明　細　書

発明の名称 ：

画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置、画像復号装置及び画像符号化復号装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像符号化方法及び画像復号方法に関し、特に、ＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）パラメータの算術符号化及び算術復号に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、デジタル映像機器の技術進歩が著しく、映像信号（時系列順に並んだ複数の動画像ピクチャ）を圧縮符号化し、符号化により得られた映像信号を、ＤＶＤ又はハードディスク等の記録メディアに記録したり、ネット上に配信する機会が増えている。画像符号化規格としてはＨ．２６４／ＡＶＣ（ＭＰＥＧ－４　ＡＶＣ）があるが、次世代の標準規格としてＨＥＶＣ（Ｈｉｇｈ　Ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ）規格が検討されている（例えば、非特許文献１参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：Ｊｏｉｎｔ　Ｃｏｌｌａｂｏｒａｔｉｖｅ　Ｔｅａｍ　ｏｎ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ　（ＪＣＴ－ＶＣ）　ｏｆ　ＩＴＵ－Ｔ　ＳＧ１６　ＷＰ３　ａｎｄ　ＩＳＯ／ＩＥＣ　ＪＴＣ１／ＳＣ２９／ＷＧ１１　９ｔｈ　Ｍｅｅｔｉｎｇ：　Ｇｅｎｅｖａ，　ＣＨ，　２７　Ａｐｒｉｌ　－　７　Ｍａｙ　２０１２　ＪＣＴＶＣ－Ｉ１００３，　Ｔｉｔｌｅ：　Ｈｉｇｈ　ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ　ｖｉｄｅｏ　ｃｏｄｉｎｇ　（ＨＥＶＣ）　ｔｅｘｔ　ｓｐｅｃｉｆｉｃａｔｉｏｎ　ｄｒａｆｔ　７　ｈｔｔｐ：／／ｐｈｅｎｉｘ．ｉｔ－ｓｕｄｐａｒｉｓ．ｅｕ／ｊｃｔ／ｄｏｃ＿ｅｎｄ＿ｕｓｅｒ／ｄｏｃｕｍｅｎｔｓ／９＿Ｇｅｎｅｖａ／ｗｇ１１／ＪＣＴＶＣ

－Ｉ１００３－ｖ２．ｚｉｐ

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような画像符号化方法及び画像復号方法では、符号化効率の劣化を抑制しつつ、処理量を低減できることが望まれている。

[0005] 本発明は、符号化効率の劣化を抑制しつつ、処理量を低減できる画像符号化方法及び画像復号方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）処理を行うＳＡＯ処理ステップと、前記ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術符号化する第１フラグ符号化ステップと、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術符号化するＳＡＯパラメータ符号化ステップとを含み、前記第１フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。

[0007] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0008] 本発明は、符号化効率の劣化を抑制しつつ、処理量を低減できる画像符号化方法及び画像復号方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、実施の形態１に係る画像符号化装置のブロック図である。

[図2]図２は、実施の形態１に係る画像符号化処理のフローチャートである。

[図3]図３は、実施の形態１に係るＳＡＯパラメータ可変長符号化部のブロック図である。

[図4]図４は、実施の形態１に係るＳＡＯパラメータ可変長符号化処理のフローチャートである。

[図5]図５は、実施の形態１に係るｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部のブロック図である。

[図6]図６は、実施の形態１に係るｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化処理のフローチャートである。

[図7]図７は、実施の形態１に係る画像符号化方法のフローチャートである。

[図8]図８は、実施の形態１に係る画像符号化方法の評価結果を示す図である。

[図9]図９は、実施の形態２に係る画像復号装置のブロック図である。

[図10]図１０は、実施の形態２に係る画像復号処理のフローチャートである。

[図11]図１１は、実施の形態２に係るＳＡＯパラメータ可変長復号部のブロック図である。

[図12]図１２は、実施の形態２に係るＳＡＯパラメータ可変長復号処理のフローチャートである。

[図13]図１３は、実施の形態２に係るｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部のブロック図である。

[図14]図１４は、実施の形態２に係るｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号処理のフローチャートである。

[図15]図１５は、実施の形態２に係る画像復号方法のフローチャートである。

[図16]図１６は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

[図17]図１７は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図18]図１８は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図19]図１９は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生／記録部の構成例を示すブロック図である。

[図20]図２０は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

[図21A]図２１Ａは、携帯電話の一例を示す図である。

[図21B]図２１Ｂは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図22]図２２は、多重化データの構成を示す図である。

[図23]図２３は、各ストリームが多重化データにおいてどのように多重化されているかを模式的に示す図である。

[図24]図２４は、ＰＥＳパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかを更に詳しく示した図である。

[図25]図２５は、多重化データにおけるＴＳパケットとソースパケットの構造を示す図である。

[図26]図２６は、ＰＭＴのデータ構成を示す図である。

[図27]図２７は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図28]図２８は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図29]図２９は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図30]図３０は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

[図31]図３１は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図32]図３２は、映像データを識別し、駆動周波数を切り替えるステップを示す図である。

[図33]図３３は、映像データの規格と駆動周波数を対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図である。

[図34A]図３４Ａは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の一例を示す図である。

[図34B]図３４Ｂは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を

示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] （本発明の基礎となった知見）

本発明者は、従来の画像符号化方法に関し、以下の問題が生じることを見出した。

[0011] 現在のＨＥＶＣ規格（非特許文献１）には、ＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｏｆｆｓｅｔ）と呼ばれる処理がある。ＳＡＯ処理は、符号列から復号した画像の各画素に対し、オフセット値を加算する処理である。これにより、符号化する前の原画像をより忠実に再現し、符号化による画質劣化を低減できる。

[0012] また、ＨＥＶＣ規格の算術符号化では、画像符号化装置は、符号化対象の信号毎にコンテキストを選択する。そして、シンボル発生確率は、選択されたコンテキストに対応して決められる。

[0013] しかしながら、従来の方法では算術符号化で用いるコンテキストの数が多く、コンテキストを保存するために大きなサイズのメモリを用意しなければならないという課題があることを本発明者は見出した。

[0014] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｏｆｆｓｅｔ）処理を行うＳＡＯ処理ステップと、前記ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術符号化する第１フラグ符号化ステップと、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術符号化するＳＡＯパラメータ符号化ステップとを含み、前記第１フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。

[0015] これによれば、当該画像符号化方法は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差

Ｃｒ信号のための第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。これにより、当該画像符号化方法は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを異なるコンテキストを用いて算術符号化する場合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像符号化方法は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0016] 例えば、前記画像符号化方法は、さらに、前記ＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第２フラグを算術符号化する第２フラグ符号化ステップを含み、前記第１フラグ符号化ステップ及び前記第２フラグ符号化ステップでは、前記第１フラグの算術符号化に用いるコンテキストと、前記第２フラグの算術符号化に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定してもよい。

[0017] これによれば、当該画像符号化方法は、第１フラグと第２フラグとに対して、同じコンテキスト決定方法を用いることで、第１フラグと第２フラグとで回路を共用できる。これにより、画像符号化装置の簡略化を実現できる。

[0018] 例えば、前記第１フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号のための第１フラグである輝度第１フラグと、前記色差Ｃｂ信号のための第１フラグであるＣｂ第１フラグと、前記色差Ｃｒ信号のための第１フラグであるＣｒ第１フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術符号化してもよい。

[0019] 例えば、前記第１フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号、前記色差Ｃｂ信号及び前記色差Ｃｒ信号のための単一の第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化してもよい。

[0020] 例えば、前記ＳＡＯ処理ステップでは、前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、前記ＳＡＯパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含んでもよい。

[0021] また、本発明の一態様に係る画像復号方法は、ＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａ

ｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術復号する第１フラグ復号ステップと、前記第１フラグにより、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術復号するＳＡＯパラメータ復号ステップと、前記第１フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ処理を行うＳＡＯ処理ステップとを含み、前記第１フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。

[0022] これによれば、当該画像復号方法は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。これにより、当該画像復号方法は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを異なるコンテキストを用いて算術復号する場合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像復号方法は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0023] 例えば、前記画像復号方法は、さらに、前記ＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第２フラグを算術復号する第２フラグ復号ステップを含み、前記第１フラグ復号ステップ及び前記第２フラグ復号ステップでは、前記第１フラグの算術復号に用いるコンテキストと、前記第２フラグの算術復号に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定してもよい。

[0024] これによれば、当該画像復号方法は、第１フラグと第２フラグとに対して、同じコンテキスト決定方法を用いることで、第１フラグと第２フラグとで

回路を共用できる。これにより、画像復号装置の簡略化を実現できる。

[0025] 例えば、前記第１フラグ復号ステップでは、前記輝度信号のための第１フラグである輝度第１フラグと、前記色差Ｃｂ信号のための第１フラグであるＣｂ第１フラグと、前記色差Ｃｒ信号のための第１フラグであるＣｒ第１フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0026] 例えば、前記第１フラグ復号ステップでは、前記輝度信号、前記色差Ｃｂ信号及び前記色差Ｃｒ信号のための単一の第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0027] 例えば、前記ＳＡＯ処理ステップでは、前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、前記ＳＡＯパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含んでもよい。

[0028] また、本発明の一態様に係る画像符号化装置は、制御回路と、前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、前記制御回路は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）処理を行うＳＡＯ処理ステップと、前記ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術符号化する第１フラグ符号化ステップと前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術符号化するＳＡＯパラメータ符号化ステップとを実行し、前記第１フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。

[0029] これによれば、当該画像符号化装置は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。これにより、当該画像符号化装置は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを異なるコンテキストを用いて算術符号化する場

合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像符号化装置は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0030] また、本発明の一態様に係る画像復号装置は、制御回路と、前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、前記制御回路は、ＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術復号する第１フラグ復号ステップと、前記第１フラグにより、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術復号するＳＡＯパラメータ復号ステップと、前記第１フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ処理を行うＳＡＯ処理ステップとを実行し、前記第１フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。

[0031] これによれば、当該画像復号装置は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。これにより、当該画像復号装置は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを異なるコンテキストを用いて算術復号する場合に比べ、用いられるコンテキストの数を減らせるとともに、処理量を低減できる。このように、当該画像復号装置は、符号化効率の低下を抑制しつつ、処理量を低減できる。

[0032] また、本発明の一態様に係る画像符号化復号装置は、前記画像符号化装置と、前記画像復号装置とを備える。

[0033] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭ

などの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0034] 以下、画像符号化装置、及び画像復号装置の実施の形態について図面を参照して説明する。

[0035] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0036] （実施の形態１）

本実施の形態では、画像符号化装置の実施の形態について説明する。

[0037] ＜全体構成＞

図１は、本実施の形態に係る画像符号化装置１００の構成を示すブロック図である。

[0038] 図１に示す画像符号化装置１００は、入力画像１２１を符号化することで符号列１２５（符号化ビットストリーム）を生成する。この画像符号化装置１００は、符号ブロック分割部１０１と、減算部１０２と、変換部１０３と、係数可変長符号化部１０４と、逆変換部１０５と、加算部１０６と、フレームメモリ１０７と、予測部１０８と、ＳＡＯ処理部１０９と、ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０とを備える。

[0039] ＜動作（全体）＞

次に、図２を参照しつつ、符号化処理全体の流れについて説明する。

[0040] （ステップＳ１０１）

符号ブロック分割部１０１は、入力画像１２１を符号ブロック１２２に分割し、符号ブロック１２２を順次、減算部１０２及び予測部１０８に出力する。この時、符号ブロック１２２のサイズは可変であり、符号ブロック分割部１０１は、入力画像１２１の特徴を用いて入力画像１２１を符号ブロック

１２２に分割する。例えば、符号ブロック１２２の最小サイズは横４画素×縦４画素であり、最大サイズは横３２画素×縦３２画素である。

[0041] （ステップＳ１０２）

予測部１０８は、符号ブロック１２２と、フレームメモリ１０７に格納されている復号画像１２８とを用いて予測ブロック１２９を生成する。

[0042] （ステップＳ１０３）

減算部１０２は、符号ブロック１２２と予測ブロック１２９との差分である差分ブロック１２３を生成する。

[0043] （ステップＳ１０４）

変換部１０３は、差分ブロック１２３を周波数係数１２４に変換する。

[0044] （ステップＳ１０５）

逆変換部１０５は、周波数係数１２４を画素データに変換することで差分ブロック１２６を復元する。

[0045] （ステップＳ１０６）

加算部１０６は、復元された差分ブロック１２６と予測ブロック１２９とを加算することで復号ブロック１２７を生成する。

[0046] （ステップＳ１０７）

ＳＡＯ処理部１０９は、ＳＡＯパラメータ１３１を決定し、決定したＳＡＯパラメータに従い、復号ブロック１２７の各画素にＳＡＯオフセット値を加算することで復号ブロック１３０を生成し、加算結果である復号ブロック１３０をフレームメモリ１０７に格納する。

[0047] 具体的には、ＳＡＯ処理部１０９は、オフセット加算時において、各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応したオフセット値を加算する。この分類方法は複数存在する。ＳＡＯ処理部１０９は、ＳＡＯパラメータ１３１として、用いられた分類方法を示すパラメータであるｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘと、オフセット値を示すｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔとを生成する。また、ＳＡＯ処理部１０９は、これらのＳＡＯパラメータ１３１が既に符号化済みの左の符号ブロックのＳＡＯパラメータ１３１と同

じである場合はその旨を示すｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを１に設定する。

[0048] （ステップＳ１０８）

ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０は、ＳＡＯパラメータ１３１を可変長符号化することで符号列１２５を生成する。詳細は後述する。

[0049] （ステップＳ１０９）

係数可変長符号化部１０４は、周波数係数１２４を可変長符号化することで符号列１２５を生成する。

[0050] （ステップＳ１１０）

符号化対象画像内の全符号ブロックの符号化が完了するまでステップＳ１０２からステップＳ１０９が繰り返えされる。

[0051] 以降、ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０について詳細に説明する。

[0052] ＜ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０の構成＞

図３は、ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０の構成を示すブロック図である。図３に示すように、ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１と、ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ符号化部１４２と、ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ符号化部１４３とを備える。

[0053] ＜動作（可変長符号化）＞

次に、図４を参照しつつ、ＳＡＯパラメータ可変長符号化処理（図２のＳ１０８）の流れを説明する。

[0054] （ステップＳ１２１）

ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを符号化する。なお、ステップＳ１２１～ステップＳ１２４は輝度成分Ｙ（輝度信号）、色差成分Ｃｂ（色差Ｃｂ信号）、及び色差成分Ｃｒ（色差Ｃｒ信号）のそれぞれに対して実行される。つまりステップＳ１２１～ステップＳ１２４は３回実行される。なお、以下では、輝度成分Ｙ、色差成分Ｃｂ、及び色差成分Ｃｒを、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒとも

記す。

[0055] （ステップＳ１２２）

ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが１かどうかを判定し、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが１の場合はｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ、及びｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔを符号化せず、ステップＳ１２５へ進む。一方、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが０の場合は、ＳＡＯパラメータ可変長符号化部１１０は、ステップＳ１２３へ進む。

[0056] （ステップＳ１２３）

ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ符号化部１４２は、ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘを符号化する。

[0057] （ステップＳ１２４）

ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ符号化部１４３は、ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔを符号化する。

[0058] （ステップＳ１２５）

Ｙ、Ｃｂ及びＣｒのＳＡＯパラメータの符号化が完了するまでステップＳ１２１からステップＳ１２４が繰り返えされる。

[0059] 以降、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１について詳細に説明する。

[0060] ＜ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１の構成＞

図５は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１の構成を示すブロック図である。図５に示すように、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１は、コンテキスト切替部１５１と、コンテキスト０算術符号化部１５２と、コンテキスト１算術符号化部１５３とを備える。

[0061] ＜動作（ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化）＞

次に、図６を参照しつつ、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化処理（図４のＳ１２１）を詳細に説明する。

[0062] （ステップＳ１３１）

コンテキスト切替部１５１は、処理対象のｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが輝度成分Ｙのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇかどうかを判定し、処理対象のｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが輝度成分Ｙのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇであればステップＳ１３２へ、処理対象のｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇがＣｂ又はＣｒのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇであればステップＳ１３３へ進む。

[0063] （ステップＳ１３２）

コンテキスト０算術符号化部１５２は、コンテキスト０を用いてｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを算術符号化することで符号列を生成する。

[0064] （ステップＳ１３３）

コンテキスト１算術符号化部１５３は、コンテキスト１を用いてｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを算術符号化することで符号列を生成する。本実施の形態では、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１は、コンテキスト０及びコンテキスト１の２種類のコンテキストを用いてｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを算術符号化する。また、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部１４１は、輝度成分Ｙのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇに対してはコンテキスト０を専用で使用するが、色差成分Ｃｂのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇと色差成分Ｃｒのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇとに対してはコンテキスト１を共通で使用する。

[0065] ＜効果＞

以上、本実施の形態に係る画像符号化装置１００は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇの算術符号化において、ＣｂとＣｒとのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇに対して同じコンテキストを用いる。これにより、画像符号化装置１００は、コンテキスト数を削減し、メモリサイズを削

減することができる。また、ＣｂとＣｒとでコンテキストの切り替えが不要となるとともに、ＣｂとＣｒとの判定処理を削除することができる。なお、現在のＨＥＶＣ規格（非特許文献１）ではＣｂとＣｒとではｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇのシンボル発生確率（１になる確率）は異なると考えられており、別々のコンテキストが用いられている。これに対して、本発明者は、実験により、ＣｂとＣｒとのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇは相関があり、コンテキストを共通にしてもほとんど符号化効率は劣化しないことを発見した。

[0066] なお、上記説明では、画像符号化装置１００は、ＣｂとＣｒとで共通のコンテキストを用いているが、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを用いてもよい。図７は、この場合の画像符号化装置１００による画像符号化方法のフローチャートである。

[0067] 図７に示すように、画像符号化装置１００は、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号の各々にＳＡＯ処理を行う（Ｓ１４１）。具体的には、画像符号化装置１００は、処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算する。また、ＳＡＯパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報（ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ）と、オフセット値を示す情報（ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ）とを含む。また、カテゴリの分類方法とは、例えば、画素値の値で画素を分類するバンドオフセット方法、及び、エッジ方向で画素を分類するエッジオフセット方法等である。また、ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘは、さらに、ＳＡＯ処理を行うか否かを示してもよい。

[0068] 次に、画像符号化装置１００は、ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグ（ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ）を算術符号化する（Ｓ１４２）。ここで、画像符号化装置１００は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する。なお、コンテキストとは、シンボル

発生確率を示すテーブルであり、実際に出現したシンボルに応じて更新される。

[0069] 処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なる場合、つまり、第１フラグが「０」の場合（Ｓ１４３でＮｏ）、画像符号化装置１００は、処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術符号化する（Ｓ１４４）。

[0070] 一方、処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと同じ場合、つまり、第１フラグが０「１」の場合（Ｓ１４３でＹｅｓ）、画像符号化装置１００は、処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術符号化しない。

[0071] 図８は、実施の形態１に係る画像符号化方法（Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを用いる手法）、及び、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを用いる手法（変形例１）の実験結果を示す図である。実験条件はＨＥＶＣ規格化団体の共通実験条件に従っている。数値が大きいほど符号化効率が低下していることを示し、値が負であれば符号化効率が向上していることを示す。図８に示すように、全ての値が０．１％以下であり、共通のコンテキストを用いることでコンテキスト数を削減しても符号化効率はほとんど低下しないことが分かる。また、変形例１においては一部の値が－０．３％であり、符号化効率が向上していることが分かる。これはＹ、Ｃｂ及びＣｒのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇは相関があるためにシンボル発生確率が符号化の早い段階で最適な値に収束したためと考えられる。また、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを用いることにより、Ｙかどうかの判定処理を削減することができるので処理量を削減できる。また、コンテキスト数もさらに減らすことができる。

[0072] また、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇに限らず、符号列に付与される他のｓｙｎｔａｘに対し、本実施の形態の方法又は上記変形例１の方法を適用してもよい。つまり、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇと、当該他のｓｙｎｔａｘとに対して共通の可変長符号化部が用いられてもよ

い。例えば、画像符号化装置１００は、隣接する上の符号ブロックのＳＡＯパラメータをコピーして使用するかどうかを示すフラグｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｕｐ＿ｆｌａｇを用い、そのフラグに対しＣｂ及びＣｒで共通のコンテキストを使う、又はＹ、Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを使ってもよい。このように、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｕｐ＿ｆｌａｇとｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇとで算術符号化の際のコンテキスト選択手法を統一にすることによって、コンテキストの削減だけでなく、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｕｐ＿ｆｌａｇとｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇとで共通の可変長符号化部を使うことによる装置の簡略化を実現できる。

[0073] つまり、画像符号化装置１００は、ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第２フラグ（ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｕｐ＿ｆｌａｇ）を算術符号化する。また、画像符号化装置１００は、第１フラグの算術符号化に用いるコンテキストと、第２フラグの算術符号化に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定する。ここで、コンテキスト決定方法とは、例えば、上述したように、Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを使用する方法、又は、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを使用する方法である。

[0074] また、上記説明では、画像符号化装置１００は、ＳＡＯパラメータとして、分類種別を示すｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘと、ＳＡＯオフセット値を示すｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔとを用いているが、その限りではない。例えば、ＳＡＯパラメータは、さらに、画素を分類分けするための補助情報として用いられるパラメータ、及び、ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔの符号（正負）ビットを表すｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ＿ｓｉｇｎの少なくとも一方を含んでもよい。

[0075] また、上記説明では、画像符号化装置１００は、符号ブロック毎にＳＡＯパラメータを符号化しているが、その限りではない。画像符号化装置１００は、符号ブロックよりも小さい単位でＳＡＯパラメータを符号化してもよいし、逆に符号ブロックを複数連結した単位でＳＡＯパラメータを符号化して

もよい。また、画像符号化装置１００は、対象符号ブロックではＳＡＯパラメータを符号化せず、別の符号ブロックのＳＡＯパラメータをコピーして使用してもよい。

[0076] また、上記説明では、符号ブロックは最大３２×３２、かつ最小４×４であるが、符号化ブロックのサイズはこれに限定されない。また、符号ブロックは固定サイズでもよい。

[0077] また、上記説明では、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒのそれぞれに対して、個別のｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが生成される例を述べた。つまり、画像符号化装置１００は、輝度信号のための第１フラグである輝度第１フラグと、色差Ｃｂ信号のための第１フラグであるＣｂ第１フラグと、色差Ｃｒ信号のための第１フラグであるＣｒ第１フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術符号化する。これに対して、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒに対して共通の一つのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが生成されてもよい。このような場合でも、上記実施の形態と同様に、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇに対して、共通の（一つの）コンテキストが用いられる。つまり、画像符号化装置１００は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための単一の第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化してもよい。

[0078] 更に、本実施の形態における処理は、ソフトウェアで実現してもよい。そして、このソフトウェアをダウンロード等により配布してもよい。また、このソフトウェアをＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体に記録して流布してもよい。なお、このことは、本明細書における他の実施の形態においても該当する。

[0079] （実施の形態２）

本実施の形態では、実施の形態１に係る画像符号化装置１００により生成された符号化ビットストリームを復号する画像復号装置２００について説明する。

[0080] ＜全体構成＞

図９は、本実施の形態に係る画像復号装置２００の構成を示すブロック図

である。

[0081] 図９に示す画像復号装置２００は、符号列２２１を復号することで復号画像２２５を生成する。ここで符号列２２１は、例えば、上述した画像符号化装置１００により生成された符号列１２５に対応する。この画像復号装置２００は、係数可変長復号部２０１と、逆変換部２０２と、加算部２０３と、復号ブロック結合部２０４と、フレームメモリ２０５と、ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６と、ＳＡＯ処理部２０７とを備える。

[0082] ＜動作（全体）＞

次に、図１０を参照しつつ、復号処理全体の流れを説明する。

[0083] （ステップＳ２０１）

ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６は、符号列２２１からＳＡＯパラメータ２２７を可変長復号する。

[0084] （ステップＳ２０２）

係数可変長復号部２０１は、符号列２２１を可変長復号することで周波数係数２２２を生成し、周波数係数２２２を逆変換部２０２へ出力する。

[0085] （ステップＳ２０３）

逆変換部２０２は、周波数係数２２２を画素データに変換することで差分ブロック２２３を生成する。

[0086] （ステップＳ２０４）

加算部２０３は、フレームメモリ２０５に格納してある復号画像２２６と差分ブロック２２３とを加算することで復号ブロック２２４を生成する。

[0087] （ステップＳ２０５）

ＳＡＯ処理部２０７は、ＳＡＯパラメータ２２７に従い、復号ブロック２２４の各画素をカテゴリに分類し、各画素にカテゴリに対応したオフセット値を加算することで、復号ブロック２２８を生成する。

[0088] （ステップＳ２０６）

復号対象画像内の全復号ブロックの復号が完了するまでステップＳ２０１～ステップＳ２０５が繰り返えされる。

[0089] （ステップＳ２０７）

復号ブロック結合部２０４は、複数の復号ブロック２２８を結合することによって復号画像２２５を生成すると共に、フレームメモリ２０５に復号画像２２５を復号画像２２６として格納する。

[0090] 以降、ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６について詳細に説明する。

[0091] ＜ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６の構成＞

図１１は、ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６の構成を示すブロック図である。図１１に示すように、ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１と、ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ復号部２４２と、ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ復号部２４３とを備える。

[0092] ＜動作（ＳＡＯパラメータ可変長復号）＞

図１２は、ＳＡＯパラメータ可変長復号処理（図１０のＳ２０１）の流れを示す図である。図１２に示すＳＡＯパラメータ可変長復号処理は、実施の形態１の図４に示すＳＡＯパラメータ可変長符号化処理における符号化の部分が復号に変わっただけである。ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが１の場合はｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ及びｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔを復号しないが、既に復号済みの左隣接の符号ブロックのＳＡＯパラメータをコピーしてＳＡＯ処理を実施する。

[0093] （ステップＳ２２１）

ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを復号する。なお、ステップＳ２２１～ステップＳ２２４は輝度成分Ｙ、色差成分Ｃｂ、及び色差成分Ｃｒのそれぞれに対して実行される。つまりステップＳ２２１～ステップＳ２２４は３回実行される。

[0094] （ステップＳ２２２）

ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが１かどうかを判定し、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが１の場合はｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ、及びｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔを復

号せず、ステップＳ２２５へ進む。一方、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが０の場合は、ＳＡＯパラメータ可変長復号部２０６は、ステップＳ２２３へ進む。

[0095] （ステップＳ２２３）

ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ復号部２４２は、ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘを復号する。

[0096] （ステップＳ２２４）

ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ復号部２４３は、ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔを復号する。

[0097] （ステップＳ２２５）

Ｙ、Ｃｂ及びＣｒのＳＡＯパラメータの復号が完了するまでステップＳ２２１からステップＳ２２４が繰り返えされる。

[0098] 以降、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１について詳細に説明する。

[0099] ＜ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１の構成＞

図１３は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１の構成を示すブロック図である。図１３に示すように、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１は、コンテキスト切替部２５１と、コンテキスト０算術復号部２５２と、コンテキスト１算術復号部２５３とを備える。

[0100] ＜動作（ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号）＞

図１４は、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号処理（図１２のＳ２２１）の流れを示す図である。図１４に示すｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号処理は、実施の形態１の図６に示すｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化処理における符号化の部分が復号に変わっただけである。

[0101] （ステップＳ２３１）

コンテキスト切替部２５１は、処理対象のｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが輝度成分Ｙのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇかどう

かを判定し、処理対象のｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇが輝度成分Ｙのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇであればステップＳ２３２へ、処理対象のｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇがＣｂ又はＣｒのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇであればステップＳ２３３へ進む。

[0102] （ステップＳ２３２）

コンテキスト０算術復号部２５２は、コンテキスト０を用いてｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを算術復号することで符号列を生成する。

[0103] （ステップＳ２３３）

コンテキスト１算術復号部２５３は、コンテキスト１を用いてｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを算術復号することで符号列を生成する。本実施の形態では、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１は、コンテキスト０及びコンテキスト１の２種類のコンテキストを用いてｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇを算術復号する。また、ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部２４１は、輝度成分Ｙのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇに対してはコンテキスト０を専用で使用するが、色差成分Ｃｂのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇと色差成分Ｃｒのｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇとに対してはコンテキスト１を共通で使用する。

[0104] ＜効果＞

以上により、本実施の形態に係る画像復号装置２００は、上記実施の形態１と同様の効果を実現できる。

[0105] なお、本実施の形態に係る画像復号装置２００に対しても、上記実施の形態１と同様の変形例を適用できる。

[0106] 例えば、上記説明では、画像復号装置２００は、ＣｂとＣｒとで共通のコンテキストを用いているが、Ｙ、Ｃｂ及びＣｒで共通のコンテキストを用いてもよい。図１５は、この場合の画像復号装置２００による画像復号方法のフローチャートである。

[0107] 図１５に示すように、画像復号装置２００は、ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグ（ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ）を算術復号する（Ｓ２４１）。ここで、画像復号装置２００は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する。

[0108] 第１フラグにより、処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なることが示される場合、つまり、第１フラグが「０」の場合（Ｓ２４２でＮｏ）、画像復号装置２００は、処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術復号する（Ｓ２４３）。

[0109] 次に、画像復号装置２００は、第１フラグに従い、算術復号により得られた処理対象ブロックのＳＡＯパラメータ、又は、左隣接ブロックのＳＡＯパラメータを用いて、処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号の各々にＳＡＯ処理を行う（Ｓ２４４）。具体的には、画像復号装置２００は、第１フラグが「０」の場合、算術復号により得られた処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを用い、第２フラグが「１」の場合には、左隣接ブロックのＳＡＯパラメータを用いる。また、ＳＡＯパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報（ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ）と、オフセット値を示す情報（ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ）とを含む。画像復号装置２００は、ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘで示されるにカテゴリの分類方法を用いて、対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類する。そして、画像復号装置２００は、各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算する。このオフセット値は、ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔで示される。

[0110] なお、実施の形態１と同様に、画像復号装置２００は、ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第２フラグ（ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｕｐ＿ｆｌａｇ）を算術復号してもよい。この場合、画像復号装

置２００は、第１フラグの算術復号に用いるコンテキストと、第２フラグの算術復号に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定してもよい。

[0111] また、画像復号装置２００は輝度信号のための第１フラグである輝度第１フラグと、色差Ｃｂ信号のための第１フラグであるＣｂ第１フラグと、色差Ｃｒ信号のための第１フラグであるＣｒ第１フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0112] また、画像復号装置２００は、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための単一の第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号してもよい。

[0113] 以上の各実施の形態において、機能ブロックの各々は、通常、ＭＰＵ（マイクロプロセッサ）及びメモリ等によって実現可能である。また、機能ブロックの各々による処理は、通常、ソフトウェア（プログラム）によって実現することができ、当該ソフトウェアはＲＯＭ等の記録媒体に記録されている。そして、このようなソフトウェアをダウンロード等により配布してもよいし、ＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体に記録して配布してもよい。なお、各機能ブロックをハードウェア（専用回路）によって実現することも、当然、可能である。

[0114] また、各実施の形態において説明した処理は、単一の装置（システム）を用いて集中処理することによって実現してもよく、あるいは、複数の装置を用いて分散処理することによって実現してもよい。また、上記プログラムを実行するコンピュータは、単数であってもよく、複数であってもよい。すなわち、当該コンピュータは、集中処理を行ってもよく、あるいは分散処理を行ってもよい。

[0115] 以上、実施の形態に係る画像符号化装置に及び画像復号装置ついて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

[0116] また、上記実施の形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置に含まれる各処理部は典型的には集積回路であるＬＳＩとして実現される。これらは個

別に１チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように１チップ化されてもよい。

[0117] また、集積回路化はＬＳＩに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。ＬＳＩ製造後にプログラムすることが可能なＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）、又はＬＳＩ内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0118] 上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、ＣＰＵ又はプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0119] 言い換えると、画像符号化装置及び画像復号装置は、制御回路（ｃｏｎｔｒｏｌ ｃｉｒｃｕｉｔｒｙ）と、当該制御回路に電気的に接続された（当該制御回路からアクセス可能な）記憶装置（ｓｔｏｒａｇｅ）とを備える。制御回路は、専用のハードウェア及びプログラム実行部の少なくとも一方を含む。また、記憶装置は、制御回路がプログラム実行部を含む場合には、当該プログラム実行部により実行されるソフトウェアプログラムを記憶する。

[0120] さらに、本発明は上記ソフトウェアプログラムであってもよいし、上記プログラムが記録された非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体であってもよい。また、上記プログラムは、インターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

[0121] また、上記で用いた数字は、全て本発明を具体的に説明するために例示するものであり、本発明は例示された数字に制限されない。

[0122] また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類

似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

[0123] また、上記の画像符号化方法又は画像復号方法に含まれるステップが実行される順序は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

[0124] 以上、本発明の一つ又は複数の態様に係る画像符号化装置及び画像復号装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の一つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

[0125] （実施の形態３）

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

[0126] さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）や動画像復号化方法（画像復号方法）の応用例とそれを用いたシステムを説明する。当該システムは、画像符号化方法を用いた画像符号化装置、及び画像復号方法を用いた画像復号装置からなる画像符号化復号装置を有することを特徴とする。システムにおける他の構成について、場合に応じて適切に変更することができる。

[0127] 図１６は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex１００の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex１０６、ex１０

７、ex１０８、ex１０９、ex１１０が設置されている。

[0128] このコンテンツ供給システムex１００は、インターネットex１０１にインターネットサービスプロバイダex１０２および電話網ex１０４、および基地局ex１０６からex１１０を介して、コンピュータex１１１、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）ex１１２、カメラex１１３、携帯電話ex１１４、ゲーム機ex１１５などの各機器が接続される。

[0129] しかし、コンテンツ供給システムex１００は図１６のような構成に限定されず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex１０６からex１１０を介さずに、各機器が電話網ex１０４に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

[0130] カメラex１１３はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラex１１６はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話ex１１４は、ＧＳＭ（登録商標）（Global System for Mobile Communications）方式、ＣＤＭＡ（Code Division Multiple Access）方式、Ｗ－ＣＤＭＡ（Wideband-Code Division Multiple Access）方式、若しくはＬＴＥ（Long Term Evolution）方式、ＨＳＰＡ(High Speed Packet Access)の携帯電話機、またはＰＨＳ（Personal Handyphone System）等であり、いずれでも構わない。

[0131] コンテンツ供給システムex１００では、カメラex１１３等が基地局ex１０９、電話網ex１０４を通じてストリーミングサーバex１０３に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラex１１３を用いて撮影するコンテンツ（例えば、音楽ライブの映像等）に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、ストリーミングサーバex１０３に送信する。一方、ストリーミングサーバex１０３は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コン

ピュータex１１１、ＰＤＡex１１２、カメラex１１３、携帯電話ex１１４、ゲーム機ex１１５等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0132] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex１１３で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex１０３で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバex１０３で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex１１３に限らず、カメラex１１６で撮影した静止画像および／または動画像データを、コンピュータex１１１を介してストリーミングサーバex１０３に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラex１１６、コンピュータex１１１、ストリーミングサーバex１０３のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

[0133] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex１１１や各機器が有するＬＳＩex５００において処理する。ＬＳＩex５００は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex１１１等で読み取り可能な何らかの記録メディア（ＣＤ－ＲＯＭ、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex１１４がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex１１４が有するＬＳＩex５００で符号化処理されたデータである。

[0134] また、ストリーミングサーバex１０３は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

[0135] 以上のようにして、コンテンツ供給システムex１００では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システムex１００では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでク

ライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

[0136] なお、コンテンツ供給システムex１００の例に限らず、図１７に示すように、デジタル放送用システムex２００にも、上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）または動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex２０１では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通信または衛星ex２０２に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置によって符号化されたデータである）。これを受けた放送衛星ex２０２は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex２０４が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ex３００またはセットトップボックス（ＳＴＢ）ex２１７等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0137] また、ＤＶＤ、ＢＤ等の記録メディアex２１５に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex２１５に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ／レコーダex２１８にも上記各実施の形態で示した動画像復号化装置または動画像符号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex２１９に表示され、多重化データが記録された記録メディアex２１５により他の装置やシステムにおいて映像信号を再生することができる。また、ケーブルテレビ用のケーブルex２０３または衛星／地上波放送のアンテナex２０４に接続されたセットトップボックスex２１７内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex２１９で表示してもよい。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでもよい。

[0138] 図１８は、上記各実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いたテレビ（受信機）ex３００を示す図である。テレビex３０

０は、上記放送を受信するアンテナex２０４またはケーブルex２０３等を介して映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex３０１と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調／復調部ex３０２と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex３０６で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重／分離部ex３０３を備える。

[0139] また、テレビex３００は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex３０４、映像信号処理部ex３０５（本発明の一態様に係る画像符号化装置または画像復号装置として機能する）を有する信号処理部ex３０６と、復号化した音声信号を出力するスピーカex３０７、復号化した映像信号を表示するディスプレイ等の表示部ex３０８を有する出力部ex３０９とを有する。さらに、テレビex３００は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex３１２等を有するインタフェース部ex３１７を有する。さらに、テレビex３００は、各部を統括的に制御する制御部ex３１０、各部に電力を供給する電源回路部ex３１１を有する。インタフェース部ex３１７は、操作入力部ex３１２以外に、リーダ／レコーダex２１８等の外部機器と接続されるブリッジex３１３、ＳＤカード等の記録メディアex２１６を装着可能とするためのスロット部ex３１４、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバex３１５、電話網と接続するモデムex３１６等を有していてもよい。なお記録メディアex２１６は、格納する不揮発性／揮発性の半導体メモリ素子により電気的に情報の記録を可能としたものである。テレビex３００の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0140] まず、テレビex３００がアンテナex２０４等により外部から取得した多重化データを復号化し、再生する構成について説明する。テレビex３００は、リモートコントローラex２２０等からのユーザ操作を受け、ＣＰＵ等を有する制御部ex３１０の制御に基づいて、変調／復調部ex３０２で復調した多重

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

[0141] また、テレビex３００は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得する以外に、マイクやカメラのＡＶ入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex３００は上記の符号化処理、多重化、および外部出力ができる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

[0142] また、リーダ／レコーダex２１８で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex３００、リーダ／レコーダex２１８のいずれで行ってもよいし、テレビex３００とリーダ／レコーダex２１８が互いに分担して行ってもよい。

[0143] 一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生／記録部ex４００の構成を図１９に示す。情報再生／記録部ex４００は、以下に説明する要素ex４０１、ex４０２、ex４０３、ex４０４、ex４０５、ex４０６、ex４０７を備える。光ヘッドex４０１は、光ディスクである記録メディアex２１５の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディアex２１５の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部ex４０２は、光ヘッドex４０１に内蔵された半導体レーザを電気的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部ex４０３は、光ヘッドex４０１に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電気的に検出した再生信号を増幅し、記録メディアex２１５に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファex４０４は、記録メディアex２１５に記録するための情報および記録メディアex２１５から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex４０５は記録メディアex２１５を回転させる。サーボ制御部ex４０６は、ディスクモータex４０５の回転駆動を制御しながら光ヘッドex４０１を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部ex４０７は、情報再生／記録部ex４００全体の制御を行う。上記の読み出しや書き込みの処理はシステム制御部ex４０７が、バッファex４０４に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成・追加を行うと共に、変調記録部ex４０２、再生復調部ex４０３、サーボ制御部ex４０６を協調動作させながら、光ヘッドex４０１を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部ex４０７は例えばマイクロプロセッサで構成され、読み出し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行する。

[0144] 以上では、光ヘッドex４０１はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

[0145] 図２０に光ディスクである記録メディアex２１５の模式図を示す。記録メディアex２１５の記録面には案内溝（グルーブ）がスパイラル状に形成され、情報トラックex２３０には、予めグルーブの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex２３１の位置を特定するための情報を含み、記録や再生を行う装置において情報トラックex２３０を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex２１５は、データ記録領域ex２３３、内周領域ex２３２、外周領域ex２３４を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex２３３であり、データ記録領域ex２３３より内周または外周に配置されている内周領域ex２３２と外周領域ex２３４は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生／記録部ex４００は、このような記録メディアex２１５のデータ記録領域ex２３３に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

[0146] 以上では、１層のＤＶＤ、ＢＤ等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりなど、多次元的な記録／再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

[0147] また、デジタル放送用システムex２００において、アンテナex２０５を有する車ex２１０で衛星ex２０２等からデータを受信し、車ex２１０が有するカーナビゲーションex２１１等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex２１１の構成は例えば図１８に示す構成のうち、ＧＰＳ受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex１１１や携帯電話ex１１４等でも考えられる。

[0148] 図２１Ａは、上記実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いた携帯電話ex１１４を示す図である。携帯電話ex１１４は、基地局ex１１０との間で電波を送受信するためのアンテナex３５０、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex３６５、カメラ部ex３６５で撮像した映像、アンテナex３５０で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex３５８を備える。携帯電話ex１１４は、さらに、操作キー部ex３６６を有する本体部、音声を出力するためのスピーカ等である音声出力部ex３５７、音声を入力するためのマイク等である音声入力部ex３５６、撮影した映像、静止画、録音した音声、または受信した映像、静止画、メール等の符号化されたデータもしくは復号化されたデータを保存するメモリ部ex３６７、又は同様にデータを保存する記録メディアとのインタフェース部であるスロット部ex３６４を備える。

[0149] さらに、携帯電話ex１１４の構成例について、図２１Ｂを用いて説明する。携帯電話ex１１４は、表示部ex３５８及び操作キー部ex３６６を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ex３６０に対して、電源回路部ex３６１、操作入力制御部ex３６２、映像信号処理部ex３５５、カメラインタフェース部ex３６３、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）制御部ex３５９、変調／復調部ex３５２、多重／分離部ex３５３、音声信号処理部ex３５４、スロット部ex３６４、メモリ部ex３６７がバスex３７０を介して互いに接続されている。

[0150] 電源回路部ex３６１は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリパックから各部に対して電力を供給することにより携帯電話ex１１４を動作可能な状態に起動する。

[0151] 携帯電話ex１１４は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を有する主制御部ex３６０の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex３５６で収音した音声信号を音声信号処理部ex３５４でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部ex３５２でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ex３５１でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex３５０

を介して送信する。また携帯電話ex１１４は、音声通話モード時にアンテナex３５０を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部ex３５２でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex３５４でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex３５７から出力する。

[0152] さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex３６６等の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex３６２を介して主制御部ex３６０に送出される。主制御部ex３６０は、テキストデータを変調／復調部ex３５２でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex３５１でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex３５０を介して基地局ex１１０へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex３５８に出力される。

[0153] データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex３５５は、カメラ部ex３６５から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、符号化された映像データを多重／分離部ex３５３に送出する。また、音声信号処理部ex３５４は、映像、静止画等をカメラ部ex３６５で撮像中に音声入力部ex３５６で収音した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部ex３５３に送出する。

[0154] 多重／分離部ex３５３は、映像信号処理部ex３５５から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex３５４から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調／復調部（変調／復調回路部）ex３５２でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex３５１でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex３５０を介して送信する。

[0155] データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデ

ータを受信する場合、または映像およびもしくは音声が添付された電子メールを受信する場合、アンテナex３５０を介して受信された多重化データを復号化するために、多重／分離部ex３５３は、多重化データを分離することにより映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex３７０を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex３５５に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部ex３５４に供給する。映像信号処理部ex３５５は、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって復号化することにより映像信号を復号し（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）、ＬＣＤ制御部ex３５９を介して表示部ex３５８から、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる映像、静止画が表示される。また音声信号処理部ex３５４は、音声信号を復号し、音声出力部ex３５７から音声が出力される。

[0156] また、上記携帯電話ex１１４等の端末は、テレビex３００と同様に、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末という３通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムex２００において、映像データに音楽データなどが多重化された多重化データを受信、送信するとして説明したが、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されたデータであってもよいし、多重化データではなく映像データ自体であってもよい。

[0157] このように、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記各実施の形態で説明した効果を得ることができる。

[0158] また、本発明はかかる上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

[0159] （実施の形態４）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、ＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１など異なる規格に準拠した動画像符号化方

法または装置とを、必要に応じて適宜切替えることにより、映像データを生成することも可能である。

[0160] ここで、それぞれ異なる規格に準拠する複数の映像データを生成した場合、復号する際に、それぞれの規格に対応した復号方法を選択する必要がある。しかしながら、復号する映像データが、どの規格に準拠するものであるか識別できないため、適切な復号方法を選択することができないという課題を生じる。

[0161] この課題を解決するために、映像データに音声データなどを多重化した多重化データは、映像データがどの規格に準拠するものであるかを示す識別情報を含む構成とする。上記各実施の形態で示す動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを含む多重化データの具体的な構成を以下説明する。多重化データは、ＭＰＥＧ－２トランスポートストリーム形式のデジタルストリームである。

[0162] 図２２は、多重化データの構成を示す図である。図２２に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム（ＰＧ）、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、１つ以上を多重化することで得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム（ＩＧ）は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にＧＵＩ部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーＡＣ－３、Ｄｏｌｂｙ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｐｌｕｓ、ＭＬＰ、ＤＴＳ、ＤＴＳ－ＨＤ、または、リニアＰＣＭのな

どの方式で符号化されている。

[0163] 多重化データに含まれる各ストリームはＰＩＤによって識別される。例えば、映画の映像に利用するビデオストリームには０ｘ１０１１が、オーディオストリームには０ｘ１１００から０ｘ１１１Ｆまでが、プレゼンテーショングラフィックスには０ｘ１２００から０ｘ１２１Ｆまでが、インタラクティブグラフィックスストリームには０ｘ１４００から０ｘ１４１Ｆまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには０ｘ１Ｂ００から０ｘ１Ｂ１Ｆまで、主音声とミキシングする副音声に利用するオーディオストリームには０ｘ１Ａ００から０ｘ１Ａ１Ｆが、それぞれ割り当てられている。

[0164] 図２３は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex２３５、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリームex２３８を、それぞれＰＥＳパケット列ex２３６およびex２３９に変換し、ＴＳパケットex２３７およびex２４０に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリームex２４１およびインタラクティブグラフィックスex２４４のデータをそれぞれＰＥＳパケット列ex２４２およびex２４５に変換し、さらにＴＳパケットex２４３およびex２４６に変換する。多重化データex２４７はこれらのＴＳパケットを１本のストリームに多重化することで構成される。

[0165] 図２４は、ＰＥＳパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図２４における第１段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第２段目は、ＰＥＳパケット列を示す。図２４の矢印ｙｙ１，ｙｙ２，ｙｙ３，ｙｙ４に示すように、ビデオストリームにおける複数のＶｉｄｅｏ　Ｐｒｅｓｅｎｔａｔｉｏｎ　ＵｎｉｔであるＩピクチャ、Ｂピクチャ、Ｐピクチャは、ピクチャ毎に分割され、ＰＥＳパケットのペイロードに格納される。各ＰＥＳパケットはＰＥＳヘッダを持ち、ＰＥＳヘッダには、ピクチャの表示時刻であるＰＴＳ（Ｐｒｅｓｅｎｔａｔｉｏｎ　Ｔｉｍｅ－Ｓｔａｍｐ）やピクチャの復号時刻であるＤＴＳ（Ｄｅｃｏｄｉｎｇ　Ｔｉｍｅ－Ｓｔａｍｐ）が格納される。

[0166] 図２５は、多重化データに最終的に書き込まれるＴＳパケットの形式を示している。ＴＳパケットは、ストリームを識別するＰＩＤなどの情報を持つ４ＢｙｔｅのＴＳヘッダとデータを格納する１８４ＢｙｔｅのＴＳペイロードから構成される１８８Ｂｙｔｅ固定長のパケットであり、上記ＰＥＳパケットは分割されＴＳペイロードに格納される。ＢＤ－ＲＯＭの場合、ＴＳパケットには、４ＢｙｔｅのＴＰ＿Ｅｘｔｒａ＿Ｈｅａｄｅｒが付与され、１９２Ｂｙｔｅのソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。ＴＰ＿Ｅｘｔｒａ＿ＨｅａｄｅｒにはＡＴＳ（Ａｒｒｉｖａｌ＿Ｔｉｍｅ＿Ｓｔａｍｐ）などの情報が記載される。ＡＴＳは当該ＴＳパケットのデコーダのＰＩＤフィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図２５下段に示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号はＳＰＮ（ソースパケットナンバー）と呼ばれる。

[0167] また、多重化データに含まれるＴＳパケットには、映像・音声・字幕などの各ストリーム以外にもＰＡＴ（Ｐｒｏｇｒａｍ Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｔａｂｌｅ）、ＰＭＴ（Ｐｒｏｇｒａｍ Ｍａｐ Ｔａｂｌｅ）、ＰＣＲ（Ｐｒｏｇｒａｍ Ｃｌｏｃｋ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ）などがある。ＰＡＴは多重化データ中に利用されるＰＭＴのＰＩＤが何であるかを示し、ＰＡＴ自身のＰＩＤは０で登録される。ＰＭＴは、多重化データ中に含まれる映像・音声・字幕などの各ストリームのＰＩＤと各ＰＩＤに対応するストリームの属性情報を持ち、また多重化データに関する各種ディスクリプタを持つ。ディスクリプタには多重化データのコピーを許可・不許可を指示するコピーコントロール情報などがある。ＰＣＲは、ＡＴＳの時間軸であるＡＴＣ（Ａｒｒｉｖａｌ Ｔｉｍｅ Ｃｌｏｃｋ）とＰＴＳ・ＤＴＳの時間軸であるＳＴＣ（Ｓｙｓｔｅｍ Ｔｉｍｅ Ｃｌｏｃｋ）の同期を取るために、そのＰＣＲパケットがデコーダに転送されるＡＴＳに対応するＳＴＣ時間の情報を持つ。

[0168] 図２６はＰＭＴのデータ構造を詳しく説明する図である。ＰＭＴの先頭には、そのＰＭＴに含まれるデータの長さなどを記したＰＭＴヘッダが配置さ

れる。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームのＰＩＤ、ストリームの属性情報（フレームレート、アスペクト比など）が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化データに存在するストリームの数だけ存在する。

[0169] 記録媒体などに記録する場合には、上記多重化データは、多重化データ情報ファイルと共に記録される。

[0170] 多重化データ情報ファイルは、図２７に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと１対１に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。

[0171] 多重化データ情報は図２７に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダのＰＩＤフィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれるＡＴＳの間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームのＰＴＳであり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームのＰＴＳに１フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

[0172] ストリーム属性情報は図２８に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、ＰＩＤ毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属

性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

[0173] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、ＰＭＴに含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されている場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置において、ＰＭＴに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

[0174] また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図２９に示す。ステップexＳ１００において、多重化データからＰＭＴに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップexＳ１０１において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであると判断された場合には、ステップexＳ１０２において、上記各実施の形態で示した動画像復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠するものであることを示している場合には、ステップexＳ１０３において、従来の規格に準拠した動画

像復号方法により復号を行う。

[0175] このように、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に新たな固有値を設定することにより、復号する際に、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法または装置で復号可能であるかを判断することができる。従って、異なる規格に準拠する多重化データが入力された場合であっても、適切な復号化方法または装置を選択することができるため、エラーを生じることなく復号することが可能となる。また、本実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、または、動画像復号方法または装置を、上述したいずれの機器・システムに用いることも可能である。

[0176] （実施の形態５）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および装置、動画像復号化方法および装置は、典型的には集積回路であるＬＳＩで実現される。一例として、図３０に１チップ化されたＬＳＩex５００の構成を示す。ＬＳＩex５００は、以下に説明する要素ex５０１、ex５０２、ex５０３、ex５０４、ex５０５、ex５０６、ex５０７、ex５０８、ex５０９を備え、各要素はバスex５１０を介して接続している。電源回路部ex５０５は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

[0177] 例えば符号化処理を行う場合には、ＬＳＩex５００は、ＣＰＵex５０２、メモリコントローラex５０３、ストリームコントローラex５０４、駆動周波数制御部ex５１２等を有する制御部ex５０１の制御に基づいて、ＡＶ　Ｉ／Ｏex５０９によりマイクex１１７やカメラex１１３等からＡＶ信号を入力する。入力されたＡＶ信号は、一旦ＳＤＲＡＭ等の外部のメモリex５１１に蓄積される。制御部ex５０１の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部ex５０７に送られ、信号処理部ex５０７において音声信号の符号化および／または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部ex５０７ではさらに、場合により符号化された音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、

ストリームＩ／Ｏex５０６から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局ex１０７に向けて送信されたり、または記録メディアex２１５に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファex５０８にデータを蓄積するとよい。

[0178] なお、上記では、メモリex５１１がＬＳＩex５００の外部の構成として説明したが、ＬＳＩex５００の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex５０８も１つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、ＬＳＩex５００は１チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

[0179] また、上記では、制御部ex５０１が、ＣＰＵex５０２、メモリコントローラex５０３、ストリームコントローラex５０４、駆動周波数制御部ex５１２等を有するとしているが、制御部ex５０１の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex５０７がさらにＣＰＵを備える構成であってもよい。信号処理部ex５０７の内部にもＣＰＵを設けることにより、処理速度をより向上させることが可能になる。また、他の例として、ＣＰＵex５０２が信号処理部ex５０７、または信号処理部ex５０７の一部である例えば音声信号処理部を備える構成であってもよい。このような場合には、制御部ex５０１は、信号処理部ex５０７、またはその一部を有するＣＰＵex５０２を備える構成となる。

[0180] なお、ここでは、ＬＳＩとしたが、集積度の違いにより、ＩＣ、システムＬＳＩ、スーパーＬＳＩ、ウルトラＬＳＩと呼称されることもある。

[0181] また、集積回路化の手法はＬＳＩに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。ＬＳＩ製造後に、プログラムすることが可能なＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）や、ＬＳＩ内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。このようなプログラマブル・ロジック・デバイスは、典型的には、ソフトウェア又はファームウェアを構成するプログラムを、ロードする又はメモリ等から読み込むことで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法

、又は動画像復号化方法を実行することができる。

[0182] さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりＬＳＩに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0183] （実施の形態６）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを復号する場合、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データを復号する場合に比べ、処理量が増加することが考えられる。そのため、ＬＳＩex５００において、従来の規格に準拠する映像データを復号する際のＣＰＵex５０２の駆動周波数よりも高い駆動周波数に設定する必要がある。しかし、駆動周波数を高くすると、消費電力が高くなるという課題が生じる。

[0184] この課題を解決するために、テレビex３００、ＬＳＩex５００などの動画像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図３１は、本実施の形態における構成ex８００を示している。駆動周波数切替え部ex８０３は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex８０１に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex８０２に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0185] より具体的には、駆動周波数切替え部ex８０３は、図３０のＣＰＵex５０２と駆動周波数制御部ex５１２から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex８０１、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex８０２は、図３０の信号処理部ex５０７に該当す

る。ＣＰＵex５０２は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、ＣＰＵex５０２からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex５１２は、駆動周波数を設定する。また、ＣＰＵex５０２からの信号に基づいて、信号処理部ex５０７は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態４で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態４で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基づいて識別してもよい。また、ＣＰＵex５０２における駆動周波数の選択は、例えば、図３３のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファex５０８や、ＬＳＩの内部メモリに格納しておき、ＣＰＵex５０２がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

[0186] 図３２は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップexＳ２００では、信号処理部ex５０７において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップexＳ２０１では、ＣＰＵex５０２において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるか否かを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップexＳ２０２において、駆動周波数を高く設定する信号を、ＣＰＵex５０２が駆動周波数制御部ex５１２に送る。そして、駆動周波数制御部ex５１２において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップexＳ２０３において、駆動周波数を低く設定する信号を、ＣＰＵex５０２が駆動周波数制御部ex５１

２に送る。そして、駆動周波数制御部ex５１２において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

[0187] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

[0188] また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が大きい場合に、駆動周波数を高く設定し、復号する際の処理量が小さい場合に、駆動周波数を低く設定すればよく、上述した設定方法に限らない。例えば、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に準拠する映像データを復号する処理量の方が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置により生成された映像データを復号する処理量よりも大きい場合には、駆動周波数の設定を上述した場合の逆にすることが考えられる。

[0189] さらに、駆動周波数の設定方法は、駆動周波数を低くする構成に限らない。例えば、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を低く設定することも考えられる。また、他の例としては、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、ＣＰＵex５０２の駆動を停止させることなく、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、処理に余裕があるため、ＣＰＵex５０２の駆動を一時停止させることも考えられる。識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符

号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合であっても、処理に余裕があれば、ＣＰＵex５０２の駆動を一時停止させることも考えられる。この場合は、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合に比べて、停止時間を短く設定することが考えられる。

[0190] このように、映像データが準拠する規格に応じて、駆動周波数を切替えることにより、省電力化を図ることが可能になる。また、電池を用いてＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置を駆動している場合には、省電力化に伴い、電池の寿命を長くすることが可能である。

[0191] （実施の形態７）

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするために、ＬＳＩex５００の信号処理部ex５０７が複数の規格に対応している必要がある。しかし、それぞれの規格に対応する信号処理部ex５０７を個別に用いると、ＬＳＩex５００の回路規模が大きくなり、また、コストが増加するという課題が生じる。

[0192] この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図３４Ａのex９００に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画像復号方法と、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に準拠する動画像復号方法とは、エントロピー符号化、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償などの処理において処理内容が一部共通する。共通する処理内容については、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に対応する復号処理部ex９０２を共有し、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に対応しない、本発明の一態様に特有の他の処理内容については、専用の復号処理部ex９０１を用いるという構成が考えられる。特に、本発明の一態様は、エントロピー復号に特徴を有していることから、例え

ば、エントロピー復号については専用の復号処理部ex９０１を用い、それ以外の逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償のいずれか、または、全ての処理については、復号処理部を共有することが考えられる。復号処理部の共有化に関しては、共通する処理内容については、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行するための復号処理部を共有し、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に特有の処理内容については、専用の復号処理部を用いる構成であってもよい。

[0193] また、処理を一部共有化する他の例を図３４Ｂのex１０００に示す。この例では、本発明の一態様に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex１００１と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex１００２と、本発明の一態様に係る動画像復号方法と他の従来規格の動画像復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部ex１００３とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex１００１、ex１００２は、必ずしも本発明の一態様、または、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、ＬＳＩex５００で実装することも可能である。

[0194] このように、本発明の一態様に係る動画像復号方法と、従来の規格の動画像復号方法とで共通する処理内容について、復号処理部を共有することにより、ＬＳＩの回路規模を小さくし、かつ、コストを低減することが可能である。

産業上の利用可能性

[0195] 本発明は、画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置及び画像復号装置に適用できる。また、本発明は、画像符号化装置を備える、テレビ、デジタルビデオレコーダー、カーナビゲーション、携帯電話、デジタルカメラ、及びデジタルビデオカメラ等の高解像度の情報表示機器又は撮像機器に利用可能である。

符号の説明

[0196] １００ 画像符号化装置

１０１　符号ブロック分割部

１０２　減算部

１０３　変換部

１０４　係数可変長符号化部

１０５、２０２　逆変換部

１０６、２０３　加算部

１０７、２０５　フレームメモリ

１０８　予測部

１０９、２０７　ＳＡＯ処理部

１１０　ＳＡＯパラメータ可変長符号化部

１２１　入力画像

１２２　符号ブロック

１２３、１２６、２２３　差分ブロック

１２４、２２２　周波数係数

１２５、２２１　符号列

１２７、１３０、２２４、２２８　復号ブロック

１２８、２２５、２２６　復号画像

１２９　予測ブロック

１３１、２２７　ＳＡＯパラメータ

１４１　ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ符号化部

１４２　ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ符号化部

１４３　ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ符号化部

１５１、２５１　コンテキスト切替部

１５２　コンテキスト０算術符号化部

１５３　コンテキスト１算術符号化部

２００　画像復号装置

２０１　係数可変長復号部

２０４　復号ブロック結合部

２０６　ＳＡＯパラメータ可変長復号部

２４１　ｓａｏ＿ｍｅｒｇｅ＿ｌｅｆｔ＿ｆｌａｇ復号部

２４２　ｓａｏ＿ｔｙｐｅ＿ｉｄｘ復号部

２４３　ｓａｏ＿ｏｆｆｓｅｔ復号部

２５２　コンテキスト０算術復号部

２５３　コンテキスト１算術復号部

請求の範囲

[請求項1] 処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）処理を行うＳＡＯ処理ステップと、

前記ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術符号化する第１フラグ符号化ステップと、

前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術符号化するＳＡＯパラメータ符号化ステップとを含み、

前記第１フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する

画像符号化方法。

[請求項2] 前記画像符号化方法は、さらに、

前記ＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第２フラグを算術符号化する第２フラグ符号化ステップを含み、

前記第１フラグ符号化ステップ及び前記第２フラグ符号化ステップでは、前記第１フラグの算術符号化に用いるコンテキストと、前記第２フラグの算術符号化に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定する

請求項１記載の画像符号化方法。

[請求項3] 前記第１フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号のための第１フラグである輝度第１フラグと、前記色差Ｃｂ信号のための第１フラグであるＣｂ第１フラグと、前記色差Ｃｒ信号のための第１フラグであ

るＣｒ第１フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術符号化する

請求項１又は２記載の画像符号化方法。

[請求項4] 前記第１フラグ符号化ステップでは、前記輝度信号、前記色差Ｃｂ信号及び前記色差Ｃｒ信号のための単一の第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する

請求項１又は２記載の画像符号化方法。

[請求項5] 前記ＳＡＯ処理ステップでは、

前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、

各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、

前記ＳＡＯパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含む

請求項１～４のいずれか１項に記載の画像符号化方法。

[請求項6] ＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｏｆｆｓｅｔ）処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術復号する第１フラグ復号ステップと、

前記第１フラグにより、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なることが示される場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術復号するＳＡＯパラメータ復号ステップと、

前記第１フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ処理を行うＳＡＯ処理ステップとを含み、

前記第１フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色

差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

画像復号方法。

[請求項7] 前記画像復号方法は、さらに、

前記ＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに上隣接する上隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第２フラグを算術復号する第２フラグ復号ステップを含み、

前記第１フラグ復号ステップ及び前記第２フラグ復号ステップでは、前記第１フラグの算術復号に用いるコンテキストと、前記第２フラグの算術復号に用いるコンテキストとを、同じコンテキスト決定方法に従い決定する

請求項６記載の画像復号方法。

[請求項8] 前記第１フラグ復号ステップでは、前記輝度信号のための第１フラグである輝度第１フラグと、前記色差Ｃｂ信号のための第１フラグであるＣｂ第１フラグと、前記色差Ｃｒ信号のための第１フラグであるＣｒ第１フラグとを、一つのコンテキストを用いて算術復号する

請求項６又は７記載の画像復号方法。

[請求項9] 前記第１フラグ復号ステップでは、前記輝度信号、前記色差Ｃｂ信号及び前記色差Ｃｒ信号のための単一の第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

請求項６又は７記載の画像復号方法。

[請求項10] 前記ＳＡＯ処理ステップでは、

前記処理対象ブロックに含まれる各画素を複数のカテゴリに分類し、

各画素に、分類されたカテゴリに対応付けられたオフセット値を加算し、

前記ＳＡＯパラメータは、カテゴリの分類方法を示す情報と、オフセット値を示す情報とを含む

請求項６～９のいずれか１項に記載の画像復号方法。

[請求項11] 制御回路と、

前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、

前記制御回路は、

処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）処理を行うＳＡＯ処理ステップと、

前記ＳＡＯ処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、前記処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術符号化する第１フラグ符号化ステップと、

前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なる場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術符号化するＳＡＯパラメータ符号化ステップとを実行し、

前記第１フラグ符号化ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術符号化する

画像符号化装置。

[請求項12] 制御回路と、

前記制御回路からアクセス可能な記憶装置とを備え、

前記制御回路は、

ＳＡＯ（Ｓａｍｐｌｅ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｏｆｆｓｅｔ）処理の内容を示すＳＡＯパラメータが、処理対象ブロックと、前記処理対象ブロックに左隣接する左隣接ブロックとで同じであるか否かを示す第１フラグを算術復号する第１フラグ復号ステップと、

前記第１フラグにより、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータが、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータと異なることが示される

場合、前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータを算術復号するＳＡＯパラメータ復号ステップと、

前記第１フラグに従い、算術復号により得られた前記処理対象ブロックのＳＡＯパラメータ、又は、前記左隣接ブロックのＳＡＯパラメータを用いて、前記処理対象ブロックに含まれる輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号にＳＡＯ処理を行うＳＡＯ処理ステップとを実行し、

前記第１フラグ復号ステップでは、輝度信号、色差Ｃｂ信号及び色差Ｃｒ信号のための前記第１フラグを一つのコンテキストを用いて算術復号する

画像復号装置。

［請求項13］ 請求項１１記載の画像符号化装置と、

請求項１２記載の画像復号装置とを備える

画像符号化復号装置。