

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6438904号
(P6438904)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4 N 19/61 (2014.01)	HO 4 N 19/61
HO 4 N 19/33 (2014.01)	HO 4 N 19/33
HO 4 N 19/59 (2014.01)	HO 4 N 19/59

請求項の数 12 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-51810 (P2016-51810)	(73) 特許権者	510183523
(22) 出願日	平成28年3月16日 (2016.3.16)		ユニバーシティ・インダストリ コーポレ
(62) 分割の表示	特願2012-553803 (P2012-553803)		ーション グループ オブ キュン ヘ
原出願日	平成22年12月13日 (2010.12.13)		ユニバーシティ
(65) 公開番号	特開2016-136763 (P2016-136763A)		大韓民国 ギョンギード ヨンギン-シ
(43) 公開日	平成28年7月28日 (2016.7.28)		ギヒュン-グ セオチョン-ドン 1
審査請求日	平成28年3月24日 (2016.3.24)	(74) 代理人	100079108
(31) 優先権主張番号	12/707,400		弁理士 稲葉 良幸
(32) 優先日	平成22年2月17日 (2010.2.17)	(74) 代理人	100109346
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大貫 敏史
前置審査		(74) 代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
		(74) 代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ信号処理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の解像度に対応する入力ビデオ信号を分割したパーティションを空間領域から周波数領域に変換するように適合された第1の変換器と、

出力符号化ビデオ信号に対応し前記第1の解像度より低い解像度である第2の解像度に従って、前記周波数領域のそれぞれの前記パーティションから直流(DC)値を選択し、AC値を廃棄するように適合されたセレクトと、

前記DC値を収集してDC値のグループを形成するように適合されたコレクタと、

前記DC値のグループを符号化し、前記出力符号化ビデオ信号を生成するように適合された第1の符号化ユニットと

を備え、

前記第1の符号化ユニットは、

前記DC値のグループをイメージのブロックとして処理することにより、前記DC値のグループを離散コサイン変換(DCT)係数に再変換する第2の変換機を含む、

ビデオ信号エンコーダ。

【請求項 2】

前記符号化されたDC値のグループから基準イメージを再構築するように適合された第1の再構築ユニット

をさらに備える請求項1に記載のビデオ信号エンコーダ。

【請求項 3】

前記再構築イメージを拡大して、拡大イメージを形成するように適合されたイメージエクスパンダと、

前記拡大イメージを使用して、前記入力ビデオ信号を符号化するように適合された第2の符号化ユニットと
をさらに備える請求項2記載のビデオ信号エンコーダ。

【請求項4】

前記エクスパンダが、

前記再構築イメージ内の値を複製して、前記拡大イメージ内の複数のピクセルを形成するように適合されたピクセルデュプリケータ
を備える請求項3に記載のビデオ信号エンコーダ。

10

【請求項5】

前記第2の符号化ユニットが、

前記入力ビデオ信号と前記拡大イメージとの間の差分イメージを求めるように適合された差分ユニットと、

前記差分イメージを変換するように適合された第3の変換器と、

変換差分イメージのエントロピーコーディングを実施するように適合されたエントロピ

ーコーダと

を備える請求項3に記載のビデオ信号エンコーダ。

【請求項6】

20

前記エントロピーコーダは、少なくともランレングス符号化または可変長コーディングによりエントロピーコーディングを実施する請求項5に記載のビデオ信号エンコーダ。

【請求項7】

第1の解像度に対応する入力ビデオ信号を分割したパーティションを空間領域から周波数領域に変換すること、

出力符号化ビデオ信号に対応し前記第1の解像度より低い解像度である第2の解像度に従って、前記周波数領域のそれぞれの前記パーティションから直流(DC)値を選択し、AC値を廃棄すること、

前記DC値を収集してDC値のグループを形成すること、

前記DC値のグループを符号化し、前記出力符号化ビデオ信号を生成すること
を備え、

30

前記DC値のグループを符号化することは、

前記DC値のグループをイメージのブロックとして処理することにより、前記DC値のグループを離散コサイン変換(DCT)係数に再変換することを含む、

ビデオ信号の符号化方法。

【請求項8】

前記符号化されたDC値のグループから基準イメージを再構築すること
をさらに備える請求項7に記載のビデオ信号の符号化方法。

【請求項9】

前記再構築イメージを拡大して、拡大イメージを形成すること、

40

前記拡大イメージを使用して、前記入力ビデオ信号を符号化すること

をさらに備える請求項8記載のビデオ信号の符号化方法。

【請求項10】

前記再構築イメージを拡大して、拡大イメージを形成することが、

前記再構築イメージ内の値を複製して、前記拡大イメージ内の複数のピクセルを形成すること

を備える請求項9に記載のビデオ信号の符号化方法。

【請求項11】

前記入力ビデオ信号を符号化することが、

前記入力ビデオ信号と前記拡大イメージとの間の差分イメージを求めること、

50

前記差分イメージを変換すること、
変換差分イメージのエントロピーコーディングを実施すること
を備える請求項 9 に記載のビデオ信号の符号化方法。

【請求項 12】

前記エントロピーコーディングを実施することは、少なくともランレングス符号化または可変長コーディングによりエントロピーコーディングを実施することを含む、請求項 11 に記載のビデオ信号の符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

10

【0001】

UDTV (Ultra Definition TV) と呼ばれる大型ウォールサイズテレビジョン (約 70" から 120") などの大型ディスプレイが、没入感およびディスプレイの技術革新を求める消費者の必要のために、魅力的な家庭用電化製品として展開されている。UDTV は、通信回線または放送回線上で UDTV ビデオを送信する際に大量の帯域幅を使用する。したがって、より高いコーディング効率を有する UDTV を開発することに関心が集まっている。

【発明の概要】

【0002】

ビデオ信号処理に関する技法を提供する。一実施形態では、ビデオ信号エンコーダが、入力ビデオ信号の一部を選択し、その部分をパーティションに分割するように適合されたプリプロセッサと、第 1 の領域から第 2 の領域にパーティションを変換するように適合された第 1 の変換器と、第 2 の領域のそれぞれのパーティションから代表的な値を選択するように適合されたセクタと、代表的な値を収集して代表的な値のグループを形成するように適合されたコレクタと、代表的なグループを符号化するように適合された第 1 の符号化ユニットとを含む。

20

【0003】

上記の概要は例示的なものに過ぎず、いかなる形でも限定的なものではない。上述の例示的態様、実施形態、特徴に加えて、図面および以下の詳細な説明を参照することによって別の態様、実施形態、および特徴が明らかとなるであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図 1】プロバイダと消費者との間でビデオを供給するシステムの例示的構成を概略的に示す図である。

【図 2】図 1 に示すビデオプロバイダシステムの例示的構成を示す図である。

【図 3】図 2 に示すビデオエンコーダの一実施形態を示す図である。

【図 4】複数のパーティションに分割されたビデオの一部の一例を示す図である。

【図 5 a】変換後パーティションおよび代表的なグループの例を示す図である。

【図 5 b】変換後パーティションおよび代表的なグループの例を示す図である。

【図 6】別の実施形態によるビデオ信号を符号化するビデオプロバイダシステムの例示的構成を示す図である。

40

【図 7】図 6 に示すスケーラブルビデオエンコーダの一実施形態を示す図である。

【図 8】図 7 に示すベースレイヤエンコーダの一実施形態を示す図である。

【図 9】図 8 に示す符号化ユニットの一実施形態を示す図である。

【図 10】図 7 に示すエンハンスメントレイヤエンコーダの一実施形態を示す図である。

【図 11】一実施形態によるビデオ信号符号化方法の例示的流れ図を示す図である。

【図 12】一実施形態によるビデオ信号符号化方法の追加の流れ図の一例を示す図である。

。

【発明を実施するための形態】

【0005】

50

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を形成する添付の図面への参照を行う。図面では、同様の符号は通常、文脈での別段の記載がない限り、同様の構成要素を特定する。詳細な説明、図面、および特許請求の範囲で説明する例示的实施形態は、限定を意味するわけではない。本明細書で提示する主題の趣旨または範囲から逸脱することなく、他の実施形態を利用することができ、他の変更を行うことができる。本明細書で全般的に説明し、各図に図示する本開示の態様を多種多様な異なる構成で構成し、置換し、組み合わせ、分離し、設計することができ、そのすべてが本明細書で明示的に企図されることを容易に理解されよう。

【0006】

図1に、プロバイダと消費者との間でビデオを供給するシステムの例示的構成を概略的に示す。システム100は、媒体120にビデオ信号を供給するビデオプロバイダシステム110と、媒体120からビデオ信号を受信する1つまたは複数のビデオ消費者システム130とを有する。ビデオ信号を効率的に供給するために、ビデオプロバイダシステム110は、媒体120にビデオ信号を供給する前にビデオ信号を符号化することができ、ビデオ消費者システム130は、符号化ビデオ信号を復号化することができる。

10

【0007】

媒体120は、記録媒体、有線またはワイヤレス伝送媒体、またはビデオプロバイダシステム110からビデオ消費者システム130にビデオ信号を搬送するのに適していると考えられる任意の他の媒体を含むことができる。あるケースでは、媒体120は、その中に2つ以上の異なる種類の媒体の組合せを含むことができる。

20

【0008】

ビデオ消費者システム130は、ビデオ信号を処理する（例えば、表示し、再符号化し、格納し、送信し、かつ／または任意の他の考えられる方式で使用する）ように適合された様々な種類の装置を含むことができる。その中には、UDTV（Ultra Definition TV）と呼ばれるウォールサイズテレビジョン（約70"から120"）などの大型ディスプレイがある。UDTVのいくつかの典型的な解像度は、3840ピクセル×2160ライン（4K-UDTV）または7680ピクセル×4320ライン（8K-UDTV）でよい。しかし、解像度は前述の解像度に限定されず、状況に従って、より大型または小型のものでよいことを理解されたい。あるケースでは、ビデオ消費者システム130は、HDTVまたはさらに小型のTVセットトップを含むことができる。

30

【0009】

ある実施形態では、ビデオプロバイダシステム110は、スケーラブル符号化を実施して、ビデオ消費者システム130に現実感のあるビデオを供給することができる。スケーラブル符号化は、スケーラブルビットストリームを生成する符号化方式を含むことができる。ビデオビットストリームは、得られるサブストリームが何らかのターゲットデコーダ用の別の有効なビットストリームを形成する方式でビットストリームの部分を除去できるとき、スケーラブルと呼ばれることがある。

【0010】

スケーラブル符号化は、サブセットビットストリームと同量のデータを使用して保存したものと同様の複雑さおよび再構築品質でそれ自体を復号化することのできる1つまたは複数のサブセットビットストリームを含む高品質ビデオビットストリームの符号化を可能にすることができる。ある実施形態では、より大きいビットストリームからパケットを除去することによってサブセットビットストリームを導出することができる。サブセットビットストリームは、サブセットビットストリームが導出されるビットストリームと比べて、（それぞれ別々に、または組み合わせて）より低い空間または時間解像度あるいはより低い品質のビデオ信号を表すことができる。スケーラブル符号化の使用により、ビデオを様々な空間または時間解像度あるいは品質で同時に送信または格納することができる。

40

【0011】

図2に、図1に示すビデオプロバイダシステムの例示的構成を示す。ビデオプロバイダシステム110は、一実施形態に従ってビデオ信号を符号化する。図2を参照すると、ビ

50

デオプロバイダシステム 110 は、ビデオソース 210 およびビデオエンコーダ 220 を含むことができる。

【0012】

ビデオソース 210 は、ビデオ信号のシーケンスを生成することのできる任意のデバイスでよい。ビデオ信号は、ビデオデータを表す任意の信号または信号の少なくとも一部でよい。ビデオソース 210 は、例えば、テレビジョンアンテナおよび受信機ユニット、ビデオカセットプレーヤ、ビデオカメラ、ビデオ信号を受信／格納することのできるディスク記憶デバイスなどを含むことができる。ビデオ信号をビデオエンコーダ 220 に送信することができる。

【0013】

ビデオエンコーダ 220 は、ビデオ信号を符号化して符号化ビデオ信号を生成することができる。ある実施形態では、ビデオエンコーダ 220 からの符号化ビデオ信号は、ビデオソース 210 からの元のビデオ信号の解像度と比べて比較的低い解像度に対応するベースレイヤデータを含むことができる。ビデオエンコーダ 220 はさらに、デコーダ可読媒体、例えば媒体 120 に符号化ビデオ信号を出力することができる。このようにして、ある実施形態では、ビデオエンコーダ 220 は、デコーダ可読媒体 120 内にビデオ信号を符号化することができる。例えば、ビデオエンコーダ 220 は、デコーダ可読媒体 120 上に符号化ビデオ信号を記録することができる。

【0014】

図 3 に、図 2 に示すビデオエンコーダの一実施形態を示す。図 3 を参照すると、ビデオエンコーダ 220 は、プリプロセッサ 310 およびベースレイヤエンコーダ 320 を含むことができる。

【0015】

プリプロセッサ 310 は、ビデオソース 210 から入力ビデオ信号を受信し、符号化すべき入力ビデオ信号の一部（「選択部分」）を選択することができる。ここで、「選択部分」という用語は、符号化すべき入力ビデオ信号全体の一部を指す。ある実施形態では、選択部分は、例えば、 16×16 ピクセルを含むマクロブロックに対応することができる。言い換えれば、入力ビデオ信号をマクロブロックで符号化することができる。プリプロセッサ 310 によって決定される選択部分は、 16×16 マクロブロックに限定されないことに留意されたい。例えば、 32×32 スーパーブロック、 64×64 ウルトラブロック、より小さいブロック、さらには非正方形オブジェクトも、プリプロセッサ 310 によって決定される選択部分に対応することができる。

【0016】

プリプロセッサ 310 はまた、選択部分を複数パーティションに分割することもできる。ある実施形態では、パーティションは 4×4 サブブロックでよい。選択部分が 16×16 マクロブロックであるケースでは、プリプロセッサ 310 は、選択部分について 16 個のパーティションを提供することができる。図 4 に、複数パーティションに分割された選択部分の一例を示す。図 4 では、 16×16 マクロブロックとして示される選択部分 410 が、16 個のパーティション 420 に分割される。各パーティション 420 は 4×4 サブブロックとして示されている。パーティション 420 は 4×4 サブブロックに限定されないことに留意されたい。ある実施形態では、パーティション 420 は、 8×8 平方、 16×16 平方、さらには非正方形などの異なるサイズまたは形状を有することができる。

【0017】

図 3 に戻ると、ベースレイヤエンコーダ 320 は、比較的低い解像度に対応する符号化ベースレイヤデータを生成することができる。ある実施形態では、ベースレイヤデータは、元のサイズの $1/4 \times 4$ 解像度に対応することができる。例えば、入力ビデオ信号が 7680 ピクセルおよび 4320 ライン（ $8K-UDTV$ ）を有する場合、 $1/4 \times 4$ ベースレイヤデータは、合計 1920×1080 の解像度に対応することができる。さらに、入力ビデオ信号が 3840 ピクセルおよび 2160 ライン（ $4K-UDTV$ ）を有する場合、 $1/4 \times 4$ ベースレイヤデータは、合計 960×540 の解像度に対応することがで

10

20

30

40

50

きる。例えば、ある別の実施形態では、選択部分が 32×32 スーパーブロックであり、パーティションが 16×16 マクロブロックであり、したがってベースレイヤデータが元のサイズの $1/2 \times 2$ 解像度に対応する可能性がある。入力ビデオ信号が 3840 ピクセルおよび 2160 ライン（ $4K-UDTV$ ）を有するケースでは、 $1/2 \times 2$ ベースレイヤデータが、合計 1920×1080 の解像度に対応することができる。

【0018】

ベースレイヤエンコーダ 320 は、変換器 322 、セクタ 324 、コレクタ 326 、および符号化ユニット 328 を含むことができる。

【0019】

変換器 322 （または第1の変換器）は、プリプロセッサ 310 からパーティション 420 を受け取り、パーティション 420 を異なる領域に変換する（「第1の変換」）。ある実施形態では、変換器 322 は、例えば離散コサイン変換（ $DCCT$ ）を実施することにより、パーティション 420 を空間領域から周波数領域に変換することができる。しかし、本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく、他の種類の変換を適用することもできる。当技術分野で周知のように、 $DCCT$ は、有限のデータ点のシーケンスを、異なる周波数で振動する余弦関数の和によって表すことができる。例えば、 $JPEG$ または $MPEG$ では、 $DCCT$ が 8×8 ブロックに適用されるとき、結果は、 $(0, 0)$ 要素（左上）が DC （ゼロ周波数）値であり、増加する垂直および水平インデックス値を有するエントリ（ AC 係数）がより高い垂直および水平空間周波数を表す、 8×8 変換係数配列であることがある。したがって、変換器 322 により、各パーティション 420 内のピクセル値を DC 値および複数の AC 係数に変換することができる。例えば、パーティション 420 が 16 個のピクセル値を含む 4×4 サブブロックである場合、変換器 322 は、 4×4 サブブロックに対して 4×4 $DCCT$ を実施して、1つの DC 値および 15 個の AC 係数を導出することができる。ある実施形態では、空間領域内の 4×4 ピクセル値の平均値に対応するように DC 値を導出することができる。

【0020】

図5aに、選択部分 510 （ 16×16 マクロブロック）内の各パーティション 520 （ 4×4 サブブロック）が1つの DC 値 530 および 15 個の AC 係数 540 に変換される一例を示す。図5aでは、変換後に、選択部分 510 は、それぞれが1つのパーティション 520 に対応する 16 個の DC 値 530 を含む。

【0021】

図3に戻ると、セクタ 324 は、変換器 322 から変換後パーティションを受け取り、変換後パーティションのそれぞれから代表的な値を選択する。ある実施形態では、セクタ 324 は、変換後パーティションのそれぞれから DC 値を選択し、 AC 係数を廃棄することができる。 DC 値を、対応するパーティションの代表的な値として使用することができる。しかし、本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく、状況および変換のタイプに従って、異なる方式で代表的な値を選択することができる。

【0022】

コレクタ 326 は、選択された代表的な値をセクタ 324 から受け取り、代表的な値を収集して、代表的な値のグループを形成することができる。例えば、図5aに示す DC 値 530 を収集して、図5bに示すような DC 値 530 を含む 4×4 サブブロック 550 を形成することができる。得られる 4×4 サブブロック 550 全体は、図5aの選択部分 510 を表すことができる。図5aの選択部分 510 は、その中に 16 個のパーティション 520 を含み、 4×4 サブブロック 550 内の 16 個の DC 値 530 は、それぞれ選択部分 510 内の 16 個のパーティション 520 を表すことができるからである。

【0023】

次いで、符号化ユニット 328 （または第1の符号化ユニット）は、代表的な値のグループを符号化することができる。様々な周知の技法またはモジュールを使用して、代表的なグループを符号化することができる。符号化の一実施形態では、代表的な値のグループが典型的なイメージの通常のピクセル値を含むかのように代表的な値のグループを処理す

ることができる。例えば、ある実施形態では、図5bに示す16個のDC値530を含む4×4サブブロック550を、符号化すべき典型的なイメージの通常のサブブロックと同様に処理することができる。

【0024】

このようにして、ベースレイヤエンコーダ320は、選択部分の比較的低い解像度に対応する符号化ベースレイヤデータを生成することができる。例えば、選択部分が16個の4×4サブブロックに分割される16×16マクロブロックであるとき、ベースレイヤエンコーダ320は、選択部分の4×4ベースレイヤイメージに対応する符号化信号を生成することができる。

【0025】

図6に、別の実施形態によるビデオ信号を符号化するビデオプロバイダシステムの例示的構成を示す。図6を参照すると、ビデオプロバイダシステム110は、ビデオソース610、スケーラブルビデオエンコーダ620、およびビットストリームジェネレータ630を含むことができる。ビデオソース610は、図2を参照しながら上記で論じたビデオソース210と同様でよく、したがって繰り返し詳細には説明しない。

【0026】

スケーラブルビデオエンコーダ620は、ビデオ信号を符号化して、ビットストリームジェネレータ630に符号化データの少なくとも2つのストリームを供給することができる。ある実施形態では、スケーラブルビデオエンコーダ620からのストリームは、比較的低い解像度に対応するベースレイヤデータと、比較的高い解像度（複数可）に対応する

【0027】

ビットストリームジェネレータ630は、スケーラブルビデオエンコーダ620から符号化データのストリームを受信して、符号化データのストリームをその中に含む単一のビットストリームを生成することができる。言い換えれば、ビットストリームジェネレータ630は、デコーダ可読媒体、例えば媒体120に、スケーラブル符号化ビットストリームを出力することができる。ある実施形態では、デコーダ可読媒体120は、デコーダが媒体120からスケーラブル符号化ビットストリームを読み取ることができるような方式でスケーラブル符号化ビットストリームをその中に含むことができる。このようにして、ある実施形態では、スケーラブルビデオエンコーダ620は、スケーラブルビデオエンコーダ620によって符号化されたビデオ信号をその中に含むようにデコーダ可読媒体120を作成することができる。例えば、スケーラブルビデオエンコーダ620は、デコーダ可読媒体120上に符号化ビデオ信号を記録することができる。

【0028】

図7に、図6に示すスケーラブルビデオエンコーダの一実施形態を示す。図7を参照すると、スケーラブルビデオエンコーダ620は、プリプロセッサ710、ベースレイヤエンコーダ720、ベースレイヤ再構築ユニット730、イメージエキスパンダ740、エンハンスメントレイヤエンコーダ750、およびエンハンスメントレイヤ再構築ユニット760を含むことができる。プリプロセッサ710は、図3を参照しながら上記で論じたプリプロセッサ310と同様でよく、したがって繰り返し詳細には説明しない。

【0029】

ベースレイヤエンコーダ720は、比較的低い解像度に対応する符号化ベースレイヤデータを生成することができる。ある実施形態では、ベースレイヤデータは、元のサイズの1/4×4解像度に対応することができる。例えば、入力ビデオ信号が7680ピクセルおよび4320ライン（8K-UDTV）を有する場合、1/4×4ベースレイヤデータは、合計1920×1080の解像度に対応することができる。さらに、入力ビデオ信号が3840ピクセルおよび2160ライン（4K-UDTV）を有する場合、1/4×4ベースレイヤデータは、合計960×540の解像度に対応することができる。ベースレイヤデータの解像度は上記の例に限定されないことに留意されたい。例えば、ある別の実施形態では、選択部分が32×32スーパーブロックであり、パーティションが16×1

10

20

30

40

50

6 マクロブロックであり、したがってベースレイヤデータが元のサイズの $1/2 \times 2$ 解像度に対応する可能性がある。入力ビデオ信号が 3840 ピクセルおよび 2160 ライン (4K-UDTV) を有するケースでは、 $1/2 \times 2$ ベースレイヤデータが、合計 1920 $\times$ 1080 の解像度に対応することができる。一実施形態によるベースレイヤエンコーダ 720 の詳細を後で説明する。

【0030】

ベースレイヤ再構築ユニット 730 (または第 1 の再構築ユニット) は、符号化ベースレイヤデータからベースレイヤイメージを再構築することができる。イメージの再構築のために、例えば、イントラテクスチャコーディング、インターテクスチャコーディング、時間分割、動き補償などに関係することのある様々な技法を利用することができる。次いで、イメージエクスパンダ 740 は、再構築ベースレイヤイメージを元のサイズ、すなわち選択部分のサイズまで拡大することができる。例えば、ベースレイヤデータが元のサイズの $1/4 \times 4$ 解像度を有する場合、イメージエクスパンダ 740 は、ピクセルデュプリケータ 742 を使用することにより、再構築ベースレイヤイメージ内のピクセルを、拡大イメージ内の 16 個の (すなわち、 4×4) ピクセルに複製することができる。イメージ拡大のために補間などの他の技法も利用することに留意されたい。拡大ベースレイヤイメージをエンハンスメントレイヤエンコーダ 750 (または第 2 の符号化ユニット) に供給することができる。さらに、ある実施形態では、後で説明するインターテクスチャコーディングのために、ベースレイヤ再構築ユニット 730 からの再構築ベースレイヤイメージを基準イメージとしてベースレイヤエンコーダ 720 にフィードバックすることもできる。

【0031】

エンハンスメントレイヤエンコーダ 750 は、プリプロセッサ 710 から選択部分 410 を受け取り、イメージエクスパンダ 740 から拡大ベースレイヤイメージを受け取ることができる。したがって、エンハンスメントレイヤエンコーダ 750 は、拡大ベースレイヤイメージを使用して、選択部分 410 に対応する少なくとも 1 つの符号化エンハンスメントレイヤデータを生成することができる。一実施形態によるエンハンスメントレイヤエンコーダ 750 の詳細を後で説明する。

【0032】

次いで、エンハンスメントレイヤ再構築ユニット 760 (または第 2 の再構築ユニット) は、符号化エンハンスメントレイヤデータからエンハンスメントレイヤイメージを構築し、エンハンスメントレイヤイメージをエンハンスメントレイヤエンコーダ 750 にフィードバックする。イメージの再構築のために、時間分割、動き補償などの様々な技法を利用することができる。

【0033】

図 8 に、図 7 に示すベースレイヤエンコーダの一実施形態を示す。図 8 を参照すると、ベースレイヤエンコーダ 720 は、変換器 810、セクタ 820、コレクタ 830、および符号化ユニット 840 を含むことができる。変換器 810 (または第 1 の変換器)、セクタ 820、およびコレクタ 830 は、図 3 を参照しながら上記で論じた変換器 322、セクタ 324、およびコレクタ 326 と同様でよく、したがって繰り返し詳細には説明しない。

【0034】

変換器 810、セクタ 820、およびコレクタ 830 が協働して代表的な値のグループを形成した後、符号化ユニット 840 (または第 1 の符号化ユニット) は、代表的な値のグループが典型的なイメージの通常のピクセル値を含むものとして処理し、代表的な値のグループを符号化することができる。様々な技法またはモジュールを使用して、代表的なグループを符号化することができる。

【0035】

図 9 に、図 8 に示す符号化ユニットの一実施形態を示す。図 9 を参照すると、符号化ユニット 840 は、変換器 910、イントラテクスチャコーダ 920、およびインターテク

スチャコーダ930を含むことができる。

【0036】

変換器910（または第2の変換器）は、代表的な値のグループを受け取り、代表的なグループを別の領域に再変換することができる。例えば、ある実施形態では、 4×4 サブブロック（例えば、図5bに示す16個のDC値530を含む 4×4 サブブロック550）をイメージの通常のサブブロックと同様に処理することができ、DCT係数、すなわち1つのDC値および15個のAC係数に再変換することができる。このプロセスは、前記変換後の、すなわち第1の変換器、例えば変換器810によって実施される第1の変換後の、第2の変換と呼ばれることがある。

【0037】

10

変換器910による第2の変換後、イントラテクスチャコーダ920は、得られるDCT係数を使用してイントラテクスチャコーディングを実施することができる。イントラテクスチャコーディングのためにランレングス符号化や可変長コーディングなどの様々な技法を使用することができる。

【0038】

インターテクスチャコーダ930は、変換器910からのDCT係数と、ベースレイヤ再構築ユニット730からの前の再構築イメージとを使用して、インターテクスチャコーディングを実施することができる。インターテクスチャコーディングでは、インターテクスチャコーダ930は、動き推定ユニット932および動き補償ユニット934を使用して、動き推定および／または動き補償を実施することができる。イメージの通常のピクセル値を含む通常のサブブロックと見なすことのできる代表的なグループ（例えば、16個のDC値を含む）に基づいて、動き推定および動き補償を実施することができる。

20

【0039】

このようにして、ベースレイヤエンコーダ720は、選択部分の比較的低い解像度に対応する符号化ベースレイヤデータを生成することができる。例えば、選択部分が16個の 4×4 サブブロックに分割される 16×16 マクロブロックであるとき、ベースレイヤエンコーダ720は、その部分に関する 4×4 ベースレイヤイメージに対応する符号化信号を生成することができる。

【0040】

図10に、図7に示すエンハンスメントレイヤエンコーダの一実施形態を示す。図10を参照すると、エンハンスメントレイヤエンコーダ750は、差分ユニット1010、変換器1020、およびエントロピーコーダ1030を含む。

30

【0041】

ある実施形態では、差分ユニット1010は、プリプロセッサ710によって求められた元の部分（例えば、選択部分410）と、イメージエクスパンダ740からの拡大ベースレイヤイメージとを受け取ることができる。次いで、差分ユニット1010は、元の部分と拡大ベースレイヤイメージとの間の差分イメージを得ることができる。

【0042】

変換器1020（または第3の変換器）は、差分ユニット1010によって得られた差分イメージを別の領域、例えば周波数領域に変換することができる。ある実施形態では、変換器1020は、この目的で離散コサイン変換（DCT）を実施することができる。

40

【0043】

エントロピーコーダ1030は、変換差分イメージに関するエントロピーコーディングを実施して、符号化エンハンスメントレイヤデータを生成することができる。エントロピーコーディングは、ランレングス符号化、可変長コーディングなどの様々な技法を含むことができる。

【0044】

上記の実施形態では、差分ユニット1010は、元の部分と、元の部分から導出されたベースレイヤイメージとを使用する。したがって、上記の符号化方式は、イントラコーディングと呼ばれることがある。しかし、エンハンスメントレイヤエンコーダ750はイン

50

トラコーディングに限定されない。

【0045】

例えば、ある別の実施形態では、差分ユニット1010は、エンハンスメントレイヤ再構築ユニット760から再構築エンハンスメントレイヤイメージを受け取ることができる。次いで、差分ユニット1010は、再構築エンハンスメントレイヤイメージと拡大ベースレイヤイメージとの間の差分イメージを得ることができる。元の部分以外の1つまたは複数の基準イメージを参照することによって再構築エンハンスメントレイヤイメージを得ることができるので、そのような符号化方式はインターコーディングと呼ばれることがある。

【0046】

ある実施形態では、必要に応じてイントラコーディングとインターコーディングの両方を利用するように差分ユニット1010を構成できることを理解されたい。

【0047】

このようにして、エンハンスメントレイヤエンコーダ750は、拡大ベースレイヤイメージを使用して、元の部分に対応するエンハンスメントレイヤデータを生成することができる。

【0048】

図11に、ビデオ信号エンコーダ、より具体的にはビデオ信号エンコーダ内のそれぞれの構成要素によって実施することのできる、一実施形態によるビデオ信号符号化方法の例示の流れ図を示す。

【0049】

図11を参照すると、方法は、符号化すべき入力ビデオ信号の一部（選択部分）を選択することによって開始することができる（ブロック1110）。次いで、この部分を複数のパーティションに分割することができる（ブロック1120）。ある実施形態では、この部分は 16×16 マクロブロックに対応することができ、パーティションは 4×4 サブブロックに対応することができる。

【0050】

パーティションを異なる領域に変換することができる（第1の変換）（ブロック1130）。例えば、離散コサイン変換（DCT）を実施することによってパーティションを空間領域から周波数領域に変換することができる。次いで、変換後パーティションのそれぞれから代表的な値を選択することができる（ブロック1140）。ある実施形態では、DCT後のDC値を代表的な値として選択することができる。パーティションに関する代表的な値を収集して、代表的な値のグループを形成することができる（ブロック1150）。ある実施形態では、代表的なグループは16個のDC値を含むことができ、各DC値は 4×4 サブブロックを表す。

【0051】

次いで、代表的なグループを符号化することができる（ブロック1160）。様々な技法を使用して代表的なグループを符号化することができる。ある実施形態では、代表的なグループを通常の 4×4 イメージ部分と見なすことができる。この場合、DCT（第2の変換）を実施することによって代表的なグループを周波数領域に再び変換することができる。この第2の変換の後、符号化ユニット840はまた、第2の変換によって得られたDCT係数に少なくとも部分的に基づいて、イントラテクスチャコーディングおよび／またはインターテクスチャコーディングも実施することができる。

【0052】

本明細書で開示した上記および他のプロセスおよび方法について、プロセスおよび方法で実施される機能を異なる順序で実装できることを当業者は理解されよう。さらに、略述したステップおよび操作は例として与えたに過ぎず、開示した実施形態の本質から損なわれることなく、ステップおよび操作の一部は任意選択であることがあり、より少数のステップおよび操作として組み合わされることがあり、または追加のステップおよび操作として拡張されることがある。

10

20

30

40

50

【0053】

図12に、ビデオ信号エンコーダ、より具体的にはビデオ信号エンコーダ内のそれぞれの構成要素によってさらに実施することのできる、一実施形態によるビデオ信号符号化方法の追加の流れ図の一例を示す。

【0054】

図12を参照すると、方法は、ベースレイヤイメージを再構築することができる（ブロック1210）。ある実施形態では、図11のブロック1160によって符号化される代表的なグループに少なくとも部分的に基づいて、ベースレイヤイメージを再構築することができる。次いで、例えば、図11のブロック1110によって決定される部分のサイズまで、再構築ベースレイヤイメージを拡大することができる（ブロック1220）。方法は、拡大ベースレイヤイメージを使用して、部分に対応する符号化エンハンスメントレイヤデータを生成することができる（ブロック1230）。符号化エンハンスメントレイヤデータの生成のために、差分、変換、エントロピーコーディング、時間分割、動き補償などの様々な技法を利用することができる。

10

【0055】

本開示は、様々な態様の例示として意図される、本願に記載の特定の実施形態によって限定されない。当業者には明らかであろうが、本願の精神および範囲から逸脱することなく、多数の修正および変形を行うことができる。上記の説明から、本明細書で列挙した方法および装置に加えて、本開示の範囲内の機能的に等価な方法および装置が当業者には明らかであろう。そのような修正および変形は、添付の特許請求の範囲の範囲内に包含されるものとする。本開示は、添付の特許請求の範囲、およびそのような特許請求の範囲が権利を有するすべての範囲の均等物のみによって限定されるべきである。本開示は、当然ながら様々な可能性のある特定の方法、試薬、化合物組成、または生物系に限定されないことを理解されたい。本明細書で使用した用語は特定の実施形態を説明するためのものに過ぎず、限定のためのものではないことも理解されたい。

20

【0056】

例示的实施形態では、本明細書で説明した操作、プロセスなどのいずれも、コンピュータ可読媒体上に格納されたコンピュータ可読命令として実装することができる。コンピュータ可読命令は、モバイルユニット、ネットワーク要素、および／または任意の他のコンピューティングデバイスのプロセッサで実行することができる。

30

【0057】

システムの側面でのハードウェアの実装形態とソフトウェアの実装形態との間には、ほとんど相違が残されていない。ハードウェアまたはソフトウェアの使用は、一般に（いつもそうではないが、ある状況ではハードウェアとソフトウェアの間の選択が重要になり得るという点で）コスト対効果のトレードオフを表す設計上の選択である。本明細書に記載された、プロセスおよび／またはシステムおよび／または他の技術をもたらしことができる様々な達成手段があり（例えば、ハードウェア、ソフトウェア、および／またはファームウェア）、好ましい達成手段は、プロセスおよび／またはシステムおよび／または他の技術が導入される状況によって異なる。例えば、実装者が速度と正確性が最も重要であると決定すると、実装者は主にハードウェアおよび／またはファームウェアの達成手段を選択することができる。フレキシビリティが最も重要なら、実装者は主にソフトウェアの実装形態を選択することができる。または、さらに別の代替案として、実装者は、ハードウェア、ソフトウェア、および／またはファームウェアの何らかの組合せを選択することができる。

40

【0058】

前述の詳細な説明では、ブロック図、フローチャート、および／または例の使用によって、装置および／またはプロセスの様々な実施形態を説明してきた。そのようなブロック図、フローチャート、および／または例が1つまたは複数の機能および／または動作を含む限りにおいて、そのようなブロック図、フローチャート、または例の中のそれぞれの機能および／または動作は、広範囲のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、また

50

は実質上それらのすべての組合せにより、個別におよび／または集合的に実装可能であることが、当業者には理解されるであろう。ある実施形態では、本明細書に記載された主題のいくつかの部分は、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、または他の集積化方式によって実装することができる。しかし、本明細書で開示された実施形態のいくつかの態様が、全体においてまたは一部において、1つまたは複数のコンピュータ上で動作する1つまたは複数のコンピュータプログラムとして（例えば、1つまたは複数のコンピュータシステム上で動作する1つまたは複数のプログラムとして）、1つまたは複数のプロセッサ上で動作する1つまたは複数のプログラムとして（例えば、1つまたは複数のマイクロプロセッサ上で動作する1つまたは複数のプログラムとして）、ファームウェアとして、あるいは実質上それらの任意の組合せとして、等価に集積回路に実装することができることを、当業者は認識するであろうし、電気回路の設計ならびに／またはソフトウェアおよび／もしくはファームウェアのコーディングが、本開示に照らして十分当業者の技能の範囲内であることを、当業者は認識するであろう。さらに、本明細書に記載された主題のメカニズムを様々な形式のプログラム製品として配布することができることを、当業者は理解するであろうし、本明細書に記載された主題の例示的な実施形態が、実際に配布を実行するために使用される信号伝達媒体の特定のタイプにかかわらず適用されることを、当業者は理解するであろう。信号伝達媒体の例には、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクドライブ、CD、DVD、デジタルテープ、コンピュータメモリ、などの記録可能なタイプの媒体、ならびに、デジタル通信媒体および／またはアナログ通信媒体（例えば、光ファイバケーブル、導波管、有線通信リンク、無線通信リンクなど）の通信タイプの媒体が含まれるが、それらには限定されない。

【0059】

本明細書で説明したやり方で装置および／またはプロセスを記載し、その後そのように記載された装置および／またはプロセスを、データ処理システムに統合するためにエンジニアリング方式を使用することは、当技術分野で一般的であることを当業者は認識するであろう。すなわち、本明細書に記載された装置および／またはプロセスの少なくとも一部を、妥当な数の実験によってデータ処理システムに統合することができる。通常のデータ処理システムは、一般に、システムユニットハウジング、ビデオディスプレイ装置、揮発性メモリおよび不揮発性メモリなどのメモリ、マイクロプロセッサおよびデジタル信号プロセッサなどのプロセッサ、オペレーティングシステムなどの計算実体、ドライバ、グラフィカルユーザインタフェース、およびアプリケーションプログラムのうちの1つもしくは複数、タッチパッドもしくはスクリーンなどの1つもしくは複数の相互作用装置、ならびに／またはフィードバックループおよびコントロールモータを含むコントロールシステム（例えば、位置検知用および／もしくは速度検知用フィードバック、コンポーネントの移動用および／もしくは数量の調整用コントロールモータ）を含むことを、当業者は理解するであろう。通常のデータ処理システムは、データコンピューティング／通信システムおよび／またはネットワークコンピューティング／通信システムの中に通常見られるコンポーネントなどの、市販の適切なコンポーネントを利用して実装することができる。

【0060】

本明細書に記載された主題は、様々なコンポーネントをしばしば例示しており、これらのコンポーネントは、他の様々なコンポーネントに包含されるか、または他の様々なコンポーネントに接続される。そのように図示されたアーキテクチャは、単に例示に過ぎず、実際には、同じ機能を実現する多くの他のアーキテクチャが実装可能であることが理解されよう。概念的な意味で、同じ機能を実現するコンポーネントの任意の構成は、所望の機能が実現されるように効果的に「関連付け」される。したがって、特定の機能を実現するために組み合わされた、本明細書における任意の2つのコンポーネントは、アーキテクチャまたは中間のコンポーネントにかかわらず、所望の機能が実現されるように、お互いに「関連付け」されていると見ることができる。同様に、そのように関連付けされた任意の2つのコンポーネントは、所望の機能を実現するために、互いに「動作可能に接続」また

は「動作可能に結合」されていると見なすこともでき、そのように関連付け可能な任意の2つのコンポーネントは、所望の機能を実現するために、互いに「動作可能に結合できる」と見なすこともできる。動作可能に結合できる場合の具体例には、物理的にかみ合わせ可能な、および／もしくは物理的に相互作用するコンポーネント、ならびに／またはワイヤレスに相互作用可能な、および／もしくはワイヤレスに相互作用するコンポーネント、ならびに／または論理的に相互作用する、および／もしくは論理的に相互作用可能なコンポーネントが含まれるが、それらに限定されない。

【0061】

本明細書における実質的にすべての複数形および／または単数形の用語の使用に対して、当業者は、状況および／または用途に適切のように、複数形から単数形に、および／または単数形から複数形に変換することができる。様々な単数形／複数形の置き換えは、理解しやすいように、本明細書で明確に説明することができる。

10

【0062】

通常、本明細書において、特に添付の特許請求の範囲（例えば、添付の特許請求の範囲の本体部）において使用される用語は、全体を通じて「オープンな（open）」用語として意図されていることが、当業者には理解されよう（例えば、用語「含む（including）」は、「含むがそれに限定されない（including but not limited to）」と解釈されるべきであり、用語「有する（having）」は、「少なくとも有する（having at least）」と解釈されるべきであり、用語「含む（includes）」は、「含むがそれに限定されない（includes but is not limited to）」と解釈されるべきである、など）。導入される請求項で具体的な数の記載が意図される場合、そのような意図は、当該請求項において明示的に記載されることになり、そのような記載がない場合、そのような意図は存在しないことが、当業者にはさらに理解されよう。例えば、理解の一助として、添付の特許請求の範囲は、導入句「少なくとも1つの（at least one）」および「1つまたは複数の（one or more）」を使用して請求項の記載を導くことを含む場合がある。しかし、そのような句の使用は、同一の請求項が、導入句「1つまたは複数の」または「少なくとも1つの」および「a」または「an」などの不定冠詞を含む場合であっても、不定冠詞「a」または「an」による請求項の記載の導入が、そのように導入される請求項の記載を含む任意の特定の請求項を、単に1つのそのような記載を含む実施形態に限定する、ということを示唆していると解釈されるべきではない（例えば、「a」および／または「an」は、「少なくとも1つの」または「1つまたは複数の」を意味すると解釈されるべきである）。同じことが、請求項の記載を導入するのに使用される定冠詞の使用にも当てはまる。また、導入される請求項の記載で具体的な数が明示的に記載されている場合でも、そのような記載は、少なくとも記載された数を意味すると解釈されるべきであることが、当業者には理解されよう（例えば、他の修飾語なしでの「2つの記載（two recitations）」の単なる記載は、少なくとも2つの記載、または2つ以上の記載を意味する）。さらに、「A、BおよびC、などの少なくとも1つ」に類似の慣例表現が使用されている事例では、通常、そのような構文は、当業者がその慣例表現を理解するであろう意味で意図されている（例えば、「A、B、およびCの少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびBを共に、AおよびCを共に、BおよびCを共に、ならびに／またはA、B、およびCを共に、などを有するシステムを含むが、それに限定されない）。「A、B、またはC、などの少なくとも1つ」に類似の慣例表現が使用されている事例では、通常、そのような構文は、当業者がその慣例表現を理解するであろう意味で意図されている（例えば、「A、B、またはCの少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびBを共に、AおよびCを共に、BおよびCを共に、ならびに／またはA、B、およびCを共に、などを有するシステムを含むが、それに限定されない）。2つ以上の代替用語を提示する事実上いかなる離接する語および／または句も、明細書、特許請求の範囲、または図面のどこにあって、当該用語の一方（one of the terms）、当該用語のいずれか（e

20

30

40

50

i t h e r o f t h e t e r m s)、または両方の用語 (b o t h t e r m s) を含む可能性を企図すると理解されるべきであることが、当業者にはさらに理解されよう。例えば、句「AまたはB」は、「A」または「B」あるいは「AおよびB」の可能性を含むことが理解されよう。

【0063】

さらに、本開示の特徴または態様をマーカッシュグループによって記述される場合、それによって本開示がマーカッシュグループの任意の個々のメンバまたはメンバのサブグループによっても記述されることを当業者は理解されよう。

【0064】

当業者は理解するであろうが、明細書を与える点などのあらゆる目的で、本明細書で開示するすべての範囲は、そのあらゆる可能なサブレンジおよびサブレンジの組合せをも包含する。任意の列挙した範囲を、同じ範囲が少なくとも等しい $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ 、 $1/5$ 、 $1/10$ などに分解されることを十分に記述し、可能にするものとして容易に理解することができる。非限定的な例として、本明細書で論じた各範囲を、下側の $1/3$ 、中央の $1/3$ 、および上側の $1/3$ などに容易に分解することができる。当業者はやはり理解するであろうが、「まで」、「少なくとも」などのすべての言い回しは、列挙した数を含み、上記で論じたようにその後でサブレンジに分解することのできる範囲を指す。最後に、当業者は理解するであろうが、範囲はそれぞれの個々のメンバを含む。したがって、例えば、1～3個のセルを有するグループは、1、2、または3個のセルを有するグループを指す。同様に、1～5個のセルを有するグループは、1、2、3、4、または5個のセルを有するグループを指し、以下同様である。

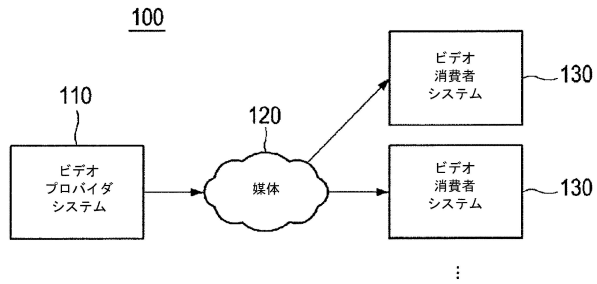
【0065】

上記から、例示のために本開示の様々な実施形態を本明細書で説明したこと、および本開示の範囲および趣旨から逸脱することなく様々な修正を行えることを理解されよう。したがって、本明細書で開示した様々な実施形態は限定的なものではなく、真の範囲および趣旨は以下の特許請求の範囲によって示される。

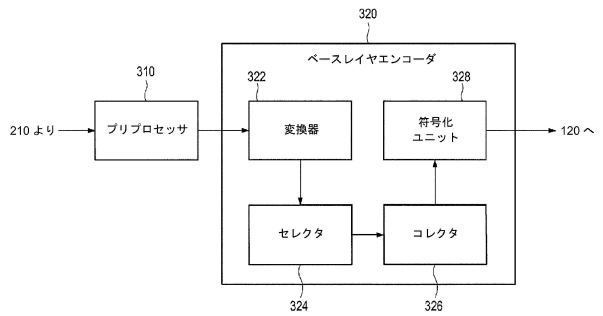
10

20

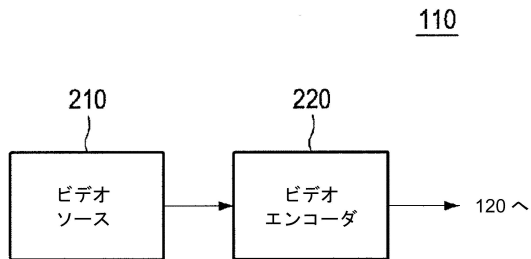
【図 1】



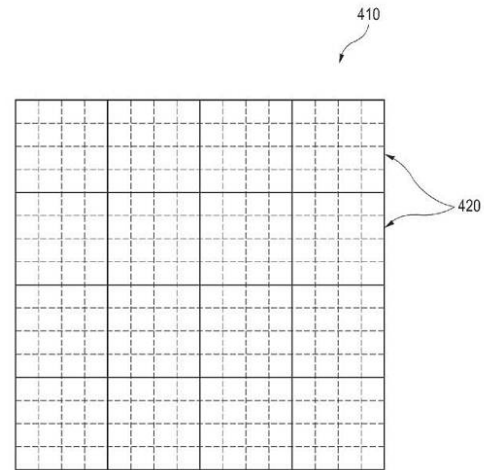
【図 3】



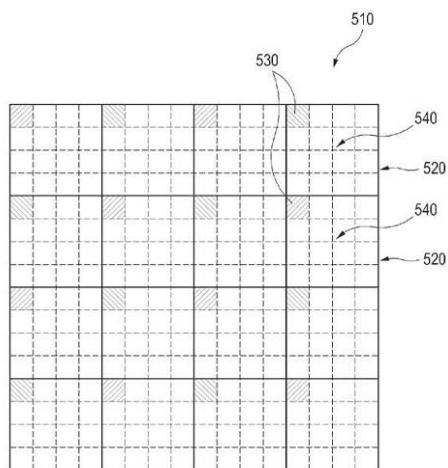
【図 2】



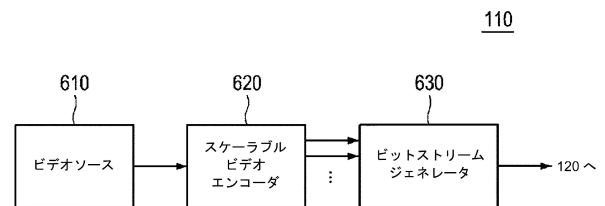
【図 4】



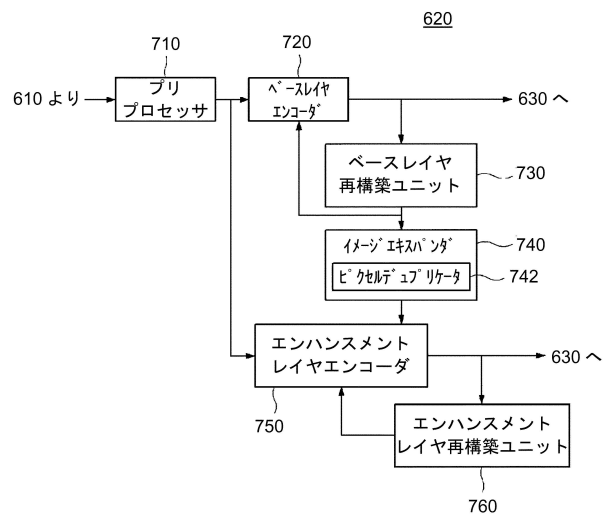
【図 5 a】



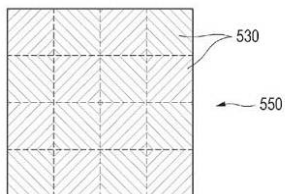
【図 6】



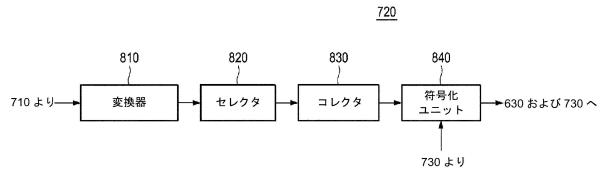
【図 7】



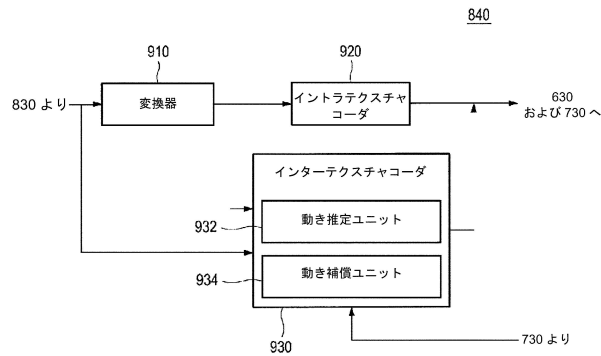
【図 5 b】



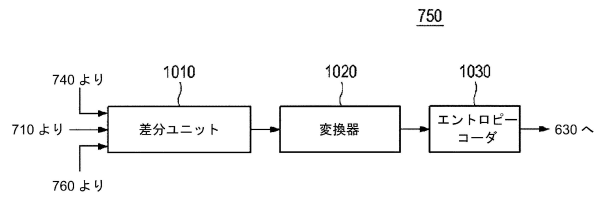
【図 8】



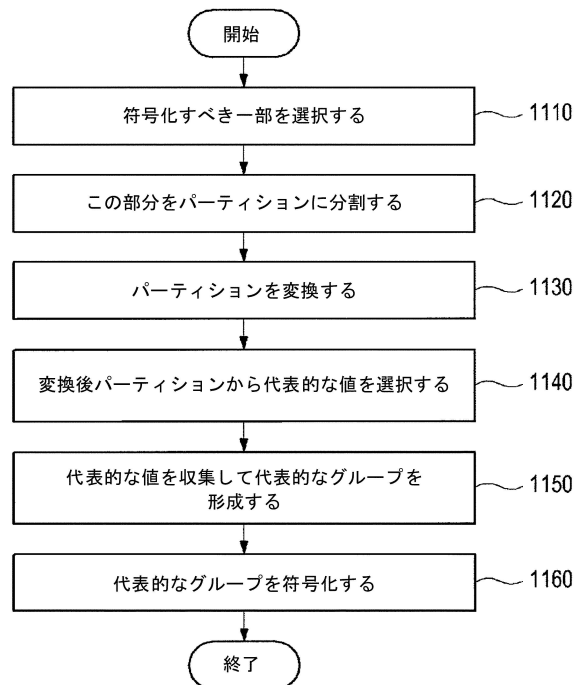
【図 9】



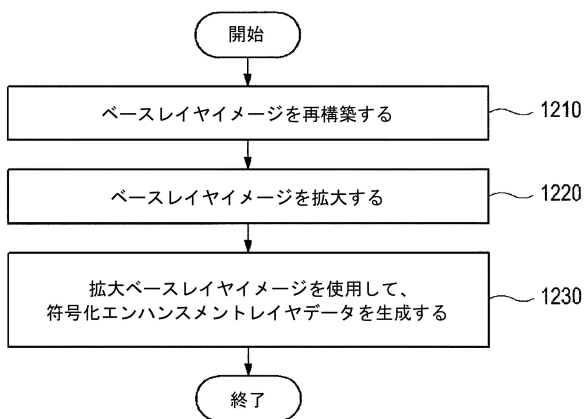
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100109586

弁理士 土屋 徹雄

(72)発明者 パク, グァン フン

大韓民国, キョングード 463-831, スンナムーシ, ブンダンーグ, ブンダンードン, 45
, ドンガ ヴィラ, ビー302

審査官 堀井 啓明

(56)参考文献 特開2006-345433 (JP, A)

特開平05-075876 (JP, A)

特開平06-205397 (JP, A)

特表2001-500674 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N19/00-19/98