(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3810830号
(P3810830)
(45)発行日　平成18年8月16日(2006.8.16)　(24)登録日　平成18年6月2日(2006.6.2)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 7/26 (2006.01)　H04N 7/13 A

請求項の数 14 (全 21 頁)

(21)出願番号　特願平7-184445
(22)出願日　平成7年7月20日(1995.7.20)
(65)公開番号　特開平9-37249
(43)公開日　平成9年2月7日(1997.2.7)
審査請求日　平成14年7月19日(2002.7.19)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100078134
弁理士　武　顕次郎
(74)復代理人　100084940
弁理士　丸山　清
(74)復代理人　100087354
弁理士　市村　裕宏
(74)復代理人　100093492
弁理士　鈴木　市郎
(74)復代理人　100099520
弁理士　小林　一夫
(74)復代理人　100106758
弁理士　橘　昭成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】符号化映像信号の復号化処理方法及びそれを用いた復号化装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

各階層毎に異なるスタートコードで開始する階層構造を有する符号化方式により符号化された映像信号の復号化処理方法において、

特定のスタートコードを検索することにより、所定の階層からの復号開始または再開を可能にするスタートコード検索ステップと、

符号化映像信号を復号化する復号化ステップと、

正常な復号化処理が行なわれないために発生したエラーを検出するエラー検出ステップと、

検出された該エラーの程度を、該エラーの検出からの経過時間または該エラーの検出後にさらに検出されたエラーの回数に応じて複数のレベルに評価するエラー評価ステップと、

該評価したエラー評価レベルに応じて、該エラー評価レベルが低い程、符号化映像信号のより下位の階層から復号化処理を復帰し、該エラー評価レベルが高い程、符号化映像信号のより上位の階層から復号化処理を復帰するように、該スタートコード検索ステップにより異なる階層から復号化処理を再開し、これにより、正常な復号化処理へ復帰させる復帰ステップと

を備えたことを特徴とする符号化映像信号の復号化処理方法。

【請求項２】

請求項１において、

前記エラー検出ステップは、前記符号化映像信号の符号化列中に挿入された特定の符号パターンを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化処理方法。

【請求項３】

請求項１において、

前記エラー検出ステップは、前記符号化映像信号の符号化列の中から正規の符号として予め定義された符号以外の符号を検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化処理方法。

【請求項４】

請求項１において、

前記エラー検出ステップは、前記符号化映像信号中に存在する特定の符号の個数が予め定められた範囲以外であることを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化処理方法。

【請求項５】

請求項１において、

前記復号化ステップは、前記符号化映像信号中に存在する特定の符号を、符号の種類毎に夫々、異なるテーブルを用いて復号化するものであり、

前記エラー検出ステップは、該テーブルの少なくとも１つにおいて、その中に定義されていない符号が入力されたことを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化処理方法。

【請求項６】

請求項１において、

前記エラー検出ステップは、前記符号化映像信号を復号化することによって得られた特定のパラメータの値が、予め定義された範囲以外であることを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化処理方法。

【請求項７】

請求項１において、

前記復号化ステップは、前記符号化映像信号の復号化処理を表示タイミングに同期した所定の周期のパルス信号によって制御されるものであって、

前記エラー評価ステップの設定する複数のエラー評価レベルをｎ（ｎ＝１，２，３，……）と表わしたとき、

前記エラー検出ステップによってエラーが検出され、該エラーのエラー評価レベルをｎと設定した状態において、前記復帰ステップにより正常な復号化処理へ復帰する前に該パルス信号が検出された場合、該エラー評価レベルをｎ＋１に再設定することを特徴とする符号化映像信号の復号化処理方法。

【請求項８】

各階層毎に異なるスタートコードで開始する階層構造を有する符号化方式により符号化された映像信号の復号化装置において、

特定のスタートコードを検索することにより、所定の階層からの復号開始または再開を可能にするスタートコード検索手段と、

符号化映像信号を復号化する復号化手段と、

正常な復号化処理が行なわれていないために発生したエラーを検出するエラー検出手段と、

検出された該エラーの程度を、該エラーの検出からの経過時間または該エラーの検出後にさらに検出されたエラーの回数に応じて複数のレベルに評価するエラー評価手段と、

該評価したエラー評価レベルに応じて、該エラー評価レベルが低い程、符号化映像信号のより下位の階層から復号化処理を復帰し、該エラー評価レベルが高い程、符号化映像信号のより上位の階層から復号化処理を復帰するように、該スタートコード検索手段により異なる階層から復号化処理を再開し、これにより、正常な復号化処理へ復帰させる復帰手段と

を備えたことを特徴とする符号化映像信号の復号化装置。
【請求項９】
請求項８において、
前記エラー検出手段は、前記符号化映像信号の符号列中に挿入された特定の符号パターンを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化装置。
【請求項１０】
請求項８において、
前記エラー検出手段は、前記符号化映像信号の符号化列の中から正規の符号として予め定義された符号以外の符号を検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化装置。
【請求項１１】
請求項８において、
前記エラー検出手段は、前記符号化映像信号中に存在する特定の符号の個数が予め定められた範囲以外であることを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化装置。
【請求項１２】
請求項８において、
前記復号化手段は、前記符号化映像信号中に存在する特定の符号を、符号の種類毎に夫々異なるテーブルを用いて復号化するものであり、
前記エラー検出手段は、該テーブルの少なくとも１つにおいて、その中に定義されていない符号が入力されたことを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化装置。
【請求項１３】
請求項８において、
前記エラー検出手段は、前記符号化映像信号を復号化することによって得られた特定のパラメータの値が、予め定義された範囲以外であることを検知することにより、前記エラーの発生を検出することを特徴とする符号化映像信号の復号化装置。
【請求項１４】
請求項８において、
前記復号化手段は、前記符号化映像信号の復号化処理を表示タイミングに同期した所定の周期のパルス信号によって制御されるものであって、
前記エラー評価手段の設定する複数のエラー評価レベルをｎ（ｎ＝１，２，３，……）と表わしたとき、
前記エラー検出手段によってエラーが検出され、該エラーのエラー評価レベルをｎに設定した状態において、前記復帰手段により正常な復号化処理へ復帰する前に該パルス信号が検出された場合、該エラー評価レベルをｎ＋１に再設定することを特徴とする符号化映像信号の復号化装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、データ量削減のためなどで符号化された映像信号の復号化処理方法及びそれを用いた復号化装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ディジタル化された映像信号は、特に、それが動画像の映像信号である場合、膨大な情報量を有している。そのため、かかる映像信号を磁気ディスクなどの記録媒体に長時間にわたってそのまま記録しようとすると、非常に大きい記憶容量が必要になり、コストがかさむことになる。また、有線や無線によってリアルタイムで伝送しようとすると、映像データのビットレートが高いことから、非常に広帯域な伝送路が必要であり、その実現は容易

でない。そこで、従来、信号処理により映像データを効率良く符号化してデータ量を削減するための符号化方式がいくつか提案されている。

【０００３】

そのような符号化方式として、ＭＰＥＧ１（「ＯＰＴＲＯＮＩＣＳ」；１９９２ No.5 pp.86～98参照）及びＭＰＥＧ２（「テレビジョン学会誌」；Vol.48 No.1 pp.44～49参照）がある（以下、単にＭＰＥＧと表現した場合には、両者を指すものとする）。ＭＰＥＧでは、映像データのデータ量を削減するために、主に、以下の複数の方法が適宜組み合わせて用いられる。

【０００４】

第１の方法は、符号化する画像とその前後の画像（以下、これを参照画像という）との間で差分を取って振幅の小さい情報信号に変換することにより、符号化に要するビット数を少なくする方法である。

【０００５】

ＭＰＥＧでは、符号化を行なう画像の単位をピクチャという。ＭＰＥＧ１の場合、１ピクチャが原画像の１フレームで構成されている。また、ＭＰＥＧ２の場合には、１ピクチャが原画像の１フレーム単位または１フィールド単位で構成されており、どちらの単位を用いるかは符号化時に選択可能となっている。

【０００６】

画像の参照方法により、Ｉ，Ｐ，Ｂピクチャの３種類のピクチャが存在する。これを図１３に示す。

【０００７】

同図において、矢印の始点となる画像が参照画像、終点となる画像が復号中のピクチャを表わしている。Ｉピクチャは画像の参照を行なわない。これは、復号化のために必要な情報が全てそのピクチャ内に符号化されているからである。Ｐピクチャは直前に復号化したＩピクチャまたはＰピクチャを参照画像とする。Ｂピクチャはその直前と直後に存在するＩまたはＰピクチャを参照画像とする。

【０００８】

１ピクチャは、マクロブロックという一定の大きさを持つ区画で区切られている。さらに、マクロブロックは８画素×８画素の単位画像（以下、ブロックという）から構成されている。例えば、カラー映像信号がＹ：Ｃｂ：Ｃｒ＝４：１：１の形式である場合、図１４（ａ）に示すように、輝度信号がＹ０～Ｙ３の４つのブロック、色差信号Ｃｂ，Ｃｒの各１つずつのブロック、計６つのブロックによってマクロブロックが構成されている。

【０００９】

これらマクロブロックには、図１４（ｂ）に示すように、画像の左上隅から順にマクロブロックアドレスと呼ばれる通し番号が付けられている。ここで、例えば、１ピクチャが７２０×４８０画素のフレーム画像から構成されている場合には、そこに、（７２０×４８０画素）÷（８×８×４）＝１３５０個のマクロブロックが存在する。従って、順次のマクロブロックに０～１３４９のマクロブロックアドレスが設定される。

【００１０】

マクロブロックは、参照画像との差分を取る最小単位である。画像の参照の方法はマクロブロック単位で変えられるようになっている。そのため、それを示す情報及び参照画像中で実際に参照に用いた部分を示す情報（これを動きベクトル情報という）を各マクロブロックの符号化データ中にエンコードする。

【００１１】

データ量削減のための第２の方法は、映像データにＤＣＴ処理（離散コサイン変換処理）を施すことにより、空間周波数領域に変換する方法である。映像信号の場合には、一般に、空間周波数の低域成分にエネルギーが集中している割合が高く、高域成分は振幅が小さい。従って、このことから、符号化に割り当てるビット数を低域成分ほど多くし、高域成分ほど少なくすることにより、ビット数の割当てを最適化することができ、この結果、全体のビット数を削減することが可能である。ＭＰＥＧ１，２では、上記のブロック単位で

ＤＣＴを行ない、データの削減を図っている。
【００１２】
データ量削減のための第３の方法は、同じ値のデータが複数個連続している場合、かかる同じ値のデータを繰り返し送る代わりに、その値とそのデータの個数とを表わすデータを送ることにより、データ量を削減する方法である。ＭＰＥＧでは、ＤＣＴ係数の符号化に際してこの方法を用いている。
【００１３】
データ量削減のための第４の方法は、夫々の値の出現確率に応じて異なる長さの符号を割り当てる可変長符号化である。出現頻度の高い値ほど短い符号を割り当てておくことにより、全体のビット数を削減することが可能である。ＭＰＥＧでは、ＤＣＴ係数のほかに、マクロブロックアドレスや動きベクトルなどのパラメータの符号化に可変長符号化を用いている。これらは夫々、可変長符号と復号すべき値の対応表が予め規格の中に定められている。
【００１４】
次に、符号の階層構造について説明する。
【００１５】
ＭＰＥＧの符号化データはレイヤと呼ばれる階層構造を有しており、図１５に示すように、シーケンスレイヤからブロックレイヤまでの６つの階層がある。
【００１６】
最上位層のシーケンスレイヤはシーケンスヘッダから始まり、１つ以上のグループ・オブ・ピクチャレイヤを含み、シーケンスエンドコードで終了する符号の単位である。シーケンスヘッダには、ピクチャサイズやフレームレートなど一連のシーケンスレイヤに共通なパラメータが符号化されている。なお、チャネル切替えなどのように、シーケンスレイヤの途中から復号を開始する場合に備えて、シーケンスレイヤのヘッダは符号化側でシーケンス中に適宜繰り返し挿入可能となっている。
【００１７】
上記グループ・オブ・ピクチャレイヤはグループ・オブ・ピクチャヘッダから始まり、複数のピクチャレイヤを含んでいる。
【００１８】
このピクチャレイヤは１つのピクチャを含むものであり、ピクチャヘッダから始まって複数のスライスレイヤを含んでいる。先に説明したように、１つのピクチャは１枚のフレーム画像または１つのフィールド画像に対応する。ピクチャヘッダには、そのピクチャがＩ，Ｐ，Ｂピクチャのいずれであるかを区別するパラメータなどが符号化されている。
【００１９】
上記スライスレイヤはスライスヘッダから始まり、複数のマクロブロック毎のマクロブロックレイヤを含んでいる。このスライスヘッダには、スライスの画面上の垂直位置を表わす情報が符号化されており、また、スライスヘッダ直後のマクロブロックレイヤには、このスライスの画面上の水平位置を表わす情報が符号化されている。そして、これら２つの情報を合わせると、マクロブロックアドレスの絶対アドレスを求めることができる。
【００２０】
上記マクロブロックレイヤはマクロブロックを構成するブロックを含むものであって、マクロブロックヘッダと、図１４（ａ）に示したマクロブロックを構成する６つのブロック毎のレイヤ、即ち、ブロックレイヤとを含んでいる。マクロブロックヘッダには、先の動きベクトル情報やマクロブロックアドレスを示す情報などが符号化されている。
【００２１】
最下位層の上記ブロックレイヤは、ブロック中の各画素に対するＤＣＴ係数を符号化して含んでいる。
【００２２】
以上の各レイヤのうち、シーケンスレイヤからスライスレイヤまでのスライスレイヤ以上の層のヘッダは、スタートコードと呼ばれる符号から開始する。スタートコードは３バイ

ト（＝２４ビット）の長さを有する符号であって、スタートコード以外にそれと同じパターンが符号化データ中に現れることが禁止されている。また、符号化データを先頭から１バイト単位で区切ったとき、スタートコードの先頭は丁度その区切りから開始するように配置されている（バイトアラインメント）。このことから、万一エラーなどによって符号化データの連続性を見失ったような場合でも、スタートコードの発見は容易であり、それを手がかりにして、少なくともスライスレイヤ以上の層のヘッダで正常な復号処理へ復帰させることが可能である。

【００２３】

ところで、ＭＰＥＧにおいては、符号化データ中に誤りが含まれていることを示すシーケンスエラーコードが用意されている。これは、例えば、符号化データの伝送途中で発生した誤りを訂正しきれなかった場合、伝送媒体によって挿入されるものである。しかし、ＭＰＥＧの規格では、シーケンスエラーコード以外にエラーの発生を示す手段については規定されていない。また、様々な種類が考えられるエラーに対して、それらを区別したり、エラーの重大性の度合を評価したりすることについても規定されていない。さらに、実際にエラーが発生した場合の対処の仕方や復帰方法についても触れられていない。

【００２４】

【発明が解決しようとする課題】

伝送途中での誤りの発生や符号化の際のミスなどの何らかの原因により、符号化映像信号の復号中に、エラーが発生することがあり得る。かかるエラーを検出した場合、先に説明したスタートコードを検索し、それを手がかりにして正常な復号処理への復帰を図るようにすることは可能である。しかし、発生したエラーの重大さ（エラーレベル）を評価せず、常に同一の過程を経て正常な復号処理へ復帰を図るようにしていると、以下のような問題が生ずる。

【００２５】

即ち、例えば、エラー発生後、常にスライスレイヤ以上の層のスタートコードの検出で復帰を図るようなシステムにおいて、重大なエラーが発生した場合を考える。ここでいう重大なエラーとは、例えば、チャネル切替えで全く別の符号化データに瞬間的に切り替わった場合のように、符号化データの連続性が失われている場合である。

【００２６】

もしも、ピクチャサイズのように、チャンネル切替えの前後で復号に不可欠な重要なパラメータが異なっていると、実際上それ以上復号を継続するのは困難である。それにもかかわらず、このシステムは、エラーレベルを評価する手段を持たないので、スタートコードを有する最下位層であるスライスレイヤのスライスヘッダのスタートコードを検出する度に正常な復号処理へ復帰してしまう。そして、その後復号処理に破綻を来たし、再びエラー処理に入るという繰返しが行なわれる。そして、その結果、著しい画像の劣化を引き起こすことになる。

【００２７】

また、例えば、エラー発生後、常にシーケンスヘッダのスタートコードの検出で復帰を図るようなシステムを考える。このようなシステムでは、前述のような重大なエラーが発生した場合でも、次のシーケンスヘッダを検出するまで復号処理に復帰しないので、それまでの間、例えば、直前の参照画像を表示し続けるようにしておけば、画像の乱れは最小限に留めることができる。

【００２８】

ところが、このようなシステムにおいては、比較的軽微なエラーが発生した場合に問題が生じる。ここでいう軽微なエラーとは、例えば、ＤＣＴ係数の数ビットが誤っている場合である。

【００２９】

このような場合、エラーの影響を受けるのはせいぜいその誤りを含むスライスのみであるので、次のスライスですぐに復帰すれば、以後は正常に復号処理を続けていくことが可能である。それにもかかわらず、このシステムは、エラーレベルを評価する手段を持たない

ので、次のシーケンスヘッダでのスタートコードを検出するまでは復帰しない。そのため、次のスライスで復帰する場合に比べて正常な復号処理への復帰が遅れ、正常な画像を表示することが長時間できなくなってしまう。

【００３０】

以上のように、エラーレベルを評価せず、エラー検出から正常な復号処理への復帰を常に同じ方法で行なうようにしていると、エラーレベルに応じた適切なレイヤへ必要最低限の時間で復帰することができず、その結果、正常でない画像を長時間表示してしまう可能性がある。

【００３１】

本発明の目的は、エラーレベルに応じた適切なレイヤで速やかに復号動作を復帰させ、エラーによる正常でない画像を表示する時間を必要最低限の時間に抑えることを可能とした符号化映像信号の復号化処理方法及びそれを用いた復号化装置を提供することにある。

【００３２】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、復号化時にエラーを検出すると、この検出したエラーの程度を複数のレベルに評価し、その評価に基づいてエラーからの復帰過程を切り替えるようにする。

【００３３】

【作用】

符号化映像信号の復号中に符号のエラーがあった場合、このエラーが検出されると、この検出エラーがその重要度を表わすレベルのいずれに該当するか評価される。この評価の結果に応じて、正常な復号処理への復帰の段階を異ならせる。即ち、検出エラーの評価レベルが低いときには、符号化映像信号の下位の階層から復帰するようにし、検出エラーの評価レベルが高いときには、上位の階層から復帰するようにする。

【００３４】

このようにして、検出エラーの評価レベルに応じて正常な復号処理への復帰の段階を異ならせることにより、エラーの評価レベルに応じた適切なレイヤで速やかに復帰を図ることができる。

【００３５】

【実施例】

以下に本発明の実施例を図面を用いて説明する。

なお、以下に説明する実施例では、入力信号として先に説明したＭＰＥＧに準ずる映像信号の符号化データを想定する。

【００３６】

図１は本発明による符号化映像信号の復号化処理方法及びそれを用いた復号化装置の一実施例を示すブロック図であって、１は復号化装置、２は外部メモリ、３は入力端子、４は出力端子、５は入力バッファメモリ、６は復号用バッファメモリ、７は可変長復号ユニット、８はＩＤＣＴ（逆離散コサイン変換）ユニット、９は動き補償ユニット、１０は表示ユニット、１１はメモリコントローラ、１２はタイミングユニット、１３はデータバスである。

【００３７】

同図において、ＭＰＥＧに準ずる映像信号の符号化データが入力端子３から入力され、入力バッファメモリ５に一時格納される。メモリコントローラ１１からデータリクエスト信号があると、入力バッファメモリ５から符号化データが読み出され、データバス１３を介してメモリコントローラ１１に送られる。メモリコントローラ１１はこの符号化データをアドレス及び制御信号とともに外部メモリ２に送り、この符号化データを外部メモリ２の所定の領域に記憶させる。

【００３８】

また、メモリコントローラ１１は、復号用バッファメモリ６からデータリクエスト信号があると、アドレス及び制御信号により、外部メモリ２から符号化データを読み出し、復号

用バッファメモリ６に転送する。この復号用バッファメモリ６に一時格納された符号化データは可変長復号ユニット７，ＩＤＣＴユニット８及び動き補償ユニット９によって復号される。

【００３９】

この復号化されたフレームまたはフィールド単位の画像（復号化画像）は、データバス１３を介してメモリコントローラ１１に供給され、これにより外部メモリ２の所定の領域に記憶される。外部メモリ２に記憶された復号化画像は、一方では、表示画像として読み出され、データバス１３を介して表示ユニット１０に供給され、所定の表示処理がなされて出力端子４から出力される。また、他方では、ＰピクチャやＢピクチャのように復号化処理に参照画像が必要な場合、メモリコントローラ１１は、上記のように、外部メモリ２から復号化処理すべきＰまたはＢピクチャの符号化データを読み出して復号用バッファメモリ６に転送するとともに、外部メモリ２から復号化画像を読み出し、参照画像としてデータバス１３を介し動き補償ユニット９に転送する。

【００４０】

また、ＭＰＥＧの規格に従う符号化映像信号の場合、先に説明したスタートコードのパターンの特有性から、符号化データ中にゼロが連続して５バイト分以上存在した場合には、そのうち少なくとも１バイト分はダミーで挿入されたゼロデータであることが分かっている。ゼロが連続して５バイト見つかった場合には、このことを利用して、入力バッファメモリ５では、機械的にそのうちの１バイト分を除去するようにして符号化データの出力を行ない、後段の復号化処理部における処理負担の低減化を図っている。

【００４１】

復号用バッファメモリ６は、その内部に空きが生じると、メモリコントローラ１１にデータリクエスト信号を出力し、このメモリコントローラ１１の制御によって外部メモリ２から転送される符号化データを受け取って蓄積する。そして、可変長復号ユニット７からデータリクエスト信号を受けると、それに応じて内部に蓄積したデータを出力する。但し、外部メモリ２内に符号化データが残っていない場合には、データエンプティ信号を出力して復号用バッファメモリ６が空であることを可変長復号ユニット７に知らせる。

【００４２】

可変長復号ユニット７は、後に詳細に説明するが、復号用バッファメモリ６から符号化データを受けてそれを解析し、符号化データ中の上記のようなパラメータ及びＤＣＴ係数を復号化する。このパラメータは、復号化処理に必要な情報として復号化装置１内の各復号化処理ブロック８～１０，１２へ送られる。また、ＤＣＴ係数はＩＤＣＴユニット８へ送られる。

【００４３】

ＩＤＣＴユニット８は、可変長復号ユニット７から受けたＤＣＴ係数データを逆ＤＣＴ処理し、それによって得られるＩＤＣＴ係数を動き補償ユニット９に送る。

【００４４】

動き補償ユニット９は、まず、可変長復号ユニット７で復号化したパラメータから動きベクトルを再生し、それをメモリコントローラ１１に与えて外部メモリ２に記憶されている復号化画像のうちから所定の復号化画像を参照画像として読み出させる。そして、この参照画像とＩＤＣＴユニット８の出力とを加算し、復号化画像を再生する。再生された復号化画像は、表示用画像や次の画像の復号化処理のための参照画像として、メモリコントローラ１１を介して外部メモリ２内に記憶される。

【００４５】

表示ユニット１０は、外部メモリ２からメモリコントローラ１１を介して表示タイミングに合わせて復号化画像を読み出し、最終的な画像データに変換した後、出力端子４から出力する。

【００４６】

タイミングユニット１２には、表示用画素クロック(pelCLK）と、これに同期した水平同期信号(Hsync）及び垂直同期信号(Vsync）とが供給される。これら水平同期信号(Hsync）

及び垂直同期信号(Vsync）が供給されない場合には、内部でこれらを表示用画素クロック(pelCLK）から生成する。そして、これらの信号に基づいてタイミング・制御信号とを生成して各処理ブロック５～１１に送り、これら処理ブロックが互いに協調して復号化処理を行なうように制御する。

【００４７】

図２は図１における外部メモリ２の内部構成の一具体例を示す模式図である。

【００４８】

同図において、外部メモリ２は３つのフレームメモリ領域１４～１６と符号化データ用バッファ領域１７とを有し、これらフレームメモリ領域１４，１５，１６には夫々復号化画像を１つずつ記憶するようにし、符号化データ用バッファ領域１７には、入力バッファメモリ５（図１）からの符号化データを一時記憶するようにする。これら領域１４～１７での書込／読出制御がメモリコントローラ１１によって行なわれる。

【００４９】

図３はかかるメモリコントローラ１１の一具体例を示すブロック図であって、１１ａは符号化データ用バッファ制御部、１１ｂは参照画像読出制御部、１１ｃは復号化画像書込制御部、１１ｄは復号化画像読出制御部、１１ｅはバス幅変換部である。

【００５０】

同図において、符号化データ用バッファ制御部１１ａは、外部メモリ２内の符号化データ用バッファ領域１７（図２）に空きがあると、入力バッファメモリ５（図１）にデータリクエスト信号を送り、それに応じて送られてきた符号化データをバス変換部１１ｅで処理した後、この符号化データ用バッファ領域１７に格納するように、外部メモリ２へアドレス及び制御信号を出力する。また、この符号化データ用バッファ制御部１１ａは、復号用バッファメモリ６（図１）からデータリクエスト信号を受けると、それに応じて符号化データ用バッファ領域１７（図２）から符号化データを読み出し、バス変換部１１ｅで処理した後、復号用バッファメモリ６に転送する。

【００５１】

参照画像読出制御部１１ｂは、動き補償ユニット９（図１）から動きベクトル信号を受け、それに基づいて外部メモリ２にアドレス及び制御信号を出力し、そのフレームメモリ領域１４～１６（図２）から所定の参照画像を読み出す。

【００５２】

復号化画像書込制御部１１ｃは、動き補償ユニット９（図１）からの復号化画像を外部メモリ２でのフレームメモリ領域１４～１６（図２）のいずれかに格納するように、外部メモリ２へアドレス及び制御信号を出力する。また、復号化画像読出制御部１１ｄは、表示のタイミングに合わせて、これらフレームメモリ領域１４～１６のいずれからか所望とする復号化画像を読み出すためのアドレス及び制御信号を出力する。

【００５３】

図４は復号化処理タイミングと外部メモリ２内のフレームメモリ領域１４～１６での復号化画像の書込み／読出し及び表示タイミングとの関係を示すタイミングチャートであって、Vsyncは表示系の垂直同期信号を示す。また、ここでは、図１３で示した符号化映像信号を復号するものとし、符号化データはピクチャがＩ１，Ｐ５，Ｂ２，Ｂ３，Ｂ４，Ｐ９，Ｂ６，Ｂ７，Ｂ８の順となっている。ここで、勿論、Ｉ１はＩピクチャ、Ｐ５，Ｐ９はＰピクチャ、Ｂ２～Ｂ４，Ｂ６～Ｂ８はＢピクチャであり、それらの数字は表示の順序を示している。

【００５４】

図２において、外部メモリ２では、フレームメモリ領域１４，１５が参照画像としてのＩピクチャまたはＰピクチャの書込みに割り当てられ、フレームメモリ領域１６がＢピクチャの書込みに割り当てられる。ここでは、各ピクチャが１フレーム分の画像から構成されているものとする。

【００５５】

最初の１フレーム期間でＩ１ピクチャの復号化処理が行なわれ、その復号化画像Ｉ１（以

下、復号前のピクチャと同じ符号を用いる）はフレームメモリ領域１４に書き込まれる。次の１フレーム期間では、復号化画像Ｉ１をフレームメモリ領域１４から読み出し、これを参照画像としてＰ５ピクチャの復号化処理を行ない、この結果得られた復号化画像Ｐ５をフレームメモリ領域１５に書き込む。そして、さらに次の１フレーム期間では、これら復号化画像Ｉ１，Ｐ５を読み出して参照画像とし、Ｂ２ピクチャの復号化処理を行なう。これによって得られる復号化画像Ｂ２はフレームメモリ領域１６に書き込まれる。以下同様にして、各ピクチャの復号化処理が行なわれる。

【００５６】

次に、表示のための外部メモリ２からの読出しについて説明する。

【００５７】

あるピクチャの復号化画像のフレームメモリ領域１４，１５または１６への書込みが行なわれると、次に、この同じフレームメモリ領域に新たな復号化画像が書き込まれる前にこの読出しが行なわれなければならない。例えば、図４でＢ２ピクチャに着目すると、このＢ２ピクチャが復号化処理されてフレームメモリ領域１６に書き込まれた後、引き続き次の１フレーム期間では、Ｂ３ピクチャが復号化処理されてフレームメモリ領域１６に書き込まれることになる。

【００５８】

ここで、もし、復号化画像Ｂ２の表示のための読出し開始をＢ２ピクチャの復号化処理が完全に終了するまで待たせたとすると、この読出しが次のＢ３ピクチャの復号化及びその復号化画像Ｂ３のフレームメモリ領域１６への書込みと重なってしまうので、フレームメモリ領域がもう１つ余分に用意し、復号化画像Ｂ２，Ｂ３を夫々別々のフレームメモリ領域に格納するようにしなければならない。

【００５９】

しかし、実際には、Ｂ２ピクチャの復号化処理（書込み）が完全に終了するまでその表示（読出し）を待つ必要はなく、復号化処理が済んだ部分から後追いで順次読み出していけばよい。このようにすることにより、Ｂピクチャ用のフレームメモリ領域として１フレーム分あるだけで、Ｂピクチャの復号化処理と表示が問題なく行なえることになる。

【００６０】

但し、符号化映像信号では、１ピクチャ内に符号量の偏りがあるので、復号化処理の進み具合は局所的にムラが存在する。そこで、この実施例においては、図４に示したように、Ｂ２ピクチャの復号化処理（書込み）開始から１フィールド遅れて復号化画像Ｂ２の表示（読出し）を開始するようにして、マージンを取っている。

【００６１】

以上のように、外部メモリ２の容量を最小限にして効率的に利用しながら復号化処理を行なうためには、表示系の垂直同期信号Vsyncに同期して復号化処理を制御することが不可欠であり、表示系の垂直同期信号Vsyncのタイミングを無視した復号化処理は現実的でない。

【００６２】

図１におけるタイミングユニット１２は、以上のように、復号化処理を制御するものであって、このためのタイミング・制御信号を生成して出力する。かかるタイミング・制御信号を図５により説明する。但し、ここでは、復号化画像による映像信号がＮＴＳＣ方式のテレビジョン信号に準拠した映像信号であるものとし、図中のVsync，Hsyncは夫々復号化画像を表示するための垂直，水平同期信号である。

【００６３】

かかるタイミング・制御信号は、図１５で示したピクチャレイヤ以上の階層の復号化処理を開始することを示す制御信号(PictStart）と、スライスレイヤを含む１マクロブロックの復号化を開始することを示す制御信号(MbStart）とからなっている。

【００６４】

復号化しようとするピクチャが１フレームに相当する場合、図５（１）に示すように、１フレーム毎に制御信号(PictStart）を１個、制御信号(MbStart）を１フレーム分のマクロ

ブロック数を復号化するのに充分な個数だけ夫々出力する。同様に、復号化しようとするピクチャが１フィールドに相当する場合には、図５（２）に示すように、１フィールド毎に制御信号(PictStart）を１個、制御信号(MbStart）を１フィールド分のマクロブロック数を復号化するのに充分な個数だけ出力する。図５（１），（２）は、復号化しようとするピクチャがフレーム画像であるか、フィールド画像であるかに応じて適応的に変える。

【００６５】

図６は図１における可変長復号ユニット７の一具体例を示すブロック図であって、７ａはバレルシフタ、７ｂは復号化テーブル、７ｃはバッファメモリ、７ｄはバッファメモリ制御器、７ｅはスタートコード検出器、７ｆはタイミング制御器、７ｇは復号制御器である。

【００６６】

同図において、復号用バッファメモリ６（図１）からの符号化データは、バレルシフタ７ａに供給される。このバレルシフタ７ａは、取り込んだ符号化データの一部を復号化テーブル７ｂに供給する。復号化しようとする符号は、一般に、可変長符号であるので、この復号化テーブル７ｂからその符号長を受けとって次の符号データの頭出しを行なう。バレルシフタ７ａ内の符号化データを使い切ると、復号用バッファメモリ６（図１）に対してデータリクエスト信号を送り、次の符号化データを要求する。

【００６７】

復号化テーブル７ｂは、符号化データに含まれるパラメータとＤＣＴ係数とを復号化するものであって、図７に示すように、ｎ個のテーブルからなり、テーブル１はＤＣＴ係数を、テーブル２～ｎはパラメータや符号長などのＤＣＴ係数以外の特定の符号を夫々復号化するためのものである。後述する復号制御信号により、それらのうちのどれを選択するか決定される。

【００６８】

なお、供給された符号化データに該当する符号が選択されたテーブル中に存在しない場合には、エラーが発生したと判断してエラー検出信号を出力する。

【００６９】

図６において、復号化テーブル７ｂから得られる夫々の符号の符号長データはバレルシフタ７ａに供給される。また、復号化テーブル７ｂから出力されたデータのうちのＤＣＴ係数は一旦バッファメモリ７ｃに格納され、１ブロック分である６４個のＤＣＴ係数が揃うと、ＩＤＣＴユニット８（図１）に出力する。

【００７０】

バッファメモリ制御器７ｄは内部にカウンタを備え、復号化テーブル７ｂから出力されるＤＣＴ係数の個数をカウントしてバッファメモリ制御信号を出力し、上記のように、バッファメモリ７ｃを制御する。万一ＤＣＴ係数が６４個より多く送られた場合には、エラーが発生したと判断してエラー検出信号を出力する。

【００７１】

スタートコード検出器７ｅは、符号化データが供給され、その中からスタートコード（図１５を参照）に特有なパターンを検出すると、スタートコード検出信号を出力する。

【００７２】

以上のような可変長復号ユニット７の動作を制御するのが、タイミング制御器７ｆと復号制御器７ｇである。

【００７３】

図８はこのタイミング制御器７ｆの一具体例を示すブロック図であって、７ｆ１は復号タイミング制御部、７ｆ２はＭＢアドレスカウント部、７ｆ３はＭＢアドレス抽出部、７ｆ４はＭＢアドレス比較制御部である。

【００７４】

同図において、復号タイミング制御部７ｆ１は、タイミングユニット１２（図１）からタイミング・制御信号が供給され、復号制御器７ｇ（図６）を始めとする可変長復号ユニット７内の処理ブロックに適切なタイミングで動作開始及び停止の指示を与える復号タイミ

ング制御信号を生成出力する。即ち、タイミング・制御信号の制御信号(PictStart）によってピクチャレイヤの開始が指示され、また、制御信号(MbStart）によってマクロブロックの開始が指示されて、この復号タイミング制御信号が生成される。

【００７５】

ＭＢアドレスカウント部７ｆ２は、上記タイミング・制御信号のうちの制御信号(PictStart）によってクリアされ、制御信号(MbStart）をカウントすることにより、復号化タイミング上のマクロブロックアドレスを生成する。一方、ＭＢアドレス抽出部７ｆ３は、復号化テーブル７ｂ（図６）で符号化データを解析した結果得られるパラメータを基に、符号化データ上のマクロブロックアドレスを抽出して再生する。復号化処理はタイミング・制御信号をタイミング基準として行なわれ、正常の復号化処理では、タイミング・制御信号の制御信号(MbStart）が制御信号（ＰｉｃｔＳｔａｒｔ）から何個目であるのものであるかで決まるマクロブロックアドレスのマクロブロックが処理される。このため、復号化処理が正常に行なわれている場合には、これら２つのマクロブロックアドレスは一致するはずである。そこで、ＭＢアドレス比較制御部７ｆ４で両者が比較され、もし後者（即ち、符号化データから抽出されたマクロブロックアドレス）が遅れている場合には、エラーが発生したと判断してエラー検出信号を出力する。もし後者が進みすぎていた場合には、一致するまでの間このマクロブロックの復号化処理を一時停止させる復号タイミング制御信号を出力する。

【００７６】

図９は図６における復号制御器７ｇの一具体例を示すブロック図であって、７ｇ１は復号状態カウンタ、７ｇ２は分岐先計算部、７ｇ３はエラー検出器、７ｇ４はエラーレベルカウンタである。

【００７７】

符号化データでは、符号化方式の規格で予め定義された符号が決められた順番で配列されている。但し、この順番は、ただ単純に符号が並んでいるだけではなく、条件に応じて特定の符号の配列順や存在が変化する。そして、その条件自体を表わすデータも符号化データ中に符号化されている。

【００７８】

このような性質を有する符号化データを適切に復号化処理するために、この実施例では、図９に示すように、復号制御器７ｇ内に復号状態カウンタ７ｇ１を設け、それによって上記符号の順番を含めた復号化処理の状態を管理，制御するようにしている。復号状態カウンタ７ｇ１で保持される値は現在の復号状態を示しており、それは、同時に、復号制御信号として可変長復号ユニット７内の各処理ブロック（図６）の制御に用いられる。

【００７９】

分岐先計算部７ｇ２は、上記復号制御信号が示す現在の復号状態とその時点までに復号化されたパラメータの値に基づいて次の復号状態を決定し、これを復号状態カウンタ７ｇ１に指示する。このようにして、符号化データ中に含まれている条件データに基づいて、適切な順番で符号を解析することが可能となる。

【００８０】

なお、復号化テーブル７ｂ（図７），バッファメモリ７ｄ，タイミング制御器７ｆ（図６，図８）、または、後述のエラー検出器７ｇ３からエラー検出信号を受けると、エラー処理を行なうルーチンに分岐するように復号状態カウンタ７ｇ１に指示する。さらに、符号化データの規格上決められた位置以外でスタートコードを検出した場合も、エラーと判断してエラー処理ルーチンに分岐させる。

【００８１】

エラー検出器７ｇ３は、復号化テーブル７ｂ（図６）で復号化されたパラメータの値を調べ、それが予め決められた範囲内に収まっているかどうかをチェックする。もし収まっていない場合には、エラーが発生したと判断してエラー検出信号を出力する。また、符号化データ中にシーケンスエラーコードを検出した場合でも、やはりエラーが発生したと判断してエラー検出信号を出力する。

【００８２】
エラーレベルカウンタ７ｇ４は、エラー検出によって復号制御器７ｇがエラー処理ルーチンに分岐した場合、復号状態カウンタ７ｇ１からの復号制御信号によってそのエラーレベルを判断する。この判断結果を表わすエラーレベル信号は復号化装置１内の各処理ブロックに分配される。
【００８３】
次に、この復号制御器７ｇでのエラー発生時の処理についてさらに詳しく説明する。
【００８４】
上記のように、エラー検出方法のいずれかによってエラーが検出されると、分岐先計算部７ｇ２の指示でエラー処理ルーチンに分岐する。このエラー処理ルーチンの一具体例を図１０によって説明する。
【００８５】
まず、エラーを検出する（ステップ１０１）と、エラーレベルを１に設定する（ステップ１０２）。具体的には、エラーレベルカウンタ７ｇ４（図９）が復号状態を復号状態カウンタ７ｇ１（図６）からの復号制御信号から検知して、エラーレベルを１に設定する（以下、エラーレベルの設定は同様の仕組みで行なわれる）。
【００８６】
次に、この時点で上記制御信号(PictStart)（これは、復号の垂直同期パルスとみられるものである）を検出したかどうかを調べ（ステップ１０３）、検出していたときには、エラーレベルを２に変更し（ステップ１０６）、検出していなければ、正常な復号化処理へ復帰するきっかけとなるスタートコードを検出したかどうかを調べる（ステップ１０４）。スタートコードを検出した場合、即ち、復号の垂直同期信号(PictStart)が検出する前にスタートコードを検出した場合、このエラーは格別大きな影響力がなく、重大性が低いものとして、正常に復号化処理への復帰処理を行なう（ステップ１１３）。
【００８７】
復号の垂直同期信号(PictStart)もスタートコードも検出されないときには、ステップ１０３に戻り、復号の垂直同期信号(PictStart)，スタートコードのいずれかを検出するまで、ステップ１０３，１０４の動作が繰り返される。
【００８８】
上記復帰処理のルーチン（ステップ１１３）は、スライスレイヤ以上の階層で復帰を図るルーチンである。このように、エラーレベルが１の場合には、符号化データの階層構造のうちのスタートコードを有するレイヤとしては最下層であるスライスで復帰を図ることができる。
【００８９】
スタートコードを検出するより前に復号の垂直同期信号(PictStart)を検出した場合には、エラー中に他のピクチャが移ってしまったなどの事態が生じ、エラーレベル１のエラーよりも重大なものとなる。このため、かかるエラーに対しては、エラーレベルを２に設定し（ステップ１０６）、先のステップ１０３，１０４と同様に、復号の垂直同期信号(PictStart)，スタートコードのいずれかを検出する処理を繰り返す（ステップ１０７，１０８）。
【００９０】
この場合、復号の垂直同期信号(PictStart)よりも先にスタートコードを検出した場合には、さらに、それがピクチャヘッダ以上であるかどうかを調べ（ステップ１０９）、そうであるならば、復帰処理を行ない（ステップ１１４）、ピクチャヘッダより下位のレイヤ、即ち、スライスヘッダである場合には、再度ステップ１０７に戻るようにしている。
【００９１】
このようにして、エラーレベルが２の場合には、ピクチャレイヤ以上の階層の開始から復帰を図るようにすることが可能である。
【００９２】
さらに、スタートコードよりも先に復号の垂直同期信号(PictStart)を検出した場合には

（ステップ１０７）、ピクチャの開始さえ検出されないような重大性が最も高いエラーが生じたことになり、このようなエラーに対しては、エラーレベルを３に設定する（ステップ１１０）。そして、スタートコードを検出するまで待ち（ステップ１１１）、スタートコードを検出すると、それがシーケンスヘッダ以上であるかどうかを調べ（ステップ１１２）、そうであるならば、復帰処理を行ない（ステップ１１５）、シーケンスレイヤより下位のレイヤのヘッダである場合には、再度ステップ１１１に戻るようにしている。

【００９３】

このようにして、エラーレベルが３の場合には、シーケンスレイヤ以上のみで復帰を図るようにすることが可能である。

【００９４】

以上のようにして得られるエラーレベル信号は、復号化装置１内の図１に示す各ブロックに分配されている。

【００９５】

次に、エラー発生時のエラー隠し処理について説明する。

【００９６】

図１において、エラーレベルが１の場合には、動き補償ユニット９で、通常の処理によってマクロブロックの画像を復号する代わりに、現在処理中のマクロブロックと同じ位置の直前の参照画像のデータを用いてこのマクロブロックのエラーを隠す。そのためには、メモリコントローラ１１にゼロの動きベクトルを与えて参照画像を読み出させる。このようにして、最も軽微なエラーであるレベル１の場合、エラー隠しはマクロブロック単位で行なわれるので、その後正常な復号化処理に復帰した場合でも、エラーが画面上に与える影響は最小限で済むことになる。

【００９７】

エラーレベルが２の場合には、表示ユニット１０で、現在復号中のピクチャを表示する代わりに、既に復号済みの直前のピクチャ（参照画像）を表示するようにしてエラーを隠す。そのためには、メモリコントローラ１１に送る表示画像を指定する信号を、エラー時には、直前の参照画像を指定するように切り替える。このようにして、エラーレベル２の場合には、ピクチャ単位でエラー隠しを行なうようにすることができる。

【００９８】

また、エラーレベルが３の場合には、最も重大なエラーであって、それ以上そのまま復号を継続することが困難であると判断し、一旦入力バッファメモリ５や復号用バッファメモリ６，メモリ２の符号化データ用バッファ領域１７（図２）をクリアする。この符号化データ用バッファ領域１７のクリアは、メモリコントローラ１１内の符号化データ用バッファ制御部１１ａ（図３）にエラーレベルが３のエラーレベル信号を送ることによって行なわれる。その後、新たに入力端子３から入力された符号化データに対して復号化を試みる。また、可変長復号ユニット７がシーケンスヘッダを発見して正常な復号化処理に復帰するまでの間、表示ユニット１０は既に復号済みの直前のピクチャ（参照画像）を表示し続けるようにする。

【００９９】

このようにして、この実施例では、エラーから復帰するまでの時間でエラーレベルを複数の段階に評価をするものであって、これにより、夫々のエラーレベルに応じて復帰させる過程を異ならせることが可能である。また、夫々のエラーレベルに応じた適切なエラー隠しを行なうことができるので、エラーの影響で画像が乱れる時間を必要最低限に抑えることが可能である。

【０１００】

図１１は図６での復号制御器７ｇの他の具体例を示すブロック図であって、７ｇ５はエラー回数カウンタであり、図９に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明を省略する。

【０１０１】

同図において、この具体例は、図９に示した構成にエラー回数カウンタ７ｇ５が追加され

たものであり、このエラー回数カウンタ７ｇ５は、タイミング制御器７ｆ（図６）からエラー検出信号を受けると、そのカウンタ値を１だけ増加させてエラー回数を計数し、その計数値を分岐先計算部７ｇ２に与える。

【０１０２】

次に、図１２により、図１１に示す復号制御器７ｇでのエラー処理ルーチンの一具体例について説明する。

【０１０３】

このエラー処理ルーチンが図１０に示したものと異なる点は、エラーレベルの評価を復号の復号の垂直同期信号(PictStart）という時間に基づいた信号で行なうのではなく、過去にエラーの発生した回数で行なうようにした点にある。

【０１０４】

まず、エラー検出方法のいずれかによりエラーが検出されると、エラー回数カウンタ７ｇ５のカウント値が１だけ増加するとともに、エラー処理ルーチンに分岐する（ステップ２０１）。ここで、過去にエラーが発生した回数を調べ、それが１回（即ち、今回が初めて）であるならば、エラーレベルを１に設定し（ステップ２０３）、スタートコードを検出するまで待機する（ステップ２０４）。そして、スタートコードを検出すると、復帰処理ルーチン（ステップ２１３）に映る。

【０１０５】

この復帰処理ルーチン（ステップ２１３）は、スライスレイヤ以上で復帰を図るルーチンであり、エラーレベルが１の場合には、符号化データの階層構造のうちのスタートコードを有するレイヤとしては最下層であるスライスで復帰を図ることができる。

【０１０６】

一方、エラー発生回数が１回より多く（ステップ２０２）、かつ、過去のエラー発生回数が２回（即ち、今回が２回目）であるときには（ステップ２０６）、エラーレベルを２に設定し（ステップ２０７）、スタートコードを検出するまで待機する（ステップ２０８）。そして、スタートコードを検出すると、それがピクチャヘッダ以上であるかどうかを調べ（ステップ２０９）、そうであれば、復帰処理に移行し（ステップ２１４）、ピクチャヘッダより下位のレイヤ、即ち、スライスヘッダである場合には、再度ステップ２０８に戻るようにしている。この点がエラーレベルが１のときと異なる。

【０１０７】

このようにして、エラーレベルが２の場合には、ピクチャレイヤ以上のみで復帰を図るようにすることが可能である。

【０１０８】

また、エラー発生回数が２回より多い場合には（ステップ２０２）、エラーレベルを３に設定し（ステップ２１０）、スタートコードを検出するまで待機する（ステップ２１１）。スタートコードを検出した場合には、さらに、それがシーケンスヘッダ以上であるかどうかを調べ（ステップ２１２）、そうであれば、復帰処理に移行し（ステップ２１５）、シーケンスレイヤより下位のレイヤのヘッダであった場合には、再度ステップ２１１に戻るようにしている。

【０１０９】

このようにして、エラーレベルが３の場合には、シーケンスレイヤ以上のみで復帰を図るようにすることが可能である。

【０１１０】

なお、エラーレベルに応じたエラー隠し処理については、先に説明したものと同様である。

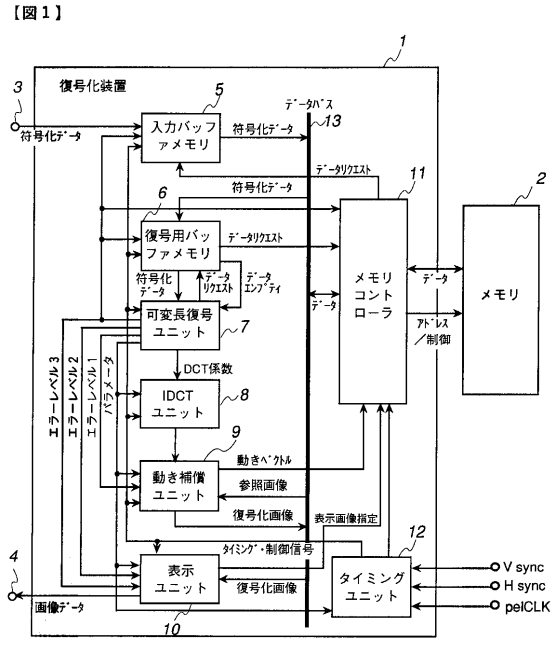
【０１１１】

以上のように、この具体例では、エラーが発生した回数でエラーレベルを複数の段階に評価するものであり、夫々のエラーレベルに応じて復帰させる過程を異ならせることが可能である。また、夫々のエラーレベルに応じた適切なエラー隠しを行なうことができるので、エラーの影響で画像が乱れる時間を必要最低限に抑えることが可能である。

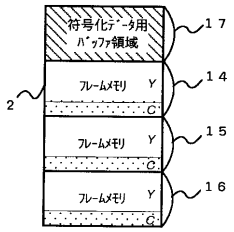
【０１１２】
以上、本発明の実施例について説明したが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。
【０１１３】
即ち、上記実施例では、入力符号化データをＭＰＥＧに準じたものとしたが、これに限らず、同様の性質を備えた別の符号化方法で符号化されたデータであってもよい。
【０１１４】
また、図４において、上記実施例における復号化処理とメモリ２内に設けられたフレームメモリ領域１４～１６の利用及び表示のタイミングの関係を、各ピクチャが１フレーム分の画像から構成されている場合を例として説明したが、これに限定されるものではなく、各ピクチャが１フィールド分の画像から構成されている場合についても同様である。
【０１１５】
さらに、図５において、タイミングユニット１２（図１）からの制御信号をＮＴＳＣ方式のテレビジョン信号を例として説明したが、これに限定されるものではなく、他の方式のテレビジョン信号でも同様である。
【０１１６】
さらにまた、上記実施例においては、エラーレベルを３段階に評価するものとしたが、これに限定されるものではなく、さらに細かくあるいは逆に２段階にしてもよく、必要に応じて変えてよい。
【０１１７】
さらにまた、図１０に示したエラー処理ルーチンでは、エラーレベルを評価するための信号として復号の垂直同期信号(PictStart）を用いたが、これに限定されるものではなく、表示系の垂直同期パルス(Vsync）そのものあるいは他のこれに密接に関係する信号を用いるようにしてもよい。
【０１１８】
さらにまた、上記実施例においては、エラーレベルが２以上の場合、既に復号済みのピクチャ（参照画像）を表示するようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば無地の画像や他の任意の画像を表示するようにしてもよい。
【０１１９】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、エラーから復帰するまでの時間によりあるいはエラーが発生した回数により、エラーレベルを複数の段階に評価し、夫々のエラーレベルに応じて復帰させる過程を異ならせることが可能であって、夫々のエラーレベルに応じた適切なエラー隠しを行なうことができるので、エラーの影響で画像が乱れる時間を必要最低限に抑えることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明による符号化映像信号の復号化処理方法及びそれを用いた復号化装置の一実施例を示すブロック図である。
【図２】図１におけるメモリの内部構成の一具体例を示す模式図である。
【図３】図１におけるメモリコントローラの一具体例を示すブロック図である。
【図４】図１に示した実施例での復号化処理タイミングとメモリ内のフレームメモリ領域での復号画像の書込み／読出し及び表示タイミングとの関係を示すタイミングチャートである。
【図５】図１におけるタイミングユニットから出力される制御信号の一具体例を示す図である。
【図６】図１における可変長復号ユニットの一具体例を示すブロック図である。
【図７】図６における復号化テーブルの一具体例を示すブロック図である。
【図８】図６におけるタイミング制御器の一具体例を示すブロック図である。
【図９】図６における復号制御器の一具体例を示すブロック図である。
【図１０】図９に示した復号制御器で指示されるエラー処理ルーチンの一具体例を示すフ

ローチャートである。
【図１１】図６における復号制御器の他の具体例を示すブロック図である。
【図１２】図１１に示した復号制御器で指示されるエラー処理ルーチンの一具体例を示すフローチャートである。
【図１３】ＭＰＥＧに準ずる符号化コードの一例を示す図である。
【図１４】図１３で示した符号化データでのマクロブロックの構成を示す図である。
【図１５】ＭＰＥＧの符号データでのレイヤの階層構造を示す図である。
【符号の説明】
１　復号化装置
２　メモリ
３　入力端子
４　出力端子
５　入力バッファメモリ
６　復号用バッファメモリ
７　可変長復号ユニット
８　ＩＤＣＴユニット
９　動き補償ユニット
１０　表示ユニット
１１　メモリコントローラ
１２　タイミングユニット

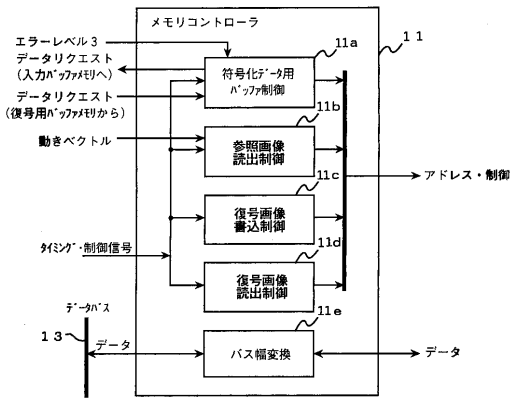
【図１】



【図２】

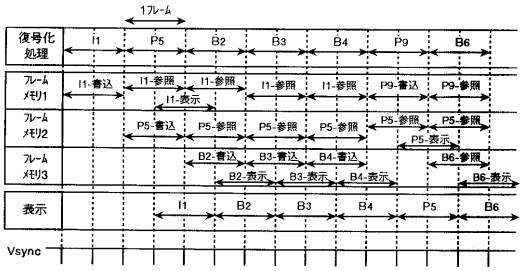


【図３】



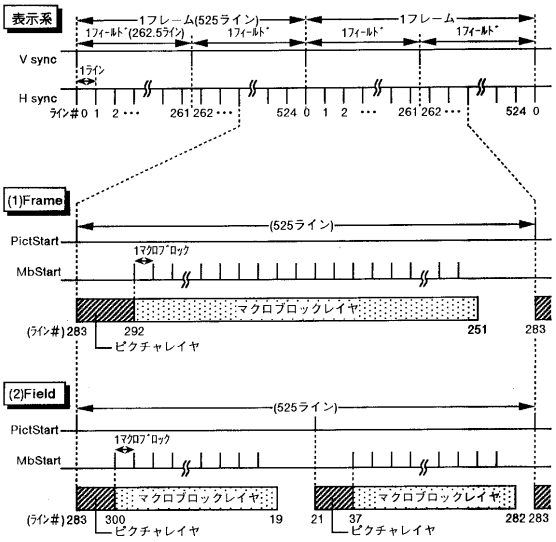
【図４】

【図４】



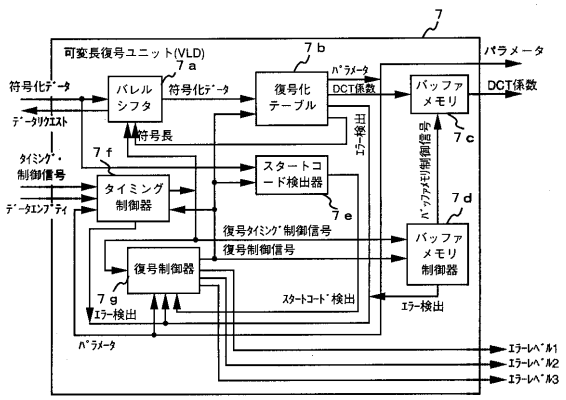
【図５】

【図５】



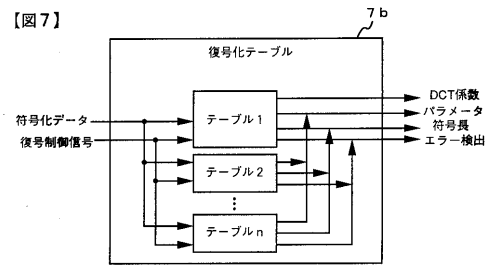
【図６】

【図６】



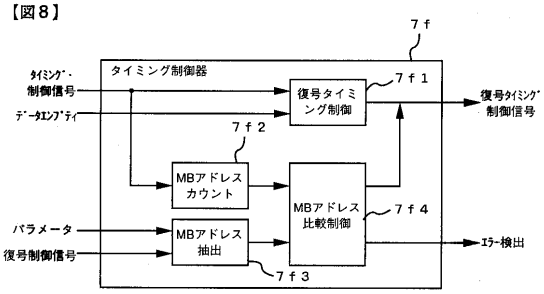
【図７】

【図７】



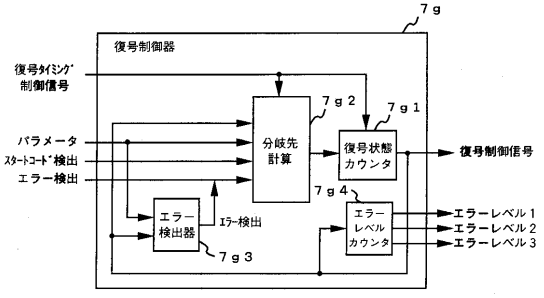
【図８】

【図８】



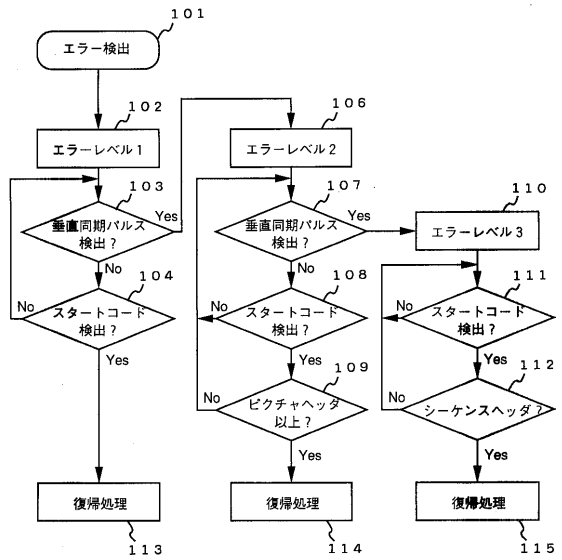
【図９】

【図９】



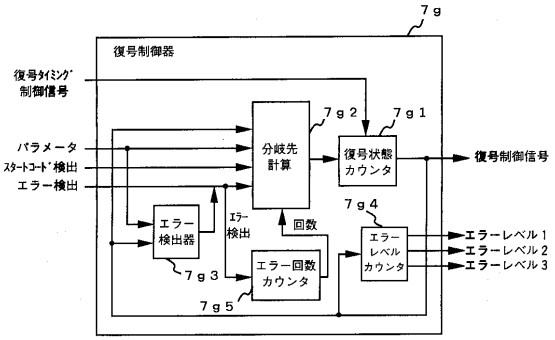
【図１０】

【図１０】



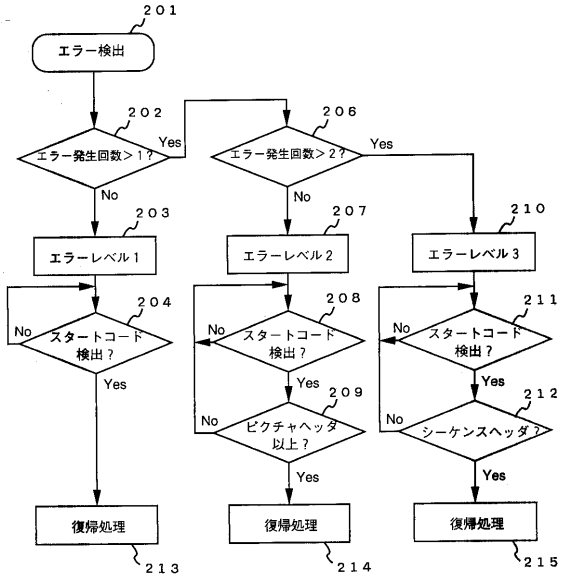
【図１１】

【図１１】



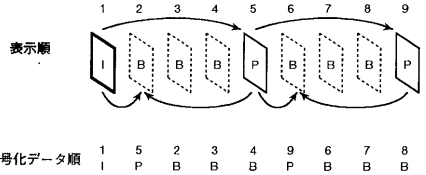
【図１２】

【図１２】



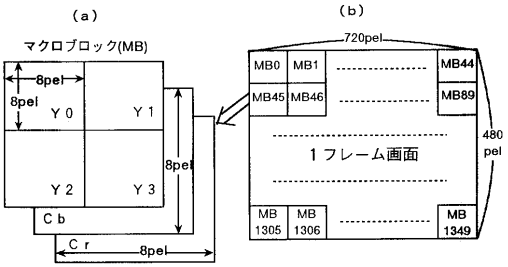
【図１３】

【図１３】



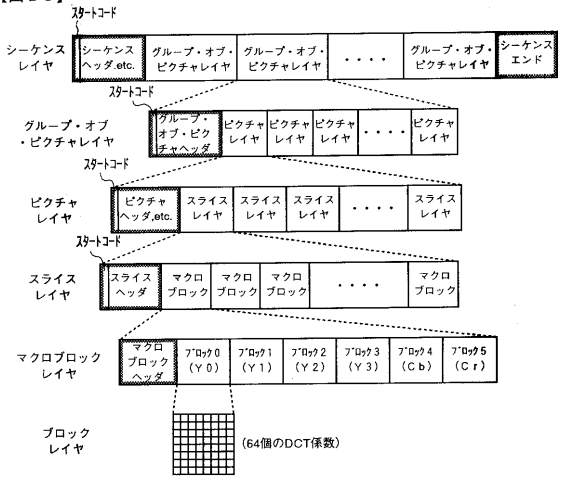
【図１４】

【図１４】



【図１５】

【図１５】


スタートコード
シーケンス レイヤ
シーケンス ヘッダ,etc.
グループ・オブ・ピクチャレイヤ
グループ・オブ・ピクチャレイヤ
・・・・
グループ・オブ・ピクチャレイヤ
シーケンス エンド
スタートコード
グループ・オブ・ピクチャレイヤ
グループ・オブ・ピクチャヘッダ
ピクチャ レイヤ
ピクチャ レイヤ
ピクチャ レイヤ
・・・・
ピクチャ レイヤ
スタートコード
ピクチャ レイヤ
ピクチャ ヘッダ,etc.
スライス レイヤ
スライス レイヤ
スライス レイヤ
・・・・
スライス レイヤ
スタートコード
スライス レイヤ
スライス ヘッダ
マクロ ブロック
マクロ ブロック
マクロ ブロック
・・・・
マクロ ブロック
マクロブロック レイヤ
マクロ ブロック ヘッダ
ﾌﾞﾛｯｸ0 (Y0)
ﾌﾞﾛｯｸ1 (Y1)
ﾌﾞﾛｯｸ2 (Y2)
ﾌﾞﾛｯｸ3 (Y3)
ﾌﾞﾛｯｸ4 (Cb)
ﾌﾞﾛｯｸ5 (Cr)
ブロック レイヤ
(64個のDCT係数)

フロントページの続き

(72)発明者　溝添　博樹
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社　日立製作所　映像メディア研究所内
(72)発明者　奥　万寿男
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社　日立製作所　映像メディア研究所内
(72)発明者　三代　隆之
東京都小平市上水本町５丁目２０番１号　株式会社　日立製作所　半導体事業部内

審査官　坂東　大五郎

(56)参考文献　特開平０５－１６１１２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１４３４８９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３１１０５２（ＪＰ，Ａ）

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