

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5195032号
(P5195032)

(45) 発行日 平成25年5月8日 (2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(51) Int.Cl.
H04N 7/32 (2006.01)

F I
H04N 7/137 Z

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-139739 (P2008-139739)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成20年5月28日 (2008.5.28)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2009-290463 (P2009-290463A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年12月10日 (2009.12.10)	(74) 代理人	100074099
審査請求日	平成23年2月17日 (2011.2.17)		弁理士 大菅 義之
前置審査		(74) 代理人	100133570
			弁理士 ▲徳▼永 民雄
		(72) 発明者	屋森 章弘
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	島田 智史
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 符号化装置／復号化装置、符号化方法／復号化方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力映像信号を圧縮符号化する動画像符号化装置において、
前記入力映像信号の特性に応じて輝度信号もしくは色差信号のいずれかのフォーマットを変換する縮小変換部と、
前記縮小変換部がフォーマット変換した映像信号を圧縮符号化して符号化データを生成する符号化部と、
を備え、
前記縮小変換部は、前記入力映像信号のフォーマットを、前記輝度信号の複雑さが前記色差信号の複雑さよりも小さいとき前記輝度信号を縮小したフォーマットに変換し、前記色差信号の複雑さが前記輝度信号の複雑さよりも小さいとき前記色差信号を縮小したフォーマットに変換するとともに、前記入力映像信号の参照先フレームの読み出しの際、前記参照先フレームの解像度を前記入力映像信号の解像度に合わせるように、前記参照先フレームのフォーマットを変換することを特徴とする符号化装置。

【請求項2】

前記縮小変換部の前段に、さらに
前記入力映像信号内の輝度信号の複雑さを求める輝度信号複雑度計算部と、
前記入力映像信号内の色差信号の複雑さを求める色差信号複雑度計算部と、
を持ち、前記縮小変換部は、

前記輝度信号複雑度計算部及び前記色差信号複雑度計算部が求めた輝度信号及び色差信号の複雑さから前記入力映像信号のフォーマットを変換することを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項3】

前記縮小変換部は、前記映像信号の参照元フレームと参照先フレームのフォーマットが同じになるようにフォーマット変換を行うことを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項4】

入力される符号化信号を復号化する復号化装置において、

入力映像信号のフォーマットが、前記入力映像信号の輝度信号の複雑さが前記入力映像信号の色差信号の複雑さよりも小さいとき前記輝度信号を縮小したフォーマットに変換され、前記色差信号の複雑さが前記輝度信号の複雑さよりも小さいとき前記色差信号を縮小したフォーマットに変換されるとともに、前記入力映像信号の参照先フレームの読み出しの際、前記参照先フレームの解像度を前記入力映像信号の解像度に合せるように、前記参照先フレームのフォーマットが変換される動画像符号化の際に行われたフォーマット変換の種類を求める画像変換指示部と、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記符号化信号を復号化する復号化部と、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記復号化部が復号化した信号のフォーマット変換を行う拡大変換部と、

を備えることを特徴とする復号化装置。

【請求項5】

入力映像信号を圧縮符号化する動画像符号化方法において、

前記入力映像信号内の輝度信号の複雑さを求め、

前記入力映像信号内の色差信号の複雑さを求め、

前記入力映像信号のフォーマットを、前記輝度信号の複雑さが前記色差信号の複雑さよりも小さいとき前記輝度信号を縮小したフォーマットに変換し、前記色差信号の複雑さが前記輝度信号の複雑さよりも小さいとき前記色差信号を縮小したフォーマットに変換するとともに、前記入力映像信号の参照先フレームの読み出しの際、前記参照先フレームの解像度を前記入力映像信号の解像度に合せるように、前記参照先フレームのフォーマットを

変換し、
前記変換した映像信号を圧縮符号化して符号化データを生成する

ことを特徴とする符号化方法。

【請求項6】

入力される符号化信号を復号化する復号化方法において、

入力映像信号のフォーマットが、前記入力映像信号の輝度信号の複雑さが前記入力映像信号の色差信号の複雑さよりも小さいとき前記輝度信号を縮小したフォーマットに変換され、前記色差信号の複雑さが前記輝度信号の複雑さよりも小さいとき前記色差信号を縮小したフォーマットに変換されるとともに、前記入力映像信号の参照先フレームの読み出しの際、前記参照先フレームの解像度を前記入力映像信号の解像度に合せるように、前記参照先フレームのフォーマットが変換される動画像符号化の際に行われたフォーマット変換の種類を求め、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記符号化信号を復号化し、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記復号化部が復号化した信号のフォーマット変換を行う、

ことを特徴とする復号化方法。

【請求項7】

入力映像信号を動画像圧縮符号化する情報処理装置で実行されたとき、

前記入力映像信号内の輝度信号の複雑さを求め、

前記入力映像信号内の色差信号の複雑さを求め、

前記入力映像信号のフォーマットを、前記輝度信号の複雑さが前記色差信号の複雑さよりも小さいとき前記輝度信号を縮小したフォーマットに変換し、前記色差信号の複雑さが前記輝度信号の複雑さよりも小さいとき前記色差信号を縮小したフォーマットに変換するとともに、前記入力映像信号の参照先フレームの読み出しの際、前記参照先フレームの解像度を前記入力映像信号の解像度に合わせるように、前記参照先フレームのフォーマットを変換し、

前記変換した映像信号を圧縮符号化して符号化データを生成する

ことを前記情報処理装置に実行させるプログラム。

【請求項 8】

入力される符号化信号を復号化する情報処理装置において実行されたとき、

入力映像信号のフォーマットが、前記入力映像信号の輝度信号の複雑さが前記入力映像信号の色差信号の複雑さよりも小さいとき前記輝度信号を縮小したフォーマットに変換され、前記色差信号の複雑さが前記輝度信号の複雑さよりも小さいとき前記色差信号を縮小したフォーマットに変換されるとともに、前記入力映像信号の参照先フレームの読み出しの際、前記参照先フレームの解像度を前記入力映像信号の解像度に合わせるように、前記参照先フレームのフォーマットが変換される動画像符号化の際に行われたフォーマット変換の種類を求め、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記符号化信号を復号化し、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記復号化部が復号化した信号のフォーマット変換を行う、

ことを前記情報処理装置に実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像データの符号化及び復号化の技術に関し、さらに詳しくは符号化の前段の処理で、映像信号を縮小化する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

動画像データは、音声データや文字データに比べて、圧倒的にデータ量が大きいので、その処理やデータ転送には、データの圧縮符号化を行うことが必須となっている。

そしてこの符号化の手法としては、様々なものが提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 においては、画像データの絵柄の難易度を算出し、算出した難易度に応じた圧縮率で適応的に圧縮符号化することにより、圧縮後のデータの大きさを自由に変更できる圧縮符号化の手法が開示されている。

【0004】

また特許文献 2 には、画像の絵柄が一様でない画像データを画質を一様にして符号化する。特許文献 2 では、マクロブロック (MB) 毎に符号化の難易度を画質劣化の目立ちやすさを示す重み係数を計算し、符号化難易度と重み係数から複雑度を計算し、複雑度を用いて MB の符号化の量子化スケールを計算する技術が開示されている。

【0005】

さらに特許文献 3 には画像データの圧縮の効率化を図るために、映像信号のフレーム間及びフィールド間動き検出において、輝度信号成分と色差信号成分をそれぞれある比率で加えた混合信号で動き検出を行うようにした動き検出方法が開示されている。

【0006】

被圧縮動画像のデータは、輝度信号 (Y) が各色差信号 (Cb, Cr もしくは Pb, Pr もしくは U, V) の 2 倍の画素数である 4 : 2 : 2 フォーマットや、輝度信号と色差信号が同画素数である 4 : 4 : 4 フォーマットなどがある。それに対して動画像符号化にお

10

20

30

40

50

いては、圧縮率を高める為に画素信号レベルの処理において、総数を減らしたいという理由や、輝度信号の方が人間の視覚特性的に劣化を認知し易いという理由から、色差信号の画素数をサブサンプルにより削減した、4:2:0フォーマットや4:2:2フォーマットに変換した後に符号化処理されることが多い。

【0007】

一般的に、色差成分の処理画素数を削減する符号化方式は、品質を極力保ちながら圧縮効率を向上するのに貢献している。

図14に映像フォーマットの簡単な概念図を示す。

【0008】

動画画は、複数の静止画の集まりであり、複数のフレームからなっている。符号化装置のフレームメモリには、この複数のフレームが格納されている。

その1枚の静止画のフレームを取り出すと、4:2:2フォーマットの信号の場合には、Y:Cb:Cr=4:2:2の比率で構成される。この4:2:2フォーマットの具体例には、ITU-R Rec. 709やITU-R Rec. 656などがある。

【0009】

また1枚のフレームは複数のMBからなっており、各MBは、4ブロックのY、1ブロックのCb、及び1ブロックのCrからなっている。なお1ブロックは8×8画素から構成されている。

【0010】

この4:4:2フォーマットの信号を、各々の静止画毎に、4:2:0フォーマットと呼ばれる、Y:Cb:Cr=4:1:1の比率の映像フォーマットに変換してから符号化処理を行う。画像符号化処理では、各静止画をマクロブロック(MB)と呼ばれるサブブロックに分割して、その単位で符号化処理を行うが、その際には4:2:0フォーマットのY:Cb:Cr=4:1:1の状態に変換した映像信号が用いられる。

【0011】

図15は従来の符号化装置の構成を、また図16は従来の復号化装置の構成を示す図である。

図2の符号化装置1aは、色差縮小変換部11、フレームメモリ12、動きベクトル探索部13、動き予測部14、直交変換(T(DCT))部15、量子化(Q)部16、可変長符号化(VLC)部17、逆量子化(IQ)部18、逆直交変換(IDCT)部19、加算器20及び減算器21からなる。

【0012】

色差縮小変換部11は、入力される映像信号の色差信号を縮小して、例えば4:4:2フォーマットから4:2:0フォーマットに変換する。フレームメモリ12は、主に動き予測を行う為にフレームデータを蓄積するもので、過去や未来のフレームの画像データを蓄える。動きベクトル探索部13は、フレームメモリ12から原画マクロブロック22と参照ブロック23を読み出し、これらから参照ブロック23の原画マクロブロック22との移動量である動きベクトルを求める。動きベクトルは、予測残差信号がある規範(絶対値和や二乗和)に基づいて最小のものが選ばれる。動き予測部14は、フレームメモリ12内の参照フレームと動きベクトル探索部13が求めた動きベクトルから順方向予測、逆方向予測及び双方向予測を行い、予測フレームを作成するものである。

【0013】

減算器15は、原画マクロブロック22から動き予測部14による予測フレームを減算して、直交変換部16に出力する演算器である。直交変換部16は、動き補償を行った画素に対して8×8のブロック単位で離散コサイン変換(DCT:Direct Cosign Transform)を行うものである。量子化部17は、DCT変換係数を視覚特性を考慮して量子化するものである。可変長符号化部18は、量子化値をハフマン符号等の可変長符号に変換し、符号化出力を行うものである。

【0014】

逆量子化部19は、量子化値をDCT変換係数に逆変換するものである。逆直交変換部

10

20

30

40

50

20は、逆量子化部18によって求めたDCT変換係数に対して逆変換を行って8×8のブロックの画素データに変換するものである。加算器21は、逆直交変換部20から出力される差分値の画素データに動き予測部14から出力される動きベクトルで補償された予測フレームを加えて、圧縮によってひずみが加わっている画像データ新たな参照フレームとしてフレームメモリ12に書き込む演算器である。

【0015】

このような構成の符号化装置1aにおいて、映像信号が入力されると、色差縮小変換部11によって、映像信号の色差信号を縮小するフォーマット変換を行った後フレームメモリ12に記憶し、以下MP EG等の画像データ圧縮処理を行って符号化出力を行う。

【0016】

動画像符号化装置1aにおいては、原信号の莫大な情報を、時間方向、空間方向の冗長性を省くことによる情報量圧縮を行っている。具体的には、時間方向としては、動きベクトルを用いて前後フレームとの差分を取る動き補償方式、空間方向としては、画面の水平・垂直の平面を周波数成分に変換する直交変換および量子化による直交変換係数の代表値化などがある。また、算術的な情報圧縮の手法として可変長符号化を用いてデータ圧縮を行っている。

【0017】

また従来の動画像符号化装置1aでは、圧縮処理の前段階で、色差縮小変換部11によって色差信号の解像度変換を行い、例えば4:2:2フォーマットの入力信号を4:2:0フォーマットの信号にすることが圧縮効率を高める方式として採用されて来た。

【0018】

次に従来の復号化装置2aについて説明する。

図16に従来の復号化装置2aの構成例を示す。

図16の復号化装置2aは、可変長復号化(VLD)部31、逆量子化(IQ)部32、逆直交変換(IDCT)部33、動き補償部34、加算器35、フレームメモリ36、及び色差拡大変換部37からなる。

【0019】

可変長復号化部31は、ハフマン符号等の可変長符号を量子価値に変換するものである。逆量子化部32は、量子化値をDCT変換係数に逆変換するものである。逆直交変換部33は、逆量子化部32によって求めたDCT変換係数に対して逆変換を行って8×8のブロックの画素データに変換するものである。ただしここで求められる画素データは、Iピクチャの場合は実際の画素データそのものとなるが、Pピクチャ及びBピクチャの場合には対応する画素データ間の差分値となっている。動き補償部34は、符号化装置1aによって用いられた動きベクトルで補償されたブロックを求めるものである。加算器35は、逆量子化部32から出力される差分値と動き補償部34から出力される動きベクトルによって補償されたブロックを加算して、Pピクチャ若しくはBピクチャを求めるものである。フレームメモリ36は、求めたフレームの画素データを保持するものである。色差拡大変換部37は、後処理として、符号化装置1aによって色差信号を縮小された例えば4:2:0フォーマットの信号を、色差信号を補完して4:2:2フォーマットの信号に変換する。

【0020】

従来の復号化装置2aでは、符号化装置1aで行われた符号化処理の逆変換処理となるので、その構成要素は、符号化装置1aの一部に含まれるものが多い。逆変換処理で求めた差分値を求め、動き補償部34では、符号化装置1aで決定された動きベクトルを用いて復号をおこなう。また色差拡大変換部37では、では、符号化処理の前段で行われた色差縮小変換を元に戻す拡大処理を行い、映像信号として送出する。

【特許文献1】特開2007-53788号公報

【特許文献2】特開平10-164581号公報

【特許文献3】特開平11-196437号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0021】**

しかしながら、符号化／復号化する映像信号は、常に輝度信号の方が劣化を認知し易いかということ必ずしもそうではなく、シーンによっては、色差信号の方が輝度信号より特徴があったりする場合もある。

【0022】

この様なシーンでは、符号化により色差信号に関する劣化が目立つ結果となっている。それでも、動画像符号化においては、依然として4：2：2入力の場合は、4：2：0で符号化が行われる事が多い。

【0023】

また、近年、HDTV対応テレビやムービー等の家電製品において、より色差信号の表現を豊かにし、より色の深み詳細に表現することも可能となりつつあり、そういう観点においても色差成分を優遇する処理が広まりつつあると言える。

【0024】

そこで本発明では、この様な問題や市場の動向に対して、符号化に用いる処理量、すなわち処理ブロック数を保ったまま、この色差信号をより優遇した符号化を実現する符号化装置／復号化装置、符号化方法／復号化方法及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0025】**

本符号化装置は、入力映像信号を圧縮符号化することを前提とし、上記課題を解決するため、輝度信号複雑度計算部、色差信号複雑度計算部、縮小変換部及び符号化部を備える。

【0026】

輝度信号複雑度計算部は、前記入力映像信号内の輝度信号の複雑さを求める。

色差信号複雑度計算部は、前記入力映像信号内の色差信号の複雑さを求める。

縮小変換部は、前記輝度信号複雑度計算部及び前記色差信号複雑度計算部が求めた輝度信号及び色差の複雑さから前記入力映像信号のフォーマットを変換する。

【0027】

符号化部は、前記縮小変換部がフォーマット変換した映像信号を圧縮符号化して符号化データを生成する。

この構成により、本符号化装置では、前記入力映像信号内の輝度信号及び色差信号の複雑さに基づいたフォーマットの変更が行われる。

【0028】

また復号化装置は、入力される符号化信号を復号化することを前提とし、画像変換指示部、復号化部、及び拡大変換部を備える。

画像変換指示部は、符号化の際に行われたフォーマット変換の種類を求める。

【0029】

復号化部は、前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記符号化信号を復号化する。

拡大変換部は、前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記復号化部が復号化した信号のフォーマット変換を行う

この構成により、本復号化装置は、本符号化装置でフォーマットの変更された符号化信号を復号化することができる。

【0030】

また本発明は、符号化方法、復号化方法及びプログラムもその範囲に含む。

【発明の効果】**【0031】**

本符号化装置によれば、入力映像信号のフォーマットの変換を行う際に、入力映像信号の特性に基づいて輝度信号又は色差信号のフォーマット変換を行うので、色差成分に符号

10

20

30

40

50

化劣化が目立つシーンに関する符号化効率向上をより簡潔に実現することができる。

【0032】

また、入力映像信号の特性として、輝度信号と色差信号の複雑度を求めこの複雑度に基づいてフォーマット変換を行うことで、色差成分に符号化劣化が目立つシーンを的確に判断可能となる。

【0033】

更に、本復号化装置によれば、本符号化装置によって符号化された符号化信号を復号化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下に図面を参照しながら本発明の一実施形態について説明する。

本実施形態の符号化装置は、入力される映像信号の複雑さを元に、輝度信号もしくは色差信号のいずれかを解像度変換するかを適応的に変更することにより、符号化処理性能を向上させる。

【0035】

また、本実施形態の復号装置は、符号化信号に付加された情報を元にする等の方法により、輝度信号もしくは色差信号のいずれかを解像度変換された符号化データであるかを識別し、符号化データを復号化する。

【0036】

例えば復号化装置においては、復号化装置の前段のフォーマットを変換して、色差信号を縮小変換する部分を、場合によっては輝度信号を縮小変換し、色差信号の解像度を保つ機能を追加する。また、これから符号化を行う入力信号に対して、輝度・色差別の複雑度を解析する機能および、それら解析部より得られる統計情報から判断して、輝度信号、色差信号のいずれを縮小するかを縮小判定の機能を追加する。

【0037】

また、復号化器においては、色差・輝度のどちらの成分が縮小されているかを判断して、復号化処理や復号化処理の後処理として、色差・輝度のいずれかを拡大する機能を追加する。色差と輝度のいずれの信号が縮小変換処理されたかの情報は、符号化信号のビットストリームに多重化されていても良いし、符号化器と復号化器で同一処理を行うことにより暗黙的に決定しても良い。

【0038】

このような構成とすることにより、輝度信号を優遇した符号化を行いたい場合にはこれまで通り色差信号を縮小し、色差信号を優遇した符号化を実施したい場合には、色差信号の代わりに輝度信号を縮小した符号化を行うことが可能となる。

【0039】

図1は、本実施形態における符号化装置1bの構成例を示す図である。

同図では、図15の従来の符号化装置1aと同じ構成要素については同一の符号が付せられている。

【0040】

図1の符号化装置1bを図15の符号化装置1aと比較すると、輝度信号複雑度計算部41、色差信号複雑度計算部42、及び符号化制御部43が新たに設けられ、また色差縮小変換部11の代わりに縮小変換部44が設けられている。

【0041】

輝度信号複雑度計算部41は、入力映像信号内の輝度信号の複雑さを求める。また色差信号複雑度計算部42、入力映像信号内の色差信号の複雑さを求める。

この複雑さの評価値の求め方について計算式の1例を以下に示す。

【0042】

ピクチャ内画素値を x_i 、ピクチャ内画素数を N としたとき、ピクチャ内画素平均値 μ は、

【0043】

【数 1】

$$\mu = \sum_{i=0}^{N-1} (xi / N)$$

と表せる。このとき、ピクチャ内画素分散 σ^2 、標準偏差 σ は、ピクチャ内画素平均値 μ からの差分自乗誤差 S を

【0044】

【数 2】

$$S = \sum_{i=0}^{N-1} (xi - \mu)^2$$

10

と定義すると、

【0045】

【数 3】

$$\sigma^2 = S / (N - 1)$$

$$\sigma = \sqrt{S / (N - 1)} \quad \cdots (1)$$

20

で求められる。

【0046】

輝度信号複雑度計算部 41 は、輝度成分の分散値 σY 、色差信号複雑度計算部 42 は、色差成分の分散値 σCb 、 σCr を式 (1) を用いて計算して求め、これを符号化制御部 43 に入力する。

符号化制御部 43 は、縮小判定部 45、ピクチャフォーマット判定部 46、画像読出し部 47、予測タイプ判定部 48、及び量子化判定部 49 を含む。

【0047】

縮小判定部 45 は、輝度信号複雑度計算部 41 及び色差信号複雑度計算部 42 から入力された分散値 σY と σCb 、 σCr から、入力映像信号が輝度に対する複雑さが大きいのか、色差に対する複雑さが大きいのかの判定を行う。なお判定結果が頻繁に変わらないように、このとき判定を行うための比較は、単純に σY と $\sigma Cb + \sigma Cr$ を比較するのではなく、色差の分散値にはオフセット α を加え、 σY と $\sigma Cb + \sigma Cr + \alpha$ の比較を行って判定する。ピクチャフォーマット判定部 46 は、縮小判定部 45 の判定結果に基づいて、映像信号のフォーマットを輝度信号を縮小したものにするのか、あるいは色差信号を縮小したものにするのかを決定して縮小変換部 44 に指示する。画像読出し部 47 は、フレームメモリ 12 から読み出すブロックを制御するものである。予測タイプ判定部 48 は、フレーム内予測を行うかフレーム間予測を行うかとか、フレーム間予測でもフレーム予測を行うのかフィールド予測を行うのか等予測の仕方に基づいて演算器 15 及び 25 を制御するものである。量子化判定部 49 は、圧縮率に基づいて量子化の粗さの制御を量子化部 17 に対して行うものである。

30

40

【0048】

縮小変換部 44 は、ピクチャフォーマット判定部 46 の制御指示に基づいて、入力映像信号を色差信号を縮小したフォーマットの信号若しくは輝度信号を縮小したフォーマットの信号に変換する。

【0049】

このような構成の符号化装置 1b において、映像信号が入力されると、その入力映像信号の輝度信号及び色差信号の複雑度を計算し、映像信号は輝度信号の複雑度が小さい場合には輝度信号を縮小し、色差信号の複雑度が小さい場合には色差信号を縮小したフォーマットに変換する。そしてこの映像信号のフォーマットの変換を行った後に、映像信号の圧

50

縮符号化を行う。

【0050】

次に本実施形態の符号化装置 1 b の動作処理について説明する。

まず比較のため、従来の符号化装置 1 a の動作処理について説明する。

図 2 は従来の符号化装置 1 a による入力映像信号の符号化処理時の動作を示すフローチャートである。

【0051】

同図の処理が開始されると、まず符号化装置 1 a は、ステップ S 0 として色差縮小変換部 1 1 により映像信号の色差信号を縮小し、ステップ S 1 として色差信号が縮小されたフォーマットの信号、例えば 4 : 2 : 0 信号に変換し、これをフレームメモリ 1 2 に保存する。

10

【0052】

次に MB カウンタ値 j に 0 をセットする（ステップ S 2）。以下フレームメモリ内の映像信号に対して MB 単位で符号化処理を行う。

この符号化処理としては、まず、原画 MB 2 2 及びその参照ブロック 2 3 を読出し、ステップ S 3 として動きベクトル探索部 1 2 によって MB 単位で動きベクトルの探索を行う。そしてステップ S 4 として、ステップ S 4 で探索した動きベクトルを用いて、動き予測部 1 4 によって動き予測を行う。

【0053】

そしてステップ S 5 としてブロックのカウンタ値 i に 0 をセットした後、ステップ S 6 としてステップ S 5 の動き予測の結果を用い、ブロック処理を行う。このブロック処理としては、直交変換、量子化、可変長符号化、逆量子化、及び逆直交変換処理が含まれる。なお説明簡略化の為に省略されているが、MB をどのモードで符号化するか MB Type 判定などもこのブロック処理の中に含まれる。

20

【0054】

4 : 2 : 0 フォーマットの信号の場合、図 1 4 に示したように 1 つの MB は、Y 0、Y 1、Y 2、Y 3、Cb、Cr の 6 ブロックから構成されている。ステップ S 7 でブロックカウンタ i をインクリメントしながらこの 6 つのブロック全てに対してステップ S 6 のブロック処理を行う（ステップ S 8、Yes）。そして全てのブロックに対してブロック処理を行ったならば（ステップ S 8、No）、ステップ S 9 として MB のカウンタ j をインクリメントし、カウンタ j の値が MB の総数に達していなければ（ステップ S 10、Yes）、次の MB に対して上述したステップ S 4 乃至 S 10 の処理を繰り返し、カウンタ j の値が MB の総数に達し（ステップ S 10、No）、全ての MB に対して処理を行ったならば、処理を終了する。

30

【0055】

次に本実施形態における符号化装置 1 b の動作処理について説明する。

図 3 は本実施形態における符号化装置 1 b による入力映像信号の符号化処理時の動作を示すフローチャートである。

【0056】

同図の処理では、図 2 に比べて、輝度もしくは色差のどちらの情報を縮小変換するかの判定処理が入る。

40

図 3 の処理が開始されると、まずステップ S 1 1 として、入力映像信号の輝度及び色差の複雑度を示す分散値 σY 及び σCb 、 σCr を式 (1) を用いて求める。

【0057】

次にステップ S 1 2 として、符号化制御部 4 3 の縮小判定部 4 5 によって、ステップ S 1 1 で求めた輝度の分散値 σY と色差の分散値 σCb 、 σCr を比較し、色差信号と輝度信号のどちらを縮小した方が影響が少ないか、すなわち輝度の分散値 σY と色差の分散値 σCb 、 σCr のどちらが小さいかを判定し、その結果色差信号を縮小すると判断した場合（ステップ S 1 2、色差）、ステップ S 1 3 としてピクチャフォーマット判定部 4 6 は、映像信号の色差信号を縮小して、4 : 2 : 0 フォーマットの信号を生成する（ステップ

50

S 1 4)。

【0058】

一方ステップS 1 2において輝度信号を縮小すると判断した場合（ステップS 1 2、輝度）、ステップS 1 5としてピクチャフォーマット判定部46は、映像信号の輝度信号を縮小して、輝度信号が縮小されたフォーマットの信号を生成する（ステップS 1 6）。以下の説明ではこの輝度信号が縮小されたフォーマットの信号を2：2：2フォーマットの信号と呼ぶ。

【0059】

図4に2：2：2フォーマットのMBの構成例を示す。

同図に示すように、2：2：2フォーマットのMBは、輝度信号のブロックがY 0、Y 1の2つと元の4：2：2フォーマットの信号の半分になっており、また色差信号のブロックはC b 0、C b 1、C r 0、C r 1の4ブロックと4：2：2フォーマットの信号と同じ数のままである。

【0060】

この2：2：2フォーマットの信号は、色差信号はそのまま輝度信号のみが縮小されているので、色差信号の影響が大きな映像に用いても情報量の縮小の影響が小さい。

図3のステップS 1 7以降の処理は、ステップS 1 4で4：2：0フォーマットの信号が生成された場合は、図2のステップS 3以降の処理と全く同じとなる。

【0061】

またステップS 1 6で2：2：2フォーマットの信号が生成された場合においても、M B毎に符号化処理が施される。

図4に示した様に、2：2：2フォーマットの信号の各MBは、Y 0、Y 1、C b 0、C b 1、C r 0及びC r 1の6ブロックからなり、この6ブロックに対して、MB単位で動きベクトル探索（ステップS 1 8）、動き探索によって求められた動きベクトルによる動き予測（ステップS 1 9）が行われ、そしてMBの各ブロックに対してブロック処理（ステップS 2 1）が施される。これらの処理は、図2のステップS 2乃至ステップS 1 0の処理の説明の内容とほぼ同じとなる。

【0062】

このように本実施形態の符号化装置1bでは、圧縮処理の前段階において、入力映像信号に対して輝度信号と色差信号の複雑度を求め、影響の小さい方の情報を縮小することができる。

【0063】

従って、従来の符号化装置が常に入力映像信号の色差信号成分のみを間引いて符号化を行っていたのに対して、本実施形態の符号化装置は、色差信号が映像に大きな影響を持っていると判断した場合には色差信号ではなく輝度信号成分を間引く仕組みを設けることによって、色差成分に符号化劣化が目立つシーンに関する符号化効率向上をより簡潔に実現することができる。

【0064】

また、上記例では輝度信号もしくは色差信号のいずれかを間引く事についてのみ説明したが、本実施形態の符号化装置1bはこのようなものに限定されるものではなく、他にも色差信号の内、特にC r（赤の色差成分）成分のみを特に重視したい場合などに、Y：C b：C r＝4：2：2の信号を、例えば1：1：4の信号にフォーマット変更するように、Yは水平・垂直方向各1／2の縮小、C bは垂直方向1／2の縮小、C rは水平方向2倍の拡大とするなど、成分毎に縮小・拡大の比率を変更しながら、処理ブロック数を保ったまま符号化を行ったりする構成とすることもできる。

【0065】

次に本実施形態の復号化装置について説明する。

図5は本実施形態における復号化装置2bの構成例を示す図である。

同図では、図16の従来の復号化装置2aと同じ構成要素については同一の符号が付せられている。

10

20

30

40

50

【0066】

図5の復号化装置2bを図16の復号化装置2aと比較すると、参照フレーム変換読出し部51及び画像変換指示部52が新たに設けられ、また色差拡大変換部37の代わりに変換部53が設けられている。

【0067】

参照フレーム変換読出し部51は、画像変換指示部52からの信号フォーマットの通知に基づいて動き補償部34に参照フレームを復号ピクチャの符号化フォーマットと同一のフォーマットに変換し、動き補償の処理を実施する様に制御する。画像変換指示部52は、入力されるビットストリーム中に多重化されている後述するchroma_format若しくはmb_formatを抽出し、これらからフレームメモリ36に蓄えるピクチャ数分の符号化フォーマット情報を蓄えておき、これらを適宜参照フレーム変換読出し部51、フレームメモリ36及び拡大変換部37に通知する。

10

【0068】

このような構成の復号化装置2bにおいて、復号化するビットストリーム中が入力されると、これを可変長符号から量子価値に変換後、逆量子化、逆変換処理を行って差分値を求め、動き補償部34では、ビットストリーム中に多重化されている動きベクトル(MV)を用いて復号をおこなう。このとき動き保証部34は、画像変換指示部52からのフォーマット指示に基づいて参照フレームを求める。また変換部53では、画像変換指示部52からのフォーマット指示に基づいて画像変換指示部52からのフォーマット指示に基づいて符号化処理の前段で行われたフォーマット変換を元に戻す拡大処理を行い、映像信号として送出する。

20

【0069】

これにより本実施形態の符号化装置1bで色差信号若しくは輝度信号を縮小されて符号化されたビットストリームも復号化装置2bによって、復号化することができる。

次に本実施形態の復号化装置2bの動作処理を説明する。

【0070】

まず比較のため従来の復号化装置2aの動作処理について説明する。

図6は、従来の復号化装置2aの動作処理を示すフローチャートである。

同図において処理が開始されると、まずステップS31として、MBのカウンタ値jの値を0にクリアする。

30

【0071】

そしてステップS33として次にブロックのカウンタ値iをインクリメントし、カウンタ値iに対応するブロックに対するブロック処理を行う。このブロック処理では、可変長符号であるビットストリームの量子価値に変換、逆量子化、逆変換処理を行う。そしてこのステップS33の処理をブロックのカウンタ値iをインクリメントしながら(ステップS34)、1つのMB分のデータに対して行う(ステップS35、Yes)。

【0072】

そして1つのMB分のブロック処理が行われたら(ステップS35、No)、MB単位で動き補償部34で動き補償を行う(ステップS36)。

そしてこのステップS32乃至S38の処理をMBのカウンタjをインクリメント(ステップS37)しながら行い、全てのMBに対して処理行ったら(ステップS38、No)、ステップS39として色差信号の拡張を行って4:2:2フォーマットの信号を生成して処理を終了する。

40

【0073】

このように従来の復号化装置2aでは、最終的に生成された4:2:0の映像信号は、4:2:2フォーマットの信号に変換される。

次に本実施形態の符号化装置1bの動作処理を示す。

【0074】

図7は本実施形態における復号化装置2bの動作処理を示すフローチャートである。

本実施形態における復号化装置2bでは、復号化で1枚のピクチャを再構成する部分ま

50

では、従来方式と同一であるが、復号化後の後処理として、拡大する成分が適応的に異なる点が、従来方式と異なっている。

【0075】

具体的には、同図の処理においてはステップS41乃至S48までのブロック毎にステップS43のブロック処理を行い、MB単位でステップS46の動き補償を行うまで処理は、参照フレームを求めるのに信号フォーマットによって異なるため参照フレームを動き補償部34に通知する必要がある以外は、図6の従来の復号化装置2aの動作のステップS1乃至S8の処理と基本的には同じである。

【0076】

本実施形態の復号化装置2bでは、ステップS48以降の処理では、ステップS49において、ビットストリームにビットストリーム中に多重化されているchroma_format若しくはmb_formatから、ステップS49として拡大変換部53はステップS48までの処理で復号化された信号のフォーマットを認識し、そのフォーマットが色差信号と輝度信号のどちらを縮小したものかを判断する。

10

【0077】

ステップS49の判断で色差信号が縮小されたと判断したならば（ステップS50、色差）、ステップS50として色差信号を拡大して4:2:2フォーマットの信号を生成、出力して処理を終了する。またステップS49の判断で輝度信号が縮小されたと判断したならば（ステップS50、輝度）、ステップS51として輝度信号を拡大して4:2:2フォーマットの信号を生成、出力して処理を終了する。

20

【0078】

なお拡大変換部53が色差信号もしくは輝度信号のいずれかを拡大するかは、上記例のようにピクチャーヘッダの1要素として、フォーマットの種類を示す情報(chroma_format、mb_format)を符号化情報にのせて送信するようにすることも可能であるし、映像の統計情報としてあらかじめ復号化装置2bに設定しておき、符号化側と復号化側で同一の計算を施すことにより、送信情報を付加する事なく暗黙的に決定するように構成することも可能である。

【0079】

次にフォーマットの種類の変更単位について説明する。

圧縮動画を構成するピクチャ(=1フィールド若しくは1フレーム)には、よく知られているように、Iピクチャ(Intra-Picture)、Pピクチャ(Predictive-Picture)、Bピクチャ(Bidirectionally predictive-Picture)の3種類がある。

30

【0080】

Iピクチャは、基準となるピクチャで、空間型圧縮のみが行われ時間型圧縮は行われておらず、圧縮率が低い。Pピクチャは、空間型圧縮の他に、時間軸順方向のみの予測を取り入れ、Iピクチャとの差異を元にした時間型圧縮を行っている。Bピクチャは、空間型圧縮の他に、前後フレームとの差異を利用した双方向予測的圧縮を行っている。したがって、Bピクチャは、Pピクチャよりも更に圧縮率が高い。

【0081】

40

圧縮符号では、これらのピクチャは独立しているわけではなく動画の最小構成単位であるGOP(Group of Picture)という複数のピクチャの固まり単位で圧縮・伸長が行われる。

【0082】

本実施形態の符号化装置1bにおいても符号化をこのGOP単位で行い、また符号化前の前段階での信号フォーマットの切り替えもGOP単位で行う。

図8はGOPの構成を示す図である。

【0083】

同図は参照されるIピクチャ若しくはPピクチャ1枚に対してBピクチャが2枚続く構成のGOPの例を示している。

50

信号のフォーマットを切り替えて色差信号若しくは輝度信号を縮小するのを、このGOP単位で行うように制限することにより、符号化装置1b及び復号化装置2bの双方において、動き予測および動き補償の構成が同一解像度での処理となり、構成が容易になる。

【0084】

なお図8において、B0、B1ピクチャはI2ピクチャを、B3、B4ピクチャはI2ピクチャとP5ピクチャを、P5ピクチャはI2ピクチャを、B6、B7ピクチャはP5ピクチャとP8ピクチャを、P8ピクチャはP5ピクチャを、B9、B10ピクチャはP8ピクチャとP11ピクチャを、P11ピクチャはP8ピクチャを、B12、B13ピクチャはP11ピクチャとP14ピクチャを、P14ピクチャはP11ピクチャを参照している。

10

【0085】

従って、参照されるピクチャは先に処理をしなければならないので、同図においてはI2、B0、B1、P5、B3、B4、P8、B6、B7、P11、B9、B10、P14、B12、B13の順で処理される。

【0086】

また別形態として、信号のフォーマットを切り替えを、GOP単位ではなくピクチャ単位で切替える構成としてもよい。

この実施形態の場合、実際にフレームメモリに納める最小単位は、ピクチャ(=1フィールドor1フレーム)となる。したがって、切替え単位をピクチャ単位に実施した場合、より細かい制御が可能となる。

20

【0087】

なおこの構成の場合、動き予測の現画像と参照画像で解像度が異なる可能性があるので、そこを考慮した構成とする必要がある。

またピクチャ単位でフォーマットの種類を変更する場合、輝度信号の縮小を行うピクチャは、非参照ピクチャであるBピクチャのみとする。そしてIピクチャ、Pピクチャは4:2:0フォーマットの信号に変換する。

【0088】

これにより、ピクチャ単位に解像度変更の成分を切替えても、原画と参照画の解像度の違いの影響を小さくすることができる。

動き予測として参照されないBピクチャは、精度を落としても時間方向に符号化ノイズが拡散することが無いので、Bピクチャの予測の精度は、例えば動きベクトルの簡易変換で済みます等の方法により、精度を落とした符号化を実施することできる。

30

【0089】

更に別の実施形態として、ピクチャ単位でフォーマット切替えを行う場合に、原画像と参照画像の解像度に違いが影響を無くす為に、任意の符号化ピクチャにおいて、現画像、参照画像の、輝度と色差の解像度を揃える構成としてもよい。

【0090】

この構成では、各ピクチャ毎に、色差信号が縮小されたか若しくは輝度信号が縮小されたかの等のそのピクチャのフォーマットを示す情報を、各ピクチャのヘッダー情報として付加し、符号化処理の際にその情報を記憶しておくことにより実現できる。

40

【0091】

特に、Bピクチャの場合で、現画像、前方向参照画像及び後方向参照画像の縮小成分がそれぞれ異なった場合でも、例えば、現符号化ピクチャの解像度に一度ピクチャ全体を解像度変換して読出し、その解像度で符号化を実施することにより、精度ロスの少ない符号化を実施する事が可能である。

【0092】

図9は、本実施形態の符号化装置1bによって符号化されたビットストリームのGOP毎に付加されるSequence_extension情報の例を示す図である。

同図に示すSequence_extension情報にはchroma_format情報61が含まれており、このchroma_format情報61は対応するG

50

OP内のピクチャのフォーマットを示す情報が格納されている。

【0093】

図10は、chroma_format情報61の構成例を示す図である。

同図(a)はchroma_format情報61を2ビットの情報としたもので、chroma_format情報61が“00”のとき対応するGOP内のピクチャのフォーマットが2:2:2フォーマットであることを示し、“01”のとき対応するGOP内のピクチャのフォーマットが4:2:0フォーマットであることを示す。

【0094】

また同図(b)は、“0”が続くとSTART CODEと認識されてしまうのを防ぐために、chroma_format情報61を2ビットの情報としたものである。

同図(b)の場合、chroma_format情報61が“100”のとき対応するGOP内のピクチャのフォーマットが2:2:2フォーマットであることを示し、“001”のとき対応するGOP内のピクチャのフォーマットが4:2:0フォーマットであることを示す。

【0095】

符号化前の前段階での信号フォーマットの切り替えをGOP単位で行った場合、復号化装置2bでは、このchroma_format情報61を参照することにより、符号化されたビットストリームのフォーマットを知ることができる。

【0096】

図11(a)は、本実施形態の符号化装置1bによって符号化されたビットストリームのピクチャ毎に付加されるPicture_coding_extension情報の例を示す図である。

【0097】

同図に示すPicture_coding_extension情報にはmb_format情報71が新たに付加されており、このPicture_coding_extension情報71は対応するピクチャのフォーマットを示す情報が格納されている。

【0098】

図11(b)は、mb_format情報71の構成例を示す図である。

同図においてmb_format情報71は、1ビットの情報でこのビットが“1”のとき対応するピクチャのフォーマットは2:2:2フォーマットに変換されていることを示す、このビットが“0”のときは対応するピクチャのフォーマットは図10に示したSequence_extension情報内のchroma_format情報61に従う。

【0099】

符号化前の前段階での信号フォーマットの切り替えをピクチャ単位で行った場合、復号化装置2bでは、このmb_format情報71を参照することにより、符号化されたビットストリームのフォーマットを知ることができる。

【0100】

また本実施形態の符号化装置1b及び復号化装置2bは、図1や図5に示したようなハードウェアによって構成するだけでなく、情報処理装置上でプログラムを実行することによるソフトウェア的手法によっても実現することができる。

【0101】

図12は、本実施形態の符号化装置1b及び復号化装置2bが実現される情報処理装置のシステム環境を示す図である。

同図において情報処理装置は、CPU81、RAM等の主記憶装置82、ハードディスク等の補助記憶装置83、ディスプレイ、キーボード、ポインティングデバイス等の入力装置(I/O)84、通信インタフェースやモデム等のネットワーク接続装置85、及びディスク、磁気テープなどの可搬記憶媒体から記憶内容を読み出す媒体読み取り装置86を有し、これらが互いにバス88により接続される構成を備えている。そして各構成要素は、バス88を介して互いにデータのやり取りを行う。

10

20

30

40

50

【0102】

CPU81は、補助記憶装置83上のプログラムやネットワーク接続装置85を介してインストールしたプログラムを、主記憶装置82をワークメモリとして実行することにより、図1及び図5に示した符号化装置1b及び符号化装置1bの各構成要素の機能を実現し、また図3及び図7に示したフローチャートの処理を実現する。

【0103】

図12に示した情報処理装置では、媒体読み取り装置87により磁気テープ、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVD等の記憶媒体88に記憶されているプログラム、データを読み出し、これを外部インタフェース86を介して本実施形態における情報処理装置にロードする。そしてこのプログラムやデータを主記憶装置82や補助記憶装置83に記憶し、CPU81で実行したり用いたりすることにより、上述したフローチャートの処理をソフトウェア的に実現する。

10

【0104】

また、図12に示した情報処理装置では、CD-ROM等の記憶媒体87を用いてアプリケーションソフトの交換が行われる場合がある。よって、本発明は、符号化装置、復号化装置、符号化方法、復号化方法及びプログラムに限らず、コンピュータにより使用されたときに、上述した本発明の実施形態の機能をコンピュータに行なわせるためのコンピュータ読み出し可能な記憶媒体87やプログラムとして構成することもできる。

【0105】

この場合、「記憶媒体」には、例えば図13に示されるように、CD-ROM、フレキシブルディスク（あるいはMO、DVD、メモリーカード、リムーバブルハードディスク等であってもよい）等の媒体駆動装置97に脱着可能な可搬記憶媒体96や、ネットワーク回線93経由で送信される外部の装置（サーバ等）内の記憶部（データベース等）92、あるいは情報処理装置91の本体94内のメモリ（RAM又はハードディスク等）95等が含まれる。可搬記憶媒体96や記憶部（データベース等）92に記憶されているプログラムは、本体94内のメモリ（RAM又はハードディスク等）95にロードされて、実行される。

20

【0106】

また、既に説明したCD-ROMやDVD-ROM等の記憶媒体には、上記に例として挙げたものの他にも、例えば、Blu-ray Disc（登録商標）やAOD（Advanced Optical Disc）などの青色レーザーを用いた次世代光ディスク記憶媒体、赤色レーザーを用いるHD-DVD9、青紫色レーザーを用いるBlue Laser DVD、ホログラムなど、今後開発される種々の大容量記憶媒体を用いて本発明を実施することも可能である。

30

【0107】

以上のように本実施形態の符号化装置によれば、入力映像信号の輝度信号若しくは色差信号を間引いて解像度を変換するフォーマットの変換を行う際、輝度信号と色差信号の複雑度を求め、この複雑度に基づいてフォーマット変換を行うので、色差成分に符号化劣化が目立つシーンに関する符号化効率向上をより簡潔に実現することができる。

【0108】

また、上記例では輝度信号もしくは色差信号のいずれかを間引く事についてのみ述べたが、他にも色差信号の内、特にCr（赤の色差成分）成分のみを特に重視したい場合などに、Y：Cb：Cr＝4：2：2信号を、1：1：4信号の様に、Yは水平・垂直各1／2の縮小、Cbは垂直1／2の縮小、Crは水平2倍の拡大とする事など、成分毎に縮小・拡大の比率を変更しながら、処理ブロック数を保ったまま符号化を行ったりすることもできる。

40

【0109】

また本実施形態の符号化装置1bによって符号化された符号化データは、4：2：0フォーマットの場合も2：2：2フォーマットの場合もブロック数は同じで処理量は同じとなる。

50

また本実施形態の復号化装置 2 b によれば符号化装置 1 b によって符号化された符号化信号を復号化することができる。

【0 1 1 0】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

(付記 1)

入力映像信号を圧縮符号化する符号化装置において、
前記入力映像信号の特性に応じて輝度もしくは色差のいずれかのフォーマットを変換する縮小変換部と、
前記縮小変換部がフォーマット変換した映像信号を圧縮符号化して符号化データを生成する符号化部と
を備えることを特徴とする符号化装置。

10

(付記 2)

前記縮小変換部の前段に、さらに
前記入力映像信号内の輝度信号の複雑さを求める輝度信号複雑度計算部と、
前記入力映像信号内の色差信号の複雑さを求める色差信号複雑度計算部と、
を持ち、前記縮小変換部は、
前記輝度信号複雑度計算部及び前記色差信号複雑度計算部が求めた輝度信号及び色差の複雑さから前記入力映像信号のフォーマットを変換することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化装置。

20

(付記 3)

前記縮小変換部は、前記輝度信号の複雑さが小さいとき当該輝度信号を縮小したフォーマットに変換し、前記色差信号の複雑さが小さいとき当該色差信号を縮小したフォーマットに変換することを特徴とする付記 2 に記載の符号化装置。

(付記 4)

前記輝度信号を縮小したフォーマットのブロック数と、前記色差信号を縮小したフォーマットのブロック数が同じであることを特徴とする付記 3 に記載の符号化装置。

(付記 5)

前記輝度信号を縮小したフォーマットは、前記輝度信号のみを半分の解像度に縮小したフォーマットであり、前記色差信号を縮小したフォーマットは、4 : 2 : 0 フォーマットであることを特徴とする付記 3 に記載の符号化装置。

30

(付記 6)

前記縮小変換部は、前記フォーマットの切り替えを、前記入力映像信号の G O P (G r o u p o f P i c t u r e s) 単位で切替えることを特徴とする付記 1 に記載の符号化装置。

(付記 7)

前記縮小変換部は、前記フォーマットの切り替えを、前記入力映像信号のピクチャ単位で切替えることを特徴とする付記 1 に記載の符号化装置。

(付記 8)

前記縮小変換部は、前記複雑さに基づく前記フォーマットの切り替えを、Bピクチャに対してのみ行うことを特徴とする付記 7 に記載の符号化装置。

40

(付記 9)

前記縮小変換部は、前記映像信号の参照元フレームと参照先フレームのフォーマットが同じになるようにフォーマット変換を行うことを特徴とする付記 1 に記載の符号化装置。

(付記 10)

前記輝度信号複雑度計算部及び前記色差信号複雑度計算部は、前記映像信号のピクチャ内画素値を x_i 、ピクチャ内画素数を N としたとき、ピクチャ内画素平均値 μ を、

【数 4】

$$\mu = \sum_{i=0}^{N-1} (xi / N)$$

ピクチャ内画素平均値 μ からの差分自乗誤差 S を

【数 5】

$$S = \sum_{i=0}^{N-1} (xi - \mu)^2$$

10

と定義したときの、標準偏差 σ

【数 6】

$$\sigma = \sqrt{S / (N - 1)}$$

から前記輝度信号の複雑さ及び色差信号の複雑さを求めることを特徴とする付記 2 に記載符号化装置。

(付記 1 1)

入力される符号化信号を復号化する復号化装置において、
符号化の際に行われたフォーマット変換の種類を求める画像変換指示部と、
前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記符号化信号を
復号化する復号化部と、

20

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記復号化部が復
号化した信号のフォーマット変換を行う拡大変換部と、
を備えることを特徴とする復号化装置。

(付記 1 2)

前記画像変換指示部は、前記フォーマット変換の種類をあらかじめ設定された値から求
めることを特徴とする付記 1 1 に記載の復号化装置。

(付記 1 3)

前記画像変換指示部は、前記フォーマット変換の種類を前記符号化信号の G O P (G r
o u p o f P i c t u r e s) 毎に付された情報から求めることを特徴とする付記 1
1 に記載の復号化装置。

30

(付記 1 4)

前記画像変換指示部は、前記フォーマット変換の種類を前記符号化信号のピクチャ毎に
付された情報から求めることを特徴とする付記 1 1 に記載の復号化装置。(図 1 1)

(付記 1 5)

入力映像信号を圧縮符号化する符号化方法において、
前記入力映像信号の特性に応じて輝度もしくは色差のいずれかのフォーマットを変換し

、

前記変換されたフォーマットの映像信号を圧縮符号化して符号化データを生成する
ことを特徴とする符号化方法。

40

(付記 1 6)

前記フォーマットの変換前に、さらに
前記入力映像信号内の輝度信号の複雑さ、および、前記入力映像信号内の色差信号の複
雑さを求め、

前記フォーマットの変換を前記輝度信号及び色差の複雑さに基づいて入力映像信号のフ
ォーマットを変換することを特徴とする付記 1 5 に記載の符号化方法。

(付記 1 7)

入力される符号化信号を復号化する復号化方法において、
符号化の際に行われたフォーマット変換の種類を求め、

50

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記符号化信号を復号化し、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記復号化部が復号化した信号のフォーマット変換を行う、

ことを特徴とする復号化方法。

(付記 18)

入力映像信号を圧縮符号化する情報処理装置で実行されたとき、

前記入力映像信号内の輝度信号の複雑さを求め、

前記入力映像信号内の色差信号の複雑さを求め、

前記輝度信号及び色差の複雑さから前記入力映像信号のフォーマットを変換し、

前記変換した映像信号を圧縮符号化して符号化データを生成する

ことを前記情報処理装置に実行させるプログラム。

10

(付記 19)

入力される符号化信号を復号化する情報処理装置において実行されたとき、

符号化の際に行われたフォーマット変換の種類を求め、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記符号化信号を復号化し、

前記画像変換指示部からの前記フォーマット変換の種類に基づいて、前記復号化部が復号化した信号のフォーマット変換を行う、

ことを前記情報処理装置に実行させるプログラム。

20

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図1】本実施形態における符号化装置の構成例を示す図である。

【図2】従来の符号化装置による入力映像信号の符号化処理時の動作を示すフローチャートである。

【図3】本実施形態における符号化装置による入力映像信号の符号化処理時の動作を示すフローチャートである。

【図4】2:2:2フォーマットのMBの構成例を示す。

【図5】本実施形態における復号化装置の構成例を示す図である。

【図6】従来の復号化装置の動作処理を示すフローチャートである。

30

【図7】本実施形態における復号化装置の動作処理を示すフローチャートである。

【図8】GOPの構成を示す図である。

【図9】本実施形態の符号化装置によって符号化されたビットストリームのGOP毎に付加されるSequence__extension情報の例を示す図である。

【図10】chroma__format情報の構成例を示す図である。

【図11】(a)は、Picture_coding__extension情報の例を示す図、(b)は、mb__format情報の構成例を示す図である。

【図12】本実施形態の符号化装置及び復号化装置が実現される情報処理装置のシステム環境を示す図である。

【図13】記憶媒体の例を示す図である。

40

【図14】映像フォーマットの簡単な概念図である。

【図15】従来の符号化装置の構成を示す図である。

【図16】従来の復号化装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

【0112】

1a、1b 復号化装置

2a、2b 復号化装置

11 色差縮小変換部

12、36 フレームメモリ

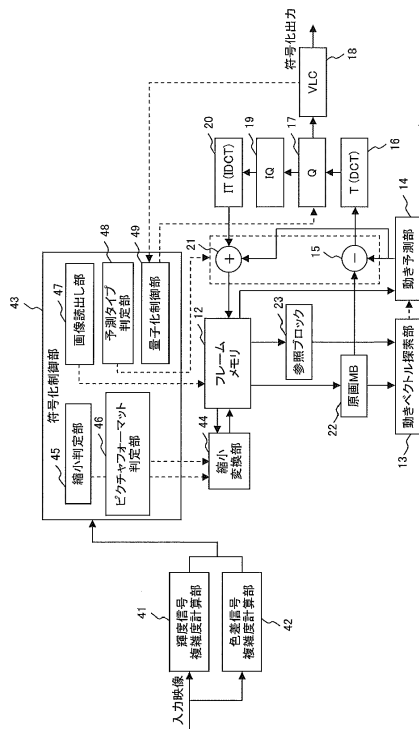
13 動きベクトル探索部

50

1 4	動き予測部	
1 5	直交変換部	
1 6	量子化部	
1 7	可変長符号化部	
1 8	逆量子化部	
1 9	逆直交変換（ I D C T ）部	
2 0	加算器	
2 1	減算器	
3 1	可変長復号化部	
3 2	逆量子化部	10
3 3	逆直交変換部	
3 4	動き補償部	
3 5	加算器	
3 7	色差拡大変換部	
4 1	輝度信号複雑度計算部	
4 2	色差信号複雑度計算部	
4 3	符号化制御部	
4 4	縮小変換部	
4 5	縮小判定部	
4 6	ピクチャフォーマット判定部	20
4 7	画像読出し部	
4 8	予測タイプ判定部	
4 9	量子化判定部	
5 1	参照フレーム変換読出し部	
5 2	画像変換指示部	
5 3	変換部	
8 1	C P U	
8 2	主記憶装置	
8 3	補助記憶装置	
8 4	入出力装置	30
8 5	ネットワーク接続装置	
8 6	媒体読み取り装置	
8 7	記憶媒体	
8 8	バス	

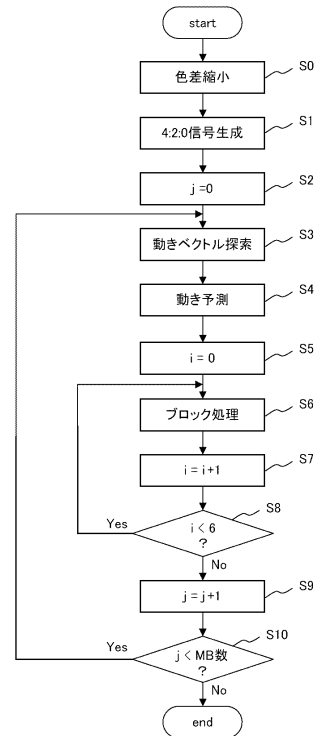
【図 1】

本実施形態における
符号化装置の構成例を示す図



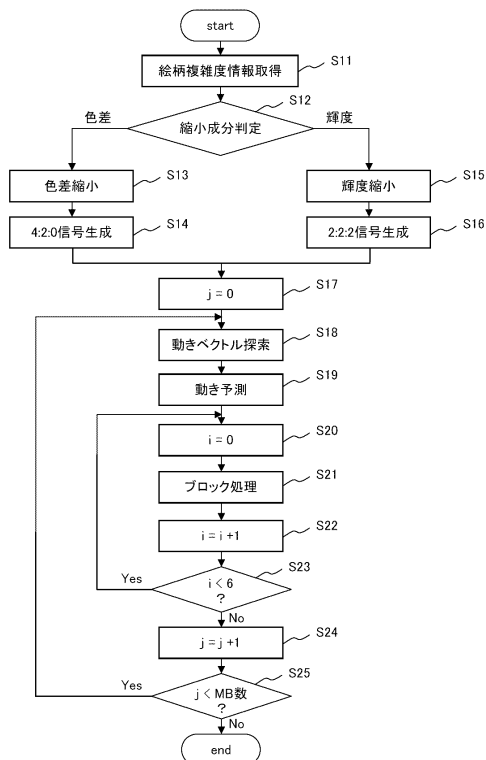
【図 2】

従来の符号化装置による入力映像信号の符号化処理時の動作を示すフローチャート



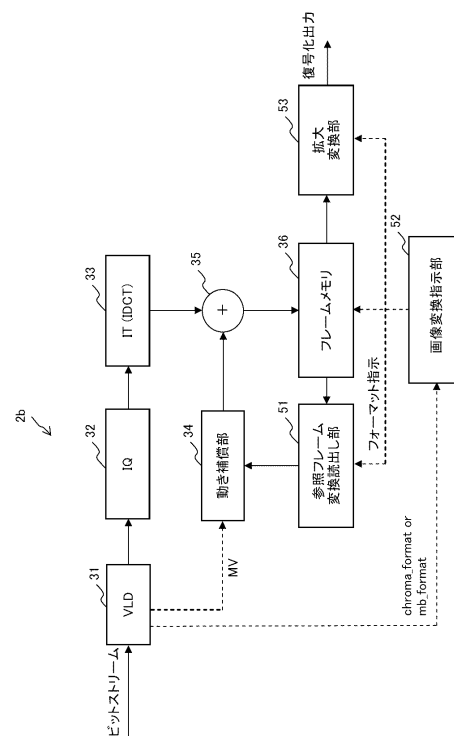
【図 3】

本実施形態における符号化装置による
入力映像信号の符号化処理時の
動作を示すフローチャート



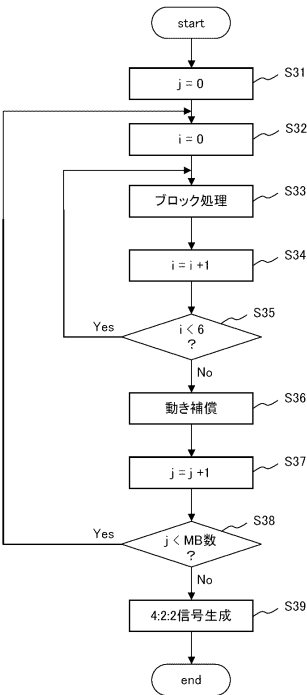
【図 5】

本実施形態における
復号化装置の構成例を示す図



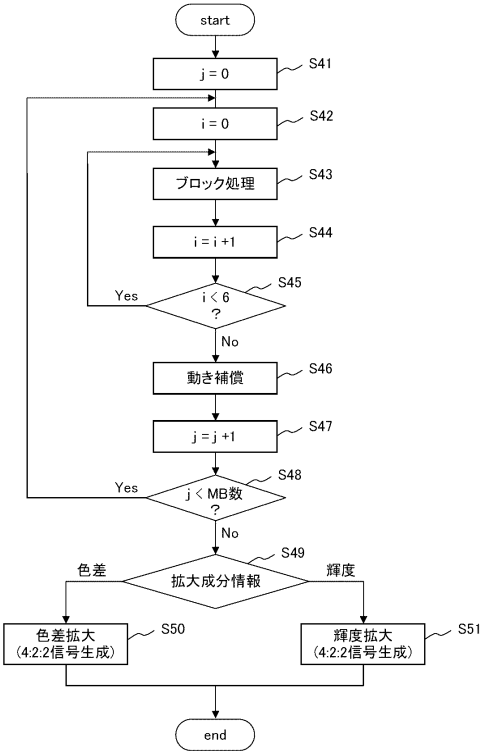
【図 6】

従来の復号化装置の動作処理を示すフローチャート



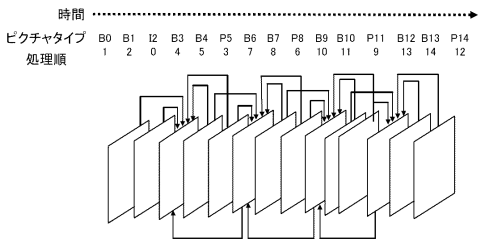
【図 7】

本実施形態における復号化装置の動作処理を示すフローチャート



【図 8】

GOPの構成を示す図



【図 10】

chroma_format情報の構成例を示す図

chroma_format	Meaning
00	2:2:2
01	4:2:0
10	4:2:2
11	4:4:4

(a)

【図 9】

本実施形態の符号化装置によって符号化されたビットストリーム中のGOP毎に付加されるSequence_extension情報の例を示す図

sequence_extension()	No. of bits	Mnemonic
extension_start_code	32	bslbf
extension_start_code_identifier	4	uimsbf
profile_and_level_indication	8	uimsbf
progressive_sequence	1	uimsbf
chroma_format	2	uimsbf
horizontal_size_extension	2	uimsbf
vertical_size_extension	2	uimsbf
bit_rate_extension	12	uimsbf
marker_bit	1	bslbf
vbv_buffer_size_extension	8	uimsbf
low_delay	1	uimsbf
frame_rate_extension_n	2	uimsbf
frame_rate_extension_d	5	uimsbf
next_start_code()		
}		

chroma_format	Meaning
000	Reserved
001	4:2:0
010	4:2:2
011	4:4:4
100	2:2:2

(b)

【図 1 1】

(a)は、Picture coding_extension情報の例を示す図、
(b)は、mb_format情報の構成例を示す図

picture_coding_extension()	No. of bits	Mnemonic
extension_start_code	32	bslbf
extension_start_code_identifier	4	uimsbf
f_code[0][0] /* forward horizontal */	4	uimsbf
f_code[0][1] /* forward vertical */	4	uimsbf
f_code[1][0] /* backward horizontal */	4	uimsbf
f_code[1][1] /* backward vertical */	4	uimsbf
intra_dc_precision	2	uimsbf
picture_structure	2	uimsbf
top_field_first	1	uimsbf
frame_pred_frame_dct	1	uimsbf
concealment_motion_vectors	1	uimsbf
q_scale_type	1	uimsbf
intra_vlc_format	1	uimsbf
alternate_scan	1	uimsbf
repeat_first_field	1	uimsbf
chroma_420_type	1	uimsbf
progressive_frame	1	uimsbf
composite_display_flag	1	uimsbf
if (composite_display_flag) {		
v_axis	1	uimsbf
field_sequence	3	uimsbf
sub_carrier	1	uimsbf
burst_amplitude	7	uimsbf
sub_carrier_phase	8	uimsbf
}		
mb_format	1	uimsbf
next_start_code()		

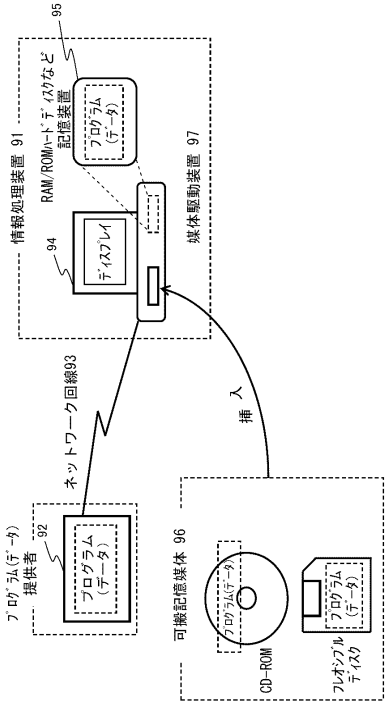
(a)

mb_format	Meaning
0	2:2:2
1	SequenceExtensionの chroma_formatに従う

(b)

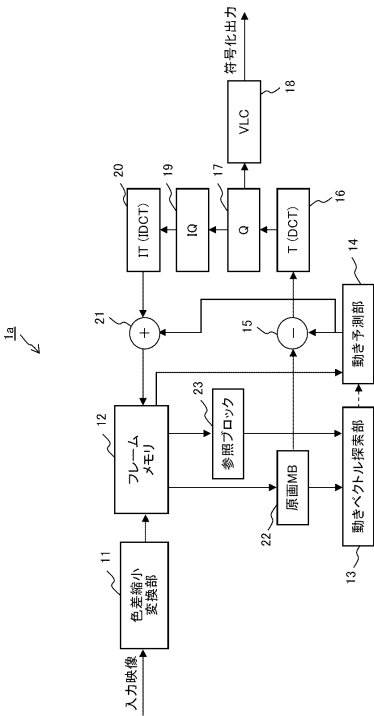
【図 1 3】

記憶媒体の例を示す図



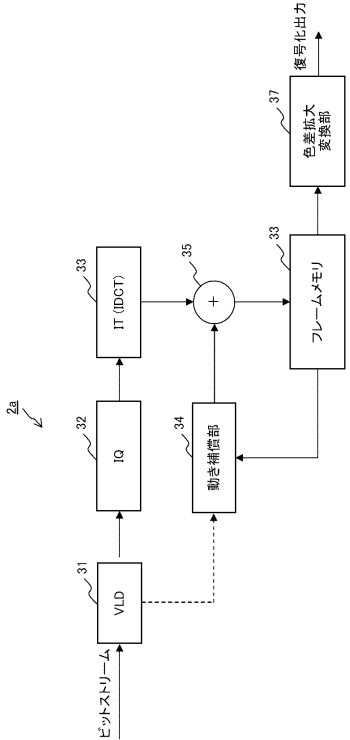
【図 1 5】

従来の符号化装置の構成を示す図



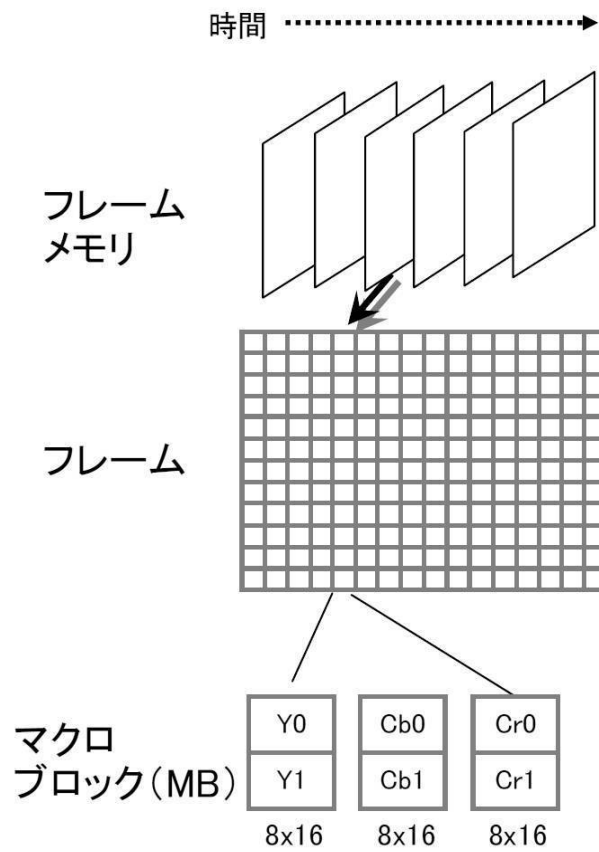
【図 1 6】

従来の復号化装置の構成を示す図



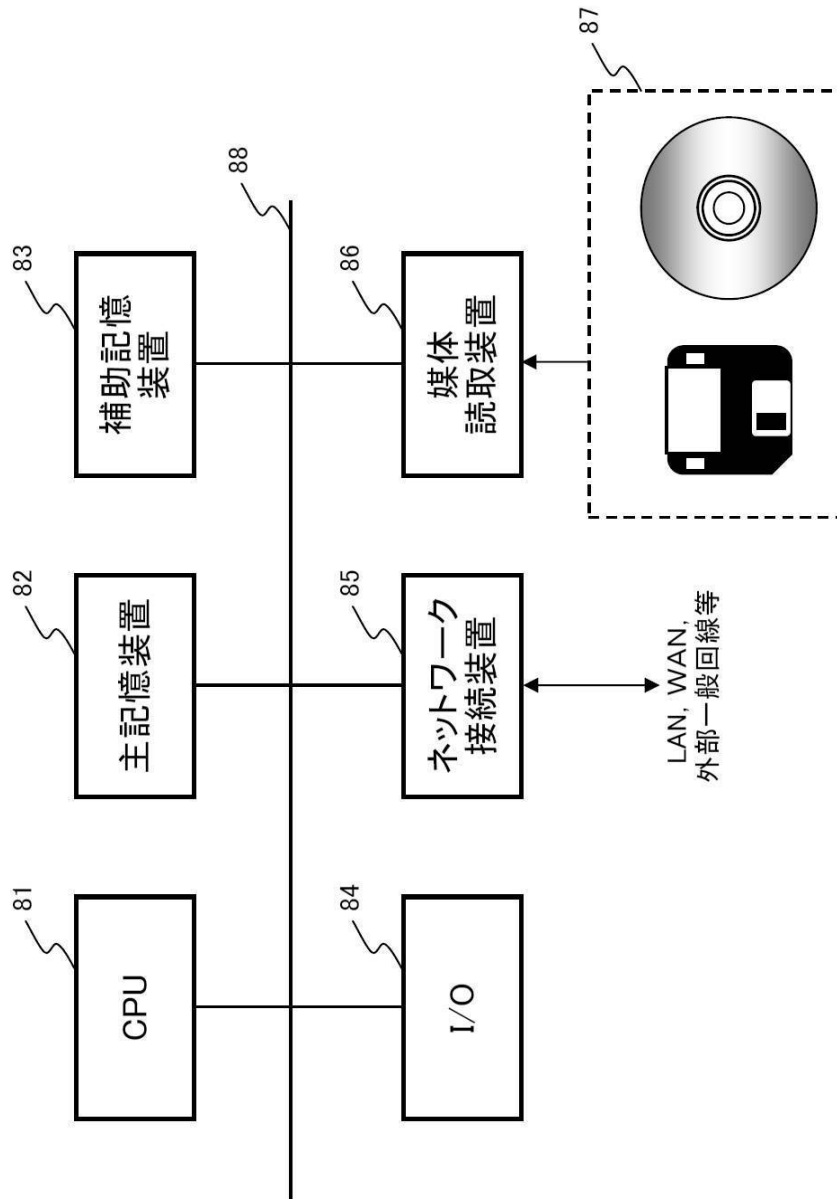
【図 4】

2:2:2フォーマットのMBの 構成例を示す図



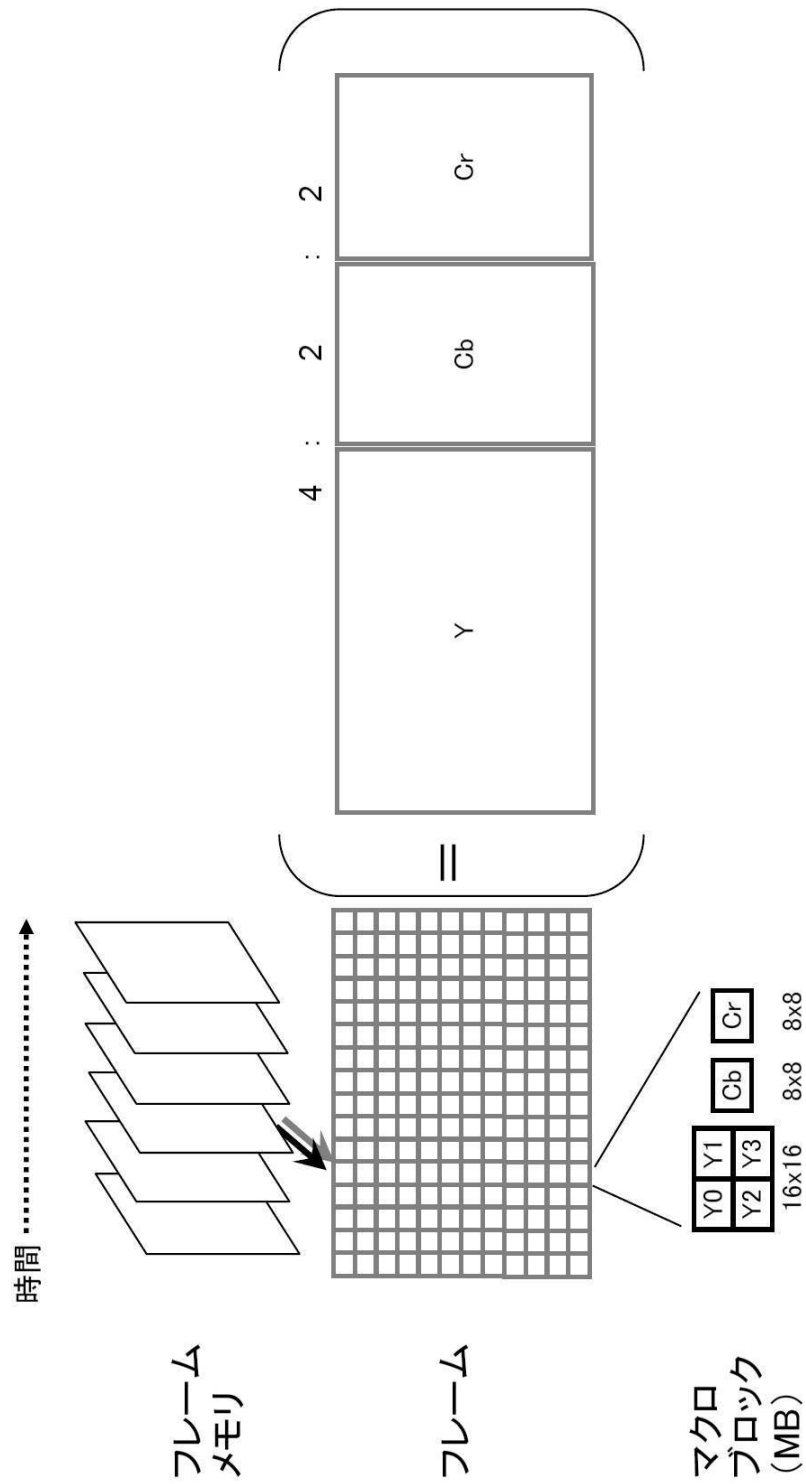
【図 1 2】

本実施形態の符号化装置及び
復号化装置が実現される
情報処理装置のシステム環境を示す図



【図 1 4】

映像フォーマットの簡単な概念図



フロントページの続き

審査官 横田 有光

- (56)参考文献 特開2007-151134 (JP, A)
特開2003-047024 (JP, A)
特開平09-070044 (JP, A)
特開2007-228626 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 7/24-7/68