

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-537402
(P2008-537402A)

(43) 公表日 平成20年9月11日(2008.9.11)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
HO4N 7/32	(2006.01)	HO4N 7/137		Z	5C057
HO4N 11/04	(2006.01)	HO4N 11/04		A	5C059

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2008-506386 (P2008-506386)
 (86) (22) 出願日 平成18年4月18日 (2006.4.18)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年10月16日 (2007.10.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2006/001440
 (87) 国際公開番号 W02006/112653
 (87) 国際公開日 平成18年10月26日 (2006.10.26)
 (31) 優先権主張番号 60/672,047
 (32) 優先日 平成17年4月18日 (2005.4.18)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

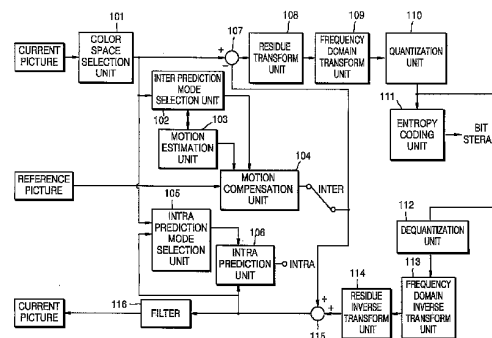
(71) 出願人 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国キョンギード, スウォン-シ, ヨ
 ントン-ク, マエタン-ドン 416
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画符号化または復号化方法及び装置

(57) 【要約】

複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択し、この色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択し、この予測モードによって現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成し、この第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成し、この第2レジデューを符号化する動画の符号化方法並びに該装置である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(a) 所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択するステップと、

(b) 前記選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成するステップと、

(c) 前記生成された第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成するステップと、

(d) 前記生成された第 2 レジデューを符号化するステップと、を含むことを特徴とする符号化方法。

10

【請求項 2】

前記 (a) ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用されるインター予測モードを選択し、

前記 (b) ステップは、前記選択されたインター予測モードによって前記第 1 レジデューを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方法。

【請求項 3】

前記 (a) ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用されるイントラ予測モードを選択し、

前記 (b) ステップは、前記選択されたイントラ予測モードによって前記第 1 レジデューを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方法。

20

【請求項 4】

前記 (a) ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用されるブロックのサイズを選択し、

前記 (b) ステップは、前記選択されたサイズのブロック単位で前記第 1 レジデューを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方法。

【請求項 5】

前記 (a) ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用される動きベクトルを選択し、

前記 (b) ステップは、

前記選択された動きベクトルを使用して参照画面から予測画面を生成するステップと、前記現在画面と前記生成された予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成するステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方法。

30

【請求項 6】

前記 (a) ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用される予測方向を選択し、

前記 (b) ステップは、

前記選択された予測方向が指示する隣接画素から前記予測画面を生成するステップと、前記現在画面と前記生成された予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成するステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

40

【請求項 8】

所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択する選択部と、

前記選択部によって選択された予測モードによって、前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成する減算器と、

前記減算器によって生成された第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する変換部と、

前記変換部によって生成された第 2 レジデューを符号化する符号化部と、を備えることを特徴とする符号化装置。

50

【請求項 9】

- (a) 複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択するステップと、
- (b) 前記選択された色空間を構成する色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成するステップと、
- (c) 前記生成された第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成するステップと、
- (d) 前記生成された第 2 レジデューを符号化するステップと、を含むことを特徴とする符号化方法。

【請求項 10】

前記 (a) ステップは、現在画面の特性に基づいて適応的に何れか一つの色空間を選択することを特徴とする請求項 9 に記載の符号化方法。 10

【請求項 11】

前記 (a) ステップは、Y C g C o 色空間及び R G B 色空間のうち何れか一つの色空間を選択することを特徴とする請求項 9 に記載の符号化方法。

【請求項 12】

請求項 9 に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 13】

- 複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択する選択部と、
- 前記選択部によって選択された色空間を構成する色成分ごとに、現在画面と予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成する減算器と、
- 前記生成部によって生成された第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する変換部と、
- 前記変換部によって生成された第 2 レジデューを符号化する符号化部と、を備えることを特徴とする符号化装置。 20

【請求項 14】

- (a) 複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択するステップと、
- (b) 前記選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択するステップと、
- (c) 前記選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成するステップと、
- (d) 前記生成された第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成するステップと、
- (e) 前記生成された第 2 レジデューを符号化するステップと、を含むことを特徴とする符号化方法。 30

【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 16】

- 複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択する第 1 選択部と、
- 前記第 1 選択部によって選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択する第 2 選択部と、
- 前記第 2 選択部によって選択された予測モードによって、前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第 1 レジデューを生成する減算器と、
- 前記減算器によって生成された第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する変換部と、
- 前記変換部によって生成された第 2 レジデューを符号化する符号化部と、を備えることを特徴とする符号化装置。 40

【請求項 17】

- (a) 所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第 1 予測モード 50

及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つを選択するステップと、

(b) 前記選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成するステップと、を含むことを特徴とする符号化方法。

【請求項18】

(c) 前記生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、

(d) 前記生成された第2レジデューを符号化するステップと、をさらに含むことを特徴とする請求項17に記載の符号化方法。

10

【請求項19】

請求項17に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項20】

所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第1予測モード及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つを選択する選択部と、

前記選択部によって選択された第1予測モードまたは第2予測モードによって、前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成する減算器と、を備えることを特徴とする符号化方法。

20

【請求項21】

(a) ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、

(b) 所定の色空間で前記生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成するステップと、

(c) 前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成するステップと、

(d) 前記生成された第1レジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップと、を含むことを特徴とする復号化方法。

30

【請求項22】

前記(a)ステップは、動画符号化装置から受信されたビットストリームを復号化し、

前記(c)ステップは、前記動画符号化装置で使われた予測モードによって前記予測画面を生成することを特徴とする請求項21に記載の復号化方法。

【請求項23】

前記(c)ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用されるインター予測モードによって前記予測画面を生成することを特徴とする請求項21に記載の復号化方法。

【請求項24】

前記(c)ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用されるイントラ予測モードによって前記予測画面を生成することを特徴とする請求項21に記載の復号化方法。

40

【請求項25】

前記(c)ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用されるサイズのブロック単位で前記予測画面を生成することを特徴とする請求項21に記載の復号化方法。

【請求項26】

前記(c)ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用される動きベクトルを使用して参照画面から前記予測画面を生成することを特徴とする請求項21に記載の復号化方法。

【請求項27】

前記(c)ステップは、前記全ての色成分に一律的に適用される予測方向が指示する隣接画素から前記予測画面を生成することを特徴とする請求項21に記載の復号化方法。

【請求項28】

50

請求項 2 1 に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 2 9】

ビットストリームを復号化することによって第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する復号化部と、

所定の色空間で前記復号化部によって生成された第 2 レジデュー間の合算に該当する第 1 レジデューを生成する逆変換部と、

前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成する予測部と、

前記逆変換部によって生成された第 1 レジデューと前記予測部によって生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器と、を備えることを特徴とする復号化装置。

10

【請求項 3 0】

(a) ビットストリームを復号化することによって第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成するステップと、

(b) 複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記生成された第 2 レジデュー間の合算に該当する第 1 レジデューを生成するステップと、

(c) 前記生成された第 1 レジデューと予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップと、を含むことを特徴とする復号化方法。

【請求項 3 1】

20

前記 (a) ステップは、動画符号化装置から受信されたビットストリームを復号化し、

前記 (b) ステップは、前記動画符号化装置で使われた色空間で前記第 1 レジデューを生成することを特徴とする請求項 3 0 に記載の復号化方法。

【請求項 3 2】

前記 (a) ステップは、Y C g C o 色空間及び R G B 色空間のうち何れか一つの色空間で前記第 1 レジデューを生成することを特徴とする請求項 3 0 に記載の復号化方法。

【請求項 3 3】

請求項 3 0 に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 3 4】

30

ビットストリームを復号化することによって第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する復号化部と、

複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記復号化部によって生成された第 2 レジデュー間の合算に該当する第 1 レジデューを生成する逆変換部と、

前記生成された第 1 レジデューと予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器と、を備えることを特徴とする復号化装置。

【請求項 3 5】

ビットストリームを復号化することによって第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成するステップと、

複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記生成された第 2 レジデュー間の合算に該当する第 1 レジデューを生成するステップと、

40

前記色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成するステップと、

前記生成された第 1 レジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップと、を含むことを特徴とする復号化方法。

【請求項 3 6】

請求項 3 5 に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 3 7】

ビットストリームを復号化することによって第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジ

50

デューを生成する復号化部と、

複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記復号化部によって生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成する逆変換部と、

前記色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成する予測部と、

前記逆変換部によって生成された第1レジデューと前記予測部によって生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器と、を備えることを特徴とする復号化装置。

【請求項38】

(a) 所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第1予測モード及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つによって予測画面を生成するステップと、

(b) 前記予測画面に基づいて復元画面を生成するステップと、を含むことを特徴とする復号化方法。

【請求項39】

(c) ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、

(d) 所定の色空間で前記生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成するステップと、をさらに含み、

前記(b)ステップは、前記生成された第1レジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成することを特徴とする請求項38に記載の復号化方法。

【請求項40】

前記(a)ステップは、動画符号化装置から伝送されたフラグに基づいて、前記第1予測モードまたは前記第2予測モードによって前記予測画面を生成することを特徴とする請求項38に記載の復号化方法。

【請求項41】

請求項38に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項42】

所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第1予測モード及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つによって予測画面を生成する予測部と、

前記逆変換部によって生成された第1レジデューと前記予測部によって生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器と、を備えることを特徴とする復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画を符号化または復号化する方法及び装置に係り、特に、H.264/MPEG-4 AVC (アドバンスドビデオコーディング) Fidelity Range Extensions (FRExt) 標準分野における動画を符号化または復号化する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

“レジデュアル色変換”と呼ばれる新たなRGB符号化技術は、H.264/MPEG-4 AVC FRExt 標準化過程で開発された。これは、RGB色空間をYCbCr色空間に変換する時に発生する画質劣化を防止するためのものである。しかし、H.264/MPEG-4 AVC FRExt 上のRGB符号化技術も、動画再生機器に適用するにはまだ動画符号化効率が十分に高くないとの問題点があった。

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0003】**

本発明が解決しようとする技術的課題は、H.264/MPEG-4 AVC F R E X t上のRGB符号化技術の動画符号化効率を高める装置及び方法を提供することである。また、前記方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

前記技術的課題を解決するための本発明による第1符号化方法は、所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択するステップと、前記選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、前記生成された第2レジデューを符号化するステップと、を含む。

10

【0005】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記第1符号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0006】

前記技術的課題を解決するための本発明による第1符号化装置は、所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択する選択部と、前記選択部によって選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成する減算部と、前記生成部によって生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する変換部と、前記変換部によって生成された第2レジデューを符号化する符号化部と、を備える。

20

【0007】

前記技術的課題を解決するための本発明による第2符号化方法は、複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択するステップと、前記選択された色空間を構成する色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、前記生成された第2レジデューを符号化するステップと、を含む。

30

【0008】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記の第2符号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0009】

前記技術的課題を解決するための本発明による第2符号化装置は、複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択する選択部と、前記選択部によって選択された色空間を構成する色成分ごとに現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成する生成部と、前記生成部によって生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する変換部と、前記変換部によって生成された第2レジデューを符号化する符号化部と、を備える。

40

【0010】

前記技術的課題を解決するための本発明による第3符号化方法は、複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択するステップと、前記選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択するステップと、前記選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、前記生成された第2レジデューを符号化するステップと、を含む。

50

【0011】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記の第3符号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0012】

前記技術的課題を解決するための本発明による第3符号化装置は、複数の色空間を選択する第1選択部と、前記第1選択部によって選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードを選択する第2選択部と、前記第2選択部によって選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成する減算器と、前記減算器によって生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する変換部と、前記変換部によって生成された第2レジデューを符号化する符号化部と、を備える。

10

【0013】

前記技術的課題を解決するための本発明による第4符号化方法は、所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第1予測モード及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つを選択するステップと、前記選択された予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、前記生成された第2レジデューを符号化するステップと、を含む。

20

【0014】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記の第4符号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0015】

前記技術的課題を解決するための本発明による第4符号化装置は、所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第1予測モード及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つを選択する選択部と、前記選択部によって選択された第1予測モードまたは第2予測モードによって前記色成分のそれぞれについての現在画面と予測画面との差に該当する第1レジデューを生成する減算器と、前記減算器によって生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する変換部と、前記変換部によって生成された第2レジデューを符号化する符号化部と、を備える。

30

【0016】

前記技術的課題を解決するための本発明による第1復号化方法は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、所定の色空間で前記生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成するステップと、前記生成された第1レジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップと、を含む。

40

【0017】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記の第1復号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0018】

前記技術的課題を解決するための本発明による第1復号化装置は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する復号化部と、所定の色空間で前記復号化部によって生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成する逆変換部と、前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成する予測部と、前記逆変換部によ

50

って生成された第1レジデューと前記予測部によって生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器とを備える。

【0019】

前記技術的課題を解決するための本発明による第2復号化方法は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記生成された第1レジデューと予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップとを含む。

【0020】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記の第2復号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

10

【0021】

前記技術的課題を解決するための本発明による第2復号化装置は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する復号化部と、複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記復号化部によって生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成する逆変換部と、前記生成された第1レジデューと予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器とを備える。

【0022】

前記技術的課題を解決するための本発明による第3復号化方法は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成するステップと、前記生成された第1レジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップと、を含む。

20

【0023】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記の第3復号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

30

【0024】

前記技術的課題を解決するための本発明による第3復号化装置は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する復号化部と、複数の色空間のうち何れか一つの色空間で前記復号化部によって生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成する逆変換部と、前記色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測モードによって予測画面を生成する予測部と、前記逆変換部によって生成された第1レジデューと前記予測部によって生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器とを備える。

【0025】

前記技術的課題を解決するための本発明による第4復号化方法は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップと、所定の色空間で前記生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成するステップと、前記所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第1予測モード及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つによって予測画面を生成するステップと、前記生成された第1レジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップとを含む。

40

【0026】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記の第4復号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供す

50

る。

【0027】

前記技術的課題を解決するための本発明による第4復号化装置は、ビットストリームを復号化することによって第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する復号化部と、所定の色空間で前記復号化部によって前記生成された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成する逆変換部と、前記所定の色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される第1予測モード及び前記所定の色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される第2予測モードのうち何れか一つによって予測画面を生成する予測部と、前記逆変換部によって生成された第1レジデューと前記予測部によって生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する加算器とを備える。

10

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、全ての色成分に一律的に適用される予測モードによってレジデューを生成することにより、レジデューの相関性を高め、その結果、動画符号化の効率を向上させよう。また、本発明によれば、複数の色空間のうち何れか一つの色空間を動画イメージの特性によって適応的に選択することによって動画符号化の効率を向上させよう。さらに、本発明によれば、動画符号化過程に前記の方法を重畳的に適用することによって動画符号化の効率を極大化させよう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳細に説明する。

20

【0030】

図1は、本発明の望ましい一実施形態による動画符号化装置の構成図である。図1を参照するに、本実施形態による動画符号化装置は、色空間選択部101、インター予測モード選択部102、動き推定部103、動き補償部104、イントラ予測モード選択部105、イントラ予測部106、減算器107、レジデュー変換部108、周波数空間変換部109、量子化部110、エントロピー符号化部111、逆量子化部112、周波数空間逆変換部113、レジデュー逆変換部114、加算器115、及びフィルタ116で構成される。

【0031】

色空間選択部101は、現在画面の特性に基づいて適応的に複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択する。複数の色空間の例としては、Y C g C o色空間及びR G B色空間が挙げられる。Y C g C o色空間で、Yは、輝度成分を意味し、C oは、色差オレンジ成分を意味し、C gは、色差グリーン成分を意味する。R G B色空間で、Rは、レッド成分を意味し、Gは、グリーン成分を意味し、Bは、ブルー成分を意味する。

30

【0032】

本実施形態では、Y C g C o色空間で現在画面を符号化する方式をR C T (R e s i d u a l C o l o r T r a n s f o r m a t i o n) と称し、R G B色空間で現在画面を符号化する方式をI P P (I n t e r - P l a n e P r e d i c t i o n) と称す。

【0033】

前記の色空間のうち、R G B色空間が人間に認識されるR成分、G成分、及びB成分で構成された色空間である。したがって、色空間選択部101によってR G B色空間でない他の色空間、すなわち、Y C g C o色空間が選択された場合には、Y C g C o色空間における符号化が行われた後、色ディスプレイ装置に適用するために、Y C g C o色空間からR G B色空間に変換されねばならない。

40

【0034】

H D (H i g h D e f i n i t i o n) 動画、フィルムスキャンイメージ、トムソンバイパーシーケンス (T h o m p s o n V i p e r S e q u e n c e s) のような高画質イメージの集合を使用した数多くの実験の結果によれば、多様な特性とビットレートとを有するイメージについてのパナシアはない。あるイメージは、一つの色成分に深刻な

50

フィルムグレインノイズを有し、他のものは、サーマルノイズを有しており、さらに他のものは、飽和色特性を有している。ある場合には、R C Tが効率的であり、ある場合には、I P Pが効率的である。したがって、本実施形態では、R C T及びI P Pのうち何れか一つをイメージ特性によって適応的に適用する。また、動画符号化装置でいかなる色変換を使用するかについては、H.264/MPEG-4 AVC F R E x tにおける1ビットフラグを使用して動画復号化装置に知らせうる。

【0035】

特に、動画のビットレートが高い環境でR C TがI P Pより符号化効率がさらに高い。但し、R C Tの場合に異なる色空間の間の変換による画質劣化が発生する。特に、現在画面にノイズが多く存在するか、または現在画面の構成が複雑な場合には、かかる画質劣化がさらに激しくなる。したがって、色空間選択部101は、現在画面にノイズが多く存在するか、または現在画面の構成が複雑な場合には、R G B色空間を選択し、現在画面にノイズがほとんど存在しないか、現在画面の構成が単純な場合には、Y C g C o色空間を選択する。すなわち、色空間選択部101は、動画のビットレート、符号化シーケンスの特性に基づいて適応的に色空間を選択する。

10

【0036】

インター予測モード選択部102は、色空間選択部101によって選択された色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用されるインター予測モード、及び色空間選択部101によって選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用されるインター予測モードのうち何れか一つを選択する。一般的に、インター予測で全ての色成分がそれぞれのそれぞれの動きベクトルを有しているならば、色成分のそれぞれのレジデュ-は、異なる特性を有するようになり、結局、異なる色成分のレジデュ-間の相関性は、小さくなる。したがって、本実施形態では、異なる色成分のレジデュ-間の相関性を高めるために、全ての色成分に対して同じ予測モード、すなわち、同じブロックサイズ及び同じ動きベクトルを使用するシングルモードを提案する。これは、R G B成分が類似したテクスチャ特性を有している時に、さらに自然な画像を提供する。また、動画符号化装置でかかるシングルモード及び独立的なモードのうち何れかを使用するかについては、H.264/MPEG-4 AVC F R E x tにおける1ビットフラグを使用して動画復号化装置に知らせうる。

20

【0037】

インター予測モード選択部102がシングルモードを選択する場合を具体的に説明すれば、インター予測モード選択部102は、まず色空間選択部101によって選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用されるブロックのサイズを選択する。現在画面を構成するブロックのサイズは、16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8、4×4となる。一般的に、16×16ブロックをマクロブロックといい、これを色々なサイズに分割して得られたブロックをサブブロックという。動画の符号化及び復号化は、このようなブロック単位でなされ、動画のうちさらに精度の高い符号化及び復号化が要求される部分については、さらに小さなサイズのブロック単位でなされる。

30

【0038】

さらに詳細に説明すれば、インター予測モード選択部102は、色成分のそれぞれのブロックのサイズに基づいて全ての色成分に一律的に適用されるブロックのサイズを選択する。例えば、インター予測モード選択部102は、Y成分のブロックのサイズ、C o成分のブロックのサイズ、C g成分のブロックのサイズに基づいてY成分、C o成分、C g成分の何れもに一律的に適用されるブロックのサイズを選択する。また、インター予測モード選択部102は、R成分のブロックのサイズ、G成分のブロックのサイズ、B成分のブロックのサイズに基づいて、R成分、G成分、B成分の何れもに一律的に適用されるブロックのサイズを選択する。

40

【0039】

図2は、本発明の望ましい一実施形態によるブロックサイズの選択を示す図である。図2を参照するに、インター予測モード選択部102は、R成分のマクロブロックを構成す

50

るブロックのサイズ、G成分のマクロブロックを構成するブロックのサイズ、及びB成分のマクロブロックを構成するブロックのサイズを参照して全ての色成分のマクロブロックに最適のブロックのサイズを選択することによって、全ての色成分に一律的に適用されるブロックのサイズを選択する。これは、Y C g C o色空間についても同様に適用される。

【0040】

次いで、インター予測モード選択部102は、前記のところによって選択されたサイズのブロック単位で色空間を構成する色成分のそれぞれの動きベクトルに基づいて、この色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される何れか一つの動きベクトルを選択する。さらに詳細に説明すれば、インター予測モード選択部102は、動き推定部103によって算出された色成分のそれぞれの動きベクトルに基づいて、全ての色成分に一律的に適用される動きベクトルを選択する。例えば、インター予測モード選択部102は、動き推定部103によって算出されたY成分の動きベクトル、C o成分の動きベクトル、C g成分の動きベクトルに基づいて、Y成分、C o成分、C g成分の何れもに一律的に適用される動きベクトルを選択する。また、インター予測モード選択部102は、動き推定部103によって算出されたR成分の動きベクトル、G成分の動きベクトル、B成分の動きベクトルに基づいて、R成分、G成分、B成分の何れもに一律的に適用される動きベクトルを選択する。

10

【0041】

図3は、本発明の望ましい一実施形態による動きベクトルの選択を示す図である。図3を参照するに、インター予測モード選択部102は、R成分のブロックについての動きベクトル、G成分のブロックについての動きベクトル、B成分のブロックについての動きベクトルを参照して、全ての色成分のブロックに最適の動きベクトルを選択することによって、全ての色成分に一律的に適用される動きベクトルを選択する。これは、Y C g C o色空間についても同様に適用される。

20

【0042】

動き推定部103は、色成分ごとにインター予測モード選択部102によって選択されたインター予測モードによって、参照画面を基準に現在画面の動きを推定する。さらに詳細に説明すれば、動き推定部103は、インター予測モード選択部102によって選択されたインター予測モードによって、色成分のそれぞれに独立的に適用されるサイズのブロック単位で色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される動きベクトルを選択するか、または全ての色成分に一律的に適用されるサイズのブロック単位で色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される何れか一つの動きベクトルを選択する。

30

【0043】

動き推定部103がシングルモードによって動きを推定する場合を具体的に説明すれば、動き推定部103は、インター予測モード選択部102によって選択されたサイズのブロック単位で参照画面と現在画面との変位に該当する動きベクトルを算出する。本実施形態において、現在画面は、現在動画符号化及び復号化の対象となる画面を意味し、参照画面は、現在画面の符号化または復号化に参照される画面を意味する。一般的に、参照画面は、現在画面の過去画面であるが、現在画面の未来画面であっても、複数の画面であってもよい。

40

【0044】

例えば、動き推定部103は、Y成分、C o成分、及びC g成分ごとにインター予測モード選択部102によって選択されたインター予測モードによって、参照画面を基準に現在画面の動きを推定することによって、Y成分の動きベクトル、C o成分の動きベクトル、C g成分の動きベクトルを算出する。また、動き推定部103は、R成分、G成分、及びB成分ごとにインター予測モード選択部102によって選択されたインター予測モードによって、参照画面を基準に現在画面の動きを推定することによってR成分の動きベクトル、G成分の動きベクトル、B成分の動きベクトルを算出する。

【0045】

動き補償部104は、色成分ごとにインター予測モード選択部102によって選択され

50

たインター予測モードによって、参照画面と現在画面との間の動きを補償する。さらに詳細に説明すれば、動き補償部 104 は、インター予測モード選択部 102 によって選択されたサイズのブロック単位でインター予測モード選択部 102 によって選択された動きベクトルを使用して、参照画面から現在画面についての予測画面を生成する。動き推定部 103 及び動き補償部 104 によって行われるインター予測は、現在画面と参照画面との時間的重畳性を除去するためのものである。

【0046】

例えば、動き補償部 104 は、Y 成分、Co 成分、及び Cg 成分ごとにインター予測モード選択部 102 によって選択されたインター予測モードによって、参照画面と現在画面との間の動きを補償することによって、Y 成分の予測画面、Co 成分の予測画面、Cg 成分の予測画面を生成する。また、動き補償部 104 は、R 成分、G 成分、及び B 成分ごとにインター予測モード選択部 102 によって選択されたインター予測モードによって、参照画面と現在画面との間の動きを補償することによって R 成分の予測画面、G 成分の予測画面、B 成分の予測画面を生成する。

10

【0047】

イントラ予測モード選択部 105 は、色空間選択部 101 によって選択された色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用されるイントラ予測モード、及び色空間選択部 101 によって選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用されるイントラ予測モードのうち何れか一つを選択する。MPEG-4

AVC/H.264 ビデオ符号化方式によれば、輝度成分については、4×4 ブロック単位イントラ予測の 9 個のモードと、16×16 ブロック単位イントラ予測の 4 個のモードが存在し、色差成分については、8×8 ブロック単位イントラ予測の 4 個のモードが存在する。一般的に、輝度成分についての予測モードと色差成分についての予測モードとは、異なるため、色成分の間の相関性は低い。これは、RCT、IPP、またはこれと類似した変換については、適していない。動画の符号化効率を高めるためには、全ての色成分に対して同じイントラ予測モードを使用することが望ましい。したがって、本実施形態では、輝度成分についての 4×4、8×8、16×16 のような予測モードを色差成分に適用する。

20

【0048】

また、イントラ予測モード選択部 105 は、前記のように選択されたイントラ予測モードによって、色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される予測方向を選択するか、または色空間を構成する色成分のそれぞれの予測方向に基づいて、この色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測方向を選択する。イントラ予測モード選択部 105 がシングルモードを選択する場合を具体的に説明すれば、イントラ予測モード選択部 105 は、まず色空間選択部 101 によって選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用されるブロックのサイズを選択する。現在画面を構成するブロックのサイズは、16×16、8×8、4×4 となる。イントラ予測におけるブロックサイズ選択も、インター予測と同様に、図 2 に示したように処理される。

30

【0049】

次いで、イントラ予測モード選択部 105 は、前記のところによって選択されたサイズのブロック単位で色空間を構成する色成分のそれぞれの予測方向に基づいて、この色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測方向を選択する。例えば、イントラ予測モード選択部 105 は、Y 成分の予測方向、Co 成分の予測方向、Cg 成分の予測方向に基づいて、Y 成分、Co 成分、Cg 成分の何れにも一律的に適用される予測方向を選択する。また、インター予測モード選択部 102 は、R 成分の予測方向、G 成分の予測方向、B 成分の予測方向に基づいて、R 成分、G 成分、B 成分の何れにも一律的に適用される予測方向を選択する。

40

【0050】

図 4 は、本発明の望ましい一実施形態による予測方向の選択を示す図である。図 4 を参照するに、イントラ予測モード選択部 105 は、R 成分のブロックについての予測方向、

50

G成分のブロックについての予測方向、B成分のブロックについての予測方向を参照して、全ての色成分のブロックに最適の予測方向を選択することによって全ての色成分に一律的に適用される予測方向を選択する。これは、Y C g C o色空間に対しても同様に適用される。

【0051】

イントラ予測部106は、色成分ごとにイントラ予測モード選択部105によって選択されたイントラ予測モードにより、加算器115によって復元された画面内の隣接画素から現在画面を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。さらに詳細に説明すれば、イントラ予測部106は、色成分のそれぞれに独立的に適用されるサイズのブロック単位で色成分のそれぞれに独立的に適用される予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成するか、または全ての色成分に一律的に適用されるサイズのブロック単位で全ての色成分に一律的に適用される予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。イントラ予測部106によって行われるイントラ予測は、現在画面内での空間的重畳性を除去するためのものである。

10

【0052】

例えば、イントラ予測部106は、Y成分、C o成分、及びC g成分ごとにイントラ予測モード選択部105によって選択された予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測することによって、Y成分の予測画面、C o成分の予測画面、C g成分の予測画面を生成する。また、イントラ予測部106は、R成分、G成分、及びB成分ごとにイントラ予測モード選択部105によって選択された予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測することによって、R成分の予測画面、G成分の予測画面、B成分の予測画面を生成する。

20

【0053】

減算器107は、色成分ごとに現在画面と動き補償部104によって生成された予測画面との差に該当する第1レジデューを生成するか、または現在画面とイントラ予測部106によって生成された予測画面との差に該当する第1レジデューを生成する。例えば、減算器107は、Y成分、C o成分、及びC g成分ごとに現在画面と動き補償部104によって生成された予測画面との差を算出するか、または現在画面とイントラ予測部106によって生成された予測画面との差を算出することによって、Y成分の第1レジデュー、C o成分の第1レジデュー、C g成分の第1レジデューを生成する。また、減算器107は、R成分、G成分、及びB成分ごとに現在画面と動き補償部104によって生成された予測画面との差を算出するか、または現在画面とイントラ予測部106によって生成された予測画面との差を算出することによって、R成分の第1レジデュー、G成分の第1レジデュー、B成分の第1レジデューを生成する。

30

【0054】

図5は、本発明の望ましい一実施形態の適用による色成分のそれぞれのレジデューの相関性の変化を示す図である。図5を参照するに、グラフ501と502とは、色成分のそれぞれに独立的な予測モードを適用して得られたレジデューの相関性を示している。特に、グラフ501は、R成分とG成分との相関性を示しており、グラフ502は、B成分とG成分との相関性を示している。一方、グラフ503と504とは、全ての色成分に同じ予測モードを適用して得られたレジデューの相関性を示している。特に、グラフ503は、R成分とG成分との相関性を示しており、グラフ504は、B成分とG成分との相関性を示している。図5に示された501-504から色成分のそれぞれに独立的な予測モードを適用するより、同じ予測モードを適用することが色成分のレジデュー間の相関性が高まるということが分かる。

40

【0055】

レジデュー変換部108は、減算器107によって生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する。本実施形態では、動画の符号化効率を向上させるた

50

めに、インター予測またはイントラ予測後の色成分の間の重畳性 (Redundancy) を利用する。インター予測は、時間的な重畳性を利用し、イントラ予測は、空間的な重畳性を利用するのである。しかし、インター予測またはイントラ予測後にも、色成分の間の重畳性が依然として残っている。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、本発明の望ましい一実施形態の適用による色成分の間の相関性を示す図である。図 6 を参照するに、グラフ 6 0 1 は、イントラ予測後の R 成分と G 成分との相関性を示しており、グラフ 6 0 2 は、イントラ予測後の B 成分と G 成分との相関性を示している。グラフ 6 0 3 は、インター予測後の R 成分と G 成分との相関性を示しており、グラフ 6 0 4 は、インター予測後の B 成分と G 成分との相関性を示している。図 6 に示された 6 0 1 - 6 0 4 からインター予測またはイントラ予測後にも、色成分のレジデュー間に強い相関性が存在するということが分かる。

10

【 0 0 5 7 】

すなわち、レジデュー変換部 1 0 8 は、Y C g C o 色空間で次の式 (1) を利用して Y 成分、C o 成分、C g 成分のそれぞれの第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する。特に、 $Y = (R + 2 G + B) >> 2$, $C o = (R - B) >> 1$, $C g = (- R + 2 G - B) >> 2$ の関係にある。

【 0 0 5 8 】

$$\begin{aligned} {}^2 B &= R - B \\ t &= B + ({}^2 B >> 1) \\ {}^2 R &= G - t \\ {}^2 G &= t + ({}^2 R >> 1) \end{aligned} \quad (1)$$

20

ここで、 \times は、第 1 レジデューを意味し、 ${}^2 \times$ は、第 2 レジデューを意味する。また、表記 " $>>$ " は、右側シフト演算を意味し、ほぼ 2 で割るところとなる。また、変数 t は、臨時的な計算目的として使われる。

【 0 0 5 9 】

また、レジデュー変換部 1 0 8 は、R G B 色空間で次の式 (2) を利用して R 成分、G 成分、B 成分それぞれの第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する。

【 0 0 6 0 】

$$\begin{aligned} {}^2 G &= G - G' \\ {}^2 R &= R - G' \\ {}^2 B &= B - G' \end{aligned} \quad (2)$$

30

ここで、 \times は、第 1 レジデューを意味し、 ${}^2 \times$ は、第 2 レジデューを意味する。また、 \times' は、復元された第 1 レジデューを意味する。特に、式 (2) は、G 成分が画像情報を多く有している時に効果的であり、R 成分または B 成分を主な成分として第 2 レジデューを計算することもある。

【 0 0 6 1 】

周波数空間変換部 1 0 9 は、レジデュー変換部 1 0 8 によって生成された第 2 レジデューを色空間から周波数空間に変換する。H. 2 6 4 / M P E G - 4 A V C では、色空間から周波数空間に変換する方式で D H T (D i s c r e t e H a d a m a r d T r a n s f o r m a t i o n)、D C T (D i s c r e t e C o s i n e T r a n s f o r m a t i o n) 基盤の整数変換が導入された。

40

【 0 0 6 2 】

量子化部 1 1 0 は、周波数空間変換部 1 0 9 によって変換された値を量子化する。すなわち、量子化部 1 1 0 は、周波数空間変換部 1 0 9 によって変換された周波数成分値を量子化パラメータで割り、その結果を整数値に近似化する。

【 0 0 6 3 】

エントロピー符号化部 1 1 1 は、量子化部 1 1 0 によって量子化された値をエントロピー符号化することによってビットストリームを生成し、これを出力する。H. 2 6 4 / M P E G - 4 A V C では、エントロピー符号化方式で C A V L C (C o n t e x t - A d a

50

ptive Variable Length Coding)、CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) が導入された。

【0064】

逆量子化部 112 は、量子化部 110 によって量子化された値を逆量子化する。すなわち、逆量子化部 112 は、量子化部 110 によって近似化した整数値に量子化パラメータを乗じることによって周波数成分値を復元する。

【0065】

周波数空間逆変換部 113 は、逆量子化部 112 によって復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって第 2 レジデューを復元する。

10

【0066】

レジデュー逆変換部 114 は、周波数空間逆変換部 113 によって復元された第 2 レジデュー間の合算に該当する第 1 レジデューを生成する。すなわち、レジデュー逆変換部 114 は、Y C g C o 色空間で次の式 (3) を利用して Y 成分、C o 成分、C g 成分のそれぞれの第 2 レジデュー間の和に該当する Y 成分、C o 成分、C g 成分のそれぞれの第 1 レジデューを生成する。

【0067】

$$\begin{aligned} t &= \sqrt{2} G' - (\sqrt{2} R' > > 1) \\ G' &= \sqrt{2} R' + t \\ B' &= t - (\sqrt{2} B' > > 1) \\ R' &= B' + \sqrt{2} B' \end{aligned} \quad (3)$$

20

ここで、 x' は、復元された第 1 レジデューを意味し、 $\sqrt{2} x'$ は、復元された第 2 レジデューを意味する。

【0068】

また、レジデュー逆変換部 114 は、R G B 色空間で次の式 (4) を利用して R 成分、G 成分、B 成分それぞれの第 2 レジデュー間の和に該当する R 成分、G 成分、B 成分のそれぞれの第 1 レジデューを生成する。

【0069】

$$\begin{aligned} G' &= \sqrt{2} G' \\ R' &= \sqrt{2} R' + G' \\ B' &= \sqrt{2} B' + G' \end{aligned} \quad (4)$$

30

ここで、 x' は、復元された第 1 レジデューを意味し、 $\sqrt{2} x'$ は、復元された第 2 レジデューを意味する。

【0070】

加算器 115 は、動き補償部 104 またはイントラ予測部 106 によって生成された予測画面と、レジデュー逆変換部 114 によって生成された第 1 レジデューとの合算に該当する復元画面を生成する。例えば、加算器 115 は、Y 成分、C o 成分、及び C g 成分ごとに動き補償部 104 またはイントラ予測部 106 によって生成された予測画面と、レジデュー逆変換部 114 によって生成された第 1 レジデューとの合算を算出することによって、Y C g C o 色空間における復元画面を生成する。また、加算器 115 は、R 成分、G 成分、及び B 成分ごとに動き補償部 104 またはイントラ予測部 106 によって生成された予測画面と、レジデュー逆変換部 114 によって生成された第 1 レジデューとの合算を算出することによって、R G B 色空間における復元画面を生成する。

40

【0071】

フィルタ 116 は、加算器 115 によって生成された復元画面のブロック境界の歪曲をスムーズにすることで復元画面の画質を向上させる。これは、動画のビットレートが高い場合には、かえって高周波成分が消失される恐れがあるために使われない。

【0072】

図 1 に示された動画復号化装置には、色空間を適応的に適用する方式とシングルモード方式とが何れも適用されているが、当業者ならば、二つの方式のうち何れか一つのみが適

50

用された動画復号化装置を容易に具現しうるであろう。

【0073】

図7は、本発明の望ましい一実施形態による動画復号化装置の構成図である。図7を参照するに、本実施形態による動画復号化装置は、エントロピー復号化部701、逆量子化部702、周波数空間逆変換部703、レジデュー逆変換部704、動き補償部705、イントラ予測部706、加算器707、及びフィルタ708で構成される。

【0074】

エントロピー復号化部701は、図1に示された動画符号化装置から出力されたビットストリームをエントロピー復号化することによって整数値を復元する。

【0075】

逆量子化部702は、エントロピー復号化部701によって復元された整数値を逆量子化することによって周波数成分値を復元する。すなわち、逆量子化部702は、エントロピー復号化部701によって復元された整数値に量子化パラメータを乗じることによって周波数成分値を復元する。

【0076】

周波数空間逆変換部703は、逆量子化部702によって復元された周波数成分値を周波数空間から複数の色空間のうち動画符号化装置で使われた色空間に変換することにより、この色空間を構成する色成分のそれぞれのレジデュー間の差に該当する第2レジデューを復元する。

【0077】

レジデュー逆変換部704は、複数の色空間のうち動画符号化装置で使われた色空間で周波数空間逆変換部703によって復元された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成する。すなわち、レジデュー逆変換部704は、Y C g C o色空間で前記の式(3)を利用してY成分、C o成分、C g成分のそれぞれの第2レジデュー間の和に該当するY成分、C o成分、C g成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。また、レジデュー逆変換部704は、R G B色空間で前記の式(4)を利用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第2レジデュー間の和に該当するR成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。

【0078】

動き補償部705は、色成分ごとに動画符号化装置で使われたインター予測モードによって、参照画面と現在画面との間の動きを補償する。すなわち、動き補償部705は、色成分のそれぞれに独立的に適用されるインター予測モード、または全ての色成分に一律的に適用されるインター予測モードのうち何れか一つによって、参照画面と現在画面との間の動きを補償する。

【0079】

さらに詳細に説明すれば、動き補償部705は、動画符号化装置で使われたサイズのブロック単位で動画符号化装置で使われた動きベクトルを使用して、参照画面から現在画面についての予測画面を生成する。すなわち、動き補償部705は、色成分のそれぞれに独立的に適用されるサイズのブロック単位で色成分のそれぞれに独立的に適用される動きベクトルを使用して、現在画面についての予測画面を生成するか、または全ての色成分に一律的に適用されるサイズのブロック単位で全ての色成分に一律的に適用される動きベクトルを使用して、参照画面から現在画面についての予測画面を生成する。

【0080】

イントラ予測部706は、色成分ごとに動画符号化装置で使われたイントラ予測モードによって、加算器707によって復元された画面内の隣接画素から現在画面を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。すなわち、イントラ予測部706は、色成分のそれぞれに独立的に適用されるイントラ予測モード及び全ての色成分に一律的に適用されるイントラ予測モードのうち何れか一つによって加算器707によって復元された画面内の隣接画素から現在画面を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

さらに詳細に説明すれば、イントラ予測部 7 0 6 は、動画符号化装置で使われた予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。すなわち、イントラ予測部 7 0 6 は、色成分のそれぞれに独立的に適用されるサイズのブロック単位で色成分のそれぞれに独立的に適用される予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成するか、または全ての色成分に一律的に適用されるサイズのブロック単位で全ての色成分に一律的に適用される予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。

10

【 0 0 8 2 】

加算器 7 0 7 は、動き補償部 7 0 5 またはイントラ予測部 7 0 6 によって生成された予測画面と、レジデュ逆変換部 7 0 4 によって生成された第 1 レジデュとの合算に該当する復元画面を生成する。例えば、加算器 7 0 7 は、Y 成分、C o 成分、及び C g 成分ごとに動き補償部 7 0 5 またはイントラ予測部 7 0 6 によって生成された予測画面と、レジデュ逆変換部 7 0 4 によって生成された第 1 レジデュとの合算を算出することによって、Y C g C o 色空間における復元画面を生成する。また、加算器 7 0 7 は、R 成分、G 成分、及び B 成分ごとに動き補償部 7 0 5 またはイントラ予測部 7 0 6 によって生成された予測画面と、レジデュ逆変換部 7 0 4 によって生成された第 1 レジデュとの合算を算出することによって、R G B 色空間における復元画面を生成する。

20

【 0 0 8 3 】

フィルタ 7 0 8 は、加算器 7 0 7 によって生成された復元画面のブロック境界の歪曲をスムーズにして復元画面の画質を向上させる。これは、動画のビットレートが高い場合には、かえって高周波成分が消失される恐れがあるために使われない。

【 0 0 8 4 】

図 8 A 及び図 8 B は、本発明の望ましい一実施形態による動画符号化方法を示すフローチャートである。

【 0 0 8 5 】

図 8 A 及び図 8 B を参照するに、本実施形態による動画符号化方法は、図 1 に示された動画符号化装置で時系列的に処理されるステップで構成される。したがって、以下省略された内容であっても、図 1 に示された動画符号化装置について前述された内容は、本実施形態による動画符号化方法にも適用される。

30

【 0 0 8 6 】

ステップ 8 0 1 で、動画符号化装置は、現在画面の特性に基づいて適応的に複数の色空間のうち何れか一つの色空間を選択する。

【 0 0 8 7 】

ステップ 8 0 2 で、動画符号化装置は、インター予測なのか、そうでなければイントラ予測なのかを判断し、インター予測である場合には、ステップ 8 0 3 に進み、イントラ予測である場合には、ステップ 8 0 6 に進む。

【 0 0 8 8 】

ステップ 8 0 3 で、動画符号化装置は、ステップ 8 0 1 で選択された色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用されるインター予測モード、及びステップ 8 0 1 で選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用されるインター予測モードのうち何れか一つを選択する。

40

【 0 0 8 9 】

ステップ 8 0 4 で、動画符号化装置は、8 0 3 ステップで選択されたインター予測モードによって、色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される動きベクトルを選択するか、または色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される何れか一つの動きベクトルを選択する。

【 0 0 9 0 】

50

ステップ 805 で、動画符号化装置は、ステップ 804 で選択された動きベクトルを使用して、参照画面から現在画面についての予測画面を生成する。

【0091】

ステップ 806 で、動画符号化装置は、ステップ 801 で選択された色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用されるイントラ予測モード、及びステップ 801 で選択された色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用されるイントラ予測モードのうち何れか一つを選択する。

【0092】

ステップ 807 で、動画符号化装置は、ステップ 806 で選択されたイントラ予測モードによって、色空間を構成する色成分のそれぞれに独立的に適用される予測方向を選択するか、または色空間を構成する色成分のそれぞれの予測方向に基づいてこの色空間を構成する全ての色成分に一律的に適用される予測方向を選択する。

10

【0093】

ステップ 808 で、動画符号化装置は、色成分ごとにステップ 807 で選択された予測方向が指示する隣接画素から現在画面を構成するブロックのそれぞれを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。

【0094】

ステップ 809 で、動画符号化装置は、色成分ごとに現在画面と、ステップ 805 またはステップ 808 で生成された予測画面との差に該当する第 1 レジデュエーを生成する。

【0095】

ステップ 810 で、動画符号化装置は、ステップ 809 で生成された第 1 レジデュエー間の差に該当する第 2 レジデュエーを生成する。

20

【0096】

ステップ 811 で、動画符号化装置は、ステップ 810 で生成された第 2 レジデュエーを色空間から周波数空間に変換する。

【0097】

ステップ 812 で、動画符号化装置は、ステップ 811 から変換された値を量子化する。

【0098】

ステップ 813 で、動画符号化装置は、ステップ 812 で量子化された値をエントロピー符号化することによってビットストリームを生成し、これを出力する。

30

【0099】

ステップ 814 で、動画符号化装置は、ステップ 812 で量子化された値を逆量子化することによって周波数成分値を復元する。

【0100】

ステップ 815 で、動画符号化装置は、ステップ 814 で復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって第 2 レジデュエーを復元する。

【0101】

ステップ 816 で、動画符号化装置は、ステップ 815 で復元された第 2 レジデュエー間の合算に該当する第 1 レジデュエーを生成する。

40

【0102】

ステップ 817 で、動画符号化装置は、色成分ごとにステップ 805 またはステップ 808 で生成された予測画面と、ステップ 816 で生成された第 1 レジデュエーとの合算に該当する復元画面を生成する。

【0103】

ステップ 818 で、動画符号化装置は、ステップ 816 で生成された復元画面のブロック境界の歪曲をスムーズにして復元画面の画質を向上させる。

【0104】

図 9 は、本発明の望ましい一実施形態による動画復号化方法の構成図である。図 9 を参照するに、本実施形態による動画復号化方法は、図 7 に示された動画復号化装置で時系列

50

的に処理されるステップで構成される。したがって、以下省略された内容であっても、図 7 に示された動画復号化装置について前述された内容は、本実施形態による動画復号化方法にも適用される。

【0105】

ステップ 901 で、動画復号化装置は、図 1 に示された動画符号化装置から出力されたビットストリームをエントロピー復号化することによって整数値を復元する。

【0106】

ステップ 902 で、動画復号化装置は、ステップ 902 で復元された整数値を逆量子化することによって周波数成分値を復元する。

【0107】

ステップ 903 で、動画復号化装置は、ステップ 902 で復元された周波数成分値を周波数空間から、複数の色空間のうち動画符号化装置で使われた色空間に変換することにより、この色空間を構成する色成分のそれぞれの第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを復元する。

【0108】

ステップ 904 で、動画復号化装置は、複数の色空間のうち動画符号化装置で使われた色空間でステップ 903 で復元された第 2 レジデュー間の合算に該当する第 1 レジデューを生成する。

【0109】

ステップ 905 で、動画符号化装置は、インター予測なのか、そうでなければ、イントラ予測なのかを判断し、インター予測である場合には、ステップ 906 に進み、イントラ予測である場合には、ステップ 907 に進む。

【0110】

ステップ 906 で、動画復号化装置は、色成分のそれぞれに独立的に適用されるインター予測モードまたは全ての色成分に一律的に適用されるインター予測モードのうち何れか一つによって、参照画面と現在画面との間の動きを補償する。

【0111】

ステップ 907 で、動画復号化装置は、色成分のそれぞれに独立的に適用されるイントラ予測モード及び全ての色成分に一律的に適用されるイントラ予測モードのうち何れか一つによって、復元された画面内の隣接画素から現在画面を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画面を生成する。

【0112】

ステップ 908 で、動画復号化装置は、ステップ 906 またはステップ 907 によって生成された予測画面と、ステップ 904 によって生成された第 1 レジデューとの合算に該当する復元画面を生成する。

【0113】

ステップ 909 で、動画復号化装置は、ステップ 908 で生成された復元画面のブロック境界の歪曲をスムーズにして復元画面の画質を向上させる。

【0114】

図 10 は、本発明の望ましい実施形態についてのシミュレーション結果を示す図である。図 10 のテーブル 1001 及びテーブル 1002 に示したように、本実施形態、すなわち、シングルモード予測における RCT 及び IPP と H.264/MPEG-4 AVC F R E x t とを比較することにより本実施形態を評価した。シミュレーションとしては、JM9.3 レファレンスソフトウェアが使われた。テスト条件は、次の通りである。テスト材料は、フィルムとパイパーシーケンス (1920 x 1088 @ 24 Hz, progressive) であり、探索領域は、64 であり、量子化パラメータは、12, 18, 24, 30, 36 であり、参照画面、すなわち参照フレームの数は、3 であり、エントロピー符号化は、CABAC であり、RD 最適化モード選択は、オンであり、GOP (グループオブピクチャー) 構造は、IBBP であり、スライスグループの数は、1 である。

【0115】

10

20

30

40

50

図10における方法のそれぞれは、次の通りである。IPPは、IPPとシングルモード予測とを使用した本実施形態の方法であり、RCTは、RCTとシングルモード予測とを使用した本実施形態の方法であり、RCT(FREXT)は、レジデュアル色変換についてYCGCoを使用したRGB符号化であり、YCGCoは、符号化前にRGB入力データがYCGCoに変換される外部YCGCo符号化である。特に、テーブル1001では、復元されたRGBイメージの忠実度(Fidelity)を評価するために、全ての色成分についてのPSNR(Peak Signal to Noise Rate)の平均、すなわち、RGB成分の平均が測定された。テーブル1001は、二つの異なる高ビットレート(20Mbps及び60Mbps)におけるYCGCo方法についてのそれぞれの方法のPSNRゲインを表している。また、テーブル1002では、輝度チャンネル(最も重要なチャンネル)上の影響を孤立させるために、色差チャンネルに対してほぼ同じ忠実度(Fidelity)を有しているYCGCoドメインでYPSNRの結果が比較された。

10

20

30

40

50

【0116】

図11は、本発明の望ましい実施形態についての無損失モードにおける符号化効率の比較を示す図である。

【0117】

近い将来には、ビデオの無損失及びほぼ無損失圧縮の支援が重要になる。H.264/MPEG-4 AVC FRExtにおける無損失符号化は、周波数空間変換と量子化過程とが省略されることによって具現される。前記本実施形態も周波数空間変換と量子化との過程が省略されることによって無損失符号化に適用される。図11に示されたように、無損失符号化でIPPとシングルモード予測との効率が最も優れる。

【0118】

図12A及び図12Bは、本発明の望ましい実施形態についてのシミュレーションのRD(Rate Distortion)カーブを示す図である。

【0119】

図12A及び図12Bでは、イントラ符号化のみのシミュレーションが行われた。特に、独立的なイントラ予測モードを適用する成果を評価するために、全ての色成分は、単色イメージとして扱われた。

【0120】

一方、前述した本発明の実施形態は、コンピュータで実行できるプログラムで作成可能であり、コンピュータで読み取り可能な記録媒体を利用して前記プログラムを動作させる汎用デジタルコンピュータで具現される。また、前述した本発明の実施形態で使われたデータの構造は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に色々な手段を通じて記録される。

【0121】

前記コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、マグネチック保存媒体(例えば、ROM(リードオンリメモリ)、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスクなど)、光学的判読媒体(例えば、CD-ROM、DVD(デジタルヴァーサタイルディスプレイ)など)及びキャリアウェーブ(例えば、インターネットを通じた伝送)のような保存媒体を含む。

【0122】

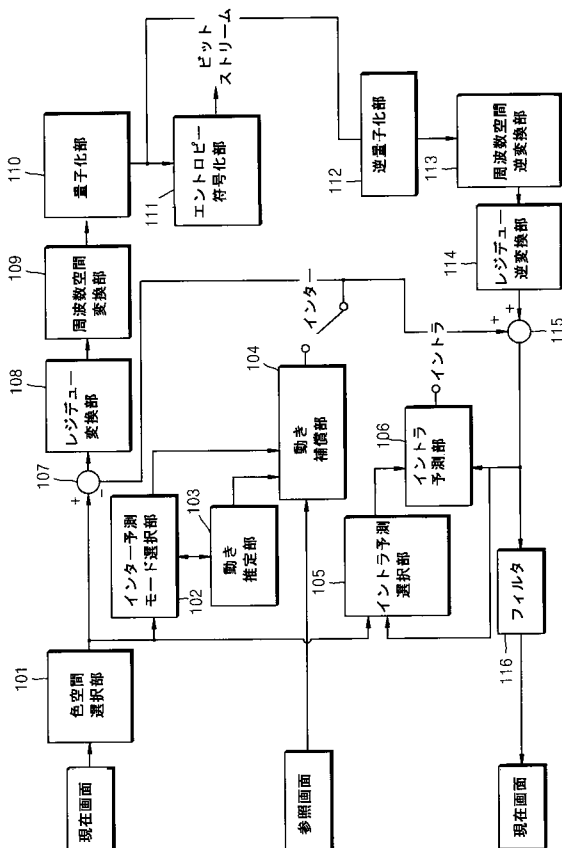
以上、本発明についてその望ましい実施形態を中心に説明した。当業者は、本発明が本発明の本質的な特性から逸脱しない範囲で変形された形態で具現されることを理解できるであろう。したがって、開示された実施形態は、限定的な観点でなく、説明的な観点で考慮されねばならない。本発明の範囲は、前述した説明でなく、特許請求の範囲に表れており、それと同等な範囲内にある全ての差異点は、本発明に含まれていると解釈されねばならない。

【図面の簡単な説明】**【0123】**

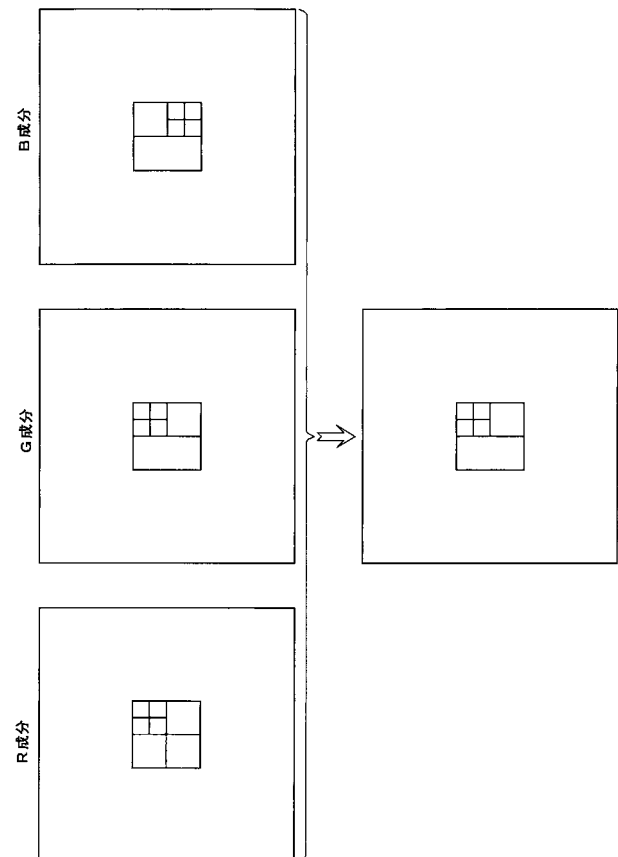
【図1】本発明の望ましい一実施形態による動画符号化装置の構成図である。

- 【図2】本発明の望ましい一実施形態によるブロックサイズを選択を示す図である。
- 【図3】本発明の望ましい一実施形態による動きベクトルの選択を示す図である。
- 【図4】本発明の望ましい一実施形態による予測方向の選択を示す図である。
- 【図5】本発明の望ましい一実施形態の適用による色成分のそれぞれのレジデュの相関性の変化を示す図である。
- 【図6】本発明の望ましい一実施形態の適用による色成分の間の相関性を示す図である。
- 【図7】本発明の望ましい一実施形態による動画復号化装置の構成図である。
- 【図8A】本発明の望ましい一実施形態による動画符号化方法を示すフローチャートである。
- 【図8B】本発明の望ましい一実施形態による動画符号化方法を示すフローチャートである。
- 【図9】本発明の望ましい一実施形態による動画復号化方法を示す構成図である。
- 【図10】本発明の望ましい一実施形態についてのシミュレーション結果を示す図である。
- 【図11】本発明の望ましい一実施形態についての無損失モードにおける符号化効率の比較を示す図である。
- 【図12A】本発明の望ましい一実施形態についてのシミュレーションのRDカーブを示す図である。
- 【図12B】本発明の望ましい一実施形態についてのシミュレーションのRDカーブを示す図である。

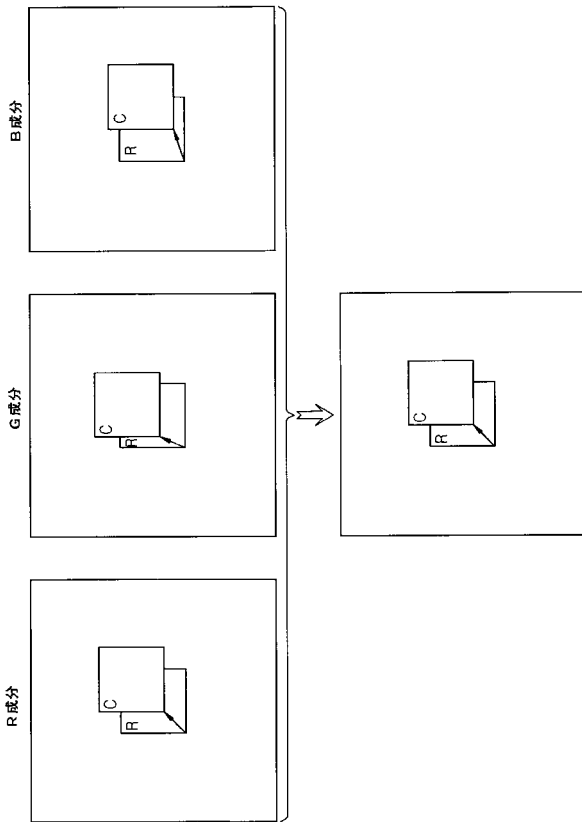
【図1】



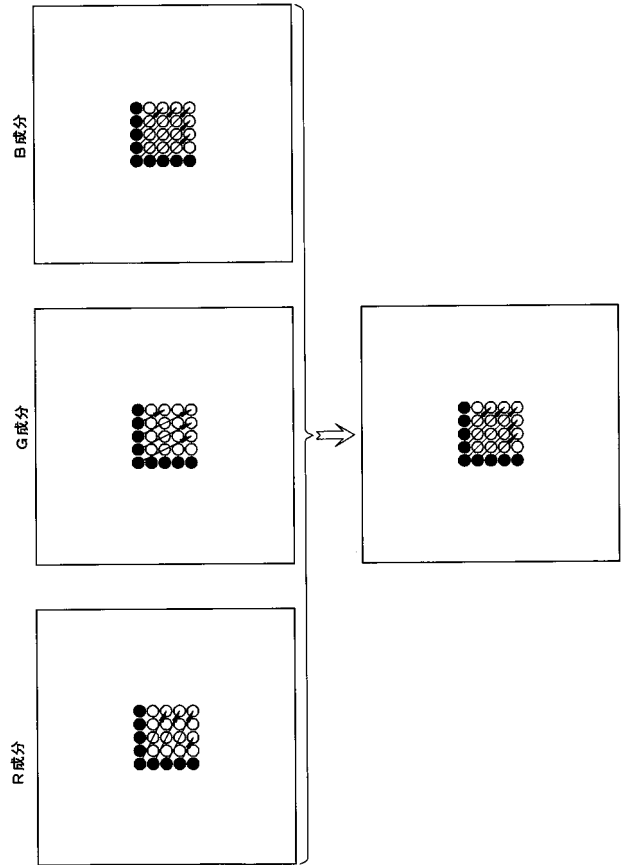
【図2】



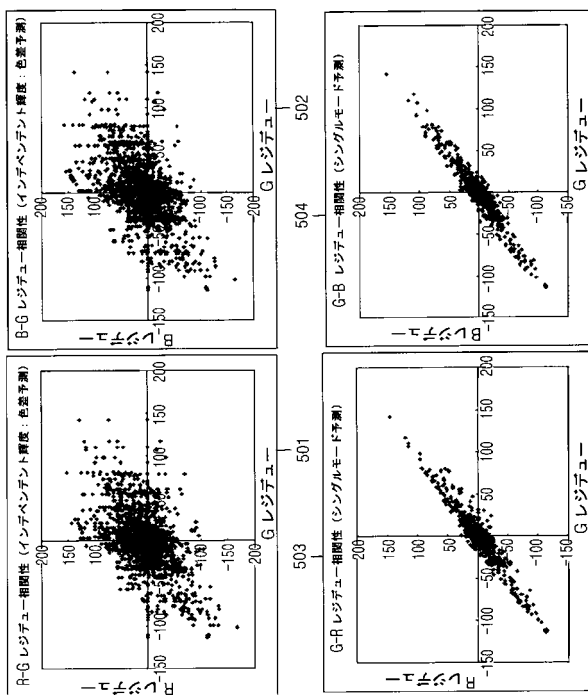
【 図 3 】



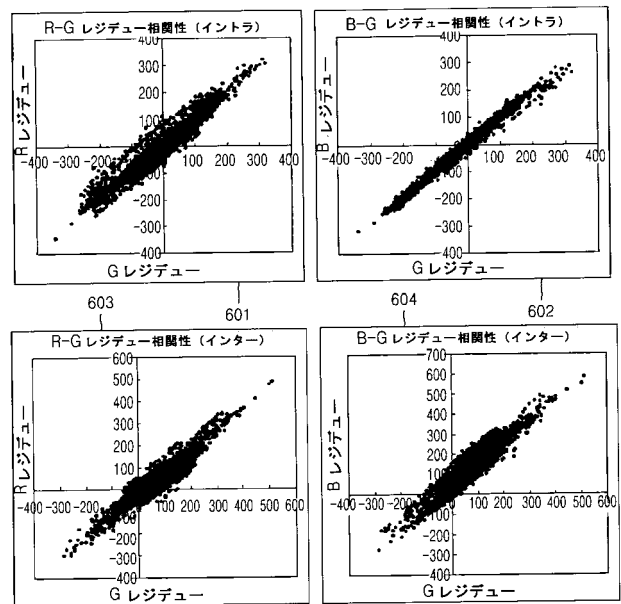
【 図 4 】



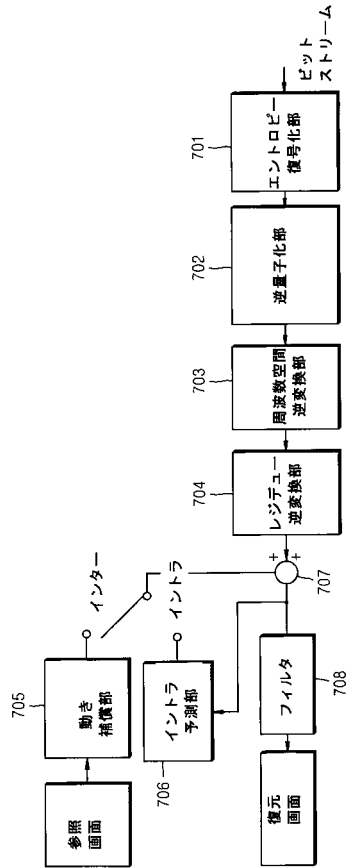
【 図 5 】



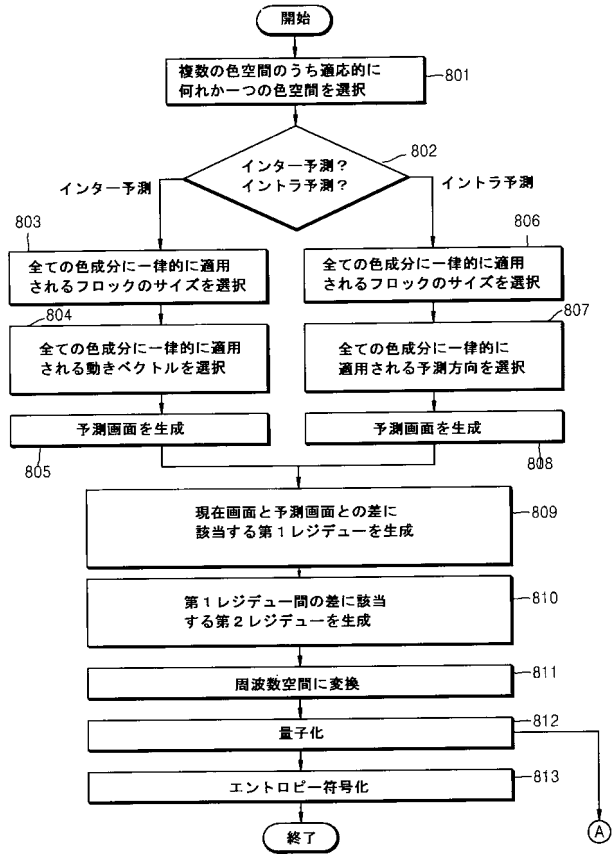
【 図 6 】



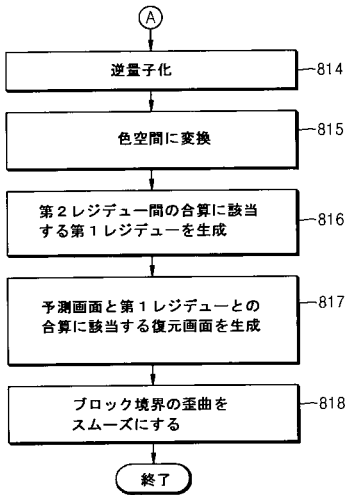
【 図 7 】



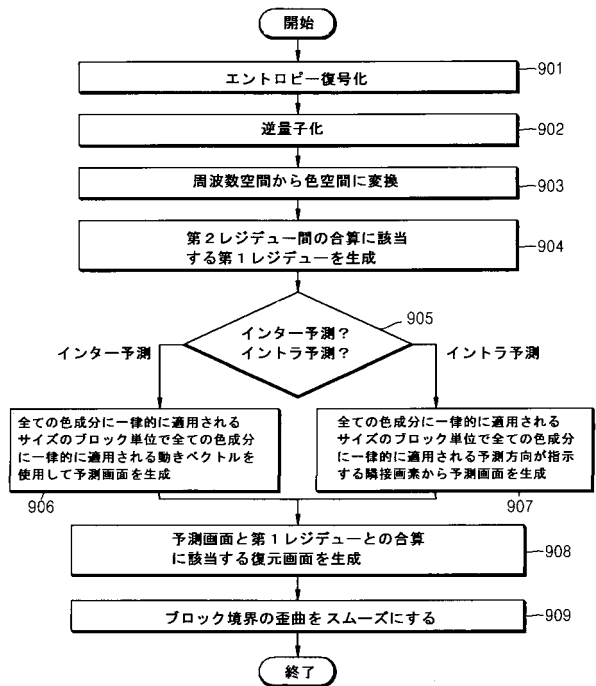
【 図 8 A 】



【 図 8 B 】



【 図 9 】



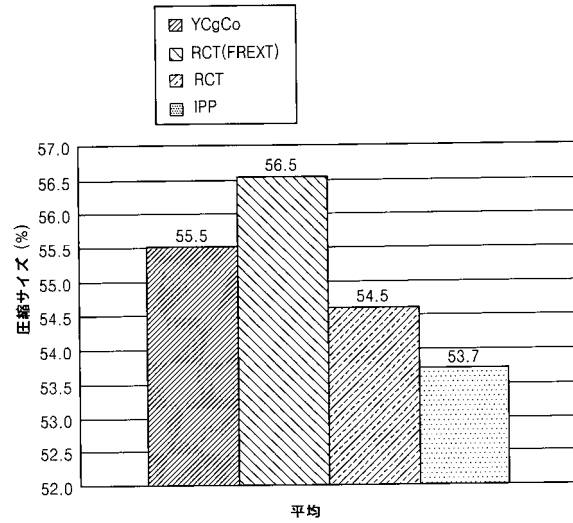
【 図 1 0 】

FIG. 10

	RGB PSNR					
	20 Mbps			60 Mbps		
	RCT (FREXT)	IPP	RCT (FREXT)	RCT (FREXT)	IPP	RCT (FREXT)
Analog TV	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.9
CardToss	0.0	0.2	0.4	0.0	0.2	0.9
Dinner	0.0	0.2	0.4	0.0	0.1	0.5
Tomatoes	0.0	0.1	0.1	-0.1	0.2	0.2
Breeze	0.1	0.2	0.0	0.2	0.4	0.0
Average	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.5

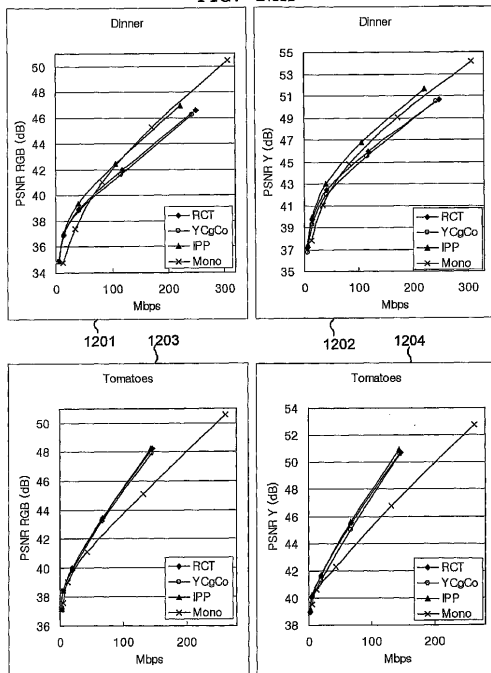
	Y PSNR					
	20 Mbps			60 Mbps		
	RCT (FREXT)	IPP	RCT (FREXT)	RCT (FREXT)	IPP	RCT (FREXT)
Analog TV	0.2	0.2	0.7	0.2	0.4	1.5
CardToss	0.2	0.3	0.8	0.2	0.4	1.5
Dinner	0.2	0.4	0.7	0.2	0.3	1.5
Tomatoes	0.1	0.2	0.3	0.0	0.3	0.4
Breeze	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5
Average	0.2	0.3	0.6	0.2	0.3	1.1

【 図 1 1 】



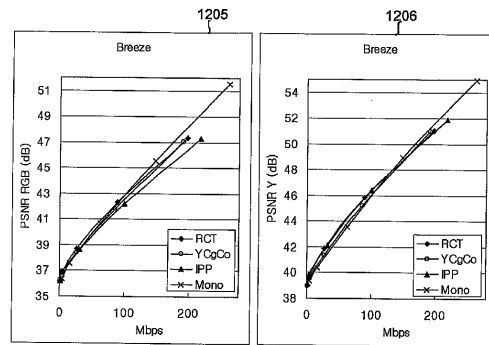
【 図 1 2 A 】

FIG. 12A





【 図 1 2 B 】

FIG. 12B



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2006/001440
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04N 7/24(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Patents and applications for inventions since 1975 Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and application for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS (KIPO internal), IEEE Xplore: "H.264, MPEG4-AVC, fidelity range extensions, FReXt, color, correlation, residual"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	G. SULLIVAN et al., "Draft Text of H.264/AVC Fidelity Range Extensions Amendment", ftp3.itu.ch/av-arch/jvt-site/2004_07_Redmond/JVT-L047d12.zip, Jul. 2004. See section 8.5.	1-42
PA	Y. K. LIN and T. S. CHANG, "Fast block type decision algorithm for intra prediction in H.264 FReXt", in Proc. IEEE Conf. Image Processing, vol. 1, pp. 1 - 585-8, Sept. 2005. See abstract.	1-42
PA	D. MARPE, T. WIEGAND, and S. GORDON, "H.264/MPEG4-AVC fidelity range extensions: tools, profiles, performance, and application areas", in Proc. IEEE Conf. Image Processing, vol. 1, pp. 1 - 593-6, Sept. 2005. See the whole document.	1-42
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 26 JULY 2006 (26.07.2006)		Date of mailing of the international search report 26 JULY 2006 (26.07.2006)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer KIM, Heung Soo Telephone No. 82-42-481-5764 

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 キム, ウー - シク

大韓民国 449-753 キョンギ - ド ヨンイン - シ ジュックジョン 2 - ドン 501
ドンソン 1 - チャ・アパート 109 - 1106

(72)発明者 キム, ヒョン - ムン

大韓民国 463-010 キョンギ - ド ソンナム - シ ブンダン - グ ジョンジャ - ドン 1
70 サムスン・アデナルチェ・アパート シー - 1205

(72)発明者 チョウ, デ - ソン

大韓民国 156-776 ソウル ドンジャク - ク サダン 3 - ドン 1133 サムスン・
ネミアン・アパート 108 - 1101

(72)発明者 ビリノフ, ドミトリ

大韓民国 449-901 キョンギ - ド ヨンイン - シ ギフン - グ ノンソ - ドン サン 1
4 - 1 サムスン・アドバンスト・インスティテュート・オブ・テクノロジー内

Fターム(参考) 5C057 AA03 CA01 CC04 EA06 EG01 EH07 EK04 EL01 EM04 EM09
EM12 EM16
5C059 MA00 MA04 MA05 MA21 MC11 ME01 NN01 PP04 PP15 PP16
SS20 TA21 TA27 TC03 TC41 TC42 UA02 UA05 UA12