

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5296535号  
(P5296535)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4N 7/26 (2006.01)** HO4N 7/13 Z

請求項の数 12 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-516718 (P2008-516718)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成19年5月23日 (2007.5.23)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/060530		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02007/136093	(74) 代理人	100090446
(87) 国際公開日	平成19年11月29日 (2007.11.29)		弁理士 中島 司朗
審査請求日	平成22年3月1日 (2010.3.1)	(74) 代理人	100125597
(31) 優先権主張番号	特願2006-143839 (P2006-143839)		弁理士 小林 国人
(32) 優先日	平成18年5月24日 (2006.5.24)	(74) 代理人	100146798
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 川畑 孝二
		(74) 代理人	100121027
			弁理士 木村 公一
		(72) 発明者	橋本 隆
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像復号装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

符号化され、複数の部分データで構成されている画像データを復号する画像復号装置であって、

複数の復号器と、

前記部分データの復号処理時間に影響を及ぼす属性であって、当該部分データのデータ量を少なくとも含む属性情報を取得する属性情報取得手段と、

前記複数の復号器それぞれの処理能力を取得する処理能力取得手段と、

前記属性情報取得手段で取得した部分データについての属性情報と前記処理能力取得手段で取得した各復号器の処理能力とに基づいて、当該部分データを復号させる復号器を決定する決定手段と、

2以上の部分データを前記決定手段で決定した2以上の復号器に並行して復号させる復号手段と

を備えることを特徴とする画像復号装置。

【請求項2】

前記各部分データは識別子を有しており、

前記画像復号装置は、更に、前記決定手段で決定した復号器の識別子と当該復号器で復号させる部分データの識別子とを対応付けた対応情報を記憶している対応記憶手段を備え、

前記部分データの属性情報は、当該部分データを復号する際に、他の部分データの復号

結果を参照することが必要か否かを示し、

前記決定手段は、属性情報が他の部分データの復号結果を参照することが必要であることを示す部分データを復号させる復号器として、当該他の部分データを復号させる復号器より処理能力の高い復号器を決定し、

前記復号手段は、復号する部分データが他の部分データの復号結果を参照することが必要なときは、前記対応情報の当該他の部分データが対応付けられている復号器の出力結果を取得して、当該部分データを復号させること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像復号装置。

【請求項 3】

前記復号手段は、属性情報が他の部分データの復号結果を参照することが必要であることを示す部分データを復号する前に、当該他の部分データを復号させること

を特徴とする請求項 2 に記載の画像復号装置。

【請求項 4】

前記部分データの属性情報は、当該部分データのデータ量であり、

前記復号器の処理能力は、当該復号器が入力するデータのバンド幅であり、

前記決定手段は、他の部分データより大きいデータ量を属性情報とする部分データを復号させる復号器として、他の部分データを復号させる復号器よりバンド幅が広い復号器を決定すること

を特徴とする請求項 3 に記載の画像復号装置。

【請求項 5】

前記部分データは、前記画像データであるビットストリームの一部であって、ピクチャを構成するビット列であること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像復号装置。

【請求項 6】

前記部分データは、前記画像データであるビットストリームの一部であって、ピクチャの一部分を構成するビット列であること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像復号装置。

【請求項 7】

複数の復号器を備え、符号化され、複数の部分データで構成されている画像データを復号する画像復号装置で用いられる画像復号方法であって、

前記部分データの復号処理時間に影響を及ぼす属性であって、当該部分データのデータ量を少なくとも含む属性情報を取得する属性情報取得ステップと、

前記複数の復号器それぞれの処理能力を取得する処理能力取得ステップと、

前記属性情報取得ステップで取得した部分データについての属性情報と前記処理能力取得ステップで取得した各復号器の処理能力とに基づいて、当該部分データを復号させる復号器を決定する決定ステップと、

2 以上の部分データを前記決定ステップで決定した 2 以上の復号器に並行して復号させる復号ステップと

を備えることを特徴とする画像復号方法。

【請求項 8】

前記各部分データは識別子を有しており、

前記画像復号装置は、更に、部分データの識別子と復号器の識別子とを対応付けた対応情報を記憶している対応記憶手段を備え、

前記決定手段は、決定した復号器の識別子と当該復号器で復号する部分データの識別子とを対応付けて前記対応記憶手段に記憶させ、

前記復号手段は、部分データの識別子で示される部分データを、対応する復号器の識別子で示される復号器に復号させること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像復号装置。

【請求項 9】

前記処理能力取得手段は、前記複数の復号器について、復号器の増減があった場合に、

	10
	20
	30
	40
	50

各復号器の処理能力を取得する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像復号装置。

【請求項 10】

前記画像復号装置は、更に、前記決定手段による決定に従って、各復号器で復号する部分データと、当該部分データを復号する為に必要な復号用データと、前記対応情報を含む割当データを生成し、前記割当データを前記復号手段に出力する割当データ生成手段を備える

ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像復号装置。

【請求項 11】

前記複数の復号器各々は、前記割当データに含まれる対応情報を取得して記憶する復号器側対応記憶手段を備え、

前記画像復号装置は、

前記復号器側対応記憶手段に記憶されている前記対応情報で示される復号器の識別子と復号させる部分データの識別子との対応関係を用いて、各復号器で復号された部分データから復号された画像データを生成する生成手段を備える

ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像復号装置。

【請求項 12】

前記複数の復号器各々は、

前記割当データに含まれる対応情報を取得して記憶する復号器側対応記憶手段と、

復号して得られた部分復号データを記憶する復号データ記憶手段とを備え、

前記画像復号装置は、更に、

前記復号器側対応記憶手段に記憶されている前記対応情報で示される復号器の識別子と復号させる部分データの識別子との対応関係を用いて、前記復号データ記憶手段各々から復号された部分復号データを取得し、復号された画像データを生成する生成手段を備える

ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、符号化された画像データを復号する画像復号装置に関し、特に、複数の復号器を備えて並列に復号する場合の復号処理速度を向上させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像、特に動画は高画質、大画面の要求を満たす為にそのデータ量は増大しており、これら大容量化する動画データをネットワークで伝送する場合や蓄積媒体に記録する場合等を考慮して、動画データを圧縮符号化する技術が開発されている。

例えば、国際標準規格として、MPEG-2 (Motion Picture Experts Group) や、H.264 / MPEG-4 AVC (Advanced Video Codec) などがある。

【0003】

これらの規格で符号化された動画データは、通常、画像復号装置で復号しながら表示する。

現在の画像サイズの主流は、標準テレビ (SDTV) の 720 画素 480 ラインの画像サイズであるが、今後、高精細テレビ (HDTV) の 1920 画素 1080 ラインの画像サイズや、より大画面のデジタル・シネマ規格の画像サイズが増えることが予想される。

【0004】

このデジタル・シネマ規格では、2K規格といわれる 2048 画素 1080 ラインの画像サイズや、4K規格といわれる 4096 画素 2160 ラインの画像サイズが規定されている。

これらの画像サイズに対応した復号用のチップ LSI が開発されているが、1つの復号器で復号する場合は、画像サイズが大きくなればなる程、高い演算性能と広いデータバ

10

20

30

40

50

ンド幅とが必要となり、高コスト、高電力消費を招くこととなっている。

【 0 0 0 5 】

そこで、比較的処理能力の低い復号器、例えば、S D T V用の復号器を複数個用いて、並列に復号処理を行わせることで、H D T V用の高性能の復号装置を実現する技術が提案されている（特許文献1参照）。

図18を用いて簡単に説明すると、トランスポートデコーダ1から送出されたビットストリームを入力した4つの復号器である画像デコーダ(4、5、6、7)は、ビットストリームから担当するスライスのデータを選び出して復号し、フレームメモリ(2、3)に出力する。画像デコーダ(4、5、6、7)は、スライスの番号順にスライスを選択し、選択したスライスのデータを各バッファが読み込んだタイミングで一斉に、共通のフレームメモリを使用しながら復号処理を開始する。

10

【 0 0 0 6 】

この技術によれば、比較的処理能力の低い復号器を使用したとしても、高い処理能力を実現できる。

【特許文献1】特開平10-178644号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、圧縮伸長化技術の進展に伴って符号化効率を高める為の様々な技術が導入されることとなり、スライス間の圧縮後のビット数のばらつきが大きくなる傾向にある。

20

圧縮後の各スライスのデータ量のばらつきが大きい場合には、スライスを単純に順序付けて各復号器に割り当てたとすると、復号処理に要する時間の不均衡が大きくなり、早く復号処理が完了した復号器は、長く遊んでしまうことになる。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、複数の復号器を効率的に利用して、個々の復号器よりも高い処理性能を実現できる画像復号装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像復号装置は、符号化され、複数の部分データで構成されている画像データを復号する画像復号装置であって、複数の復号器と、前記部分データの復号処理時間に影響を及ぼす属性であって、当該部分データのデータ量を少なくとも含む属性情報を取得する属性情報取得手段と、前記属性情報取得手段で取得した部分データについての属性情報に基づいて、当該部分データを復号させる復号器を決定する決定手段と、2以上の部分データを前記決定手段で決定した2以上の復号器に並行して復号させる復号手段とを備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

上記構成の画像復号装置は、画像データを構成する部分データ毎に、その復号処理の時間に影響を与える属性を考慮して復号させる復号器を決定することができるので、複数の部分データを複数の復号器で並行して復号する場合に、各復号器の復号処理時間の不均衡を抑制し、処理効率を向上させることができる。

40

すなわち、各復号器の処理時間のばらつきが少なくなるように各部分データを復号させる復号器を決定することにより、復号器が復号処理を行っていない時間を短くし、画像データの復号処理の効率化を実現することができるようになる。

【 0 0 1 1 】

また、画像データの複数の部分データを並列に処理するので、本来ならば、各復号器よりも高い処理能力を備える復号器で復号する必要がある画像データであっても、正しく復号することが可能となる。

また更に、高い処理能力を必要とする画像データの復号処理を行う復号装置を、より効

50

理性能が低い復号器を複数個用いて、比較的安価に実現することができるようになる。例えば、D T V (Digital Television) 放送などにおけるデジタル的に符号化されたビデオ信号を直接受け取り、復号処理のリアルタイム処理が可能となるような復号装置を、安価な低い処理能力を備える復号器を用いることによって安価に提供できるようになる。

【 0 0 1 2 】

また、前記画像復号装置は、更に、前記複数の復号器それぞれの処理能力を取得する処理能力取得手段を備え、前記決定手段は、前記属性情報取得手段で取得した部分データについての属性情報と前記処理能力取得手段で取得した各復号器の処理能力とに基づいて、当該部分データを復号させる復号器を決定することとしてもよい。

これにより、画像データの部分データを復号させる復号器を決定する際に、復号器の性能を加味することができるので、より復号処理の効率化を図ることが可能となる。

10

【 0 0 1 3 】

また、新たに復号器を追加/削除した場合であっても、画像データの部分データを復号させる復号器を決定する際には、最新の復号器の情報に基づいて、部分データを復号させる復号器を決定するので、一旦構成した装置に対して新たに復号器を追加拡張、削除しても、現時点での装置において処理性能を発揮させることができる。

特許文献1の従来技術では、復号器4つをL S I化した場合であっても、復号器4つがバスを共有してL S I外部のフレームメモリを使用することから入出力ピンを削減することができるという利点はあるものの、そのための構成をL S I内に作りこむ必要があるため、画像データの拡張が容易にはできないという不都合がある。例えば、S D T V用の復号器を用いてH D T V用の復号装置を実現していた場合、容易に4 K規格の画面サイズ用とすることはできない。

20

【 0 0 1 4 】

本発明では、基本的に特別な構成を要せず、画像データの属性と復号器の処理性能とに基づいて復号処理を行うことから、例えば、S D T V用の復号器を用いてH D T V用の復号装置を実現していた場合であっても、必要な数の復号器を追加するだけで、容易に4 K規格の画面サイズ用の復号装置とする拡張等が容易になる。

また、前記画像復号装置は、更に、前記決定手段で決定した復号器の識別子と当該復号器で復号させる部分データの識別子とを対応付けた対応情報を記憶している対応記憶手段を備え、前記部分データの属性情報は、当該部分データを復号する際に、他の部分データの復号結果を参照することが必要かを否かを示し、前記決定手段は、属性情報が他の部分データの復号結果を参照することが必要であることを示す部分データを復号させる復号器として、当該他の部分データを復号させる復号器より処理能力の高い復号器を決定し、前記復号手段は、復号する部分データが他の部分データの復号結果を参照することが必要なときは、前記対応情報の当該他の部分データが対応付けられている復号器の出力結果を取得して、当該部分データを復号させることとしてもよい。

30

【 0 0 1 5 】

これにより、画像データの各部分データがどの復号器で復号されたかを記憶しているので、復号を行うために他の復号器で復号された画像が必要になった場合は、当該他の復号器から必要な画像を取得して復号処理を行うことができる。

40

また、復号を行うためには他の復号器で復号された画像が必要な部分データは、処理能力が高い復号器で復号するよう決定されるので、他の復号器で復号された画像を取得する処理を行ったとしても、復号処理にかかる時間を他の復号器の処理時間とあわせることができるようになる。

【 0 0 1 6 】

また、前記復号手段は、属性情報が他の部分データの復号結果を参照することが必要であることを示す部分データを復号する前に、当該他の部分データを復号させることとしてもよい。

これにより、復号を行うためには、他の部分データの復号された画像が必要な部分データを復号する前に、当該他の部分データを復号するので、必要なときに他の部分データの

50

画像を取得することができるようになる。その結果、復号処理を止めることなく迅速に行うことができる。

【0017】

また、前記部分データの属性情報は、当該部分データのデータ量であり、前記復号器の処理能力は、当該復号器が入力するデータのバンド幅であり、前記決定手段は、他の部分データより大きいデータ量を属性情報とする部分データを復号させる復号器として、他の部分データを復号させる復号器よりバンド幅が広い復号器を決定することとしてもよい。

これにより、データ量の大きい部分データは、演算能力の高い復号器やデータバンド幅の広い演算器で復号処理を行うので、データ量の大きい部分データであっても、復号処理にかかる時間を他の復号器の処理時間とあわせることができるようになる。

10

【0018】

また、前記部分データは、前記画像データであるビットストリームの一部であって、ピクチャを構成するビット列であることとしてもよい。

また、前記部分データは、前記画像データであるビットストリームの一部であって、ピクチャの一部分を構成するビット列であることとしてもよい。

これにより、画像データの部分データをピクチャやピクチャより小さい部分のデータとすることができるので、画像データの圧縮符号化方式に応じて、最適な大きさの部分データを復号器で復号することができるようになる。

【0019】

ピクチャよりも小さい部分のデータとは、例えば、スライスやマクロブロック等をいう。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

<実施形態1>

<概要>

本発明にかかる画像復号装置は、符号化された画像のビットストリーム（以下、「画像データ」という。）を、所定の単位、例えばスライス単位に分割し、各スライスの特性に応じて復号器に分担させることにより、復号器の空き時間を少なくして効率的な復号処理を行わせるものである。

【0021】

30

また、本画像復号装置は、適時、各復号器の処理性能を取得することで、復号器の増減に対応すると共に、各復号器の処理能力をも考慮してスライスの分担をさせることで、より効率的に復号処理を行うことができる。

以下、本発明の実施形態における画像復号装置について、図面を用いて説明する。尚、本実施形態では、MPEG-2規格で作成された画像データを復号する場合について説明する。

【0022】

<機能>

図1は、画像復号装置の構成を示すブロック図である。

画像復号装置10は、属性情報検出部1000、割当決定部2000、割当データ生成部3000、画像復号部（4000、4001、4002、4003）及び画像記憶部（5000、5001、5002、5003）で構成される。尚、本実施形態では、画像復号部は4つ備える場合を説明するが、これに限られない。

40

【0023】

まず、属性情報検出部1000は、可変長符号化されている画像データを入力とし、その画像データを構成するスライス毎にその属性を検出する機能を有する。本図では、画像データを白抜き矢印で表す。

属性とは、そのスライスのデータ量やピクチャタイプ、動き補償情報（画面内予測、前方向予測、後方向予測、双方向予測）等の特徴情報をいうものとする。属性情報検出部1000は、取得する属性によっては、画像データを可変長復号して、属性を取得する。本

50

実施形態では、属性として、可変長復号を要しないで取得できるデータ量を用いる。

#### 【0024】

属性情報検出部1000は、入力した画像データを、基本的に、そのまま出力する。

ここで、図2を用いて、画像データ及びスライスについて説明する。

図2は、画像データとスライスの関係を示す図である。

画面フレームに相当するピクチャ200は、スライス01～スライスnで構成され、画像データ100は、スライスの先頭を示すスタートコード101と、スライスの画像を圧縮符号化したデータであるデータ102とで構成される。

#### 【0025】

スタートコード101は、16進数表記で000001(23個の0の後に1)という値とその後の8ビットのデータの32ビットからなる。この8ビットがスタートコードに続くデータの種類を示している。

MPEG-2規格におけるデータは、6層の階層構造を持ち、上位からビデオシーケンス、GOP、ピクチャ、スライス、マクロブロック、ブロックからなり、スタートコードを検出することによって識別できる階層は、シーケンス、GOP、ピクチャ及び、スライスである。この単位で、以下に説明する割当決定部2000は、画像データを各画像復号部(4000等)に割り当てる。

#### 【0026】

本実施形態ではスライスを検出するものとする。従って、スタートコードは、「00000101」～「000001af」であり、「01」～「af」をスライス番号というものとする。

スライスは、スタートコードから始まるスライスヘッダ110と、複数のマクロブロック(MB)111とで構成され、スライスヘッダにはスライスタイプが含まれる。このスライスタイプは、スライスがIスライスであるか、Bスライス、Pスライスであるかを示し、Iスライスは、自スライス内の情報のみを用いて復号化できるスライスであり、PスライスとBスライスは他のスライスの画像を参照することによって復号化できるスライスである。

#### 【0027】

マクロブロック111は、マクロブロックタイプとそのタイプに応じたデータ、例えば、動き情報と画面間予測誤差データとで構成される。マクロブロックタイプは、このマクロブロックが他のスライスの画像を参照する必要があるものか否か、また、1方向参照なのか2方向参照なのか等の情報を表すものである。

属性情報検出部1000は、画像データ100からスタートコード101を検出し、次のスタートコードまでのデータ量をそのスライスの属性情報として記憶することを繰り返す。

#### 【0028】

検出したスライスの属性は、属性情報1100として割当決定部2000に渡される。具体的には、画像復号装置10内の作業用のメモリ(図示していない。)に記憶され、割当決定部2000によって参照される。本図では、便宜上、属性情報を検出する属性情報検出部1000内に描いている。後述する性能情報2100、割当情報2100も同様である。

#### 【0029】

次に、割当決定部2000は、画像データ100を構成する各スライスをどの画像復号部(4000等)に行わせるか、すなわちスライスの割り当てを決定する機能を有する。

この割当決定部2000は、性能情報取得部2300を備え、適時、画像復号部(4000等)の処理性能を取得して性能情報2100として記憶しておく機能も有する。この性能情報取得部2300は、本画像復号装置10に搭載されている各画像復号部(4000等)の個数を検出し、各処理性能を取得する機能を有する。

#### 【0030】

割当決定部2000は、スライスの割り当ての決定を、属性情報検出部1000が検出

10

20

30

40

50

した属性情報 1100 と、この性能情報 2100 とに基づいて決定し、割当情報 2100 を作成する。属性情報 1100、性能情報 2100、割り当て情報 2100 の詳細は、図 4～図 6 を用いて後で説明する。

尚、この割当決定部 2000 は、複数のスライス割り当てを決定するため、複数スライス分の画像データ 100 を蓄積するバッファリング手段を備えるものとする。

#### 【0031】

次に、割当データ生成部 3000 は、割当決定部 2000 が決定した割り当てに従って、割当決定部 2000 のメモリに蓄積されている画像データを読み出して、各画像復号部 (4000 等) に送信する割当データを生成し出力する機能を有する。

割当データとは、割り当てられたスライス分の画像データや復号に必要な情報等である。割当データ生成部 3000 は、割当決定部 2000 から受け取った画像データを解析し、復号に必要な情報を読み出す。詳細は図 7 を用いて後で説明する。

#### 【0032】

画像復号部 (4000、4001、4002、4003) は、それぞれ通常の復号機能を有し、更に、本画像復号装置 10 に特有の処理、例えば、必要な画像を他の画像復号部から取得する等の処理を行う機能を有する。

各画像復号部 (4000 等) は、演算性能等の処理性能に差がある場合はあるが、本画像復号装置 10 に特有の処理を行う機能は同じである。

#### 【0033】

また、画像記憶部 (5000、5001、5002、5003) は、それぞれ画像復号部 (4000、4001、4002、4003) が復号処理を行うための各種データを記憶する機能を有し、それぞれ容量は異なる場合はあるが、本画像復号装置 10 に特有のデータ、例えば、どのスライスがどの画像復号部で復号されているかを示すデータなどを記憶する機能は同じである。

#### 【0034】

従って、以下、画像復号部 4000 と画像記憶部 5000 とのみを説明する。

まず、画像記憶部 5000 から説明する。

画像記憶部 5000 は、割当情報 5100、符号化データ 5200 及び復号化データ 5300 を記憶する。

割当情報 5100 は、どのスライスがどの画像復号部に割り当てられているかを示す情報である。この情報は、他の画像復号部 (4001 等) が復号した画像の参照が必要となった時に、他の該当する画像復号部 (4001 等) に参照する画像 (以下、「参照画像」という。) の送信依頼を行う際に参照される。更に、復号した画像を表示する際に、表示する画像がどの画像復号部 (4001 等) の画像記憶部 (5000 等) に記憶されているかを判別するためにも参照される。

#### 【0035】

この割当情報 5100 は、割当決定部 2000 が作成する割当情報 2200 と基本的に同じものであるが、記憶している個数が異なる。すなわち、割当情報 2200 は割当データを作成してしまえば不要となり更新されるが、割当情報 5100 は、他の画像復号部 (4001 等) を参照したり参照されたりすることから必要な分を必要な期間記憶している。

#### 【0036】

参照に必要な分とは、参照される可能性のある参照画像の含まれるスライスの割当情報であり、必要な期間とは、参照される可能性がなくなるまでの期間、すなわちスライスの復号された画像が表示されるまでの期間である。

符号化データ 5200 は、画像復号部 4000 に割り当てられたスライスの画像データと復号に必要な情報である。

#### 【0037】

復号化データ 5300 は、画像復号部 4000 で復号された画像データである。

この復号化データ 5300 は、その画像が表示されるまで記憶されている。すなわち、

10

20

30

40

50

その画像が含まれるピクチャが表示されるまでは記憶されている。

尚、本実施形態はMPEG-2規格で符号化された画像データを復号する場合を例に説明しているが、例えば、H.264/AVC規格で符号化された画像データの場合は、表示された後であっても参照される場合があることから、表示され且つ参照されることがなくなるまで記憶されていることになる。

#### 【0038】

次に、画像復号部4000は、データ受信部4100、参照画像取得部4200、復号器4300及び参照画像送出部4400で構成される。

まず、データ受信部4100は、割当データ生成部3000から送出された割当データ、すなわち、担当するスライスの画像データ等を受信し、画像記憶部5000に記憶させる機能を有する。割当情報5100と符号化データ5200とが記憶される。

10

#### 【0039】

参照画像取得部4200は、スライスの復号に際して、他のスライスやピクチャの参照が必要となった場合に、他の画像復号部(4001等)に参照画像の送信依頼を行い、参照画像を取得する機能を有する。

復号器4300は、画像記憶部5000の符号化データ5200を読み込み、復号し、復号化したスライス(以下、「復号化スライス」という。)を復号化データ5300に書き込む機能を有する。

#### 【0040】

参照画像送出部4400は、他の画像復号部(4001等)から参照画像の送信依頼を受けた場合に、画像記憶部5000の復号化データ5300から該当する画像を読み出し、依頼元に送信する機能を有する。

20

次に、図3を用いて、複数の画像復号装置(4000等)で復号されたスライスを表示する方法を簡単に説明する。

#### 【0041】

図3は、本画像復号装置10を用いてピクチャを復号表示する概要図である。

ピクチャ200を圧縮符号化した画像データ(ビットストリーム)を復号して、ピクチャ210(表示画面)として表示する場合を説明する。画像組立部9000は、画像記憶部(5000等)から復号化スライスを読み出して、一枚のピクチャを再構成して表示する機能を有する。

30

#### 【0042】

まず、ピクチャ200を構成するスライスは、それぞれ画像復号部(4000、4001等)に割り当てられ、復号される。復号化スライスは、画像記憶部(5000等)の復号化データ(5300、5301等)に記憶される。

画像組立部9000は、割当情報5100を参照して、スライス01から順に、該当するスライスが記憶されている画像記憶部(5000、5001等)の復号化データ(5300、5301等)から読み出して、表示する。

#### 【0043】

画像組立部9000は、一枚のピクチャを表示するタイミングは、フレームレートに応じた時間である。

40

尚、本図では、画像記憶部5000の割当情報5100を参照しているが、他の画像記憶部(5001等)の割当情報を参照してももちろんよく、画像組立部9000が割当決定部2000から取得して作業用メモリに記憶しておく等でもよい。

#### 【0044】

<データ>

以下、本画像復号装置10で用いる主なデータについて、図4～図8を用いて説明する。

図4は、属性情報1100の構成及び内容例を示す図である。

属性情報1100は、スライス番号1101とデータ量1102とで構成される。

#### 【0045】

50

スライス番号 1 1 0 1 は、スライスの識別子であり、本実施形態ではスタートコード内のスライス番号とする（図 2 参照）。

データ量 1 1 0 2 は、スライスのデータ量であり、属性情報検出部 1 0 0 0 によって検出される。

データ量の算出方法としては、例えば、スライスのスタートコード（図 2 参照）のアドレスと、次のスライスのスタートコードのアドレスとの差分から算出する。具体的には、スライスのデータ量（単位：bit）は、このアドレスの差分に 8（bit）をかけた値となる。通常、スライスのスタートコードは、バイト（8 bit）単位でアライメントされているためである。

#### 【 0 0 4 6 】

例えば、スライス番号 1 0 0 1 「 0 1 」で表されるスライスのデータ量は、「 5 0 0 」 k b i t s である。

図 5 は、性能情報 2 1 0 0 の構成及び内容例を示す図である。

性能情報 2 1 0 0 は、画像復号部 I D 2 1 0 1、演算能力 2 1 0 2 及びデータバンド幅 2 1 0 3 で構成される。

#### 【 0 0 4 7 】

画像復号部 I D 2 1 0 1 は、画像復号部（ 4 0 0 0 等）の識別子であり、「 D e c 0 0 」は画像復号部 4 0 0 0 を、「 D e c 0 1 」は画像復号部 4 0 0 1 を、「 D e c 0 2 」は画像復号部 4 0 0 2 を、「 D e c 0 3 」は画像復号部 4 0 0 3 を表すものとする。

演算能力 2 1 0 2 は、画像復号部 I D 2 1 0 1 で示される画像復号部（ 4 0 0 0 等）の演算能力を示し、「 S D T V 」は、S D T V 画像サイズの圧縮符号化データであれば正しくリアルタイムに復号表示できる演算能力であることを示し、「 H D T V 」は、H D T V 画像サイズまでの圧縮符号化データであれば正しくリアルタイムに復号表示できる演算能力であることを示している。

#### 【 0 0 4 8 】

ここで、符号化規格と「 S D T V 」等との関係を簡単に説明すると、これらの規格は、いくつかの異なる規格の集合体であり、プロファイルとレベルにより規定されている。プロファイルは、画像がデジタル的に符号化されたときの異なる複雑さの度合いに対応したもの、すなわち使用する符号化要素技術の集合を定義したものであり、レベルは画像の異なる解像度に対応する。例えば、M P E G - 2 のメインプロファイル@メインレベル（Main Profile@Main Level）は、S D T V の画像サイズのビデオ信号の符号化を対象としており、メインプロファイル@ハイレベルは、H D T V の画像サイズのビデオ信号の符号化を対象としている。

#### 【 0 0 4 9 】

次に、データバンド幅 2 1 0 3 は、画像復号部 I D 2 1 0 1 で示される画像復号部（ 4 0 0 0 等）の入力データバンド幅を示す。

例えば、画像復号部 I D 2 1 0 1 「 D e c 0 2 」で示される画像復号部 4 0 0 2 は、演算能力 2 1 0 2 が「 H D T V 」、データバンド幅 2 1 0 3 「 8 0 」 M b p s である。

図 6 は、割当情報 5 1 0 0 の構成及び内容例を示す図である。

#### 【 0 0 5 0 】

割当情報 2 2 0 0 も同様の構成であるため、割当情報 5 1 0 0 のみ説明する。

割当情報 5 1 0 0 は、画像復号部 I D 5 1 0 1 と割当スライス番号 5 1 0 2 とで構成される。

画像復号部 I D 5 1 0 1 は、性能情報 2 1 0 0 の画像復号部 I D 2 1 0 1 と同様である。

#### 【 0 0 5 1 】

割当スライス番号 5 1 0 2 は、対応する画像復号部 I D 5 1 0 1 で示される画像復号部に割り当てるスライスの番号を示すものである。ここで示すスライス番号は、属性情報 1 1 0 0 のスライス番号 1 1 0 1 と同じものである。

例えば、画像復号部 I D 5 1 0 1 「 D e c 0 0 」に対応する割当スライス番号 5 1 0 2

10

20

30

40

50

は「01」であり、属性情報1100のスライス番号1101「01」のスライスのデータ量1102は「500」kbitsであることから、画像復号部ID5101「Dec00」の画像復号部には500kbitsのスライスが割り当てられたことになる。

【0052】

尚、ここでは、割当スライス番号は2つまで割り当てているが、これに限られない。

図7は、割当データ3100等の構成及び内容例を示す図である。

この割当データ(3100、3101、3102、3103)は、割当データ生成部3000が生成するデータであり、各画像復号部(4000、4001、4002、4003)毎に生成される。

【0053】

この割当データ(3100等)は、割り当てられたスライスのデータに割当情報2200と復号に必要な情報(本図では「パラメータ」と記載している。)2210とが付加されたものである。

具体的には、割り当てられた最初のスライスのスタートコード101の前に割当情報2200と復号に必要な情報(パラメータ)2210とを付加する。この際、ユーザデータを示すスタートコード2201「000001 b2」を割当情報2200等の前に付加する。

【0054】

この復号に必要な情報(パラメータ)とは、割当データ生成部3000(図1参照)が、画像データを解析して抜き出した情報である。具体的には、各画像復号部(4000等に渡すスライスのデータ以外の部分、例えば、スライスより上位層にあるシーケンスヘッダやGOPヘッダなどに含まれるフレームサイズやフレームレートなど、各画像復号部(4000等)がスライスを復号する際に必要な情報である。

【0055】

これにより、各画像復号装置(4000等)に、割り当てられたスライスのデータと割当情報2200とが通知され、この割当情報2200を参照することにより参照画像を取得することが可能となる。

ここで、スライスを画像復号部に割り当てる1方法について説明する。

<割当情報の作成方法>

図8は、画像復号部(4000等)がスライスを復号するタイムチャートを示す図である。

【0056】

本図において、「S01」はスライス番号が「01」のスライスを表し、「S02」等も同様である。「Dec00」～「Dec03」は画像復号部IDである。

Dec00がスライス01を復号している間(t0)と並列に、Dec01ではスライス02とスライス03を、Dec02では、スライス04とスライス05を、Dec03はスライス06を復号する。

【0057】

それぞれの画像復号部Dec00～Dec03が、割当られたスライスの復号を終了すると、割当データ生成部3000から次の割当データが送出され、スライス07～スライス11の復号が開始される(t1)。

本実施形態では、各画像復号部Dec00～Dec03の復号処理終了から、次の復号処理までの空き時間をなるべくなくすように、スライスを割り当てる。

【0058】

一般に、スライス単位のデータ量が大きいほど、スライスの処理負荷が高いため、処理能力の高い画像復号部で復号処理を行う必要がある。

また、各画像復号部での復号処理を妨げないよう、各画像復号部に割当データを供給するためには、割り当てるスライスのデータ量に応じて、データバンド幅を決める必要がある。すなわち、割り当てるスライスのデータ量が大きいほど、画像データを受信できるデータバンド幅が広い画像復号部を割り当てる必要がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

このように、画像復号部の処理性能とスライスのデータ量とを考慮してスライス画像復号部に割り当てることで、ピクチャを構成する各スライスの処理を高速に行い、ピクチャを構成する全スライスを1フレーム時間内に終了させることが可能となり、リアルタイム処理を行うことができるようになる。

## &lt; 動作 &gt;

以下、本発明に係る画像復号装置10の動作について図9と図10とを用いて説明する。

## 【 0 0 6 0 】

図9は、割当データを生成する処理を表すフローチャートであり、図10は、画像復号部によって行われるスライスを復号する処理を表すフローチャートである。 10

この割当データを生成する処理とスライスを復号する処理とは、並列に行われる。すなわち、スライスを復号している間に、次の割当データが作成される。

まず、図9を用いて、割当データを生成する処理を説明する。

## 【 0 0 6 1 】

この処理は、属性情報検出部1000、割当決定部2000及び割当データ生成部3000が行う処理である。

画像データであるビットストリームを読み込んだ属性情報検出部1000は(ステップS100)、スタートコードを検出する(ステップS110)。

スタートコードを検出したら、スライス番号を読み出し、次のスタートコードを検出するまで画像データを読み飛ばし、スライスのデータ量を検出する。スライス番号とデータ量を、属性情報1100に登録する(ステップS120)。 20

## 【 0 0 6 2 】

属性情報を検出した属性情報検出部1000は、読み込んだ画像データをそのまま割当決定部2000に渡し、割当決定部2000は、読み込んだ画像データのスライスをどの画像復号部に割り当てるかを決定する(ステップS130)。

決定後、画像復号部に復号処理を開始させるか否かを判断し、否と判断した場合は、さらに画像データを読み込む(ステップS140:NO)。

## 【 0 0 6 3 】

復号を開始すると判断した場合(ステップS140:YES)は、割当生成部3000に割当情報2200に従って、割当データを作成するよう依頼する。 30

ここで、画像復号部に復号処理を開始させるか否かの判断は、例えば、割当決定部2000が備える画像データを蓄積しているバッファリング手段がオーバーフローし、且つ、全ての画像復号部(4000等)の復号処理が完了した場合に、復号処理を開始させると判断する。

## 【 0 0 6 4 】

割当データの生成依頼を受けた割当生成部3000は、割当情報2200を参照して、割当決定部2000のメモリに蓄積されている画像データを読み出して、各画像復号部(4000等)に送信する画像データを生成する(ステップS150)。生成した割当データは、各画像復号部(4000、4001等)にそれぞれ送出する(ステップS160) 40

## 【 0 0 6 5 】

画像データが無くなれば(ステップS170:NO)処理を終了し、まだあれば(ステップS170:YES)、割当データを生成する処理を続行する。

次に、図10を用いて、スライスを復号する処理を説明する。

この処理は、各画像復号部(4000、4001等)が行う処理である。ここでは、画像復号部4000の動作を説明する。他の画像復号部(4001等)も、並行して同様の復号処理を行う。

## 【 0 0 6 6 】

割当データ3100(図7参照)を受信したデータ受信部4100は(ステップS20 50

0)、受信した割当データ3100から、割当情報2200を取り出し、画像記憶部5000内の割当情報5100に記憶させ、スライスのデータは、符号化データ5200に記憶させる(ステップS210)。記憶させたデータ受信部4100は、復号器4300に復号の開始を依頼する。

【0067】

依頼を受けた復号器4300は、符号化データ5200から復号するスライス中のマクロブロック(以下、「対象マクロブロック」という。)を順に読み出し(ステップS220)、復号を開始する。

復号器4300は、対象マクロブロックの復号に際し、他の画像復号部(4001等)で復号されたスライスのマクロブロックを参照する必要があるか否か、すなわち、他の画像復号部を参照するか否かを判断する。

10

【0068】

他の画像復号部を参照するか否かは、対象マクロブロックのタイプと参照するスライスを基に、画像記憶部5000に記憶されている割当情報5100を参照して判断する。

具体的には、対象マクロブロックのタイプが他のスライスの画像を参照する必要があるタイプを示す場合であって、当該他のスライスが他の画像復号部(4001等)に割り当てられている場合は、参照すると判断する。従って、対象マクロブロックのタイプが他のスライスの画像を参照する必要があるタイプを示す場合であっても、参照すると判断されない場合もある。また、対象マクロブロックのタイプが画面内参照符号化されたことを示す場合も、参照しないと判断される。

20

【0069】

他の画像復号部を参照すると判断された場合は(ステップS230: YES)、参照するマクロブロック(以下、「参照マクロブロック」という。)の復号後のデータを取得するよう参照画像取得部4200に依頼する。この際、参照マクロブロックを特定できる情報、例えば、ピクチャ番号と動きベクトル等を指定する。

参照マクロブロックの取得を依頼された参照画像取得部4200は、画像記憶部5000に記憶されている割当情報5100を参照し、参照マクロブロックの復号を行った画像復号部ID5101を求める。参照画像取得部4200は、求めた画像復号部ID5101宛に、参照マクロブロックのデータを送信するよう依頼し、取得する(ステップS250)。

30

【0070】

また、他のスライスのマクロブロックを参照する必要があるときは(ステップS230: NO)、参照マクロブロックのデータを画像記憶部5000の復号化データ5300から読み出す(ステップS240)。

復号器4300は、取得した参照マクロブロックのデータ等を使用して、対象マクロブロックを復号し、復号後のデータを復号化データ5300に書き込む(ステップS260)。

【0071】

このマクロブロックの復号処理を、割り当てられたスライスが終了するまで行う(ステップS270)。終了後は、割当決定部2000に、終了を通知する。

40

<実施形態2>

<概要>

実施形態1では、スライス単位に、スライスのデータ量に基づいて画像復号部に割り当てたが、本実施形態ではピクチャ単位に、ピクチャのタイプ(I、P、B)に基づいて画像復号部に割り当てる例を説明する。スライスのタイプに基づいて、スライス単位で割り当ててももちろんよいが、ここでは説明の便宜上、ピクチャ単位で説明する。

【0072】

MPEG-2規格におけるピクチャは、次の3タイプがある。

画面内予測を行うIピクチャ、過去のピクチャから前方向予測を行うPピクチャ、過去と未来のピクチャから双方向予測を行うBピクチャである。

50

## &lt; 機能 &gt;

本実施形態の画像復号装置の構成は、実施形態 1 と同様である。

## 【 0 0 7 3 】

異なる点は、ピクチャ単位で復号するように動作する点と、属性情報検出部 1 0 0 0 が、スライスの属性を検出する代わりに、ピクチャの属性を検出する点である。

実施形態 1 では、スライスの属性としてスライスのデータ量を求めたが、本実施形態では、ピクチャの属性としてピクチャタイプを求める。

また、これに伴い、ピクチャタイプに応じて、割当決定部 2 0 0 0 はピクチャを画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) に割り当てる。

## 【 0 0 7 4 】

図 1 1 は、画像データとピクチャの関係を示す図である。

スタートコード 3 0 1 は、16進数表記で「000001 ( 23個の0の後に1 ) 」という値とその後の「00」のデータの32ビットからなる。

属性情報検出部 1 0 0 0 は、画像データ 3 0 0 からスタートコード 3 0 1 を検出し、ピクチャヘッダ ( 図示していない。 ) から、ピクチャタイプを読み出し、読み出したピクチャタイプと参照ピクチャとをそのピクチャの属性情報として記憶し、次のスタートコードまで読みすことを繰り返す。スタートコード 3 0 1 から次のスタートコード 3 0 3 の間のデータ 3 0 2 が1ピクチャの画像データとなる。

## 【 0 0 7 5 】

## &lt; データ &gt;

以下、本実施形態の属性情報 6 1 0 0 と割り当て情報 2 2 0 0 について、図 1 2 ~ 図 1 5 を用いて説明する。

まず、図 1 2 を用いて、ピクチャタイプ、表示順序、参照画面、復号順序の関係を説明する。

## 【 0 0 7 6 】

矩形がピクチャを表し、その中の「I」、「B」、「P」は、それぞれIタイプ、Bタイプ、Pタイプを表す。

「表示順序」は、ピクチャを表示する順序を表し、本説明ではピクチャ番号とする。

「参照画面」は、該当するピクチャが参照するピクチャ番号を表し、「復号順序」は、ピクチャの復号する順序を表す。

## 【 0 0 7 7 】

例えば、「表示順序」が「4」のピクチャは、「参照画面」が「0」、すなわち、ピクチャ番号が「0」のピクチャを参照するPタイプであり、「復号順序」が「1」、すなわち、2番目に復号するピクチャである。

図 1 3 は、属性情報 6 1 0 0 の構成及び内容例を示す図である。この属性情報 6 1 0 0 は、実施形態 1 における属性情報 1 1 0 0 に代わるものである。

## 【 0 0 7 8 】

属性情報 6 1 0 0 は、復号順序 6 1 0 1、ピクチャ番号 6 1 0 2、ピクチャタイプ 6 1 0 3 及び参照ピクチャ 6 1 0 4 で構成される。

復号順序 6 1 0 1 は、復号するピクチャの順序を示す。

ピクチャ番号 6 1 0 2 は、ピクチャの識別子を示し、ここでは、ピクチャの表示番号とする。

## 【 0 0 7 9 】

ピクチャタイプ 6 1 0 3 は、ピクチャのタイプを示し、「I」、「B」、「P」は、それぞれIタイプ、Bタイプ、Pタイプを表す。

また、参照ピクチャ 6 1 0 4 は、該当するピクチャが参照するピクチャのピクチャ番号を表す。すなわち、この参照ピクチャが復号されていなければ、該当ピクチャは正しく復号できないこととなる。

## 【 0 0 8 0 】

例えば、復号順序 6 1 0 1 が「0」、すなわち最初に復号するピクチャは、ピクチャ番

10

20

30

40

50

号 6 1 0 2 が「 0 」のピクチャであり、ピクチャタイプ 6 1 0 3 が「 I 」、すなわち、画面内予測によってのみ復号できる I ピクチャである。I ピクチャであるので、参照ピクチャ 6 1 0 3 はない。

次に、図 1 4 は、割当情報 6 2 0 0 の構成及び内容例を示す図である。この割当情報 6 2 0 0 は、実施形態 1 における割当情報 2 2 0 0 に代わるものである。

#### 【 0 0 8 1 】

割当情報 6 2 0 0 は、復号順序 6 1 0 1 と画像復号部 6 2 0 1 とで構成される。

復号順序 6 1 0 1 は、属性情報 6 1 0 0 の復号順序 6 1 0 1 と同じである。また、画像復号部 6 2 0 1 は、画像復号部の識別子であり、「 D e c 0 0 」は画像復号部 4 0 0 0 を、「 D e c 0 1 」は画像復号部 4 0 0 1 を、「 D e c 0 2 」は画像復号部 4 0 0 2 を、「 D e c 0 3 」は画像復号部 4 0 0 3 を表すものとする。

10

#### 【 0 0 8 2 】

例えば、復号順序 6 1 0 1 が「 0 」のピクチャは、「 D e c 0 0 」と「 D e c 0 3 」とで復号する。

以下に、ピクチャを画像復号部に割り当てる 1 方法について説明する。

##### < 割当情報の作成方法 >

図 1 5 は、画像復号部がピクチャを復号するタイムチャートを示す図である。

#### 【 0 0 8 3 】

本図において、「 P 0 ( I ) 」はピクチャ番号が「 0 」のピクチャであって、I ピクチャであることを表し、「 P 2 ( B ) 」等も同様である。「 D e c 0 0 」～「 D e c 0 3 」は画像復号部 I D である。

20

本図のタイムチャートは、図 1 4 で示す割当情報 6 2 0 0 に従って、復号処理を行った場合を示している。最初にピクチャ 0 ( 復号順序「 0 」) を D e c 0 0 と D e c 0 3 とで復号し、次に、ピクチャ 4 ( 復号順序「 1 」) を復号する。ピクチャ 0 とピクチャ 4 は、実施形態 1 のように、それぞれスライス毎に D e c 0 0 と D e c 0 3 に割り当てられ、復号されることになる。

#### 【 0 0 8 4 】

その後、ピクチャ 1 ( 復号順序「 2 」) とピクチャ 2 ( 復号順序「 3 」) を D e c 0 1 で、ピクチャ 3 ( 復号順序「 4 」) を D e c 0 2 で、ピクチャ 8 ( 復号順序「 5 」) を D e c 0 0 と D e c 0 3 とで復号する。

30

ここで、割り当ての基本的な考え方の例を説明する。

ここでは、2 つの要素を考慮する。1 つ目はピクチャタイプであり、2 つ目は参照ピクチャである。

#### 【 0 0 8 5 】

まず、参照画像の読み出しの多いピクチャは、データバンド幅の広い画像復号部に割り当てる。B ピクチャ、P ピクチャ、I ピクチャの順で画像読み出しが多いと考えられることから、この順でデータバンド幅の広い画像復号部に割り当てる。

次に、B ピクチャは、参照ピクチャとなる I ピクチャまたは P ピクチャが復号された後でなければ復号できないことから、ピクチャ番号「 1 」の参照ピクチャであるピクチャ番号「 4 」を先に復号する ( t 1 0 参照)。このとき、復号できるピクチャは他に無いため、D e c 0 1 と D e c 0 2 には、ピクチャは割り当てられていない。その後、ピクチャ番号「 1 」のピクチャを復号する ( t 1 1 参照)。

40

#### 【 0 0 8 6 】

このように、ピクチャタイプと参照ピクチャを考慮して、ピクチャの復号順序と割り当てる画像復号部とを決定し、割当情報 6 2 0 0 を作成する ( 図 1 4 参照)。

##### < 動作 >

本実施形態の画像復号装置の動作は、図 9 と図 1 0 とを用いて説明した実施形態 1 と同様である。

#### 【 0 0 8 7 】

異なるのは、ピクチャ単位で復号する点と、それに伴うステップ S 1 2 0 で検出する属

50

性情報 6100 と、ステップ S130 で作成する割当情報 6200 である。

本実施形態では、各画像記憶部（5000 等）に復号されたピクチャ（以下、「復号化ピクチャ」という。）又は復号化ピクチャの一部が記憶されているので、画像組立部 9000（図 3 参照）は、割当情報 6200 を参照して、符号化ピクチャを表示順序に応じて読み出し、必要に応じて組み立てて表示する。

<実施形態 3>

本実施形態の画像復号装置 20 のブロック図を図 16 に示す。

【0088】

実施形態 1 では、画像復号部（4000、4001、4002、4003）は、それぞれ画像記憶部（5000、5001、5002、5003）を備えていたが、本実施形態では、1つの画像記憶部 5900 を共有する点のみが異なる。

実施形態 1 では、各画像記憶部（5000 等）は、割当情報 5100、符号化データ 5200 及び復号化データ 5300 を記憶している（図 1 参照）。

【0089】

本実施形態では、各画像復号部（4000 等）は、それぞれに画像記憶部 5900 内に、割当情報 5100 と符号化データ 5200 とを記憶するための領域が割り当てられており、復号化データ 5300 を共通にするものとする。尚、割当情報 5100 は共通としてもよい。

復号化データ 5300 を共通にするとは、例えば、復号化ピクチャを記憶する領域をピクチャ単位に設けることである。

【0090】

各画像復号部（4000 等）は、割当データ（3100 等）を復号した結果、すなわち割り当てられたスライスの復号結果である復号化スライスを、割当情報 5100 を参照して、復号化ピクチャ内の該当するスライスの位置に記憶する。

各画像復号部（4000 等）が、それぞれに割り当てられたスライスの復号化スライスを復号化ピクチャの領域に書き込むことで、復号化ピクチャを完成させる。

【0091】

また、参照画像が必要なときは、復号化ピクチャの領域から、該当する参照マクロブロックを読み出し復号する。

表示については、実施形態 1 では、画像フレームのラスト順に表示すべき復号結果を各画像記憶部 5900 から読み出す必要があった。本実施形態では、符号化スライスはピクチャを構成するように割り当てられた領域に書き込まれている。従って、符号化ピクチャからラスト順に復号結果を表示する手段に送ることで画像フレームを表示することができるので、スライスからピクチャを組み立てる必要がないという利点がある。

<実施形態 4>

本実施形態の画像復号装置 30 のブロック図を図 17 に示す。

【0092】

実施形態 1 では、割当データ生成部 3000 で生成した割当データ（3100 等）は、画像復号部（4000、4001、4002、4003）に送出されていたが、本実施形態では、一旦、割当データ蓄積部 8000 に記憶し、割当データ蓄積部 8000 から各画像復号部（4000 等）に割当データを送出する点のみが異なる。

割当データ蓄積部 8000 を設けるのは、画像復号部（4000 等）に対する割当データ生成部 3000 の生成処理が、画像復号部（4000 等）の処理に対して間に合わなくなる場合があるためである。間に合わない場合は、画像復号処理のリアルタイム処理ができなくなる。

【0093】

割当データの生成処理が間に合わなくなる場合とは、例えば、割り当ての単位をスライスよりも小さい単位、すなわち、マクロブロック複数個を単位とする場合である。

通常の MPEG-2 規格で符号化されたビットストリームにおいて、スタートコードで識別できるセグメントの最小単位はスライス単位であるが、ビットストリームを逐一可変

10

20

30

40

50

長復号することにより、スライス層以下の単位であるマクロブロックの区切りを識別することが可能である。

【 0 0 9 4 】

そこで、識別したマクロブロックの区切りに M P E G - 2 規格で予約されていないスタートコードを付加することにより、複数マクロブロック単位でのセグメント化を行うことができる。

この場合、複数マクロブロック単位での割り当てを行うためには、画像データ 1 0 0 を逐一可変長復号することが必要であり、実施形態 1 等のように属性情報検出部 1 0 0 0 で画像データを読み飛ばさないため、通常の復号動作と同様な処理時間がかかることとなる。

10

【 0 0 9 5 】

従って、割当データ生成部 3 0 0 0 の生成処理が、画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) の処理に対して間に合わなくなる場合が生ずる。

そこで、割当データ生成部 3 0 0 0 で生成された割当データを、割当データ蓄積部 8 0 0 0 に蓄積し、画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) の処理と非同期とすることで、画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) における復号処理を画面フレームの表示に間に合わせる事が可能となる。

【 0 0 9 6 】

このとき、逐一可変長復号する過程において、動きベクトルなどの動き補償情報を取得し、属性情報として割当データに付加することもできる。

この動き補償情報としての動きベクトルは、参照画像を画像記憶部 ( 5 0 0 0 等 ) から読み出すときに参照する。

20

また、属性情報検出部 1 0 0 0 ~ 割当データ生成部 3 0 0 0 の処理能力が、画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) の処理能力に対して低いために画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) でのリアルタイム処理ができなくなる場合にも、本実施形態は有効である。

【 0 0 9 7 】

以下に、画像データを複数の画像復号部に割り当てる 1 方法について説明する。

< 割当情報の作成方法 >

各画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) の画像データの処理時間が均等となり、且つ、処理時間が短くなるように、各画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) に画像データを割り当てる。

具体的には、復号すべき画像データ ( ビットストリーム ) の単位時間当たりのマクロブロック数と、各画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) の処理性能、すなわち、単位時間当たりに処理できるマクロブロック数とから、割り当てを決める。

30

【 0 0 9 8 】

まず、画像データの 1 秒あたりのマクロブロック数「 $l$  (エル)」を求める。

マクロブロック数「 $l$ 」は、画像データの対応画像フレームサイズとフレームレートから求める。フレームサイズとフレームレートは、ヘッダ情報から取得する。

マクロブロックを、「 $16$ 画素  $\times$   $16$ 画素」とし、フレームサイズを「 $s$  (水平画素数)  $\times$   $t$  (垂直画素数)」とし、フレームレートを「 $u$ 」とすると、1秒間に復号しなければならないマクロブロック数は、「 $l = s / 16 \times t / 16 \times u$ 」となる。「 $/$ 」は余剰切り上げとする。

40

【 0 0 9 9 】

例えば、画像データがデジタル・シネマ規格の 4 K 規格である場合、画像フレームサイズが 4 0 9 6 画素 2 1 6 0 ライン、フレームレートは毎秒 2 4 フレームとすると、1秒間に復号しなければならないマクロブロックの個数は「 $l = 2 5 6 \times 1 3 5 \times 2 4 = 8 2 9 , 4 4 0$ 」個となる。

次に、各画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) の 1 秒あたりに処理できるマクロブロック数「 $P_i$ 」を求める。「 $i$ 」は、並列に処理可能な画像復号部 ( 4 0 0 0 等 ) の数 1 ~  $n$  であり、本実施形態では  $n$  は 4 である。

【 0 1 0 0 】

画像復号部の仕様として規定されている対応画像フレームサイズを「 $s_i$  (水平画素数

50

) × t<sub>i</sub> (垂直画素数)」とし、フレームレートを「u<sub>i</sub>」とすると、1秒間に復号可能なマクロブロック数は、「 $P_i = s_i / 16 \times t_i / 16 \times u_i$ 」となる。

例えば、性能情報 2100 の演算能力 2102 (図 5 参照) が「SDTV」の画像復号部は、SDTV の画像フレームサイズが 720 画素 480 ラインであり、フレームレートは毎秒 30 フレームであるので、毎秒「 $P_i = 45 \times 30 \times 30 = 40,500$ 」個のマクロブロックの処理が可能ということになる。

#### 【0101】

ここで、単一の画像復号部の性能を超える、単一のビットストリームの画像データの復号処理を行う場合を考える。

画像復号部の処理性能「 $P_i$ 」の総和を「 $Q$ 」とすると、「 $1/Q < 1$ 」となるように、複数の画像復号部を確保できることが前提となる。

次に、確保した画像復号部には、処理時間が均等となるようにマクロブロックを割り当てる。各画像復号部に割り当てる画像データの量を「 $m_i$ 」とする。「 $i$ 」は、確保した画像復号部 (4000 等) の数 1 ~ n である。

#### 【0102】

各画像復号部が割り当てられたマクロブロックを処理する時間、「 $m_i / P_i$ 」ができるだけ等しくなるように、マクロブロックを各画像復号部に割り当てる。

このように、各画像復号部にマクロブロックを割り当てることで、画像復号部が遊んでしまう時間を短くし、効率的な復号処理を行うことができる。

本実施形態では、一秒間に復号処理可能なマクロブロック数で処理能力を算出しているが、処理能力の算出はこれに限定されるものではない。

#### 【0103】

また、確保する画像復号部は、画像復号装置が備える全ての画像復号部であっても一部の画像復号部であってもよい。一部の画像復号部を使用する場合は、使用しない他の画像復号部で別の画像データの復号処理を行わせることとしてもよい。

尚、他の実施形態のスライスやピクチャを割り当てる場合でも、各スライスやピクチャを構成するマクロブロック数を基に、復号させる画像復号部を決定することとしてもよい。

< 補足 >

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記形態に限らず、以下のようにしてもよい。

(1) 実施形態では、割当情報 5100 は画像記憶部 (5000 等) に記憶することとしているが、画像復号部 (4000 等) の内部のメモリに記憶することとしてもよい。

#### 【0104】

割当情報 5100 を画像復号部 (4000 等) の内部のメモリに記憶した場合は、割当情報 5100 へのアクセスが高速となるという利点がある。

(2) 実施形態では、割当情報 5100 は、画像復号部 ID 5101 毎に、割当スライス番号 5102 を対応させる構成としているが、図 19 に示すような割当情報 5200 のような構成としてもよい。

#### 【0105】

すなわち、スライス番号 5201 毎に、画像復号部 ID 5202 を対応させる。このような構成にすることにより、各画像復号部に割り当てるスライスの個数の制限をなくすことができ、よりフレキシブルな割り当てが可能になるという利点がある。

(3) 実施形態では、スライスの復号に必要なシーケンスヘッダやピクチャヘッダ内の情報は、割当データとして各画像復号部に送っているが、他の方法で各画像復号部に知らせることとしても良い。

#### 【0106】

例えば、実施形態では割当情報 2200 とともに割り当てられたスライスのデータのみを各画像復号部に渡しているが、割当情報 2200 とともに全画像データ、例えば、ビデオシーケンスの先頭からのデータをすべて各画像復号部に渡すこととしてもよい。この場

10

20

30

40

50

合、各画像復号部がそれぞれ割り当てられたスライスデータを全画像データから取り出して、符号化データ5200として格納する。各画像復号部はシーケンスヘッダやピクチャヘッダを参照することができるので、復号に必要な情報を得ることが可能となる。

【0107】

また、画像の復号を制御する属性情報検出部1000、割当決定部2000、割当データ生成部3000が必要な情報をストリームを介さずに、各画像復号部に設定することとしてもよい。

(4) 画像復号装置は、図1の各構成要素の全部又は一部を、1チップ又は複数チップの集積回路で実現してもよい。

【0108】

例えば、画像記憶部(5000等)を除く各機能部は、単一の半導体集積回路上に実現されてもよい。

また、画像復号部(4000等)は、単一の半導体集積回路で実現され、属性情報検出部1000と割当決定部2000と割当データ生成部3000とは、単一の半導体集積回路上に実現されてもよい。

【0109】

また、画像復号部(4000等)は、それぞれ異なる半導体集積回路で実現され、セグメントデータ量/特徴情報検出手段101、属性情報検出部1000と割当決定部2000と割当データ生成部3000とは、単一の半導体集積回路上に実現されてもよい。

(5) 画像復号装置は、図1の各構成要素の全部又は一部を、コンピュータのプログラムで実現してもよいし、その他どのような形態で実施してもよい。

【0110】

コンピュータプログラムの場合、メモリカード、CD-ROMなどいかなる記録媒体に書き込まれたものをコンピュータに読み込ませて実行させる形にしてもよいし、ネットワークを経由してプログラムをダウンロードして実行させる形にしてもよい。

(6) 画像復号部(4000等)と画像記憶部(5000等)とは、STB(Set Top Box)、DVDレコーダのような個別のシステムで実現されてもよい。

【0111】

また、割当データ蓄積部8000は、ハードディスク付DVDレコーダなどのハードディスクを装備する機器のハードディスクで実現されてもよい。

(7) 実施形態では、スライス単位での割り当てをデータ量によって、ピクチャ単位の割り当てをピクチャタイプによって行ったが、これらや、これら以外の属性をあわせて、データ量とタイプ等とで割り当てを決定してもよい。

(8) 実施形態では、画像復号部の性能情報2100として、演算能力とデータバンド幅を使用することとしているが、他のものであってもよい。

【0112】

また、実施形態では、使用可能な画像復号部の全てを使用しているが、一部であってもよく、更には、複数の画像データのビットストリームを復号することとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0113】

本発明は、画像の復号処理を行うAV機器に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0114】

【図1】実施形態1の画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図2】画像データとスライスとの関係を示す図である。

【図3】画像復号装置10を用いてピクチャを復号表示する概要図である。

【図4】属性情報1100の構成及び内容例を示す図である。

【図5】性能情報2100の構成及び内容例を示す図である。

【図6】割当情報5100の構成及び内容例を示す図である。

【図7】割当データ3100等の構成及び内容例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図8】画像復号部（4000等）がスライスを復号するタイムチャートを示す図である。

【図9】割当データを生成する処理を表すフローチャートである。

【図10】画像復号部によって行われるスライスを復号する処理を表すフローチャートである。

【図11】画像データとピクチャの関係を示す図である。

【図12】ピクチャタイプ、表示順序、参照画面、復号順序の関係を示す図である。

【図13】属性情報6100の構成及び内容例を示す図である。

【図14】割当情報6200の構成及び内容例を示す図である。

【図15】画像復号部がピクチャを復号するタイムチャートを示す図である。

10

【図16】実施形態3の画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図17】実施形態4の画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図18】従来の画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図19】割当情報5200の構成及び内容例を示す図である。

【符号の説明】

【0115】

10 20 30 画像復号装置

1000 属性情報検出部

1100 属性情報

2000 割当決定部

20

2100 性能情報

2200 5100 割当情報

2300 性能情報取得部

3000 割当データ生成部

4000 4001 4002 4003 画像復号部

4100 データ受信部

4200 参照画像取得部

4300 復号器

4400 参照画像送出部

5000 5001 5002 5003 画像記憶部

30

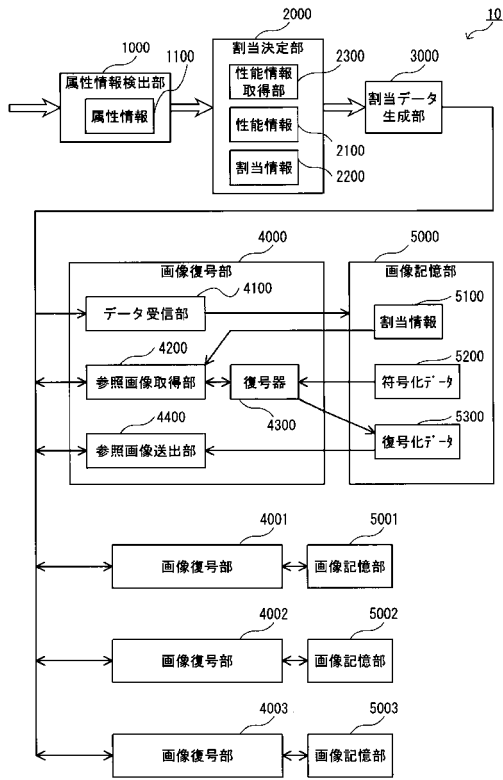
5200 符号化データ

5300 復号化データ

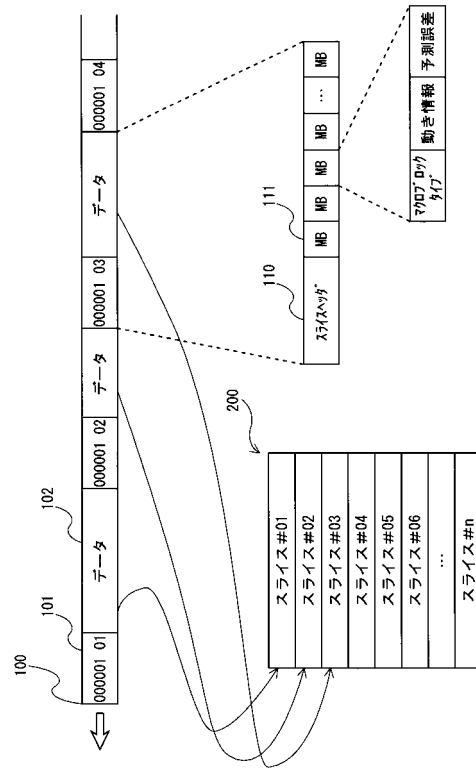
8000 割当データ蓄積部

9000 画像組立部

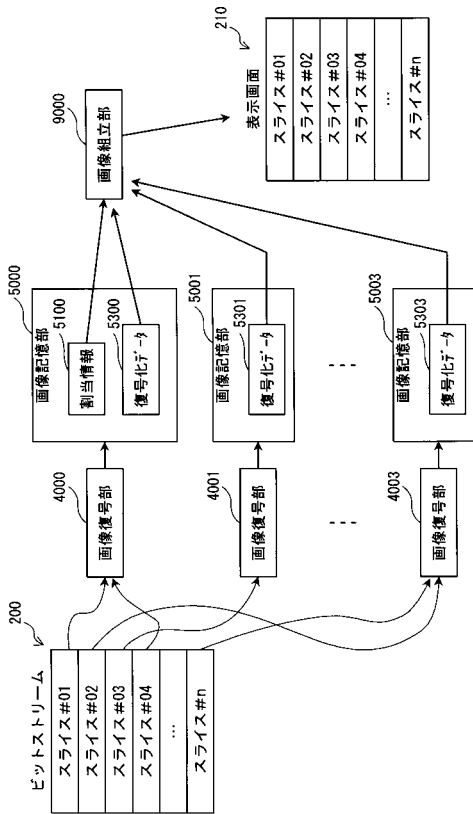
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

スライス番号	データ量 (kbits)
01	500
02	1000
03	1000
04	3000
05	700
06	300
07	1000
...	...
n	1000

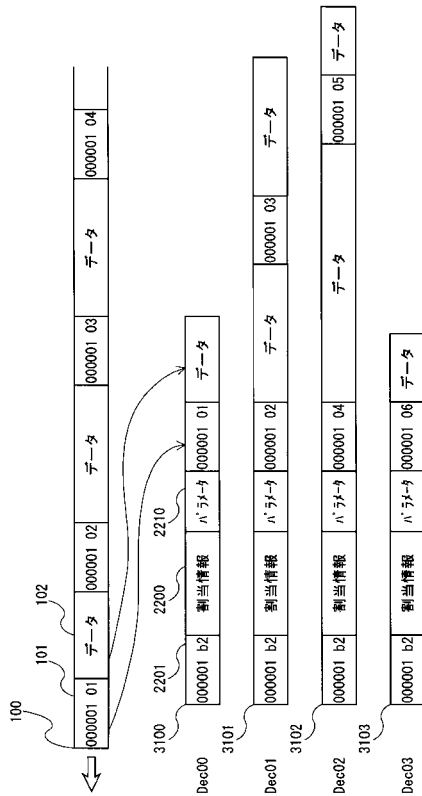
【図5】

画像復号部 I D	演算能力	データバンド幅 (Mbps)
Dec00	SDTV	10
Dec01	HDTV	40
Dec02	HDTV	80
Dec03	SDTV	10

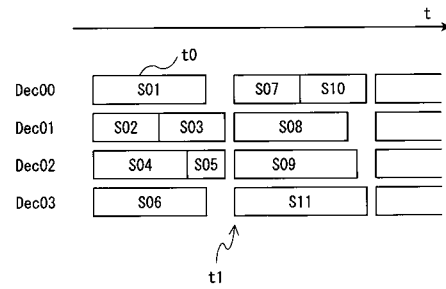
【図6】

画像復号部 I D	割当スライス番号	
Dec00	01	—
Dec01	02	03
Dec02	04	05
Dec03	06	—

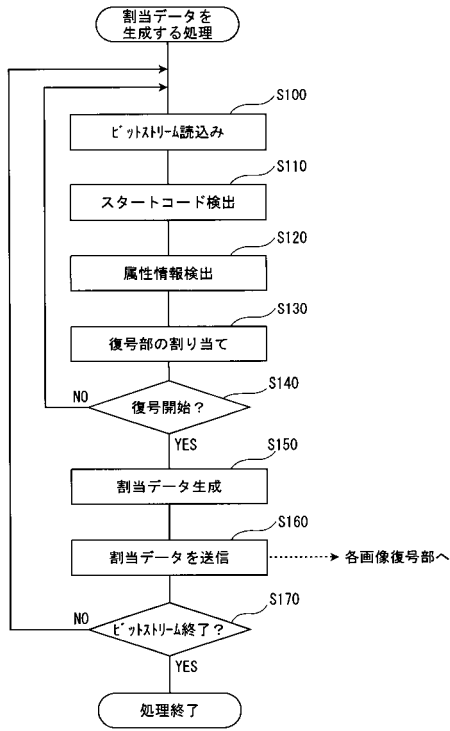
【図7】



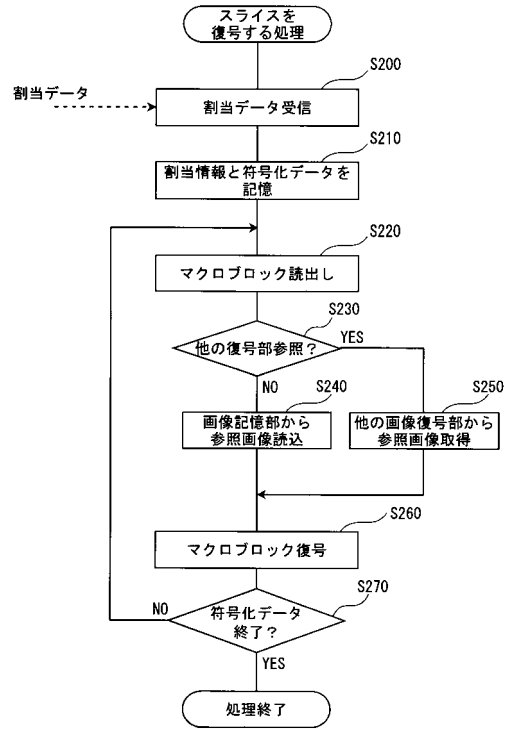
【図8】



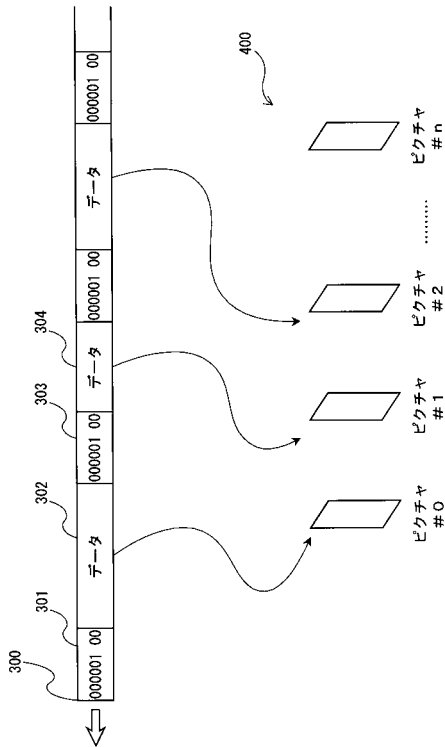
【図9】



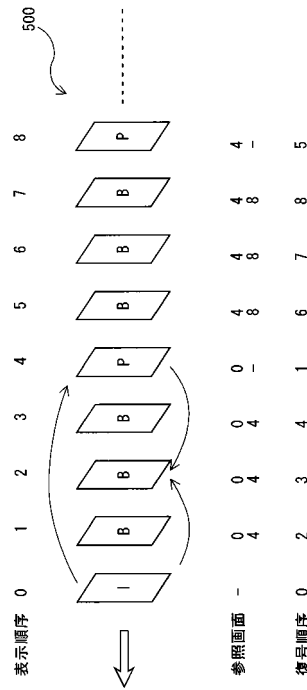
【図10】



【図11】



【図12】



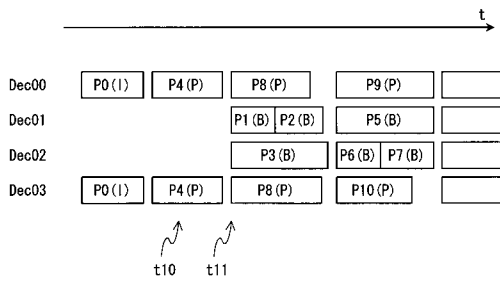
【図13】

復号順序	ピクチャ番号 (表示番号)	ピクチャタイプ	参照ピクチャ
0	0	I	-
1	4	P	0
2	1	B	0, 4
3	2	B	0, 4
4	3	B	0, 4
5	8	P	4
6	5	B	4, 8
7	6	B	4, 8
8	7	B	4, 8
...	...	...	...

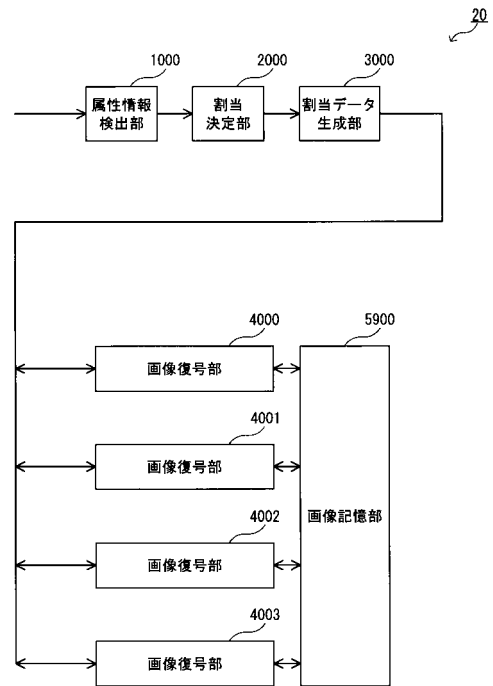
【図14】

復号順序	画像復号部
0	Dec00 Dec03
1	Dec00 Dec03
2	Dec01
3	Dec01
4	Dec02
5	Dec00 Dec03
6	Dec01
7	Dec02
8	Dec02
...	...

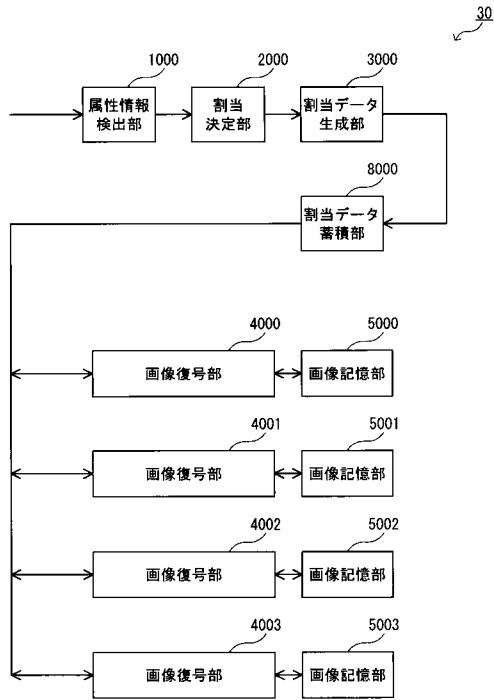
【図15】



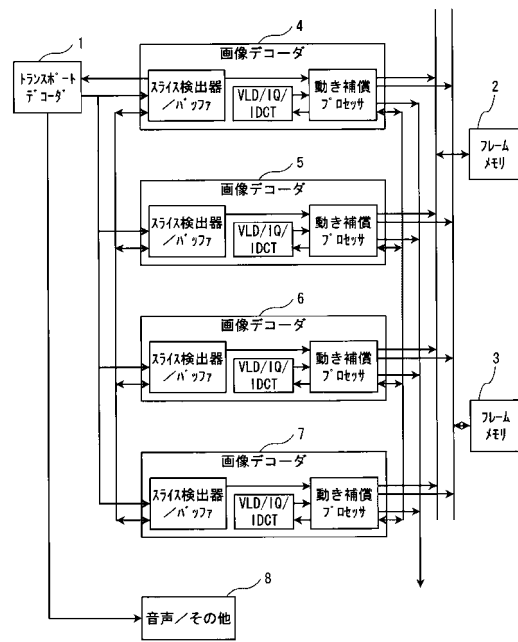
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

スライス番号	画像復号部ID
01	Dec00
02	Dec01
03	Dec01
04	Dec02
05	Dec02
06	Dec03
07	Dec02
...	...

---

フロントページの続き

(72)発明者 和田 由之  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 坂東 大五郎

(56)参考文献 特開平06-085691(JP,A)  
特開2000-295616(JP,A)

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