

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4155566号
(P4155566)

(45) 発行日 平成20年9月24日 (2008. 9. 24)

(24) 登録日 平成20年7月18日 (2008. 7. 18)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 5/76 (2006. 01)	HO 4 N 5/76 A
HO 4 N 5/93 (2006. 01)	HO 4 N 5/93 Z
HO 4 N 7/30 (2006. 01)	HO 4 N 7/133 Z

請求項の数 17 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2003-116049 (P2003-116049)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成15年4月21日 (2003. 4. 21)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-56761 (P2004-56761A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成16年2月19日 (2004. 2. 19)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成18年4月18日 (2006. 4. 18)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	特願2002-160392 (P2002-160392)	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成14年5月31日 (2002. 5. 31)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	岸 裕樹
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像再生装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル動画像データの画像再生装置であって、
 第1のフレームレートで画像を再生するように指示する第1の指示手段と、
 前記第1のフレームレートよりも高い第2のフレームレートで画像を再生するように指示する第2の指示手段と、
 前記第2のフレームレートによる再生が指示されている場合に、前記デジタル動画像データが示す各フレーム画像のうち、復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分を選択する選択手段と、
 前記選択手段により選択された復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分に対応するデジタル動画像データを復号し、表示用に再生処理する処理手段と、
 前記処理手段で再生処理された表示画像データを、表示周波数が選択可能なディスプレイ上で表示させる表示処理手段と、
 前記ディスプレイが対応する表示周波数に関する情報を取得する取得手段とを有し、
 前記選択手段は、前記取得手段によって取得した情報に基づいて、前記第2のフレームレートと前記ディスプレイが対応する表示周波数とが合致しないときには、前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、一部のフレーム画像をスキップして前記復号されるフレーム画像を選択し、かつ前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、前記復号される部分を選択することを特徴とする画像再生装置。

10

20

【請求項 2】

前記選択手段は、所定周期で前記復号される部分を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の画像再生装置。

【請求項 3】

前記選択手段は、前記第 1 のフレームレートに対する前記第 2 のフレームレートの倍率の略逆数となる割合、または前記第 1 のフレームレートに対する前記ディスプレイが対応する表示周波数の倍率の略逆数となる割合で、前記復号されるフレーム画像中の復号される部分を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像再生装置。

【請求項 4】

前記デジタル動画像データは、画像を複数領域に分割した各分割領域毎のデータであって、前記選択手段は、各フレーム画像について選択する分割領域を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 のフレームレートは、前記画像再生装置がフレーム画像をスキップすることなく、フレーム画像全体を処理可能な最大処理フレームレートであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

【請求項 6】

前記第 1 のフレームレートは、通常の再生を行う場合のフレームレートであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

【請求項 7】

前記処理手段は、前記第 1 のフレームレートのときは画像と音声を再生処理し、前記第 2 のフレームレートのときは画像のみを再生処理することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

20

【請求項 8】

前記処理手段によって処理された画像データの出力手段を更に有し、
前記出力手段から出力される画像データのフレームレートに従って、前記表示処理手段は前記ディスプレイの表示周波数を設定させることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

【請求項 9】

前記選択手段は、コードブロック単位で前記復号される部分を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像再生装置。

30

【請求項 10】

前記選択手段は、プリシнкт単位で前記復号される部分を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像再生装置。

【請求項 11】

前記選択手段は、レイヤー単位で前記復号される部分を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像再生装置。

【請求項 12】

デジタル動画像データの画像再生方法であって、
第 1 のフレームレートまたは前記第 1 のフレームレートよりも高い第 2 のフレームレートで画像を再生する指示を受ける指示工程と、
前記第 2 のフレームレートによる再生が指示されている場合に、前記デジタル動画像データが示す各フレーム画像のうち、復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分を選択する選択工程と、

40

前記選択工程で選択された復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分に対応するデジタル動画像データを復号し、表示用に再生処理する処理工程と、

前記処理工程で再生処理された表示画像データを、表示周波数が選択可能なディスプレイ上で表示させる表示処理工程と、

前記ディスプレイが対応する表示周波数に関する情報を取得する取得工程とを有し、

50

前記選択工程では、前記取得工程で取得した情報に基づいて、前記第2のフレームレートと前記ディスプレイが対応する表示周波数とが合致しないときには、前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、一部のフレーム画像をスキップして前記復号されるフレーム画像を選択し、かつ前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、前記復号される部分を選択することを特徴とする画像再生方法。

【請求項13】

前記選択工程では、前記第1のフレームレートに対する前記第2のフレームレートの倍率の略逆数となる割合、または前記第1のフレームレートに対する前記ディスプレイが対応する表示周波数の倍率の略逆数となる割合で、前記復号されるフレーム画像中の復号される部分を選択することを特徴とする請求項12に記載の画像再生方法。

10

【請求項14】

前記デジタル動画像データは、画像を複数領域に分割した各分割領域毎のデータであって、前記選択工程では、各フレーム画像について選択する分割領域を決定することを特徴とする請求項12に記載の画像再生方法。

【請求項15】

情報処理装置が実行可能なプログラムであって、前記プログラムを実行した情報処理装置を、請求項1乃至11のいずれか1項に記載の画像再生装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項16】

情報処理装置に、請求項12乃至14のいずれか1項に記載の画像再生方法の各工程を実行させるためのプログラム。

20

【請求項17】

請求項15又は16に記載のプログラムを格納したことを特徴とする情報処理装置が読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像再生装置及び方法に関し、更に詳しくは、異なるレートでデジタル動画像データを再生する画像再生装置及び方法に関する。

【0002】

30

【従来の技術】

現在、様々な場面で動画像が取り扱われている。この動画像のデータ（動画像データ）は、アナログデータとして記録される場合とデジタルデータとして記録される場合がある。この動画像データがアナログデータである場合、再生画像を表示するのにNTSC方式のモニタがしばしば用いられてきた。一方、動画像データがデジタルデータである場合、その再生画像は、PCに接続されているディスプレイのような、複数の垂直表示周波数を持つディスプレイに表示されることもある。

【0003】

動画像の再生の方式に、所望とする画像を見つけてから再生を開始することを可能とする、高速再生という方式がある。アナログ動画像データを、NTSC方式のディスプレイに高速再生表示させる方法として、記録媒体である磁気テープを高速走行させて、図27に示すように、再生する領域を変化させる方式を用いることが多い。また、デジタル動画像データを、高速再生表示させる場合は、図28に示すように、所定数ずつフレームをスキップしながら再生を行う方法を用いることが多い。また、デジタル動画像データを構成する各フレームを分割し、複数フレーム毎に1枚のフレームを合成してこれを高速再生用画像とし、アナログ動画像の如く高速再生表示する方法も知られている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0004】

【特許文献1】

【発明が解決しようとする課題】

上記のようなデジタル動画像データの高速再生は、表示される再生画像がぎこちないという問題がある。また、デジタル動画像データを高速再生する場合でも、従来からのアナログ動画像データにおける高速再生の表示方法を望むユーザーがいると考えられるが、上記特許文献１の構成では高速再生用のデータを別に作成するという煩わしさがあった。

【０００５】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、ＰＣのディスプレイのような複数の表示周波数を持つディスプレイに、デジタル動画像データの高速再生時に、再生した画像を滑らかに表示することを目的とする。更に、本発明は、アナログ動画像データを高速再生表示したような、デジタルの動画像データの高速再生表示を可能とすることを別の目的とする。

10

【０００６】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明のデジタル動画像データの画像再生装置は、第１のフレームレートで画像を再生するように指示する第１の指示手段と、前記第１のフレームレートよりも高い第２のフレームレートで画像を再生するように指示する第２の指示手段と、前記第２のフレームレートによる再生が指示されている場合に、前記デジタル動画像データが示す各フレーム画像のうち、復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分に対応するデジタル動画像データを復号し、表示用に再生処理する処理手段と、前記処理手段で再生処理された表示画像データを、表示周波数が選択可能なディスプレイ上で表示させる表示処理手段と、前記ディスプレイが対応する表示周波数に関する情報を取得する取得手段とを有し、前記選択手段は、前記取得手段によって取得した情報に基づいて、前記第２のフレームレートと前記ディスプレイが対応する表示周波数とが合致しないときには、前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、一部のフレーム画像をスキップして前記復号されるフレーム画像を選択し、かつ前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、前記復号される部分を選択する。

20

【０００７】

また、本発明のデジタル動画像データの画像再生方法は、第１のフレームレートまたは前記第１のフレームレートよりも高い第２のフレームレートで画像を再生する指示を受ける指示工程と、前記第２のフレームレートによる再生が指示されている場合に、前記デジタル動画像データが示す各フレーム画像のうち、復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分を選択する選択工程と、前記選択工程で選択された復号されるフレーム画像、及び、当該復号されるフレーム画像中の復号される部分に対応するデジタル動画像データを復号し、表示用に再生処理する処理工程と、前記処理工程で再生処理された表示画像データを、表示周波数が選択可能なディスプレイ上で表示させる表示処理工程と、前記ディスプレイが対応する表示周波数に関する情報を取得する取得工程とを有し、前記選択工程では、前記取得工程で取得した情報に基づいて、前記第２のフレームレートと前記ディスプレイが対応する表示周波数とが合致しないときには、前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、一部のフレーム画像をスキップして前記復号されるフレーム画像を選択し、かつ前記ディスプレイが対応する表示周波数の一つに従って、前記復号される部分を選択する。

30

40

【００１２】

また、上記別の目的を達成するために、前記選択手段及び前記選択工程では、所定周期で前記復号される部分を変更する。

【００１３】**【発明の実施の形態】**

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【００１４】

50

(第1の実施形態)

図1は、本発明の動画像再生装置が使用される再生システムの一例を示す概略図であり、1はパーソナルコンピュータなどの情報処理装置(以下「PC」)、2はDVD-ROM等の記憶媒体からデータを読み出すドライブである。第1の実施形態では、PC1が備え付けられたHDDやDVD-ROMなどのメディアに記録されている動画像符号化データを読み出して復号し、ディスプレイに再生画像を表示する。なお、本第1の実施形態では、PC1は、所定サイズからなる画像の符号化データの全データを最大30fps(フレーム/秒)で復号する処理能力を有するものとして説明する。また、ディスプレイの表示周波数は30Hz及び60Hzに対応しているものとする。更に、本第1の実施形態の再生システムは、通常再生を30fpsにより行うものとする。

10

【0015】

上記再生システムにおいて2倍速再生を行う場合、PC1の処理能力が問題となり、60fpsで各フレーム符号化データの全データを復号して2倍速再生(30fps×2倍)を実現することはできない。また、1フレームおきにスキップしながら復号対象のフレーム符号化データを選択し、30fpsで選択した(つまり1フレームおきに)フレームを復号することにより2倍速再生を行うことは、PC1の処理能力上可能である。しかし、この再生方法では、再生される動画像がスキップによってぎこちないという問題点がある。

【0016】

そこで、本実施形態では、PC1が滑らかな再生画像を表示するために、2倍速再生では各画像の1/2の面積に相当するデータを復号して実質的に60fpsとなるように表示する。以下にその方法について説明するが、まず、本発明を実施可能とする動画像符号化データを生成する動画像符号化装置について説明し、その後、本発明を実施する動画像再生装置について説明する。また、以下の説明において、音声データの再生方法は本発明の本質から外れるので、本明細書では音声の符号化方法と再生方法の詳細には触れない。

20

【0017】

<動画像符号化装置>

図2は本実施形態における動画像符号化装置200の構成を示すブロック図であり、図2のフレームデータ符号化部202の構成を図3に示す。また、動画像符号化装置200の処理のフローチャートを図4に示す。

【0018】

まず、画像データと音声データが、画像データ取得部201と音声データ取得部203から入力される(ステップS401)。この画像データ取得部201と音声データ取得部203には、例えばデジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、スキャナ等の撮像装置、或いはCCDなどの撮像デバイス、或いはネットワーク回線のインターフェース等が用いられる。更に、画像データ取得部201と音声データ取得部203はRAM、ROM、ハードディスク、CD-ROM等の記録媒体であっても良い。図5は、画像データ取得部201及び音声データ取得部203から得られる画像データ及び音声データの概念を、時間に対応して示した図である。

30

【0019】

ステップS402において、画像データ取得部201から取得した画像データは、フレームデータ毎(図5(a)のフレーム毎のデータ)に、フレームデータ符号化部202に入力される。フレームデータ符号化部202に入力されたフレームデータは、圧縮処理されてフレーム符号化データとなる。また、生成された複数のフレーム符号化データは、順次、データ統合部205に入力される。

40

【0020】

一方、音声データ取得部203から取得された音声データは、音声データ符号化部204に入力され、後述の処理により符号化が行われ、音声符号化データとなる(ステップS402)。

【0021】

生成された音声符号化データは、データ統合部205に入力される。なお、以下の説明に

50

において音声データの符号化方法については触れないが、音声データの符号化方法として、例えば、MP3(MPEG Audio Layer III)やAAC(Advance Audio Coding)等が考えられるがこれに限るものではない。また、符号化を行わなくてもよい。

【 0 0 2 2 】

データ統合部 2 0 5 に音声符号化データとフレーム符号化データが入力されると、図 5 (b) に示すように、フレーム符号化データと音声符号化データを所定の規則に基づいて並べる。図 5 (b) に示す例では、4 フレーム分のフレーム符号化データ毎に、これらのフレームに対応する音声符号化データを挿入している。さらに、図 6 に示すように、ヘッダ等の復号に必要なデータが所定の個所に挿入されて、動画像符号化データが生成される (ステップ S 4 0 3) 。

10

【 0 0 2 3 】

その後、生成された動画像符号化データは、動画像符号化データ出力部 2 0 6 から外部へ出力される (ステップ S 4 0 4) 。この動画像符号化データ出力部 2 0 6 としては、例えば、公衆の電話回線、Bluetooth等の無線回線、LAN、USBやIEEE 1394などの有線回線等のインターフェースを用いることができる。また、動画像符号化装置 2 0 0 が例えば PC 1 等の他の装置の内部に構成されている場合には、その装置の内部メモリに出力するインターフェースであっても良い。

【 0 0 2 4 】

次に、フレームデータ符号化部 2 0 2 におけるフレームデータの符号化処理について、図 3 に示すフレームデータ符号部 2 0 2 の構成および図 7 のフローチャートを参照して説明する。

20

【 0 0 2 5 】

以下の説明では、符号化対象となるフレームデータが 8 ビットのモノクロフレームデータであるものとして説明をする。しかしながら、フレームデータの形態はこれに限るものではなく、各画素 4 ビット、10 ビット、12 ビットと言った具合に 8 ビット以外のビット数で表すモノクロ画像、或いは各画素における各色成分 (RGB / Lab / YCrCb) を 8 ビットで表現するカラーの多値フレームデータである場合に適用することも可能である。また、画像を構成する各画素の状態等を表す多値情報である場合、例えば各画素の色を表す多値のインデックス値である場合にも適用できる。これらに応用する場合には、各種の多値情報を後述するモノクロフレームデータとすればよい。

30

【 0 0 2 6 】

まず、画像データ取得部 2 0 1 からフレームデータ入力部 3 0 1 へ、符号化対象となる画像のフレームデータがラスタースキャン順に入力され、タイル分割部 3 0 2 に出力される。

【 0 0 2 7 】

タイル分割部 3 0 2 は、フレームデータ入力部 3 0 1 から入力される 1 枚の画像を図 8 に示すような N 枚のタイルに分割し (ステップ S 5 0 1) 、各タイルを識別するために、本第 1 の実施形態ではラスタースキャン順にタイル番号 0, 1, 2, ..., N-1 を割り振る。以下、各タイルを表すデータをタイルデータと呼ぶ。なお、図 8 では画像を横 8 縦 6 の 48 枚のタイルに分割した例を示しているが、分割タイル数は適宜変更可能であることは言うまでもない。これら生成されたタイルデータは、順に離散ウェーブレット変換部 3 0 3 に送られる。離散ウェーブレット変換部 3 0 3 以降の処理においては、タイルデータ毎に符号化される。

40

【 0 0 2 8 】

ステップ S 5 0 2 において、フレームデータ符号化部 2 0 2 が処理しているタイルを認識するためのカウンタを $i = 0$ に設定する。

【 0 0 2 9 】

離散ウェーブレット変換部 3 0 3 は、タイル分割部 3 0 2 から入力される、1 フレーム画像のフレームデータ中の各タイルデータ毎に複数の画素 (参照画素) のデータ (以下、「参照画素データ」) を用いて離散ウェーブレット変換を行う (ステップ S 5 0 3) 。

50

【 0 0 3 0 】

ここで、離散ウェーブレット変換後のフレームデータ（離散ウェーブレット変換係数）を示す。

$$Y(2n) = X(2n) + \text{floor}\{ (Y(2n-1) + Y(2n+1) + 2) / 4 \}$$

$$Y(2n+1) = X(2n+1) - \text{floor}\{ (X(2n) + X(2n+2)) / 2 \} \quad \dots (1)$$

【 0 0 3 1 】

$Y(2n)$, $Y(2n+1)$ は離散ウェーブレット変換係数列であり、 $Y(2n)$ は低周波サブバンド、 $Y(2n+1)$ は高周波サブバンドである。また、上記変換式 (1) において $\text{floor}\{X\}$ は X を超えない最大の整数値を表す。この離散ウェーブレット変換を模式的に表わしたのが図 9 である。

【 0 0 3 2 】

上記変換式 (1) は一次元のデータに対するものであるが、この変換を水平方向、垂直方向の順に適用して二次元の変換を行うことにより、図 10 (a) に示す様な LL, HL, LH, HH の 4 つのサブバンドに分割することができる。ここで、L は低周波サブバンド、H は高周波サブバンドを示している。次に LL サブバンドを、同じ様にして 4 つのサブバンドに分け (図 10 (b))、その中の LL サブバンドを更に 4 つのサブバンドに分ける (図 10 (c))。このようにして合計 16 のサブバンドを作る。16 個のサブバンドそれぞれを、図 10 (c) の様に HH1, HL1, ... と呼ぶ。ここで、各サブバンドの名称における数字は、それぞれのサブバンドのレベルを示す。つまり、レベル 1 のサブバンドは、HL1, HH1, LH1、レベル 2 のサブバンドは、HL2, HH2, LH2、レベル 3 のサブバンドは、HL3, HH3, LH3 である。なお LL サブバンドは、レベル 0 のサブバンドである。LL サブバンドは一つしかないので添字を付けない。またレベル 0 からレベル n までのサブバンドを復号することで得られる復号画像を、レベル n の復号画像と呼ぶ。復号画像は、そのレベルが高い程解像度は高い。

【 0 0 3 3 】

16 個のサブバンドの変換係数は、一旦バッファ 304 に格納され、LL, HL1, LH1, HH1, HL2, LH2, HH2, HL3, LH3, HH3 の順に、つまり、レベルが低いサブバンドからレベルが高いサブバンドの順に、係数量子化部 305 へ出力される。

【 0 0 3 4 】

係数量子化部 305 では、バッファ 304 から出力される各サブバンドの変換係数を各周波数成分毎に定めた量子化ステップで量子化し、量子化後の値（係数量子化値）をエントロピー符号化部 306 へ出力する（ステップ S504）。係数値を X 、この係数の属する周波数成分に対する量子化ステップの値を q とすると、量子化後の係数値 $Q(X)$ は次式 (2) によって求めるものとする。

$$Q(X) = \text{floor}\{(X/q) + 0.5\} \quad \dots (2)$$

【 0 0 3 5 】

本第 1 の実施形態における各周波数成分と量子化ステップとの対応を図 11 に示す。同図に示すように、よりレベルが高いサブバンドの方に、大きい量子化ステップを与えている。なお、各サブバンド毎の量子化ステップは予め不図示の RAM や ROM などのメモリに格納されているものとする。そして、一つのサブバンドにおける全ての変換係数を量子化した後、それら係数量子化値をエントロピー符号化部 306 へ出力する。

【 0 0 3 6 】

エントロピー符号化部 306 は、入力された係数量子化値をエントロピー符号化する（ステップ S505）。ここでは、まず、図 12 に示すように、入力された係数量子化値の集まりである各サブバンドは矩形（「コードブロック」と呼ぶ。）に分割される。なお、このコードブロックの大きさには、 $2m \times 2n$ (m, n は 2 以上の整数) 等が設定される。さらにこのコードブロックを、図 13 に示すように、ビットプレーンに分割する。その上で、各ビットプレーンにおける各ビットは、図 14 に示すように所定分類規則に基づいて 3 種類に分けられて、同じ種類のビットを集めたコーディングパスが 3 種類生成される。入力された係数量子化値は、ここで得られたコーディングパスを単位として、エントロピ

10

20

30

40

50

ー符号化である二値算術符号化が行われ、エントロピー符号化値が生成される。

【0037】

なお、エントロピー符号化は、1つのコードブロックに注目すると上位ビットプレーンから下位ビットプレーンの順に符号化され、更にそのコードブロックのあるビットプレーンに注目すると、図14に示す3種類のパスを上から順に符号化されている。

【0038】

エントロピー符号化されたコーディングパスは、タイル符号化データ生成部307に出力される。

【0039】

タイル符号化データ生成部307では、入力された複数のコーディングパスから、単一もしくは複数のレイヤーを構成し、それらレイヤーをデータの単位としてタイル符号化データを生成する(ステップS506)。以下にレイヤーの構成に関する説明を行う。

【0040】

タイル符号化データ生成部307は、図15に示すように、複数のサブバンドにおける複数のコードブロックから、エントロピー符号化されたコーディングパスを集めた上で、レイヤーを構成する。図15は5枚のレイヤーを生成する場合を示している。なお、任意のコードブロックからコーディングパスを取得する際には、図16に示すように、常にそのコードブロックにおいて最上位に存在するコーディングパスから順に選択する。その後、タイル符号化データ生成部307は、図17に示すように、生成したレイヤーを上位に位置するレイヤーから順に並べた上で、その先頭にタイルヘッダを付加してタイル符号化データを生成する。このヘッダには、タイルを識別する情報や、当該タイル符号化データの符号長や、圧縮に使用した様々なパラメータ等が格納される。このように生成されたタイル符号化データは、フレーム符号化データ生成部308に出力される。

【0041】

次に、ステップS507で符号化すべきタイルデータが残っているかどうかをカウンタ*i*の値とタイル番号とを比較することにより判断する。符号化すべきタイルデータが残っている場合(つまり*i* < *N* - 1)は、ステップS508でカウンタ*i*を1増やし、ステップS503に戻って次のタイルに対してステップS507までの処理を繰り返す。符号化すべきタイルデータが残っていない場合(つまり*i* = *N* - 1)は、ステップS509に進む。

【0042】

フレーム符号化データ生成部308では、図17に示すようなタイル符号化データを、図18に示すように所定の順番(例えば、タイル番号順)に並べた上で、先頭にヘッダを付加してフレーム符号化データを生成する(ステップS509)。このヘッダには、入力画像やタイルの縦横のサイズ、圧縮に使用した様々なパラメータ等が格納される。このように生成されたフレーム符号化データは、フレーム符号化データ出力部309からデータ統合部205に出力される。

【0043】

< 動画像再生装置 >

図19は本実施形態における動画像再生装置1000の構成を示すブロック図であり、図19におけるフレームデータ復号部2003の構成を図20に示す。また、この動画像再生装置1000における処理のフローチャートを図21に示す。

【0044】

まず、動画像再生装置1000がユーザーから通常再生指示部2007または高速再生指示部2008を介して通常再生もしくは高速再生の指示を受けると(ステップS2201)、動画像符号化データ取得部2001は、蓄積部2009から動画像符号化データを読み出し、分離部2002へ送信する(ステップS2202)。

【0045】

動画像符号化データを受け取った分離部2002は、該動画像符号化データをフレーム符号化データと音声符号化データに分離する(ステップS2203)。ここで生成されたフ

10

20

30

40

50

フレーム符号化データはフレームデータ復号部 2003 へ、音声符号化データは音声データ復号部 2005 へ出力される。また、フレームデータ復号部 2003 には、フレーム符号化データと共に、ユーザーから指定された再生方法（通常再生 / 高速再生）の情報が伝達される。なお、音声データの再生方法は本発明の主旨から外れるので、以下の記述において音声符号化データの説明は省略する。

【0046】

分離されたフレーム符号化データの復号処理の開始にあたり、まず、ユーザーから指定された再生方法を判断する（ステップ S2204）。ユーザーから通常再生が指示されている場合、フレームデータ復号部 2003 はフレーム符号化データを通常復号し、復号フレームデータを生成する（ステップ S2205）。また、音声データ復号部 2005 は音声符号化データを復号し、復号音声データを生成する（ステップ S2205）。

10

【0047】

一方、ユーザーから指示された再生方法が通常再生以外のとき（すなわち高速再生が指示された場合）、フレームデータ復号部 2003 はフレーム符号化データを高速復号し、復号フレームデータを生成する（ステップ S2207）。なお、高速再生時には音声符号化データの復号は行わない。このときの再生速度は、ユーザーによって指定された任意の速度、あるいは表示するディスプレイの表示周波数に応じて決定する。

【0048】

ステップ S2205 で生成された復号フレームデータ及び復号音声データ、並びにステップ S2207 で高速復号された復号フレームデータは、復号フレーム出力部 2004 及び復号音声出力部 2006 からディスプレイへ出力される（ステップ S2206, S2208）が、このとき高速再生したことによって表示するディスプレイの表示周波数に合致しないときは、ディスプレイの表示周波数を出力データが表示可能である最適な表示周波数に設定する（S2209）。

20

【0049】

次に図 19 のフレームデータ復号部 2003 で行う処理について、図 20 にフレームデータ復号部 2003 の詳細な構成を示し、図 22 のフローチャートを参照して説明する。

【0050】

フレーム符号化データ入力部 2101 に入力されたフレーム符号化データと再生方法の情報は、復号対象タイル決定部 2102 に出力される。復号対象タイル決定部 2102 は、再生方法が通常再生であれば図 23 (a) に示すフレーム中の全てのタイルを復号対象タイルと決定する（ステップ S2501）。一方で、再生方法が高速再生であれば、図 23 (b) の太線で示すように、フレーム中の一部のタイルを復号対象タイルと決定する（ステップ S2501）。この復号すべきタイルの決定には、メインヘッダやタイルヘッダにある情報を利用する。なお、高速再生時の図 23 (b) では、縦 6 横 8 の全 48 タイルの内、内側にある縦 4 横 6 の 24 タイルを処理の対象としているがこれに限るものではなく、処理部の速度に応じて、処理可能な数の任意のタイルを選択すれば良い。

30

【0051】

また、ここで決定される復号対象のタイルの枚数を M とし、各復号対象であるタイルを識別するために、各復号対象タイルに対して番号 0 ~ M-1 を割り振る。この番号の割り振り方は、図 24 に示すように、左上に存在するタイルから右に向かって、さらに上から下に向かって番号が増えるようにする。

40

【0052】

復号対象タイルを決定した後、フレームデータ復号部 2003 が処理しているタイルを認識するためのカウンタを i=0 に設定する（ステップ S2502）。

【0053】

次に、復号対象であるタイル符号化データは、エントロピー復号部 2103 に入力されて、エントロピー復号が行われ、量子化値が復元される（ステップ S2503）。そして復元された量子化値は逆量子化部 2104 に出力される。逆量子化部 2104 は入力した量子化値を逆量子化することにより、離散ウェーブレット変換係数を復元して後続の逆離散

50

ウェーブレット変換部 2 1 0 5 に出力する（ステップ S 2 5 0 4）。逆量子化は以下の式により行われる。

$$X_r = Q \times q$$

【 0 0 5 4 】

ただし、 Q は量子化値、 q は量子化ステップ、 X_r は復元された離散ウェーブレット変換係数である。逆離散ウェーブレット変換部 2 1 0 5 では、以下に記述する式に基づいて、逆離散ウェーブレット変換を行う（ステップ S 2 5 0 5）。

$$X(2n) = Y(2n) - \text{floor}\{(Y(2n-1) + Y(2n+1) + 2)/4\}$$

$$X(2n+1) = Y(2n+1) + \text{floor}\{(X(2n) + X(2n+2))/2\}$$

【 0 0 5 5 】

10

ここで、低周波サブバンドの離散ウェーブレット変換係数を $Y(2n)$ 、高周波サブバンドの離散ウェーブレット変換係数を $Y(2n+1)$ とする。また、 $X(n)$ は復号データである。本変換式は一次元のデータに対するものであるが、この変換を水平方向、垂直方向の順に適用することで二次元の変換を行う。そして復号タイルデータが生成され、復号フレームデータ出力部 2 1 0 6 に出力される（ステップ S 2 5 0 6）。

【 0 0 5 6 】

次に、ステップ S 2 5 0 7 で復号対象タイルが残っているかどうかをカウンタ i とタイル番号とを比較することにより判断する。復号化すべきタイルが残っている場合（つまり $i < M - 1$ ）は、ステップ S 2 5 0 8 でカウンタ i を 1 増やし、ステップ S 2 5 0 3 に戻って次のタイルに対してステップ S 2 5 0 7 までの処理を繰り返す。一方、ステップ S 2 5 0 7 で復号すべきタイルが残っていない場合（つまり $i = M - 1$ ）は、ステップ S 2 5 0 9 に進む。

20

【 0 0 5 7 】

復号フレームデータ出力部 2 1 0 6 は、復号タイルデータを $i=0, \dots, M-1$ の順番で並べた上で復号フレームデータを生成し、復号フレーム出力部 2 0 0 4 に出力する。（ステップ S 2 5 0 9）。

【 0 0 5 8 】

本第 1 の実施形態では、通常再生（30fps）のときと 2 倍速再生（60fps）のときで異なる表示周波数で復号フレームデータが外部のディスプレイに出力されることになるが、出力したフレームデータの表示周波数に従ってディスプレイに表示周波数を切換えさせて表示させる。

30

【 0 0 5 9 】

以上、本第 1 の実施形態によれば、高速再生時に各フレームの一部を再生することで、PC の処理性能を超えることなく、滑らかな再生画像を表示することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

なお、上記第 1 の実施形態においては、高速再生時には各フレームのブロックの内、半分の数ブロックを各フレームで再生することにより、通常再生時の 2 倍の速度で再生する場合について説明したが、本発明はこれに限るものではなく、例えば、各フレームの $1/3$ 、 $1/4$ の数のブロックを再生することで、3 倍速、4 倍速で滑らかに画像を再生することが可能である。このように、任意の割合のブロック数の画像を再生することで、所望の倍率で再生を行うようにすることができる。

40

【 0 0 6 1 】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 6 2 】

第 1 の実施形態においては、各フレームの一部を再生することで、PC の処理能力を超えることなく、滑らかな再生画像を表示する方法を示した。

【 0 0 6 3 】

しかし、ディスプレイが対応している垂直表示周波数によっては、第 1 の実施形態の方法では所望とする倍率で高速再生を実現できないこともある。例えば、第 1 の実施形態と同

50

様な方法で3倍速を実現するには、ディスプレイの垂直表示周波数が90Hzに設定される必要があるが、ディスプレイが対応している垂直表示周波数が30,60,75Hzであると、この方法での3倍速は実現できない。

【0064】

しかし、各フレームの一部を復号対象とし、且つ6枚のフレームにつき1枚のフレームをスキップして復号し、復号したフレームを75Hzで表示することで、3倍速を実現することが可能となる。また、この再生方法は、垂直表示周波数30Hzで3枚に1枚を再生する方法と比較して、なめらかな動画像を表示することができる。

【0065】

このように、本第2の実施形態では、通常再生で使用する垂直表示周波数より大きい垂直周波数と、フレームをスキップしながら復号する復号方法（スキップ復号）を組み合わせ

10

て高速再生を実現する。なお、本第2の実施形態では、30,60,75Hzの垂直表示周波数に対応したディスプレイに復号画像を表示するものとして説明する。なお、このような表示を可能とする動画像符号化データは、第1の実施形態における動画像符号化装置により生成されたものをを用いることが可能である。従って、本第2の実施形態の説明においては、動画像符号化装置の構成及び処理動作についての説明は省略する。

【0066】

<動画像再生装置>

本第2の実施形態における動画像再生装置の構成は図19に示すものと同様であるが、分離部2002とフレームデータ復号部2003の動作が上記第1の実施形態と異なる。以下、本第2の実施形態における動画像再生装置の動作について図25のフローチャートを参照しながら説明する。なお、図25において図21に示す処理と同様の処理は同じステップ番号を付し、詳細説明は省略する。

20

【0067】

ステップS2202において、分離部2002は動画像符号化データ取得部2001から動画像符号化データを受け取ると、ステップS2600において高速再生が指示されているかどうかを判断する。高速再生が指示された場合、再生画像を表示するディスプレイで設定されている表示周波数及び該ディスプレイが対応可能な表示周波数に関する情報（以下、表示周波数情報）を受信し（ステップS2601）、その後ステップS2602に進み、受け取った動画像符号化データがスキップ対象のフレームのデータかどうかを判断する。例えば、通常再生時に30fpsで表示を行うディスプレイが75fpsでの表示が可能

30

な場合、 $75/30=5/2$ 倍速が実現される。この場合に3倍速を実現するためには、6枚に1枚のフレーム符号化データをスキップし、スキップするフレームの動画像符号化データをフレームデータ復号部2003及び音声データ復号部2005に送信しないようにする。従って、ステップS2602でスキップ対象のフレームであると判断すると、その動画像符号化データに対するそれ以上の処理を行わずに、処理を終了する。

【0068】

一方、高速再生ではない場合（ステップS2601でNO）及び、高速再生であってもスキップ対象のフレームでない場合（ステップS2602でNO）には、ステップS2203に進み、分離部2002は、該動画像符号化データをフレーム符号化データと音声符号化データに分離する。

40

【0069】

また、ステップS2207においては基本的に図22に示す処理を行うが、本第2の実施形態においては、ステップS2501で決定される復号対象タイルが図23（b）に示すもの

【0070】

フレームデータ復号部2003における復号対象タイル決定部2102は、本第2の実施形態においては、30fpsの通常再生が限度であるPCが75fpsで復号できるように復号対象タイルを決定する。この復号を実現するには、通常再生より $75/30=5/2$ 倍の速さで復号しなければならないため、各フレームは2/5の領域のみを復号する必要がある。

50

そこで本第2の実施形態においては、図26に示すように、全タイル数 $48 \times 2/5 = \text{約} 20$ 枚のタイルを復号対象タイルとして決定する。なお、20枚のタイルの位置は、図26に示すものに限るものではなく、適宜変更可能である。

【0071】

上記のようにして復号対象タイルを決定した後、ステップS2502以降の処理は上記第1の実施形態と同様である。

【0072】

本実施の形態では、高速再生のとき再生速度に応じて異なる表示周波数で復号フレームデータが外部のディスプレイに出力されることになるが、出力したフレームデータの表示周波数に従ってディスプレイに対応する表示周波数を切換えさせて表示させる（図25のS2209）。ディスプレイの表示可能な周波数をあらかじめ知っているのので、表示がエラーになることはない。

10

【0073】

なお、本第2の実施形態では、ディスプレイの表示周波数が30,60,75Hzである場合について説明したが、本発明はこれに限るものではなく、各フレームで復号するデータ部分の割合及び間引くフレームの割合を変更することにより、ディスプレイ及びPCの能力に合わせて再生速度を適宜調整することが可能であることは言うまでもない。

【0074】

上記の通り本第2の実施形態によれば、高速再生を行うために、各フレームの一部の復号だけでなく、所定フレーム毎にフレームをスキップする方法と組み合わせることにより、最適な倍率で高速再生を行うことが可能となる。

20

【0075】

（第3の実施形態）

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

【0076】

一般的に、タイル単位の符号化方法で得られた画像符号化データを復号した場合、得られた復号画像にはブロック歪が生じる。この歪は、再生画像の画質低減の大きな原因である。また、低ビットレートで生成された画像符号化データの復号画像においては、このノイズの程度が顕著となる。したがって、このブロック歪を出さないように画像を圧縮することは、非常に重要なことである。そこで、本第3の実施形態では、再生画像にブロック歪が出ないように、符号化時にタイル分割を実施しない符号化方法、及び、そのような方法で得られた動画像符号化データを滑らかに高速再生する方法について説明する。

30

【0077】

本第3の実施形態における再生システムは、基本的に第1の実施形態で図1を参照して説明したものと同様であり、PC1は、所定サイズからなる動画像符号化データの全データを最大30fps（フレーム/秒）で復号する処理能力を有し、ディスプレイの表示周波数は30Hz及び60Hzに対応しているものとする。更に、本第3の実施形態の再生システムは、通常再生を30fpsで行うものとする。

【0078】

また、PC1が滑らかな再生画像を表示するために、2倍速再生では各画像の1/2の面積に相当するデータを復号して実質的に60fpsとなるように表示する。

40

【0079】

まず、本第3の実施形態における動画像符号化装置について説明する。

【0080】

<動画像符号化装置>

本第3の実施形態における動画像符号化装置は、図2乃至図18を参照して説明した第1の実施形態の動画像符号化装置と基本的に同様であるが、タイル分割を行わない所が第1の実施形態と異なる。以下、第3の実施形態において特徴的な処理について説明を行う。

【0081】

まず、本第3の実施形態ではタイル分割部302でタイルの枚数をN=1として処理を行う

50

。従って、タイル分割部 3 0 2 においてフレームデータ入力部 3 0 2 から入力される各フレーム画像に対して図 8 に示すような分割はなされず、離散ウェーブレット変換部 3 0 3 以降による処理は、各フレーム画像毎に行われる。従って、符号化によって得られる図 1 8 に示すフレーム符号化データは、タイル数 1 (即ち、タイル 0 のみ) のデータとなる。

【 0 0 8 2 】

また、第 1 の実施形態における動画像再生装置は高速再生時、各画像の 1 / 2 の面積に相当するタイルを復号したが、本第 3 の実施形態ではタイル分割を行わないため、動画像再生装置は高速再生時、各画像の 1 / 2 の面積に相当する各サブバンドのコードブロックを復号する。そこで、本第 3 の実施形態における動画像符号化装置は、各フレームの動画像符号化データ中に、各コードブロックへアクセスする上で必要となる情報を埋め込む。その情報の埋め込み方法の一つとして、メインヘッダ内に、各コードブロックの位置 (画像符号化データの先頭からのオフセット) を記す方法がある (方法 1)。また別の方法として、以下に示すように、画像符号化データに対してデータの構成を持たせ、そのデータ構成に合わせた情報の埋め込みを行う方法がある (方法 2)。

【 0 0 8 3 】

・データの構成

本第 3 の実施形態における動画像符号化装置は、同じ解像度レベル、同じレイヤーに所属するコードブロックのデータを寄せ集めてパケットを構成し、各パケットの先頭にパケットヘッダを付加する。さらに、画像符号化装置は、所定の順序でパケットを並べ、先頭のパケットの直前にメインヘッダを配置する。

【 0 0 8 4 】

・情報の埋め込み

各パケットヘッダには、対応するパケット内の各コードブロックの符号長が書き込まれる。さらに、メインヘッダに、パケットの並び方、解像度レベルの数、レイヤーの数、各パケット内に存在するコードブロックの数に相当するデータ等を書き込む。

【 0 0 8 5 】

図 2 9 (a) は、離散ウェーブレット変換を 1 回行い、レイヤーを 2 枚生成した場合の概念図であり、図 2 9 (b) は、各サブバンドを 8 × 6 の 4 8 個のコードブロックに分割した符号化方法の概念図である。図 3 0 は上述した符号化方法により生成される画像符号化データの構成を示す概念図である。

【 0 0 8 6 】

< 動画像再生装置 >

本第 3 の実施形態では、図 3 0 に示すようなデータ構成を有する画像符号化データを用いて、図 2 3 (b) に示されているような、原画像の 1 / 2 の面積の領域に相当するコードブロックを部分復号する。なお、本第 3 の実施形態における動画像再生装置の構成は図 1 9 に示すものと同様であるが、フレームデータ復号部 2 0 0 3 の構成及び動作が上記第 1 の実施形態と異なる。図 3 1 は、本第 3 の実施形態におけるフレームデータ復号部 2 0 0 3 の構成を示す図であり、図 2 0 に示す構成とは、復号対象タイル決定部の代わりに復号対象コードブロック決定部 2 1 0 2 ' を有するところが異なる。

【 0 0 8 7 】

まず、高速再生に対応した、P C 1 上で動作する動画像ビューアーを説明する。その後、動画像符号化データの復号方法について説明する。なお動画像符号化データの復号方法については、第 1 の実施形態における復号方法と異なる部分について説明し、同様な動作である詳細な画像符号化データの復号方法について説明しない。

【 0 0 8 8 】

・動画像ビューアー

図 3 2 は、P C 1 のディスプレイに表示される操作画面を示したものである。3 2 0 0 は、不図示の表示用メモリに格納された画像を実際に表示する表示領域である。本第 3 の実施形態では、ディスプレイの画面全体ではなく、領域 3 2 0 0 に表示される。

【 0 0 8 9 】

3 2 0 1 と 3 2 0 2 は、通常の時間軸方向への再生を指示するボタンであり、3 2 0 1 が通常速度の再生を指示するボタン、3 2 0 2 が 2 倍速再生を指示するボタン、3 2 0 3 は停止ボタンである。なお、不図示ではあるが、一時停止ボタンも存在する。

【0090】

3 2 0 4 と 3 2 0 5 は、通常の時間軸方向とは逆方向への再生（逆転再生）を指示するボタンであり、3 2 0 5 が通常速度の逆転再生を指示するボタン、3 2 0 4 が 2 倍速逆転再生を指示するボタンである。なお、本第 3 の実施形態では、動画像を構成する各フレームは独立して符号化されているので、それら各フレームを逆順で復号化し表示することで、容易に逆転再生を行うことが可能である。

【0091】

・高速再生

ユーザーがボタン 3 2 0 2 を押すことで、動画像再生装置 1 0 0 0 は 2 倍速再生を実施する。ここで、「押す」とは、マウスなどのポインティングデバイスにより、ボタン 3 2 0 2 をクリックすることを意味する。なお、以下の動作は、図 2 1 のステップ S 2 2 0 7 で行われる処理であり、その他の処理は図 2 1 を参照して説明したものと同様である。

【0092】

2 倍速再生を指示された動画像再生装置 1 0 0 0 は、図 2 3 (b) に示されているように、画像の中心で、かつ面積にして $1/2$ の領域をコードブロック単位で復号し、さらに $1/60$ 秒のタイミングでディスプレイに 1 フレーム分の復号データを送信する。

【0093】

動画像再生装置 1 0 0 0 がコードブロック単位で復号する際、動画像符号化データ中に埋め込まれている情報を利用して、必要となるコードブロックにアクセスする。例えば、動画像符号化装置が方法 1 で情報を埋め込んだ場合、動画像再生装置 1 0 0 0 は、必要となるコードブロックのオフセットをメインヘッダから読み取り、その上でコードブロックを取得する。また、動画像符号化装置が方法 2 で情報を埋め込んだ場合、動画像再生装置 1 0 0 0 は、図 3 3 のフローチャートに示された処理により、必要なコードブロックにアクセスし、復号する。以下、図 3 3 に示す方法 2 で情報を埋め込んだ場合のアクセス方法を示す。なお、ここで再生される動画像符号化データは、図 2 9 及び図 3 0 に示されている構成を有する。

【0094】

まず、復号対象コードブロック決定部 2 1 0 2 ' は、フレーム符号化データのメインヘッダから、パケットの並び方、解像度レベルの数、レイヤーの数、各パケット内に存在するコードブロックの数を取得する（ステップ S 3 3 0 1 ）。次いで、取得した解像度レベルの数とレイヤーの数から、フレーム符号化データ中に存在するパケットの数 M を算出する（ステップ S 3 3 0 2 ）。さらに、メインヘッダから取得したパケットの並び方から、各パケット内における、必要となるコードブロック（必要コードブロック）の順番（位置）を導出する（ステップ S 3 3 0 3 ）。図 3 4 は、各パケット内における必要コードブロックの位置の概念図を示す。例えば、図 3 4 に示すパケットに H L、L H、H H のデータが入っている場合、必要コードブロックは 3 カ所に分散して存在している。

【0095】

次に、処理したパケットの数を示すカウンタ(counter)を 0 にセットし（ステップ S 3 3 0 4 ）、先頭のパケットのパケットヘッダの解析を行う（ステップ S 3 3 0 5 ）。このパケットヘッダの解析では、パケット内における各コードブロックの符号長を取得し、パケットヘッダの先頭に対する必要コードブロックの位置、並びにパケットヘッダの先頭に対する次のパケットの先頭の位置を求める。この求めた情報から、必要コードブロックの先頭にアクセスし、必要コードブロックを取得し（ステップ S 3 3 0 6 ）、エントリピー復号部 2 1 0 3 より後段の各処理部により復号する（ステップ S 3 3 0 7 ）。

【0096】

続いて、ステップ S 3 3 0 8 でカウンタの数を評価し、もしその数が $M - 1$ より小さければ（ステップ S 3 3 0 8 で NO ）、処理するパケットがまだ存在するので、カウンタ値を

10

20

30

40

50

1 増加させた上で（ステップ S 3 3 0 9）、処理をステップ S 3 3 0 5 に戻す。一方、カウンタの数が M - 1 と等しければ（ステップ S 3 3 0 8 で Y E S）、復号フレームデータ出力部 2 1 0 6 は、復号したコードブロック単位のデータを連結させることで復号画像を構成し（ステップ S 3 3 1 0）、復号フレーム出力部 2 0 0 4（図 1 9）へ出力する（ステップ S 3 3 1 1）。次に、動画像再生装置 1 0 0 0 は、ユーザーがボタン 3 2 0 1、3 2 0 3 等を押すなどして高速再生の終了の指示があるか否かを判断し（ステップ S 3 3 1 2）、もし終了の指示がなければ（ステップ S 3 3 1 2 で N O）、次のフレームの処理を開始する（ステップ S 3 3 0 1）。一方終了の指示があれば（ステップ S 3 3 1 2 で Y E S）、高速再生を終了させる。

【 0 0 9 7 】

以上の通り、本第 3 の実施形態によれば、タイル単位で符号化されていない動画像符号化データを使って、滑らかに高速再生表示を実行することができる。

【 0 0 9 8 】

（第 4 の実施形態）

上記第 3 の実施形態においては、タイル分割を行わずに符号化した動画像符号化データに対し、高速再生時、コードブロック単位で部分アクセスし、復号、表示する方法を示した。本第 4 の実施形態においては、符号化時に、部分復号を容易に実施するために、複数のコードブロックを集めたプリシントを定義し、その上で画像符号化データを生成する。さらに、そのようにして生成された動画像符号化データを用いて、滑らかな高速再生表示を行う方法について説明する。

【 0 0 9 9 】

なお、本第 4 の実施形態における再生システムも、基本的に第 1 の実施形態で図 1 を参照して説明したものと同様であり、P C 1 は、所定サイズからなる動画像符号化データの全データを最大 30fps（フレーム / 秒）で復号する処理能力を有し、ディスプレイの表示周波数は 30Hz 及び 60Hz に対応しているものとする。更に、本第 4 の実施形態の再生システムは、通常再生を 30fps により行うものとする。

【 0 1 0 0 】

また、P C 1 が滑らかな再生画像を表示するために、2 倍速再生では各画像の 1 / 2 の面積に相当するデータを復号して実質的に 60fps となるように表示する。ただし、図 3 5 に示すように、本第 4 の実施形態においては、両横 1/4 の面積を切り捨てた領域を高速再生に用いるものとする。

【 0 1 0 1 】

まず、本第 4 の実施形態における動画像符号化装置について説明する。

【 0 1 0 2 】

< 動画像符号化装置 >

本第 4 の実施形態における動画像符号化装置は、図 2 乃至図 1 8 を参照して説明した第 1 の実施形態の動画像符号化装置と基本的に同様であるが、第 3 の実施形態と同様にタイル分割を行わない所が第 1 の実施形態と異なり、また、動画像符号化データの構成は、第 3 の実施形態と異なる。以下、第 4 の実施形態において特徴的な処理について説明を行う。

【 0 1 0 3 】

本第 4 の実施形態における動画像符号化装置はタイル分割をしないので、タイル分割部でタイルの枚数は $N=1$ として処理を行う。また、原画像上で対応する、各サブバンドにおけるコードブロックを寄せ集めてプリシントデータを構成する。図 3 6 はプリシントデータの概念を示す図である。プリシントデータの構成を分かりやすく示すために、図 3 6（a）に示す 3 つのレベル（レベル 0、1、2）からなるサブバンドのコードブロックから、図 3 6（b）に示す 4 つのプリシントを構成した例を示す。図 3 6 において、L L、H L、L H、H H はサブバンドの種類を示し、その後の数字はサブバンドのレベルを、更にその後の数字はコードブロックの番号を示す。なお、図 3 5 に示す再生を行う場合には図 2 6（b）に示すように各サブバンドを $48 (= 8 \times 6)$ のコードブロックに分割し、各コードブロックについて 48 のプリシントデータを構成するか、少なくとも 12

10

20

30

40

50

($= 4 \times 3$) のコードブロックに分割して、12 のプリシнктデータを構成することが好ましい。また、サブバンドのレベル数は適宜変更可能である。

【0104】

第1の実施形態における動画像再生装置は高速再生時、各画像の1/2の面積に相当するタイルを復号したが、本第4の実施形態における動画像再生装置は上述したプリシнкт構成を有する動画像符号化データを再生するために、高速再生時、各画像の1/2の面積に相当するプリシнктデータを復号する。そこで、本第4の実施形態における動画像符号化装置は、各フレームの動画像符号化データ中に各プリシнктデータへアクセスする上で必要となる情報を埋め込む。その情報の埋め込み方法のひとつとして、メインヘッダ内に、各プリシнктデータの位置（画像符号化データの先頭からのオフセット）を記す方法がある（方法3）。また別の方法として、以下に示すように、画像符号化データに対してデータの構成を持たせ、そのデータ構成に合わせた情報の埋め込みを行う方法がある（方法4）。

【0105】

・データの構成

本第4の実施形態における動画像符号化装置は、同じ解像度レベル、同じレイヤー、同じプリシнктに所属するコードブロックのデータを寄せ集めてパケットを構成し、各パケットの先頭にパケットヘッダを付加する。さらに、画像符号化装置は、所定の順序でパケットを並べ、先頭のパケットの直前にメインヘッダを配置する。

【0106】

・情報の埋め込み

各パケットヘッダには、対応するパケット内の各コードブロックの符号長が書き込まれる。さらに、メインヘッダに、パケットの並び方、解像度レベルの数、レイヤーの数、プリシнктの数、各パケット内に存在するコードブロックの数に相当するデータ等を書き込む。

【0107】

< 動画像再生装置 >

本第4の実施形態における動画像再生装置の構成は図19及び図31に示すものと同様であるが、フレームデータ復号部2003の動作が第3の実施形態と異なる。以下、本第4の実施形態における動画像再生装置の動作について図37のフローチャートを参照しながら説明する。なお、図37において図33に示す処理と同様の処理には同じステップ番号を付し、詳細説明は省略する。

【0108】

本第4の実施形態では、図35に示すように、画像における太枠内の1/2の面積の領域に相当するコードブロックを部分復号するものとする。

【0109】

図37は方法4により符号化されたフレーム符号化データの復号処理を示すフローチャートである。この図37は、第3の実施形態における図33の処理に対して、ステップS3302とS3303との間にステップS3701の処理が追加されていることと、ステップS3304とS3305の間にステップS3702が追加されたものである。

【0110】

図37において、ステップS3701は、フレーム符号化データを構成するM個のパケットの内、高速再生に必要となるパケット（必要パケット）を決定する。ここで、必要パケットとは、図38において網掛けで示すプリシнктに属するパケットのことである。ステップS3702では、処理対象のパケットが、ステップS3701で決定された必要パケットであるか否かを判断する。必要パケットである場合（ステップS3702でYES）、ステップS3305に進んで、以下第3の実施形態で説明した処理を行う。一方、必要パケットでない場合（ステップS3702でNO）、ステップS3308に進んでパケットの番号を示すカウンタ値をM-1と比較して、M-1より小さければステップS3309にでカウンタ値を1増加させた上でステップS3702に戻り、M-1以上であれ

10

20

30

40

50

ば、ステップ S 3 3 1 0 に進む。

【 0 1 1 1 】

以上の通り、本第 4 の実施形態によれば、プリシнктデータを利用して、滑らかに高速再生表示を実行することができる。

【 0 1 1 2 】

なお、上記第 4 の実施形態では、画像の左右 1 / 2 を復号しない場合について説明したが、復号するプリシнктは任意に設定可能であり、所望の領域について高速復号可能であることは言うまでもない。

【 0 1 1 3 】

(第 5 の実施形態)

上記第 1 ~ 第 4 の実施形態では、高速再生を行う上で、空間的な一部分に相当するデータを復号することで高速再生を行う場合について説明した。本第 5 の実施形態においては、復号するデータをレイヤー単位で決定し、復号対象となったレイヤーについては、空間的位置によらず全データが復号される。以下にその方法を説明する。

【 0 1 1 4 】

本第 5 の実施形態における動画像符号化装置は、第 1 の実施形態で説明したものと同一ような方法で、動画像を構成するフレームを符号化する。ただし、本第 5 の実施形態における動画像符号化装置は、フレームを符号化する上で、2 枚のレイヤー構成を取り、さらに 2 枚のレイヤーはほぼ同じ符号量となるようにする。

【 0 1 1 5 】

本第 5 の実施形態における動画像再生装置は、高速再生する際、各フレームの最上位レイヤーを取得し、復号表示する。

【 0 1 1 6 】

以上の通り、本第 5 の実施形態においては、レイヤーを利用して、滑らかに高速再生表示を実行することができる。

【 0 1 1 7 】

【他の実施形態】

なお、上記第 1 ~ 第 5 の実施形態では、フレームデータの系列変換に離散ウェーブレット変換を使用した。本発明はこれに限定されるわけではなく、例えば系列変換に離散コサイン変換等を使用しても構わない。

【 0 1 1 8 】

また、上記第 1 乃至第 5 の実施形態で説明したタイル、コードブロック、プリシнкт、レイヤーの内、複数のデータ単位を使用して高速再生を実現しても構わない。

【 0 1 1 9 】

また、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダ、スキャナ、カメラヘッドなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器（例えば、複写機、デジタルカメラなど）からなる装置の一部に適用してもよい。

【 0 1 2 0 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。ここでプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、ROM、RAM、磁気テープ、不揮発性のメ

10

20

30

40

50

モリカード、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、ＤＶＤ、光ディスク、光磁気ディスク、ＭＯなどが考えられる。

【０１２１】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【０１２２】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した図２１又は図２５および図２２及び／又は図３３、図３７のいずれかに示すフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【０１２３】

【発明の効果】

上記の通り本発明によれば、ＰＣのディスプレイのような複数の表示周波数を持つディスプレイに、デジタル動画像データの高速再生時に、再生した画像を滑らかに表示することが可能となる。

【０１２４】

また、アナログ動画像データを高速再生表示したような、デジタルの動画像データの高速再生表示が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の動画像再生装置が使用されるシステムの一形態を示す概略外観図である。

【図２】本発明の第１の実施形態における動画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。

【図３】本発明の第１の実施形態におけるフレームデータ符号化部の概略構成を示すブロック図である。

【図４】本発明の第１の実施形態における動画像符号化装置が行う動画像データの符号化処理のフローチャートである。

【図５】動画像符号化データ構成の説明図である。

【図６】動画像符号化データ構成の説明図である。

【図７】本発明の第１の実施形態におけるフレームデータ符号化部が行うフレームデータの符号化処理のフローチャートである。

【図８】タイル分割の説明図である。

【図９】１次元離散ウェーブレット変換の説明図である。

【図１０】（ａ）は４つのサブバンドに分解した図、（ｂ）は（ａ）のＬＬサブバンドを更に４つのサブバンドに分解した図、（ｃ）は（ｂ）のＬＬサブバンドを更に４つのサブバンドに分解した図である。

【図１１】量子化ステップの表を示す図である。

【図１２】コードブロック分割の説明図である。

【図１３】ビットプレーン分割の説明図である。

【図１４】コーディングパスの説明図である。

【図１５】レイヤー生成の説明図である。

【図１６】レイヤー生成の説明図である。

【図１７】タイル符号化データの構成の説明図である。

【図１８】フレーム符号化データの構成の説明図である。

【図１９】本発明の第１の実施形態における動画像再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図２０】本発明の第１の実施形態におけるフレームデータ復号部の概略構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2 1】本発明の第 1 の実施形態における動画像再生装置が行う動画像データの復号処理のフローチャートである。

【図 2 2】本発明の第 1 の実施形態における高速再生時のフレームデータの復号処理を示すフローチャートである。

【図 2 3】本発明の第 1 の実施形態における復号対象タイル符号化データの決定に関する説明図である。

【図 2 4】タイル符号化データに関する識別番号の割り振りの説明図である。

【図 2 5】本発明の第 2 の実施形態における動画像再生装置が行う動画像データの復号処理のフローチャートである。

【図 2 6】本発明の第 2 の実施形態における復号対象タイル符号化データの決定に関する説明図である。 10

【図 2 7】従来のアナログ動画像データの高速再生の再生方法の一例を示す説明図である。

【図 2 8】従来のデジタル動画像データの高速再生方法の一例を示す説明図である。

【図 2 9】本発明の第 3 の実施形態における符号化方法の概念図である。

【図 3 0】本発明の第 3 の実施形態における画像符号化データの構成を示す図である。

【図 3 1】本発明の第 3 の実施形態におけるフレームデータ復号部の概略構成を示すブロック図である。

【図 3 2】本発明の第 3 の実施形態における動画ビューアーを示す説明図である。

【図 3 3】本発明の第 3 の実施形態における高速再生時のフレームデータの復号処理を示すフローチャートである。 20

【図 3 4】本発明の第 3 の実施形態における復号化するコードブロック（必要コードブロック）を示す説明図である。

【図 3 5】本発明の第 4 の実施形態における復号化するコードブロック（必要コードブロック）を示す説明図である。

【図 3 6】プリシントを説明する図である。

【図 3 7】本発明の第 4 の実施形態における高速再生時のフレームデータの復号処理を示すフローチャートである。

【図 3 8】本発明の第 4 の実施形態における必要パケットを示す説明図である。

【符号の説明】 30

1 情報処理装置

2 ドライブ

2 0 0 動画像符号化装置

2 0 1 画像データ取得部

2 0 2 フレームデータ符号化部

2 0 3 音声データ取得部

2 0 4 音声データ符号化部

2 0 5 データ統合部

2 0 6 動画像符号化データ出力部

3 0 1 フレームデータ入力部 40

3 0 2 タイル分割部

3 0 3 離散ウェーブレット変換部

3 0 4 バッファ

3 0 5 係数量子化部

3 0 6 エントロピー符号化部

3 0 7 タイル符号化データ生成部

3 0 8 フレーム符号化データ生成部

3 0 9 フレーム符号化データ出力部

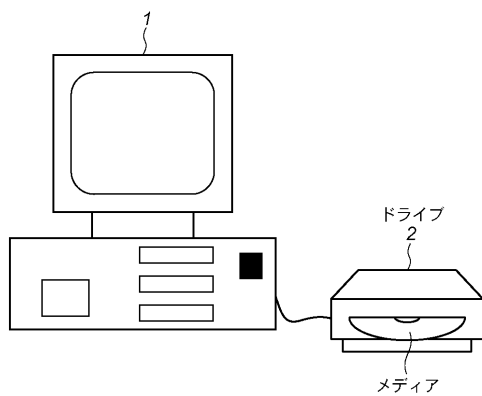
1 0 0 0 動画像再生装置

2 0 0 1 動画像符号化データ取得部 50

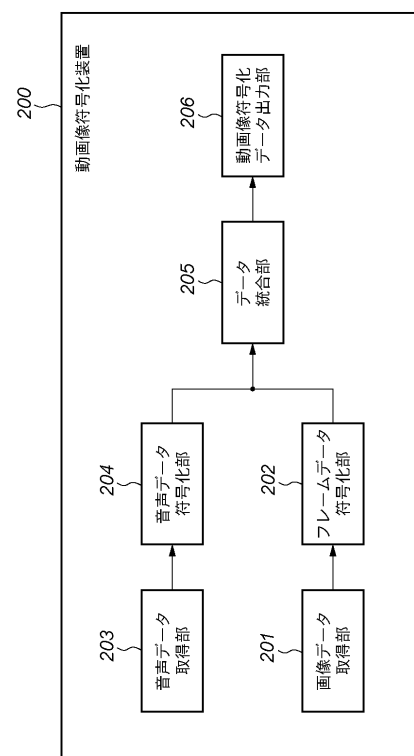
- 2 0 0 2 分離部
- 2 0 0 3 フレームデータ復号部
- 2 0 0 4 復号フレーム出力部
- 2 0 0 5 音声データ復号部
- 2 0 0 6 復号音声出力部
- 2 0 0 7 通常再生指示部
- 2 0 0 8 高速再生指示部
- 2 0 0 9 蓄積部
- 2 1 0 1 フレーム符号化データ入力部
- 2 1 0 2 復号対象タイル決定部
- 2 1 0 2 ' 復号対象コードブロック決定部
- 2 1 0 3 エントロピー復号部
- 2 1 0 4 逆量子化部
- 2 1 0 5 逆離散ウェーブレット変換部
- 2 1 0 6 復号フレームデータ出力部

10

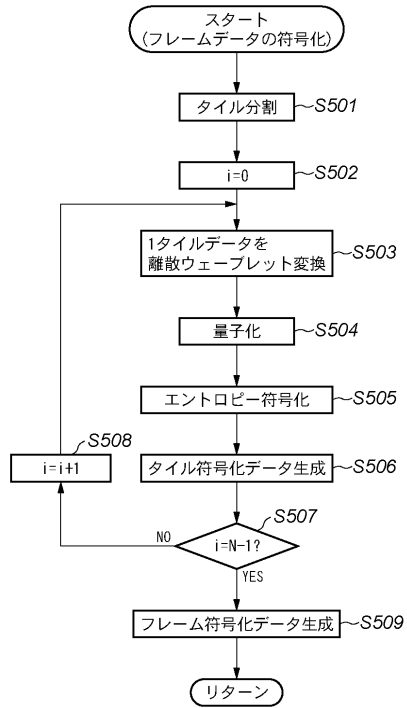
【図 1】



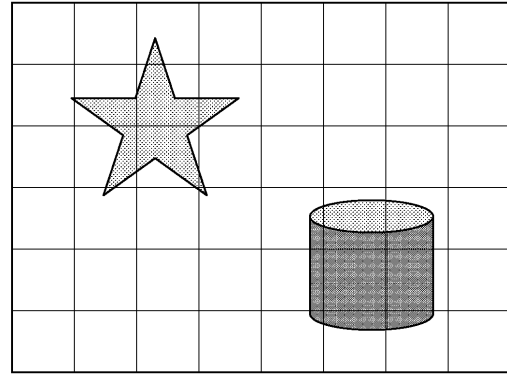
【図 2】



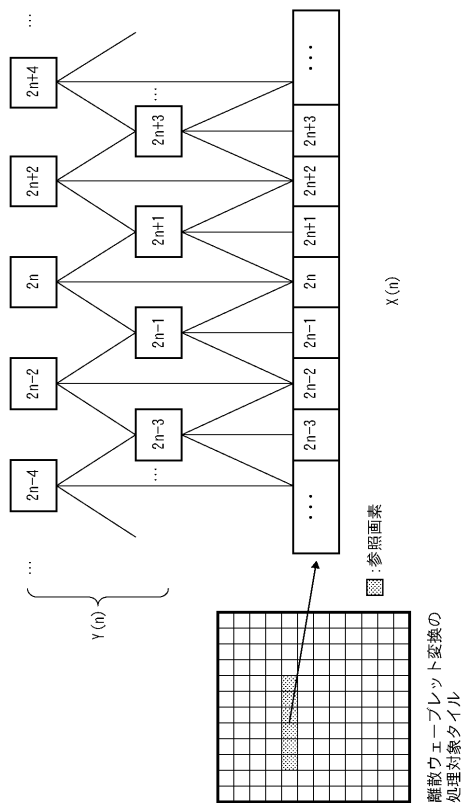
【図 7】



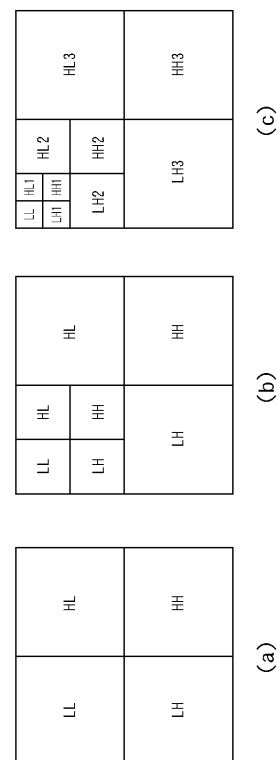
【図 8】



【図 9】



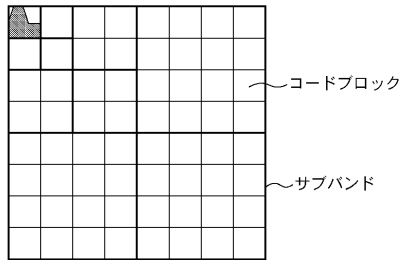
【図 10】



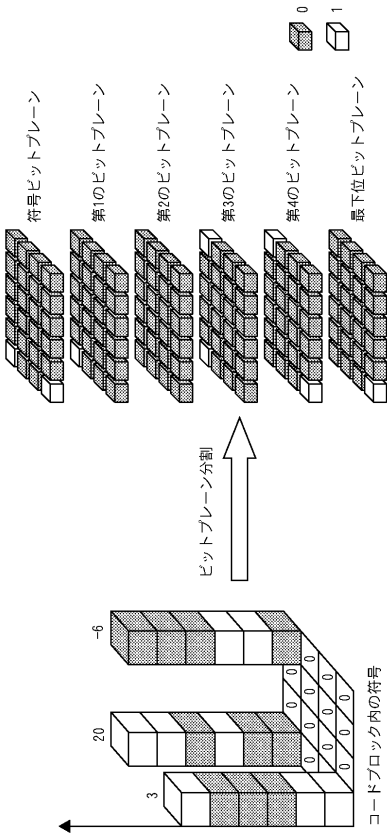
【図 1 1】

周波数成分	量子化ステップ
LL	1
HL1	2
HH1	2
LH1	2
HL2	4
HH2	4
LH2	4
HL3	8
HH3	8
LH3	8

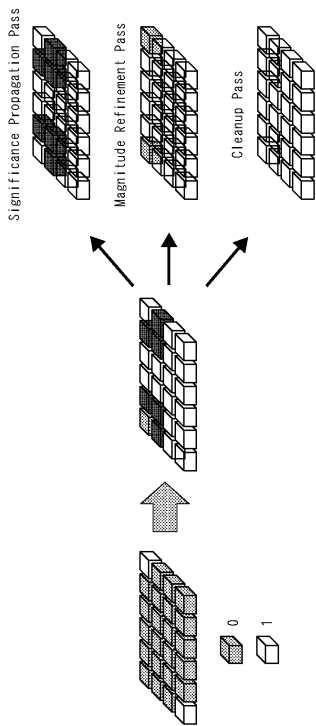
【図 1 2】



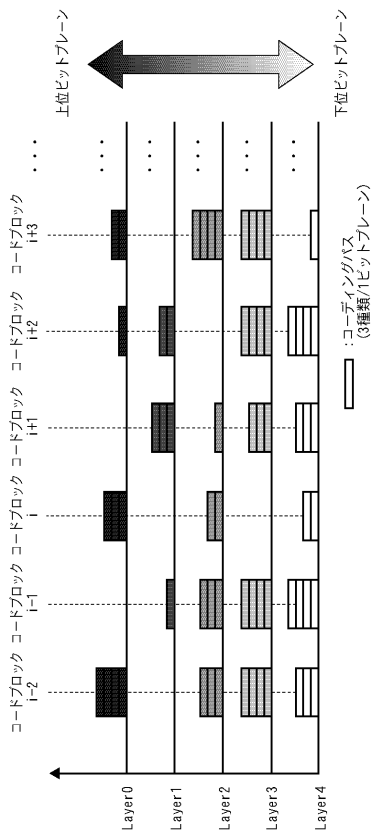
【図 1 3】



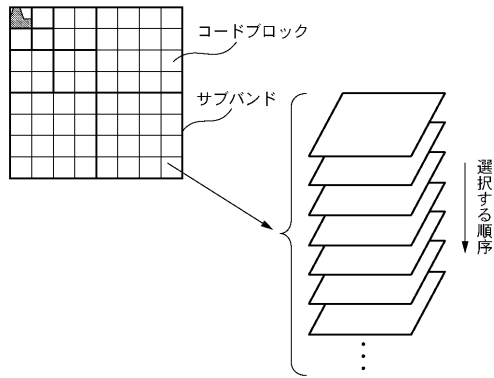
【図 1 4】



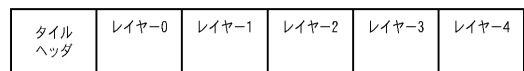
【図 1 5】



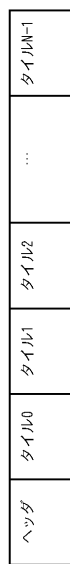
【図 16】



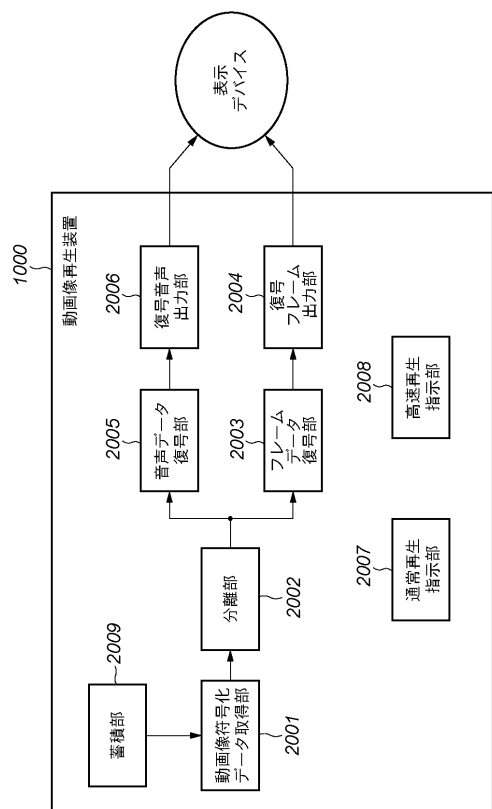
【図 17】



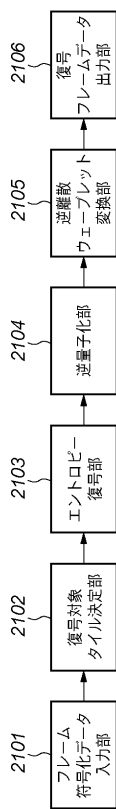
【図 18】



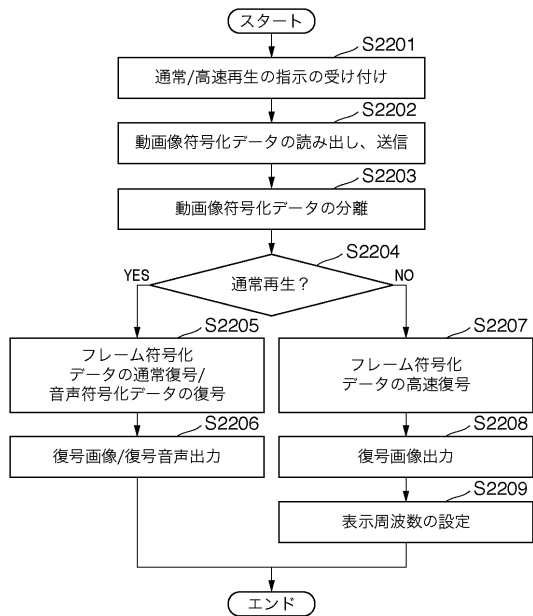
【図 19】



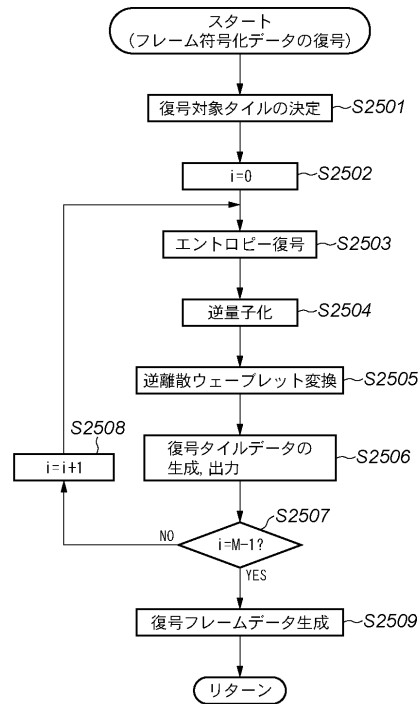
【図 20】



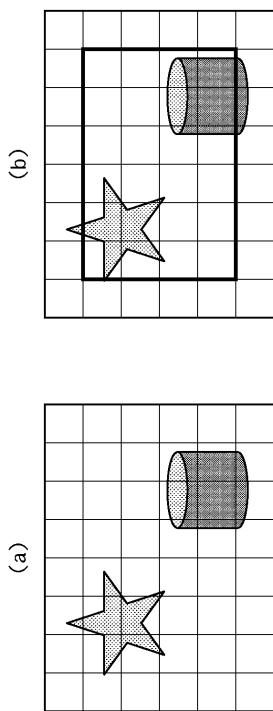
【図 2 1】



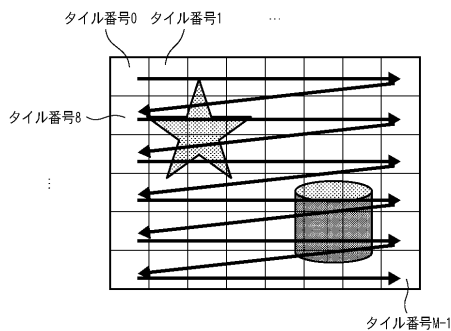
【図 2 2】



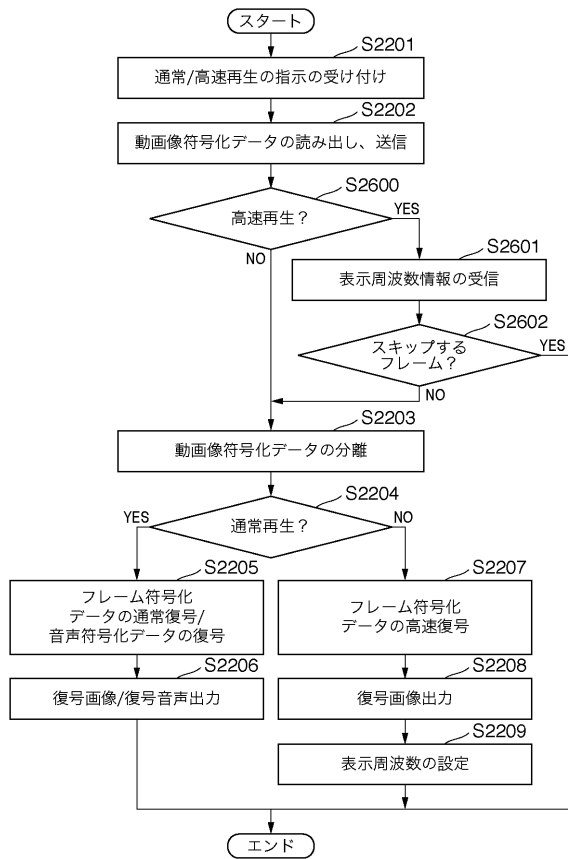
【図 2 3】



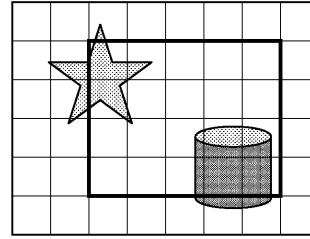
【図 2 4】



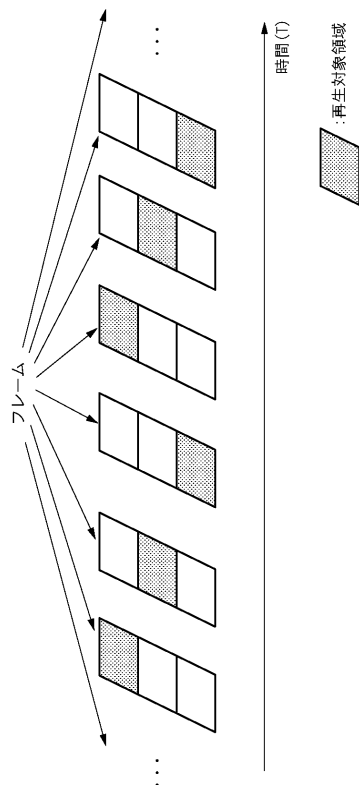
【図 25】



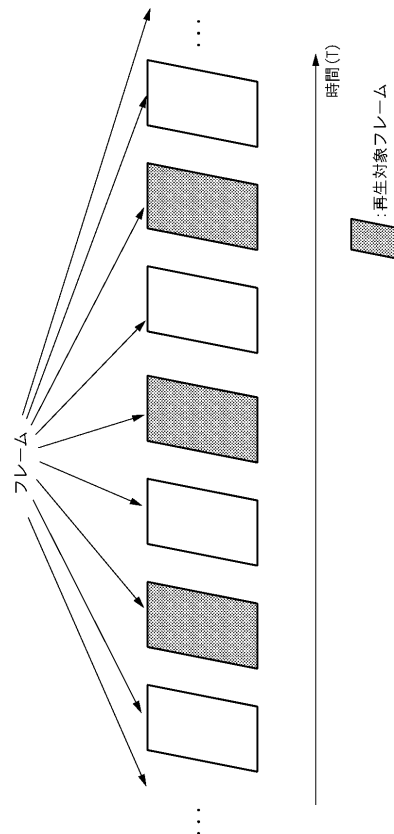
【図 26】



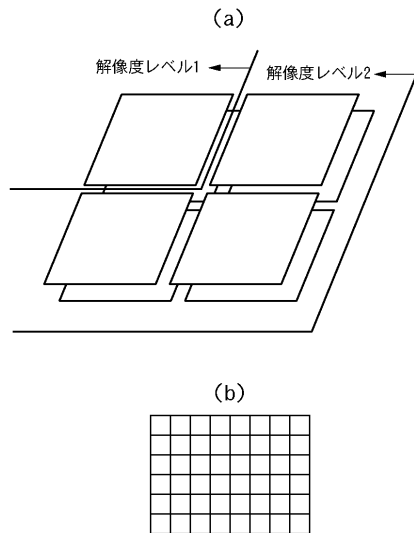
【図 27】



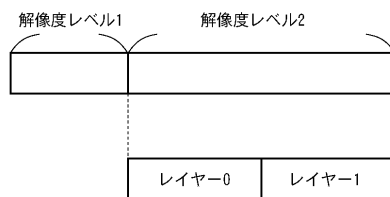
【図 28】



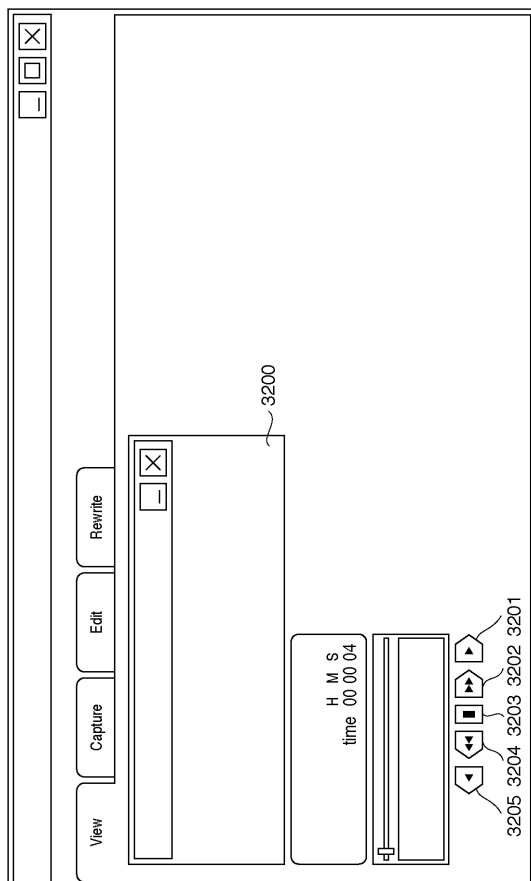
【図 29】



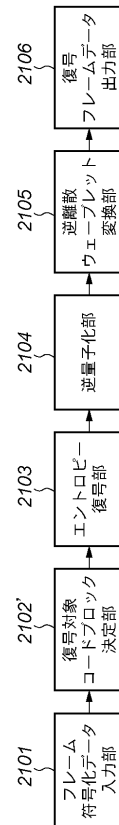
【図 30】



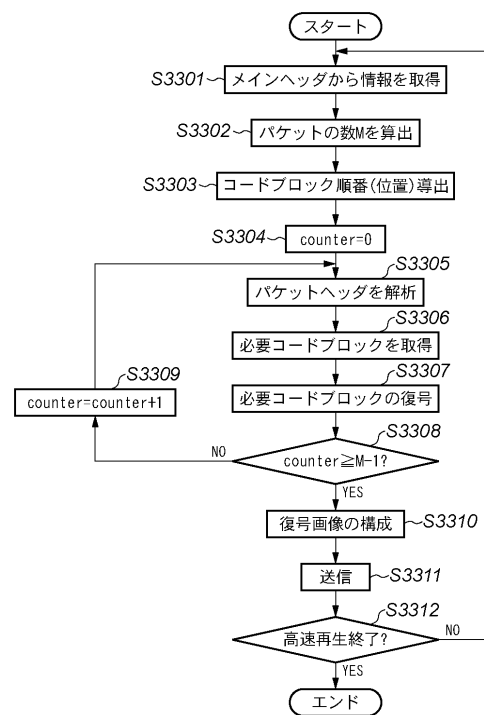
【図 32】



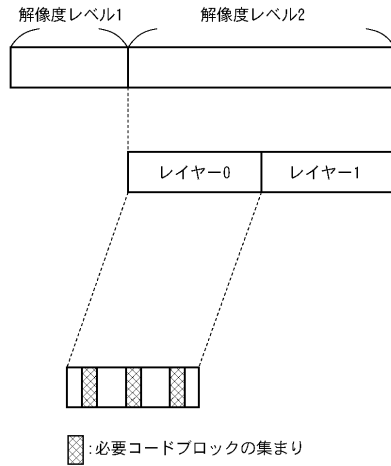
【図 31】



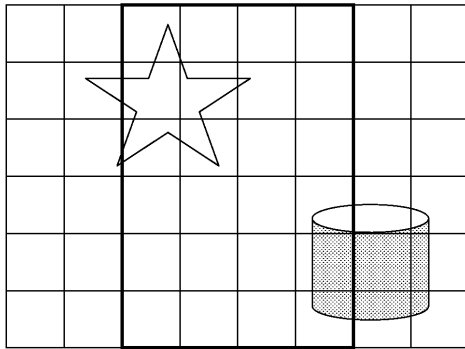
【図 33】



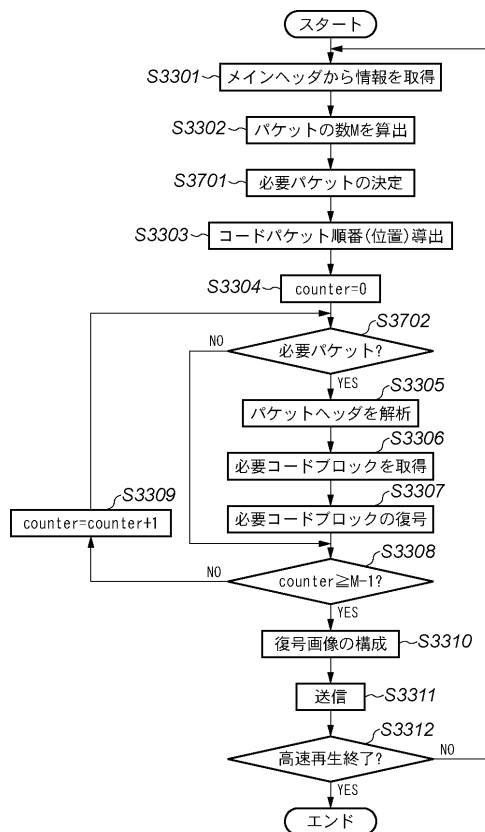
【図 3 4】



【図 3 5】



【図 3 7】



【図 3 6】

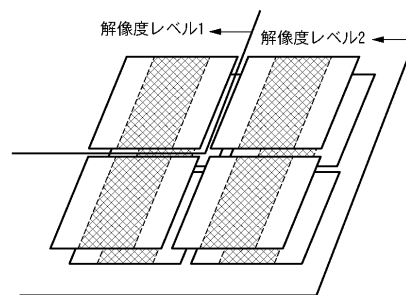
LL01	LL02	HL11	HL12	HL21	HL22
LL03	LL04	HL13	HL14		
LH11	LH12	HH11	HH12	HL23	HL24
LH13	LH14	HH13	HH14		
LH21		LH22		HH21	HH22
LH23		LH24		HH23	HH24

(a)

プリシнкт 番号	レベル0	レベル1				レベル2	
1	LL01	HL11	LH11	HH11	HL21	LH21	HH21
2	LL02	HL12	LH12	HH12	HL22	LH22	HH22
3	LL03	HL13	LH13	HH13	HL23	LH23	HH23
4	LL04	HL14	LH14	HH14	HL24	LH24	HH24

(b)

【図 3 8】



フロントページの続き

審査官 清水 正一

- (56)参考文献 特開2002-010216(JP,A)
特開2001-054066(JP,A)
特開2001-333430(JP,A)
特開平09-046640(JP,A)
特開平02-295287(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/76 - 5/956
H04N 7/26 - 7/32