

(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2019-106708

(P2019-106708A)

(43) 公開日 令和1年6月27日(2019.6.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 19/126 (2014.01)	HO4N 19/126	5C159
HO4N 19/159 (2014.01)	HO4N 19/159	
HO4N 19/176 (2014.01)	HO4N 19/176	
HO4N 19/46 (2014.01)	HO4N 19/46	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2018-233936 (P2018-233936)
 (22) 出願日 平成30年12月13日 (2018.12.13)
 (31) 優先権主張番号 17207342.1
 (32) 優先日 平成29年12月14日 (2017.12.14)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 502208205
 アクシス アーベー
 スウェーデン国 223 69 ルンド,
 エンダラヴェーイェン 14
 (74) 代理人 100064012
 弁理士 浜田 治雄
 (72) 発明者 ソング ユアン
 スウェーデン国 223 69 ルンド,
 エンダラヴェーイェン 14, ケア オブ
 アクシス コミュニケーションズ アー
 ベー

最終頁に続く

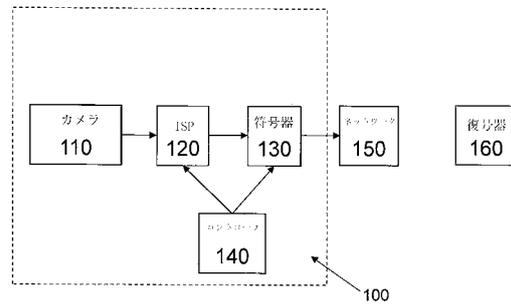
(54) 【発明の名称】 符号器を用いた効率的なブレンディング

(57) 【要約】

【課題】第1の画像と第2の画像とが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディング又はヒュージングを可能にするために1セットの画像の符号化を制御するコントローラ及び方法を提供する。

【解決手段】コントローラは、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第1の画像内の非オーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。コントローラは、1セットの第1のQP値を用いて、第1の画像内のオーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第1のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。コントローラは、1セットの第2のQP値を用いて、第2の画像内のオーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第2のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の画像と第 2 の画像とが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディング又はヒュージングを可能にするために、カメラと符号器とを備えるアセンブリ内で、1 セットの画像の符号化を制御するための方法であって、

1 セットの基本量子化パラメータ値、すなわち Q P 値を用いて、前記第 1 の画像内の第 1 のエリアのマクロブロックを符号化し (2 1 0)、同じ基本 Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加することと、

1 セットの第 1 の Q P 値を用いて、前記第 1 の画像内の第 2 のエリアのマクロブロックを符号化し (2 2 0)、修正された前記第 1 の Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加することと、

1 セットの第 2 の Q P 値を用いて、前記第 2 の画像内の第 1 のエリアのマクロブロックを符号化し (2 3 0)、修正された前記第 2 の Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加することと、

1 セットの基本量子化パラメータ値、すなわち Q P 値を用いて、前記第 2 の画像内の第 2 のエリアのマクロブロックを符号化し (2 4 0)、同じ基本 Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加することと

を備える方法。

【請求項 2】

前記マクロブロックヘッダに対して追加された修正された Q P 値の第 1 及び第 2 のセットは、前記 Q P 値の第 1 及び第 2 のセットよりも低い請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記符号化された第 1 の画像を含む第 1 のタイルと前記符号化された前記第 2 の画像の前記第 2 のエリアを含む第 2 のタイルとの 2 つのタイルを備える第 1 のフレームを、非表示の指標により符号化することと、

前記符号化された前記第 1 の画像の前記第 1 のエリアを含む第 1 のタイルと前記符号化された前記第 2 の画像を含む第 2 のタイルとの 2 つのタイルを備えるインターフレームとして後続フレームを符号化することと

をさらに備える請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記符号化された第 1 の画像と前記符号化された第 2 の画像の前記第 2 のエリアを備える第 1 のフレームを符号化することと、

前記符号化された前記第 2 の画像の前記第 1 のエリアを備える後続フレームを符号化することと

をさらに備える請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のフレームはイントラフレームとして符号化され、前記後続フレームはインターフレームとして符号化される、請求項 3 又は 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 の画像の前記オーバーラップエリア内のすべての画素に対して画像信号処理ユニットにおける利得低減を適用することをさらに備え、前記セット内の前記第 1 及び第 2 の Q P 値は、前記セット内の前記基本 Q P 値以上である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記 Q P 値の第 1 のセットと前記修正された Q P 値の第 1 のセットと、及び前記 Q P 値の第 2 のセットと前記修正された Q P 値の第 2 のセットとの関係、並びに Q P 値と修正された Q P 値との更なる組み合わせは、前記オーバーラップエリアの明暗度が、前記非オーバーラップエリアと略同じであるようにバランスを取られる、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

カメラと符号器とを備えるアセンブリにおいて第 1 の画像フレームと第 2 の画像フレームとが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディングを可能にするために 1 セットの画像フレームの符号化を制御するためのコントローラ (1 4 0) であって、

1 セットの基本量子化パラメータ値、すなわち Q P 値を用いて、前記第 1 の画像内の第 1 のエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本 Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加し、

1 セットの第 1 の Q P 値を用いて、前記第 1 の画像内の第 2 のエリアのマクロブロックを符号化し、修正された前記第 1 の Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加し、

1 セットの第 2 の Q P 値を用いて、前記第 2 の画像内の第 1 のエリアのマクロブロックを符号化し、修正された前記第 2 の Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加し、

1 セットの基本量子化パラメータ値、すなわち Q P 値を用いて、前記第 2 の画像内の第 2 のエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本 Q P 値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する

ように構成されたコントローラ。

【請求項 9】

前記マクロブロックヘッダに対して追加された修正された Q P 値の第 1 及び第 2 のセットは、Q P 値の前記第 1 及び第 2 のセットよりも低い、請求項 8 に記載のコントローラ (1 4 0) 。

【請求項 10】

前記符号化された第 1 の画像を含む第 1 のタイルと前記符号化された前記第 2 の画像の前記第 2 のエリアを含む第 2 のタイルとの 2 つのタイルを備える第 1 のフレームを、非表示の指標により符号化し、

前記符号化された前記第 1 の画像の前記第 1 のエリアを含む第 1 のタイルと前記符号化された前記第 2 の画像を含む第 2 のタイルとの 2 つのタイルを備えるインターフレームとして後続フレームを符号化する

ようにさらに構成される、請求項 8 又は 9 に記載のコントローラ (1 4 0) 。

【請求項 11】

前記符号化された第 1 の画像と前記符号化された第 2 の画像の前記第 2 のエリアを備える第 1 のフレームを符号化し、

前記符号化された前記第 2 の画像の前記第 1 のエリアを備える後続フレームを符号化する

ようにさらに構成される、請求項 8 又は 9 に記載のコントローラ (1 4 0) 。

【請求項 12】

前記第 1 のフレームはイントラフレームとして符号化され、前記後続フレームはインターフレームとして符号化される、請求項 10 又は 11 に記載のコントローラ (1 4 0) 。

【請求項 13】

前記第 1 及び第 2 の画像の前記オーバーラップエリア内のすべての画素に対して画像信号処理ユニットにおける利得低減を適用するようにさらに構成され、前記セット内の前記第 1 及び第 2 の Q P 値は、前記セット内の前記基本 Q P 値以上である、請求項 8 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のコントローラ (1 4 0) 。

【請求項 14】

請求項 8 ~ 13 のいずれか 1 項に記載のコントローラ (1 4 0) を備えるカメラシステム (6 0 0) 。

【請求項 15】

請求項 8 ~ 13 のいずれか 1 項に記載のコントローラ (1 4 0) を備える電子装置 (6 0 0) 。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本明細書における実施形態は、画像の符号化を制御するための装置及びその方法に関する。特に、本実施形態は、カメラと符号器とを備えるアセンブリにおいてオーバーラップエリア (overlapping area) のレンディングを可能にするために1セットの画像の符号化を制御することに関する。

【背景技術】

【0002】

ネットワークカメラ監視システムなどのデジタルビデオシステムにおいては、ビデオシーケンスは、様々なビデオ符号化方法を用いて伝送前に圧縮される。多くのデジタルビデオ符号化システムにおいては、一連のビデオフレームを圧縮するために、イントラモード及びインターモードという主に2つのモードが用いられる。イントラモードにおいては、輝度 (luminance) 及びクロミナンスチャネルは、予測、変換、及びエントロピー符号化を通じて、単一のフレームの所与のチャネル内の画素の空間的冗長性を活用することによって符号化される。符号化されたフレームは、イントラフレームと呼ばれ、Iフレームと呼ばれることがある。インターモードは、その代わりに、個別のフレーム間の時間的冗長性を活用し、選択された画素のブロックについて1つのフレームから別のフレームに対する画素内の動きを符号化することによって、1つ以上の前のフレームからフレームの一部を予測する動き補償予測技術に依存する。符号化されたフレームは、インターフレームと呼ばれ、復号順序で前のフレームを参照することができるPフレーム (順方向予測フレーム) 又は2つ以上の前に復号されたフレームを参照することができ且つ予測に用いられるフレームの任意の表示順序関係を有することができるBフレーム (双方向予測フレーム) と称されることがある。さらに、符号化されたフレームは、各ピクチャー群がIフレームで開始されるピクチャー群 (GOPs : groups of pictures) 内に配列され、後続のフレームは、Pフレーム又はBフレームである。ピクチャー群内のフレームの数は、概して、GOP長と称される。GOP長は、ピクチャー群内にイントラフレームだけがあり且つインターフレームがないということの意味する1から、例えば、ピクチャー群内に1つのイントラフレームがあり且つその後36個のインターフレームがあるということの意味する37まで、変化し得る。符号化されたビデオシーケンスの受信サイト (reception site) において、符号化されたフレームが復号される。

10

20

30

【0003】

ビデオ符号化にとって、レート制御及び量子化パラメータ (QP : quantization parameter) は、重要な問題である。レート制御アルゴリズムは、目標ビットレートを実現するために符号器パラメータを動的に調節する。各ピクチャー群及び/又はビデオシーケンス内の個々のピクチャーに対して、ビットバジェット (budget of bits) を割り当てる。量子化パラメータQPは、どのくらいの情報が、例えば空間的及び時間的な情報が、保存されるかを調整する。QPが非常に小さい場合、ほとんどすべての情報が保持される。QPが増加するにつれて、ビットレートが低下し、その結果、ある程度の品質の損失という代償を払って、その情報の一部が集約される。

【0004】

マルチセンサカメラは、細部に優れかつ広範囲の監視範囲を劇的に向上することができるので、昨今の監視市場において漸増的に普及している。マルチセンサカメラは、ビューア (viewers) を仮想的にシーン内に引き込むパノラマビューを供給するために、シームレスに繋ぎ合わされ得る優れた品質の画像を提供する。マルチセンサカメラは、オーバーラップするエリア又はゾーンをもつ複数の写真画像又はマルチセンサビューを生成する。画像の繋ぎ合わせ又は写真の繋ぎ合わせは、セグメント化されたパノラマ又は高精細画像を生成するために、複数の写真画像をオーバーラップする視野に組み合わせるプロセスである。

40

【0005】

マルチセンサビュー又は画像を成功裏に繋ぎ合わせるためには、何らかの形式のレン

50

ディングが、画像間のオーバーラップゾーンにおいて必要となる。ブレンディングの一般的な形式は、オーバーラップ領域の一因となる各ソースからの画素値を組み合わせること、例えばアルファブレンディングである。ここで、(ブレンドされた画素) = (重みソース1) × (画素ソース1) + (重みソース2) × (画素ソース2)である。また、重みは輝度レベルが維持されるために1になる。重みは、通常、平滑な遷移領域を生成するために選択され、例えば、10画素幅の水平ブレンディング・オーバーラップエリア(ten pixel wide horizontal blending overlapping area)について、ソース1の重みを、0.95、0.85、0.75、0.65、0.55、0.45、0.35、0.25、0.15、0.05として選択し得る。そして、ソース2の重みは、合計が1に等しくなるように、すなわち、0.05、0.15などに、適合させる。3つ以上のソースがある場合、重みが適宜調節されることになる。

10

【0006】

ブレンディングに関する問題は、オーバーラップする領域内の画素の手動的処理が計算上非常に高価である、ということである。通常、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA: Field-Programmable Gate Array)などの特別なハードウェアを必要とし、オーバーラップ領域内の各々の画素毎の2つの値である、非常に大きな重みマスクを必要とすることがある。この問題は、マルチセンサカメラが多くの場合非常に高い分解能を有するという事実によって顕著になる。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

20

【0007】

上記を鑑みて、本明細書における実施形態の目的は、画像ブレンディングのための改善された方法及び装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本明細書における実施形態の第1の態様によれば、本目的は、第1の画像と第2の画像とが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディングを可能にするために1セットの画像の符号化を制御するための方法によって実現される。本方法は、カメラと符号器とを備えるアセンブリ内のコントローラにおいて実行される。

【0009】

30

コントローラは、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第1の画像内の第1のエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。

【0010】

コントローラは、1セットの第1のQP値を用いて、第1の画像内の第2のエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第1のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。

【0011】

コントローラは、1セットの第2のQP値を用いて、第2の画像内の第1のエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第2のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。

40

【0012】

コントローラは、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第2の画像内の第2のエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。

【0013】

本明細書における実施形態の第2の態様によれば、本目的は、第1の画像と第2の画像とが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディングを可能にするために1セットの画像の符号化を制御するための、カメラと符号器とを備えるアセンブリ内のコントローラによって実現される。

50

【0014】

コントローラは、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第1の画像内の第1のエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するように構成される。

【0015】

コントローラは、1セットの第1のQP値を用いて、第1の画像内の第2のエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第1のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するようにさらに構成される。

【0016】

コントローラは、1セットの第2のQP値を用いて、第2の画像内の第1のエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第2のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するようにさらに構成される。

【0017】

コントローラは、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第2の画像内の第2のエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するようにさらに構成される。

【発明の効果】

【0018】

本明細書における実施形態によれば、画像内の異なるエリアのマクロブロックは、異なるQP値のセットで符号化され、異なるQP値のセットは、対応するマクロブロックのヘッダに追加される。このように、第1の画像と第2の画像とが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディングが、符号化されたフレームが受信サイトの復号器内で復号される際に、符号化されたビデオシーケンスの受信サイトにおいて可能になる。

【0019】

本明細書における実施形態は、マルチセンサ画像のブレンディングを実現するためのアプローチが1セットの画像の符号化の制御によって完全に符号器の内部に存在するので、付加的なハードウェアサポートを追加する必要なく、このマルチセンサ画像のブレンディングを実現する。それは、符号化されたビデオ内で送信するよりも高いQP値でオーバーラップエリアのマクロブロックを圧縮するように、符号器を操ることである。通常、符号化されたビデオにおいて、実質的には、画素値は、可能な重み行列を提供する係数によって修正される。本明細書における実施形態はこれを用いて、画像内の非オーバーラップエリアと比較して異なるように画素値を修正することによって、異なるソースからの画素値を同じマクロブロックにブレンドする。

【0020】

このように、本明細書における実施形態は、画像ブレンディングのための改善された方法及び装置を提供する。

【0021】

以下の添付の図面を参照して、実施形態の例が、より詳細に記載されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本明細書における実施形態を実装することができる、カメラと符号器とを備えるアセンブリを示すブロック図である。

【図2】本明細書における実施形態による、1セットの画像を符号化する方法を示すフローチャートである。

【図3】本明細書における実施形態による、1セットの画像を符号化する例を示す図である。

【図4】本明細書における実施形態による、1セットの画像を符号化する別の例を示す図である。

【図5】本明細書における実施形態による、1セットの画像を符号化するさらに別の例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図6】本明細書における実施形態を実装することができる電子装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1は、本明細書における実施形態を実装することができる、カメラと符号器とを備えるアセンブリ100を示すブロック図である。

【0024】

アセンブリ100は、カメラ110と、画像信号処理装置120と、符号器130と、コントローラ140とを備える。カメラ110は、マルチセンサカメラであり、例えば、第1の画像、第2の画像、第3の画像、第4の画像などの一連の画像を生成し、ここで、各画像は、その前又はその後に、画像とオーバーラップするエリアを有する。各画像は、ある程度の数のマクロブロックに分割されてもよい。各マクロブロックは、画素の配列を含んでもよい。画像信号処理120は、例えば、色補正、デワーピング、変換などの当業者に既知の方式で、受信画像データを処理するように構成される。符号器130は、伝送のために画像データをフレームに符号化するように構成される。コントローラ140は、符号器130と画像信号処理120とを制御するように構成される。その後、符号化された画像フレームは、無線通信システム又はケーブルを通じてネットワーク150に対して送信される。

10

【0025】

図1は、また、受信された画像フレームを復号するための受信サイト内の復号器160を示す。

20

【0026】

図2は、本明細書における実施形態による、符号化する方法を示すフローチャートである。本方法は、図1に示すようなカメラと符号器とを備えるアセンブリ100内のコントローラにおいて実行される。コントローラ140は、第1の画像と第2の画像とが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディング又はヒュージングを可能にするために1セットの画像の符号化を制御する。第1の画像は、第1のエリアと第2のエリアとを備えてもよく、第2の画像は、第1のエリアと第2のエリアとを備えてもよい。第1の画像は、第2の画像に完全にオーバーラップしてもよい。すなわち、第1の画像の第1のエリア及び第2のエリアが、それぞれ、第2の画像の第1のエリア及び第2のエリアにオーバーラップしてもよい。第1の画像は、第2の画像に部分的にオーバーラップしてもよい。すなわち、第1の画像の第2のエリアが第2の画像の第1のエリアにオーバーラップしてもよい。本方法は、任意の適切な順序で実行されてもよい、以下の動作を備える。

30

【0027】

動作210

【0028】

画像内の非オーバーラップエリアについては、特別の処理は必要なく、そのため、普通に、つまり、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、符号化されることになる。つまり、コントローラは、1セットの基本QP値を用いて、第1の画像内の第1のエリア又は非オーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。各マクロブロックは、そのマクロブロックについて符号化されたQP値を含むヘッダを有する。

40

【0029】

動作220

【0030】

画像内のオーバーラップエリアについては、圧縮が必要であり、異なる態様で符号化されることになる。符号器において、マクロブロック値が空間領域から周波数領域に転送され、各結果の値は、係数2(QP/6)で除算される。ここで、QPは基本QP値である。したがって、復号する場合は、結果の値を同じ係数2(QP/6)で乗算する。但し、

50

修正されたQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加することによって、ストリームは、符号化されたQP値とは異なるQP値を用いて復号されることになり、その結果、マクロブロックの値は「スケーリングされる (scaled)」ことになる。この「スケーリング (scaling)」の詳細は、下記で詳述されることになる。したがって、要約すれば、コントローラは、1セットの第1のQP値を用いて、第1の画像内の第2のエリア又はオーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第1のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。

【0031】

動作230

【0032】

上記と同じ理由から、コントローラは、1セットの第2のQP値を用いて、第2の画像内の第1のエリア又はオーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第2のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加する。

【0033】

動作240

【0034】

第2の画像内の非オーバーラップエリアについては、第1の画像内の非オーバーラップエリアとして普通に符号化されることになる。そのため、コントローラは、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第2の画像内の第2のエリア又は非オーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブ

ロックのヘッダに追加する。

【0035】

本明細書における1つの実施形態によれば、マクロブロックのヘッダに追加された、修正されたQP値の第1及び第2のセットは、QP値の第1及び第2のセットよりも低く、修正されたQP値の第1及び第2のセットのバランスを取ることによって、ブレンディングが達成されてもよい。すなわち、マクロブロックヘッダに対して追加され、且つ復号化の際に用いられる各修正されたQP値は、符号化のために用いられるQP値よりも低くなければならない。1つ以上の画像のオーバーラップエリアが組み合わされる場合、2つの画像ソースに対するQP重みの合計、すなわち、

【数1】

$$2^{\left(-\frac{QP_{encode}-QP_{header}}{6}\right)}$$

は、非オーバーラップエリアとして同じ照度を維持するためには1でなければならない。ここで、QP encode は、第1/第2のセットのQP値であり、QP header は、修正されたQP値の第1/第2のセットである。

【0036】

例えば、単純化された場合には、修正されたセットの第1/第2のQP値が28、すなわちQP header = 28に設定されると考える。オーバーラップエリアの現在のマクロブロックが、第1の画像からの第1のソースS1と第2の画像からの第2のソースS2との間の比率2:1、すなわち、67%:33%で分割される場合、QP = 31 (~70%) (すなわちQP encode = 31) を有するS1データを用いる場合で、且つQP = 38 (~31%) (すなわちQP encode = 38) を有するS2データを用いる場合には、マクロブロックを圧縮してもよい。これは、2.2:1のブレンディングの場合の比率を示すようになる。QP encode = 32 (~63%) 及びQP encode = 37 (~35%) をそれぞれ用いる対応するケースの場合、結果は1.8:1の比率になり得る。QP encode = 31 及びQP encode = 37 は、それぞれ比率2:1を示すようになるが、但し、許容の可否に関わらず、照度が数パーセント増加し得る。照度の増加は、次式のように計算又は推測することができ、

10

20

30

40

【数 2】

$$2^{\left(-\frac{31-28}{6}\right)} + 2^{\left(-\frac{37-28}{6}\right)} = 0.70711 + 0.35355 = 1.0607$$

すなわち、6%の照度の増加がある。この輝度差を最小にすることが望ましいが、人間の目にはおそらく見えないので、わずかな差は、概して、完全に許容できる。符号化QP値及びヘッダQP値を選択する際には大きな自由度がある、すなわち、2つの画像から画像データをブレンドする場合にカスタマイズする4つの異なるQP値があるということに留意されたい。

【0037】

本明細書におけるいくつかの実施形態によれば、コントローラは、非表示の指標(indication of no-display)により第1のフレームを符号化する。ここで、第1のフレームは、2つのタイルを備え、第1のタイルは符号化された第1の画像を含み、第2のタイルは、符号化された第2の画像の非オーバーラップエリアを含む。

10

【0038】

コントローラは、2つのタイルを備えるインターフレームとして後続フレームを符号化する。ここで、第1のタイルは、符号化された第1の画像の非オーバーラップエリアを含み、第2のタイルは、符号化された第2の画像を含む。

【0039】

GOP内の第1のフレームは、イントラフレーム又はIフレームとなり、後続フレームは、インターフレーム又はPフレームとなる。これは、GOPの第1のフレームに該当する。第3のフレームはPフレームとなり、第4のフレームは同様となり、新たなGOPがIフレームにて開始されるまで同様となる。

20

【0040】

この符号化アプローチを用いて、2つのソースから水平に繋ぎ合わせられたビデオは、それぞれのソース画像から第2のフレーム毎にオーバーラップエリアデータをとってもよい。これは、図3に示す例において例示される。ここで、図に示されるように、各々が2つのオーバーラップするマクロブロックによる6×1のマクロブロックの解像度を有する2つのソース画像S1及びS2を用いて、シーンが画像化される。ソース画像S1及びS2は、オーバーラップをより適切に例示するように垂直オフセットで示される。ソース画像は、上記の符号化アプローチに従って、10×1のマクロブロックの解像度でブレンドされたストリームを形成することになる。

30

【0041】

各GOP内の第1のフレームの構造は、図3の「フレームn」によって示され、後続フレームは、図3の「フレームn+1」によって示される。

【0042】

3つのエリアa1、a2、a3を含む10×1のマクロブロックの解像度でブレンドされたストリーム又はフレームである、受信側の復号器における結果フレームも、また、図3に示される。

【0043】

フレームレートFPS(S1、S2)=30Hzについては、その後、それぞれのソースS1及びS2から完全に取られたエリアa1及びa3の実効フレームレートは、30Hzになり、その一方で、オーバーラップエリアa2は、30Hzにて部分的なアップデートを提供することになるが、完全なアップデートのためには15Hzが必要となり得る。

40

【0044】

本実施形態においては、Pフレームの2倍のフレームが生成される。但し、適正なPフレームが再生されることになる。この符号化方法は、すべての復号器によってサポートされるべきであるが、実際には、必ずしもすべての復号器がサポートするとは限らない。但し、必要に応じてかなり容易にサポートを追加することができる。

【0045】

50

本明細書におけるいくつかの実施形態によれば、前の実施形態のような「非表示フレーム (non-display frames)」を用いる必要はない。但し、コントローラは、Pフレームの2倍のフレームを符号化して送信することになり、そのため、オーバーラップエリアの断続的なアップデートの結果として、フレームレートFPSは2倍ということになる。この符号化方法は、市販されている復号器の100%によってサポートされる。

【0046】

そのため、いくつかの実施形態によれば、コントローラは、符号化された第1の画像非オーバーラップエリアと、符号化された第1の画像オーバーラップエリアと、符号化された第2の画像非オーバーラップエリアとを含む第1のフレームを符号化し、符号化された第2の画像オーバーラップエリアを含む後続フレームを符号化してもよい。

10

【0047】

本実施形態におけるフレームの構造を、図4に示す。ここで、第1のフレームは「フレームn」によって示され (indicted)、後続フレームは「フレームn+1」によって示される。後続フレーム「フレームn+1」については、ハッチングエリアは、単にフレームの構造の理解を援助するために示されているだけであって、符号化動作を表現してはいない。

【0048】

1つの実施形態によれば、第1のフレームは、イントラフレームとして符号化される。

【0049】

1つの実施形態によれば、後続フレームは、インターフレームとして符号化される。

20

【0050】

このように、発明に関する方法は、本実施形態によれば、GOPの連続画像に加えてGOPの先頭の双方に適用することができる。

【0051】

本実施形態は、あらゆるGOP長を網羅することができる。GOP長は、静的であってもよく、すなわち、例えば30、60などの常に同じ長さであってもよく、又は、例えばシーンによって変動するような動的であってもよい。ここで、典型的には、多くの動きを含むシーンは、静的なシーンよりも短いGOP長という結果になる。

【0052】

オーバーラップエリア内の動きに対処する改善は、ソースの1つからのデータのみを用いるように動的に選択すること、又は、そのフレームレートをソース画像のフレームレートにまで上げるためにオーバーラップ領域内の変化のみによる余分なフレームを生成することであってもよい。

30

【0053】

本明細書におけるいくつかの実施形態によれば、図3に示した例とはわずかに異なる状況が、図5に示される。図5において、第1及び第2のセンサが、どのようにして同一の画像処理パイプラインに関連づけられているのか、が例示される。通常、画像は異なるカメラから来るため、それらが同じハードウェアを用いる場合であっても、図3及び図4に記載され示されたフレームの符号化のために、2つの画像パイプライン又は少なくとも2つの仮想画像パイプラインが必要である。但し、図5に示すように、2つのソースからの画像が最初に組み合わせられ、そのため、その結果として本発明の第2の実施形態がもたらされる、全く同一の画像処理パイプラインが必要となる。セットアップは、本質的には標準入力に対応してもよく、シーンを画像化する場合、各センサからの1つの画像が生成されることになる。

40

【0054】

図5のチャートを概説すると、第1及び第2の画像センサ510、520があり、両者は、完全に又は部分的にオーバーラップする画像情報を提供する。画像は、マージされた画像530を生成するマージステップにおいて最初に組み合わせられる。このマージステップにおいて、カメラプロセッサは、判定の際に、後続の符号器540のためのフレームを生成する際にどのエリアを組み合わせるのかを、自由に選択してもよい。符号器540は

50

、好ましくは、このような参照フレームが有効な場合に、DELTA（差分器）541として示された受信フレームと参照フレーム542との間の差が判定される標準的な符号器であってもよい。すなわち、フレームは、h.264、h.265などの既知のビデオコーデックを用いて符号化される。マージステップからの結果として生じるフレーム、すなわちマージされた画像530は、画像処理パイプライン内で符号化されて転送され、処理されたフレームは、最終的に、クライアント側に送信される。符号化された画像は、また、参照フレームの生成のために、内部復号器543の使用によって、符号器540内で再構築される。

【0055】

理解を容易にするために、第1の画像が2つのエリアを有するというを想像することができ、1つはユニーク（非オーバーラップ）であり、もう1つは第2の画像にオーバーラップする。同様に、第2の画像は2つのエリアを有し、1つは第1の画像にオーバーラップし、もう1つは非オーバーラップである。単純化されたセットアップにおいて、画素応答は、同じセンサの各エリアにおいて一定であり、究極の目標は、符号器/復号器を用いて、予測可能なブレンディングを達成することである。

10

【0056】

図5のクライアント側を参照すると、すべては、標準的なセットアップとすることができる。復号器550は、符号化されたフレームを順に受信し、それらを復号し、受信した命令に従ってそれらを表示する。カメラ側では、目標は、2つの画像を繋ぎ合わせてブレンドすること、又は、それらが完全にオーバーラップした場合にそれらを融合させること、及び、クライアント側で単一の画像を表示することである。

20

【0057】

この第2の実施形態において、2つの画像を繋ぎ合わせてブレンドすること、又はそれらを融合させることは、オーバーラップエリアがあればオーバーラップエリアを非オーバーラップエリアとは別々に取り扱うことによって解決される。符号化の目的のために各画素が個別のマクロブロックに対応する、ということを考慮されたい。コントローラは、図4に示したフレームの構造と同様に且つ以下に記載されるように、フレームを符号化する。

【0058】

最初の2つのフレーム：

30

第1及び第2の画像は、第1の画像のみからのオーバーラップエリアからオーバーラップエリアが構成される単一の画像にマージされる。したがって、第2の画像のオーバーラップエリアの画素値は、この段階では無視される。

【0059】

結果として生じる符号化されたフレームがGOPの第1のフレームであれば、マージされた画像は、Iフレームとして符号化されることになる。マージされた画像内の非オーバーラップエリア及びオーバーラップエリアは、動作210及び動作220で記載した方法に従って符号化される。それは、1セットの基本QP値を用いて、第1のマージされた画像内の第1の又は非オーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加し、QP値の第1のセットを用いてオーバーラップエリアを符号化し、修正されたQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加することである。特に、ヘッダ内のQP値は、好ましくは、フレームのために当初は用いられたQP値を単純に調節することによって、符号器に続く段階で追加される。このアプローチは、本明細書における実施形態による解決手段を具体化する場合に任意の符号器を用いることができる、という1つの長所を有する。フレームがGOPの第1のフレーム、したがってIフレームである場合、復号器がフレームを復号するものの表示するためにそれを転送しない、ということの意味する「非表示（no-display）」フラグも備える。

40

【0060】

第2のフレームを符号化する場合に、マージされた画像がもう1回用いられる。第2のフレームは、第2の画像のみのオーバーラップエリアの画素値に対応し、非オーバーラッ

50

プエリアは無視される。この第2のフレームは、QP値の第2のセットを用いてゼロ基準でPフレームとして符号化され、QP値の第2のセットは、再び調節されてマクロブロックのヘッダに追加される。

【0061】

クライアント側では、第2のフレームが復号されて表示され、それはPフレームであるので、表示された際に、参照フレームからの情報を組み込み、本実施形態の目的のために、参照フレームが第1のフレームに設定される。オーバーラップエリアについては精巧にバランスのとれたQP値のおかげで、結果の表示画像は、第1及び第2のフレームからの情報を備える、ブレンドされた画像になる。

【0062】

第2ペアのフレーム及び後続フレーム：

2つの第1のフレームに続いて、新たなセンサ入力が、第1及び第2の画像の形式で提供されることになり、処理が繰り返されることになる。クライアント側では、用いられる参照フレームは、もちろん、漸増的に更新されることになる。違いは、第3のフレームがIフレームではなくPフレームになり、結果的に、参照フレームが用いられる、ということである。参照フレームは、符号器540の復号器543によって提供され、特に、符号器540の復号器543によって復号されたフレームは、調整又は修正されたQP値よりむしろ、ヘッダ内の「真(true)」のQP値を含んでもよい。この第3のフレームについて、使用される参照フレームは、第1のフレームに対応することになる。再び、符号化された情報は、第1及び第2の画像の非オーバーラップエリア及び第1の画像のオーバーラップエリアである。

【0063】

クライアント側では、第3のフレームは表示されないことになる。第4のフレームは、第2の画像のオーバーラップエリアからの情報を含み且つ第2のフレームに対応する参照フレームを用いるPフレームとして符号化される。第4のフレームの送信に続いて、調整されたQP値により、組み合わせられた画像がクライアント側に表示されることになる。それでも、結果は、組み合わせられブレンドされた画像の表示になる。

【0064】

第3及び第4のフレームを参照して記載した処理は、新たなGOPにとって正しい時間になるまで繰り返されることになり、その時点で、全処理が、フレームの第1のペアについて記載したようにIフレームで再開されることになる。第1の実施形態と同様、本技術は、処理性能の高いカメラを必要としないブレンドを可能にする。

【0065】

代替的な符号化アプローチは、オーバーラップエリア内のすべての画素に対して画像信号処理ISP120における利得低減を適用することができ、その後、符号器内で「通常のように(as normal)」それを符号化することができるが、現在符号化されているソース画像からのデータのみにより、オーバーラップエリア内の符号器参照バッファを満たすことができる。結果的に、データは、本質的には間違っていることになるが、但し、復号器によって表示された場合、正しいことになる。

【0066】

そのため、本明細書におけるいくつかの実施形態によれば、コントローラは、第1及び第2の画像のオーバーラップエリア内のすべての画素に対して画像信号処理ユニット120における利得低減を適用することができる。その結果、セット内の第1及び第2のQP値を、セット内の基本QP値以下にすることができる。セット内の第1及び第2のQP値が、セット内の基本QP値に等しい場合、その後、オーバーラップエリアは、通常のように符号化される。上記の例においては、第1及び第2の画像のオーバーラップエリア内の画素値は、すべて、半分、すなわち0.5の利得低減、に低減される。

【0067】

QP値の第1のセットと修正されたQP値の第1のセットと、及びQP値の第2のセットと修正されたQP値の第2のセットとの関係、並びにQP値と修正されたQP値との更

10

20

30

40

50

なる組み合わせは、オーバーラップエリアの明暗度 (intensity) が、非オーバーラップエリアと略同じであるようにバランスを取られる。

【0068】

いくつかの実施形態によれば、明暗度におけるいかなる既存の不一致も、画像処理装置120における利得を調節するフィードバックループの作動によって補償されることができる。

【0069】

いくつかの実施形態によれば、第1の及び/又は第2の画像は、マルチプロセッシングを可能にする目的のために、タイル又はスライスに分割されてもよい。例えば、本明細書における実施形態は、2つ以上のチップを有するカメラ又は2つ以上のカメラなどにおいて、チップ間のデータを共有する必要なくレンディングを実行することができる。タイルは、データを共有せず、個々に符号化され得るので、ここでは重要である。

【0070】

いくつかの実施形態によれば、第1及び/又は第2のセットのQP値は、マクロブロック又はフレーム毎に異なる。このように、スマート符号器やレートコントローラなどを実装することが可能である。

【0071】

いくつかの実施形態によれば、符号器は、オーバーラップエリアを特別のタイル又はスライスに分割して、異なるデブロッキングフィルタセッティングを第1及び/又は第2の画像に対して適用するために、様々なデブロッキングツールを用いてもよい。これは、レンディングの余分な動的平滑化を復号器に実行させることである。すなわち、オーバーラップ領域に対して特別のタイル/スライスを用い、この領域に対して異なるデブロッキングフィルタセッティングを選択することさえもできる。

【0072】

上記の例示的な実施形態においては、2つの画像のみからのオーバーラップエリアを組み合わせているが、オーバーラップエリアのレンディングを可能にするための方法及び装置は、3以上の画像が組み合わされる場所に対して適用されてもよい。さらに、オーバーラップエリアのレンディングを可能にするための方法及び装置は、2つ又は3つ以上の互いに完全にオーバーラップする画像に対して適用されてもよく、つまり、2つ又は3つ以上の画像のヒュージングを可能にする。

【0073】

本明細書における実施形態による、1セットの画像フレーム、例えば第1及び第2の画像の符号化を制御する方法は、カメラと符号器とを備えるアセンブリ100内に備えられたコントローラ150において実行されてもよい。第1の画像は、第1のエリアと第2のエリアとを備えてもよく、第2の画像は、第1のエリアと第2のエリアとを備えてもよい。第1の画像は、第2の画像に完全にオーバーラップしてもよい。すなわち、第1の画像の第1のエリア及び第2のエリアが、それぞれ、第2の画像の第1のエリア及び第2のエリアにオーバーラップしてもよい。第1の画像は、第2の画像に部分的にオーバーラップしてもよい。すなわち、第1の画像の第2のエリアが第2の画像の第1のエリアにオーバーラップしてもよい。

【0074】

コントローラ150は、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第1の画像内の第1のエリア又は非オーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するように構成される。

【0075】

コントローラ150は、1セットの第1のQP値を用いて、第1の画像内の第2のエリア又はオーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第1のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するようにさらに構成される。

【0076】

コントローラ150は、1セットの第2のQP値を用いて、第2の画像内の第1のエリ

10

20

30

40

50

ア又はオーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、修正された第2のQP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するようにさらに構成される。

【0077】

コントローラ150は、1セットの基本量子化パラメータ値、すなわちQP値を用いて、第2の画像内の第1のエリア又は非オーバーラップエリアのマクロブロックを符号化し、同じ基本QP値のセットを各マクロブロックのヘッダに追加するようにさらに構成される。

【0078】

QP値の第1のセットと修正されたQP値の第1のセットと、及びQP値の第2のセットと修正されたQP値の第2のセットとの関係、並びにQP値と修正されたQP値との異なる組み合わせは、オーバーラップエリアの明暗度が、非オーバーラップエリアとして略同じであるようにバランスを取られてもよい。明暗度におけるいかなる既存の不一致も、画像処理装置における利得を調節するフィードバックループの作動によって補償されることができる。

【0079】

いくつかの実施形態によれば、コントローラ150は、符号化された第1の画像を含む第1のタイルと符号化された第2の画像の第2のエリア又は非オーバーラップエリアを含む第2のタイルとの2つのタイルを備える第1のフレームを、非表示の指標により符号化し、符号化された第1の画像の第1のエリア又は非オーバーラップエリアを含む第1のタイルと符号化された第2の画像を含む第2のタイルとの2つのタイルを備えるインターフレームとして後続フレームを符号化するようにさらに構成される。

【0080】

いくつかの実施形態によれば、コントローラ150は、符号化された第1の画像と符号化された第2の画像の第2のエリア又は非オーバーラップエリアとを備える第1のフレームを符号化し、符号化された第2の画像の第1のエリア又はオーバーラップエリアを備える後続フレームを符号化するようにさらに構成される。

【0081】

いくつかの実施形態によれば、コントローラ150は、第1及び第2の画像のオーバーラップエリア内のすべての画素に対して画像信号処理ユニットにおける利得低減を適用するようにさらに構成され、ここで、セット内の第1及び第2のQP値は、セット内の基本QP値以上である。

【0082】

いくつかの実施形態によれば、コントローラ150は、オーバーラップエリアを特別なタイル又はスライスに分割して、異なるデブロッキングフィルタセッティングを第1及び/又は第2の画像に対して適用するようにさらに構成される。

【0083】

本明細書における実施形態による1セットの画像を符号化するためのコントローラ及び方法は、カメラシステムなどの画像レンディングが必要な何らかの電子装置に適している。図6は、本明細書における実施形態によるコントローラ及び方法を実装することができる電子装置600を示す。電子装置600は、カメラと符号器とを備えるアセンブリ100、情報記憶及び信号処理のための処理装置620、ネットワークに対して又は他の装置に対して画像データを送信するための送信器630、画像データ、構成、実行時に本明細書における符号化方法を実行するプログラムコードを記憶するためのメモリ640などを備える。アセンブリ100内のISP120、符号器、130及びコントローラ150は、処理装置620内に配置されるか、又は処理装置620に組み合わされてもよい。電子装置600は、カメラシステム、ネットワークビデオレコーダ、監視カメラ、すなわち撮像装置と処理装置と符号器とを備える通常のネットワークカメラ、又は撮像装置及びいくつかの処理が含まれる「カメラヘッド(camera head)」を有するネットワークカメラのうちのいずれか1つであってもよく、その一方で、さらに、画像処理及び符号化は、カメラヘッドがケーブルを通じて接続される個別の装置内で実行されてもよい。

10

20

30

40

50

【0084】

要約すると、本明細書における実施形態による1セットの画像を符号化することを制御するためのコントローラ及び方法のいくつかの効果は、以下のものを含む。

【0085】

第1の画像と第2の画像とが互いにオーバーラップするオーバーラップエリアのブレンディングを、符号化されたフレームが受信サイトの復号器内で復号される際に、受信サイトにおいて可能にする。これは、画像内の異なるエリアのマクロブロックを、異なるQP値のセットで符号化することにより実現され、異なるQP値のセットは、対応するマクロブロックのヘッダに追加される。

【0086】

マルチセンサ画像のブレンディングを実現するためのアプローチが1セットの画像の符号化の制御によって完全に符号器の内部に存在するので、付加的なハードウェアサポートを追加する必要なく、このマルチセンサ画像のブレンディングを実現する。これは、符号化されたビデオ内で送信するよりも高いQP値でオーバーラップエリアのマクロブロックを圧縮するように、符号器を操ることにより実現される。受信サイトでは、非オーバーラップエリアのQP値と比較して異なる修正QP値でオーバーラップエリアを復号する際に、2つ以上の画像からのオーバーラップエリアのブレンディングが実現される。

【0087】

このように、本明細書における実施形態は、画像ブレンディングのための改善された方法及び装置を提供する。

【0088】

「備える、含む (comprise)」又は「備える、含む (comprising)」という用語を用いる場合、それは、非限定的に、すなわち「少なくとも～から構成される」ことを意味すると解釈されるものとする。

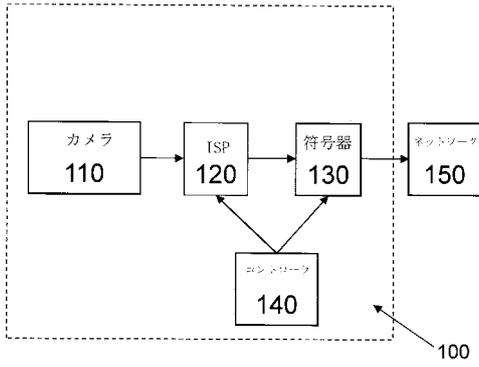
【0089】

本明細書における実施形態は、上記の好ましい実施形態に限定されない。様々な代替案、改良、及び等価物が用いられてもよい。そのため、上記の実施形態は、添付の特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲を限定するものとしてみなされるべきでない。

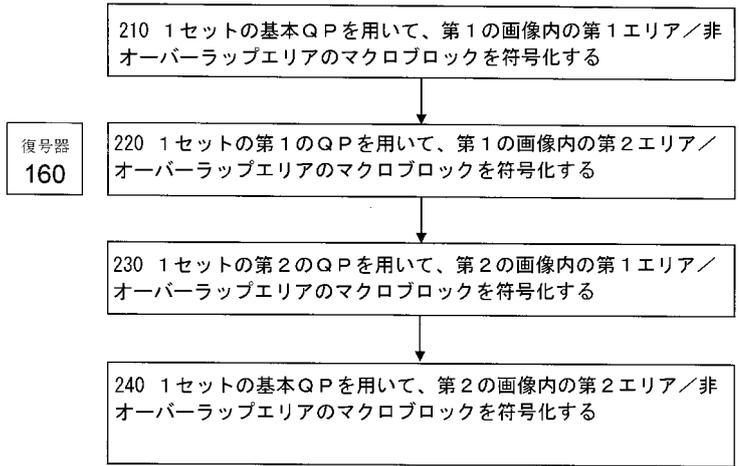
10

20

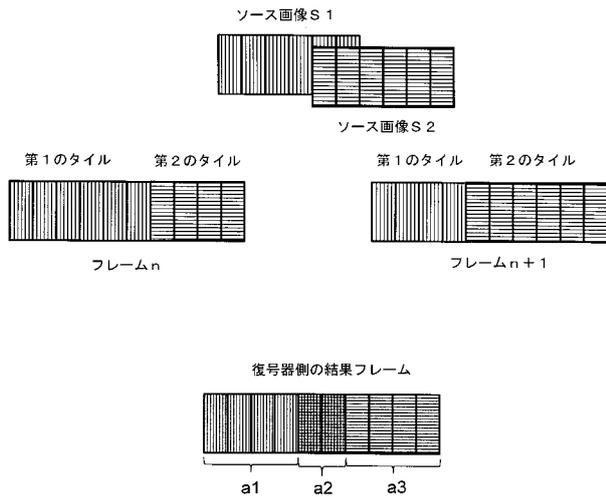
【 図 1 】



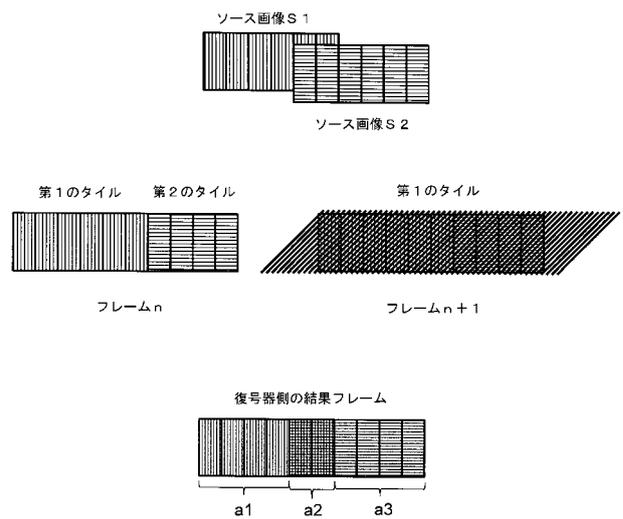
【 図 2 】



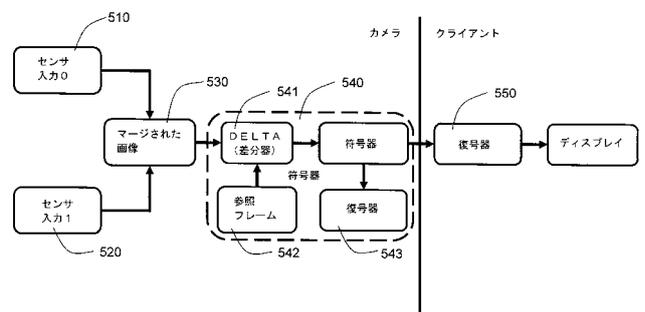
【 図 3 】



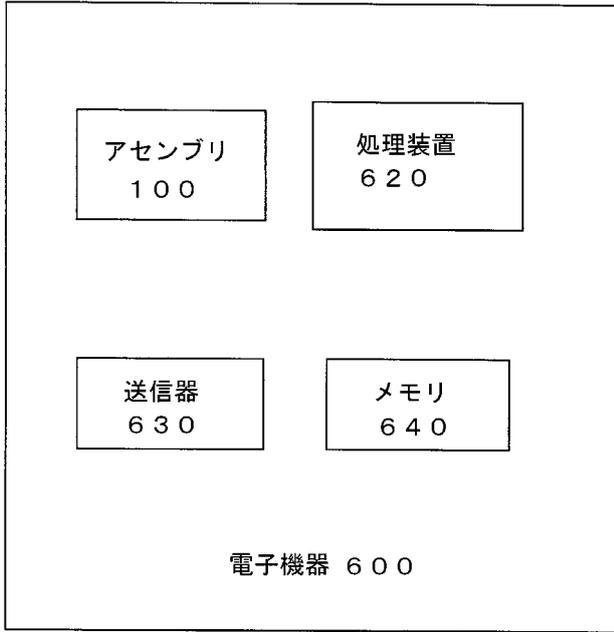
【 図 4 】



【 図 5 】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 ビクター エドパルム

スウェーデン国 223 69 ルンド, エンダラヴェーイェン 14, ケア オブ アクシス
コミュニケーションズ アーベー

Fターム(参考) 5C159 MA04 MA05 MA21 MB21 MC11 ME01 NN01 TA46 TB07 TC24