

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4806888号
(P4806888)

(45) 発行日 平成23年11月2日 (2011. 11. 2)

(24) 登録日 平成23年8月26日 (2011. 8. 26)

(51) Int. Cl. F I
H04N 7/32 (2006.01) H04N 7/137 Z

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-276326 (P2003-276326)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成15年7月17日 (2003. 7. 17)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2004-56827 (P2004-56827A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成16年2月19日 (2004. 2. 19)	(74) 代理人	100082740
審査請求日	平成18年7月14日 (2006. 7. 14)		弁理士 田辺 恵基
(31) 優先権主張番号	特願2002-211829 (P2002-211829)	(72) 発明者	鈴木 輝彦
(32) 優先日	平成14年7月19日 (2002. 7. 19)		東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	矢ヶ崎 陽一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
		(72) 発明者	マーク フェルトマン
			東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 復号化装置及び復号化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像情報が、少なくとも B ピクチャを予測符号化対象として用いることができるよう規定された符号化方式に従って符号化処理されて得られる符号化情報と、上記画像情報を含む複数画像情報に対してそれぞれ上記符号化処理を実行してから上記符号化情報を出力するまでのエンコードディレイのうちの最大値を基準にして当該最大値から、上記画像情報に対して上記符号化処理を実行してから上記符号化情報を出力するまでの上記エンコードディレイを減算することによって得られる、当該符号化情報を復号化処理してから当該復号化処理により生成される復号画像情報を出力するまでのデコードディレイを示すデコードディレイ情報とを取得する取得手段と、

上記取得手段により取得される上記符号化情報に対して上記復号化処理し、得られた上記復号画像情報を蓄積手段に出力する復号手段と、

上記取得手段により取得される上記デコードディレイ情報を、上記符号化情報を上記復号化処理してから当該復号化処理により生成される上記復号画像情報を出力するまでに要する期間として用いて、上記蓄積手段に蓄積される上記復号画像情報の出力時期を制御する出力制御手段と

を有する復号化装置。

【請求項 2】

上記出力制御手段は、

符号化側で並び替えられた後に上記復号手段に入力される上記符号化情報のピクチャタ

イプの順序が並び替え前のピクチャタイプの順序と異なっていた場合には、その異なっていた上記符号化情報に対応する上記復号画像情報を再出力させる

請求項 1 に記載の復号化装置。

【請求項 3】

上記出力制御手段は、

上記蓄積手段に蓄積される上記復号画像情報が破綻した場合に、当該破綻時の直前に出力された上記復号画像情報を再出力させる

請求項 1 に記載の復号化装置。

【請求項 4】

上記出力制御手段は、

復号化処理すべき最初の上記符号化情報に定められた復号化開始時期に従わず、その符号化情報に対する上記復号化処理が直ちに開始され、これにより生じた上記復号化開始時期とのずれ期間を、上記破綻時の直前に出力された上記復号画像情報を再出力させることにより相殺する

請求項 1 に記載の復号化装置。

【請求項 5】

画像情報が、少なくとも B ピクチャを予測符号化対象として用いることができるよう規定された符号化方式に従って符号化処理されて得られる符号化情報と、上記画像情報を含む複数画像情報に対してそれぞれ上記符号化処理を実行してから符号化情報を出力するまでのエンコードディレイのうちの最大値を基準にして上記最大値から、上記画像情報に対して上記符号化処理を実行してから上記符号化情報を出力するまでの上記エンコードディレイを減算することによって得られる、当該符号化情報を復号化処理してから当該復号化処理により生成される復号画像情報を出力するまでのデコードディレイを示すデコードディレイ情報とを取得する取得ステップと、

上記取得ステップで取得される上記符号化情報に対して上記復号化処理を施す復号ステップと、

上記取得ステップで取得される上記デコードディレイ情報を、上記符号化情報を上記復号化処理してから当該復号化処理により生成される上記復号画像情報を出力するまでに要する期間として用いて、上記蓄積手段に蓄積される上記復号画像情報の出力時期を制御する出力制御ステップと

を有する復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は復号化装置及び復号化方法に関し、例えば複数の単位画像情報が連続してなる画像情報（以下、これを連続画像情報と呼ぶ）を、衛星放送、ケーブル TV 若しくはインターネット等のネットワークメディアを介して伝送する際に、又は光ディスク、磁気ディスク若しくはフラッシュメモリ等の記憶メディア上で処理する際に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

近年、連続画像をデジタル情報として取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送又は蓄積等を目的とし、当該連続画像情報特有の冗長性を利用して離散コサイン変換等の直交変換や動き補償を用いて符号化（圧縮）する M P E G（Moving Picture Experts Group）などの符号化方式に準拠した装置が、放送局や一般家庭等において普及しつつある。

【0003】

特に、M P E G 2（ISO/IEC 13818-2）符号化方式は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅するようになされており、プロフェッショナル用及びコンシューマー用途の広範なアプリケーションとして現在広く用いられている。この M P E G 2 符号化方式では、例えば 720×480 画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば 4～8〔M b

10

20

30

40

50

ps〕、 1920×1088 画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18～22〔Mbps〕の符号量（ビットレート）を割り当てることで、高い符号化効率（圧縮率）と良好な画質の実現が可能である。

【0004】

かかるMP EG 2符号化方式は、主として放送用に適合する高画質符号化を対象として用いられていたが、MP EG 1符号化方式より低い符号量（ビットレート）、つまりより高い符号化効率の符号化方式には対応していなかった。今後このような符号化方式のニーズは、例えば携帯端末の普及等に伴って高まると思われ、これに対応してMP EG 4符号化方式の標準化が行われた。そして画像に関するMP EG 4符号化方式については、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認された。

10

【0005】

さらに、近年、VCEG団体とMP EG団体とのジョイントビデオチームによってMP EG 4 AVCあるいはH. 264と呼ばれる符号化方式（以下、これをJVT符号化方式と呼ぶ）が規格化された。このJVT符号化方式では、MP EG 2やMP EG 4等といった従来の符号化方式に比べ、その符号化又は復号化により多くの演算量が要求されるが、より高い符号化効率が実現されることが知られている。

【0006】

ここで、上述した各種符号化方式のいずれかに従って符号化処理を実行する符号化装置の概略構成を図8に示す。図8において、符号化装置100は、画像並べ替えバッファ102と、加算器103と、直交変換部104と、量子化部105と、可逆符号化部106と、蓄積バッファ107と、逆量子化部108と、逆直交変換部109と、フレームメモリ110と、動き予測・補償部111と、レート制御部112とによって構成される。

20

【0007】

この場合、符号化装置100は、連続画像情報を画像並べ替えバッファ102に蓄積し、当該連続画像情報をGOP（Group of Pictures）構造に応じて単位画像情報（フレーム又はフィールドのデータ）ごとに並べ替えを行う。

【0008】

ここで、画像並べ替えバッファ102は、連続画像情報のうちイントラ予測符号化を行うべき単位画像情報については、直交変換部104に供給する。直交変換部104は、この単位画像情報に対して離散コサイン変換又はカルネン・レーベ変換等の直交変換処理を施し、得られた直交変換係数を量子化部105に供給する。

30

【0009】

量子化部105は、直交変換部104から供給された直交変換係数に対して、レート制御部112の制御に応じた量子化処理を施し、得られた量子化情報（量子化された直交変換係数）を可逆符号化部106及び逆量子化部108に供給する。可逆符号化部106は、量子化情報に対して可変長符号化あるいは算術符号化等の可逆符号化処理を施し、得られた符号化情報（符号化された量子化情報）を蓄積バッファ107に蓄積する。

【0010】

逆量子化部108は、量子化情報に対して逆量子化処理を施し、得られた直交変換係数を逆直交変換部109に供給する。逆直交変換部109は、直交変換係数に対して逆直交変換処理を施し、得られた単位画像情報を参照画像情報として必要に応じてフレームメモリ110に蓄積する。

40

【0011】

一方、画像並べ替えバッファ102は、連続画像情報のうちインター予測符号化を行うべき単位画像情報については、動き予測・補償部111に供給する。動き予測・補償部111は、この単位画像情報と、フレームメモリ110より取り出した参照画像情報とを用いて動き予測・補償処理を施し、得られた予測画像情報を加算器103に供給する。加算器103は、予測画像情報と対応する単位画像情報との差分を差分情報として直交変換部104に供給する。

【0012】

50

この差分情報は、イントラ符号化の場合と同様にして各種処理が施され、この結果、符号化情報として蓄積バッファ107に蓄積されると共に、参照画像情報としてフレームメモリ110に必要な応じて蓄積される。

【0013】

また、動き補償・予測部111は、動き予測・補償処理を施すことにより予測画像情報と共に得られる動きベクトル情報を可逆符号化部106に供給する。可逆符号化部106は、動きベクトル情報に対して可逆符号化処理を施し、得られた符号化動きベクトル情報を対応する符号化情報のヘッダ部として生成する。

【0014】

このようにして符号化装置100は、連続画像情報に対して符号化処理を実行することにより単位画像情報ごとに符号化情報を順次生成し、この後、当該符号化情報を蓄積バッファ107を介して順次出力するようになされている。

【0015】

次に、かかる符号化装置100に対応する符号化方式に従って復号化処理を実行する復号化装置の概略構成を図9に示す。図9において、復号化装置120は、蓄積バッファ121と、可逆復号部122と、逆量子化部123と、逆直交変換部124と、加算器125と、画像並べ替えバッファ126と、動き予測・補償部127と、フレームメモリ128とによって構成される。

【0016】

この場合、復号化装置120は、順次入力される符号化情報を蓄積バッファ121に一時的に格納した後、可逆復号部122に供給する。可逆復号部122は、イントラ予測符号化が行われた符号化情報である場合には、当該符号化情報に対して可変長復号又は算術復号等の復号化処理を施し、得られた量子化情報を逆量子化部123に供給する。

【0017】

逆量子化部123は、可逆復号部122から供給された量子化情報に対して逆量子化処理を施し、得られた直交変換係数を逆直交変換部124に供給する。逆直交変換部124は、直交変換係数に対して逆直交変換処理を施して、符号化処理前の元の画像情報（以下、これを復元画像情報と呼ぶ）を生成し、これを画像並べ替えバッファ126に格納する。

【0018】

一方、可逆復号部122は、インター予測符号化が行われた符号化情報である場合には、この符号化情報及び当該符号化情報のヘッダ部に挿入された符号化動きベクトル情報に対してそれぞれ復号化処理を施し、得られた量子化情報を逆量子化部123に供給すると共に、動きベクトル情報を動き予測・補償部127に供給する。この量子化情報は、イントラ符号化された符号化情報を復号化する場合と同様にして各種処理が施され、この結果、差分情報として加算器125に供給される。

【0019】

また、動き予測・補償部127は、動きベクトル情報とフレームメモリ128に格納された参照画像情報とに基づいて予測画像情報を生成し、これを加算器125に供給する。加算器125は、この参照画像情報と差分情報とを合成し、得られた復元画像情報を画像並べ替えバッファ126に格納する。

【0020】

このようにして復号化装置120は、順次入力される符号化情報に対して復号化処理を実行することにより復元画像情報を順次生成し、この後、当該復元画像情報を画像並べ替えバッファ126を介して例えば表示部（図示せず）に順次出力するようにして連続再生する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

ところでMPEG2符号化方式では、インター予測符号化対象として、I (Intra) ピク

10

20

30

40

50

チャ及びP(Predictive)ピクチャのみを用いるよう規定されているため、復号化処理の際における復号化順が一義的に決まってくる。

【0022】

従って、復号化装置120においては、かかるMPEG2符号化方式に準拠した各符号化情報に対して復号化処理を実行して生成した復元画像情報を連続再生する場合には、当該復元画像情報の出力時期を画像並べ替えバッファ126を介してあえて調整しなくても、当該各復元画像情報に基づく画像を適切に表示部に表示することができる。

【0023】

これに対してJVT符号化方式では、インター予測符号化対象として、I及びPピクチャに加えてB(Bidirectional)ピクチャをも用いることができる等、MPEG2符号化方式に比して予測符号化対象として選択できるピクチャの選択自由度が多く規定されている。

10

【0024】

しかしながらJVT符号化方式では、このような規定に伴って復号化処理の際における復号化順が一義的に決まらないにも係わらず、復元画像情報の出力時期については明確に規定していない。

【0025】

従って、復号化装置120は、かかるJVT符号化方式に準拠した各符号化情報に対して復号化処理を実行して生成した復元画像情報を連続再生すると、画像並べ替えバッファ126のリソースに制限があるので、ある符号化情報に対応する復元画像情報の出力時期であるにも係わらず当該符号化情報を未だ復号化中であるといった事態が発生し、この結果、当該連続性が途切れてしまうという問題があった。

20

【0026】

本発明は、このような実状に鑑みてなされたものであり、連続再生し得る復号化装置及び復号化方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0031】

かかる課題を解決するため本発明は、復号化装置であって、画像情報が、少なくともBピクチャを予測符号化対象として用いることができるよう規定された符号化方式に従って符号化処理されて得られる符号化情報と、当該画像情報を含む複数画像情報に対してそれぞれ符号化処理を実行してから符号化情報を出力するまでのエンコードディレイのうちの最大値を基準にして当該最大値から、その画像情報に対して符号化処理を実行してから符号化情報を出力するまでのエンコードディレイを減算することによって得られる、当該符号化情報を復号化処理してから当該復号化処理により生成される復号画像情報を出力するまでのデコードディレイを示すデコードディレイ情報とを取得する取得手段と、当該取得手段により取得される符号化情報に対して復号化処理し、得られた復号画像情報を蓄積手段に出力する復号手段と、取得手段により取得されるデコードディレイ情報を、符号化情報を復号化処理してから当該復号化処理により生成される復号画像情報を出力するまでに要する期間として用いて、蓄積手段に蓄積される復号画像情報の出力時期を制御する出力制御手段とを有する。

30

40

【0032】

従って、本発明による復号化装置では、復号化順が一義的に決まらない符号化方式に従って符号化された符号化情報であっても復元画像情報における出力の連続性を確保することができ、かくして、連続再生することができる。

【0033】

また本発明は、復号化方法であって、画像情報が、少なくともBピクチャを予測符号化対象として用いることができるよう規定された符号化方式に従って符号化処理されて得られる符号化情報と、当該画像情報を含む複数画像情報に対してそれぞれ符号化処理を実行してから符号化情報を出力するまでのエンコードディレイのうちの最大値を基準にして最大値から、その画像情報に対して符号化処理を実行してから符号化情報を出力するまでの

50

エンコードディレイを減算することによって得られる、当該符号化情報を復号化処理してから当該復号化処理により生成される復号画像情報を出力するまでのデコードディレイを示すデコードディレイ情報とを取得する取得ステップと、当該取得ステップで取得される符号化情報に対して復号化処理を施す復号ステップと、取得ステップで取得されるデコードディレイ情報を、符号化情報を復号化処理してから当該復号化処理により生成される復号画像情報を出力するまでに要する期間として用いて、蓄積手段に蓄積される復号画像情報の出力時期を制御する出力制御ステップとを有する。

【0034】

従って、本発明による復号化方法では、復号化順が一義的に決まらない符号化方式に従って符号化された符号化情報であっても復元画像情報における出力の連続性を確保することができ、かくして、連続再生することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【実施例1】

【0036】

(1) 画像再生システム1の構成

図1において、1は全体として第1の実施の形態による画像再生システムを示し、JVT符号化方式に準拠した符号化装置2及び復号化装置3を所定の伝送路を介して互いに接続することにより構成される。

20

【0037】

符号化装置2は、図8で上述した符号化装置100と同一構成でなる符号化部10と、この符号化部10の制御を司る符号制御部11とを有しており、外部から供給された又は内部のHDD(Hard Disk Drive)等の記録媒体(図示せず)から読み出した連続画像情報D1に対して、当該符号制御部11に制御される符号化部10を介して、図8で上述した場合と同様にして符号化処理を実行することにより単位画像情報(フレーム又はフィールドのデータ)D1a~D1nごとに符号化情報D2(D2a、D2b、……又はD2n)を順次生成し、この後、当該符号化情報D2を順次出力する。

【0038】

一方、復号化装置3は、図9で上述した復号化装置120と同一構成でなる復号化部20と、この復号化部20の制御を司る復号制御部21とを有しており、伝送路を介して順次入力される符号化情報D2に対して、当該復号制御部21に制御される復号化部20を介して、図9で上述した場合と同様にして復号化処理を実行することにより復元画像情報D3(D3a、D3b、……又はD3n)を順次生成し、この後、当該復元画像情報D3を表示部(図示せず)に順次出力するようにして連続再生する。

30

【0039】

(2) 符号制御部11の構成

この符号化装置2の符号制御部11は、予め内部に格納されたJVT符号化方式に準拠したプログラムやテーブル情報等に基づいて、符号化部10に入力された連続画像情報D1に対するGOP構造や、符号化順等の符号化処理に関する条件(以下、これを符号化条件と呼ぶ)を決定し、この符号化条件に従って符号化部10を制御する。

40

【0040】

かかる構成に加えて、この符号制御部11においては、符号化情報D2が復号化側(復号化装置3)で順次復号化されることを見越して、当該符号化情報D2の復号結果である復元画像情報D3の出力時期を算出し、この出力時期を、当該復元画像情報D3を生成する前の復号化装置3に通知する出力時期通知処理を実行するようになされている。

【0041】

ここで、符号制御部11における出力時期通知処理の処理内容を機能的に分類すると、例えば図2に示すように、符号化情報D2に対する復号化処理を実行し始めてから、当該処理により生成された復号画像情報D3を出力するまでの期間(以下、これをデコードデ

50

ィレイと呼ぶ)を算出するディレイ算出部11aと、当該デコードディレイを対応する符号化情報D2のヘッダとして付加するヘッダ付加部11bとに分類することができる。これらディレイ算出部11a及びヘッダ付加部の処理について、図3に示す例を用いて具体的に説明する。

【0042】

この図3において、「EI(Encoder Input)」の欄は、符号化部10に入力される各单位画像情報D1a～D1nを、GOP構造に応じて割り当てられたピクチャタイプで表示しており、即ち符号化処理前のピクチャタイプの順序を示している。「EO(Encoder Output)」の欄は、符号化部10に入力された各单位画像情報D1a～D1nに対して所定の符号化順に従って符号化処理を実行した結果生成される符号化情報D2a～D2nのピクチャタイプを表しており、即ち符号化処理後のピクチャタイプの順序を示している。

10

【0043】

「Ed(Encoder Delay)」の欄は、単位画像情報D1a、D1b、……又はD1nに対して符号化処理を実行し始めてから、当該処理により生成された符号化情報D2を出力するまでの期間(以下、これをエンコードディレイと呼ぶ)をそれぞれ示しており、符号化条件に基づいて算出される。このエンコードディレイ(「Ed」の欄)に基づいて、符号化情報D2a～D2n(「EO」の欄)の出力時期が必要に応じて調整される。具体的に例えば、Iピクチャタイプである最初の単位画像情報D1a(「EI」欄における「I00」)については、入力されたとき($t=0$)から、符号化情報D2a(「EO」欄における「I00

20

」)として生成されたときまでの期間が対応するエンコードディレイ(「Ed」欄における「6」[秒])に満たない場合には、符号化部10の蓄積バッファ107(図8)への蓄積により調整され、当該エンコードディレイの経過($t=6$)と同時期に出力される。

【0044】

ディレイ算出部11aは、かかるエンコードディレイに基づいて、各符号化情報D2に対するデコードディレイ(「Dd(Decoder Delay)」の欄)を算出するようになされており、当該エンコードディレイ(「Ed」の欄)のうち、最大のエンコードディレイ(10[秒])となる符号化情報D2(「B13」)に対するデコードディレイが最小(0[秒])となるように、各符号化情報D2a～D2nのデコードディレイを算出する。

【0045】

30

具体的にはディレイ算出部11aは、エンコードディレイの最大値が10[秒]であるため、この10[秒]から各々の符号化情報D2a～D2nに対応するエンコードディレイの値を減算することにより、当該符号化情報D2a～D2nに対するデコードディレイの値(「Dd」の欄の各項の値)を算出する。

【0046】

そしてディレイ算出部11aは、このようにして算出した各デコードディレイをデコードディレイ情報D10として生成し、これをヘッダ付加部11bに送出するようになされている。

【0047】

ヘッダ付加部11bは、ディレイ算出部11aから供給されるデコードディレイ情報D10に基づいて、符号化部10において順次符号化情報D2が生成されるごとに、対応するデコードディレイをヘッダとして置換することにより当該符号化情報D2に付加する。

40

【0048】

この場合、かかるデコードディレイがヘッダとして付加された例えば符号化情報D2a(「EO」欄における「I00」)は、エンコードディレイの経過と同時期に出力され、伝送路を介して復号化装置3に入力される。なお、図3では、説明の便宜上、符号化装置2と復号化装置3との間における伝送路の伝送時間等については考慮せず、復号化装置3における符号化情報D2の入力時期は、符号化部10からの符号化情報D2の出力時期(「EO」の欄)と同等とみなしている。

【0049】

50

そして復号化装置 3 では、この符号化情報 D 2 のデコードディレイに基づいて、当該符号化情報 D 2 の復号結果である復元画像情報 D 3 の出力時期が調整される。即ち、例えば最初の符号化情報 D 2 a のデコードディレイ（「D d」欄における 4 [秒]）は、復号化装置 3 において、当該符号化情報 D 2 a に付加されたヘッダに基づいて当該符号化情報 D 2 a の復号化処理前に復号制御部 2 1 により認識される。この後、符号化情報 D 2 a は、復号化部 2 0 において復元画像情報 D 3 a として生成され、このとき入力時（ $t = 6$ ）からの経過期間が対応するエンコードディレイ（4 [秒]）に満たない場合には、画像並べ替えバッファ 1 2 6（図 9）への蓄積により必要に応じて調整され、当該デコードディレイの経過（4 [秒]）（ $t = 10$ ））と同時期に出力するようにして表示部に表示される。

【0050】

10

また残りの符号化情報 D 2 b ~ D 2 n についても、符号化情報 D 2 a と同様にして、復号化部 2 0 において復元画像情報 D 3 b ~ D 3 n として生成され、これら復元画像情報 D 3 b ~ D 3 n は、必要に応じて、画像並べ替えバッファ 1 2 6（図 9）において符号化処理前と同じピクチャタイプの順序（「D O (Decoder Output)」の欄）に並び替えられると共に、対応するエンコードディレイに基づいて出力時期が調整された後に出力され、この結果、連続再生されることとなる。

【0051】

このようにして符号制御部 1 1 は、出力時期通知処理を実行することにより、符号化情報 D 2 が復号化装置 3 で復号化されたことを想定したデコードディレイをヘッダを介して復号化装置 3 に事前に認識させることができるようになされている。

20

【0052】

ここで、上述したような出力時期通知処理は、図 4 に示す出力時期通知処理手順 R T 1 に従って順次実行される。

【0053】

すなわち、符号制御部 1 1 は、例えば符号化処理を実行するための所定の操作が入力部（図示せず）を介して行われると、この出力時期通知処理手順 R T 1 をステップ S P 0 から開始し、続くステップ S P 1 において符号化条件に基づいて算出されたエンコードディレイのなかから最大のエンコードディレイを認識する（図 3 において「E d」欄の 10 [秒] に相当）。

【0054】

30

そして符号制御部 1 1 は、ステップ S P 2 において符号化部 1 0 内の可逆符号化部 1 0 6（図 8）に存在する例えば符号化情報 D 2 a を蓄積バッファ 1 0 7（図 8）に取り込み、ステップ S P 3 において当該取り込みが成功したか否かを判定し、否定結果が得られた場合には、ステップ S P 2 に戻って再度符号化情報 D 2 a を取り込む。

【0055】

これに対して符号制御部 1 1 は、ステップ S P 2 で肯定結果が得られた場合には、続くステップ S P 3 において、ステップ S P 1 で認識したエンコードディレイから、ステップ S P 2 で取り込んだ符号化情報 D 2 a に対するエンコードディレイ（図 3 において「E d」欄の 6 [秒] に相当）を減算することにより、当該符号化情報 D 2 a に対するデコードディレイ（「D d」欄の 4 [秒] に相当）を算出し、ステップ S P 4 において当該算出したデコードディレイを当該符号化情報 D 2 a にヘッダとして付加する。

40

【0056】

そして符号制御部 1 1 は、ステップ S P 5 において全ての符号化情報 D 2 を蓄積バッファ 1 0 7（図 8）に取り込んだか否かを判定し、否定結果が得られた場合には、ステップ S P 2 に戻って上述の処理を繰り返し、これに対して肯定結果が得られた場合には、続くステップ S P 6 に移って、この出力時期通知処理手順 R T 1 を終了する。

【0057】

このようにして符号制御部 1 1 は、出力時期通知処理手順 R T 1 に従って出力時期通知処理を実行することができるようになされている。

50

【0058】

以上の構成において、この符号化装置2においては、JVT符号化方式に従って符号化処理された結果得られる符号化情報D2が復号化装置3側で復号化されることを見越して、当該符号化情報D2の復号結果（各復元画像情報D3）に対する出力時期（デコードディレイ）を算出し、当該算出した出力時期をヘッダとして付加するようにした。

【0059】

従って、この符号化装置2では、符号化情報D2が復号化装置3で復号化されたことを想定したデコードディレイをヘッダを介して復号化処理前の復号化装置3に認識させることができるため、復号化順が一義的に決まらないJVT符号化方式に従って符号化された符号化情報D2であっても、復元画像情報D3における出力の連続性を確保することができる。

10

【0060】

この場合、符号化装置2においては、符号化処理を実行し始めてから、符号化情報D2を出力するまでの期間（エンコードディレイ）のうち、最大の期間となる符号化情報D2（図3中「B13」）の復号結果が直ちに出力されるように、各復元画像情報D3に対する出力時期（デコードディレイ）を算出するようにした。

【0061】

従って、この符号化装置2では、復号化側での復号化処理に最も時間を費やす符号化情報D2に対する復号化側での出力時期（エンコードディレイ）を基準に、各符号化情報D2の復号結果（各復元画像情報D3）に対する出力時期（デコードディレイ）を算出することができるため、復号化装置3での復号化中の出力時期を振り分ける（相殺する）ようにしてほぼ確実にアンダーフローを発生することなく調整することができる。

20

【0062】

以上の構成によれば、JVT符号化方式に従って符号化処理された結果得られる符号化情報D2が復号化装置3側で復号化されることを見越して、当該符号化情報D2が復号化された際の各復元画像情報D3に対する出力時期（デコードディレイ）を算出し、当該算出した出力時期をヘッダとして付加するようにしたことにより、復号化順が一義的に決まらないJVT符号化方式に従って符号化された符号化情報D2であっても復元画像情報D3における出力の連続性を確保することができ、かくして、復号化装置3に連続再生させることができる。

30

【0063】

(3) 他の実施の形態

なお上述の第1の実施の形態においては、JVT符号化方式を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、少なくともBピクチャを予測符号化対象として用いることができるよう規定されたこの他種々の符号化方式を適用することができる。

【0064】

また上述の第1の実施の形態においては、符号化処理を実行した結果生成される複数の符号化情報D2が復号化側で順次復号化されることを見越して、当該符号化情報の復号結果に対する出力時期を算出する時期算出手段として、エンコードディレイのうち、最大のエンコードディレイとなる符号化情報D2の復号結果が直ちに出力されるように、符号化情報の復号結果に対するデコードディレイを算出するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、当該デコードディレイに代えて当該符号化情報の復号結果を生成してから出力時期までの期間を算出したり、あるいは復号化側のバッファに蓄積される情報量の占有率を想定した計算結果に基づいて当該符号化情報の復号結果に対するデコードディレイを算出するようにしても良い。かかる計算結果に基づいて出力時期を算出すれば、復号化側に連続再生を確実にさせるような出力時期を算出することができる。

40

【0065】

さらに上述の第1の実施の形態においては、対応する符号化情報の復号結果が得られる前に復号化側に出力時期を通知する時期通知手段として、ディレイ算出部11aから供給されるデコードディレイ情報D10に基づいて、当該出力時期（デコードディレイ）をヘ

50

ッダとして対応する符号化情報D 2に付加するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばヘッダとして付加することなくデコードディレイ情報D 10を符号化処理前に直接復号化側に出力するようにしても良い。

【実施例2】

【0066】

(1) 画像再生システム51の構成

図1との対応部分に同一符号を付して示す図5において、51は全体として第2の実施の形態による画像再生システムを示し、JVT符号化方式に準拠した符号化装置52及び復号化装置53を所定の伝送路を介して互いに接続することにより構成される。

【0067】

符号化装置52は、符号化部10と、この符号化部10の制御を司る符号制御部61とを有しており、当該符号制御部61は、上述した出力時期通知処理を実行しないが、その他については上述の第1の実施の形態の場合と同様である。この場合、符号化装置52は、連続画像情報D1に対して、符号制御部61に制御される符号化部10を介して符号化処理を実行することにより、デコードディレイがヘッダとして付加されていない符号化情報D2を順次生成し、この後、当該符号化情報D2を順次出力する。

【0068】

一方、復号化装置53は、復号化部20と、この復号化部20の制御を司る復号制御部71とを有しており、伝送路を介して順次入力される符号化情報D2に対して、当該復号制御部71に制御される復号化部20を介して復号化処理を実行することにより復元画像情報D3を順次生成し、この後、当該復元画像情報D3を表示部（図示せず）に順次出力するようにして連続再生する。

【0069】

(2) 復号制御部71の構成

實際上、この復号化装置53の復号制御部71は、順次入力される符号化情報D2を復号化部20内の蓄積バッファ121（図9）に一時的に蓄積し、当該符号化情報D2に含まれるヘッダ等に基づいて、当該符号化情報D2の復号化処理順や、復号化処理の開始時期等の復号化に関する条件（以下、これを復号化条件と呼ぶ）を把握し、この復号化条件に従って復号化部20を制御する。

【0070】

かかる構成に加えて復号制御部71は、復号化処理された後に画像並べ替えバッファ126（図9）に蓄積される復元画像情報D3の蓄積状態を監視し、当該蓄積状態として破綻（アンダーフロー）を検出したとき、当該検出（破綻）時の直前に出力した復元画像情報D3を再出力する再出力制御処理を実行するようになされている。この再出力制御処理について、図6に示す例を用いて具体的に説明する。

【0071】

この図6では、図3と同様に、「EI」の欄は符号化処理前のピクチャタイプの順序、「EO」の欄は符号化処理後のピクチャタイプの順序、「DO」は復号化後のピクチャタイプの順序、「Ed」の欄はエンコードディレイ、「Dd」の欄はデコードディレイをそれぞれ示している。またこの図6では、図3と同様に、符号化装置52と復号化装置53との間における伝送路の伝送時間等については考慮せず、復号化装置53における符号化情報D2の入力時期は、符号化部10からの符号化情報D2の出力時期（「EO」の欄）と同等とみなしている。

【0072】

そして「Sud (Start-up delay)」の欄は、各符号化情報D2を入力してから復号化処理を開始し始めるまでの期間（以下、これをスタートアップディレイと呼ぶ）を示しており、このスタートアップディレイは、符号化装置52において、符号化条件に基づいて符号制御部61により算出され、ヘッダとして付加されるようになされている。

【0073】

復号制御部71は、まず最初の符号化情報D2aを入力すると（「EO」の欄における

10

20

30

40

50

「I00」）、当該符号化情報D 2 aに対するスタートアップディレイ（「S u d」の欄における「6」[秒]）に従わず、当該符号化情報D 2 aを直ちに可逆符号化部1 2 2に送出して復号化処理を開始するように制御する（「D d」の欄における「0」[秒]）。この結果、復号制御部7 1は、連続再生する際の準備期間（起動時間）を短縮することができるようになされている。

【0 0 7 4】

この場合、復号制御部7 1においては、かかる制御により生じた本来開始すべき復号処理開始時期との間のずれ期間（調整しなければならぬ遅延量であり、具体的に図6では6[秒]）である。以下、当該期間を調整分遅延量と呼ぶ）が発生するので、この調整分遅延量について、符号化情報D 2 aの復号化処理結果である復元画像情報D 3 aを画像並べ替えバッファ1 2 6を介して出力した後に再出力（「D O」欄における「t = 8」の項に相当）することにより、当該調整分遅延量の一部（「D d」欄における「t = 8」の「2」[秒]に相当）を相殺する。

10

【0 0 7 5】

そして復号制御部7 1は、符号化情報D 2 aに続いて順次入力される符号化情報D 2 b、D 2 c……（「E O」欄における「P01」、「P02」……）をスタートアップディレイに従って復号化処理を実行させ、当該復号化処理後に画像並べ替えバッファ1 2 6（図9）に蓄積される復元画像情報D 3 b、D 3 c……（「D O」欄における「P01」、「P02」……）の蓄積状態を監視する。

【0 0 7 6】

20

この状態において復号制御部7 1は、画像並べ替えバッファ1 2 6に蓄積される復元画像情報D 3が破綻（アンダーフロー）するごとに（図6では「t = 1 8」及び「t = 3 0」）、当該破綻時直前に出力した復元画像情報D 3（「D O」欄における「P05」及び「P10」）を再出力することにより、残りの調整分遅延量を定期的に相殺する。

【0 0 7 7】

このようにして復号制御部7 1は、再出力制御処理を実行することにより、復元画像情報D 3における出力の連続性を確保することができるようになされている。

【0 0 7 8】

ここで、上述したような出力時期通知処理は、図7に示す再出力制御処理手順R T 2に従って順次実行される。

30

【0 0 7 9】

すなわち、復号制御部7 1は、例えば復号化処理を実行するための所定の操作が入力部（図示せず）を介して行われると、この再出力制御処理手順R T 2をステップS P 1 0から開始し、続くステップS P 1 1において最初の符号化情報D 2 aの入力を待ち受け、当該符号化情報D 2 aが入力された場合には、ステップS P 1 2に移る。

【0 0 8 0】

そして復号制御部7 1は、このステップS P 1 2において符号化情報D 2 aに対するスタートアップディレイに従わず直ちに復号化処理を開始させ、続くステップS P 1 3において当該復号化処理結果である復元画像情報D 3 aを出力させた後に、ステップS P 1 4において当該復元画像情報D 3 aを再出力させて調整分遅延量の一部を相殺する。

40

【0 0 8 1】

続いて復号制御部7 1は、ステップS P 1 5において次の復元画像情報D 2（D 2 b、D 2 c、……D 2 n）の復号化処理を開始させて当該処理により得られる復元画像情報D 3（D 3 b、D 3 c、……D 3 n）を出力させ、続くステップS P 1 6において画像並べ替えバッファ1 2 6（図9）に蓄積される復元画像情報D 3が破綻したか否かを判定し、否定結果が得られた場合、ステップS P 1 5に戻って上述の処理を繰り返す。

【0 0 8 2】

これに対して肯定結果が得られた場合、復号制御部7 1は、続くステップS P 1 7において、ステップS P 1 5で出力した復元画像情報D 3（「D O」欄における「P05」及び「P10」）を再出力することにより、残りの調整分遅延量の一部（又は全部）を相殺し、

50

続くステップ S P 1 8 に移る。

【0083】

そして復号制御部 7 1 は、このステップ S P 1 8 において調整分遅延量が全て相殺されたか否かを判定し、否定結果が得られた場合には、ステップ S P 1 5 に戻って上述の処理を繰り返し、これに対して肯定結果が得られた場合には、続くステップ S P 1 9 に移って、この再出力制御処理手順 R T 2 を終了する。

【0084】

このようにして符号制御部 1 1 は、再出力制御処理手順 R T 2 に従って再出力制御処理を実行することができるようになされている。

【0085】

以上の構成において、この復号化装置 5 3 は、J V T 符号化方式に従って符号化された符号化情報 D 2 に対して復号化処理を実行した結果順次生成される復元画像情報 D 3 を画像並べ替えバッファ 1 2 6 (図 9) に一時的に蓄積し、当該画像並べ替えバッファ 1 2 6 (図 9) に蓄積される復元画像情報 D 3 が破綻した場合に、当該破綻時の直前に出力した復元画像情報 D 3 を再出力するようにした。

【0086】

従って、この復号化装置 5 3 では、復号化順が一義的に決まらない J V T 符号化方式に従って符号化された符号化情報 D 2 であっても、復元画像情報 D 3 における出力の連続性を確保することができる。

【0087】

この場合、復号化装置 5 3 は、蓄積バッファ 1 2 1 (図 9) に蓄積した最初の符号化情報 D 2 a に定められた復号化開始時期 (スタートアップディレイ) に従わず、当該符号化情報 D 2 a を直ちに復号化を開始させ、これにより生じた復号化開始時期とのずれ期間 (調整分遅延量) を、画像並べ替えバッファ 1 2 6 (図 9) に蓄積される復元画像情報 D 3 が破綻した場合に、当該破綻時の直前に出力した復元画像情報を再出力することにより相殺するようにした。

【0088】

従って、この復号化装置 5 3 では、連続再生する際の準備期間 (起動時間) を短縮できると共に、当該短縮により生じたずれ期間 (調整分遅延量) を、定期的に分散するようにして緩和しながら復元画像情報における出力の連続性を確保することができる。

【0089】

以上の構成によれば、J V T 符号化方式に従って符号化された符号化情報 D 2 に対して復号化処理を実行した結果順次生成される復元画像情報 D 3 を画像並べ替えバッファ 1 2 6 (図 9) に一時的に蓄積し、当該画像並べ替えバッファ 1 2 6 (図 9) に蓄積される復元画像情報 D 3 が破綻した場合に、当該破綻時の直前に出力した復元画像情報 D 3 を再出力するようにしたことにより、復号化順が一義的に決まらない J V T 符号化方式に従って符号化された符号化情報 D 2 であっても、復元画像情報 D 3 における出力の連続性を確保することができ、かくして、連続再生することができる。

【0090】

(3) 他の実施の形態

なお上述の第 2 の実施の形態においては、J V T 符号化方式を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、少なくとも B ピクチャを予測符号化対象として用いることができるよう規定されたこの他種々の符号化方式を適用することができる。

【0091】

また上述の第 2 の実施の形態においては、各符号化情報と、当該符号化情報に対する復号化処理の結果順次生成される復元画像情報とを一時的に蓄積する蓄積手段として、蓄積バッファ 1 2 1 と、並べ替えバッファ 1 2 6 とを別々に用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、当該蓄積バッファ 1 2 1 及び画像並べ替えバッファ 1 2 6 と共用するようにしても良い。この場合、バッファの数や蓄積の態様については適宜変更することができる。

10

20

30

40

50

【0092】

また上述の第2の実施の形態においては、出力制御手段としての復号制御部71により、蓄積バッファ121（図9）に蓄積した最初の上記符号化情報D2aに定められた復号化開始時期（スタートアップディレイ）に従わず、当該符号化情報D2aを直ちに復号化を開始させ、これにより生じた上記復号化開始時期のずれ期間（調整分遅延量）を、画像並べ替えバッファ126（図9）に蓄積される復元画像情報D3が破綻した場合に、当該破綻時の直前に出力した上記復元画像情報を再出力することにより相殺するようにした場合について述べたが、これに加えて、当該蓄積バッファ121に蓄積された各符号化情報D2a～D2bの蓄積順序（すなわち「EO」の欄に相当）が当該符号化される前の順序（すなわち「EI」の欄に相当）と異なっていた場合（例えば図6中「t=32」の項に相当）には、その異なっていた符号化情報D2に対応する復元画像情報D3を再出力するようにしても良い。このようにすれば、かかる順序が異なる場合に最も増大するデコードディレイを、再出力により補完でき、復元画像情報D3における出力の連続性を一段と確保することができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0093】

本発明は、連続画像情報を、衛星放送、ケーブルTV若しくはインターネット等のネットワークメディアを介して伝送する際に、又は光ディスク、磁気ディスク若しくはフラッシュメモリ等の記憶メディア上で処理する際に利用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】第1の実施の形態による画像再生システムを示すブロック図である。

【図2】符号制御部の処理内容を示す機能ブロック図である。

【図3】出力時期の算出の説明に供する図表である。

【図4】出力時期通知処理手順を示すフローチャートである。

【図5】第2の実施の形態による画像再生システムを示すブロック図である。

【図6】再出力の制御の説明に供する図表である。

【図7】再出力制御処理手順を示すフローチャートである。

【図8】符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図9】復号化装置の構成を示すブロック図である。

30

【符号の説明】

【0095】

1、51……画像再生システム、2、52……符号化装置、3、53……復号化装置、10……符号化部、11、61……符号制御部、11a……ディレイ算出部、11b……ヘッダ付加部、20……復号化部、21、71……復号制御部。

【図 1】

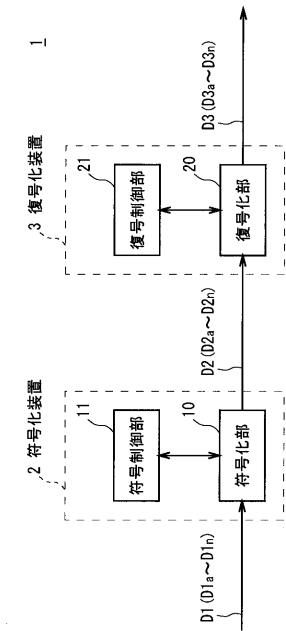


図 1 第 1 の実施の形態による画像再生システムの構成

【図 2】

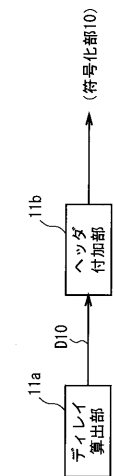


図 2 符号制御部の処理

【図 3】

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
E1	100	B01	B02	B03	P04	B05	B06	B07	108	B09	B10	B11	P12	B13	B14	B15	P16							
E0				100	P04	B01	B02	B03	108	B05	B06	B07	P12	B09	B10	B11	P16	B14	B13	B15				
Ed				6	0	8	8	0	8	8	0	8	8	0	8	8	0	6	10	8				
Dd				4	10	2	2	2	10	2	2	2	10	2	2	10	4	0	2					
D0								100	B01	B02	B03	P04	B05	B06	B07	108	B09	B10	B11	P12	B13	B14	B15	

図 3 出力時期の算出

【図 4】

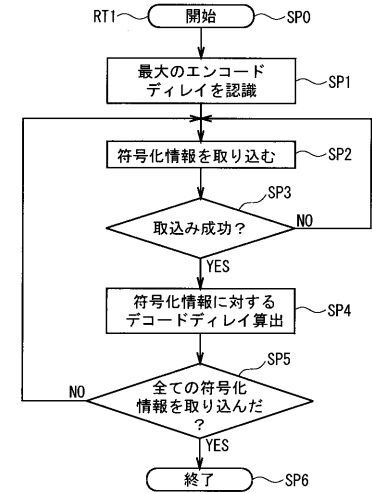


図 4 出力時期通知処理手順

【図 5】

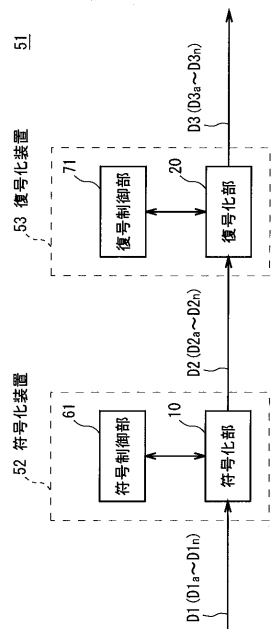


図 5 第 2 の実施の形態による画像再生システムの構成

【図 6】

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
EI	100	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	B13	B14	B15	P16							
EO					100	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	B12	P16	B15	B14	B13			
Ed					6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	4	8	12				
Sud					6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	12	8	4	0				
Dd					0	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	6	6	12	8	4	0			
D0					100	100	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	B13	B14	B15	P16		

図 6 再表示制御

【図 7】

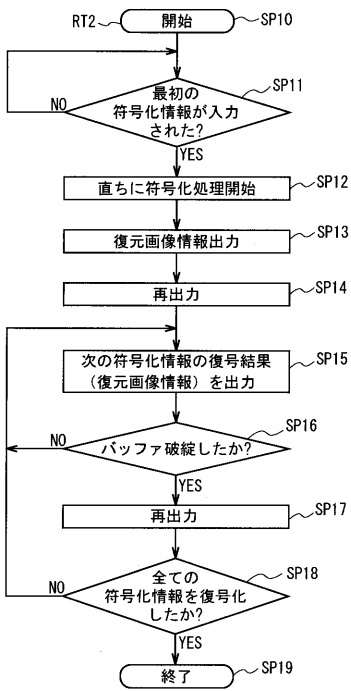


図 7 再出力制御処理手順

【図 8】

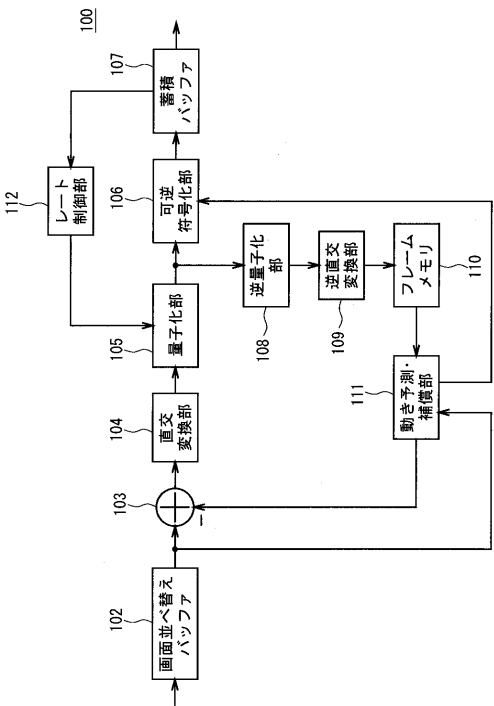


図 8 符号化装置の構成

【図 9】

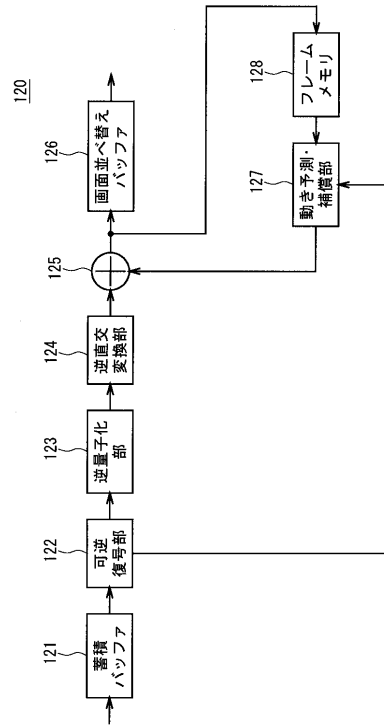


図 9 復号化装置の構成

フロントページの続き

審査官 古市 徹

- (56)参考文献 特開平08-149464 (JP, A)
特開平09-009258 (JP, A)
特開平09-247670 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 — 7/68