

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-22383  
(P2008-22383A)

(43) 公開日 平成20年1月31日(2008.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>HO4N 7/26 (2006.01)</b>	HO4N 7/13	Z 5C059
<b>HO3M 7/40 (2006.01)</b>	HO3M 7/40	5J064

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2006-193332 (P2006-193332)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成18年7月13日(2006.7.13)	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
		(72) 発明者	関 征永 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	千葉 琢麻 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	重里 達郎 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

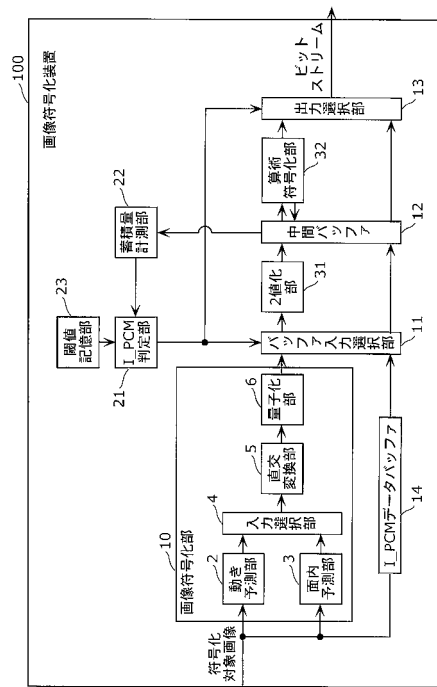
(54) 【発明の名称】 画像符号化装置

(57) 【要約】

【課題】従来の画像符号化装置に比べ、より小さなバッファ容量で2値データを算術符号化する画像符号化装置を提供すること。

【解決手段】画像データを符号化する画像符号化部10と、符号化データを2値化する2値化部31と、中間バッファ12と、中間バッファ12のデータ量を計測する蓄積量計測部22と、所定の単位ごとに、計測されたデータ量と閾値とを比較するI\_PCM判定部21と、閾値を越えない場合、次の2値データを中間バッファ12に蓄積させ、閾値を越える場合、次のI\_PCMデータを中間バッファ12に蓄積させるバッファ入力選択部11と、中間バッファ12に蓄積された2値データを算術符号化する算術符号化部32と、算術符号化部32により2値データが算術符号化された場合、算術符号化データを出力し、I\_PCMデータが中間バッファ12に蓄積された場合、I\_PCMデータを出力する出力選択部13とを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像データを所定の単位ごとに順次符号化する画像符号化手段と、  
 前記画像符号化手段により得られる符号化データが入力されると、前記符号化データを 2 値化する 2 値化手段と、  
 前記画像データに対応する前記所定の単位ごとの I \_\_ P C M データまたは前記 2 値化手段により得られる 2 値データを蓄積する蓄積手段と、  
 前記蓄積手段に蓄積されているデータ量を計測する計測手段と、  
 前記所定の単位ごとに、前記計測手段により計測されたデータ量と閾値とを比較する比較手段と、  
 前記比較手段による比較の結果、( a ) 前記データ量が前記閾値を越えない場合、次の符号化データを前記 2 値化手段に入力することで得られる 2 値データを前記蓄積手段に蓄積させ、( b ) 前記データ量が前記閾値を越える場合、次の I \_\_ P C M データを前記蓄積手段に蓄積させる蓄積選択手段と、  
 前記蓄積手段に蓄積された前記 2 値データを算術符号化する算術符号化手段と、  
 ( c ) 前記算術符号化手段により前記 2 値データが算術符号化された場合、前記算術符号化手段により得られる算術符号化データを出力し、( d ) 前記 I \_\_ P C M データが前記蓄積手段に蓄積された場合、前記蓄積手段に蓄積された前記 I \_\_ P C M データを出力する出力手段と  
 を備える画像符号化装置。

10

20

## 【請求項 2】

前記比較手段は、比較の結果を、前記出力手段に通知し、  
 前記出力手段は、通知された前記比較の結果、( e ) 前記データ量が前記閾値を越えない場合、前記算術符号化手段により得られる算術符号化データを出力し、( f ) 前記データ量が前記閾値を越える場合、前記蓄積手段に蓄積されている前記 I \_\_ P C M データを出力する  
 請求項 1 記載の画像符号化装置。

## 【請求項 3】

さらに、  
 前記画像符号化手段により得られる符号化データが 2 値化された場合の 2 値データの量の予測値である予測量を順次求める予測手段を備え、  
 前記比較手段は、前記計測手段により計測されたデータ量に、前記予測手段により求められた前記予測量を加えた上で、前記閾値と比較し、さらに、前記予測量と、前記所定の単位に対応する処理期間内に前記算術符号化手段が算術符号化可能な量である単位処理量とを比較し、  
 前記蓄積選択手段は、前記比較手段による比較の結果、( a ) 前記予測量が加えられた前記データ量が前記閾値を越えない場合、または、前記予測量が前記単位処理量を越えない場合、次の符号化データを前記 2 値化手段に入力することで得られる 2 値データを前記蓄積手段に蓄積させ、( b ) 前記予測量が加えられた前記データ量が前記閾値を越え、かつ、前記予測量が前記単位処理量を越える場合、次の I \_\_ P C M データを前記蓄積手段に蓄積させる  
 請求項 1 記載の画像符号化装置。

30

40

## 【請求項 4】

さらに、  
 前記閾値を記憶する閾値記憶手段と、  
 前記出力手段が出力するデータに要求されるビットレートを示す情報を受け付け、前記ビットレートを示す情報に応じて前記閾値記憶手段に記憶されている前記閾値を変更する受付手段とを備え、  
 前記ビットレートを示す情報は、第 1 のビットレートを示す第 1 情報、または、前記第 1 のビットレートより高いビットレートである第 2 のビットレートを示す第 2 情報であり

50

、  
前記画像符号化手段は、前記受付手段が、前記第1情報を受け付けた場合、前記第2情報を受け付けた場合よりも高い圧縮率で前記画像データを符号化し、

前記受付手段は、前記第1情報を受け付けた場合、前記閾値を第1の値に変更し、前記第2情報を受け付けた場合、前記閾値を、前記第1の値より小さな第2の値に変更する請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項5】

さらに、

前記閾値を記憶する閾値記憶手段と、

前記算術符号化手段が行う算術符号化の処理能力を示す能力情報を取得し、前記能力情報に応じて前記閾値記憶手段に記憶されている前記閾値を変更する能力取得手段を備え、

前記能力情報は、第1の処理能力を示す第1情報、または、前記第1の処理能力より高い第2の処理能力を示す第2情報であり、

前記能力取得手段は、前記第1情報を受け付けた場合、前記閾値を第1の値に変更し、前記第2情報を受け付けた場合、前記閾値を、前記第1の値より大きな第2の値に変更する

請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項6】

さらに、

前記閾値を記憶する閾値記憶手段と、

前記2値化手段により得られる2値データの量を順次取得し、その推移から、後に得られる2値データの量が所定の量を越えるか否かを予測する推移予測手段と、

(e)前記推移予測手段により、前記2値データの量が前記所定の量を越えると予測された場合、前記閾値を第1の値に変更し、(f)前記推移予測手段により、前記2値データの量が前記所定の量を越えないと予測された場合、前記閾値を、前記第1の値より大きな第2の値に変更する変更手段と

を備える請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項7】

前記計測手段は、前記蓄積手段への入力データ量と前記蓄積手段からの出力データ量とを計測し、計測した前記入力データ量と前記出力データ量との差を算出することで、前記蓄積手段に蓄積されているデータ量を計測する

請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項8】

前記算術符号化手段は、前記蓄積手段に蓄積されている前記所定の単位のデータを読み出し、読み出したデータにI\_PCMデータであることを示す制御情報が付加されている場合、前記所定の単位のデータがI\_PCMデータであることを前記出力手段に通知し、

前記出力手段は、前記所定の単位のデータが前記I\_PCMデータであることを通知された場合、前記蓄積手段に蓄積されている前記I\_PCMデータを出力する

請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項9】

前記制御情報は、前記所定の単位のデータがI\_PCMデータであることを示す2値データであり、

前記算術符号化手段は、前記制御情報を算術符号化して前記出力手段に出力した場合、前記所定の単位のデータがI\_PCMデータであることを前記出力手段に通知し、

前記出力手段は、前記所定の単位のデータが前記I\_PCMデータであることを通知された場合、前記蓄積手段に蓄積されている前記I\_PCMデータを、前記算術符号化手段から受け取った算術符号化された前記制御情報に続けて出力する

請求項8記載の画像符号化装置。

【請求項10】

画像データを所定の単位ごとに順次符号化する画像符号化ステップと、

10

20

30

40

50

データを蓄積する蓄積手段に蓄積されているデータ量を計測する計測ステップと、  
前記所定の単位ごとに、前記計測ステップにおいて計測されたデータ量と閾値とを比較する比較ステップと、

前記比較ステップにおける比較の結果、(a)前記データ量が前記閾値を越えない場合、次の符号化データを2値化し、その2値化によって得られる2値データを前記蓄積手段に蓄積させ、(b)前記データ量が前記閾値を越える場合、次の、前記画像データに対応する前記所定の単位ごとのI\_\_PCMデータを前記蓄積手段に蓄積させる蓄積選択ステップと、

前記蓄積手段に蓄積された前記2値データを算術符号化する算術符号化ステップと、

(c)前記算術符号化ステップにおいて前記2値データが算術符号化された場合、前記算術符号化ステップにおいて得られる算術符号化データを出力し、(d)前記I\_\_PCMデータが前記蓄積手段に蓄積された場合、前記蓄積手段に蓄積された前記I\_\_PCMデータを出力する出力ステップと

を含む画像符号化方法。

【請求項11】

画像データを所定の単位ごとに順次符号化する画像符号化ステップと、

データを蓄積する蓄積手段に蓄積されているデータ量を計測する計測ステップと、

前記所定の単位ごとに、前記計測ステップにおいて計測されたデータ量と閾値とを比較する比較ステップと、

前記比較ステップにおける比較の結果、(a)前記データ量が前記閾値を越えない場合、次の符号化データを2値化し、その2値化によって得られる2値データを前記蓄積手段に蓄積させ、(b)前記データ量が前記閾値を越える場合、次の、前記画像データに対応する前記所定の単位ごとのI\_\_PCMデータを前記蓄積手段に蓄積させる蓄積選択ステップと、

前記蓄積手段に蓄積された前記2値データを算術符号化する算術符号化ステップと、

(c)前記算術符号化ステップにおいて前記2値データが算術符号化された場合、前記算術符号化ステップにおいて得られる算術符号化データを出力し、(d)前記I\_\_PCMデータが前記蓄積手段に蓄積された場合、前記蓄積手段に蓄積された前記I\_\_PCMデータを出力する出力ステップと

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項12】

画像データを所定の単位ごとに順次符号化する画像符号化手段と、

前記画像符号化手段により得られる符号化データが入力されると、前記符号化データを2値化する2値化手段と、

前記画像データに対応する前記所定の単位ごとのI\_\_PCMデータまたは前記2値化手段により得られる2値データを蓄積する蓄積手段と、

前記蓄積手段に蓄積されているデータ量を計測する計測手段と、

前記所定の単位ごとに、前記計測手段により計測されたデータ量と閾値とを比較する比較手段と、

前記比較手段による比較の結果、(a)前記データ量が前記閾値を越えない場合、次の符号化データを前記2値化手段に入力することで得られる2値データを前記蓄積手段に蓄積させ、(b)前記データ量が前記閾値を越える場合、次のI\_\_PCMデータを前記蓄積手段に蓄積させる蓄積選択手段と、

前記蓄積手段に蓄積された前記2値データを算術符号化する算術符号化手段と、

(c)前記算術符号化手段により前記2値データが算術符号化された場合、前記算術符号化手段により得られる算術符号化データを出力し、(d)前記I\_\_PCMデータが前記蓄積手段に蓄積された場合、前記蓄積手段に蓄積された前記I\_\_PCMデータを出力する出力手段と

を備える集積回路。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、動画像に関するデータを符号化する画像符号化装置に関し、特に、H.264/AVC規格に対応した画像符号化装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、デジタル映像技術の発展とともに、扱われる映像データ、特に動画像のデータ量は増加の一途を辿っている。例えば、最近実用化されているHD(High Definition)映像では、従来のSD(Standard Definition)映像と比べて、約6倍のデータ量となっている。

10

## 【0003】

一方、コンピュータやその他機器の情報処理能力の向上に伴い、複雑な演算を用いた動画圧縮が可能となっており、映像データの圧縮率は大幅に高められてきている。近年規格化されたH.264/AVCは、MPEG2の2倍前後の圧縮率を実現する規格である。H.264/AVCでは、多くの圧縮化技術を組み合わせることで高い圧縮率を実現している。このため、従来の圧縮方式に比べ演算量も大幅に増加している。

## 【0004】

H.264/AVCで採用されている圧縮化技術の一つにエントロピー符号化(可変長符号化)がある。H.264/AVCではエントロピー符号化の方式として、CAVLC(Context-based Adaptive Variable Length Coding)とCABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding)という2つの方式が用意されている。

20

## 【0005】

CABACでの符号化は主に2つの処理に分けられる。1つ目は符号化すべき多値データを2値データに変換する2値化と呼ばれる処理である。2つ目は2値化によって得られた2値データの発生確率を計算および更新し、算術符号化を行う処理である。

## 【0006】

2値化はシンタックス要素単位で行われ、不定期に不定量のビットが出力される。一方、算術符号化は、ビット毎に逐次更新される2値データの出現確率を元に符号化を行うため、1クロックあたり多量のビットを算術符号化することは実装上困難である。このため、2値化部と算術符号化部の間に一時的に2値データを保持するバッファが必要となる。

30

## 【0007】

図8は、従来の画像符号化装置における2値化部、バッファ、および算術符号化部における処理量または蓄積量の推移の一例を示す図である。

## 【0008】

図8の各グラフにおいて、縦軸は各処理部の処理量または蓄積量を表しており、1目盛りが1ビットに対応する。また、横軸は時刻を表しており、1目盛りが1クロックに対応する。

## 【0009】

また、図中の算術符号化部53は、1ビット/1クロックの処理能力を有していると想定する。

40

## 【0010】

例えば、 $t_0$ において2値化部51から出力された2ビットの2値データは、 $t_1$ においてバッファ52に蓄積される。また、バッファ52に蓄積された2ビットの2値データのうち1ビットは、 $t_2$ において算術符号化部53により算術符号化処理される。

## 【0011】

その結果、 $t_2$ におけるバッファ52の蓄積量は1ビットとなる。このようなデータの流が間欠的に続けば、バッファ52の蓄積量が大幅に増加することはない。

## 【0012】

しかし、例えば、図8に示すように、 $t_7$ および $t_9$ において2値化部51から5ビット

50

の2値データが出力された場合を想定する。この場合であっても、算術符号化部53が処理する量は、1ビット/1クロックである。

【0013】

つまり、2値化部51から、ほぼ連続して大量の2値データが出力されたような場合、2値化部51からの出力に対して算術符号化部53で処理遅延が生じ、バッファ52に2値データが蓄積されていくことになる。このため、C A B A Cでは大容量のバッファが必要である。

【0014】

さらに、H.264/AVCにおいては、算術符号化後の最大符号量が規定されており、例えば、マクロブロックあたりの最大符号量は、4-2-0フォーマット、bit\_depth 8ビットの場合で3200ビットに制限されている。また、マクロブロックを算術符号化した結果、符号量が3200ビットを越える場合は、そのマクロブロックの符号化の条件を変更して再度符号化を行なわなければならない。このことによっても、算術符号化部において処理遅延が発生することとなる。

10

【0015】

このように、H.264/AVC規格に対応した画像符号化装置において、算術符号化部の単位時間当たりの処理能力は一定である。そのため、一時に大量の2値データが発生したような場合、算術符号化に伴う処理遅延が装置全体における処理の流れに影響を与えることになる。

【0016】

そこで、画像符号化装置において、算術符号化に伴う処理遅延の影響を軽減するための技術が開示されている(例えば、特許文献1参照)。

20

【0017】

この従来の画像符号化装置によれば、算術符号化部に入力される2値データ量または算術符号化部から出力されるデータ量を監視する。さらに、このデータ量が、ピクチャ、スライス、またはマクロブロックといった所定の単位において一定量を越える場合、算術符号化の対象となるデータを再度符号化するのではなく、非圧縮のデータであるI\_PCMデータをビットストリーム(以下、「ストリーム」ともいう。)として出力する。

【0018】

図9は、従来の画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

30

【0019】

図9に示す画像符号化装置500は、入力された画像データを符号化し、ビットストリームとして出力する従来の画像符号化装置の一例である。画像符号化装置500の動作の概要を以下に説明する。

【0020】

なお画像データは、動画像を構成するマクロブロックの画素値に関するデータの他に、マクロブロックタイプ等の制御データやその他の属性データなど、動画像に関する種々のデータを含んでいる。

【0021】

符号化対象の画像データは、まず動き予測部102と面内予測部103に入力される。また、I\_PCMデータバッファ114にも入力され、I\_PCMデータとして格納される。

40

【0022】

動き予測部102は、符号化対象のブロックを含むピクチャとは異なるピクチャから、その符号化対象ブロックと相関の高いブロックを検出する。さらに、符号化対象ブロックと検出されたブロックとの差分画像を求め、その差分画像と動きベクトルを出力する。

【0023】

面内予測部103は、画面内の符号化対象ブロックの画像を、隣接するブロックの画像を用いて予測する。さらに、符号化対象ブロックの画像と予測された画像の差分画像を求め、その差分画像と予測の方式を表すデータを出力する。

50

## 【0024】

入力選択部104は、動き予測部102と面内予測部103から出力されたデータのいずれかを、それぞれのデータ量等に基づいて選択し、直交変換部105に入力する。

## 【0025】

直交変換部105が行う直交変換により得られる直交変換係数は量子化部106に入力され、量子化部106により量子化される。

## 【0026】

量子化された直交変換係数である量子化後係数は、2値化部131により2値データ(図では「bin」と表示されている。)に変換され、中間バッファ112に入力される。また、I\_\_PCMデータも、I\_\_PCMデータバッファ114から出力され中間バッファ112に入力される。

10

## 【0027】

その後、中間バッファ112から出力される2値データは算術符号化部132によって算術符号化される。この算術符号化の際、2値データにおける“1”または“0”の出現確率等を示す変数が記録されている変数テーブルが参照され、符号化の結果に応じて更新される。変数テーブルは、例えば、中間バッファ112に保持されており、図9では「テーブルA」と表示されている。

## 【0028】

また、算術符号化により得られたデータ(以下、「算術符号化データ」という。)は出力バッファ133に保持される。

20

## 【0029】

ここで、データ量計測部122は、算術符号化部132への入力データ量を計測する。I\_\_PCM判定部121は、所定の単位ごとにビットストリームとして出力するデータを、出力バッファ133に保持されている算術符号化データとするか、中間バッファ112に保持されているI\_\_PCMデータとするかを、データ量計測部122により計測された入力データ量を元に判定する。具体的には、計測された入力データ量が所定の閾値を超えた場合、ビットストリームとして出力するデータをI\_\_PCMデータに切り換えると判定する。

## 【0030】

なお、ここではI\_\_PCM判定に算術符号化部132への入力データ量を用いたが、算術符号化部132からの出力データ量を用いてもよい。

30

## 【0031】

出力選択部113は、I\_\_PCM判定部121の判定に従い、出力バッファ133に保持されている算術符号化データ、および中間バッファ112に保持されているI\_\_PCMデータのいずれか一方を出力する。

## 【0032】

また、I\_\_PCMデータを出力する場合、上記のテーブルAは、出力されない算術符号化データが得られた際に更新されたことになる。従って、テーブルAをその更新の前の状態に戻す必要がある。

## 【0033】

そのため、その更新が行われる前の状態のテーブルAを、例えば、中間バッファ112に保持しておく。この更新前の状態のテーブルAは図9では「テーブルB」と表示されている。算術符号化部132は、算術符号化データが出力されなかった場合、テーブルAをテーブルBの内容に書き換えることでテーブルAを更新前の状態に戻す。

40

## 【0034】

また、I\_\_PCMデータは算術符号化部を經由せず出力されるため、1クロックあたり大量のデータを出力できる。このため、2値化部131において大量の2値データが生成された場合、上述のように、出力をI\_\_PCMデータに切り替えることにより、算術符号化に伴う処理遅延の影響を軽減できる。

【特許文献1】特開2004-135251号公報

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0035】

しかしながら、上記従来技術の場合、以下のような問題点がある。

## 【0036】

(1) 2値データおよびI\_\_PCMデータともに、生成されたものがすべて中間バッファ112に流入することになる。すなわち、実際には出力ストリームに使用されない2値データおよびI\_\_PCMデータも中間バッファ112に蓄積されることになる。

## 【0037】

そのため、上記従来技術の画像符号化装置においては、図9に示したような、2値データのみを一時的に蓄積するバッファよりも容量の大きなバッファを用意する必要がある。

10

## 【0038】

(2) 出力されるのが、算術符号化データであるのかI\_\_PCMデータであるのかが最終的に選択されるまで、算術符号化部132から出力された算術符号化データも出力バッファ133に保持しなければならない。

## 【0039】

(3) 出力ストリームとしてI\_\_PCMデータが選択された場合、上述のように、更新された変数テーブルを更新前の状態に戻す必要がある。そのため、算術符号化の際に参照し更新する変数テーブルに加え、更新前の変数テーブルも常に中間バッファ112等に保持しなければならない。

20

## 【0040】

なお、2値データ、I\_\_PCMデータ、および2種類の変数テーブルのそれぞれを、専用のバッファに蓄積することで、各バッファの容量を減らすことは可能である。しかし、このようにした場合であっても、画像符号化装置全体において必要なバッファ容量は変わらない。

## 【0041】

このように、上記従来技術を用いた場合、2値データの再符号化に伴う遅延時間は削減されるものの、依然として大きなバッファ容量が必要となるという問題がある。

## 【0042】

本発明は、前記従来技術の課題を解決するもので、装置全体として、より小さなバッファ容量で2値データを算術符号化する画像符号化装置を提供することを目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0043】

上記従来技術の課題を解決するために、本発明の画像符号化装置は、画像データを所定の単位ごとに順次符号化する画像符号化手段と、前記画像符号化手段により得られる符号化データが入力されると、前記符号化データを2値化する2値化手段と、前記画像データに対応する前記所定の単位ごとのI\_\_PCMデータまたは前記2値化手段により得られる2値データを蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積されているデータ量を計測する計測手段と、前記所定の単位ごとに、前記計測手段により計測されたデータ量と閾値とを比較する比較手段と、前記比較手段による比較の結果、(a)前記データ量が前記閾値を越えない場合、次の符号化データを前記2値化手段に入力することで得られる2値データを前記蓄積手段に蓄積させ、(b)前記データ量が前記閾値を越える場合、次のI\_\_PCMデータを前記蓄積手段に蓄積させる蓄積選択手段と、前記蓄積手段に蓄積された前記2値データを算術符号化する算術符号化手段と、(c)前記算術符号化手段により前記2値データが算術符号化された場合、前記算術符号化手段により得られる算術符号化データを出力し、(d)前記I\_\_PCMデータが前記蓄積手段に蓄積された場合、前記蓄積手段に蓄積された前記I\_\_PCMデータを出力する出力手段とを備える。

40

## 【0044】

この構成により、本発明の画像符号化装置は所定の単位の符号化データが2値化される前に、蓄積手段に蓄積するデータをI\_\_PCMデータとするか否かを判定できる。また、

50



最終的な出力に使用されるデータのみを蓄積手段に蓄積する。

【0045】

従って、従来の技術の3つの主な問題点はそれぞれ以下のように解決される。

【0046】

(1) 出力に使用されない2値データおよびI\_\_PCMデータを蓄積手段の一例であるバッファに保持する必要がない。

【0047】

(2) 符号化データが2値化される前に、上記判定が行われる。そのため、従来の画像符号化装置における出力バッファのように、ある算術符号化データが出力されるか否かが決定されるまでその算術符号化データを保持するためのバッファを備える必要がない。

10

【0048】

(3) 出力に使用されない2値データを算術符号化することがない。つまり、変数テーブルに不要な更新を行うことがないため、更新前の変数テーブルをバッファに保持しておく必要がない。

【0049】

このように、本発明の画像符号化装置においては、従来の画像符号化装置に比べ、画像符号化装置全体としてバッファに保持されるデータ量が削減される。つまり、従来の画像符号化装置に比べ、より小さなバッファ容量で2値データを算術符号化することができる。

【0050】

なお、本発明は、以上のような画像符号化装置として実現することができるだけでなく、画像符号化方法として実現したり、その方法をコンピュータに実行させるプログラムとして実現したり、そのプログラムが記録された記録媒体として実現することもできる。そして、そのプログラムをインターネット等の伝送媒体又はDVD等の記録媒体を介して配信することができるのは言うまでもない。

20

【発明の効果】

【0051】

以上のように本発明は、従来の画像符号化装置に比べ、より小さなバッファ容量で2値データを算術符号化する画像符号化装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0052】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0053】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1の画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【0054】

本実施の形態の画像符号化装置100は、画像符号化部10と、バッファ入力選択部11と、I\_\_PCMデータバッファ14と、中間バッファ12と、出力選択部13と、I\_\_PCM判定部21と、蓄積量計測部22と、閾値記憶部23と、2値化部31と、算術符号化部32と、I\_\_PCMデータバッファ14とを備える。

40

【0055】

画像符号化部10は、入力される画像データを所定の単位ごとに符号化する処理部であり、動き予測部2と、面内予測部3、入力選択部4、直交変換部5、量子化部6とを有している。

【0056】

なお、所定の単位とは、動画像を構成する画素の集合の単位である、ピクチャ、スライス、またはマクロブロック等である。以下、この所定の単位を「符号化単位」ともいう。

【0057】

画像符号化部10が有するこれら構成部の機能および動作は、図9を用いて説明した従

50

来の画像符号化装置における、動き予測部 102、面内予測部 103、入力選択部 104、および量子化部 106の機能および動作とそれぞれ同じである。

【0058】

なお、逆量子化および逆直交変換を行う構成要素等、画像符号化装置が本来有するその他の構成要素については、本発明の効果とは直接関係しないことから、それらの図示および説明は省略する。

【0059】

中間バッファ 12 は、本発明の画像符号化装置における蓄積手段の一例であり、画像符号化装置 100 に入力される画像データに対応する符号化単位ごとの I\_PCM データまたは 2 値化部 31 により得られる 2 値データを蓄積する構成部である。

10

【0060】

また、中間バッファ 12 にはさらに、算術符号化部 32 から参照および更新される変数テーブルが保持されている。

【0061】

蓄積量計測部 22 は、本発明の画像符号化装置における計測手段の一例であり、中間バッファ 12 に蓄積されているデータ量を計測する処理部である。

【0062】

I\_PCM 判定部 21 は、本発明の画像符号化装置における比較手段の一例であり、符号化単位ごとに、蓄積量計測部 22 により計測されたデータ量と閾値とを比較する処理部である。この閾値は閾値記憶部 23 に記憶されている。

20

【0063】

また、I\_PCM 判定部 21 は、上記比較の結果に応じ、バッファ入力選択部 11 に、2 値データおよび I\_PCM データのいずれか一方を中間バッファ 12 に蓄積させる指示を行う。

【0064】

言い換えると、I\_PCM 判定部 21 は、蓄積量計測部 22 により計測されたデータ量に基づき、中間バッファ 12 データに 2 値データを蓄積するか I\_PCM データを蓄積するかの判定を行う。この判定を、以下、「I\_PCM 判定」ともいう。

【0065】

バッファ入力選択部 11 は、本発明の画像符号化装置における蓄積選択手段の一例であり、I\_PCM 判定部 21 からの指示に従い、2 値データおよび I\_PCM データのいずれか一方を中間バッファ 12 に蓄積させる処理部である。

30

【0066】

具体的には、バッファ入力選択部 11 は、I\_PCM 判定部 21 による比較の結果、計測されたデータ量が閾値を越えない場合、I\_PCM 判定部 21 からの指示に従い、画像符号化部 10 により得られる次の符号化データを前記 2 値化手段に入力することで得られる 2 値データを中間バッファ 12 に蓄積させる。

【0067】

また、I\_PCM 判定部 21 による比較の結果、計測されたデータ量が閾値を越える場合、I\_PCM 判定部 21 からの指示に従い、次の I\_PCM データを中間バッファ 12 に蓄積させる。

40

【0068】

2 値化部 31 は、画像符号化部 10 により得られる符号化データが入力されると、その符号化データを 2 値化する処理部である。また、2 値化部 31 により得られる 2 値データは中間バッファ 12 に蓄積される。

【0069】

算術符号化部 32 は、中間バッファ 12 に蓄積された 2 値データを算術符号化する処理部である。これにより、算術符号化データが得られる。

【0070】

出力選択部 13 は、本発明の画像符号化装置における出力手段の一例であり、符号化単

50

位ごとに、算術符号化データおよび I \_\_ P C M データのいずれか一方をビットストリームとして出力する処理部である。

【 0 0 7 1 】

具体的には、出力選択部 1 3 は、I \_\_ P C M 判定部 2 1 から比較の結果の通知を受け、計測されたデータ量が閾値を越えない場合、算術符号化部 3 2 により得られる算術符号化データをビットストリームとして出力する。また、計測されたデータ量が閾値を越える場合、中間バッファ 1 2 に蓄積されている I \_\_ P C M データをビットストリームとして出力する。

【 0 0 7 2 】

つまり、出力選択部 1 3 は、算術符号化部 3 2 により前記 2 値データが算術符号化された場合、算術符号化部 3 2 により得られる当該算術符号化データを出力し、I \_\_ P C M データが中間バッファ 1 2 に蓄積された場合、中間バッファ 1 2 に蓄積された当該 I \_\_ P C M データを出力する。

10

【 0 0 7 3 】

ここで、画像符号化装置 1 0 0 は、図 9 を用いて説明した従来の画像符号化装置が備える出力バッファ 1 3 3 に相当するバッファを備えていない。これは、以下の理由による。

【 0 0 7 4 】

すなわち、画像符号化装置 1 0 0 においては、従来の画像符号化装置と異なり、最終的にビットストリームとして出力される算術符号化データのみが算術符号化部 3 2 から出力される。従って、算術符号化部 3 2 により得られる算術符号化データはそのままビットストリームとして出力すればよく、バッファに保持しておく必要がない。そのため、画像符号化装置 1 0 0 は、従来の出力バッファ 1 3 3 に相当するバッファを備える必要がない。

20

【 0 0 7 5 】

上記のように構成された本実施の形態の画像符号化装置 1 0 0 の動作について、図 1 を参照しながら説明する。

【 0 0 7 6 】

なお、画像符号化装置 1 0 0 において画像符号化に係る動作が開始された後であり、中間バッファ 1 2 には、2 値化データまたは I \_\_ P C M データが蓄積されている状態を想定して以下の説明を行う。

【 0 0 7 7 】

符号化対象の画像データは、画像符号化装置 1 0 0 に入力されると、まず画像符号化部 1 0 の動き予測部 2 と面内予測部 3 に入力される。また、I \_\_ P C M データバッファ 1 4 にも入力され、I \_\_ P C M データとして保持される。

30

【 0 0 7 8 】

入力選択部 4 は、動き予測部 2 と面内予測部 3 のいずれかの出力データを選択し、直交変換部 5 に入力する。直交変換によって得られる直交変換係数は、量子化部 6 に入力され量子化される。

【 0 0 7 9 】

このような各構成部の動作により、画像符号化部 1 0 から符号化データが得られる。

【 0 0 8 0 】

蓄積量計測部 2 2 は、中間バッファ 1 2 が有する制御情報により、符号化単位ごとに、中間バッファ 1 2 に蓄積されているデータ量（以下、「バッファ内データ量」という。）を計測し、I \_\_ P C M 判定部 2 1 に出力する。

40

【 0 0 8 1 】

I \_\_ P C M 判定部 2 1 は、蓄積量計測部 2 2 から入力されるバッファ内データ量と閾値記憶部 2 3 に保持されている閾値とを符号化単位ごとに比較する。

【 0 0 8 2 】

この閾値は、例えば、中間バッファ 1 2 に 2 値データおよび I \_\_ P C M データが蓄積されていない状態でのこれらデータを蓄積可能な容量（以下、「蓄積可能容量」という。）と、符号化単位ごとの 2 値データおよび I \_\_ P C M データそれぞれの想定最大量との差に

50

基づいて決定され、閾値記憶部 23 に記憶される。

【0083】

ここで、上記閾値の決定方法の一例を説明する。例えば、蓄積可能容量が 20000 ビット (bit) であり、符号化単位ごとの 2 値データおよび I\_PCM データの想定最大量がそれぞれ、4000 bit、3000 bit である場合を想定する。

【0084】

また、符号化単位に対応する処理期間 (以下、「サイクル」ともいう。) あたりの算術符号化部 32 の処理可能量が 1000 bit である場合を想定する。例えば、中間バッファ 12 に、ある時点で 10000 bit の 2 値データが蓄積されており、次のサイクルで、2000 bit の 2 値データが中間バッファ 12 に入力される場合、蓄積されている 10000 bit が中間バッファ 12 から算術符号化部 32 に出力されるため、中間バッファ 12 の蓄積量は見かけ上、“2000 - 1000” だけ増加し、11000 bit となる。

10

【0085】

このような想定の下で、閾値を  $X$  ( $0 \text{ bit} < X < 20000 \text{ bit}$ ) とすると、あるサイクル [n] においてバッファ内データ量が  $X$  である場合、つまり、バッファ内データ量が閾値  $X$  を越えていない場合、次のサイクル [n+1] で中間バッファ 12 には 2 値データが入力される。

【0086】

従って、サイクル [n+1] におけるバッファ内データ量は、最大で “ $X + 4000 - 1000$ ” (単位は bit、以下同様) となる。つまり、このバッファ内データ量を  $A$  とすると、このサイクル [n+1] における中間バッファ 12 の最低残容量は “ $20000 - A$ ” となる。

20

【0087】

また、サイクル [n+1] におけるバッファ内データ量は、閾値  $X$  を越えているため、次のサイクル [n+2] では、I\_PCM データが中間バッファ 12 に入力される。

【0088】

ここで、バッファ内データ量  $A$  の全てが 2 値データである場合、バッファ内データ量  $A$  の全てが消費されるまでの期間は、サイクル毎に 1000 bit ずつ消費されるのみであり、中間バッファ 12 が最もあふれ易い状態であるといえる。

30

【0089】

そこで、この想定下で、中間バッファ 12 をあふれさせないための閾値  $X$  を以下のようにして求める。

【0090】

サイクル [n+2] 以降のサイクルでは、I\_PCM データが中間バッファ 12 に入力され、2 値データが中間バッファ 12 から出力される状態が継続するため、サイクル毎に最大で “ $3000 - 1000$ ” ずつバッファ内データ量  $A$  から増加していくことになる。

【0091】

しかし、中間バッファ 12 があふれる前に、サイクル [n+1] 以前に蓄積されていた全てのデータ、つまり、全ての 2 値データが出力されると、サイクル [n+2] 以降に蓄積された I\_PCM データが出力されることになり、一時に大量のデータが中間バッファ 12 から出力される。そのため、バッファ内データ量は減少していき、閾値  $X$  を下回ることになる。

40

【0092】

従って、サイクル [n+2] から、I\_PCM データが出力される直前のサイクルまでの期間にバッファ内データ量  $A$  から増加する量が、上記の最低算容量 “ $20000 - A$ ” を越えなければ、中間バッファ 12 があふれることはない。

【0093】

そこで、この条件を満たすように式を立てることを考えると、上記期間にバッファ内データ量  $A$  から増加する量のサイクル毎の最大値は、上述のように “ $3000 - 1000$ ”

50

である。

【0094】

また、最大サイクル数は、バッファ内データ量  $A$  を、サイクル毎の消費量 “1000” で割った数 “ $A / 1000$ ” である。

【0095】

つまり、“ $(3000 - 1000) \times A / 1000$ ” が、上記期間においてバッファ内データ量  $A$  から増加する量の最大値である。

【0096】

従って、閾値  $X$  は、以下に示す(式1)を満たす値として求めることができる。

【0097】

$20000 - (X + 4000 - 1000) \quad (3000 - 1000) \times (X + 4000 - 1000) / 1000$  (式1)

【0098】

上記(式1)を満たす  $X$  は “ $11000 / 3$ ” 以下の値であり、例えば 3600 bit が閾値  $X$  として決定される。

【0099】

PCM判定部21は、上記のように決定された閾値を用いて上記比較を行い、その結果、バッファ内データ量が閾値を越えない場合、次の2値データを中間バッファ12に蓄積するよう、バッファ入力選択部11へ指示する。

【0100】

バッファ入力選択部11は、上記指示に従い、画像符号化部10から出力される符号化データを自身への入力データとして選択し、その選択した符号化データを2値化部31に出力する。これにより、2値化部31から2値データが出力され中間バッファ12に蓄積される。

【0101】

また、上記比較の結果、バッファ内データ量が閾値を越える場合、次のI\_\_PCMデータを中間バッファ12に蓄積するよう、バッファ入力選択部11へ指示する。

【0102】

バッファ入力選択部11は、上記指示に従い、I\_\_PCMデータバッファ14に蓄積されているI\_\_PCMデータを自身への入力データとして選択し、その選択したI\_\_PCMデータを中間バッファ12に出力することで、そのI\_\_PCMデータを中間バッファ12に蓄積させる。

【0103】

このように、バッファ入力選択部11は、I\_\_PCM判定部21で行われる比較の結果に応じ、符号化単位ごとに、2値データおよびI\_\_PCMデータのいずれか一方を中間バッファ12に蓄積させる。

【0104】

さらにI\_\_PCM判定部21は、上記判定の結果に基づき、中間バッファ12に入力されるデータが、2値データであるのか、I\_\_PCMデータであるのかを示す情報を出力選択部13に送信する。

【0105】

中間バッファ12は、蓄積している2値データを順次、算術符号化部32へ出力する。算術符号化部32は入力される2値データを算術符号化し、出力選択部13に出力する。つまり、算術符号化部32は、最終的にビットストリームとして出力される算術符号化データのみを出力選択部13に出力する。

【0106】

さらに、算術符号化部32は、算術符号化ごとに中間バッファ12に保持されている変数テーブルを更新する。

【0107】

また、中間バッファ12は、蓄積しているI\_\_PCMデータを、算術符号化部32を経

10

20

30

40

50

由せずに、出力選択部 13 へ直接出力する。

【0108】

出力選択部 13 は、I\_\_PCM 判定部 21 からの情報に従い、算術符号化データおよび I\_\_PCM データのいずれか一方を選択しビットストリームとして出力する。

【0109】

上記の構成によれば、I\_\_PCM 判定部 21 は、所定の単位の符号化データが 2 値化される前に、バッファ内データ量と閾値とを比較することにより、その符号化データを 2 値化して得られる 2 値データ、および I\_\_PCM データのいずれを中間バッファ 12 に蓄積するかを判定できる。

【0110】

また、この判定により選択された 2 値データおよび I\_\_PCM データのいずれか一方のみが、中間バッファ 12 に蓄積され、最終的に出力されるビットストリームに使用される。

【0111】

ここで、ある 1 つの符号化単位の画像データについて、2 値データではなく、I\_\_PCM データを中間バッファ 12 に入力した場合、バッファ内データ量は、2 値データを入力した場合より一時的に大きくなることが考えられる。

【0112】

しかしながら、上述のように、中間バッファ 12 に蓄積された 2 値データは算術符号化部 32 の処理能力に応じた量しか消費されないのに対し、I\_\_PCM データは、算術符号化部 32 を経由せず出力されるため、一時に、または短期間で消費されることとなる。

【0113】

そのため、中間バッファ 12 での最大蓄積量を抑える上で、つまり、中間バッファ 12 の容量をより少ないものにする上で、バッファ内データ量が閾値を越えた場合に、2 値データに替えて I\_\_PCM データを中間バッファ 12 に入力することは効果的である。

【0114】

また、上述のように、算術符号化部 32 は最終的にビットストリームとして出力される算術符号化データのみを出力選択部 13 に出力する。そのため、従来の画像符号化装置とは異なり、算術符号化部 32 から出力される算術符号化データを保持するためのバッファを必要としない。

【0115】

さらに、算術符号化部 32 は、不要な算術符号化を行わないため、中間バッファ 12 に保持されている変数テーブルに対して不要な更新を行うことがない。従って、更新した後に、変数テーブルを更新前の状態に戻す事態が発生することがないため、更新前の状態の変数テーブルを中間バッファ 12 等の蓄積手段に保持しておく必要がない。

【0116】

図 2 は、中間バッファ 12 に保持されているデータ等の構成例を示す模式図である。

【0117】

図 2 に示すように、本実施の形態の画像符号化装置 100 における中間バッファ 12 は、図 9 に示す従来の画像符号化装置 500 における中間バッファ 112 とは異なり、変数テーブルとして、算術符号化部 32 に参照および更新される変数テーブルであるテーブル A のみを保持しておけばよい。

【0118】

また、図 9 に示すように、従来の画像符号化装置 500 における中間バッファ 112 には、符号化単位ごとに 2 値データおよび I\_\_PCM データの組が常に蓄積されるが、本実施の形態の画像符号化装置 100 における中間バッファ 12 には、出力に使用される 2 値データまたは I\_\_PCM データのみが蓄積される。

【0119】

このように、本実施の形態の画像符号化装置 100 は、従来の画像符号化装置よりも、装置全体として、より小さなバッファ容量で 2 値データを算術符号化できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 0 】

なお、本実施の形態において、蓄積量計測部 2 2 は、中間バッファ 1 2 が有する制御情報によりバッファ内データ量を計測するとした。しかしながら、別の方法で、バッファ内データ量を計測してもよい。

## 【 0 1 2 1 】

例えば、中間バッファ 1 2 の入力データ量と出力データ量とを計測し、入力データ量と出力データ量の差を算出することで、バッファ内データ量を計測してもよい。

## 【 0 1 2 2 】

また、出力選択部 1 3 は、I \_\_ P C M 判定部 2 1 からの比較の結果の通知を受け、算術符号化データおよび I \_\_ P C M データのいずれか一方を選択しビットストリームとして出力するとした。

10

## 【 0 1 2 3 】

しかしながら、I \_\_ P C M 判定部 2 1 から情報を受け取らずに、出力するデータを選択してもよい。例えば、I \_\_ P C M データを中間バッファ 1 2 に入力する際に、I \_\_ P C M データを出力すべき旨を示す制御フラグを I \_\_ P C M データに付加して中間バッファ 1 2 に入力し、出力選択部 1 3 がその制御フラグの存在を検出した場合のみ I \_\_ P C M データを出力するとしてもよい。

## 【 0 1 2 4 】

また、例えば、I \_\_ P C M データの先頭に、符号化タイプが I \_\_ P C M データであることを示す制御情報を付加して中間バッファ 1 2 に蓄積させ、算術符号化部 3 2 が、その制御情報を利用して出力選択部 1 3 に I \_\_ P C M データを選択させてもよい。

20

## 【 0 1 2 5 】

図 3 は、算術符号化部 3 2 が I \_\_ P C M データの検出を行う画像符号化装置 1 0 0 の機能ブロック図である。

## 【 0 1 2 6 】

算術符号化部 3 2 は、データに付加された制御情報から、当該データが I \_\_ P C M データであることを検出した場合、その制御情報の後に続くデータが I \_\_ P C M データであることを出力選択部 1 3 に通知する（図 3 では「I \_\_ P C M 通知」と記載している。）。

## 【 0 1 2 7 】

出力選択部 1 3 は、その通知を受けて当該制御情報に対応する I \_\_ P C M データを中間バッファ 1 2 から読み出して出力する。

30

## 【 0 1 2 8 】

こうすることによっても、出力選択部 1 3 は、出力するデータを適切に選択することができる。

## 【 0 1 2 9 】

なお、H . 2 6 4 の規格では、各マクロブロックデータの先頭に当該マクロブロックの符号化タイプを示すデータ（マクロブロックタイプデータ）が存在する。

## 【 0 1 3 0 】

そこで、I \_\_ P C M データをビットストリームとして出力する場合、画像符号化装置 1 0 0 において、例えば 2 値化部 3 1 が、I \_\_ P C M データであることを示す制御情報を 2 値データにする。

40

## 【 0 1 3 1 】

算術符号化部 3 2 は、マクロブロックタイプデータを算術符号化し、マクロブロックタイプデータが I \_\_ P C M を示す場合、算術符号化したマクロブロックタイプデータを出力選択部 1 3 に出力するとともに、それに続く出力データが I \_\_ P C M データであることを出力選択部 1 3 に通知する。

## 【 0 1 3 2 】

出力選択部 1 3 は、I \_\_ P C M データを、算術符号化部 3 2 から受け取った算術符号化されたマクロブロックタイプデータに続けて出力する。

## 【 0 1 3 3 】

50

画像符号化装置 100 は、以上の手順で処理を行えば、H. 264 の規格に沿った符号ストリーム、すなわち、I\_PCM であることを示す符号化データの後に I\_PCM データが続くビットストリームを生成し出力することができる。

【0134】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 として、2 値データの予測量を求め、その予測量を利用して中間バッファへの入力データの選択を行う画像符号化装置について説明する。

【0135】

図 4 は、本発明の実施の形態 2 の画像符号化装置 200 の機能的な構成を示す機能ブロック図である。図 4 において、図 1 に示す画像符号化装置 100 が備える各構成要素と同じ構成要素については同じ符号を用い、それらの説明を省略する。

10

【0136】

実施の形態 2 の画像符号化装置 200 は、図 4 に示すように、図 1 に示す画像符号化装置 100 の有する構成要素に加えて 2 値データ量予測部 24 を有している。

【0137】

2 値データ量予測部 24 は、画像符号化部 10 により得られる符号化データが 2 値化された場合の 2 値データの量の予測値である予測量を求める処理部である。

【0138】

具体的には、2 値データ量予測部 24 は、画像符号化部 10 の量子化部 6 から得られる符号化データである量子化後係数から、その量子化後係数が 2 値化された場合のデータ量、つまり 2 値データの予測量を求める。

20

【0139】

なお、2 値データ量予測部 24 は、例えば、量子化後係数の値と 2 値データのビット数とが対応付けられた変換テーブルを有しており、この変換テーブルを参照することにより、量子化後係数からその量子化後係数が 2 値化された場合の 2 値データの予測量を求めることができる。

【0140】

上記のように構成された画像符号化装置 200 の動作について、実施の形態 1 の画像符号化装置 100 とは異なる動作を中心に図 4 を参照しながら説明する。

【0141】

量子化部 6 から 2 値データ量予測部 24 へ量子化後係数が入力される。2 値データ量予測部 24 は量子化後係数をもとに、その量子化後係数が 2 値化された場合の 2 値データ量を予測する。

30

【0142】

2 値データの予測量は I\_PCM 判定部 21 へ入力される。I\_PCM 判定部 21 は、蓄積量計測部 22 から入力されるバッファ内データ量に 2 値データの予測量を加えた上で、閾値記憶部 23 に記憶されている閾値と比較する。

【0143】

また、I\_PCM 判定部 21 は、上記の 2 値データの予測量と、符号化単位に対応する処理期間内に算術符号化部 32 が算術符号化可能な量である単位処理量とを比較する。

40

【0144】

ここで、単位処理量とは、上述の閾値の決定方法の説明の中で述べた 1 サイクルあたりの算術符号化部 32 の処理可能量である。

【0145】

上記 2 種類の比較の結果、2 値データの予測量が加えられたバッファ内データ量（以下、「合計量」という。）が閾値を越えない場合、または、2 値データの予測量が単位処理量を越えない場合、その量子化後係数を 2 値化部 31 に入力し、2 値化部 31 から出力される 2 値データを中間バッファ 12 に蓄積するように、バッファ入力選択部 11 へ指示する。

【0146】

50



また、比較の結果、合計量が閾値を越え、かつ、2値データの予測量が単位処理量を越える場合、I\_PCMデータを中間バッファ12に蓄積するように、バッファ入力選択部11へ指示する。

【0147】

以降、2値データが中間バッファ12に蓄積された場合、その2値データは算術符号化部32により算術符号化され、算術符号化データとして出力選択部13に入力される。また、I\_PCMデータが中間バッファ12に蓄積された場合、そのI\_PCMデータは、出力選択部13に入力される。

【0148】

出力選択部13は、I\_PCM判定部21からの情報に従い、算術符号化データおよびI\_PCMデータのいずれか一方をビットストリームとして出力する。

10

【0149】

このように、本実施の形態の画像符号化装置200は、計測されたバッファ内データ量に、2値データの予測量を加えた上で、閾値と比較し、さらに、2値データの予測量と単位処理量とを比較し、2種類の比較の結果に応じて中間バッファ12に2値データを入力するかI\_PCMデータを入力するかを選択する。

【0150】

具体的には、合計量が閾値を越える場合であっても、2値データの予測量が単位処理量以下であれば、2値データを中間バッファ12に入力させることになる。

【0151】

20

例えば、閾値が5000bit、バッファ内データ量が4000bit、2値データの予測量が2000bit、算術符号化部32の単位処理量が2500bitという状況にあるサイクルを想定する。

【0152】

このサイクルにおいては、合計量は6000bitとなり、閾値を越えることとなる。しかし、2000bitの2値データを次のサイクルで中間バッファ12に入力したとしても、当該次のサイクルでは、2500bitの2値データが中間バッファ12において消費されるため、中間バッファ12があふれることはない。

【0153】

このように、合計量が閾値を越える場合であっても、2値データの予測量が算術符号化部32の単位処理量を超えない場合は、2値データを中間バッファ12に入力しても中間バッファ12があふれることはない。

30

【0154】

これにより、不要に出力をI\_PCMデータに切り替える可能性を低減できることから、最終的に出力するビットストリームの符号量を削減できる。

【0155】

なお、本実施の形態において、量子化部6から出力される量子化後係数を元に次符号化単位での2値データ量を予測したが、動き予測部2からの出力データなどその他のデータを元に2値データ量を予測してもよい。

【0156】

40

また、2値データ量予測部24は、変換テーブルを用いて2値データの予測量を求めるとしたが、その他の手法で2値データの予測量を求めてもよい。例えば、量子化後係数を2値データの予測量に変換する変換式により2値データの予測量を求めてもよい。

【0157】

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3として、出力するビットストリームに要求されるビットレートである要求ビットレートの入力を受け付け、受け付けた要求ビットレートに基づいて閾値を変更する形態の画像符号化装置について説明する。

【0158】

図5は、本発明の実施の形態3の画像符号化装置300の機能的な構成を示す機能ブロ

50

ック図である。図 5 において、図 1 に示す画像符号化装置 100 が備える各構成要素と同じ構成要素については同じ符号を用い、それらの説明を省略する。

【0159】

実施の形態 3 の画像符号化装置 300 は、図 5 に示すように、図 1 に示す画像符号化装置 100 の有する構成要素に加えて受付部 25 を有している。

【0160】

受付部 25 は、要求ビットレートを示す情報を受け付け、その情報に応じて前記閾値記憶部に記憶されている閾値を変更する処理部である。要求ビットレートは、例えば、ユーザによって決定され画像符号化装置 300 に入力される。

【0161】

上記のように構成された本実施の形態の画像符号化装置 300 の動作について、実施の形態 1 の画像符号化装置 100 とは異なる動作を中心に図 5 を参照しながら説明する。

【0162】

なお、画像符号化装置 300 に設定可能なビットレートとして、第 1 のビットレートと、第 1 のビットレートより高いビットレートである第 2 のビットレートの 2 種類があると想定する。また、第 1 のビットレートを示す情報を第 1 情報とし、第 2 のビットレートを示す情報を第 2 情報とする。

【0163】

また、互いに異なる 2 つの閾値として、第 1 の閾値と、第 1 の閾値より大きな第 2 の閾値とを想定する。後述する実施の形態 3 の変形例 1 および 2 においても同じである。

【0164】

ユーザの画像符号化装置 300、または画像符号化装置 300 を含む機器に対する所定の操作により、受付部 25 は、要求ビットレートを示す情報を受け付ける。

【0165】

受け付けられた情報は、画像符号化部 10 へ送られ、その情報に応じた符号化が行われる。

【0166】

具体的には、画像符号化部 10 は、要求ビットレートを示す情報として第 1 情報を受付部 25 から受け取った場合、つまり、比較的低い要求ビットレートを示す情報を受け取った場合、ビットレートを低くするために、高い圧縮率で圧縮したデータを符号化データとしてバッファ入力選択部 11 に出力する。

【0167】

また、第 2 情報を受付部 25 から受け取った場合、つまり、比較的高い要求ビットレートを示す情報を受け取った場合、ビットレートを高くするために、低い圧縮率で圧縮したデータを符号化データとしてバッファ入力選択部 11 に出力する。

【0168】

また、受付部 25 は、要求ビットレートを示す情報を受け付けると、受け付けたビットレートに応じて閾値記憶部 23 に記憶されている閾値を変更する。

【0169】

具体的には、第 1 情報を受け付けた場合、つまり、比較的低い要求ビットレートを示す情報を受け取った場合、上述のように、画像符号化部 10 から、圧縮率の高い符号化データが出力される。従って、符号化データを 2 値化した後の 2 値データ量は比較的少ないと予測される。そのため、I\_PCM 判定に用いる閾値を、より高い閾値である第 2 の閾値に変更する。

【0170】

一方、第 2 情報を受け付けた場合、つまり、比較的高い要求ビットレートを示す情報を受け取った場合、上述のように、画像符号化部 10 から、圧縮率の低い符号化データが出力される。従って、符号化データを 2 値化した後の 2 値データ量は比較的多いと予測される。そのため、I\_PCM 判定に用いる閾値を、より低い閾値である第 1 の閾値に変更する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 7 1 】

このように、閾値を変更することにより、残りのバッファ容量で算術符号化処理が可能であるにも関わらず、不要に出力を I \_ P C M データに切り替える可能性を低減できる。このため、画像符号化装置 3 0 0 が出力するビットストリームの符号量を削減できる。

## 【 0 1 7 2 】

なお、本実施の形態において、要求ビットレートを示すビットレート情報に応じて閾値を変更したが、算術符号化部 3 2 の演算処理能力や過去の符号化状況等その他のパラメータに応じて閾値を変化させてもよい。

## 【 0 1 7 3 】

そこで、以下に、実施の形態 3 の変形例 1 および 2 として、算術符号化部 3 2 の演算処理能力、および、発生する 2 値データ量の推移のそれぞれに応じて閾値を変更する場合について説明する。

10

## 【 0 1 7 4 】

( 実施の形態 3 の変形例 1 )

画像符号化装置において、例えば、消費電力の低下等を目的として動作クロック周波数を下げることが可能な場合、つまり、動作クロック周波数が可変である場合を想定する。

## 【 0 1 7 5 】

ここで、動作クロック周波数は、演算処理能力 ( 以下、単に「処理能力」という。 ) と正の相関関係があるため、動作クロック周波数が可変であるということは、処理能力が可変であるということの意味する。

20

## 【 0 1 7 6 】

この場合、算術符号化部 3 2 の処理能力に応じて、閾値を変更することにより、中間バッファ 1 2 を効率よく使用し、かつ、出力ビットストリームの符号量を削減することが可能となる。

## 【 0 1 7 7 】

図 6 は、算術符号化部 3 2 の処理能力に応じて閾値を変更する画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

## 【 0 1 7 8 】

図 6 に示す画像符号化装置 3 0 1 は閾値を変更する処理部として、処理能力取得部 2 6 を備えている。

30

## 【 0 1 7 9 】

処理能力取得部 2 6 は、算術符号化部 3 2 が行う算術符号化の処理能力を示す能力情報を取得し、能力情報に応じて閾値記憶部 2 3 に記憶されている閾値を変更する処理部である。

## 【 0 1 8 0 】

なお、算術符号化部 3 2 の処理能力として、第 1 の処理能力と、第 1 の処理能力より高い処理能力である第 2 の処理能力の 2 種類があると想定する。また、第 1 の処理能力を示す情報を第 1 能力情報とし、第 2 の能力を示す情報を第 2 能力情報とし、処理能力取得部 2 6 の動作を説明する。

## 【 0 1 8 1 】

40

処理能力取得部 2 6 は、算術符号化部 3 2 から能力情報を取得する。取得した能力情報が第 1 能力情報である場合、つまり、比較的低い処理能力を示す情報を取得した場合、算術符号化部 3 2 が単位時間内で処理できる 2 値データの量が少ないことを意味する。

## 【 0 1 8 2 】

つまり、中間バッファ 1 2 に蓄積されている 2 値データの単位時間あたりの消費量が少ないことを意味する。そのため、I \_ P C M 判定に用いる閾値を、より低い閾値である第 1 の閾値に変更する。

## 【 0 1 8 3 】

また、処理能力取得部 2 6 は、取得した能力情報が第 2 情報を示す場合、つまり、比較的高い処理能力を示す情報を取得した場合、算術符号化部 3 2 が単位時間内で処理できる

50

2 値データの量が多いことを意味する。

【0184】

つまり、中間バッファ12に蓄積されている2値データの単位時間あたりの消費量が多いことを意味する。そのため、I\_PCM判定に用いる閾値を、より高い閾値である第2の閾値に変更する。

【0185】

このように、算術符号化部32の処理能力に応じて閾値を変更することもできる。また、これにより、不要に出力をI\_PCMデータに切り替える可能性を低減できる。このため、画像符号化装置301が出力するビットストリームの符号量を削減できる。

【0186】

(実施の形態3の変形例2)

画像符号化装置で符号化される画像データにおいて、空間的あるいは時間的に近い符号化単位の画像は類似したものとなる。そのため、発生する2値データ量も同程度となる可能性が高い。このことを用いて、2値化部31から出力される2値データ量の推移から、後に発生する2値データ量が比較的多いものであるか少ないものであるか予測することができる。

【0187】

つまり、2値データ量の推移に応じて閾値を変更することが可能となる。これにより、中間バッファ12を効率よく使用し、かつ、出力ビットストリームの符号量を削減することが可能となる。

【0188】

図7は、2値化部31から出力される2値データ量の推移に応じて、閾値を変更する画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【0189】

図7に示す画像符号化装置302は閾値を変更する処理部として、推移状況取得部27を備えている。

【0190】

推移状況取得部27は、2値化部31から出力される2値データ量の推移から、後に発生する2値データ量が比較的多いものであるか少ないものであるか予測し、この予測結果に応じて、閾値を変更する処理部である。

【0191】

なお、推移状況取得部27は、本発明の画像符号化装置における、推移予測手段が有する、後に発生する2値データ量を予測する機能と、変更手段が有する、閾値を変更する機能とを実現する処理部の一例である。

【0192】

以下、推移状況取得部27の動作を説明する。

【0193】

推移状況取得部27は、2値化部31から出力される2値データ量を順次取得する。さらに、2値データ量の推移から、後の2値データ量が、所定の量を越えるか否かを予測する。

【0194】

例えば、所定の量を越える2値データ量が、一定期間または一定数の符号化単位だけ連続して2値化部31から出力された場合、後の2値データ量も、一定期間または一定数の符号化単位だけ連続して所定の量を越えると予測する。

【0195】

同様に、所定の量を越えない2値データ量が、一定期間または一定数の符号化単位だけ連続して2値化部31から出力された場合、後の2値データ量も、一定期間または一定数の符号化単位だけ連続して所定の量を越えないと予測する。

【0196】

この予測結果に基づき、後の2値データの量が所定の量を越えると予測された場合、閾

10

20

30

40

50

値を、より低い閾値である第 1 の閾値に変更する。

【0197】

また、後の 2 値データの量が所定の量を越えないと予測された場合、閾値を、より高い閾値である第 2 の閾値に変更する。

【0198】

このように、2 値化部 31 から出力される 2 値データ量の推移に応じて閾値を変更することもできる。また、これにより、不要に出力を I\_P C M データに切り替える可能性を低減できる。このため、画像符号化装置 302 が出力するビットストリームの符号量を削減できる。

【0199】

なお、画像符号化装置 300、画像符号化装置 301、および画像符号化装置 302 のそれぞれにおいて、第 1 の閾値および第 2 の 2 段階の閾値があり、要求ビットレートの高低等の符号化に関連する情報に応じて閾値を変更するとした。

【0200】

しかしながら、3 段階以上の閾値を用意し、符号化に関連する情報に応じてそれぞれの閾値に変更してもよい。

【0201】

また、予め決定された閾値に変更するのではなく、例えば、符号化に関連する情報を数値化し、演算式により変更後の閾値を求めても良い。

【0202】

このようにすることにより、画像符号化装置において、要求ビットレート的高低など符号化に関連する情報に基づいて、閾値に対する緻密な変更制御が可能となる。すなわち、符号化の状況の変化に即して、効率的に中間バッファを使用することができ、不要に出力を I\_P C M データに切り替える可能性をより低減することができる。つまり、出力するビットストリームの符号量を削減できる。

【産業上の利用可能性】

【0203】

本発明は、算術符号化を実行する画像符号化装置に利用することができる。具体的には、H.264 / A V C に規定されたデータ圧縮技術により符号化する、ハイビジョン映像などを出力する画像符号化装置において有用である。

【図面の簡単な説明】

【0204】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】中間バッファに保持されているデータ等の構成例を示す模式図である。

【図 3】算術符号化部が I\_P C M データの検出を行う実施の形態 1 の画像符号化装置の機能ブロック図である。

【図 4】本発明の実施の形態 2 の画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【図 5】本発明の実施の形態 3 の画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【図 6】算術符号化部の処理能力に応じて閾値を変更する画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【図 7】2 値化部から出力される 2 値データ量の推移に応じて、閾値を変更する画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【図 8】従来の画像符号化装置における 2 値化部、バッファ、および算術符号化部における処理量または蓄積量の推移の一例を示す図である。

【図 9】従来の画像符号化装置の機能的な構成を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

【0205】

10

20

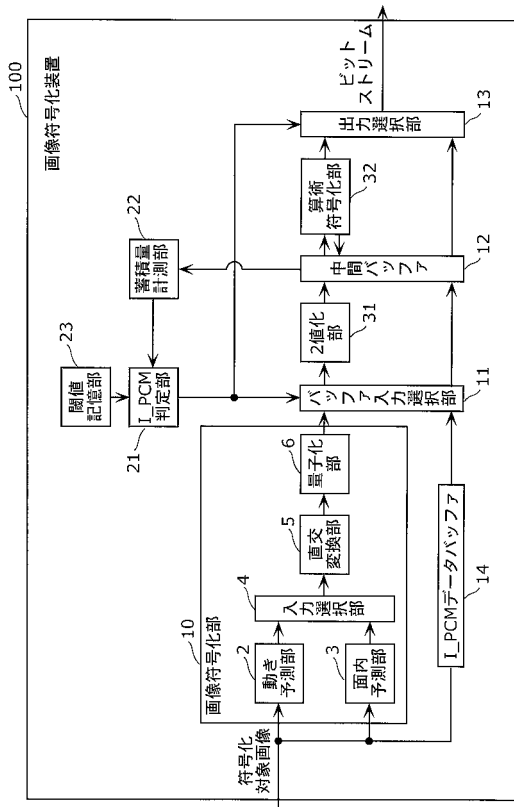
30

40

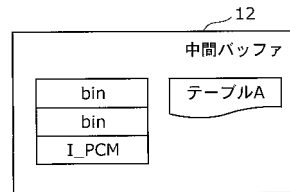
50

- 2 動き予測部
  - 3 面内予測部
  - 4 入力選択部
  - 5 直交変換部
  - 6 量子化部
  - 10 画像符号化部
  - 11 バッファ入力選択部
  - 12 中間バッファ
  - 13 出力選択部
  - 14 I\_PCMデータバッファ
  - 21 I\_PCM判定部
  - 22 蓄積量計測部
  - 23 閾値記憶部
  - 24 2値データ量予測部
  - 25 受付部
  - 26 処理能力取得部
  - 27 推移状況取得部
  - 31 2値化部
  - 32 算術符号化部
- 100、200、300、301、302 画像符号化装置 10
- 20

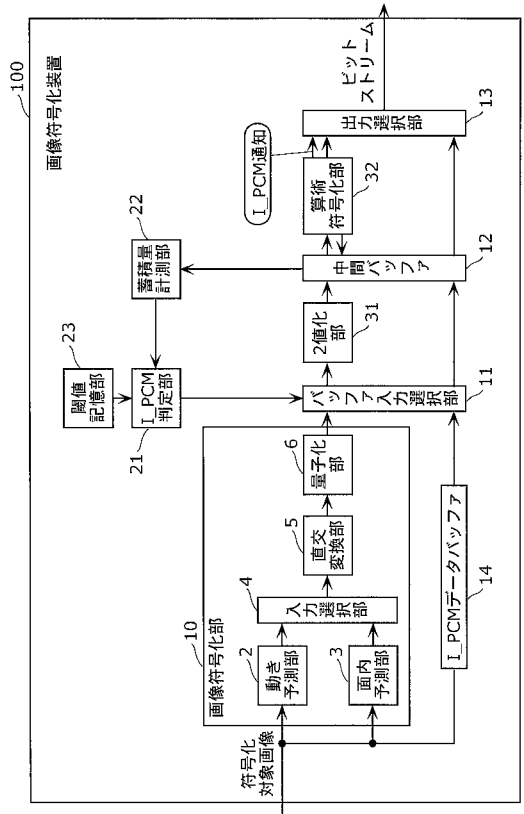
【図1】



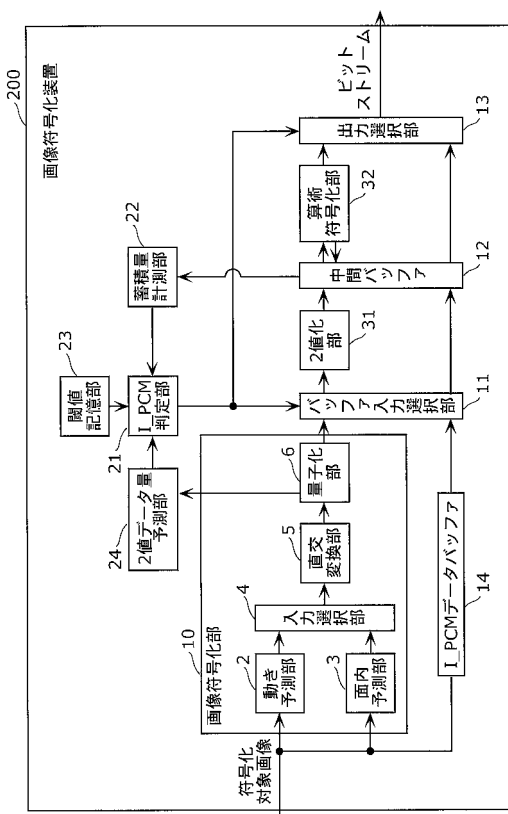
【図2】



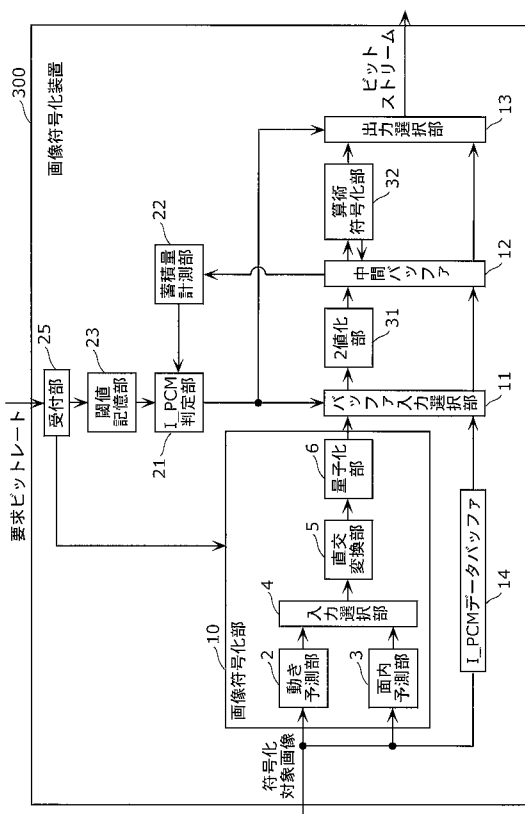
【 図 3 】



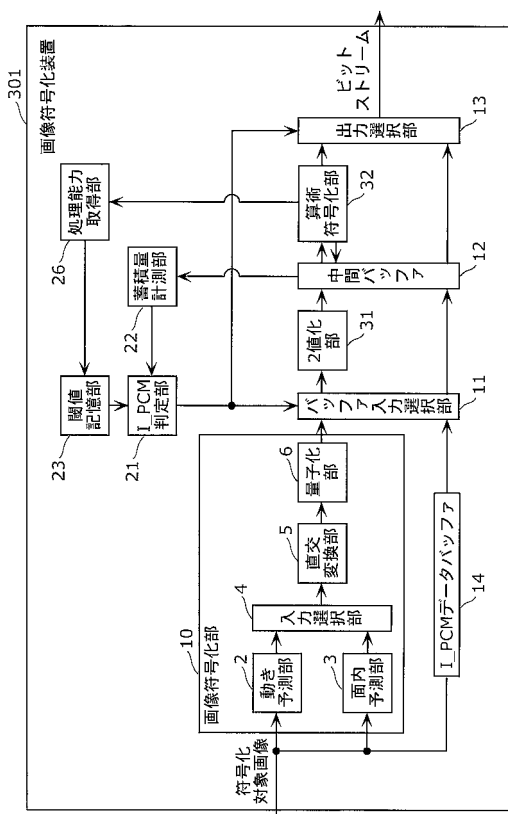
【 図 4 】



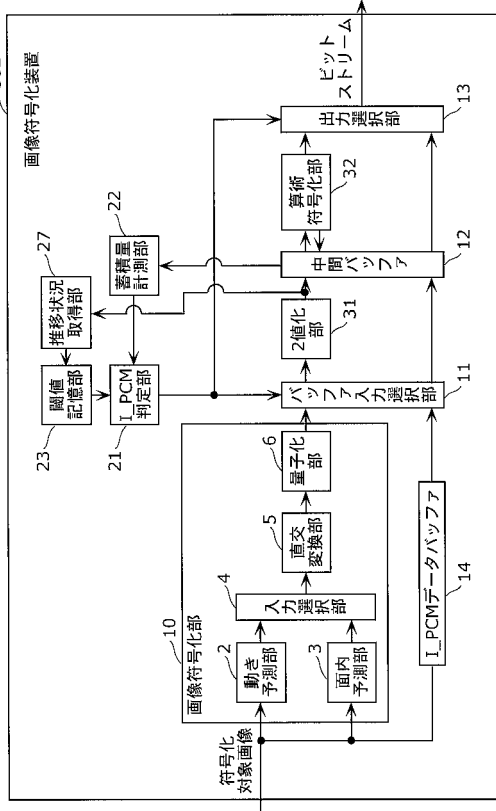
【 図 5 】



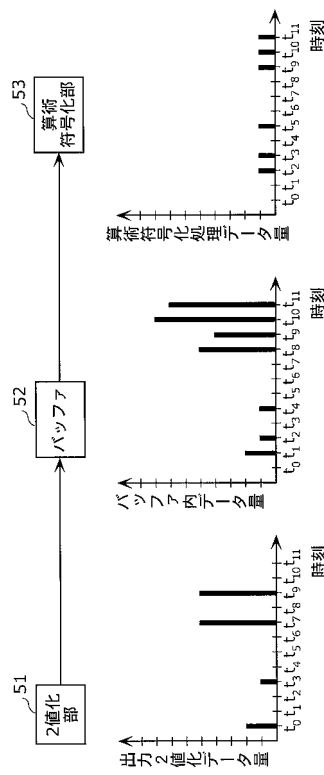
【 図 6 】



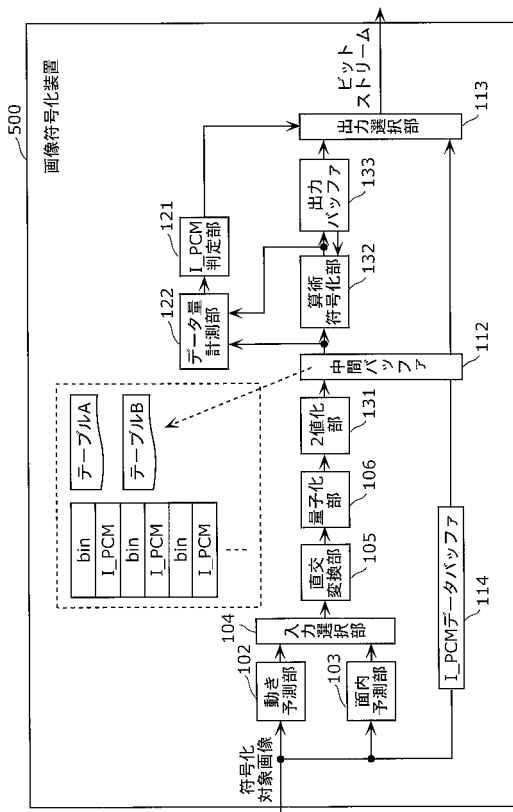
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 津田 賢治郎

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK08 KK49 MA00 MA04 MA05 MA23 MC11 MC38 ME11 SS03

TA00 TA57 TC18 TD12 UA02

5J064 BA10 BB03 BC22