



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

記憶部から読み出した係数データに基づいて逆量子化処理及び逆周波数変換処理を行い矩形の残差画像を生成する係数データ処理部と、記憶部から読み出した動きベクトルデータに基づいて画像メモリから参照画像を読み出して矩形の予測画像を生成する動きベクトルデータ処理部と、残差画像と予測画像とを加算して復号画像を生成し画像メモリに格納する動き補償部と、デコーダ内の動作タイミングを制御する制御部とを備える。動きベクトルデータ処理部は、少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像を記憶する予測画像バッファと、前記少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像が生成されたことを予測画像レディ信号で制御部に通知する予測画像生成通知部とを有し、制御部は予測画像レディ信号に応答して動作タイミングを制御する。

明 細 書

デコード方法、デコーダ及びデコード装置

技術分野

- [0001] 本発明は、デコード方法、デコーダ及びデコード装置に係り、特にデジタル放送の受信時やDVDのビデオデータの再生時等に圧縮符号化された動画像データを復号するデコード方法、デコーダ及びデコード装置に関する。

背景技術

- [0002] デジタル放送やDVDビデオ等で視聴される動画像は、1秒間当たり30枚程度のデジタル画像で構成されているため、これらの動画像データを何ら加工することなく放送波で搬送したり、DVD等の記憶媒体に格納したりすることは、限られた周波数帯域や記憶媒体の容量の観点から困難であり、現実のアプリケーションでは動画像データに何らかの圧縮処理が施されている。一般に、これらの圧縮処理はアプリケーションの公共性や市場での普及を考慮して、標準化団体で規定された規約に沿って行われている。圧縮方式としては、ISO/IECで規定されているMPEG-2と呼ばれる圧縮方式が広く普及しているが、近年ではH.264/AVCと呼ばれる新たな圧縮方式がMPEG-2の2倍以上の圧縮率を実現することから、モバイル機器向けの地上デジタル放送、HD-DVD、ブルーレイプレーヤー等の再生装置で採用される次世代の圧縮方式として期待されている。
- [0003] MPEG-2やH.264/AVCの動画像圧縮処理では、動画像を構成する画像間で相関の強い、即ち、絵柄の似ている領域を検出して、その冗長情報を排除するという考え方が基本になっている。各画像は、圧縮の処理単位である矩形領域(マクロブロック)に分割され、各マクロブロックに対し、参照画像と呼ばれる時間的に近接した画像から絵柄の似た矩形領域を探し出し、これらの空間的な位置の差分が動きベクトルデータとして、又、これらの画像の残差データが係数データとして圧縮符号化される。デジタル放送を受信して動画像を表示したり、DVDのビデオデータを再生する装置には、圧縮符号化されたデータを復号展開する動画像デコード装置が搭載されている。動画像デコード装置では、動きベクトルデータに基づいて類似している絵柄の画

像を参照して予測画像を生成し、残差画像と加算する動き補償処理が必須である。H.264/AVCの場合、MPEG-2より細かい矩形領域の処理単位で動きベクトルデータを定義することが可能であるため、これに伴う動画像デコード装置の処理負荷が大きくなっている(非特許文献1参照)。

- [0004] 例えば、MPEG-2では処理単位である 16×16 画素＝256画素の矩形領域(マクロブロック)に対して参照画像として、最大で 17×9 画素の輝度値を2回、即ち、306画素分読み出す必要がある。一方、H.264/AVCでは同じく256画素のマクロブロックに対して、最大で 9×9 画素の輝度値を16回、即ち、1296画素分読み出す必要がある。これは、 WorstケースでH.264/AVCがMPEG-2の4倍以上のデータ読み出しを必要とすることを意味する。
- [0005] 図1は、従来のデコーダの一例を示すブロック図である。図1に示すデコーダは、符号データ復号部1、係数データ処理部4、動きベクトルデータ処理部5、動き補償部6、制御部7及び画像メモリ8を有する。符号データ復号部1は、マクロブロック毎に符号データを解析して係数データと動きベクトルデータとに分類し、係数データ処理部4に係数データを供給すると共に、動きベクトルデータ処理部5に動きベクトルデータを供給する。
- [0006] 制御部7は、後述する同期信号SYNCに基づいて符号データ復号部1、係数データ処理部4、動きベクトルデータ処理部5及び動き補償部6の動作を制御する。
- [0007] 係数データ処理部4は、係数データ解釈部41、逆量子化部42及び逆周波数変換部43を有する。係数データ解釈部41は、マクロブロック内の係数データの並びを解釈する等圧縮規格に従ったマクロブロック属性をハードウェアが扱うデータ形式に変換して出力する。係数データ解釈部41から出力された係数データは、圧縮時に量子化が行われているため、逆量子化部42にて逆量子化処理を施される。又、画像圧縮データは、圧縮規約に従って空間・周波数変換が施されているため、逆量子化処理に続いて逆周波数変換部43で逆周波数変換処理を施され、原画像から予測画像を差し引いた残差画像が出力される。尚、残差画像には量子化、空間・周波数変換等の圧縮処理に伴う誤差成分が含まれており、これが復号画像の歪となって現れる。
- [0008] 一方、動きベクトルデータ処理部5は、動きベクトルデータ解釈部51及び予測画像

生成部53を有する。動きベクトルデータ解釈部51は、動きベクトルデータを圧縮規約に従って参照画像を指し示す動きベクトルに変換し、予測画像生成部53は、変換された動きベクトルを用いて画像メモリ8から参照画像を読み出し、圧縮規約に基づいて予測画像を生成して出力する。

[0009] 動き補償部6は、係数データ処理部4が出力する残差画像と動きベクトルデータ処理部5が出力する予測画像を加算して復号画像を生成し、画像メモリ8に格納する。

[0010] 従来のデコーダでは、上記の処理をハードウェアで実現する場合、マクロブロック毎のパイプライン処理として構成し、符号データ復号部1、係数データ処理部4、動きベクトルデータ処理部5及び動き補償部6の各々からマクロブロック処理毎の同期を取るための同期信号SYNCが制御部7に出力されている。このようなマクロブロック毎の同期を採用するデコーダにおいては、MPEG-2のように予測画像の参照方式が単純な場合、参照画像の読み出し性能を見積もり易く、パイプラインシステムがストールすることなく安定したデコード性能が得られる。しかし、H.264/AVCのように予測画像の読み出し方がマクロブロックの分割数等によって多様な場合、特にマクロブロックの分割数が多い場合には参照画像の読み出し性能が著しく低下し、パイプラインシステムがストールしてデコーダ全体の性能劣化を招くことになる。このようなパイプラインシステムのストールを回避するため、参照画像の読み出しのワーストケースに着目して必要となるメモリ性能を見積ってデコーダを構築することは可能であるが、MPEG-2の数倍の高速メモリが必要になり、設計難易度やコストの向上につながってしまう。

[0011] 従来の動画デコーダにおいて、性能劣化が発生するタイミングの例を図2及び図3と共に説明する。図2は、復号画像のマクロブロックの構成を示す図である。図2中、各矩形内の番号はマクロブロックに便宜上付けられたマクロブロック番号を示す。又、白いマクロブロックは、イントラマクロブロックと呼ばれるマクロブロックであり、動き補償を行うことなく復号することが可能なマクロブロックである。更に、ハッチングで示すマクロブロックは、インターマクロブロックと呼ばれる動き補償を必要とするマクロブロックである。図3は、従来のデコーダの動作を説明するタイミングチャートである。図3は、符号データ復号部1の符号データ復号処理、動きベクトルデータ処理部5の動きベクトルデータ解釈処理・予測画像生成処理(参照画像読み出し処理)、係数データ処

理部4の係数データ解釈・逆量子化・逆周波数変換処理、及び動き補償部6の動き補償処理のタイミングを示す。図3中、破線の矢印はベクトルデータを示し、実線の矢印は係数データを示し、Xはイントラマクロブロックでは参照画像がないために参照画像読み出し処理はNOPで直ちに終了することを示す。

- [0012] 図1のデコーダは、マクロブロックをパイプラインで処理しており、符号データ復号部1がマクロブロック番号Nを処理している時、係数データ処理部4と動きベクトルデータ処理部5は符号データ復号処理が完了したマクロブロック番号N-1を処理し、動き補償部6は逆周波数変換部43の逆周波数変換処理と予測画像生成部53の予測画像生成処理が完了したマクロブロック番号N-2の残差画像と予測画像との加算処理を行っている。このため、例えば図2の動き補償を必要とするマクロブロック番号4, 5, 6のブロック分割が複雑で、図3のマクロブロック番号4, 5, 6のように参照画像の読み出しに要する処理時間が長くなって予測画像生成部53の予測画像生成処理に遅延が生じると、マクロブロック番号6に対する動き補償部6の動き補償処理の開始が待たされ、各パイプラインステージで次のマクロブロック処理への移行に遅延が発生し、デコーダ全体の性能が劣化してしまう。

特許文献1:特開平8-214307号公報

非特許文献1:インプレス標準教科書シリーズ「H.264/AVC教科書」、株式会社インプレスネットビジネスカンパニー発行、第113頁～第115頁、2004年8月11日

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0013] 従来のデコーダでは、マクロブロック番号に対する参照画像の読み出しに要する処理時間が長くなって予測画像生成処理に遅延が生じると、マクロブロックに動き補償処理の開始が待たされ、各パイプラインステージで次のマクロブロック処理への移行に遅延が発生し、デコーダ全体の性能が劣化してしまうという問題があった。
- [0014] そこで、本発明は、予測画像生成処理に遅延が生じて、マクロブロック処理毎に発生し得る遅延を低減してデコード性能の劣化を防止可能なデコード方法、デコーダ及びデコード装置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

[0015] 上記の課題は、画像を矩形に分割し、動き補償に基づく動画像圧縮データを復号して画像に展開して画像メモリに格納するデコード方法であって、該圧縮データを復号して係数データと動きベクトルデータとを出力し、該係数データを係数データ記憶部に格納し、該動きベクトルデータを動きベクトルデータ記憶部に格納し、該係数データ記憶部から読み出した係数データに基づいて、逆量子化処理及び逆周波数変換処理を行い矩形の残差画像を生成し、該動きベクトルデータ記憶部から読み出した動きベクトルデータに基づいて、該画像メモリから参照画像を読み出して矩形の予測画像を生成し、該残差画像と該予測画像とを加算して復号画像を生成し、該画像メモリに該復号画像を格納し、該係数データの該係数データ記憶部への格納及び該動きベクトルデータの該動きベクトルデータ記憶部への格納の処理タイミングを制御し、該画像メモリから該参照画像を読み出して矩形の該予測画像を生成するときに、少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像を予測画像バッファに記憶し、該少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像が生成されたことを予測画像レディ信号で通知し、該処理タイミングは、該予測画像レディ信号に応答して制御されることを特徴とするデコード方法により達成できる。

[0016] 上記の課題は、画像を矩形に分割し、動き補償に基づく動画像圧縮データを復号して画像に展開して画像メモリに格納するデコーダであって、該圧縮データを復号して係数データと動きベクトルデータとを出力する符号データ復号部と、該係数データを格納する係数データ記憶部と、該動きベクトルデータを格納する動きベクトルデータ記憶部と、該係数データ記憶部から読み出した係数データに基づいて、逆量子化処理及び逆周波数変換処理を行い矩形の残差画像を生成する係数データ処理部と、該動きベクトルデータ記憶部から読み出した動きベクトルデータに基づいて、該画像メモリから参照画像を読み出して矩形の予測画像を生成する動きベクトルデータ処理部と、該係数データ処理部により生成された該残差画像と該動きベクトルデータ処理部により生成された該予測画像とを加算して復号画像を生成し、該画像メモリに格納する動き補償部と、該デコーダ内の動作タイミングを制御する制御部とを備え、該動きベクトルデータ処理部は、少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像を記憶する予測画像バッファと、該少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像が生成された

ことを予測画像レディ信号で該制御部に通知する予測画像生成通知部とを有し、該制御部は、該予測画像生成通知部からの該予測画像レディ信号に応答して該動作タイミングを制御することを特徴とするデコーダにより達成できる。

- [0017] 上記の課題は、上記構成のデコーダと、圧縮されたデジタルオーディオビジュアルデータを復号化に適した形式の符号化ビデオデータと符号化オーディオデータとに変換し、該符号化ビデオデータを該動画像圧縮データとして該デコーダに入力する入力部とを備えたことを特徴とするデコード装置により達成できる。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、予測画像生成処理に遅延が生じて、マクロブロック処理毎に発生し得る遅延を低減してデコード性能の劣化を防止可能なデコード方法、デコーダ及びデコード装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]従来のデコーダの一例を示すブロック図である。
[図2]復号画像のマクロブロックの構成を示す図である。
[図3]従来のデコーダの動作を説明するタイミングチャートである。
[図4]本発明が適用されるデコード装置を示すブロック図である。
[図5]本発明の第1実施例を示すブロック図である。
[図6]第1実施例のデコーダの動作を説明するタイミングチャートである。
[図7]本発明の第2実施例を示すブロック図である。
[図8]3つの連続するマクロブロックを示す図である。
[図9]動きベクトルバッファが設けられた場合の処理タイミングを説明する図である。
[図10]動きベクトルデータ記憶部に格納されるマクロブロックデータのフォーマットの一例を示す図である。

符号の説明

- [0020] 10 デコード装置
11 フロントエンド処理部
12 デマルチプレクサ部
13 ビデオデコーダ

- 14 オーディオデコーダ
- 15 ビデオ出力系
- 16 オーディオ出力系
- 61 符号データ復号部
- 62 係数データ記憶部
- 63 動きベクトルデータ記憶部
- 64 係数データ処理部
- 65 動きベクトルデータ処理部
- 66 動き補償部
- 67 制御部
- 68 画像メモリ

発明を実施するための最良の形態

[0021] 本発明では、画像を矩形に分割し、動き補償に基づく動画像圧縮データを復号して画像に展開して画像メモリに格納する。符号データ復号部は、圧縮データを復号して係数データと動きベクトルデータとを出力する。係数データ記憶部は、係数データを格納し、動きベクトルデータ記憶部は、動きベクトルデータを格納する。係数データ処理部は、係数データ記憶部から読み出した係数データに基づいて、逆量子化处理及び逆周波数変換処理を行い矩形の残差画像を生成し、動きベクトルデータ処理部は、動きベクトル記憶部から読み出した動きベクトルデータに基づいて、画像メモリから参照画像を読み出して矩形の予測画像を生成する。動き補償部は、係数データ処理部により生成された残差画像と動きベクトルデータ処理部により生成された予測画像とを加算して復号画像を生成し、画像メモリに格納する。制御部は、係数データ処理部及び動きベクトル処理部の動作タイミングを制御する。

[0022] 動きベクトルデータ処理部は、少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像を記憶する予測画像バッファと、前記少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像が生成されたことを予測画像レディ信号で制御部に通知する予測画像生成通知部を有する。従って、制御部は、予測画像レディ信号に応答して前記動作タイミングを制御する。

[0023] 以下に、本発明のデコード方法、デコーダ及びデコード装置の各実施例を図4以

降と共に説明する。

実施例 1

- [0024] 図4は、本発明が適用されるデコード装置を示すブロック図である。デコード装置10は、図4に示す如く接続されたフロントエンド処理部11、デマルチプレクサ部12、ビデオデコーダ13、オーディオデコーダ14、ビデオ出力系15及びオーディオ出力系16を有する。少なくともデマルチプレクサ部12、ビデオデコーダ13、オーディオデコーダ14、ビデオ出力系15及びオーディオ出力系16からなる部分は、単一の半導体チップ又はMCM等のモジュールで構成可能である。
- [0025] 圧縮されたデジタルオーディオビジュアル(AV)データは、フロントエンド処理部11及びデマルチプレクサ部12によりデコーダ13, 14による復号化に適した形式の符号化ビデオデータと符号化オーディオデータに変換される。符号化ビデオデータは、ビデオデコーダ13により復号化され、ビデオ出力系15を介してモニタ17に表示される。一方、復号化オーディオデータは、オーディオデコーダ14により復号化され、オーディオ出力系16を介してスピーカ18より出力される。
- [0026] デコード装置10は、例えばビデオプレーヤ/レコーダやビデオカメラ等のビデオ再生機能を備えた装置に搭載される。このようなデコード装置10の基本構成自体は周知であるが、本発明は、ビデオデコーダ13の構成に特徴がある。
- [0027] デコーダ13は、MPEG-2、MPEG-4、H.264等の規格に代表されるフレーム間予測を行う動画圧縮方式に準拠した動画像のビデオストリーム(符号化ビデオデータ)を伸張(復号)する。
- [0028] 図5は、本発明の第1実施例を示すブロック図である。画像を矩形に分割し、動き予測に基づき動画像圧縮データを復号して画像に展開するビデオデコーダ13は、図5に示す如く接続された符号データ復号部61、係数データ記憶部62、動きベクトル記憶部63、係数データ処理部64、動きベクトルデータ処理部65、動き補償部66、制御部67及び画像メモリ68を有する。尚、画像メモリ68は、デコーダ13に接続可能な外部メモリで構成されていても良く、デコーダ13の必須構成要素ではない。
- [0029] 符号データ復号部61は、係数データ処理部64及び動きベクトルデータ処理部65のマクロブロック処理と同期することなく、マクロブロック毎に符号データを解析して係

数データと動きベクトルデータとに分類し、係数データ記憶部62に係数データを格納すると共に、動きベクトル記憶部63に動きベクトルデータを格納する。本実施例では、動きベクトルデータ記憶部63は、動きベクトルデータを少なくとも2つ以上格納可能である。係数データ記憶部62及び動きベクトル記憶部63は、別体の記憶部により構成されていても、同じ記憶部の異なる記憶領域により構成されていても良い。

[0030] 制御部67は、符号データ復号部61、係数データ処理部64、動きベクトルデータ処理部65及び動き補償部66の動作タイミングを制御する。

[0031] 係数データ処理部64は、係数データ解釈部641、逆量子化部642及び逆周波数変換部643を有する。係数データ解釈部641は、係数データ記憶部62から読み出したマクロブロック内の係数データの並びを解釈する等圧縮規格に従ったマクロブロック属性をハードウェアが扱うデータ形式に変換して出力する。係数データ解釈部641から出力された係数データは、圧縮時に量子化が行われているため、逆量子化部642にて逆量子化処理を施される。又、画像圧縮データは、圧縮規約に従って空間・周波数変換が施されているため、逆量子化処理に続いて逆周波数変換部643で逆周波数変換処理を施され、原画像から予測画像を差し引いた残差画像が出力される。尚、残差画像には量子化、空間・周波数変換等の圧縮処理に伴う誤差成分が含まれており、これが復号画像の歪となって現れる。

[0032] 一方、動きベクトルデータ処理部65は、動きベクトルデータ解釈部651、予測画像生成部653、予測画像バッファ654及び予測画像生成通知部655を有する。動きベクトルデータ処理部65は、動きベクトル記憶部63から動きベクトルデータを読み出して解釈し、解釈した動きベクトルが指し示す参照画像を画像メモリ68から読み出して予測画像を生成し、少なくともマクロブロック2個以上の予測画像を格納可能な予測画像バッファ654に格納する。動きベクトルデータ処理部65はマクロブロック単位の同期を取ることなく、動きベクトル記憶部63に処理するべきデータがあり、且つ、予測画像バッファ654に空きがある場合、次のマクロブロックの動きベクトルデータ処理を実行して予測画像を生成し、予測画像バッファ654に格納する。

[0033] 動きベクトルデータ処理部65は、予測画像バッファ654に予測画像処理を格納する毎に、予測画像生成通知部655により予測画像レディ信号を制御部67に出力す

る。制御部67は、動き補償を必要とするマクロブロックに対しては、予測画像レディ信号の受信を確認して、動き補償部66の予測画像レディ信号に対応するマクロブロックの動き補償動作の開始を制御する。これにより、動きベクトルデータ処理部65は、動きベクトル補償を必要としないマクロブロックやブロック分割の単純なマクロブロック等の高速に処理可能なマクロブロックと動き補償の複雑なマクロブロック等の低速に処理されるマクロブロックとの間で性能を平均化することで、低速な参照画像の読み出しによるデコーダ13全体の性能劣化を抑止することが可能である。

[0034] 動き補償部66は、係数データ処理部64が出力する残差画像と動きベクトルデータ処理部65が出力する予測画像を加算して復号画像を生成し、画像メモリ68に格納する。

[0035] 図6は、本実施例のデコーダ13の動作を説明するタイミングチャートである。図6は、復号画像のマクロブロックの構成が図2に示す如き場合のデコーダ13のマクロブロック処理タイミングを示す。図6は、符号データ復号部61の符号データ復号処理の結果、動きベクトルデータ処理部65の動きベクトルデータ解釈処理・予測画像生成処理(参照画像読み出し処理)、係数データ処理部64の係数データ解釈・逆量子化・逆周波数変換処理、及び動き補償部66の動き補償処理のタイミングを示す。

[0036] 動きベクトルデータ処理部65は、係数データ処理部64とマクロブロック毎のタイミング同期を取っていない。従って、図6に示すように、動き補償を必要としないマクロブロック番号0から3については、動きベクトルデータ処理は必要無しと判断すると、直ちに次のマクロブロック処理に移行する。そして、動き補償を必要とするマクロブロック番号4についても、参照画像を読み出して予測画像を生成して予測画像バッファ654に格納し、予測画像レディ信号を出力した後、即ちに次のマクロブロック番号5の処理に移行することができる。予測画像レディ信号を出力した時点で、動き補償部66はまだマクロブロック番号4の予測画像を必要としないため、図3に見られたようなマクロブロック番号4の予測画像生成による遅延は発生しない。次の処理対象である動き補償を必要とするマクロブロック番号5についても同様である。図6において動き補償を必要とするマクロブロック番号6は、参照画像の読み出し及び予測画像の生成が極端に遅くなった例を示している。マクロブロック番号6の予測画像生成処理時間中に

、動き補償部66はマクロブロック番号5の動き補償処理を完了するため、動き補償部66は予測画像の生成を待つことになる。動き補償部66を待たせる制御は、動きベクトルデータ処理部65の予測画像生成通知手段655からの予測画像レディ信号にตอบสนองして制御部67が行う。尚、予測画像レディ信号を直接動き補償部66に供給して動き補償部66を待たせる制御を行うようにしても良い。

[0037] このように、図6においてX1で示すように、イントラマクロブロックの処理は短時間で完了し、次のマクロブロックの処理に移行する。一方、図6においてX2で示すように、マクロブロック番号6のように予測画像の生成が極端に遅い場合には制御部67が予測画像レディ信号に基づいて動き補償部66を待たせる制御を行いので遅延が発生するが、図3の場合と比較するとマクロブロック処理毎に発生の可能性のある遅延を低減することができ、デコーダ13全体の性能を低下を防止する上では効果的である。

実施例 2

[0038] 図7は、本発明の第2実施例を示すブロック図である。図7中、図5と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例では、係数データ処理部64内に残差画像バッファ644及び残差画像生成通知部645が設けられており、動きベクトルデータ処理部65内に動きベクトルバッファ652が設けられている。

[0039] 上記第1実施例では、ブロックの分割に起因する参照画像の読み出し性能の平均化の効果を図6と共に説明したが、ブロックの分割が複雑であればある程、動きベクトルデータ解釈部651の処理速度も劣化する。本実施例では、動きベクトルデータ処理部65内の動きベクトルデータ解釈部651の性能劣化がデコーダ13全体の性能を低下させることを抑止するために動きベクトルバッファ652が設けられている。この動きベクトルバッファ652の効果を図8及び図9と共に説明する。

[0040] 図8は、3つの連続するマクロブロックを示す図であり、本実施例では図8に示す如きマクロブロック番号N-1, N, N+1を処理するものとする。図8に示すように、マクロブロック番号N-1は16個の小ブロックに分割され、マクロブロック番号Nは8個の小ブロックに分割され、マクロブロック番号N+1は4個の小ブロックに分割されている。

[0041] 図9は、動きベクトルバッファ652が設けられた場合の図8に示すマクロブロック番号 $N-1$, N , $N+1$ の処理タイミングを説明する図である。図9(a)は、動きベクトルバッファ652が設けられていない場合の処理タイミングを示し、マクロブロック番号 $N-1$, N , $N+1$ に対する動きベクトルデータ解釈部651による動きベクトルデータ解釈処理と予測画像生成部653による予測画像生成処理が順次実行されている様子を示す。一方、図9(b)は、動きベクトルバッファ652が設けられている場合の処理タイミングを示し、マクロブロック番号 $N-1$, N , $N+1$ に対する動きベクトルデータ解釈部651による動きベクトルデータ解釈処理と予測画像生成部653による予測画像生成処理が順次実行されている様子を示す。図9(b)からもわかるように、動きベクトルバッファ652が設けられていることにより、マクロブロック番号 $N-1$ の動きベクトルデータ解釈処理後、マクロブロック番号 $N-1$ の予測画像生成処理が完了していない状態であっても、マクロブロック番号 N 及びマクロブロック番号 $N+1$ の動きベクトル解釈処理を実行することが可能である。これにより、本実施例によれば、図9(a)と図9(b)の比較からもわかるように、マクロブロック番号 $N-1$, N , $N+1$ の処理時間が短縮され、動きベクトルデータ処理部65の処理性能を向上することができる。

[0042] 又、本実施例では、係数データ処理部64内の逆周波数変換部643の後段に残差画像バッファ644を設け、図6のマクロブロック番号6のような場合でも、逆周波数変換部643がマクロブロック番号6に続いてマクロブロック番号7を即ちに実行できるようにしている。

[0043] 図10は、動きベクトルデータ記憶部63に格納される動きベクトルデータのフォーマットの一例を示す図である。図10に示すように、動きベクトルデータ(マクロブロックベクトルデータ)には、マクロブロック毎に n ビット固定長のマクロブロックヘッダが付加され、動き補償を必要とするマクロブロックか否かを示すイントラ／インターフラグのフィールドが設けられている。イントラ／インターフラグのフィールド内の値がイントラマクロブロックを示すか或いはインターマクロブロックを示すかに応じて、ヘッダ内の情報が異なるフォーマットとされている。イントラ／インターフラグが動き補償を必要としないイントラマクロブロックを示す場合は、ヘッダ内に連続するイントラマクロブロック数が設定される。一方、イントラ／インターフラグが動き補償を必要とするインターマクロ

ブロックを示す場合は、動き補償に必要な制御情報がヘッダ内で設定すると共に、ヘッダに続いて必要な数分だけ動きベクトルデータが付加される。つまり、ヘッダはイントラ／インターフラグと、イントラマクロブロックであるかインターマクロブロックであるかに応じた制御情報からなる。制御情報は、イントラマクロブロックの場合には連続するイントラマクロブロックの個数を含み、インターマクロブロックの場合にはブロック分割情報、参照画像情報等を含む。動きベクトルデータは、ヘッダ内の制御情報に従ったベクトルデータからなり、イントラマクロブロックの場合にはペイロードデータが無い。

[0044] 上記ヘッダの情報に基づいて、図2に示すマクロブロック番号0から3のようにイントラマクロブロックが連続する場合は、動きベクトルデータ解釈部651が連続する4個のイントラマクロブロックを同時に処理することが可能になり、動きベクトルデータ解釈部651の処理速度を向上させることができる。つまり、動き補償が必要でない場合は、ベクトルデータ処理部65において一又は複数個の矩形データの処理をスキップして次の動き補償を必要とする矩形データ処理に移行することができる。

[0045] 更に、本実施例では、係数データ処理部53内の逆周波数変換部643による逆周波数変換処理により生成された矩形単位の残差画像を1つ以上格納する残差画像バッファ644と残差画像が生成されことを残差画像レディ信号で通知する残差画像生成通知手段645が設けられている。このため、制御部67は、予測画像レディ信号と残差画像生成通知手段645からの残差画像レディ信号とに基づいて、符号データ復号部61、係数データ処理部64、動きベクトルデータ処理部65及び動き補償部66の動作タイミングを制御する。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明に係る動画像デコード装置で、外部画像メモリに蓄積されている参照画像の読み出し負荷のばらつきを隠蔽し、デコード処理性能の安定した動画デコード処理装置を提供することが可能になり、同分野において有用である。

[0047] 以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能であることは言うまでもない。

請求の範囲

- [1] 画像を矩形に分割し、動き補償に基づく動画像圧縮データを復号して画像に展開して画像メモリに格納するデコード方法であって、
- 該圧縮データを復号して係数データと動きベクトルデータとを出力し、
- 該係数データを係数データ記憶部に格納し、
- 該動きベクトルデータを動きベクトルデータ記憶部に格納し、
- 該係数データ記憶部から読み出した係数データに基づいて、逆量子化处理及び逆周波数変換処理を行い矩形の残差画像を生成し、
- 該動きベクトルデータ記憶部から読み出した動きベクトルデータに基づいて、該画像メモリから参照画像を読み出して矩形の予測画像を生成し、
- 該残差画像と該予測画像とを加算して復号画像を生成し、該画像メモリに該復号画像を格納し、
- 該係数データの該係数データ記憶部への格納及び該動きベクトルデータの該動きベクトルデータ記憶部への格納の処理タイミングを制御し、
- 該画像メモリから該参照画像を読み出して矩形の該予測画像を生成するときに、少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像を予測画像バッファに記憶し、該少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像が生成されたことを予測画像レディ信号で通知し、
- 該処理タイミングは、該予測画像レディ信号に応答して制御されることを特徴とする、デコード方法。
- [2] 該動きベクトルデータの各矩形データには動き補償が必要か否かを示すフラグが付加されており、
- 該画像メモリから該参照画像を読み出して矩形の該予測画像を生成するときに、該フラグが、動き補償が必要でないことを示す場合に、対応する矩形データの処理をスキップして次の矩形データの処理に移行することを特徴とする、請求項1記載のデコード方法。
- [3] 該動きベクトルデータには動き補償を必要としない矩形データが連続する個数を示す制御情報が付加されており、

該画像メモリから該参照画像を読み出して矩形の該予測画像を生成するときに、該制御情報が示す個数の矩形データの処理を同時にスキップして、次の動き補償を必要とする矩形データの処理に移行することを特徴とする、請求項1又は2記載のデコード方法。

[4] 該制御情報は、動き補償を必要とする矩形データに対しては矩形分割情報及び該参照画像の情報を含むことを特徴とする、請求項2又は3記載のデコード方法。

[5] 該画像メモリから該参照画像を読み出して矩形の該予測画像を生成するときに、矩形単位の同期を取ることなく、該動きベクトルデータ記憶部に処理すべきデータがあり、且つ、該予測画像バッファに空きがある場合に、次の矩形の動きベクトルデータの処理を実行して予測画像を生成し、該次の矩形の動きベクトルデータに基づく予測画像を該予測画像バッファに格納することを特徴とする、請求項1乃至4のいずれか一項記載のデコード方法。

[6] 矩形の該残差画像を生成するときに、該逆周波数変換処理により生成された矩形単位の該残差画像を1つ以上格納可能な残差画像バッファに格納し、該残差画像が生成されたことを残差画像レディ信号で通知し、

該処理タイミングは、該予測画像レディ信号と該残差画像レディ信号とに基づいてされることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項記載のデコード方法。

[7] 画像を矩形に分割し、動き補償に基づく動画像圧縮データを復号して画像に展開して画像メモリに格納するデコーダであって、

該圧縮データを復号して係数データと動きベクトルデータとを出力する符号データ復号部と、

該係数データを格納する係数データ記憶部と、

該動きベクトルデータを格納する動きベクトルデータ記憶部と、

該係数データ記憶部から読み出した係数データに基づいて、逆量子化処理及び逆周波数変換処理を行い矩形の残差画像を生成する係数データ処理部と、

該動きベクトルデータ記憶部から読み出した動きベクトルデータに基づいて、該画像メモリから参照画像を読み出して矩形の予測画像を生成する動きベクトルデータ処理部と、

該係数データ処理部により生成された該残差画像と該動きベクトルデータ処理部により生成された該予測画像とを加算して復号画像を生成し、該画像メモリに格納する動き補償部と、

該デコーダ内の動作タイミングを制御する制御部とを備え、

該動きベクトルデータ処理部は、少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像を記憶する予測画像バッファと、該少なくとも2つ以上の矩形に対する予測画像が生成されたことを予測画像レディ信号で該制御部に通知する予測画像生成通知部とを有し、

該制御部は、該予測画像生成通知部からの該予測画像レディ信号に応答して該動作タイミングを制御することを特徴とする、デコーダ。

- [8] 該動きベクトルデータの各矩形データには動き補償が必要か否かを示すフラグが付加されており、

該ベクトルデータ処理部は、該フラグが動き補償が必要でないことを示す場合には対応する矩形データの処理をスキップして次の矩形データの処理に移行することを特徴とする、請求項7記載のデコーダ。

- [9] 該動きベクトルデータには動き補償を必要としない矩形データが連続する個数を示す制御情報が付加されており、

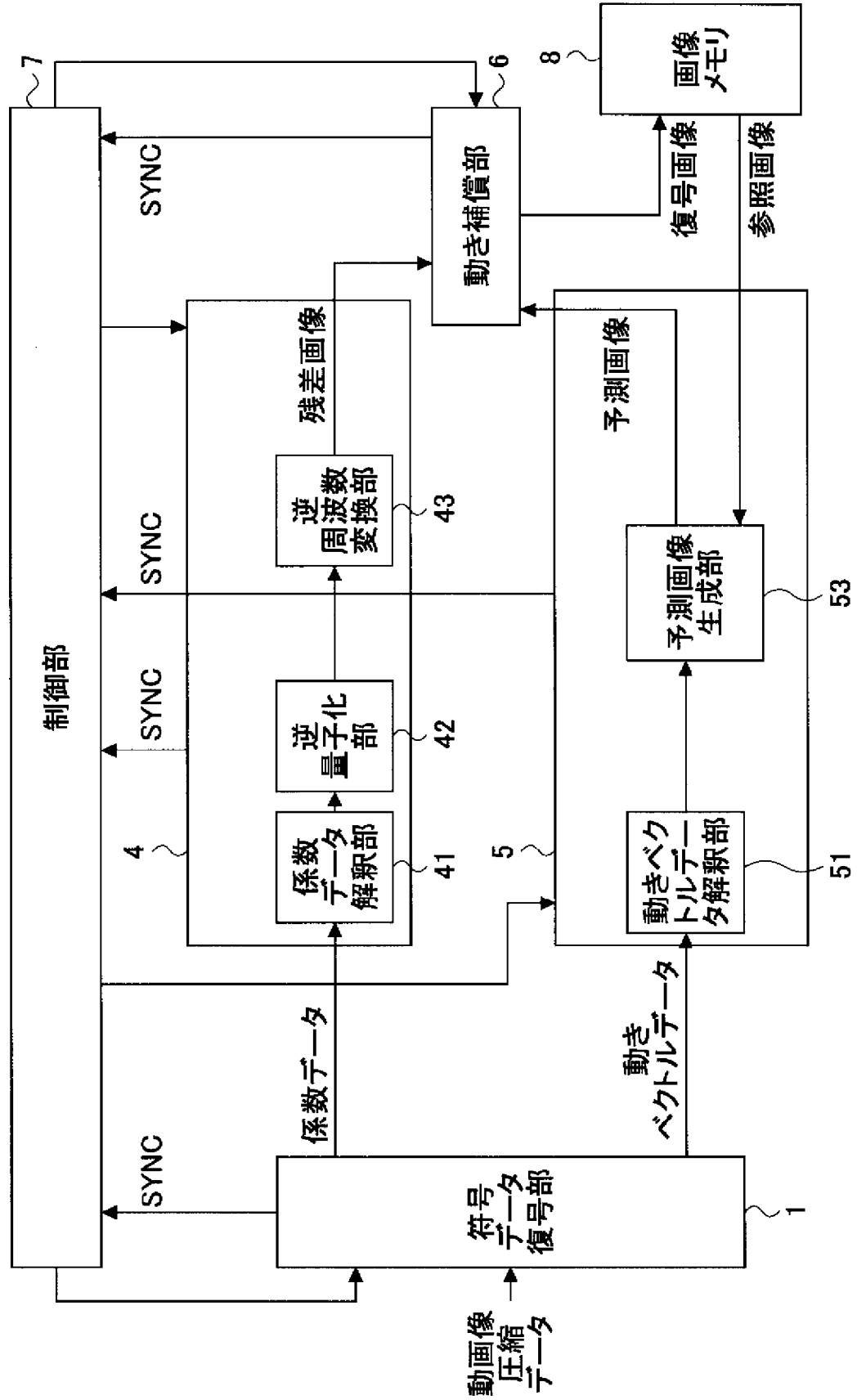
該動きベクトルデータ処理部は、該制御情報が示す個数の矩形データの処理を同時にスキップして、次の動き補償を必要とする矩形データの処理に移行することを特徴とする、請求項7又は8記載のデコーダ。

- [10] 該制御情報は、動き補償を必要とする矩形データに対しては矩形分割情報及び該参照画像の情報を含むことを特徴とする、請求項7乃至9のいずれか一項記載のデコーダ。

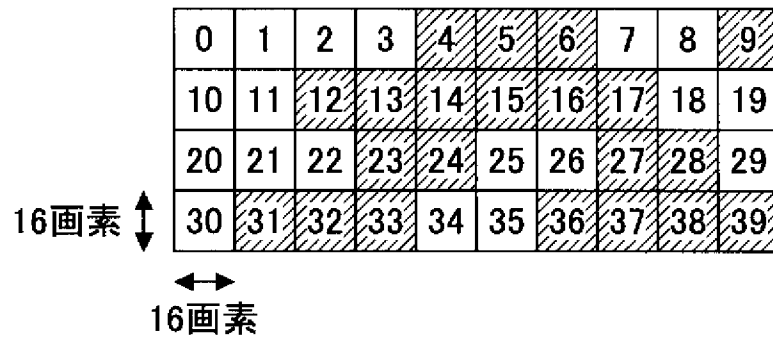
- [11] 該動きベクトルデータ処理部は、矩形単位の同期を取ることなく、該動きベクトルデータ記憶部に処理するべきデータがあり、且つ、該予測画像バッファに空きがある場合に、次の矩形の動きベクトルデータの処理を実行して予測画像を生成し、該次の矩形の動きベクトルデータに基づく予測画像を該予測画像バッファに格納することを特徴とする、請求項7乃至10のいずれか一項記載のデコーダ。

- [12] 該係数データ処理部は、該逆周波数変換処理により生成された矩形単位の残差画像を1つ以上格納する残差画像バッファと、該残差画像が生成されたことを残差画像レディ信号で該制御部に通知する残差画像生成通知部とを有し、
- 該制御部は、該予測画像レディ信号と該残差画像レディ信号とに基づいて該動作タイミングを制御することを特徴とする、請求項7乃至11のいずれか一項記載のデコーダ。
- [13] 該画像メモリを更に備えたことを特徴とする、請求項7乃至12のいずれか一項記載のデコーダ。
- [14] 請求項7乃至13のいずれか一項記載のデコーダと、
- 圧縮されたデジタルオーディオビジュアルデータを復号化に適した形式の符号化ビデオデータと符号化オーディオデータとに変換し、該符号化ビデオデータを該動画像圧縮データとして該デコーダに入力する入力部とを備えたことを特徴とする、デコード装置。

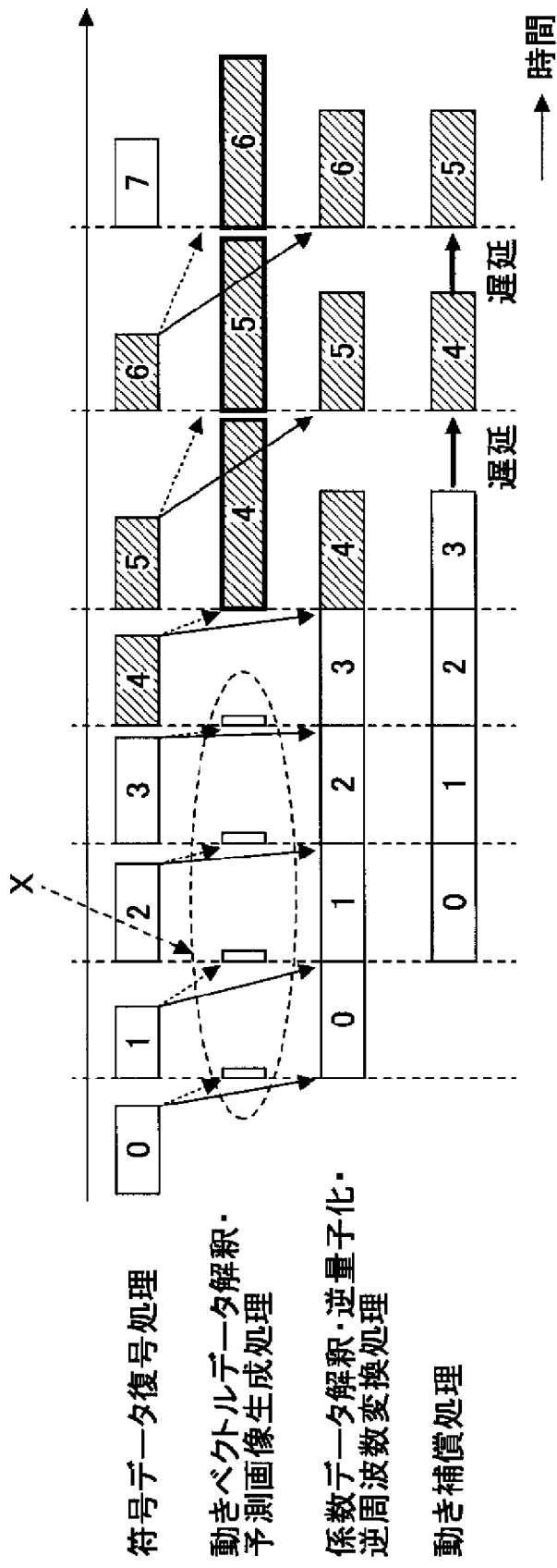
[図1]



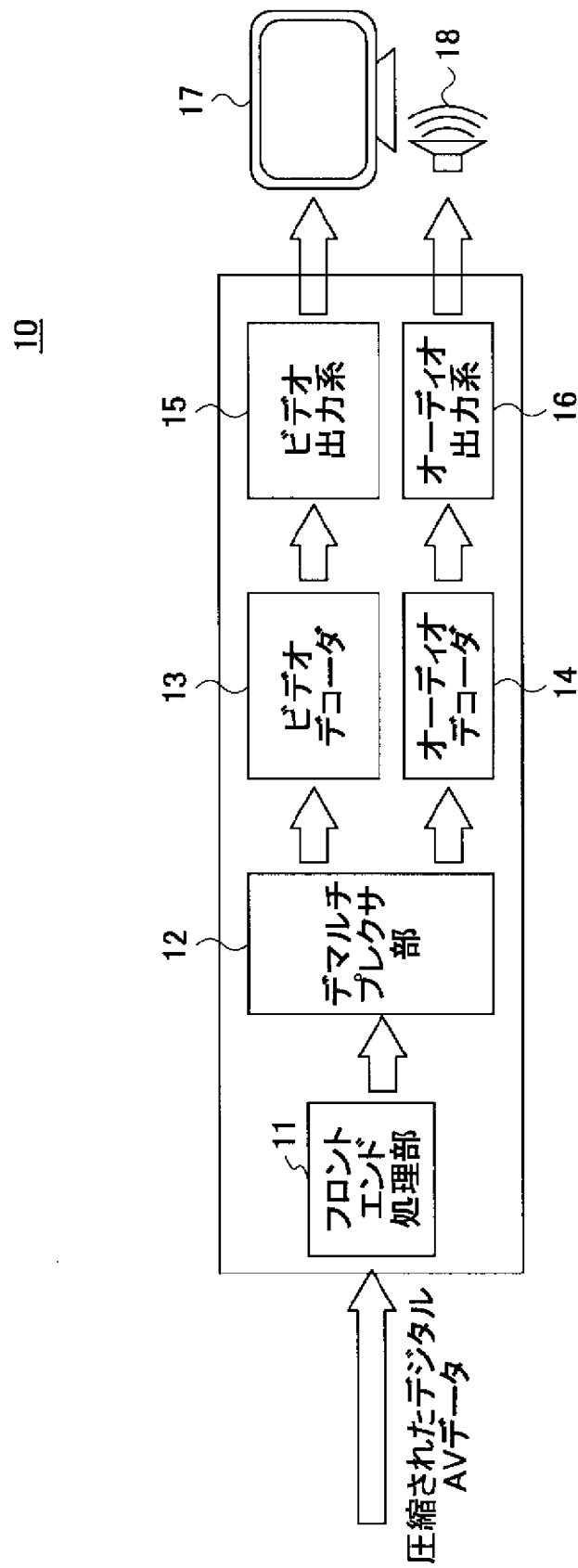
[図2]



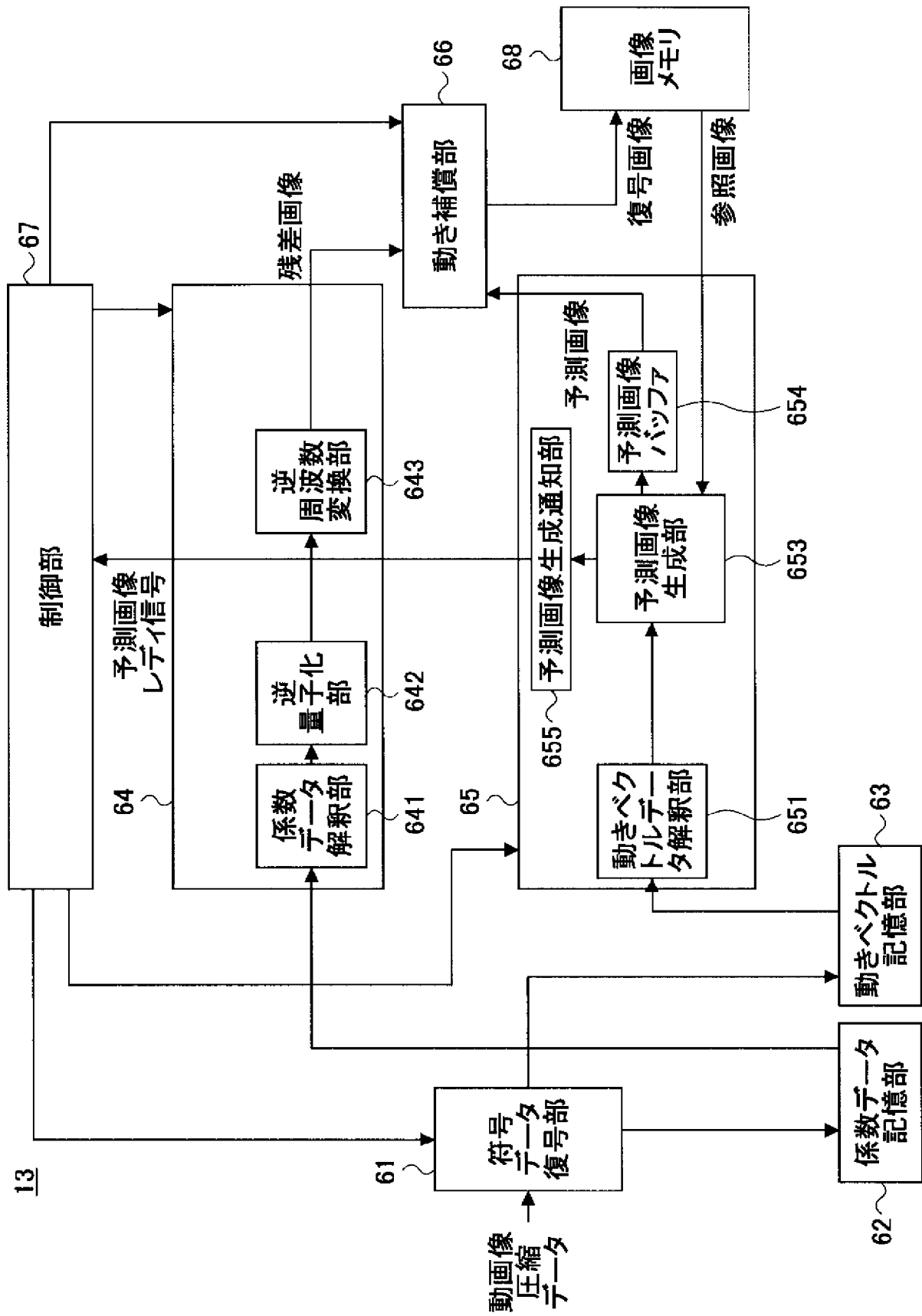
[図3]



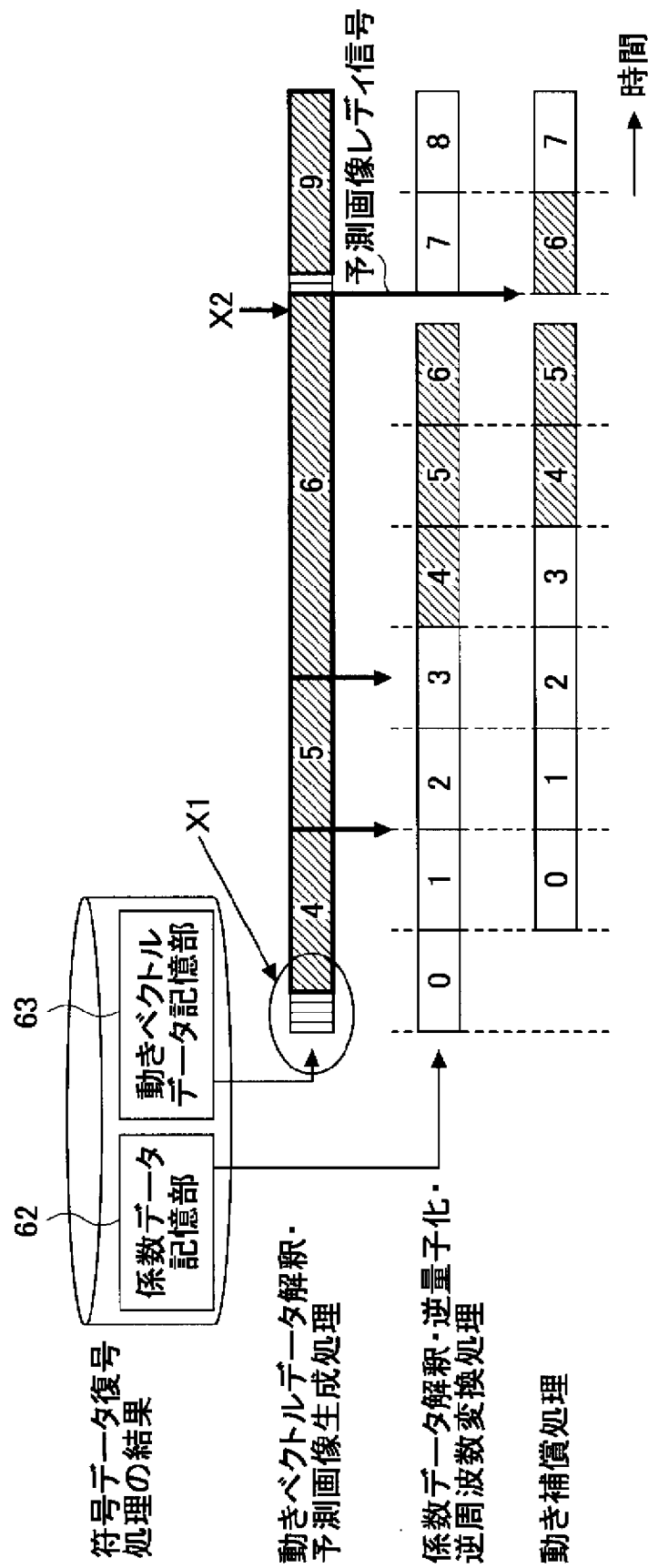
[図4]



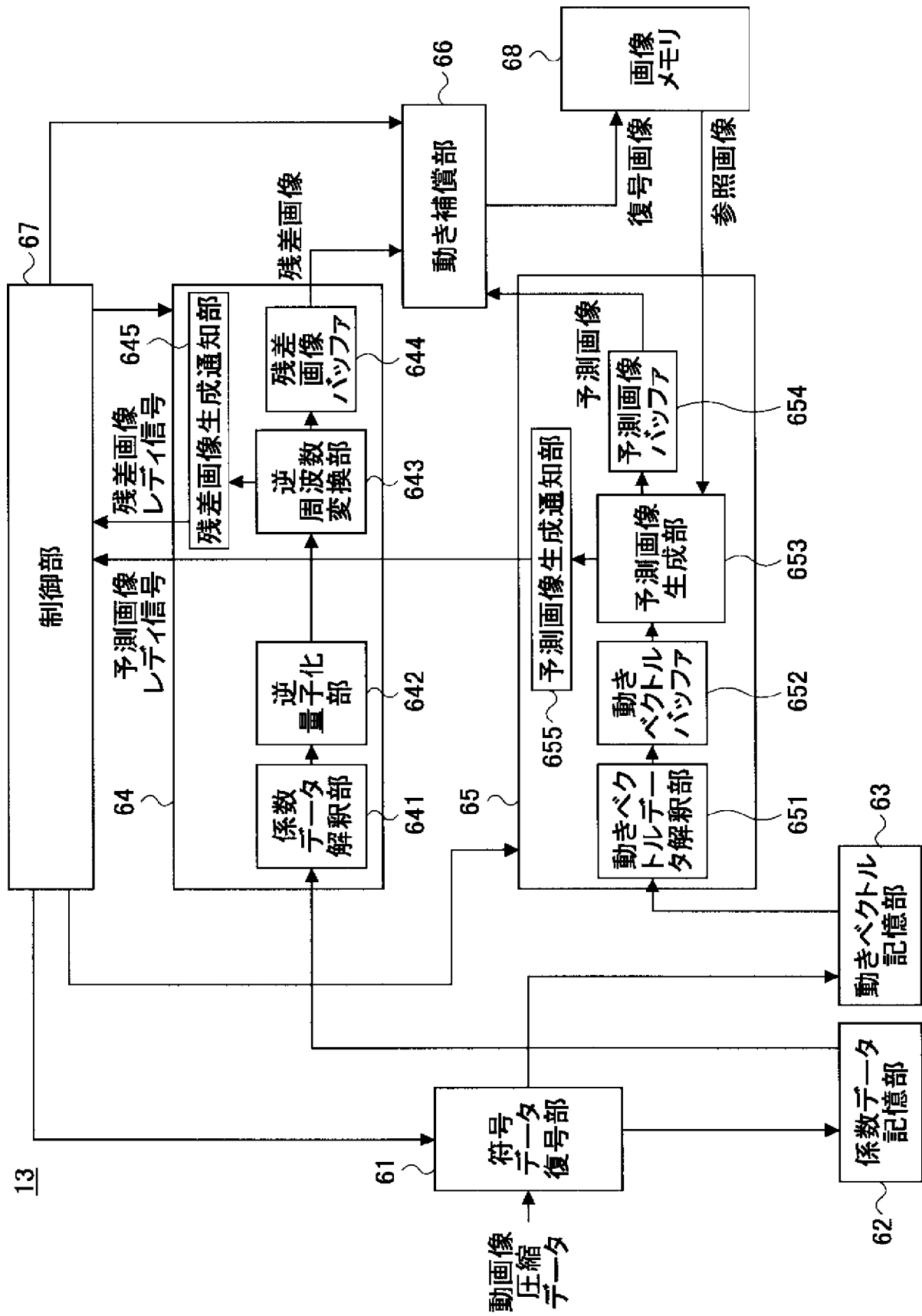
[図5]



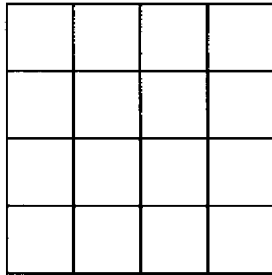
[図6]



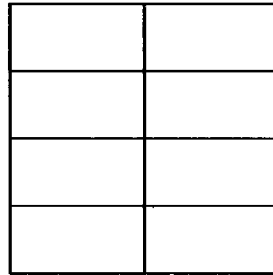
[図7]



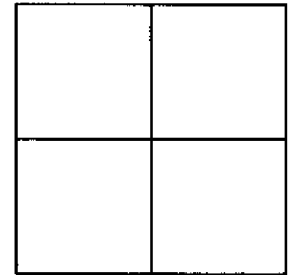
[図8]



マクロブロック番号
N-1

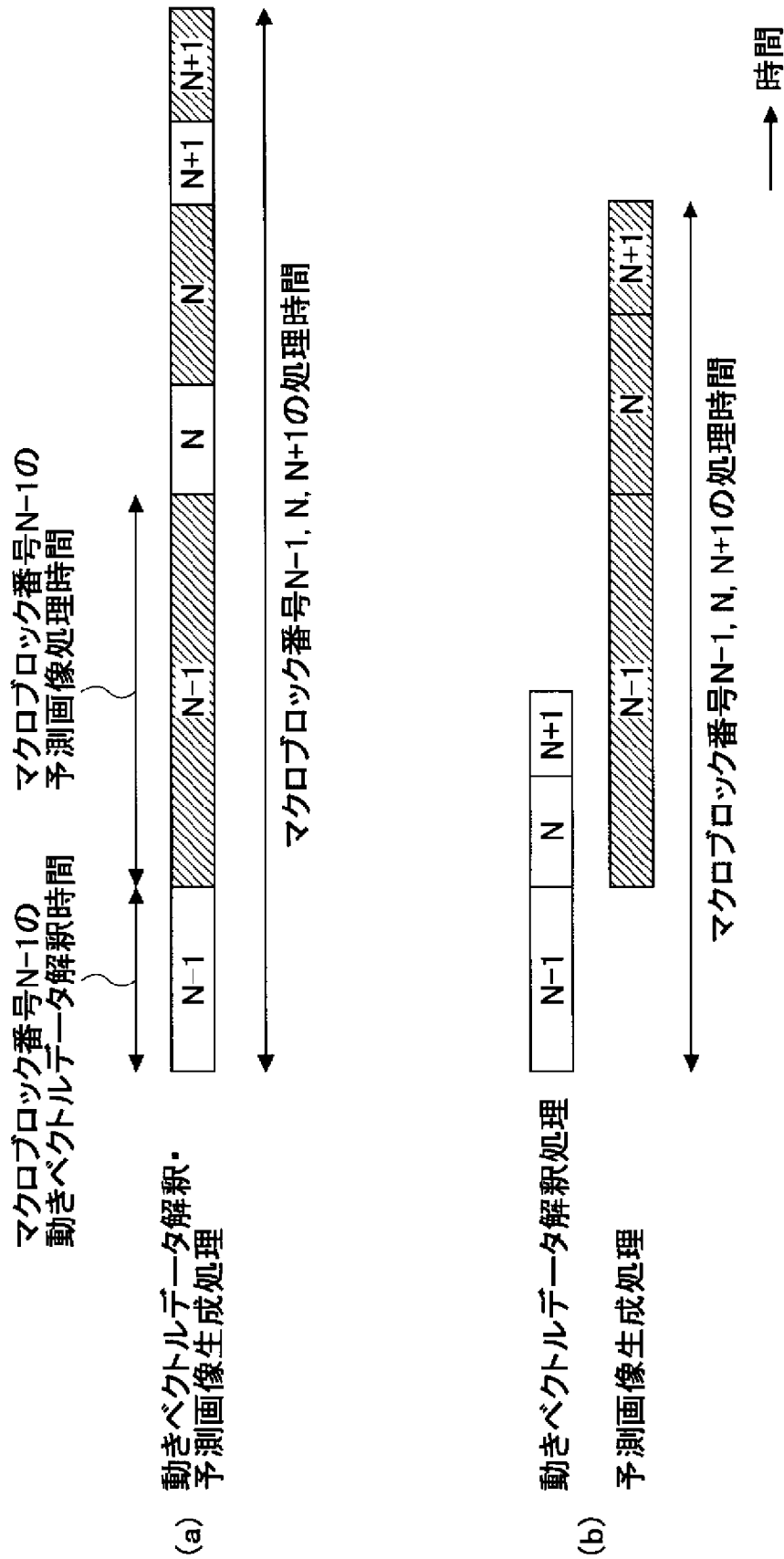


マクロブロック番号
N

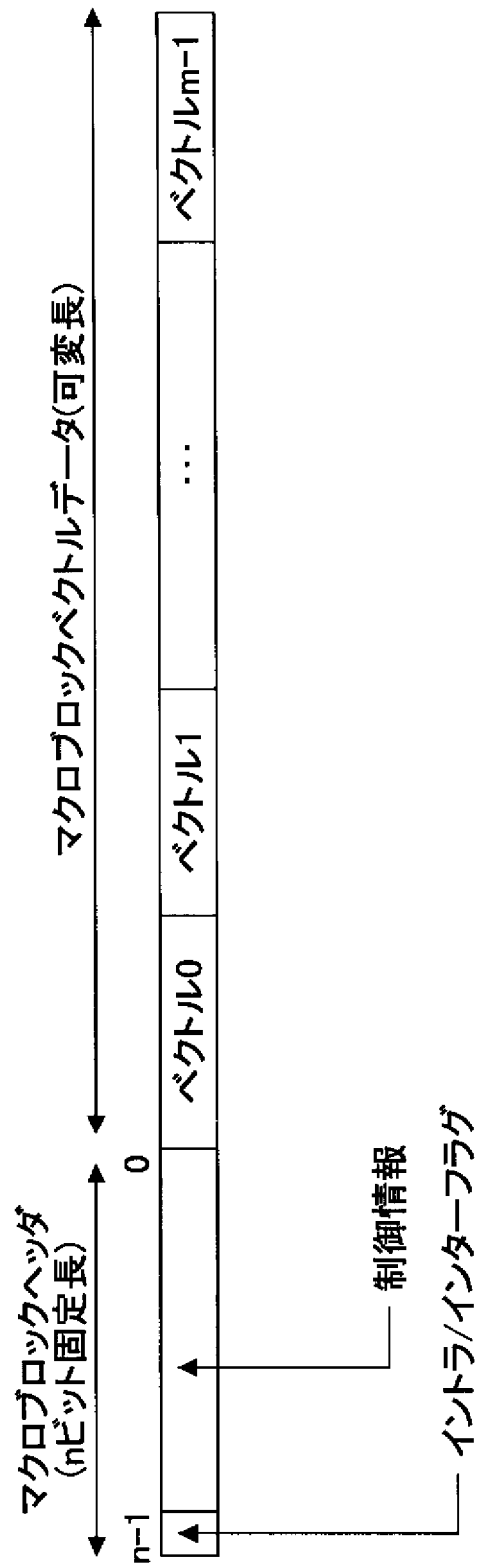


マクロブロック番号
N+1

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-261641 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 October, 1997 (03.10.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 8-251595 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 September, 1996 (27.09.96), Full text; all drawings & EP 731422 A2 & US 5699117 A	1-14
A	JP 11-215509 A (NEC Corp.), 06 August, 1999 (06.08.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 June, 2007 (12.06.07)Date of mailing of the international search report
19 June, 2007 (19.06.07)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055621

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-102018 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 07 April, 2000 (07.04.00), Full text; all drawings & US 6489996 B1	1-14
A	JP 10-13841 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 16 January, 1998 (16.01.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2004-221744 A (Nippon Hoso Kyokai), 05 August, 2004 (05.08.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 9-261641 A（三洋電機株式会社） 1997.10.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-14
A	J P 8-251595 A（三菱電機株式会社） 1996.09.27, 全文, 全図 & E P 731422 A2 & U S 5699117 A	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.06.2007

国際調査報告の発送日

19.06.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

坂東 大五郎

5 C

3 2 4 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 1 1 - 2 1 5 5 0 9 A (日本電気株式会社) 1 9 9 9 . 0 8 . 0 6 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 4
A	J P 2 0 0 0 - 1 0 2 0 1 8 A (沖電気工業株式会社) 2 0 0 0 . 0 4 . 0 7 , 全文, 全図 & U S 6 4 8 9 9 9 6 B 1	1 - 1 4
A	J P 1 0 - 1 3 8 4 1 A (沖電気工業株式会社) 1 9 9 8 . 0 1 . 1 6 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 4
A	J P 2 0 0 4 - 2 2 1 7 4 4 A (日本放送協会) 2 0 0 4 . 0 8 . 0 5 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 4