

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5970647号
(P5970647)

(45) 発行日 平成28年8月17日 (2016. 8. 17)

(24) 登録日 平成28年7月22日 (2016. 7. 22)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 19/70 (2014. 01)	HO 4 N 19/70
HO 4 N 19/423 (2014. 01)	HO 4 N 19/423
HO 4 N 19/58 (2014. 01)	HO 4 N 19/58

請求項の数 5 (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2013-532445 (P2013-532445)	(73) 特許権者	316002062
(86) (22) 出願日	平成24年9月5日 (2012. 9. 5)		サン パテント トラスト
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/005608		アメリカ合衆国 10017 ニューヨー
(87) 国際公開番号	W02013/035313		ク州 ニューヨーク レキシントン アベ
(87) 国際公開日	平成25年3月14日 (2013. 3. 14)		ニュー 450 38階
審査請求日	平成27年9月4日 (2015. 9. 4)	(74) 代理人	100109210
(31) 優先権主張番号	61/531, 760		弁理士 新居 広守
(32) 優先日	平成23年9月7日 (2011. 9. 7)	(72) 発明者	ビクター ワハダニア
(33) 優先権主張国	米国 (US)		シンガポール534415シンガポール、
			タイ・セン・アベニュー、ブロック102
			2、06-3530番、タイ・セン・イン
			ダストリアル・エステイト、パナソニック
			・シンガポール研究所株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像復号方法、及び画像復号装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いて符号化ビットストリームを復号する画像復号方法であって、

複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報を、前記符号化ビットストリームに対応するシーケンスパラメータセットから取得するバッファ記述定義取得ステップと、

前記複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、前記符号化ビットストリームに含まれる、ピクチャ又はスライスである処理単位の第1ヘッダから取得する選択情報取得ステップと、

前記バッファ記述選択情報で特定されるバッファ記述を用いて、前記処理単位を復号する復号ステップとを含み、

前記バッファ記述定義情報は、前記複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含む

画像復号方法。

【請求項 2】

前記ロングターム情報は、前記ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示す第1ロングタームインデックスを含む

請求項1記載の画像復号方法。

【請求項 3】

10

20

前記ロングターム情報は、さらに、前記第1ロングタームインデックスに対応付けられている参照ピクチャを特定する固有のPOC(Picture Order Count)数を含む

請求項2記載の画像復号方法。

【請求項4】

前記第1ヘッダは、さらに、前記ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示す第2ロングタームインデックスを含む

請求項1～3のいずれか1項に記載の画像復号方法。

【請求項5】

バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いて符号化ビットストリームを復号する画像復号装置であって、

フレームメモリ制御部を備え、

前記フレームメモリ制御部は、

複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報を、前記符号化ビットストリームに対応するシーケンスパラメータセットから取得し、

前記複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、前記符号化ビットストリームに含まれる、ピクチャ又はスライスである処理単位の第1ヘッダから取得し、

前記バッファ記述定義情報は、前記複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含み、

前記画像復号装置は、前記バッファ記述選択情報で特定されるバッファ記述を用いて、前記処理単位を復号する

画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置、画像復号装置及び画像符号化復号装置に関し、特に、バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いる画像符号化方法及び画像復号方法に関する。

【背景技術】

【0002】

MPEG-4 AVC/H.264(非特許文献1参照)、及び次世代のHEVC(High-Efficiency Video Coding)等の最新の映像符号化方式は、既に符号化又は復号された参照ピクチャを用いたピクチャ間予測を用いて、画像又は映像コンテンツを符号化する。つまり、当該映像符号化方式は、時間的に連続するピクチャ全体の情報の冗長性を利用する。MPEG-4 AVC映像符号化方式において、復号ピクチャバッファ(DPB)に保持される参照ピクチャは、次の何れかの方法で管理される。一つの目の方法は、符号化順序が早いピクチャをDPBから削除するための、予め定義されたスライディングウィンドウ方式を用いる方法である。2つ目の方法は、符号化ビットストリームに含まれるバッファ管理信号を明示的に用いて、未使用の参照ピクチャを管理及び削除する方法である。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】ISO/IEC 14496-10 「MPEG-4 Part 10 Advanced Video Coding」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

このような映像符号化方式を用いる画像符号化方法及び画像復号方法では、さらなる符号化効率の向上が望まれている。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、符号化効率を向上できる画像符号化方法又は画像復号方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様に係る画像符号化方法は、バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いて画像を符号化することで符号化ビットストリームを生成する画像符号化方法であって、複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報をシーケンスパラメータセットに書き込むバッファ記述定義書き込みステップと、ピクチャ又はスライスである処理単位毎に、前記複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択し、選択されたバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、前記符号化ビットストリームに含まれる当該処理単位の第 1 ヘッダに書き込む選択情報書き込みステップと、前記選択されたバッファ記述を用いて、前記処理単位を符号化する符号化ステップとを含み、前記バッファ記述定義情報は、前記複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含む。

【 0 0 0 7 】

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能な C D - R O M などの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明は、符号化効率を向上できる画像符号化方法又は画像復号方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、ピクチャの参照構造の一例を示す図である。

【図 2】図 2 は、符号化ビットストリームの構成を示す図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像符号化装置のブロック図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像符号化方法のフローチャートである。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る符号化ビットストリームの構成を示す図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る符号化ビットストリームの変形例の構成を示す図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像復号装置のブロック図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像復号方法のフローチャートである。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像符号化方法のフローチャートである。

【図 1 0】図 1 0 は、本発明の実施の形態 2 に係る符号化ビットストリームの構成を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 は、本発明の実施の形態 2 に係る符号化ビットストリームの変形例の構成を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像復号方法のフローチャートである。

【図 1 3】図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像符号化方法のフローチャートである。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る符号化ビットストリームの構成を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る符号化ビットストリームの変形例の構

10

20

30

40

50

成を示す図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像復号方法のフローチャートである。

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の実施の形態 4 に係る画像符号化方法のフローチャートである。

【図 1 8】図 1 8 は、本発明の実施の形態 4 に係る符号化ビットストリームの構成を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本発明の実施の形態 4 に係るシーケンスパラメータセットのシンタックス構造を示す図である。

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の実施の形態 4 に係るスライスヘッダのシンタックス構造を示す図である。

10

【図 2 1】図 2 1 は、本発明の実施の形態 4 に係る画像復号方法のフローチャートである。

【図 2 2】図 2 2 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

【図 2 3】図 2 3 は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

【図 2 4】図 2 4 は、テレビの構成例を示すブロック図である。

【図 2 5】図 2 5 は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生 / 記録部の構成例を示すブロック図である。

【図 2 6】図 2 6 は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

20

【図 2 7 A】図 2 7 A は、携帯電話の一例を示す図である。

【図 2 7 B】図 2 7 B は、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

【図 2 8】図 2 8 は、多重化データの構成を示す図である。

【図 2 9】図 2 9 は、各ストリームが多重化データにおいてどのように多重化されているかを模式的に示す図である。

【図 3 0】図 3 0 は、P E S パケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかを更に詳しく示した図である。

【図 3 1】図 3 1 は、多重化データにおける T S パケットとソースパケットの構造を示す図である。

【図 3 2】図 3 2 は、P M T のデータ構成を示す図である。

30

【図 3 3】図 3 3 は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

【図 3 4】図 3 4 は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

【図 3 5】図 3 5 は、映像データを識別するステップを示す図である。

【図 3 6】図 3 6 は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

【図 3 7】図 3 7 は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

【図 3 8】図 3 8 は、映像データを識別し、駆動周波数を切り替えるステップを示す図である。

【図 3 9】図 3 9 は、映像データの規格と駆動周波数を対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図である。

40

【図 4 0 A】図 4 0 A は、信号処理部のモジュールを共有化する構成の一例を示す図である。

【図 4 0 B】図 4 0 B は、信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 0】

(本発明の基礎となった知見)

H E V C 動画像符号化方式における最近の発展の一つは、バッファ記述を用いた D P B 管理の導入である。バッファ記述は、参照ピクチャセットとも呼ばれる。このバッファ記述は、D P B から削除される対象のピクチャを定義する代わりに、D P B に保持されている

50

ピクチャを定義する。つまり、バッファ記述は、D P B に格納されている全ての参照ピクチャを示すピクチャ識別子のリストである。また、バッファ記述は、現在及び未来の処理対象の符号化ピクチャの復号処理で用いられる、バッファに格納されている複数の参照ピクチャの絶対的な記述である。また、このリストの各項目は、バッファエレメントと称される。バッファエレメントは、ピクチャオーダカウンタ (P O C) 数のような各ピクチャに固有のピクチャ識別子と、 `temporal_id` 値のような追加的ピクチャ情報とを有する。

【 0 0 1 1 】

このバッファ記述は、ピクチャの符号化又は復号開始時に有効になる。有効なバッファ記述に含まれないピクチャは、D P B から削除される。このバッファ記述の利点は、送信時のロスに対するロバスト性が改善されること、及び、存在しないピクチャの扱いが簡易化されること等である。

10

【 0 0 1 2 】

ここで、映像シーケンスに含まれる複数のピクチャにおいて、同一のピクチャ参照構造が用いられることがある。例えば、低遅延符号化構造では、図 1 に示すように 4 ピクチャ単位で同じ階層構造が周期的に繰り返される周期的クラスタリング構造が用いられる。なお、この繰り返し単位 (ここでは 4 ピクチャ) をクラスタと呼ぶ。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示す例において、ピクチャナンバー (P 0 から P 1 2) は、固有の符号化順序と固有のピクチャ表示又は出力順序との両方を示している。ピクチャ P 0、P 4、P 8、及び P 1 2 は、ピクチャの第 1 層を構成する。これらのピクチャは、例えば、最も弱い量子化が適用されることによって最も高画質で符号化される。ピクチャ P 2、P 6、及び P 1 0 は、第 2 層を構成する。これらのピクチャは、第 1 層よりも低画質で符号化される。ピクチャ P 1、P 3、P 5、P 7、P 9、及び P 1 1 は、第 3 層を構成する。これらのピクチャは、最も低画質で符号化される。このような周期的な参照構造において、クラスタ内で相対位置が同じピクチャ (例えば、P 1、P 5、及び P 9) は通常、同じ相対ピクチャ参照構造が用いられる。例えば、ピクチャ P 5 に対して、ピクチャ P 4 及び P 2 が参照ピクチャとして用いられ、ピクチャ P 9 に対して、ピクチャ P 8 及び P 6 が参照ピクチャとして用いられる。

20

【 0 0 1 4 】

上述の構造のような周期的クラスタリング構造を調整するために、バッファ記述に対して周期的に信号を送信する方法が考えられる。このバッファ記述は、符号化又は復号対象ピクチャに対する参照ピクチャの時間的距離又は位置を指定する。これにより、D P B に格納されている参照ピクチャが特定できる。例えば、このバッファ記述は、一旦ピクチャパラメータセット (P P S) に含まれて信号送信される。その後、このバッファ記述は、クラスタ内において同じ相対位置を有する複数のピクチャのスライスヘッダにおいて繰り返し参照される。例えば、{ - 1 , - 3 } の相対位置を指定するバッファ記述は、{ P 4 , P 2 } を参照ピクチャとして指定する P 5 と、{ P 8 , P 6 } を参照ピクチャとして指定する P 9 との両方に用いることができる。

30

【 0 0 1 5 】

図 2 は、この場合のバッファ記述の信号送信構造の一例を示す図である。図 2 に示す符号化ビットストリーム 5 0 0 は、S P S (シーケンスパラメータセット) 5 0 1 (S P S 0) と、複数の P P S (ピクチャパラメータセット) 5 0 2 (P P S 0 及び P P S 1) と、複数のピクチャデータ 5 0 3 とを含む。各ピクチャデータ 5 0 3 は、複数のスライスデータ 5 3 5 を含む。各スライスデータ 5 3 5 は、スライスヘッダ 5 4 1 と、スライスデータ部 5 4 2 とを含む。スライスデータ部 5 4 2 は、複数の C U (C o d i n g U n i t) データ 5 4 3 を含む。

40

【 0 0 1 6 】

各 P P S 5 0 2 は、P P S 識別子 5 2 2 (`pps_id`) と、バッファ記述定義情報 5 1 2 (B D d e f i n e) とを含む。バッファ記述定義情報 5 1 2 は、複数のバッファ

50

記述 5 1 5 (B D 0 ~ B D n) を示す。各バッファ記述 5 1 5 は、複数のバッファエレメント 5 1 5 A (B E 0 ~ B E 2) を含む。

【 0 0 1 7 】

このように、複数のバッファ記述 5 1 5 は、ピクチャパラメータセット 5 0 2 に含まれるバッファ記述定義情報 5 1 2 により定義される。また、各 P P S 5 0 2 は、P P S に固有の P P S 識別子 5 2 2 によって識別される。

【 0 0 1 8 】

スライスヘッダ 5 4 1 は、P P S 選択情報 5 3 3 (p p s _ s e l e c t) と、バッファ記述更新情報 5 2 3 (B D _ u p d a t e) とを含む。

【 0 0 1 9 】

P P S 選択情報 5 3 3 は、スライスの符号化又は復号時に参照される P P S 5 0 2 を示す。図 2 の例において、p p s _ s e l e c t = 0 であり、p p s _ i d = 0 を有する P P S 0 が選択される。

【 0 0 2 0 】

バッファ記述更新情報 5 2 3 は、複数のバッファ記述 5 1 5 の中から、選択されるバッファ記述を特定する情報を含む。図 2 の例では、バッファ記述 B D 1 が選択される。さらに、バッファ記述更新情報 5 2 3 は、バッファ記述修正情報を含む。バッファ記述修正情報は、選択されたバッファ記述 5 1 5 に含まれる、選択されたバッファエレメント 5 1 5 A に、ピクチャ識別子を割り当てる。ここで、ピクチャ識別子は、相対位置、又はピクチャに固有の識別子を用いて特定される。ピクチャに固有の識別子とは、例えば、ピクチャオーダカウンタ (P O C) 数である。図 2 の例において、P O C 数 = 2 1 4 によって識別されるピクチャ P 2 1 4 は、バッファ記述 B D 1 に含まれるバッファエレメント B E 0 に割り当てられる。この修正は、現在の処理対象のスライスにのみ適用され、後続スライスには適用されない。また、同じ内容の修正 (例えば、バッファエレメント B E 0 にピクチャ P 2 1 4 を割り当てる) が、バッファ記述 B D 1 を用いる後続スライス又はピクチャにも要求される場合には、当該後続のスライス又はピクチャのスライスヘッダは、同内容のバッファ記述更新情報 5 2 3 を含む必要がある。

【 0 0 2 1 】

近年のビデオ符号化方式では、ロングターム参照ピクチャが使用されている。このロングターム参照ピクチャは、比較的長い期間において D P B に保持され、この期間において、インター予測の参照ピクチャとして多くのピクチャの符号化処理に使用される。A V C 動画像符号化方式では、D P B に保持されているロングターム参照ピクチャは、メモリ管理制御機能 (M M C O) を用いて管理される。

【 0 0 2 2 】

上記のバッファ記述では、ロングターム参照ピクチャは以下のように定義及び管理される。バッファエレメントにおいてピクチャが P O C 数で示される場合、当該ピクチャはロングターム参照ピクチャと見なされる。一方、バッファエレメントにおいてピクチャが対象ピクチャに対する相対的な距離 (P O C 距離) で示される場合、当該ピクチャは非ロングターム (ショートターム) 参照ピクチャと見なされる。そして、後続のバッファ記述が同じロングターム参照ピクチャを含んでいる限り、当該ピクチャは D P B に残る。

【 0 0 2 3 】

ここで、ロングターム参照ピクチャを指定するためのパラメータは、スライスヘッダのみで利用可能である。従って、連続する複数のピクチャに対してロングターム参照ピクチャを D P B に保持するためには、当該連続する複数のピクチャに含まれる全てのスライスヘッダは、当該ロングターム参照ピクチャを示すバッファ記述更新情報 5 2 3 を含む必要がある。

【 0 0 2 4 】

このように、上記技術では、ロングターム参照ピクチャを割り当てるための情報が、符号化又は復号対象のスライスに対してのみ適用される。そして、ロングターム参照ピクチャを長期間使用するためには、符号化ビットストリームは、同じ割り当てを示す複数の情

10

20

30

40

50

報を含む必要がある。

【 0 0 2 5 】

このように、符号化ビットストリームに同様の情報が繰り返し含まれることで、符号化効率低下するという第 1 の課題があることを本発明者は見出した。

【 0 0 2 6 】

また、上記技術では、ロングターム参照ピクチャを示す情報として、固有のピクチャ番号 (P O C 数) が用いられる。この P O C 数は、大きな値になる可能性があるため、多くのビット数を必要とする。ここで、1 回の処理で使用されるロングターム参照ピクチャの数はそれほど多くない。よって、上記のように、ロングターム参照ピクチャの識別のために大きな値を使用する必要はない。

10

【 0 0 2 7 】

このように、ロングターム参照ピクチャの指定に多くのビット数が必要になることで、符号化効率低下するという第 2 の課題があることを本発明者は見出した。

【 0 0 2 8 】

上記課題を解決するため、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いて画像を符号化することで符号化ビットストリームを生成する画像符号化方法であって、複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報をシーケンスパラメータセットに書き込むバッファ記述定義書き込みステップと、ピクチャ又はスライスである処理単位毎に、前記複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択し、選択されたバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、前記符号化ビットストリームに含まれる当該処理単位の第 1 ヘッダに書き込む選択情報書き込みステップと、前記選択されたバッファ記述を用いて、前記処理単位を符号化する符号化ステップとを含み、前記バッファ記述定義情報は、前記複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含む。

20

【 0 0 2 9 】

これにより、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるロングターム情報を含むバッファ記述定義情報を、複数のピクチャで共通に用いられるシーケンスパラメータセット内に書き込むとともに、選択するバッファ記述を示すバッファ記述識別子をピクチャ又はスライス単位のヘッダに書き込む。これにより、当該画像符号化方法は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるための情報がスライスヘッダに書き込まれる場合に比べて、冗長な情報を削減できるので、符号化効率を改善できる。

30

【 0 0 3 0 】

例えば、前記ロングターム情報は、前記ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示す第 1 ロングタームインデックスを含んでもよい。

【 0 0 3 1 】

例えば、前記ロングターム情報は、さらに、前記第 1 ロングタームインデックスに対応付けられている参照ピクチャを特定する固有の P O C (P i c t u r e O r d e r C o u n t) 数を含んでもよい。

40

【 0 0 3 2 】

例えば、前記第 1 ヘッダは、さらに、前記ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示す第 2 ロングタームインデックスを含んでもよい。

【 0 0 3 3 】

また、本発明の一態様に係る画像復号方法は、バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いて符号化ビットストリームを復号する画像復号方法であって、複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報を、前記符号化ビットストリームに対応するシーケンスパラメータセットから取得するバッファ記述定義取得ステップと、前記複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、前記符号化ビットストリームに含まれる、ピクチャ又はスライスである処理単位の第 1

50

ヘッダから取得する選択情報取得ステップと、前記バッファ記述選択情報で特定されるバッファ記述を用いて、前記処理単位を復号する復号ステップとを含み、前記バッファ記述定義情報は、前記複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含む。

【0034】

これにより、本発明の一態様に係る画像復号方法は、符号化効率が改善された符号化ビットストリームを復号することができる。

【0035】

例えば、前記ロングターム情報は、前記ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示す第1ロングタームインデックスを含んでもよい。

10

【0036】

例えば、前記ロングターム情報は、さらに、前記第1ロングタームインデックスに対応付けられている参照ピクチャを特定する固有のPOC(Picture Order Count)数を含んでもよい。

【0037】

例えば、前記第1ヘッダは、さらに、前記ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示す第2ロングタームインデックスを含んでもよい。

【0038】

また、本発明の一態様に係る画像符号化装置は、バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いて画像を符号化することで符号化ビットストリームを生成する画像符号化装置であって、フレームメモリ制御部を備え、前記フレームメモリ制御部は、複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報をシーケンスパラメータセットに書き込むバッファ記述定義書き込み、ピクチャ又はスライスである処理単位毎に、前記複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択し、選択されたバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、前記符号化ビットストリームに含まれる当該処理単位の第1ヘッダに書き込む選択情報書き込み、前記バッファ記述定義情報は、前記複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含み、前記画像符号化装置は、前記選択されたバッファ記述を用いて、前記処理単位を符号化する。

20

【0039】

これにより、本発明の一態様に係る画像符号化装置は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるとしてロングターム情報を含むバッファ記述定義情報を、複数のピクチャで共通に用いられるシーケンスパラメータセット内に書き込むとともに、選択するバッファ記述を示すバッファ記述識別子をピクチャ又はスライス単位のヘッダに書き込む。これにより、当該画像符号化装置は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるための情報がスライスヘッダに書き込まれる場合に比べて、冗長な情報を削減できるので、符号化効率が改善できる。

30

【0040】

また、本発明の一態様に係る画像復号装置は、バッファに保持されるピクチャを指定するためのバッファ記述を用いて符号化ビットストリームを復号する画像復号装置であって、フレームメモリ制御部を備え、前記フレームメモリ制御部は、複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報を、前記符号化ビットストリームに対応するシーケンスパラメータセットから取得し、前記複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、前記符号化ビットストリームに含まれる、ピクチャ又はスライスである処理単位の第1ヘッダから取得し、前記バッファ記述定義情報は、前記複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含み、前記画像復号装置は、前記バッファ記述選択情報で特定されるバッファ記述を用いて、前記処理単位を復号する。

40

【0041】

これにより、本発明の一態様に係る画像復号装置は、符号化効率が改善された符号化ビ

50

ットストリームを復号することができる。

【 0 0 4 2 】

また、本発明の一態様に係る画像符号化復号装置は、前記画像符号化装置と、前記画像復号装置とを備える。

【 0 0 4 3 】

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【 0 0 4 4 】

以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 4 5 】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【 0 0 4 6 】

また、以下では、４つの実施の形態を説明する。周期的なバッファ記述定義の有用性及び適用性をさらに向上させるために、これらの実施の形態を組み合わせることが可能であることは、当業者には明らかであろう。

【 0 0 4 7 】

（実施の形態１）

本実施の形態では、ＳＰＳに、ロングターム情報を含むバッファ記述定義情報が書き込まれる。これにより、ロングターム情報がスライスヘッダに書き込まれる場合に比べて、冗長な情報が削減されるので、符号化効率が改善される。

【 0 0 4 8 】

[符号化装置]

図３は、本実施の形態に係る画像符号化装置１００の構造を示すブロック図である。

【 0 0 4 9 】

画像符号化装置１００は、入力画像信号１２０をブロック単位で符号化することで、符号化ビットストリーム１３２を生成する。図３に示されているように、画像符号化装置１００は、減算器１０１と、直交変換部１０２と、量子化部１０３と、逆量子化部１０４と、逆直交変換部１０５と、加算器１０６と、ブロックメモリ１０７と、フレームメモリ１０８と、イントラ予測部１０９と、インター予測部１１０と、ピクチャタイプ決定部１１１と、可変長符号化部１１２と、フレームメモリ制御部１１３とを備える。

【 0 0 5 0 】

入力画像信号１２０は、映像又は画像ビットストリームである。減算器１０１は、予測画像データ１３１と、入力画像信号１２０との差分を算出することで予測誤差データ１２１を生成する。直交変換部１０２は、予測誤差データ１２１を周波数係数１２２に直交変換する。量子化部１０３は、周波数係数１２２を量子化することで量子化値１２３を生成する。可変長符号化部１１２は、量子化値１２３をエントロピー符号化（可変長符号化）することで符号化ビットストリーム１３２を生成する。

【 0 0 5 １ 】

逆量子化部１０４は、量子化値１２３を逆量子化することで周波数係数１２４を生成する。逆直交変換部１０５は、周波数係数１２２を逆直交変換することで予測誤差データ１２５を生成する。加算器１０６は、予測誤差データ１２５と予測画像データ１３１とを加算することで復号画像データ１２６を生成する。ブロックメモリ１０７は、復号画像データ１２６をブロック単位で復号画像データ１２７として保持する。フレームメモリ１０８は、復号画像データ１２６をフレーム単位で復号画像データ１２８として保持する。

【 0 0 5 2 】

イントラ予測部 1 0 9 は、イントラ予測を行うことで、符号化対象ブロックの予測画像データ 1 2 9 を生成する。具体的には、イントラ予測部 1 0 9 は、ブロックメモリ 1 0 7 に格納された復号画像データ 1 2 7 内を検索し、入力画像信号 1 2 0 に最も類似する画像領域を推定する。

【 0 0 5 3 】

インター予測部 1 1 0 は、フレームメモリ 1 0 8 に保存されているフレーム単位の復号画像データ 1 2 8 を用いてインター予測を行うことで、符号化対象ブロックの予測画像データ 1 3 0 を生成する。

【 0 0 5 4 】

ピクチャタイプ決定部 1 1 1 は、予測画像データ 1 2 9 及び予測画像データ 1 3 0 の一方を選択し、選択したデータを予測画像データ 1 3 1 として出力する。

【 0 0 5 5 】

フレームメモリ制御部 1 1 3 は、フレームメモリ 1 0 8 に格納された復号画像データ 1 2 8 を管理する。具体的には、フレームメモリ制御部 1 1 3 は、復号画像データ 1 2 8 をフレームメモリ 2 0 8 に保持しておくか、フレームメモリ 2 0 8 から削除するかを決定する。また、フレームメモリ制御部 1 1 3 は、インター予測部 1 1 0 によって使用される参照リストを作成する。さらに、フレームメモリ制御部 1 1 3 は、バッファ記述定義情報を含むフレームメモリ制御情報 1 3 3 を生成する。可変長符号化部 1 1 2 により、このフレームメモリ制御情報 1 3 3 を含む符号化ビットストリーム 1 3 2 が生成される。

【 0 0 5 6 】

〔 符号化処理 〕

次に、上記の画像符号化装置 1 0 0 による画像符号化方法について説明する。

【 0 0 5 7 】

図 4 は、本実施の形態に係る画像符号化方法のフローチャートである。また、図 4 は、複数のピクチャを含む一つの映像シーケンスに対する符号化処理を示す。

【 0 0 5 8 】

まず、画像符号化装置 1 0 0 は、映像シーケンスに含まれる複数のピクチャに対して用いられる、複数のバッファ記述を決定する (S 1 0 1)。バッファ記述は、バッファ (フレームメモリ) に保持されるピクチャを指定するために用いられる。具体的には、各バッファ記述は、複数のバッファエレメントを含む。各バッファエレメントは、フレームメモリに格納される 1 枚の参照ピクチャに対応する固有のピクチャ識別子を含む。つまり、各バッファ記述は、フレームメモリに格納される複数の参照ピクチャを示す。また、このバッファ記述は、参照ピクチャセットとも呼ばれる。

【 0 0 5 9 】

また、画像符号化装置 1 0 0 は、バッファ記述で示される参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを決定する。

【 0 0 6 0 】

ここで、ロングターム参照ピクチャとは、比較的長い期間、フレームバッファに保持される参照ピクチャである。また、このロングターム参照ピクチャに対して、短い期間のみフレームバッファに保持される通常の参照ピクチャをショートターム参照ピクチャと呼ぶ。つまり、ロングターム参照ピクチャは、ショートターム参照ピクチャに比べて、長い期間フレームバッファに保持される。言い換えると、ロングターム参照ピクチャは、ショートターム参照ピクチャに比べて、処理対象のピクチャからの時間的な距離が長い (例えば P O C 数の差分の絶対値が大きい)。

【 0 0 6 1 】

また、参照する参照ピクチャがロングターム参照ピクチャであるかショートターム参照ピクチャであるかに応じて、符号化及び復号処理の内容の一部が異なる。例えば、参照する参照ピクチャがロングターム参照ピクチャであるかショートターム参照ピクチャであるかに応じて、インター予測における動きベクトルの用い方が異なる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

次に、画像符号化装置 1 0 0 は、決定された複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報を符号化ビットストリーム 1 3 2 に含まれる S P S (シーケンスパラメータセット) に書き込む (S 1 0 2)。ここで、S P S は、映像シーケンスごとに設けられているパラメータセット (ヘッダ情報) である。また、このバッファ記述定義情報は、複数のバッファ記述で示される複数の参照ピクチャのうち、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングターム情報を含む。

【 0 0 6 3 】

次に、画像符号化装置 1 0 0 は、ピクチャ毎に、当該ピクチャの符号化に使用する一つのバッファ記述を、複数のバッファ記述から選択する (S 1 0 3)。なお、画像符号化装置 1 0 0 は、スライス毎に、一つのバッファ記述を選択してもよい。

10

【 0 0 6 4 】

次に、画像符号化装置 1 0 0 は、選択したバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を符号化ビットストリーム 1 3 2 に含まれる、処理対象のピクチャに対応するピクチャヘッダ (又は、処理対象のスライスに対応するスライスヘッダ) に書き込む (S 1 0 4)。

【 0 0 6 5 】

最後に、画像符号化装置 1 0 0 は、処理対象のピクチャ又はスライスに対して選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、当該処理対象のピクチャ又はスライスを符号化する (S 1 0 5)。また、画像符号化装置 1 0 0 は、符号化により得られた符号化データを含む符号化ビットストリーム 1 3 2 を生成する。なお、ロングターム情報を用いて符号化するとは、具体的には、ロングターム情報で示される参照ピクチャをロングターム参照ピクチャと見なして符号化処理 (例えば、インター予測処理) 及びフレームバッファの管理を行うことである。

20

【 0 0 6 6 】

[シンタックスダイアグラム]

図 5 及び図 6 は、本実施の形態における、符号化ビットストリーム内でのバッファ記述定義情報の位置を示すシンタックスダイアグラムである。2 つのシンタックス位置の例を以下に説明する。

【 0 0 6 7 】

図 5 に示す符号化ビットストリーム 1 3 2 は、S P S 3 0 1 (S P S 0) と、複数の P P S 3 0 2 (P P S 0 及び P P S 1) と、複数のピクチャデータ 3 0 3 とを含む。各ピクチャデータ 3 0 3 は、ピクチャヘッダ 3 3 1 と、ピクチャデータ部 3 3 2 とを含む。ピクチャデータ部 3 3 2 は、複数のスライスデータ 3 3 5 を含む。

30

【 0 0 6 8 】

S P S 3 0 1 は、バッファ記述定義情報 3 1 2 (B D d e f i n e) と、S P S 識別子 3 1 1 (s p s _ i d) とを含む。

【 0 0 6 9 】

バッファ記述定義情報 3 1 2 は、複数のバッファ記述を定義する。例えば、各バッファ記述は、上述したバッファ記述 5 1 5 と同様に、複数のバッファエレメントを含む。

40

【 0 0 7 0 】

ここで、上記バッファ記述定義情報 3 1 2 は、以下の情報を含む。

【 0 0 7 1 】

(1) S P S において定義されているバッファ記述の数を示すパラメータ (N u m O f B D、又は n u m _ s h o r t _ t e r m _ r e f _ p i c _ s e t s)。

【 0 0 7 2 】

(2) 各バッファ記述に含まれるバッファエレメントの数を示すパラメータ (N u m O f B E [i]、n u m _ n e g a t i v e _ p i c s [i]、又は、n u m _ n e g a t i v e _ p i c s [i])。ここで、インデックス「i」は、バッファ記述を識別するインデックスである。

50

【 0 0 7 3 】

(3) 各バッファ記述に含まれるバッファエレメントに割り当てられた複数の参照ピクチャを示すパラメータ ($BE[i][j]$)。ここで、インデックス「 j 」は、バッファエレメントを識別するインデックスである。つまり、 $BE[i][j]$ は、インデックス「 i 」によって識別されるバッファ記述に含まれる、インデックス「 j 」によって識別されるバッファエレメントに対応する。

【 0 0 7 4 】

ここで、周期的なバッファ記述は、以下のように定義及び生成される。まず、予め定められた再帰処理に従い、全てのバッファ記述に含まれる全てのバッファエレメントが順次選択される。そして、選択されたバッファエレメントに一つの参照ピクチャを割りてパラメータ $BE[i][j]$ が繰り返し生成される。

10

【 0 0 7 5 】

各 $PPS302$ は、 SPS 選択情報 321 (sps_select) と、 PPS 識別子 322 (pps_id) とを含む。 SPS 選択情報 321 (例えば $sps_select = 0$) は、参照先の $SPS301$ を示す。また、各 $PPS302$ は、固有の PPS 識別子 322 (例えば $pps_id = 0$) によって識別される。

【 0 0 7 6 】

ピクチャヘッダ 331 は、 PPS 選択情報 (pps_select) 333 と、バッファ記述選択情報 334 (bd_select) とを含む。

【 0 0 7 7 】

PPS 選択情報 333 (例えば $pps_select = 0$) は、参照先の $PPS302$ を示す。この PPS 選択情報 333 により、ピクチャヘッダ 331 から一つの $PPS302$ が参照される。さらに、 $PPS302$ に含まれる SPS 選択情報 321 により、参照された $PPS302$ から $SPS301$ が参照される。これにより、符号化対象のピクチャが、 $SPS301$ において定義されている利用可能な複数のバッファ記述に関連付けられる。

20

【 0 0 7 8 】

バッファ記述選択情報 334 (例えば $bd_select = 2$) は、複数のバッファ記述のうち一つを特定する。これにより、複数のバッファ記述中から、一つのバッファ記述が選択される。

30

【 0 0 7 9 】

ピクチャデータ 303 に含まれるスライスデータ 335 は、選択されたバッファ記述に従って、順番に並べられた参照ピクチャを用いて符号化及び復号される。

【 0 0 8 0 】

また、図 6 に示すように、各スライスデータ 335 は、スライスヘッダ 341 と、スライスデータ部 342 とを含む。スライスデータ部 342 は、複数の CU ($Coding Unit$) データ 343 を含む。

【 0 0 8 1 】

また、符号化ビットストリーム $132A$ では、 PPS 選択情報 333 及びバッファ記述選択情報 334 がピクチャヘッダ $331A$ に含まれず、スライスヘッダ 341 に含まれる。この場合も、図 5 に示す場合と同様の効果を実現できる。

40

【 0 0 8 2 】

なお、上記説明における「スライス」を「サブピクチャユニット」に置き換えてもよい。サブピクチャユニットとは、例えば、タイル、エントロピースライス、及び波面処理のサブピクチャ分割を構成するブロック群 (WPP ($Wavefront Parallel Processing unit$)) などである。

【 0 0 8 3 】

本実施の形態では、例えば、バッファエレメントにロングターム参照ピクチャを割り当てるために、絶対的なピクチャ番号であるピクチャ識別子 (例えば、 POC 数) を用いる。この場合、バッファエレメントにおいてピクチャ識別子で参照ピクチャが示される場合

50

に、当該参照ピクチャはロングターム参照ピクチャと見なされる。つまり、バッファ記述定義情報 3 1 2 に含まれるロングターム情報は、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すピクチャ識別子を含んでもよい。

【 0 0 8 4 】

なお、バッファエレメントにロングターム参照ピクチャを割り当てるために、ロングタームインデックスを用いてもよい。つまり、上記ロングターム情報は、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングタームインデックスを含んでもよい。具体的には、まず、固有のロングタームインデックスが、フレームバッファに含まれる参照ピクチャに割り当てられる。次に、バッファ記述に含まれるバッファエレメントに割り当てられたロングタームインデックスを用いて参照ピクチャが選択される。つまり、ロングタームインデックスは、フレームバッファに含まれる複数の参照ピクチャを識別するインデックスである。なお、ロングタームインデックスは、これ以外のインデックスであってもよい。例えば、ロングタームインデックスは、複数のロングターム参照ピクチャを識別するインデックスであってもよい。

10

【 0 0 8 5 】

有効なバッファ記述において参照ピクチャがロングタームインデックスで示される場合、当該参照ピクチャはロングターム参照ピクチャと見なされる。なお、ロングターム情報は、さらに、ロングタームインデックスを、ピクチャ識別子（POC 数）で識別される参照ピクチャに対応付ける情報を含んでもよい。つまり、ロングターム情報は、さらに、ロングタームインデックスに対応付けられている参照ピクチャを特定する固有のピクチャ識別子（POC 数）を含んでもよい。言い換えると、ロングターム情報は、ロングタームインデックスとピクチャ識別子（POC 数）との対応関係を示す情報を含んでもよい。

20

【 0 0 8 6 】

また、第 1 の参照ピクチャに割り当てられたロングタームインデックスと同じ値を有するロングタームインデックスが、後続の第 2 の参照ピクチャに割り当てられた場合、当該ロングタームインデックスは、第 2 の参照ピクチャを特定し、前の第 1 の参照ピクチャを特定しない。例えば、第 1 の S P S に含まれる第 1 の参照ピクチャに割り当てられていたロングタームインデックスの値を、第 2 の S P S に含まれる第 2 の参照ピクチャに直ちに割り当てることができる。そして、第 2 の S P S が有効になった場合、当該ロングタームインデックスの値は、第 1 の参照ピクチャではなく、第 2 の参照ピクチャを特定する。

30

【 0 0 8 7 】

なお、バッファエレメントにロングターム参照ピクチャを割り当てるために、上記ピクチャ識別子と、ロングタームインデックスとの両方が用いられてもよい。この場合、バッファエレメントにおいて、ピクチャ識別子及びロングタームインデックスのいずれかによって参照ピクチャが示される場合に、当該参照ピクチャはロングターム参照ピクチャと見なされる。

【 0 0 8 8 】

なお、ロングターム情報は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てる情報であればよく、上記以外の情報であってもよい。例えば、ロングターム情報は、バッファエレメントで示される参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるか否かを示すフラグであってもよい。または、ロングターム情報は、ロングターム参照ピクチャに割り当てる 1 以上の参照ピクチャを指定する情報であってもよい。例えば、この指定には、上述したロングタームインデックス及びピクチャ識別子（POC 数）の少なくとも一方を用いることができる。また、ロングターム情報は、複数のロングターム参照ピクチャを指定するリストであってもよい。

40

【 0 0 8 9 】

[符号化方法の効果]

以上により、本実施の形態に係る画像符号化装置 1 0 0 は、参照リストの作成のための同じパラメータが、符号化ビットストリームにおいて冗長に繰り返されることを防ぐことができる。これにより、当該画像符号化装置 1 0 0 は、参照リストの作成を記述するパラ

50

メータの符号化効率の向上できる。さらに、当該画像符号化装置 100 は、符号化ビットストリームの階層的に構築された信号ユニットの設計上の協調を実現できる。

【0090】

[復号装置]

図7は、本実施の形態に係る画像復号装置200の構造を示すブロック図である。

【0091】

図7に示す画像復号装置200は、符号化ビットストリーム232をブロック単位で復号することで、復号画像データ226を生成する。この画像復号装置200は、可変長復号部212と、逆量子化部204と、逆直交変換部205と、加算器206と、ブロックメモリ207と、フレームメモリ208と、イントラ予測部209と、インター予測部210と、ピクチャタイプ決定部211と、フレームメモリ制御部213とを備える。

10

【0092】

符号化ビットストリーム232は、例えば、上記画像符号化装置100により生成された符号化ビットストリーム132である。

【0093】

可変長復号部212は、符号化ビットストリーム232を可変長復号(エントロピー復号)することで、量子化値223及びフレームメモリ制御情報233を生成する。ここで、フレームメモリ制御情報233は、上述したフレームメモリ制御情報133に対応する。

【0094】

逆量子化部204は、量子化値223を逆量子化することで周波数係数224を生成する。逆直交変換部205は、周波数係数224を逆周波数変換することで予測誤差データ225を生成する。加算器206は、予測誤差データ225と予測画像データ231とを加算することで復号画像データ226を生成する。この復号画像データ226は、画像復号装置200から出力され、例えば、表示される。

20

【0095】

ブロックメモリ207は、復号画像データ226をブロック単位で復号画像データ227として保持する。フレームメモリ208は、復号画像データ226をフレーム単位で復号画像データ228として保持する。

【0096】

イントラ予測部209は、イントラ予測を行うことで、復号対象ブロックの予測画像データ229を生成する。具体的には、イントラ予測部209は、ブロックメモリ207に格納された復号画像データ227内を検索し、復号画像データ226に最も類似する画像領域を推定する。

30

【0097】

インター予測部210は、フレームメモリ208に保存されているフレーム単位の復号画像データ228を用いてインター予測を行うことで、復号対象ブロックの予測画像データ230を生成する。

【0098】

ピクチャタイプ決定部211は、予測画像データ229及び予測画像データ230の一方を選択し、選択したデータを予測画像データ231として出力する。

40

【0099】

フレームメモリ制御部213は、フレームメモリ208に格納された復号画像データ228を管理する。具体的には、フレームメモリ制御部213は、フレームメモリ制御情報233に従ってメモリ管理処理を行う。フレームメモリ制御部213は、復号画像データ128をフレームメモリ208に保持しておくか、フレームメモリ208から削除するかを決定する。また、フレームメモリ制御部213は、インター予測部210によって使用される参照リストを作成する。

【0100】

[復号処理]

50

次に、上記の画像復号装置 200 による画像復号方法について説明する。

【0101】

図 8 は、本実施の形態に係る画像復号方法のフローチャートである。また、図 8 は、複数のピクチャを含む一つの映像シーケンスに対する復号処理を示す。

【0102】

まず、画像復号装置 200 は、符号化ビットストリーム 232 に含まれる SPS から、ロングターム情報を含み、複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報を取得する (S201)。

【0103】

次に、画像復号装置 200 は、符号化ビットストリーム 232 に含まれるピクチャヘッダ (又はスライスヘッダ) からバッファ記述選択情報を取得する (S202)。そして、画像復号装置 200 は、処理対象のピクチャ (又はスライス) に対して、複数のバッファ記述の中から、バッファ記述選択情報で指定される一つのバッファ記述を選択する (S203)。

【0104】

最後に、画像復号装置 200 は、選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、処理対象のピクチャ (又はスライス) を復号する (S204)。なお、ロングターム情報を用いて復号するとは、具体的には、ロングターム情報で示される参照ピクチャをロングターム参照ピクチャと見なして復号処理 (例えば、インター予測処理) 及びフレームバッファの管理を行うことである。

【0105】

[復号方法の効果]

以上により、本実施の形態に係る画像復号装置 200 は、符号化効率が向上され、かつバッファ記述データの設計上の協調がなされた符号化処理によって符号化された、符号化ビットストリームを復号することができる。

【0106】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、上記実施の形態 1 の変形例について説明する。本実施の形態に係る画像符号化装置は、さらに、ロングターム情報を含み、バッファ記述を修正するためのバッファ記述更新情報を PPS に書き込む。

【0107】

なお、以下では、実施の形態 1 との相違点を主に説明し、重複する説明は省略する。

【0108】

[符号化装置]

本実施の形態に係る画像符号化装置 100 のブロック図は図 3 と同様であり、説明は省略する。

【0109】

[符号化処理]

以下、本実施の形態に係る画像符号化装置 100 による画像符号化方法について説明する。

【0110】

図 9 は、本実施の形態に係る画像符号化方法のフローチャートである。図 9 に示す処理は、図 4 に示した実施の形態 1 に係る画像符号化方法に対して、ステップ S301 及び S302 が追加されている。

【0111】

ステップ S102 の後、画像符号化装置 100 は、複数のバッファ記述を修正する (S301)。具体的には、画像符号化装置 100 は、複数のバッファ記述のうち 1 以上バッファ記述を修正する。なお、画像符号化装置 100 は、元のバッファ記述を修正するのではなく、新たなバッファ記述を追加してもよい。また、画像符号化装置 100 は、バッファ記述の一部又は全てを修正してもよい。例えば、画像符号化装置 100 は、バッファ記

述に含まれる複数のバッファエレメントの一部を修正してもよいし、全てを修正してもよい。また、画像符号化装置 100 は、修正したバッファ記述に含まれる参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるか否かを決定する。

【0112】

次に、画像符号化装置 100 は、複数のバッファ記述の中から一部のバッファ記述を修正するために、当該修正の内容を示すバッファ記述更新情報を、符号化ビットストリーム 132 の PPS に書き込む (S302)。ここで、バッファ記述更新情報は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるロングターム情報を含む。

【0113】

なお、新たなバッファ記述が作成されることがステップ S301 で決定された場合には、バッファ記述更新情報は、新たに追加されたバッファ記述を定義する情報を含む。

10

【0114】

次に、画像符号化装置 100 は、修正された後の複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択し (S103)、選択したバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、符号化ビットストリーム 132 に含まれる処理対象のピクチャのピクチャヘッダに書き込む (S104)。最後に、画像符号化装置 100 は、選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、処理対象のピクチャ又はスライスを符号化する (S105)。

【0115】

[シンタックスダイアグラム]

20

図 10 及び図 11 は、本実施の形態における、符号化ビットストリーム内でのバッファ記述更新情報の位置を示すシンタックスダイアグラムである。2つのシンタックス位置の例を以下に説明する。

【0116】

図 10 に示す符号化ビットストリーム 132 B は、図 5 に示す符号化ビットストリーム 132 に対して、PPS 302 B が PPS 302 と異なる。具体的には、PPS 302 B は、さらに、バッファ記述更新情報 323 (BD update) を含む。

【0117】

このバッファ記述更新情報 323 は、バッファ記述を特定するバッファ記述選択情報と、バッファエレメントを特定するバッファエレメント選択情報と、ピクチャ識別子とを含む。ピクチャ識別子は、バッファ記述選択情報で特定されるバッファ記述に含まれ、かつ、バッファエレメント選択情報で特定されるバッファエレメントに割り当てられるピクチャを特定する。なお、1つのバッファエレメントは、フレームバッファに格納されている1つの参照ピクチャに対応する。なお、バッファ記述更新情報 323 は、このバッファ記述選択情報とバッファエレメント選択情報とピクチャ識別子との組を複数含んでもよい。言い換えると、バッファ記述更新情報 323 は、複数のバッファエレメントを更新する情報を含んでもよい。

30

【0118】

また、符号化ビットストリーム 132 B が複数の PPS 302 を含む場合、異なる PPS 302 に含まれるバッファ記述更新情報 323 は、互いに独立している。つまり、異なる PPS 302 に、異なるバッファ記述を対応付けることができる。例えば、第2の PPS が有効な場合、第1の PPS に含まれるバッファ記述更新情報 323 は用いられない。そして、当該有効な第2の PPS に含まれるバッファ記述更新情報 323 が、SPS 301 に含まれるバッファ記述定義情報 312 に対して適用される。

40

【0119】

なお、ロングタームインデックスを用いる場合も同様である。具体的には、第2の PPS が有効な場合、有効でない第1の PPS に含まれるロングタームインデックスは用いられない。

【0120】

また、バッファ記述更新情報 323 において、バッファエレメントにロングターム参照

50

ピクチャを割り当てる方法は、上述したバッファ記述定義情報 3 1 2 の場合と同様の方法を用いることができる。バッファ記述更新情報 3 2 3 において、ピクチャ識別子又はロングタームインデックスによって参照ピクチャが示される場合、当該参照ピクチャはロングターム参照ピクチャと見なされる。

【 0 1 2 1 】

つまり、バッファ記述更新情報 3 2 3 に含まれるロングターム情報は、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すピクチャ識別子を含んでもよい。また、上記ロングターム情報は、ロングターム参照ピクチャに割り当てられる参照ピクチャを示すロングタームインデックスを含んでもよい。また、ロングターム情報は、さらに、ロングタームインデックスに対応付けられている参照ピクチャを特定する固有のピクチャ識別子（POC 数）を含んでもよい。

10

【 0 1 2 2 】

以上により、処理対象のピクチャに対して、当該処理対象のピクチャのピクチャヘッダ 3 3 1 に含まれる PPS 選択情報 3 3 3 で示される PPS 3 0 2 B が参照され、参照された PPS 3 0 2 B に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 が参照される。また、当該 PPS 3 0 2 B に含まれる SPS 選択情報 3 2 1 で示される SPS 3 0 1 が参照され、参照された SPS 3 0 1 に含まれるバッファ記述定義情報 3 1 2 が参照される。そして、参照されたバッファ記述更新情報 3 2 3 が、上記ピクチャヘッダ 3 3 1 に含まれるバッファ記述選択情報 3 3 4 で指定されるバッファ記述を更新するための情報を含む場合、当該情報に基づき更新されたバッファ記述が、処理対象のピクチャの符号化又は復号処理に用いられる。一方、参照されたバッファ記述更新情報 3 2 3 が、上記ピクチャヘッダ 3 3 1 に含まれるバッファ記述選択情報 3 3 4 で指定されるバッファ記述を更新するための情報を含まない場合、SPS 3 0 1 に含まれるバッファ記述定義情報 3 1 2 に含まれ、かつ、バッファ記述選択情報 3 3 4 で指定されるバッファ記述が、処理対象のピクチャの符号化又は復号処理に用いられる。

20

【 0 1 2 3 】

また、図 1 1 に示す符号化ビットストリーム 1 3 2 C では、PPS 選択情報 3 3 3 及びバッファ記述選択情報 3 3 4 がピクチャヘッダ 3 3 1 A に含まれず、スライスヘッダ 3 4 1 に含まれる。この場合も、図 1 0 に示す場合と同様の効果を実現できる。

【 0 1 2 4 】

30

なお、バッファ記述更新情報 3 2 3 は、符号化ビットストリームに含まれる PPS 以外に、信号ユニット内に配置されてもよい。このような他の信号ユニットは、1 以上のピクチャに含まれる複数のスライスによって共通で用いられているパラメータを含むという点において、PPS と同じ特徴を有する。PPS からこれらの他の信号ユニットへの拡張及び適応は、当業者にとって明らかであろう。

【 0 1 2 5 】

また、上記説明では、バッファ記述定義情報 3 1 2 及びバッファ記述更新情報 3 2 3 の両方にロングターム情報が含まれる例を述べたが、バッファ記述定義情報 3 1 2 及びバッファ記述更新情報 3 2 3 の一方のみにロングターム情報が含まれてもよい。

【 0 1 2 6 】

40

[符号化方法の効果]

以上により、本実施の形態に係る画像符号化装置 1 0 0 は、参照リストの作成のための同じパラメータが、符号化ビットストリームにおいて冗長に繰り返されることを防ぐことができる。これにより、当該画像符号化装置 1 0 0 は、参照リストの作成を記述するパラメータの符号化効率の向上できる。さらに、当該画像符号化装置 1 0 0 は、符号化ビットストリームの階層的に構築された信号ユニットの設計上の協調を実現できる。

【 0 1 2 7 】

[復号装置]

本実施の形態に係る画像復号装置 2 0 0 のブロック図は図 7 と同様であり、説明は省略する。

50

【 0 1 2 8 】

[復号処理]

以下、本実施の形態に係る画像復号装置 2 0 0 による画像復号方法について説明する。

【 0 1 2 9 】

図 1 2 は、本実施の形態に係る画像復号方法のフローチャートである。図 1 2 に示す処理は、図 8 に示した実施の形態 1 に係る画像復号方法に対して、ステップ S 4 0 1 が追加されている。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 2 0 1 の後、画像復号装置 2 0 0 は、複数のバッファ記述を修正するために、バッファ記述更新情報を、符号化ビットストリーム 2 3 2 の P P S から取得する (S 4 0 1)。ここで、バッファ記述更新情報は、ロングターム情報を含む。

10

【 0 1 3 1 】

次に、画像復号装置 2 0 0 は、修正された複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択するために、バッファ記述選択情報を、符号化ビットストリーム 2 3 2 に含まれる処理対象のピクチャのピクチャヘッダから取得する (S 2 0 2)。次に、画像復号装置 2 0 0 は、処理対象のピクチャ (又はスライス) に対して、バッファ記述選択情報で指定される一つのバッファ記述を選択する (S 2 0 3)。最後に、画像復号装置 2 0 0 は、選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、処理対象のピクチャ又はスライスを復号する (S 2 0 4)。

【 0 1 3 2 】

20

[復号方法の効果]

以上により、本実施の形態に係る画像復号装置 2 0 0 は、符号化効率が向上され、かつバッファ記述データとの設計上の協調がなされた符号化処理によって符号化された、符号化ビットストリームを復号することができる。

【 0 1 3 3 】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、上記実施の形態 2 の変形例について説明する。本実施の形態における符号化ビットストリームでは、バッファ記述更新情報の構成が、実施の形態 2 と異なる。なお、以下では、実施の形態 1 又は 2 との相違点を主に説明し、重複する説明は省略する。

30

【 0 1 3 4 】

[符号化装置]

本実施の形態に係る画像符号化装置 1 0 0 のブロック図は図 3 と同様であり、説明は省略する。

【 0 1 3 5 】

[符号化処理]

以下、本実施の形態に係る画像符号化装置 1 0 0 による画像符号化方法について説明する。

【 0 1 3 6 】

図 1 3 は、本実施の形態に係る画像符号化方法のフローチャートである。図 1 3 に示す処理は、図 4 に示した実施の形態 1 に係る画像符号化方法に対して、ステップ S 3 0 1 A 及び S 3 0 2 A が追加されている。また、ステップ S 1 0 4 A の処理がステップ S 1 0 4 と異なる。

40

【 0 1 3 7 】

ステップ S 1 0 3 の後、画像符号化装置 1 0 0 は、選択されたバッファ記述に対する修正を決定する (S 3 0 1 A)。また、画像符号化装置 1 0 0 は、修正したバッファ記述に含まれる参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるか否かを決定する。

【 0 1 3 8 】

次に、画像符号化装置 1 0 0 は、選択されたバッファ記述を選択して修正するために、当該修正の内容を示すバッファ記述更新情報を、符号化ビットストリーム 1 3 2 の P P S

50

に書き込む (S 3 0 2 A)。ここで、バッファ記述更新情報は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるロングターム情報を含む。

【 0 1 3 9 】

なお、バッファ記述更新情報の構成は、例えば、上記実施の形態 2 とほぼ同様であるが、本実施の形態では、バッファ記述更新情報は、上記バッファ記述選択情報とバッファエレメント選択情報とピクチャ識別子との組を 1 つのみ含む。

【 0 1 4 0 】

次に、画像符号化装置 1 0 0 は、上記 P P S が上記ピクチャに参照されていることを示すために、P P S 選択情報を符号化ビットストリーム 1 3 2 に含まれる処理対象のピクチャのピクチャヘッダ (又は、処理対象のスライスのスライスヘッダ) に書き込む (S 1 0 4 A)。これによって、対応する一つのバッファ記述が参照される。最後に、画像符号化装置 1 0 0 は、選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、処理対象のピクチャ又はスライスを符号化する (S 1 0 5)。

【 0 1 4 1 】

[シンタックスダイアグラム]

図 1 4 及び図 1 5 は、本実施の形態における、符号化ビットストリーム内でのバッファ記述更新情報の位置を示すシンタックスダイアグラムである。2 つのシンタックス位置の例を以下に説明する。

【 0 1 4 2 】

図 1 4 に示す符号化ビットストリーム 1 3 2 D は、図 1 0 に示す符号化ビットストリーム 1 3 2 B に対して、P P S 3 0 2 D に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 D が、P P S 3 0 2 B に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 と異なる。また、ピクチャヘッダ 3 3 1 D がピクチャヘッダ 3 3 1 と異なる。

【 0 1 4 3 】

バッファ記述更新情報 3 2 3 D の構成は、例えば、バッファ記述更新情報 3 2 3 とほぼ同様であるが、バッファ記述更新情報 3 2 3 D は、上記バッファ記述選択情報とバッファエレメント選択情報とピクチャ識別子との組を 1 つのみ含む。

【 0 1 4 4 】

なお、ピクチャヘッダ 3 3 1 D には、バッファ記述選択情報 3 3 4 が含まれない。

【 0 1 4 5 】

以上により、処理対象のピクチャに対して、当該処理対象のピクチャのピクチャヘッダ 3 3 1 D に含まれる P P S 選択情報 3 3 3 で示される P P S 3 0 2 D が参照され、参照された P P S 3 0 2 D に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 D が参照される。そして、参照されたバッファ記述更新情報 3 2 3 D が、処理対象のピクチャの符号化又は復号処理に用いられる。つまり、同じ P P S 3 0 2 D を参照するピクチャ及びスライスは、同じバッファ記述更新情報 3 2 3 D で示される一つの更新されたバッファ記述を用いて、符号化及び復号される。

【 0 1 4 6 】

また、図 1 5 に示す符号化ビットストリーム 1 3 2 E では、P P S 選択情報 3 3 3 がピクチャヘッダ 3 3 1 A に含まれず、スライスヘッダ 3 4 1 E に含まれる。この場合も、図 1 4 に示す場合と同様の効果を実現できる。

【 0 1 4 7 】

なお、バッファ記述更新情報 3 2 3 D は、符号化ビットストリームに含まれる P P S 以外に、信号ユニット内に配置されてもよい。

【 0 1 4 8 】

[符号化方法の効果]

以上により、本実施の形態に係る画像符号化装置 1 0 0 は、参照リストの作成のための同じパラメータが、符号化ビットストリームにおいて冗長に繰り返されることを防ぐことができる。これにより、当該画像符号化装置 1 0 0 は、参照リストの作成を記述するパラメータの符号化効率の向上できる。さらに、当該画像符号化装置 1 0 0 は、符号化ビット

10

20

30

40

50

ストリームの階層的に構築された信号ユニットの設計上の協調を実現できる。

【 0 1 4 9 】

[復号装置]

本実施の形態に係る画像復号装置 2 0 0 のブロック図は図 7 と同様であり、説明は省略する。

【 0 1 5 0 】

[復号処理]

以下、本実施の形態に係る画像復号装置 2 0 0 による画像復号方法について説明する。

【 0 1 5 1 】

図 1 6 は、本実施の形態に係る画像復号方法のフローチャートである。図 1 6 に示す処理は、図 8 に示した実施の形態 1 に係る画像復号方法に対して、ステップ S 4 0 1 A が追加されている。また、ステップ S 2 0 2 A 及び S 2 0 3 A の処理がステップ S 2 0 2 及び S 2 0 3 と異なる。

10

【 0 1 5 2 】

ステップ S 2 0 1 の後、画像復号装置 2 0 0 は、複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択するとともに修正するために、ロングターム情報及びバッファ記述選択情報を含むバッファ記述更新情報を、符号化ビットストリームに含まれる P P S から取得する (S 4 0 1 A) 。

【 0 1 5 3 】

次に、画像復号装置 2 0 0 は、上記 P P S が処理対象のピクチャに参照されていることを示す P P S 識別子を、符号化ビットストリームに含まれる処理対象のピクチャのピクチャヘッダから取得する (S 2 0 2 A) 。次に、画像復号装置 2 0 0 は、処理対象のピクチャ (又はスライス) に対して、 P P S 識別子で指定される P P S に含まれるバッファ記述選択情報で指定される一つのバッファ記述を選択する (S 2 0 3 A) 。最後に、画像復号装置 2 0 0 は、選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、処理対象のピクチャ又はスライスを復号する (S 2 0 4) 。

20

【 0 1 5 4 】

[復号方法の効果]

以上より、本実施の形態に係る画像復号装置 2 0 0 は、符号化効率が向上され、かつ、バッファ記述データとの設計上の協調がなされた符号化処理によって符号化された、符号化ビットストリームを復号できる。

30

【 0 1 5 5 】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、上記実施の形態 3 の変形例について説明する。本実施の形態では、バッファ記述更新情報が、スライスヘッダに含まれる。なお、以下では、実施の形態 1 、 2 又は 3 との相違点を主に説明し、重複する説明は省略する。

【 0 1 5 6 】

[符号化装置]

本実施の形態に係る画像符号化装置 1 0 0 のブロック図は図 3 と同様であり、説明は省略する。

40

【 0 1 5 7 】

[符号化処理]

以下、本実施の形態に係る画像符号化装置 1 0 0 による画像符号化方法について説明する。

【 0 1 5 8 】

図 1 7 は、本実施の形態に係る画像符号化方法のフローチャートである。図 1 7 に示す処理は、図 1 3 に示した実施の形態 3 に係る画像符号化方法に対して、ステップ S 3 0 2 A 及び S 1 0 4 A の代わりにステップ S 3 0 2 B を含む。

【 0 1 5 9 】

ステップ S 3 0 1 A の後、画像符号化装置 1 0 0 は、選択されたバッファ記述を修正す

50

るために、選択したバッファ記述を示すバッファ記述選択情報を含むバッファ記述更新情報を、符号化ビットストリームに含まれる処理対象のスライスのスライスヘッダに書き込む(S 3 0 2 B)。ここで、バッファ記述更新情報は、ロングターム情報を含む。

【 0 1 6 0 】

なお、バッファ記述更新情報の構成は、例えば、上記実施の形態 3 と同様である。

【 0 1 6 1 】

最後に、画像符号化装置 1 0 0 は、選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、処理対象のスライスを符号化する(S 1 0 5)。

【 0 1 6 2 】

[シンタックスダイアグラム]

図 1 8 は、本実施の形態における、符号化ビットストリーム内でのバッファ記述更新情報の位置を示すシンタックスダイアグラムである。

【 0 1 6 3 】

図 1 8 に示す符号化ビットストリーム 1 3 2 F は、図 1 5 に示す符号化ビットストリーム 1 3 2 E に対して、バッファ記述更新情報 3 2 3 D が、 P P S 3 0 2 D でなくスライスヘッダ 3 4 1 E に含まれる点が異なる。

【 0 1 6 4 】

以上により、処理対象のスライスに対して、当該処理対象のスライスのスライスヘッダ 3 4 1 F に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 D が参照される。そして、参照されたバッファ記述更新情報 3 2 3 D が、処理対象のピクチャの符号化又は復号処理に用いられる。

【 0 1 6 5 】

ここで、異なるスライスヘッダ 3 4 1 F に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 D は、互いに独立している。言い換えると、あるスライスヘッダ 3 4 1 F に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 D で示される更新処理は、当該スライスにのみ適用され、他のスライスには適用されない。そして、有効なスライスヘッダ 3 4 1 F に含まれるバッファ記述更新情報 3 2 3 D が、 S P S 3 0 1 に含まれるバッファ記述定義情報 3 1 2 に対して適用される。

【 0 1 6 6 】

以下、本実施の形態に係る S P S 3 0 1 及びスライスヘッダ 3 4 1 F のシンタックス構造について説明する。図 1 9 は、本実施の形態に係る S P S 3 0 1 のシンタックス構造を示す図である。図 2 0 は、本実施の形態に係るスライスヘッダのシンタックス構造を示す図である。

【 0 1 6 7 】

図 1 9 に示すように、 S P S 3 0 1 はバッファ記述定義情報 3 1 2 を含む。バッファ記述定義情報 3 1 2 は、 1 以上のバッファ記述に含まれる 1 以上のバッファエレメントで示される参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるロングターム情報 4 0 2 を含む。このロングターム情報 4 0 2 は、ピクチャ識別子 4 0 3 (例えば、 P O C 数) と、ロングタームインデックス 4 0 4 とを含む。

【 0 1 6 8 】

図 2 0 に示すように、スライスヘッダ 3 4 1 F (又はサブピクチャユニット) はバッファ記述更新情報 3 2 3 D を含む。バッファ記述更新情報 3 2 3 D は、複数のバッファ記述のうち 1 つを選択するとともに、選択したバッファ記述を更新するための情報である。このバッファ記述更新情報 3 2 3 D は、バッファ記述選択情報 3 3 4 と、 1 以上のバッファ記述に含まれる 1 以上のバッファエレメントで示される参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるロングターム情報 4 0 5 とを含む。このロングターム情報 4 0 5 は、ロングタームインデックス 4 0 6 と、ピクチャ識別子 4 0 7 (P O C 数) とを含む。

【 0 1 6 9 】

なお、バッファエレメントにロングターム参照ピクチャを割り当てるために、スライスヘッダ 3 4 1 F に含まれる、ピクチャ識別子 4 0 7 と、ロングタームインデックス 4 0 6

10

20

30

40

50

との一方のみを用いてもよいし、両方を用いてもよい。同様に、バッファエレメントにロングターム参照ピクチャを割り当てるために、SPS301に含まれる、ピクチャ識別子403と、ロングタームインデックス404との一方のみを用いてもよいし、両方を用いてもよい。

【0170】

なお、上述した他の実施の形態においても同様のシンタックス構造を用いることができる。例えば、上記実施の形態1においても図19に示すSPSのシンタックス構造を用いることができる。また、実施の形態1では、スライスヘッダ341に、バッファ記述選択情報334(short_term_ref_pic_set_idx)が含まれる。

【0171】

[符号化方法の効果]

以上により、本実施の形態に係る画像符号化装置100は、参照リストの作成のための同じパラメータが、符号化ビットストリームにおいて冗長に繰り返されることを防ぐことができる。これにより、当該画像符号化装置100は、参照リストの作成を記述するパラメータの符号化効率の向上できる。さらに、当該画像符号化装置100は、符号化ビットストリームの階層的に構築された信号ユニットの設計上の協調を実現できる。

【0172】

[復号装置]

本実施の形態に係る画像復号装置200のブロック図は図7と同様であり、説明は省略する。

【0173】

[復号処理]

以下、本実施の形態に係る画像復号装置200による画像復号方法について説明する。

【0174】

図21は、本実施の形態に係る画像復号方法のフローチャートである。図21に示す処理は、図8に示した実施の形態1に係る画像復号方法に対して、ステップS202の代わりにステップS401Bを含む。

【0175】

ステップS201の後、画像復号装置200は、複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択するとともに修正するために、バッファ記述選択情報を含むバッファ記述更新情報を、符号化ビットストリームに含まれる処理対象のスライスのスライスヘッダから取得する(S401B)。ここで、バッファ記述更新情報は、ロングターム情報を含む。

【0176】

次に、画像復号装置200は、バッファ記述選択情報で示されているバッファ記述を選択する(S203)。最後に、画像復号装置200は、選択されたバッファ記述及びロングターム情報を用いて、処理対象のスライスを復号する(S204)。

【0177】

[復号方法の効果]

以上より、本実施の形態に係る画像復号装置200は、符号化効率が向上され、かつ、バッファ記述データとの設計上の協調がなされた符号化処理によって符号化された、符号化ビットストリームを復号できる。

【0178】

以上のように、本実施の形態に係る画像符号化方法は、複数のバッファ記述を定義するバッファ記述定義情報を、符号化ビットストリームに対応するSPSに書き込む。

【0179】

さらに、当該画像符号化方法は、ピクチャ又はスライスである処理単位毎に、複数のバッファ記述の中から一つのバッファ記述を選択し、選択されたバッファ記述を特定するバッファ記述選択情報を、符号化ビットストリームに含まれる当該処理単位の第1ヘッダに書き込む。ここで、第1ヘッダとは、ピクチャ又はスライスのヘッダであり、具体的には

10

20

30

40

50

、 P P S、ピクチャヘッダ、又はスライスヘッダである。

【 0 1 8 0 】

そして、当該画像符号化方法は、選択されたバッファ記述を用いて、上記処理単位を符号化する。

【 0 1 8 1 】

また、上記バッファ記述定義情報は、参照ピクチャをロングターム参照ピクチャに割り当てるロングターム情報を含む。

【 0 1 8 2 】

このように、当該画像符号化方法は、ロングターム情報を含むバッファ記述定義情報を、複数のピクチャで共通に用いられるシーケンスパラメータセット内に書き込むとともに、選択するバッファ記述を示すバッファ記述識別子をピクチャ又はスライス単位のヘッダに書き込む。これにより、当該画像符号化方法は、バッファ記述定義情報がピクチャパラメータセットに書き込まれる場合に比べて、冗長な情報を削減できるので、符号化効率を改善できる。また、当該画像符号化方法は、ロングターム情報が、スライスヘッダに書き込まれる場合に比べて、冗長な情報を削減できるので、符号化効率を改善できる。

10

【 0 1 8 3 】

以上、本発明の実施の形態に係る画像符号化装置に及び画像復号装置について説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

【 0 1 8 4 】

例えば、上記説明では、 S P S がスライスデータ等と同一の符号化ビットストリームに含まれる例を述べたが、 S P S は、スライスデータ等が含まれる符号化ビットストリームとは別に画像符号化装置から画像復号装置へ伝送されてもよい。

20

【 0 1 8 5 】

また、上記実施の形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置に含まれる各処理部は典型的には集積回路である L S I として実現される。これらは個別に 1 チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように 1 チップ化されてもよい。

【 0 1 8 6 】

また、集積回路化は L S I に限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。 L S I 製造後にプログラムすることが可能な F P G A (F i e l d P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y)、又は L S I 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

30

【 0 1 8 7 】

上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、 C P U またはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

【 0 1 8 8 】

さらに、本発明は上記ソフトウェアプログラムであってもよいし、上記プログラムが記録された非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体であってもよい。また、上記プログラムは、インターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

40

【 0 1 8 9 】

また、上記で用いた数字は、全て本発明を具体的に説明するために例示するものであり、本発明は例示された数字に制限されない。

【 0 1 9 0 】

また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

50

【 0 1 9 1 】

また、上記の画像符号化方法又は画像復号方法に含まれるステップが実行される順序は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

【 0 1 9 2 】

（実施の形態 5）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）または動画像復号化方法（画像復号方法）の構成を実現するためのプログラムを記憶メディアに記録することにより、上記各実施の形態で示した処理を独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。記憶メディアは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ICカード、半導体メモリ等、プログラムを記録できるものであればよい。

【 0 1 9 3 】

さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）や動画像復号化方法（画像復号方法）の応用例とそれを用いたシステムを説明する。当該システムは、画像符号化方法を用いた画像符号化装置、及び画像復号方法を用いた画像復号装置からなる画像符号化復号装置を有することを特徴とする。システムにおける他の構成について、場合に依じて適切に変更することができる。

【 0 1 9 4 】

図 2 2 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム ex 1 0 0 の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局 ex 1 0 6、ex 1 0 7、ex 1 0 8、ex 1 0 9、ex 1 1 0 が設置されている。

【 0 1 9 5 】

このコンテンツ供給システム ex 1 0 0 は、インターネット ex 1 0 1 にインターネットサービスプロバイダ ex 1 0 2 および電話網 ex 1 0 4、および基地局 ex 1 0 6 から ex 1 1 0 を介して、コンピュータ ex 1 1 1、PDA (Personal Digital Assistant) ex 1 1 2、カメラ ex 1 1 3、携帯電話 ex 1 1 4、ゲーム機 ex 1 1 5 などの各機器が接続される。

【 0 1 9 6 】

しかし、コンテンツ供給システム ex 1 0 0 は図 2 2 のような構成に限定されず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局 ex 1 0 6 から ex 1 1 0 を介さずに、各機器が電話網 ex 1 0 4 に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

【 0 1 9 7 】

カメラ ex 1 1 3 はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラ ex 1 1 6 はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話 ex 1 1 4 は、GSM（登録商標）（Global System for Mobile Communications）方式、CDMA（Code Division Multiple Access）方式、W-CDMA（Wideband-Code Division Multiple Access）方式、若しくはLTE（Long Term Evolution）方式、HSPA（High Speed Packet Access）の携帯電話機、またはPHS（Personal Handyphone System）等であり、いずれでも構わない。

【 0 1 9 8 】

コンテンツ供給システム ex 1 0 0 では、カメラ ex 1 1 3 等が基地局 ex 1 0 9、電話網 ex 1 0 4 を通じてストリーミングサーバ ex 1 0 3 に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラ ex 1 1 3 を用いて撮影するコンテンツ（例えば、音楽ライブの映像等）に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 に送信する。一方、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ ex 1 1 1、PDA ex 1

10

20

30

40

50

12、カメラex113、携帯電話ex114、ゲーム機ex115等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

【0199】

なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex113で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex103で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバex103で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex113に限らず、カメラex116で撮影した静止画像および／または動画像データを、コンピュータex111を介してストリーミングサーバex103に送信してもよい。この場合の符号化処理は

10

【0200】

また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex111や各機器が有するLSIex500において処理する。LSIex500は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex111等で読み取り可能な何らかの記録メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex114がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex114が有

20

【0201】

また、ストリーミングサーバex103は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

【0202】

以上のようにして、コンテンツ供給システムex100では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システムex100では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

【0203】

30

なお、コンテンツ供給システムex100の例に限らず、図23に示すように、デジタル放送用システムex200にも、上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）または動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex201では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通信または衛星ex202に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置によって符号化されたデータである）。これを受けた放送衛星ex202は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex204が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ex300またはセットトップボックス（STB）ex217等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

40

【0204】

また、DVD、BD等の記録メディアex215に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex215に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ／レコーダex218にも上記各実施の形態で示した動画像復号化装置または動画像符号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex219に表示され、多重化データが記録された記録メディアex215により他の装置やシステムにおいて映像信号を再生することができる。また、ケーブルテレビ用のケーブルex203または衛星／地上波放送のアンテナex204に接続されたセットトップボックスex217内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex2

50

19で表示してもよい。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画復号化装置を組み込んでもよい。

【0205】

図24は、上記各実施の形態で説明した動画復号化方法および動画符号化方法を用いたテレビ(受信機)ex300を示す図である。テレビex300は、上記放送を受信するアンテナex204またはケーブルex203等を介して映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex301と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調/復調部ex302と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex306で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重/分離部ex303を備える。

10

【0206】

また、テレビex300は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex304、映像信号処理部ex305(本発明の一態様に係る画像符号化装置または画像復号装置として機能する)を有する信号処理部ex306と、復号化した音声信号を出力するスピーカex307、復号化した映像信号を表示するディスプレイ等の表示部ex308を有する出力部ex309とを有する。さらに、テレビex300は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex312等を有するインタフェース部ex317を有する。さらに、テレビex300は、各部を統括的に制御する制御部ex310、各部に電力を供給する電源回路部ex311を有する。インタフェース部ex317は、操作入力部ex312以外に、リーダ/レコーダex218等の外部機器と接続されるブリッジex313、SDカード等の記録メディアex216を装着可能とするためのスロット部ex314、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバex315、電話網と接続するモデムex316等を有していてもよい。なお記録メディアex216は、格納する不揮発性/揮発性の半導体メモリ素子により電氣的に情報の記録を可能としたものである。テレビex300の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

20

【0207】

まず、テレビex300がアンテナex204等により外部から取得した多重化データを復号化し、再生する構成について説明する。テレビex300は、リモートコントローラex220等からのユーザ操作を受け、CPU等を有する制御部ex310の制御に基づいて、変調/復調部ex302で復調した多重化データを多重/分離部ex303で分離する。さらにテレビex300は、分離した音声データを音声信号処理部ex304で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部ex305で上記各実施の形態で説明した復号化方法を用いて復号化する。復号化した音声信号、映像信号は、それぞれ出力部ex309から外部に向けて出力される。出力する際には、音声信号と映像信号が同期して再生するように、バッファex318、ex319等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビex300は、放送等からではなく、磁気/光ディスク、SDカード等の記録メディアex215、ex216から多重化データを読み出してもよい。次に、テレビex300が音声信号や映像信号を符号化し、外部に送信または記録メディア等へ書き込む構成について説明する。テレビex300は、リモートコントローラex220等からのユーザ操作を受け、制御部ex310の制御に基づいて、音声信号処理部ex304で音声信号を符号化し、映像信号処理部ex305で映像信号を上記各実施の形態で説明した符号化方法を用いて符号化する。符号化した音声信号、映像信号は多重/分離部ex303で多重化され外部に出力される。多重化する際には、音声信号と映像信号が同期するように、バッファex320、ex321等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファex318、ex319、ex320、ex321は図示しているように複数備えていてもよいし、1つ以上のバッファを共有する構成であってもよい。さらに、図示している以外に、例えば変調/復調部ex302や多重/分離部ex303の間等でもシステムのオーバーフロー、アンダーフローを避ける緩衝材としてバッファにデータを蓄積することとしてもよい。

30

40

【0208】

また、テレビex300は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得

50

する以外に、マイクやカメラのA/V入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex300は上記の符号化処理、多重化、および外部出力ができる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

【0209】

また、リーダ/レコーダex218で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex300、リーダ/レコーダex218のいずれで行ってもよいし、テレビex300とリーダ/レコーダex218が互いに分担して行ってもよい。

【0210】

一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生/記録部ex400の構成を図25に示す。情報再生/記録部ex400は、以下に説明する要素ex401、ex402、ex403、ex404、ex405、ex406、ex407を備える。光ヘッドex401は、光ディスクである記録メディアex215の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディアex215の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部ex402は、光ヘッドex401に内蔵された半導体レーザを電気的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部ex403は、光ヘッドex401に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電気的に検出した再生信号を増幅し、記録メディアex215に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファex404は、記録メディアex215に記録するための情報および記録メディアex215から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex405は記録メディアex215を回転させる。サーボ制御部ex406は、ディスクモータex405の回転駆動を制御しながら光ヘッドex401を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部ex407は、情報再生/記録部ex400全体の制御を行う。上記の読み出しや書き込みの処理はシステム制御部ex407が、バッファex404に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成・追加を行うと共に、変調記録部ex402、再生復調部ex403、サーボ制御部ex406を協調動作させながら、光ヘッドex401を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部ex407は例えばマイクロプロセッサで構成され、読み出し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行する。

【0211】

以上では、光ヘッドex401はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

【0212】

図26に光ディスクである記録メディアex215の模式図を示す。記録メディアex215の記録面には案内溝(グループ)がスパイラル状に形成され、情報トラックex230には、予めグループの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex231の位置を特定するための情報を含み、記録や再生を行う装置において情報トラックex230を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex215は、データ記録領域ex233、内周領域ex232、外周領域ex234を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex233であり、データ記録領域ex233より内周または外周に配置されている内周領域ex232と外周領域ex234は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生/記録部ex400は、このような記録メディアex215のデータ記録領域ex233に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

【0213】

以上では、1層のDVD、BD等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さ

10

20

30

40

50

さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりなど、多次元的な記録／再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

【0214】

また、デジタル放送用システムex200において、アンテナex205を有する車ex210で衛星ex202等からデータを受信し、車ex210が有するカーナビゲーションex211等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex211の構成は例えば図24に示す構成のうち、GPS受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex111や携帯電話ex114等でも考えられる。

【0215】

図27Aは、上記実施の形態で説明した動画復号化方法および動画符号化方法を用いた携帯電話ex114を示す図である。携帯電話ex114は、基地局ex110との間で電波を送受信するためのアンテナex350、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex365、カメラ部ex365で撮像した映像、アンテナex350で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex358を備える。携帯電話ex114は、さらに、操作キー部ex366を有する本体部、音声を入力するためのスピーカ等である音声出力部ex357、音声を入力するためのマイク等である音声入力部ex356、撮影した映像、静止画、録音した音声、または受信した映像、静止画、メール等の符号化されたデータもしくは復号化されたデータを保存するメモリ部ex367、又は同様にデータを保存する記録メディアとのインタフェース部であるスロット部ex364を備える。

【0216】

さらに、携帯電話ex114の構成例について、図27Bを用いて説明する。携帯電話ex114は、表示部ex358及び操作キー部ex366を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ex360に対して、電源回路部ex361、操作入力制御部ex362、映像信号処理部ex355、カメラインタフェース部ex363、LCD(Liquid Crystal Display)制御部ex359、変調／復調部ex352、多重／分離部ex353、音声信号処理部ex354、スロット部ex364、メモリ部ex367がバスex370を介して互いに接続されている。

【0217】

電源回路部ex361は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することにより携帯電話ex114を動作可能な状態に起動する。

【0218】

携帯電話ex114は、CPU、ROM、RAM等を有する主制御部ex360の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex356で収音した音声信号を音声信号処理部ex354でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部ex352でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ex351でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex350を介して送信する。また携帯電話ex114は、音声通話モード時にアンテナex350を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部ex352でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex354でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex357から出力する。

【0219】

さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex366等の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex362を介して主制御部ex360に送出される。主制御部ex360は、テキストデータを変調／復調部ex352でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex351でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex350を介して基地局ex110へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex358に出力される。

【0220】

データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex 3 5 5 は、カメラ部ex 3 6 5 から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、符号化された映像データを多重／分離部ex 3 5 3 に送出する。また、音声信号処理部ex 3 5 4 は、映像、静止画等をカメラ部ex 3 6 5 で撮像中に音声入力部ex 3 5 6 で収音した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部ex 3 5 3 に送出する。

【0 2 2 1】

多重／分離部ex 3 5 3 は、映像信号処理部ex 3 5 5 から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex 3 5 4 から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調／復調部（変調／復調回路部）ex 3 5 2 でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0 を介して送信する。

10

【0 2 2 2】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、または映像およびもしくは音声が付加された電子メールを受信する場合、アンテナex 3 5 0 を介して受信された多重化データを復号化するために、多重／分離部ex 3 5 3 は、多重化データを分離することにより映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex 3 7 0 を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex 3 5 5 に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部ex 3 5 4 に供給する。映像信号処理部ex 3 5 5 は、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって復号化することにより映像信号を復号し（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）、LCD制御部ex 3 5 9 を介して表示部ex 3 5 8 から、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる映像、静止画が表示される。また音声信号処理部ex 3 5 4 は、音声信号を復号し、音声出力部ex 3 5 7 から音声が出力される。

20

【0 2 2 3】

また、上記携帯電話ex 1 1 4 等の端末は、テレビex 3 0 0 と同様に、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末という3通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムex 2 0 0 において、映像データに音楽データなどが多重化された多重化データを受信、送信するとして説明したが、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されたデータであってもよいし、多重化データではなく映像データ自体であってもよい。

30

【0 2 2 4】

このように、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記各実施の形態で説明した効果を得ることができる。

【0 2 2 5】

また、本発明はかかる上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

40

【0 2 2 6】

（実施の形態6）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、MPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1 など異なる規格に準拠した動画像符号化方法または装置とを、必要に応じて適宜切替えることにより、映像データを生成することも可能である。

【0 2 2 7】

ここで、それぞれ異なる規格に準拠する複数の映像データを生成した場合、復号する際に、それぞれの規格に対応した復号方法を選択する必要がある。しかしながら、復号する映像データが、どの規格に準拠するものであるか識別できないため、適切な復号方法を選択することができないという課題を生じる。

50

【0228】

この課題を解決するために、映像データに音声データなどを多重化した多重化データは、映像データがどの規格に準拠するものであるかを示す識別情報を含む構成とする。上記各実施の形態で示す動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを含む多重化データの具体的な構成を以下説明する。多重化データは、MPEG-2トランスポートストリーム形式のデジタルストリームである。

【0229】

図28は、多重化データの構成を示す図である。図28に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PG)、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、1つ以上を多重化することによって得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム(IG)は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にGUI部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーAC-3、Dolby Digital Plus、MLP、DTS、DTS-HD、または、リニアPCMなどの方式で符号化されている。

【0230】

多重化データに含まれる各ストリームはPIDによって識別される。例えば、映画の映像に利用するビデオストリームには0x1011が、オーディオストリームには0x1100から0x111Fまでが、プレゼンテーショングラフィックスには0x1200から0x121Fまでが、インタラクティブグラフィックスストリームには0x1400から0x141Fまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには0x1B00から0x1B1Fまで、主音声とミキシングする副音声に利用するオーディオストリームには0x1A00から0x1A1Fが、それぞれ割り当てられている。

【0231】

図29は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex235、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリームex238を、それぞれPESパケット列ex236およびex239に変換し、TSパケットex237およびex240に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリームex241およびインタラクティブグラフィックスex244のデータをそれぞれPESパケット列ex242およびex245に変換し、さらにTSパケットex243およびex246に変換する。多重化データex247はこれらのTSパケットを1本のストリームに多重化することで構成される。

【0232】

図30は、PESパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図30における第1段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第2段目は、PESパケット列を示す。図30の矢印yy1, yy2, yy3, yy4に示すように、ビデオストリームにおける複数のVideo Presentation UnitであるIピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャは、ピクチャ毎に分割され、PESパケットのペイロードに格納される。各PESパケットはPESヘッダを持ち、PESヘッダには、ピクチャの表示時刻であるPTS(Presentation Time-Stamp)やピクチャの復号時刻であるDTS(Decoding Time-Stamp)が格納される。

【0233】

図31は、多重化データに最終的に書き込まれるTSパケットの形式を示している。T

10

20

30

40

50

S パケットは、ストリームを識別する P I D などの情報を持つ 4 B y t e の T S ヘッドとデータを格納する 1 8 4 B y t e の T S ペイロードから構成される 1 8 8 B y t e 固定長のパケットであり、上記 P E S パケットは分割され T S ペイロードに格納される。B D - R O M の場合、T S パケットには、4 B y t e の T P _ E x t r a _ H e a d e r が付与され、1 9 2 B y t e のソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。T P _ E x t r a _ H e a d e r には A T S (A r r i v a l _ T i m e _ S t a m p) などの情報が記載される。A T S は当該 T S パケットのデコーダの P I D フィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図 3 1 下段に示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号は S P N (ソースパケットナンバー) と呼ばれる。

10

【 0 2 3 4 】

また、多重化データに含まれる T S パケットには、映像・音声・字幕などの各ストリーム以外にも P A T (P r o g r a m A s s o c i a t i o n T a b l e)、P M T (P r o g r a m M a p T a b l e)、P C R (P r o g r a m C l o c k R e f e r e n c e) などがある。P A T は多重化データ中に利用される P M T の P I D が何であるかを示し、P A T 自身の P I D は 0 で登録される。P M T は、多重化データ中に含まれる映像・音声・字幕などの各ストリームの P I D と各 P I D に対応するストリームの属性情報を持ち、また多重化データに関する各種ディスクリプタを持つ。ディスクリプタには多重化データのコピーを許可・不許可を指示するコピーコントロール情報などがある。P C R は、A T S の時間軸である A T C (A r r i v a l T i m e C l o c k) と P T S ・ D T S の時間軸である S T C (S y s t e m T i m e C l o c k) の同期を取るために、その P C R パケットがデコーダに転送される A T S に対応する S T C 時間の情報を持つ。

20

【 0 2 3 5 】

図 3 2 は P M T のデータ構造を詳しく説明する図である。P M T の先頭には、その P M T に含まれるデータの長さなどを記した P M T ヘッドが配置される。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームの P I D、ストリームの属性情報 (フレームレート、アスペクト比など) が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化データに存在するストリームの数だけ存在する。

30

【 0 2 3 6 】

記録媒体などに記録する場合には、上記多重化データは、多重化データ情報ファイルと共に記録される。

【 0 2 3 7 】

多重化データ情報ファイルは、図 3 3 に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと 1 対 1 に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。

40

【 0 2 3 8 】

多重化データ情報は図 3 3 に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダの P I D フィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれる A T S の間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームの P T S であり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームの P T S に 1 フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

【 0 2 3 9 】

ストリーム属性情報は図 3 4 に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、P I D 毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオス

50

トリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

【 0 2 4 0 】

10

本実施の形態においては、上記多重化データのうち、PMTに含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されている場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置において、PMTに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

【 0 2 4 1 】

20

また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図35に示す。ステップex S 1 0 0において、多重化データからPMTに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップex S 1 0 1において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであると判断された場合には、ステップex S 1 0 2において、上記各実施の形態で示した動画像復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠するものであることを示している場合には、ステップex S 1 0 3において、従来の規格に準拠した動画像復号方法により復号を行う。

30

【 0 2 4 2 】

このように、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に新たな固有値を設定することにより、復号する際に、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法または装置で復号可能であるかを判断することができる。従って、異なる規格に準拠する多重化データが入力された場合であっても、適切な復号化方法または装置を選択することができるため、エラーを生じることなく復号することが可能となる。また、本実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、または、動画像復号方法または装置を、上述したいずれの機器・システムに用いることも可能である。

40

【 0 2 4 3 】

(実施の形態 7)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および装置、動画像復号化方法および装置は、典型的には集積回路であるLSIで実現される。一例として、図36に1チップ化されたLSI ex 5 0 0の構成を示す。LSI ex 5 0 0は、以下に説明する要素ex 5 0 1、ex 5 0 2、ex 5 0 3、ex 5 0 4、ex 5 0 5、ex 5 0 6、ex 5 0 7、ex 5 0 8、ex 5 0 9を備え、各要素はバスex 5 1 0を介して接続している。電源回路部ex 5 0 5は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

【 0 2 4 4 】

例えば符号化処理を行う場合には、LSI ex 5 0 0は、CPU ex 5 0 2、メモリコント

50

ローラex 5 0 3、ストリームコントローラex 5 0 4、駆動周波数制御部ex 5 1 2等を有する制御部ex 5 0 1の制御に基づいて、A V I / Oex 5 0 9によりマイクex 1 1 7やカメラex 1 1 3等からA V信号を入力する。入力されたA V信号は、一旦S D R A M等の外部のメモリex 5 1 1に蓄積される。制御部ex 5 0 1の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部ex 5 0 7に送られ、信号処理部ex 5 0 7において音声信号の符号化および/または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部ex 5 0 7ではさらに、場合により符号化された音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリームI / Oex 5 0 6から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局ex 1 0 7に向けて送信されたり、または記録メディアex 2 1 5に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファex 5 0 8にデータを蓄積するとよい。

10

【 0 2 4 5 】

なお、上記では、メモリex 5 1 1がL S Iex 5 0 0の外部の構成として説明したが、L S Iex 5 0 0の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex 5 0 8も1つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、L S Iex 5 0 0は1チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

【 0 2 4 6 】

また、上記では、制御部ex 5 0 1が、C P Uex 5 0 2、メモリコントローラex 5 0 3、ストリームコントローラex 5 0 4、駆動周波数制御部ex 5 1 2等を有するとしているが、制御部ex 5 0 1の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex 5 0 7がさらにC P Uを備える構成であってもよい。信号処理部ex 5 0 7の内部にもC P Uを設けることにより、処理速度をより向上させることが可能になる。また、他の例として、C P Uex 5 0 2が信号処理部ex 5 0 7、または信号処理部ex 5 0 7の一部である例えば音声信号処理部を備える構成であってもよい。このような場合には、制御部ex 5 0 1は、信号処理部ex 5 0 7、またはその一部を有するC P Uex 5 0 2を備える構成となる。

20

【 0 2 4 7 】

なお、ここでは、L S Iとしたが、集積度の違いにより、I C、システムL S I、スーパーL S I、ウルトラL S Iと呼称されることもある。

【 0 2 4 8 】

また、集積回路化の手法はL S Iに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。L S I製造後に、プログラムすることが可能なF P G A (Field Programmable Gate Array) や、L S I内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

30

【 0 2 4 9 】

さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりL S Iに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

【 0 2 5 0 】

(実施の形態 8)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを復号する場合、従来のM P E G - 2、M P E G 4 - A V C、V C - 1などの規格に準拠する映像データを復号する場合に比べ、処理量が増加することが考えられる。そのため、L S Iex 5 0 0において、従来の規格に準拠する映像データを復号する際のC P Uex 5 0 2の駆動周波数よりも高い駆動周波数に設定する必要がある。しかし、駆動周波数を高くすると、消費電力が高くなるという課題が生じる。

40

【 0 2 5 1 】

この課題を解決するために、テレビex 3 0 0、L S Iex 5 0 0などの動画像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図3 7は、本実施の形態における構成ex 8 0 0を示している。駆動

50

周波数切替え部ex 8 0 3は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex 8 0 1に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex 8 0 2に対し、映像データを復号するよう指示する。

【 0 2 5 2 】

より具体的には、駆動周波数切替え部ex 8 0 3は、図 3 6 の C P Uex 5 0 2 と駆動周波数制御部ex 5 1 2 から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex 8 0 1、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex 8 0 2は、図 3 6 の信号処理部ex 5 0 7に該当する。C P Uex 5 0 2は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、C P Uex 5 0 2からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex 5 1 2は、駆動周波数を設定する。また、C P Uex 5 0 2からの信号に基づいて、信号処理部ex 5 0 7は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態 6 で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態 6 で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基づいて識別してもよい。また、C P Uex 5 0 2における駆動周波数の選択は、例えば、図 3 9 のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファex 5 0 8や、L S I の内部メモリに格納しておき、C P Uex 5 0 2がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

【 0 2 5 3 】

図 3 8 は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップex S 2 0 0では、信号処理部ex 5 0 7において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップex S 2 0 1では、C P Uex 5 0 2において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるかを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップex S 2 0 2において、駆動周波数を高く設定する信号を、C P Uex 5 0 2が駆動周波数制御部ex 5 1 2に送る。そして、駆動周波数制御部ex 5 1 2において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のM P E G - 2、M P E G 4 - A V C、V C - 1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップex S 2 0 3において、駆動周波数を低く設定する信号を、C P Uex 5 0 2が駆動周波数制御部ex 5 1 2に送る。そして、駆動周波数制御部ex 5 1 2において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

【 0 2 5 4 】

さらに、駆動周波数の切替えに連動して、L S Iex 5 0 0またはL S Iex 5 0 0を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、L S Iex 5 0 0またはL S Iex 5 0 0を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

【 0 2 5 5 】

また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が大きい場合に、駆動周波数を高く設定し、復号する際の処理量が小さい場合に、駆動周波数を低く設定すればよく、上述した設定方法に限らない。例えば、M P E G 4 - A V C規格に準拠する映像データを復号する処理量の方が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置により生成さ

れた映像データを復号する処理量よりも大きい場合には、駆動周波数の設定を上述した場合の逆にすることが考えられる。

【 0 2 5 6 】

さらに、駆動周波数の設定方法は、駆動周波数を低くする構成に限らない。例えば、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、L S I ex 5 0 0 または L S I ex 5 0 0 を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来の M P E G - 2、M P E G 4 - A V C、V C - 1 などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、L S I ex 5 0 0 または L S I ex 5 0 0 を含む装置に与える電圧を低く設定することも考えられる。また、他の例としては、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、C P U ex 5 0 2 の駆動を停止させることなく、従来の M P E G - 2、M P E G 4 - A V C、V C - 1 などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、処理に余裕があるため、C P U ex 5 0 2 の駆動を一時停止させることも考えられる。識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合であっても、処理に余裕があれば、C P U ex 5 0 2 の駆動を一時停止させることも考えられる。この場合は、従来の M P E G - 2、M P E G 4 - A V C、V C - 1 などの規格に準拠する映像データであることを示している場合に比べて、停止時間を短く設定することが考えられる。

10

【 0 2 5 7 】

このように、映像データが準拠する規格に応じて、駆動周波数を切替えることにより、省電力化を図ることが可能になる。また、電池を用いて L S I ex 5 0 0 または L S I ex 5 0 0 を含む装置を駆動している場合には、省電力化に伴い、電池の寿命を長くすることが可能である。

20

【 0 2 5 8 】

(実施の形態 9)

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするために、L S I ex 5 0 0 の信号処理部 ex 5 0 7 が複数の規格に対応している必要がある。しかし、それぞれの規格に対応する信号処理部 ex 5 0 7 を個別に用いると、L S I ex 5 0 0 の回路規模が大きくなり、また、コストが増加するという課題が生じる。

30

【 0 2 5 9 】

この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来の M P E G - 2、M P E G 4 - A V C、V C - 1 などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図 4 0 A の ex 9 0 0 に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画像復号方法と、M P E G 4 - A V C 規格に準拠する動画像復号方法とは、エントロピー符号化、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償などの処理において処理内容が一部共通する。共通する処理内容については、M P E G 4 - A V C 規格に対応する復号処理部 ex 9 0 2 を共有し、M P E G 4 - A V C 規格に対応しない、本発明の一態様に特有の他の処理内容については、専用の復号処理部 ex 9 0 1 を用いるという構成が考えられる。特に、本発明の一態様は、フレームメモリ制御に特徴を有していることから、例えば、フレームメモリ制御については専用の復号処理部 ex 9 0 1 を用い、それ以外の逆量子化、エントロピー復号、デブロッキング・フィルタ、動き補償のいずれか、または、全ての処理については、復号処理部を共有することが考えられる。復号処理部の共有化に関しては、共通する処理内容については、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行するための復号処理部を共有し、M P E G 4 - A V C 規格に特有の処理内容については、専用の復号処理部を用いる構成であってもよい。

40

【 0 2 6 0 】

また、処理を一部共有化する他の例を図 4 0 B の ex 1 0 0 0 に示す。この例では、本発

50

明の一態様に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex 1 0 0 1と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex 1 0 0 2と、本発明の一態様に係る動画復号方法と他の従来規格の動画復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部ex 1 0 0 3とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex 1 0 0 1、ex 1 0 0 2は、必ずしも本発明の一態様、または、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、LSI ex 5 0 0で実装することも可能である。

【0261】

このように、本発明の一態様に係る動画復号方法と、従来の規格の動画復号方法とで共通する処理内容について、復号処理部を共有することにより、LSIの回路規模を小さくし、かつ、コストを低減することが可能である。

10

【0262】

以上、複数の態様に係る画像符号化装置及び画像復号装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0263】

本発明は、画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置及び画像復号装置に適用できる。また、本発明は、画像符号化装置を備える、テレビ、デジタルビデオレコーダー、カーナビゲーション、携帯電話、デジタルカメラ、及びデジタルビデオカメラ等の高解像度の情報表示機器又は撮像機器に利用可能である。

20

【符号の説明】

【0264】

- 1 0 0 画像符号化装置
- 1 0 1 減算器
- 1 0 2 直交変換部
- 1 0 3 量子化部
- 1 0 4、2 0 4 逆量子化部
- 1 0 5、2 0 5 逆直交変換部
- 1 0 6、2 0 6 加算器
- 1 0 7、2 0 7 ブロックメモリ
- 1 0 8、2 0 8 フレームメモリ
- 1 0 9、2 0 9 イントラ予測部
- 1 1 0、2 1 0 インター予測部
- 1 1 1、2 1 1 ピクチャタイプ決定部
- 1 1 2 可変長符号化部
- 1 1 3、2 1 3 フレームメモリ制御部
- 1 2 0 入力画像信号
- 1 2 1、1 2 5、2 2 5 予測誤差データ
- 1 2 2、1 2 4、2 2 4 周波数係数
- 1 2 3、2 2 3 量子化値
- 1 2 6、1 2 7、1 2 8、2 2 6、2 2 7、2 2 8 復号画像データ
- 1 2 9、1 3 0、1 3 1、2 2 9、2 3 0、2 3 1 予測画像データ
- 1 3 2、1 3 2 A、1 3 2 B、1 3 2 C、1 3 2 D、1 3 2 E、1 3 2 F、2 3 2、5
- 0 0 符号化ビットストリーム
- 1 3 3、2 3 3 フレームメモリ制御情報
- 2 0 0 画像復号装置
- 2 1 2 可変長復号部

30

40

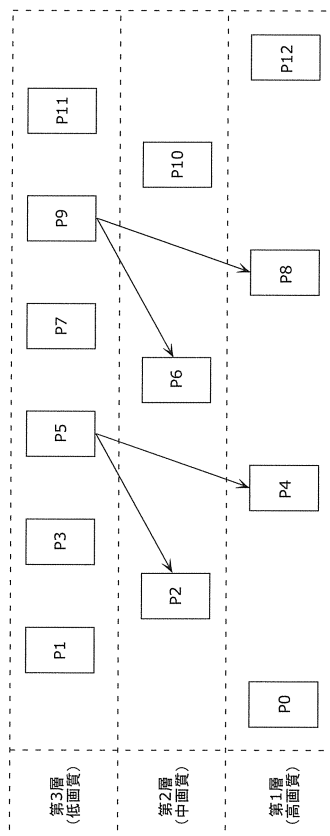
50

- 3 0 1、5 0 1 S P S （シーケンスパラメータセット）
3 0 2、3 0 2 B、3 0 2 D、5 0 2 P P S （ピクチャパラメータセット）
3 0 3、5 0 3 ピクチャデータ
3 1 1 S P S 識別子
3 1 2、5 1 2 バッファ記述定義情報
3 2 1 S P S 選択情報
3 2 2、5 2 2 P P S 識別子
3 2 3、3 2 3 D、5 2 3 バッファ記述更新情報
3 3 1、3 3 1 A、3 3 1 D ピクチャヘッダ
3 3 2 ピクチャデータ部
3 3 3、5 3 3 P P S 選択情報
3 3 4 バッファ記述選択情報
3 3 5、5 3 5 スライスデータ
3 4 1、3 4 1 E、3 4 1 F、5 4 1 スライスヘッダ
3 4 2、5 4 2 スライスデータ部
3 4 3、5 4 3 C U データ
4 0 2、4 0 5 ロングターム情報
4 0 3、4 0 7 ピクチャ識別子
4 0 4、4 0 6 ロングタームインデックス
5 1 5 バッファ記述
5 1 5 A バッファエレメント

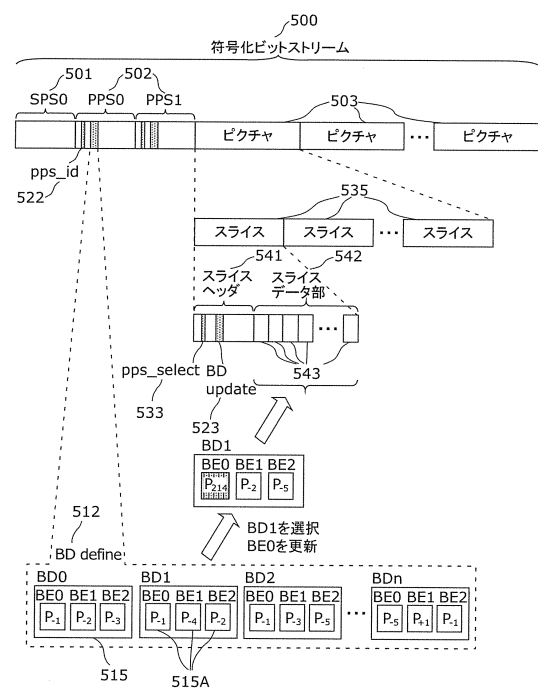
10

20

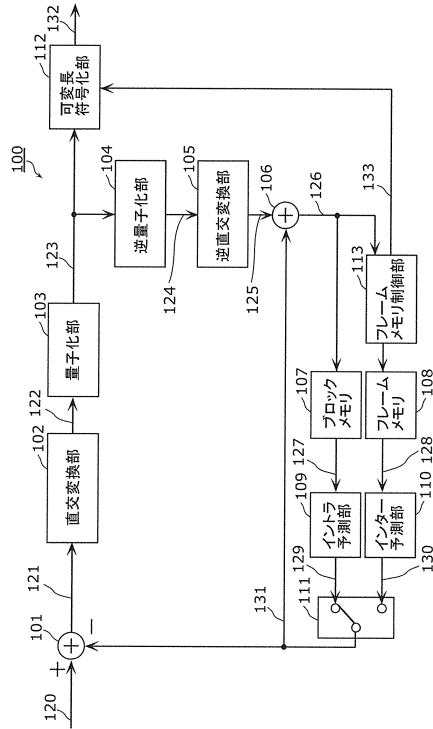
【圖 1】



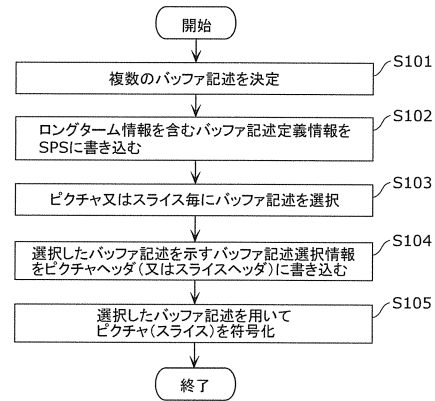
【圖 2】



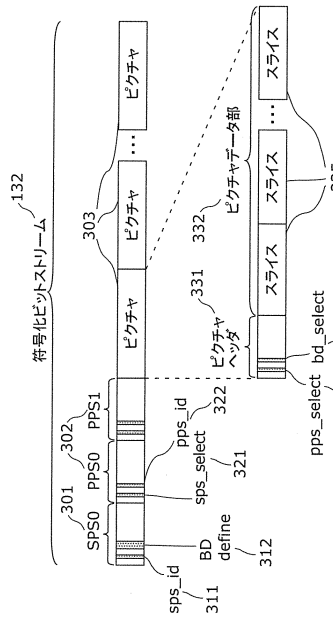
【図 3】



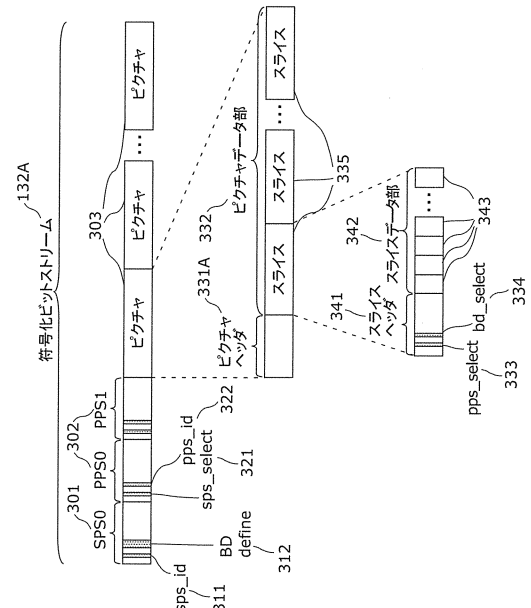
【図 4】



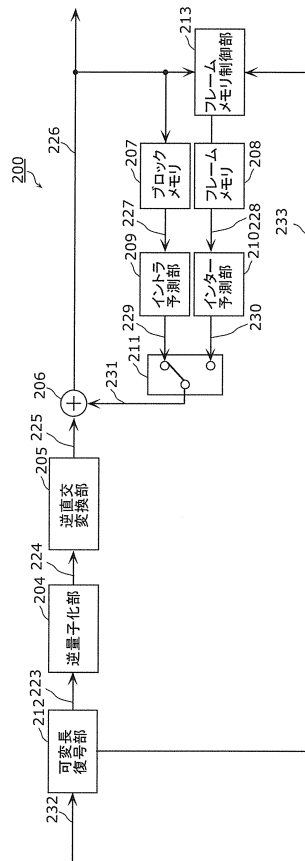
【図 5】



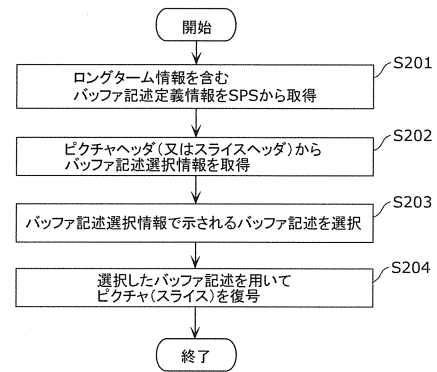
【図 6】



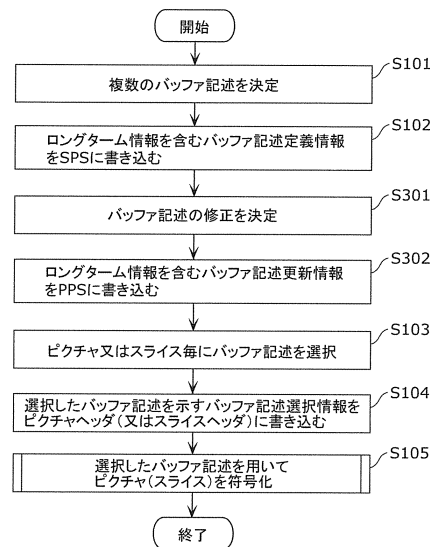
【 図 7 】



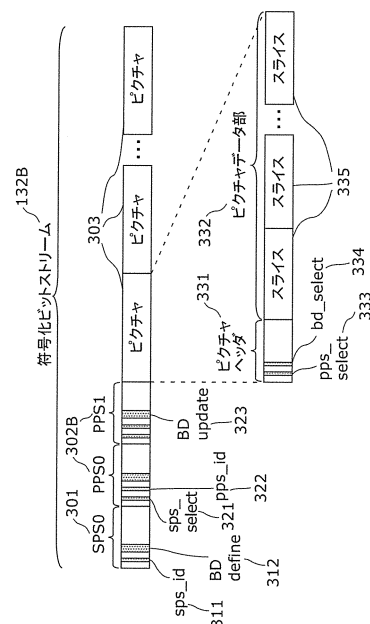
【 図 8 】



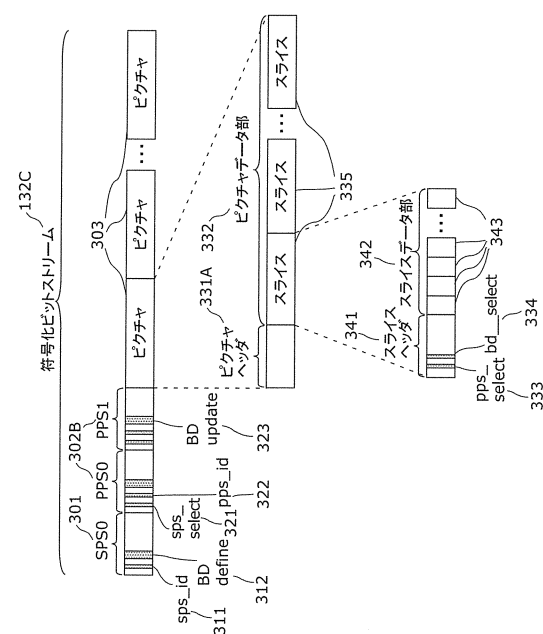
【圖 9】



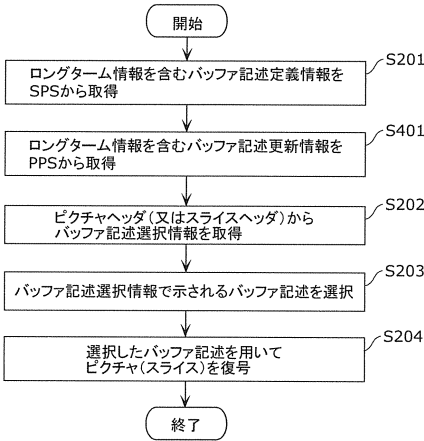
【 図 1 0 】



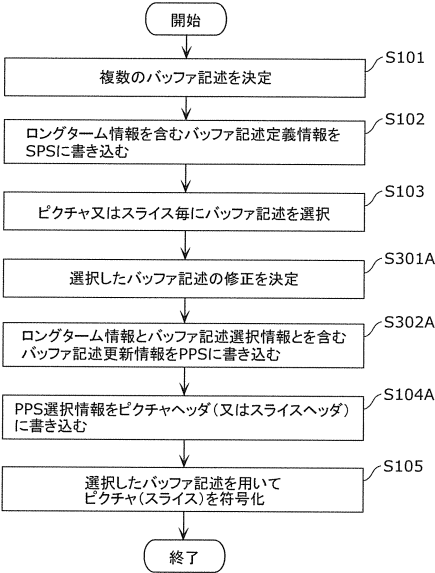
【図 1 1】



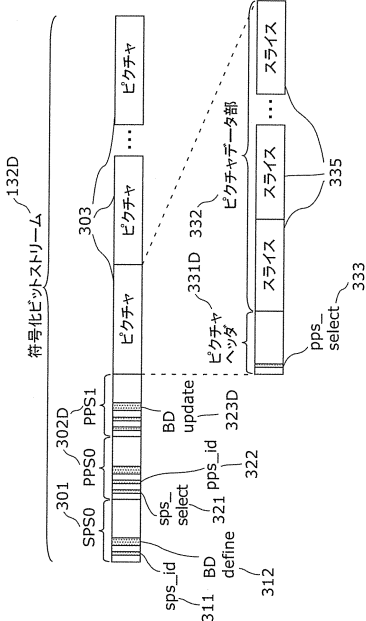
【図 1 2】



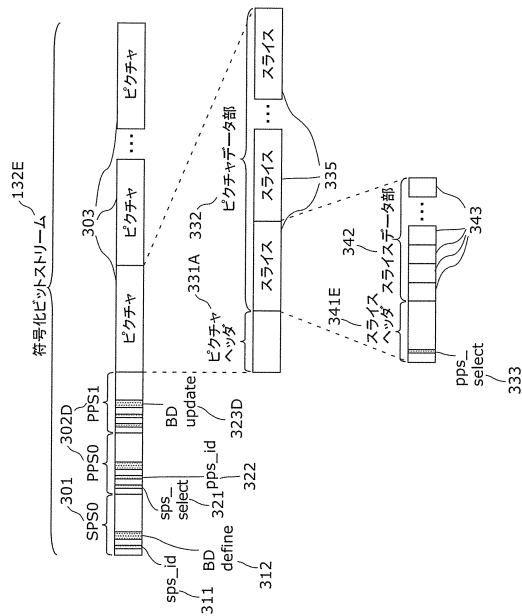
【図 1 3】



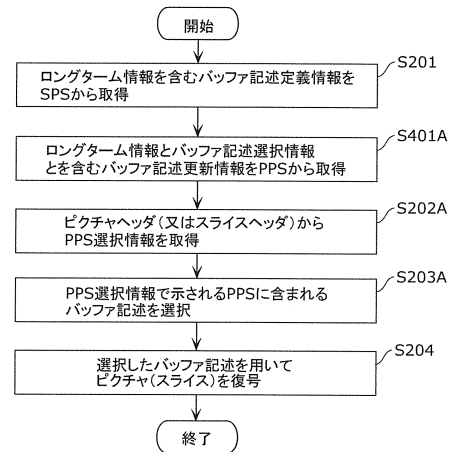
【図 1 4】



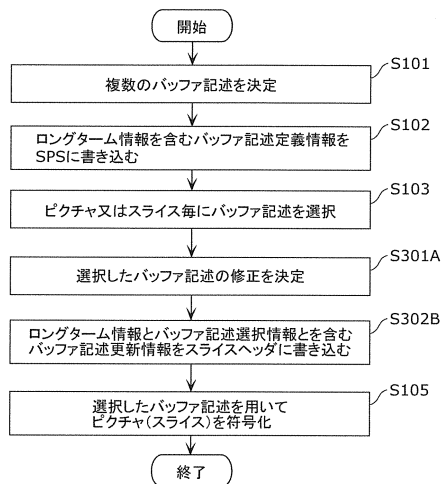
【 図 1 5 】



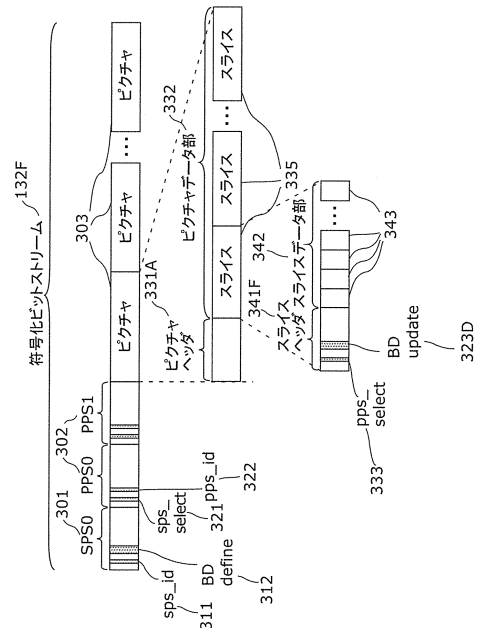
【 図 1 6 】



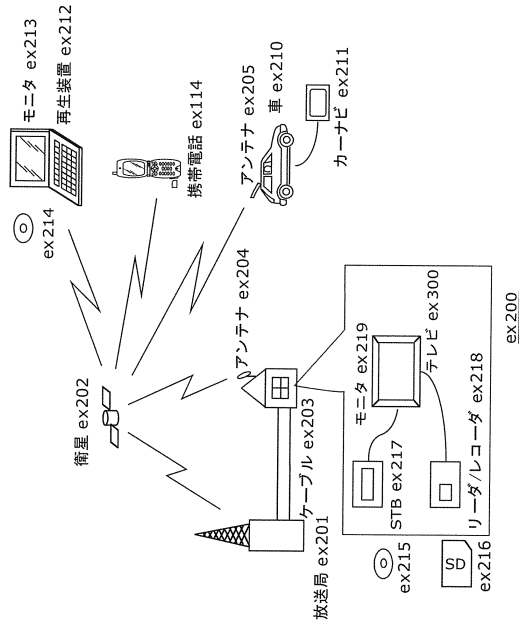
【 図 1 7 】



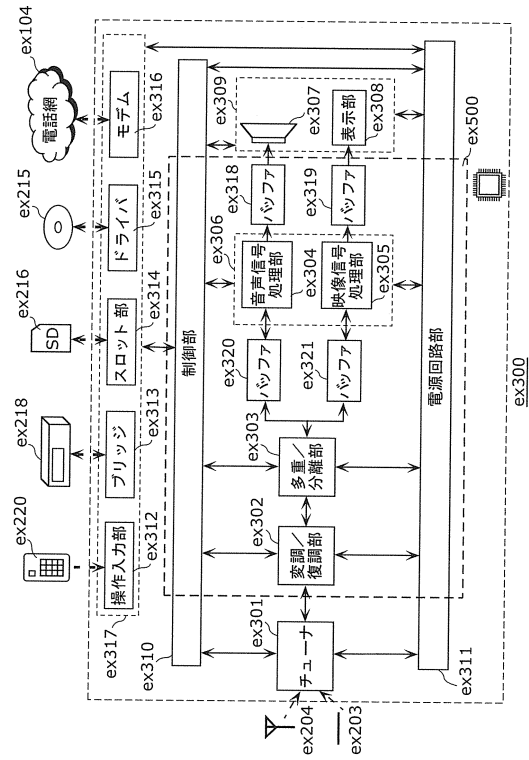
【 図 1 8 】



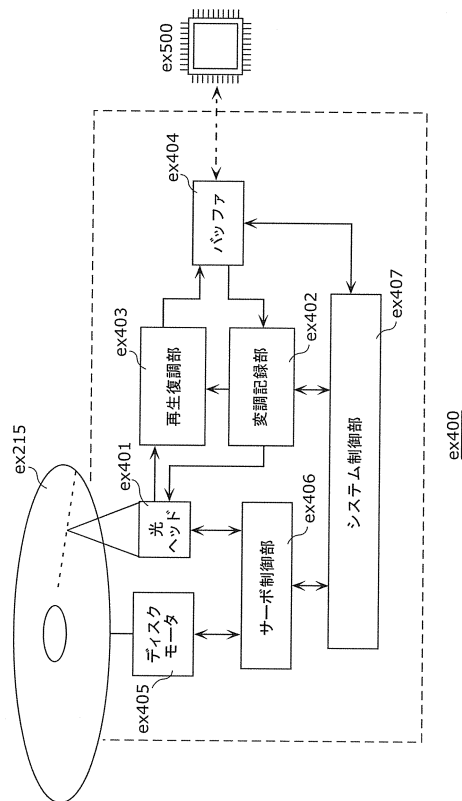
【図 23】



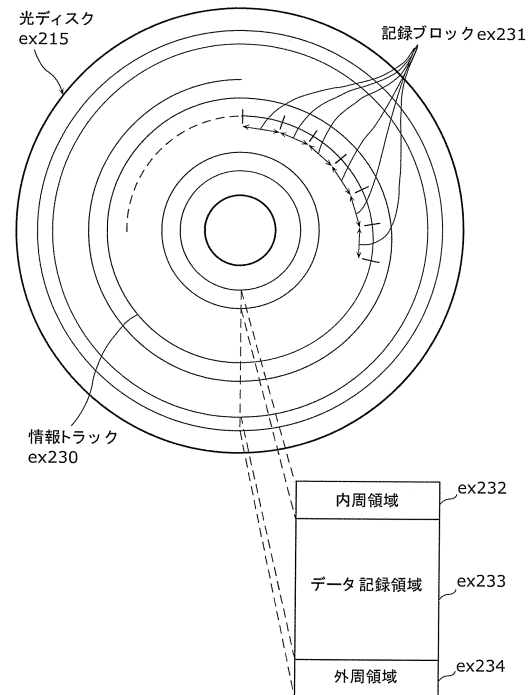
【図 24】



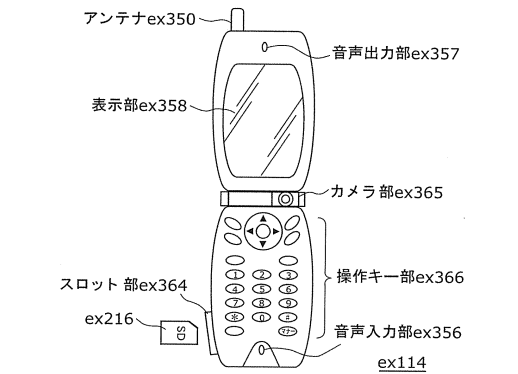
【図 25】



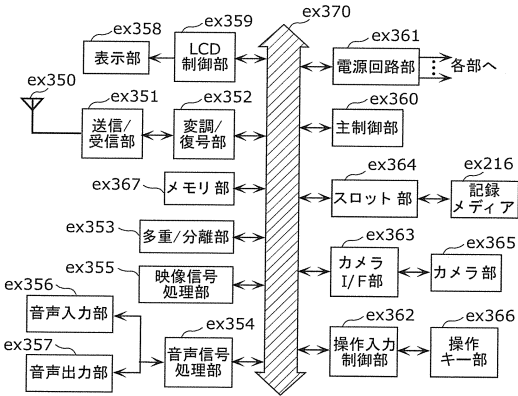
【図 26】



【図 27 A】



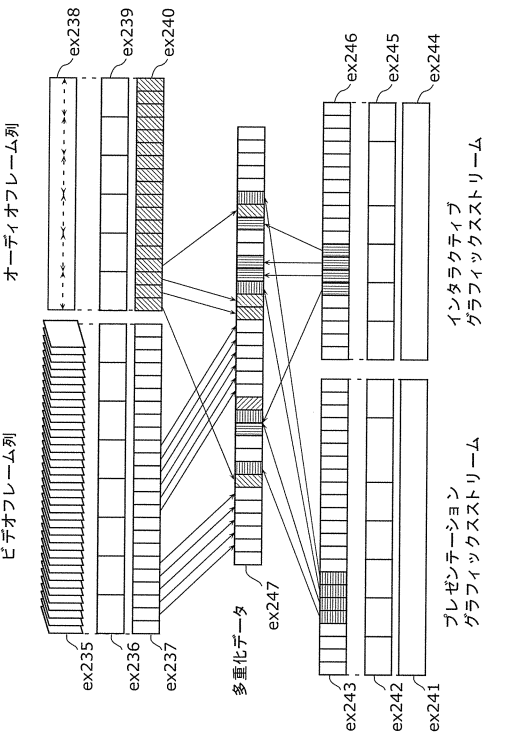
【図 27 B】



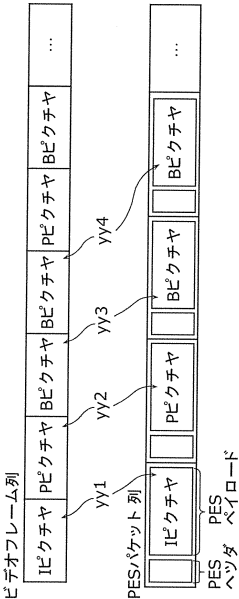
【図 28】

ビデオストリーム(PID=0x1011 主映像)
オーディオストリーム(PID=0x1100)
オーディオストリーム(PID=0x1101)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1200)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1201)
インタラクティブグラフィックスストリーム(PID=0x1400)
ビデオストリーム(PID=0x1B00 副映像)
ビデオストリーム(PID=0x1B01 副映像)

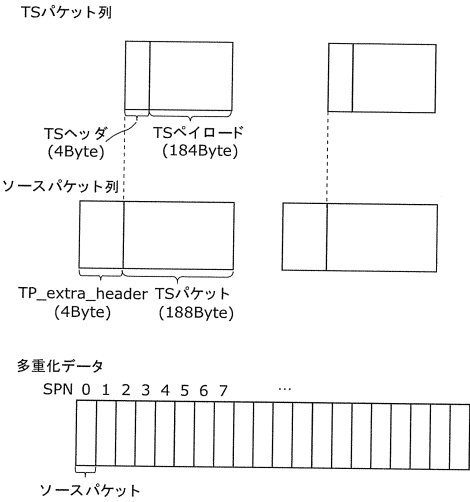
【図 29】



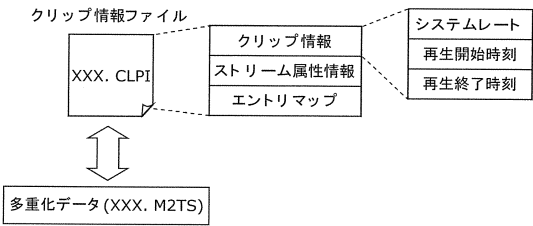
【図 30】



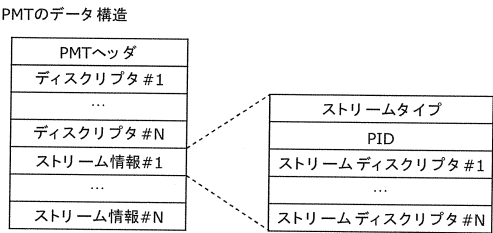
【図 3 1】



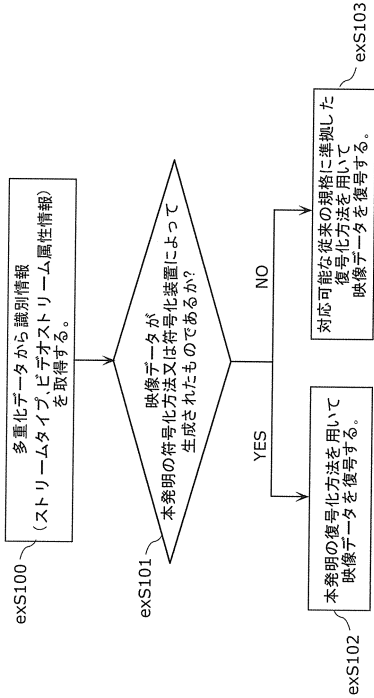
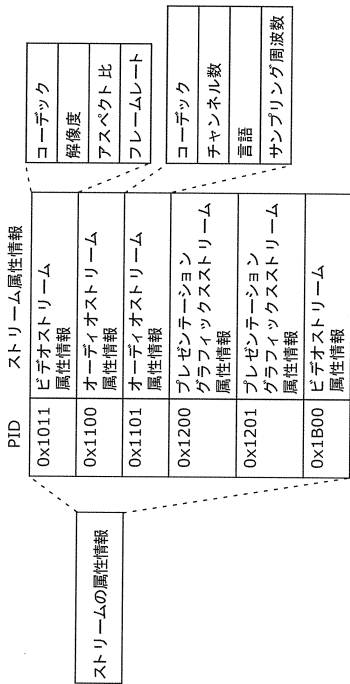
【図 3 3】



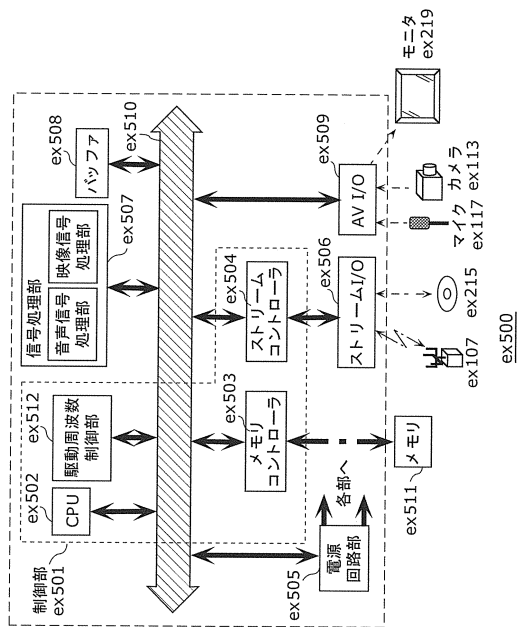
【図 3 2】



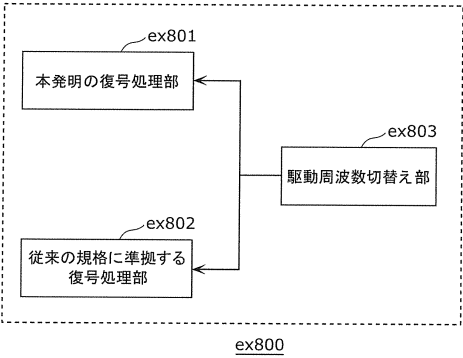
【図 3 5】



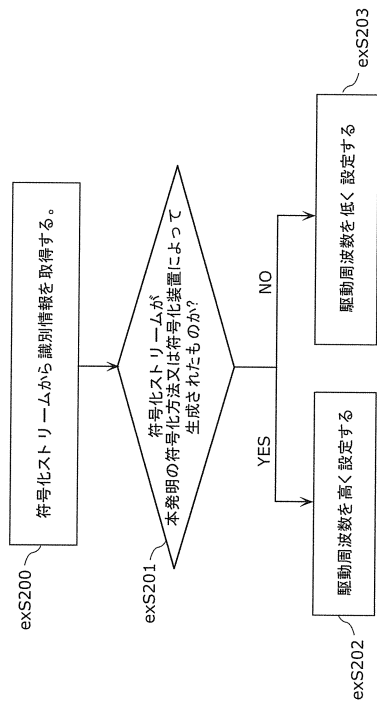
【図 3 6】



【図 3 7】



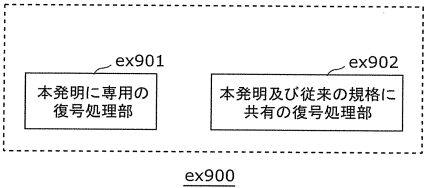
【図 3 8】



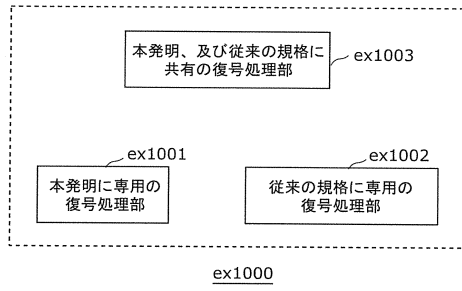
【図 3 9】

対応規格	駆動周波数
MPEG4.AVC	500MHz
MPEG2	350MHz
...	...

【図 4 0 A】



【図 40B】



フロントページの続き

- (72)発明者 チョンスン リム
シンガポール 534415 シンガポール、タイ・セン・アベニュー、ブロック 1022、06-3530 番、タイ・セン・インダストリアル・エステイト、パナソニック・シンガポール研究所株式会社内
- (72)発明者 スー モン セット ナイング
シンガポール 534415 シンガポール、タイ・セン・アベニュー、ブロック 1022、06-3530 番、タイ・セン・インダストリアル・エステイト、パナソニック・シンガポール研究所株式会社内
- (72)発明者 ハイ ウェイ サン
シンガポール 534415 シンガポール、タイ・セン・アベニュー、ブロック 1022、06-3530 番、タイ・セン・インダストリアル・エステイト、パナソニック・シンガポール研究所株式会社内
- (72)発明者 西 孝啓
日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 笹井 寿郎
日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 柴原 陽司
日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 杉尾 敏康
日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 谷川 京子
日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 松延 徹
日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 寺田 健吾
日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内

審査官 坂東 大五郎

- (56)参考文献 Rickard Sjöberg, Jonatan Samuelsson, Absolute signaling of reference pictures, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC), 2011年 7月18日, JCTVC-F493

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 19/00 - 19/98