

(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2015-165708

(P2015-165708A)

(43) 公開日 平成27年9月17日(2015.9.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 19/119 (2014.01)	HO4N 19/119	5C159
HO4N 19/136 (2014.01)	HO4N 19/136	
HO4N 19/176 (2014.01)	HO4N 19/176	
HO4N 19/46 (2014.01)	HO4N 19/46	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2015-95274 (P2015-95274)	(71) 出願人	503447036
(22) 出願日	平成27年5月7日 (2015.5.7)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(62) 分割の表示	特願2013-503671 (P2013-503671)		リミテッド
原出願日	平成23年4月5日 (2011.4.5)		大韓民国・443-742・キョンギード
(31) 優先権主張番号	10-2010-0096920		・スウォンシー・ヨントンーク・サムスン
(32) 優先日	平成22年10月5日 (2010.10.5)	(74) 代理人	100107766
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	61/320,826	(74) 代理人	100070150
(32) 優先日	平成22年4月5日 (2010.4.5)		弁理士 伊東 忠彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

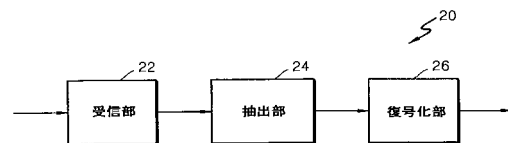
(54) 【発明の名称】 ビデオ復号化方法及び装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 現在符号化単位の変換単位の構造を示す情報を示す変換インデックスを利用するビデオ復号方法を提供する。

【解決手段】 復号化装置が符号化されたビデオのビットストリームを受信する段階と、最大符号化単位を決定する段階と、最大符号化単位を分割する一以上の符号化単位をビットストリームから獲得した分割情報を用いて決定する段階と、一以上の符号化単位の内現在符号化単位に含まれた現在レベルの変換単位の分割いかんを示す変換インデックス情報をビットストリームから獲得する段階と、変換インデックス情報が現在レベルの変換単位の分割を示すと、現在レベルの変換単位を下位レベルの変換単位で分割する段階と、変換インデックス情報が現在レベルの変換単位の非分割を示すと、現在レベルの変換単位に対して逆変換を行って現在レベルの変換単位に対応する残差データを生成する段階と、を含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

復号化装置が符号化されたビデオのビットストリームを受信する段階と、
前記復号化装置が符号化単位の最大サイズに基づいて最大符号化単位を決定する段階と

、
前記復号化装置が前記最大符号化単位を分割する一つ以上の符号化単位を前記ビットストリームから獲得された分割情報を用いて決定する段階と、

前記復号化装置が前記一つ以上の符号化単位のうち現在符号化単位に含まれた現在レベルの変換単位の分割いかんを示す変換インデックス情報を前記ビットストリームから獲得する段階と、

前記変換インデックス情報が前記現在レベルの変換単位の分割を示すと、前記復号化装置が前記現在レベルの変換単位を下位レベルの変換単位で分割する段階と、

前記変換インデックス情報が前記現在レベルの変換単位の非分割を示すと、前記復号化装置が前記現在レベルの変換単位に対して逆変換を行って前記現在レベルの変換単位に対応するレジデュアルデータを生成する段階と、を含み、

前記符号化単位の最大サイズは、前記ビットストリームから獲得された符号化単位の最大サイズについての情報を用いて決定されることを特徴とする復号化方法。

【請求項 2】

前記現在レベルの変換単位は、前記現在符号化単位内に含まれ、

前記現在レベルの変換単位のサイズは、前記現在符号化単位のサイズより小さいか、あるいは同じであることを特徴とする請求項 1 に記載の復号化方法。

【請求項 3】

前記現在レベルの変換単位は、前記現在符号化単位の高さ及び幅を分割して決定されることを特徴とする請求項 2 に記載の復号化方法。

【請求項 4】

前記現在符号化単位は、符号化されたビデオのピクチャが符号化されたデータ単位であり、前記現在レベルの変換単位は前記現在符号化単位のデータが変換されたデータ単位であることを特徴とする請求項 1 に記載の復号化方法。

【請求項 5】

符号化されたビデオのビットストリームを受信する受信部と、

前記ビットストリームから符号化単位の分割情報及び一つ以上の符号化単位のうち現在符号化単位に含まれた現在レベルの変換単位の分割いかんを示す変換インデックス情報を獲得する抽出部と、

符号化単位の最大サイズに基づいて最大符号化単位を決定し、前記最大符号化単位を分割する一つ以上の符号化単位を前記符号化単位の分割情報を用いて決定する復号化部を備え、

前記復号化部は、前記変換インデックス情報が前記現在レベルの変換単位の分割を示すと、前記現在レベルの変換単位を下位レベルの変換単位で分割し、前記変換インデックス情報が前記現在レベルの変換単位の非分割を示すと、前記現在レベルの変換単位に対して逆変換を行って前記現在レベルの変換単位に対応するレジデュアルデータを生成し、

前記符号化単位の最大サイズは、前記ビットストリームから獲得された符号化単位の最大サイズについての情報を用いて決定されることを特徴とする復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空間領域と変換領域との変換を行うビデオ符号化及び復号化に関する。

【背景技術】

【0002】

高解像度または高画質のビデオコンテンツを再生、保存することができるハードウェアの開発及び普及によって、高解像度または高画質のビデオコンテンツを効果的に符号化し

10

20

30

40

50

たり復号化するビデオコーデックの必要性が増大している。既存のビデオコーデックによれば、ビデオは、所定サイズのマクロブロックに基づいて制限された符号化方式によって符号化されている。また、既存のビデオコーデックは、マクロブロックを同一サイズのブロックを利用して、変換及び逆変換を行ってビデオデータを符号化／復号化する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、空間領域と変換領域との変換を行うビデオ符号化及び復号化に関する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化方法は、ビデオの現在ピクチャを符号化するためのデータ単位である符号化単位のうち現在符号化単位の変換を行うための変換単位を決める段階と、前記現在符号化単位を符号化するために、前記変換単位に基づいた変換を行う段階と、前記現在符号化単位の符号化されたデータ、前記現在符号化単位の符号化されたデータの符号化モードを示す符号化モード情報、及び前記変換単位の構造を示す変換インデックス情報を出力する段階と、を含む。

【発明の効果】

【0005】

本発明の実施形態によるビデオ符号化装置及び実施形態によるビデオ復号化装置は、一実施形態による変換インデックスを利用することにより、多様なサイズ及び形態の符号化単位に基づいたビデオ符号化及び復号化の過程で、変換及び逆変換を行うのに必要なツリー構造による変換単位の多様なサイズ及び形態を決めるための情報を効率的に符号化／復号化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本発明の一実施形態によって、変換インデックスを利用するビデオ符号化装置のブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態によって、変換インデックスを利用するビデオ復号化装置のブロック図である。

【図3】第1実施形態による変換単位の構造及び変換インデックスを図示する図面である。

【図4】第2実施形態による変換単位の構造及び変換インデックスを図示する図面である。

【図5】第2実施形態による変換インデックスの使用例を図示する図面である。

【図6】第2実施形態による変換インデックスの使用例を図示する図面である。

【図7】本発明の一実施形態による変換インデックスを利用ビデオ符号化方法のフローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態による変換インデックスを利用ビデオ復号化方法のフローチャートである。

【図9】本発明の一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換インデックスを利用するビデオ符号化装置のブロック図である。

【図10】本発明の一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換インデックスを利用するビデオ復号化装置のブロック図である。

【図11】本発明の一実施形態による符号化単位を概念を図示する図面である。

【図12】本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像符号化部のブロック図である。

【図13】本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像復号化部のブロック図である。

【図14】本発明の一実施形態による深度別符号化単位及びパーティションを図示する図面である。

10

20

30

40

50

【図15】本発明の一実施形態による、符号化単位及び変換単位の間係を图示する図面である。

【図16】本発明の一実施形態による、深度別符号化情報を图示する図面である。

【図17】本発明の一実施形態による深度別符号化単位を图示する図面である。

【図18】本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の間係を图示する図面である。

【図19】本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の間係を图示する図面である。

【図20】本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の間係を图示する図面である。

10

【図21】表1の符号化モード情報による符号化単位、予測単位及び変換単位の間係を图示する図面である。

【図22】本発明の一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ符号化方法のフローチャートである。

【図23】本発明の一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ復号化方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化方法は、ビデオの現在ピクチャを符号化するためのデータ単位である符号化単位のうち、現在符号化単位の変換を行うための変換単位を決める段階と、前記現在符号化単位を符号化するために、前記変換単位に基づいた変換を行う段階と、前記現在符号化単位の符号化されたデータ、前記現在符号化単位の符号化されたデータの符号化モードを示す符号化モード情報、及び前記変換単位の構造を示す変換インデックス情報を出力する段階と、を含む。

20

【0008】

本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ復号化方法は、符号化されたビデオに係わるビットストリームを受信してパーズ（parsing）する段階と、前記パーズされたビットストリームから、前記符号化されたビデオの現在ピクチャを符号化するためのデータ単位である符号化単位のうち、現在符号化単位の符号化されたデータ、前記現在符号化単位の符号化されたデータの符号化モードを示す符号化モード情報、及び前記現在符号化単位の変換を行うための変換単位の構造を示す変換インデックス情報を抽出する段階と、前記符号化されたデータを復号化するために、前記変換インデックス情報に基づいて構成された変換単位に基づいて、前記現在符号化単位の逆変換を行う段階と、を含む。

30

【0009】

本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化装置は、ビデオの現在ピクチャを符号化するためのデータ単位である符号化単位のうち、現在符号化単位の変換を行うための変換単位を決める変換単位決定部と、前記現在符号化単位を符号化するために、前記変換単位に基づいた変換を行う符号化部と、前記現在符号化単位の符号化されたデータ、前記現在符号化単位の符号化されたデータの符号化モードを示す符号化モード情報、及び前記変換単位の構造を示す変換インデックス情報を出力する符号化データ出力部と、を含む。

40

【0010】

本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ復号化装置は、符号化されたビデオに係わるビットストリームを受信してパーズする受信部と、前記パーズされたビットストリームから、前記符号化されたビデオの現在ピクチャを符号化するためのデータ単位である符号化単位のうち、現在符号化単位の符号化されたデータ、前記現在符号化単位の符号化されたデータの符号化モードを示す符号化モード情報、及び前記現在符号化単位の変換を行うための変換単位の構造に係わる変換インデックス情報を抽出する抽出部と、前記符号化されたデータを復号化するために、前記変換インデックス情報に

50

基づいて構成された変換単位に基づいて、前記現在符号化単位の逆変換を行う復号化部と、を含む。

【0011】

本発明の一実施形態によるツリー構造による符号化単位及び変換インデックスを利用するビデオ符号化装置は、前記現在ピクチャを最大サイズの符号化単位である少なくとも一つの最大符号化単位に分割する最大符号化単位分割部と、前記最大符号化単位ごとに、前記最大符号化単位の空間的分割回数を示す深度によって階層的に構成される深度別符号化単位のうち、それぞれの深度別符号化単位ごとに符号化結果を出力する符号化深度の符号化単位を独立して決定し、前記最大符号化単位内で、同一領域では深度によって階層的であり、他の領域については独立している符号化深度の符号化単位で構成されるツリー構造による符号化単位を決定し、前記ツリー構造による符号化単位のうち、現在符号化単位の変換を行うための変換単位を決定し、前記変換単位に基づいた変換を含み、前記現在符号化単位を符号化する符号化単位決定部と、前記最大符号化単位ごとに、前記ピクチャの符号化データ、前記ツリー構造による符号化単位の符号化深度及び符号化モードについての情報、及び前記符号化深度の符号化単位の変換単位の構造に係わる変換インデックス情報を符号化して出力する出力部と、を含む。

10

【0012】

本発明の一実施形態によるツリー構造による符号化単位及び変換インデックスを利用するビデオ復号化装置は、符号化されたビデオに係わるビットストリームを受信してパージングする受信部と、前記パージングされたビットストリームから、ピクチャが分割された最大符号化単位のうち、それぞれの最大符号化単位に含まれるツリー構造による符号化単位によって、前記ピクチャの符号化データ、符号化深度及び符号化モードについての情報、及び前記符号化深度の符号化単位の符号化単位の変換を行うための変換単位の構造に係わる変換インデックス情報を抽出する映像データ及び符号化情報抽出部と、前記復号化段階は、前記最大符号化単位ごとに、前記変換インデックス情報に基づいて構成された変換単位に基づいて、前記符号化深度の符号化単位の逆変換を行い、前記符号化されたデータを復号化する映像データ復号化部と、を含み、前記ツリー構造による符号化単位は、前記最大符号化単位が符号化される時、前記最大符号化単位の空間的分割回数を示す深度によって階層的に構成された深度別符号化単位のうち、符号化結果を出力するように決定された符号化深度の符号化単位を含む。

20

30

【0013】

本発明は、本発明の一実施形態によるビデオ符号化方法を具現するためのプログラムが記録されたコンピュータで読み取り可能な記録媒体を含む。本発明は、本発明のビデオ復号化方法を具現するためのプログラムが記録されたコンピュータで読み取り可能な記録媒体を含む。

【0014】

以下、本明細書に記載した本発明の多様な実施形態で、「単位」は、文脈によって、大きさの単位でもあり、そうではないこともある。また、「映像」は、静止映像だけではなく、ビデオのような動画を含んで包括的に指称することができる。

【0015】

以下、本明細書に記載した本発明の多様な実施形態で、「符号化単位」は、符号化端で、映像を符号化するための符号化対象であるデータ単位であり、復号化端では、符号化された映像データを復号化するための符号化されたデータ単位であってもよい。また、「符号化深度」は、符号化単位が符号化される深度を示す。

40

【0016】

以下、図1ないし図8を参照し、一実施形態によって、ツリー構造による変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオの符号化及び復号化を開示する。以下、図9ないし図23を参照し、本発明の一実施形態によって、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオの符号化及び復号化を開示する。

50

【 0 0 1 7 】

以下、図 1 ないし図 8 を参照し、一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化装置及びビデオ復号化装置、ビデオ符号化方法及びビデオ復号化方法について詳述する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化装置のブロック図である。一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化装置 10 は、変換単位決定部 12、符号化部 14 及び符号化データ出力部 16 を含む。以下、説明の便宜のために、一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化装置 10 を、「ビデオ符号化装置 10」と略称して呼ぶ。ビデオ符号化装置 10 の変換単位決定部 12、符号化部 14 及び符号化データ出力部 16 の動作は、ビデオエンコーディング・プロセッサ、中央プロセッサ、グラフィック・プロセッサなどによって、有機的に制御される。

10

【 0 0 1 9 】

一実施形態によるビデオ符号化装置 10 は、入力されたビデオのうち現在ピクチャを符号化するため、現在ピクチャを所定サイズ of データ単位に分割し、データ単位別に符号化を行う。以下、現在ピクチャの符号化のためのデータ単位を「符号化単位」と呼ぶ。一実施形態によるビデオ符号化装置 10 は、符号化単位別に、インター予測、イントラ予測を含む予測符号化、変換及び量子化及びエントロピー符号化を行うことにより、現在ピクチャの符号化を行うことができる。

20

【 0 0 2 0 】

一実施形態による変換単位決定部 12 は、現在ピクチャの符号化単位のうち、現在符号化単位の変換を行うためのデータ単位である変換単位を決定する。一実施形態による変換単位は、現在符号化単位に含まれ、現在符号化単位より小さいか、あるいは同じサイズのデータ単位に決定されてもよい。一実施形態による変換単位決定部 12 は、現在符号化単位の高さ及び幅を半分にして変換単位を生成することができる。

【 0 0 2 1 】

一実施形態による変換単位決定部 12 は、変換単位の高さ及び幅をさらに半分にし、下位レベルの変換単位を生成することができる。一実施形態による変換単位決定部 12 は、全ての変換単位を下位レベルの変換単位に分割することにより、現在符号化単位が、いずれも同一サイズの変換単位に分割される。全ての変換単位の高さ及び幅が半分にされることにより、現在符号化単位が、4 の累乗の個数の同一サイズの変換単位に分割される。

30

【 0 0 2 2 】

一実施形態による変換単位決定部 12 は、現在符号化単位の変換のための変換単位として、ツリー構造による変換単位を決定することができる。一実施形態によるツリー構造の変換単位は、現在符号化単位内の変換単位のうち、変換結果を出力するように決定された最終変換単位を含む。

【 0 0 2 3 】

一実施形態による変換単位決定部 12 は、ツリー構造による変換単位を決定するため、現在符号化単位内の変換単位のうち、所定変換単位の高さ及び幅を反復して半分にし、下位レベルの変換単位を生成することができる。また、一実施形態による変換単位決定部 12 は、それぞれの変換単位を下位レベルの変換単位に分割するか否かは、同一レベルの他の変換単位とは独立して決定することができる。

40

【 0 0 2 4 】

一実施形態による変換単位決定部 12 は、現在符号化単位に含まれる他の階層的構造の全てのレベルの変換単位について、それぞれのレベルの変換単位ごとに変換を反復して行い、変換による誤差が最小化されるレベルの変換単位を選択することができる。最小誤差が生じるレベルの変換単位が、変換結果が出力される最終変換単位に決定されてもよい。これにより、一実施形態による変換単位決定部 12 は、変換結果を出力するように決定さ

50

れた最終変換単位が含まれた一実施形態によって、ツリー構造による変換単位を決定することができる。

【0025】

一実施形態による符号化部14は、現在符号化単位の残差データを生成し、変換単位決定部12によって決定された変換単位に基づいて、残差データに対する変換を行うことにより、現在符号化単位を符号化する。一実施形態によるビデオ符号化のための「変換」は、ビデオの空間領域のデータを、変換領域のデータに変換するためのデータ処理技法を指す。一実施形態による符号化部14が、ビデオ符号化のために行う変換は、周波数変換、直交変換、定数変換などを含んでもよい。

【0026】

一実施形態による符号化データ出力部16は、現在符号化単位の符号化されたデータ、符号化モードについての情報、及び変換インデックス情報を出力する。

【0027】

一実施形態による符号化モードについての情報は、現在符号化単位を符号化するために利用された各種方式などについての情報を含んでもよい。

【0028】

一実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位を変換するのに利用された変換単位の構造に係わる情報を示すことができる。例えば、一実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位から最終レベルの変換単位まで分割した回数、変換単位のサイズ及び形態についての情報を含んでもよい。

【0029】

一実施形態による変換インデックス情報は、現在変換単位が、下位レベルの変換単位に分割されるか否かを示すことができる。例えば、一実施形態による変換インデックス情報として、変換単位が、下位レベルの変換単位に分割されるか否かを示す1ビットのデータである変換単位分割ビットが利用される。

【0030】

第1実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位が均一なサイズの変換単位に分割されるか否かを示すことができる。例えば、第1実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位の高さ及び幅が1回ずつ半分にされ、4個の変換単位に分割されるか、2回ずつ半分にされて16個の変換単位に分割されるかを示すことができる。すなわち、第1実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位が分割された同一サイズの変換単位の4の累乗の個数を示すことができる。

【0031】

第2実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位が、一実施形態によるツリー構造によって、多様なサイズの変換単位に分割されるか否かを示すことができる。

【0032】

変換単位のサイズは、変換インデックス、及び現在符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプに基づいて決定されてもよい。例えば、変換インデックスに対応する変換単位のサイズは、符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプによって変わりもする。

【0033】

例えば、現在変換単位が、同一サイズを有する変換単位に分割されるならば、変換単位の現在サイズは、変換インデックス、及び現在符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプに基づいて決定されてもよい。他例として、現在符号化単位が、ツリー構造によって、多様なサイズを有する変換単位に分割されるならば、現在変換単位のサイズが、変換インデックス、及び現在符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプに基づいて決定されてもよい。

【0034】

一実施形態によって、変換単位の最大サイズは、現在符号化単位のサイズと同一でもある。他の例によれば、変換単位の最大サイズは、現在予測単位タイプまたは現在パーティ

10

20

30

40

50

ションタイプによって決定されてもよい。例えば、現在変換単位に許容される最大サイズは、現在予測単位または現在パーティションに含まれる最大サイズの正方形のサイズを示すことができる。

【0035】

例えば、第2実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位が、ツリー構造による変換単位に分割されるまで、それぞれのレベルの変換単位の変換単位分割ビットが羅列されたビット列として表現されもする。第2実施形態による変換単位インデックス情報は、互いに隣接する同一レベルの変換単位の変換単位分割ビットが、それぞれの変換単位のジグザグスキンの順序に羅列されたビット列を含んでもよい。また、所定変換単位が、階層的構造の下位レベルの変換単位に分割される場合、第2実施形態による変換単位インデックス情報は、下位レベルの変換単位の変換単位分割ビットが、それぞれの変換単位のジグザグスキンの順序に羅列されたビット列を含んでもよい。

10

【0036】

図2は、本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ復号化装置のブロック図である。一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ復号化装置20は、受信部22、抽出部24及び復号化部26を含む。以下、説明の便宜のために一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ復号化装置20を、「ビデオ復号化装置20」と略称して呼ぶ。ビデオ復号化装置20の受信部22、抽出部24及び復号化部26の動作は、ビデオデコーディング・プロセッサ、グラフィック・プロセッサ、中央プロセッサなどによって有機的に制御される。

20

【0037】

ビデオ復号化装置20は、入力されたビデオのうち、現在ピクチャを符号化するため、現在ピクチャの符号化単位別に、エントロピー復号化、逆量子化、逆変換及びインター予測/補償、並びにイントラ予測/補償を含む予測復号化を行うことにより、現在ピクチャの復号化を行うことができる。

【0038】

一実施形態による受信部22は、符号化されたビデオに係わるビットストリームを受信してパージングする。一実施形態による抽出部24は、受信部22によってパージングされたビットストリームから、現在ピクチャの符号化単位の符号化されたデータ、符号化モードについての情報及び現在符号化単位の変換インデックス情報を抽出する。

30

【0039】

一実施形態による復号化部26は、抽出部24によって抽出された変換インデックス情報に基づいて、現在符号化単位の変換単位を構成し、変換単位に基づいて、現在符号化単位の逆変換を行いつつ、符号化されたデータを復号化する。符号化単位の復号化結果、現在ピクチャが復元される。

【0040】

変換単位概念は、図1及び一実施形態によるビデオ符号化装置10を参照して説明した通りである。すなわち、一実施形態による変換単位は、現在符号化単位または上位レベルの変換単位の高さ及び幅が半分になった形態である。一実施形態による現在符号化単位内の全ての変換単位は、同一サイズであってもよい。他の実施形態による変換単位は、現在符号化単位のツリー構造による変換単位のうちの一つであり、変換単位のレベル別に反復して、下位レベルの変換単位に分割され、隣接する変換単位と独立して、下位レベルの変換単位に分割されもする。

40

【0041】

一実施形態による復号化部26は、一実施形態による変換単位インデックス情報に基づいて、現在符号化単位から最終レベルの変換単位まで分割した回数、変換単位のサイズ及び形態についての情報などを判読することができる。

【0042】

一実施形態による復号化部26は、変換インデックス情報に基づいて、現在変換単位が、下位レベルの変換単位に分割されるか否かを判読することができる。

50

【 0 0 4 3 】

一実施形態による復号化部 2 6 は、第 1 実施形態による変換インデックスに基づいて、変換単位のレベルを判読することができる。この場合、現在符号化単位から最終レベルの変換単位まで、レベルごとに均一なサイズの変換単位に分割されるので、右一実施形態による復号化部 2 6 は、変換インデックスに基づいて変換単位の最終レベルを決定し、現在符号化単位から最終レベルまで、上位レベルの全ての変換単位の高さ及び幅を折半することにより、同一サイズの最終レベルの変換単位が決定されてもよい。

【 0 0 4 4 】

第 1 実施形態による変換インデックスの場合、復号化部 2 6 は、変換インデックス、及び現在符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプに基づいて、変換単位のサイズを決定することができる。例えば、変換インデックスに対応する変換単位のサイズは、符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプによって変わりもする。

10

【 0 0 4 5 】

復号化部 2 6 が、現在符号化単位を分割して同一サイズの変換単位を決定するならば、現在変換単位のサイズは、変換インデックス、及び現在符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプに基づいて、決定されてもよい。また、現在符号化単位が、ツリー構造によって、多様なサイズを有する変換単位に分割する場合にも、現在変換単位のサイズは、変換インデックス、及び現在符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプに基づいて、決定されてもよい。

【 0 0 4 6 】

一実施形態による復号化部 2 6 は、第 2 実施形態による変換インデックス情報に基づいて、ツリー構造によって分割された変換単位を決定することができる。例えば、第 2 実施形態による変換インデックス情報のビット列は、それぞれのレベルの変換単位に係わる変換単位分割ビットのビット列を示すことができる。一実施形態による復号化部 2 6 は、第 2 実施形態による変換インデックス情報のビット列を判読し、現在符号化単位を、隣接する同一レベルの変換単位同士は独立して分割し、所定レベルの変換単位は、下位レベルに反復して分割することにより、現在符号化単位が、ツリー構造によって分割された変換単位を決定することができる。

20

【 0 0 4 7 】

このとき、一実施形態による復号化部 2 6 は、第 2 実施形態による変換単位インデックス情報において、互いに隣接する同一レベルの変換単位の変換単位分割ビットを判読し、上位レベルを、変換単位をジグザグスキャンの順序によって、下位レベルの変換単位に分割することができる。また、上位レベルの変換単位が、下位レベルの変換単位に分割される場合、一実施形態による復号化部 2 6 は、上位変換単位が含む下位レベルの変換単位の変換単位分割ビットをジグザグスキャンの順序で判読することができる。

30

【 0 0 4 8 】

一実施形態による復号化部 2 6 が、ビデオ復号化のために行う逆変換は、変換領域のデータを、空間領域のデータに変換するプロセスを指すことができる。一実施形態による復号化部 2 6 の逆変換は、周波数逆変換、直交逆変換、定数逆変換などを含んでもよい。

【 0 0 4 9 】

一実施形態によるビデオ符号化装置 1 0 及び一実施形態によるビデオ復号化装置 2 0 は、一実施形態による変換インデックスを利用することにより、多様なサイズ及び形態の符号化単位に基づいたビデオ符号化及び復号化の過程で、変換及び逆変換を行うのに必要なツリー構造による変換単位の多様なサイズ及び形態を決定するための情報を効率的に符号化/復号化することができる。

40

【 0 0 5 0 】

図 3 は、第 1 実施形態による変換単位の構造及び変換インデックスを図示している。符号化単位 C U 0 3 0 の変換のために、均一なサイズの変換単位で構成される第 1 実施形態による変換単位の構造として、変換インデックスによって、レベル 0 の変換単位グループ 3 2、レベル 1 の変換単位グループ 3 4、レベル 2 の変換単位グループ 3 6 が開示され

50

ている。第1実施形態による変換インデックスは、符号化単位CUO 30から現在レベルの変換単位グループまで分割された回数、すなわち、レベル数を示す。

【0051】

すなわち、レベル0の変換単位グループ32は、符号化単位CUO 30の高さ及び幅が0回分割され、符号化単位CUO 30と同一サイズの変換単位TU0を含む。この場合、レベル0の変換単位グループ32の変換インデックスは、0である。

【0052】

レベル1の変換単位グループ34は、符号化単位CUO 30の高さ及び幅が1回半分にされ、符号化単位CUO 30の高さ及び幅がそれぞれ半分である変換単位TU10, TU11, TU12及びTU13を含む。この場合、レベル1の変換単位グループ34の変換インデックスは、1である。

10

【0053】

レベル2の変換単位グループ36は、符号化単位CUO 30の高さ及び幅が2回半分にされ、符号化単位CUO 30の高さ及び幅がそれぞれ1/4である変換単位TU20, TU21, TU22, TU23, TU24, TU25, TU26, TU27, TU28, TU29, TU2A, TU2B, TU2C, TU2D, TU2E及びTU2Fを含む。この場合、レベル2の変換単位グループ36の変換インデックスは、2である。

【0054】

図4は、第2実施形態による変換単位の構造及び変換インデックスを図示している。符号化単位CUO 30の変換のために、ツリー構造による変換単位で構成される第2実施形態による変換単位の構造として、変換単位グループ40が開示されている。第2実施形態による変換インデックスは、符号化単位CUO 30からツリー構造の変換単位を構成するまで、それぞれのレベルごとに、変換単位分割ビットのビット列として表現される。

20

【0055】

すなわち、まず、符号化単位CUO 30と同一サイズの変換単位から、レベル1の変換単位TU40, TU41, TU42, TU43に分割されるので、レベル1に係わる変換単位分割ビット1が生じ、変換インデックスに追加される。同一レベルの変換単位間では、ジグザグスキップの順序で、変換単位分割ビットが羅列されるので、レベル0に係わる変換単位分割ビットは、変換単位TU40, TU41, TU42, TU43に係わる変換単位分割ビットの順序で羅列される。まず、変換単位TU40及びTU41は、それ以上分割されないで、それぞれの変換単位分割ビット0と0とが順に生じ、変換インデックスに追加される。

30

【0056】

レベル1の変換単位TU42は、レベル2の変換単位TU50, TU51, TU52, TU53にさらに分割される。従って、レベル1の変換単位TU42に係わる変換単位分割ビット1が生じる。現在レベルの変換単位が、下位レベルの変換単位に分割される場合、変換インデックスに、下位レベルの変換単位に係わる変換単位分割ビットが追加される。従って、レベル2の変換単位TU50に係わる変換単位分割ビット0、レベル2の変換単位TU51に係わる変換単位分割ビット1、レベル2の変換単位TU52に係わる変換単位分割ビット0、レベル2の変換単位TU53に係わる変換単位分割ビット0が順に変換インデックスに追加される。レベル2の変換単位TU51は、レベル3の変換単位TU60, TU61, TU62, TU63にさらに分割されるが、レベル3の変換単位が、最小変換単位または最小単位であるので、それ以上分割されない。

40

【0057】

すなわち、現在レベルの変換単位に係わる変換単位分割ビットが1であり、下位レベルの変換単位が、最小変換単位または最小単位ではないならば、現在レベルの変換単位に係わる変換単位分割ビットに続いて、下位レベルの変換単位に係わる変換単位分割ビットが連続して羅列される。

【0058】

最後に、レベル1の変換単位TU43は、それ以上分割されないで、変換単位分割ビ

50

ット 0 が、変換インデックスに追加される。

【 0 0 5 9 】

従って、最終的に符号化単位 C U 0 3 0 に係わる第 2 実施形態による変換インデックスは、1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0 に決定されてもよい。最後の下位レベルの変換単位に係わる変換単位分割ビットが連続して 0 であるならば、それ以上の下位レベルの変換単位に分割されないと解釈される。

【 0 0 6 0 】

このような方式で生じた変換単位分割ビットが、符号化単位と同一サイズのレベル 0 の変換単位から、互いに隣接する同一レベルの変換単位の変換単位分割ビットは、ジグザグスキャンの順序で羅列され、所定変換単位が、階層的構造の下位レベルの変換単位に分割される場合、下位レベルの変換単位の変換単位分割ビットがジグザグスキャンの順序で羅列され、第 2 実施形態による変換インデックスが決定される。

10

【 0 0 6 1 】

図 5 及び図 6 は、第 2 実施形態による変換インデックスの使用例を図示している。

【 0 0 6 2 】

図 4 を参照して説明したように、下位レベルの変換単位に、それ以上分割されない場合、それ以上の変換単位分割ビットが発生しないので、最小変換単位または最小単位のサイズによって、第 2 実施形態による変換インデックスが異なって設定される。

【 0 0 6 3 】

サイズ $2N \times 2N$ の符号化単位 5 0 の最小変換単位 5 2 のサイズが $N \times N$ である場合、符号化単位 5 0 は、サイズ $N \times N$ の変換単位まで分割されるので、変換単位グループ 5 4 のための符号化単位 5 0 の変換インデックスは、1 に設定される。

20

【 0 0 6 4 】

一方、サイズ $2N \times 2N$ の符号化単位 6 0 の最小変換単位 6 2 のサイズが $(N/2) \times (N/2)$ である場合、変換単位グループ 6 4 のサイズ $N \times N$ の変換単位は、それぞれ 1 回ずつさらに分割される可能性がある。従って、変換単位グループ 6 4 のための符号化単位 6 0 の変換インデックスは、レベル 0 の変換単位に係わる変換単位分割ビット 1 だけではなく、変換単位グループ 6 4 のレベル 1 の変換単位に係わる変換単位分割ビット 0, 0, 0, 0 が追加して含まれる。

【 0 0 6 5 】

以上、図 3 ないし 6 を参照して説明した変換単位は、一実施形態によるビデオ符号化装置 1 0 の変換単位決定部 1 2 によって決定され、変換インデックスは、符号化データ出力部 1 4 で符号化される。また、一実施形態によるビデオ復号化装置 2 0 の抽出部 2 4 は、変換インデックス情報を抽出し、復号化部 2 6 は、変換インデックスを判読し、変換単位を構成して逆変換を行う。

30

【 0 0 6 6 】

図 7 は、本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ符号化方法のフローチャートである。段階 7 2 で、現在ピクチャの符号化単位のうち、現在符号化単位の変換を行うための変換単位が決定される。一実施形態による変換単位は、現在符号化単位に含まれるように、現在符号化単位より小さいか、あるいは同じサイズのデータ単位に決定されてもよいし、符号化単位の高さ及び幅が半分にされることより、変換単位が生成される。一実施形態による変換単位は、階層的構造を構成することができるので、上位変換単位の高さ及び幅が半分にされ、下位レベルの変換単位が生成される。例えば、現在符号化単位内の所定レベルの全ての変換単位が、下位レベルの変換単位に分割され、同一サイズの変換単位が 4 の累乗の個数ほど生成される。

40

【 0 0 6 7 】

一実施形態による変換単位は、現在符号化単位内の変換単位のうち、変換結果を出力するように決定された最終変換単位を含んでもよい。

【 0 0 6 8 】

一実施形態によって、階層的構造による変換単位は、ツリー構造による。現在符号化単

50

位内の変換単位のうち、現在変換単位の高さ及び幅が反復して半分にされつつ、周辺領域の他の変換単位とは独立して分割いかんが決定され、下位レベルの変換単位が生成され、同一領域内のレベル別変換単位間では、階層的構造が形成される。このように生成された変換単位のうち、変換結果を出力するように最終変換単位が決定されることにより、一実施形態によるツリー構造による変換単位が構成される。

【0069】

一実施形態によって、変換結果を出力する最終変換単位は、現在符号化単位に含まれる他の階層的構造の変換単位に対して、レベルごとに変換を反復して行い、その結果を比べて、それぞれの変換単位ごとに変換による誤差が最小化されるレベルの変換単位として選択される。

10

【0070】

段階74で、変換単位に基づいた変換を含み、現在符号化単位が符号化される。段階76で、現在符号化単位の符号化されたデータ、符号化モードについての情報、及び変換インデックス情報が出力される。

【0071】

一実施形態による変換単位の構造に係わる変換インデックス情報は、現在変換単位が、下位レベルの変換単位に分割されるか否かを示すことができる。一実施形態による変換単位の構造に係わる変換インデックス情報は、現在符号化単位から最終レベルの変換単位まで分割した回数、変換単位のサイズ及び形態などの情報を含んでもよい。

20

【0072】

第1実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位から最終レベルの変換単位までの分割された回数を示すレベルを示すことができる。それぞれのレベルの変換単位は、均一なサイズで構成される。

【0073】

第2実施形態による変換インデックス情報は、現在符号化単位が反復して分割され、ツリー構造による変換単位を構成するまでの分割いかんを示すことができる。第2実施形態による変換インデックス情報は、それぞれのレベルの変換単位ごとに、下位レベルの変換単位に分割されるか否かを示す変換単位分割ビットが羅列されたビット列の形態であってもよい。変換単位インデックス情報のビット列は、互いに隣接する同一レベルの変換単位の変換単位分割ビットが、それぞれの変換単位のジグザグスキンの順序で羅列された形態であってもよい。また、現在変換単位が、階層的構造の下位レベルの変換単位を含む場合には、下位レベルの変換単位の変換単位分割ビットが、当該下位レベルの変換単位のジグザグスキンの順序によって羅列されるように、変換単位インデックス情報のビット列が決定されてもよい。

30

【0074】

図8は、本発明の一実施形態による変換インデックスを利用するビデオ復号化方法のフローチャートである。段階82で、符号化されたビデオに係わるビットストリームが受信されてパージングされる。

【0075】

段階84で、パージングされたビットストリームから、現在ピクチャの現在符号化単位の符号化されたデータ、符号化モードについての情報、及び変換インデックス情報が抽出される。

40

【0076】

段階86で、変換インデックス情報に基づいて構成された変換単位に基づいて、現在符号化単位の逆変換を行い、符号化されたデータが復号化される。符号化単位別に復号化された結果、現在ピクチャが復元される。一実施形態による変換単位の構造に係わる変換インデックス情報に基づいて、現在変換単位が、下位レベルの変換単位に分割されるか否かが判読され、変換単位が決定されてもよい。変換単位に基づいて、現在符号化単位の逆変換が行われる。

【0077】

50

一実施形態による変換単位の構造に係わる変換インデックス情報に基づいて、現在符号化単位から最終レベルの変換単位まで分割した回数、変換単位のサイズ及び形態などの情報が判読されもする。

【0078】

第1実施形態による変換インデックス情報に基づいて、現在符号化単位から最終レベルの変換単位までの分割レベルが判読されもする。変換単位のレベルは、現在符号化単位が均一なサイズの変換単位に4分割された回数を示す。これにより、現在符号化単位が均一なサイズの変換単位に分割された変換単位の構造が決定されてもよい。

【0079】

第2実施形態による変換インデックス情報に基づいて、現在符号化単位が反復して分割され、前記ツリー構造による変換単位を構成するまで、それぞれのレベルの変換単位ごとに、下位レベルの変換単位に分割されるか否かを示す変換単位分割ビットのビット列が判読され、これにより、現在符号化単位が、ツリー構造によって分割された変換単位の構造が決定されてもよい。

10

【0080】

例えば、第2実施形態による変換単位インデックス情報において、互いに隣接する同一レベルの変換単位の変換単位分割ビットは、変換単位のジグザグスキャンの順序で判読されもする。また、他の実施形態による変換単位インデックス情報において、所定変換単位が含む階層的構造の下位レベルの変換単位の変換単位分割ビットは、下位レベルの変換単位のジグザグスキャンの順序で判読されもする。

20

【0081】

以下、図9ないし図23を参照し、本発明の一実施形態によって、ツリー構造による符号化単位及び変換インデックスに基づいて、変換インデックスを利用するビデオ符号化装置及びビデオ復号化装置、ビデオ符号化方法及びビデオ復号化方法について詳述する。

【0082】

図9は、本発明の一実施形態によって、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用する符号化単位に基づくビデオ符号化装置のブロック図である。

【0083】

一実施形態によって、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ符号化装置100は、最大符号化単位分割部110、符号化単位決定部120及び出力部130を含む。以下、説明の便宜のために、一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ符号化装置100は、「ビデオ符号化装置100」と略称して呼ぶ。

30

【0084】

最大符号化単位分割部110は、映像の現在ピクチャのための最大サイズの符号化単位である最大符号化単位に基づいて、現在ピクチャを区画することができる。現在ピクチャが最大符号化単位より大きければ、現在ピクチャの映像データは、少なくとも1つの最大符号化単位に分割される。一実施形態による最大符号化単位は、サイズ32×32、64×64、128×128、256×256のようなデータ単位であり、縦横にサイズが2

40

【0085】

一実施形態による符号化単位は、最大サイズ及び深度で特徴づけられる。深度というのは、最大符号化単位から、符号化単位が空間的に分割された回数を示し、深度が深くなるほど、深度別符号化単位は、最大符号化単位から最小符号化単位まで分割される。最大符号化単位の深度が最上位深度であり、最小符号化単位が最下位符号化単位に定義されもする。最大符号化単位は、深度が深くなるにつれて、深度別符号化単位のサイズは縮小されるので、上位深度の符号化単位は、複数個の下位深度の符号化単位を含んでもよい。

【0086】

50

前述のように、符号化単位の最大サイズによって、現在ピクチャの映像データを最大符号化単位の分割し、それぞれの最大符号化単位は、深度別に分割される符号化単位を含んでもよい。一実施形態による最大符号化単位は、深度別に分割されるので、最大符号化単位に含まれた空間領域 (spatial domain) の映像データが、深度によって階層的に分類されもする。

【0087】

最大符号化単位の高さ及び幅を階層的に分割することができる総回数を制限する最大深度及び符号化単位の最大サイズがあらかじめ設定されている。

【0088】

符号化単位決定部120は、深度ごとに最大符号化単位の領域が分割された少なくとも1つの分割領域を符号化し、少なくとも1つの分割領域別に、最終符号化結果が出力される深度を決定する。すなわち、符号化単位決定部120は、現在ピクチャの最大符号化単位ごとに、深度別符号化単位で映像データを符号化し、最小の符号化誤差が生じる深度を選択して符号化深度に決定する。決定された符号化深度及び最大符号化単位別映像データは、出力部130に出力される。

10

【0089】

最大符号化単位内の映像データは、最大深度以下の少なくとも1つの深度によって、深度別符号化単位に基づいて符号化され、それぞれの深度別符号化単位に基づいた符号化結果が比較される。深度別符号化単位の符号化誤差の比較結果、符号化誤差が最小である深度が選択されもする。それぞれの最大符号化単位ごとに、少なくとも1つの符号化深度が決定される。

20

【0090】

最大符号化単位のサイズは、深度が深くなるにつれて、符号化単位が階層的に分割されて分割され、符号化単位の個数は増加する。また、1つの最大符号化単位に含まれる同一の深度の符号化単位であるとしても、それぞれのデータについての符号化誤差を測定し、下位深度への分割いかに決定される。従って、1つの最大符号化単位に含まれるデータであるとしても、位置によって、深度別符号化誤差が異なるので、位置によって、符号化深度が異なって決定されてもよい。従って、1つの最大符号化単位について、符号化深度が一つ以上設定されもし、最大符号化単位のデータは、一つ以上の符号化深度の符号化単位によって区画されもする。

30

【0091】

従って、一実施形態による符号化単位決定部120は、現在最大符号化単位に含まれるツリー構造による符号化単位が決定されもする。一実施形態による「ツリー構造による符号化単位」は、現在最大符号化単位に含まれる全ての深度別符号化単位のうち、符号化深度に決定された深度の符号化単位を含む。符号化深度の符号化単位は、最大符号化単位内で同一領域では、深度によって階層的に決定され、他の領域については、独立して決定されてもよい。同様に、現在領域に係わる符号化深度は、他の領域に係わる符号化深度と独立して決定されてもよい。

【0092】

一実施形態による最大深度は、最大符号化単位から最小符号化単位までの分割回数と係わる指標である。一実施形態による第1最大深度は、最大符号化単位から最小符号化単位までの全ての分割回数を示すことができる。一実施形態による第2最大深度は、最大符号化単位から最小符号化単位までの深度レベルの総個数を示すことができる。例えば、最大符号化単位の深度が0であるとするとき、最大符号化単位が、1回分割された符号化単位の深度は、1に設定され、2回分割された符号化単位の深度は、2に設定されもする。この場合、最大符号化単位から4回分割された符号化単位が最小符号化単位であるならば、深度0, 1, 2, 3及び4の深度レベルが存在するので、第1最大深度は、4、第2最大深度は、5に設定される。

40

【0093】

最大符号化単位の予測符号化及び変換が行われる。予測符号化及び変換も同様に、最大

50

符号化単位ごとに、最大深度以下の深度ごとに、深度別符号化単位を基に行われる。

【0094】

最大符号化単位が深度別に分割されるたびに、深度別符号化単位の個数が増加するので、深度が深くなるにつれて生成される全ての深度別符号化単位に対して、予測符号化及び変換を含んだ符号化が行われなければならない。以下、説明の便宜のために、少なくとも1つの最大符号化単位のうち、現在深度の符号化単位を基に、予測符号化及び変換について説明する。

【0095】

一実施形態によるビデオ符号化装置100は、映像データの符号化のためのデータ単位のサイズまたは形態を、多様に選択することができる。映像データの符号化のためには、予測符号化、変換、エントロピー符号化などの段階を経るが、全ての段階にわたって、同一のデータ単位が使用され、段階別にデータ単位が変更されてもよい。

10

【0096】

例えば、ビデオ符号化装置100は、映像データの符号化のための符号化単位だけではなく、符号化単位の映像データの予測符号化を行うため、符号化単位と異なるデータ単位を選択することができる。

【0097】

最大符号化単位の予測符号化のためには、一実施形態による符号化深度の符号化単位、すなわち、さらにそれ以上分割されない符号化単位を基に、予測符号化が行われる。以下、測符号化の基盤になるさらにそれ以上分割されない符号化単位を、「予測単位」と呼ぶ。予測単位が分割されたパーティションは、予測単位並びに予測単位の高さ及び幅のうち、少なくとも一つが分割されたデータ単位を含んでもよい。

20

【0098】

例えば、サイズ $2N \times 2N$ （ただし、 N は、正の定数）の符号化単位がそれ以上分割されない場合、サイズ $2N \times 2N$ の予測単位になり、パーティションのサイズは、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ などであってもよい。一実施形態によるパーティションタイプは、予測単位の高さまたは幅が、対称比率で分割された対称的パーティションだけではなく、 $1:n$ または $n:1$ のように、非対称比率で分割されたパーティション、幾何学的な形態に分割されたパーティション、任意的形態のパーティションなどを選択的に含むこともできる。

30

【0099】

予測単位の予測モードは、イントラモード、インターモード及びスキップモードのうち、少なくとも一つであってもよい。例えば、イントラモード及びインターモードは、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ サイズのパーティションに対して行われる。また、スキップモードは、 $2N \times 2N$ サイズのパーティションに対してだけ行われる。符号化単位以内の1つの予測単位ごとに、独立して符号化が行われ、符号化誤差が最小である予測モードが選択される。

【0100】

また、一実施形態によるビデオ符号化装置100は、映像データの符号化のための符号化単位だけではなく、符号化単位と異なるデータ単位を基に、符号化単位の映像データの変換を行う。

40

【0101】

前述の図1ないし図8を参照して説明したように、符号化単位の変換のためには、符号化単位より小さいか、あるいは同じサイズの変換単位を基に、変換が行われる。例えば、変換単位は、イントラモードのためのデータ単位及びインターモードのための変換単位を含んでもよい。

【0102】

一実施形態によるツリー構造による符号化単位と類似した方式で、符号化単位内の変換単位も、再帰的にさらに小サイズの変換単位に分割されつつ、符号化単位の残差データが変換深度によって、ツリー構造による変換単位によって区画される。

50

【0103】

一実施形態による変換単位についても、符号化単位の高さ及び幅が分割され、変換単位に至るまでの分割回数を示す変換深度が設定されもする。例えば、サイズ $2N \times 2N$ の現在符号化単位の変換単位のサイズが $2N \times 2N$ であるならば、変換深度0、変換単位のサイズが $N \times N$ であるならば、変換深度1、変換単位のサイズが $N/2 \times N/2$ であるならば、変換深度2に設定されもする。すなわち、変換単位についても、変換深度によって、ツリー構造による変換単位が設定されもする。

【0104】

符号化深度別符号化情報は、符号化深度だけではなく、予測関連情報及び変換関連情報が必要である。従って、符号化単位決定部120は、最小符号化誤差を発生させた符号化深度だけではなく、予測単位をパーティションに分割したパーティションタイプ、予測単位別予測モード、変換のための変換単位のサイズなどを決定することができる。

10

【0105】

一実施形態による最大符号化単位のツリー構造による符号化単位及びパーティションの決定方式については、図11及び図12を参照して後述する。

【0106】

符号化単位決定部120は、深度別符号化単位の符号化誤差をラグランジュ乗数(Lagrangian multiplier) 基盤の率・歪曲最適化技法(rate-distortion optimization) を利用して、測定することができる。

【0107】

出力部130は、符号化単位決定部120で決定された少なくとも1つの符号化深度に基づいて、符号化された最大符号化単位の映像データ及び深度別符号化モードについての情報をビットストリーム状に出力する。

20

【0108】

符号化された映像データは、映像の残差データの符号化結果であってもよい。

【0109】

深度別符号化モードについての情報は、符号化深度情報、予測単位のパーティションタイプ情報、予測モード情報、変換単位のサイズ情報などを含んでもよい。

【0110】

符号化深度情報は、現在深度で符号化せずに、下位深度の符号化単位で符号化するかを示す深度別分割情報を利用して、定義されもする。現在符号化単位の現在深度が符号化深度であるならば、現在符号化単位は、現在深度の符号化単位で符号化されるので、現在深度の分割情報は、それ以上、下位深度に分割されないように定義されもする。一方、現在符号化単位の現在深度が符号化深度ではないならば、下位深度の符号化単位を利用した符号化を試みなければならないので、現在深度の分割情報は、下位深度の符号化単位に分割されるように定義されもする。

30

【0111】

現在深度が符号化深度ではないならば、下位深度の符号化単位に分割された符号化単位に対して符号化が行われる。現在深度の符号化単位内に、下位深度の符号化単位が一つ以上存在するので、それぞれの下位深度の符号化単位ごとに、反復して符号化が行われ、同一の深度の符号化単位ごとに、再帰的(recursive) 符号化が行われる。

40

【0112】

1つの最大符号化単位内に、ツリー構造の符号化単位が決定され、符号化深度の符号化単位ごとに、少なくとも1つの符号化モードについての情報が決定されなければならないので、1つの最大符号化単位については、少なくとも1つの符号化モードについての情報が決定されてもよい。また、最大符号化単位のデータは、深度によって階層的に区画され、位置別に符号化深度が異なることがあるので、データに対して、符号化深度及び符号化モードについての情報が設定されもする。

【0113】

従って、一実施形態による出力部130は、最大符号化単位に含まれている符号化単位

50

、予測単位及び最小単位のうち少なくとも一つに対して、当該符号化深度及び符号化モードに係わる符号化情報を割り当てられる。

一実施形態による最小単位は、最下位符号化深度である最小符号化単位が4分割されたサイズの正方形のデータ単位である。一実施形態による最小単位は、最大符号化単位に含まれる全ての符号化単位、予測単位、パーティション単位及び変換単位のうちに含まれる最大サイズの正方形データ単位であってもよい。

【0114】

例えば、出力部130を介して出力される符号化情報は、深度別符号化単位別符号化情報と、予測単位別符号化情報とに分類されもする。深度別符号化単位別符号化情報は、予測モード情報、パーティションサイズ情報を含んでもよい。予測単位別に送信される符号化情報は、インターモードの推定方向についての情報、インターモードの参照映像インデックスについての情報、動きベクトルについての情報、イントラモードのクロマ成分についての情報、イントラモードの補間方式についての情報などを含んでもよい。また、ピクチャ、スライスまたはGOP (group of picture) 別に定義される符号化単位の最大サイズについての情報、及び最大深度についての情報は、ビットストリームのヘッダに挿入されもする。また、出力部130を介して出力される符号化情報は、図1ないし図8を参照して説明した多様な実施形態による変換インデックスを含んでもよい。

10

【0115】

ビデオ符号化装置100の最も簡単な形態の実施形態によれば、深度別符号化単位は、1階層上位深度の符号化単位の高さ及び幅を半分にしたサイズの符号化単位である。すなわち、現在深度の符号化単位のサイズが $2N \times 2N$ であるならば、下位深度の符号化単位のサイズは、 $N \times N$ である。また、 $2N \times 2N$ サイズの現在符号化単位は、 $N \times N$ サイズの下位深度符号化単位を最大4個含む。

20

【0116】

従って、ビデオ符号化装置100は、現在ピクチャの特性を考慮して決定された最大符号化単位のサイズ及び最大深度を基に、それぞれの最大符号化単位ごとに、最適の形態及びサイズの符号化単位を決定し、ツリー構造による符号化単位を構成することができる。また、それぞれの最大符号化単位ごとに、多様な予測モード、変換方式などで符号化することができるので、多様な映像サイズの符号化単位の映像特性を考慮して、最適の符号化モードが決定されてもよい。

30

【0117】

従って、映像の解像度が非常に高いか、あるいはデータ量が非常に大きい映像を既存マクロブロック単位で符号化するならば、ピクチャ当たりマクロブロックの数が過度に多くなる。これにより、マクロブロックごとに生成される圧縮情報も多くなるので、圧縮情報の送信負担が大きくなり、データ圧縮効率が低下する傾向がある。従って、一実施形態によるビデオ符号化装置は、映像のサイズを考慮して、符号化単位の最大サイズを増大させつつ、映像特性を考慮して、符号化単位を調節することができるので、映像圧縮効率が向上する。

【0118】

図10は、本発明の一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ復号化装置のブロック図である。

40

【0119】

一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ復号化装置200は、受信部210、映像データ及び符号化情報抽出部220及び映像データ復号化部230を含む。以下、説明の便宜のために、一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ復号化装置200は、「ビデオ復号化装置200」と略称して呼ぶ。

【0120】

一実施形態によるビデオ復号化装置200の各種プロセッシングのための符号化単位、深度、予測単位、変換単位、各種符号化モードについての情報など、各種用語の定義は、

50

図 9 及びビデオ符号化装置 100 を参照して説明したところと同一である。

【0121】

受信部 210 は、符号化されたビデオに係わるビットストリームを受信してパーズング (parsing) する。映像データ及び符号化情報抽出部 220 は、パーズングされたビットストリームから、最大符号化単位別に、ツリー構造による符号化単位によって、符号化単位ごとに符号化された映像データを抽出し、映像データ復号化部 230 に出力する。映像データ及び符号化情報抽出部 220 は、現在ピクチャに係わるヘッダから、現在ピクチャの符号化単位の最大サイズについての情報を抽出することができる。

【0122】

また、映像データ及び符号化情報抽出部 220 は、パーズングされたビットストリームから、最大符号化単位別に、ツリー構造による符号化単位に係わる符号化深度及び符号化モードについての情報を抽出する。抽出された符号化深度及び符号化モードについての情報は、映像データ復号化部 230 に出力される。すなわち、ビット列の映像データを最大符号化単位に分割し、映像データ復号化部 230 に、最大符号化単位ごとに、映像データを復号化させる。

【0123】

最大符号化単位別符号化深度及び符号化モードについての情報は、一つ以上の符号化深度情報に対して設定されもし、符号化深度別符号化モードについての情報は、当該符号化単位のパーティションタイプ情報、予測モード情報及び変換単位のサイズ情報などを含んでもよい。また、符号化深度情報として、深度別分割情報が抽出されてもよい。また、符号化モード情報として、図 1 ないし図 8 を参照して説明した多様な実施形態による変換インデックスについての情報が抽出されもする。

【0124】

映像データ及び符号化情報抽出部 220 が抽出した最大符号化単位別符号化深度及び符号化モードについての情報は、一実施形態によるビデオ符号化装置 100 のように、符号化端で、最大符号化単位別深度別符号化単位ごとに、反復して符号化を行い、最小符号化誤差を発生させると決定された符号化深度及び符号化モードについての情報である。従って、ビデオ復号化装置 200 は、最小符号化誤差を発生させる符号化方式によってデータを復号化し、映像を復元することができる。

【0125】

一実施形態による符号化深度及び符号化モードに係わる符号化情報は、当該符号化単位、予測単位及び最小単位のうち、所定データ単位に対して割り当てられているので、映像データ及び符号化情報抽出部 220 は、所定データ単位別に、符号化深度及び符号化モードについての情報を抽出することができる。所定データ単位別に、当該最大符号化単位の符号化深度及び符号化モードについての情報が記録されているならば、同一の符号化深度及び符号化モードについての情報を有している所定データ単位は、同一の最大符号化単位に含まれるデータ単位として類推されもする。

【0126】

映像データ復号化部 230 は、最大符号化単位別符号化深度及び符号化モードについての情報に基づいて、それぞれの最大符号化単位の映像データを復号化し、現在ピクチャを復元する。すなわち、映像データ復号化部 230 は、最大符号化単位に含まれるツリー構造による符号化単位のうち、それぞれの符号化単位ごとに、判読されたパーティションタイプ、予測モード、変換単位に基づいて、符号化された映像データを復号化することができる。復号化過程は、イントラ予測及び動き補償を含む予測過程、及び逆変換過程を含んでもよい。

【0127】

映像データ復号化部 230 は、符号化深度別符号化単位の予測単位のパーティションタイプ情報及び予測モード情報に基づいて、符号化単位ごとに、それぞれのパーティション及び予測モードによって、イントラ予測または動き補償を行う。

【0128】

10

20

30

40

50

また、映像データ復号化部 230 は、最大符号化単位別逆変換のために、符号化深度別符号化単位の変換単位のサイズ情報を含めてツリー構造による変換単位を判読し、符号化単位ごとに、変換単位に基づいた逆変換を行う。

【0129】

映像データ復号化部 230 は、深度別分割情報を利用して、現在最大符号化単位の符号化深度を決定することができる。もし、分割情報が現在深度で、それ以上分割されないことを示しているならば、現在深度が符号化深度である。従って、映像データ復号化部 230 は、現在最大符号化単位の映像データに対して、現在深度の符号化単位を予測単位のパーティションタイプ、予測モード及び変換単位サイズ情報を利用して、復号化することができる。

10

【0130】

すなわち、符号化単位、予測単位及び最小単位のうち、所定データ単位に対して設定されている符号化情報を観察し、同一の分割情報を含んだ符号化情報を保有しているデータ単位が集まり、映像データ復号化部 230 によって、同一の符号化モードで復号化する 1 つのデータ単位と見なされもする。

【0131】

ビデオ復号化装置 200 は、符号化過程で、最大符号化単位ごとに、再帰的に符号化を行い、最小符号化誤差を発生させた符号化単位についての情報を獲得し、現在ピクチャに係わる復号化に利用することができる。すなわち、最大符号化単位ごとに、最適符号化単位に決定されたツリー構造による符号化単位の符号化された映像データの復号化が可能になる。

20

【0132】

従って、高い解像度の映像またはデータ量が過度に多い映像でも、符号化端から送信された最適符号化モードについての情報を利用して、映像の特性に適応的に決定された符号化単位のサイズ及び符号化モードによって、効率的に映像データを復号化して復元することができる。

【0133】

以下、図 11 ないし図 21 を参照しつつ、本発明の一実施形態によるツリー構造による符号化単位、予測単位及び変換単位の決定方式について詳述する。

【0134】

図 11 は、階層的符号化単位の概念を図示している。

30

【0135】

符号化単位の例は、符号化単位のサイズは、幅×高さで表現され、サイズ 64×64 である符号化単位から、32×32、16×16、8×8 を含んでもよい。サイズ 64×64 の符号化単位は、サイズ 64×64、64×32、32×64、32×32 のパーティションに分割され、サイズ 32×32 の符号化単位は、サイズ 32×32、32×16、16×32、16×16 のパーティションに、サイズ 16×16 の符号化単位は、サイズ 16×16、16×8、8×16、8×8 のパーティションに、サイズ 8×8 の符号化単位は、サイズ 8×8、8×4、4×8、4×4 のパーティションに分割される。

【0136】

ビデオデータ 310 については、解像度が 1920×1080、符号化単位の最大サイズが 64、最大深度が 2 に設定されている。ビデオデータ 320 については、解像度が 920×1080、符号化単位の最大サイズが 64、最大深度が 3 に設定されている。ビデオデータ 330 については、解像度が 352×288、符号化単位の最大サイズが 16、最大深度が 1 に設定されている。図 11 に図示された最大深度は、最大符号化単位から最小符号化単位までの全ての分割回数を示す。

40

【0137】

解像度が高かったり、あるいはデータ量が多い場合、符号化効率の向上だけではなく、映像特性を正確に反映するために、符号化サイズの最大サイズが相対的に大きいことが望ましい。従って、ビデオデータ 330 に比べて、解像度が高いビデオデータ 310、32

50

0 は、符号化サイズの最大サイズが 64 に選択される。

【0138】

ビデオデータ 310 の最大深度が 2 であるので、ビデオデータ 310 の符号化単位 315 は、長軸サイズが 64 である最大符号化単位から 2 回分割され、深度が 2 階層深くなり、長軸サイズが 32、16 である符号化単位まで含んでもよい。一方、ビデオデータ 330 の最大深度が 1 であるので、ビデオデータ 330 の符号化単位 335 は、長軸サイズが 16 である符号化単位から 1 回分割され、深度が 1 階層深くなり、長軸サイズが 8 である符号化単位まで含んでもよい。

【0139】

ビデオデータ 320 の最大深度が 3 であるので、ビデオデータ 320 の符号化単位 325 は、長軸サイズが 64 である最大符号化単位から 3 回分割され、深度が 3 階層深くなり、長軸サイズが 32、16、8 である符号化単位まで含んでもよい。深度が深くなるほど、詳細情報の表現能力が向上する。

【0140】

図 12 は、本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像符号化部のブロック図である。

【0141】

一実施形態による映像符号化部 400 は、ビデオ符号化装置 100 の符号化単位決定部 120 で、映像データを符号化するのに経る作業を含む。すなわち、イントラ予測部 410 は、現在フレーム 405 において、イントラモードの符号化単位に対してイントラ予測を行い、動き推定部 420 及び動き補償部 425 は、インターモードの現在フレーム 405 及び参照フレーム 495 を利用し、インター推定及び動き補償を行う。

【0142】

イントラ予測部 410、動き推定部 420 及び動き補償部 425 から出力されたデータは、変換部 430 及び量子化部 440 を経て、量子化された変換係数として出力される。量子化された変換係数は、逆量子化部 460、逆変換部 470 を介して、空間領域のデータに復元され、復元された空間領域のデータは、デブロッキング部 480 及びループ・フィルタリング部 490 を経て後処理され、参照フレーム 495 に出力される。量子化された変換係数は、エントロピ符号化部 450 を経て、ビットストリーム 455 として出力される。

【0143】

一実施形態によるビデオ符号化装置 100 に適用されるためには、映像符号化部 400 の構成要素であるイントラ予測部 410、動き推定部 420、動き補償部 425、変換部 430、量子化部 440、エントロピ符号化部 450、逆量子化部 460、逆変換部 470、デブロッキング部 480 及びループ・フィルタリング部 490 が、いずれも最大符号化単位ごとに、最大深度を考慮して、ツリー構造による符号化単位のうち、それぞれの符号化単位に基づいた作業を行わなければならない。

【0144】

特に、イントラ予測部 410、動き推定部 420 及び動き補償部 425 は、現在最大符号化単位の最大サイズ及び最大深度を考慮して、ツリー構造による符号化単位のうち、それぞれの符号化単位のパーティション及び予測モードを決定し、変換部 430 は、ツリー構造による符号化単位のうち、それぞれの符号化単位内の変換単位のサイズを決定しなければならない。

【0145】

図 13 は、本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像復号化部のブロック図である。

【0146】

ビットストリーム 505 が、パーズング部 510 を経て、復号化対象である符号化された映像データ及び復号化のために必要な符号化についての情報がパーズングされる。符号化された映像データは、エントロピ復号化部 520 及び逆量子化部 530 を経て、逆量子

10

20

30

40

50

化されたデータとして出力され、逆変換部 540 を経て、空間領域の映像データが復元される。

【0147】

空間領域の映像データに対して、イントラ予測部 550 は、イントラモードの符号化単位に対してイントラ予測を行い、動き補償部 560 は、参照フレーム 585 を一緒に利用して、インターモードの符号化単位に対して動き補償を行う。

【0148】

イントラ予測部 550 及び動き補償部 560 を経た空間領域のデータは、デブロッキング部 570 及びループ・フィルタリング部 580 を経て後処理され、復元フレーム 595 として出力されもする。また、デブロッキング部 570 及びループ・フィルタリング部 580 を経て後処理されたデータは、参照フレーム 585 として出力されもする。

10

【0149】

ビデオ復号化装置 200 の映像データ復号化部 230 で、映像データを復号化するために、一実施形態による映像復号化部 500 のパーズング部 510 後の段階別作業が行われる。

【0150】

一実施形態によるビデオ復号化装置 200 に適用されるためには、映像復号化部 400 の構成要素であるパーズング部 510、エントロピ復号化部 520、逆量子化部 530、逆変換部 540、イントラ予測部 550、動き補償部 560、デブロッキング部 570 及びループ・フィルタリング部 580 が、いずれも最大符号化単位ごとに、ツリー構造による符号化単位に基づいて、作業を行わなければならない。

20

【0151】

特に、イントラ予測部 550、動き補償部 560 は、ツリー構造による符号化単位それぞれごとに、パーティション及び予測モードを決定し、逆変換部 540 は、符号化単位ごとに、変換単位のサイズを決定しなければならない。

【0152】

図 14 は、本発明の一実施形態による深度別符号化単位及びパーティションを図示している。

【0153】

一実施形態によるビデオ符号化装置 100、及び一実施形態によるビデオ復号化装置 200 は、映像特性を考慮するために、階層的な符号化単位を使う。符号化単位の最大高さ及び幅、最大深度は、映像の特性によって、適応的に決定されもし、ユーザの要求によって多様に設定されてもよい。既設定の符号化単位の最大サイズによって、深度別符号化単位のサイズが決定されてもよい。

30

【0154】

一実施形態による符号化単位の階層構造 600 は、符号化単位の最大高さ及び幅が 64 であり、最大深度が 4 である場合を図示している。このとき、最大深度は、最大符号化単位から最小符号化単位までの全ての分割回数を示す。一実施形態による符号化単位の階層構造 600 の縦軸に沿って、深度が深くなるので、深度別符号化単位の高さ及び幅がそれぞれ分割される。また、符号化単位の階層構造 600 の横軸に沿って、それぞれの深度別符号化単位の予測符号化の基盤になる予測単位及びパーティションが図示されている。

40

【0155】

すなわち、符号化単位 610 は、符号化単位の階層構造 600 において、最大符号化単位であり、深度が 0 であり、符号化単位のサイズ、すなわち、高さ及び幅が 64×64 である。縦軸に沿って深度が深くなり、サイズ 32×32 である深度 1 の符号化単位 620、サイズ 16×16 である深度 2 の符号化単位 630、サイズ 8×8 である深度 3 の符号化単位 640、サイズ 4×4 である深度 4 の符号化単位 650 が存在する。サイズ 4×4 である深度 4 の符号化単位 650 は、最小符号化単位である。

【0156】

それぞれの深度別に横軸に沿って、符号化単位の予測単位及びパーティションが配列さ

50

れる。すなわち、深度0のサイズ64×64の符号化単位610が予測単位であるならば、予測単位は、サイズ64×64の符号化単位610に含まれるサイズ64×64のパーティション610、サイズ64×32のパーティション612、サイズ32×64のパーティション614、サイズ32×32のパーティション616に分割される。

【0157】

同様に、深度1のサイズ32×32の符号化単位620の予測単位は、サイズ32×32の符号化単位620に含まれるサイズ32×32のパーティション620、サイズ32×16のパーティション622、サイズ16×32のパーティション624、サイズ16×16のパーティション626に分割される。

【0158】

同様に、深度2のサイズ16×16の符号化単位630の予測単位は、サイズ16×16の符号化単位630に含まれるサイズ16×16のパーティション630、サイズ16×8のパーティション632、サイズ8×16のパーティション634、サイズ8×8のパーティション636に分割される。

【0159】

同様に、深度3のサイズ8×8の符号化単位640の予測単位は、サイズ8×8の符号化単位640に含まれるサイズ8×8のパーティション640、サイズ8×4のパーティション642、サイズ4×8のパーティション644、サイズ4×4のパーティション646に分割される。

【0160】

最後に、深度4のサイズ4×4の符号化単位650は、最小符号化単位であり、最下位深度の符号化単位であり、当該予測単位も、サイズ4×4のパーティション650だけとして設定される。

【0161】

一実施形態によるビデオ符号化装置100の符号化単位決定部120は、最大符号化単位610の符号化深度を決定するため、最大符号化単位610に含まれるそれぞれの深度の符号化単位ごとに符号化を行わなければならない。

【0162】

同一の範囲及びサイズのデータを含むための深度別符号化単位の個数は、深度が深くなるほど、深度別符号化単位の個数も増加する。例えば、深度1の符号化単位一つが含むデータについて、深度2の符号化単位は、四つが必要である。従って、同一のデータの符号化結果を深度別に比べるために、1つの深度1の符号化単位及び4つの深度2の符号化単位を利用し、それぞれ符号化されなければならない。

【0163】

それぞれの深度別符号化のためには、符号化単位の階層構造600の横軸に沿って、深度別符号化単位の予測単位ごとに符号化を行い、当該深度で、最小の符号化誤差である代表符号化誤差が選択される。また、符号化単位の階層構造600の縦軸に沿って、深度が深くなり、それぞれの深度ごとに符号化を行い、深度別代表符号化誤差を比較し、最小符号化誤差が検索されもする。最大符号化単位610において、最小符号化誤差が生じる深度及びパーティションが、最大符号化単位610の符号化深度及びパーティションタイプとして選択される。

【0164】

図15は、本発明の一実施形態による、符号化単位及び変換単位の間を関係を図示している。

【0165】

一実施形態によるビデオ符号化装置100、または一実施形態によるビデオ復号化装置200は、最大符号化単位ごとに、最大符号化単位より小さいか、あるいは同じサイズの符号化単位で、映像を符号化したり復号化する。符号化過程において、変換のための変換単位のサイズは、それぞれの符号化単位より大きくないデータ単位を基に選択される。

【0166】

10

20

30

40

50

例えば、一実施形態によるビデオ符号化装置 100、または一実施形態によるビデオ復号化装置 200で、現在符号化単位 710が、 64×64 サイズであるとき、 32×32 サイズの変換単位 720を利用して変換が行われる。

【0167】

また、 64×64 サイズの符号化単位 710のデータに対して、 64×64 サイズ以下の 32×32 、 16×16 、 8×8 、 4×4 サイズの変換単位にそれぞれ変換を行って符号化した後、原本との誤差が最小である変換単位が選択される。

【0168】

図16は、本発明の一実施形態による、深度別符号化情報を図示している。

【0169】

一実施形態によるビデオ符号化装置 100の出力部 130は、符号化モードについての情報であり、それぞれの符号化深度の符号化単位ごとに、パーティションタイプについての情報 800、予測モードについての情報 810、変換単位サイズについての情報 820を符号化して伝送することができる。

【0170】

パーティションタイプについての情報 800は、現在符号化単位の予測符号化のためのデータ単位であり、現在符号化単位の予測単位が分割されたパーティションの形態についての情報を示す。例えば、サイズ $2N \times 2N$ の現在符号化単位 CU_0は、サイズ $2N \times 2N$ のパーティション 802、サイズ $2N \times N$ のパーティション 804、サイズ $N \times 2N$ のパーティション 806、サイズ $N \times N$ のパーティション 808のうち、いずれか1つのタイプに分割されて利用されもする。この場合、現在符号化単位のパーティションタイプについての情報 800は、サイズ $2N \times 2N$ のパーティション 802、サイズ $2N \times N$ のパーティション 804、サイズ $N \times 2N$ のパーティション 806及びサイズ $N \times N$ のパーティション 808のうち一つを示すように設定される。

【0171】

予測モードについての情報 810は、それぞれのパーティションの予測モードを示す。例えば、予測モードについての情報 810を介して、パーティションタイプについての情報 800が示すパーティションが、イントラモード 812、インターモード 814及びスキップモード 816のうち一つで、予測符号化が行われるか否かが設定される。

【0172】

また、変換単位サイズについての情報 820は、現在符号化単位をいなる変換単位を基に、変換を行うかということを示す。例えば、変換単位は、第1イントラ変換単位サイズ 822、第2イントラ変換単位サイズ 824、第1インター変換単位サイズ 826、第2イントラ変換単位サイズ 828のうちいずれか一つである。

【0173】

一実施形態によるビデオ復号化装置 200の映像データ及び符号化情報抽出部 210は、それぞれの深度別符号化単位ごとに、パーティションタイプについての情報 800、予測モードについての情報 810、変換単位サイズについての情報 820を抽出し、復号化に利用することができる。

【0174】

図17は、本発明の一実施形態による深度別符号化単位を図示している。深度の変化を示すために、分割情報が利用されもする。分割情報は、現在深度の符号化単位が、下位深度の符号化単位に分割されるか否かを示す。

【0175】

深度 0 及び $2N_0 \times 2N_0$ サイズの符号化単位 900の予測符号化のための予測単位 910は、 $2N_0 \times 2N_0$ サイズのパーティションタイプ 912、 $2N_0 \times N_0$ サイズのパーティションタイプ 914、 $N_0 \times 2N_0$ サイズのパーティションタイプ 916、 $N_0 \times N_0$ サイズのパーティションタイプ 918を含んでもよい。予測単位が対称比率で分割されたパーティション 912、914、916、918だけが例示されているが、前述のように、パーティションタイプは、これらに限定されるものではなく

10

20

30

40

50

、非対称的パーティション、任意的形態のパーティション、幾何学的形態のパーティションなどを含んでもよい。

【0176】

パーティションタイプごとに、1つの $2N_{-0} \times 2N_{-0}$ サイズのパーティション、2つの $2N_{-0} \times N_{-0}$ サイズのパーティション、2つの $N_{-0} \times 2N_{-0}$ サイズのパーティション、4つの $N_{-0} \times N_{-0}$ サイズのパーティションごとに反復して予測符号化が行われなければならない。サイズ $2N_{-0} \times 2N_{-0}$ 、サイズ $N_{-0} \times 2N_{-0}$ 、サイズ $2N_{-0} \times N_{-0}$ 及びサイズ $N_{-0} \times N_{-0}$ のパーティションについては、イントラモード及びインターモードで予測符号化が行われる。スキップモードは、サイズ $2N_{-0} \times 2N_{-0}$ のパーティションに対してのみ予測符号化が行われる。

10

【0177】

サイズ $2N_{-0} \times 2N_{-0}$ 、 $2N_{-0} \times N_{-0}$ 及び $N_{-0} \times 2N_{-0}$ のパーティションタイプ912、914、916のうち一つによる符号化誤差が最も小さければ、それ以上下位深度に分割する必要はない。

【0178】

サイズ $N_{-0} \times N_{-0}$ のパーティションタイプ918による符号化誤差が最も小さければ、深度0を1に変更しつつ分割し(920)、深度2及びサイズ $N_{-0} \times N_{-0}$ のパーティションタイプの符号化単位930に対して、反復して符号化を行い、最小符号化誤差を検索して行くことができる。

【0179】

深度1及びサイズ $2N_{-1} \times 2N_{-1}$ ($=N_{-0} \times N_{-0}$)の符号化単位930の予測符号化のための予測単位940は、サイズ $2N_{-1} \times 2N_{-1}$ のパーティションタイプ942、サイズ $2N_{-1} \times N_{-1}$ のパーティションタイプ944、サイズ $N_{-1} \times 2N_{-1}$ のパーティションタイプ946、サイズ $N_{-1} \times N_{-1}$ のパーティションタイプ948を含んでもよい。

20

【0180】

また、サイズ $N_{-1} \times N_{-1}$ のパーティションタイプ948による符号化誤差が最も小さければ、深度1を深度2に変更しつつ分割し(950)、深度2及びサイズ $N_{-2} \times N_{-2}$ の符号化単位960に対して、反復して符号化を行い、最小符号化誤差を検索して行くことができる。

30

【0181】

最大深度が d である場合、深度別分割情報は、深度 $d-1$ になるまで設定され、分割情報は、深度 $d-2$ まで設定されもする。すなわち、深度 $d-2$ から分割され(970)、深度 $d-1$ まで符号化が行われる場合、深度 $d-1$ 及びサイズ $2N_{-(d-1)} \times 2N_{-(d-1)}$ の符号化単位980の予測符号化のための予測単位990は、サイズ $2N_{-(d-1)} \times 2N_{-(d-1)}$ のパーティションタイプ992、サイズ $2N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$ のパーティションタイプ994、サイズ $N_{-(d-1)} \times 2N_{-(d-1)}$ のパーティションタイプ996、サイズ $N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$ のパーティションタイプ998を含んでもよい。

【0182】

パーティションタイプにおいて、1つのサイズ $2N_{-(d-1)} \times 2N_{-(d-1)}$ のパーティション、2つのサイズ $2N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$ のパーティション、2つのサイズ $N_{-(d-1)} \times 2N_{-(d-1)}$ のパーティション、4つのサイズ $N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$ のパーティションごとに反復して予測符号化を介した符号化が行われ、最小符号化誤差が生じるパーティションタイプが検索される。

40

【0183】

サイズ $N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$ のパーティションタイプ998による符号化誤差が最も小さいとしても、最大深度が d であるので、深度 $d-1$ の符号化単位 $CU_{-(d-1)}$ は、それ以上下位深度への分割過程を経ず、現在最大符号化単位900に対する符号化深度が深度 $d-1$ に決定され、パーティションタイプは、 $N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$

50

- 1) に決定される。また、最大深度が d であるので、深度 $d - 1$ の符号化単位 952 について、分割情報は設定されない。

【0184】

データ単位 999 は、現在最大符号化単位に係わる「最小単位」と称されもする。一実施形態による最小単位は、最下位符号化深度である最小符号化単位が 4 分割されたサイズの正方形のデータ単位であってもよい。このような反復的符号化過程を介して、一実施形態によるビデオ符号化装置 100 は、符号化単位 900 の深度別符号化誤差を比較して最小の符号化誤差が生じる深度を選択し、符号化深度を決定し、当該パーティションタイプ及び予測モードが、符号化深度の符号化モードとして設定されもする。

【0185】

このように、深度 0, 1, ..., $d - 1$, d の全ての深度別最小符号化誤差を比較し、誤差が最小である深度が選択され、符号化深度に決定されてもよい。符号化深度、予測単位のパーティションタイプ及び予測モードは、符号化モードについての情報として符号化されて送信されもする。また、深度 0 から符号化深度に至るまで符号化単位が分割されなければならないので、符号化深度の分割情報だけが「0」に設定され、符号化深度を除いた深度別分割情報は、「1」に設定されなければならない。

【0186】

一実施形態によるビデオ復号化装置 200 の映像データ及び符号化情報抽出部 220 は、符号化単位 900 に係わる符号化深度及び予測単位についての情報を抽出し、符号化単位 912 を復号化するのに利用することができる。一実施形態によるビデオ復号化装置 200 は、深度別分割情報を利用して、分割情報が「0」である深度を符号化深度として把握し、当該深度についての符号化モードについての情報を利用して、復号化に利用することができる。

【0187】

図 18、図 19 及び図 20 は、本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の間を関係を示している。

【0188】

符号化単位 1010 は、最大符号化単位に対して、一実施形態によるビデオ符号化装置 100 が決定した符号化深度別符号化単位である。予測単位 1060 は、符号化単位 1010 において、それぞれの符号化深度別符号化単位の予測単位のパーティションであり、変換単位 1070 は、それぞれの符号化深度別符号化単位の変換単位である。

【0189】

深度別符号化単位 1010 は、最大符号化単位の深度が 0 であるとすれば、符号化単位 1012, 1054 は、深度が 1、符号化単位 1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052 は、深度が 2、符号化単位 1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048 は、深度が 3、符号化単位 1040, 1042, 1044, 1046 は、深度が 4 である。

【0190】

予測単位 1060 において、一部パーティション 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054 は、符号化単位が分割された形態である。すなわち、パーティション 1014, 1022, 1050, 1054 は、 $2N \times N$ のパーティションタイプであり、パーティション 1016, 1048, 1052 は、 $N \times 2N$ のパーティションタイプ、パーティション 1032 は、 $N \times N$ のパーティションタイプである。深度別符号化単位 1010 の予測単位及びパーティションは、それぞれの符号化単位より小さいか、あるいはそれと同じである。

【0191】

変換単位 1070 において、一部の符号化単位 1052 の映像データに対しては、符号化単位に比べて、小サイズのデータ単位に変換または逆変換が行われる。また、変換単位 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054 は、予測単位 1060 において、当該予測単位及びパーティションと比較してみれば、互い

10

20

30

40

50

に異なるサイズまたは形態のデータ単位である。すなわち、一実施形態によるビデオ符号化装置 100 及び一実施形態の他のビデオ復号化装置 200 は、同一の符号化単位に係わるイントラ予測 / 動き推定 / 動き補償作業、及び変換 / 逆変換作業としても、それぞれ別個のデータ単位を基に行う。

【0192】

これにより、最大符号化単位ごとに、領域別に階層的な構造の符号化単位ごとに、再帰的に符号化が行われ、最適符号化単位が決定されることにより、再帰的ツリー構造による符号化単位が構成される。符号化情報は、符号化単位に係わる分割情報、パーティションタイプ情報、予測モード情報、変換単位サイズ情報を含んでもよい。以下の表 1 は、一実施形態によるビデオ符号化装置 100 及び一実施形態によるビデオ復号化装置 200 で設定することができる一例を示している。

10

【0193】

【表 1】

表 1

分割情報0(現在深度dのサイズ2Nx2Nの符号化単位に係わる符号化)				分割情報1
予測モード	パーティションタイプ		変換単位サイズ	
イントラ インター	対称形 パーティション タイプ	非対称形 パーティション タイプ	変換単位分割情報0	変換単位 分割情報1
	スキップ (2Nx2N のみ)	2Nx2N 2NxN Nx2N NxN	2Nx nU 2Nx nD nLx2N nRx2N	2Nx2N

20

30

ビデオ符号化装置 100 の出力部 130 は、ツリー構造による符号化単位に係わる符号化情報を出力し、一実施形態によるビデオ復号化装置 200 の符号化情報抽出部 220 は、受信されたビットストリームから、ツリー構造による符号化単位に係わる符号化情報を抽出することができる。

【0194】

分割情報は、現在符号化単位が、下位深度の符号化単位に分割されるか否かを示す。現在深度 d の分割情報が 0 であるならば、現在符号化単位が下位符号化単位にそれ以上分割されない深度が符号化深度であるので、符号化深度について、パーティションタイプ情報、予測モード、変換単位サイズ情報が定義される。分割情報によって、1段階さらに分割されなければならない場合には、分割された 4 個の下位深度の符号化単位ごとに、独立して符号化が行われなければならない。

40

【0195】

予測モードは、イントラモード、インターモード及びスキップモードのうち一つで示すことができる。イントラモード及びインターモードは、全てのパーティションタイプで定義され、スキップモードは、パーティションタイプ 2 N x 2 N でのみ定義される。

【0196】

パーティションタイプ情報は、予測単位の高さまたは幅が、対称比率で分割された対称的パーティションタイプ 2 N x 2 N , 2 N x N , N x 2 N 及び N x N と、非対称比率で分割された非対称的パーティションタイプ 2 N x n U , 2 N x n D , n L x 2 N , n R x 2

50

Nとを示すことができる。非対称的パーティションタイプ $2N \times nU$ 及び $2N \times nD$ は、それぞれ高さが 1 : 3 及び 3 : 1 に分割された形態であり、非対称的パーティションタイプ $nL \times 2N$ 及び $nR \times 2N$ は、それぞれ幅が 1 : 3 及び 3 : 1 に分割された形態を示す。

【0197】

変換単位サイズは、イントラモードで2種のサイズ、インターモードで2種のサイズに設定されもする。すなわち、変換単位分割情報が0であるならば、変換単位のサイズが、現在符号化単位のサイズ $2N \times 2N$ に設定される。変換単位分割情報が1であるならば、現在符号化単位が分割されたサイズの変換単位が設定されもする。また、サイズ $2N \times 2N$ である現在符号化単位に係わるパーティションタイプが対称形パーティションタイプであるならば、変換単位のサイズは、 $N \times N$ 、非対称形パーティションタイプであるならば、 $N/2 \times N/2$ に設定される。

10

【0198】

一実施形態によるツリー構造による符号化単位の符号化情報は、符号化深度の符号化単位、予測単位及び最小単位のうち、少なくとも一つに対して割り当てられる。符号化深度の符号化単位は、同一の符号化情報を保有している予測単位及び最小単位を一つ以上含んでもよい。

【0199】

従って、隣接したデータ単位同士それぞれ保有している符号化情報を確認すれば、同一の符号化深度の符号化単位に含まれるか否かが確認される。また、データ単位が保有している符号化情報を利用すれば、当該符号化深度の符号化単位を確認することができるので、最大符号化単位内の符号化深度の分布が類推される。

20

【0200】

従って、その場合、現在符号化単位が周辺データ単位を参照して予測する場合、現在符号化単位に隣接する深度別符号化単位内のデータ単位の符号化情報が直接参照されて利用されもする。

【0201】

他の実施形態で、現在符号化単位が周辺符号化単位を参照して予測符号化が行われる場合、隣接する深度別符号化単位の符号化情報を利用し、深度別符号化単位内で現在符号化単位に隣接するデータが検索されることにより、周辺符号化単位が参照されてもよい。

30

【0202】

図21は、表1の符号化モード情報による符号化単位、予測単位及び変換単位の間係を图示している。

【0203】

最大符号化単位 1300 は、符号化深度の符号化単位 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318 を含む。このうち一つの符号化単位 1318 は、符号化深度の符号化単位であるので、分割情報が0に設定される。サイズ $2N \times 2N$ の符号化単位 1318 のパーティションタイプ情報は、パーティションタイプ $2N \times 2N$ 1322, $2N \times N$ 1324, $N \times 2N$ 1326, $N \times N$ 1328, $2N \times nU$ 1332, $2N \times nD$ 1334, $nL \times 2N$ 1336 及び $nR \times 2N$ 1338 のうち一つに設定される。

40

【0204】

変換単位分割情報 (TU size flag) は、変換インデックスの一種であり、変換単位の現在サイズは、変換インデックス及び符号化単位の予測単位タイプ、またはパーティションタイプによって変更されもする。

【0205】

例えば、パーティションタイプ情報が、対称形パーティションタイプ $2N \times 2N$ 1322, $2N \times N$ 1324、 $N \times 2N$ 1326 及び $N \times N$ 1328 のうち一つに設定されている場合、変換単位分割情報が0であるならば、サイズ $2N \times 2N$ の変換単位 1342 が設定され、変換単位分割情報が1であるならば、サイズ $N \times N$ の変換単位 1344

50

が設定されもする。

【0206】

パーティションタイプ情報が、非対称形パーティションタイプ $2N \times nU$ 1332, $2N \times nD$ 1334, $nL \times 2N$ 1336 及び $nR \times 2N$ 1338 のうち一つに設定された場合、変換単位分割情報 (TU size flag) が 0 であるならば、サイズ $2N \times 2N$ の変換単位 1352 が設定され、変換単位分割情報が 1 であるならば、サイズ $N/2 \times N/2$ の変換単位 1354 が設定されもする。

【0207】

従って、変換インデックスに対応する変換単位のサイズは、符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプによって変更される。

10

【0208】

図 21 を参照して説明した変換単位分割情報 (TU size flag) は、0 または 1 の値を有するフラグであるが、一実施形態による変換単位分割情報が、1 ビットのフラグに限定されるものではなく、設定によって、0, 1, 2, 3, ... などに増加し、変換単位が階層的に分割されてもよい。変換単位分割情報は、変換インデックスの一実施形態として利用されもする。

【0209】

この場合、一実施形態による変換単位分割情報を、変換単位の最大サイズ、変換単位の最小サイズと共に利用すれば、実際に利用された変換単位のサイズが表現されもする。一実施形態によるビデオ符号化装置 100 は、最大変換単位サイズ情報、最小変換単位サイズ情報及び最大変換単位分割情報を符号化することができる。符号化された最大変換単位サイズ情報、最小変換単位サイズ情報及び最大変換単位分割情報は、SPS (sequence parameter set) に挿入されもする。一実施形態によるビデオ復号化装置 200 は、最大変換単位サイズ情報、最小変換単位サイズ情報及び最大変換単位分割情報を利用して、ビデオ復号化に利用することができる。

20

【0210】

例えば、(a) 現在符号化単位がサイズ 64×64 であり、最大変換単位サイズが 32×32 であるならば、(a-1) 変換単位分割情報が 0 であるとき、変換単位のサイズが 32×32 、(a-2) 変換単位分割情報が 1 であるとき、変換単位のサイズが 16×16 、(a-3) 変換単位分割情報が 2 であるとき、変換単位のサイズが 8×8 に設定される。

30

【0211】

他例として、(b) 現在符号化単位がサイズ 32×32 であり、最小変換単位サイズが 32×32 であるならば、(b-1) 変換単位分割情報が 0 であるとき、変換単位のサイズが 32×32 に設定され、変換単位のサイズが 32×32 より小さくはないので、それ以上の変換単位分割情報が設定されることがない。

【0212】

さらに他の例として、(c) 現在符号化単位がサイズ 64×64 であり、最大変換単位分割情報が 1 であるならば、変換単位分割情報は、0 または 1 であり、他の変換単位分割情報が設定されることがない。

40

【0213】

従って、最大変換単位分割情報を、「MaxTransformSizeIndex」、最小変換単位サイズを「MinTransformSize」、変換単位分割情報が 0 である場合の変換単位サイズを「RootTuSize」と定義するとき、現在符号化単位で可能な最小変換単位サイズ「CurrMinTuSize」は、以下の数式 (1) のように定義されもする。

【0214】

$$\text{CurrMinTuSize} = \text{max}(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize} / (2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \quad (1)$$

現在符号化単位で可能な最小変換単位サイズ「CurrMinTuSize」と比較し、変換単位分

50

割情報が0である場合の変換単位サイズである「RootTuSize」は、システム上採択可能な最大変換単位サイズを示すことができる。すなわち、数式(1)によれば、「RootTuSize / (2 ^ MaxTransformSizeIndex)」は、変換単位分割情報が0である場合の変換単位サイズである「RootTuSize」を最大変換単位分割情報に相応する回数ほど分割した変換単位サイズであり、「MinTransformSize」は、最小変換単位サイズであるので、それらのうち小さい値が、現在符号化単位で可能な最小変換単位サイズ「CurrMinTuSize」である。

【0215】

一実施形態による最大変換単位サイズRootTuSizeは、予測モードによって変わることもある。

10

【0216】

例えば、現在予測モードがインターモードであるならば、RootTuSizeは、以下の数式(2)によって決定されてもよい。数式(2)で、「MaxTransformSize」は、最大変換単位サイズ「PUSize」は、現在予測単位サイズを示す。

【0217】

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \quad (2)$$

すなわち、現在予測モードがインターモードであるならば、変換単位分割情報が0である場合の変換単位サイズである「RootTuSize」は、最大変換単位サイズ及び現在予測単位サイズのうち小さい値に設定される。

【0218】

20

現在パーティション単位の予測モードが、予測モードがイントラモードであるならば、「RootTuSize」は、以下の数式(3)によって決定されてもよい。「PartitionSize」は、現在パーティション単位のサイズを示す。

【0219】

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \quad (3)$$

すなわち、現在予測モードがイントラモードであるならば、変換単位分割情報が0である場合の変換単位サイズである「RootTuSize」は、最大変換単位サイズ及び現在パーティション単位サイズのうち小さい値に設定される。

【0220】

ただし、パーティション単位の予測モードによって変わる一実施形態による現在最大変換単位サイズ「RootTuSize」は、一実施形態であるのみ、現在最大変換単位サイズを決定する要因がこれに限定されるものではないことを留意しなければならない。

30

【0221】

一実施形態によれば、「RootTuSize」は、現在符号化単位に許容される現在最大変換単位サイズであり、現在符号化単位のサイズと同一でもある。他の実施形態によれば、現在最大変換単位サイズ「RootTuSize」は、現在符号化単位の予測単位タイプまたはパーティションタイプに基づいて、決定されてもよい。例えば、現在最大符号化単位サイズ「RootTuSize」は、現在予測単位またはパーティションに含まれる正方形の最大サイズを示すこともある。

【0222】

40

図22は、本発明の一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ符号化方法のフローチャートである。

【0223】

段階1210で、現在ピクチャは少なくとも1つの最大符号化単位に分割される。また、可能な全ての分割回数を示す最大深度があらかじめ設定されてもよい。段階1220で、深度ごとに最大符号化単位の領域が分割された少なくとも1つの分割領域が符号化され、少なくとも1つの分割領域別に最終符号化結果が出力される深度が決定され、ツリー構造による符号化単位が決定される。

【0224】

最大符号化単位は、深度が深くなるたびに空間的に分割され、下位深度の符号化単位に

50

分割される。それぞれの符号化単位は、隣接する他の符号化単位と独立して、空間的に分割されつつ、また下位深度の符号化単位に分割されもする。深度別に、符号化単位ごとに反復して符号化が行われなければならない。

【0225】

また、深度別符号化単位ごとに、符号化誤差が最小であるパーティションタイプ別変換単位が決定されなければならない。符号化単位の最小符号化誤差を発生させる符号化深度が決定されるために、全ての深度別符号化単位ごとに符号化誤差が測定されて比較される。

【0226】

符号化単位の決定過程において、符号化単位の変換のための変換単位が決定されてもよい。一実施形態による変換単位は、符号化単位の変換による誤差を最小化するデータ単位に決定されてもよい。変換単位は、1つの符号化単位内で、いずれも同一サイズに構成されるように決定されてもよい。また、現在符号化単位内で、変換深度によるレベル別に変換を行った結果、周辺領域の変換単位とは独立的であり、同一領域の変換深度別変換単位間では、階層的な構造を形成するツリー構造による変換単位が決定されてもよい。

10

【0227】

段階1230で、最大符号化単位ごとに、少なくとも1つの分割領域別に最終符号化結果である映像データと、符号化深度及び符号化モードについての情報とが出力される。符号化モードについての情報は、符号化深度についての情報または分割情報、予測単位のパーティションタイプ情報、予測モード情報、変換単位サイズ情報及び変換インデックス情報などを含んでもよい。符号化された符号化モードについての情報は、符号化された映像データと共に復号化端に送信される。

20

【0228】

図23は、本発明の一実施形態による、ツリー構造による符号化単位及び変換単位に基づいて、変換インデックスを利用するビデオ復号化方法のフローチャートである。

【0229】

段階1310で、符号化されたビデオに係わるビットストリームが受信されてパーズングされる。段階1320で、パーズングされたビットストリームから、最大サイズの最大符号化単位に割り当てられる現在ピクチャの映像データ、最大符号化単位別符号化深度及び符号化モードについての情報が抽出される。最大符号化単位別符号化深度は、現在ピクチャの符号化過程で、最大符号化単位別に、符号化誤差が最小である深度に選択された深度である。最大符号化単位別符号化は、最大符号化単位を深度別に階層的に分割した少なくとも1つのデータ単位に基づいて、映像データが符号化されたものである。

30

【0230】

一実施形態による符号化深度及び符号化モードについての情報によれば、最大符号化単位が、ツリー構造による符号化単位に分割されもする。ツリー構造による符号化単位による符号化単位は、それぞれ符号化深度の符号化単位である。従って、符号化単位別符号化深度を把握した後、それぞれの映像データを復号化することにより、映像の符号化/復号化の効率性が向上するのである。

【0231】

また、符号化モードについての情報のうち変換インデックスによれば、符号化単位内のツリー構造による変換単位が決定される。例えば、変換インデックスに基づいて、現在符号化単位から変換単位までの分割回数が判読される。また、他の実施形態で、現在符号化単位が、下位変換単位に分割されるか否かが判読され、現在符号化単位の領域別に、最上位変換単位から下位変換単位までの分割いかに示すビット列に基づいて、最終的にツリー構造による変換単位の構造が判読される。

40

【0232】

段階1330で、最大符号化単位別符号化深度及び符号化モードについての情報に基づいて、それぞれの最大符号化単位の映像データが復号化される。復号化された映像データは、再生装置によって再生されたり、記録媒体に保存されたり、ネットワークを介して送

50

信されもする。

【0233】

一方、前述の本発明の実施形態は、コンピュータで実行されるプログラムで作成可能であり、コンピュータで読み取り可能な記録媒体を利用し、前記プログラムを動作させる汎用デジタルコンピュータで具現される。前記コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、マグネチック記録媒体（例えば、ROM（read only memory）、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクなど）、光学的判読媒体（例えば、CD-ROM、DVDなど）のような記録媒体を含む。または、本発明の実施形態は、インターネットのようなコンピュータネットワークを介して送信されるために、データ信号のようにコンピュータで読み取り可能な送信メディア信号に具現されもする。

10

【0234】

本発明の実施形態によるビデオ符号化装置またはビデオ復号化装置は、各装置の全てのユニットに結合されたバス、命令語を実行するためにバスに連結された少なくとも1つのプロセッサ及び命令語、受信されたメッセージ、生成されたメッセージを保存するためにバスに連結されたメモリを含んでもよい。

【0235】

以上、本発明についてその望ましい実施形態を中心に説明した。本発明が属する技術分野で当業者は、本発明が本発明の本質的な特性から外れない範囲で変形された形態に具現される可能性があるということを理解することができるであろう。従って、開示された実施形態は、限定的な観点ではなく、説明的な観点から考慮されなければならない。本発明の範囲は、前述の説明ではなく、特許請求の範囲に示されており、それと同等な範囲内にいる全ての差異は、本発明に含まれたものであると解釈されなければならないのである。

20

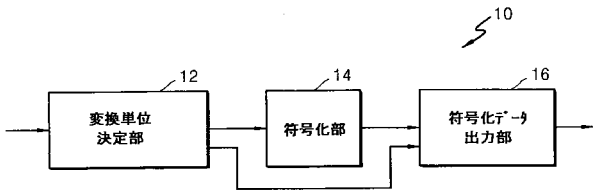
【符号の説明】

【0236】

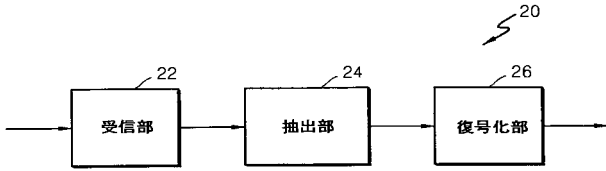
- 20 ビデオ復号化装置
- 22 受信部
- 24 抽出部
- 26 復号化部
- 200 ビデオ復号化装置
- 210 受信部
- 220 映像データ及び符号化情報抽出部
- 230 映像データ復号化部

30

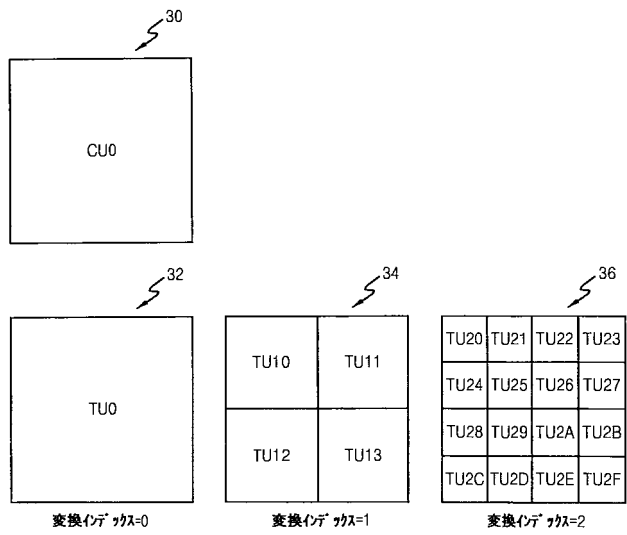
【図1】



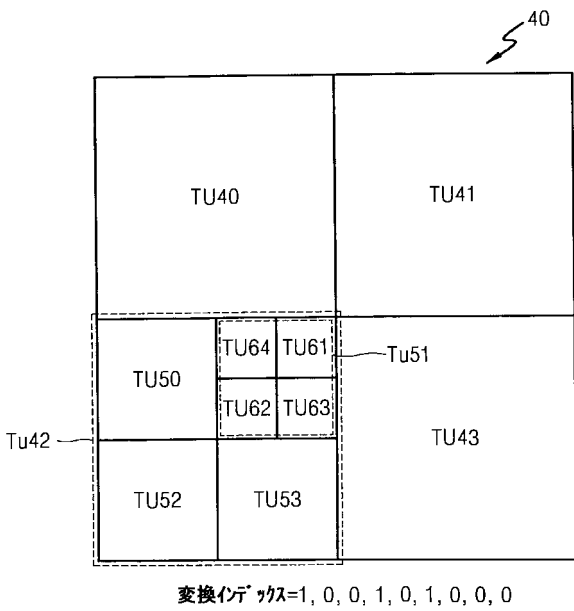
【図2】



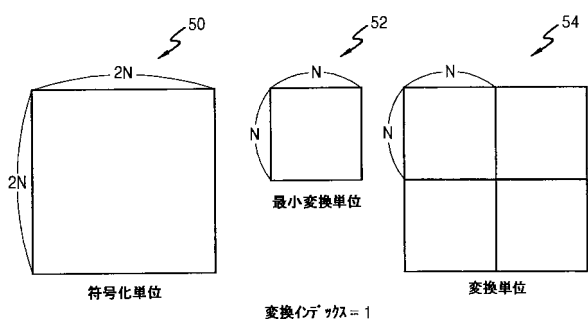
【図3】



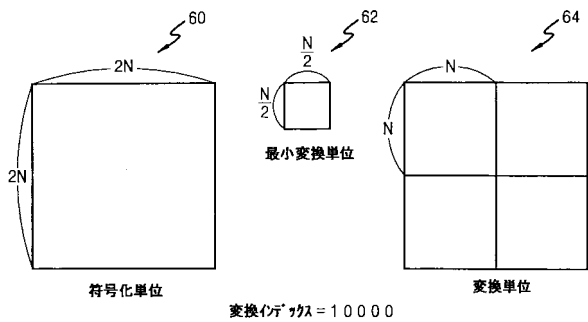
【図4】



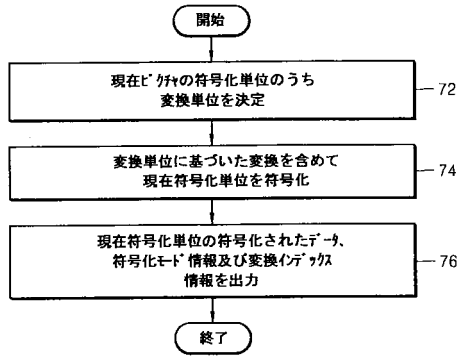
【図5】



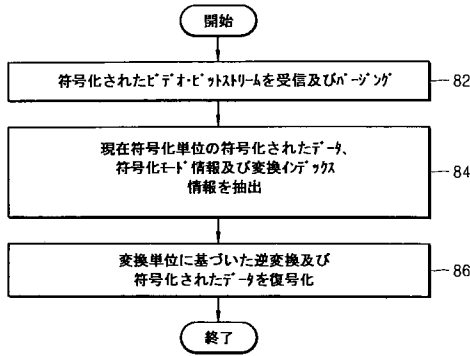
【図6】



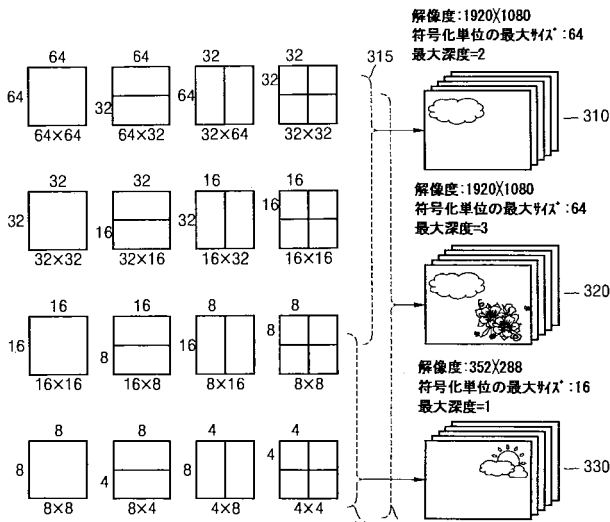
【図7】



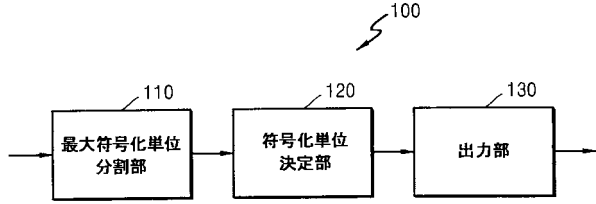
【図8】



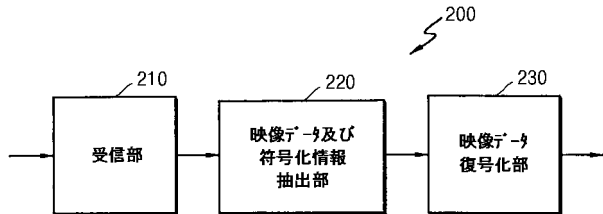
【図11】



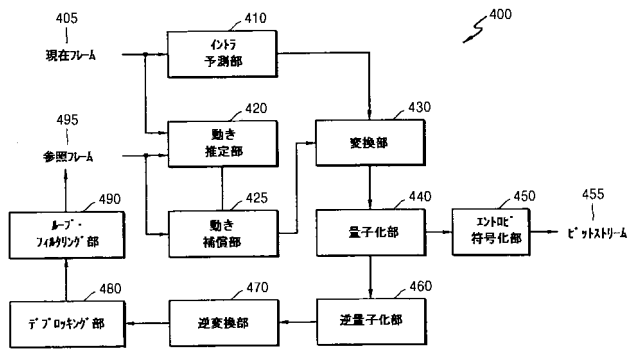
【図9】



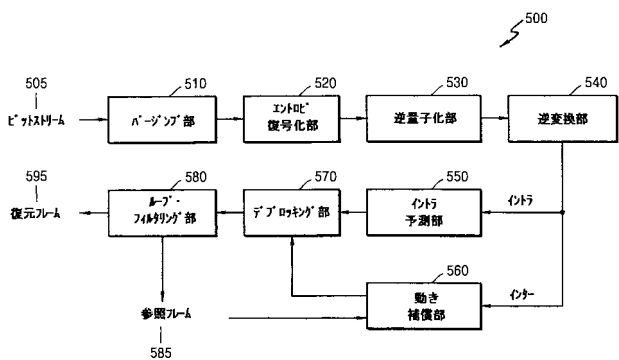
【図10】



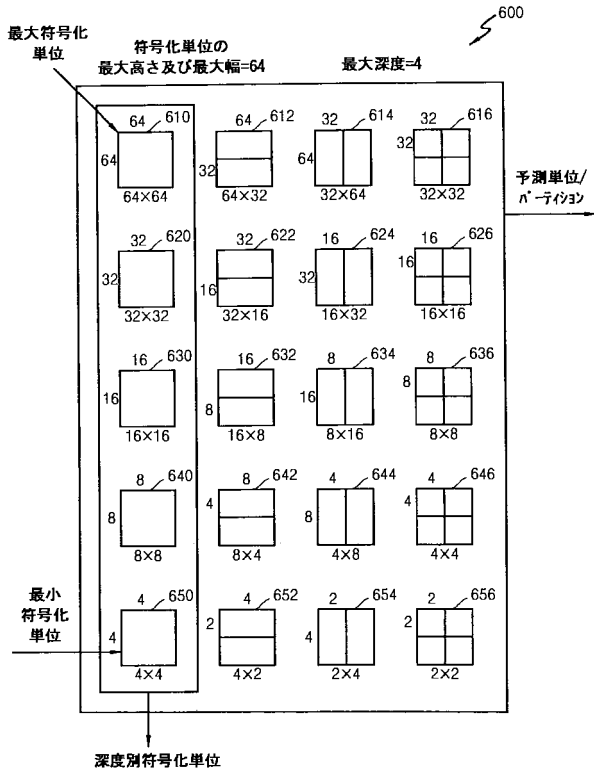
【図12】



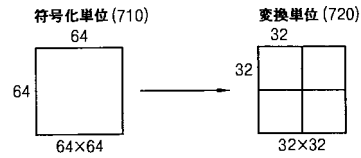
【図13】



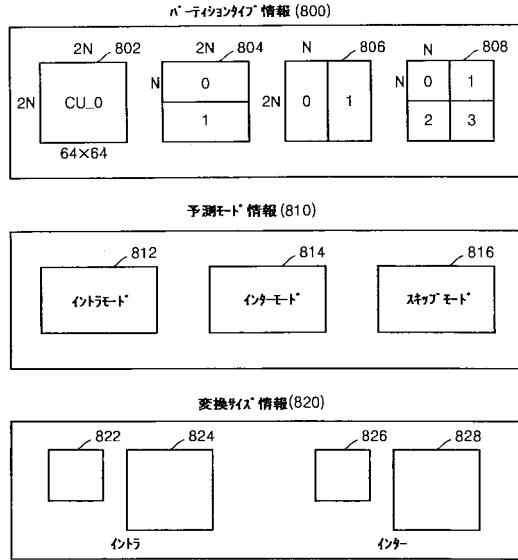
【図14】



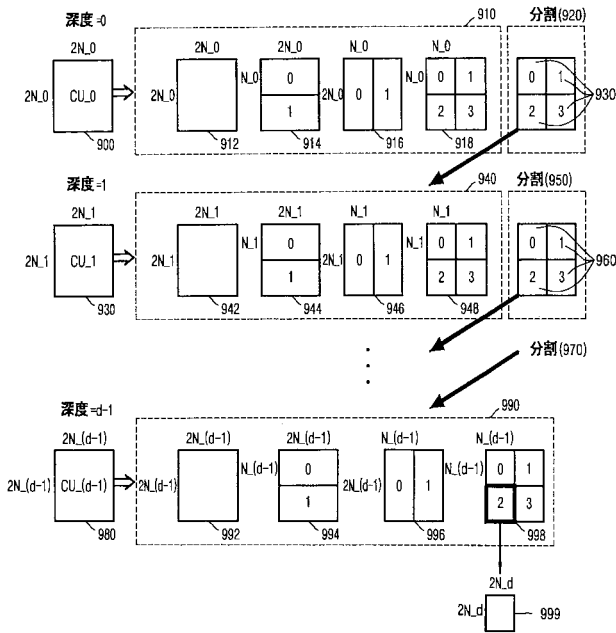
【図15】



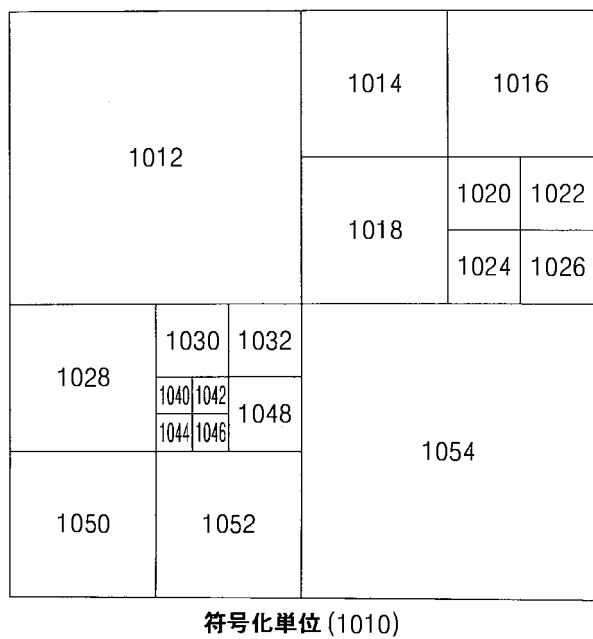
【図16】



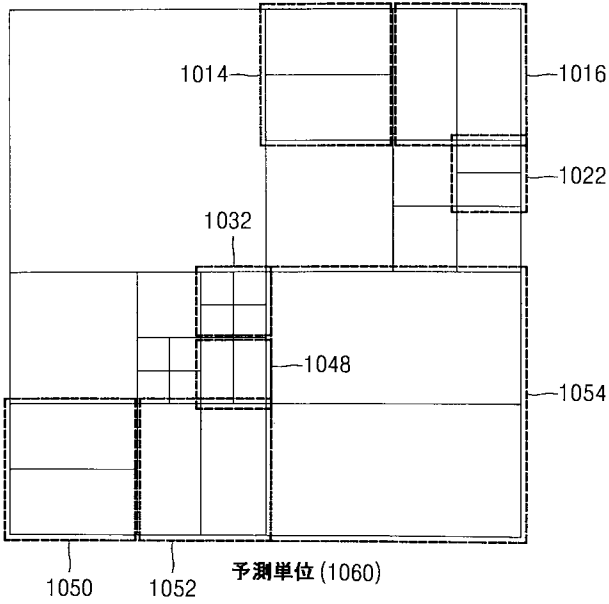
【図17】



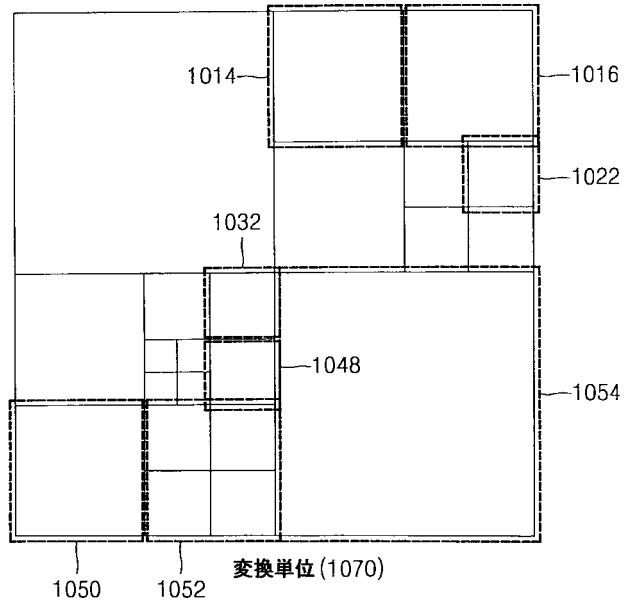
【図18】



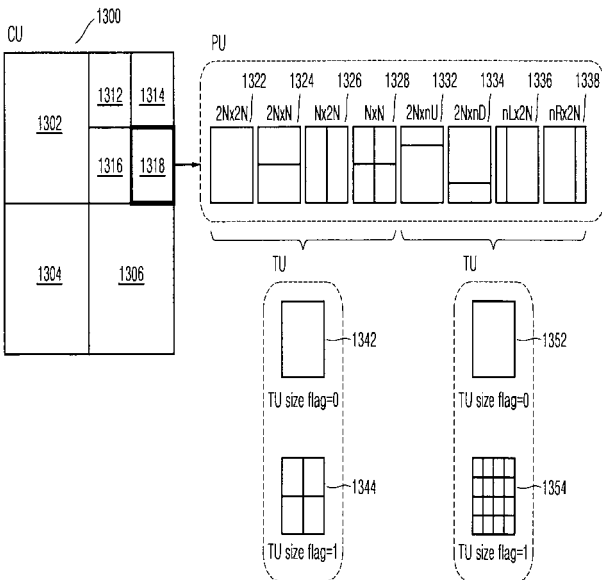
【図19】



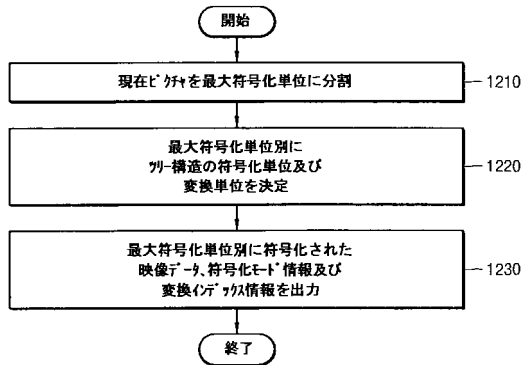
【図20】



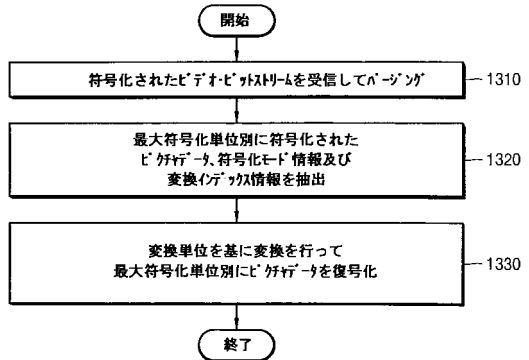
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

- (72)発明者 ミン, ジョン - ヘ
大韓民国 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - グ マンボ - ドン バンジュックマウルヨン
トントランチェ・アパート 1004 - 704 (番地なし)
- (72)発明者 ハン, ウ - ジン
大韓民国 443 - 714 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - グ ウォンチョン - ドン
296 - 6 アクロパーク・アパート 102 - 1104
- (72)発明者 リー, テミー
大韓民国 137 - 070 ソウル ソチョ - グ ソチョ - ドン 1344 - 13 トラパレス・
アパート エイ - 707
- (72)発明者 キム, イル - グ
大韓民国 447 - 756 キョンギ - ド オサン - シ チョノ - ドン ジーエスザイ・アパート
109 - 1903 (番地なし)
- (72)発明者 チョン, ミン - ス
大韓民国 443 - 822 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - グ ウォンチョン - ドン
337 - 65 (601)

Fターム(参考) 5C159 LC09 MA04 MA05 MA21 MC11 MC38 ME01 PP04 RC12 TA12
TA35 TB08 TC24 TC36 UA02 UA05 UA12 UA16 UA18 UA33