

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4197345号
(P4197345)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int.Cl.		F I			
HO3M	7/40	(2006.01)	HO3M	7/40	
HO4N	7/26	(2006.01)	HO4N	7/13	Z
HO4N	1/41	(2006.01)	HO4N	1/41	B

請求項の数 7 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2006-52928 (P2006-52928)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年2月28日(2006.2.28)		パナソニック株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-68850 (P2003-68850) の分割	(74) 代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
原出願日	平成15年3月13日(2003.3.13)	(72) 発明者	角野 真也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
(65) 公開番号	特開2006-238453 (P2006-238453A)	(72) 発明者	松井 義徳 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
(43) 公開日	平成18年9月7日(2006.9.7)	(72) 発明者	近藤 敏志 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
審査請求日	平成18年2月28日(2006.2.28)		
(31) 優先権主張番号	特願2002-88345 (P2002-88345)		
(32) 優先日	平成14年3月27日(2002.3.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変長復号化方法、記憶媒体、及び可変長復号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のサブデータで構成される所定単位データを符号化して得られて符号化ストリームを、パラメータ表を参照して復号化する可変長復号化方法であって、

前記符号化ストリームを復号化し、前記所定単位データの量子化パラメータの初期値に関する情報を抽出する量子化パラメータ初期値復号化ステップと、

前記量子化パラメータの初期値に関する情報に基づき、パラメータ表の初期値を設定するパラメータ表初期化ステップと、

前記所定単位データを構成する前記サブデータを符号化して得られた符号化サブデータの復号化に用いられる符号化パラメータを前記パラメータ表から取得するパラメータ取得ステップと、

前記符号化サブデータを、取得された符号化パラメータを参照して可変長復号化するサブデータ復号化ステップと、

を備えている可変長復号化方法。

【請求項2】

前記符号化サブデータを復号化して得られる復号化データの値に基づいて前記パラメータ表を更新し、前記符号化パラメータを前記パラメータ表から取得する、

請求項1に記載の可変長復号化方法。

【請求項3】

前記サブデータ復号化ステップでは、前記符号化サブデータを、前記符号化パラメータ

を参照して算術復号化する、

請求項 1 又は 2 に記載の可変長復号化方法。

【請求項 4】

前記量子化パラメータ初期値復号化ステップでは、前記符号化ストリームを固定的な復号化方法で復号化する、

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の可変長復号化方法。

【請求項 5】

複数のサブデータで構成される所定単位データを符号化して得られて符号化ストリームを、可変長符号表を切り換えながら復号化する可変長復号化方法であって、

前記符号化ストリームを復号化し、前記所定単位データの量子化パラメータの初期値に関する情報を抽出する量子化パラメータ初期値復号化ステップと、

前記量子化パラメータの初期値に関する情報に基づき、可変長符号表の初期値を設定する可変長符号表初期化ステップと、

前記所定単位データを構成する前記サブデータを符号化して得られた符号化サブデータの復号化に用いられる可変長符号表を選択する可変長符号表選択ステップと、

前記符号化サブデータを、選択された可変長符号表を参照して可変長復号化するサブデータ復号化ステップと、

を備えている可変長復号化方法。

【請求項 6】

複数のサブデータで構成される所定単位データを符号化して得られた符号化ストリームを、パラメータ表を参照して復号化する可変長復号化装置であって、

前記符号化ストリームを復号化し、前記所定単位データの量子化パラメータの初期値に関する情報を抽出する量子化パラメータ初期値復号化手段と、

前記量子化パラメータの初期値に関する情報に基づき、パラメータ表の初期値を設定するパラメータ表初期化手段と、

前記所定単位データを構成する前記サブデータを符号化して得られた符号化サブデータの復号化に用いられる符号化パラメータを前記パラメータ表から取得するパラメータ取得手段と、

前記符号化サブデータを、取得された符号化パラメータを参照して可変長復号化するサブデータ復号化手段と、

を備えている可変長復号化装置。

【請求項 7】

複数のサブデータで構成される所定単位データを符号化して得られた符号化ストリームを、可変長符号表を切り換えながら復号化する可変長復号化装置であって、

前記符号化ストリームを復号化し、前記所定単位データの量子化パラメータの初期値に関する情報を抽出する量子化パラメータ初期値復号化手段と、

前記量子化パラメータの初期値に関する情報に基づき、可変長符号表の初期値を設定する可変長符号表初期化手段と、

前記所定単位データを構成する前記サブデータを符号化して得られた符号化サブデータの復号化に用いられる可変長符号表を選択する可変長符号表選択手段と、

前記符号化サブデータを、選択された可変長符号表を参照して可変長復号化するサブデータ復号化手段と、

を備えている可変長復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変長復号化方法、その処理をコンピュータに行わせるプログラムを格納する記憶媒体、可変長復号化装置に関する。本発明は、特に、符号化済みのデータによって符号化方法を最適化する動的な可変長符号化方法に対応した可変長復号化方法、その処理

10

20

30

40

50

をコンピュータに行わせるプログラムを格納する記憶媒体、符号化済みのデータによって符号化方法を最適化する動的な可変長符号化装置に対応した可変長復号化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像符号化方式の国際標準化活動により、画像の圧縮、復元の技術として、静止画のJPEGや動画のMPEGなどが規格化されている。

【0003】

MPEG (Moving Picture Experts Group) 符号化方式は、主に、動き補償フレーム間予測ユニットと、DCT (離散コサイン変換) ユニットと、可変長符号化ユニットとから構成されている。動き補償フレーム間予測ユニットは、入力画像と前画像データとから動きベクトルを検出し、動きベクトルと前画像データとから予測誤差データを作成する。DCTユニットは予測誤差データをDCT変換する。量子化ユニットは、DCT係数を量子化し、可変長符号化ユニットは、量子化されたDCT係数や動きベクトルに符号語を割り当てていく。

【0004】

MPEG符号化方式における画像符号化データは、シーケンス、GOP (Group Of Picture)、ピクチャ、スライス、マクロブロック、ブロックの6層の階層構造を有している。ピクチャは、一枚の画像に対応する基本的符号化単位であり、複数のスライスから構成されている。スライスは、同期復帰単位であり、一つ又は複数のマクロブロックからなる帯状の領域である。

【0005】

可変長符号化とは、エントロピー符号化の一種であり、DCT変換後の係数 (DCT係数) 値や動きベクトル値等は生起確率に偏りがあることから、これらの値のうち生起確率が高い値には短い符号語を割り当て、生起確率が低い値には長い符号語を割り当てることにより、平均情報量を減らすものである。

【0006】

可変長符号化の主な種類としては、ハフマン符号化や算術符号化がある。

【0007】

ハフマン符号化は、各シンボルを葉としたハフマン符号木により符号語を決定する方法であり、各符号に対応する符号語 (ビット列) の対応表 (符号表) を用いる。

【0008】

ハフマン符号化では、圧縮率向上のために、変化する動画像の統計的性質に応じて符号表を作成する方法や、複数の符号表を用意しておき画像の統計的性質に応じて符号表を切り換える方法が用いられている。情報理論では、生起確率 p の符号に $\log_2(1/p)$ ビットを割り当てる符号表が最も平均情報量が少ないことが証明されている。そこで、複数の符号表を切り換える方法では、符号化済みのデータから生起確率を計算し、生起確率 p の符号に $\log_2(1/p)$ ビットに近いビット数が割り当てられるような符号表を選択する。

【0009】

算術符号化は、シンボルの系列を生起確率に応じて区間 $[0, 1)$ に射影し、数直線上の確率空間を区間内の適当な数でバイナリ表現する手法である。算術符号化は、常に統計的性質を監視しながら符号化を行い、具体的には、画像内容に応じて確率表を書き換えつつ、確率表を参照しながら符号語を決定する。より具体的には、算術符号化では、生起確率 p の符号に $\log_2(1/p)$ ビットが割り当てられるように、算術演算で用いる確率を符号化済みのデータから生起確率を逐次更新する。

【0010】

算術符号化では、ハフマン符号化とは異なり、算術演算 (加減乗除) のみで符号語に相当するビット列を取得できるために、ハフマン符号化に比べて符号表を記憶するために必要なメモリ量を削減できる。また、符号化の途中で統計的性質が変わっても確率表を書き換えることで対応できる。しかしながら、算術演算、特に乗除算は高い演算能力が必要で

10

20

30

40

50

あり、低演算能力の機器では実現が困難であるという欠点も有する。

【0011】

以上に述べた動的な符号化方法では、符号化済みのデータによって動的に符号化方法を最適化していくため、固定的な符号化方法に比べて圧縮効率を向上させることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、符号化済みデータによって動的に符号化方法を最適化する場合には、下記の問題点がある。

【0013】

学習による動的符号化は、例えば、ピクチャのヘッダ以降すなわち各スライスやマクロブロック、ブロック毎に行われる。その場合には、算術符号化では各ピクチャにおける初期値に固定の確率表が用いられ、ハフマン符号化では各ピクチャにおける初期の符号表として固定の可変長符号表が用いられている。このように固定の初期値が用いられるため、初期化された後、学習によって最適な確率表や符号表が得られるまでは、符号化の圧縮効率が良いとは言えない。特に、全体のデータ数が小さい場合は、学習するために必要なデータ数の割合が大きくなり、圧縮率がそれほど高くない。

【0014】

一方、符号化済みのデータのうち学習に使用される部分が伝送路において損なわれると、復号化器において正しい学習が行えなくて復号化不能になり、画像データの場合は伝送路誤りによる画質劣化が発生する。伝送路誤りに強くするためには、定期的に学習結果をリセットすることになるが、リセット間隔を長くすると誤りに弱くなるため、リセット間隔はある程度短くならざるを得ない。

【0015】

以上のように、伝送路誤りの問題を解決することを前提とすると、現状の動的な符号化方法では、圧縮効率が十分に向上しない。

【0016】

本発明の課題は、画像圧縮等に使用する可変長符号化方法の圧縮効率を向上することにある。

【0017】

本発明の他の課題は、圧縮効率を向上させた可変長符号化方法により符号化されたデータを正しく復号化することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

請求項1に記載の可変長復号化方法は、ストリームを構成する各所定単位データを、パラメータ表を参照して復号化する方法であって、以下のステップを備えている。

【0019】

ストリームのパラメータ表に関する情報を復号化するパラメータ表情報復号化ステップ

パラメータ表に関する情報に基づきパラメータ表の初期値を設定するパラメータ表初期化ステップ

所定単位データを構成するサブデータの復号化に用いられる符号化パラメータをパラメータ表から取得するパラメータ取得ステップ

ストリームのサブデータを、取得された符号化パラメータを参照して可変長復号化するサブデータ復号化ステップ

なお、符号化パラメータとは、データの発生頻度を表すものであり、パラメータ表から取得されて、各サブデータの復号化の際に参照される。算術復号化の場合にはパラメータ表は確率表に対応し、さらに符号化パラメータは確率に対応することになるが、それらに限定されない。

【0020】

10

20

30

40

50

この復号化方法では、パラメータ表に関する情報を復号化し、それに基づいて取得したパラメータ表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

【0021】

請求項2に記載の可変長復号化方法では、請求項1において、復号化したサブデータの値に基づいてパラメータ表を更新し、符号化パラメータをパラメータ表から取得する。

【0022】

請求項3に記載の可変長復号化方法では、請求項1又は2において、サブデータ復号化ステップでは、サブデータを、符号化パラメータを参照して算術復号化する。

【0023】

請求項4に記載の可変長復号化方法では、請求項1～3のいずれかにおいて、パラメータ表情報復号化ステップでは、パラメータ表に関する情報を固定的な復号化方法で復号化する。

【0024】

請求項5に記載の記憶媒体は、コンピュータに可変長復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したものである。可変長復号化処理は、ストリームを構成する各所定単位データを、パラメータ表を参照して復号化する可変長復号化方法であって、以下のステップを備えている。

【0025】

ストリームのパラメータ表に関する情報を復号化するパラメータ表情報復号化ステップ

パラメータ表に関する情報に基づきパラメータ表の初期値を設定するパラメータ表初期化ステップ

所定単位データを構成するサブデータの復号化に用いられる符号化パラメータをパラメータ表から取得するパラメータ取得ステップ

ストリームのサブデータを、取得された符号化パラメータを参照して可変長復号化するサブデータ復号化ステップ

この記憶媒体では、格納されたプログラムをコンピュータにロードすることにより、コンピュータに可変長復号化処理を行わせる。その処理において、パラメータ表に関する情報を復号化し、それに基づいて取得したパラメータ表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

【0026】

請求項6に記載の可変長復号化方法は、ストリームを構成する各所定単位データを、可変長符号表を切り換えながら復号化する方法であって、以下のステップを備えている。

【0027】

ストリームの可変長符号表を示す情報を復号化する可変長符号表情報復号化ステップ
可変長符号表を示す情報に基づき可変長符号表の初期値を設定する可変長符号表初期化ステップ

所定単位データを構成するサブデータの復号化に用いられる可変長符号表を選択する可変長符号表選択ステップ

ストリームのサブデータを、選択された可変長符号表を参照して可変長復号化するサブデータ復号化ステップ

この復号化方法では、選択された可変長符号表を示す情報を復号化し、その情報が示す可変長符号表を初期値に設定するため、符号化された所定単位データを正しく復号化することができる。

【0028】

請求項7に記載の記憶媒体は、コンピュータに可変長復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したものである。可変長復号化処理は、ストリームを構成する各所定単位データを、可変長符号表を切り換えながら復号化する可変長復号化方法であって、以下のステップを備えている。

【 0 0 2 9 】

ストリームの可変長符号表を示す情報を復号化する可変長符号表情報復号化ステップ
可変長符号表を示す情報に基づき可変長符号表の初期値を設定する可変長符号表初期化ステップ

所定単位データを構成するサブデータの復号化に用いられる可変長符号表を選択する可変長符号表選択ステップ

ストリームのサブデータを、選択された可変長符号表を参照して可変長復号化するサブデータ復号化ステップ

この記憶媒体では、格納されたプログラムがコンピュータに行わせる復号化処理において、可変長符号表を示す情報を復号化しその情報が示す可変長符号表を初期値に設定するため、符号化された所定単位データを正しく復号化することができる。

10

【 0 0 3 0 】

請求項 8 に記載の可変長復号化装置は、ストリームを構成する各所定単位データを、パラメータ表を参照して復号化する可変長復号化装置であって、パラメータ表情報復号化手段と、パラメータ表初期化手段と、パラメータ取得手段と、サブデータ復号化手段とを備えている。パラメータ表情報復号化手段は、ストリームのパラメータ表に関する情報を復号化する。パラメータ表初期化手段は、パラメータ表に関する情報に基づきパラメータ表の初期値を設定する。パラメータ取得手段は、所定単位データを構成するサブデータの復号化に用いられる符号化パラメータをパラメータ表から取得する。サブデータ復号化手段は、ストリームのサブデータを、取得された符号化パラメータを参照して可変長復号化する。

20

【 0 0 3 1 】

この復号化装置では、パラメータ表に関する情報を復号化し、それに基づいて取得したパラメータ表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 9 に記載の可変長復号化装置は、ストリームを構成する各所定単位データを、可変長符号表を切り換えながら復号化する可変長復号化装置であって、可変長符号表情報復号化手段と、可変長符号表初期化手段と、可変長符号表選択手段と、サブデータ復号化手段とを備えている。可変長符号表情報復号化手段は、ストリームの可変長符号表を示す情報を復号化する。可変長符号表初期化手段は、可変長符号表を示す情報に基づき可変長符号表の初期値を設定する。可変長符号表選択手段は、所定単位データを構成するサブデータの復号化に用いられる可変長符号表を選択する。サブデータ復号化手段は、ストリームのサブデータを、選択された可変長符号表を参照して可変長復号化する。

30

【 0 0 3 3 】

この復号化装置では、可変長符号表を示す情報を復号化し、それに基づいて選択した可変長符号表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 4 】

請求項 1 に記載の可変長復号化方法では、パラメータ表に関する情報を復号化し、それに基づいて取得したパラメータ表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

40

【 0 0 3 5 】

請求項 2 に記載の可変長復号化方法では、請求項 1 において、復号化したサブデータの値に基づいてパラメータ表を更新し、符号化パラメータをパラメータ表から取得する。

【 0 0 3 6 】

請求項 3 に記載の可変長復号化方法では、請求項 1 又は 2 において、サブデータ復号化ステップでは、サブデータを、符号化パラメータを参照して算術復号化する。

【 0 0 3 7 】

請求項 4 に記載の可変長復号化方法では、請求項 1 ~ 3 のいずれかにおいて、パラメー

50

タ表情復号化ステップでは、パラメータ表に関する情報を固定的な復号化方法で復号化する。

【 0 0 3 8 】

請求項 5 に記載の記憶媒体では、格納されたプログラムをコンピュータにロードすることにより、コンピュータに可変長復号化処理を行わせる。その処理において、パラメータ表に関する情報を復号化し、それに基づいて取得したパラメータ表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 6 に記載の可変長符号化方法では、初期化された可変長符号表を示す情報を復号化し、その情報が示す可変長符号表を初期値に設定するため、符号化された所定単位データを正しく復号化することができる。

10

【 0 0 4 0 】

請求項 7 に記載の記憶媒体では、格納されたプログラムがコンピュータに行わせる復号化処理において、初期化された可変長符号表を示す情報を復号化しその情報が示す可変長符号表を初期値に設定するため、符号化された所定単位データを正しく復号化することができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 8 に記載の可変長復号化装置では、パラメータ表に関する情報を復号化し、それに基づいて取得したパラメータ表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

20

【 0 0 4 2 】

請求項 9 に記載の可変長復号化装置では、可変長符号表を示す情報を復号化し、それに基づいて選択した可変長符号表を初期値に設定するため、所定単位データを正しく復号化することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 3 】

1. 第 1 実施形態

(1) 可変長符号化装置の構成

1 本発明に係る可変長符号化装置

図 1 は、本発明の一実施形態としての可変長符号化装置 1 の概略構成ブロック図である。可変長符号化装置 1 は、入力されたデータを可変長符号化し、ビットストリームを生成するための装置である。特に、この可変長符号化装置 1 は、主たる符号化方法として算術符号化を採用していることを特徴としている。なお、算術符号化とは、実際に発生したシンボルの生起確率に応じて動的に確率表を更新することにより符号化効率を高める符号化方法をいう。

30

【 0 0 4 4 】

可変長符号化装置 1 に入力されるデータは、様々な種類があり得るが、この実施形態では画像データが入力されるものとして説明する。すなわち、可変長符号化装置 1 は、情報変換された画像信号をエントロピー符号化する機能を有している。特に M P E G 方式においては、この可変長符号化装置 1 に入力される画像データは、量子化された D C T 係数や動きベクトルなどである。

40

【 0 0 4 5 】

可変長符号化装置 1 は、主に、データ符号化部 2 と、ヘッダ符号化器 3 とを備えている。

【 0 0 4 6 】

データ符号化部 2 は、所定単位データごとにヘッダ以外のデータを算術符号化するための装置であり、算術符号化器 7 と、確率表更新器 8 と、初期化部 9 とを備えている。なお、ここでいう所定単位データとは、画像データの場合はピクチャ又はスライスを意味する。また、各所定単位データは複数のサブデータから構成されており、所定単位データがピクチャの場合にサブデータはスライス、マクロブロック又はブロックであり、所定単位デ

50

ータがスライスの場合にサブデータはマクロブロック又はブロックである。

【0047】

算術符号化器7は、データが入力されると、発生データを確率表更新器8に出力するとともに、確率表更新器8から出力される確率表すなわち符号語に基づいてデータを符号化するための装置である。

【0048】

確率表更新器8は、確率表を更新する機能を有しており、算術符号化器7から出力されてきた発生データの生起確率に応じて確率表を更新しながら、その確率表すなわち符号語を算術符号化器7に出力するための装置である。

【0049】

初期化部9は、確率表更新器8に対して確率表の初期化指令を出力するための装置である。

【0050】

ヘッダ符号化器3は、ヘッダデータを固定的な符号化方法で符号化するための装置である。固定的な符号化方法とは、符号化の途中で各符号に対応する符号語が変化しない方法をいい、固定長符号化方法や固定の可変長符号表を用いる可変長符号化方法を含む。固定的な符号化方法を用いているため、ヘッダデータは容易に符号化できる。

【0051】

一方、各符号に対応する符号語が変化する符号化方法を適応的な符号化方法と呼ぶ。更に適応的な符号化方法には、単純に符号と符号に対応する符号語の関係を表すテーブルを切り換える静的な符号化方法と、符号語自体を逐次更新する動的符号化がある。言い換えると、静的符号化方法とは、動的な符号化方法（動的に符号とそれに対応する符号語の対応関係を変更する算術符号化等の符号化方法）ではないことを意味する。従って、静的符号化方法よりも動的符号化方法の方が圧縮率を向上することができる。

【0052】

可変長符号化装置1は、さらに、確率表符号化器6を備えている。確率表符号化器6は、確率表更新器8から出力されてきた確率表を固定的な符号化方法で符号化するための装置である。固定的な符号化方法を用いているため、確率表は容易に符号化される。

【0053】

多重化器4は、ヘッダ符号化器3から出力されてくるヘッダ符号化データと、算術符号化器7から出力されてくるヘッダ以外の符号化データと、確率表符号化器6から出力されてくる確率表符号化データとを多重化して符号列（ビットストリーム）を生成し、さらにそれを伝送路に出力するための装置である。

【0054】

2 一般的な画像符号化装置

ここで、図2のブロック図を用いて、一般的な画像符号化装置100の構成を示す。画像符号化装置100は、主に、動き推定/補償部(ME/MC)102と、減算器103と、変換符号化部104と、変換復号化部105と、加算器106と、エントロピー符号化部107とから構成されている。なお、前述のデータ符号化部2はエントロピー符号化部107に対応している。

【0055】

動き推定/補償部102は、入力画像データPicInを受け、符号化対象ピクチャにおける符号化対象ブロックに対する予測ブロックのデータを生成する。動き推定/補償部102は、動き検出器(ME)111と、動き補償器(MC)112と、ピクチャメモリ113とから構成されている。

【0056】

動き検出器111は、入力画像PicInが入力され、ピクチャメモリ113内の再構成画像に対する入力画像PicInの動きである動きベクトルMVを算出する。動き検出器111は、動きベクトルMVを、動き補償器112とピクチャメモリ113とエントロピー符号化部107に出力する。動き補償器112は、動き検出器111からの動きベクトルMV

10

20

30

40

50

に基づいて、ピクチャメモリ 113 に格納されている再構成画像から動きに対応する画像データを参照画像として作成し（動き補償）、それを減算器 103 と加算器 106 とに出力する。ピクチャメモリ 113 は、再構成画像を貯え、動き検出器 111 や動き補償器 112 によって再構成画像を読み出される。なお、画面内符号化の場合は動き補償された参照画像の画素値を 0 とし、減算器 103 および加算器 106 では減算および加算を行わないで入力されたデータをそのまま出力する。

【0057】

減算器 103 は、入力画像 PicIn の対象データと、動き補償器 112 からの参照画像との差分値を求め、その差分値である差分データを変換符号化部 104 に出力する。

【0058】

変換符号化部 104 は、減算器 103 からの差分データにデータ圧縮処理を施して、圧縮データを出力する。変換符号化部 104 は直交変換器 114 と量子化器 115 とから構成されている。直交変換器 114 は、減算器 103 からの差分データに対して、直交変換処理の一種である空間領域のデータを周波数領域のデータに変換する離散コサイン変換処理（DCT 処理）を施し、そのデータを量子化器 115 に出力する。量子化器 115 は、直交変換器 114 からの DCT データを所定の量子化ステップをもって量子化して、量子化係数を変換復号化部 105 とエントロピー符号化部 107 に出力する。

【0059】

変換復号化部 105 は、変換符号化部 104 からの出力にデータ伸長処理を施して伸長データを出力する。変換復号化部 105 は逆量子化器 116 と逆直交変換器 117 とから構成されている。逆量子化器 116 は、変換符号化部 104 からの出力を上記量子化ステップをもって逆量子化し、それを逆直交変換器 117 に出力する。逆直交変換器 117 は、逆量子化器 116 からの出力に対して、周波数領域のデータを空間領域のデータに変換する逆離散コサイン変換処理（IDCT 処理）を施して、伸長データを予測残差信号として加算器 106 に出力する。

【0060】

加算器 106 は、当該マクロブロックが画面間動き補償予測符号化されている場合は、変換復号化部 105 からの予測残差信号と動き補償器 112 からの参照画像とを加算した画像データを再構成画像としてピクチャメモリ 113 に出力する。

【0061】

エントロピー符号化部 107 は、DCT 符号化部 104 からの量子化された DCT 後のデータに対してエントロピー符号化を施す。エントロピー符号化とは、0 と 1 のビット列に対してそのビット列の統計的な性質を利用してより少ないビット列に変換する符号化のことである。

【0062】

（2）可変長符号化装置の動作

1 データ符号化部及び確率表符号化器の動作

図 3 は、データ符号化部 2 及び確率表符号化器 6 の概略動作を示すフローチャートである。

【0063】

ステップ S1 では、初期化部 9 が確率表更新器 8 に初期化指令を出力し、確率表更新器 8 は所定の確率表を所定単位データ毎に初期値に設定する。この初期化動作において、初期化部 9 及び確率表更新器 8 は、ヘッダ内の初期化情報に基づいて確率表の初期化を行う。確率表の初期化情報としては、所定単位データ全体の共通データが用いられることがある。初期化に有効な共通データの例としては、例えば、所定単位データがピクチャの場合は、ピクチャ符号化タイプ（画面内符号化ピクチャと、画面間予測符号化ピクチャ、双画面間予測符号化ピクチャの区別）、ピクチャの量子化パラメータの初期値などがある。なお、初期化にはあまり関係がない共通データとしては、ピクチャの符号化順序、ピクチャの表示順序、動きベクトルや画像サイズ等のパラメータがある。所定単位データがスライスの場合は、スライス符号化タイプ（画面内符号化スライスと、画面間予測符号化スライ

10

20

30

40

50

ス、双画面間予測符号化スライスの区別)、スライスの量子化パラメータの初期値などがある。

【0064】

ステップS2では、算術符号化器7と確率表更新器8とが協働して、サブデータを算術符号化する。より具体的には、算術符号化器7は確率表更新器8から出力した確率表に基づいて、サブデータの符号化に用いられる確率を確率表から取得し、さらに、その確率を参照してデータを符号化する。具体的には所定単位データはピクチャ又はスライスであり、サブデータであるマクロブロック又はブロックが符号化される。

【0065】

ステップS3では、発生データにより、確率表更新器8で発生データの確率表を更新する。この実施形態では、この更新された確率表が、次のサブデータを算術符号化する際に用いられることになる。

【0066】

ステップS4では、全てのサブデータの符号化が終了したか否かを判断する。全て終了していないと判断するとステップS2に戻り、前述の動作を繰り返す。

【0067】

ステップS5では、確率表を符号化するか否かを判定し、符号化する場合はステップS6に進み、符号化しない場合はステップS6をスキップする。算術符号化器7は、その判定結果を識別するための初期値フラグを作成し、それを符号化データとともに多重化器4に出力する。なお、初期値として使われた確率表が符号化されないのは、例えば、次に確率表が初期化されるまでのデータ数が十分に多い(つまり十分に学習するのに必要なデータ数が全体のデータ数に占める割合が小さく、そのため学習効率がよい)場合や、又は、初期値として使われた確率表が学習によって得られる最適な確率表とほとんど一致する場合、または完全に一致する場合などである。

【0068】

ステップS6では、確率表更新器8の確率表を確率表符号化器6で符号化する。

【0069】

以上に述べた符号化方法では、最初のサブデータの符号化を除いて、符号化したサブデータの値に基づいて確率表が更新され、確率を確率表から取得しているため、圧縮効率が向上する。特に、サブデータの符号化に用いられる確率表は、直前のサブデータの算術符号化により更新された確率表であるため、リアルタイムで符号化ができ、符号化が高速化する。しかも画像の空間的又は時間的相関により十分な圧縮効率が得られる。

【0070】

なお、所定単位データの初期値を自らの算術符号化により得られた確率表を用いて算術符号化してもよい。その場合は、当該所定単位データと直前の所定単位データの内容が大きく異なる場合でも、圧縮効率が低い。

【0071】

図4に示すフローチャートは、図3に示すフローチャートの変形例であり、ステップS6において確率表更新器8の符号表を確率表符号化器6で符号化する際に、確率表の一部のみを符号化する場合を示している。この場合は、符号量を削減することができ、さらに取得された確率表のうち生起確率が高い符号化済みデータに対応する部分のみを符号化する方法を採用することで、復号化の際に十分に正しく復号化できる。生起確率の低いデータに対応する部分は、所定の初期値で初期化する。ステップS7では、確率表で符号化されていなかった部分を所定の初期値で初期化する。すなわち、確率表の重要な部分だけを符号化した場合は、符号化していない部分を所定の初期値で初期化することで、確率表の符号化が指示された場合に確率表の全ての確率をそれまでの確率表の値に依らず特定の値にすることができ、符号化装置と復号化装置で確率表を一致させることができる。

【0072】

2 ヘッダ符号化器の動作

ヘッダ符号化器3は、入力されたヘッダデータを符号化し、ヘッダ符号化データを多重

10

20

30

40

50

化器 4 に出力する。

【 0 0 7 3 】

3 多重化器の動作

多重化器 4 は、算術符号化器 7、ヘッダ符号化器 3、確率表符号化器 6 から出力されてくるデータから所定のビットストリームを生成し、それを伝送路に出力する。

【 0 0 7 4 】

図 5 は、画像データのストリーム構造の一例を示す図である。図 5 に示されるように、ストリームは、ヘッダ等の共通情報領域と G O P (Group Of Picture) 領域から構成されている。G O P 領域は、ヘッダ等の共通情報領域と複数のピクチャ (picture) 領域から構成されている。ピクチャ領域は、ヘッダ等の共通情報領域と複数のスライス (slice) データ領域から構成される。スライスデータ領域は、ヘッダ等の共通情報領域と複数のマクロブロック (macro block) データ領域から構成される。

【 0 0 7 5 】

また、ストリームが連続したビットストリームでなく、細切れのデータの単位であるパケット等で伝送する場合はヘッダ部とヘッダ以外のデータ部を分離して別に伝送してもよい。その場合は、図 5 のようにヘッダ部とデータ部が 1 つのビットストリームとなることはない。しかしながら、パケットの場合は、ヘッダ部とデータ部の伝送する順序が連続しなくても、対応するデータ部に対応するヘッダ部が別のパケットで伝送されるだけであり、1 つのビットストリームとなっていなくても、概念は図 5 で説明したビットストリームの場合と同じである。

【 0 0 7 6 】

図 6 は、画像データのストリーム構造の他の例を示す図である。このストリーム構造は図 5 に示したストリーム構造とは基本的な構造は同じである。そこで、以下、異なる点を説明する。このストリーム構造は、G O P とピクチャはそれぞれヘッダを有しておらず、スライスのみがヘッダを有している。G O P とピクチャは、共通情報としての各種パラメータ (parameter) を先頭に有している。パラメータはヘッダに相当するものであるが、パラメータが更新されない限りはそのパラメータが後続のピクチャでも有効な点異なっている。例えば、ピクチャ・ヘッダに相当するパラメータは、次にピクチャ・ヘッダに相当するパラメータが伝送されるまでのピクチャの全てのピクチャ・ヘッダという意味を有している。

【 0 0 7 7 】

図 7 は、前述の所定単位データが画像データのピクチャである場合に多重化器 4 から出力されるビットストリームのデータ構造を示す。ピクチャは、一般に、ヘッダと、符号化サブデータとしての複数のスライスとから構成されている。ヘッダは、1 ピクチャ内の符号化データの開始を表すものであり、各スライスに共通のデータ (例えば、ピクチャ符号化タイプ (画面内符号化ピクチャと、画面間予測符号化ピクチャの区別)、ピクチャの符号化順序もしくは表示順序を示す番号等のパラメータ) から主に構成されている。

【 0 0 7 8 】

ヘッダ内には初期値フラグが配置されている。初期値フラグは、初期値として用いられた確率表が符号化されたか否かを識別するためのフラグであり、確率表が符号化された場合は " 1 " となり、符号化されていない場合は " 0 " となる。

【 0 0 7 9 】

さらに、ヘッダ内には、図 7 (a) に示すように、確率表初期値としての確率表符号化データが配置されている。確率表が符号化されなかった場合は、確率表符号化データは確率表符号化器 6 から多重化器 4 には出力されておらず、その結果図 7 (b) に示すようにビットストリームには確率表符号化データは配置されていない。

【 0 0 8 0 】

以上に述べたように、ヘッダ内には、本来のヘッダを意味しヘッダ符号化器 3 によって符号化される共通データ部分と、算術符号化器 7 によって生成された初期値フラグと、確率表符号化器 6 により符号化された確率表符号化データとが存在する。さらに詳細には、

10

20

30

40

50

共通データ部分は先頭側と画像データ側とに分かれ、その間に初期値フラグと確率表符号化データがその順番で挿入されている。

【 0 0 8 1 】

図 8 は、所定単位データが画像データのスライスである場合に多重化器 4 から出力されるビットストリームのデータ構造を示す。スライスは、一般に、ヘッダと、符号化サブデータとしての複数のブロック（又はマクロブロック）とから構成されている。ヘッダは、1 スライス内の符号化データの開始を表すものであり、各スライスに共通のデータ（開始符号、量子化スケール等のパラメータ）から主に構成されている。さらに、ヘッダ内には初期値フラグが配置されている。初期値フラグは、初期値として用いられた確率表が符号化されたか否かを識別するためのフラグであり、確率表が符号化された場合は " 1 " となり、符号化されていない場合は " 0 " となる。

10

【 0 0 8 2 】

さらに、ヘッダ内には、図 8 (a) に示すように、確率表初期値としての確率表符号化データが配置されている。確率表が符号化されなかった場合は確率表符号化器 6 からは確率表符号化データは多重化器 4 には出力されておらず、その結果図 8 (b) に示すようにビットストリームには確率表符号化データは配置されていない。

【 0 0 8 3 】

以上に述べたように、ヘッダ内には、本来のヘッダを意味しヘッダ符号化器 3 によって符号化された共通データ部分と、算術符号化器 7 によって生成された初期値フラグと、確率表符号化器 6 により符号化された確率表符号化データとが存在する。さらに詳細には、共通データ部分は先頭側と画像データ側とに分かれ、その間に初期値フラグと確率表符号化データがその順番で挿入されている。

20

【 0 0 8 4 】

なお、前記実施形態では、確率表に関する情報として、確率表自体を符号化してヘッダ内に埋め込んでいたが、代わりに、取得された確率表を示す情報（例えば、計算式、確率表を示すフラグ、これらの組合せを示す情報）を符号化してヘッダ内に埋め込んでよい。その場合は、確率表そのものを符号化するのではないため、符号化量を削減できる。

【 0 0 8 5 】

さらに、取得された確率表を示す情報としては、例えば、ヘッダ内の共通データの一部を利用することができる。その場合は、その情報は所定単位データに対する共通データの一部としての機能も有しているため、符号化量をさらに削減できる。共通データの例としては、例えば、所定単位データがピクチャの場合は、ピクチャ符号化タイプ（画面内符号化ピクチャと、画面間予測符号化ピクチャ、双画面間予測符号化ピクチャの区別）、ピクチャの量子化パラメータの初期値などがある。なお、初期化にはあまり関係がない共通データとしては、ピクチャの符号化順序、ピクチャの表示順序、動きベクトルや画像サイズ等のパラメータがある。所定単位データがスライスの場合は、スライス符号化タイプ（画面内符号化スライスと、画面間予測符号化スライス、双画面間予測符号化スライスの区別）、スライスの量子化パラメータの初期値などがある。

30

【 0 0 8 6 】

更に、初期値を必ず更新するようにして、つまり、必ず初期値を送るようにして初期値フラグを省略しても良い。

40

【 0 0 8 7 】

(3) 可変長復号化装置の構成

1 本発明に係る可変長復号化装置

図 9 は、本発明の一実施形態としての可変長復号化装置 1 1 の概略構成ブロック図である。可変長復号化装置 1 1 は、例えば可変長符号化装置 1 によって符号化されたデータを復号化するための装置である。画像データを対象としている場合は、可変長復号化装置 1 1 は、データをエントロピー復号化し、変換画像情報を得る機能を有している。

【 0 0 8 8 】

可変長復号化装置 1 1 は、主に、データ復号化部 1 2 と、ヘッダ復号化器 1 3 とを備え

50

ている。

【 0 0 8 9 】

データ復号化部 1 2 は、ヘッダ以外のデータを所定単位データごとに算術復号化するための装置であり、算術復号化器 1 7 と、確率表更新器 1 8 と、初期化部 1 9 とを備えている。なお、ここでいう所定単位データとは、画像データの場合はピクチャ又はスライスを意味する。

【 0 0 9 0 】

算術復号化器 1 7 は、符号化データが入力されると、発生データを確率表更新器 1 8 に出力するとともに、データを確率表更新器 1 8 から出力される確率表すなわち符号語に基づいて符号化データを復号化するための装置である。

10

【 0 0 9 1 】

確率表更新器 1 8 は、確率表を更新する機能を有しており、算術復号化器 1 7 から出力された発生データの生起確率に応じて確率表を更新しながら、その確率表すなわち符号語を算術復号化器 1 7 に出力するための装置である。

【 0 0 9 2 】

初期化部 1 9 は、確率表の初期化指令を確率表更新器 1 8 に対して出力するための装置である。

【 0 0 9 3 】

ヘッダ復号化器 1 3 は、ヘッダ符号化データを固定的な復号化方法で復号化するための装置である。

20

【 0 0 9 4 】

可変長復号化装置 1 1 は、さらに、確率表復号化器 1 6 を備えている。確率表復号化器 1 6 は、確率表符号化データを固定的な復号化方法で復号化するための装置である。

【 0 0 9 5 】

分離化器 1 4 は、ビットストリームを、ヘッダ符号化データと、ヘッダ以外の符号化データと、確率表符号化データとに分離し出力するための装置である。

【 0 0 9 6 】

2 一般的な画像復号化装置

ここで、図 1 0 のブロック図を用いて、一般的な画像復号化装置 2 0 0 の内部構成を説明する。画像復号化装置 2 0 0 は、主に、予測データ生成部 2 0 2 と、変換復号化部 2 0 4 と、加算器 2 0 6 と、エントロピー復号化部 2 0 7 とから構成されている。なお、前述のデータ復号化部 1 2 はエントロピー復号化部 2 0 7 に対応している。

30

【 0 0 9 7 】

エントロピー復号化部 2 0 7 は、確率表に基づいて、入力されたストリームのデータに対してエントロピー復号化を施し、そのデータを変換復号化部 2 0 4 および予測データ生成部 2 0 2 に出力する。エントロピー復号化とは、エントロピー符号化の逆方向の処理であり、この実施形態では算術復号化である。

【 0 0 9 8 】

予測データ生成部 2 0 2 は、動き補償器 2 1 2 と、ピクチャメモリ 2 1 3 とを有している。ピクチャメモリ 2 1 3 には、加算器 2 0 6 から出力画像が参照画像として出力され、貯えられている。動き補償器 2 1 2 は、エントロピー復号化部 2 0 7 で復号化された動きベクトル MV に基づいて、ピクチャメモリ 2 1 3 に格納されている参照画像から動きベクトル MV に対応する画像データを予測画像として作成し（動き補償）、それを加算器 2 0 6 に出力する。なお、画面内符号化の場合は動き補償された参照画像の画素値を 0 とし、加算器 2 0 6 では加算を行わないで入力されたデータをそのまま出力する。また、復号化された動きベクトルはピクチャメモリ 2 1 3 に格納される。

40

【 0 0 9 9 】

変換復号化部 2 0 4 は、エントロピー復号化部 2 0 7 からの出力にデータ伸長処理を施して、伸長データを出力する。変換復号化部 2 0 4 は逆量子化器 2 1 4 と逆直交変換器 2 1 5 とから構成されている。逆量子化器 2 1 4 は、エントロピー復号化部 2 0 7 からの出

50

力を逆量子化し、それを逆直交変換器 215 に出力する。逆直交変換器 215 は、逆量子化器 214 からの出力に対して、周波数領域のデータを空間領域のデータに変換する逆離散コサイン変換処理 (IDCT 処理) を施して、伸長データを加算器 206 に出力する。

【0100】

加算器 206 は、変換復号化部 204 からの画像データと動き補償器 212 からの予測画像とを加算した画像データを出力画像として外部に出力し、さらにピクチャメモリ 213 にも出力する。

【0101】

(4) 可変長復号化装置の動作

1 分離化器の動作

分離化器 14 は、ビットストリームを分離し、ヘッダ符号化データをヘッダ復号化器 13 に出力し、ヘッダ以外の符号化データを算術復号化器 17 に出力し、確率表符号化データがある場合はそれを確率表復号化器 16 に出力する。なお、ヘッダ復号化器 13 は、復号化されたヘッダ内の初期値フラグを初期化部 19 に出力する。

【0102】

2 ヘッダ復号化器の動作

ヘッダ復号化器 13 は、分離化器 14 から出力されたヘッダ符号化データを復号化し、ヘッダデータを出力する。

【0103】

3 データ復号化部及び確率表符号化器の動作

図 11 は、データ復号化部 12 及び確率表復号化器 16 の概略動作を示すフローチャートである。

【0104】

ステップ S21 では、初期化部 19 が確率表更新器 18 を初期化し、所定の確率表が初期値に設定される。

【0105】

ステップ S22 では、初期化部 19 が、ヘッダ内に埋め込まれていた初期値フラグによって、確率表が符号化されているか否かを判定する。確率表が符号化されていると判定するとステップ S23 に移行し、確率表が符号化されていないと判定するステップ S23 をスキップしてステップ S24 に移行する。

【0106】

ステップ S23 では、確率表更新器 18 が、確率表復号化器 16 から出力されてきた確率表で、確率表を更新する。確率表復号化器 16 に入力される確率表符号化データは、確率表の全ての場合もあれば、確率表の一部の場合もある。確率表の一部のみが符号化されている場合でも、取得された確率表のうち生起確率が高い符号化済みデータに対応する部分が符号化されていれば、後述する復号化作業において正しく復号化できる。なお、符号表の一部のみが符号化されていた場合には、符号化されていない確率表はステップ S21 と同じ値で初期化する。

【0107】

なお、確率表そのものではなく確率表を示す情報を符号化している場合は、最初にその情報を復号化し、次に確率表更新器 18 がその情報の示す確率表を選択する。

【0108】

ステップ S24 では、算術復号化器 17 と確率表更新器 18 とが協働して、サブデータを算術復号化する。具体的には、算術復号化器 17 は、確率表更新器 18 からの確率表に基づいて符号化サブデータを復号化して、データを出力する。所定単位データが例えばピクチャである場合は、スライスが復号化される。ステップ S26 では、算術復号化器 17 の発生データを確率表更新器 18 に出力し、確率表更新器 18 は発生データにより確率表を書き換える。この更新された確率表は、次のサブデータをステップ S24 で復号化する際に利用される。

【0109】

10

20

30

40

50

ステップS 2 5 では、全てのサブデータの復号化が終了したか否かを判断する。全て終了していないと判断するとステップS 2 4 に戻り、前述の動作を繰り返す。

【 0 1 1 0 】

(5) 上記符号化方法及び復号化方法の効果

1 前述の符号化及び復号化方法では、各サブデータは算術符号化により取得された確率表に基づいて符号化されているため、圧縮効率が向上している。言い換えると、この符号化及び復号化方法では、全体のデータ数が小さくそのため従来であれば学習によって最適な符号化が得られるまでの符号化済みのデータ数の割合を無視できないようなデータであっても、高い学習効率によって圧縮効率を高めることができる。

【 0 1 1 1 】

また、初期化された確率表は符号化され、符号化された所定単位データのヘッダ内に配置されているため、復号化の際にはその確率表を初期値として、符号化された所定単位データを正しく復号化することができる。

【 0 1 1 2 】

2 前述の符号化及び復号化方法では、ピクチャ又はスライス単位で確率表を符号化しているため、確率表を符号化する頻度が適切である。第 1 に、伝送路誤りで学習すべき符号化データの一部が欠落し、符号化時と同じ確率表が復号化時に再現できなくなった場合でも、高頻度で符号化された確率表を復号化することで数秒以上画像が再生不可能となる状態が生じることがない。これがストリームやGOP単位である場合は、確率表の符号化の頻度が低く、学習すべき符号化データの一部が伝送路で欠落し確率表が再現できない場合には数秒以上画像が再生不可能となる状態が生じてしまう。第 2 に、確率表のデータ量の冗長が大きくなることもない。これがブロック(又はマクロブロック)単位である場合は、初期化のデータの冗長が大きくなりすぎる。

【 0 1 1 3 】

3 前述の符号化及び復号化方法では、画像データの本体は算術符号化によって圧縮効率が高くなっている。その一方、共通データであるヘッダは固定的な符号化方法で簡単にかつ静的に符号化されている。より詳細には、ヘッダのうち、本来のヘッダである部分は固定的な符号化方法で符号化され、挿入された確率表初期値も固定的な符号化方法で符号化されている。もともとヘッダは画像データの本体に比べて圧縮効果が低いため、固定的な符号化方法を使用しても全体の圧縮効率の点からは特に大きな問題にはならない。

【 0 1 1 4 】

2 . 第 2 実施形態

(1) 可変長符号化装置の構成

図 1 2 は、本発明の一実施形態としての可変長符号化装置 2 1 の概略構成ブロック図である。可変長符号化装置 2 1 は、入力されたデータを可変長符号化し、ビットストリームを生成するための装置である。特に、この可変長符号化装置 2 1 は、主たる符号化方法として複数の可変長符号表を切り換えることを特徴としている。可変長符号化の代表例としては、ハフマン符号化がある。以下、説明ではハフマン符号化を例として説明する。

【 0 1 1 5 】

可変長符号化装置 2 1 に入力されるデータは、様々な種類があり得るが、この実施形態では画像データが入力されるものとして説明する。すなわち、可変長符号化装置 2 1 は、情報変換された画像信号をエントロピー符号化する機能を有している。特に M P E G 方式においては、この可変長符号化装置 2 1 に入力される画像データは、量子化された D C T 係数や動きベクトルなどである。

【 0 1 1 6 】

可変長符号化装置 2 1 は、主に、データ符号化部 2 2 と、ヘッダ符号化器 2 3 とを備えている。

【 0 1 1 7 】

データ符号化部 2 2 は、ヘッダ以外のデータを所定単位データごとにハフマン符号化するための装置であり、可変長符号化器 2 7 と、符号表選択部 2 8 と、初期化部 2 9 とを備

10

20

30

40

50

えている。なお、各所定単位データは複数のサブデータから構成されており、所定単位データがピクチャの場合にサブデータはスライス、マクロブロック又はブロックであり、所定単位データがスライスの場合にサブデータはマクロブロック又はブロックである。また、データ符号化部 2 2 は、前述の図 2 で示した一般的な画像符号化装置 1 0 0 においては、エントロピー符号化部 1 0 7 に対応している。

【 0 1 1 8 】

可変長符号化器 2 7 は、データが入力されると、発生データを符号表選択部 2 8 に出力するとともに、符号表選択部 2 8 によって切り換えられた可変長符号表 3 0 すなわち符号語に基づいてデータを符号化するための装置である。

【 0 1 1 9 】

符号表選択部 2 8 は、可変長符号化器 2 7 から出力された発生データの生起確率に応じて、スイッチ 2 5 に対して符号表選択信号を出力するための装置である。

【 0 1 2 0 】

スイッチ 2 5 は、符号表選択部 2 8 から出力される符号表選択信号に従って、可変長符号化器 2 7 が符号化の際に使用する可変長符号表 3 0 を切り換えるための装置である。

【 0 1 2 1 】

初期化部 2 9 は、符号表選択部 2 8 に対して符号表選択信号の初期化指令を出力するための装置である。

【 0 1 2 2 】

図 1 3 に、可変長符号表 3 0 の具体例を示す。各可変長符号表 3 0 a ~ 3 0 c は、データとそれに対応するビット列との組み合わせから構成されている。これら可変長符号表 3 0 a ~ 3 0 c は、白地部分（符号表 3 0 a においてはデータ 1 以降、符号表 3 0 b においてはデータ 2 以降、符号表 3 0 c においてはデータ 4 以降）に、共通のビット列が採用されている。また、網掛け部分（符号表 3 0 a においてはデータ 0、符号表 3 0 b においてはデータ 0、1、符号表 3 0 c においてはデータ 0 ~ 3）には異なるビット列が採用されている。網掛け部分のデータは生起確率が比較的高いものであり、生起確率が高いデータを 1 ビットで処理できるならば符号表 3 0 a が選択され、生起確率が高いデータを 2 ビットで処理できるならば符号表 3 0 b が選択され、生起確率が高い符号を 3 ビットで処理できるならば符号表 3 0 c が選択される。それに対して、白地部分の符号は生起確率が比較的低いものである。このように、生起確率の比較的低いデータに対して共通のビット列を配置することで、異なる可変長符号表を少ないデータ量で用意することができてメモリを削減でき、さらに符号化作業も簡単になる。

【 0 1 2 3 】

ヘッダ符号化器 2 3 は、ヘッダデータを固定的な符号化方法で符号化するための装置である。

【 0 1 2 4 】

可変長符号化装置 2 1 は、さらに、選択信号符号化器 2 6 を備えている。選択信号符号化器 2 6 は、符号表選択部 2 8 から出力されてきた符号表選択信号を固定的な符号化方法で符号化するための装置である。

【 0 1 2 5 】

多重化器 2 4 は、ヘッダ符号化器 2 3 から出力されてくるヘッダ符号化データと、可変長符号化器 2 7 から出力されてくるヘッダ以外の符号化データと、選択信号符号化器 2 6 から出力されてくる選択信号符号化データとを多重化して、符号列（ビットストリーム）を生成し、さらにそれを伝送路に出力するための装置である。

【 0 1 2 6 】

(2) 可変長符号化装置の動作

1 データ符号化部及び選択信号符号化器の動作

図 1 4 は、データ符号化部 2 2 及び選択信号符号化器 2 6 の概略動作を示すフローチャートである。

【 0 1 2 7 】

10

20

30

40

50

ステップS 3 1では、初期化部 2 9 が符号表選択部 2 8 に初期化指令を出力し、符号表選択部 2 8 が所定の選択表符号信号をスイッチ 2 5 に出力する。この結果、スイッチ 2 5 は所定の可変長符号表 3 0 を所定単位データ符号化の初期値として選択する。この初期化動作において、初期化部 2 9 及び符号表選択部 2 8 は、ヘッダ内の初期化情報に基づいて所定の可変長符号表 3 0 を選択する。なお、図 1 2 において、ヘッダデータが初期化部 2 9 及び符号表選択部 2 8 に送られる線は省略されている。

【 0 1 2 8 】

ステップS 3 2では、可変長符号化器 2 7 と符号表選択部 2 8 とが協働して、サブデータを Huffman 符号化する。より具体的には、符号表選択部 2 8 はこれまでの発生データにより符号表選択信号をスイッチ 2 5 に出力する。スイッチ 2 5 は、符号表選択信号に基づいて可変長符号表 3 0 を切り換え、可変長符号化器 2 7 は選択された可変長符号表 3 0 の符号語によってサブデータを符号化する。また、各所定単位データは複数のサブデータから構成されており、具体的には所定単位データがピクチャである場合はスライス、マクロブロック又はブロックが符号化され、所定単位データがスライスである場合はマクロブロック又はブロックが符号化される。

10

【 0 1 2 9 】

ステップS 3 3では、サブデータを符号表選択部 2 8 に出力し、符号表選択部 2 8 はサブデータの発生頻度を更新して次にスイッチ 2 5 を切り換える際に、どの符号表を選択すべきかの指標とする。この実施形態では、この符号表が次のサブデータを可変長符号化する際に用いられることになる。

20

【 0 1 3 0 】

ステップS 3 4では、全てのサブデータの符号化が終了したか否かを判断する。全て終了していないと判断するとステップS 3 2に戻り、前述の動作を繰り返す。

【 0 1 3 1 】

ステップS 3 5では、初期値として用いた可変長符号表 3 0 を示す情報（すなわち符号表選択信号）を符号化するか否かが判定される。符号化する場合はステップS 3 6に進み、符号化しない場合はステップS 3 6をスキップする。なお、初期値として使われた可変長符号表が符号化されないのは、例えば、次に可変長符号表が初期化されるまでのデータ数が十分に多い（つまり十分に学習するのに必要なデータ数が全体のデータ数に占める割合が小さく、そのため学習効率がよい）場合や、又は、初期値として使われた可変長符号表が学習によって選択される最適な符号表と一致する場合などである。可変長符号化器 2 7 は、その判定結果を識別するための初期値フラグを作成し、それを符号化データとともに多重化器 2 4 に出力する。

30

【 0 1 3 2 】

ステップS 3 6では、符号表選択部 2 8 が当該可変長符号表を示す符号表選択信号を選択信号符号化器 2 6 に出力する。

【 0 1 3 3 】

以上に述べた符号化方法では、最初のサブデータの符号化を除いて、符号化したサブデータの値に基づいて可変長符号表が選択されているため、サブデータの圧縮効率が向上する。特に、サブデータの符号化に用いられる可変長符号表は、直前のサブデータの Huffman 符号化により選択された可変長符号表であるため、リアルタイムで符号化ができ、符号化が高速化になり、しかも画像の空間的又は時間的相関により十分な圧縮効率が得られる。

40

【 0 1 3 4 】

2 ヘッダ符号化器の動作

ヘッダ符号化器 2 3 は、入力されたヘッダデータを符号化し、それを多重化器 2 4 に出力する。

【 0 1 3 5 】

3 多重化器の動作

多重化器 2 4 は、可変長符号化器 2 7、ヘッダ符号化器 2 3 及び選択信号符号化器 2 6

50

から出力されてくるデータから所定のビットストリームを生成し、伝送路に出力する

図15は、前述の所定単位データが画像データのピクチャである場合に多重化器24から出力されるビットストリームのデータ構造を示す。ピクチャは、一般に、ヘッダと、符号化サブデータとしての複数のスライスとから構成されている。ヘッダは、1ピクチャ内の符号化データの開始を表すものであり、各スライスに共通のデータ(例えば、ピクチャ符号化タイプ(画面内符号化ピクチャと、画面間予測符号化ピクチャ、双画面間予測符号化ピクチャの区別)、ピクチャの量子化パラメータの初期値など)がある。なお、初期化にはあまり関係がない共通データとしては、ピクチャの符号化順序、ピクチャの表示順序動きベクトルや画像サイズ等のパラメータがある。

【0136】

ヘッダ内には初期値フラグが配置されている。初期値フラグは、可変長符号表を示す情報が符号化されたか否かを識別するためのフラグであり、可変長符号表を示す情報が符号化された場合は"1"となり、符号化されていない場合は"0"となる。

【0137】

さらに、ヘッダ内には、図15(a)に示すように、使用する可変長符号表を示す選択信号符号化データ(例えば、計算式、確率表を示すフラグ、これらの組合せを示す情報)が配置されている。なお、可変長符号表を示す情報が符号化されなかった場合は、選択信号符号化データは選択信号符号化器26から多重化器24には出力されておらず、その結果図15(b)に示すようにビットストリームには選択信号符号化データは配置されていない。

【0138】

以上に述べたように、ヘッダ内には、本来のヘッダを意味しヘッダ符号化器23によって符号化された共通データ部分と、可変長符号化器27によって生成された初期値フラグと、選択信号符号化器26により符号化された選択信号符号化データとが存在する。さらに詳細には、共通データ部分は先頭側と画像データ側とに分かれ、その間に初期値フラグと選択信号符号化データがその順番で挿入されている。

【0139】

図16は、所定単位データが画像データのスライスである場合に多重化器24から出力されるビットストリームデータ構造を示す。スライスは、一般に、ヘッダと、複数のブロック(又はマクロブロック)とから構成されている。ヘッダは、1スライス内の符号化データの開始を表すものであり、各スライスに共通のデータ(開始符号、量子化スケール等のパラメータ)から主に構成されている。

【0140】

共通のデータとしては、スライス符号化タイプ(画面内符号化スライスと、画面間予測符号化スライス、双画面間予測符号化スライスの区別)、スライスの量子化パラメータの初期値などがある。

【0141】

さらに、ヘッダ内には初期値フラグが配置されている。初期値フラグは、可変長符号表を示す情報が符号化されたか否かを識別するためのフラグであり、情報が符号化された場合は"1"となり、符号化されていない場合は"0"となる。

【0142】

さらに、ヘッダ内には、図16(a)に示すように、使用する可変長符号表を示す選択信号符号化データが配置されている。なお、可変長符号表が符号化されなかった場合は選択信号符号化器26からは選択信号符号化データは多重化器24には出力されておらず、その結果図16(b)に示すようにビットストリームには選択信号符号化データは配置されていない。

【0143】

以上に述べたように、ヘッダ内には、本来のヘッダを意味しヘッダ符号化器23によって符号化された共通データ部分と、可変長符号化器27によって生成された初期値フラグと、選択信号符号化器26により符号化された選択信号符号化データとが存在する。さら

10

20

30

40

50

に詳細には、共通データ部分は先頭側と画像データ側とに分かれ、その間に初期値フラグと選択信号符号化データがその順番で挿入されている。

【0144】

なお、本実施形態では、可変長符号表自体を符号化してヘッダ内に埋め込むのではなく、使用する可変長符号表を示す選択信号符号化データをヘッダ内に埋め込んでいる。したがって、可変長符号表そのものを符号化するのではないため、符号化量を削減できる。

【0145】

さらに、使用する可変長符号表を示す選択信号符号化データとしては、例えば、ヘッダ内の共通データの一部を利用することができる。その場合は、そのデータは所定単位データに対する共通データの一部としての機能も有しているため、符号化量をさらに削減できる。共通データの例としては、例えば、所定単位データがピクチャの場合は、ピクチャ符号化タイプ（画面内符号化ピクチャと、画面間予測符号化ピクチャ、双画面間予測符号化ピクチャの区別）、ピクチャの量子化パラメータの初期値などがある。なお、初期化にはあまり関係がない共通データとしては、ピクチャの符号化順序、ピクチャの表示順序、動きベクトルや画像サイズ等のパラメータがある。所定単位データがスライスの場合は、スライス符号化タイプ（画面内符号化スライスと、画面間予測符号化スライス、双画面間予測符号化スライスの区別）、スライスの量子化パラメータの初期値などがある。

【0146】

更に、初期値を必ず更新するようにして、初期値フラグを省略しても良い。

【0147】

(3) 可変長復号化装置の構成

図17は、本発明の一実施形態としての可変長復号化装置31の概略構成ブロック図である。可変長復号化装置31は、例えば可変長符号化装置21によって符号化されたデータを復号化するための装置である。画像データを対象としている場合は、可変長復号化装置31は、データをエントロピー復号化し、変換画像情報を得る機能を有している。

【0148】

可変長復号化装置31は、主に、データ復号化部32と、ヘッダ復号化器33とを備えている。

【0149】

データ復号化部32は、ヘッダ以外のデータを所定単位データごとにハフマン復号化するための装置であり、可変長復号化器37と、選択信号復号化器36とを備えている。なお、ここでいう所定単位データとは、画像データの場合はピクチャ又はスライスを意味する。また、データ復号化部32は、前述の図10で示した一般的な画像復号化装置200においては、エントロピー復号化部207に対応している。

【0150】

可変長復号化器37は、スイッチ35によって、切り換えられた可変長符号表30の符号語に基づいて、符号化データを復号化するための装置である。

【0151】

選択信号復号化器36は、分離化器34から出力される選択信号符号化データを固定的な復号化方法で復号化し、それをスイッチ35に出力するための装置である。

【0152】

スイッチ35は、選択信号復号化器36から出力される符号表選択信号に従って、可変長復号化器37が復号化の際に使用する可変長符号表30を切り換えるための装置である。

【0153】

初期化部39は、初期化指令を選択信号復号化器36に対して出力するための装置である。

【0154】

ヘッダ復号化器33は、ヘッダ符号化データを固定的な復号化方法で復号化するための装置である

10

20

30

40

50

分離化器 34 は、ビットストリームを、ヘッダ符号化データと、ヘッダ以外の符号化データと、選択信号符号化データとに分離し出力するための装置である。

【0155】

(4) 可変長復号化装置の動作

1 分離化器の動作

分離化器 34 は、ビットストリームを分離し、ヘッダ符号化データをヘッダ復号化器 33 に出力し、ヘッダ以外の符号化データを可変長復号化器 37 に出力し、選択信号符号化データがある場合はそれを選択信号復号化器 36 に出力する。なお、ヘッダ復号化器 33 は、ヘッダ内の初期値フラグについては初期化部 39 に出力する。

【0156】

2 ヘッダ復号化器の動作

ヘッダ復号化器 33 は、分離化器 34 から出力されたヘッダ符号化データを復号化し、ヘッダデータを出力する。

【0157】

3 データ復号化部の動作

図 18 は、データ復号化部 32 の概略動作を示すフローチャートである。

【0158】

ステップ S51 では、初期化部 39 が選択信号復号化器 36 に初期化指令を出力し、選択信号復号化器 36 が所定の選択表符号信号をスイッチ 35 に出力する。この結果、スイッチ 35 が所定の可変長符号表 30 を所定単位データの復号化の初期値として選択する。

【0159】

ステップ S52 では、可変長復号化器 37 が、ヘッダ内に埋め込まれていた初期値フラグによって、使用する可変長符号表を示す情報が符号化されているか否かを判断する。可変長符号表を示す情報が符号化されていると判断するとステップ S53 に移行し、符号化されていないと判断するステップ S53 をスキップしてステップ S54 に移行する。

【0160】

ステップ S53 では、スイッチ 35 が、選択信号復号化器 36 から出力されてきた選択信号に基づいて、それが示す可変長符号表 30 を選択する。

【0161】

ステップ S54 では、可変長復号化器 37 がサブデータをハフマン復号化する。より具体的には、可変長復号化器 37 は、スイッチ 35 によって選択された可変長符号表 30 に基づいて、符号化サブデータを復号化して、データを出力する。所定単位データが例えばピクチャである場合は、スライスが復号化される。ステップ S56 では、可変長復号化器 37 は発生データによりスイッチ 35 を介して可変長符号表 30 を選択する。この選択された可変長符号表 30 は、次のサブデータをステップ S54 で復号化する際に利用される。

【0162】

ステップ S55 では、全てのサブデータの復号化が終了したか否かを判断する。全て終了していないと判断するとステップ S52 に戻り、前述の動作を繰り返す。

【0163】

(5) 上記符号化方法及び復号化方法の効果

1 前述の符号化及び復号化方法では、各サブデータはハフマン符号化により取得された可変長符号表に基づいて符号化されているため、圧縮効率が向上している。言い換えると、この符号化及び復号化方法では、全体のデータ数が小さくそのため従来であれば学習によって最適な符号化が得られるまでの符号化済みのデータ数の割合を無視できないようなデータであっても、高い学習効率によって圧縮効率を高めることができる。

【0164】

また、初期化された可変長符号表を示す情報は符号化され、符号化された所定単位データのヘッダ内に配置されているため、復号化の際にはその情報が示す可変長符号表を初期値として、符号化された所定単位データを正しく復号化することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 5 】

2 前述の符号化及び復号化方法では、ピクチャ又はスライス単位で可変長符号表を符号化しているため、可変長符号表を示す情報を符号化する頻度が適切である。第1に、伝送路誤りで選択信号符号化データが破壊された場合でも数秒以上画像が再生不可能となる状態が生じることがない。これがストリームやGOP単位である場合は、可変長符号表を示す情報の符号化の頻度が低く、伝送路で選択信号符号化データ破壊された場合には数秒以上画像が再生不可能となる状態が生じてしまう。第2に、可変長符号表を示す情報のデータ量の冗長が大きくなることもない。これがブロック（又はマクロブロック）単位である場合は、初期化のデータの冗長が大きくなりすぎる。

【 0 1 6 6 】

3 前述の符号化及び復号化方法では、画像データの本体は複数の可変長符号表を切り換えるハフマン符号化によって圧縮効率が高くなっている。その一方、共通データであるヘッダは固定的な符号化方法で符号化されている。より詳細には、ヘッダのうち、本来のヘッダである部分は固定的な符号化方法で符号化され、挿入された可変長符号表を示す情報も固定的な符号化方法で符号化されている。もともとヘッダは画像データの本体に比べて圧縮効果が低いため、固定的な符号化方法を使用しても全体の圧縮効率の点からは特に大きな問題にはならない。

【 0 1 6 7 】

3 . 記録媒体の実施の形態

さらに、上記各実施の形態で示した可変長符号化方法または可変長復号化方法の構成を実現するためのプログラムを、フロッピーディスク等の記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【 0 1 6 8 】

図19は、上記第実施形態の可変長符号化方法または可変長復号化方法を格納したフロッピーディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【 0 1 6 9 】

図19(b)は、フロッピーディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフロッピーディスクを示し、図19(a)は、記録媒体本体であるフロッピーディスクの物理フォーマットの例を示している。フロッピーディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフロッピーディスクでは、上記フロッピーディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての可変長符号化方法または可変長復号化方法が記録されている。

【 0 1 7 0 】

また、図19(c)は、フロッピーディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフロッピーディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムとしての可変長符号化方法または可変長復号化方法をフロッピーディスクドライブを介して書き込む。また、フロッピーディスク内のプログラムにより上記可変長符号化方法または可変長復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フロッピーディスクドライブによりプログラムをフロッピーディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【 0 1 7 1 】

なお、上記説明では、記録媒体としてフロッピーディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、CD-ROM、メモリカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【 0 1 7 2 】

4 . 本願発明の応用例とそれを用いたシステム

さらにここで、上記実施の形態で示した動画像符号化方法や動画像復号化方法の応用例

10

20

30

40

50

とそれを用いたシステムを説明する。

【0173】

図20は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex107～ex110が設置されている。

【0174】

このコンテンツ供給システムex100は、例えば、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex107～ex110を介して、コンピュータex111、PDA(personal digital assistant)ex112、カメラex113、携帯電話ex114、カメラ付きの携帯電話ex115などの各機器が接続される。

10

【0175】

しかし、コンテンツ供給システムex100は図17のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex107～ex110を介さずに、各機器が電話網ex104に直接接続されてもよい。

【0176】

カメラex113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC(Personal Digital Communications)方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式、若しくはGSM(Global System for Mobile Communications)方式の携帯電話機、またはPHS(Personal Handyphone System)等であり、いずれでも構わない。

20

【0177】

また、ストリーミングサーバex103は、カメラex113から基地局ex109、電話網ex104を通じて接続されており、カメラex113を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラex113で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラex116で撮影した動画データはコンピュータex111を介してストリーミングサーバex103に送信されてもよい。カメラex116はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラex116で行ってもコンピュータex111で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータex111やカメラex116が有するLSIex117において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex111等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア(CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど)に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話ex115で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex115が有するLSIで符号化処理されたデータである。

30

【0178】

このコンテンツ供給システムex100では、ユーザがカメラex113、カメラex116等で撮影しているコンテンツ(例えば、音楽ライブを撮影した映像等)を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバex103に送信する一方で、ストリーミングサーバex103は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex111、PDAex112、カメラex113、携帯電話ex114等がある。このようにすることでコンテンツ供給システムex100は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

40

【0179】

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した動画符号化装置あるいは動画復号化装置を用いるようにすればよい。

【0180】

50

その一例として携帯電話について説明する。

【0181】

図21は、上記実施の形態で説明した動画像符号化方法と動画像復号化方法を用いた携帯電話ex115を示す図である。携帯電話ex115は、基地局ex110との間で電波を送受信するためのアンテナex201、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex203、カメラ部ex203で撮影した映像、アンテナex201で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex202、操作キーex204群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部ex208、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex205、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディアex207、携帯電話ex115に記録メディアex207を装着可能とするためのスロット部ex206を有している。記録メディアex207はSDカード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

10

【0182】

さらに、携帯電話ex115について図22を用いて説明する。携帯電話ex115は表示部ex202及び操作キーex204を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部ex311に対して、電源回路部ex310、操作入力制御部ex304、画像符号化部ex312、カメラインターフェース部ex303、LCD(Liquid Crystal Display)制御部ex302、画像復号化部ex309、多重分離部ex308、記録再生部ex307、変復調回路部ex306及び音声処理部ex305が同期バスex313を介して互いに接続されている。

20

【0183】

電源回路部ex310は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話ex115を動作可能な状態に起動する。

【0184】

携帯電話ex115は、CPU、ROM及びRAM等なる主制御部ex311の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex205で集音した音声信号を音声処理部ex305によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して送信する。また携帯電話機ex115は、音声通話モード時にアンテナex201で受信した受信信号を増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部ex306でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex305によってアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex208を介して出力する。

30

【0185】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キーex204の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex304を介して主制御部ex311に送出される。主制御部ex311は、テキストデータを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して基地局ex110へ送信する。

40

【0186】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部ex203で撮像された画像データをカメラインターフェース部ex303を介して画像符号化部ex312に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部ex203で撮像した画像データをカメラインターフェース部ex303及びLCD制御部ex302を介して表示部ex202に直接表示することも可能である。

50

【 0 1 8 7 】

画像符号化部ex 3 1 2は、本願発明で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部ex 2 0 3から供給された画像データを上記実施の形態で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部ex 3 0 8に送出する。また、このとき同時に携帯電話機ex 1 1 5は、カメラ部ex 2 0 3で撮像中に音声入力部ex 2 0 5で集音した音声を音声処理部ex 3 0 5を介してデジタルの音声データとして多重分離部ex 3 0 8に送出する。

【 0 1 8 8 】

多重分離部ex 3 0 8は、画像符号化部ex 3 1 2から供給された符号化画像データと音声処理部ex 3 0 5から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex 3 0 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 2 0 1を介して送信する。

10

【 0 1 8 9 】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナex 2 0 1を介して基地局ex 1 1 0から受信した受信信号を変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部ex 3 0 8に送出する。

【 0 1 9 0 】

また、アンテナex 2 0 1を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部ex 3 0 8は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリームと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バスex 3 1 3を介して当該符号化画像データを画像復号化部ex 3 0 9に供給すると共に当該音声データを音声処理部ex 3 0 5に供給する。

20

【 0 1 9 1 】

次に、画像復号化部ex 3 0 9は、本願発明で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、画像データの符号化ビットストリームを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画像データを生成し、これをLCD制御部ex 3 0 2を介して表示部ex 2 0 2に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部ex 3 0 5は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 2 0 8に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

30

【 0 1 9 2 】

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図23に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも画像符号化装置または画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 4 0 9では映像情報の符号化ビットストリームが電波を介して通信または放送衛星ex 4 1 0に伝送される。これを受けた放送衛星ex 4 1 0は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナex 4 0 6で受信し、テレビ(受信機)ex 4 0 1またはセットトップボックス(STB)ex 4 0 7などの装置により符号化ビットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディアex 4 0 2に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置ex 4 0 3にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex 4 0 4に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブルex 4 0 5または衛星/地上波放送のアンテナex 4 0 6に接続されたセットトップボックスex 4 0 7内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex 4 0 8で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像復号化装置を組み込んで良い。また、アンテナex 4 1 1を有する車ex 4 1 2で衛星ex 4 1 0からまたは基地局ex 1 0 7等から信号を受信し、車ex 4 1 2が有するカーナビゲーションex 4 1 3等

40

50

の表示装置に動画を再生することも可能である。

【0193】

更に、画像信号を上記実施の形態で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVDディスクex421に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダex420がある。更にSDカードex422に記録することもできる。レコーダex420が上記実施の形態で示した画像復号化装置を備えていれば、DVDディスクex421やSDカードex422に記録した画像信号を再生し、モニタex408で表示することができる。

【0194】

なお、カーナビゲーションex413の構成は例えば図19に示す構成のうち、カメラ部ex203とカメラインターフェース部ex303、画像符号化部ex312を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex111やテレビ(受信機)ex401等でも考えられる。

【0195】

また、上記携帯電話ex114等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

【0196】

このように、上記実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

【0197】

5. 他の実施形態

本発明はかかる上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0198】

【図1】本発明の第1実施形態における可変長符号化装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】一般的な画像符号化装置の概略構成を示すブロック図。

【図3】データ符号化部の概略動作を示すフローチャート。

【図4】データ符号化部の概略動作を示す、変形例のフローチャート。

【図5】画像データのストリーム構造の一例を示す図。

【図6】画像データのストリーム構造の他の例を示す図。

【図7】可変長符号化装置によって生成されるビットストリームのデータ構造。

【図8】可変長符号化装置によって生成されるビットストリームのデータ構造。

【図9】本発明の第1実施形態における可変長復号化装置の概略構成を示すブロック図。

【図10】一般的な画像復号化装置の概略構成を示すブロック図。

【図11】データ復号化部の概略動作を示すフローチャート。

【図12】本発明の第2実施形態における可変長符号化装置の概略構成を示すブロック図。

【図13】複数の可変長符号表の構成を示す図。

【図14】データ符号化部の概略動作を示すフローチャート。

【図15】可変長符号化装置によって生成されるビットストリームのデータ構造。

【図16】可変長符号化装置によって生成されるビットストリームのデータ構造。

【図17】本発明の第2実施形態における可変長復号化装置の概略構成を示すブロック図。

【図18】データ復号化部の概略動作を示すフローチャート。

【図19】第1及び第2実施形態の可変長符号化方法又は可変長復号化方法を格納したフロッピーディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図。

【図20】コンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図。

10

20

30

40

50

【図 2 1】動画像符号化方法、動画像復号化方法を用いた携帯電話の例。

【図 2 2】携帯電話のブロック図。

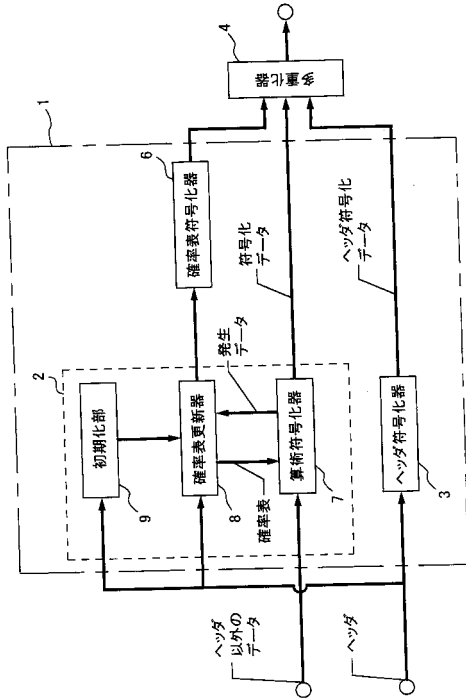
【図 2 3】デジタル放送用システムの例。

【符号の説明】

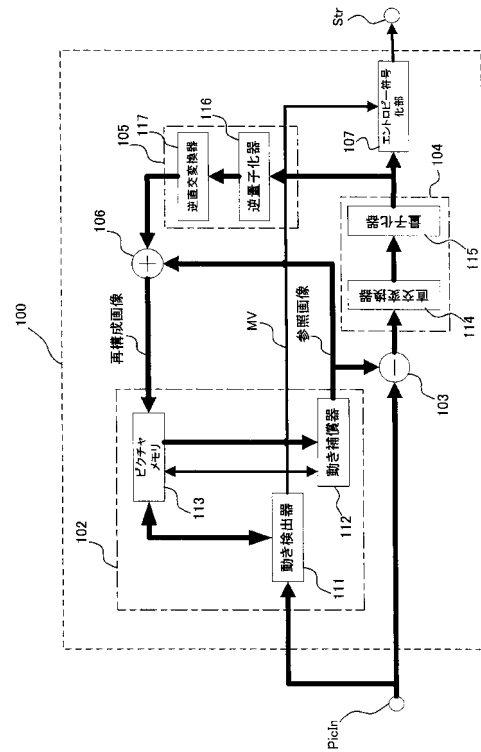
【 0 1 9 9 】

1	可変長符号化装置	
2	データ符号化部	
3	ヘッダ符号化器	
4	多重化器（情報符号化データ配置手段）	
6	確率表符号化器（パラメータ表情報符号化手段）	10
7	算術符号化器（サブデータ符号化手段）	
8	確率表更新器（パラメータ取得手段）	
9	初期化部（初期化手段）	
1 1	可変長復号化装置	
1 2	データ復号化部	
1 3	ヘッダ復号化器	
1 4	分離化器	
1 6	確率表復号化器（パラメータ表情報復号化手段）	
1 7	算術復号化器（サブデータ復号化手段）	
1 8	確率表更新器（パラメータ取得手段）	20
1 9	初期化部（パラメータ表初期化手段）	
2 1	可変長符号化装置	
2 2	データ符号化部	
2 3	ヘッダ符号化器	
2 4	多重化器（可変長符号表情報符号化データ配置手段）	
2 6	選択信号符号化器（情報符号化手段）	
2 7	可変長符号化器（サブデータ符号化手段）	
2 8	符号表選択部（可変長符号表選択手段）	
2 9	初期化部（初期化手段）	
3 0	符号表	30
3 1	可変長復号化装置	
3 2	データ復号化部	
3 3	ヘッダ復号化器	
3 4	分離化器	
3 6	選択信号復号化器（可変長符号表情報復号化手段）	
3 7	可変長復号化器（サブデータ復号化手段）	
3 9	初期化部（可変長符号表初期化手段）	

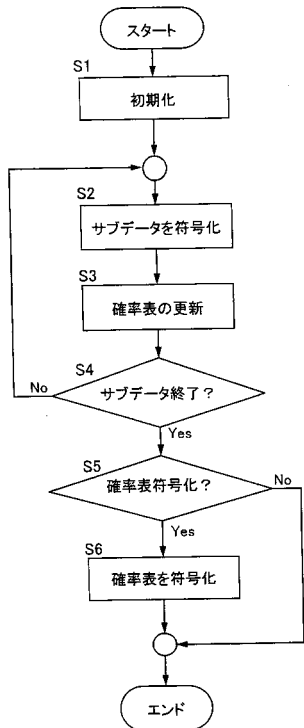
【図1】



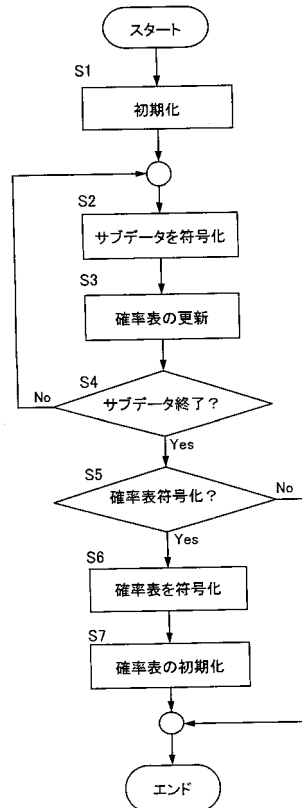
【図2】



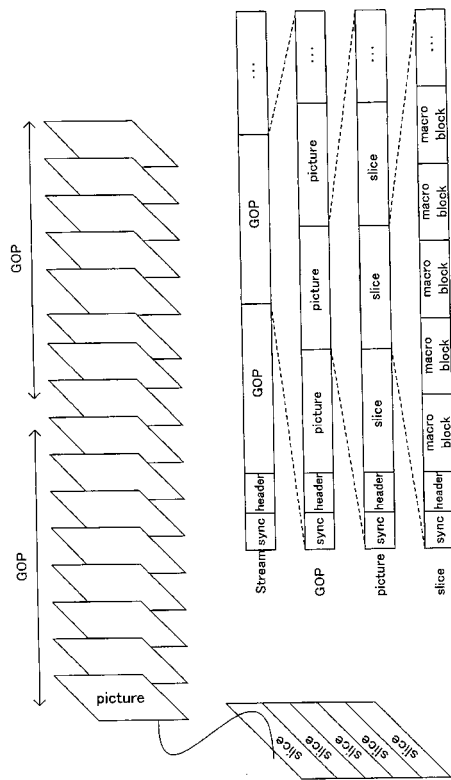
【図3】



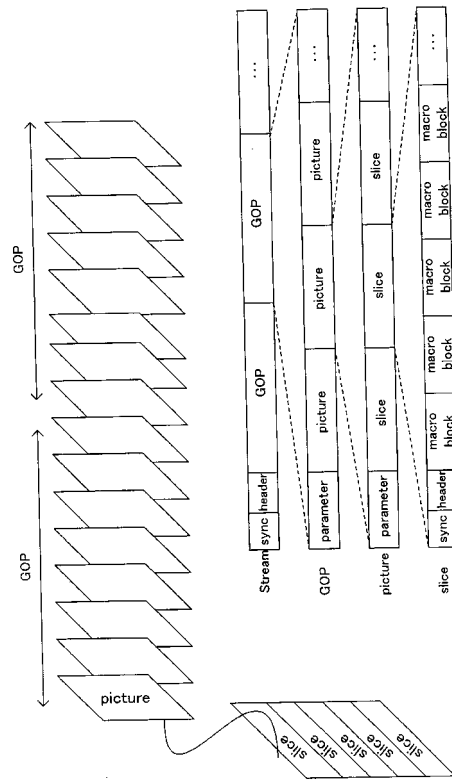
【図4】



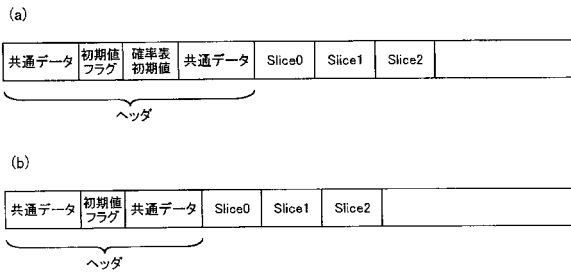
【図5】



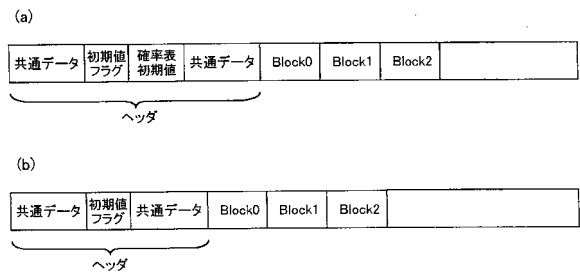
【図6】



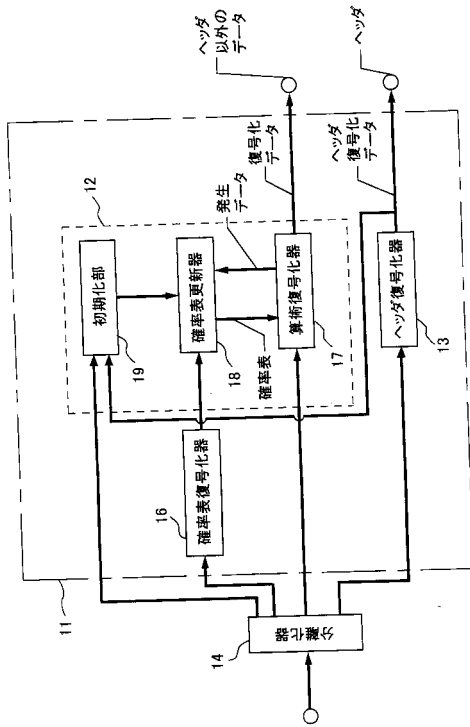
【図7】



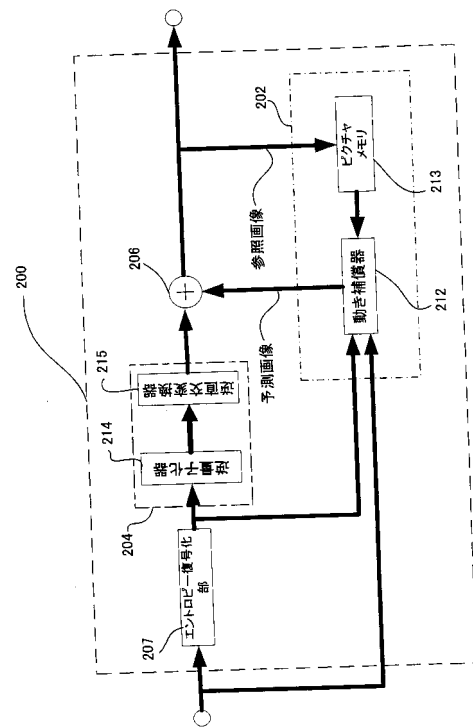
【図8】



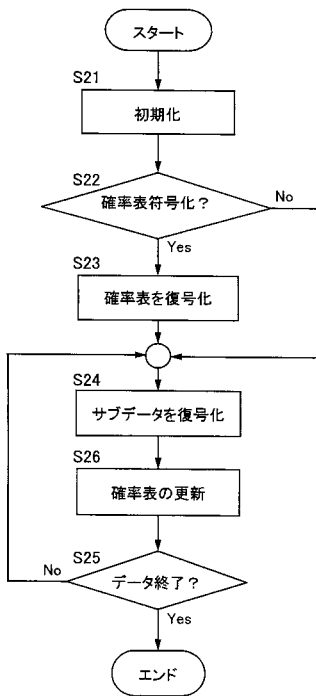
【図9】



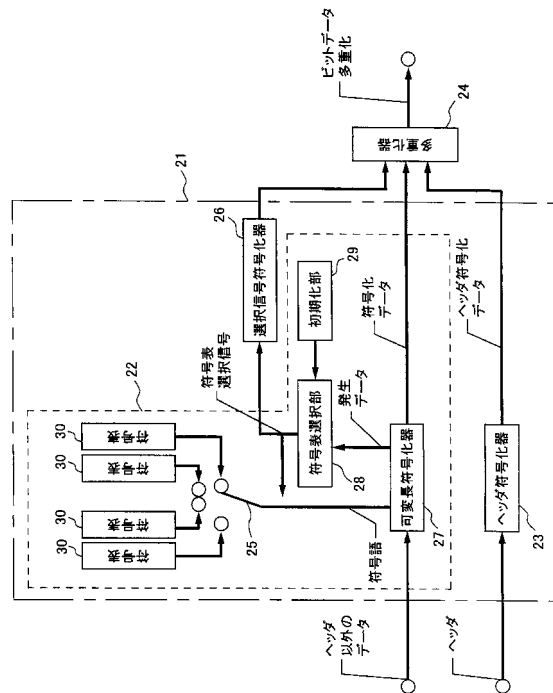
【図10】



【図11】



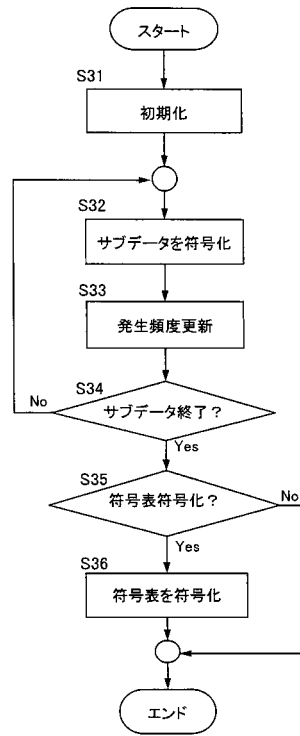
【図12】



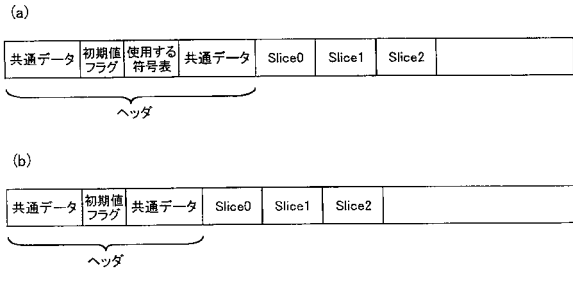
【図13】

データ	ビット列	データ	ビット列	データ	ビット列
0	1	0	10	0	100
1	010	1	11	1	101
2	011	2	010	2	110
3	00100	3	011	3	111
4	00101	4	00100	4	010
5	00110	5	00101	5	011
6	00111	6	00110	6	00100
7	0001000	7	00111	7	00101
8	0001001	8	0001000	8	00110
9	0001010	9	0001001	9	00111
10	0001011	10	0001010	10	0001000

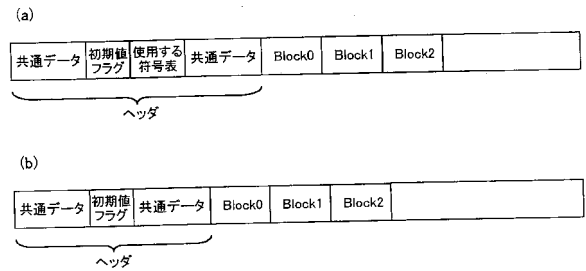
【図14】



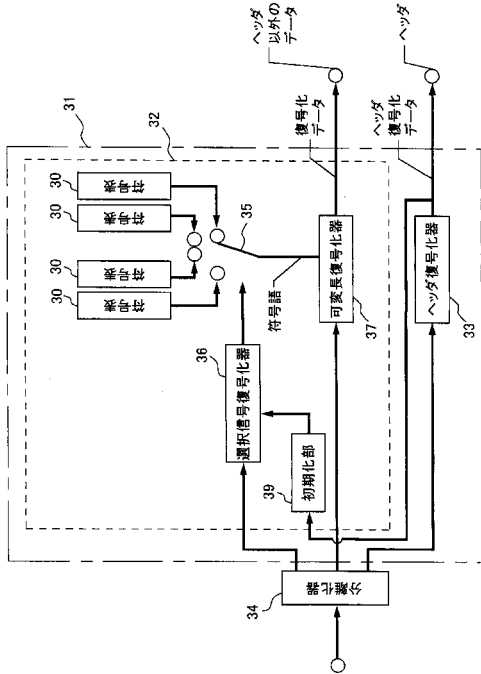
【図15】



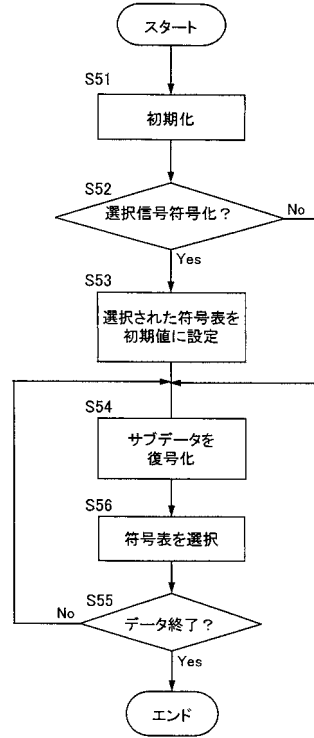
【図16】



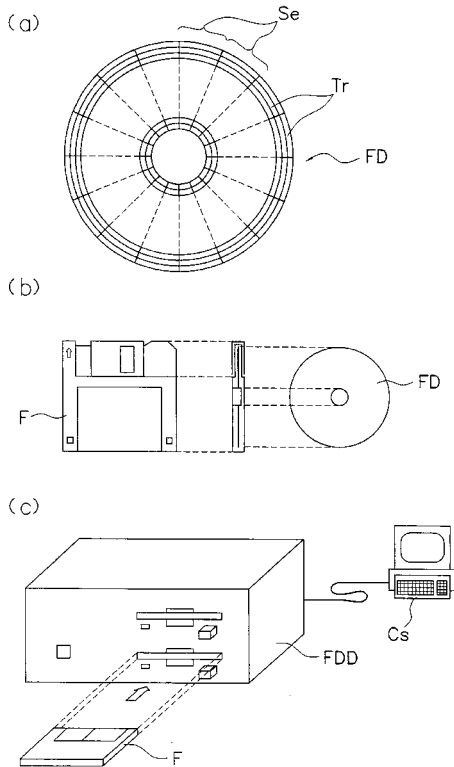
【図17】



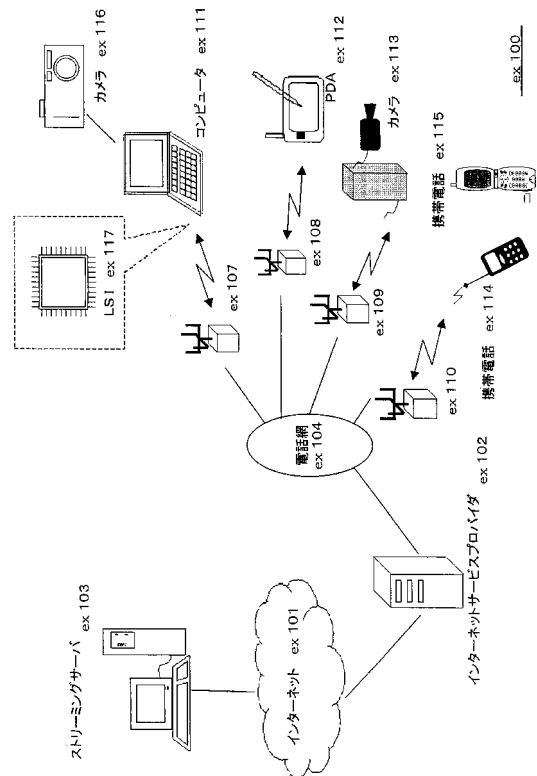
【図18】



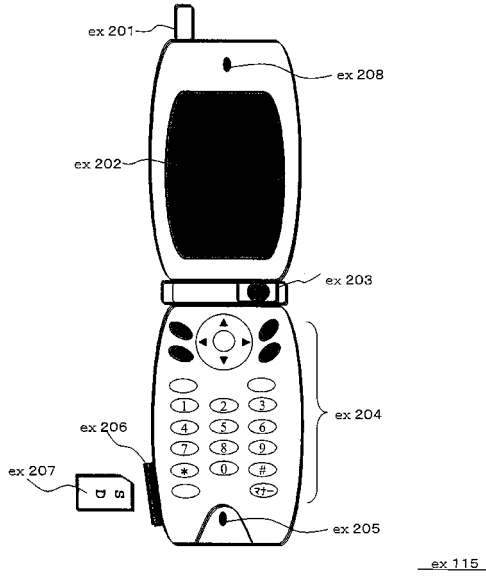
【図19】



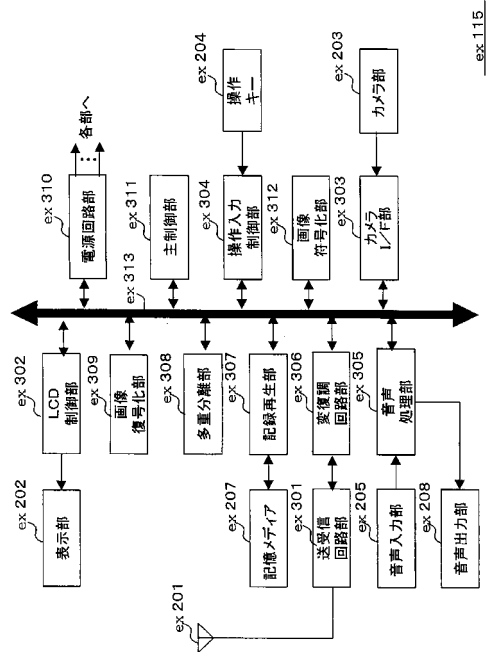
【図20】



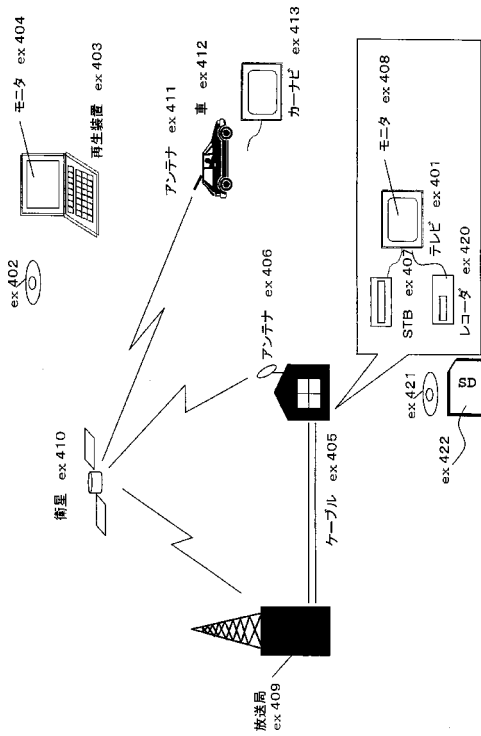
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 特開平10-051771(JP,A)
特開平10-215228(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H03M 7/40
H04N 1/41
H04N 7/26