

(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2017-169230

(P2017-169230A)

(43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 19/70 (2014.01)	HO 4 N 19/70	5 C 1 5 9
HO 4 N 19/119 (2014.01)	HO 4 N 19/119	
HO 4 N 19/132 (2014.01)	HO 4 N 19/132	
HO 4 N 19/147 (2014.01)	HO 4 N 19/147	
HO 4 N 19/176 (2014.01)	HO 4 N 19/176	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2017-103389 (P2017-103389)	(71) 出願人	503447036
(22) 出願日	平成29年5月25日 (2017.5.25)		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2016-91308 (P2016-91308)		リミテッド
原出願日	平成23年1月13日 (2011.1.13)		大韓民国・16677・キョンギード・ス
(31) 優先権主張番号	10-2010-0003555		ウォン・シ・ヨントン・ク・サムスン・ロ
(32) 優先日	平成22年1月14日 (2010.1.14)	(74) 代理人	100107766
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ復号化方法とその装置

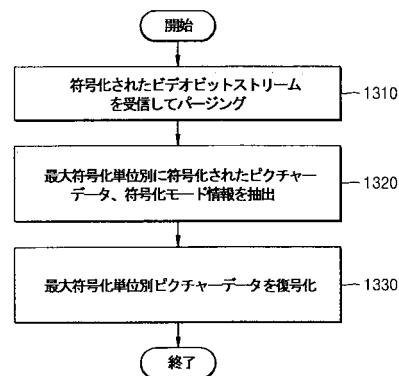
(57) 【要約】

【課題】 符号化単位のスキップ及び分割の順序をデータ単位の特性によって考慮する。

【解決手段】

ビデオ復号化方法である。該方法は、符号化単位の最大サイズに対する情報を用いて最大符号化単位を決定する段階と、ビットストリームから最大符号化単位の分割情報を獲得する段階と、最大符号化単位の分割情報が非分割を示す場合、最大符号化単位のスキップモード情報をビットストリームから獲得し、スキップモード情報に基づき予測を行う段階と、最大符号化単位の分割情報が非分割を示す場合、最大符号化単位から一つ以上の変換単位を決定し、一つ以上の変換単位に対して逆変換を行う段階と、最大符号化単位の分割情報が分割を示す場合、最大符号化単位の高さ及び幅を分割して現在深度の符号化単位を決定する段階とを含む。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

符号化単位の最大サイズに対する情報を用いて最大符号化単位を決定する段階と、
ビットストリームから最大符号化単位の分割情報を獲得する段階と、

前記最大符号化単位の分割情報が非分割を示す場合、前記最大符号化単位のスキップモード情報を前記ビットストリームから獲得し、前記スキップモード情報に基づき予測を行う段階と、

前記最大符号化単位の分割情報が分割を示す場合、前記最大符号化単位の高さ及び幅を分割して現在深度の符号化単位を決定する段階と、を含み、

前記スキップモード情報に基づき予測を行う段階は、

10

前記最大符号化単位のスキップモード情報によって前記最大符号化単位がスキップモードとして予測される場合、前記最大符号化単位に隣接する予測単位の動き情報を用いて決定された動き情報に基づき前記最大符号化単位に対して予測を行う段階と、

前記最大符号化単位のスキップモード情報によって前記最大符号化単位がスキップモードとして予測されない場合、前記最大符号化単位から一つ以上の予測単位を決定し、前記一つ以上の予測単位に対して予測を行う段階を含み、

前記現在深度の符号化単位を決定する段階は、

前記現在深度の符号化単位のサイズが符号化単位の最小サイズと同じである場合、前記現在深度の符号化単位の分割情報を前記ビットストリームから抽出せずに、前記一つ以上の予測単位を前記現在深度の符号化単位から決定する段階と、

20

前記現在深度の符号化単位のサイズが符号化単位の最小サイズより大きい場合、前記現在深度の符号化単位のうち、一つの現在深度の符号化単位の分割情報を前記ビットストリームから獲得し、前記一つの現在深度の符号化単位の分割情報が分割を示すと、前記一つの現在深度の符号化単位を隣り合う符号化単位と独立して下位深度の符号化単位で分割する段階とを含むことを特徴とするビデオ復号化方法。

【請求項 2】

ビデオ復号化装置において、

符号化単位の最大サイズに対する情報を用いて決定される複数の最大符号化単位のうち、現在最大符号化単位の分割情報を獲得するデータ抽出部と、

前記現在最大符号化単位の分割情報が非分割を示す場合、前記現在最大符号化単位のスキップモード情報をビットストリームから獲得し、前記スキップモード情報に基づき予測を行い、前記現在最大符号化単位の分割情報が分割を示す場合、前記現在最大符号化単位の高さ及び幅を分割して現在深度の符号化単位を決定する復号化部と、を含み、

30

前記現在最大符号化単位のスキップモード情報によって前記現在最大符号化単位がスキップモードとして予測される場合、前記復号化部は、前記現在最大符号化単位に隣接する予測単位の動き情報を用いて決定された動き情報に基づき前記現在最大符号化単位に対して予測を行い、

前記現在最大符号化単位のスキップモード情報によって前記現在最大符号化単位がスキップモードとして予測されない場合、前記復号化部は、前記現在最大符号化単位から一つ以上の予測単位を決定し、前記一つ以上の予測単位に対して予測を行い、

40

前記現在深度の符号化単位のサイズが符号化単位の最小サイズより大きい場合、前記データ抽出部は、前記現在深度の符号化単位のうち、一つの現在深度の符号化単位の分割情報を前記ビットストリームから獲得し、前記復号化部は、前記一つの現在深度の符号化単位の分割情報が分割を示すと、前記一つの現在深度の符号化単位を隣り合う符号化単位と独立して下位深度の符号化単位で分割し、

前記現在深度の符号化単位のサイズが符号化単位の最小サイズと同じである場合、前記ビットストリームから前記現在深度の符号化単位の分割情報を抽出せずに、前記一つ以上の予測単位が前記現在深度の符号化単位から決定されることを特徴とするビデオ復号化装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオの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ビデオコンテンツを再生、保存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ビデオコンテンツを効果的に符号化するか、または復号化するビデオコーデックの必要性が増大しつつある。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。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、符号化単位のスキップ及び分割の順序をデータ単位の特性によって考慮する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ってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法は、ピクチャーを所定最大サイズの符号化単位で分割する段階；それぞれの最大符号化単位に対して、深度が深くなるにつれて前記最大符号化単位が段階的に分割されて縮小された領域別に、深度別符号化単位に基づいた符号化を行って、符号化結果が出力される符号化深度及び前記符号化深度の符号化単位に関する符号化モードを定める段階；及び前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序を表す情報、前記順序により並べられた前記スキップモード情報及び前記分割情報を含む前記符号化深度の符号化単位の符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを、前記最大符号化単位ごとに出力する段階を含む。

20

【発明の効果】

【0005】

現在ピクチャーの特性を考慮して定められた最大符号化単位のサイズ及び最大深度に基づいて、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定めて、ツリー構造による符号化単位を構成できる。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、変換方式で符号化できるので、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定められる。

30

【0006】

データ単位、符号化モードなどを考慮してスキップモード情報及び分割情報の順序を定められる。したがって、ビデオデータの符／復号化におけるスキップモードの発生頻度、スキップモード情報及び分割情報の順序によるスキップモード情報及び分割情報の全体ビット数を考慮して、スキップモード情報及び分割情報の順序が定められてもよい。深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序が設定できて、符号化されたデータの伝送効率をさらに向上させる。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施形態によ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るビデオ復号化装置のブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態による符号化単位の概念図である。

【図4】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5】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。

50

【図 6】本発明の一実施形態による深度別符号化単位及び予測単位を示す図面である。

【図 7】本発明の一実施形態による符号化単位及び変換単位の関係を示す図面である。

【図 8】本発明の一実施形態による深度別符号化情報を示す図面である。

【図 9】本発明の一実施形態による深度別符号化単位を示す図面である。

【図 10】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関係を示す図面である。

【図 11】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関係を示す図面である。

【図 12】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関係を示す図面である。

【図 13】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関係を示す図面である。

【図 14】本発明の一実施形態によるビデオ符号化方法のフローチャートである。

【図 15】本発明の一実施形態によるビデオ復号化方法のフローチャートである。

【図 16】本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置を図示する。

【図 17】本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置を示す図面である。

【図 18】本発明の一実施形態による最大符号化単位の符号化深度別符号化単位を示す図面である。

【図 19】本発明の多様な実施形態によるスキップ情報及び分割情報の符／復号化過程のフローチャートである。

【図 20】本発明の多様な実施形態によるスキップ情報及び分割情報の符／復号化過程のフローチャートである。

【図 21】本発明の多様な実施形態によるスキップ情報及び分割情報の符／復号化過程のフローチャートである。

【図 22】本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法を示す図面である。

【図 23】本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化方法を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法は、ピクチャーを所定最大サイズの符号化単位で分割する段階；それぞれの最大符号化単位に対して、深度が深くなるにつれて前記最大符号化単位が段階的に分割されて縮小された領域別に、深度別符号化単位に基づいた符号化を行って、符号化結果が出力される符号化深度及び前記符号化深度の符号化単位に関する符号化モードを定める段階；及び前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序を表す情報、前記順序によって並べられた前記スキップモード情報及び前記分割情報を含む前記符号化深度の符号化単位の符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを、前記最大符号化単位ごとに出力する段階を含む。

【0009】

一実施形態による符号化単位は、最大サイズ及び深度と特徴づけられる。深度とは、符号化単位が階層的に分割される段階を表し、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であると定義される。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減少するので、上位深度の符号化単位は、複数の下位深度の符号化単位を含む。

【0010】

前述したように、符号化単位の最大サイズによって、現在ピクチャーの映像データを最

10

20

30

40

50

大符号化単位で分割し、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む。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の映像データが、深度によって階層的に分類される。

【0011】

最大符号化単位の高さ及び幅を階層的に分割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を予め設定できる。

【0012】

一実施形態による前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序は、前記深度別符号化単位が属する映像シーケンス、スライス、予測方向によるスライスタイプ及び前記データ単位の量子化パラメータのうち少なくとも1つによって定められる。

10

【0013】

一実施形態による前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序は、前記最大符号化単位内の深度別符号化単位の深度別に定められる。

【0014】

一実施形態による前記深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序は、前記深度別符号化単位が前記最大符号化単位である場合、前記スキップモード情報が前記分割情報より先行し、前記深度別符号化単位が前記最大符号化単位ではない場合、前記分割情報が前記スキップモード情報より先行するように定められる。

20

【0015】

本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化方法は、符号化されたビデオに対するビットストリームを受信してパージングする段階；前記ビットストリームから深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序に関する情報を抽出し、前記スキップモード情報及び分割情報の順序によって、前記ビットストリームから最大符号化単位別に符号化深度及び符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを抽出する段階；及び前記符号化深度及び符号化モードに関する情報に基づいて、前記符号化されたビデオデータの最大符号化単位ごとに、少なくとも1つの符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータを復号化する段階を含む。

【0016】

一実施形態による前記抽出段階は、前記深度別符号化単位が前記最大符号化単位である場合、前記スキップモード情報及び分割情報の順序によって、前記スキップモード情報によるスキップモードの予測如何を、前記分割情報による分割如何より先行して定め、前記深度別符号化単位が前記最大符号化単位ではない場合、前記分割情報による分割如何を、前記スキップモード情報によるスキップモードの予測如何より先行して定めることで、前記最大符号化単位の符号化深度及び符号化深度の符号化モードに関する情報、及び前記符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータを抽出できる。

30

【0017】

一実施形態による前記抽出段階は、深度別符号化単位に対して前記スキップモード情報及び前記分割情報が統合された1つの分割及びスキップ情報が抽出された場合、前記深度別符号化単位に対して分割せずにスキップモードで予測し、前記深度別符号化単位に対して前記スキップモード情報または前記分割情報が抽出された場合、前記深度別符号化単位に対して分割するか、またはスキップモードで予測しない。

40

【0018】

本発明の一実施形態によるスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置は、ピクチャーを所定最大サイズの符号化単位で分割する最大符号化単位分割部；それぞれの最大符号化単位に対して、深度が深くなるにつれて前記最大符号化単位が段階的に分割されて縮小された領域別に、深度別符号化単位に基づいた符号化を行って、符号化結果が出力される符号化深度及び前記符号化深度の符号化単位に関する符号化モードを定める符号化深度及び符号化モード決定部；及び前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキッ

50

プモード情報及び分割情報の順序を表す情報、前記順序によって並べられた前記スキップモード情報及び前記分割情報を含む前記符号化深度の符号化単位の符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを、前記最大符号化単位ごとに出力する出力部を備える。

【0019】

本発明の一実施形態によるスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置は、符号化されたビデオに対するビットストリームを受信してパージングする受信部；前記ビットストリームから深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序に関する情報を抽出し、前記スキップモード情報及び分割情報の順序によって、前記ビットストリームから最大符号化単位別に符号化深度及び符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを抽出するデータ抽出部；及び前記符号化深度及び符号化モードに関する情報に基づいて、前記符号化されたビデオデータの最大符号化単位ごとに、少なくとも1つの符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータを復号化する復号化部を備える。

【0020】

本発明は、一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮した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。また本発明は、一実施形態によってスキップ及び方買う順序を考慮した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。

【0021】

以下、図1ないし図23を参照して、本発明の一実施形態によ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が詳述される。図1ないし図15を参照して、本発明の一実施形態によって、空間的に階層的なデータ単位に基づいたビデオの符号化及びビデオの復号化が後述され、図16ないし図23を参照して、本発明の一実施形態によって、スキップ及び分割順序を考慮したビデオの符号化及びビデオの復号化が後述される。

【0022】

一実施形態で、“単位”は、文脈上サイズの単位であるが、そうでないこともある。以下、“符号化単位”は、実施形態によって、符号化端で映像データを符号化するための符号化されたデータ単位であり、復号化端で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る。また、“符号化深度”は、符号化単位が符号化された深度を表す。

【0023】

以下、‘映像’は、ビデオの静止画または動画、すなわち、ビデオそれ自体を意味する。

【0024】

以下、図1ないし図15を参照して、本発明の一実施形態によ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が詳述される。

【0025】

図1は、本発明の一実施形態によ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を備える。

【0026】

最大符号化単位分割部110は、映像の現在ピクチャー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ーを区切ることができる。現在ピクチャーが最大符号化単位より大きいならば、現在ピクチャーの映像データは、少なくとも1つの最大符号化単位で分割される。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などのデータ単位であり、横及び縦のサイズが2の二乗である正方形のデータ単位でありうる。映像データは、少なくとも1つの最大符号化単位別に符号化単位決定部120に出力される。

【0027】

一実施形態による符号化単位は、最大サイズ及び深度と特徴づけられる。深度とは、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表し、深度が深くなるか、または増加するほど、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であると定義される。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減少するので、上位深度の符号化単位は、複数の下位深度の符号化単位を含む。

【0028】

前述したように、符号化単位の最大サイズによって、現在ピクチャーの映像データを最大符号化単位で分割し、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む。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の映像データが、深度によって階層的に分類される。

10

【0029】

最大符号化単位の高さ及び幅を階層的に分割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。

【0030】

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て、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定める。すなわち、符号化単位決定部120は、現在ピクチャー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て、最も小さな符号化誤差が発生する深度を選択して符号化深度と定める。定めら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。

20

【0031】

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、符号化誤差の最も小さな深度が選択される。それぞれの最大符号化単位ごとに少なくとも1つの符号化深度が定められる。

【0032】

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、符号化単位の数は増加する。また、1つの最大符号化単位に含まれる同じ深度の符号化単位だけであっても、それぞれのデータに対する符号化誤差を測定して下位深度への分割如何が定められる。したがって、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定められる。したがって、1つの最大符号化単位に対して符号化深度が1つ以上設定され、最大符号化単位のデータは、1つ以上の符号化深度の符号化単位によって区切られる。

30

【0033】

したがって、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定められる。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あらゆる深度別符号化単位のうち、符号化深度と定めら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定められ、他の領域に対しては独立的に定められる。同様に、現在領域に対する符号化深度は、他の領域に対する符号化深度と独立的に定められる。

40

【0034】

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関連する指標である。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総分割回数を表す。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数を表す。例えば、最大符号化単位の深度が0であれば

50

、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が2に設定される。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ならば、深度0、1、2、3、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。

【0035】

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、深度別符号化単位に基づいて行われる。

【0036】

最大符号化単位が深度別に分割される度に深度別符号化単位の数が増加するので、深度が深くなるにつれて生成されるあらゆる深度別符号化単位に対して、予測符号化及び変換を含む符号化が行われねばならない。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に基づいて予測符号化及び変換を説明する。

【0037】

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可変的に選択できる。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、あらゆる段階にわたって同じデータ単位が使われてもよく、段階別にデータ単位が変更されてもよい。

【0038】

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なく、符号化単位の映像データの予測符号化を行うために、符号化単位と異なるデータ単位を選択できる。

【0039】

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、これ以上分割されない符号化単位に基づいて予測符号化が行われる。以下、予測符号化の基盤になる、これ以上一分割されない符号化単位を、‘予測単位’と称する。予測単位が分割されたパーティションは、予測単位及び予測単位の高さ及び幅のうち少なくとも1つが分割されたデータ単位を含む。

【0040】

例えば、サイズ $2N \times 2N$ （ただし、 N は正の整数）の符号化単位がこ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、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ などでありうる。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的割合で分割された対称的パーティションだけでなく、 $1:n$ または $n:1$ のように非対称的割合で分割されたパーティション、幾何学的な形態で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んでもよい。

【0041】

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1つでありうる。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のみ行われる。符号化単位以内の1つの予測単位ごとに独立的に符号化が行われて、符号化誤差の最も小さな予測モードが選択される。

【0042】

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なく、符号化単位と異なるデータ単位に基づいて符号化単位の映像データの変換を行える。

【0043】

符号化単位の変換のためには、符号化単位より小さいか、または同じサイズのデータ単位に基づいて変換が行われる。例えば、変換のためのデータ単位は、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データ単位を含む。

【0044】

以下、変換の基盤になるデータ単位は、‘変換単位’と称される。一実施形態による変換単位に対しても、符号化単位の高さ及び幅が分割して変換単位に至るまでの分割回数を表す変換深度が設定される。例えば、サイズ $2N \times 2N$ の現在符号化単位の変換単位が、現在符号化単位とサイズの同じサイズ $2N \times 2N$ の変換単位ならば、変換深度 0 に設定され、現在符号化単位の高さ及び幅がそれぞれ半分されて総 4^{-1} 個に分割されたサイズ $N \times N$ の変換単位ならば、変換深度 1 に、現在符号化単位の高さ及び幅がそれぞれ四分になって総 4^{-2} 個に分割されたサイズ $N/2 \times N/2$ の変換単位ならば、変換深度 2 に設定される。すなわち、変換深度の階層的 성격によって、上位変換深度の変換単位が 4 個の下位変換深度の変換単位に分割される階層的ツリー構造による変換単位が設定される。

10

【0045】

また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さなサイズの変換単位に分割されつつ、領域別に独立的に定められる。したがって、一実施形態による符号化単位内で符号化単位のレジデュアルデータは、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切られる。

【0046】

符号化深度別符号化情報は、符号化深度だけでなく予測関連情報及び変換関連情報が必要である。したがって、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定めることができる。

20

【0047】

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 3 ないし 12 を参照して詳細に後述する。

【0048】

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の乗数 (Lagrangian Multiplier) 基盤の率一歪曲最適化技法を用いて測定される。

【0049】

出力部 130 は、符号化単位決定部 120 で定められた少なくとも 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関する情報を、ビットストリーム形態で出力する。

30

【0050】

符号化された映像データは、映像のレジデュアルデータの符号化結果でありうる。

【0051】

深度別符号化モードに関する情報は、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む。

【0052】

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どうかを表す深度別分割情報を用いて定義される。現在符号化単位の現在深度が符号化深度ならば、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、これ以上下位深度に分割されないように定義される。一方、現在符号化単位の現在深度が符号化深度でなければ、下位深度の符号化単位を用いた符号化を試みねばならないので、現在深度の分割情報は、下位深度の符号化単位で分割されるように定義される。

40

【0053】

現在深度が符号化深度でなければ、下位深度の符号化単位で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 1 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的に符号化が行われて、同じ深度の符号化単位ごとに再帰的な符号化が行われる。

【0054】

1 つの最大符号化単位内にツリー構造の符号化単位が定められ、符号化深度の符号化単

50

位ごとに少なくとも1つの符号化モードに関する情報が定められねばならないので、1つの最大符号化単位に対しては、少なくとも1つの符号化モードに関する情報が定められる。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切られて、位置別に符号化深度が異なるので、データに対して符号化深度及び符号化モードに関する情報が設定される。

【0055】

したがって、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、予測単位及び最小単位のうち少なくとも1つに対して、該当符号化深度及び符号化モードについての符号化情報を割り当てる。

【0056】

一実施形態による最小単位は、最下位符号化深度の最小符号化単位が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あらゆる符号化単位、予測単位、パーティション単位及び変換単位内に含まれうる最大のサイズの正方形データ単位でありうる。

【0057】

例えば、出力部130を通じ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大別される。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む。予測単位別に伝送される符号化情報は、インターモードの推定方向に関する情報、インターモードの参照映像インデックスに関する情報、動きベクトルに関する情報、イントラモードのクロマ成分に関する情報、イントラモードの補間方式に関する情報などを含む。また、ピクチャー、スライスまたはGOP別に定義される符号化単位の最大サイズに関する情報及び最大深度に関する情報は、ビットストリームのヘッダに挿入される。

【0058】

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 $2N \times 2N$ 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つ含む。

【0059】

したがって、一実施形態によるビデオ復号化装置100は、現在ピクチャーの特性を考慮して定められた最大符号化単位のサイズ及び最大深度に基づいて、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定めて、ツリー構造による符号化単位を構成できる。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定められる。

【0060】

したがって、映像の解像度が非常に高いか、またはデータ量の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、ピクチャー当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伝送負担が大きくなり、データ圧縮効率が低下する傾向がある。したがって、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できるので、映像圧縮効率が向上する。

【0061】

図2は、本発明の一実施形態によ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を備える。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関する情報など各種用語の定義は、図1及びビデオ符号化装置100を参照して前述した通りである。

10

20

30

40

50

【0062】

受信部205は、符号化されたビデオに対するビットストリームを受信してパージングする。映像データ及び符号化情報抽出部220は、パージ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て、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、現在ピクチャーに対するヘッダから現在ピクチャーの符号化単位の最大サイズに関する情報を抽出できる。

【0063】

また、映像データ及び符号化情報抽出部220は、パージ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対する符号化深度及び符号化モードに関する情報を抽出する。抽出された符号化深度及び符号化モードに関する情報は、映像データ復号化部230に出力される。すなわち、ビット熱意映像データを最大符号化単位で分割して、映像データ復号化部230をして、最大符号化単位ごとに映像データを復号化させる。

10

【0064】

最大符号化単位別符号化深度及び符号化モードに関する情報は、1つ以上の符号化深度情報に対して設定され、符号化深度別符号化モードに関する情報は、該当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む。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。

【0065】

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関する情報は、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的に符号化を行って最小符号化誤差を発生させると定められた符号化深度及び符号化モードに関する情報である。したがって、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て映像を復元できる。

20

【0066】

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符号化情報は、該当符号化単位、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関する情報を抽出できる。所定データ単位別に、該当最大符号化単位の符号化深度及び符号化モードに関する情報が記録されているならば、同じ符号化深度及び符号化モードに関する情報を持っている所定データ単位は、同じ最大符号化単位に含まれるデータ単位と類推される。

30

【0067】

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関する情報に基づいて、それぞれの最大符号化単位の映像データを復号化して現在ピクチャーを復元する。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む。

40

【0068】

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える。

【0069】

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に基づいて、符号化単位ごとにそれぞれの変換単位によって逆変換を行える。

【0070】

50

映像データ復号化部 230 は、深度別分割情報を用いて現在最大符号化単位の符号化深度を定められる。もし、分割情報が現在深度でこれ以上分割されないことを示すならば、現在深度が符号化深度である。したがって、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用いて復号化できる。

【0071】

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て、同じ分割情報を含む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 により同じ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る。

10

【0072】

一実施形態によるビデオ復号化装置 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って最小符号化誤差を発生させた符号化単位に関する情報を獲得して、現在ピクチャーに対する復号化に用いられる。すなわち、最大符号化単位ごとに最適符号化単位と定めら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。

【0073】

したがって、高い解像度の映像またはデータ量の過度に多い映像であっても、符号化端から伝送された最適符号化モードに関する情報を用いて、映像の特性に適応的に定めら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できる。

20

【0074】

以下、図 3 ないし図 13 を参照して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が詳述される。

【0075】

図 3 は、階層的符号化単位概念を示す。符号化単位の例は、符号化単位のサイズは幅 x 高さに表現され、サイズ 64×64 の符号化単位から、 32×32 、 16×16 、 8×8 を含む。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。

30

【0076】

ビデオデータ 310 に対しては、解像度は 1920×1080 、符号化単位の最大サイズは 64 、最大深度が 2 に設定されている。ビデオデータ 320 に対しては、解像度は 1920×1080 、符号化単位の最大サイズは 64 、最大深度が 3 に設定されている。ビデオデータ 330 に対しては、解像度は 352×288 、符号化単位の最大サイズは 16 、最大深度が 1 に設定されている。図 3 に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総分割回数を示す。

40

【0077】

解像度が高いか、またはデータ量の多い場合、符号化効率の向上だけで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。したがって、ビデオデータ 330 に比べて、解像度の高いビデオデータ 310、320 は、符号化サイズの最大サイズが 64 に選択される。

【0078】

ビデオデータ 310 の最大深度は 2 であるため、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 回分割して深度が 2 階層深くなって長軸サイズが 32 、 16 である符号化単位まで含む。一方、ビデオデータ 330 の最大深度は 1 であるため、ビデオデータ 330 の符号化単位 335 は、長軸サイズが 16 であ

50

る符号化単位から、1回分割して深度が1階層深くなって長軸サイズが8である符号化単位まで含む。

【0079】

ビデオデータ320の最大深度は3であるため、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回分割して深度が3階層深くなって長軸サイズが32、16、8である符号化単位まで含む。深度が深くなるほど細部情報の表現能力が向上する。

【0080】

図4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。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のうち、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を用いてインター推定及び動き補償を行う。

【0081】

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に出力される。量子化された変換係数は、逆量子化部460、逆変換部470を通じ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を経て後処理されて参照フレーム495に出力される。量子化された変換係数は、エントロピー符号化部450を経てビットストリーム455に出力される。

【0082】

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、エントロピー符号化部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ねばならない。

【0083】

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定め、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定めねばならない。

【0084】

図5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。ビットストリーム505がパージング部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関する情報がパージングされる。符号化された映像データは、エントロピー復号化部520及び逆量子化部530を経て逆量子化されたデータに出力され、逆変換部540を経て空間領域の映像データが復元される。

【0085】

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を共に用い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。

【0086】

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を経て後処理されて復元フレーム595に出力される。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として出力される。

【0087】

10

20

30

40

50

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 のパージング部 510 以後の段階別作業が行われる。

【0088】

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 の構成要素のパージング部 510、エントロピー復号化部 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ねばならない。

【0089】

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定め、逆変換部 540 は、符号化単位ごとに変換単位をサイズを定めねばならない。

【0090】

図 6 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示す。

【0091】

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用する。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定められてもよく、ユーザのニーズによって多様に設定されてもよい。既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定められる。

【0092】

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。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する。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。

【0093】

すなわち、符号化単位 610 は、符号化単位の階層構造 600 のうち最大符号化単位であって、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。

【0094】

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。

【0095】

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。

【0096】

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。

10

20

30

40

50

【0097】

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。

【0098】

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、該当予測単位もサイズ 4×2 のパーティション652、サイズ 2×4 のパーティション654、サイズ 2×2 のパーティション656に設定されず、サイズ 4×4 のパーティション650のみに設定される。

10

【0099】

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の符号化深度を定めるために、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ねばならない。

【0100】

同じ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数、深度が深くなるほど深度別符号化単位の数も増加する。例えば、深度1の符号化単位1つが含むデータに対して、深度2の符号化単位は4つが必要である。したがって、同じデータの符号化結果を深度別に比較するために、1つの深度1の符号化単位及び4つの深度2の符号化単位を用いてそれぞれ符号化されねばならない。

20

【0101】

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って、該当深度で最も小さな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って、深度別代表符号化誤差を比較して最小符号化誤差が検索される。最大符号化単位610のうち最小符号化誤差が発生す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に選択される。

【0102】

図7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関係を示す。

30

【0103】

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、または同じサイズの符号化単位で映像を符号化または復号化する。符号化過程に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に基づいて選択される。

【0104】

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 サイズである時、 32×32 サイズの変換単位720を用いて変換が行われる。

【0105】

また、 64×64 サイズの符号化単位710のデータを、 64×64 サイズ以下の 32×32 、 16×16 、 8×8 、 4×4 サイズの変換単位でそれぞれ変換を行って符号化した後、原本との誤差が最も少ない変換単位が選択される。

40

【0106】

図8は、本発明の一実施形態によって、深度別符号化情報を図示する。一実施形態によるビデオ符号化装置100の出力部130は、符号化モードに関する情報として、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関する情報800、予測モードに関する情報810、変換単位サイズに関する情報820を符号化して伝送できる。

【0107】

パーティションタイプに関する情報800は、現在符号化単位の予測符号化のためのデ

50

ータ単位でありして、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関する情報を表す。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用いられる。この場合、現在符号化単位のパーティションタイプに関する情報 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 1 つを表すように設定される。

【0108】

予測モードに関する情報 810 は、それぞれのパーティションの予測モードを表す。例えば、予測モードに関する情報 810 を通じて、パーティションタイプに関する情報 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 1 つで予測符号化が行われるかどうかを設定される。

【0109】

また、変換単位サイズに関する情報 820 は、現在符号化単位をいかなる変換単位に基づいて変換を行うかを表す。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 インター変換単位サイズ 828 のうち 1 つでありうる。

【0110】

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関する情報 800、予測モードに関する情報 810、変換単位サイズに関する情報 820 を抽出して復号化に利用できる。

【0111】

図 9 は、本発明の一実施形態による深度別符号化単位を図示する。

【0112】

深度の変化を表すために分割情報が用いられる。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どうかを表す。

【0113】

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 を含む。予測単位が対称的割合で分割されたパーティション 912、914、916、918 のみ例示されているが、前述したように、パーティションタイプはこれに限定されず、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む。

【0114】

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的に予測符号化が行われねばならない。サイズ $2N_0 \times 2N_0$ 、サイズ $N_0 \times 2N_0$ 及びサイズ $2N_0 \times N_0$ 及びサイズ $N_0 \times N_0$ のパーティションに対しては、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。

【0115】

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 1 つによる符号化誤差が最も小さいならば、これ以上下位深度に分割する必要がない。

【0116】

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いな

10

20

30

40

50

らば、深度 0 を 1 に変更して分割し（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、反復的に符号化を行って最小符号化誤差を検索できる。

【0117】

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 を含む。

【0118】

また、サイズ $N_1 \times N_1$ サイズ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いならば、深度 1 を深度 2 に変更して分割し（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、反復的に符号化を行って最小符号化誤差を検索できる。

【0119】

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 $d-2$ まで設定される。すなわち、深度 $d-2$ から分割（970）されて深度 $d-1$ 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 を含む。

【0120】

パーティションタイプのうち、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的に予測符号化を通じる符号化が行われて、最小符号化誤差が発生するパーティションタイプが検索される。

【0121】

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 であるため、深度 $d-1$ の符号化単位 $CU_ (d-1)$ はこ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 $d-1$ に定められ、パーティションタイプは $N_ (d-1) \times N_ (d-1)$ に定められる。また最大深度が d であるため、深度 $d-1$ の符号化単位 952 に対して分割情報は設定されていない。

【0122】

データ単位 999 は、現在最大符号化単位に対する‘最小単位’と称する。一実施形態による最小単位は、最下位符号化深度の最小符号化単位が 4 分割されたサイズの正方形のデータ単位でありうる。かかる反復的な符号化過程を通じて、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も小さな符号化誤差が発生する深度を選択し、符号化深度を定め、該当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設定される。

【0123】

このように、深度 0、1、…、 $d-1$ 、 d のあらゆる深度別最小符号化誤差を比較して、誤差の最も小さな深度が選択されて符号化深度に定められる。符号化深度、及び予測単位のパーティションタイプ及び予測モードは、符号化モードに関する情報として符号化されて伝送される。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ねばならないので、符号化深度の分割情報のみ‘0’に設定され、符号化深度を除外した深度別分割情報は‘1’に設定されねばならない。

10

20

30

40

50

【0124】

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に対する符号化深度及び予測単位に関する情報を抽出して符号化単位912の復号化に利用できる。一実施形態によるビデオ復号化装置200は、深度別分割情報を用いて分割情報が‘0’の深度を符号化深度であると把握し、該当深度に対する符号化モードに関する情報を用いて復号化に利用できる。

【0125】

図10ないし図12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関係を示す。

【0126】

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が定め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のうち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。

【0127】

深度別符号化単位1010は、最大符号化単位の深度が0であるとするれば、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。

【0128】

予測単位1060のうち一部のパーティション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、または同じである。

【0129】

変換単位1070のうち一部1052の映像データに対しては、符号化単位に比べて小さなサイズのデータ単位で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のうち該当予測単位及びパーティションと比較すれば、互い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及び一実施形態によるビデオ復号化装置200は、同じ符号化単位に対するイントラ予測／動き推定／動き補償作業、及び変換／逆変換作業であるとしても、それぞれ別個のデータ単位に基づいて行える。

【0130】

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て最適符号化単位が定められることで、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、符号化単位についての分割情報、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む。以下、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で設定できる一例を示す。

【0131】

10

20

30

40

【表 1】

表 1

分割情報 0 (現在深度 d のサイズ $2N \times 2N$ の符号化単位に対する符号化)					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		下位深度 d + 1 の符号化単位ごとに反復的符号化
	対称形パーティションタイプ	非対称型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	
イントラ インター スキップ ($2N \times 2N$ のみ)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times NU$ $2N \times ND$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (対称形パーティションタイプ) $N/2 \times N/2$ (非対称型パーティションタイプ)	

10

20

一実施形態によるビデオ符号化装置 100 の出力部 130 は、ツリー構造による符号化単位についての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ついての符号化情報を抽出できる。

30

【0132】

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どうかを表す。現在深度 d の分割情報が 0 ならば、現在符号化単位が下位符号化単位にこれ以上分割されない深度が符号化深度であるため、符号化深度に対し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ねばならない場合には、分割された 4 つの下位深度の符号化単位ごとに独立的に符号化が行われねばならない。

【0133】

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 1 つで表すことができる。イントラモード及びインターモードは、あらゆる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 $2N \times 2N$ のみで定義される。

40

【0134】

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的割合で分割された対称的パーティションタイプ $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 及び $N \times N$ と、非対称的割合で分割された非対称的パーティションタイプ $2N \times NU$ 、 $2N \times ND$ 、 $nL \times 2N$ 、 $nR \times 2N$ とを表す。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表す。

【0135】

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

50

設定できる。すなわち、変換単位分割情報が0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る。また、サイズ $2N \times 2N$ の現在符号化単位に対す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ならば、変換単位のサイズは $N \times N$ 、非対称型パーティションタイプならば、 $N/2 \times N/2$ に設定される。

【0136】

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1つに対して割り当てられる。符号化深度の符号化単位は、同じ符号化情報を保有している予測単位及び最小単位を1つ以上含む。

【0137】

したがって、隣接するデータ単位同士でそれぞれ保有している符号化情報を確認すれば、同じ符号化深度の符号化単位に含まれるかどうかを確認される。また、データ単位が保有している符号化情報を用いれば、該当符号化深度の符号化単位を確認できるので、最大符号化単位内の符号化深度の分布が類推される。

【0138】

したがって、この場合、現在符号化単位が周辺データ単位を参照して予測される場合、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用いられる。

【0139】

さらに他の実施形態で、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用いて、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で、周辺符号化単位が参照されることもある。

【0140】

図13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関係を示す。

【0141】

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、1つの符号化単位1318は符号化深度の符号化単位であるため、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1つに設定される。

【0142】

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1つに設定されている場合、変換単位分割情報 (TU size flag) が0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ならば、サイズ $N \times N$ の変換単位1344が設定される。

【0143】

パーティションタイプ情報が非対称型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1つに設定された場合、変換単位分割情報 (TU size flag) が0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ならば、サイズ $N/2 \times N/2$ の変換単位1354が設定される。

【0144】

図13を参照して前述された変換単位分割情報 (TU size flag) は、0または1の値を持つフラグであるが、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…に増加しつつ変換単位

10

20

30

40

50

が階層的に分割されてもよい。

【0145】

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用いれば、実際に用いられた変換単位のサイズが表現される。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に挿入される。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用いて、ビデオ復号化に利用できる。

【0146】

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は 32×32 ならば、(a-1)変換単位分割情報が0である時に変換単位のサイズが 32×32 、(a-2)変換単位分割情報が1である時に変換単位のサイズが 16×16 、(a-3)変換単位分割情報が2である時に変換単位のサイズが 8×8 に設定される。

【0147】

他の例として、(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は 32×32 ならば、(b-1)変換単位分割情報が0である時に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 より小さいわけではないので、これ以上の変換単位分割情報が設定され得ない。

【0148】

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得ない。

【0149】

したがって、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’と定義する時、現在符号化単位で可能な最小変換単位サイズ‘CurrMinTuSize’は、下記の関係式(1)のように定義される。

【0150】

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

現在符号化単位で可能な最小変換単位サイズ‘CurrMinTuSize’と比較して、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、システム上採択可能な最大変換単位サイズを表す。すなわち、関係式(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ため、これらのうち小さな値がありうる。

【0151】

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ってもよい。

【0152】

例えば、現在予測モードがインターモードならば、RootTuSizeは下記の関係式(2)によって定められる。関係式(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表す。

【0153】

$RootTuSize =$

$\min (MaxTransformSize, PUSize)$ (2)

すなわち、現在予測モードがインターモードならば、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な値に設定される。

【0154】

現在パーティション単位の予測モードがイントラモードならば、‘RootTuSize’は、下記の関係式(3)によって定められる。‘PartitionSize’は、現在パーティション単位のサイズを表す。

【0155】

$RootTuSize =$

$\min (MaxTransformSize, \text{パーティションSize})$ (3)

すなわち、現在予測モードがイントラモードならば、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な値に設定される。

【0156】

ただし、パーティション単位の予測モードによって変動する一実施形態による現在最大変換単位サイズ‘RootTuSize’は、一実施形態であるだけで、現在最大変換単位サイズを定める要因がこれに限定されるものではないということに留意せねばならない。

【0157】

図14は、本発明の一実施形態によるビデオ符号化方法のフローチャートである。

【0158】

段階1210で、現在ピクチャーは、少なくとも1つの最大符号化単位で分割される。また、可能な総分割回数を表す最大深度があらかじめ設定されてもよい。

【0159】

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つの分割領域時に符号化されて、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定められ、ツリー構造による符号化単位が定められる。

【0160】

最大符号化単位は深度が深くなる度に空間的に分割されて、下位深度の符号化単位で分割される。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的に、空間的に分割されつつ再び下位深度の符号化単位に分割されうる。深度別に符号化単位ごとに反復的に符号化が行われねばならない。

【0161】

また、深度別符号化単位ごとに、符号化誤差が最も小さなパーティションタイプ別変換単位が定められねばならない。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定められるために、あらゆる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。

【0162】

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関する情報とが出力される。符号化モードに関する情報は、符号化深度に関する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、予測モード情報及び変換単位サイズ情報などを含む。符号化された符号化モードに関する情報は、符号化された映像データと共に復号化端に伝送される。

【0163】

図15は、本発明の一実施形態によるビデオ復号化方法のフローチャートである。

【0164】

段階1310で、符号化されたビデオに対するビットストリームが受信されてパージングされる。段階1320で、パージ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ーの映像データ、及び最大符号化単位別符号化深

10

20

30

40

50

度及び符号化モードに関する情報が抽出される。最大符号化単位別符号化深度は、現在ピクチャーの符号化過程で最大符号化単位別に符号化誤差の最も少ない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ことである。

【0165】

一実施形態による符号化深度及び符号化モードに関する情報によれば、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。したがって、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で映像の符／復号化の効率性が向上する。

10

【0166】

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関する情報に基づいて、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り再生されるか、または記録媒体に保存されるか、またはネットワークを通じて伝送される。

【0167】

以下、図16ないし図23を参照して、本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオの符号化及びビデオの復号化が後述される。

【0168】

図16は、本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置を図示する。

20

【0169】

一実施形態によって、スキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置1400は、最大符号化単位分割部1410、符号化単位及び符号化モード決定部1420及び出力部1430を備える。

【0170】

一実施形態によって、スキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置1400は、一実施形態によるビデオ符号化装置100の具体的な実施形態であり、一実施形態によるビデオ符号化装置100の最大符号化単位分割部110、符号化深度決定部120及び出力部130が、構成要素別にそれぞれ最大符号化単位分割部1410、符号化単位及び符号化モード決定部1420及び出力部1430に対応する。

30

【0171】

一実施形態による最大符号化単位分割部1410は、入力映像のピクチャーを所定サイズの最大符号化単位で分割し、最大符号化単位別映像データが符号化単位及び符号化モード決定部1420に出力される。

【0172】

一実施形態による符号化単位及び符号化モード決定部1420は、最大符号化単位分割部1410から入力された最大符号化単位の領域を、深度が深くなるにつれて階層的に分割し、階層的に分割されたそれぞれの領域ごとに独立的に、分割回数に対応する深度による深度別符号化単位に基づいた符号化を行う。一実施形態による符号化単位及び符号化モード決定部1420は、それぞれの領域別に符号化結果が出力される符号化深度及び符号化モードを定める。符号化モードは、符号化深度、符号化深度の符号化単位でのパーティションタイプ、予測モード、変換単位のサイズなどに関する情報を含む。

40

【0173】

一実施形態による符号化単位及び符号化モード決定部1420は、最大符号化単位の独立的領域ごとに符号化結果を出力する符号化深度と、それに関連する符号化モードを定めるために、それぞれの深度別に深度別符号化単位に基づいて符号化して、原本映像データとの符号化誤差が最小である符号化深度と、それに関連する符号化モードを検索できる。

【0174】

一実施形態による符号化単位及び符号化モード決定部1420により定められた符号化

50

深度と関連する符号化モードに関する情報、そして該当符号化結果は、出力部 1430 に出力される。

【0175】

一実施形態による出力部 1430 は、最大符号化単位別符号化深度及び符号化モードに関する情報、及び符号化されたビデオデータを出力する。一実施形態による符号化モードは、深度別符号化単位の予測モードがスキップモードであるかどうかを表すスキップモード情報、及び下位深度への分割如何を表す分割情報を含む。符号化単位の予測モードは、これ以上分割されない符号化深度の符号化単位で定められるので、スキップモード情報は符号化深度の符号化単位で符号化される。

【0176】

一実施形態による出力部 1430 は、深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の出力順序を選択的に定める。

【0177】

一実施形態による出力部 1430 は、選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序を表す情報を出力できる。これにより、出力部 1430 は、スキップモード情報及び分割情報の順序情報と共に、選択的に定められた順序によって並べられたスキップモード情報、及び分割情報を含む符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを出力できる。

【0178】

一実施形態によって深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序は、深度別符号化単位が属する映像シーケンス、スライス、予測方向によるスライスタイプ及び、データ単位の量子化パラメータのうち少なくとも 1 つによって定められる。

【0179】

また、一実施形態によって深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序は、最大符号化単位内の深度別符号化単位の深度別に個別的に定められてもよい。

【0180】

例えば、最大符号化単位に対しては、スキップモード情報が分割情報より先行し、最大符号化単位ではない下位深度の深度別符号化単位に対しては、分割情報がスキップモード情報より先行するように定められる。

【0181】

一実施形態による出力部 1430 は、分割情報及びスキップモード情報を 1 つの分割及びスキップ情報に統合して符号化できる。また一実施形態による出力部 1430 は、分割情報及びスキップモード情報の組み合わせの発生頻度によって分割及びスキップ情報に他のビット数を割り当ててもよい。

【0182】

例えば、該当符号化単位が分割されることを表す分割情報、及びスキップされていないことを表すスキップモード情報が共に符号化する場合、1 ビットの分割及びスキップ情報に割り当てられる。また該当符号化単位が分割されることを表す分割情報及び、スキップモードに予測されていないことを表すスキップモード情報を共に符号化する場合以外の残りの場合には、該当符号化単位についての分割及びスキップ情報が 2 ビットに割り当てられて出力される。

【0183】

一実施形態による出力部 1430 は、スキップモードである符号化単位に対して、予測方向及び動きベクトルなどの予測関連情報と変換係数などを符号化しなくてもよい。選択的に一実施形態による出力部 1430 は、現在符号化単位に隣接する予測単位についての動きベクトル推定子インデックス情報を符号化できる。

【0184】

図 17 は、本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化

10

20

30

40

50

装置を示す。

【0185】

一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置1500は、受信部1510、データ抽出部1520及び復号化部1530を備える。一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置1500は、一実施形態によるビデオ復号化装置200の具体的な実施形態でありうる。一実施形態によるビデオ復号化装置200の受信部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は、構成要素別にそれぞれ一実施形態によるビデオ復号化装置1500の受信部1510、データ抽出部1520及び復号化部1530に対応する。

【0186】

一実施形態による受信部1520は、符号化されたビデオに対するビットストリームを受信してパージングする。

【0187】

一実施形態によるデータ抽出部1520は、受信部1520からパージングされたビットストリームを受信して、ビットストリームから最大符号化単位別に符号化深度と関連符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを抽出する。一実施形態によるデータ抽出部1520は、まずビットストリームから深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序に関する情報を抽出する。

【0188】

一実施形態によるデータ抽出部1520は、抽出されたスキップモード情報及び分割情報の順序に関する情報に基づいて、符号化モードに関する情報からスキップモード情報及び分割情報を判読し、抽出されたスキップモード情報及び分割情報に基づいてそれぞれの深度別符号化単位から符号化されたビデオデータを抽出できる。

【0189】

一実施形態によるスキップモード情報及び分割情報の順序は、該当深度別符号化単位が属する映像シーケンス、スライス、予測方向によるスライスタイプ及びデータ単位の量子化パラメータ(Quantization Parameter; QP)のうち少なくとも1つによって選択的に設定されている。また一実施形態によるスキップモード情報及び分割情報の順序は、最大符号化単位内の深度別符号化単位の深度別に選択的に設定されてもよい。

【0190】

例えば、深度別符号化単位が最大符号化単位である場合、スキップモード情報及び分割情報の順序によって、スキップモード情報によるスキップ如何が分割情報による分割如何より先行して定められる。また、深度別符号化単位が最大符号化単位ではない場合、分割情報による分割如何が、スキップモード情報によるスキップ如何より先行して定められる。

【0191】

一実施形態によるデータ抽出部1520が、深度別符号化単位に対してスキップモード情報及び分割情報が統合された1つの分割及びスキップ情報を抽出できる。また、1ビットの分割及びスキップ情報が抽出された場合には、該当符号化単位は分割なしにスキップモードに予測され、2ビットの分割及びスキップ情報が判読した場合には、分割情報に基づいて符号化単位の分割如何が定められ、スキップモード情報に基づいて符号化単位のスキップ如何が定められる。

【0192】

一実施形態によるデータ抽出部1520は、スキップモードである符号化単位に対しては分割情報及びスキップモード情報のみを抽出でき、予測方向及び動きベクトルなどの予測関連情報と、変換係数などの予測復号化のための情報とを全く抽出できない。スキップモードである符号化単位のための動きベクトル推定子インデックス情報が選択的に抽出されるもする。したがって、復号化部1530は、スキップモードである現在符号化単位に隣接する予測単位の動き情報を借用するか、隣接する予測単位の動き情報から現在符号化単

10

20

30

40

50

位の動き情報を誘導して、現在符号化単位の予測復号化を行える。

【0193】

一実施形態による復号化部1530は、符号化深度及び符号化モードに関する情報に基づいて、符号化されたビデオデータの最大符号化単位ごとに、少なくとも1つの符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータを復号化する。

【0194】

復号化されて復元されたビデオデータは、再生可能な各種端末に伝送されるか、または保存機器に保存される。

【0195】

一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置1400、及び一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置1500は、データ単位、符号化モードなどを考慮してスキップモード情報及び分割情報の順序を定める。したがって、ビデオデータの符／復号化でスキップモードの発生頻度、スキップモード情報及び分割情報の順序によって、スキップモード情報及び分割情報の全体ビット数を考慮して、スキップモード情報及び分割情報の順序が定められてもよい。深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序が設定できることで、符号化されたデータの伝送効率をさらに向上させる。

【0196】

図18は、本発明の一実施形態による最大符号化単位の符号化深度別符号化単位を示す。

【0197】

一実施形態によってスキップモード情報及び分割情報の順序を考慮して出力部1430から出力された、符号化されたビットストリームを、一実施形態によるデータ抽出部1520で判読する順序を説明するために、最大符号化単位1600を例として挙げる。

【0198】

最大符号化単位1600に含まれる深度別符号化単位は、深度0の最大符号化単位1600、深度1の符号化単位1610、1620、1630、1640、深度2の符号化単位1622、1624、1626、1628である。また、最大符号化単位1600に対する符号化深度として、符号化深度1の深度別符号化単位1610、1630、1640、及び符号化深度2の深度別符号化単位1622、1624、1626、1628が定められた状態である。また、深度1の符号化単位1610、1630、1640の予測モードがスキップモードに設定され、深度2の符号化単位1622、1624、1626、1628の予測モードはスキップモードではないとあらかじめ仮定する。

【0199】

スキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置1500のデータ抽出部1520は、現在ピクチャーの最大符号化単位1600に対して、分割情報をスキップモード情報より先行して判読する実施形態を先ず説明する。分割情報がスキップモード情報より先行する実施形態の場合、分割情報が1ならば、再帰的に下位深度の符号化単位の分割情報が判読され、分割情報が0である場合には、該当深度別符号化単位のスキップモード情報が判読される。

【0200】

これによる分割情報及びスキップモード情報の判読順序は、次の通りである。

【0201】

最大符号化単位1600についての分割情報1、深度1の符号化単位1610についての分割情報0及びスキップ情報1、深度1の符号化単位1620についての分割情報1、深度2の符号化単位1622についての分割情報0及びスキップ情報0、深度2の符号化単位1624についての分割情報0及びスキップ情報0、深度2の符号化単位1626についての分割情報0及びスキップ情報0、深度2の符号化単位1628についての分割情報0及びスキップ情報0、深度1の符号化単位1630についての分割情報0及びスキップ情報1、深度1の符号化単位1640についての分割情報0及びスキップ情報1が順次

に判読される。したがって、最大符号化単位 1600 についての分割情報及びスキップモード情報の総ビット数は 16 である。

【0202】

また、スキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置 1400 のデータ抽出部 1520 が、現在ピクチャーの最大符号化単位 1600 に対して、スキップモード情報を分割情報より先行して判読する他の実施形態を説明する。スキップモード情報が分割情報より先行する実施形態 (skip first) の場合、スキップモード情報が 1 ならば、下位深度の符号化単位の分割情報が設定される必要がなく、スキップモード情報が 0 ならば、分割情報が判読される。これによる分割情報及びスキップモード情報の設定順序は、次の通りである。

10

【0203】

最大符号化単位 1600 についてのスキップモード情報 0、深度 1 の符号化単位 1610 についてのスキップモード情報 1、深度 1 の符号化単位 1620 についてのスキップモード情報 0 及び分割情報 1、深度 2 の符号化単位 1622 についてのスキップモード情報 0 及び分割情報 0、深度 2 の符号化単位 1624 についてのスキップモード情報 0 及び分割情報 0、深度 2 の符号化単位 1626 についてのスキップモード情報 0 及び分割情報 0、深度 2 の符号化単位 1628 についてのスキップモード情報 0 及び分割情報 0、深度 1 の符号化単位 1630 についてのスキップモード情報 1、深度 1 の符号化単位 1640 についてのスキップモード情報 1 が順次に判読される。この場合、最大符号化単位 1600 についての分割情報及びスキップモード情報の総ビット数は 14 である。

20

【0204】

図 19 ないし図 21 は、本発明の多様な実施形態によるスキップ情報及び分割情報の符号化過程のフローチャートである。

【0205】

スキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置 1400 の出力部 1430 が、分割優先 (split first) 方式によって、分割情報をスキップモード情報より先行するように符号化したビットストリームを出力する場合、スキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置 1500 のデータ抽出部 1520 は、図 19 のスキップモード情報及び分割情報の判読順序によって符号化されたビデオデータを判読する。

【0206】

30

すなわち、分割優先方式によって段階 1650 で、データ抽出部 1520 は、深度 0 の最大符号化単位に対して分割情報を判読して、最大符号化単位が分割されなければ、段階 1652 でスキップモード情報を判読し、最大符号化単位が分割されれば、段階 1654 に進行して深度 1 の符号化単位の分割情報を判読できる。類似した方式で、段階 1654 で、深度 1 の符号化単位の分割情報によって分割されていないと判読されれば、段階 1656 で深度 1 の符号化単位のスキップモード情報が判読され、分割されると判読されれば、段階 1658 に進行して深度 2 の符号化単位の分割情報が判読される。段階 1658 で、深度 2 の符号化単位の分割情報の判読結果によって反復的に、深度 2 の符号化単位が分割されなければ、段階 1660 で深度 2 の符号化単位のスキップモード情報が判読されるか、または、分割されれば、次の深度に進行される。

40

【0207】

スキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置 1400 の出力部 1430 が、スキップ優先 (skip first) 方式によって、スキップモード情報を分割情報より先行するように符号化したビットストリームを出力した場合、スキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置 1500 のデータ抽出部 1520 は、図 20 のスキップモード情報及び分割情報の判読順序によって、符号化されたビデオデータを判読する。

【0208】

すなわち、スキップ優先方式によって、段階 1670 でデータ抽出部 1520 は、深度 0 の最大符号化単位に対してスキップモード情報を判読して、最大符号化単位の予測モードがスキップモードであると判読されれば、復号化部 1530 は、最大符号化単位をスキ

50

ップモードに復号化できる。段階 1 6 7 0 で、最大符号化単位の予測モードがスキップモードではないと判読されれば、データ抽出部 1 5 2 0 は、段階 1 6 7 2 に進行して深度 0 の最大符号化単位の分割情報を判読できる。段階 1 6 7 2 で、最大符号化単位が分割されていないと判読されれば、復号化部 1 5 3 0 は、最大符号化単位を復号化できる。段階 1 6 7 2 で、最大符号化単位が分割されると判読されれば、データ抽出部 1 5 2 0 は段階 1 6 7 4 に進行して深度 1 の符号化単位のスキップモード情報を判読できる。

【0 2 0 9】

類似した方式で、段階 1 6 7 4 で深度 1 の符号化単位に対してスキップモード情報によって、スキップモードであると判読されれば、深度 1 の符号化単位がスキップモードに復号化され、スキップモードではないと判読されれば、段階 1 6 7 6 で深度 1 の符号化単位の分割情報が判読される。

10

【0 2 1 0】

スキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置 1 4 0 0 の出力部 1 4 3 0 が、最大符号化単位に対しては、スキップモード情報を分割情報より先行するように符号化し、最大符号化単位ではない符号化単位に対しては、分割情報をスキップモード情報より先行するように符号化する場合、スキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置 1 5 0 0 のデータ抽出部 1 5 2 0 は、図 2 1 のスキップモード情報及び分割情報の判読順序によって符号化されたビデオデータを判読する。

【0 2 1 1】

すなわち、深度 0 の最大符号化単位に対しては、スキップ優先方式によって、段階 1 6 8 0 でデータ抽出部 1 5 2 0 は、深度 0 の最大符号化単位に対してスキップモード情報を判読し、最大符号化単位の予測モードがスキップモードであると判読されれば、復号化部 1 5 3 0 は、最大符号化単位をスキップモードに復号化できる。段階 1 6 8 0 で、最大符号化単位の予測モードがスキップモードではないと判読されれば、データ抽出部 1 5 2 0 は、段階 1 6 8 2 に進行して深度 0 の最大符号化単位の分割情報を判読できる。段階 1 6 8 2 で、最大符号化単位が分割されていないと判読されれば、復号化部 1 5 3 0 は、最大符号化単位を復号化できる。段階 1 6 8 2 で、最大符号化単位が分割されると判読されれば、データ抽出部 1 5 2 0 は、段階 1 6 8 4 に進行して深度 1 の符号化単位のスキップモード情報を判読できる。

20

【0 2 1 2】

深度 1 以上の符号化単位では分割優先方式によって、段階 1 6 8 4 で、深度 1 の符号化単位の分割情報によって分割されていないと判読されれば、段階 1 6 8 6 で深度 1 の符号化単位のスキップモード情報が判読され、段階 1 6 8 4 で深度 1 の符号化単位が分割されると判読されれば、段階 1 6 8 8 に進行して深度 2 の符号化単位の分割情報が判読される。段階 1 6 8 8 で、深度 2 の符号化単位の分割情報の判読結果によって反復的に、深度 2 の符号化単位が分割されていなければ、段階 1 6 9 0 で深度 2 の符号化単位のスキップモード情報が判読されるか、または深度 2 の符号化単位が分割されれば、次の深度に進行する。

30

【0 2 1 3】

以下、具体的に、図 1 9 ないし図 2 1 の実施形態によって判読されたスキップモード情報及び分割情報の総ビット数を比較する。

40

【0 2 1 4】

具体的な例として、“最大符号化単位がスキップモードに符号化”された場合、多様な実施形態別にスキップモード情報及び分割情報の総ビット数は、表 2 の通りである。

【0 2 1 5】

【表 2】

表 2

実施形態	スキップモード情報及び分割情報	総ビット数
分割優先方式(図 1 9)	分割情報 0、スキップモード情報 1	2 ビット
スキップ優先方式(図 2 0)	スキップモード情報 1	1 ビット
最大符号化単位 スキップ優先方式(図 2 1)	スキップモード情報 1	1 ビット

10

表 2 の分割優先方式によれば、深度 0 の最大符号化単位の分割情報が ' 0 '、深度 0 の最大符号化単位のスキップモード情報が ' 1 ' に符号化されているので、データ抽出部 1 5 2 0 は、総 2 ビットのスキップモード情報及び分割情報を判読できる。表 2 のスキップ優先方式によれば、深度 0 の最大符号化単位のスキップモード情報が ' 1 ' に符号化されているので、データ抽出部 1 5 2 0 は、総 1 ビットのスキップモード情報を判読できる。表 2 の最大符号化単位スキップ優先方式によれば、深度 0 の最大符号化単位のスキップモード情報が ' 1 ' のみで符号化されているので、データ抽出部 1 5 2 0 は、総 1 ビットのスキップモード情報のみを判読できる。具体的な例として、“深度 2 の符号化単位がスキップモードに符号化”された場合、多様な実施形態別にスキップモード情報及び分割情報の総ビット数は、表 3 の通りである。

20

【 0 2 1 6 】

【表 3】

表 3

実施形態	スキップモード情報及び分割情報	総ビット数
分割優先方式(図 1 9)	分割情報 1、分割情報 1、 分割情報 0、スキップモード情報 1	4 ビット
スキップ優先方式(図 2 0)	スキップモード情報 0、分割情報 1、 スキップモード情報 0、 分割情報 1、スキップモード情報 1	5 ビット
最大符号化単位 スキップ優先方式(図 2 1)	スキップモード情報 0、分割情報 1、 分割情報 1、分割情報 0、 スキップモード情報 1	5 ビット

30

40

表 3 の分割優先方式によれば、深度 0 の最大符号化単位の分割情報が ' 1 '、深度 1 の符号化単位の分割情報が ' 1 '、深度 2 の符号化単位の分割情報が ' 0 '、深度 2 の符号化単位のスキップモード情報が ' 1 ' に符号化されているので、データ抽出部 1 5 2 0 は、総 4 ビットのスキップモード情報及び分割情報を判読できる。表 3 のスキップ優先方式によれば、深度 0 の最大符号化単位のスキップモード情報が ' 0 '、深度 0 の最大符号化単位の分割情報が ' 1 '、深度 1 の符号化単位のスキップモード情報が ' 0 '、深度 1 の

50

符号化単位の分割情報が‘1’、深度2の符号化単位のスキップモード情報が‘1’に符号化されているので、データ抽出部1520は、総5ビットのスキップモード情報及び分割情報を判読できる。表3の最大符号化単位スキップ優先方式によれば、深度0の最大符号化単位のスキップモード情報が‘0’、深度0の最大符号化単位の分割情報が‘1’、深度1の符号化単位の分割情報が‘1’、深度2の符号化単位の分割情報が‘0’、深度2の符号化単位のスキップモード情報が‘1’に符号化されているので、データ抽出部1520は、総5ビットのスキップモード情報及び分割情報を判読できる。

【0217】

図19ないし図21を参照して前述したように、分割情報及びスキップモード情報の順序を異ならせることで、深度別符号化単位についてのスキップモード情報の総ビット数が変わりうる。例えば、上位深度の符号化単位がスキップモードに予測符号化される場合、下位深度の符号化単位についての分割情報が符号化される必要がないので、スキップモードに予測符号化される領域が多い場合には、スキップモード情報が分割情報より先行するように符号化されることが、ビットレート側面で有利である。ただし、スキップモードが多くない映像に対しては、分割情報がスキップモード情報より先行するように符号化されることが、ビットレート側面で有利である。

【0218】

したがって、映像の特性、シーケンス、スライスなどのデータ単位レベル、量子化パラメータ(QP)、スライスタイプによって分割情報及びスキップモード情報の順序を調節することでビットレートが調節される。また、前記で図21を参照して説明した最大符号化単位でのみスキップ優先方式を選び、残りの深度の符号化単位では分割優先方式を選ぶ実施形態のように、深度別に分割情報及びスキップモード情報の順序が変更されてもよい。

【0219】

図18を参考として前述された実施形態は、ピクチャー単位でスキップモード情報または分割情報が先行して判読されるように設定された場合である。一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置1400、及び一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置1500は、図16の実施形態に限定されず、データ単位、深度、量子化パラメータ、予測方向によるスライスタイプによって可変的にスキップモード情報または分割情報の出力順序または判読順序を定める。

【0220】

また、分割情報及びスキップモード情報が統合されて1つの分割及びスキップ情報に使われうる。一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置1400、及び一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置1500は、分割情報及びスキップモード情報の発生頻度に基づいて、発生頻度の高い分割情報及びスキップモード情報の組み合わせに対して、1ビットで割り当てられた分割及びスキップ情報を用い、発生頻度の低い組み合わせに対しては、それぞれ2ビットずつ割り当てられた分割及びスキップ情報を利用できる。

【0221】

分割情報がスキップモード情報より先行するように設定される場合を例とすれば、現在深度の符号化単位の分割情報が1である時にすぐ下位深度の符号化単位の分割情報が判読されるので、現在符号化単位のスキップモードが判読されない。したがって、分割情報及びスキップモード情報の組み合わせは、分割情報1、分割情報0及びスキップモード情報0、分割情報0及びスキップモード情報1の3つの組み合わせが発生できる。例えば、分割情報0及びスキップモード情報1の組み合わせの発生頻度が最も高いならば、この組み合わせに対して1ビットが割り当てられ、分割情報1の場合と、分割情報0及びスキップモード情報の組み合わせの場合とに対して、それぞれ2ビットが割り当てられる。

【0222】

図22は、本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法を示す。

【0223】

段階1710で、ピクチャーが所定最大サイズの符号化単位で分割される。段階1720で、それぞれの最大符号化単位に対して、深度が深くなるにつれて最大符号化単位が階層的に分割されて縮小された領域別に、深度別符号化単位に基づいた符号化を行って、符号化結果が出力される符号化深度及び符号化深度の符号化単位に関する符号化モードが定められる。

【0224】

段階1730で、深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序を表す情報、定められた順序によって並べられたスキップモード情報、及び分割情報を含む符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータが、最大符号化単位ごとに出力される。

10

【0225】

また、分割情報及びスキップモード情報の組み合わせに対して1つで統合された分割及びスキップ情報が設定できる。また、分割情報及びスキップモード情報の組み合わせの発生頻度に基づいて、該当分割及びスキップ情報のビット数が割り当てられる。

【0226】

図23は、本発明の一実施形態によってスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化方法を示す。

【0227】

段階1810で、符号化されたビデオに対す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1820で、ビットストリームから深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序に関する情報が抽出され、スキップモード情報及び分割情報の順序によって、ビットストリームから最大符号化単位別に、符号化深度及び符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータが抽出される。

20

【0228】

また、分割情報及びスキップモード情報の組み合わせに1つに統合された分割及びスキップ情報が判読される。一実施形態によるビデオ復号化方法は、分割情報及びスキップモード情報の組み合わせの発生頻度に基づいて差別的に割り当てられた分割及びスキップ情報に基づいて、分割情報及びスキップモード情報の組み合わせを判読できる。

【0229】

段階1830で、符号化深度及び符号化モードに関する情報に基づいて、符号化されたビデオデータの最大符号化単位ごとに、少なくとも1つの符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータが復号化される。

30

【0230】

一方、前述した本発明の実施形態は、コンピュータで実行できるプログラムで作成でき、コンピュータで読み取り可能な記録媒体を用いて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、ロム、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク等）及び光学的判読媒体（例えば、CD-ROM、DVD）などの記録媒体を含む。また、ビデオ符号化装置1400及びビデオ復号化装置1500の1つ以上の下位構成要素は、ローカルストーリー紙220などの、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に保存されたコンピュータプログラムを実行するプロセッサまたはマイクロプロセッサを含む。

40

【0231】

これまで本発明についてその望ましい実施形態を中心として説明した。当業者ならば、本発明が本発明の本質的な特性から逸脱しない範囲で変形された形態で具現されることを理解できるであろう。したがって、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で考慮されねばならない。本発明の範囲は、前述した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あるあらゆる差異点は本発明に含まれていると解釈されてはならない。

【0232】

50

なお、実施形態に関し次の付記を記す。

(付記 1) ピクチャーを符号化するためのデータ単位である符号化単位を含む最大符号化単位で前記ピクチャーを分割する段階と、

前記最大符号化単位に対して、前記最大符号化単位が分割する回数に比例する深度が深くなるにつれて前記最大符号化単位が階層的に分割されて、縮小された領域別に、深度別符号化単位に基づいた符号化を行って、符号化結果が出力される符号化深度及び前記符号化深度の符号化単位に関する符号化モードを定める段階と、

前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序を表す情報、前記順序によって並べられた前記スキップモード情報及び前記分割情報を含む前記符号化深度の符号化単位の符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを、前記最大符号化単位ごとに出力する段階と、を含むことを特徴とするスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法。

10

(付記 2) 前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序は、前記深度別符号化単位が属する映像シーケンス、スライス、予測方向によるスライスタイプ及び前記データ単位の量子化パラメータのうち少なくとも 1 つによって定められることを含むことを特徴とする付記 1 に記載のスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法。

(付記 3) 前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序は、前記最大符号化単位内の深度別符号化単位の深度別に定められることを特徴とする付記 1 に記載のビデオ符号化方法。

20

(付記 4) 前記深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序は、

前記符号化単位が前記最大符号化単位である場合、前記スキップモード情報が前記分割情報より先行し、

前記符号化単位が前記最大符号化単位ではない場合、前記分割情報が前記スキップモード情報より先行するように定められることを特徴とする付記 3 に記載のビデオ符号化方法。

(付記 5) 前記出力段階は、

前記符号化深度の符号化単位についての分割情報及びスキップモード情報を統合し、前記統合された 1 つの分割及びスキップ情報に出力することを特徴とする付記 1 に記載のスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法。

30

(付記 6) 前記出力段階は、

前記深度別符号化単位についての分割情報及びスキップモード情報の組み合わせの発生頻度を分析する段階と、

前記分析された発生頻度によって、前記分割情報及びスキップモード情報の組み合わせに対して前記 1 つの分割及びスキップ情報のビット数を定める段階と、をさらに含むことを特徴とする付記 5 に記載のスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化方法。

(付記 7) 符号化されたビデオに対するビットストリームを受信してパージングする段階と、

前記ビットストリームから深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序に関する情報を抽出し、前記スキップモード情報及び分割情報の順序によって、前記ビットストリームから最大符号化単位別に符号化深度及び符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを抽出する段階と、

40

前記符号化深度及び符号化モードに関する情報に基づいて、前記符号化されたビデオデータの最大符号化単位ごとに、少なくとも 1 つの符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータを復号化する段階と、を含み、

前記深度別符号化単位は、前記最大符号化単位が分割する回数に比例する深度が深くなるにつれて、前記最大符号化単位を階層的に分割することで獲得されることを特徴とするスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化方法。

(付記 8) 前記スキップモード情報及び分割情報の順序は、前記深度別符号化単位のうち該当深度別符号化単位が属する映像シーケンス、スライス、予測方向によるスライスタ

50

イプ、及び前記データ単位の量子化パラメータのうち少なくとも1つによって選択的に設定されたものを含むことを特徴とする付記7に記載のスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化方法。

(付記9) 前記スキップモード情報及び分割情報の順序は、前記最大符号化単位内の深度別符号化単位の深度別に選択的に設定されたことを特徴とする付記7に記載のスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化方法。

(付記10) 前記抽出段階は、

前記符号化単位が前記最大符号化単位である場合、前記スキップモード情報及び分割情報の順序によって、前記スキップモード情報によるスキップモードの予測如何を前記分割情報による分割如何より先行して定め、

前記符号化単位が前記最大符号化単位ではない場合、前記分割情報による分割如何を前記スキップモード情報によるスキップモードの予測如何より先行して定めることで、

前記最大符号化単位の符号化深度及び符号化深度の符号化モードに関する情報、及び前記符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータを抽出することを特徴とする付記9に記載のビデオ復号化方法。

(付記11) 前記抽出段階は、

深度別符号化単位に対して、前記スキップモード情報及び前記分割情報が統合された1つの分割及びスキップ情報が抽出された場合、前記分割及びスキップ情報のビット数に基づいて前記分割情報及び前記スキップモード情報の組み合わせを分析することを特徴とする付記7に記載のスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化方法。

(付記12) ピクチャーを符号化するためのデータ単位の符号化単位を含む最大符号化単位で前記ピクチャーを分割する最大符号化単位分割部と、

前記最大符号化単位に対して、前記最大符号化単位が分割する回数に比例する深度が深くなるにつれて前記最大符号化単位が階層的に分割されて縮小された領域別に、深度別符号化単位に基づいた符号化を行って、符号化結果が出力される符号化深度及び前記符号化深度の符号化単位に関する符号化モードを定める符号化深度及び符号化モード決定部と、

前記深度別符号化単位ごとに選択的に定められたスキップモード情報及び分割情報の順序を表す情報、前記順序によって並べられた前記スキップモード情報及び前記分割情報を含む前記符号化深度の符号化単位の符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを、前記最大符号化単位ごとに出力する出力部と、を備えることを特徴とするスキップ及び分割順序を考慮したビデオ符号化装置。

(付記13) 符号化されたビデオに対す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、

前記ビットストリームから深度別符号化単位のスキップモード情報及び分割情報の順序に関する情報を抽出し、前記スキップモード情報及び分割情報の順序によって、前記ビットストリームから最大符号化単位別に符号化深度及び符号化モードに関する情報及び符号化されたビデオデータを抽出するデータ抽出部と、

前記符号化深度及び符号化モードに関する情報に基づいて、前記符号化されたビデオデータの最大符号化単位ごとに、少なくとも1つの符号化深度の符号化単位別に符号化されたビデオデータを復号化する復号化部と、を備え、

前記深度別符号化単位は、前記最大符号化単位が分割する回数に比例する深度が深くなるにつれて、前記最大符号化単位を階層的に分割することで獲得されることを特徴とするスキップ及び分割順序を考慮したビデオ復号化装置。

(付記14) 付記1に記載の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。

(付記15) 付記7に記載の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。

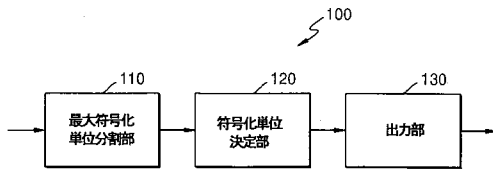
10

20

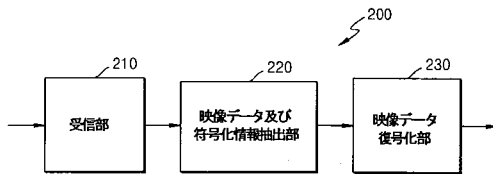
30

40

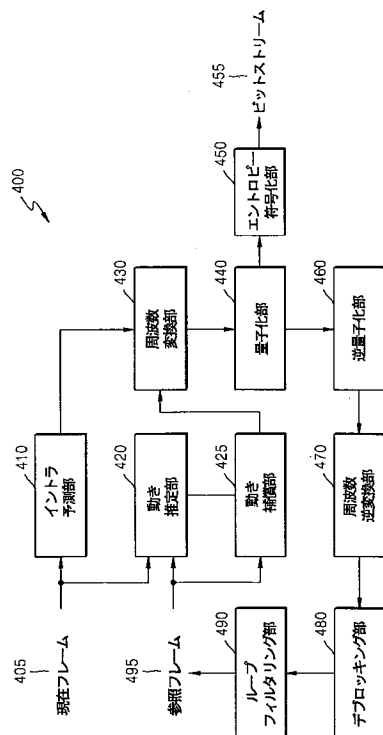
【図 1】



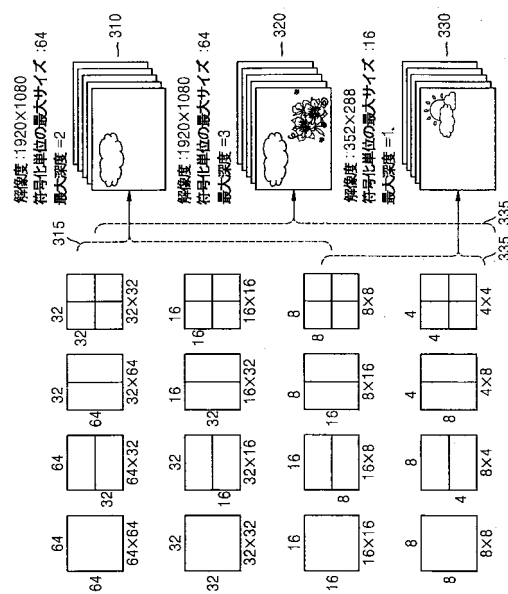
【図 2】



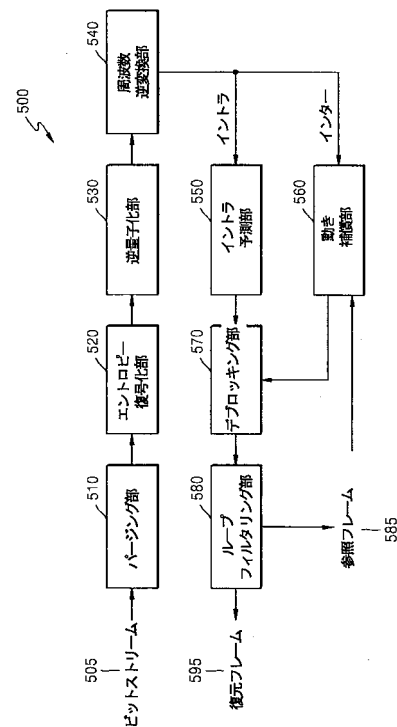
【図 4】



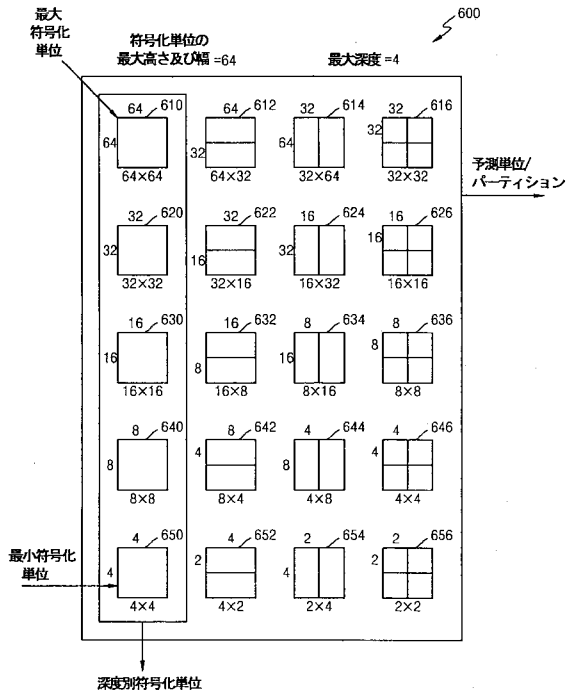
【図 3】



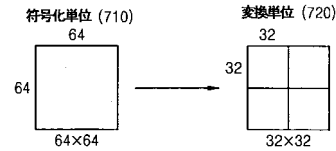
【図 5】



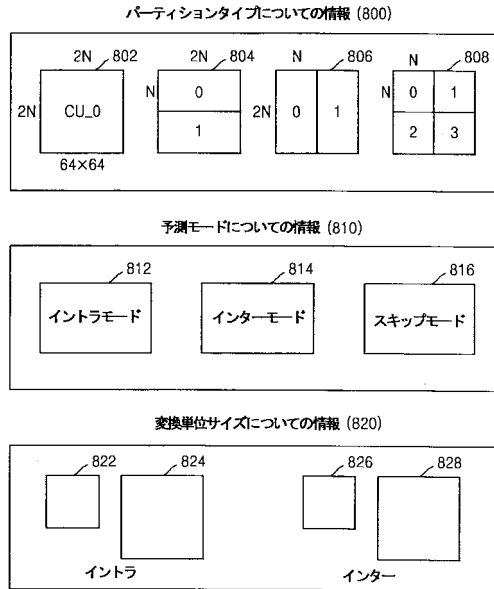
【図 6】



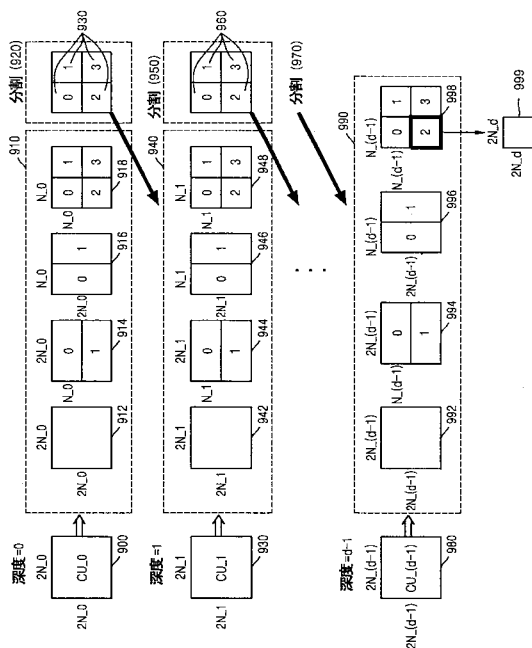
【図 7】



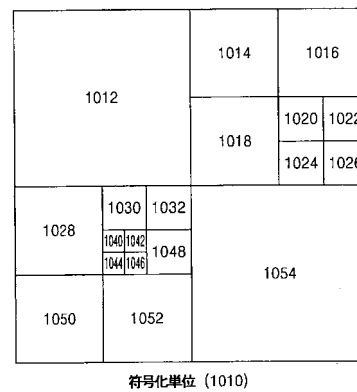
【図 8】



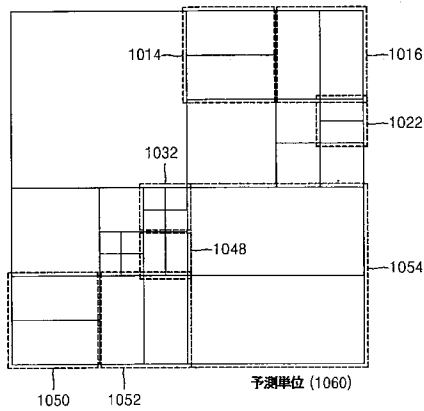
【図 9】



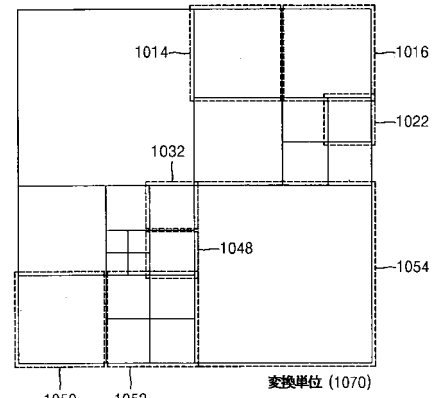
【図 10】



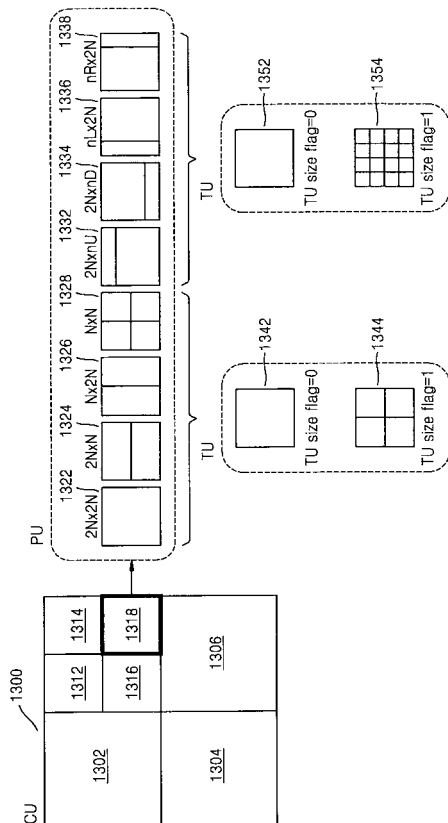
【図 1 1】



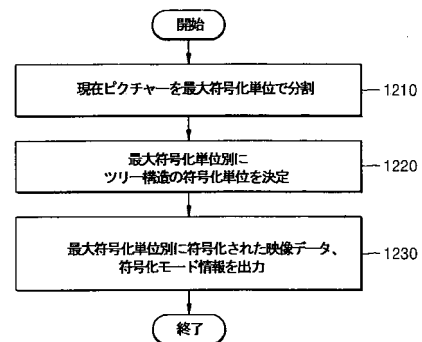
【図 1 2】



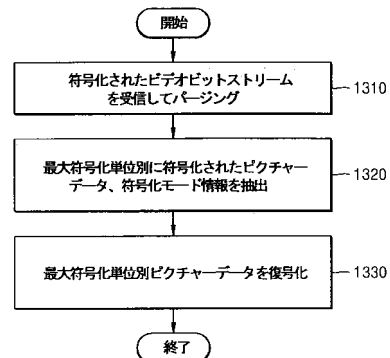
【図 1 3】



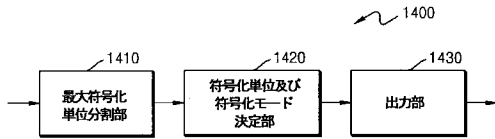
【図 1 4】



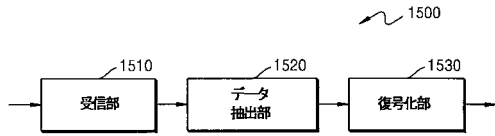
【図 1 5】



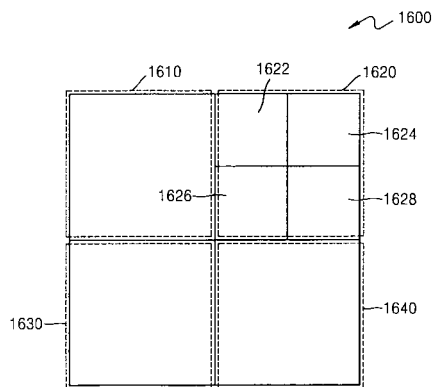
【図 16】



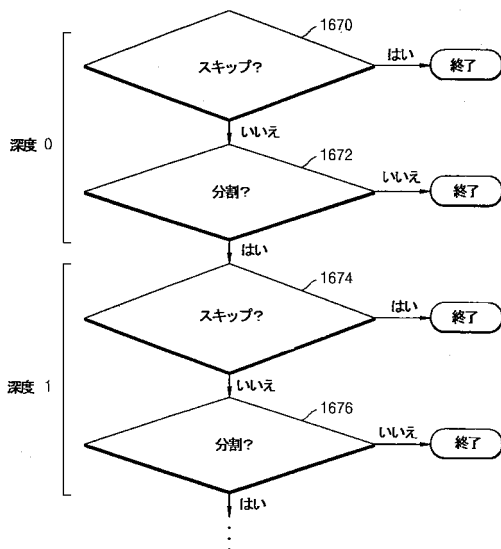
【図 17】



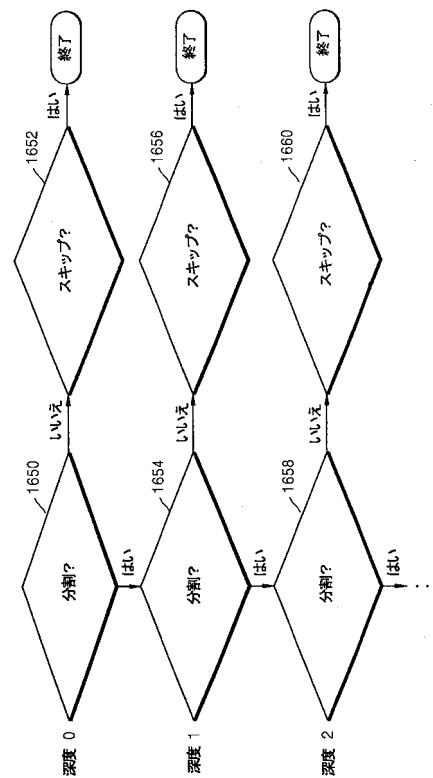
【図 18】



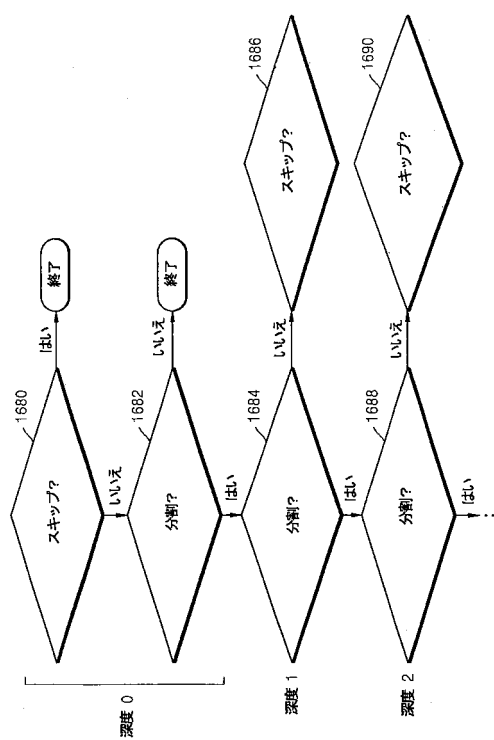
【図 20】



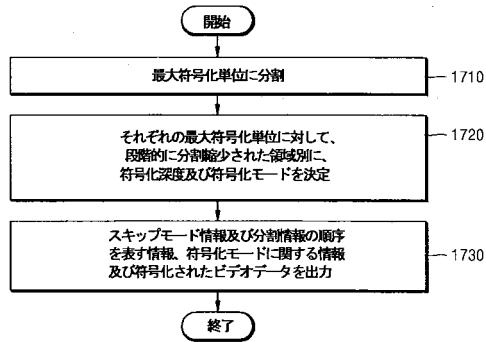
【図 19】



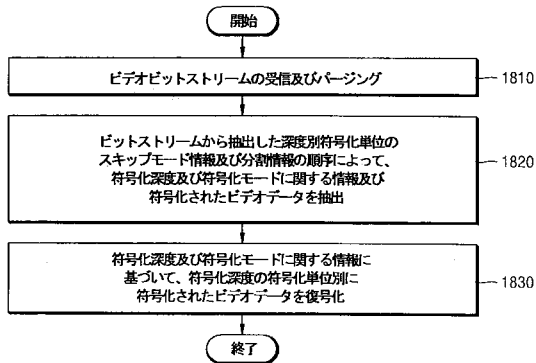
【図 21】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(72)発明者 キム, イルーグ
大韓民国 447-756 キョンギード オサンーシ チョノードン ジーエスザイ・アパート
109-1903 (番地なし)

(72)発明者 ミン, ジョンーヘ
大韓民国 443-745 キョンギード スウォンーシ ヨントンーグ マンボードン 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 ジョン, ヘーギョン
大韓民国 138-931 ソウル ソンパーーグ ジャムシル 4ードン パークリオ・アパー
ト 225-3303 (番地なし)

(72)発明者 リ, ソンーイル
大韓民国 448-766 キョンギード ヨンインーシ スジーグ プンドクチョン 1ードン
プンリム・アパート 105-1201 (番地なし)

(72)発明者 チョン, ミンース
大韓民国 443-822 キョンギード スウォンーシ ヨントンーグ ウォンチョンードン
337-65 601号

Fターム(参考) 5C159 LC09 MA05 PP04 RC12 TA12 TA18 TB08 TC08 TC19 TC42
TD16 UA05