

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3561485号

(P3561485)

(45) 発行日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(24) 登録日 平成16年6月4日(2004.6.4)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H03M 7/40

H03M 7/40

H04N 7/24

H04N 7/13

Z

請求項の数 102 (全 87 頁)

(21) 出願番号	特願2001-197194 (P2001-197194)	(73) 特許権者	599071005 株式会社メディアグルー
(22) 出願日	平成13年6月28日(2001.6.28)		東京都新宿区大久保二丁目4番12号
(65) 公開番号	特開2002-135130 (P2002-135130A)	(73) 特許権者	597042847 富永 英義
(43) 公開日	平成14年5月10日(2002.5.10)		東京都小平市津田町一丁目3番3号
審査請求日	平成14年6月21日(2002.6.21)	(74) 代理人	100072604 弁理士 有我 軍一郎
(31) 優先権主張番号	特願2000-248514 (P2000-248514)	(72) 発明者	花村 剛 東京都新宿区大久保二丁目4番12号 株 株式会社メディアグルー内
(32) 優先日	平成12年8月18日(2000.8.18)	(72) 発明者	永吉 功 東京都新宿区西早稲田一丁目3番10号 早稲田大学国際情報通信研究センター内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化信号分離・合成装置、差分符号化信号生成装置、符号化信号分離・合成方法、差分符号化信号生成方法、符号化信号分離・合成プログラムを記録した媒体および差分符号化信号生成プロ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号を入力する入力手段と、

該入力手段に入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換する符号化信号変換手段と、

前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成手段と、

を備え、

前記差分符号化信号生成手段が、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号の一部として出力される前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項2】

請求項1記載の符号化信号分離装置において、

前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が階層構造を有し、

該階層構造が、共通の情報を有する複数の画面からなるシーケンスレイヤと、前記画面ごとに共通の情報を有するスライスからなるピクチャレイヤと、前記スライスごとにマクロブロックを有するスライスレイヤと、前記マクロブロックごとにブロックを有するマクロブロックレイヤと、前記ブロック情報を有するブロックレイヤと、からなる階層構造であ

10

20

り、

前記差分符号化信号生成手段が、前記差分符号化信号を前記階層構造にしたがって生成することを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の符号化信号分離装置において、

前記第 1 係数情報が前記符号化信号変換手段により前記第 2 係数情報に変換されるとき、零係数に変換される第 1 係数情報群を零係数変換第 1 係数情報とし、零係数に変換された第 2 係数情報群を零係数第 2 係数情報とし、非零係数に変換される第 1 係数情報群を非零係数変換第 1 係数情報とし、非零係数に変換された第 2 係数情報群を非零係数第 2 係数情報とし、

10

前記差分符号化信号生成手段が、

前記第 1 係数情報を、前記零係数変換第 1 係数情報と、前記非零係数変換第 1 係数情報と、に分離し、前記第 2 係数情報を、前記零係数第 2 係数情報と、前記非零係数第 2 係数情報と、に分離する係数情報分離手段と、

前記零係数変換第 1 係数情報と、前記零係数第 2 係数情報と、に基づいて零係数差分情報を生成し、符号化する零係数符号化手段と、

前記非零係数変換第 1 係数情報と、前記非零係数第 2 係数情報と、に基づいて非零係数差分情報を生成し、符号化する非零係数符号化手段と、

を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 4】

20

請求項 3 記載の符号化信号分離装置において、

前記非零係数符号化手段が、前記非零係数差分情報を、前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値と、前記非零係数第 2 係数情報の係数値と、に基づいて係数値情報のみから生成することを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の符号化信号分離装置において、

前記画像情報のマクロブロックを前記第 1 符号化信号のマクロブロック情報に量子化した際の量子化パラメータを第 1 マクロブロック量子化パラメータとし、前記第 2 符号化信号のマクロブロック情報を逆量子化して復号する量子化パラメータを第 2 マクロブロック量子化パラメータとし、

30

前記非零係数符号化手段が、前記非零係数差分情報の係数情報として、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータと前記第 2 マクロブロック量子化パラメータとの比率と前記非零係数第 2 係数情報の係数値から、前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値を予測した値の誤差を算出することを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 6】

請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、

前記零係数符号化手段が、前記第 1 係数情報群から前記非零係数変換第 1 係数情報を取り除き、該零係数変換第 1 係数情報のみの第 1 係数情報群をジグザグスキャンし、連続する零係数の数を示すランと該ランに続く非零係数の係数値を示すレベルとを組み合わせ、該組み合わせを前記零係数差分情報として生成する零係数差分情報生成手段を有し、

40

該零係数差分情報生成手段が、前記非零係数変換第 1 係数情報が存在していた位置を除き前記零係数変換第 1 係数情報が存在する位置のみを前記ラン値として数えることを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、

前記差分符号化信号生成手段が、

前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを生成し、符号化する符号化ブロックパターン符号化手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 8】

50

請求項 7 記載の符号化信号分離装置において、
前記符号化ブロックパターン符号化手段が、前記第 2 符号化信号のブロックが符号化不要の位置についてのみ、前記差分符号化信号の符号化ブロックパターンの前記位置の値を有意差分 C B P 値として符号化することを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、
前記差分符号化信号生成手段が、
前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生するマクロブロックのみを前記差分符号化信号のマクロブロック情報として符号化する差分マクロブロック符号化手段と、
該差分マクロブロック符号化手段により符号化されるマクロブロックの位置を示す差分符号発生 M B アドレスを生成し、該差分符号発生 M B アドレスと直前の差分情報のマクロブロック位置を示す差分符号発生 M B アドレスとの差を示す差分符号発生 M B アドレス制御符号を符号化する M B A I 符号化手段と、
を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

10

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、
前記符号化信号変換手段が、
前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第 1 符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたマクロブロックを第 2 マクロブロック量子化パラメータにより再量子化して前記第 2 符号化信号を生成し、
前記差分符号化信号生成手段が、
前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

20

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、
前記符号化信号変換手段が、
前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第 1 符号化信号を、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータと前記第 2 符号化信号内のマクロブロック情報を逆量子化する際のパラメータである第 2 マクロブロック量子化パラメータとの比率に応じて、前記第 1 符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第 2 符号化信号を生成し、
前記差分符号化信号生成手段が、
前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

30

【請求項 12】

請求項 10 または 11 記載の符号化信号分離装置において、
前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 マクロブロック量子化パラメータから前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元させる量子化パラメータ導出定数を用いて生成することを特徴とする符号化信号分離装置。

40

【請求項 13】

請求項 12 記載の符号化信号分離装置において、
前記第 1 符号化信号から生成されるマクロブロックと該マクロブロックに対応する前記第 2 符号化信号から生成されるマクロブロックとの差分情報から生成されるマクロブロック情報を差分マクロブロック情報とし、
前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記マクロブロック量子化

50

パラメータ復元情報を、前記量子化パラメータ導出定数と、直前に符号化した差分マクロブロック情報の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報と、の差分から生成することを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、

前記符号化信号変換手段が、

前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第 1 符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたスライス内のマクロブロックを第 2 スライス量子化パラメータをもとに再量子化して前記第 2 符号化信号を生成し、

10

前記差分符号化信号生成手段が、

前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、

前記符号化信号変換手段が、

前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第 1 符号化信号を、前記第 1 スライス量子化パラメータと前記第 2 符号化信号内のスライス内のマクロブロック情報を逆量子化する際の基準パラメータである第 2 スライス量子化パラメータとの比率に応じて、前記第 1 符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第 2 符号化信号を生成し、

20

前記差分符号化信号生成手段が、

前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 16】

請求項 14 または 15 記載の符号化信号分離装置において、

前記スライス量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記スライス量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 スライス量子化パラメータから前記第 1 スライス量子化パラメータを復元させるスライス量子化パラメータ導出定数として生成することを特徴とする符号化信号分離装置。

30

【請求項 17】

請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、

前記差分符号化信号生成手段が、

前記第 1 符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を前記差分符号化信号内に付加する V B V 遅延付加手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 18】

40

請求項 3 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、

前記差分符号化信号生成手段が、

前記係数値の変化情報の値に可変長符号語を割り当てる可変長符号化テーブルを、前記第 1 量子化パラメータを前記第 2 量子化パラメータから導出するための定数である第 1 量子化パラメータ導出定数の値に応じて、切り替える可変長符号化テーブル切り替え手段と、前記係数値の変化情報の値を、前記割り当てられた可変長符号化テーブルにしたがって、可変長符号化する可変長符号化手段と、を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 19】

請求項 5 記載の符号化信号分離装置において、

50

前記差分符号化信号生成手段が、
 前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数と、前記非零係数符号化手段が前記非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差である予測誤差値と、に基づいて前記予測誤差値を可変長符号化する符号語を計算により求めることを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項20】

請求項6記載の符号化信号分離装置において、
 前記差分符号化信号生成手段が、
 前記ランの値に対し値の出現頻度に応じた可変長符号値を割り当てる可変長符号化テーブルに基づいて、前記ランの値を可変長符号化するラン可変長符号化手段と、
 前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めて、前記レベルの値を可変長符号化するレベル可変長符号化手段と、
 を有することを特徴とする符号化信号分離装置。

10

【請求項21】

請求項8記載の符号化信号分離装置において、
 マクロブロック内の、輝度ブロックの符号化不要ブロック数を不要輝度ブロック数とし、
 色差ブロックの符号化不要ブロック数を不要色差ブロック数とし、
 前記有意差分CBP値を、輝度成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分CBP値であるとき有意差分輝度CBP値とし、色差成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分CBP値であるとき有意差分色差CBP値とし、前記有意差分輝度CBP値の当該マクロブロック内の全てを有意差分輝度CBPとし、前記有意差分色差CBP値の当該マクロブロック内の全てを有意差分色差CBPとし、
 前記符号化ブロックパターン符号化手段が、
 前記第2符号化信号の当該マクロブロック内の符号化不要ブロックの数を、前記不要輝度ブロック数と、前記不要色差ブロック数とを、それぞれ数える符号化不要ブロックカウント手段と、
 前記有意差分輝度CBPを可変長符号値が割り当てられる輝度可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分輝度CBP符号化手段と、
 前記有意差分色差CBPを可変長符号値が割り当てられる色差可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分色差CBP符号化手段と、
 を有し、
 前記有意差分輝度CBP符号化手段が、前記不要輝度ブロック数に基づいて前記輝度可変長符号化テーブルを切り替え、
 前記有意差分色差CBP符号化手段が、前記不要色差ブロック数に基づいて前記色差可変長符号化テーブルを切り替えることを特徴とする符号化信号分離装置。

20

30

【請求項22】

請求項13記載の符号化信号分離装置において、
 前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記生成したマクロブロック量子化パラメータ復元情報を、該マクロブロック量子化パラメータ復元情報の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めることを特徴とする符号化信号分離装置。

40

【請求項23】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号を入力する第1符号化信号入力手段と、
 前記第1符号化信号に符号量変換処理が行われて符号量が削減された第2符号化信号を入力する第2符号化信号入力手段と、
 前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成手段と、
 を備え、

50

前記差分符号化信号生成手段が、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とする差分符号化信号生成装置。

【請求項24】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号が符号量変換処理により符号量削減された第2符号化信号を入力する第2符号化信号入力手段と、

前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を入力する差分符号化信号入力手段と、

前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成手段と、

を備え、

前記第1符号化信号合成手段が、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、前記差分符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と前記第2係数情報との変化情報と、を復号し合成して前記第1係数情報を復元することにより、前記第1符号化信号を合成することを特徴とする符号化信号合成装置。

【請求項25】

請求項24記載の符号化信号合成装置において、

前記第1係数情報が前記第2係数情報に変換されたとき、零係数に変換された第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換された第1係数情報群を非零係数変換第1係数情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、

前記零係数変換第1係数情報と前記零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を零係数差分情報とし、前記非零係数変換第1係数情報と前記非零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を非零係数差分情報とし、

前記第1符号化信号合成手段が、

前記第2符号化信号内の前記零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記零係数差分情報と、に基づいて前記零係数変換第1係数情報を生成する零係数変換第1係数情報生成手段と、

前記第2符号化信号内の前記非零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記非零係数差分情報と、に基づいて前記非零係数変換第1係数情報を生成する非零係数変換第1係数情報生成手段と、

前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、を合成する第1係数情報合成手段と、

を備えたことを特徴とする符号化信号合成装置。

【請求項26】

請求項24または25記載の符号化信号合成装置において、

前記第1符号化信号合成手段が、

前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを復号することにより、前記第1符号化信号の符号化ブロックパターンを復元する符号化ブロックパターン復元手段を備えたことを特徴とする符号化信号合成装置。

【請求項27】

請求項24～26のいずれか1項に記載の符号化信号合成装置において、

前記第1符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、前記第2符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第2マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、

前記第1符号化信号合成手段が、

前記差分符号化信号から前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブ

10

20

30

40

50

ック量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報復元手段を備えたことを特徴とする符号化信号合成装置。

【請求項28】

請求項24～27のいずれか1項に記載の符号化信号合成装置において、
前記第1符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、前記第2符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第2スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、

10

前記第1符号化信号合成手段が、
前記差分符号化信号から前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報復元手段を備えたことを特徴とする符号化信号合成装置。

【請求項29】

請求項24～28のいずれか1項に記載の符号化信号合成装置において、
前記第1符号化信号合成手段が、
前記差分符号化信号から前記第1符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を取得し、前記第1符号化信号内に付加するV B V遅延付加手段を備えたことを特徴とする符号化信号合成装置。

20

【請求項30】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号を入力して、該入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換して出力するとともに、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を出力する符号化信号分離装置と、
前記第2符号化信号と前記差分符号化信号とを入力して、前記第1符号化信号を合成して出力する符号化信号合成装置と、
を備え、

前記符号化信号分離装置が、
前記第1符号化信号を入力する入力手段と、
該入力手段に入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、前記第2符号化信号に変換する符号化信号変換手段と、
前記差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成手段と、
前記第2符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力する第2符号化信号出力手段と、
前記差分符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力する差分符号化信号出力手段と、
を有し、

30

前記符号化信号合成装置が、
前記符号化信号分離装置から前記第2符号化信号を入力する第2符号化信号入力手段と、
前記符号化信号分離装置から前記差分符号化信号を入力する差分符号化信号入力手段と、
前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成手段と、
前記第1符号化信号を出力する第1符号化信号出力手段と、
を有することを特徴とする符号化信号分離合成装置。

40

【請求項31】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号を入力させる入力ステップと、
該入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、
前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、

50

を備え、

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号の一部として出力される前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項32】

請求項31記載の符号化信号分離方法において、

前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が階層構造を有し、該階層構造が、共通の情報を有する複数の画面からなるシーケンスレイヤと、前記画面ごとに共通の情報を有するスライスからなるピクチャレイヤと、前記スライスごとにマクロブロックを有するスライスレイヤと、前記マクロブロックごとにブロックを有するマクロブロックレイヤと、前記ブロック情報を有するブロックレイヤと、からなる階層構造であり、

前記差分符号化信号生成ステップが、前記差分符号化信号を前記階層構造にしたがって生成することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項33】

請求項31または32記載の符号化信号分離方法において、

前記第1係数情報が前記符号化信号変換ステップにより前記第2係数情報に変換されるとき、零係数に変換される第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換される第1係数情報群を非零係数変換第1係数情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第1係数情報を、前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、に分離し、前記第2係数情報を、前記零係数第2係数情報と、前記非零係数第2係数情報と、に分離する係数情報分離ステップと、

前記零係数変換第1係数情報と、前記零係数第2係数情報と、に基づいて零係数差分情報を生成し、符号化する零係数符号化ステップと、

前記非零係数変換第1係数情報と、前記非零係数第2係数情報と、に基づいて非零係数差分情報を生成し、符号化する非零係数符号化ステップと、

を備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項34】

請求項33記載の符号化信号分離方法において、

前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報を、前記非零係数変換第1係数情報の係数値と、前記非零係数第2係数情報の係数値と、に基づいて係数値情報のみから生成することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項35】

請求項34記載の符号化信号分離方法において、

前記画像情報のマクロブロックを前記第1符号化信号のマクロブロック情報に量子化した際の量子化パラメータを第1マクロブロック量子化パラメータとし、前記第2符号化信号のマクロブロック情報を逆量子化して復号する量子化パラメータを第2マクロブロック量子化パラメータとし、

前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報の係数情報として、前記第1マクロブロック量子化パラメータと前記第2マクロブロック量子化パラメータとの比率と前記非零係数第2係数情報の係数値から、前記非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差を算出することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項36】

請求項33～35のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、

前記零係数符号化ステップが、前記第1係数情報群から前記非零係数変換第1係数情報を取り除き、該零係数変換第1係数情報のみの第1係数情報群をジグザグスキャンし、連続

10

20

30

40

50

する零係数の数を示すランと該ランに続く非零係数の係数値を示すレベルとを組み合わせ、該組み合わせを前記零係数差分情報として生成する零係数差分情報生成ステップを有し、
該零係数差分情報生成ステップが、前記非零係数変換第1係数情報が存在していた位置を除き前記零係数変換第1係数情報が存在する位置のみを前記ラン値として数えることを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項37】

請求項31～36のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを生成し、符号化する符号化ブロックパターン符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

10

【請求項38】

請求項37記載の符号化信号分離方法において、前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、前記第2符号化信号のブロックが符号化不要の位置についてのみ、前記差分符号化信号の符号化ブロックパターンの前記位置の値を有意差分CBP値として符号化することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項39】

請求項31～38のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生するマクロブロックのみを前記差分符号化信号のマクロブロック情報として符号化する差分マクロブロック符号化ステップと、該差分マクロブロック符号化ステップにより符号化されるマクロブロックの位置を示す差分符号発生MBアドレスを生成し、該差分符号発生MBアドレスと直前の差分情報のマクロブロック位置を示す差分符号発生MBアドレスとの差を示す差分符号発生MBアドレス制御符号を符号化するMBAI符号化ステップと、を備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

20

【請求項40】

請求項31～39のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第1符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたマクロブロックを第2マクロブロック量子化パラメータにより再量子化して前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

30

【請求項41】

請求項31～39のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第1符号化信号を、前記第1マクロブロック量子化パラメータと前記第2符号化信号内のマクロブロック情報を逆量子化する際のパラメータである第2マクロブロック量子化パラメータとの比率に応じて、前記第1符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを

40

50

備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項 4 2】

請求項 4 0 または 4 1 記載の符号化信号分離方法において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 マクロブロック量子化パラメータから前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元させる量子化パラメータ導出定数を用いて生成することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項 4 3】

請求項 4 2 記載の符号化信号分離方法において、前記第 1 符号化信号から生成されるマクロブロックと該マクロブロックに対応する前記第 2 符号化信号から生成されるマクロブロックとの差分情報から生成されるマクロブロック情報を差分マクロブロック情報とし、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記量子化パラメータ導出定数と、直前に符号化した差分マクロブロック情報の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報と、の差分から生成することを特徴とする符号化信号分離方法。

10

【請求項 4 4】

請求項 3 1 ~ 4 3 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第 1 符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたスライス内のマクロブロックを第 2 スライス量子化パラメータをもとに再量子化して前記第 2 符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

20

【請求項 4 5】

請求項 3 1 ~ 4 3 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第 1 符号化信号を、前記第 1 スライス量子化パラメータと前記第 2 符号化信号内のスライス内のマクロブロック情報を逆量子化する際の基準パラメータである第 2 スライス量子化パラメータとの比率に応じて、前記第 1 符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第 2 符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

30

40

【請求項 4 6】

請求項 4 4 または 4 5 記載の符号化信号分離方法において、前記スライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記スライス量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 スライス量子化パラメータから前記第 1 スライス量子化パラメータを復元させるスライス量子化パラメータ導出定数として生成することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項 4 7】

請求項 3 1 ~ 4 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のため

50

の仮想入力バッファの蓄積量を前記差分符号化信号内に付加するV B V遅延付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項48】

請求項33～36のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記係数値の変化情報の値に可変長符号語を割り当てる可変長符号化テーブルを、前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に応じて、切り替える可変長符号化テーブル切り替えステップと、

前記係数値の変化情報の値を、前記割り当てられた可変長符号化テーブルにしたがって、可変長符号化する可変長符号化ステップと、

を備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

10

【請求項49】

請求項35記載の符号化信号分離方法において、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数と、前記非零係数符号化ステップが前記非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差である予測誤差値と、に基づいて前記予測誤差値を可変長符号化する符号語を計算により求めることを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項50】

請求項36記載の符号化信号分離方法において、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記ランの値に対し値の出現頻度に応じた可変長符号値を割り当てる可変長符号化テーブルに基づいて、前記ランの値を可変長符号化するラン可変長符号化ステップと、

前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めて、前記レベルの値を可変長符号化するレベル可変長符号化ステップと、

を有することを特徴とする符号化信号分離方法。

20

【請求項51】

請求項38記載の符号化信号分離方法において、

マクロブロック内の、輝度ブロックの符号化不要ブロック数を不要輝度ブロック数とし、色差ブロックの符号化不要ブロック数を不要色差ブロック数とし、

前記有意差分C B P値を、輝度成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分C B P値であるとき有意差分輝度C B P値とし、色差成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分C B P値であるとき有意差分色差C B P値とし、前記有意差分輝度C B P値の当該マクロブロック内の全てを有意差分輝度C B Pとし、前記有意差分色差C B P値の当該マクロブロック内の全てを有意差分色差C B Pとし、

前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、

前記第2符号化信号の当該マクロブロック内の符号化不要ブロックの数を、前記不要輝度ブロック数と、前記不要色差ブロック数とを、それぞれ数える符号化不要ブロックカウントステップと、

前記有意差分輝度C B Pを可変長符号値が割り当てられる輝度可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分輝度C B P符号化ステップと、

前記有意差分色差C B Pを可変長符号値が割り当てられる色差可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分色差C B P符号化ステップと、

を有し、

前記有意差分輝度C B P符号化ステップが、前記不要輝度ブロック数に基づいて前記輝度可変長符号化テーブルを切り替え、

前記有意差分色差C B P符号化ステップが、前記不要色差ブロック数に基づいて前記色差可変長符号化テーブルを切り替えることを特徴とする符号化信号分離方法。

30

40

50

【請求項 5 2】

請求項 4 3 記載の符号化信号分離方法において、
前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記生成したマクロブロック量子化パラメータ復元情報を、該マクロブロック量子化パラメータ復元情報の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めることを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項 5 3】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第 1 符号化信号を入力させる第 1 符号化信号入力ステップと、

前記第 1 符号化信号に符号量変換処理が行われて符号量が削減された第 2 符号化信号を入力させる第 2 符号化信号入力ステップと、 10

前記第 1 符号化信号と、前記第 2 符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、

を備え、

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号から得られる前記画像情報の第 1 係数情報と、前記第 2 符号化信号から得られる前記画像情報の第 2 係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とする差分符号化信号生成方法。

【請求項 5 4】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第 1 符号化信号が符号量変換処理により符号量削減された第 2 符号化信号を入力させる第 2 符号化信号入力ステップと、 20

前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報である差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、

前記第 2 符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第 1 符号化信号を復元する第 1 符号化信号合成ステップと、

を備え、

前記第 1 符号化信号合成ステップが、前記第 2 符号化信号から得られる前記画像情報の第 2 係数情報と、前記差分符号化信号から得られる前記画像情報の第 1 係数情報と前記第 2 係数情報との変化情報と、を復号し合成して前記第 1 係数情報を復元することにより、前記第 1 符号化信号を合成することを特徴とする符号化信号合成方法。 30

【請求項 5 5】

請求項 5 4 記載の符号化信号合成方法において、

前記第 1 係数情報が前記第 2 係数情報に変換されたとき、零係数に変換された第 1 係数情報群を零係数変換第 1 係数情報とし、零係数に変換された第 2 係数情報群を零係数第 2 係数情報とし、非零係数に変換された第 1 係数情報群を非零係数変換第 1 係数情報とし、非零係数に変換された第 2 係数情報群を非零係数第 2 係数情報とし、

前記零係数変換第 1 係数情報と前記零係数第 2 係数情報とに基づいて生成された差分情報を零係数差分情報とし、前記非零係数変換第 1 係数情報と前記非零係数第 2 係数情報とに基づいて生成された差分情報を非零係数差分情報とし、

前記第 1 符号化信号合成ステップが、 40

前記第 2 符号化信号内の前記零係数第 2 係数情報と、前記差分符号化信号内の前記零係数差分情報と、に基づいて前記零係数変換第 1 係数情報を生成する零係数変換第 1 係数情報生成ステップと、

前記第 2 符号化信号内の前記非零係数第 2 係数情報と、前記差分符号化信号内の前記非零係数差分情報と、に基づいて前記非零係数変換第 1 係数情報を生成する非零係数変換第 1 係数情報生成ステップと、

前記零係数変換第 1 係数情報と、前記非零係数変換第 1 係数情報と、を合成する第 1 係数情報合成ステップと、

を備えたことを特徴とする符号化信号合成方法。

【請求項 5 6】

請求項 5 4 または 5 5 記載の符号化信号合成方法において、
前記第 1 符号化信号合成ステップが、
前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを復号することにより、前記第 1 符号化信号の符号化ブロックパターンを復元する符号化ブロックパターン復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成方法。

【請求項 5 7】

請求項 5 4 ~ 5 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成方法において、
前記第 1 符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、前記第 2 符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 2 マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、
前記第 1 符号化信号合成ステップが、
前記差分符号化信号から前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成方法。

【請求項 5 8】

請求項 5 4 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成方法において、
前記第 1 符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、前記第 2 符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 2 スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、
前記第 1 符号化信号合成ステップが、
前記差分符号化信号から前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成方法。

【請求項 5 9】

請求項 5 4 ~ 5 8 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成方法において、
前記第 1 符号化信号合成ステップが、
前記差分符号化信号から前記第 1 符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を取得し、前記第 1 符号化信号内に付加する V B V 遅延付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成方法。

【請求項 6 0】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第 1 符号化信号を入力させて、該入力した第 1 符号化信号に符号量変換処理を行い、第 2 符号化信号に変換して出力させるとともに、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報である差分符号化信号を出力させる符号化信号分離装置を制御する符号化信号分離ステップと、
前記第 2 符号化信号と前記差分符号化信号とを入力させて、前記第 1 符号化信号を合成して出力させる符号化信号合成装置を制御する符号化信号合成ステップと、
を備え、
前記符号化信号分離ステップが、
前記第 1 符号化信号を前記符号化信号分離装置に入力させる入力ステップと、
該入力ステップにより入力された第 1 符号化信号に符号量変換処理を行い、前記第 2 符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、
前記差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、
前記第 2 符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる第 2 符号化信号出力ステップと、
前記差分符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる差分符号化信号出力ステップ

10

20

30

40

50

と、
 を有し、
 前記符号化信号合成ステップが、
 前記符号化信号分離装置から前記第 2 符号化信号を入力させる第 2 符号化信号入力ステップと、
 前記符号化信号分離装置から前記差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、
 前記第 2 符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第 1 符号化信号を復元する第 1 符号化信号合成ステップと、
 前記第 1 符号化信号を出力させる第 1 符号化信号出力ステップと、
 を有することを特徴とする符号化信号分離合成方法。

10

【請求項 6 1】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第 1 符号化信号を入力させる入力ステップと、
 該入力された第 1 符号化信号に符号量変換処理を行い、第 2 符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、
 前記第 1 符号化信号と、前記第 2 符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、
 を備え、

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号から得られる前記画像情報の第 1 係数情報と、前記第 2 符号化信号の一部として出力される前記画像情報の第 2 係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

20

【請求項 6 2】

請求項 6 1 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、
 前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が階層構造を有し、
 該階層構造が、共通の情報を有する複数の画面からなるシーケンスレイヤと、前記画面ごとに共通の情報を有するスライスからなるピクチャレイヤと、前記スライスごとにマクロブロックを有するスライスレイヤと、前記マクロブロックごとにブロックを有するマクロブロックレイヤと、前記ブロック情報を有するブロックレイヤと、からなる階層構造であり、

30

前記差分符号化信号生成ステップが、前記差分符号化信号を前記階層構造にしたがって生成することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 6 3】

請求項 6 1 または 6 2 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、
 前記第 1 係数情報が前記符号化信号変換ステップにより前記第 2 係数情報に変換されるとき、零係数に変換される第 1 係数情報群を零係数変換第 1 係数情報とし、零係数に変換された第 2 係数情報群を零係数第 2 係数情報とし、非零係数に変換される第 1 係数情報群を非零係数変換第 1 係数情報とし、非零係数に変換された第 2 係数情報群を非零係数第 2 係数情報とし、

40

前記差分符号化信号生成ステップが、
 前記第 1 係数情報を、前記零係数変換第 1 係数情報と、前記非零係数変換第 1 係数情報と、に分離し、前記第 2 係数情報を、前記零係数第 2 係数情報と、前記非零係数第 2 係数情報と、に分離する係数情報分離ステップと、
 前記零係数変換第 1 係数情報と、前記零係数第 2 係数情報と、に基づいて零係数差分情報を生成し、符号化する零係数符号化ステップと、
 前記非零係数変換第 1 係数情報と、前記非零係数第 2 係数情報と、に基づいて非零係数差分情報を生成し、符号化する非零係数符号化ステップと、
 を備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 6 4】

50

請求項 6 3 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報を、前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値と、前記非零係数第 2 係数情報の係数値と、に基づいて係数値情報のみから生成することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 6 5】

請求項 6 4 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記画像情報のマクロブロックを前記第 1 符号化信号のマクロブロック情報に量子化した際の量子化パラメータを第 1 マクロブロック量子化パラメータとし、前記第 2 符号化信号のマクロブロック情報を逆量子化して復号する量子化パラメータを第 2 マクロブロック量子化パラメータとし、

10

前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報の係数情報として、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータと前記第 2 マクロブロック量子化パラメータとの比率と前記非零係数第 2 係数情報の係数値から、前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値を予測した値の誤差を算出することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 6 6】

請求項 6 3 ~ 6 5 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記零係数符号化ステップが、前記第 1 係数情報群から前記非零係数変換第 1 係数情報を取り除き、該零係数変換第 1 係数情報のみの第 1 係数情報群をジグザグスキャンし、連続する零係数の数を示すランと該ランに続く非零係数の係数値を示すレベルとを組み合わせ

20

、該組み合わせを前記零係数差分情報として生成する零係数差分情報生成ステップを有し、該零係数差分情報生成ステップが、前記非零係数変換第 1 係数情報が存在していた位置を除き前記零係数変換第 1 係数情報が存在する位置のみを前記ラン値として数えることを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 6 7】

請求項 6 1 ~ 6 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを生成し、符号化する符号化ブロックパターン符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

30

【請求項 6 8】

請求項 6 7 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、前記第 2 符号化信号のブロックが符号化不要の位置についてのみ、前記差分符号化信号の符号化ブロックパターンの前記位置の値を有意差分 C B P 値として符号化することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 6 9】

請求項 6 1 ~ 6 8 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

40

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生するマクロブロックのみを前記差分符号化信号のマクロブロック情報として符号化する差分マクロブロック符号化ステップと、

該差分マクロブロック符号化ステップにより符号化されるマクロブロックの位置を示す差分符号発生 M B アドレスを生成し、該差分符号発生 M B アドレスと直前の差分情報のマクロブロック位置を示す差分符号発生 M B アドレスとの差を示す差分符号発生 M B アドレス制御符号を符号化する M B A I 符号化ステップと、

を備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

50

【請求項 7 0】

請求項 6 1 ~ 6 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記符号化信号変換ステップが、

前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第 1 符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたマクロブロックを第 2 マクロブロック量子化パラメータにより再量子化して前記第 2 符号化信号を生成し、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

10

【請求項 7 1】

請求項 6 1 ~ 6 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記符号化信号変換ステップが、

前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第 1 符号化信号を、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータと前記第 2 符号化信号内のマクロブロック情報を逆量子化する際のパラメータである第 2 マクロブロック量子化パラメータとの比率に応じて

20

、前記第 1 符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第 2 符号化信号を生成し、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 7 2】

請求項 7 0 または 7 1 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 マクロブロック量子化パラメータから前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元させる量子化パラメータ導出定数を用いて生成すること

30

を特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 7 3】

請求項 7 2 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記第 1 符号化信号から生成されるマクロブロックと該マクロブロックに対応する前記第 2 符号化信号から生成されるマクロブロックとの差分情報から生成されるマクロブロック情報を差分マクロブロック情報とし、

前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記量子化パラメータ導出定数と、直前に符号化した差分マクロブロック情報の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報と、の差分から生成することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

40

【請求項 7 4】

請求項 6 1 ~ 7 3 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記符号化信号変換ステップが、

前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第 1 符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたスライス内のマクロブロックを第 2 スライス量子化パラメータをもとに再量子化して前記第 2 符号化信号を生成し、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成

50

し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 7 5】

請求項 6 1 ~ 7 3 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記符号化信号変換ステップが、

前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第 1 符号化信号を、前記第 1 スライス量子化パラメータと前記第 2 符号化信号内のスライス内のマクロブロック情報を逆量子化する際の基準パラメータである第 2 スライス量子化パラメータとの比率に応じて、前記第 1 符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第 2 符号化信号を生成し、

10

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 7 6】

請求項 7 4 または 7 5 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記スライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記スライス量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 スライス量子化パラメータから前記第 1 スライス量子化パラメータを復元させるスライス量子化パラメータ導出定数として生成することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

20

【請求項 7 7】

請求項 6 1 ~ 7 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第 1 符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を前記差分符号化信号内に付加する V B V 遅延付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 7 8】

30

請求項 6 3 ~ 6 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記係数値の変化情報の値に可変長符号語を割り当てる可変長符号化テーブルを、前記第 1 量子化パラメータを前記第 2 量子化パラメータから導出するための定数である第 1 量子化パラメータ導出定数の値に応じて、切り替える可変長符号化テーブル切り替えステップと、

前記係数値の変化情報の値を、前記割り当てられた可変長符号化テーブルにしたがって、可変長符号化する可変長符号化ステップと、

を備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

40

【請求項 7 9】

請求項 6 5 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第 1 量子化パラメータを前記第 2 量子化パラメータから導出するための定数である第 1 量子化パラメータ導出定数と、前記非零係数符号化ステップが前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値を予測した値の誤差である予測誤差値と、に基づいて前記予測誤差値を可変長符号化する符号語を計算により求めることを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 8 0】

請求項 6 6 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

50

前記差分符号化信号生成ステップが、
 前記ランの値に対し値の出現頻度に応じた可変長符号値を割り当てる可変長符号化テーブルに基づいて、前記ランの値を可変長符号化するラン可変長符号化ステップと、
 前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めて、前記レベルの値を可変長符号化するレベル可変長符号化ステップと、
 を有することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項81】

請求項68記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、
 マクロブロック内の、輝度ブロックの符号化不要ブロック数を不要輝度ブロック数とし、
 色差ブロックの符号化不要ブロック数を不要色差ブロック数とし、
 前記有意差分CBP値を、輝度成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分CBP値であるとき有意差分輝度CBP値とし、色差成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分CBP値であるとき有意差分色差CBP値とし、前記有意差分輝度CBP値の当該マクロブロック内の全てを有意差分輝度CBPとし、前記有意差分色差CBP値の当該マクロブロック内の全てを有意差分色差CBPとし、
 前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、
 前記第2符号化信号の当該マクロブロック内の符号化不要ブロックの数を、前記不要輝度ブロック数と、前記不要色差ブロック数とを、それぞれ数える符号化不要ブロックカウントステップと、
 前記有意差分輝度CBPを可変長符号値が割り当てられる輝度可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分輝度CBP符号化ステップと、
 前記有意差分色差CBPを可変長符号値が割り当てられる色差可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分色差CBP符号化ステップと、
 を有し、
 前記有意差分輝度CBP符号化ステップが、前記不要輝度ブロック数に基づいて前記輝度可変長符号化テーブルを切り替え、
 前記有意差分色差CBP符号化ステップが、前記不要色差ブロック数に基づいて前記色差可変長符号化テーブルを切り替えることを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項82】

請求項73記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、
 前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記生成したマクロブロック量子化パラメータ復元情報を、該マクロブロック量子化パラメータ復元情報の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めることを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項83】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号を入力させる第1符号化信号入力ステップと、
 前記第1符号化信号に符号量変換処理が行われて符号量が削減された第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、
 前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、
 を備え、
 前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とする差分符号化信号生成プログラムを記録した媒体。

【請求項84】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号が符号量変換処理によ

り符号量削減された第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、
前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、
前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成ステップと、
を備え、

前記第1符号化信号合成ステップが、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、前記差分符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と前記第2係数情報との変化情報と、を復号し合成して前記第1係数情報を復元することにより、前記第1符号化信号を合成することを特徴とする符号化信号合成プログラムを記録した媒体

10

【請求項85】

請求項84記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、
前記第1係数情報が前記第2係数情報に変換されたとき、零係数に変換された第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換された第1係数情報群を非零係数変換第1係数情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、
前記零係数変換第1係数情報と前記零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を零係数差分情報とし、前記非零係数変換第1係数情報と前記非零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を非零係数差分情報とし、

20

前記第1符号化信号合成ステップが、
前記第2符号化信号内の前記零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記零係数差分情報と、に基づいて前記零係数変換第1係数情報を生成する零係数変換第1係数情報生成ステップと、
前記第2符号化信号内の前記非零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記非零係数差分情報と、に基づいて前記非零係数変換第1係数情報を生成する非零係数変換第1係数情報生成ステップと、
前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、を合成する第1係数情報合成ステップと、
を備えたことを特徴とする符号化信号合成プログラムを記録した媒体。

30

【請求項86】

請求項84または85記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、
前記第1符号化信号合成ステップが、
前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを復号することにより、前記第1符号化信号の符号化ブロックパターンを復元する符号化ブロックパターン復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成プログラムを記録した媒体。

【請求項87】

請求項84～86のいずれか1項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、
前記第1符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、前記第2符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第2マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、
前記第1符号化信号合成ステップが、
前記差分符号化信号から前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成プログラムを記録した媒体。

40

【請求項88】

50

請求項 8 4 ~ 8 7 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、

前記第 1 符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、前記第 2 符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 2 スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、

前記第 1 符号化信号合成ステップが、

前記差分符号化信号から前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成プログラムを記録した媒体。

10

【請求項 8 9】

請求項 8 4 ~ 8 8 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、

前記第 1 符号化信号合成ステップが、

前記差分符号化信号から前記第 1 符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を取得し、前記第 1 符号化信号内に付加する V B V 遅延付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成プログラムを記録した媒体。

20

【請求項 9 0】

複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第 1 符号化信号を入力させて、該入力した第 1 符号化信号に符号量変換処理を行い、第 2 符号化信号に変換して出力させるとともに、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報である差分符号化信号を出力させる符号化信号分離装置を制御する符号化信号分離ステップと、

前記第 2 符号化信号と前記差分符号化信号とを入力させて、前記第 1 符号化信号を合成して出力させる符号化信号合成装置を制御する符号化信号合成ステップと、

を備え、

前記符号化信号分離ステップが、

前記第 1 符号化信号を前記符号化信号分離装置に入力させる入力ステップと、

30

該入力ステップにより入力された第 1 符号化信号に符号量変換処理を行い、前記第 2 符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、

前記差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、

前記第 2 符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる第 2 符号化信号出力ステップと、

前記差分符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる差分符号化信号出力ステップと、

を有し、

前記符号化信号合成ステップが、

前記符号化信号分離装置から前記第 2 符号化信号を入力させる第 2 符号化信号入力ステップと、

40

前記符号化信号分離装置から前記差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、

前記第 2 符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第 1 符号化信号を復元する第 1 符号化信号合成ステップと、

前記第 1 符号化信号を出力させる第 1 符号化信号出力ステップと、

を有することを特徴とする符号化信号分離合成プログラムを記録した媒体。

【請求項 9 1】

請求項 1 ~ 2 2 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、

前記差分符号化信号生成手段が、

50

符号化信号伝送において他の符号化信号と区別するためのユニークコードからなる開始同期符号を前記差分符号化信号に付加するシーケンスヘッダ付加手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 9 2】

請求項 1 ~ 2 2 のいずれか 1 項または 9 1 記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を前記差分符号化信号内に付加するビットレート値付加手段を備えたことを特徴とする符号化信号分離装置。

【請求項 9 3】

請求項 9 2 記載の符号化信号分離装置において、前記ビットレート値付加手段が、前記変更前ビットレート値符号として、前記第 1 符号化信号のビットレートを 4 0 0 で除算した値を、前記差分符号化信号内に付加することを特徴とする符号化信号分離装置。

10

【請求項 9 4】

請求項 2 4 ~ 2 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成装置において、前記第 1 符号化信号合成手段が、前記差分符号化信号から前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を取得し、前記第 1 符号化信号を復元するビットレート値復元手段を備えたことを特徴とする符号化信号合成装置。

【請求項 9 5】

請求項 3 1 ~ 5 2 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、符号化信号伝送において他の符号化信号と区別するためのユニークコードからなる開始同期符号を前記差分符号化信号に付加するシーケンスヘッダ付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

20

【請求項 9 6】

請求項 3 1 ~ 5 2 のいずれか 1 項または 9 5 記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を前記差分符号化信号内に付加するビットレート値付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離方法。

30

【請求項 9 7】

請求項 9 6 記載の符号化信号分離方法において、前記ビットレート値付加ステップが、前記変更前ビットレート値符号として、前記第 1 符号化信号のビットレートを 4 0 0 で除算した値を、前記差分符号化信号内に付加することを特徴とする符号化信号分離方法。

【請求項 9 8】

請求項 5 4 ~ 5 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成方法において、前記第 1 符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を取得し、前記第 1 符号化信号を復元するビットレート値復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成方法。

40

【請求項 9 9】

請求項 6 1 ~ 8 2 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、符号化信号伝送において他の符号化信号と区別するためのユニークコードからなる開始同期符号を前記差分符号化信号に付加するシーケンスヘッダ付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 1 0 0】

50

請求項 6 1 ~ 8 2 のいずれか 1 項または 9 9 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記差分符号化信号生成ステップが、

前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を前記差分符号化信号内に付加するビットレート値付加ステップを備えたことを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

【請求項 1 0 1】

請求項 1 0 0 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、

前記ビットレート値付加ステップが、

前記変更前ビットレート値符号として、前記第 1 符号化信号のビットレートを 4 0 0 で除算した値を、前記差分符号化信号内に付加することを特徴とする符号化信号分離プログラムを記録した媒体。

10

【請求項 1 0 2】

請求項 8 4 ~ 8 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、

前記第 1 符号化信号合成ステップが、

前記差分符号化信号から前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を取得し、前記第 1 符号化信号を復元するビットレート値復元ステップを備えたことを特徴とする符号化信号合成プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

20

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、符号化信号分離・合成装置、方法および変換プログラムを記録した媒体に関し、特に、符号量変換処理時に、変換前後間の差分情報を作成し、変換された変換後情報から変換前の映像情報の復元を実現する符号化信号分離・合成装置、方法および変換プログラムを記録した媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

動画をデジタル化する技術において、発生する膨大な情報量を圧縮して符号化するための方式として、デジタルビデオおよび付随するオーディオに対する符号化方式の標準規格 I S O / I E C 1 3 8 1 8 (通称、「M P E G - 2」(M o v i n g P i c t u r e E x p e r t G r o u p P h a s e 2)) がある。このようにして生成された M P E G - 2 の規格に準拠したビットストリーム(以後、「M P E G - 2 ビットストリーム」と呼ぶ)は、通信やテレビジョン放送など幅広い分野で使用されている。

30

【0 0 0 3】

M P E G - 2 ビットストリームは階層構造を有し、最上位のシーケンスレイヤから G O P (G r o u p o f P i c t u r e s) レイヤ、ピクチャレイヤ、スライスレイヤ、マクロブロックレイヤおよびブロックレイヤの順の各レイヤからなる。

【0 0 0 4】

M P E G - 2 においては、一連の複数の画面から構成される動画において、各画面を一旦フレームメモリに保存し、フレーム間の差分を取ることによって時間軸方向の冗長度を削減し、さらに、各フレームを構成する複数の画素を離散コサイン変換(以後、「D C T」と略す)等の直交変換処理を行うことにより空間軸方向の冗長度を削減することにより、効率良い動画圧縮符号化を実現している。

40

【0 0 0 5】

符号化された信号は、復号器に送られて復号され再生される。復号器では、画面を再生し第 1 のフレームメモリに保存し、差分情報に基づいて次に続くべき画面を予測し第 2 のフレームメモリに保存し、2 つのフレームからその間に挿入される画面をさらに予測して、一連の画面を構成し動画を再生する。このような手法は双方向予測と呼ばれる。

【0 0 0 6】

50

MPEG-2では、この双方向予測を実現するために、Iピクチャ、PピクチャおよびBピクチャという3つのタイプを規定している。Iピクチャは、イントラ符号化ピクチャの略であり、他のピクチャとは独立して静止画として符号化される画面のことである。Pピクチャは、順方向予測符号化ピクチャの略であり、時間的に過去に位置するIまたはPピクチャに基づいて予測符号化される画面のことである。Bピクチャは、双方向予測符号化ピクチャの略であり、時間的に前後に位置するIまたはPピクチャを用いて順方向、逆方向または双方向のピクチャに基づいて予測符号化される画面のことである。すなわち、IピクチャおよびPピクチャを先に符号化処理した後、その間に挿入されるBピクチャが符号化される。

【0007】

符号化器で符号化されたMPEG-2ビットストリームは、所定の転送速度で伝送路に送出され、該伝送路上の復号器に入力されて復号され再生される。しかしながら、動画を符号化して発生する情報量は一定ではない。特にシーンチェンジ時には、情報量は一気に増大する。このように一定しない符号化信号を固定レートの伝送路に送出するために、予め送信用バッファのレベル以上の情報量が発生しないように符号化データのレート制御を行う必要がある。

【0008】

MPEG-2では、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N0400 Test Model 5 (April, 1993) (以後、「TM5」と略す)にレート制御方式が記載されている。

【0009】

MPEG-2のTM5のレート制御では、ステップ1で、まずピクチャタイプ毎にGOP内の未符号化ピクチャに対する割り当て符号量Rに基づいてビット配分する。ステップ2で、マクロブロック単位に符号化処理を行う際に使用する量子化スケールを、ビット配分に基づいて算出した仮想バッファ占有量から算出する。

【0010】

また、MPEG-2以外の圧縮フォーマットを有する復号器や、異なる転送速度の伝送路に接続された復号器も多数存在するため、異なる圧縮フォーマットや異なる転送速度にMPEG-2ビットストリームを変換する動画圧縮符号化信号変換装置が必要となる。これを実現するための装置が所謂トランスコーダである。符号化器から伝送された画像圧縮符号化信号は、トランスコーダで適切な信号に変換され、各復号器に信号が供給される。

【0011】

図26に一般的な従来のトランスコーダ50の第1例を示す。従来のトランスコーダ50は、第1ビットレートを有する第1伝送路(図示なし)に接続され、第1MPEG-2ビットストリームb1を入力する可変長復号部(VLD)51と、逆量子化器53と、量子化器55と、第2ビットレートを有する第2伝送路(図示なし)に接続され、第2MPEG-2ビットストリームb2を出力するVLC57と、量子化器55で発生する符号量を制御するレート制御部59と、を備えている。第2ビットレートは第1ビットレートより低い転送速度である。

【0012】

VLD51および逆量子化器53によって、第1MPEG-2ビットストリームb1をマクロブロック単位にDCT係数領域まで復号し、量子化器55およびVLC57によって、得られたDCT係数信号を符号化して、第1MPEG-2ビットストリームより少ない符号量を有する第2MPEG-2ビットストリームb2を生成するものである。

【0013】

量子化器55における量子化処理では、DCT変換で得られた係数を所定の量子化ステップで除算する。これにより画像信号は圧縮される。この量子化ステップは、所定の量子化テーブルに含まれる複数の量子化マトリクス値に量子化スケールを乗算して求められる。

【0014】

トランスコーダ50では、第1MPEG-2ビットストリームb1内のシーケンスレイヤ

10

20

30

40

50

、GOPレイヤ、ピクチャレイヤ、スライスレイヤおよびマクロブロックレイヤの符号化情報を殆ど再利用する。基本的にブロックレイヤのDCT係数の変換およびブロックレイヤの変換に伴い修正が必要なマクロブロックレイヤの符号の変換の処理のみが行われる。

【0015】

このように構成されたトランスコーダ50において、レート制御部59はMPEG-2のTM5に記載されているレート制御を行う。図27に従来のトランスコーダ50のレート制御処理のフローチャートを示す。同図に示されるように、従来のレート制御処理はステップA1～A14からなる。

【0016】

ステップA1で、変数nを1に設定する。ここで、変数nは、入力画像信号に含まれる複数のピクチャに付けられた番号を示し、以後、n番目のピクチャをpic(n)と示す。 10

【0017】

続くステップA2で、I、PおよびBピクチャの複雑さを示す指標Xi、XpおよびXbを下記の式(a1)、式(a2)および式(a3)により算出する。

【0018】

$$X_i = S_i \times Q_i \quad \dots \text{式}(a1)$$

【0019】

$$X_p = S_p \times Q_p \quad \dots \text{式}(a2)$$

【0020】

$$X_b = S_b \times Q_b \quad \dots \text{式}(a3) \quad 20$$

【0021】

ここで、Si、SpおよびSbはそれぞれI、PおよびBピクチャの発生符号量であり、Qi、QpおよびQbは、それぞれI、PおよびBピクチャ内の全マクロブロックの量子化スケールコードの平均値である平均量子化パラメータである。ただし、平均量子化パラメータは1～31の範囲に正規化されている。

【0022】

この画面の複雑さ指標Xi、XpおよびXbは、符号化情報量が多く発生するような画像、すなわち低い圧縮率の画像に対して大きくなり、逆に高い圧縮率の画像に対しては小さくなる。

【0023】

また、I、PおよびBピクチャの画面の複雑さを示すパラメータXi、XpおよびXbの初期値は、次式(a4)、式(a5)および式(a6)でそれぞれ与えられる。 30

【0024】

$$X_i = 160 \times \text{target_Bitrate} / 115 \quad \dots \text{式}(a4)$$

【0025】

$$X_p = 60 \times \text{target_Bitrate} / 115 \quad \dots \text{式}(a5)$$

【0026】

$$X_b = 42 \times \text{target_Bitrate} / 115 \quad \dots \text{式}(a6) \quad 40$$

【0027】

ここで、target_Bitrateは、トランスコーダ50の目標ビットレートである。

【0028】

続くステップA3で、GOP内のI、PおよびBピクチャに対する割り当て符号量Ti、TpおよびTbを、次式(a7)、式(a8)および式(a9)によりそれぞれ算出する。ただし、NpおよびNbは、それぞれGOP内の未符号化のPおよびBピクチャの数を示す。

【数1】

$$T_i = \frac{R}{1 + \frac{N_p X_p}{X_i K_p} + \frac{N_b X_b}{X_i K_b}} \quad \dots \text{式 (a7)}$$

$$T_p = \frac{R}{N_p + \frac{N_b K_p X_b}{K_b X_p}} \quad \dots \text{式 (a8)}$$

$$T_b = \frac{R}{N_b + \frac{N_p K_b X_p}{K_p X_b}} \quad \dots \text{式 (a9)}$$

ここで、 K_p および K_b は、Iピクチャの量子化スケールコードを基準としたPおよびBピクチャの量子化スケールコードの比率を示し、 $K_p = 1.0$ および $K_b = 1.4$ になる場合に、常に全体の画質が最適化されると仮定する。

【0029】

続くステップA4で、変数 n が1か否かの判定がなされる。すなわち、符号化対象のピクチャが1番目のピクチャ $pic(1)$ か否かの判定がなされる。1番目のピクチャの場合、ステップA5へ進み、1番目のピクチャでない場合はステップA6へ進む。ステップA5では、次式(a10)によりGOP内の一番初めのピクチャ $pic(1)$ を符号化する時のGOP内の未符号化ピクチャに対する割り当て符号量 R を求める。

【0030】

$R = target_Bitrate \times N / picture_rate + R$
...式(a10)

【0031】

ここで、 N はGOP内のピクチャの総数、 $picture_rate$ は、入力画像の時間解像度を示す値であり、1秒間に復号され表示される画面の枚数を示す。

【0032】

ステップA6では、GOP内の未符号化ピクチャに対する割り当て符号量 R を $(n-1)$ 番目のピクチャ $pic(n-1)$ が符号化された時のI、PおよびBピクチャの発生符号量 S_i 、 S_p または S_b に基づいて、次式(a11)、式(a12)および式(a13)の何れかにより更新する。

【0033】

$R = R - S_i$...式(a11)

【0034】

$R = R - S_p$...式(a12)

【0035】

$R = R - S_b$...式(a13)

【0036】

ステップA5およびA6はともにステップA7へ進み、変数 j に1を設定する。ここで、変数 j は、1ピクチャ内の複数のマクロブロックに付けられた番号を示し、以後、 j 番目のマクロブロックを $MB(j)$ と示す。

【0037】

続くステップA8で、I、PおよびBピクチャ内の j 番目のマクロブロック $MB(j)$ を符号化する時の仮想バッファの占有量 $d_i(j)$ 、 $d_p(j)$ および $d_b(j)$ が次式(a14)、式(a15)および式(a16)によりそれぞれ算出される。

10

20

30

40

50

【数2】

$$di(j) = di(0) + B(j-1) - \frac{Ti \times (j-1)}{NMB} \quad \dots \text{式 (a14)}$$

$$dp(j) = dp(0) + B(j-1) - \frac{Tp \times (j-1)}{NMB} \quad \dots \text{式 (a15)}$$

$$db(j) = db(0) + B(j-1) - \frac{Tb \times (j-1)}{NMB} \quad \dots \text{式 (a16)}$$

10

ここで、 $B(j-1)$ は、 $(j-1)$ 番目のマクロブロック $MB(j-1)$ までの全マクロブロックの発生符号量である。

【0038】

また、 $di(0)$ 、 $dp(0)$ および $db(0)$ は、それぞれI、PおよびBピクチャの仮想バッファ占有量の初期値であり、次式(a17)、式(a18)および式(a19)でそれぞれ与えられる。

20

【0039】

$$di(0) = 10 \times r / 31 \quad \dots \text{式 (a17)}$$

【0040】

$$dp(0) = Kp \times di(0) \quad \dots \text{式 (a18)}$$

【0041】

$$db(0) = Kb \times di(0) \quad \dots \text{式 (a19)}$$

【0042】

ここで、 r はリアクションパラメータと呼ばれ、下記の式(a20)で示され、フィードバックループの応答速度を制御する。

【0043】

$$r = 2 \times \text{target_Bitrate} / \text{picture_rate}$$

...式(a20)

30

【0044】

また、I、PおよびBピクチャ符号化終了時の仮想バッファ占有量、すなわち NMB 番目のマクロブロック $MB(NMB)$ を符号化したときの仮想バッファ占有量 $di(NMB)$ 、 $dp(NMB)$ および $db(NMB)$ は、ピクチャタイプ毎に、次回符号化する時の仮想バッファ占有量の初期値 $di(0)$ 、 $dp(0)$ および $db(0)$ として用いられる。

【0045】

続くステップA9で、上記の仮想バッファの占有量 $d(j)$ に基づいて、各ピクチャ毎に j 番目のマクロブロック $MB(j)$ に対する量子化スケールコード $Q(j)$ を次式(a21)により求める。

40

【0046】

$$Q(j) = d(j) \times 31 / r \quad \dots \text{式 (a21)}$$

【0047】

続くステップA10で、ステップA9で算出された量子化スケールコード $Q(j)$ を使用して j 番目のマクロブロック $MB(j)$ を量子化する。続くステップA11で、変数 j をインクリメントして、ステップA12へ進み、変数 j がマクロブロック総数 NMB を超えているか否かの判定をする。ここで、 NMB は n 番目のピクチャ $pic(n)$ 内に含まれるマクロブロックの総数である。変数 j がマクロブロック総数 NMB を超えていない場合は、ステップA8へ戻り、変数 j がマクロブロック総数 NMB を超えている場合は、ステ

50

ップ A 1 3 へ進む。

【 0 0 4 8 】

このようにして、変数 j は、ステップ A 8 ~ A 1 1 の符号化処理を繰り返すためのループカウンタとしても使用される。これにより、 n 番目のピクチャ $pic(n)$ 内の 1 番目のマクロブロック MB (1) から NMB 番目のマクロブロック MB (NMB) まで全てのマクロブロックに対して順次符号化処理を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

ステップ A 1 3 で、変数 n をインクリメントして、ステップ A 1 4 へ進み、変数 n が符号化対象のピクチャ総数 N P I C を超えているか否かの判定をする。ここで、変数 n がピクチャ総数 N P I C を超えていない場合は、ステップ A 2 へ戻り、変数 n がピクチャ総数 N P I C を超えている場合は、本処理を終了する。

10

【 0 0 5 0 】

このように第 1 のトランスコード 5 0 では、I および P ピクチャ周期などのような画像構造に関する情報を持ち得ないために、図 2 7 に示された T M 5 のレート制御のような、画像 G O P 構造などの情報に基づいてビット配分を行う方法は、入力画像構造を仮定しなければ行うことができない。

【 0 0 5 1 】

そこで、G O P 構造を仮定せずにレート制御を行う方法を採用した例として、図 2 8 に示される第 2 の従来のトランスコード 6 0 がある。同図に示されるように、第 2 の従来のトランスコード 6 0 は、上記第 1 の従来のトランスコード 5 0 の構成に加えて、遅延回路 6 1 と、ビットレート比率計算部 6 3 と、入力符号量積算部 6 5 と、差分符号量計算部 6 7 と、目標出力符号量更新部 6 9 と、量子化スケールコード算出部 7 1 と、を備えている。

20

【 0 0 5 2 】

このように構成されたトランスコード 6 0 の処理の流れを図 2 9 に示す。同図に示されるように、トランスコード 6 0 の処理は、ステップ B 1 ~ B 1 3 からなる。ステップ B 6 ~ B 1 3 は、上記第 1 従来例に示されたレート処理のステップ A 7 ~ A 1 4 と同じである。但し、ステップ B 7 では、目標出力符号量更新部 6 9 で算出された目標出力符号量 T o u t に基づいて、仮想バッファ占有量の算出がなされる。

【 0 0 5 3 】

また、同様に G O P 構造を仮定せずにレート制御を行う方法を採用した別の例として、図 3 0 および図 3 1 に従来のトランスコードの第 3 例を示す。図 3 0 に示されるように、第 3 の従来のトランスコード 8 0 は、第 1 ビットレートを有する第 1 伝送路に接続され、入力ビットストリーム $b 3$ を入力する V L D 8 1 と、第 1 の従来のトランスコード 5 0 と同じ、逆量子化器 5 3 と、量子化器 5 5 と、V L C 5 7 と、を含み、図 2 8 のトランスコード 6 0 と同じビットレート比率計算部 6 3 と、差分符号量計算部 6 7 と、を含み、さらに、目標出力符号量更新部 8 3 と、量子化スケールコード算出部 8 5 と、を備えている。

30

【 0 0 5 4 】

第 3 の従来のトランスコード 8 0 では、ビットストリーム $b 3$ に予め符号量を情報として記述しておき、その情報に基づいてレート制御を行うものである。

【 0 0 5 5 】

しかしながら、トランスコードは符号化処理後の信号を対象としているために、符号化前の元の信号は知ることはできない。したがって、符号量制御においては、トランスコード処理後の画像自身の歪みではなく、再量子化処理によって新たに発生する歪みに着目して、この歪みを抑制することにより、画質の低下を抑制しながら符号量の削減を実現しなければならない。

40

【 0 0 5 6 】

そこで、本願出願人は、先に特願平 1 1 - 2 7 8 8 6 7 号を出願した。

【 0 0 5 7 】

この特願平 1 1 - 2 7 8 8 6 7 号に記載したものは、復号量子化パラメータおよび再量子化パラメータに依存した再量子化レート歪み関数を考慮することにより、復号量子化パラ

50

メータ、および前段で算出された量子化パラメータに基づいて最適な量子化パラメータの算出を実現する動画像圧縮符号化信号変換方法、装置および変換プログラムを記録した媒体である。

【0058】

このものは、逆量子化を行う逆量子化器と、再量子化を行う量子化器と、を備えたトランスコーダにおいて、入力量子化パラメータに基づくレート歪み関数を考慮し、量子化パラメータを切り換える量子化パラメータ切り換え部を設けることにより、量子化係数領域データから再量子化係数領域データへの変換時における誤差を極力抑えることができる。

【0059】

このように、トランスコーダは様々な利用環境に適した形へのビットストリーム変換を実現する処理器である。 10

【0060】

ところで、最低限の品質を保証した基本となる映像信号を提供する基本階層と、高品位な映像信号を提供する高位階層という形に映像信号を分けて符号化する方式として、データパーティショニングとSNRスケーラビリティがある。

【0061】

データパーティショニングは、符号化されるDCT係数を低周波部と高周波部に分離して、別々のビットストリームとして符号化する方式である。低周波部はそれ自身で映像信号を表現できるが、高周波部は低周波部と組み合わせる形で利用され、低周波部に付加して復号することにより高品位な映像の再生を実現する。 20

【0062】

SNRスケーラビリティは、基準となる低SNR映像（基本階層）と、同一の解像度のもとで基準映像の品質を向上させるための補助信号（高位階層）として階層符号化する方式である。基本階層信号は、量子化器で粗く量子化されて低SNRのビットストリームとして生成される。この低SNR信号は、逆量子化を経て、粗く量子化されたDCT係数の再生値が生成される。このあと、この再生DCT係数値と量子化前のDCT係数値との差分をとり、この差分信号を細かく量子化して高位階層信号として出力する。高位階層信号は、低SNR信号（基本階層信号）に足し込むことで高SNR信号を得るための付加情報である。

【0063】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記で述べたような変換処理は、QoSレベルを下げる方向への変換である。その中でも、ビットレート削減を行うトランスコーダは、入力ビットストリームを可変長復号、逆量子化して得られるDCT係数を逆量子化時よりも粗いステップサイズで再量子化することで、符号量の削減を実現する。

【0064】

これらのトランスコーダは一方向のみの変換であるから、後で変換前のQoSレベルが必要となったときに、トランスコード処理後のビットストリームから元の変換前のビットストリームを生成することは不可能である。

【0065】

また、データパーティショニングは、符号化の段階で分離されたビットストリームを生成するが、非階層のMP@ML準拠のMPEG-2ビットストリームを入力として上記の機能を実現する方法はまだ確立されていない。また、トランスコーダの出力部分（符号化部分）にデータパーティショニング符号化方式を適用したとしても、出力ビットストリームはデータパーティショニングに基づくシンタックスであるので、復号するためにはデータパーティショニングに対応した専用のデコーダが必要とされ、MP@ML準拠の復号器では復号できないという問題がある。というのも、データパーティショニングのシンタックスでは、低周波係数と高周波係数との境界を決めるためのPriority__break__point符号が規定されているが、これにより復号器がPriority__break__pointを認識可能である必要がある。また、低周波側のビットストリームにはE 40 50

OB符号は存在していないため、MP@ML準拠の復号器では再生不可能である。

【0066】

また、SNRスケラビリティ技術は、データパーティショニングと同様に、符号化の段階で基本階層と高位階層のビットストリームを生成する処理である。そして、これを実現するためにはスケラビリティに対応した専用の符号化器/復号器が必要となる。また、SNRスケラビリティ対応の符号化器/復号器は、基本階層と高位階層の双方で、並列的に処理を行う機構を要求するため、処理器の構成が複雑になるという問題がある。さらに、SNRスケラビリティ対応の復号器は双方のビットストリームを受け取ることが可能であるが、復号器から得られる出力信号は復号再生映像そのものでありビットストリームではない。したがって、スケラビリティは、双方のビットストリームから新たにビットストリームを生成するときには再度符号化処理を行う必要がある。

10

【0067】

データパーティショニングやスケラビリティが通常の符号化器/復号器で再生できず、専用の機能を要求してしまうのは、上記のように、専用の処理を符号化器および復号器で行おうとしているからである。

【0068】

そこで、本発明では、分離装置によりMPEG-2ビットストリームを入力とし、従来のトランスコードによって変換され出力されるMPEG-2ビットストリームを出力するとともに、変換前後間の差分情報を生成し出力して、合成装置によりMPEG-2ビットストリームと、変換前後間の差分情報とを入力して、合成処理を行い出力することにより、変換前と同等のMPEG-2ビットストリームを得ることができ、低レートで低品質なMPEG-2ビットストリームだけを受信しておき、必要に応じて差分情報を受信することにより、レート削減前の高品質なMPEG-2ビットストリームを得ることができる。

20

【0069】

また、分離器による変換後のMPEG-2ビットストリームのみを受信する場合においては、スケラビリティやデータパーティショニングのように特別な機能を必要とせず、従来の処理機能を備えていればよく、復号処理やトランスコードを行うことができる。

【0070】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号を入力する入力手段と、該入力手段に入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換する符号化信号変換手段と、前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成手段と、を備え、

30

【0071】

前記差分符号化信号生成手段が、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号の一部として出力される前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とするものである。

【0072】

請求項2記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項1記載の符号化信号分離装置において、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が階層構造を有し、該階層構造が、共通の情報を有する複数の画面からなるシーケンスレイヤと、前記画面ごとに共通の情報を有するスライスからなるピクチャレイヤと、前記スライスごとにマクロブロックを有するスライスレイヤと、前記マクロブロックごとにブロックを有するマクロブロックレイヤと、前記ブロック情報を有するブロックレイヤと、からなる階層構造であり、前記差分符号化信号生成手段が、前記差分符号化信号を前記階層構造にしたがって生成することを特徴とするものである。

40

【0073】

請求項3記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項1または2記載の符号化信号分

50

離装置において、前記第 1 係数情報が前記符号化信号変換手段により前記第 2 係数情報に変換されるとき、零係数に変換される第 1 係数情報群を零係数変換第 1 係数情報とし、零係数に変換された第 2 係数情報群を零係数第 2 係数情報とし、非零係数に変換される第 1 係数情報群を非零係数変換第 1 係数情報とし、非零係数に変換された第 2 係数情報群を非零係数第 2 係数情報とし、

【 0 0 7 4 】

前記差分符号化信号生成手段が、前記第 1 係数情報を、前記零係数変換第 1 係数情報と、前記非零係数変換第 1 係数情報と、に分離し、前記第 2 係数情報を、前記零係数第 2 係数情報と、前記非零係数第 2 係数情報と、に分離する係数情報分離手段と、前記零係数変換第 1 係数情報と、前記零係数第 2 係数情報と、に基づいて零係数差分情報を生成し、符号化する零係数符号化手段と、前記非零係数変換第 1 係数情報と、前記非零係数第 2 係数情報と、に基づいて非零係数差分情報を生成し、符号化する非零係数符号化手段と、を備えたことを特徴とするものである。

10

【 0 0 7 5 】

請求項 4 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 3 記載の符号化信号分離装置において、前記非零係数符号化手段が、前記非零係数差分情報を、前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値と、前記非零係数第 2 係数情報の係数値と、に基づいて係数値情報のみから生成することを特徴とするものである。

【 0 0 7 6 】

請求項 5 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 4 記載の符号化信号分離装置において、前記画像情報のマクロブロックを前記第 1 符号化信号のマクロブロック情報に量子化した際の量子化パラメータを第 1 マクロブロック量子化パラメータとし、前記第 2 符号化信号のマクロブロック情報を逆量子化して復号する量子化パラメータを第 2 マクロブロック量子化パラメータとし、

20

【 0 0 7 7 】

前記非零係数符号化手段が、前記非零係数差分情報の係数情報として、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータと前記第 2 マクロブロック量子化パラメータとの比率と前記非零係数第 2 係数情報の係数値から、前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値を予測した値の誤差を算出することを特徴とするものである。

【 0 0 7 8 】

請求項 6 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、前記零係数符号化手段が、前記第 1 係数情報群から前記非零係数変換第 1 係数情報を取り除き、該零係数変換第 1 係数情報のみの第 1 係数情報群をジグザグスキャンし、連続する零係数の数を示すランと該ランに続く非零係数の係数値を示すレベルとを組み合わせ、該組み合わせを前記零係数差分情報として生成する零係数差分情報生成手段を有し、該零係数差分情報生成手段が、前記非零係数変換第 1 係数情報が存在していた位置を除き前記零係数変換第 1 係数情報が存在する位置のみを前記ラン値として数えることを特徴とするものである。

30

【 0 0 7 9 】

請求項 7 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを生成し、符号化する符号化ブロックパターン符号化手段を備えたことを特徴とするものである。

40

【 0 0 8 0 】

請求項 8 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 7 記載の符号化信号分離装置において、前記符号化ブロックパターン符号化手段が、前記第 2 符号化信号のブロックが符号化不要の位置についてのみ、前記差分符号化信号の符号化ブロックパターンの前記位置の値を有意差分 C B P 値として符号化することを特徴とするものである。

【 0 0 8 1 】

50

請求項 9 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生するマクロブロックのみを前記差分符号化信号のマクロブロック情報として符号化する差分マクロブロック符号化手段と、該差分マクロブロック符号化手段により符号化されるマクロブロックの位置を示す差分符号発生 M B アドレスを生成し、該差分符号発生 M B アドレスと直前の差分情報のマクロブロック位置を示す差分符号発生 M B アドレスとの差を示す差分符号発生 M B アドレス制御符号を符号化する M B A I 符号化手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【 0 0 8 2 】

請求項 1 0 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、前記符号化信号変換手段が、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第 1 符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたマクロブロックを第 2 マクロブロック量子化パラメータにより再量子化して前記第 2 符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成手段が、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とするものである。

【 0 0 8 3 】

請求項 1 1 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、前記符号化信号変換手段が、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第 1 符号化信号を、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータと前記第 2 符号化信号内のマクロブロック情報を逆量子化する際のパラメータである第 2 マクロブロック量子化パラメータとの比率に応じて、前記第 1 符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第 2 符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成手段が、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とするものである。

【 0 0 8 4 】

請求項 1 2 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 1 0 または 1 1 記載の符号化信号分離装置において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 マクロブロック量子化パラメータから前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元させる量子化パラメータ導出定数を用いて生成することを特徴とするものである。

【 0 0 8 5 】

請求項 1 3 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 1 2 記載の符号化信号分離装置において、前記第 1 符号化信号から生成されるマクロブロックと該マクロブロックに対応する前記第 2 符号化信号から生成されるマクロブロックとの差分情報から生成されるマクロブロック情報を差分マクロブロック情報とし、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記量子化パラメータ導出定数と、直前に符号化した差分マクロブロック情報の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報と、の差分から生成することを特徴とするものである。

【 0 0 8 6 】

請求項 1 4 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離装置において、前記符号化信号変換手段が、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第 1 符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたスライス内のマクロブロックを第 2 スライス量子化パラメータをもとに再量子化して前記第 2 符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成手段が、前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化する

10

20

30

40

50

スライス量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とするものである。

【0087】

請求項15記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項1～13のいずれか1項に記載の符号化信号分離装置において、前記符号化信号変換手段が、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第1符号化信号を、前記第1スライス量子化パラメータと前記第2符号化信号内のスライス内のマクロブロック情報を逆量子化する際の基準パラメータである第2スライス量子化パラメータとの比率に応じて、前記第1符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成手段が、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化手段を備えたことを特徴とするものである。

10

【0088】

請求項16記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項14または15記載の符号化信号分離装置において、前記スライス量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記スライス量子化パラメータ復元情報を、前記第2スライス量子化パラメータから前記第1スライス量子化パラメータを復元させるスライス量子化パラメータ導出定数として生成することを特徴とするものである。

【0089】

請求項17記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項1～16のいずれか1項に記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記第1符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を前記差分符号化信号内に付加するV B V遅延付加手段を備えたことを特徴とするものである。

20

【0090】

請求項18記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項3～6のいずれか1項に記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記係数値の変化情報の値に可変長符号語を割り当てる可変長符号化テーブルを、前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に応じて、切り替える可変長符号化テーブル切り替え手段と、前記係数値の変化情報の値を、前記割り当てられた可変長符号化テーブルにしたがって、可変長符号化する可変長符号化手段と、を備えたことを特徴とするものである。

30

【0091】

請求項19記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項5記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数と、前記非零係数符号化手段が前記非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差である予測誤差値と、に基づいて前記予測誤差値を可変長符号化する符号語を計算により求めることを特徴とするものである。

【0092】

請求項20記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項6記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記ランの値に対し値の出現頻度に応じた可変長符号値を割り当てる可変長符号化テーブルに基づいて、前記ランの値を可変長符号化するラン可変長符号化手段と、前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めて、前記レベルの値を可変長符号化するレベル可変長符号化手段と、を有することを特徴とするものである。

40

【0093】

請求項21記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項8記載の符号化信号分離装置において、マクロブロック内の、輝度ブロックの符号化不要ブロック数を不要輝度ブロッ

50

ク数とし、色差ブロックの符号化不要ブロック数を不要色差ブロック数とし、前記有意差分CBP値を、輝度成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分CBP値であるとき有意差分輝度CBP値とし、色差成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分CBP値であるとき有意差分色差CBP値とし、前記有意差分輝度CBP値の当該マクロブロック内の全てを有意差分輝度CBPとし、前記有意差分色差CBP値の当該マクロブロック内の全てを有意差分色差CBPとし、

【0094】

前記符号化ブロックパターン符号化手段が、前記第2符号化信号の当該マクロブロック内の符号化不要ブロックの数を、前記不要輝度ブロック数と、前記不要色差ブロック数とを、それぞれ数える符号化不要ブロックカウント手段と、前記有意差分輝度CBPを可変長符号値が割り当てられる輝度可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分輝度CBP符号化手段と、前記有意差分色差CBPを可変長符号値が割り当てられる色差可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分色差CBP符号化手段と、を有し、前記有意差分輝度CBP符号化手段が、前記不要輝度ブロック数に基づいて前記輝度可変長符号化テーブルを切り替え、前記有意差分色差CBP符号化手段が、前記不要色差ブロック数に基づいて前記色差可変長符号化テーブルを切り替えることを特徴とするものである。

10

【0095】

請求項2記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項1記載の符号化信号分離装置において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化手段が、前記生成したマクロブロック量子化パラメータ復元情報を、該マクロブロック量子化パラメータ復元情報の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めることを特徴とするものである。

20

【0096】

請求項3記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号を入力する第1符号化信号入力手段と、前記第1符号化信号に符号量変換処理が行われて符号量が削減された第2符号化信号を入力する第2符号化信号入力手段と、前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成手段と、を備え、

【0097】

前記差分符号化信号生成手段が、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とするものである。

30

【0098】

請求項4記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号が符号量変換処理により符号量削減された第2符号化信号を入力する第2符号化信号入力手段と、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を入力する差分符号化信号入力手段と、前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成手段と、を備え、

40

【0099】

前記第1符号化信号合成手段が、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、前記差分符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と前記第2係数情報との変化情報と、を復号し合成して前記第1係数情報を復元することにより、前記第1符号化信号を合成することを特徴とするものである。

【0100】

請求項5記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項4記載の符号化信号合成装置において、前記第1係数情報が前記第2係数情報に変換されたとき、零係数に変換された第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換された第1係数情報群を非零係数変換第1係数

50

情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、前記零係数変換第1係数情報と前記零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を零係数差分情報とし、前記非零係数変換第1係数情報と前記非零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を非零係数差分情報とし、

【0101】

前記第1符号化信号合成手段が、前記第2符号化信号内の前記零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記零係数差分情報と、に基づいて前記零係数変換第1係数情報を生成する零係数変換第1係数情報生成手段と、前記第2符号化信号内の前記非零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記非零係数差分情報と、に基づいて前記非零係数変換第1係数情報を生成する非零係数変換第1係数情報生成手段と、前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、を合成する第1係数情報合成手段と、を備えたことを特徴とするものである。

10

【0102】

請求項26記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項24または25記載の符号化信号合成装置において、前記第1符号化信号合成手段が、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを復号することにより、前記第1符号化信号の符号化ブロックパターンを復元する符号化ブロックパターン復元手段を備えたことを特徴とするものである。

【0103】

請求項27記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項24～26のいずれか1項に記載の符号化信号合成装置において、前記第1符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、前記第2符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第2マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、

20

【0104】

前記第1符号化信号合成手段が、前記差分符号化信号から前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報復元手段を備えたことを特徴とするものである。

30

【0105】

請求項28記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項24～27のいずれか1項に記載の符号化信号合成装置において、前記第1符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、前記第2符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第2スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、

【0106】

前記第1符号化信号合成手段が、前記差分符号化信号から前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報復元手段を備えたことを特徴とするものである。

40

【0107】

請求項29記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項24～28のいずれか1項に記載の符号化信号合成装置において、前記第1符号化信号合成手段が、前記差分符号化信号から前記第1符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を取得し、前記第1符号化信号内に付加するV B V遅延付加手段を備えたことを特徴とするものである。

【0108】

請求項30記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画

50

像を符号化した第1符号化信号を入力して、該入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換して出力するとともに、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を出力する符号化信号分離装置と、前記第2符号化信号と前記差分符号化信号とを入力して、前記第1符号化信号を合成して出力する符号化信号合成装置と、を備え、

【0109】

前記符号化信号分離装置が、前記第1符号化信号を入力する入力手段と、該入力手段に入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、前記第2符号化信号に変換する符号化信号変換手段と、前記差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成手段と、前記第2符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力する第2符号化信号出力手段と、前記差分符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力する差分符号化信号出力手段と、を有し、

10

【0110】

前記符号化信号合成装置が、前記符号化信号分離装置から前記第2符号化信号を入力する第2符号化信号入力手段と、前記符号化信号分離装置から前記差分符号化信号を入力する差分符号化信号入力手段と、前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成手段と、前記第1符号化信号を出力する第1符号化信号出力手段と、を有することを特徴とするものである。

【0111】

請求項31記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号を入力させる入力ステップと、該入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、を備え、

20

【0112】

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号の一部として出力される前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とするものである。

【0113】

請求項32記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31記載の符号化信号分離方法において、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が階層構造を有し、該階層構造が、共通の情報を有する複数の画面からなるシーケンスレイヤと、前記画面ごとに共通の情報を有するスライスからなるピクチャレイヤと、前記スライスごとにマクロブロックを有するスライスレイヤと、前記マクロブロックごとにブロックを有するマクロブロックレイヤと、前記ブロック情報を有するブロックレイヤと、からなる階層構造であり、前記差分符号化信号生成ステップが、前記差分符号化信号を前記階層構造にしたがって生成することを特徴とするものである。

30

【0114】

請求項33記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31または32記載の符号化信号分離方法において、前記第1係数情報が前記符号化信号変換ステップにより前記第2係数情報に変換されるとき、零係数に変換される第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換される第1係数情報群を非零係数変換第1係数情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、

40

【0115】

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1係数情報を、前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、に分離し、前記第2係数情報を、前記零係数第2係数情報と、前記非零係数第2係数情報と、に分離する係数情報分離ステップと、前記零係数変換第1係数情報と、前記零係数第2係数情報と、に基づいて零係数差分情報を生成し、符号化する零係数符号化ステップと、前記非零係数変換第1係数情報と、前記非零係

50

数第2係数情報と、に基づいて非零係数差分情報を生成し、符号化する非零係数符号化ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

【0116】

請求項34記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項33記載の符号化信号分離方法において、前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報を、前記非零係数変換第1係数情報の係数値と、前記非零係数第2係数情報の係数値と、に基づいて係数値情報のみから生成することを特徴とするものである。

【0117】

請求項35記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項34記載の符号化信号分離方法において、前記画像情報のマクロブロックを前記第1符号化信号のマクロブロック情報に量子化した際の量子化パラメータを第1マクロブロック量子化パラメータとし、前記第2符号化信号のマクロブロック情報を逆量子化して復号する量子化パラメータを第2マクロブロック量子化パラメータとし、前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報の係数情報として、前記第1マクロブロック量子化パラメータと前記第2マクロブロック量子化パラメータとの比率と前記非零係数第2係数情報の係数値から、前記非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差を算出することを特徴とするものである。

10

【0118】

請求項36記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項33～35のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記零係数符号化ステップが、前記第1係数情報群から前記非零係数変換第1係数情報を取り除き、該零係数変換第1係数情報のみの第1係数情報群をジグザグスキャンし、連続する零係数の数を示すランと該ランに続く非零係数の係数値を示すレベルとを組み合わせ、該組み合わせを前記零係数差分情報として生成する零係数差分情報生成ステップを有し、該零係数差分情報生成ステップが、前記非零係数変換第1係数情報が存在していた位置を除き前記零係数変換第1係数情報が存在する位置のみを前記ラン値として数えることを特徴とするものである。

20

【0119】

請求項37記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～36のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを生成し、符号化する符号化ブロックパターン符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

30

【0120】

請求項38記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項37記載の符号化信号分離方法において、前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、前記第2符号化信号のブロックが符号化不要の位置についてのみ、前記差分符号化信号の符号化ブロックパターンの前記位置の値を有意差分CBP値として符号化することを特徴とするものである。

【0121】

請求項39記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～38のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生するマクロブロックのみを前記差分符号化信号のマクロブロック情報として符号化する差分マクロブロック符号化ステップと、該差分マクロブロック符号化ステップにより符号化されるマクロブロックの位置を示す差分符号発生MBアドレスを生成し、該差分符号発生MBアドレスと直前の差分情報のマクロブロック位置を示す差分符号発生MBアドレスとの差を示す差分符号発生MBアドレス制御符号を符号化するMBAI符号化ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

40

【0122】

請求項40記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～39のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第1符号化信号を逆量子化し、該逆量子化

50

されたマクロブロックを第2マクロブロック量子化パラメータにより再量子化して前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0123】

請求項41記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～39のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第1符号化信号を、前記第1マクロブロック量子化パラメータと前記第2符号化信号内のマクロブロック情報を逆量子化する際のパラメータである第2マクロブロック量子化パラメータとの比率に応じて、前記第1符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

10

【0124】

請求項42記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項40または41記載の符号化信号分離方法において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記第2マクロブロック量子化パラメータから前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元させる量子化パラメータ導出定数を用いて生成することを特徴とするものである。

20

【0125】

請求項43記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項42記載の符号化信号分離方法において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記量子化パラメータ導出定数と、直前に符号化した差分マクロブロック情報の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報と、の差分から生成することを特徴とするものである。

【0126】

請求項44記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～43のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第1符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたスライス内のマクロブロックを第2スライス量子化パラメータをもとに再量子化して前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

30

【0127】

請求項45記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～43のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第1符号化信号を、前記第1スライス量子化パラメータと前記第2符号化信号内のスライス内のマクロブロック情報を逆量子化する際の基準パラメータである第2スライス量子化パラメータとの比率に応じて、前記第1符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

40

【0128】

50

請求項 4 6 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 4 4 または 4 5 記載の符号化信号分離方法において、前記スライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記スライス量子化パラメータ復元情報を、前記第 2 スライス量子化パラメータから前記第 1 スライス量子化パラメータを復元させるスライス量子化パラメータ導出定数として生成することを特徴とするものである。

【 0 1 2 9 】

請求項 4 7 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 3 1 ~ 4 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を前記差分符号化信号内に付加する V B V 遅延付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

10

【 0 1 3 0 】

請求項 4 8 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 3 3 ~ 3 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記係数値の変化情報の値に可変長符号語を割り当てる可変長符号化テーブルを、前記第 1 量子化パラメータを前記第 2 量子化パラメータから導出するための定数である第 1 量子化パラメータ導出定数の値に応じて、切り替える可変長符号化テーブル切り替えステップと、前記係数値の変化情報の値を、前記割り当てられた可変長符号化テーブルにしたがって、可変長符号化する可変長符号化ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

【 0 1 3 1 】

20

請求項 4 9 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 3 5 記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 量子化パラメータを前記第 2 量子化パラメータから導出するための定数である第 1 量子化パラメータ導出定数と、前記非零係数符号化ステップが前記非零係数変換第 1 係数情報の係数値を予測した値の誤差である予測誤差値と、に基づいて前記予測誤差値を可変長符号化する符号語を計算により求めることを特徴とするものである。

【 0 1 3 2 】

請求項 5 0 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 3 6 記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記ランの値に対し値の出現頻度に応じた可変長符号値を割り当てる可変長符号化テーブルに基づいて、前記ランの値を可変長符号化するラン可変長符号化ステップと、前記第 1 量子化パラメータを前記第 2 量子化パラメータから導出するための定数である第 1 量子化パラメータ導出定数の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めて、前記レベルの値を可変長符号化するレベル可変長符号化ステップと、を有することを特徴とするものである。

30

【 0 1 3 3 】

請求項 5 1 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 3 8 記載の符号化信号分離方法において、マクロブロック内の、輝度ブロックの符号化不要ブロック数を不要輝度ブロック数とし、色差ブロックの符号化不要ブロック数を不要色差ブロック数とし、前記有意差分 C B P 値を、輝度成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分 C B P 値であるとき有意差分輝度 C B P 値とし、色差成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分 C B P 値であるとき有意差分色差 C B P 値とし、前記有意差分輝度 C B P 値の当該マクロブロック内の全てを有意差分輝度 C B P とし、前記有意差分色差 C B P 値の当該マクロブロック内の全てを有意差分色差 C B P とし、

40

【 0 1 3 4 】

前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、前記第 2 符号化信号の当該マクロブロック内の符号化不要ブロックの数を、前記不要輝度ブロック数と、前記不要色差ブロック数とを、それぞれ数える符号化不要ブロックカウントステップと、前記有意差分輝度 C B P を可変長符号値が割り当てられる輝度可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分輝度 C B P 符号化ステップと、前記有意差分色差 C B P を可変長符号値が割り当てられる色差可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分色差 C B P 符号化ステッ

50

ブと、を有し、前記有意差分輝度CBP符号化ステップが、前記不要輝度ブロック数に基づいて前記輝度可変長符号化テーブルを切り替え、前記有意差分色差CBP符号化ステップが、前記不要色差ブロック数に基づいて前記色差可変長符号化テーブルを切り替えることを特徴とするものである。

【0135】

請求項52記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項43記載の符号化信号分離方法において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記生成したマクロブロック量子化パラメータ復元情報を、該マクロブロック量子化パラメータ復元情報の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めることを特徴とするものである。

10

【0136】

請求項53記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号を入力させる第1符号化信号入力ステップと、前記第1符号化信号に符号量変換処理が行われて符号量が削減された第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、を備え、

【0137】

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とするものである。

20

【0138】

請求項54記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号が符号量変換処理により符号量削減された第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成ステップと、を備え、

【0139】

前記第1符号化信号合成ステップが、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、前記差分符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と前記第2係数情報との変化情報と、を復号し合成して前記第1係数情報を復元することにより、前記第1符号化信号を合成することを特徴とするものである。

30

【0140】

請求項55記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項54記載の符号化信号合成方法において、前記第1係数情報が前記第2係数情報に変換されたとき、零係数に変換された第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換された第1係数情報群を非零係数変換第1係数情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、前記零係数変換第1係数情報と前記零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を零係数差分情報とし、前記非零係数変換第1係数情報と前記非零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を非零係数差分情報とし、

40

【0141】

前記第1符号化信号合成ステップが、前記第2符号化信号内の前記零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記零係数差分情報と、に基づいて前記零係数変換第1係数情報を生成する零係数変換第1係数情報生成ステップと、前記第2符号化信号内の前記非零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記非零係数差分情報と、に基づいて前記非零係数変換第1係数情報を生成する非零係数変換第1係数情報生成ステップと、前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、を合成する第1係数情報合成ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

【0142】

50

請求項 5 6 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 5 4 または 5 5 記載の符号化信号合成方法において、前記第 1 符号化信号合成ステップが、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを復号することにより、前記第 1 符号化信号の符号化ブロックパターンを復元する符号化ブロックパターン復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

【 0 1 4 3 】

請求項 5 7 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 5 4 ~ 5 6 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成方法において、前記第 1 符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 1 マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、前記第 2 符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第 2 マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、

10

【 0 1 4 4 】

前記第 1 符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第 1 マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

【 0 1 4 5 】

請求項 5 8 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 5 4 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成方法において、前記第 1 符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 1 スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、前記第 2 符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第 2 スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、

20

【 0 1 4 6 】

前記第 1 符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第 1 スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

【 0 1 4 7 】

請求項 5 9 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 5 4 ~ 5 8 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成方法において、前記第 1 符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第 1 符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を取得し、前記第 1 符号化信号内に付加する V B V 遅延付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

30

【 0 1 4 8 】

請求項 6 0 記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第 1 符号化信号を入力させて、該入力した第 1 符号化信号に符号量変換処理を行い、第 2 符号化信号に変換して出力させるとともに、前記第 1 符号化信号と前記第 2 符号化信号との差分情報である差分符号化信号を出力させる符号化信号分離装置を制御する符号化信号分離ステップと、前記第 2 符号化信号と前記差分符号化信号とを入力させて、前記第 1 符号化信号を合成して出力させる符号化信号合成装置を制御する符号化信号合成ステップと、を備え、

40

【 0 1 4 9 】

前記符号化信号分離ステップが、前記第 1 符号化信号を前記符号化信号分離装置に入力させる入力ステップと、該入力ステップにより入力された第 1 符号化信号に符号量変換処理を行い、前記第 2 符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、前記差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、前記第 2 符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる第 2 符号化信号出力ステップと、前記差分符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる差分符号化信号出力ステップと、を有し、

50

【0150】

前記符号化信号合成ステップが、前記符号化信号分離装置から前記第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、前記符号化信号分離装置から前記差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成ステップと、前記第1符号化信号を出力させる第1符号化信号出力ステップと、を有することを特徴とするものである。

【0151】

請求項61記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号を入力させる入力ステップと、該入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、を備え、

10

【0152】

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号の一部として出力される前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とするものである。

【0153】

請求項62記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が階層構造を有し、該階層構造が、共通の情報を有する複数の画面からなるシーケンスレイヤと、前記画面ごとに共通の情報を有するスライスからなるピクチャレイヤと、前記スライスごとにマクロブロックを有するスライスレイヤと、前記マクロブロックごとにブロックを有するマクロブロックレイヤと、前記ブロック情報を有するブロックレイヤと、からなる階層構造であり、前記差分符号化信号生成ステップが、前記差分符号化信号を前記階層構造にしたがって生成することを特徴とするものである。

20

【0154】

請求項63記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61または62記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記第1係数情報が前記符号化信号変換ステップにより前記第2係数情報に変換されるとき、零係数に変換される第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換される第1係数情報群を非零係数変換第1係数情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、

30

【0155】

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1係数情報を、前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、に分離し、前記第2係数情報を、前記零係数第2係数情報と、前記非零係数第2係数情報と、に分離する係数情報分離ステップと、前記零係数変換第1係数情報と、前記零係数第2係数情報と、に基づいて零係数差分情報を生成し、符号化する零係数符号化ステップと、前記非零係数変換第1係数情報と、前記非零係数第2係数情報と、に基づいて非零係数差分情報を生成し、符号化する非零係数符号化ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

40

【0156】

請求項64記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項63記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報を、前記非零係数変換第1係数情報の係数値と、前記非零係数第2係数情報の係数値と、に基づいて係数値情報のみから生成することを特徴とするものである。

【0157】

請求項65記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項64記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記画像情報のマクロブロックを前記第1符号化信号

50

のマクロブロック情報に量子化した際の量子化パラメータを第1マクロブロック量子化パラメータとし、前記第2符号化信号のマクロブロック情報を逆量子化して復号する量子化パラメータを第2マクロブロック量子化パラメータとし、前記非零係数符号化ステップが、前記非零係数差分情報の係数情報として、前記第1マクロブロック量子化パラメータと前記第2マクロブロック量子化パラメータとの比率と前記非零係数第2係数情報の係数値から、前記非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差を算出することを特徴とするものである。

【0158】

請求項66記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項63～65のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記零係数符号化ステップが、前記第1係数情報群から前記非零係数変換第1係数情報を取り除き、該零係数変換第1係数情報のみの第1係数情報群をジグザグスキャンし、連続する零係数の数を示すランと該ランに続く非零係数の係数値を示すレベルとを組み合わせ、該組み合わせを前記零係数差分情報として生成する零係数差分情報生成ステップを有し、該零係数差分情報生成ステップが、前記非零係数変換第1係数情報が存在していた位置を除き前記零係数変換第1係数情報が存在する位置のみを前記ラン値として数えることを特徴とするものである。

10

【0159】

請求項67記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61～66のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを生成し、符号化する符号化ブロックパターン符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

20

【0160】

請求項68記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項67記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、前記第2符号化信号のブロックが符号化不要の位置についてのみ、前記差分符号化信号の符号化ブロックパターンの前記位置の値を有意差分CBP値として符号化することを特徴とするものである。

【0161】

請求項69記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61～68のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生するマクロブロックのみを前記差分符号化信号のマクロブロック情報として符号化する差分マクロブロック符号化ステップと、該差分マクロブロック符号化ステップにより符号化されるマクロブロックの位置を示す差分符号発生MBアドレスを生成し、該差分符号発生MBアドレスと直前の差分情報のマクロブロック位置を示す差分符号発生MBアドレスとの差を示す差分符号発生MBアドレス制御符号を符号化するMBAI符号化ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

30

【0162】

請求項70記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61～69のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第1符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたマクロブロックを第2マクロブロック量子化パラメータにより再量子化して前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

40

【0163】

請求項71記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61～69のいずれか1項に

50

記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータにより量子化された前記第1符号化信号を、前記第1マクロブロック量子化パラメータと前記第2符号化信号内のマクロブロック情報を逆量子化する際のパラメータである第2マクロブロック量子化パラメータとの比率に応じて、前記第1符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するマクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0164】

請求項72記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項70または71記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記第2マクロブロック量子化パラメータから前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元させる量子化パラメータ導出定数を用いて生成することを特徴とするものである。

【0165】

請求項73記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項72記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記第1符号化信号から生成されるマクロブロックと該マクロブロックに対応する前記第2符号化信号から生成されるマクロブロックとの差分情報から生成されるマクロブロック情報を差分マクロブロック情報とし、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記量子化パラメータ導出定数と、直前に符号化した差分マクロブロック情報の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報と、の差分から生成することを特徴とするものである。

【0166】

請求項74記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61～73のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第1符号化信号を逆量子化し、該逆量子化されたスライス内のマクロブロックを第2スライス量子化パラメータをもとに再量子化して前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0167】

請求項75記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61～73のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記符号化信号変換ステップが、前記符号量変換により、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された前記第1符号化信号を、前記第1スライス量子化パラメータと前記第2符号化信号内のスライス内のマクロブロック情報を逆量子化する際の基準パラメータである第2スライス量子化パラメータとの比率に応じて、前記第1符号化信号の係数値のスケール変換を行い、前記第2符号化信号を生成し、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成し、符号化するスライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0168】

請求項76記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項74または75記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記スライス量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記スライス量子化パラメータ復元情報を、前記第2スライス量子化パラメータから前記第1スライス量子化パラメータを復元させるスライス量子化パラメータ

10

20

30

40

50

導出定数として生成することを特徴とするものである。

【0169】

請求項77記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項61～76のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を前記差分符号化信号内に付加するV B V遅延付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0170】

請求項78記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項63～66のいずれか1項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記係数値の変化情報の値に可変長符号語を割り当てる可変長符号化テーブルを、前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に応じて、切り替える可変長符号化テーブル切り替えステップと、前記係数値の変化情報の値を、前記割り当てられた可変長符号化テーブルにしたがって、可変長符号化する可変長符号化ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

10

【0171】

請求項79記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項65記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数と、前記非零係数符号化ステップが前記非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差である予測誤差値と、に基づいて前記予測誤差値を可変長符号化する符号語を計算により求めることを特徴とするものである。

20

【0172】

請求項80記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項66記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記ランの値に対し値の出現頻度に応じた可変長符号値を割り当てる可変長符号化テーブルに基づいて、前記ランの値を可変長符号化するラン可変長符号化ステップと、前記第1量子化パラメータを前記第2量子化パラメータから導出するための定数である第1量子化パラメータ導出定数の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めて、前記レベルの値を可変長符号化するレベル可変長符号化ステップと、を有することを特徴とするものである。

30

【0173】

請求項81記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項68記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、マクロブロック内の、輝度ブロックの符号化不要ブロック数を不要輝度ブロック数とし、色差ブロックの符号化不要ブロック数を不要色差ブロック数とし、前記有意差分C B P値を、輝度成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分C B P値であるとき有意差分輝度C B P値とし、色差成分の符号化ブロックパターンの値を示す有意差分C B P値であるとき有意差分色差C B P値とし、前記有意差分輝度C B P値の当該マクロブロック内の全てを有意差分輝度C B Pとし、前記有意差分色差C B P値の当該マクロブロック内の全てを有意差分色差C B Pとし、

40

【0174】

前記符号化ブロックパターン符号化ステップが、前記第2符号化信号の当該マクロブロック内の符号化不要ブロックの数を、前記不要輝度ブロック数と、前記不要色差ブロック数とを、それぞれ数える符号化不要ブロックカウントステップと、前記有意差分輝度C B Pを可変長符号値が割り当てられる輝度可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分輝度C B P符号化ステップと、前記有意差分色差C B Pを可変長符号値が割り当てられる色差可変長符号化テーブルにしたがって符号化する有意差分色差C B P符号化ステップと、を有し、前記有意差分輝度C B P符号化ステップが、前記不要輝度ブロック数に基づいて前記輝度可変長符号化テーブルを切り替え、前記有意差分色差C B P符号化ステッ

50

ブが、前記不要色差ブロック数に基づいて前記色差可変長符号化テーブルを切り替えることを特徴とするものである。

【0175】

請求項82記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項73記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報符号化ステップが、前記生成したマクロブロック量子化パラメータ復元情報を、該マクロブロック量子化パラメータ復元情報の値に基づいて可変長符号化に用いる符号語を計算により求めることを特徴とするものである。

【0176】

請求項83記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号を入力させる第1符号化信号入力ステップと、前記第1符号化信号に符号量変換処理が行われて符号量が削減された第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、前記第1符号化信号と、前記第2符号化信号と、の差分情報である差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、を備え、

10

【0177】

前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、の係数値の変化情報を符号化して前記差分符号化信号を生成することを特徴とするものである。

【0178】

請求項84記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号が符号量変換処理により符号量削減された第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成ステップと、を備え、

20

【0179】

前記第1符号化信号合成ステップが、前記第2符号化信号から得られる前記画像情報の第2係数情報と、前記差分符号化信号から得られる前記画像情報の第1係数情報と前記第2係数情報との変化情報と、を復号し合成して前記第1係数情報を復元することにより、前記第1符号化信号を合成することを特徴とするものである。

30

【0180】

請求項85記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項84記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、前記第1係数情報が前記第2係数情報に変換されたとき、零係数に変換された第1係数情報群を零係数変換第1係数情報とし、零係数に変換された第2係数情報群を零係数第2係数情報とし、非零係数に変換された第1係数情報群を非零係数変換第1係数情報とし、非零係数に変換された第2係数情報群を非零係数第2係数情報とし、前記零係数変換第1係数情報と前記零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を零係数差分情報とし、前記非零係数変換第1係数情報と前記非零係数第2係数情報とに基づいて生成された差分情報を非零係数差分情報とし、

【0181】

前記第1符号化信号合成ステップが、前記第2符号化信号内の前記零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記零係数差分情報と、に基づいて前記零係数変換第1係数情報を生成する零係数変換第1係数情報生成ステップと、前記第2符号化信号内の前記非零係数第2係数情報と、前記差分符号化信号内の前記非零係数差分情報と、に基づいて前記非零係数変換第1係数情報を生成する非零係数変換第1係数情報生成ステップと、前記零係数変換第1係数情報と、前記非零係数変換第1係数情報と、を合成する第1係数情報合成ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

40

【0182】

請求項86記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項84または85記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、前記第1符号化信号合成ステップが、前記

50

第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを復号することにより、前記第1符号化信号の符号化ブロックパターンを復元する符号化ブロックパターン復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0183】

請求項87記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項84～86のいずれか1項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、前記第1符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第1マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、前記第2符号化信号は、前記画像情報のマクロブロックを量子化する際のパラメータである第2マクロブロック量子化パラメータに量子化された符号化信号であり、

10

【0184】

前記第1符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0185】

請求項88記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項84～87のいずれか1項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、前記第1符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第1スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、前記第2符号化信号は、前記画像情報のスライス内のマクロブロックを量子化する際の基準パラメータである第2スライス量子化パラメータをもとに量子化された符号化信号であり、

20

【0186】

前記第1符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を復号し、前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0187】

請求項89記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項84～88のいずれか1項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、前記第1符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第1符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を取得し、前記第1符号化信号内に付加するV B V遅延付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

30

【0188】

請求項90記載の発明は、上記課題を解決するため、複数の画像情報から構成される動画を符号化した第1符号化信号を入力させて、該入力した第1符号化信号に符号量変換処理を行い、第2符号化信号に変換して出力させるとともに、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を出力させる符号化信号分離装置を制御する符号化信号分離ステップと、前記第2符号化信号と前記差分符号化信号とを入力させて、前記第1符号化信号を合成して出力させる符号化信号合成装置を制御する符号化信号合成ステップと、を備え、

40

【0189】

前記符号化信号分離ステップが、前記第1符号化信号を前記符号化信号分離装置に入力させる入力ステップと、該入力ステップにより入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い、前記第2符号化信号に変換する符号化信号変換ステップと、前記差分符号化信号を生成する差分符号化信号生成ステップと、前記第2符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる第2符号化信号出力ステップと、前記差分符号化信号を前記符号化信号合成装置に出力させる差分符号化信号出力ステップと、を有し、

【0190】

50

前記符号化信号合成ステップが、前記符号化信号分離装置から前記第2符号化信号を入力させる第2符号化信号入力ステップと、前記符号化信号分離装置から前記差分符号化信号を入力させる差分符号化信号入力ステップと、前記第2符号化信号と、前記差分符号化信号と、を合成して前記第1符号化信号を復元する第1符号化信号合成ステップと、前記第1符号化信号を出力させる第1符号化信号出力ステップと、を有することを特徴とするものである。

【0191】

請求項91記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項1～22のいずれか1項に記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、符号化信号伝送において他の符号化信号と区別するためのユニークコードからなる開始同期符号を前記差分符号化信号に付加するシーケンスヘッダ付加手段を備えたことを特徴とするものである。

10

【0192】

請求項92記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項1～22のいずれか1項または91記載の符号化信号分離装置において、前記差分符号化信号生成手段が、前記第1符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を前記差分符号化信号内に付加するビットレート値付加手段を備えたことを特徴とするものである。

【0193】

請求項93記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項92記載の符号化信号分離装置において、前記ビットレート値付加手段が、前記変更前ビットレート値符号として、前記第1符号化信号のビットレートを400で除算した値を、前記差分符号化信号内に付加することを特徴とするものである。

20

【0194】

請求項94記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項24～29のいずれか1項に記載の符号化信号合成装置において、前記第1符号化信号合成手段が、前記差分符号化信号から前記第1符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を取得し、前記第1符号化信号を復元するビットレート値復元手段を備えたことを特徴とするものである。

【0195】

請求項95記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～52のいずれか1項に記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、符号化信号伝送において他の符号化信号と区別するためのユニークコードからなる開始同期符号を前記差分符号化信号に付加するシーケンスヘッダ付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

30

【0196】

請求項96記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項31～52のいずれか1項または95記載の符号化信号分離方法において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第1符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を前記差分符号化信号内に付加するビットレート値付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0197】

請求項97記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項96記載の符号化信号分離方法において、前記ビットレート値付加ステップが、前記変更前ビットレート値符号として、前記第1符号化信号のビットレートを400で除算した値を、前記差分符号化信号内に付加することを特徴とするものである。

40

【0198】

請求項98記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項54～59のいずれか1項に記載の符号化信号合成方法において、前記第1符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第1符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を取得し、前記第1符号化信号を復元するビットレート値復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0199】

50

請求項 99 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 61 ~ 82 のいずれか 1 項に記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、符号化信号伝送において他の符号化信号と区別するためのユニークコードからなる開始同期符号を前記差分符号化信号に付加するシーケンスヘッダ付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

【0200】

請求項 100 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 61 ~ 82 のいずれか 1 項または 99 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記差分符号化信号生成ステップが、前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を前記差分符号化信号内に付加するビットレート値付加ステップを備えたことを特徴とするものである。

10

【0201】

請求項 101 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 100 記載の符号化信号分離プログラムを記録した媒体において、前記ビットレート値付加ステップが、前記変更前ビットレート値符号として、前記第 1 符号化信号のビットレートを 400 で除算した値を、前記差分符号化信号内に付加することを特徴とするものである。

【0202】

請求項 102 記載の発明は、上記課題を解決するため、請求項 84 ~ 89 のいずれか 1 項に記載の符号化信号合成プログラムを記録した媒体において、前記第 1 符号化信号合成ステップが、前記差分符号化信号から前記第 1 符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を取得し、前記第 1 符号化信号を復元するビットレート値復元ステップを備えたことを特徴とするものである。

20

【0203】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について添付図面を参照しつつ説明する。

【0204】

本発明に係るストリーム分離・合成装置を図 1 に示す。図 1 に示すように、本発明では、ビットストリームを分離するストリーム分離装置 1000 およびビットストリームを合成するストリーム合成装置 2000 を備えている。

【0205】

ストリーム分離装置 1000 は、符号化器 600 から伝送された高品質な M P E G - 2 ビットストリームまたは原画像を符号化した M P E G - 2 ビットストリーム（変換前 M P E G - 2 ビットストリーム）を入力して、従来の M P E G - 2 ビットストリームである変換出力符号化情報（変換後 M P E G - 2 ビットストリーム）と、この情報とは別に変換前後での差分情報である差分情報符号化データ（差分ビットストリーム）と、を符号化して、出力するものである。

30

【0206】

ストリーム合成装置 2000 は、上記ストリーム分離装置 1000 に分離された M P E G - 2 ビットストリーム（変換後 M P E G - 2 ビットストリーム）と、差分情報符号化データ（差分ビットストリーム）と、を合成して変換前 M P E G - 2 ビットストリームをつくり出し、出力するものである。

40

【0207】

本発明では、従来の M P E G - 2 ビットストリーム（変換後 M P E G - 2 ビットストリーム）に変換された映像情報（低品質）が提供された後に、変換前の映像が要求された場合において、既に提供された伝送済の映像情報（変換後 M P E G - 2 ビットストリーム）との差分情報（差分ビットストリーム）のみを伝送することで、同一の情報が二回伝送されることによる無駄がなく、伝送回線を効率的に利用して、変換前 M P E G - 2 ビットストリームと同一の M P E G - 2 ビットストリーム（高品質）を提供することができる。

【0208】

このように、本発明のストリーム分離・合成装置は、伝送済の映像情報が有効に利用でき

50

る。しかしながら、差分情報（差分ビットストリーム）が、変換後の映像情報の大きさと合わせて、変換前を大きく越えてしまえば、無駄が大きくなってしまいうので、変換前の符号量を越えないようにする。そこで、本発明のストリーム分離・合成装置は、分離による容量の肥大化を抑制するように、効率よく差分情報を符号化する方式を備える。

1：ビットストリームの構成、フォーマット

【0209】

以下、本発明のビットストリームの構成、フォーマットについて説明する。

【0210】

本明細書で扱うトランスコーダ（ストリーム分離装置1000）は、ビットストリーム変換処理だけでなく変換前後間の差分情報生成を行う機能をもつ。すなわち、MP@ML（Main Profile at Main Level：メイン・プロファイルのメイン・レベル；MPEG-2のデコーダの性能をクラス分けするもの、一般的にプロファイルは、機能の分類（シンタックスの違い）を規定し、レベルは量の違い（画像サイズなど）を規定する）準拠のMPEG-2ビットストリーム（変換前MPEG-2ビットストリーム）を入力し、ビットレートが削減されたMPEG-2ビットストリーム（変換後MPEG-2ビットストリーム）と、符号量削減前後間の変化情報を表す差分ビットストリームを出力する。

10

【0211】

差分ビットストリームのビットストリームフォーマットを図2に示す。図2に示すように、差分ビットストリームは、MPEG-2シンタックスのビットストリームフォーマットを基本とし、シーケンスレイヤ、ピクチャレイヤ、スライスレイヤ、MB（マクロブロック）レイヤ、ブロックレイヤからなる階層構造を有する。

20

【0212】

ここで、シーケンスレイヤ、ピクチャレイヤ、スライスレイヤを上位レイヤ、MBレイヤを中位レイヤ、ブロックレイヤを下位レイヤとする。

【0213】

差分ビットストリームは、シーケンスヘッダから始まり、ピクチャ枚数分のピクチャレイヤデータへと続く。ピクチャレイヤデータは、ピクチャヘッダと、ピクチャデータから構成される。ピクチャデータは、複数個のスライスレイヤデータで構成され、スライスレイヤデータは、スライスヘッダと、それに続く複数個のMBレイヤデータから構成される。MBレイヤデータは、MB属性情報と、係数情報から構成される。

30

【0214】

ここで、シーケンスヘッダ、ピクチャヘッダ、スライスヘッダは、それぞれシーケンス単位、ピクチャ単位、スライス単位で出力MPEG-2ビットストリームとの同期をとるために利用される。MB属性情報は、MBの位置情報や符号化モードを設定するために利用され、係数情報に、再量子化前後での量子化係数値の変化情報が格納される。

2：ストリーム分離装置1000

2.1：アーキテクチャ

【0215】

次に、ストリーム分離装置1000のブロック構成図を図3に示し、MPEG-2ビットストリームの分離処理の概要を説明する。

40

【0216】

図3に示すように、本ストリーム分離装置1000は、MPEG-2BS生成部1100および差分BS生成部1200からなり、MPEG-2BS生成部1100は、多重分離・可変長復号器1110、符号化モード切り替え器1120、量子化制御器1130、量子化係数レベル変換器1140、MPEG-2BS配列多重・可変長符号化器1190を有し、差分BS生成部1200は、変換差分係数分離器1220、再量子化前係数値予測誤差計算器1230、変換差分係数ジグザグスキャン器1240、差分BS配列多重・可変長符号化器1290を有している。

【0217】

50

MPEG-2BS生成部1100の多重分離・可変長復号器1110は、レート削減前のビットストリームである変換前MPEG-2ビットストリームを入力して、変換前MPEG-2ビットストリームから上位レイヤ情報、中位レイヤ情報、下位レイヤ情報を分離して復号し、上位レイヤ情報、中位レイヤ情報を復号した値は、符号化モード切り替え器1120に出力し、下位レイヤ情報を復号した値は、量子化係数レベル変換器1140に出力する。

【0218】

符号化モード切り替え器1120は、上位レイヤ情報、中位レイヤ情報の符号の種類を参照して、変更する必要がない符号はそのまま出力し、変更する必要がある符号(MB情報、CBP等)は変更を加えた後に出力する。

10

【0219】

量子化制御器1130は、符号量を制御し、処理対象のMBの量子化パラメータ(再量子化パラメータ)MQ2を出力する。

【0220】

量子化係数レベル変換器1140は、多重分離・可変長復号器1110から係数情報の復号値QF1と変換前量子化パラメータの復号値MQ1と、量子化制御器1130から再量子化パラメータ(変換後量子化パラメータ)MQ2を入力し、逆量子化、再量子化結合処理による量子化係数値レベル変換を行う。

【0221】

MPEG-2BS配列多重・可変長符号化器1190は、入力された上位レイヤ情報、中位レイヤ情報、下位レイヤ情報を符号化し、多重化してレート削減後のビットストリームである変換後MPEG-2ビットストリームを出力する。

20

【0222】

差分BS生成部1200の変換差分係数分離器1220は、MPEG-2BS生成部1100から変換前係数情報QF1と変換後係数情報QF2とを入力して、非零係数に変換される係数情報QF1と、このQF1の変換後係数情報QF2と、を再量子化前係数値予測誤差計算器1230に出力し、零係数に変換される係数情報QF1を変換差分係数ジグザグスキャン器1240に出力する。

【0223】

再量子化前係数値予測誤差計算器1230は、非零係数に変換される係数情報について、変換差分係数分離器1220から変換前係数情報QF1と変換後係数情報QF2とを入力し、MPEG-2BS生成部1100から変換前量子化パラメータMQ1と変換後量子化パラメータMQ2とを入力し、QF2, MQ1, MQ2によりQF1を予測したときの予測誤差QFを算出し、差分BS配列多重・可変長符号化器1290に出力する。

30

【0224】

変換差分係数ジグザグスキャン器1240は、零係数に変換される係数情報について、変換差分係数分離器1220から変換前係数情報QF1を入力し、ジグザグスキャンし、連続する0の個数(run)と、係数値(level)のペア(run, level)情報の生成を行い、差分BS配列多重・可変長符号化器1290に出力する。

【0225】

差分BS配列多重・可変長符号化器1290は、入力された上位レイヤ情報、中位レイヤ情報、下位レイヤ情報を符号化し、多重化してレート削減前と削減後のビットストリームの差分情報である差分ビットストリームを出力する。

40

【0226】

以上の構成により、入力された変換前MPEG-2ビットストリームに対し、可変長復号、逆量子化を行い、DCT係数領域まで復元した後に、DCT係数に対し再量子化、可変長符号化処理を行い、変換後MPEG-2ビットストリームを出力する。

【0227】

同時に、変換前MPEG-2ビットストリーム中より得られる係数情報QF1と再量子化後の係数情報QF2が、差分BS生成部1200へ送られ、再量子化前後間の係数値の変

50

化情報の符号化を行い、差分ビットストリームを生成する。

【0228】

係数値変化情報は、変換後MPEG-2ビットストリームに符号化される再量子化出力係数が、零係数に対応する係数(QF1(QF2=0))と、非零係数に対応する係数(QF1(QF2=0))のものとは分離され、それぞれ別々の符号化処理を施す。

【0229】

このようにして、レート削減されたMPEG-2ビットストリーム(変換後MPEG-2ビットストリーム)とは別に、トランスコード処理前後での変化情報が差分ビットストリームとして出力される。

2.2:分離処理のフロー

10

【0230】

また、ストリーム分離装置1000は、1本のMPEG-2ビットストリーム(変換前MPEG-2ビットストリーム)に対し、レート削減されたMPEG-2ビットストリーム(変換後MPEG-2ビットストリーム)と差分ビットストリームという2つの符号化データを出力するため、両者間で符号化出力処理の切り替え操作を伴う。

【0231】

変換後MPEG-2ビットストリーム出力と、差分ビットストリーム出力との切り替え制御を示す概念図を図4に示す。

【0232】

差分ビットストリームは、各種MPEG-2符号化データのうち、シーケンスヘッダ、ピクチャヘッダ、スライスヘッダ、MBデータ、ブロックデータに対応して出力される。

20

【0233】

上位レイヤ符号(シーケンスヘッダ、ピクチャヘッダ、スライスヘッダ)に関しては、ヘッダ情報1単位分の処理を終えた後に切り替え操作を行い、処理対象ヘッダに対応した、差分ビットストリームのヘッダ情報を1単位分出力する。

【0234】

具体的には、入力ビットストリームより“Sequence__Header__Code”を検出した場合には、シーケンスヘッダ情報を読み込みと同時に変換後MPEG-2ビットストリームへの出力処理を行うが、全てのシーケンスヘッダ内符号の処理を終えたら、差分ビットストリーム出力モードに切り替え、差分ビットストリームのシーケンスヘッダ情報を出力する。

30

【0235】

入力ビットストリームより“Picture__Start__Code”を検出した場合には、シーケンスヘッダ同様に、各種ピクチャヘッダ内情報の読み込み/書き出し処理を行い、それが終わったら、出力を差分ビットストリームに切り替えて、差分ビットストリームのピクチャヘッダを出力する。

【0236】

入力ビットストリームより“Slice__Start__Code”を検出した場合、スライスレイヤ内符号の一連の処理を終えた後に差分ビットストリームスライスレイヤ符号の出力を行い、その後、当該スライスに属するMBレイヤデータの処理へと移行する。

40

【0237】

また、MBレイヤデータのレート削減処理は、

- 1) 入力MB符号化データ復号、
- 2) 復号MB符号化データ補正、
- 3) 補正後MB符号化データ出力、

の3工程からなる。

【0238】

ここで、3)の処理を終えた後に、当該MBの再量子化前後間の量子化係数の変化を参照して、当該MBに対する係数情報の変化が存在するかどうかの判定が行われ、存在する場合には差分ビットストリーム出力モードに移行し、MB属性情報の変更情報および係数値

50

変化情報の符号化を行う。

【0239】

ここで、本判定処理は、再量子化前後での当該MB内係数情報の変化の有無に基づいて行われる。すなわち、一連の変換後MPEG-2ビットストリームのMBレイヤデータの出力処理を終えた後に、判定処理と差分ビットストリームのMBデータの符号化処理が行われる。

3：ストリーム合成装置2000

3.1：アーキテクチャ

【0240】

次に、ストリーム合成装置2000のブロック構成図を図5に示し、MPEG-2ビットストリームと差分ビットストリームとの合成処理の概要を説明する。 10

【0241】

図5に示すように、ストリーム合成装置2000は、MPEG-2BS多重分離・可変長復号器2110、差分BS多重分離・可変長復号器2120、符号化モード切り替え器2130、係数ブロック復元器2140、差分係数ブロック復元器2150、加算器2160、復元係数ブロック再スキャン器2170、配列多重・可変長符号化器2190を有している。

【0242】

MPEG-2BS多重分離・可変長復号器2110は、レート削減後のビットストリームである変換後MPEG-2ビットストリームを入力して、変換後MPEG-2ビットストリームから上位レイヤ情報、中位レイヤ情報、下位レイヤ情報を分離して復号し、上位レイヤ情報、中位レイヤ情報を復号した値は、符号化モード切り替え器2130に出力し、下位レイヤ情報を復号した値、ランレベル情報は、係数ブロック復元器2140に出力する。 20

【0243】

差分BS多重分離・可変長復号器2120は、レート削減前と削減後のビットストリームの変換差分情報である差分ビットストリームを入力して、差分ビットストリームから上位レイヤ情報、中位レイヤ情報、下位レイヤ情報を分離して復号する。上位レイヤ情報、中位レイヤ情報を復号した値は、符号化モード切り替え器2130に出力する。下位レイヤ情報を復号した値は、非零係数に変換された係数情報の予測誤差QFは、係数ブロック復元器2140に出力し、零係数に変換された係数情報のランレベル情報は、差分係数ブロック復元器2150に出力する。 30

【0244】

符号化モード切り替え器2130は、MPEG-2BS多重分離・可変長復号器2110および差分BS多重分離・可変長復号器2120から上位レイヤ情報、中位レイヤ情報を入力して、変換前MPEG-2ビットストリーム情報を復元して、配列多重・可変符号化器2190に出力するとともに、入力された変換後量子化パラメータMQ2、復元された変換前量子化パラメータMQ1、を係数ブロック復元器2140に出力する。

【0245】

係数ブロック復元器2140は、変換後MPEG-2ビットストリームのランレベル情報と、予測誤差QFと、変換前量子化パラメータMQ1、変換後量子化パラメータMQ2を入力して、非零係数に変換された係数情報の8×8係数ブロックを復元して、出力する。 40

【0246】

差分係数ブロック復元器2150は、零係数に変換された係数情報のランレベル情報を入力して、零係数に変換された係数情報の8×8係数ブロックを復元して、出力する。

【0247】

加算器2160は、非零係数に変換された係数情報の8×8係数ブロックと零係数に変換された係数情報の8×8係数ブロックを加算して、変換前の係数情報の8×8係数ブロックを復元して、出力する。 50

【0248】

復元係数ブロック再スキャン器2170は、復元された上記係数ブロックをジグザグスキャンし、復元ブロックのランレベル情報(レート削減前MPEG-2ビットストリーム)を生成し、出力する。

【0249】

配列多重・可変長符号化器2190は、入力された上位レイヤ情報、中位レイヤ情報、下位レイヤ情報を符号化し、多重化してレート削減前のビットストリームと同一の復元MPEG-2ビットストリームを出力する。

【0250】

以上の構成により、ストリーム合成装置2000は、変換後のMPEG-2ビットストリームと差分ビットストリームを合成して、変換前のビットストリームを復元するものである。

10

【0251】

差分ビットストリームの係数情報は、非零係数に対応した差分係数：予測誤差 QFと、零係数に対応した再量子化前係数情報(run, level)に分離されて復号される。

【0252】

前者(非零係数に対応した差分係数：予測誤差 QF)に対しては、変換後MPEG-2ビットストリームを可変長復号して得られる量子化係数値と、量子化パラメータ情報MQ2と、復元された変換前量子化パラメータ情報MQ1から、再量子化前の量子化係数値を復元する。後者(零係数に対応した再量子化前係数情報：(run, level))に対しては、ブロック内位置情報と係数値情報を復号する。

20

【0253】

そして、それぞれの復元量子化係数を合成することで、再量子化前の量子化係数ブロックが再現されるので、これを再スキャンし次元系列に並びかえられたあと、MPEG-2シンタックスに従い二次元ランレングス符号化する。

3.2：合成処理のフロー

【0254】

ストリーム合成装置2000は、2つの入力をもつので、復号処理において切り替え操作を必要とする。

30

【0255】

上位レイヤ符号は、MPEG-2ビットストリームと差分ビットストリームが一対一対応となっているので、MPEG-2ビットストリームより各種上位レイヤ符号ヘッダを1単位分読み込んだら差分ビットストリームの復号へ移行し、1単位分のヘッダ情報を読み込む。

【0256】

MBレイヤに関しては、変換後MPEG-2ビットストリーム中よりMBデータを1MB分全て読み込んだ後に、対応するMBデータが差分ビットストリーム中に存在するかどうかを判定し、存在する場合には、差分ビットストリーム入力モードへ移行し、1MB分の符号化データの読み込みを行う。

40

【0257】

上位レイヤ符号は、ヘッダ1単位ごとに、MBレイヤ以下は、1MBの処理ごとに、切り替え操作を行う。

【0258】

以下、各レイヤでの詳細な処理および差分ビットストリームの内容を説明する。

4：上位レイヤ符号詳細

4.1：シーケンスレイヤ

【0259】

まず、上位レイヤ符号について詳細に説明する。

【0260】

50

シーケンスヘッダの構成を図6(a)に示す。図6(a)に示すように、シーケンスヘッダは、32ビット長のユニークコードとして定義されるSequence_Header_Codeのみで構成される。ユニークコードとして定義されているので、これによりシーケンスレイヤ単位での同期を確保することができる。

【0261】

そこで、分離処理におけるシーケンスヘッダ符号化処理では、Sequence_Header_Codeを出力するだけである。合成処理では、差分ビットストリームから32ビット分のSequence_Header_Codeを読み込むだけである。

4.2: ピクチャレイヤ

【0262】

次に、ピクチャヘッダの構成を図6(b)に示す。図6(b)に示すように、ピクチャヘッダは、Picture_Start_Codeに続き、GOPの中の画面順を表すTemporal_Reference(TR)、ピクチャの符号化タイプを示すPicture_Coding_Type(PCT)、符号化器が復号器に仮想入力バッファの蓄積量を90kHzクロックの時間で示すVBV遅延(VBV_Delay)から構成される。

【0263】

TRとPCTは、変換後MPEG-2ビットストリームと同一の値であり、合成側では、ユニークコードであるPicture_Start_Codeに続いてこの値を参照することにより、ピクチャ単位の同期を確保できる。

【0264】

また、レート変換に伴ってVBV_Delayが変更されるため、差分ビットストリームには、変更前のVBV_Delayを記述する。合成処理では、変換後MPEG-2ビットストリーム中のVBV_Delay(以降、vbv_Delayという)の値を差分ビットストリームから復号されたVBV_Delay値に置き換えることで、変更前のVBV_Delayを復元できる。

【0265】

ストリーム分離装置1000における差分ビットストリームピクチャヘッダ出力部は、あらかじめ変換後MPEG-2ビットストリームピクチャヘッダ出力部からTRとPCTとVBV_Delayを受け取っておき、32ビット長のピクチャヘッダを出力した後に、TR、PCT、VBV_Delayの順に出力する。

【0266】

ストリーム合成装置2000における差分ビットストリームピクチャヘッダ入力部では、TR、PCT、VBV_Delayを復号した後に、レート変換後MPEG-2ビットストリームのvbv_Delayを差分ビットストリームから復号されたVBV_Delayに置き換えて、ピクチャヘッダを出力する。

4.3: スライスレイヤ

【0267】

次に、スライスヘッダの構成を図6(c)に示す。図6(c)に示すように、スライスヘッダは、Slice_Start_Codeに続き、スライス量子化パラメータ復元用符号(Slice_MQmValue)から構成される。

【0268】

Slice_Start_Codeは、スライス番号ごとにユニークな値が設定されているため、スライス単位での同期を確保できる。Slice_MQmValueは、スライス量子化パラメータにおける、再量子化後から再量子化前の値に復元するための情報である。

【0269】

再量子化前(初回符号化時)と再量子化時のスライス量子化パラメータをそれぞれSMQ1、SMQ2とする。前提として、再量子化時における符号化効率の低下を抑制するようにSMQ2の選択を行う量子化パラメータ禁止領域制御が適用されているものとする。本

10

20

30

40

50

制御（量子化パラメータ禁止領域制御）は、トランスコーダ特有の再量子化特性に基づいて、前段の符号化制御より計算上得られたスライス再量子化パラメータSMQ2*を更新し、特定の値に値域制限を行う制御である。

【0270】

本量子化制御では、まずSMQ1とSMQ2*を用いて、以下の式(1)、式(2)より、整数値smを算出する。

【0271】

・Iピクチャ（イントラ）

【数3】

$$sm = \left\lfloor \frac{SMQ2^* - 1}{2 \times SMQ1} \right\rfloor \quad \dots \text{式 (1)}$$

10

・P、Bピクチャ（インター）

【数4】

$$sm = \left\lfloor \frac{SMQ2^* - 1}{SMQ1 + 0.5} - 1 \right\rfloor \quad \dots \text{式 (2)}$$

20

上記式中の「 $\lfloor \rfloor$ 」は、丸め演算処理を示す。

ここで、Iピクチャは、イントラ符号化ピクチャの略であり、他のピクチャとは独立して静止画として符号化される画面のことである。Pピクチャは、順方向予測符号化ピクチャの略であり、時間的に過去に位置するIまたはPピクチャに基づいて予測符号化される画面のことである。Bピクチャは、双方向予測符号化ピクチャの略であり、時間的に前後に位置するIまたはPピクチャを用いて順方向、逆方向または双方向のピクチャに基づいて予測符号化される画面のことである。すなわち、IピクチャおよびPピクチャを先に符号化処理した後、その間に挿入されるBピクチャが符号化される。以下では、Iピクチャをイントラ、PピクチャおよびBピクチャをインターという。

30

【0272】

上記smとSMQ1を用いて、以下の式(3)、式(4)より、スライス再量子化パラメータSMQ2を算出する。

【0273】

・イントラ

【数5】

$$SMQ2 = \begin{cases} 2sm \times SMQ1 + 1 & (sm \neq 0 \text{ のとき}) \\ SMQ1 & (sm = 0 \text{ のとき}) \end{cases} \quad \dots \text{式 (3)}$$

40

・インター

【0274】

$$SMQ2 = (sm + 1) \times SMQ1 \quad \dots \text{式 (4)}$$

【0275】

ここで、上記式(3)、式(4)は、整数演算であるから得られるSMQ2は特定の値に制限されることになる。以下では、このsmをスライス再量子化パラメータ導出定数と定義する。

【0276】

50

次に、本処理（スライスヘッダ処理）における符号化方法について説明する。

【0277】

ストリーム分離装置1000における差分ビットストリームスライスヘッダ出力部は、Slice_Start_Codeを符号化した後に、スライス量子化パラメータ制御部にて、式(1)、式(2)より算出されたスライス再量子化パラメータ導出定数sm、をSliceMQmValueとして可変長符号化出力する。

【0278】

また、ここでのsmは、当該スライス内の各MBの量子化パラメータ変更情報符号化部（後述）におけるm_prevの初期値として利用される。

【0279】

10

次に、本処理（スライスヘッダ処理）における復号方法について説明する。

【0280】

ストリーム合成装置2000における差分ビットストリームスライスヘッダ入力部では、Slice_Start_Codeを復号した後に、SliceMQmValueを可変長復号し、スライス量子化パラメータ導出定数の復号値smを得る。そして、smと変更後スライス量子化パラメータSMQ2を用いて、下記式(5)、式(6)より変更前スライス量子化パラメータSMQ1を再現する。

【0281】

・イントラ

【数6】

20

$$SMQ_1 = \begin{cases} \frac{SMQ_1 - 1}{2 \times sm} & (sm \neq 0 \text{ のとき}) \\ SMQ_2 & (sm = 0 \text{ のとき}) \end{cases}$$

・・・式(5)

30

・インター

【0282】

$$SMQ_1 = SMQ_2 / (sm + 1) \quad \dots \text{式(6)}$$

【0283】

また、ここでのsmは、当該スライス内の各MBの量子化パラメータ変化情報復号部（後述）におけるm_prevの初期値として利用される。

【0284】

以上により、上位レイヤの符号化処理および復号処理を行う。

5：中位レイヤ詳細

5.1：中位レイヤ（MBレイヤ）の構成情報、役割

40

【0285】

次に、中位レイヤについて詳細に説明する。

【0286】

中位レイヤ（MBレイヤ）の構成情報を図6(d)に示し、役割を説明する。MB属性情報は、差分ビットストリームのMBレイヤデータのアドレスを表す差分符号発生MBアドレス制御符号と、MB属性情報のうち再量子化処理の影響を受けて変更される量子化パラメータ情報(MQuant)を変更前に戻すためのMB量子化パラメータ復元用符号と、符号化ブロックパターン情報(CBP)を変更前の値に戻すための差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号と、から構成される。

5.2：差分符号発生MBアドレス制御符号

50

【 0 2 8 7 】

まず、差分符号発生MBアドレス制御符号について説明する。

【 0 2 8 8 】

差分ビットストリームは、再量子化前後間での変化情報を符号化したものであるが、MBによっては必ずしも係数情報の変化が発生するとは限らない。また、再量子化前の時点で係数非所有のMBも係数情報の変化は発生しない。このようなMBは、差分ビットストリームに符号化すべき情報を所有していないためスキップされる。

【 0 2 8 9 】

したがって、変換後MPEG-2ビットストリーム中のMBのすべてが、差分ビットストリーム中に対応するMB情報を持っているとは限らない（各MBに関して必ずしも一対一対応にはなっていない）ので、両ビットストリームのMBレベルでの対応をとり、MB位置を明確にするための符号として差分符号発生MBアドレス制御符号を用いる。

10

【 0 2 9 0 】

ここで、MBアドレス値を、画面内の横方向のMB位置インデックスとして定義する。これは、“0”からはじまり“MBLength-1”で終わる固定値である。ただし、MBLengthは、1ライン分のMBの個数を示す。図7に、704[peles]×480[lines]の空間解像度をもつ画像におけるMBアドレスを示す。

【 0 2 9 1 】

以下、差分符号発生MBアドレス制御符号の、符号化方法を説明する。

【 0 2 9 2 】

差分符号発生MBアドレス制御符号は、差分ビットストリームの当該MB（当該差分符号MB）と、直前に符号化したMBと、のMBアドレスの差（MBAI）を可変長符号化した形として与えられる。

20

【 0 2 9 3 】

図8に、MBAIの算出方法および符号化処理について、フローチャートを示し、説明する。

【 0 2 9 4 】

ここで、当該MBアドレスをMBAddressとし、直前に差分ビットストリームに符号化されたMBアドレスをMBAddress*prevとする。

【 0 2 9 5 】

まず、スライスの先頭において、MBAddress*prevを“-1”に初期化する（s102）。そのため、以下で説明する処理により、スライス先頭に来る差分符号MBの差分符号発生MBアドレス制御符号は、“MBAddress+1”の値が符号化されることとなる。

30

【 0 2 9 6 】

変換後MPEG-2ビットストリーム中のMB符号化出力処理（s103）が終了したら、再量子化前後での量子化パラメータ値の変化を参照する（s104）。

【 0 2 9 7 】

量子化パラメータ値の変化が有った場合には、以下の式により、MBAIを算出する（s112）。

40

【 0 2 9 8 】

$$MBAI = MBAddress - MBAddress * prev$$

【 0 2 9 9 】

次に、算出したMBAIをMPEG-2と同様の可変長符号化テーブルを用いて可変長符号化して、差分ビットストリームに出力する（s113）。続いて、MBAddress*prev=MBAddressとしてMBAddress*prevを更新し（s114）、以下、差分符号MBの符号化処理を行う（s115）。

【 0 3 0 0 】

再量子化前後での量子化パラメータ値の変化がなかった場合（s104で判定）には、MBAIの算出（s112）から差分符号MBの符号化処理（s115）は、行わない。

50

【0301】

スライス内のMBが終了(s 1 2 1で判定)するまで、上記処理(s 1 0 3 ~ s 1 1 5)を繰り返す。

【0302】

次に、差分符号発生MBアドレス制御符号の、復号方法について説明する。

【0303】

上述したように、差分ビットストリームの有するMBと、変換後MPEG-2ビットストリームが有するMBとは、必ずしも一対一対応とはなっていない。そのため差分ビットストリームの差分符号発生各MBアドレス符号は、変換後MPEG-2ビットストリーム中のMBアドレスインクリメントとは独立である。差分符号発生MBアドレス制御符号を用いて、両ビットストリームのMBの対応をとる方法を、以下に示す。

10

【0304】

図9に、MBAIの復号処理および算出方法について、フローチャートを示し、説明する。

【0305】

ここで、当該MBアドレスをMBAAddressとし、差分ビットストリーム中の次に復号すべきMBのアドレスをnext_MBAAddressとする。

【0306】

まず、スライスの先頭において、以下の処理を行う。

【0307】

差分ビットストリームから差分符号発生MBアドレス制御符号のみを読み込み、復号する(s 2 0 2)。差分符号発生MBアドレス制御符号から復号したMBAIを用いて、差分ビットストリーム中の次に復号すべきMBのアドレス値next_MBAAddressを、以下の式により算出する(s 2 0 3)。

20

【0308】

$$\text{next_MBAAddress} = -1 + \text{MBAI}$$

【0309】

ここで、図10に、変換後MPEG-2ビットストリームから復号されるMBアドレスと、差分情報ビットストリームから復号されるMBアドレスとの関係を示す。

【0310】

図10の例では、スライス先頭の段階では、差分ビットストリームには、MBAAddress = 3に対応する差分符号MBが来ており、このとき、差分符号発生MBアドレス制御符号を復号すると、MBAI = 4が復号されるためnext_MBAAddress = -1 + 4 = 3として初期化される。

30

【0311】

次に、変換後MPEG-2ビットストリームを読み込む(s 2 1 1)。ここで、変換後MPEG-2ビットストリーム中の本処理対象スライスレイヤデータの終了判定を行い(s 2 1 4)、終了していたら本処理を終了する。本処理対象スライスレイヤデータ内のMBレイヤデータが存在する場合には、MB復号処理を行う(s 2 1 7)。

【0312】

次に、当該MB復号処理(s 2 1 7)が終わったら、復号した当該MBアドレスMBAAddressと上記next_MBAAddressを比較する(s 2 1 8)。MBAAddressがnext_MBAAddress未満(MBAAddress < next_MBAAddress)なら、上記と同様に、変換後MPEG-2ビットストリームを読み込み(s 2 1 1)、当該MB復号処理を行い(s 2 1 7)、MBAAddressがnext_MBAAddress以上(MBAAddress >= next_MBAAddress)になるまで、上記処理(s 2 1 1 ~ s 2 1 7)を繰り返す。

40

【0313】

MBAAddressがnext_MBAAddress以上(MBAAddress >= next_MBAAddress)となったら(s 2 1 8で判断)、当該MBに対応する差分符号

50

MBが存在するので、以下の差分ビットストリームの処理を行う。

【0314】

図10の例では、 $MBAddress = 2$ の復号処理の段階では $MBAddress < next_MBAddress$ なので、差分ビットストリーム処理は行わない。 $MBAddress = 3$ のときには、 $MBAddress = next_MBAddress$ となるので対応する差分符号MBが存在するものと判定される。したがって、変換後MPEG-2ビットストリームの復号処理後、差分ビットストリーム復号処理が行われる。

【0315】

差分ビットストリーム処理では、差分符号MBの復号処理を行い(s221)、差分ビットストリーム中の次のMBレイヤデータの読み込みを行う(s222)。ここで、差分ビットストリーム中の本処理対象スライスレイヤデータの終了判定を行い(s224)、終了していたら、MBAIに最大値を代入し(s231)、次にS228に進み、変換後MPEG-2ビットストリームのMB処理(s211~s218)に戻る。

10

【0316】

本処理対象スライスレイヤデータ内のMBレイヤデータが存在する場合には、読み込んだ次のMBの差分符号発生MBアドレス制御符号のみを復号し(s227)、復号したMBAIを用いて、下記式(7)により $next_MBAddress$ を更新する(s228)。

【0317】

$next_MBAddress = MBAddress + MBAI \dots$ 式(7)

20

【0318】

図10の例では、 $MBAddress = 3$ 処理後の差分ビットストリームには、 $MBAddress = 5$ のMBがあり、このMBの差分符号発生MBアドレス制御符号を復号すると復号値は2となるため、 $next_MBAddress = 3 + 2 = 5$ として更新される。

【0319】

差分符号MBの処理が終了したら、変換後MPEG-2ビットストリームのMB処理(s211~s218)に戻る。

【0320】

以下、スライス内のMBが終了するまで、上記処理を繰り返す。

30

5.3: 量子化パラメータ変更情報

【0321】

次に、量子化パラメータ変更情報およびMB量子化パラメータ復元用符号算出処理について説明する。

【0322】

再量子化前(初回符号化時)と再量子化時の量子化パラメータをそれぞれMQ1、MQ2とする。前提として、再量子化時における符号化効率の低下を抑制するようにMQ2の選択を行う量子化パラメータ禁止領域制御が適用されているものとする。本制御(量子化パラメータ禁止領域制御)は、スライスヘッダ情報の説明をしたときに使用した量子化パラメータの値域制限制御と同様のもので、トランスコーダ特有の再量子化特性に基づいて、前段の符号化制御より計算上得られた再量子化パラメータMQ2*を更新し、特定の値に値域制限を行う制御である。

40

【0323】

本量子化制御では、まずMQ1とMQ2*を用いて、以下の式(8)、式(9)より、整数値mを算出する。

【0324】

・イントラ

【数7】

$$m = \left\lfloor \frac{MQ2^* - 1}{2 MQ1} \right\rfloor \quad \dots \text{式 (8)}$$

・インター

【数 8】

$$m = \left\lfloor \frac{MQ2^* - 1}{MQ1 + 0.5} - 1 \right\rfloor \quad \dots \text{式 (9)}$$

10

上記 m と MQ 1 を用いて、以下の式 (1 0)、式 (1 1) より、再量子化パラメータ MQ 2 を算出する。

【 0 3 2 5 】

・イントラ

【数 9】

$$MQ2 = \begin{cases} 2m \times MQ1 + 1 & (m \neq 0 \text{ のとき}) \\ MQ1 & (m = 0 \text{ のとき}) \end{cases} \quad \dots \text{式 (10)}$$

20

・インター

【 0 3 2 6 】

$$MQ2 = (m + 1) \times MQ1 \quad \dots \text{式 (1 1)}$$

【 0 3 2 7 】

ここで、上記式 (1 0)、式 (1 1) は、整数演算であるから得られる MQ 2 は特定の値に制限されることになる。以下では、この m を再量子化パラメータ導出定数と定義する。差分ビットストリームの量子化パラメータ情報には、この再量子化パラメータ導出定数 m の MB 間差分値 m を記述する。

30

【 0 3 2 8 】

以下に、MB 量子化パラメータ復元用符号の符号化方法と、これを用いて MQ 2 から変更前の MQ 1 を復元する方法をそれぞれ示す。

【 0 3 2 9 】

まず、量子化パラメータ変更情報の符号化方法について、図 1 1 にフローチャートを示し、説明する。

【 0 3 3 0 】

ここで、直前に符号化された MB の再量子化パラメータ導出定数を m_p r e v とする。

【 0 3 3 1 】

符号化方法では、初期処理として、スライスヘッダ情報符号化処理で算出したスライス再量子化パラメータ導出定数 s m を、初期 m_p r e v とする (s 3 0 1)。

40

【 0 3 3 2 】

次に、入力ビットストリーム復号部から変更前量子化パラメータ値 MQ 1 を (s 3 1 2)、量子化制御部より当該 MB の再量子化パラメータ導出定数 m を (s 3 1 3)、それぞれ受け取る。次に、下記式により、m の MB 間差分値 m を算出する (s 3 1 4)。

【 0 3 3 3 】

$$m = m - m_p r e v$$

【 0 3 3 4 】

次に、m の値に最適に割り当てられた符号表を用いて、m を可変長符号化する (s 3 1 5)。m の可変長符号化処理の詳細については、後述する。次に、m_p r e v = m

50

として、 m_prev を更新する (s 3 1 6)。

【0 3 3 5】

以下、スライス内MBが終了するまで (s 3 1 7で判断)、入力ビットストリーム復号部から変更前量子化パラメータ値MQ1を (s 3 1 2)、量子化制御部より当該MBの再量子化パラメータ導出定数 m を (s 3 1 3)、それぞれ受け取り、上記処理 (s 3 1 2 ~ s 3 1 6)を繰り返す。

【0 3 3 6】

ここで、再量子化パラメータ導出定数 m のMB間差分値 m の符号化処理について、以下の2つの方法をあげる。

【0 3 3 7】

第1の方法は、MB間差分値 m を発生確率に応じた可変長符号を割り当てた可変長符号化テーブルを用いて可変長符号化を行う方法である。

【0 3 3 8】

第2の方法は、MB間差分値 m の可変長符号を計算式により算出して符号割り当てを行う方法である。この方法により、効率よく符号化を行うことができる。

【0 3 3 9】

この第2の方法について、以下に説明する。

【0 3 4 0】

図12に、MB間差分値 m の可変長符号語を求める可変長符号化テーブルを示す。

【0 3 4 1】

MB間差分値 m の符号語は、-30から30まで定義されている。末尾の s は、サインビット (m が正ならば0, 負ならば1)を示す。このような符号化テーブルであれば、連続する1の個数により符号語を算出可能である。

【0 3 4 2】

すなわち、 $|m|$ 個の連続する1とそれに続く0およびサインビット s として表現されているので、符号語の終了がわかるとともに、連続する1の個数により $|m|$ がわかり、サインビット s によりMB間差分値 m を復号できる。

【0 3 4 3】

また、上記のような符号は、符号長“ $codelength$ ”と符号語“ $codeword$ ”を以下のように数式表現が可能である。

【数10】

$$codelength = \begin{cases} 1 & (\Delta m = 0) \\ |\Delta m| + 2 & (\Delta m \neq 0) \end{cases}$$

【数11】

$$codeword = \begin{cases} 2(|\Delta m| + 2) - 2^2 + 1 & (\Delta m < 0) \\ 0 & (\Delta m = 0) \\ 2(|\Delta m| + 2) - 2^2 & (\Delta m > 0) \end{cases}$$

したがって、可変長符号化テーブルを用意せずに、符号語を計算によって求めることができる。

【0 3 4 4】

次に、量子化パラメータ変更情報の復号方法について、図13にフローチャートを示し、説明する。

【0 3 4 5】

ここで、直前に復号されたMBの再量子化パラメータ導出定数を m_prev とする。

10

20

30

40

50

【 0 3 4 6 】

復号方法では、初期処理として、スライスヘッダ情報復号処理で算出したスライス再量子化パラメータ導出定数 s_m を、初期 m_{prev} とする (s 4 0 1)。

【 0 3 4 7 】

次に、差分ビットストリームを読み込み (s 4 1 1)、差分ビットストリームから m の値を復号する (s 4 1 2)。次に、下記式により、当該MBの再量子化パラメータ導出定数 m を算出する (s 4 1 3)。

【 0 3 4 8 】

$$m = m + m_{prev}$$

【 0 3 4 9 】

次に、変換後MPEG-2ビットストリーム復号部より変更後量子化パラメータ値MQ2を受け取る (s 4 1 4)。次に、当該MBがイントラMBである場合は式 (1 2)、インターMBである場合は式 (1 3) に従ってMQ1を算出し、変更前の量子化パラメータ値MQ1を再現する。

【 0 3 5 0 】

・イントラ

【数12】

$$MQ1 = \begin{cases} \frac{MQ2 - 1}{2m} & (m \neq 0 \text{ のとき}) \\ MQ2 & (m = 0 \text{ のとき}) \end{cases} \dots \text{式 (12)}$$

・インター

【 0 3 5 1 】

$$MQ1 = MQ2 / (m + 1) \dots \text{式 (13)}$$

【 0 3 5 2 】

次に、 $m_{prev} = m$ として、 m_{prev} を更新する (s 4 1 6)。

【 0 3 5 3 】

以下、スライス内MBが終了するまで (s 4 1 7 で判断)、差分ビットストリームを読み込み (s 4 1 1)、差分ビットストリームから m の値を復号して (s 4 1 2)、上記処理 (s 4 1 1 ~ s 4 1 6) を繰り返す。

5.4 : 符号化ブロックパターン (C B P)

【 0 3 5 4 】

次に、符号化ブロックパターン (C B P) 処理および差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号算出方法について説明する。

【 0 3 5 5 】

ここでは、再量子化の影響を受けて変更される符号化ブロックパターン (C B P) を、変更前に戻すための情報を記述する。このとき、C B P の変化の自明性を利用した符号化方法を適用する。

【 0 3 5 6 】

ここで、[] 内にインデックス値を用いてC B P の6つのブロックのそれぞれの値を、入力 (変換前) ビットストリームのC B P を $C B P_{in}[p1]$ 、出力 (変換後) ビットストリームのC B P を $C B P_{out}[p1]$ 、再量子化前後の量子化係数の差分MBのC B P を $C B P^*[p1]$ 、合成器にて復元されたC B P を $C B P_{rec}[p1]$ と定義する。

【 0 3 5 7 】

また、変換差分MBにおける輝度成分に対応するC B P を $C B P_{y}[p2]$ 、色差成分

10

20

30

40

50

に対応するCBPをCBP_{uv}[p₃]とし、輝度成分と色差成分とではそれぞれとり得る値の範囲が異なるため、符号化テーブルはそれぞれ別々のものを用意する。

【0358】

また、インデックス値にp₁, p₂, p₃を用い、p₁ = 0, 1, 2, 3を輝度成分に対応するブロックに、p₁ = 4, 5を色差成分に対応するブロックに用いる。さらに、p₂ = 0, 1, 2, 3は、輝度成分に対応するブロックに対するCBP_y[]のインデックス値として、p₃ = 0, 1は、色差成分に対応するブロックに対するCBP_{uv}[]のインデックス値として用いる。

【0359】

次に、差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号CBP_y[]、CBP_{uv}[]の符号化方法について、CBPの符号化原理説明図をCBP_{in}[]、CBP_{out}[]、CBP* []、CBP_y[]、CBP_{uv}[]とともに図14に示し、概念を説明する。 10

【0360】

6つのそれぞれのブロックに対して、変換後のブロックが有意ブロックである場合、差分ブロックも有意ブロックである、すなわち、CBP_{out}[p₁] = 1のとき、CBP* [p₁] = 1であるので、そのブロックに対してのCBPの符号化を行わない。

【0361】

また、変換後のブロックが有意ブロックでない場合については、差分ブロックのCBPの値を、輝度成分と色差成分の値を別々に符号化、すなわち、CBP_{out}[p₁] = 0のとき、輝度成分のCBP* [p₁]の値をCBP_y[p₂]に、色差成分のCBP* [p₁]の値をCBP_{uv}[p₃]に、代入し、符号化する。 20

【0362】

次に、差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号の符号化方法について、フローチャートを図15に示し、符号化処理を説明する。

【0363】

まず、量子化係数差分ブロックから、CBP* [p₁]を求める(s501)。次に、インデックスp₁、p₂、p₃を初期化する(s502)。

【0364】

次に、CBP_{out}[p₁]の値を参照して(s511)、CBP_{out}[p₁] = 0ならば、以下の処理を行う。 30

【0365】

p₁の値を参照して(s512)、p₁ < 4のときは、CBP* [p₁]をCBP_y[p₂]に代入し(s521)、インデックスp₂をインクリメントする(s522)。p₁ = 4のときは、CBP* [p₁]をCBP_{uv}[p₃]に代入し(s531)、インデックスp₃をインクリメントする(s532)。

【0366】

次に、p₁をインクリメントして(s541)、p₁の値を参照し(s542)、p₁ < 6ならば、CBP_{out}[p₁]の値を参照して(s511)、p₁ = 6 (p₁ = 6)となるまで上記処理(s511 ~ s541)を繰り返す。 40

【0367】

p₁ = 6 (p₁ = 6)となったら、CBP_y[]を可変長符号化し(s551)、CBP_{uv}[]を可変長符号化する(s552)。このとき、可変長符号はCBP_y[]、CBP_{uv}[]の長さ(CBP_{out}[p₁] = 0であるブロックの個数)によって切り替えられる。また、上述したように輝度成分と色差成分とで分けて可変長符号化を行う。

【0368】

図16に、上記可変長符号化テーブルの一例を示す。

【0369】

次に、差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号の復号方法について、CBPの 50

復号原理説明図を $CBP_{out}[]$ 、 $CBP_{rec}[]$ 、 $CBP_{y}[]$ 、 $CBP_{uv}[]$ とともに図 17 に示し、概念を説明する。

【0370】

6つのそれぞれのブロックに対して、変換後のブロックが有意ブロックである場合、復元される差分ブロックも有意ブロックである、すなわち、 $CBP_{out}[p1] = 1$ のとき、同位置の $CBP_{rec}[p1]$ に 1 を代入する。

【0371】

また、変換後のブロックが有意ブロックでない場合については、差分ブロックの CBP の値が、輝度成分と色差成分の値とで別々に符号化されているので、その値を復元、すなわち、 $CBP_{out}[p1] = 0$ のとき、輝度成分を参照している場合には、 $CBP_{y}[p2]$ の値を輝度成分の $CBP_{rec}[p1]$ に、色差成分を参照している場合には、 $CBP_{uv}[p3]$ の値を色差成分の $CBP_{rec}[p1]$ に、代入し、復元する。

10

【0372】

差分ブロックの CBP が復元されたら、差分ブロックと変換前の CBP が同一であることを利用して、復元された差分ブロックの CBP を変換前の CBP とする。すなわち、 $CBP_{rec}[p1]$ が復元されたら、 $CBP_{rec}[]$ の値を $CBP_{in}[]$ とする。

【0373】

次に、差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号の復号方法について、フローチャートを図 18 に示し、復号処理を説明する。

【0374】

20

ここで、 $CBP_{out}[]$ のうち、 $CBP_{out}[p1] = 0$ であるブロックの個数のうち輝度成分を n_{y} 、色差成分を n_{uv} とする。まず、 n_{y} 、 n_{uv} をカウントして (s601)、復号に用いる可変長符号化テーブルを決定する。次に、 n_{y} に応じて、対応する符号化テーブルを用いて $CBP_{y}[p2]$ を復号し (s604)、 n_{uv} に応じて、対応する符号化テーブルを用いて $CBP_{uv}[p3]$ を復号する (s608)。続いて、インデックス $p1$ 、 $p2$ 、 $p3$ に 0 を代入して ($p1 = 0$ 、 $p2 = 0$ 、 $p3 = 0$)、初期化する (s610)。

【0375】

次に、 $CBP_{out}[p1]$ を参照して (s611)、 $CBP_{out}[p1] = 0$ のときには、以下の処理を行う。

30

【0376】

$p1$ の値を参照する (s612)。 $p1 < 4$ のときは、 $CBP_{y}[p2]$ を $CBP_{rec}[p1]$ に代入して (s621)、 $p2$ をインクリメントする (s622)。 $p1 = 4$ のときは、 $CBP_{uv}[p3]$ を $CBP_{rec}[p1]$ に代入して (s631)、 $p3$ をインクリメントする (s632)。

【0377】

$CBP_{out}[p1] = 1$ のとき (s601 で判定) には、 $CBP_{rec}[p1]$ に 1 を代入する (s641)。

【0378】

上記処理 (s612 ~ s641) 終了後、 $p1$ をインクリメントする (s651)。

40

【0379】

次に、 $p1$ の値を参照して (s652)、 $p1 < 6$ ならば、 $CBP_{out}[p1]$ を参照して (s611)、 $p1 = 6$ ($p1 = 6$) となるまで上記処理 (s611 ~ s651) を繰り返す。

【0380】

$p1 = 6$ ($p1 = 6$) となったら、再量子化前の $CBP_{in}[p1]$ が全て $CBP_{rec}[p1]$ として復元されるので、これをストリーム合成装置 2000 の出力 MPEG-2 ビットストリームの CBP として符号化する。

【0381】

以上により、中位レイヤ (MB レイヤ) の符号化処理および復号処理について、説明した

50

。

【0382】

なお、差分符号発生MBアドレス制御符号、MB量子化パラメータ復元用符号、差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号について、それぞれ別々に説明したが、各符号化処理または復号処理は、MBごとに同時に行われる。さらに、上記の説明はMB属性情報の符号化、復号処理についての説明であるので、1MB処理後に、すぐに次のMB処理に移行しているが、実際には以下に説明する下位レイヤの処理が入る。また、上記のタイミングは他のレイヤについても同様で、ピクチャごと、スライスごと等で行われる。

6：下位レイヤ

【0383】

以下、下位レイヤの処理について説明する。

【0384】

下位レイヤ符号（ブロックレイヤデータ）は、再量子化前後での量子化係数値の変化差分情報を符号化する。差分ビットストリーム中の本変化差分情報と、変換後MPEG-2ビットストリーム中の再量子化出力係数と、を合成することで、再量子化前の係数情報が完全に復元される。

6.1.1：原理

【0385】

まず、係数差分データの符号化原理図を図19に示し、原理を説明する。

【0386】

再量子化前後での量子化係数値の変化差分情報の符号化方法としての最も簡単な方法は、再量子化前後で量子化係数ブロック同士で差分をとった差分係数ブロックを生成し、これをMPEGの符号化方式に従って符号化する方法である。

【0387】

ところで、再量子化入力係数ブロックのうち零でない係数が再量子化によって値が変化することが保証されている場合、再量子化出力係数ブロック内の非零係数が位置する場所にはかならず係数値の変化が発生していることになる。

【0388】

そこで、再量子化前後での係数ブロックの変化情報のうち、再量子化出力係数のうち値が零でない係数に対応する変化情報としては、係数値の変化のみを符号化する。このとき、ジグザグスキャンの順番に従い符号化しておけば、合成時に再量子化後の係数ブロック内の非零係数をジグザグスキャン順番に参照していくことで、係数値変化情報に対応させるべき係数の位置がわかる。

【0389】

そこで、再量子化出力値が零となる係数に対してのみ差分係数をジグザグスキャンし、残りの係数は、値のみの変化を符号化する。

6.1.2：逆量子化/再量子化一括処理

【0390】

ところで、上記処理では、直行変換係数情報を生成し保存した後その係数に対し新たな量子化パラメータにより再量子化を行うため、一旦直行変換係数情報を保存するメモリが必要となる。また、直行変換係数情報はトランスコード処理過程における中間出力であり、目標となる出力ビットストリームに直接は反映されない係数であるため、直行変換係数情報は必ずしも生成する必要はない。

【0391】

そこで、逆量子化処理と再量子化処理とを結合し、一括した量子化係数レベル変換処理を行う。これにより、DCT係数を復元することなく、変換前量子化係数情報（第1量子化係数情報）から圧縮された変換後量子化係数情報（第2量子化係数情報）への直接変換がおこなえることになり、DCT係数変換演算処理の簡易化が図れ、且つ処理効率の向上によるトランスコーディング処理の高速化を実現できる。下記式は、変換前係数情報QF1、変換前量子化パラメータMQ1、変換後量子化パラメータMQ2により得られる変換後

10

20

30

40

50

係数情報 $QF2$ を示すものである。

【0392】

・イントラ

【0393】

$$QF2 = QF1 \times MQ1 / MQ2 + \text{sign}(QF1) / 2$$

【0394】

・インター

【0395】

$$QF2 = (QF1 + \text{sign}(QF1) \times 1 / 2) \times MQ1 / MQ2$$

【0396】

ここで、 $\text{sign}(QF1)$ は、 $QF1$ が、正のとき “+1”、負の時 “-1” を示す。

6.2: 符号化方法

【0397】

以下に、ブロック係数情報の符号化の処理手順を示す。

【0398】

ブロック係数情報の符号化処理手順は、以下の3つの工程からなる。

1. 量子化係数差分ブロックから再量子化前後間係数値変化情報を生成する。
2. 零係数に再量子化された係数の変化情報を符号化する。
3. 非零係数に再量子化された係数の変化情報を符号化する。

【0399】

ここで、再量子化入力量子化係数ブロックを $QFin[v][u]$ 、再量子化出力量子化係数ブロックを $QFout[v][u]$ とする。ただし、 (v, u) はブロック内位置インデックスを表し、 $(v, u) [0, 7]$ である。また、零係数に再量子化された係数の入力係数値を表すブロックを $QFdiff[v][u]$ とする。また、非零係数に再量子化された係数の再量子化前の値（再量子化入力係数 $QFin[v][u]$ ）を、一次元の系列 $QFnonzero-in[w]$ に格納し、この係数値（再量子化出力係数値 $QFout[v][u]$ ）を、一次元の系列 $QFnonzero-out[w]$ に格納する。さらに、 $QFnonzero-out[w]$ から再量子化前の係数値（ $QFnonzero-in[w]$ ）を予測したときの予測誤差に相当する予測誤差値を $QF[w]$ とする。

【0400】

また、復号処理で $QFnonzero-out[w]$ と予測誤差値 $QF[w]$ とから再現される再量子化前の再現係数値を $QFnonzero-rec[w]$ とする。

【0401】

以下に、再量子化前後間係数値変化情報の生成処理のフローチャートを図20に示し、上記各処理の詳細を説明する。

1. 量子化係数差分ブロックから再量子化前後間係数値変化情報（ $QFdiff[v][u]$ 、 $QFnonzero-in[w]$ 、 $QFnonzero-out[w]$ ）の生成処理

【0402】

再量子化前後間係数値変化情報（ $QFdiff[v][u]$ 、 $QFnonzero-in[w]$ 、 $QFnonzero-out[w]$ ）の生成処理では、初期処理として、 $QFdiff[v][u]$ を $NULL$ （空データ、未定義の値）として初期化する（s701）。続いて、 $(u, v) = (0, 0)$ （s702）、 $w = 0$ （s703）として、 u 、 v 、 w を初期化する。

【0403】

次に、 $QFout[v][u]$ の値を参照する（s711）。 $QFout[v][u]$ の参照順序はジグザグスキャンの順番に従う。

【0404】

$QFout[v][u] = 0$ のときには、このときの $QFin[v][u]$ を、零係数に

10

20

30

40

50

再量子化された係数の入力係数値を表すブロック $Q F d i f f [v] [u]$ に格納する ($s 7 2 1$)。すなわち、 $Q F d i f f [v] [u]$ の生成は、次の式 (1 4) により表現される。

【 0 4 0 5 】

$Q F d i f f [v] [u] = Q F i n [v] [u]$ ($Q F o u t [v] [u] = 0$ のとき) 式 (1 4)

【 0 4 0 6 】

ただし、 $Q F d i f f [v] [u]$ は、 $N U L L$ (空データ、未定義の値) として初期化されているため、 $Q F o u t [v] [u] = 0$ のときには、式 (1 4) は実行されないの
10
で、このときの $Q F d i f f [v] [u]$ は値が $N U L L$ のままであり、値が格納されて
いないものとして扱われる。

【 0 4 0 7 】

$Q F o u t [v] [u]$ の値の参照 ($s 7 1 1$) により、 $Q F o u t [v] [u] = 0$ の
場合、この $Q F o u t [v] [u]$ に対応する (同じ位置の) 再量子化入力係数 $Q F i n$
 $[v] [u]$ を一次元の系列 $Q F n o n z e r o - i n [w]$ に格納し ($s 7 3 1$)、再
量子化出力係数値 $Q F o u t [v] [u]$ を $Q F n o n z e r o - o u t [w]$ に格納し
($s 7 3 2$)、インデックス w を 1 つ進める ($s 7 3 3$)。

【 0 4 0 8 】

以下、 (v , u) の値を参照し ($s 7 4 1$)、 $(7 , 7)$ となる (ブロックが終了す
る) まで、 (v , u) を次のスキャン位置に進め ($s 7 4 2$)、 $Q F o u t [v] [u]$
20
] の値を参照 ($s 7 1 1$) して、上記処理 ($s 7 4 2 , s 7 1 1 \sim s 7 3 3$) を繰り返す
。

【 0 4 0 9 】

ブロック内の再量子化前後間係数値変化情報 ($Q F d i f f [v] [u]$ 、 $Q F n o n z e r o - i n [w]$ 、 $Q F n o n z e r o - o u t [w]$) の生成処理が終了したら、以
下の処理により、零係数に再量子化された係数の変化情報の符号化処理を行う。

2 . 零係数に再量子化された係数の変化情報の符号化処理

【 0 4 1 0 】

零係数に再量子化された係数の変化情報の符号化処理では、まず、零係数に再量子化され
る係数の入力係数値を表すブロック $Q F d i f f [v] [u]$ のうち $N U L L$ でない値の
30
みを抜き出した後にジグザグスキャンし、1次元系列に並び変える。次に、 $Q F d i f f$
 $[v] [u]$ を連続する 0 の個数 ($r u n$) と $Q F d i f f [v] [u]$ の値 ($l e v e l$) のペア ($r u n , l e v e l$) の並びとして表現する。次に、 $(r u n , l e v e l$
 $)$ 系列の先頭から順番に $(r u n , l e v e l)$ イベントを符号化する。

【 0 4 1 1 】

系列末尾に到達 ($Q F d i f f [v] [u]$ が終了) したら、 $E O B$ 符号を符号化する。

【 0 4 1 2 】

ここで、 $(r u n , l e v e l)$ イベントの符号化方法について、以下の 3 つの方法を
あげる。

【 0 4 1 3 】

第 1 の方法は、 $(r u n , l e v e l)$ のセットで可変長符号化を行う方法である。こ
の場合、 $M P E G - 2$ の標準可変長符号を用いても良いし、独自の可変長符号化テーブル
を用意しても良い。
40

【 0 4 1 4 】

第 2 の方法は、 $r u n$ の値を可変長符号化し、続いて $l e v e l$ の値について可変長符号
化を行う方法である。この場合には、 $r u n$ と $l e v e l$ にそれぞれ独自の可変長符号を
用意して効率の良い符号量圧縮を行う。

【 0 4 1 5 】

第 3 の方法は、 $r u n$ の値を可変長符号化し、上記再量子化パラメータ導出定数 m と $l e v e l$
50
の値を用いて算出された可変長符号を用いて符号化を行う方法である。この方法に

より、最も効率よく符号化を行うことができる。

【0416】

この第3の方法について、以下に説明する。

【0417】

この方法のポイントは、“再量子化パラメータ導出定数 m の値によって、可変長符号化テーブルが切り替えられる”ことと、“このときの可変長符号化テーブルは、計算によって求めることが可能である”ことである。

【0418】

図21、図22に、 run と $level$ の可変長符号語を示す。図21(a)はイントラの場合、図21(b)はインターの場合の符号化テーブルをそれぞれ示す。

10

【0419】

図21に示すように、ランの符号化テーブルは、ランの発生確率の測定結果に基づきハフマン符号化アルゴリズムを適用して作成されたものである。

【0420】

ここで、図21に示すように、 $run = 0$ の符号語長は1ビットであるから、 $(run, level) = (0, \pm 1)$ のときの符号語は、“0s”($m = 1$ のとき)、“00s”($m = 2$ のとき)として表される(先頭の“0”は run の符号語、残りが $level$ の符号語)。

【0421】

これに対し、MPEG-2における $(run, level) = (0, \pm 1)$ のときの符号語は、“1s”(最初のDCT係数のとき)、“11s”(最初以外のDCT係数のとき)であり、ランとレベルを分けた本符号化と符号語長は同じである。

20

【0422】

しかも、本符号化では、イントラの場合、ランが“0”の確率は5割を超え、ランが“0”または“1”の確率は7割を超えるので、この2値の場合、特に“0”の場合に短い符号語を割り当て、他の値についても統計量に基づいて符号語を割り当てることにより、符号語が短縮される確率が高くなり、全体の符号語長が短くなり、符号化効率を高めることができる。

【0423】

また、インターの場合であっても、ランが“0”または“1”の確率は5割を超え、この2値の場合に短い符号語を割り当て、符号語の短縮を実現し、符号化効率を高めることができる。

30

【0424】

図22に示す $|level|$ の符号語は、再量子化パラメータ導出定数 $m = 6$ のときの一例であり、このような可変長符号が割り当てられているときには、可変長符号化テーブルを用いなくても連続する1の個数により $level$ の値を特定できる。

【0425】

すなわち、符号語を“ $|level| - 1$ ”個の連続する1とそれに続く0およびサインビット s ($level$ が正ならば0, 負ならば1)として表現することができる。ここで、再量子化パラメータ導出定数 m の値により、 $|level|$ の最大値(この場合は6)がわかっているので、“($|level|$ の最大値) - 1”(この場合、 $6 - 1 = 5$)個1が続いたら(0が現れなかったら)、サインビット s の後、符号語が終了することがわかるとともに、 $|level|$ が最大値(=6)であることがわかる。

40

【0426】

したがって、可変長符号化テーブルを用意せずに、符号語を計算によって求めることができる。

【0427】

ブロック内の零係数に再量子化された係数の変化情報の符号化処理が終了したら、以下の処理により、非零係数に再量子化された係数の変化情報の符号化処理を行う。

3. 非零係数に再量子化された係数の変化情報の符号化処理

50

【0428】

非零係数に再量子化された係数の変化情報の符号化処理では、一次元系列 $QF_{nonzero-in}[w]$ および $QF_{nonzero-out}[w]$ に格納された非零係数に再量子化された係数の変化情報を先頭から順番に、以下の手順により符号化する。

【0429】

すなわち、再量子化前後の量子化パラメータ MQ_1 、 MQ_2 と $QF_{nonzero-out}[w]$ を用いて、下記式 (15) のように予測誤差 $QF[w]$ を算出する。

【数13】

$$\Delta QF[w] = QF_{nonzero-in}[w] - \left[QF_{nonzero-out}[w] \times \frac{MQ_2}{MQ_1} + \frac{1}{2} \right] \quad \dots \text{式 (15)} \quad 10$$

ここで、 $QF[w]$ は、 $QF_{nonzero-out}[w]$ から再量子化前の値を予測したときの予測誤差に相当する。

【0430】

上記により算出される予測誤差値 $QF[w]$ を可変長符号化する。

【0431】

ここで、予測誤差値 $QF[w]$ の符号化方法について、以下の2つの方法をあげる。

【0432】

第1の方法は、予測誤差値 $QF[w]$ をあらかじめ定められた可変長符号化テーブルを用いて可変長符号化を行う方法である。

【0433】

第2の方法は、上記再量子化パラメータ導出定数 m と予測誤差値 $QF[w]$ の値を用いて算出された可変長符号を用いて符号化を行う方法である。この方法により、効率よく符号化を行うことができる。

【0434】

この第2の方法について、以下に説明する。

【0435】

この方法のポイントは、“再量子化パラメータ導出定数 m の値によって、可変長符号化テーブルが切り替えられる”ことと、“このときの可変長符号化テーブルは、計算によって求めることが可能である”ことである。

【0436】

図23に、予測誤差値 $QF[w]$ の可変長符号語を示す。

【0437】

図23に示す予測誤差値 $QF[w]$ の符号語は、再量子化パラメータ導出定数 $m = 6$ のときの一例であり、このとき $|QF[w]|$ は、0から6までの値が発生する。ただし、末尾のサインビット s ($QF[w]$ が正ならば0, 負ならば1) は、イントラ符号化された場合にのみ必要であり、インターの場合には必要はない。そこで、イントラの場合には、 $|m|$ の符号化テーブルと同一となる。

【0438】

また、このような可変長符号が割り当てられているときには、可変長符号化テーブルを用いなくても連続する1の個数により予測誤差値 $QF[w]$ の値を特定できる。

【0439】

すなわち、 $|QF[w]|$ 個の連続する1とそれに続く0およびイントラの場合サインビット s として表現することができる。ここで、再量子化パラメータ導出定数 m の値により、 $|QF[w]|$ の最大値(この場合は6)がわかっているので、 $|QF[w]|$ (この場合、6)個1が続いたら(0が現れなかったら)、(イントラの場合サインビッ

10

20

30

40

50

ト s の後、) 符号語が終了することがわかるとともに、| Q F [w] | が最大値 (= 6) であることがわかる。

【 0 4 4 0 】

したがって、可変長符号化テーブルを用意せずに、符号語を計算によって求めることができる。

【 0 4 4 1 】

以上により、ブロック係数情報の符号化処理が終了する。

6 . 3 : 復号方法

【 0 4 4 2 】

次に、係数差分データの復号原理図を図 2 4 に示し、ブロック係数情報の復号処理を説明する。 10

【 0 4 4 3 】

1 つのブロックに関する係数変化情報は、零係数に再量子化された係数の (r u n , l e v e l) 系列符号、E O B 符号、非零係数に再量子化された係数の予測誤差値 Q F [w] という形に並んでいる。

【 0 4 4 4 】

そこで、係数変化情報の復号方法および、再量子化入力ブロック Q F i n [v] [u] の再現方法の処理手順は、以下の 3 工程からなる。

- 1 . 再量子化パラメータ導出定数 m の値を受け取る。
- 2 . 零係数に再量子化された係数の変化情報の復号および係数ブロックを再現する。 20
- 3 . 非零係数に再量子化された係数の変化情報の復号および再量子化前係数値を再現する。
- 4 . 上記で生成された零係数に再量子化された再量子化前の係数ブロックに非零係数に再量子化された再量子化前の係数値を挿入する。

【 0 4 4 5 】

以下に、上記各処理の詳細を説明する。

【 0 4 4 6 】

1 . 再量子化パラメータ導出定数 m の値を受け取る。

【 0 4 4 7 】

まず、復号処理の前処理として、復号された再量子化パラメータ導出定数 m を受け取る。 30

【 0 4 4 8 】

2 . 零係数に再量子化された係数の変化情報の復号および係数ブロックを再現する。

【 0 4 4 9 】

次に、r u n を復号し、次に l e v e l を復号することで 1 つの (r u n , l e v e l) ペアを復号する。このとき、上記処理で得た再量子化パラメータ導出定数 m の値に応じた可変長符号化テーブルに基づいて復号する。次に、復号された (r u n , l e v e l) ペアの r u n の値から、対応するブロック内位置 (v , u) を算出し、その場所に l e v e l の値を挿入する。

【 0 4 5 0 】

ここで、r u n は、N U L L 値が入る位置は表現されていないので、変換後 M P E G - 2 40 ビットストリームから得られる再量子化後の係数ブロックから、非零係数に再量子化される係数の位置情報を取得して N U L L 値の場所を特定しておき、スキャンするときその場所をスキップする。

【 0 4 5 1 】

上記処理を E O B 符号が出現するまで繰り返す。

【 0 4 5 2 】

以上の処理により、零係数に再量子化された係数ブロックが再現される。

【 0 4 5 3 】

3 . 非零係数に再量子化された係数の変化情報の復号および再量子化前係数値を再現する。

【0454】

MPEG-2ビットストリームを復号して得られる再量子化後の係数ブロックの中の非零係数をジグザグスキャンの順番で読み出し、非零係数を格納する一次元配列 $QF_{nonzero-out}[w]$ に先頭から順番に格納する。

【0455】

係数値予測誤差 QF を可変長復号する。このとき、上記処理で得た再量子化パラメータ導出定数 m の値に応じた可変長符号化テーブルに基づいて復号する。 $QF_{nonzero-out}[w]$ と、変換後MPEG-2ビットストリームより復号される再量子化後量子化パラメータ $MQ2$ と、MB属性情報復号処理により復元された再量子化前量子化パラメータ $MQ1$ と、を用いて、再量子化前の再現係数値 $QF_{nonzero-rec}[w]$ を下記式(16)のように復元する。

【数14】

$$QF_{nonzero-rec} = \Delta QF + \left[QF_{nonzero-out} \times \frac{MQ2}{MQ1} + \frac{1}{2} \right] \dots \text{式 (16)}$$

上記非零係数 $QF_{nonzero-out}[w]$ ジグザグスキャン読み出し処理に戻り、残りの非零係数が無くなり、全ての非零係数に再量子化された係数の再量子化前の値を復元するまで、上記手順を繰り返す。

【0456】

以上の処理により、非零係数に再量子化された係数の再量子化前の値が再現される。

【0457】

4. 生成された零係数に再量子化された再量子化前の係数ブロックに非零係数に再量子化された再量子化前の係数値を挿入する。

【0458】

上記で生成された零係数に再量子化された係数ブロックの NUL 値が入っている位置、すなわち、非零係数に再量子化された係数の再量子化前の値が存在する位置に、ジグザグスキャンの順番で、再量子化前の係数値の一次元系列 $QF_{nonzero-rec}[w]$ を先頭から順番に当てはめていくことにより、二種類の係数データによって再現された係数ブロックが合成される。

【0459】

この合成によって、再量子化前のブロックが完全に復元されるので、この係数ブロックを再ジグザグスキャンし、零ランとレベルに基づくMPEG-2の符号化方式に従い符号化出力する。

【0460】

以上の処理により、上位レイヤから下位レイヤまで、全ての符号化処理および復号処理が実現できる。

【0461】

以上説明したように、ストリーム分離装置では、高品質なMPEG-2ビットストリーム(変換前MPEG-2ビットストリーム)を、従来のMPEG-2ビットストリーム(変換後MPEG-2ビットストリーム)と差分ビットストリームとに、分離することができ、ストリーム合成装置では、分離された従来のMPEG-2ビットストリーム(変換後MPEG-2ビットストリーム)と差分ビットストリームとにより、変換前MPEG-2ビットストリームと完全に一致する高品質なMPEG-2ビットストリームを合成することができる。

【0462】

したがって、レート削減されたMPEG-2ビットストリームを先に送信しておき、必要

10

20

30

40

50

な場合において、差分ビットストリームのみを送信して、トランスコード前の高品質な M P E G - 2 ビットストリームを得ることができる。

【 0 4 6 3 】

さらに、本処理における独自 V L C を適用した係数分離方式の送信データ量を検証した。

【 0 4 6 4 】

実験用ビットストリームは、テストシーケンスとして 7 0 4 × 4 8 0 サイズの 4 : 2 : 0 フォーマットの B u s 1 5 0 枚を用いて、 1 5 M b p s のビットレートで符号化されたものである。G O P 構造は、N = 1 5、M = 3 である。

【 0 4 6 5 】

図 2 5 に、上記の場合の結果を示す。図 2 5 に示す入力は、分離した従来の M P E G - 2 ビットストリーム、本明細書における変換後 M P E G - 2 ビットストリームを示すものである。また、右肩下がりの線は、上記差分ビットストリームを示すものであり、1 5 M を下回る右肩上がりの線は、双方の合計値を表す線である。

【 0 4 6 6 】

本処理では、上記でも説明したように、以下のことをポイントとして符号化を行っている。

【 0 4 6 7 】

すなわち、係数を再量子化後の値によって分離する。

【 0 4 6 8 】

非零係数に再量子化される係数は、係数値のみを符号化する。このとき、再量子化前の値を予測したときの予測誤差値を符号化する。さらに、可変長符号化テーブルは、再量子化パラメータ導出定数 m によって切り替えて符号化する。

【 0 4 6 9 】

零係数に再量子化される係数は、ランレベルにより符号化する。このとき、ランは、非零係数に再量子化される係数（上記図において × 印を示した箇所）を除外した後の系列について算出する。レベルは、使用する可変長符号化テーブルを再量子化パラメータ導出定数 m によって切り替えて符号化する。

【 0 4 7 0 】

以上の符号化処理により、非零係数に再量子化される係数においては、位置情報を表現するための符号を削減することができる。また、予測誤差値を用いることによって、発生する値を限定した範囲に収束させ、短い可変長符号を割り当てられ、符号量を削減することができる。さらに、可変長符号化テーブルを再量子化パラメータ導出定数 m によって切り替えることにより、発生する値を限定した範囲に収束させ、短い可変長符号を割り当てられ、符号量を削減することができる。

【 0 4 7 1 】

また、零係数に再量子化される係数においては、ランを非零係数に再量子化される係数を除外した後の系列について算出することにより、レベルの発生頻度を減らし、ランレベル発生の全体量を削減し、符号量を削減することができる。また、レベルが使用する可変長符号化テーブルを再量子化パラメータ導出定数 m によって切り替えることにより、発生する値を限定した範囲に収束させ、短い可変長符号を割り当てられ、符号量を削減することができる。

【 0 4 7 2 】

以上のように、符号量を削減し、符号量圧縮を実現している。

【 0 4 7 3 】

このことにより、図 2 5 に示すように、実験結果としても分離後の合計ビットレートが分離前を下回っており、分離された差分係数に対して適切に設計された可変長符号を適用することで、分離前後で全情報量を少なくすることができ、再圧縮の効果が期待できることが分かる。

【 0 4 7 4 】

また、このことから本発明を用いれば、変換前の符号化信号のみが必要な場合であっても

、分離処理を行い、分離後の符号化信号を送受信した方が、低レートで同品質の符号化信号を得ることができる。

【0475】

さらに、差分ビットストリームに付加されるシーケンスヘッダの詳細構成を図32に示し、説明する。

【0476】

上述の説明では、説明を簡略するため、シーケンスヘッダは、32ビット長のユニークコードとして定義されるSequence__Header__Codeのみで構成されたとしたが、詳しくは、図32に示すように、Sequence__start__codeとOriginal__Bit__Rate__valueを有する。なお、変換前MPEG-2ビットストリームおよび変換後MPEG-2ビットストリームは、シーケンスヘッダに、開始同期符号sequence__start__codeとbit__rate__valueを有する。

10

【0477】

Sequence__start__codeは、上記Sequence__Header__Codeとして説明した32ビット長のユニークコードとして定義され、ビットストリーム中より本符号を検索してシーケンスレイヤ符号の開始を検出でき、シーケンスレイヤ単位での同期を確保できる差分符号化信号シーケンスレイヤ開始同期コードである。

【0478】

Original__Bit__Rate__valueは、18ビットの変更前ビットレート値符号であり、変換前MPEG-2ビットストリームのビットレートを400で除算した値である。

20

【0479】

ビットストリーム分離処理において、上記のような、差分ビットストリーム内の変更前ビットストリーム値符号Original__Bit__Rate__valueに、トランスコード処理による変更前の入力ビットストリーム(変換前MPEG-2ビットストリーム)内のシーケンスヘッダにあるbit__rate__valueの値、すなわち、変換前MPEG-2ビットストリームのビットレートを400で除算した値を格納する。

【0480】

ビットストリーム合成処理では、変換後MPEG-2ビットストリームを復号して得られるシーケンスヘッダ内のbit__rate__valueの値を、差分ビットストリームから得られるOriginal__Bit__Rate__valueに置き換える。

30

【0481】

したがって、MPEG-2ビットストリームの分離、合成処理後に、変換前MPEG-2ビットストリームと全く同一のシーケンスヘッダ符号を完全に復元することができる。

【0482】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によれば、第1符号化信号を入力して、符号量変換処理が行われた第2符号化信号に変換するとともに、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を生成するので、従来の符号量削減された符号化信号を出力しつつ、必要に応じて差分符号化信号を出力でき、変換後符号化信号からもとの符号化信号を復元することができる。

40

【0483】

また、請求項2記載の発明によれば、差分符号化信号がMPEG-2とよく似た階層構造からなるので、各レイヤの開始符号によってMPEG-2ビットストリームと対応づけができ、各レイヤごとにそれぞれの処理を行うことができる。

【0484】

また、請求項3記載の発明によれば、変換後の係数情報が零係数に変換される係数情報と非零係数に変換される係数情報とに分離し、零係数に変換される係数情報と、非零係数に変換される係数情報と、をそれぞれ別々に差分情報を生成し、符号化するので、それぞれ

50

の符号化に適した処理を行うことができ、符号化効率を考慮した最適な符号化を行うことができる。

【0485】

さらに、請求項4記載の発明によれば、非零係数差分情報を係数値情報のみから生成し、非零係数の存在位置情報は前記第2符号化信号上の情報を流用するので、差分情報に非零係数の位置情報を含まず、位置情報を表現するための符号を必要としないため、符号化効率を向上させることができる。

【0486】

さらに、請求項5記載の発明によれば、前記非零係数差分情報の係数情報として、非零係数第2係数情報の係数値と、第1マクロブロック量子化パラメータと第2マクロブロック量子化パラメータとの比率と、から非零係数変換第1係数情報の係数値を予測した値の誤差を用いるので、発生する値を限定した範囲に収束させることができるために、短い可変長符号を割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

10

【0487】

また、請求項6記載の発明によれば、零係数変換第1係数情報のみから零係数差分情報を生成するので、零係数差分情報を生成するのに第2符号化信号の情報を必要とせず、第1符号化信号のみから符号化でき、符号化処理が単純で簡単に行うことができる。さらに、非零係数変換第1係数情報が存在していた位置を除いてラン値を数えるので、レベルの発生する頻度が抑えられ、ランレベルの発生数が減り、符号化対象の数が減って符号量を削減することができる。

20

【0488】

また、請求項7記載の発明によれば、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを生成することにより、差分情報の有意ブロックと符号化不要のブロック位置がわかるので、有意ブロックとならないブロックを符号化せずに差分情報が発生する有意ブロックのみを符号化することができ、差分符号化信号の符号量を削減することができる。

【0489】

さらに、請求項8記載の発明によれば、前記第2符号化信号の有意ブロック位置には差分符号化信号の有意ブロックが発生することを利用して、前記第2符号化信号のブロックが符号化不要の位置についてのみ、前記差分符号化信号の符号化ブロックパターンの前記位置の値を符号化するので、前記第2符号化信号、差分符号化信号ともに有意ブロックが発生する位置の符号化ブロックパターンの値を符号化せずに済み、差分符号化信号の符号量を削減することができる。

30

【0490】

また、請求項9記載の発明によれば、差分符号化信号に符号化するマクロブロックの情報位置を、差分符号発生MBアドレスとして持つので、第1符号化信号と第2符号化信号との差分情報が発生するマクロブロックのみを差分符号化信号に符号化することができるので、符号化情報の削減ができるとともに、差分符号発生MBアドレスの情報を直前の差分符号発生MBアドレスとの差分値として差分符号化信号に符号化するので、発生する値を限定した範囲に収束させることができるために、短い可変長符号を割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

40

【0491】

また、請求項10および11記載の発明によれば、変換前の信号である第1符号化信号の第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を生成して差分符号化信号内に付加するので、差分符号化信号から前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元することができ、前記第1符号化信号を正確に復元することができる。

【0492】

さらに、請求項12記載の発明によれば、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記第2マクロブロック量子化パラメータから前記第1マクロブロック量子化パラメ

50

ータを復元させるマクロブロック量子化パラメータ導出定数を用いて生成するので、前記第2符号化信号内の前記第2マクロブロック量子化パラメータと前記差分符号化信号内の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報とから前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元することができる。

【0493】

さらに、請求項13記載の発明によれば、前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報を、前記量子化パラメータ導出定数と直前に符号化した差分マクロブロック情報の前記マクロブロック量子化パラメータ復元情報との差分から生成するので、発生する値を限定した範囲に収束させることができるために、短い可変長符号を割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

10

【0494】

また、請求項14および15記載の発明によれば、変換前の信号である第1符号化信号の第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を生成して差分符号化信号内に付加するので、差分符号化信号から前記第1スライス量子化パラメータを復元することができ、前記第1符号化信号を正確に復元することができる。

【0495】

さらに、請求項16記載の発明によれば、前記スライス量子化パラメータ復元情報を、前記第2スライス量子化パラメータから前記第1スライス量子化パラメータを復元させるスライス量子化パラメータ導出定数を用いて生成するので、前記第2符号化信号内の前記第2スライス量子化パラメータと前記差分符号化信号内の前記スライス量子化パラメータ復元情報とから前記第1スライス量子化パラメータを復元することができる。

20

【0496】

また、請求項17記載の発明によれば、前記第1符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を前記差分符号化信号内に付加するので、差分符号化信号内の情報から第1符号化信号の仮想入力バッファの蓄積量を復元することができ、前記第1符号化信号を正確に復元することができる。

【0497】

また、請求項18記載の発明によれば、係数値の変化情報の値に、可変長符号語を割り当てる可変長符号化テーブルを、第1量子化パラメータ導出係数に応じて切り替えるので、各係数値の変化情報ごとに可変長符号語を最適に割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

30

【0498】

また、請求項19記載の発明によれば、第1量子化パラメータ導出係数によって符号化する予測誤差値の可変長符号語を計算によって求めることができるので、可変長符号化テーブル用意することなく、最適な可変長符号語を割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

【0499】

また、請求項20記載の発明によれば、ランの値とレベルの値とをそれぞれ別に可変長符号語を割り当てることにより、それぞれ最適な符号化を行うことができるとともに、第1量子化パラメータ導出係数によって符号化するレベル値の可変長符号語を計算によって求めることができるので、可変長符号化テーブル用意することなく、最適な可変長符号語を割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

40

【0500】

また、請求項21記載の発明によれば、有意差分輝度CBPの値と有意差分色差CBPの値とをそれぞれ別に可変長符号化テーブルを割り当てることにより、それぞれ最適な符号化を行うことができるとともに、輝度、色差それぞれ第2符号化信号の当該マクロブロック内の符号化不要ブロック数、すなわち、当該マクロブロック内の有意差分輝度CBP値の数および有意差分色差CBP値の数によって、それぞれの可変長符号化テーブルを切り替えるので、最適な可変長符号語を割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

50

【0501】

また、請求項22記載の発明によれば、マクロブロック量子化パラメータ復元情報により可変長符号語を計算によって求めることができるので、可変長符号化テーブル用意することなく、最適な可変長符号語を割り当てることができ、符号化効率を向上させることができる。

【0502】

また、請求項23記載の発明によれば、第1符号化信号と第2符号化信号とを入力して、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を生成するので、従来の符号量削減前の符号化信号と従来の符号量削減後の符号化信号とを入力して、差分符号化信号を生成することができ、必要に応じて差分符号化信号の生成および送信を行うことができる。

10

【0503】

また、請求項24記載の発明によれば、複数の画像情報から構成される動画像を符号化した第1符号化信号が符号量変換処理により符号量削減された第2符号化信号と、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号とを入力して、前記第2符号化信号と前記差分符号化信号とを合成して前記第1符号化信号を復元するので、符号量削減された低品位の符号化信号から差分符号化信号を用いて高品位の符号化信号を復元できるとともに、低レートで符号化信号を受信しておき必要な部分だけ差分符号化信号を受信して高品位な符号化信号を得ることができる。

【0504】

20

また、請求項25記載の発明によれば、前記第2符号化信号内の零係数第2係数情報と前記差分符号化信号内の零係数差分情報とに基づいて零係数変換第1係数情報を生成し、前記第2符号化信号内の非零係数第2係数情報と前記差分符号化信号内の非零係数差分情報とに基づいて非零係数変換第1係数情報を生成し、前記零係数変換第1係数情報と前記非零係数変換第1係数情報とを合成して第1係数情報を復元するので、それぞれの符号化に適した符号化処理された信号を復号することができ、最適に符号化された信号から前記第1符号化信号を復元することができる。

【0505】

また、請求項26記載の発明によれば、前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報が発生する有意ブロック位置を示す差分符号化信号の符号化ブロックパターンを復号して、前記第1符号化信号の符号化ブロックパターンを復元するので、差分情報が発生する有意ブロックのみが符号化された前記差分符号化信号から前記第1符号化信号を復元することができる。

30

【0506】

また、請求項27記載の発明によれば、前記差分符号化信号から前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元するマクロブロック量子化パラメータ復元情報を復号するので、差分符号化信号から前記第1マクロブロック量子化パラメータを復元することができ、前記第1符号化信号を正確に復元することができる。

【0507】

また、請求項28記載の発明によれば、前記差分符号化信号から前記第1スライス量子化パラメータを復元するスライス量子化パラメータ復元情報を復号するので、差分符号化信号から前記第1スライス量子化パラメータを復元することができ、前記第1符号化信号を正確に復元することができる。

40

【0508】

また、請求項29記載の発明によれば、前記差分符号化信号から前記第1符号化信号を復号させる際に正常な復号処理を可能とさせる信号蓄積遅延のための仮想入力バッファの蓄積量を取得するので、差分符号化信号内の情報から第1符号化信号の仮想入力バッファの蓄積量を復元することができ、前記第1符号化信号を正確に復元することができる。

【0509】

また、請求項30記載の発明によれば、複数の画像情報から構成される動画像を符号化し

50

た第1符号化信号を入力して、該入力された第1符号化信号に符号量変換処理を行い第2符号化信号に変換して出力するとともに前記第1符号化信号と前記第2符号化信号との差分情報である差分符号化信号を出力する符号化信号分離装置と、前記第2符号化信号と前記差分符号化信号とを入力して、前記第1符号化信号を合成して出力する符号化信号合成装置と、を備えるので、低レートで送受信される第2符号化信号、差分符号化信号、復元される第1符号化信号が自由に得ることができ、必要に応じてそれぞれの符号化信号を送受信および合成を行うことができる。

【0510】

また、請求項31から60記載の発明によれば、上記と同様な効果を有する符号化信号分離方法、合成方法、分離合成方法および差分符号化信号生成方法を提供することができる。

10

【0511】

さらに、請求項61から90記載の発明によれば、上記と同様な効果を有する符号化信号分離プログラム、合成プログラム、分離合成プログラムおよび差分符号化信号生成プログラムを記録した媒体を提供することができる。

【0512】

さらに、請求項91記載の発明によれば、符号化信号伝送において重複した符号語が出現しないユニークコードが差分符号化信号に付加されるので、他の符号化信号と区別でき、シーケンスヘッダを検索することができ、シーケンス単位での同期を確保することができる。

20

【0513】

また、請求項92～94記載の発明によれば、分離処理時に第1符号化信号のビットレートを表す変更前ビットレート値符号を差分符号化信号内に付加し、合成処理時に差分符号化信号から変更前ビットレート値符号を取得し、第1符号化信号復元するので、分離、合成処理後に、変換前の第1符号化信号を完全に再現することができる。

【0514】

また、変更前ビットレート値符号として、第1符号化信号のビットレートを400で除算した値とすることにより、大きなビットレートの値を効果的に短い符号語として表すことができ、符号化信号長を短くして圧縮効率を向上させることができる。

【0515】

また、請求項95から98記載の発明によれば、上記と同様な効果を有する符号化信号分離方法および合成方法を提供することができる。

30

【0516】

また、請求項99から102記載の発明によれば、上記と同様な効果を有する符号化信号分離プログラムおよび合成プログラムを記録した媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るストリーム分離・合成装置の一実施例を示す入出力データ図である。

【図2】一実施例の差分ビットストリームのビットストリームフォーマット構造図である。

40

【図3】一実施例のストリーム分離装置のブロック構成図である。

【図4】一実施例のビットストリーム入出力切り替え制御を示す概念図である。

【図5】一実施例のストリーム合成装置のブロック構成図である。

【図6】一実施例のレイヤごとの構成内容を示す図であり、(a)はシーケンスヘッダの詳細を示す図であり、(b)はピクチャヘッダの詳細を示す図であり、(c)はスライスヘッダの詳細を示す図であり、(d)はMB属性情報の詳細を示す図である。

【図7】一実施例のMBアドレスの値の定義説明図である。

【図8】一実施例の差分符号発生MBアドレス制御符号の符号化処理を示すフローチャートである。

【図9】一実施例の差分符号発生MBアドレス制御符号の復号処理を示すフローチャート

50

である。

【図10】一実施例の変換後MPEG-2ビットストリームのMBと差分ビットストリームのMBの関係をアドレスとともに示す説明図である。

【図11】一実施例の量子化パラメータ変更情報の符号化処理を示すフローチャートである。

【図12】一実施例のMB間差分値の符号語を求める可変長符号化テーブルを示す図である。

【図13】一実施例の量子化パラメータ変更情報の復号処理を示すフローチャートである。

【図14】一実施例の差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号の符号化原理説明図である。 10

【図15】一実施例の差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号の符号化処理を示すフローチャートである。

【図16】一実施例のCBPの輝度成分、色差成分それぞれの符号語を求める可変長符号化テーブルを示す図である。

【図17】一実施例の差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号の復号原理説明図である。

【図18】一実施例の差分ビットストリーム符号化ブロックパターン符号の復号処理を示すフローチャートである。

【図19】一実施例の係数差分データの符号化原理説明図である。 20

【図20】一実施例の再量子化前後間係数値変化情報の生成処理を示すフローチャートである。

【図21】一実施例の計算によって求められる“run”の符号語を示す図である。

【図22】一実施例の計算によって求められる“level”の符号語を示す図である。

【図23】一実施例の計算によって求められる予測誤差値の符号語を示す図である。

【図24】一実施例の係数差分データの復号原理説明図である。

【図25】一実施例の符号化削減量の比較を示すグラフである。

【図26】従来のトランスコーダの概略ブロック図である。

【図27】従来のトランスコーダにおける、MPEG-2のTM5のレート制御処理を示すフローチャートである。 30

【図28】従来のトランスコーダの概略ブロック図である。

【図29】従来のトランスコーダの処理を示すフローチャートである。

【図30】従来のトランスコーダの概略ブロック図である。

【図31】従来のトランスコーダの処理を示すフローチャートである。

【図32】一実施例のシーケンスヘッダの詳細構成を示す図である。

【符号の説明】

50 トランスコーダ

51 VLD(可変長復号手段)

53 逆量子化器(逆量子化手段)

55 量子化器(量子化手段)

57 VLC(可変長符号化手段)

59 レート制御部

60 トランスコーダ

61 遅延回路

63 ビットレート比率計算部

65 入力符号量積算部

67 差分符号量計算部

69 目標出力符号量更新部

71 量子化スケールコード算出部

80 トランスコーダ

40

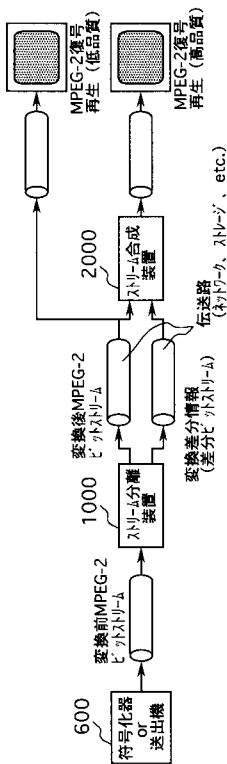
50

- 8 1 V L D
- 8 3 目標出力符号量更新部
- 8 5 量子化スケールコード算出部
- 6 0 0 符号化器
- 1 0 0 0 ストリーム分離装置
- 1 1 0 0 M P E G - 2 B S 生成部
- 1 1 1 0 多重分離・可変長復号器
- 1 1 2 0 符号化モード切り替え器
- 1 1 3 0 量子化制御器
- 1 1 4 0 量子化係数レベル変換器
- 1 1 9 0 M P E G - 2 B S 配列多重・可変長符号化器
- 1 2 0 0 差分 B S 生成部
- 1 2 2 0 変換差分係数分離器
- 1 2 3 0 再量子化前係数値予測誤差計算器
- 1 2 4 0 変換差分係数ジグザグスキャン器
- 1 2 9 0 差分 B S 配列多重・可変長符号化器
- 2 0 0 0 ストリーム合成装置
- 2 1 1 0 M P E G - 2 B S 多重分離・可変長復号器
- 2 1 2 0 差分 B S 多重分離・可変長復号器
- 2 1 3 0 符号化モード切り替え器
- 2 1 4 0 係数ブロック復元器
- 2 1 5 0 差分係数ブロック復元器
- 2 1 6 0 加算器
- 2 1 7 0 復元係数ブロック再スキャン器
- 2 1 9 0 配列多重・可変長符号化器

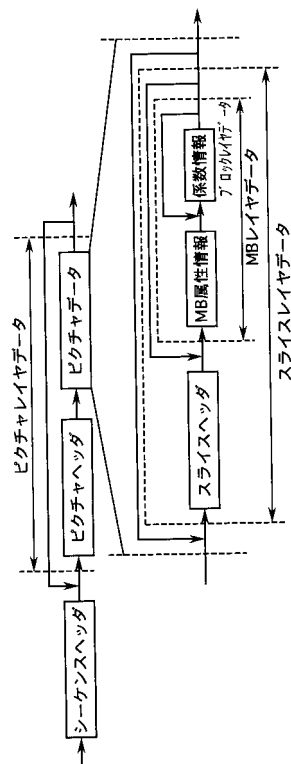
10

20

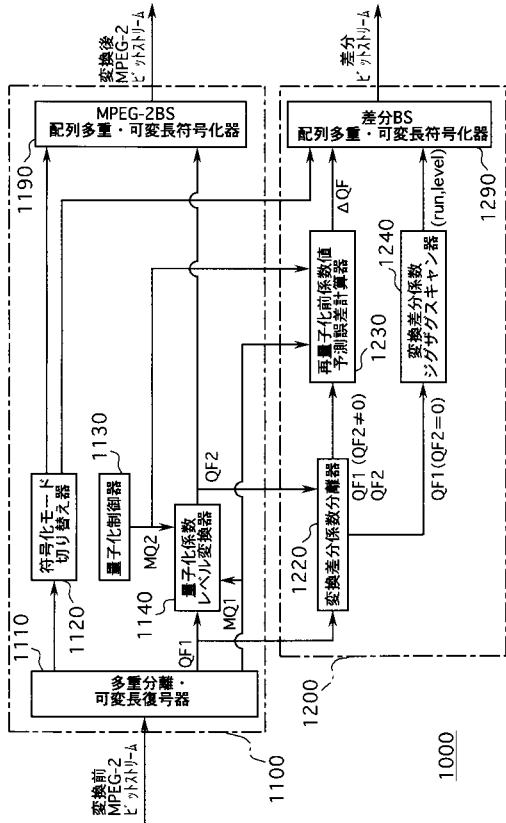
【 図 1 】



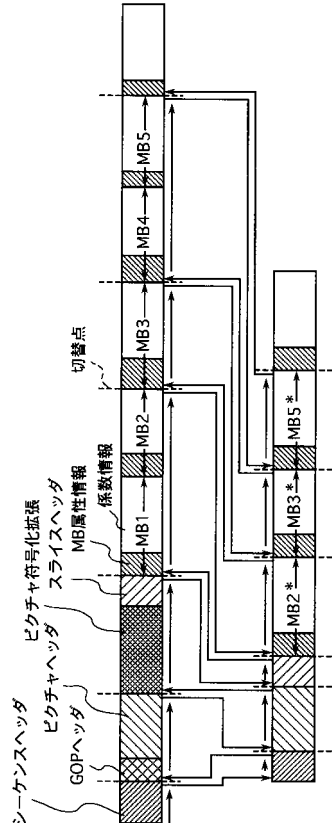
【 図 2 】



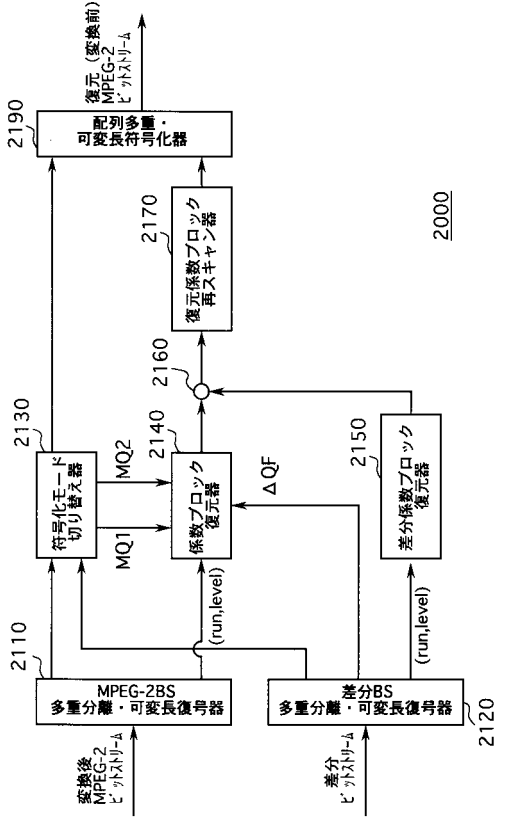
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

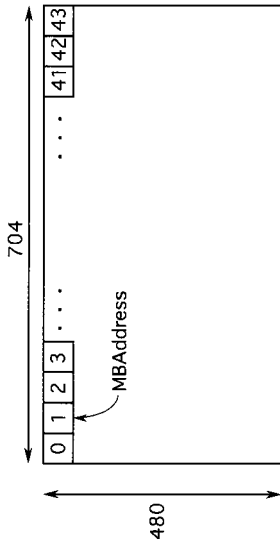
シーケンスヘッダ詳細	
コード名	内容
Sequence Header Code	シーケンスヘッダスタートコード
ビット数 [bit]	32

ピクチャヘッダ詳細		
コード名	内容	ビット数 [bit]
Picture Start Code	ピクチャヘッダスタートコード	32
Temporal Reference	MPEG-2ビットストリームのテンポラルリファレンス値	10
Picture Coding Type	ピクチャ符号化タイプ	2
VBV Delay	変換前の VBV Delay 値	16

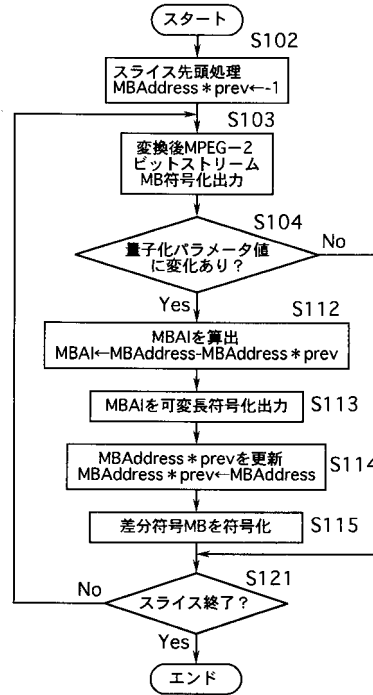
スライスヘッダ詳細		
コード名	内容	ビット数 [bit]
Slice Start Code	スライスヘッダスタートコード	32
Slice MQ m Value	スライス量子化パラメータ復元用符号	1-31

MB 属性情報詳細		
コード名	内容	ビット数 [bit]
MBAl	差分ビットストリームの現MBと前MBアドレスの差	1-11
MQ Δm Value	MB量子化パラメータ復元用符号	1-31
CBP_y	差分符号MB輝度信号符号化ブロックパターンの符号	0-6
CBP_uv	差分符号MB色差信号符号化ブロックパターンの符号	0-4

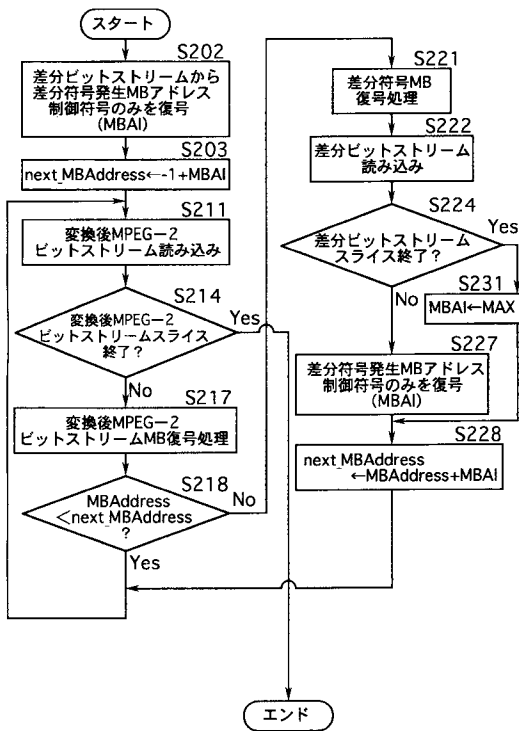
【 図 7 】



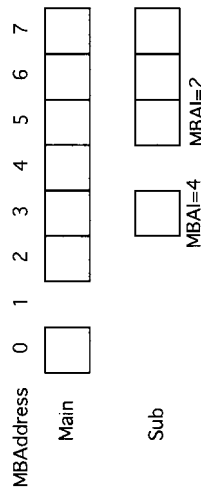
【 図 8 】



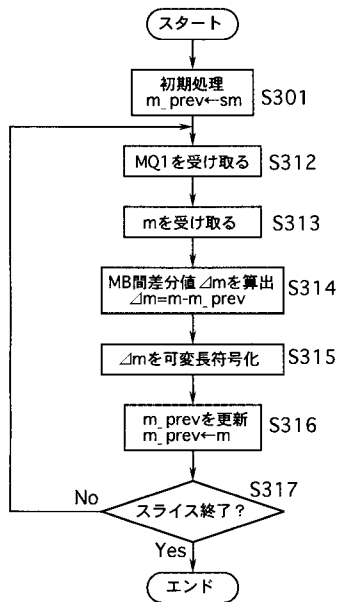
【 図 9 】



【 図 10 】



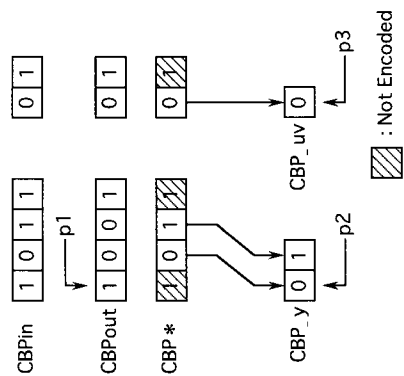
【 図 1 1 】



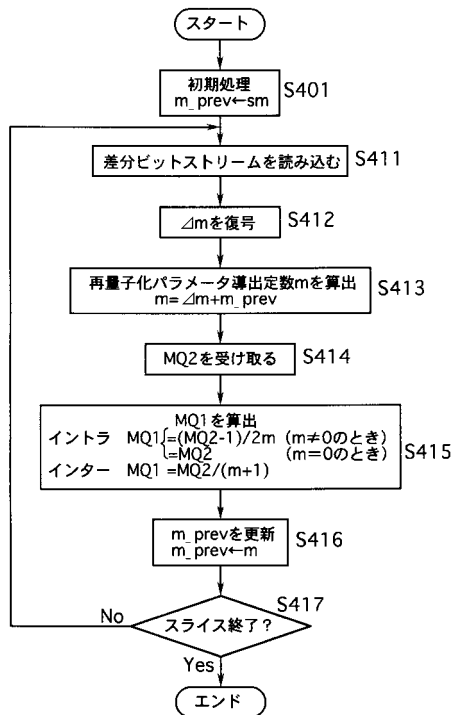
【 図 1 2 】

$ \Delta m $	符号語
0	0
1	10s
2	110s
3	1110s
4	11110s
.....	

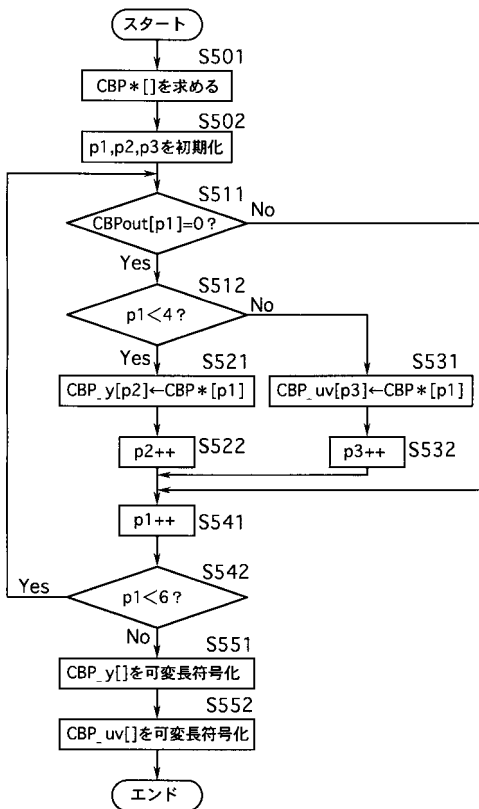
【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



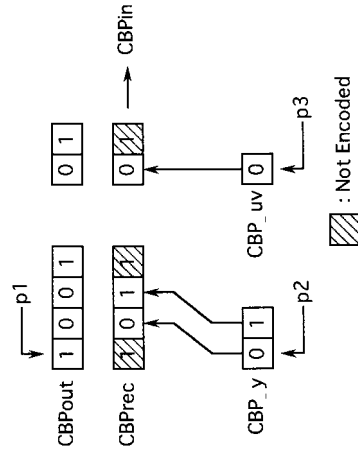
【 図 1 5 】



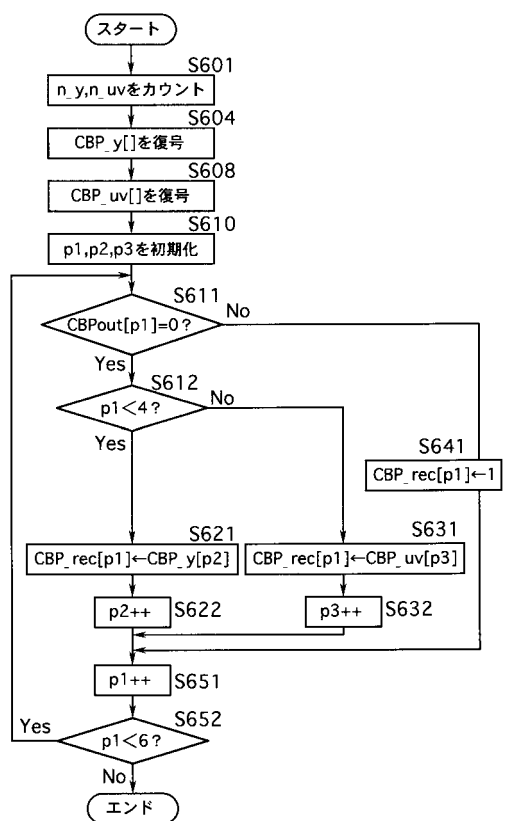
【 図 1 6 】

CBP_y[]の符号語(n_y=1の時)		CBP_y[]の符号語(n_y=4の時)	
CBP_y[]	符号語	CBP_y[]	符号語
0	0	0000	100010
1	1	0001	100011
CBP_y[]の符号語(n_y=2の時)		CBP_y[]の符号語(n_y=4の時)	
CBP_y[]	符号語	0010	101100
00	110	0011 <td>10010</td>	10010
01	111	0100 <td>100110</td>	100110
10	10	0101 <td>10011</td>	10011
11	0	0110 <td>10000</td>	10000
CBP_y[]の符号語(n_y=3の時)		CBP_y[]の符号語(n_y=4の時)	
CBP_y[]	符号語	1000	101101
000	101110	1001	101111
001	1010	1010	10100
010	101111	1011	1101
011	100	1100	10101
100	10110	1101	1110
101	110	1110	1111
110	111	1111	0
111	0		
CBP_uv[]の符号語(n_uv=1の時)		CBP_uv[]の符号語(n_uv=2の時)	
CBP_uv[]	符号語	CBP_uv[]	符号語
0	0	00	00
1	1	01	01
		10	10
		11	11

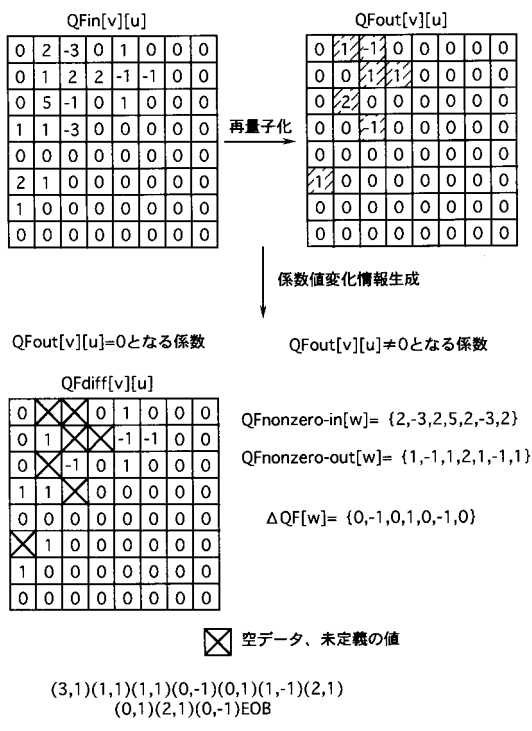
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

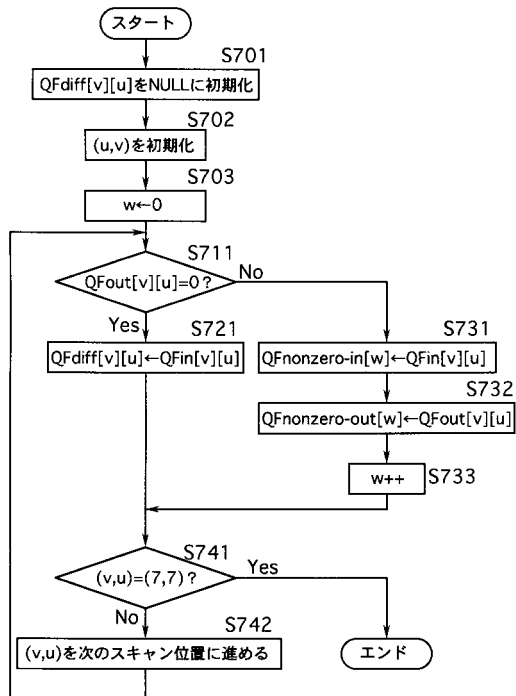


【 図 1 9 】



(3,1)(1,1)(1,1)(0,-1)(0,1)(1,-1)(2,1)
(0,1)(2,1)(0,-1)EOB

【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

run	符号語
0	0
1	10
2	1100
3	11010
4	111110
5	111100
...	...
62	1111011110111111110
63	1111011110111111111
#EOB	1110
#ESC	111101111011111

run	符号語
0	0
1	100
2	1100
3	1010
4	11010
5	10110
...	...
62	10111101111011110
63	10111101111011111
#EOB	1110
#ESC	1011110111101

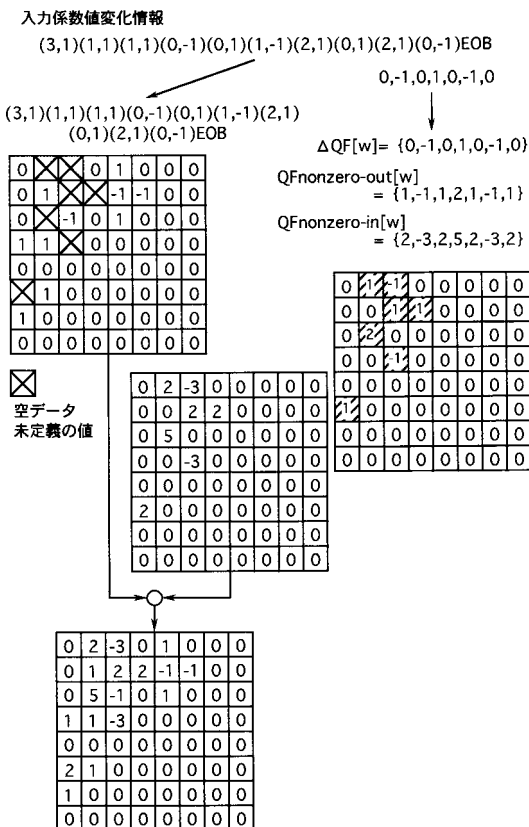
【 図 2 2 】

level	符号語
1	0s
2	10s
3	110s
4	1110s
5	11110s
6	11111s

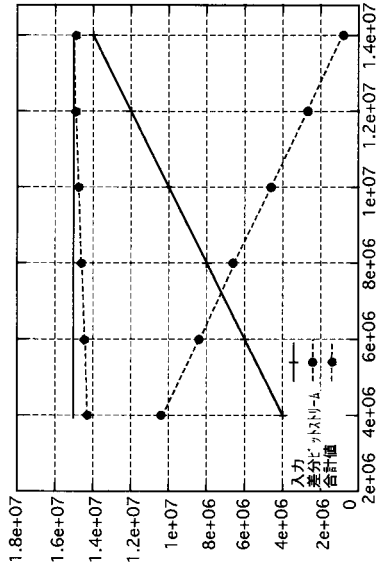
【 図 2 3 】

Δ QF	符号語
0	0
1	10s
2	110s
3	1110s
4	11110s
5	111110s
6	111111s

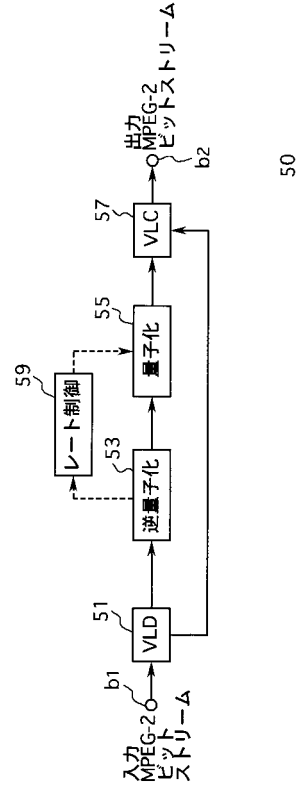
【 図 2 4 】



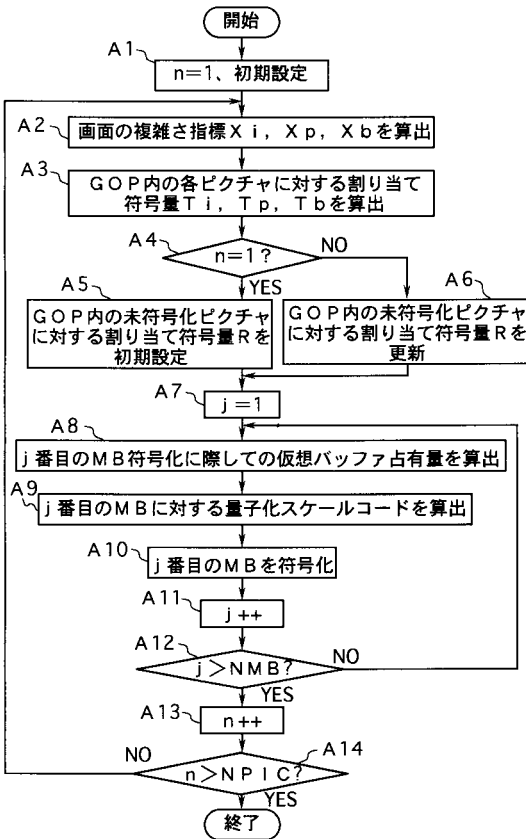
【 図 2 5 】



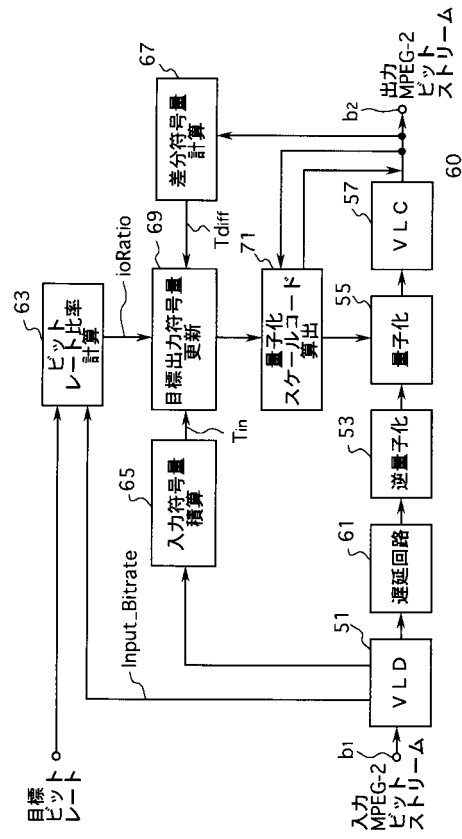
【 図 2 6 】



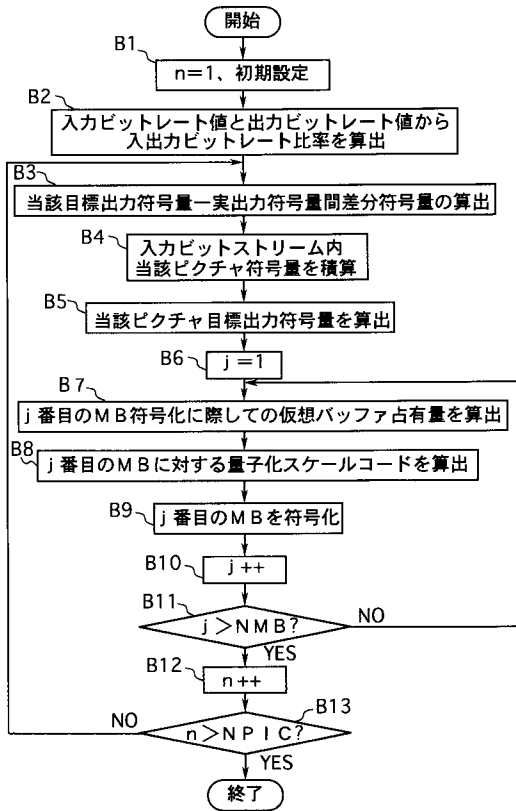
【 図 2 7 】



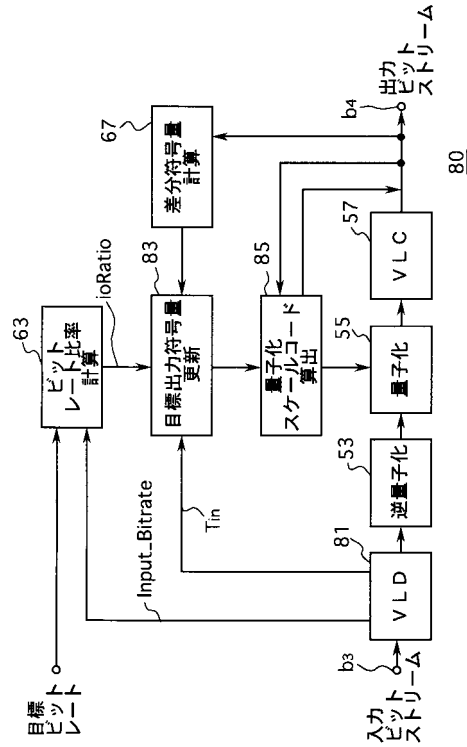
【 図 2 8 】



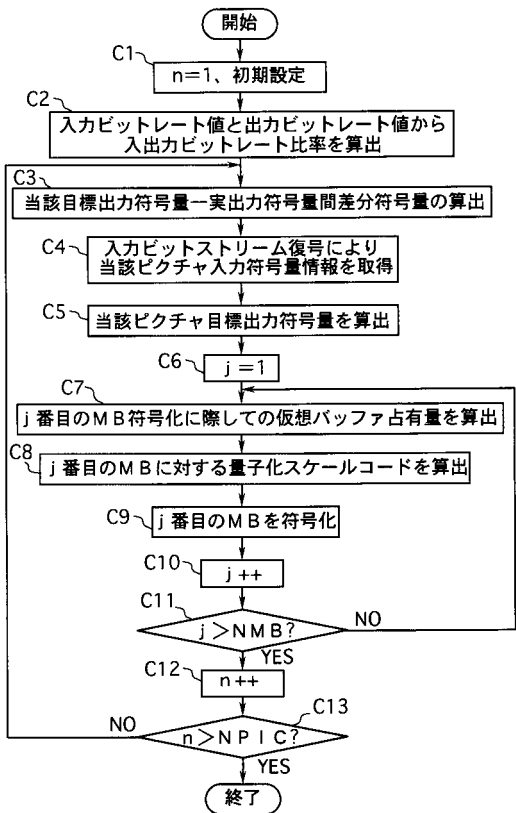
【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



【 図 3 2 】

コード名	内容	ビット数[bit]
Sequence_start_code	差分符号化信号シーク/スル/リ開始同期コード	32
Original_Bit_Rate_value	変更前(入力)のビットレートを400で除算した値	18

フロントページの続き

(72)発明者 笠井 裕之

東京都新宿区西早稲田一丁目3番10号 早稲田大学国際情報通信研究センター内

(72)発明者 富永 英義

東京都新宿区西早稲田一丁目3番10号 早稲田大学国際情報通信研究センター内

審査官 北村 智彦

(56)参考文献 特開平04-200173(JP,A)

特開2001-251616(JP,A)

特開2001-169283(JP,A)

特開2001-145102(JP,A)

特開2001-078194(JP,A)

特開2001-078193(JP,A)

特開2000-333176(JP,A)

永吉功,花村剛,笠井裕之,富永英義,MPEG-2ビットストリーム分離・合成によるスケーラブル映像符号化方式の検討,2001年電子情報通信学会総合大会講演論文集,2001年,D-11-55,p.55

永吉功,花村剛,笠井裕之,富永英義,MPEG-2ビットストリーム分離・合成によるスケーラブル映像符号化方式の検討,映像情報メディア学会技術報告,2000年11月22日,Vol.24,No.74,p.69-76

笠井裕之,児玉明,富永英義,階層符号量配分率の動的更新制御による動画像階層符号化符号量制御方式,電子情報通信学会論文誌B,1999年8月,vol.J82-B,No.8,p.1475-1488

笠井裕之,富永英義,花村剛,亀山渉,低遅延MPEG-2ビデオトランスコーダ符号量制御方式,電子情報通信学会論文誌B,2000年2月,Vol.83-B,No.2,p.151-164

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷,DB名)

H03M 7/40

H04N 7/24

(54)【発明の名称】符号化信号分離・合成装置、差分符号化信号生成装置、符号化信号分離・合成方法、差分符号化信号生成方法、符号化信号分離・合成プログラムを記録した媒体および差分符号化信号生成プログラムを記録した媒体