

(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2016-131391
(P2016-131391A)

(43) 公開日 平成28年7月21日(2016.7.21)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
HO4N 19/70 (2014.01) HO4N 19/70 5C159

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 33 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-53464 (P2016-53464) (22) 出願日 平成28年3月17日 (2016.3.17) (62) 分割の表示 特願2014-518821 (P2014-518821) の分割 原出願日 平成24年7月2日 (2012.7.2) (31) 優先権主張番号 61/504,178 (32) 優先日 平成23年7月2日 (2011.7.2) (33) 優先権主張国 米国 (US) (31) 優先権主張番号 61/552,549 (32) 優先日 平成23年10月28日 (2011.10.28) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 503447036 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド 大韓民国・443-742・キョンギド ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129 (74) 代理人 100107766 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</p>
--	---

最終頁に続く

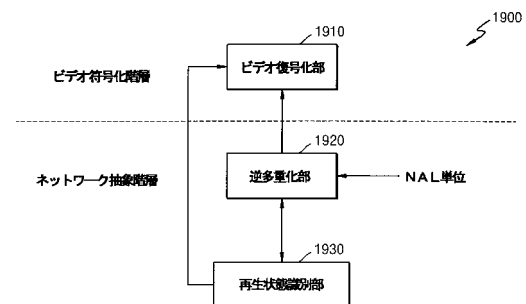
(54) 【発明の名称】 ビデオデータの再生状態識別のためのビデオデータの多重化方法及び装置、逆多重化方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 ビデオデータの復号化装置を開示する。

【解決手段】 ビデオ復号化装置は、NALにおける伝送単位であるNAL単位データを受信し、前記NAL単位データのヘッダから前記NAL単位データに含まれた現在ピクチャのタイプを指すNAL単位タイプ情報を獲得し、前記NAL単位タイプ情報に基づき、前記現在ピクチャがランダムアクセスのためのCRAピクチャであるか否かを識別する逆多重化部と、前記識別されたCRAピクチャを含む映像を復号化する復号化部と、を備え、前記映像は、前記CRAピクチャが一般再生によって復号化される場合、前記CRAピクチャより復号化順序が先のピクチャを参照して、前記CRAピクチャより遅れて復号化されるピクチャを含む。

【選択図】 図19



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワーク推象階層(Network Abstraction Layer:NAL)における伝送単位であるNAL単位データを受信し、前記NAL単位データのヘッダから前記NAL単位データに含まれた現在ピクチャの種類を指すNAL単位種類(Network Adaptive Layer unit type:NAL unit 3 type)情報を獲得し、前記NAL単位種類情報に基づき、前記現在ピクチャがランダムアクセスのためのCRA(Clean Random Access)ピクチャであるか否かを識別する逆多重化部と、

前記識別されたCRAピクチャを含む映像を復号化する復号化部と、を備え、

前記映像は、前記CRAピクチャが一般再生によって復号化される場合、前記CRAピクチャより復号化順序が先のピクチャを参照して、前記CRAピクチャより遅れて復号化されるピクチャを含むビデオ復号化装置。

10

【請求項 2】

ネットワーク推象階層(Network Abstraction Layer: NAL)における伝送単位であるNAL単位データを受信する段階と、

前記NAL単位データのヘッダから前記NAL単位データに含まれた現在ピクチャの種類を指すNAL単位種類(Network Adaptive Layer unit type:NAL unit type)情報を獲得する段階と、

前記種類情報に基づき、前記現在ピクチャがランダムアクセスのためのCRA(Clean Random Access)ピクチャであるか否かを識別する段階と、

20

前記識別されたCRAピクチャを含む映像を復号化する段階とを含み、

前記映像は、前記CRAピクチャが一般再生によって復号化される場合、前記CRAピクチャより復号化順序が先のピクチャを参照して、前記CRAピクチャより遅れて復号化されるピクチャを含むことを特徴とするビデオ復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオの符号化、復号化方法及び装置に係り、さらに詳細には、復号化側で再生されるイントラピクチャーがランダムアクセスまたは一般再生のうちいかなる再生状態であるかを識別できるように、ビデオデータを多重化/逆多重化する方法及び装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262 (ISO/IEC MPEG-2 Visual)、ITU-T H.264、ISO/IEC MPEG-4 Visual及びITU-T H.264 (ISO/IEC MPEG-4 AVC)のようなビデオコーデックでは、インター予測またはイントラ予測を通じてマクロブロックを予測符号化し、符号化された映像データを各ビデオコーデックで規定された所定フォーマットによって、ビットストリームを生成して出力する。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明が解決しようとする技術的課題は、ランダムアクセス再生のための新たな種類のイントラピクチャーを定義する一方、復号化装置に関するハードウェアまたはソフトウェア側面で、一般再生状態とランダムアクセスによる再生状態とを識別可能にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の実施形態は、所定伝送データに含まれたシンタックスを通じてイントラピクチ

50

ャーの再生状態を識別可能にする。

【発明の効果】

【0005】

本発明の実施形態によれば、復号化装置に関するハードウェアまたはソフトウェア側面で、一般再生状態とランダムアクセスによる再生状態とを識別できるので、復号化の不要なピクチャーの復号化にかかるシステム資源が省ける。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【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。

10

【図3】本発明の一実施形態による符号化単位概念を示す図面である。

【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。

【図6】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。

20

【図10】本発明の一実施形態による符号化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予測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周波数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14A】本発明の一実施形態による、一般再生時のCRA (Clean Random Access) ピクチャーの復号化過程を説明するための図面である。

【図14B】本発明の一実施形態による、ランダムアクセス時のCRAピクチャーの復号化過程を説明するための図面である。

【図15】本発明の一実施形態によるビデオデータ多重化装置の構成を示す図面である。

30

【図16】本発明の一実施形態によるNAL (Network Abstraction Layer) 単位の構成を示す図面である。

【図17A】本発明の他の実施形態による、一般再生時のCRAピクチャーの復号化過程を説明するための図面である。

【図17B】本発明の他の実施形態による、ランダムアクセス時のCRAピクチャーの復号化過程を説明するための図面である。

【図18】本発明の一実施形態によるビデオデータの多重化方法を示すフローチャートである。

【図19】本発明の一実施形態によるビデオデータ逆多重化装置の構成を示す図面である。

40

【図20】本発明の一実施形態によるビデオデータの逆多重化方法を示す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ビデオデータの多重化方法は、階層的構造のデータ単位に基づいて前記ビデオデータを構成するピクチャーを符号化する段階と、復号化装置から前記符号化されたデータの伝送要請がある場合、前記伝送要請が一般再生による要請であるか、あるいはランダムアクセスのための要請であるかを判断する段階と、ランダムアクセスに用いられるイントラピクチャーとして、前記イントラピクチャーより表示順序上先立つものの、符号化順序上、前記イントラピクチャー以後に符号化されるリーディング (le

50

adding) ピクチャーを持つイントラピクチャーを多重化した伝送単位データに、前記判断結果によって、前記イントラピクチャーが、一般再生による要請とランダムアクセスのための要請のうちいかなる要請に応じて提供されるイントラピクチャーであるかを示す所定のシンタックスを付加する段階と、を含むことを特徴とする。

【0008】

本発明の一実施形態によるビデオデータの多重化装置は、階層的構造のデータ単位に基づいて前記ビデオデータを構成するピクチャーを符号化するビデオ符号化部と、復号化装置から前記符号化されたデータの伝送要請がある場合、前記伝送要請が一般再生による要請であるか、あるいはランダムアクセスのための要請であるかを判断する再生状態識別部と、ランダムアクセスに用いられるイントラピクチャーとして、前記イントラピクチャーより表示順序上先立つものの、符号化順序上、前記イントラピクチャー以後に符号化されるリーディングピクチャーを持つイントラピクチャーを多重化した伝送単位データに、前記判断結果によって、前記イントラピクチャーが、一般再生による要請とランダムアクセスのための要請のうちいかなる要請に応じて提供されるイントラピクチャーであるかを示す所定のシンタックスを付加する多重化部と、を備えることを特徴とする。

10

【0009】

本発明の一実施形態によるビデオデータの逆多重化方法は、階層的構造のデータ単位に基づいて、前記ビデオデータを構成するピクチャーを符号化したビットストリームを多重化した伝送単位データを受信する段階と、前記伝送単位データのうちランダムアクセスに用いられるイントラピクチャーとして、前記イントラピクチャーより表示順序上先立つものの、復号化順序上、前記イントラピクチャー以後に復号化されるリーディングピクチャーを持つイントラピクチャーを多重化した伝送単位データから、前記イントラピクチャーが、一般再生状態によって復号化されたものであるか、またはランダムアクセス状態によって復号化されたものであるかを示す所定のシンタックスを獲得する段階と、前記獲得されたシンタックスに基づいて、前記イントラピクチャーが、一般再生されるピクチャーであるか、あるいはランダムアクセスピクチャーであるかを識別する段階と、を含むことを特徴とする。

20

【0010】

本発明の一実施形態によるビデオデータの逆多重化装置は、階層的構造のデータ単位に基づいて、前記ビデオデータを構成するピクチャーを符号化したビットストリームを多重化した伝送単位データを受信し、前記伝送単位データのうち、ランダムアクセスに用いられるイントラピクチャーとして、前記イントラピクチャーより表示順序上先立つものの、復号化順序上、前記イントラピクチャー以後に復号化されるリーディングピクチャーを持つイントラピクチャーを多重化した伝送単位データから、前記イントラピクチャーが、一般再生状態によって復号化されたものであるか、またはランダムアクセス状態によって復号化されたものであるかを示す所定のシンタックスを獲得する逆多重化部と、前記獲得されたシンタックスに基づいて、前記イントラピクチャーが一般再生されるピクチャーであるか、あるいはランダムアクセスピクチャーであるかを識別する再生状態識別部と、を備えることを特徴とする。

30

【0011】

以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施形態について具体的に説明する。本発明を説明するにあたって映像は、静止画、動画を含み、ビデオとも称される。また、本発明を説明するにあたって映像フレームは、ピクチャーとも称される。

40

【0012】

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を示す。

【0013】

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。

【0014】

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

50

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。現在ピクチャーが最大符号化単位より大きければ、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などのデータ単位であり、横及び縦サイズが8より大きい2の二乗である正方形のデータ単位である。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。

【0015】

一実施形態による符号化単位は、最大サイズ及び深度に特徴づけられる。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と、最小符号化単位が最下位符号化単位と定義される。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縮小するので、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。

10

【0016】

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に分割し、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 (spatial domain) の映像データが深度によって階層的に分類される。

【0017】

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は、予め定されている。

20

【0018】

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、最小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。

【0019】

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。

30

【0020】

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ることで、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一深度の符号化単位であっても、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。よって、1つの最大符号化単位に含まれるデータであっても、位置によって深度別符号化誤差が異なるため、位置によって符号化深度が異なって定められる。よって、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。

40

【0021】

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すべての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して定められる。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して定

50

められる。

【0022】

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に関する指標である。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すべて分割回数を示す。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示す。例えば、最大符号化単位の深度が0であれば、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ため、第1最大深度は4、第2最大深度は5に設定される。

10

【0023】

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

【0024】

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すべての深度別符号化単位に対して、予測符号化及び周波数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周波数変換を説明する。

20

【0025】

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。映像データの符号化のためには、予測符号化、周波数変換、エントロピー符号化などの段階を経るが、全段階にかけ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わってもよい。

【0026】

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に、符号化単位と異なるデータ単位を選択する。

【0027】

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。

30

【0028】

例えば、サイズ $2N \times 2N$ （但し、 N は正の定数）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、予測単位の高くまたは幅が対称的な割合で分割された対称的パーティションだけではなく、1

40

【0029】

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のみに対して行われる。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、符号化誤差の最も小さな予測モードが選択される。

【0030】

50

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に基づいて符号化単位の映像データの周波数変換を行う。

【0031】

符号化単位の周波数変換のためには、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周波数変換が行われる。例えば、周波数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。

【0032】

以下、周波数変換の基盤になるデータ単位は「変換単位」と称される。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さなサイズの変換単位に分割されつつ、符号化単位のレジデュアルデータが、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切られる。

10

【0033】

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されて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 $2N \times 2N$ ならば変換深度 0、変換単位のサイズが $N \times N$ ならば変換深度 1、変換単位のサイズが $N/2 \times N/2$ ならば変換深度 2 に設定される。すなわち、変換単位に対しても、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る。

【0034】

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周波数変換関連情報が必要である。よって、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、周波数変換のための変換単位のサイズなどを定める。

20

【0035】

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 ないし図 12 を参照して詳細に後述する。

【0036】

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) を用いて測定する。

30

【0037】

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に出力する。

【0038】

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る。

【0039】

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。

40

【0040】

符号化深度情報は、現在深度に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示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。逆に、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る必要があるので、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る。

【0041】

現在深度が符号化深度ではなければ、下位深度の符号化単位に分割された符号化単位につい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

50

在するので、それぞれの下位深度の符号化単位ごとに繰り返して符号化が行われ、同一深度の符号化単位ごとに再帰的符号化が行われる。

【0042】

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、最大符号化単などのデータは、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ため、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。

【0043】

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、該符号化深度及び符号化モードに関する符号化情報を割り当てる。

【0044】

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り、最大符号化単位に含まれるすべての符号化単位、予測単位及び変換単位内に含まれる最大サイズの正方形のデータ単位である。

【0045】

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分類される。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 (Group Of Picture) 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。

【0046】

最大符号化単位分割部110及び符号化単位決定部120は、映像シーケンスの各映像フレームに対して符号化単位別に動き予測及び補償を行って映像シーケンスを構成する各映像フレームの参照フレームを定め、定められた参照フレームを用いて各映像フレームを符号化するビデオ符号化階層 (Video Coding Layer) に該当する。

【0047】

また、後述するように出力部130は、復号化器で映像フレームの復号化に必要なバッファの最大サイズを示すシンタックス (max_dec_frame_buffering)、再整列の必要な映像フレームの数を示すシンタックス (num_reorder_frames)、及び映像シーケンスを構成する映像フレームのうち符号化順序と表示順序との差が最も大きい映像フレームの遅延 (latency) 情報を示すシンタックス (max_latency_increase) を、ネットワーク抽象階層 (Network Abstraction Layer、以下 'NAL' という) 単位でマッピングしてビットストリームを生成する。

【0048】

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、一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個含む。

【0049】

したがって、一実施形態によるビデオ符号化装置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、ツリー構造による符号化単位を

10

20

30

40

50

構成する。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、周波数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。

【0050】

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したならば、ピクチャーだマクロブロックの数が過度に多くなる。これによって、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減する。よって、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。

10

【0051】

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を示す。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。

【0052】

受信部210は、符号化されたビデオについてのビットストリームを受信してパーズングする。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、現在ピクチャーについての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する。

20

【0053】

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ついての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、ビット列の映像データを最大符号化単位に分割して、映像データ復号化部230が最大符号化単位ごとに映像データを復号化可能にする。

30

【0054】

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ついて設定され、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ることもある。

【0055】

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繰り返して符号化を行って最小符号化誤差を発生させることで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。よって、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。

40

【0056】

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符号化情報は、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ついて割り当てられるので、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する。所定データ単位別に、該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。

50

【0057】

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、読み取ら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。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、及び周波数逆変換過程を含む。

【0058】

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。

10

【0059】

また、映像データ復号化部230は、最大符号化単位別周波数逆変換のために、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周波数逆変換を行う。

【0060】

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。よって、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つい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する。

20

【0061】

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ついて設定されている符号化情報を観察し、等しい分割情報を含む符号化情報を保有しているデータ単位を集めて、映像データ復号化部230によって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す。

【0062】

また、受信部210及び映像データ及び符号化情報抽出部220は、復号化器で映像フレームの復号化に必要なバッファの最大サイズを示すシンタックス(max_dec_frame_buffering)、再整列の必要な映像フレームの数を示すシンタックス(num_reorder_frames)、及び映像シーケンスを構成する映像フレームのうち復号化順序と表示順序との差が最も大きい映像フレームの遅延情報示すシンタックス(max_latency_increase)をビットストリームから獲得して、映像データ復号化部230に出力するNALでの復号化過程を行う。

30

【0063】

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、現在ピクチャーについての復号化に用いる。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。

40

【0064】

したがって、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する。

【0065】

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を詳細に説明する。

【0066】

図3は、階層的符号化単位の概念を示す。

50

【0067】

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人符号化単位から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のパーティションで、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。

【0068】

ビデオデータ310については、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については、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については、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に示した最大深度は、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。

10

【0069】

解像度が高いか、またはデータ量が多い場合、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。よって、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。

20

【0070】

ビデオデータ310の最大深度は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の最大符号化単位から、2回分割しつつ深度が2階層深くなって長軸サイズが32、16の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であるので、ビデオデータ330の符号化単位335は、長軸サイズが16の符号化単位から、1回分割しつつ深度が1階層深くなって長軸サイズが8の符号化単位まで含む。

【0071】

ビデオデータ320の最大深度は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の最大符号化単位から、3回分割しつつ深度が3階層深くなって長軸サイズが32、16、8の符号化単位まで含む。深度が深くなるほど詳細情報の表現能力が向上する。

30

【0072】

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を示す。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で映像データの符号化時に経る作業を含む。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つい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を用いてインタ推定及び動き補償を行う。

【0073】

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周波数変換部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、周波数逆変換部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、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を通じてビットストリーム455に出力される。特に、エントロピー符号化部450は、復号化器で映像フレームの復号化に必要なバッファの最大サイズを示す最大復号フレームバッファリングシンタックス(max_dec_frame_buffering)、再整列の必要な映像フレームの数を示す再整列フレーム数シンタックス(num_reorder_frames)、及び映像シーケンスを構成する映像フレームの符号化順序と表示順序との差値の最大値を示す最大遅延フレ

40

50

ームシンタックス (Max Latency Frame)、または最大遅延フレームシンタックス (Max Latency Frame) を定めるための最大遅延増加シンタックス (max_latency_increase) をNAL単位でマッピングしてビットストリームを生成する。特に、本発明の一実施形態によるエントロピー符号化部450は、復号化器で映像フレームの復号化に必要なバッファの最大サイズを示す最大復号フレームバッファリングシンタックス (max_dec_framebuffering)、再整列の必要な映像フレームの数を示す再整列フレーム数シンタックス (num_reorder_frames)、及び最大遅延フレームシンタックス (Max Latency Frame) を定めるための最大遅延増加シンタックス (max_latency_increase) を、映像シーケンス全体の符号化に関する情報を含むヘッダ情報であるシーケンスパラメータセット (Sequence Parameter Set、以下 'SPS' という) に必須構成要素として含ませる。

【0074】

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、周波数変換部430、量子化部440、エントロピー符号化部450、逆量子化部460、周波数逆変換部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。

【0075】

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、周波数変換部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。

【0076】

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を示す。

【0077】

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関する情報がパーズングされる。特に、パーズング部510は、SPSに必須構成要素として含まれた映像フレームの復号化に必要なバッファの最大サイズを示す最大復号フレームバッファリングシンタックス (max_dec_framebuffering)、再整列の必要な映像フレームの数を示す再整列フレーム数シンタックス (num_reorder_frames)、及び最大遅延フレームシンタックス (Max Latency Frame) を定めるための最大遅延増加シンタックス (max_latency_increase) をビットストリームから獲得して、エントロピー復号化部520に出力する。図5では、パーズング部510及びエントロピー復号化部520を別個の構成要素と示したが、パーズング部510で行われる映像データの獲得、及び符号化された映像データに関する各シンタックス情報の獲得過程は、エントロピー復号化部520で行われるように具現されてもよい。

【0078】

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、周波数逆変換部540を経て空間領域の映像データが復元される。

【0079】

空間領域の映像データについて、イントラ予測部550は、イントラモードの符号化単位につい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ついて動き補償を行う。

【0080】

10

20

30

40

50

イントラ予測部 550 及び動き補償部 560 を経て復元された映像フレームデータは、デブロッキング部 570 を通じて後処理され、復号ピクチャバッファである DPB (Decoded Picture Buffer) 580 に出力される。DPB 580 は、参照フレームの保存、映像フレームの表示順序の転換、及び映像フレームの出力のために復号化された映像フレームを保存する復号ピクチャバッファである。DPB 580 は、復号化された映像フレームを保存する一方、パージング部 510 またはエントロピー復号化部 520 から出力される映像フレームの正常な復号化に必要な最大バッファサイズを示す最大復号フレームバッファリングシンタックス (max_dec_frame_buffering) を用いて、映像シーケンスの正常な復号化に必要なバッファの最大サイズを設定する。

10

【0081】

また、DPB 580 は、再整列の必要な映像フレームの数を示す再整列フレーム数シンタックス (num_reorder_frames)、及び最大遅延フレームシンタックス (MaxLatencyFrame) を定めるための最大遅延増加シンタックス (max_latency_increase) を用いて、先に復号化されて保存された参照映像フレームの出力如何を定める。具体的な DPB 580 に保存された参照映像フレームの出力過程については、後述する。

【0082】

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、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。

20

【0083】

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 500 の構成要素であるパージング部 510、エントロピー復号化部 520、逆量子化部 530、周波数逆変換部 540、イントラ予測部 550、動き補償部 560、デブルロッキング部 570 はいずれも、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復号化作業を行う。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、周波数逆変換部 540 は、符号化単位ごとに変換単位のサイズを定める。

【0084】

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。

30

【0085】

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定められてもよく、ユーザのニーズに応じて多様に設定されてもよい。既定された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。

【0086】

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、最大深度が 4 の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をそれぞれ分割する。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。

40

【0087】

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 の深度 1 の符号化単位 620、サイズ 16×16 の深度 2 の符号化単位 630、サイズ 8×8 の深度 3 の符号化単位 640、サイズ 4×4 の深度 4 の符号化単位 650 が存在する。サイズ 4×4 の深度 4 の符号化単位 650 は、最小符号化単位である。

50

【0088】

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。

【0089】

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。

10

【0090】

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。

【0091】

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。

20

【0092】

最後に、深度4のサイズ4×4の符号化単位650は、最小符号化単位かつ最下位深度の符号化単位であり、該予測単位もサイズ4×4のパーティション650のみで設定される。

【0093】

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。

【0094】

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は、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つが含むデータについて、深度2の符号化単位は4つ必要である。よって、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。

30

【0095】

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べ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と選択される。

40

【0096】

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。

【0097】

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。符号化過程中に周波数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。

50

【0098】

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サイズの時、32×32サイズの変換単位720を用いて周波数変換が行われる。

【0099】

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周波数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。

【0100】

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示す。

10

【0101】

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を符号化して伝送する。

【0102】

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ータ単位として、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示す。例えば、サイズ2N×2Nの現在符号化単位CU₀は、サイズ2N×2Nのパーティション802、サイズ2N×Nのパーティション804、サイズN×2Nのパーティション806、サイズN×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×2Nのパーティション802、サイズ2N×Nのパーティション804、サイズN×2Nのパーティション806及びサイズN×Nのパーティション808のうち1つを示すように設定される。

20

【0103】

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示す。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のうちいずれか1つで予測符号化が行われるかどうかを設定される。

30

【0104】

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周波数変換を行うかを示す。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1つである。

【0105】

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用いる。

40

【0106】

図9は、本発明の一実施形態による深度別符号化単位を示す。

【0107】

深度の変化を示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示す。

【0108】

深度0及び2N₀×2N₀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、2N₀×2N₀サイズのパーティションタイプ912、2N₀×N₀サイズのパーティションタイプ914、N₀×2N₀サイズのパーティションタイプ916、N₀×N₀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

50

的な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。

【0109】

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繰り返して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 $2N_{-0} \times 2N_{-0}$ のパーティションのみに予測符号化が行われる。

10

【0110】

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ければ、これ以上下位深度に分割する必要がない。

【0111】

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920し、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について繰り返して符号化を行って、最小符号化誤差を検索する。

20

【0112】

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。

【0113】

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ければ、深度1を深度2に変更しつつ分割950し、深度2及びサイズ $N_{-2} \times N_{-2}$ の符号化単位960について繰り返して符号化を行って最小符号化誤差を検索する。

30

【0114】

最大深度が d の場合、深度別分割情報は深度 $d - 1$ の時まで設定され、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。

40

【0115】

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繰り返して予測符号化を通じる符号化が行われ、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。

【0116】

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、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についての

50

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 であるので、深度 $d - 1$ の符号化単位 9 5 2 について分割情報は設定されない。

【0117】

データ単位 9 9 9 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。このような繰り返しの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 1 0 0 は、符号化単位 9 0 0 の深度別符号化誤差を比べて、最小符号化誤差の発生深度を選択して符号化深度を定め、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設定される。

10

【0118】

このような形で深度 0、1、...、 $d - 1$ 、 d のすべての深度別最小符号化誤差を比べて、誤差の最も小さな深度が選択されて符号化深度と定められる。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が '0' と設定され、符号化深度を除いた深度別分割情報は '1' と設定されねばならない。

【0119】

一実施形態によるビデオ復号化装置 2 0 0 の映像データ及び符号化情報抽出部 2 2 0 は、符号化単位 9 0 0 についての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 9 1 2 の復号化に用いる。一実施形態によるビデオ復号化装置 2 0 0 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と把握し、該深度についての符号化モードに関する情報を用いて復号化に用いる。

20

【0120】

図 1 0 ないし図 1 2 は、本発明の一実施形態による符号化単位、予測単位及び周波数変換単位の関係を示す。

【0121】

符号化単位 1 0 1 0 は、最大符号化単位について一実施形態によるビデオ符号化装置 1 0 0 が定めた符号化深度別符号化単位である。予測単位 1 0 6 0 は、符号化単位 1 0 1 0 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 1 0 7 0 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。

30

【0122】

深度別符号化単位 1 0 1 0 は、最大符号化単位の深度が 0 ならば、符号化単位 1 0 1 2、1 0 5 4 は深度が 1、符号化単位 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 1 8、1 0 2 8、1 0 5 0、1 0 5 2 は深度が 2、符号化単位 1 0 2 0、1 0 2 2、1 0 2 4、1 0 2 6、1 0 3 0、1 0 3 2、1 0 4 8 は深度が 3、符号化単位 1 0 4 0、1 0 4 2、1 0 4 4、1 0 4 6 は深度が 4 である。

【0123】

予測単位 1 0 6 0 のうち一部のパーティション 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 2、1 0 3 2、1 0 4 8、1 0 5 0、1 0 5 2、1 0 5 4 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 1 0 1 4、1 0 2 2、1 0 5 0、1 0 5 4 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 1 0 1 6、1 0 4 8、1 0 5 2 は、 $N \times 2N$ のパーティションタイプ、パーティション 1 0 3 2 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 1 0 1 0 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、または同一である。

40

【0124】

変換単位 1 0 7 0 のうち一部 1 0 5 2 の映像データについては、符号化単位に比べて小さなサイズのデータ単位で周波数変換または周波数逆変換が行われる。また、変換単位 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 2、1 0 3 2、1 0 4 8、1 0 5 0、1 0 5 2、1 0 5 4 は、予測単位 1 0 6 0 のうち該予測単位及びパーティションと比べれば、互いに異なるサイズ

50

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、同じ符号化単位についてのイントラ予測 / 動き推定 / 動き補償作業、及び周波数変換 / 逆変換作業であるといっても、それぞれ別個のデータ単位に基づいて行う。

【0125】

これによって、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、符号化単位に関する分割情報、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。

10

【0126】

【表 1】

表 1

分割情報 0 (現在深度 d のサイズ 2N×2N の符号化単位についての符号化)				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繰り返して符号化
イントラ インタ スキップ (2N×2N のみ)	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	
		2N×2N 2N×N N×N N×N	2N×nU 2N×nD nL×2N nR×2N	2N×2N	

20

30

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する。

40

【0127】

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示す。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して符号化が行われねばならない。

【0128】

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いずれか 1 つで示す。イントラモード及びインターモードは、すべてのパーティションタイプで定義

50

され、スキップモードは、パーティシオンタイプ $2N \times 2N$ のみで定義される。

【0129】

パーティシオンタイプ情報は、予測単位の高くまたは幅が対称的な割合で分割された対称的パーティシオンタイプ $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 及び $N \times N$ と、非対称的な割合で分割された非対称的パーティシオンタイプ $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、 $nR \times 2N$ とを示す。非対称的パーティシオンタイプ $2N \times nU$ 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オンタイプ $nL \times 2N$ 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。

【0130】

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ついてのパーティシオンタイプが対称形パーティシオンタイプならば、変換単位のサイズは $N \times N$ 、非対称形パーティシオンタイプならば、 $N/2 \times N/2$ に設定される。

【0131】

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単位のうち少なくとも 1 つについて割り当てられる。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。

【0132】

したがって、隣接する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。

【0133】

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符号化が行われる場合、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。

【0134】

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できる。

【0135】

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。

【0136】

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。これらのうち 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 のパーティシオンタイプ情報は、パーティシオンタイプ $2N \times 2N$ 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。

【0137】

パーティシオンタイプ情報が、対称形パーティシオンタイプ $2N \times 2N$ 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

10

20

30

40

50

1 3 4 4 が設定される。

【0138】

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。

【0139】

前述したように、本発明の一実施形態によるビデオ符号化装置 100 及びビデオ復号化装置 200 は、最大符号化単位より小さいか、または同じ符号化単位で最大符号化単位を分割して符号化及び復号化を行う。ビデオ符号化装置 100 で符号化されたデータは、通信チャネルや保存メディア、ビデオ編集システム、メディアフレームワークなどが持つプロトコルやフォーマットに好適な伝送データ単位を用いて多重化され、伝送データ単位は、ビデオ復号化装置 200 に伝送される。

10

【0140】

ビデオ復号化装置 200 は、ビデオデータを再生する場合、トリックプレー方式、ノーマルプレー方式のうち1つによってビデオデータを復元して再生する。トリックプレー方式は、一般再生 (normal play) 方式、ファスト・フォワード (fast forward) 方式、またはファストバックワード方式 (fast backward) 方式及びランダムアクセス (random access) 方式を含む。一般再生方式は、ビデオデータに含まれたすべてのピクチャーを順次に処理して再生する方式である。ファストフォワードまたはファストバックワード方式は、再生速度によって巡行または逆行し、所定周期ごとの基準ピクチャー、すなわち、Iピクチャーを選択して再生する方式である。ランダムアクセス方式は、所定位置のキーピクチャー、すなわち、Iピクチャーに飛ばして再生を行う方式である。H.264 規格によれば、ランダムアクセスのためのキーピクチャーとして、IDR (Instantaneous Decoder Refresh) ピクチャーを用いる。IDRピクチャーは、該ピクチャーを復号化する瞬間に復号化装置をリフレッシュするイントラピクチャーである。具体的に、IDRピクチャーが復号化される瞬間にDPBは、IDRピクチャーを除いた以前に復号化されたピクチャーを、これ以上参照されないピクチャーとマーキングし、POC (Picture Order Count) も初期化される。また、IDRピクチャー以後に復号化されるピクチャーは、表示順序上IDRピクチャーより常に後にあり、IDRピクチャー以前のピクチャーを参照せずに復号化される。

20

30

【0141】

本発明の一実施形態によれば、このようなIDRピクチャー以外に、ランダムアクセスのためのキーピクチャーとしてCRA (Clean Random Access) ピクチャーを用いる。CRAピクチャーは、CDR (Clean Decoding Refresh) ピクチャーまたはDDR (Deferred Decoding Refresh) ピクチャーと呼ばれてもよい。CRAピクチャーは、イントラピクチャーであり、表示順序上先立つものの、符号化 (または復号化) 順序上CRAピクチャーより遅く符号化 (または復号化) されるピクチャーを持つイントラピクチャーを示す。以下の説明で、CRAピクチャーと同じGOP内のピクチャーとして、CRAピクチャーより表示順序上先立つものの、符号化 (または復号化) 順序上CRAピクチャーより遅く符号化 (または復号化) されるピクチャーを、リーディング (leading) ピクチャーと定義する。

40

【0142】

IDRピクチャー及びCRAピクチャーはいずれも、他のピクチャーを参照せずに符号化 (復号化) されるイントラピクチャーであり、ランダムアクセスのためのキーピクチャーであるという点で共通するが、IDRピクチャーは、符号化 (復号化) 順序上後行のピクチャーが表示順序上IDRピクチャーを先立つ場合はないが、前述したようにCRAピクチャーは、符号化 (復号化) 順序上後行するものの、表示順序上先立つリーディングピ

50

クチャーが存在する。復号化順序及び符号化順序は、それぞれ復号化側及び符号化側を基準とするピクチャーの処理順序を意味し、ピクチャーの符号化順序は復号化順序と同一である。よって、以下で本発明を説明するにあたって、符号化順序では復号化順序を意味し、また復号化順序も符号化順序を意味する。

【0143】

図14A及び図14Bは、本発明の一実施形態によって、一般再生及びランダムアクセス時のCRAピクチャーの復号化過程を説明するための図面である。図14A及び図14Bで、 B_i 及び b_i は、L0予測及びL1予測を用いて予測される双方向(B_i -predictive)ピクチャーであり、 i は表示順序、すなわち、POCを示す。また、大文字に表示された B_i は、他のピクチャーの参照ピクチャーとして用いられるピクチャーを示し、小文字に表示された b_i は、他のピクチャーの参照ピクチャーとして用いられないピクチャーを示す。

10

【0144】

図14Aを参照すれば、一般再生時、すなわち、すべてのピクチャーを復号化して再生する場合、CRA₂₄ピクチャー1410以後に復号化されるリーディングピクチャー1420は、以前に復号化された参照ピクチャーを参照して正常に復号化される。例えば、 B_{22} ピクチャー1421が B_{18} ピクチャー1401を参照するL0予測、及びCRA₂₄ピクチャー1410を参照するL1予測を用いて双方向予測されたとする時、一般再生時に B_{22} ピクチャー1421は、以前に復号化されてDPB1430に保存されたCRA₂₄ピクチャー1410及び B_{18} ピクチャー1401を参照して正常に復号化される。

20

【0145】

図14Bを参照すれば、 B_6 ピクチャー1402の復号化以後にランダムアクセスを通じてCRA₂₄ピクチャー1410の復号化が開始された場合、 B_{22} ピクチャー1421の予測のためのL0予測は、L0方向の参照ピクチャーインデックスに基づいて参照ピクチャーを定める。この場合、以前に復号化されてDPB1440に保存された B_6 ピクチャー1402が、 B_{22} ピクチャー1421のL0予測のための参照ピクチャーと定められる。この場合、 B_{22} ピクチャー1421のL0予測のための参照ピクチャーは、 B_{18} ピクチャー1401にならねばならないにもかかわらず、ランダムアクセスによって、 B_6 ピクチャー1402とCRA₂₄ピクチャー1410との間の参照ピクチャーを参照するピクチャーは、正常に復号化されない。

30

【0146】

また、再び図14Aを参照すれば、リーディングピクチャー1420は、表示順序上CRA₂₄ピクチャーより先に表示されるピクチャーであるので、ランダムアクセスを通じてCRA₂₄ピクチャー1410が復号化されて表示された以後には、リーディングピクチャー1420は表示されないため、復号化される必要もない。

【0147】

しかし、ビデオ復号化装置200の立場では、入力されたビデオデータを順次に復号化して出力することに過ぎないため、リーディングピクチャー1420が一般再生で、CRA₂₄ピクチャー1410以後に復号化されるピクチャーであるか、またはランダムアクセスによってCRA₂₄ピクチャー1410以後に復号化されるピクチャーであるかが識別できない。言い換えれば、ビデオ復号化装置200の立場では、CRA₂₄ピクチャー1410がランダムアクセスによって復号化されるピクチャーであるか、または一般再生によって復号化されるピクチャーであるかを区別できない。

40

【0148】

したがって、本発明の実施形態は、CRAピクチャーがランダムアクセスによって復号化されるピクチャーであるか、または一般再生によって復号化されるピクチャーであるかを区別するように符号化されたCRAピクチャーを多重化した所定伝送単位データに、CRAピクチャーの復号化状態を識別するためのシンタックスを加える多重化方式及び逆多重化方式を提供する。

50

【0149】

先ず、本発明の一実施形態によるビデオデータの多重化方法及び装置について説明する。

【0150】

図15は、本発明の一実施形態によるビデオデータ多重化装置の構成を示す図面である。図15を参照すれば、一実施形態によるビデオデータ多重化装置1500は、ビデオ符号化部1510、多重化部1520及び再生状態識別部1530を備える。

【0151】

ビデオ符号化部1510は、前述した図1の映像符号化装置100に対応するものであり、ビデオデータの符号化処理自体を取り扱うビデオ符号化階層（Video Coding Layer）で、前述した階層的符号化単位に基づいてビデオデータを符号化する。多重化部1520は、通信チャネルや保存メディア、ビデオ編集システム、メディアフレームワークなどが持つプロトコルや保存フォーマットに好適な伝送データ単位を用いて、ビデオデータを多重化する。後述するように、多重化部1520は、NALでの伝送単位であるNAL単位を用いて、ビデオデータを多重化する。

【0152】

再生状態識別部1530は、通信チャネルを通じて連結されたクライアント、保存メディアを管理する装置、ビデオ編集システム、メディアフレームワーク（以下、“復号化装置”と総称する）などで符号化されたビデオデータに関する伝送要請がある場合、このような伝送要請が一般再生によって提供されるビデオデータを順次に再生するための場合であるか、またはランダムアクセスのためのビデオデータの伝送要請であるかを識別する。再生状態識別部1530は、復号化装置から要請されたピクチャーの表示時間と、現在復号化装置で表示されるピクチャーの表示時間とを比べて、ビデオデータの伝送要請がランダムアクセスによるビデオデータの伝送要請であるかどうかを識別できる。

【0153】

多重化部1520は、再生状態識別部1530の判断結果に基づいて、ランダムアクセスのためのキーピクチャーであるCRAピクチャーに関する情報を含むNAL単位に、一般再生による要請とランダムアクセスのための要請のうちいかなる要請に応じて提供されるCRAピクチャーであるかを示す所定のシンタックスを加える。

【0154】

図16は、本発明の一実施形態によるNAL単位の構成を示す図面である。図16を参照すれば、NAL単位1600は、NALヘッダ1610及びRBSP（Raw Byte Sequence Payload）1620の2つの部分で構成される。RBSP充填ビット1630は、RBSP 1620の長さを8ビットの倍数で表現するために、RBSP 1620の最後に付け加えた長さ調節用ビットである。RBSP充填ビット1630は、‘1’から始まった後、RBSP 1620の長さによって定められる連続的な‘0’で構成されて‘100...’のようなパターンを持ち、最初のビット値である‘1’を検索することで、その直前にあるRBSP 1620の最後のビット位置を定める。

【0155】

NALヘッダ1610には、0の値を持つforbidden_zero_bit 1611以外に、該NAL単位1600が参照ピクチャーとなるスライスが含まれているかどうかを示すフラグ（nal_ref_idc）などを含む。特に、一実施形態によるNALヘッダ1610には、前述したCRAピクチャーに関する情報を含むNAL単位に、一般再生による要請とランダムアクセスのための要請のうちいかなる要請に応じて提供されるCRAピクチャーであるかを示す状態識別シンタックス1612が含まれる。

【0156】

このようなCRAピクチャーの再生状態を識別するための状態識別シンタックス1612は、NAL単位1600のタイプを示す識別子（nal_unit_type）に含まれる。すなわち、一般再生による要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位、及びランダムアクセスのための要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多

10

20

30

40

50

重化したNAL単位が、互いに異なる種類の識別子 (nal_unit_type) を持つように設定される。

【0157】

表2は、識別子 (nal_unit_type) の値によってNAL単位1600の種類を示す一例である。

【0158】

【表2】

表 2

nal_unit_type	NAL単位の種類
0	未定義 (Unspecified)
1	RAP、TFD、TLAピクチャー以外のピクチャースライス
2	TFDピクチャースライス
3	TFDではないTLAピクチャースライス
4, 5	CRAピクチャーのスライス
6, 7	BLAピクチャーのスライス
8	IDRピクチャーのスライス
9-24	今後拡張のために使用 (Reserved)
25	VPS
26	SPS
27	PPS
28	APS
29	AU区分子 (Access Unit Delimiter)
30	Fillerdata
31	Supplemental Enhancement Information (SEI)
32-47	今後拡張のために使用 (Reserved)
48-63	未定義 (Unspecified)

一実施形態による多重化部1520は、一般再生による要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位、及びランダムアクセスのための要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位に、表2のように識別子 (nal_unit_type) としてそれぞれ4、5の互いに異なる値を割り当てることで、CRAピクチャーに関する情報を持つNAL単位が、一般再生によって提供されるCRAピクチャー及びランダムアクセスによって提供されるCRAピクチャーのうちどちらかをシグナリングする。

【0159】

また多重化部1520は、NAL単位のヘッダに加えられるシンタックスとして、一般再生による要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位、及びランダムアクセスのための要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位

が、それぞれ 0 または 1 のうちいずれか 1 つの互いに異なる値を持つように設定されたフラグを用いる。

【0160】

図 17A 及び図 17B は、本発明の他の実施形態によって一般再生及びランダムアクセス時の CRA ピクチャーの復号化過程を説明するための図面である。

【0161】

一実施形態による多重化部 1520 は、NAL 単位に CRA ピクチャーの再生状態を直接的に知らせる類型情報を加えた。他の実施形態による多重化部 1520 は、CRA ピクチャーの再生状態類型を直接的にシグナリングする代わりに、CRA ピクチャー以前に復号化されたキーピクチャーのカウントと、復号化順序上 CRA ピクチャーより先立ちつつ、リーディングピクチャーの参照ピクチャーとして用いられるピクチャーの POC に関する情報とを用いて、CRA が一般再生状態であるか、またはランダムアクセスによって再生される状態であるかを識別可能にする。

【0162】

図 17A 及び図 17B を参照すれば、CRA₄₄ ピクチャー以前に復号化されるピクチャーとして、リーディングピクチャーである b₄₁、B₄₂、b₄₃ ピクチャーが参照する B₃₈ ピクチャー 1710、B₄₀ ピクチャー 1720 が存在する。B₃₈ ピクチャー 1710 は、リーディングピクチャーである B₄₂ ピクチャーによって参照され、B₄₀ ピクチャー 1720 は、リーディングピクチャーである b₄₁ によって参照される。このような CRA ピクチャーより復号化順序上先立ちつつ、リーディングピクチャーの参照ピクチャーとして用いられる B₃₈ ピクチャー 1710、B₄₀ ピクチャー 1720 を、兄弟ピクチャー (brother picture) と定義する。このような兄弟ピクチャー (brother picture) を定義する理由は、兄弟ピクチャーの POC を用いて CRA ピクチャーが一般再生状態であるか、またはランダムアクセスによる再生状態であるかを識別できるからである。

【0163】

例えば、図 17A を参照すれば、一般再生状態でピクチャーが順次に復号化されるにつれて、CRA₄₄ ピクチャーの復号化時点で、以前に復号化された B₃₈ ピクチャー 1710、B₄₀ ピクチャー 1720 が DPB 1740 に保存される。もし、CRA₄₄ ピクチャーのスライスヘッダに兄弟ピクチャーである B₃₈ ピクチャー 1710 の POC 値 38 と、B₄₀ ピクチャー 1720 の POC 値である 40 とが加えられれば、復号化側では、CRA₄₄ ピクチャーの復号化時点で、DPB 1740 に以前に復号化されて保存されたピクチャーの POC と、CRA₄₄ ピクチャーのスライスヘッダに含まれている兄弟ピクチャーの POC とを比べて、CRA₄₄ ピクチャーがランダムアクセスによって再生されるピクチャーであるか、あるいは一般再生によって再生されるピクチャーであるかを識別できる。なぜならば、ランダムアクセスによる再生の場合、CRA₄₄ ピクチャーに再生順序、すなわち、復号化順序をジャンプするため、もし CRA₄₄ ピクチャーの復号化時点で、DPB 1740 に保存された以前に復号化されたピクチャーの POC が兄弟ピクチャーの POC ではない場合、現在 CRA₄₄ ピクチャーは、ランダムアクセスによるピクチャーである可能性が大きいからである。

【0164】

但し、このような兄弟ピクチャーの POC 情報のみでは、現在 CRA₄₄ ピクチャーがランダムアクセスによるピクチャーであるか、または一般再生によって再生されるピクチャーであるかを混同する場合が発生する恐れがある。

【0165】

例えば、図 17B を参照すれば、B₄₀ ピクチャー 1745 を復号化した後でランダムアクセスによって CRA₄₄ ピクチャーが復号化される場合、CRA₄₄ ピクチャーの復号化時点で、DPB 1780 には B₄₀ ピクチャー 1745 の POC 値である 40 が保存されており、復号化側では、CRA₄₄ ピクチャーのスライスヘッダに含まれた兄弟ピクチャーの POC 値である 40 と、DPB に保存された以前ピクチャーの POC 値とが同

10

20

30

40

50

一であるので、現在CRA₄₄ピクチャーを一般再生によって再生されるピクチャーと見損なう。このように兄弟ピクチャーのPOC情報のみではCRAピクチャーの再生状態を正確に識別できない理由は、IDRピクチャーを復号化する度にPOCがリセットされるため、ランダムアクセス時に兄弟ピクチャーが参照する実際参照ピクチャーとは異なる参照ピクチャーが、兄弟ピクチャーのPOCと同じPOCを持つ場合が発生するからである。

【0166】

したがって、他の実施形態による多重化部1520は、CRAピクチャーの伝送単位データのシンタックスに兄弟ピクチャーのPOC情報だけではなく、CRAピクチャーより以前のピクチャーを符号化する過程でPOCがリセットされるか、またはCRAピクチャーを符号化する度に1ずつ増加する値を持つカウンタであるPDC (POC discontinuity counter) を獲得し、PDCをCRAピクチャーの伝送単位データのシンタックスに加える。

10

【0167】

再び図17Aを参照すれば、前述したように多重化部1520は、ピクチャーを符号化する過程で、POCがリセットされるか、またはCRAピクチャーを符号化する度にPDCを1ずつ増加させる。IDRピクチャーが符号化される度にPOCはリセットされるので、IDRピクチャーを符号化する度にPDCの値が1ずつ増加し、現在CRA₄₄ピクチャーを除いた以前のCRAピクチャーを符号化する時にもPDCの値が1ずつ増加する。多重化部1520は、このようなPDC値を、兄弟ピクチャーのPOCと共にCRAピクチャーの伝送単位データのヘッダ1740に加える。復号化側では、符号化側と同様に、入力された伝送単位データを復号化する過程で、POCがリセットされるか、すなわち、IDRピクチャーを復号化するか、またはCRAピクチャーを復号化する度にPDCを1ずつ増加させる。図17Aに示したように、一般再生の場合、CRA₄₄ピクチャーを復号化する時点でCRA₄₄ピクチャーを多重化した伝送単位データのヘッダ1730に含まれたPDC値と、復号化側でピクチャーを復号化する過程でカウントしたPDC値1745とはいずれも3と同一になる。

20

【0168】

再び図17Bを参照すれば、ランダムアクセス時にCRA₄₄ピクチャー以前に復号化されたIDRピクチャーが1個、CRAピクチャーが1個のみ存在するので、ランダムアクセスによってCRA₄₄ピクチャーが復号化される時点でPDC値1785は2の値を持ち、これは、CRA₄₄ピクチャーを多重化した伝送データヘッダ1770に含まれているPDC値である3と異なる。よって、復号化側では、このようなPDC値の不一致に基づいて、現在CRAピクチャーがランダムアクセスによって再生されるピクチャーであると判断する。

30

【0169】

図18は、本発明の一実施形態によるビデオデータの多重化方法を示すフローチャートである。図18を参照すれば、段階1810でビデオ符号化部1510は、階層的構造のデータ単位に基づいて、ビデオデータを構成するピクチャーを符号化する。前述したように、ビデオ符号化部1510は、ビデオを構成するピクチャーを最大サイズの符号化単位に分割した少なくとも1つの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、符号化深度の符号化単位を含むツリー構造による符号化単位を定め、前記符号化深度の符号化単位ごとに予測符号化のためのパーティションを定め、階層的構造の変換単位に基づいて変換を行ってツリー構造による変換単位を定める。このような階層的データ単位の決定は、RD (Rate Distortion) コストに基づいて最適の階層的データ単位の構造が定められる。

40

【0170】

段階1820で、再生状態識別部1530は、復号化装置から符号化されたデータの伝送要請がある場合、伝送要請が一般再生による要請であるか、またはランダムアクセスの

50

ための要請であるかを判断する。前述したように復号化装置は、符号化されたビデオデータを保存、または再生、編集する装置を総称するものであり、通信チャンネルを通じて連結されたクライアント、保存メディアを管理する装置、ビデオ編集システム、メディアフレームワークなどである。

【0171】

段階1830で、多重化部1520は、リーディングピクチャーを持つイントラピクチャーであるCRAピクチャーを多重化した伝送単位データに、段階1820の判断結果によって、イントラピクチャーが、一般再生による要請とランダムアクセスのための要請のうちいかなる要請に応じて提供されるCRAピクチャーであるかを示す所定のシンタックスを加える。前述したように、リーディングピクチャーは、CRAピクチャーより表示順序上先立つものの、符号化順序上CRAピクチャー以後に符号化されるピクチャーを意味する。また、伝送単位データは、NALデータ単位である。また、多重化部1520は、NAL単位の類型を示す識別子(nal unit type)に、一般再生による要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位、及びランダムアクセスのための要請に応じて提供されるイントラピクチャーを多重化したNAL単位が互いに異なる種類の識別子(nal unit type)を持つように、NAL単位のヘッダに識別子(nal unit type)を加える。また、多重化部1520は、一般再生による要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位であるか、またはランダムアクセスのための要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位であるかによって、NAL単位のヘッダに0または1の値を持つフラグを加える。また、多重化部1520は、ピクチャーの多重化過程でPOCがリセットされるか、またはCRAピクチャーを符号化する度に1ずつ増加するPOC不連続カウンタ(POC discontinuity counter)を獲得し、CRAピクチャーの兄弟ピクチャーのPOC情報及びPOC不連続カウンタをNAL単位のヘッダに加える。

10

20

【0172】

図19は、本発明の一実施形態によるビデオデータ逆多重化装置の構成を示す図面である。図19を参照すれば、一実施形態によるビデオデータ逆多重化装置1900は、ビデオ復号化部1910、逆多重化部1920及び再生状態識別部1930を備える。

【0173】

逆多重化部1920は、図15のビデオデータ多重化装置1500から伝送された伝送単位データ、すなわち、NAL単位データを受信し、NAL単位データのうちCRAピクチャーを多重化したNAL単位データから、CRAピクチャーが一般再生状態によって復号化されたものであるか、またはランダムアクセス状態によって復号化されたものであるかを示すシンタックスを獲得する。

30

【0174】

再生状態識別部1930は、C獲得されたシンタックスを用いて、CRAピクチャーが一般再生状態のCRAピクチャーであるか、またはランダムアクセスによる再生状態であるかを判断する。

【0175】

前述したように、NAL単位の類型を示す識別子(nal unit type)に、一般再生による要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位、及びランダムアクセスのための要請に応じて提供されるイントラピクチャーを多重化したNAL単位が、互いに異なる種類の識別子(nal unit type)を持つように設定された場合、再生状態識別部1930は、このような識別子(nal unit type)の値を通じて現在CRAピクチャーの復号化状態が分かる。もし、一般再生による要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位であるか、またはランダムアクセスのための要請に応じて提供されるCRAピクチャーを多重化したNAL単位であるかによって、NAL単位のヘッダに0または1の値を持つフラグを加えた場合、再生状態識別部1930は、このようなフラグ情報から現在CRAピクチャーの復号化状態が分かる。

40

50

【0176】

また、POC不連続カウンタ及び兄弟ピクチャーのPOC情報がNAL単位ヘッダに含まれた場合、再生状態識別部1930は、以前ピクチャーの復号化過程でIDRピクチャーまたはCRAピクチャーを復号化する度にPDCを増加させ、現在CRAピクチャーの復号化時点でNAL単位のヘッダから獲得されたPDCと、復号化過程でカウントされたPDCとの同一性如何を判断する。また、再生状態識別部1930は、NAL単位のヘッダに含まれたCRAピクチャーの兄弟ピクチャーのPOC値と、現在CRAピクチャーの復号化時点でDPBに保存された以前ピクチャーのPOC値との同一性如何を判断する。もしPDCや兄弟ピクチャーのPOC値のうちいずれか1つでも一致しない場合、再生状態識別部1930は、現在CRAピクチャーをランダムアクセスによって再生されるピクチャーと判断し、PDCと兄弟ピクチャーのPOC値との同一性が満たされる場合、現在CRAピクチャーを一般再生によって再生されるピクチャーと判断する。もし、現在CRAピクチャーがランダムアクセスによって再生されるピクチャーである場合、現在CRAピクチャーのリーディングピクチャーは復号化される必要がないので、再生状態識別部1930は、現在CRAピクチャー以後のリーディングピクチャーの復号化が不要であるということをビデオ復号化部1910に通知する。

10

【0177】

ビデオ復号化部1910は、図2の映像復号化装置200または図5の映像復号化装置500に対応するものであり、ビデオ復号化部1910は、NAL単位から符号化された映像データ及び符号化されたデータの生成に用いられた符号化単位に関する分割情報、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、符号化過程に関するパラメータセット情報を獲得して復号化を行う。

20

【0178】

図20は、本発明の一実施形態によるビデオデータの逆多重化方法を示すフローチャートである。図20を参照すれば、段階2010で逆多重化部1920は、階層的構造のデータ単位に基づいて、ビデオデータを構成するピクチャーを符号化したビットストリームを多重化した伝送単位データを受信する。前述したように、伝送単位データはNAL単位データである。

【0179】

段階2020で、逆多重化部1920は、NAL単位データのうちCRAピクチャーを多重化したNAL単位データから、CRAピクチャーが一般再生状態によって復号化されたものであるか、またはランダムアクセス状態によって復号化されたものであるかを示す所定のシンタックスを獲得する。

30

【0180】

段階2030で、再生状態識別部1930は、獲得されたシンタックスに基づいて、CRAピクチャーが一般再生されるピクチャーであるか、あるいはランダムアクセスピクチャーであるかを識別する。前述したように、NAL単位のヘッダに、識別子(nal unit type)を通じてCRAピクチャーの復号化状態をシグナリングする場合、再生状態識別部1930は、このような識別子(nal unit type)の値を通じて現在CRAピクチャーの復号化状態が分かる。もし、NAL単位のヘッダに0または1の値を持つフラグが加えられた場合、再生状態識別部1930は、このようなフラグ情報から現在CRAピクチャーの復号化状態が分かる。また、POC不連続カウンタ(POC discontinuity counter)及び兄弟ピクチャーのPOC情報がNAL単位ヘッダに含まれた場合、再生状態識別部1930は、復号化過程で獲得されたPDCカウンタ及びDPBに保存された以前ピクチャーのPOC値と、NAL単位ヘッダに含まれたPDCカウンタ及び兄弟ピクチャーのPOCとの同一性如何を判断して、現在CRAピクチャーの復号化状態が分かる。

40

【0181】

CRAピクチャーがランダムアクセスによる再生状態であると判断された場合、CRAピクチャーのリーディングピクチャーは表示されないため復号化される必要がない。本発

50

明の実施形態によれば、このようなランダムアクセス状態で再生されるCRAピクチャーを識別し、CRAピクチャーのリーディングピクチャーについての復号化を行わないことで復号化側のシステム資源を省く。

【0182】

本発明はまた、コンピュータで読み取り可能な記録媒体にコンピュータで読み取り可能なコードとして具現できる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、コンピュータシステムによって読み取られるデータが保存されるすべての記録装置を含む。コンピュータで読み取り可能な記録媒体の例には、ROM、RAM、CD-ROM、磁気テープ、フロッピー（登録商標）ディスク、光データ保存装置などが含まれる。またコンピュータで読み取り可能な記録媒体は、ネットワークに連結されたコンピュータシステムに分散され、分散方式でコンピュータで読み取り可能なコードとして保存されて実行される。

10

【0183】

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できるということを理解できるであろう。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すべての差は本発明に含まれていると解釈されねばならない。

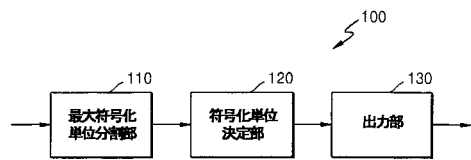
【符号の説明】

【0184】

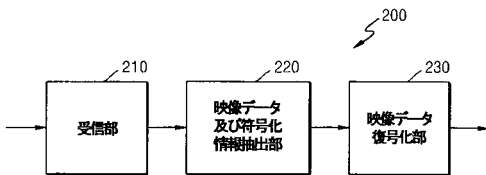
- 1900 ビデオデータ逆多重化装置
- 1910 ビデオ復号化部
- 1920 逆多重化部
- 1930 再生状態識別部

20

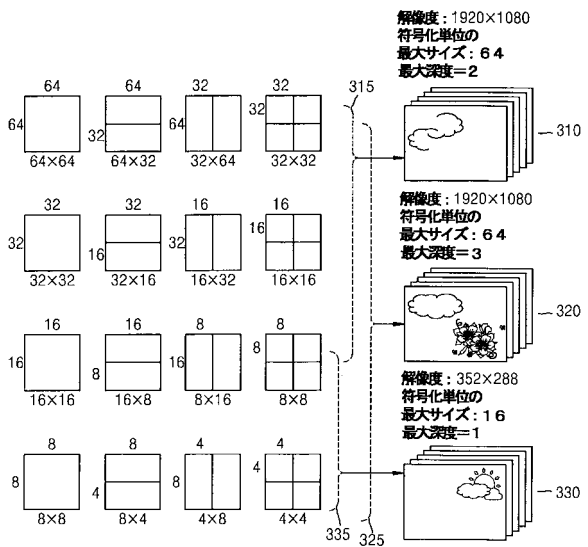
【図1】



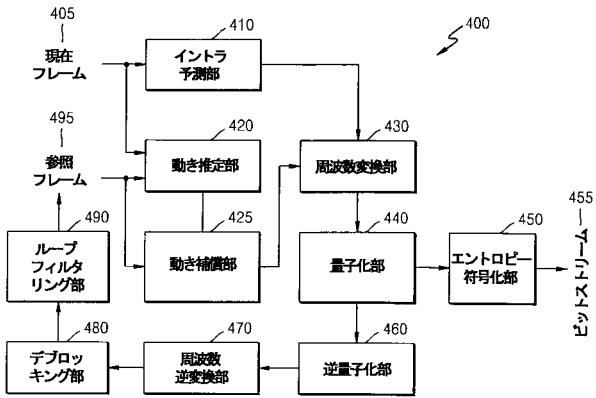
【図2】



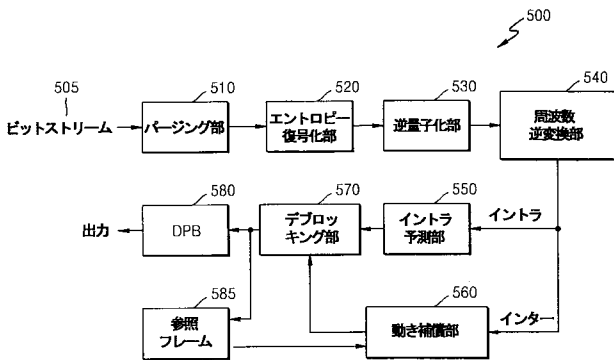
【図3】



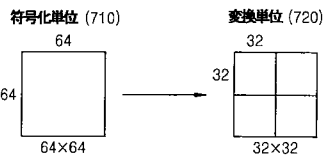
【図4】



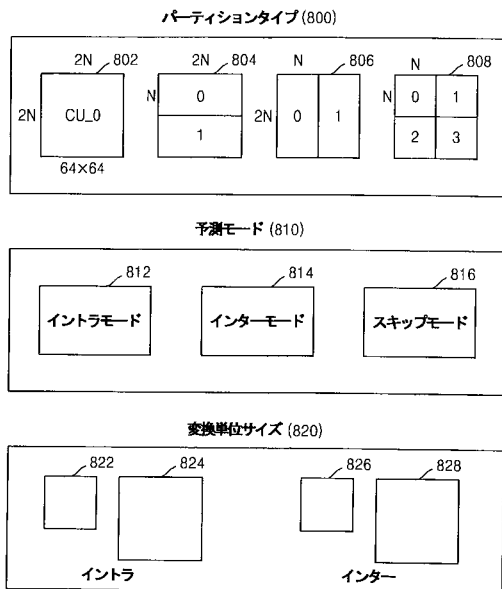
【図5】



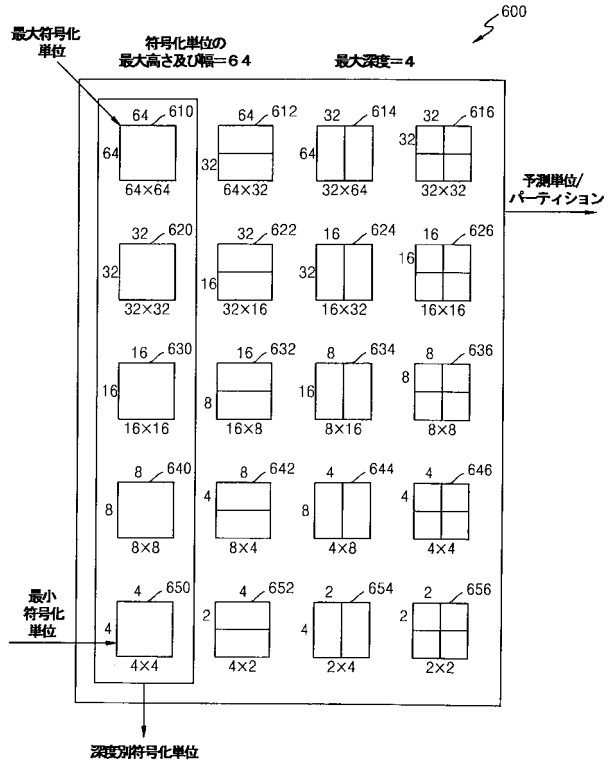
【図7】



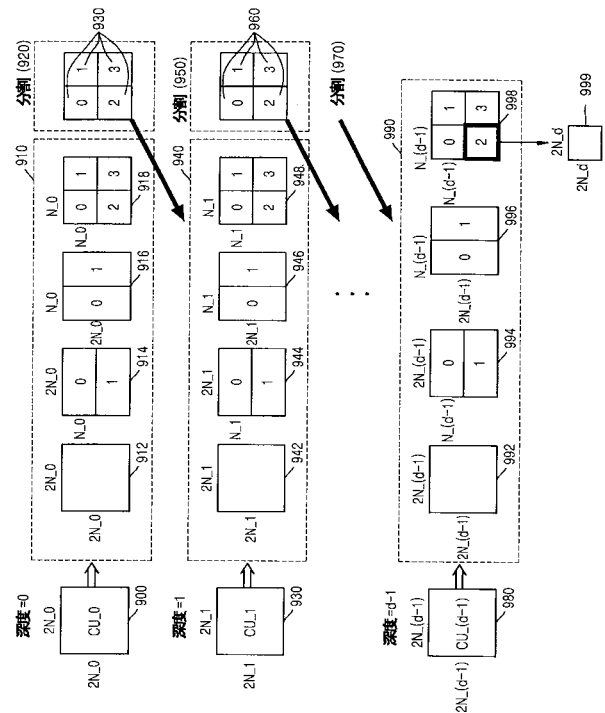
【図8】



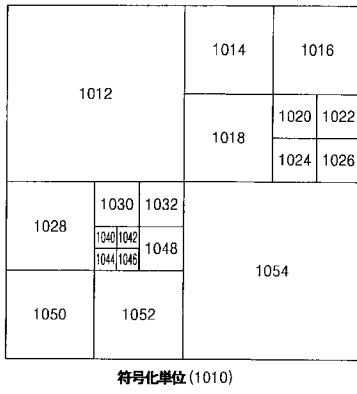
【図6】



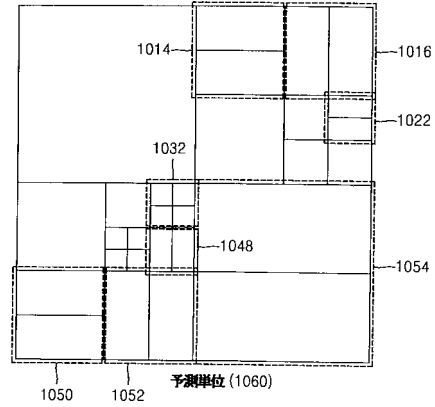
【図9】



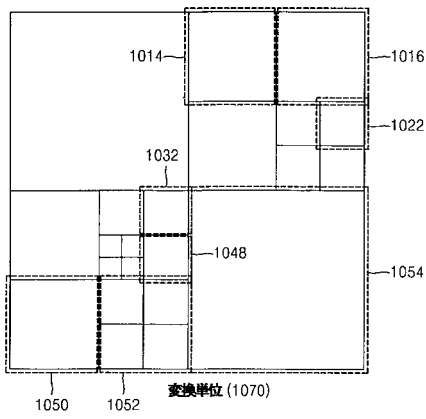
【図 10】



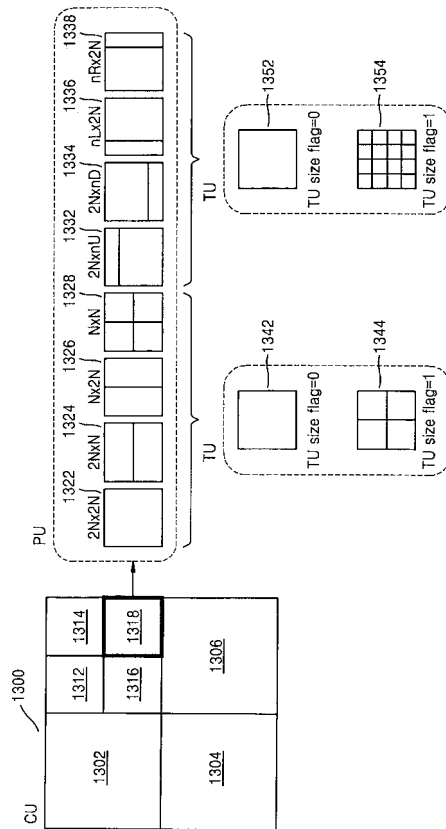
【図 11】



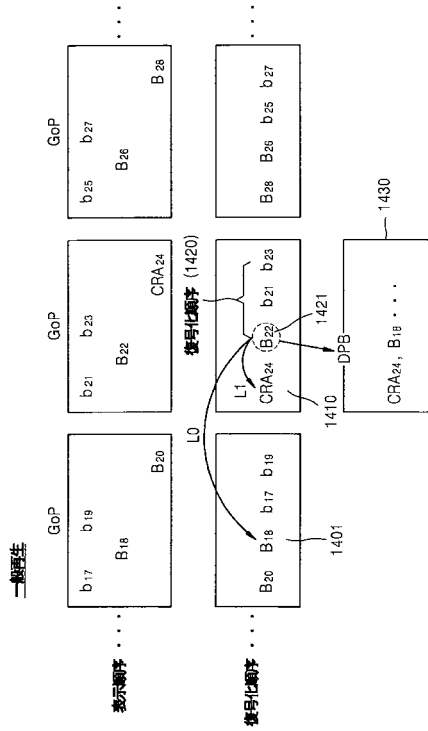
【図 12】



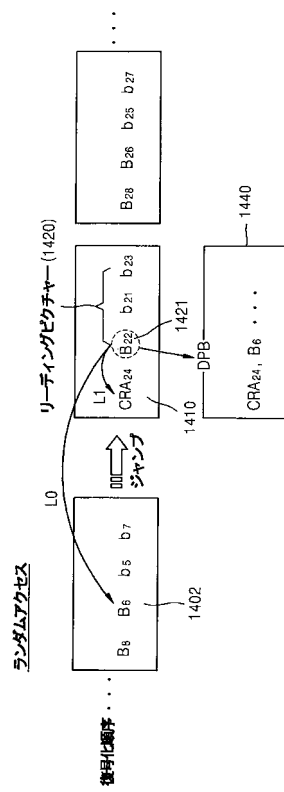
【図 13】



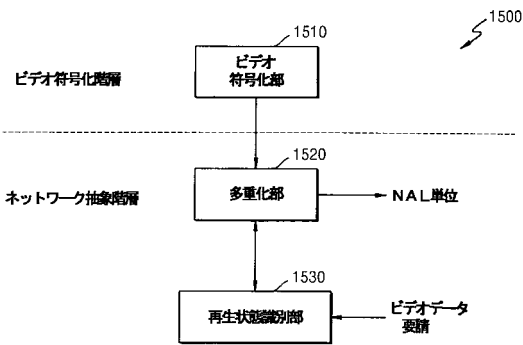
【図14A】



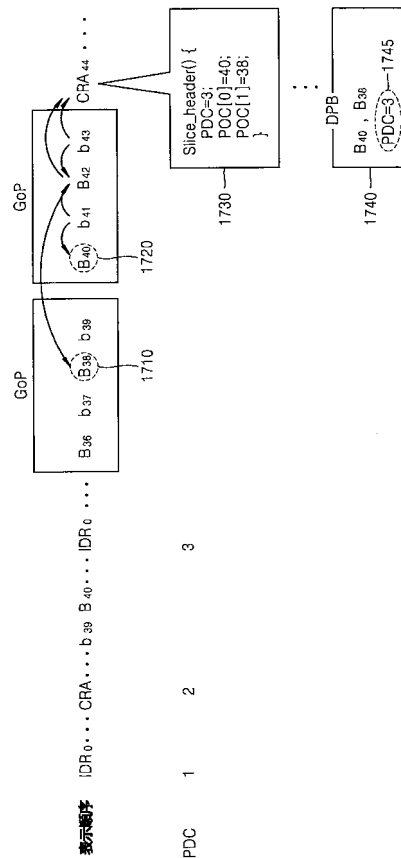
【図14B】



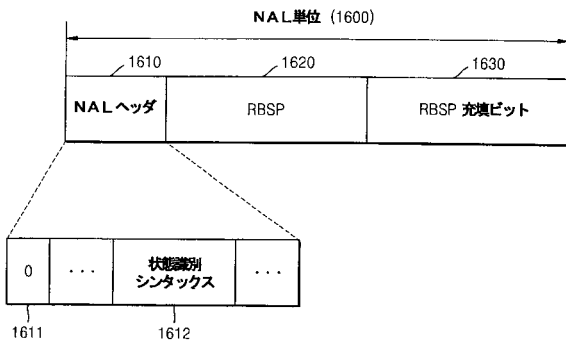
【図15】



【図17A】



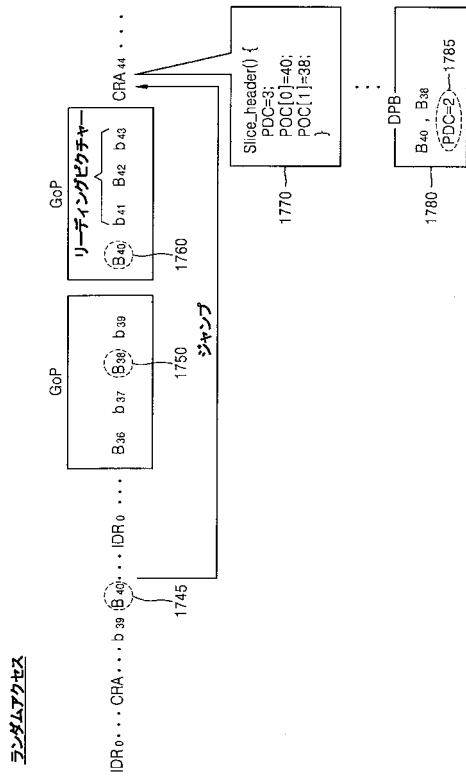
【図16】



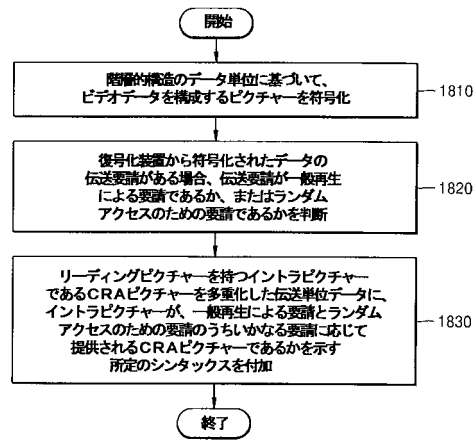
一般運法

一般運法

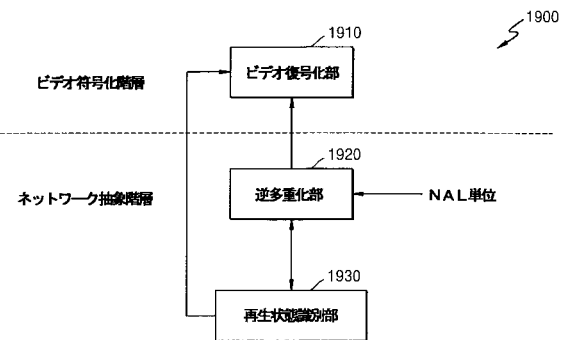
【 図 17 B 】



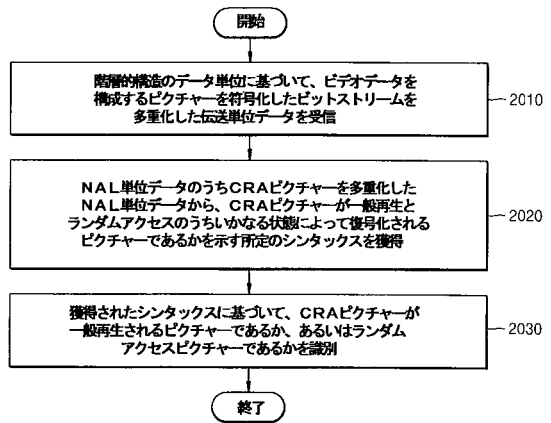
【 図 18 】



【 図 19 】



【 図 20 】



フロントページの続き

- (72)発明者 バク, ヨン - ホ
大韓民国 137 - 793 ソウル ソチョ - グ ヤンジェ 1 - ドン ウソン・アパート 10
5 - 205 (番地なし)
- (72)発明者 チェー, クァン - ピョ
大韓民国 430 - 703 キョンギ - ド アニャン - シ マンアン - グ バクタル 2 - ドン
ウソン・アパート 106 - 1302 (番地なし)
- (72)発明者 キム, チャン - ヨル
大韓民国 463 - 859 キョンギ - ド ソンナム - シ ブンダン - グ ジョンジャ - ドン ア
イパークブンダン 101 - 2303 (番地なし)
- (72)発明者 ヤン, ヒ - チョル
大韓民国 442 - 070 キョンギ - ド スウォン - シ パルタル - ク インゲ - ドン 112
7 - 5 ソンアクホワイトヴィラ 1103
- Fターム(参考) 5C159 LC09 MA04 MA05 PP05 RA09 RB09 RC11 RC12 RC22 SS16
TA24 TB04 TC45 UA02 UA05