

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5679980号
(P5679980)

(45) 発行日 平成27年3月4日(2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日(2015.1.16)

(51) Int.Cl.		F 1	
HO 4 N	19/13	(2014.01)	HO 4 N 19/13
HO 4 N	19/196	(2014.01)	HO 4 N 19/196
HO 4 N	19/91	(2014.01)	HO 4 N 19/91

請求項の数 16 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2011-538269 (P2011-538269)	(73) 特許権者	514136668
(86) (22) 出願日	平成22年11月1日(2010.11.1)		パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/006440		Panasonic Intellectual Property Corporation of America
(87) 国際公開番号	W02011/052234		アメリカ合衆国 90503 カリフォルニア州, トーランス, スイート 200, マリナー アベニュー 20000
(87) 国際公開日	平成23年5月5日(2011.5.5)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成25年7月3日(2013.7.3)		弁理士 新居 広守
(31) 優先権主張番号	特願2009-252453 (P2009-252453)	(72) 発明者	笹井 寿郎
(32) 優先日	平成21年11月2日(2009.11.2)		日本国大阪府門真市大字門真1006番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		パナソニック株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置及び画像復号装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データを圧縮符号化する画像符号化方法であって、
前記画像データの符号化対象信号を2値化することで、2値信号を生成する2値化ステップと、

前記符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキストとに共通する上位コンテキストとを決定するコンテキスト決定ステップと、

決定された前記上位コンテキストに対応する上位確率情報と前記下位コンテキストに対応する下位確率情報とを用いて、前記2値信号の算術符号化に用いる符号化確率情報を算出する確率情報算出ステップと、

前記符号化確率情報を用いて前記2値信号を算術符号化する算術符号化ステップと、
前記2値信号に基づいて、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを更新する更新ステップとを含む

画像符号化方法。

【請求項2】

前記画像符号化方法は、さらに、前記符号化対象信号の種別を示す種別情報を取得する種別情報取得ステップを含み、

前記コンテキスト決定ステップでは、複数の種別と、当該複数の種別に共通する上位コンテキストと、当該複数の種別のそれぞれに関連付けられている下位コンテキストとを対

10

20

応付けた第1テーブルを、前記種別情報に基づいて参照することで、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを決定する

請求項1記載の画像符号化方法。

【請求項3】

前記確率情報算出ステップでは、前記上位確率情報と前記下位確率情報との重み付け和演算を行うことで、前記符号化確率情報を算出する

請求項1又は2記載の画像符号化方法。

【請求項4】

前記画像符号化方法は、さらに、前記重み付け和演算に用いられるパラメータを示す制御信号を取得する制御信号取得ステップを含み、

前記確率情報算出ステップでは、前記上位確率情報と前記下位確率情報と前記制御信号とを用いて、前記重み付け和演算を行う

請求項3記載の画像符号化方法。

【請求項5】

前記確率情報算出ステップでは、前記上位確率情報と前記下位確率情報と前記符号化確率情報が対応付けられた第2テーブルを参照することで、前記符号化確率情報を算出する

請求項1又は2記載の画像符号化方法。

【請求項6】

前記第2テーブルはパラメータに対応付けられており、

前記画像符号化方法は、さらに、前記パラメータを示す制御信号を取得する制御信号取得ステップを含み、

前記確率情報算出ステップでは、前記制御信号に対応した第2テーブルを参照することで、前記符号化確率情報を算出する

請求項5記載の画像符号化方法。

【請求項7】

前記画像符号化方法は、さらに、前記制御信号を符号化する制御信号符号化ステップを含む

請求項4又は6記載の画像符号化方法。

【請求項8】

前記上位確率情報及び前記下位確率情報は、シンボル発生確率の値を示すインデックスである

請求項1～7のいずれか1項に記載の画像符号化方法。

【請求項9】

前記上位確率情報及び前記下位確率情報は、シンボル発生確率の値である

請求項1～7のいずれか1項に記載の画像符号化方法。

【請求項10】

符号化画像データを復号する画像復号方法であって、

前記符号化画像データの復号対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキストとに共通する上位コンテキストとを決定するコンテキスト決定ステップと、

決定された前記上位コンテキストに対応する上位確率情報と前記下位コンテキストに対応する下位確率情報とを用いて、前記復号対象信号の算術復号に用いる復号確率情報を算出する確率情報算出ステップと、

前記復号確率情報を用いて前記復号対象信号を算術復号することで、2値信号を生成する算術復号ステップと、

前記2値信号を多値化することで、画像データを復元する多値化ステップと、

前記2値信号に基づいて、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを更新する更新ステップとを含む

画像復号方法。

【請求項11】

10

20

30

40

50

画像データを圧縮符号化する画像符号化装置であって、
前記画像データの符号化対象信号を2値化することで、2値信号を生成する2値化部と

、
前記符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキストとに共通する上位コンテキストとを決定するコンテキスト制御部と、

決定された前記上位コンテキストに対応する上位確率情報と前記下位コンテキストに対応する下位確率情報とを用いて、前記2値信号の算術符号化に用いる符号化確率情報を算出する確率情報算出部と、

前記符号化確率情報を用いて前記2値信号を算術符号化する算術符号化部とを備え、

前記コンテキスト制御部は、さらに、

前記2値信号に基づいて、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを更新する画像符号化装置。

10

【請求項12】

前記画像符号化装置は、集積回路として構成されている
請求項11記載の画像符号化装置。

【請求項13】

符号化画像データを復号する画像復号装置であって、

前記符号化画像データの復号対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキストとに共通する上位コンテキストとを決定するコンテキスト制御部と、

20

決定された前記上位コンテキストに対応する上位確率情報と前記下位コンテキストに対応する下位確率情報とを用いて、前記復号対象信号の算術復号に用いる復号確率情報を算出する確率情報算出部と、

前記復号確率情報を用いて前記復号対象信号を算術復号することで、2値信号を生成する算術復号部と、

前記2値信号を多値化することで、画像データを復元する多値化部とを備え、

前記コンテキスト制御部は、さらに、

前記2値信号に基づいて、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを更新する画像復号装置。

30

【請求項14】

前記画像復号装置は、集積回路として構成されている
請求項13記載の画像復号装置。

【請求項15】

請求項1記載の画像符号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項16】

請求項10記載の画像復号方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、画像符号化方法及び画像復号方法に関し、特に、算術符号化及び算術復号を行う画像符号化方法及び画像復号方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットを介したビデオ会議、デジタルビデオ放送及び映像コンテンツのストリーミングを含む、例えば、ビデオ・オン・デマンドタイプのサービスのためのアプリケーションの数が増えており、これらのアプリケーションは、映像情報の送信に頼っている。映像データが送信され、又は、記録される時、かなりの量のデータは、限られたバンド幅の従来の伝送路を通して送信され、又は、限られたデータ容量の従来の記憶媒体に記憶される。従来の伝送チャネル及び記憶媒体に映像情報を送信及び記憶するためには、

50

デジタルデータの量を圧縮又は削減することが不可欠である。

【 0 0 0 3 】

そこで、映像データの圧縮のために、複数の映像符号化規格が開発されている。このような映像符号化規格は、例えば H . 2 6 x で示される I T U - T (国際電気通信連合電気通信標準化部門) 規格、及び、 M P E G - x で示される I S O / I E C 規格である。最新かつ最も進んだ映像符号化規格は、現在、 H . 2 6 4 / A V C、又は M P E G - 4 A V C で示される規格である (非特許文献 1 及び非特許文献 2 参照) 。

【 0 0 0 4 】

H . 2 6 4 / A V C 規格では、大きく分けると、予測、変換、量子化、エントロピー符号化という処理で構成される。この中でエントロピー符号化は、予測に用いられる情報や、量子化された情報から冗長な情報を削減する。エントロピー符号化としては、可変長符号化、適応符号化、固定長符号化等が知られている。可変長符号化にはハフマン符号化、ランレングス符号化、算術符号化等がある。このうち、算術符号化は、シンボルの発生確率を計算しながら出力符号を決める方式であり、画像データの特徴に応じて符号が決められるため、固定した符号化テーブルを使用するハフマン符号化等に比べて符号化効率が高いことが知られている。

10

【 0 0 0 5 】

図 2 1 及び図 2 2 を用いて、従来の算術符号化の動作を説明する。

【 0 0 0 6 】

まず、図 2 1 を用いて、算術符号化の流れを以下に説明する。

20

【 0 0 0 7 】

ある種別の信号について、算術符号化が開始されると、ステップ S 1 1 において、信号の種別に応じて、予め決められた手法で 2 値化 (B i n a r i z a t i o n) が行われる。次に、ステップ S 1 2 において信号の種別に応じたコンテキスト制御処理が行われる。コンテキスト制御処理では、信号の種別に対応したシンボル発生確率を、複数のシンボル発生確率を格納しているメモリから読み出して出力する。ステップ S 1 3 において、ステップ S 1 2 より受け取ったシンボル発生確率を用いて、処理対象の情報に算術符号化を行い、結果を出力信号として出力する。

【 0 0 0 8 】

ステップ S 1 4 において、ステップ S 1 1 において算出された 2 値化情報に基づいて、対応するシンボル発生確率の値を更新し、シンボル発生確率として格納する。処理対象の情報の算術符号化が完了すると、また、次の処理対象の情報の算術符号化を行う。

30

【 0 0 0 9 】

図 2 2 は、従来の H . 2 6 4 / A V C の算術符号化の処理を表した算術符号化部の構成を示すブロック図である。図 2 2 に示されるように、算術符号化部 1 0 は、2 値化部 1 1 と、シンボル発生確率格納部 1 2 と、コンテキスト制御部 1 3 と、2 値算術符号化器 1 4 とを含んでいる。

【 0 0 1 0 】

算術符号化部 1 0 には、符号化対象となる信号である入力信号 S I と、当該入力信号 S I の種別を表す信号種別情報 S E とが入力される。2 値化部 1 1 は、信号種別情報 S E に基づいて、入力信号 S I を “ 0 ”、 “ 1 ” の 2 値の情報 (シンボル) に変換し、2 値信号 B I N を 2 値算術符号化器 1 4 とコンテキスト制御部 1 3 とに送る。

40

【 0 0 1 1 】

コンテキスト制御部 1 3 は、信号種別情報 S E に対応するシンボル発生確率 P E をシンボル発生確率格納部 1 2 から取得する。また、コンテキスト制御部 1 3 は、2 値化部 1 1 から入力される入力信号 S I に対応する 2 値信号 B I N に基づいて、信号種別情報 S E に対応したシンボル発生確率 P E の更新処理を行い、更新結果をシンボル発生確率格納部 1 2 に格納する。

【 0 0 1 2 】

2 値算術符号化器 1 4 は、2 値信号 B I N に、シンボル発生確率 P E に基づいて算術符

50

号化処理を行い、出力ビット情報OBを生成して出力する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0013】

【非特許文献1】ISO/IEC 14496-10 「MPEG-4 Part10 Advanced Video Coding」

【非特許文献2】Thomas Wiegand et al, "Overview of the H.264/AVC Video Coding Standard", IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, JULY 2003, PP.1-19.

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、上記従来技術では、コンテキスト制御部において、信号種別情報から符号化対象の信号に対応するシンボル発生確率を1つ導出しているが、適当な割合で信号の種別を区分することは非常に難しい。

【0015】

例えば、変換され量子化された量子化係数を算術符号化する場合、量子化係数の位置が異なる場合には、その量子化係数は異なる種別として区分する。さらに、その量子化係数を生成するために用いた予測方法に応じて種別を区分することもでき、非常に細かい区分

20

【0016】

しかしながら、非常に細かい区分をした場合、その区分に対する更新処理の発生頻度が低下し、算術符号化の利点である画像データの特徴に適応した制御が困難になり、符号化効率が悪化する。一方、区分を大きくした場合、異なる種別の信号が混ざるため、シンボル発生確率の予測が当たりにくくなり、符号化効率が悪化する。

【0017】

そこで、本発明は、上記従来技術の課題を解決するためになされたものであって、シンボル発生確率などの確率情報の予測の精度を高めることができ、符号化効率を向上させることができる画像符号化方法及び画像復号方法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】

【0018】

上記従来技術の課題を解決するために、本発明の一態様に係る画像符号化方法は、画像データを圧縮符号化する画像符号化方法であって、前記画像データの符号化対象信号を2値化することで、2値信号を生成する2値化ステップと、前記符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキストとに共通する上位コンテキストとを決定するコンテキスト決定ステップと、決定された前記上位コンテキストに対応する上位確率情報と前記下位コンテキストに対応する下位確率情報とを用いて、前記2値信号の算術符号化に用いる符号化確率情報を算出する確率情報算出ステップと、前記符号化確率情報を用いて前記2値信号を算術符号化する算術符号化ステップと、前記2値信号に基づいて、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを更新する更新ステップとを含む。

40

【0019】

これにより、上位階層の確率情報による全体的な統計情報と、下位階層の確率情報による詳細な統計情報とを共に考慮した符号化確率情報を使用するので、確率情報の予測の精度を高めることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。また、上位確率情報と下位確率情報との両方を更新するので、他の種別に対する上位確率情報も更新されることになる。したがって、他の種別に対する確率情報の予測の精度を高めることができ、符号化効率をさらに高めることができる。

【0020】

50

また、前記画像符号化方法は、さらに、前記符号化対象信号の種別を示す種別情報を取得する種別情報取得ステップを含み、前記コンテキスト決定ステップでは、複数の種別と、当該複数の種別に共通する上位コンテキストと、当該複数の種別のそれぞれに関連付けられている下位コンテキストとを対応付けたテーブルを、前記種別情報に基づいて参照することで、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを決定してもよい。

【0021】

これにより、テーブルを利用することで、階層化されたコンテキストを容易に管理することができる。

【0022】

また、前記確率情報算出ステップでは、前記上位確率情報と前記下位確率情報との重み付け和演算を行うことで、前記符号化確率情報を算出してもよい。

【0023】

これにより、符号化効率を向上させることが可能となる。

【0024】

また、前記画像符号化方法は、さらに、前記符号化確率情報の算出に用いる制御信号を取得する制御信号取得ステップを含み、前記確率情報算出ステップでは、前記上位確率情報と前記下位確率情報と前記制御信号とを用いて、前記符号化確率情報を算出してもよい。

【0025】

これにより、制御信号を用いることで、より詳細な確率情報を算出することができ、さらに符号化効率を向上させることができる。

【0026】

また、前記画像符号化方法は、さらに、前記制御信号を符号化する制御信号符号化ステップを含んでもよい。

【0027】

これにより、制御信号を符号化するので、本符号化方法によって符号化された信号を、復号側で正しく復号することができる。

【0028】

また、前記上位確率情報及び前記下位確率情報は、シンボル発生確率の値を示すインデックスであってもよい。

【0029】

また、前記上位確率情報及び前記下位確率情報は、シンボル発生確率の値であってもよい。

【0030】

また、本発明の一態様に係る画像復号方法は、符号化画像データを復号する画像復号方法であって、前記符号化画像データの復号対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキストとに共通する上位コンテキストとを決定するコンテキスト決定ステップと、決定された前記上位コンテキストに対応する上位確率情報と前記下位コンテキストに対応する下位確率情報とを用いて、前記復号対象信号の算術復号に用いる復号確率情報を算出する確率情報算出ステップと、前記復号確率情報を用いて前記復号対象信号を算術復号することで、2値信号を生成する算術復号ステップと、前記2値信号を多値化することで、画像データを復元する多値化ステップと、前記2値信号に基づいて、前記上位確率情報と前記下位確率情報とを更新する更新ステップとを含む。

【0031】

これにより、上位階層のシンボル発生確率による全体的な統計情報と、下位階層のシンボル発生確率による詳細な統計情報とを共に考慮した、シンボル発生確率を使用することにより、符号化効率を向上させた符号化ストリームを復号することが可能となる。

【0032】

なお、本発明は、画像符号化方法及び画像復号方法として実現できるだけでなく、当

10

20

30

40

50

該画像符号化方法及び画像復号方法に含まれる処理ステップを実行する処理部を備える装置として実現することもできる。また、これらステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現してもよい。さらに、当該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能なCD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)などの記録媒体、並びに、当該プログラムを示す情報、データ又は信号として実現してもよい。そして、それらプログラム、情報、データ及び信号は、インターネットなどの通信ネットワークを介して配信してもよい。

【0033】

また、上記の画像符号化装置及び画像復号装置を構成する構成要素の一部又は全部は、1個のシステムLSI(Large Scale Integration:大規模集積回路)から構成されていてもよい。システムLSIは、複数の構成部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM及びRAM(Random Access Memory)などを含んで構成されるコンピュータシステムである。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、精度の高いシンボル発生確率の予測を行うことができるため、画像符号化効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る算術符号化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係るシンボル発生確率テーブルの一例を示す図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る階層コンテキストテーブルの一例を示す図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係る算術符号化方法の一例を示すフローチャートである。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係る階層コンテキスト制御の一例を示すフローチャートである。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係るシンボル発生確率の演算の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1に係るシンボル発生確率演算テーブルの一例を示す図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1に係る画像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1の変形例におけるコンテキストの更新テーブルの一例を示す図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態2に係る算術復号部の構成の一例を示すブロック図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態2に係る算術復号方法の一例を示すフローチャートである。

【図12】図12は、本発明の実施の形態2に係る画像復号装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図13】図13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の全体構成図である。

【図14】図14は、携帯電話の外観を示す図である。

【図15】図15は、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

【図16】図16は、デジタル放送用システムの全体構成の一例を示す模式図である。

【図17】図17は、テレビの構成例を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図18】図18は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生記録部の構成例を示すブロック図である。

【図19】図19は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

【図20】図20は、各実施の形態の画像符号化方法及び画像復号方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

【図21】図21は、従来の算術符号化方法を示すフローチャートである。

【図22】図22は、従来の算術符号化装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

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。

10

【0037】

(実施の形態1)

本実施の形態の算術符号化方法の概要について説明する。本実施の形態の算術符号化方法は、符号化対象となる信号の種別に対し、階層的な信号種別の区分の構造を有すシンボル発生確率を用いる。これにより、上位階層のシンボル発生確率による全体的な統計情報と、下位階層のシンボル発生確率による詳細な統計情報とを共に考慮した、シンボル発生確率を使用することができ、符号化効率の向上を可能とする。

【0038】

以上が、本実施の形態の算術符号化方法の概要についての説明である。

【0039】

20

次に、本実施の形態の算術符号化方法を行う算術符号化部の構成について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る算術符号化部100の構成の一例を示すブロック図である。なお、後述するように、本発明の実施の形態1に係る算術符号化部100は、画像データを圧縮符号化する画像符号化装置の一部に相当する。

【0040】

図1に示すように、算術符号化部100は、2値化部101と、シンボル発生確率階層格納部102と、階層コンテキスト制御部103と、シンボル発生確率演算部104と、2値算術符号化器105とを備える。算術符号化部100は、符号化対象の信号である入力信号SIを算術符号化することで、出力信号OBを生成して出力する。また、算術符号化部100には、入力信号SIの種別を示す信号種別情報SEが入力される。

30

【0041】

なお、入力信号SIは、画像データの符号化対象信号であり、例えば、画像データが変換及び量子化されて生成された量子化係数を示す信号である。なお、入力信号SIは、量子化係数ではなく、量子化係数を生成するために用いた情報であってもよい。

【0042】

また、信号種別情報SEは、符号化対象信号である入力信号SIの種別を示す種別情報である。入力信号SIの種別は、例えば、符号化対象信号の性質を示す情報である。信号種別情報SEは、例えば、入力信号SIに適用された予測方法がイントラ予測である場合に、信号種別情報SEは、イントラ予測の予測方向を示す情報でもよい。

【0043】

40

あるいは、信号種別情報SEは、入力信号SIがマクロブロックの量子化係数の1つの要素である場合に、量子化係数の係数位置を示す情報でもよい。さらに、信号種別情報SEは、対象の量子化係数の周囲の量子化係数が0であるか非0であるかを示す情報でもよい。より具体的には、信号種別情報SEは、入力信号SIがマクロブロックの量子化係数のある周波数成分である場合に、当該マクロブロックの量子化係数の直流成分が0であるか非0であるかを示す情報でもよい。

【0044】

2値化部101は、符号化対象信号を2値化することで、2値信号を生成する。具体的には、2値化部101は、入力信号SIと信号種別情報SEとに基づいて、入力信号の2値化(Binarization)を行うことで、2値信号BINを生成する。

50

【 0 0 4 5 】

シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 は、シンボルの複数の発生確率を保持するメモリなどである。例えば、シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 は、シンボル発生確率テーブルを保持する。シンボル発生確率テーブルは、コンテキストと確率情報とを対応付けたテーブルである。シンボル発生確率テーブルの詳細については、後で説明する。

【 0 0 4 6 】

また、シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 は、階層コンテキストテーブルを保持する。階層コンテキストテーブルは、符号化対象信号の種別とコンテキストとを対応付けたテーブルである。階層コンテキストテーブルの詳細については、後で説明する。

【 0 0 4 7 】

階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキスト（他の下位コンテキスト）とに共通する上位コンテキストとを決定する。具体的には、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、信号種別情報 S E を取得し、取得した信号種別情報 S E に基づいて、階層コンテキストテーブルを参照することで、符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストを決定する。このとき、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、決定したコンテキストが階層化されていない場合は、1 つのコンテキストを決定し、コンテキストが階層化されている場合は、2 つ以上のコンテキストを決定する。なお、階層コンテキスト制御部 1 0 3 が、階層コンテキストテーブルを保持していてもよい。

【 0 0 4 8 】

さらに、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、決定したコンテキストに対応する確率情報を決定する。つまり、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、上位コンテキストに対応する上位確率情報と、下位コンテキストに対応する下位確率情報とを決定する。具体的には、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、シンボル発生確率テーブルを参照することで、シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 に格納されているどのシンボル発生確率を使用するかを決定する。

【 0 0 4 9 】

シンボル発生確率演算部 1 0 4 は、階層コンテキスト制御部 1 0 3 によって決定されたコンテキストに対応する確率情報を取得し、取得した確率情報を用いて符号化確率情報を算出する。符号化確率情報は、2 値信号の算術符号化に用いる確率情報である。なお、確率情報は、例えば、シンボル発生確率の値を示すインデックス、又は、シンボル発生確率の値である。

【 0 0 5 0 】

具体的には、シンボル発生確率演算部 1 0 4 は、シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 から、階層コンテキスト制御部 1 0 3 によって決定されたコンテキストに対応するシンボル発生確率を読み出す。そして、シンボル発生確率演算部 1 0 4 は、算術符号化に用いるシンボル発生確率を演算する。算出されたシンボル発生確率は、2 値算術符号化器 1 0 5 に出力される。

【 0 0 5 1 】

2 値算術符号化器 1 0 5 は、符号化確率情報を用いて 2 値信号を算術符号化する。具体的には、2 値算術符号化器 1 0 5 は、シンボル発生確率演算部 1 0 4 が出力するシンボル発生確率を用いて、2 値化部 1 0 1 が生成した 2 値信号の算術符号化を行う。

【 0 0 5 2 】

以上が、本実施の形態の算術符号化部 1 0 0 の構成についての説明である。

【 0 0 5 3 】

ここで、シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 が保持するシンボル発生確率テーブルについて説明する。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るシンボル発生確率テーブルの一例を示す図である。

【 0 0 5 4 】

シンボル発生確率テーブルは、コンテキストとシンボル発生確率とを対応付けたテーブルである。図2におけるインデックス(c t x I d x)は、コンテキストを表すインデックスであり、具体的には、符号化中のマクロブロックの周辺の情報、又は、ブロック内の既に符号化済みの情報、又は、符号化するビット位置に応じて決まるインデックスである。

【0055】

各インデックスが示すエントリは、シンボル発生確率を示す確率情報(p S t a t e I d x)と、発生確率の高いシンボル(M o s t P r o b a b l e S y m b o l)を示すシンボル(v a l M P S)とを含んでいる。これらは、H.264規格に示されるものと同等である。すなわち、p S t a t e I d xは、シンボル発生確率の値を示すインデックスである。シンボル発生確率階層格納部102は、さらに、p S t a t e I d xに対応するシンボル発生確率の値を示すテーブルを保持している。

10

【0056】

なお、ここでは、シンボル発生確率を示すインデックス(p S t a t e I d x)とコンテキスト(c t x I d x)とを対応付けたテーブルとして管理しているが、コンテキストとシンボル発生確率の値とを直接対応付けて管理してもよい。この場合、シンボル発生確率の値を、例えば、16ビット精度(0-65535)で表すことにより、上記テーブルで管理するよりも、詳細な値を扱うことができる。このため、符号化効率を向上させることができる。以降、シンボル発生確率を値として管理する方法で説明する。

【0057】

20

次に、シンボル発生確率階層格納部102が保持する階層コンテキストテーブルについて説明する。図3は、本発明の実施の形態1に係る階層コンテキストテーブルの一例を示す図である。

【0058】

階層コンテキストテーブルは、複数の種別と、複数のコンテキストとを対応付けたテーブルである。図3に示すように、符号化対象信号の種別に対して、1つ又は2つのコンテキストが対応付けられている。すなわち、ある種別に関連付けられているコンテキストが階層化されていない場合は、1つのコンテキストが当該種別に関連付けられている。また、ある種別に関連付けられているコンテキストが階層化されている場合は、2つのコンテキストが当該種別に関連付けられている。

30

【0059】

より具体的には、ある種別に関連付けられているコンテキストが階層化されている場合、当該コンテキストは、上位コンテキストと下位コンテキストとに階層化されている。上位コンテキストは、複数の種別に共通するコンテキストであり、符号化対象信号の性質を分類する際の大分類に相当する。言い換えると、上位コンテキストは、複数の種別のそれぞれに関連付けられている下位コンテキストに共通する上位コンテキストである。

【0060】

下位コンテキストは、複数の種別のそれぞれに関連付けられているコンテキストであり、符号化対象信号の性質を分類する際の小分類に相当する。つまり、下位コンテキストは、上位コンテキストを満たす条件の下で、分類される性質を示している。

40

【0061】

図3に示す例では、信号種別情報S Eが“4”である場合、上位コンテキストは“14”であり、下位コンテキストは“24”である。また、信号種別情報S Eが“5”である場合、上位コンテキストは“14”であり、下位コンテキストは“25”である。つまり、図3の例では、“14”を示すコンテキストは、信号種別情報S Eが“4”及び“5”の場合の両方に共通して用いられる上位コンテキストとなる。

【0062】

一例として、上位コンテキストは、符号化対象信号が量子化係数である場合に、量子化係数の係数位置(S E = 4又はS E = 5)に対応する。下位コンテキストは、例えば、量子化係数の周囲の係数の有無、すなわち、非0(S E = 4)、又は、0であること(S E

50

= 5) に対応する。

【 0 0 6 3 】

階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、信号種別情報 S E を取得すると、まず、階層コンテキストテーブルを参照することにより、符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストを決定する。このとき、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、信号種別情報 S E に基づいて、コンテキストが階層化されているか否かを判定している。階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、コンテキストが階層化されている場合は、上位コンテキストと下位コンテキストとを決定し、階層化されていない場合は、1つのコンテキストを決定する。

【 0 0 6 4 】

次に、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、シンボル発生確率テーブルを参照することで、決定したコンテキストに対応する確率情報を取得する。コンテキストが上位コンテキストと下位コンテキストとに階層化されている場合には、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、上位コンテキストに対応する上位確率情報と、下位コンテキストに対応する下位確率情報とを決定する。コンテキストが階層化されていない場合には、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、決定したコンテキストに対応する確率情報を決定する。

【 0 0 6 5 】

このように、コンテキストが階層化されていることにより、上位階層のシンボル発生確率による全体的な統計情報と、下位階層のシンボル発生確率による詳細な統計情報とを共に考慮したシンボル発生確率を使用することができる。したがって、符号化効率を向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

次に、図 1 に示した算術符号化部 1 0 0 が行う算術符号化方法を、図 4 に示すフローチャートに従って説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る算術符号化方法の一例を示すフローチャートである。また、図 4 は、1つの入力信号（符号化対象信号）の算術符号化を示している。例えば、1つの符号化対象信号は、量子化係数の1つの値を示す。

【 0 0 6 7 】

図 4 に示すように、本実施の形態の算術符号化方法では、まず、2 値化部 1 0 1 は、符号化対象となる入力信号 S I に、その種別を表す信号種別情報 S E に対応した 2 値化を行うことで、2 値信号 B I N を生成する (S 1 1 0)。なお、信号種別情報 S E は、2 値化の方式を示す情報を含んでいる。2 値化は、例えば、H . 2 6 4 規格に従って実行される。

【 0 0 6 8 】

次に、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 に格納される階層化されたコンテキストのうち、入力信号 S I に対応する階層化されたコンテキストを決定する (S 1 2 0)。すなわち、階層コンテキスト制御部 1 0 3 は、符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストが上位コンテキストと下位コンテキストとに階層化されている場合に、上位コンテキストに対応する上位確率情報と、複数の下位確率情報のうちの下位コンテキストに対応する1つの下位確率情報とを選択する。なお、確率情報の選択の詳細は、後で説明する。

【 0 0 6 9 】

次に、シンボル発生確率演算部 1 0 4 は、階層コンテキスト制御部 1 0 3 によって選択された上位確率情報と下位確率情報とを取得し、取得した上位確率情報と下位確率情報とを用いて、2 値信号の算術符号化に用いる符号化確率情報を算出する (S 1 3 0)。具体的には、シンボル発生確率演算部 1 0 4 は、シンボル発生確率階層格納部 1 0 2 から階層コンテキスト制御部 1 0 3 によって決められたシンボル発生確率を読み出し、符号化に用いるシンボル発生確率を演算する。なお、シンボル発生確率の演算の詳細は、後で説明する。

【 0 0 7 0 】

2 値算術符号化器 1 0 5 は、符号化確率情報を用いて 2 値信号を算術符号化する (S 1 4 0)。具体的には、2 値算術符号化器 1 0 5 は、2 値化部 1 0 1 から取得する 2 値信号

10

20

30

40

50

と、シンボル発生確率演算部 104 によって算出されたシンボル発生確率とから、H. 264 規格に示される方法により算術符号化を行う。

【0071】

階層コンテキスト制御部 103 は、2 値化部 101 によって生成された 2 値信号に基づいて、上位確率情報と下位確率情報とを更新する (S150)。具体的には、階層コンテキスト制御部 103 は、シンボル発生確率階層格納部 102 に格納される階層化されたコンテキストに対応するシンボル発生確率を、2 値化部 101 から取得する 2 値化信号に応じて更新する。なお、更新の詳細は、後で説明する。

【0072】

次に、図 4 の階層コンテキスト制御 (S120) について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る階層コンテキスト制御の一例を示すフローチャートである。

10

【0073】

階層コンテキスト制御部 103 は、符号化対象となる入力信号 S I の種別を表す信号種別情報 S E により、入力信号 S I が階層化可能な信号かどうかを判定する (S121)。すなわち、入力信号 S I の種別に関連付けられているコンテキストが階層化されているかどうかを判定する。判定基準は予め決められており、具体的な例は後で説明する。

【0074】

階層化可能の場合 (S121 で Yes)、上位階層のシンボル発生確率 P と、下位階層のシンボル発生確率 P A 又は P B とをシンボル発生確率階層格納部 102 より選択し、シンボル発生確率演算部 104 に送る (S122)。一方、階層化可能ではない場合 (S121 で No)、シンボル発生確率階層格納部 102 より、入力信号 S I に対応するシンボル発生確率 P を選択し、シンボル発生確率演算部 104 に送る (S123)。

20

【0075】

ここで、符号化対象となる入力信号 S I の種別を表す信号種別情報 S E により、入力信号 S I が階層化可能な信号かどうかを判断する方法 (S121) について説明する。

【0076】

階層コンテキスト制御部 103 は、階層化できるかどうかを、予め決められた種別を用いて判断する。

【0077】

30

例えば、H. 264 では、予測符号化が用いられる。予測符号化の予測画像の作成方法に応じて、別々のシンボル発生確率が定義されている (非特許文献 1 参照) が、さらに詳細に分割することもできる。予め定義されるシンボル発生確率を上位階層とし、さらに詳細に分割できる部分を下位階層とすることで、H. 264 で実現されているシンボル発生確率の予測精度を向上させることができ、符号化効率の向上が可能となる。

【0078】

一例として、入力信号に適用された予測方法がイントラ予測であるかインター予測であるかという大分類 (上位階層) に対応する上位確率情報が定義されている場合に、この大分類の下での小分類 (下位階層) に対応する下位確率情報をさらに定義することができる。小分類は、例えば、イントラ予測の予測方向を用いた分類にすることができる。すなわち、イントラ予測の予測方向のそれぞれに対応する下位確率情報を定義することができる。

40

【0079】

別の例としては、H. 264 では、予測画像と画像データとの差分により残差データを作成し、当該残差データに周波数変換及び量子化を行うことで量子化係数を生成し、量子化係数を 2 値化及び算術符号化する (非特許文献 1 参照)。この際、係数位置によって、異なるシンボル発生確率が定義されているが、これは、さらに分割することが可能である。

【0080】

例えば、周囲の係数の有無という 2 つの条件に分けた場合、符号化対象となる係数のシ

50

ンボル発生確率は、それぞれの条件で互いに大きく異なる可能性がある。そのため、コンテキストを、係数位置という条件で上位階層に分割し、さらに、周囲の係数の有無という条件で下位階層に分割する。これにより、H. 264で実現されているシンボル発生確率の予測精度を向上させることができ、符号化効率の向上が可能となる。

【0081】

次に、図4のシンボル発生確率の演算(S130)について、図6を用いて説明する。図6は、本発明の実施の形態1に係るシンボル発生確率の演算の一例を示すフローチャートである。

【0082】

シンボル発生確率演算部104は、階層コンテキスト制御部103によって決定されたシンボル発生確率が階層化されているかどうかを判別する(S131)。階層化された確率である場合(S131でYes)、複数のシンボル発生確率PとPA又はPBとを取得する(S132)。つまり、上位階層に相当するシンボル発生確率Pと、下位階層に相当するシンボル発生確率PA又はPBとを取得する。なお、シンボル発生確率PA及びPBのいずれを取得するかは、信号種別情報SEを用いて階層コンテキスト制御部103によって決定されている。次に、シンボル発生確率演算部104は、取得した複数のシンボル発生確率PとPA又はPBとから算術符号化に用いるシンボル発生確率PEを算出し、算出したシンボル発生確率PEを2値算術符号化器105に送る(S133)。

10

【0083】

一方、階層化されていない確率である場合(S131でNo)、取得したシンボル発生確率Pをシンボル発生確率PEとして、2値算術符号化器105に送る(S134)。

20

【0084】

ここで、階層化可能な信号種別情報をA又はBとし、それぞれに対応する複数の下位階層のシンボル発生確率PA又はPBとし、信号種別情報がA及びBの両方に対応するシンボル発生確率(上位階層のシンボル発生確率)をPとした場合に、算術符号化に用いるシンボル発生確率PEの算出方法について式1に示す。

【0085】

(式1)

```

if (SE == A) {
    PE = P + (PA - P) * factor;
}
else if (SE == B) {
    PE = P + (PB - P) * factor;
}

```

30

【0086】

式1に示すように、信号種別情報SEがAである場合、シンボル発生確率演算部104は、上位階層のシンボル発生確率Pと下位階層のシンボル発生確率PAとの重み付け和によって、算術符号化に用いるシンボル発生確率PEを算出する。

【0087】

ここで、factorは、符号化確率情報の算出に用いる制御信号の一例であり、予め決められた制御パラメータである。factorは0から1の間をとり、factorが0の場合、信号種別Aと信号種別Bとに対して、共通のシンボル発生確率Pが使われることを示す。一方、factorが1の場合、常に独立したシンボル発生確率PA又はPBが使われることを示す。この制御パラメータにより、信号種別に応じた重みの付け方を可能にし、さらなる符号化効率の向上を実現することができる。

40

【0088】

上記制御パラメータは、別途、符号化ストリームによって伝送されてもよい。すなわち、符号化確率情報の算出に用いる制御信号を符号化してもよい。このようにすることにより、画像毎の特徴に応じたシンボル発生確率の制御が可能となり、さらなる符号化効率の向上を実現する。

50

【0089】

一方、式1で示すfactorでは小数演算が必要となり、回路での実装及びプログラムスピードなどを考慮した場合、整数演算又はシフト演算が望ましい。そこで、演算量を考慮したPEの算出方法について式2に示す。

【0090】

(式2)

```

if (SE == A) {
    PE = P + ((PA - P) * fx) >> fy;
}
else if (SE == B) {
    PE = P + ((PB - P) * fx) >> fy;
}

```

10

【0091】

式2に示すように、制御パラメータをfx及びfyに分けることで小数演算の必要がなくなり、演算量を削減することができる。

【0092】

上記では、信号種別信号SEから、2つの種別に分けられる例を説明している。すなわち、1つの上位階層に対して2つの下位階層が存在する例について説明している。これに対して、さらに、下位階層の数が3つ以上でも同様の演算が可能であることを式3によって示す。

20

【0093】

(式3)

```

if (SE == A) {
    PE = P + (PA - P) * factor;
}
else if (SE == B) {
    PE = P + (PB - P) * factor;
}
else if (SE == C) {
    PE = P + (PC - P) * factor;
}

```

30

【0094】

式3に示すように、信号種別信号SEから、階層化される条件(A、B、C)に対応するシンボル発生確率(PA、PB、PC)を取得し、式3に示すように演算することにより、3つ以上の種別に対しても同様の演算が可能である。

【0095】

なお、上記のように演算を行うのではなく、テーブル参照により、算術符号化に用いるシンボル発生確率PEを算出してもよい。シンボル発生確率演算部104は、例えば、図7に示すようなシンボル発生確率演算テーブルを保持している。

【0096】

シンボル発生確率演算テーブルは、シンボル発生確率P、PA及びPBと、算術符号化に用いるシンボル発生確率PEとを対応付けたテーブルである。シンボル発生確率演算部104は、複数のシンボル発生確率演算テーブルを保持しており、制御パラメータFに応じて参照すべきテーブルを切り替えることができる。言い換えると、複数のシンボル発生確率演算テーブルは、制御パラメータFのそれぞれに対応している。

40

【0097】

そして、シンボル発生確率演算部104は、式4に従ってPEを導出する。

【0098】

(式4)

```

if (SE == A) {

```

50

```

    P E = e s t i m a t e P E [ P ] [ P A ] [ F ]
  }
  e l s e   i f   ( S E == B ) {
    P E = e s t i m a t e P E [ P ] [ P B ] [ F ]
  }

```

【0099】

式4に示すように、シンボル発生確率演算部104は、制御パラメータFと、取得したシンボル発生確率P及びPA又はPBとに基づいてシンボル発生確率演算テーブルを参照することで、算術符号化に用いるシンボル発生確率PEを取得する。これにより、演算回数を抑制することが可能となる。

10

【0100】

次に、シンボル発生確率の更新方法の例について、式5を用いて説明する。階層コンテキスト制御部103は、入力信号SIに対応するシンボル発生確率階層格納部102に格納される階層化されたコンテキストのシンボル発生確率を、2値化部101から取得する2値信号に応じて更新する。

【0101】

(式5)

```

  i f   ( S E == A ) {
    i f   ( b i n == 0 ) {
      P A = P A + ( 1 - P A ) * f u ;
      P   = P   + ( 1 - P ) * f u ;
    }
    e l s e {
      P A = P A - P A * f u ;
      P   = P   - P * f u ;
    }
  }
  i f   ( S E == B ) {
    i f   ( b i n == 0 ) {
      P B = P B + ( 1 - P B ) * f u ;
      P   = P   + ( 1 - P ) * f u ;
    }
    e l s e {
      P B = P B - P B * f u ;
      P   = P   - P * f u ;
    }
  }
}

```

20

30

【0102】

式5に示すように、信号種別情報SEがAである場合、2値化された符号化対象2値情報(BIN)に対して、上位階層のシンボル発生確率Pと下位階層のシンボル発生確率PAとをそれぞれ、更新パラメータfuによって算出される。なお、式5に示すシンボル発生確率は、valMPS=0である場合のシンボル発生確率を示している。したがって、式5では、BIN=0の場合、シンボル発生確率P及びPA(又はPB)とも増加させるように値を更新し、BIN=1の場合、シンボル発生確率P及びPA(又はPB)とも減少させるように値を更新している。

40

【0103】

なお、シンボル発生確率P、PA、PBは、0から1の値をとる小数で表される確率とする。なお、前述の通り、シンボル発生確率テーブルのように表現してもよいし、0から65536(16ビット)の値として表現してもよい。この場合、表現方法に応じて、更新の式は変わる。ただし、更新に用いる値は、上位階層のシンボル発生確率Pと、下位階

50

層のシンボル発生確率 PA (又は、 PB) を同様に更新するものであれば、式 5 と異なるものであってもよい。

【0104】

一方、式 2 で示したのと同様に、更新パラメータを整数演算、シフト演算にすることもできる。また、式 3 で示したのと同様に、3 つ以上の種別に対する同様の更新が可能となる。また、式 4 で示したのと同様に、演算ではなくテーブル参照とすることも可能である。

【0105】

なお、本発明の実施の形態 1 に係る算術符号化部 100 は、画像データを圧縮符号化する画像符号化装置に備えられる。図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像符号化装置 200 の構成の一例を示すブロック図である。

10

【0106】

画像符号化装置 200 は、画像データを圧縮符号化する。例えば、画像符号化装置 200 には、画像データがブロック毎に入力信号として入力される。画像符号化装置 200 は、入力された入力信号に、変換、量子化及び可変長符号化を行うことで、符号化信号を生成する。

【0107】

図 8 に示すように、画像符号化装置 200 は、減算器 205 と、変換・量子化部 210 と、エントロピー符号化部 220 と、逆量子化・逆変換部 230 と、加算器 235 と、デブロッキングフィルタ 240 と、メモリ 250 と、イントラ予測部 260 と、動き検出部 270 と、動き補償部 280 と、イントラ/インター切替スイッチ 290 とを備える。

20

【0108】

減算器 205 は、入力信号と予測信号との差分、すなわち、予測誤差を算出する。

【0109】

変換・量子化部 210 は、空間領域の予測誤差を変換することで、周波数領域の変換係数を生成する。例えば、変換・量子化部 210 は、予測誤差に DCT (Discrete Cosine Transform) 変換を行うことで、変換係数を生成する。さらに、変換・量子化部 210 は、変換係数を量子化することで、量子化係数を生成する。

【0110】

エントロピー符号化部 220 は、量子化係数を可変長符号化することで、符号化信号を生成する。また、エントロピー符号化部 220 は、動き検出部 270 によって検出された動きデータ (例えば、動きベクトル) を符号化し、符号化信号に含めて出力する。

30

【0111】

逆量子化・逆変換部 230 は、量子化係数を逆量子化することで、変換係数を復元する。さらに、逆量子化・逆変換部 230 は、復元した変換係数を逆変換することで、予測誤差を復元する。なお、復元された予測誤差は、量子化により情報が失われているので、減算器 205 が生成する予測誤差とは一致しない。すなわち、復元された予測誤差は、量子化誤差を含んでいる。

【0112】

加算器 235 は、復元された予測誤差と予測信号とを加算することで、ローカル復号画像を生成する。

40

【0113】

デブロッキングフィルタ 240 は、生成されたローカル復号画像にデブロッキングフィルタ処理を行う。

【0114】

メモリ 250 は、動き補償に用いられる参照画像を格納するためのメモリである。具体的には、メモリ 250 は、デブロッキングフィルタ処理が施されたローカル復号画像を格納する。

【0115】

イントラ予測部 260 は、イントラ予測を行うことで、予測信号 (イントラ予測信号)

50

を生成する。具体的には、イントラ予測部 260 は、加算器 235 によって生成されたローカル復号画像における、符号化対象ブロック（入力信号）の周囲の画像を参照してイントラ予測を行うことで、イントラ予測信号を生成する。

【0116】

動き検出部 270 は、入力信号と、メモリ 250 に格納された参照画像との間の動きデータ（例えば、動きベクトル）を検出する。

【0117】

動き補償部 280 は、検出された動きデータに基づいて動き補償を行うことで、予測信号（インター予測信号）を生成する。

【0118】

イントラ/インター切替スイッチ 290 は、イントラ予測信号及びインター予測信号のいずれかを選択し、選択した信号を予測信号として減算器 205 及び加算器 235 に出力する。

【0119】

以上の構成により、本発明の実施の形態 1 に係る画像符号化装置 200 は、画像データを圧縮符号化する。

【0120】

なお、図 8 において、本発明の実施の形態 1 に係る算術符号化部 100 は、エントロピー符号化部 220 が備える。すなわち、算術符号化部 100 は、入力信号 S I として量子化係数を 2 値化及び算術符号化する。また、信号種別情報 S E は、量子化係数の係数位置、図 8 に示す動きデータ、又は、イントラ予測部 260 が用いたイントラ予測方向などを示す情報である。

【0121】

以上のように、本発明の実施の形態 1 に係る画像符号化装置及び画像符号化方法によれば、符号化対象信号の種別に関連付けられているコンテキストが上位コンテキストと下位コンテキストとに階層化されている場合には、上位コンテキストに対応する上位確率情報と下位コンテキストに対応する下位コンテキスト情報とを用いて、算術符号化に用いる符号化確率情報を算出する。そして、符号化対象信号が 2 値化された信号である 2 値信号に基づいて、上位確率情報と下位確率情報との両方を更新する。

【0122】

これにより、上位階層の確率情報による全体的な統計情報と、下位階層の確率情報による詳細な確率情報とを共に考慮した確率情報を符号化確率情報として用いることができるので、符号化効率を高めることができる。つまり、大きな区分に相当する上位確率情報の更新頻度の低下を抑制することができるので、画像データの特徴に適応した算術符号化を実施することができ、符号化効率を高めることができる。また、小さな区分に相当する下位確率情報を用いるので、シンボル発生確率の予測が当たる可能性を高めることができ、符号化効率を高めることができる。

【0123】

また、図 8 に示すように、予測を用いた画像符号化装置及び画像符号化方法に、本発明の実施の形態 1 に係る算術符号化を適用した場合、予測方法の特徴に応じた確率情報の予測が可能となり、符号化効率をさらに向上させることができる。

【0124】

なお、上記の実施の形態では、確率情報の値を管理する例について説明したが、テーブルを用いて確率情報を管理してもよい。このときの例を、図 9 及び式 6 を用いて説明する。ここで、図 9 は、本発明の実施の形態 1 の変形例におけるコンテキストの更新テーブルの一例を示す図である。

【0125】

階層コンテキスト制御部 103 は、例えば、図 9 に示すようなコンテキストの更新テーブルを保持している。そして、階層コンテキスト制御部 103 は、式 6 に従ってコンテキストの更新テーブルを参照することで、確率情報（シンボル発生確率）に対応したインデ

10

20

30

40

50

ックスを更新することで、確率情報を更新する。

【0126】

式6に示すシンボル発生確率は、 $valMPS = 0$ である場合のシンボル発生確率を示している。また、シンボル発生確率 P 、 PA 及び PB はそれぞれ、 $P = pStateIdxP$ 、 $PA = pStateIdxPA$ 、 $PB = pStateIdxPB$ で表されるとする。

【0127】

(式6)

```

if (SE == A) {
    if (bin == 0) {
        PA = transIdxMPS [ pStateIdxPA ];
        P  = transIdxMPS [ pStateIdxP  ];
    }
    else {
        PA = transIdxLPS [ pStateIdxPA ];
        P  = transIdxLPS [ pStateIdxP  ];
    }
}
if (SE == B) {
    if (bin == 0) {
        PB = transIdxMPS [ pStateIdxPB ];
        P  = transIdxMPS [ pStateIdxP  ];
    }
    else {
        PB = transIdxLPS [ pStateIdxPB ];
        P  = transIdxLPS [ pStateIdxP  ];
    }
}

```

10

20

【0128】

一例として、信号種別情報 SE が A であり、符号化した2値信号 BIN のシンボルが0である場合について説明する。例えば、更新前のシンボル発生確率 $PA = pStateIdxPA$ が、図9における“8”であり、 $P = pStateIdxP$ が、図9における“17”である場合、式6に従って図9に示すテーブルを参照することで、シンボル発生確率 PA は“9”、 P は“18”に更新される。

30

【0129】

このように、コンテキストの更新テーブルを利用することで、確率情報を更新することができる。

【0130】

なお、上記の実施の形態では、コンテキスト及び確率情報の階層化は上位と下位との2段階について説明したが、3段階以上に階層化されていてもよい。この場合、図3に示す階層コンテキストテーブルにおいて、1つの種別に3つ以上のコンテキストが対応付けられている。また、3つ以上の確率情報から符号化確率情報を算出する際には、同様に、重み付け和などを利用することができる。または、3つ以上のコンテキストに対してもテーブルを用意することにより、テーブル参照で演算回数を削減することもできる。

40

【0131】

(実施の形態2)

本実施の形態の算術復号方法の概要について説明する。本実施の形態の算術復号方法は、復号対象となる信号の種別に対し、階層的な信号種別の区分の構造を有すシンボル発生確率を用いることで、上位階層のシンボル発生確率による全体的な統計情報と、下位階層のシンボル発生確率による詳細な統計情報とを共に考慮した、シンボル発生確率を使用す

50

ることができ、符号化効率を向上させた信号を復号することを可能とする。

【0132】

以上が、本実施の形態の算術復号方法の概要についての説明である。

【0133】

次に、本実施の形態の算術復号方法を行う算術復号部の構成について説明する。図10は本発明の実施の形態2に係る算術復号部300の構成の一例を示すブロック図である。なお、後述するように、本発明の実施の形態2に係る算術復号部300は、圧縮符号化された符号化画像データを復号する画像復号装置の一部に相当する。

【0134】

図10に示すように、算術復号部300は、2値算術復号器301と、シンボル発生確率階層格納部302と、階層コンテキスト制御部303と、シンボル発生確率演算部304と、多値化部305とを備える。算術復号部300は、復号対象の信号である入力ストリームISを算術復号することで、画像データを復元して出力する。また、算術復号部300には、入力ストリームISの種別を示す信号種別情報SEが入力される。

【0135】

入力ストリームISは、符号化画像データの復号対象信号であり、例えば、画像データが圧縮符号化されて生成された量子化係数を示す信号である。つまり、実施の形態1に係る入力信号SIが算術符号化されて生成された信号に相当する。

【0136】

信号種別情報SEは、符号化画像データの復号対象信号の種別情報の一例である。具体的には、信号種別情報SEは、入力ストリームISの種別を示す情報であり、より具体的には、実施の形態1に係る信号種別情報SEと同様である。

【0137】

2値算術復号器301は、復号確率情報を用いて復号対象信号を算術復号することで、2値信号を生成する。具体的には、2値算術復号器301は、シンボル発生確率演算部304が出力するシンボル発生確率を用いて、入力ストリームISに算術復号を行うことで、出力2値信号OBI Nを生成する。

【0138】

シンボル発生確率階層格納部302は、シンボルの複数の発生確率を保持するメモリなどである。例えば、シンボル発生確率階層格納部302は、シンボル発生確率テーブルを保持する。シンボル発生確率テーブルは、コンテキストと確率情報とを対応付けたテーブルであり、例えば、図2に示すテーブルである。シンボル発生確率テーブルの詳細は、実施の形態1と同様である。

【0139】

また、シンボル発生確率階層格納部302は、階層コンテキストテーブルを保持する。階層コンテキストテーブルは、復号対象信号の種別とコンテキストとを対応付けたテーブルであり、例えば、図3に示すテーブルである。階層コンテキストテーブルの詳細は、実施の形態1と同様である。

【0140】

階層コンテキスト制御部303は、復号対象信号の種別に関連付けられているコンテキストである下位コンテキストと、当該下位コンテキストと他の種別に関連付けられているコンテキスト(他の下位コンテキスト)とに共通する上位コンテキストとを決定する。具体的には、階層コンテキスト制御部303は、入力ストリームISの種別を表す信号種別情報SEを取得し、取得した信号種別情報SEに基づいて、階層コンテキストテーブルを参照することで、復号対象信号の種別に関連付けられているコンテキストを決定する。このとき、階層コンテキスト制御部303は、決定したコンテキストが階層化されていない場合は、1つのコンテキストを決定し、決定したコンテキストが階層化されている場合は、2つ以上のコンテキストを決定する。なお、階層コンテキスト制御部303が、階層コンテキストテーブルを保持していてもよい。

【0141】

10

20

30

40

50

さらに、階層コンテキスト制御部 303 は、決定したコンテキストに対応する確率情報を決定する。つまり、階層コンテキスト制御部 303 は、上位コンテキストに対応する上位確率情報と、下位コンテキストに対応する下位確率情報とを決定する。具体的には、階層コンテキスト制御部 303 は、シンボル発生確率テーブルを参照することで、シンボル発生確率階層格納部 302 に格納されているどのシンボル発生確率を使用するかを決定する。階層コンテキスト制御部 303 の具体的な動作は、実施の形態 1 に係る階層コンテキスト制御部 103 と同様である。

【0142】

シンボル発生確率演算部 304 は、シンボル発生確率階層格納部 302 から、階層コンテキスト制御部 303 によって決定されたコンテキストに対応するシンボル発生確率を読み出す。そして、シンボル発生確率演算部 304 は、算術復号に用いるシンボル発生確率を演算する。算出されたシンボル発生確率は、2値算術復号器 301 に出力される。シンボル発生確率演算部 304 の具体的な動作は、実施の形態 1 に係るシンボル発生確率演算部 104 と同様である。

10

【0143】

多値化部 305 は、2値算術復号器 301 によって生成された出力 2 値信号 O B I N を多値化することで、画像データを復元する。なお、多値化の方式は、信号種別情報 S E に基づいて決定される。

【0144】

以上が、本実施の形態の算術復号部 300 の構成についての説明である。

20

【0145】

次に、図 10 に示した算術復号部 300 が行う算術復号方法を、図 11 に示すフローチャートに従って説明する。図 11 は、本発明の実施の形態 2 に係る算術復号方法の一例を示すフローチャートである。また、図 11 は、1つの復号対象信号の算術復号を示している。例えば、1つの復号対象信号は、量子化係数の1つの値を示す。

【0146】

図 11 に示すように、本実施の形態の算術復号方法では、まず、階層コンテキスト制御部 303 は、シンボル発生確率階層格納部 302 に格納される階層化されたコンテキストのうち、復号対象信号（入力ストリーム I S）に対応する階層化されたコンテキストを決定する（S210）。ここでの決定方法は、実施の形態 1 に係る符号化時のコンテキスト決定方法（S120）と同様に行う。

30

【0147】

次に、シンボル発生確率演算部 304 は、階層コンテキスト制御部 303 によって決定された上位確率情報と下位確率情報とを取得し、取得した上位確率情報と下位確率情報とを用いて、算術復号に用いる復号確率情報を算出する（S220）。具体的には、シンボル発生確率演算部 304 は、シンボル発生確率階層格納部 302 から階層コンテキスト制御部 303 によって決められたシンボル発生確率を読み出し、算術復号に用いるシンボル発生確率を演算する。なお、シンボル発生確率の演算の詳細は、実施の形態 1 に係る符号化時のシンボル発生確率の演算（S130）と同様に行う。

【0148】

2値算術復号器 301 は、復号確率情報を用いて復号対象信号を算術復号することで、出力 2 値信号 O B I N を生成する（S230）。具体的には、2値算術復号器 301 は、シンボル発生確率演算部 304 によって算出されたシンボル発生確率から、H・264規格に示される方法により算術復号を行う。

40

【0149】

階層コンテキスト制御部 303 は、出力 2 値信号 O B I N に基づいて、上位確率情報と下位確率情報とを更新する（S240）。具体的には、階層コンテキスト制御部 303 は、2値算術復号器 301 によって生成された出力 2 値信号 O B I N に応じて、シンボル発生確率階層格納部 302 に格納される階層化されたコンテキストのシンボル発生確率を更新する。更新の方法については、実施の形態 1 に係る符号化時の階層化されたシンボル発

50

生確率更新手法 (S 1 5 0) と同様に行う。

【 0 1 5 0 】

多値化部 3 0 5 は、出力 2 値信号 O B I N を多値化することで、画像データを復元する (S 2 5 0) 。

【 0 1 5 1 】

上記の方法をとることにより、符号化効率を向上した符号化信号を復号することが可能になる。

【 0 1 5 2 】

なお、本発明の実施の形態 2 に係る算術復号部 3 0 0 は、圧縮符号化された符号化画像データを復号する画像復号装置に備えられる。図 1 2 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像復号装置 4 0 0 の構成の一例を示すブロック図である。

10

【 0 1 5 3 】

画像復号装置 4 0 0 は、圧縮符号化された符号化画像データを復号する。例えば、画像復号装置 4 0 0 は、符号化画像データがブロック毎に復号対象信号として入力される。画像復号装置 4 0 0 は、入力された復号対象信号に、可変長復号、逆量子化及び逆変換を行うことで、画像データを復元する。

【 0 1 5 4 】

図 1 2 に示すように、画像復号装置 4 0 0 は、エントロピー復号部 4 1 0 と、逆量子化・逆変換部 4 2 0 と、加算器 4 2 5 と、デブロッキングフィルタ 4 3 0 と、メモリ 4 4 0 と、イントラ予測部 4 5 0 と、動き補償部 4 6 0 と、イントラ/インター切替スイッチ 4 7 0 とを備える。

20

【 0 1 5 5 】

エントロピー復号部 4 1 0 は、入力信号 (入力ストリーム) を可変長復号することで、量子化係数を復元する。なお、ここで、入力信号 (入力ストリーム) は、復号対象信号であり、符号化画像データのブロック毎のデータに相当する。また、エントロピー復号部 4 1 0 は、入力信号から動きデータを取得し、取得した動きデータを動き補償部 4 6 0 に出力する。

【 0 1 5 6 】

逆量子化・逆変換部 4 2 0 は、エントロピー復号部 4 1 0 によって復元された量子化係数を逆量子化することで、変換係数を復元する。そして、逆量子化・逆変換部 4 2 0 は、復元した変換係数を逆変換することで、予測誤差を復元する。

30

【 0 1 5 7 】

加算器 4 2 5 は、復元された予測誤差と予測信号とを加算することで、復号画像を生成する。

【 0 1 5 8 】

デブロッキングフィルタ 4 3 0 は、生成された復号画像にデブロッキングフィルタ処理を行う。デブロッキングフィルタ処理された復号画像は、復号信号として出力される。

【 0 1 5 9 】

メモリ 4 4 0 は、動き補償に用いられる参照画像を格納するためのメモリである。具体的には、メモリ 4 4 0 は、デブロッキングフィルタ処理が施された復号画像を格納する。

40

【 0 1 6 0 】

イントラ予測部 4 5 0 は、イントラ予測を行うことで、予測信号 (イントラ予測信号) を生成する。具体的には、イントラ予測部 4 5 0 は、加算器 4 2 5 によって生成された復号画像における、復号対象ブロック (入力信号) の周囲の画像を参照してイントラ予測を行うことで、イントラ予測信号を生成する。

【 0 1 6 1 】

動き補償部 4 6 0 は、エントロピー復号部 4 1 0 から出力された動きデータに基づいて動き補償を行うことで、予測信号 (インター予測信号) を生成する。

【 0 1 6 2 】

イントラ/インター切替スイッチ 4 7 0 は、イントラ予測信号及びインター予測信号の

50

いずれかを選択し、選択した信号を予測信号として加算器 4 2 5 に出力する。

【 0 1 6 3 】

以上の構成により、本発明の実施の形態 2 に係る画像復号装置 4 0 0 は、圧縮符号化された符号化画像データを復号する。

【 0 1 6 4 】

なお、図 1 2 において、本発明の実施の形態 2 に係る算術復号部 3 0 0 は、エントロピー復号部 4 1 0 が備える。すなわち、算術復号部 3 0 0 は、入力ストリーム I S として、予測符号化が実行された符号化画像データを算術復号及び多値化する。また、信号種別情報 S E は、量子化係数の位置、動きデータ、又は、イントラ予測部 4 5 0 が用いるイントラ予測方向などを示す情報である。

【 0 1 6 5 】

以上のように、本発明の実施の形態 2 に係る画像復号装置及び画像復号方法によれば、復号対象信号の種別に関連付けられているコンテキストが上位コンテキストと下位コンテキストとに階層化されている場合には、上位コンテキストに対応する上位確率情報と下位コンテキストに対応する下位コンテキスト情報とを用いて、算術復号に用いる復号確率情報を算出する。そして、復号対象信号が算術復号された信号である 2 値信号に基づいて、上位確率情報と下位確率情報との両方を更新する。

【 0 1 6 6 】

これにより、符号化効率が向上された信号を正しく復号することができる。具体的には、実施の形態 1 に示したように、上位階層の確率情報による全体的な統計情報と、下位階層の確率情報による詳細な確率情報とを共に考慮した確率情報を符号化確率情報として用いることができるので、符号化効率を高めることができる。つまり、大きな区分に相当する上位確率情報の更新頻度の低下を抑制することができるので、画像データの特徴に適應した算術符号化を実施することができ、符号化効率を高めることができる。また、小さな区分に相当する下位確率情報を用いるので、シンボル発生確率の予測が当たる可能性を高めることができ、符号化効率を高めることができる。このようにして符号化効率が向上された信号を、本発明の実施の形態 2 に係る画像復号装置及び画像復号方法は、正しく復号することができる。

【 0 1 6 7 】

(実施の形態 3)

上記実施の形態で示した画像符号化方法又は画像復号方法の構成を実現するためのプログラムを記憶メディアに記録することにより、上記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。記憶メディアは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ICカード、半導体メモリ等、プログラムを記録できるものであればよい。

【 0 1 6 8 】

さらにここで、上記実施の形態で示した画像符号化方法及び画像復号方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

【 0 1 6 9 】

図 1 3 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 e x 1 0 0 の全体構成を示す図である。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 e x 1 0 6 ~ e x 1 1 0 が設置されている。

【 0 1 7 0 】

このコンテンツ供給システム e x 1 0 0 は、インターネット e x 1 0 1 にインターネットサービスプロバイダ e x 1 0 2 及び電話網 e x 1 0 4、及び、基地局 e x 1 0 6 ~ e x 1 1 0 を介して、コンピュータ e x 1 1 1、PDA (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t) e x 1 1 2、カメラ e x 1 1 3、携帯電話 e x 1 1 4、ゲーム機 e x 1 1 5 などの各機器が接続される。

【 0 1 7 1 】

しかし、コンテンツ供給システム e x 1 0 0 は図 1 3 のような構成に限定されず、い

10

20

30

40

50

れかの要素を組み合わせるようによい。また、固定無線局である基地局 e x 1 0 6 ~ e x 1 1 0 を介さずに、各機器が電話網 e x 1 0 4 に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

【 0 1 7 2 】

カメラ e x 1 1 3 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り、カメラ e x 1 1 6 はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話 e x 1 1 4 は、G S M (G l o b a l S y s t e m f o r M o b i l e C o m m u n i c a t i o n s) 方式、C D M A (C o d e D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s) 方式、W - C D M A (W i d e b a n d - C o d e D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s) 方式、若しくは L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) 方式、H S P A (H i g h S p e e d P a c k e t A c c e s s) の携帯電話機、又は、P H S (P e r s o n a l H a n d y p h o n e S y s t e m) 等であり、いずれでも構わない。

10

【 0 1 7 3 】

コンテンツ供給システム e x 1 0 0 では、カメラ e x 1 1 3 等が基地局 e x 1 0 9、電話網 e x 1 0 4 を通じてストリーミングサーバ e x 1 0 3 に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラ e x 1 1 3 を用いて撮影するコンテンツ（例えば、音楽ライブの映像等）に対して上記実施の形態で説明したように符号化処理を行い、ストリーミングサーバ e x 1 0 3 に送信する。一方、ストリーミングサーバ e x 1 0 3 は要求のあったクライアントに対して送信された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することが可能な、コンピュータ e x 1 1 1、P D A e x 1 1 2、カメラ e x 1 1 3、携帯電話 e x 1 1 4、ゲーム機 e x 1 1 5 等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号処理して再生する。

20

【 0 1 7 4 】

なお、撮影したデータの符号化処理はカメラ e x 1 1 3で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバ e x 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバ e x 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラ e x 1 1 3に限らず、カメラ e x 1 1 6で撮影した静止画像及び/又は動画像データを、コンピュータ e x 1 1 1を介してストリーミングサーバ e x 1 0 3に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラ e x 1 1 6、コンピュータ e x 1 1 1、ストリーミングサーバ e x 1 0 3のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

30

【 0 1 7 5 】

また、これら符号化処理及び復号処理は、一般的にコンピュータ e x 1 1 1及び各機器が有する L S I (L a r g e S c a l e I n t e g r a t i o n) e x 5 0 0 において処理する。L S I e x 5 0 0 は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、画像符号化用及び画像復号用のソフトウェアをコンピュータ e x 1 1 1等で読み取り可能な何らかの記録メディア（C D - R O M、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化処理及び復号処理を行ってもよい。さらに、携帯電話 e x 1 1 4 がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した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 e x 1 1 4 が有する L S I e x 5 0 0 で符号化処理されたデータである。

40

【 0 1 7 6 】

また、ストリーミングサーバ e x 1 0 3 は複数のサーバ又は複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

【 0 1 7 7 】

以上のようにして、コンテンツ供給システム e x 1 0 0 では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システム e x 1 0 0 では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号し、再生

50

することができ、特別な権利又は設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

【0178】

このコンテンツ供給システムを構成する各機器の符号化、復号には上記実施の形態で示した画像符号化方法あるいは画像復号方法を用いるようにすればよい。

【0179】

その一例として携帯電話ex114について説明する。

【0180】

図14は、上記実施の形態で説明した画像符号化方法と画像復号方法を用いた携帯電話ex114を示す図である。携帯電話ex114は、基地局ex110との間で電波を送受信するためのアンテナex601、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex603、カメラ部ex603で撮影した映像、アンテナex601で受信した映像等が復号されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex602、操作キーex604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ex608、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex605、撮影した動画若しくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータ若しくは静止画のデータ等、符号化されたデータ又は復号されたデータを保存するための記録メディアex607、携帯電話ex114に記録メディアex607を装着可能とするためのスロット部ex606を有している。記録メディアex607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及び消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM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。

【0181】

さらに、携帯電話ex114について図15を用いて説明する。携帯電話ex114は表示部ex602及び操作キーex604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ex711に対して、電源回路部ex710、操作入力制御部ex704、画像符号化部ex712、カメラインターフェース部ex703、LCD(Liquid Crystal Display)制御部ex702、画像復号部ex709、多重分離部ex708、記録再生部ex707、変復調回路部ex706及び音声処理部ex705が同期バスex713を介して互いに接続されている。

【0182】

電源回路部ex710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ex114を動作可能な状態に起動する。

【0183】

携帯電話ex114は、CPU、ROM及びRAM等である主制御部ex711の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex605で集音した音声信号を音声処理部ex705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ex706でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex701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ex601を介して送信する。また携帯電話ex114は、音声通話モード時にアンテナex601で受信した受信データ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ex706でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex705によってアナログ音声データに変換した後、音声出力部ex608を介してこれを出力する。

【0184】

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ex604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ex704を介して主制御部ex711に送出される。主制御部ex711は、テキストデータを変復調回路部ex706でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex701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ex601を介して基地局ex110へ送信する。

【0185】

10

20

30

40

50

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 e x 6 0 3 で撮像された画像データを、カメラインターフェース部 e x 7 0 3 を介して画像符号化部 e x 7 1 2 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 e x 6 0 3 で撮像した画像データをカメラインターフェース部 e x 7 0 3 及び L C D 制御部 e x 7 0 2 を介して表示部 e x 6 0 2 に直接表示することも可能である。

【 0 1 8 6 】

画像符号化部 e x 7 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 e x 6 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 e x 7 0 8 に送出する。また、このとき同時に携帯電話 e x 1 1 4 は、カメラ部 e x 6 0 3 で撮像中に音声入力部 e x 6 0 5 で集音した音声を、音声処理部 e x 7 0 5 を介してデジタルの音声データとして多重分離部 e x 7 0 8 に送出する。

10

【 0 1 8 7 】

多重分離部 e x 7 0 8 は、画像符号化部 e x 7 1 2 から供給された符号化画像データと音声処理部 e x 7 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 e x 7 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 e x 7 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 e x 6 0 1 を介して送信する。

【 0 1 8 8 】

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 e x 6 0 1 を介して基地局 e x 1 1 0 から受信した受信データを変復調回路部 e x 7 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 e x 7 0 8 に送出する。

20

【 0 1 8 9 】

また、アンテナ e x 6 0 1 を介して受信された多重化データを復号するには、多重分離部 e x 7 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ビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バス e x 7 1 3 を介して当該符号化画像データを画像復号部 e x 7 0 9 に供給すると共に当該音声データを音声処理部 e x 7 0 5 に供給する。

【 0 1 9 0 】

次に、画像復号部 e x 7 0 9 は、本願で説明した画像復号装置を備えた構成であり、画像データの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、L C D 制御部 e x 7 0 2 を介して表示部 e x 6 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 e x 7 0 5 は、音声データをアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部 e x 6 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 1 】

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 1 6 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又は画像復号装置を組み込むことができる。具体的には、放送局 e x 2 0 1 では音声データ、映像データ又はそれらのデータが多重化されたビットストリームが電波を介して通信又は放送衛星 e x 2 0 2 に伝送される。これを受けた放送衛星 e x 2 0 2 は、放送用の電波を発信し、衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ e x 2 0 4 はこの電波を受信し、テレビ(受信機) e x 3 0 0 又はセットトップボックス(S T B) e x 2 1 7 などの装置はビットストリームを復号してこれを再生する。また、記録媒体である C D 及び D V D 等の記録メディア e x 2 1 5、e x 2 1 6 に記録した画像データと、音声データが多重化されたビットストリームを読み取り、復号するリーダー/レコーダ e x 2 1 8 にも上記実施の形態で示した画像復号装置を実装することが可能である。この場合、再生

40

50

された映像信号はモニタ e x 2 1 9 に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル e x 2 0 3 又は衛星 / 地上波放送のアンテナ e x 2 0 4 に接続されたセットトップボックス e x 2 1 7 内に画像復号装置を実装し、これをテレビのモニタ e x 2 1 9 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装置を組み込んで良い。また、アンテナ e x 2 0 5 を有する車 e x 2 1 0 で、衛星 e x 2 0 2 又は基地局等から信号を受信し、車 e x 2 1 0 が有するカーナビゲーション e x 2 1 1 等の表示装置に動画を再生することも可能である。

【 0 1 9 2 】

また、DVD、BD等の記録メディア e x 2 1 5 に記録した音声データ、映像データ又はそれらのデータが多重化された符号化ビットストリームを読み取り復号する、又は、記録メディア e x 2 1 5 に、音声データ、映像データ又はそれらのデータを符号化し、多重化データとして記録するリーダ / レコーダ e x 2 1 8 にも上記実施の形態で示した画像復号装置又は画像符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 e x 2 1 9 に表示される。また、符号化ビットストリームが記録された記録メディア e x 2 1 5 により、他の装置及びシステム等は、映像信号を再生することができる。例えば、他の再生装置 e x 2 1 2 は、符号化ビットストリームがコピーされた記録メディア e x 2 1 4 を用いて、モニタ e x 2 1 3 に映像信号を再生することができる。

【 0 1 9 3 】

また、ケーブルテレビ用のケーブル e x 2 0 3 又は衛星 / 地上波放送のアンテナ e x 2 0 4 に接続されたセットトップボックス e x 2 1 7 内に画像復号装置を実装し、これをテレビのモニタ e x 2 1 9 で表示してもよい。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装置を組み込んでよい。

【 0 1 9 4 】

図 1 7 は、上記実施の形態で説明した画像復号方法及び画像符号化方法を用いたテレビ（受信機） e x 3 0 0 を示す図である。テレビ e x 3 0 0 は、上記放送を受信するアンテナ e x 2 0 4 又はケーブル e x 2 0 3 等を介して映像情報のビットストリームを取得、又は、出力するチューナ e x 3 0 1 と、受信した符号化データを復調する、又は、生成された符号化データを外部に送信するために変調する変調 / 復調部 e x 3 0 2 と、復調した映像データと音声データとを分離する、又は、符号化された映像データと音声データとを多重化する多重 / 分離部 e x 3 0 3 を備える。また、テレビ e x 3 0 0 は、音声データ、映像データそれぞれを復号する、又は、それぞれの情報を符号化する音声信号処理部 e x 3 0 4、映像信号処理部 e x 3 0 5 を有する信号処理部 e x 3 0 6 と、復号された音声信号を出力するスピーカ e x 3 0 7、復号された映像信号を表示するディスプレイ等の表示部 e x 3 0 8 を有する出力部 e x 3 0 9 とを有する。さらに、テレビ e x 3 0 0 は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部 e x 3 1 2 等を有するインターフェース部 e x 3 1 7 を有する。さらに、テレビ e x 3 0 0 は、各部を統括的に制御する制御部 e x 3 1 0、各部に電力を供給する電源回路部 e x 3 1 1 を有する。インターフェース部 e x 3 1 7 は、操作入力部 e x 3 1 2 以外に、リーダ / レコーダ e x 2 1 8 等の外部機器と接続されるブリッジ e x 3 1 3、SDカード等の記録メディア e x 2 1 6 を装着可能とするためのスロット部 e x 3 1 4、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバ e x 3 1 5、電話網と接続するモデム e x 3 1 6 等を有していてもよい。なお記録メディア e x 2 1 6 は、格納する不揮発性 / 揮発性の半導体メモリ素子により電氣的に情報の記録を可能としたものである。テレビ e x 3 0 0 の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

【 0 1 9 5 】

まず、テレビ e x 3 0 0 がアンテナ e x 2 0 4 等により外部から取得したデータを復号し、再生する構成について説明する。テレビ e x 3 0 0 は、リモートコントローラ e x 2 2 0 等からのユーザ操作を受け、CPU等を有する制御部 e x 3 1 0 の制御に基づいて、変調 / 復調部 e x 3 0 2 で復調した映像データ、音声データを多重 / 分離部 e x 3 0 3 で分離する。さらにテレビ e x 3 0 0 は、分離した音声データを音声信号処理部 e x 3 0 4

10

20

30

40

50

で復号し、分離した映像データを映像信号処理部 e x 3 0 5 で上記実施の形態で説明した復号方法を用いて復号する。復号した音声信号、映像信号は、それぞれ出力部 e x 3 0 9 から外部に向けて出力される。出力する際には、音声信号と映像信号が同期して再生するよう、バッファ e x 3 1 8、e x 3 1 9 等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビ e x 3 0 0 は、放送等からではなく、磁気/光ディスク、SDカード等の記録メディア e x 2 1 5、e x 2 1 6 から符号化された符号化ビットストリームを読み出してもよい。次に、テレビ e x 3 0 0 が音声信号及び映像信号を符号化し、外部に送信又は記録メディア等へ書き込む構成について説明する。テレビ e x 3 0 0 は、リモートコントローラ e x 2 2 0 等からのユーザ操作を受け、制御部 e x 3 1 0 の制御に基づいて、音声信号処理部 e x 3 0 4 で音声信号を符号化し、映像信号処理部 e x 3 0 5 で映像信号を上記実施の形態で説明した符号化方法を用いて符号化する。符号化した音声信号、映像信号は多重/分離部 e x 3 0 3 で多重化され外部に出力される。多重化する際には、音声信号と映像信号が同期するように、バッファ e x 3 2 0、e x 3 2 1 等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファ e x 3 1 8 ~ e x 3 2 1 は図示しているように複数備えていてもよいし、一つ以上のバッファを共有する構成であってもよい。さらに、図示している以外に、例えば変調/復調部 e x 3 0 2 と多重/分離部 e x 3 0 3 との間等でもシステムのオーバフロー及びアンダーフローを避ける緩衝材としてバッファにデータを蓄積することとしてもよい。

【 0 1 9 6 】

また、テレビ e x 3 0 0 は、放送及び記録メディア等から音声データ及び映像データを取得する以外に、マイク及びカメラのAV入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビ e x 3 0 0 は、上記の符号化処理、多重化、及び、外部出力ができる構成として説明したが、これらのすべての処理を行うことはできず、上記受信、復号処理、及び、外部出力のうちいずれかのみが可能な構成であってもよい。

【 0 1 9 7 】

また、リーダ/レコーダ e x 2 1 8 で記録メディアから符号化ビットストリームを読み出す、又は、書き込む場合には、上記復号処理又は符号化処理はテレビ e x 3 0 0 及びリーダ/レコーダ e x 2 1 8 のうちいずれかで行ってもよいし、テレビ e x 3 0 0 とリーダ/レコーダ e x 2 1 8 とが互いに分担して行ってもよい。

【 0 1 9 8 】

一例として、光ディスクからデータの読み込み又は書き込みをする場合の情報再生/記録部 e x 4 0 0 の構成を図 1 8 に示す。情報再生/記録部 e x 4 0 0 は、以下に説明する要素 e x 4 0 1 ~ e x 4 0 7 を備える。光ヘッド e x 4 0 1 は、光ディスクである記録メディア e x 2 1 5 の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディア e x 2 1 5 の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部 e x 4 0 2 は、光ヘッド e x 4 0 1 に内蔵された半導体レーザを電氣的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部 e x 4 0 3 は、光ヘッド e x 4 0 1 に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電氣的に検出した再生信号を増幅し、記録メディア e x 2 1 5 に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファ e x 4 0 4 は、記録メディア e x 2 1 5 に記録するための情報及び記録メディア e x 2 1 5 から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータ e x 4 0 5 は記録メディア e x 2 1 5 を回転させる。サーボ制御部 e x 4 0 6 は、ディスクモータ e x 4 0 5 の回転駆動を制御しながら光ヘッド e x 4 0 1 を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部 e x 4 0 7 は、情報再生/記録部 e x 4 0 0 全体の制御を行う。上記の読み出し及び書き込みの処理は、システム制御部 e x 4 0 7 が、バッファ e x 4 0 4 に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成及び追加を行うと共に、変調記録部 e x 4 0 2、再生復調部 e x 4 0 3 及びサーボ制御部 e x 4 0 6 を協調動作させながら、光ヘッド e x 4 0 1 を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部 e x 4 0 7 は、例えばマイクロプロセッサで構成され、読み出

10

20

30

40

50

し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行する。

【0199】

以上では、光ヘッドex401はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

【0200】

図19に光ディスクである記録メディアex215の模式図を示す。記録メディアex215の記録面には案内溝(グループ)がスパイラル状に形成され、情報トラックex230には、予めグループの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex231の位置を特定するための情報を含み、記録及び再生を行う装置は、情報トラックex230を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex215は、データ記録領域ex233、内周領域ex232、外周領域ex234を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex233であり、データ記録領域ex233の内周又は外周に配置されている内周領域ex232と外周領域ex234は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生/記録部ex400は、このような記録メディアex215のデータ記録領域ex233に対して、符号化された音声データ、映像データ又はそれらのデータを多重化した符号化データの読み書きを行う。

10

【0201】

以上では、1層のDVD、BD等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりするなど、多次元的な記録/再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

20

【0202】

また、デジタル放送用システムex200において、アンテナex205を有する車ex210で衛星ex202等からデータを受信し、車ex210が有するカーナビゲーションex211等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex211の構成は例えば図17に示す構成のうち、GPS受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex111及び携帯電話ex114等でも考えられる。また、上記携帯電話ex114等の端末は、テレビex300と同様に、符号化器及び復号器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号器のみの受信端末という3通りの実装形式が考えられる。

30

【0203】

このように、上記実施の形態で示した画像符号化方法あるいは画像復号方法を上述したいずれの機器及び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。

【0204】

また、本発明は、上記実施の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。

40

【0205】

(実施の形態4)

上記各実施の形態で示した画像符号化方法及び装置、画像復号方法及び装置は、典型的には集積回路であるLSIで実現される。一例として、図20に1チップ化されたLSIex500の構成を示す。LSIex500は、以下に説明する要素ex501~ex509を備え、各要素はバスex510を介して接続している。電源回路部ex505は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

【0206】

例えば符号化処理を行う場合には、LSIex500は、CPUex502、メモリコントローラex503及びストリームコントローラex504等を有する制御部ex50

50

1の制御に基づいて、AV I/O ex 509によりマイク ex 117及びカメラ ex 113等からAV信号の入力を受け付ける。入力されたAV信号は、一旦SDRAM等の外部のメモリ ex 511に蓄積される。制御部 ex 501の制御に基づいて、蓄積したデータは、処理量及び処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ、信号処理部 ex 507に送られる。信号処理部 ex 507は、音声信号の符号化及び/又は映像信号の符号化を行う。ここで映像信号の符号化処理は、上記実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部 ex 507ではさらに、場合により符号化された音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリーム I/O ex 506から外部に出力する。この出力されたビットストリームは、基地局 ex 107に向けて送信されたり、又は、記録メディア ex 215に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファ ex 508にデータを蓄積するとよい。

10

【0207】

また、例えば復号処理を行う場合には、LSI ex 500は、制御部 ex 501の制御に基づいて、ストリーム I/O ex 506によって基地局 ex 107を介して得た符号化データ、又は、記録メディア ex 215から読み出して得た符号化データを一旦メモリ ex 511等に蓄積する。制御部 ex 501の制御に基づいて、蓄積したデータは、処理量及び処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部 ex 507に送られる。信号処理部 ex 507は、音声データの復号及び/又は映像データの復号を行う。ここで映像信号の復号処理は、上記実施の形態で説明した復号処理である。さらに、場合により復号された音声信号と復号された映像信号を同期して再生できるようにそれぞれの信号を一旦バッファ ex 508等に蓄積するとよい。復号された出力信号は、メモリ ex 511等を適宜介しながら、携帯電話 ex 114、ゲーム機 ex 115及びテレビ ex 300等の各出力部から出力される。

20

【0208】

なお、上記では、メモリ ex 511がLSI ex 500の外部の構成として説明したが、LSI ex 500の内部に含まれる構成であってもよい。バッファ ex 508も一つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、LSI ex 500は1チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

【0209】

なお、ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

30

【0210】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA、又は、LSI内部の回路セルの接続及び設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【0211】

さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

40

【0212】

以上、本発明に係る画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置及び画像復号装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を当該実施の形態に施したのものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせる形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0213】

本発明に係る画像符号化方法及び画像復号方法は、さまざまな用途に利用可能であり、例えば、テレビ、デジタルビデオレコーダー、カーナビゲーション、携帯電話、デジタル

50

カメラ、デジタルビデオカメラ等の高解像度の情報表示機器や撮像機器に利用可能である。

【符号の説明】

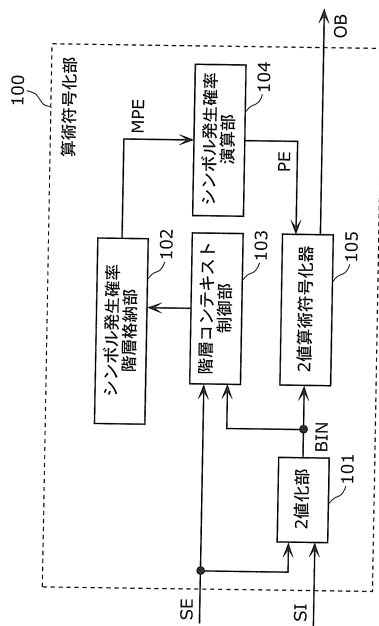
【0214】

10、100	算術符号化部	
11、101	2値化部	
12	シンボル発生確率格納部	
13	コンテキスト制御部	
14、105	2値算術符号化器	
102	シンボル発生確率階層格納部	10
103	階層コンテキスト制御部	
104	シンボル発生確率演算部	
200	画像符号化装置	
205	減算器	
210	変換・量子化部	
220	エントロピー符号化部	
230、420	逆量子化・逆変換部	
235、425	加算器	
240、430	デブロッキングフィルタ	
250、440	メモリ	20
260、450	イントラ予測部	
270	動き検出部	
280、460	動き補償部	
290、470	イントラ/インター切替スイッチ	
300	算術復号部	
301	2値算術復号器	
302	シンボル発生確率階層格納部	
303	階層コンテキスト制御部	
304	シンボル発生確率演算部	
305	多値化部	30
400	画像復号装置	
410	エントロピー復号部	
ex100	コンテンツ供給システム	
ex101	インターネット	
ex102	インターネットサービスプロバイダ	
ex103	ストリーミングサーバ	
ex104	電話網	
ex106、ex107、ex108、ex109、ex110	基地局	
ex111	コンピュータ	
ex112	PDA	40
ex113、ex116	カメラ	
ex114	カメラ付デジタル携帯電話(携帯電話)	
ex115	ゲーム機	
ex117	マイク	
ex200	デジタル放送用システム	
ex201	放送局	
ex202	放送衛星(衛星)	
ex203	ケーブル	
ex204、ex205、ex601	アンテナ	
ex210	車	50

e x 2 1 1	カーナビゲーション (カーナビ)	
e x 2 1 2	再生装置	
e x 2 1 3、	e x 2 1 9 モニタ	
e x 2 1 4、	e x 2 1 5、 e x 2 1 6、 e x 6 0 7	記録メディア
e x 2 1 7	セットトップボックス (S T B)	
e x 2 1 8	リーダー/レコーダ	
e x 2 2 0	リモートコントローラ	
e x 2 3 0	情報トラック	
e x 2 3 1	記録ブロック	
e x 2 3 2	内周領域	10
e x 2 3 3	データ記録領域	
e x 2 3 4	外周領域	
e x 3 0 0	テレビ	
e x 3 0 1	チューナ	
e x 3 0 2	変調 / 復調部	
e x 3 0 3	多重 / 分離部	
e x 3 0 4	音声信号処理部	
e x 3 0 5	映像信号処理部	
e x 3 0 6、	e x 5 0 7	信号処理部
e x 3 0 7	スピーカ	20
e x 3 0 8、	e x 6 0 2	表示部
e x 3 0 9	出力部	
e x 3 1 0、	e x 5 0 1	制御部
e x 3 1 1、	e x 5 0 5、 e x 7 1 0	電源回路部
e x 3 1 2	操作入力部	
e x 3 1 3	ブリッジ	
e x 3 1 4、	e x 6 0 6	スロット部
e x 3 1 5	ドライバ	
e x 3 1 6	モデム	
e x 3 1 7	インターフェース部	30
e x 3 1 8、	e x 3 1 9、 e x 3 2 0、 e x 3 2 1、 e x 4 0 4、 e x 5 0 8	バッファ
e x 4 0 0	情報再生 / 記録部	
e x 4 0 1	光ヘッド	
e x 4 0 2	変調記録部	
e x 4 0 3	再生復調部	
e x 4 0 5	ディスクモータ	
e x 4 0 6	サーボ制御部	
e x 4 0 7	システム制御部	
e x 5 0 0	L S I	
e x 5 0 2	C P U	40
e x 5 0 3	メモリコントローラ	
e x 5 0 4	ストリームコントローラ	
e x 5 0 6	ストリーム I / O	
e x 5 0 9	A V I / O	
e x 5 1 0	バス	
e x 6 0 3	カメラ部	
e x 6 0 4	操作キー	
e x 6 0 5	音声入力部	
e x 6 0 8	音声出力部	
e x 7 0 1	送受信回路部	50

- e x 7 0 2 L C D 制 御 部
- e x 7 0 3 カメラインターフェース部 (カメラ I / F 部)
- e x 7 0 4 操作入力制御部
- e x 7 0 5 音声処理部
- e x 7 0 6 変復調回路部
- e x 7 0 7 記録再生部
- e x 7 0 8 多重分離部
- e x 7 0 9 画像復号部
- e x 7 1 1 主制御部
- e x 7 1 2 画像符号化部
- e x 7 1 3 同期バス

【 図 1 】



【 図 2 】

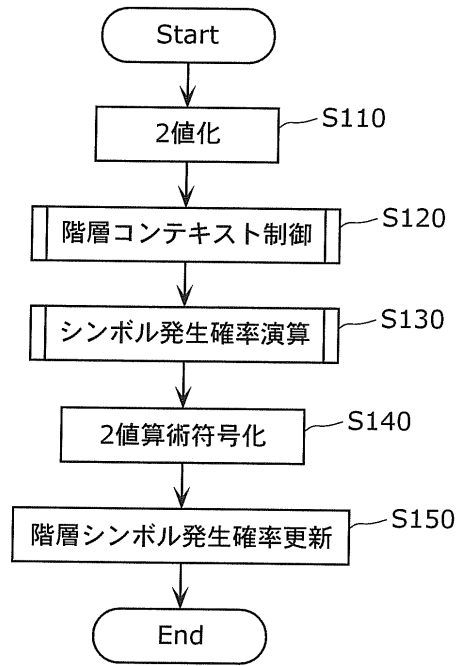
インデックス ctxIdx	発生確率 pStateIdx	シンボル valMPS
0	12	1
1	7	0
2	41	0
3	22	1
4	10	1
5	8	0
6	50	1
⋮	⋮	⋮

【図3】

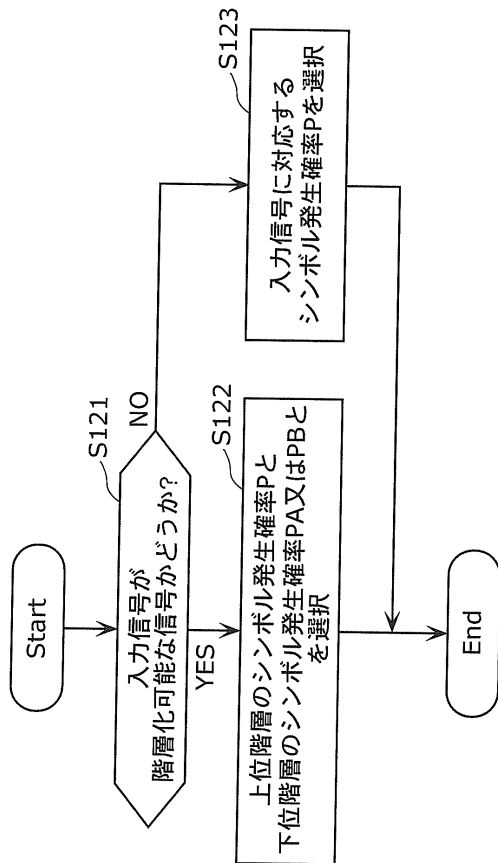
SE	0	1	2	3	4	5	6	7	...
ctxIdx(上位)	0	1	2	5	14	14	15	15	...
ctxIdx(下位)	-	-	-	-	24	25	26	27	...

階層化なし
階層化あり

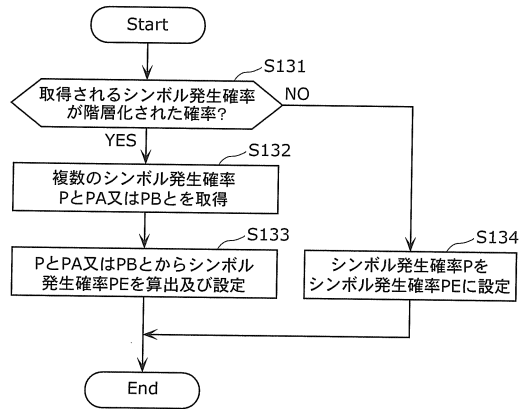
【図4】



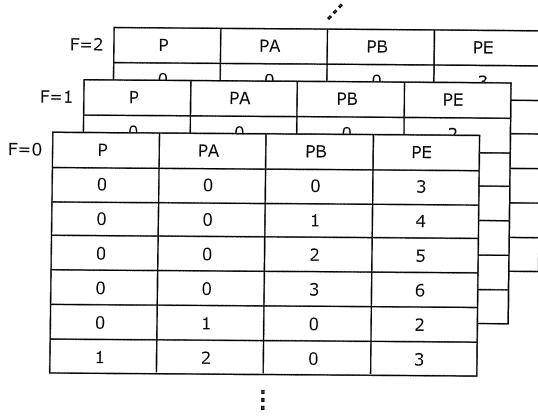
【図5】



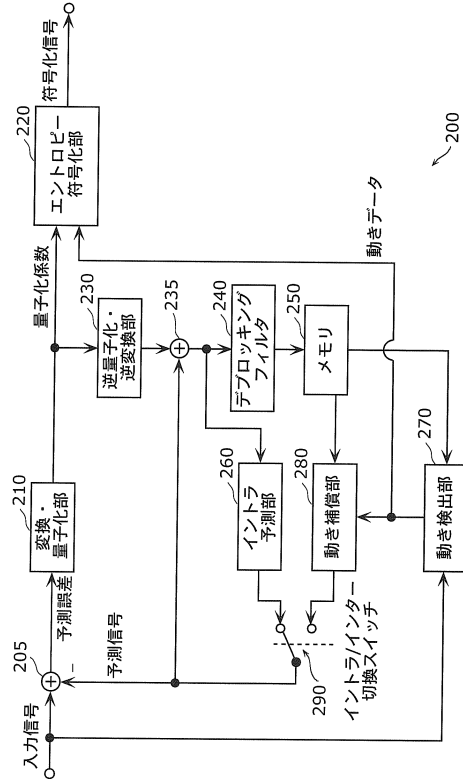
【図6】



【図 7】



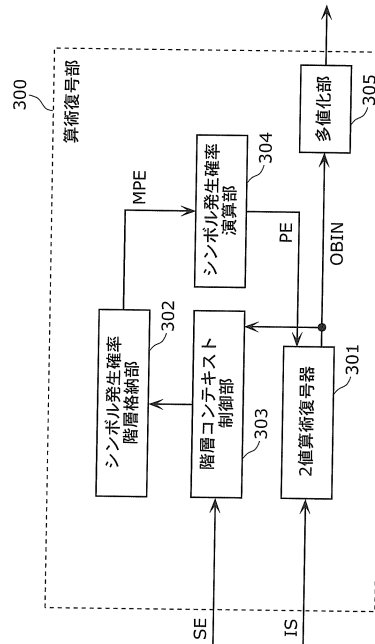
【図 8】



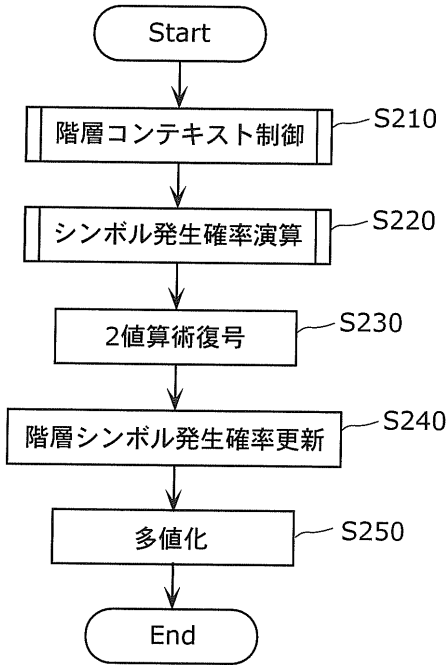
【図 9】

pStateIdx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
transIdxLPS	0	0	1	2	2	4	4	5	6	7	8	9	9	11	11	12
transIdxMPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
pStateIdx	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
transIdxLPS	13	13	15	15	16	16	18	18	19	19	21	21	22	22	23	24
transIdxMPS	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

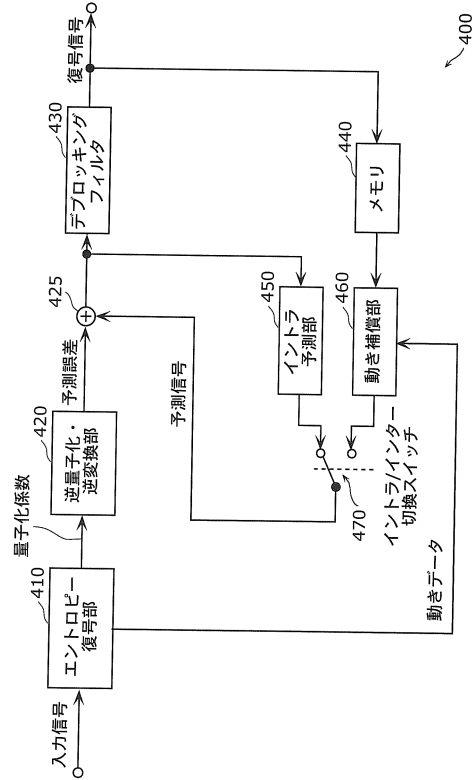
【図 10】



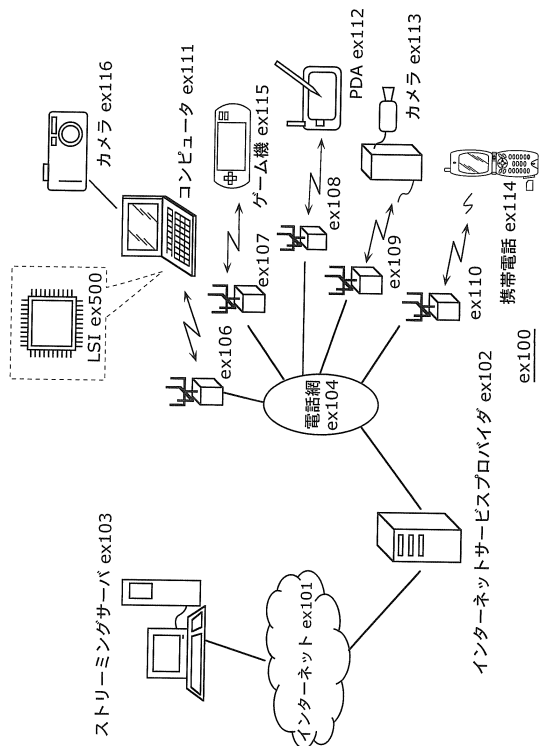
【図11】



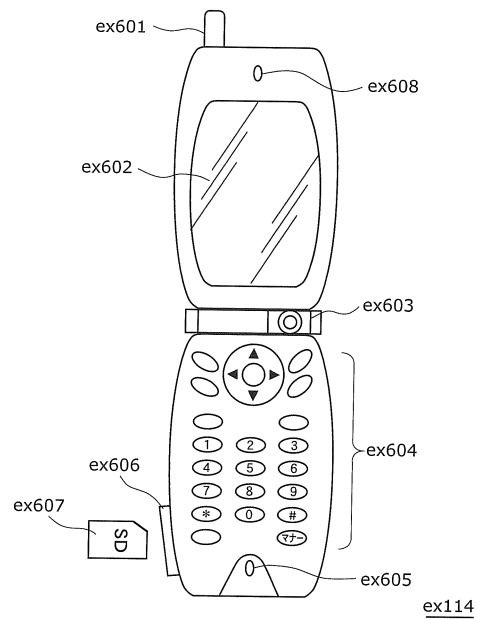
【図12】



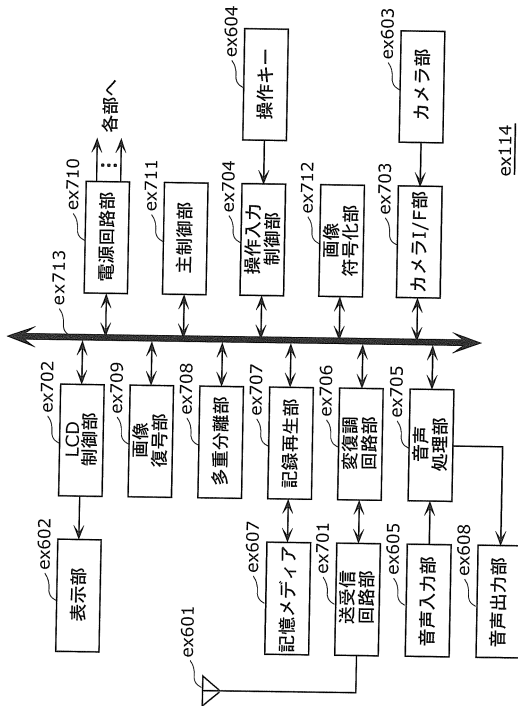
【図13】



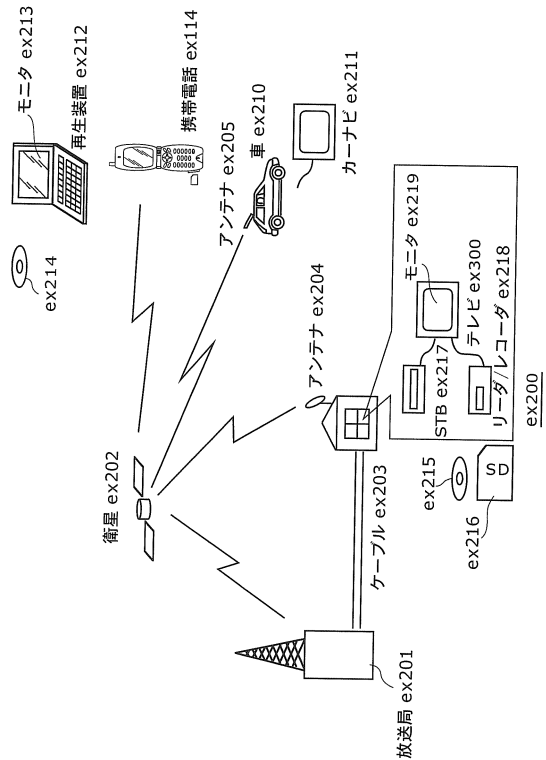
【図14】



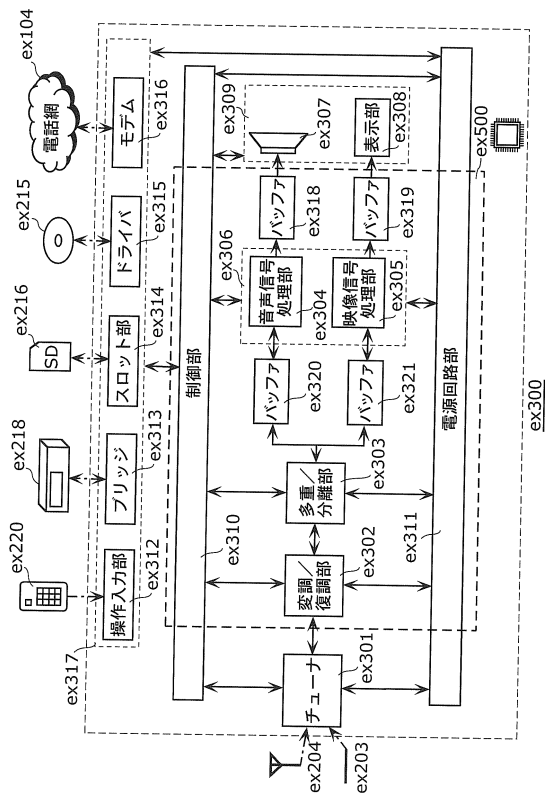
【 図 15 】



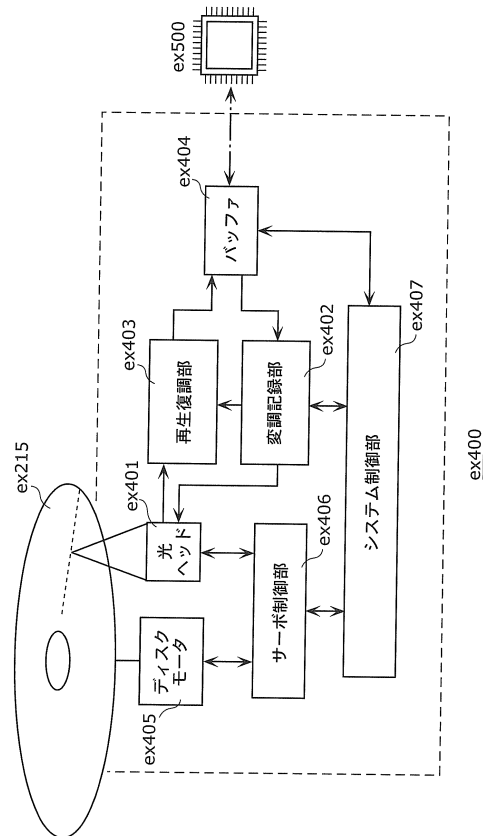
【 図 16 】



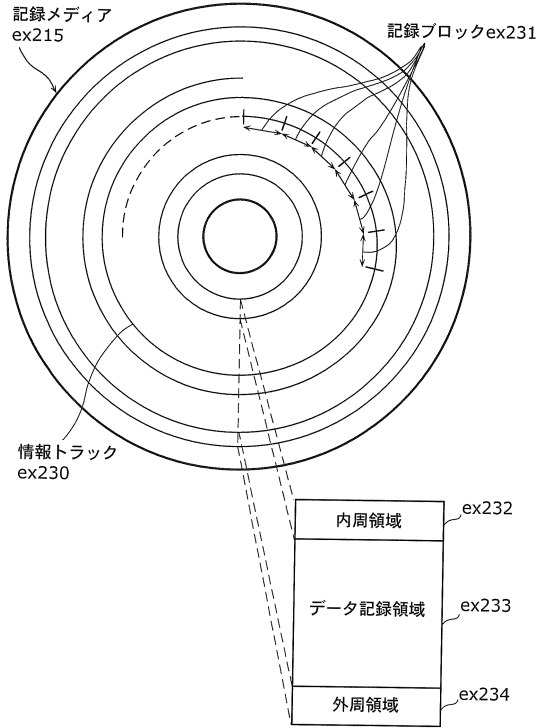
【 図 17 】



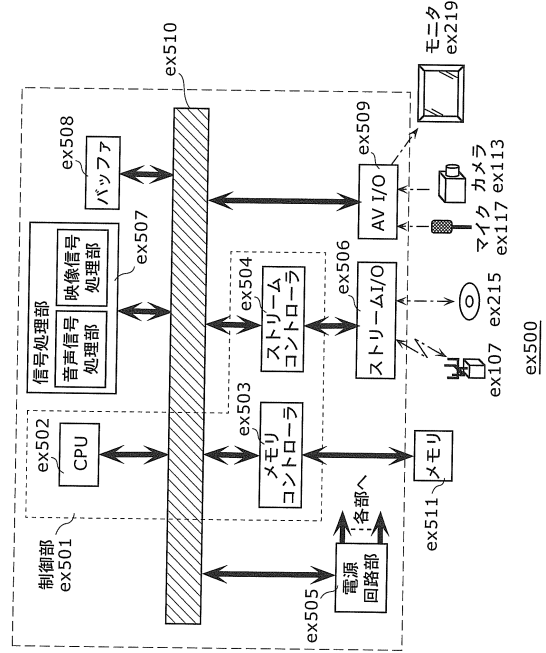
【 図 18 】



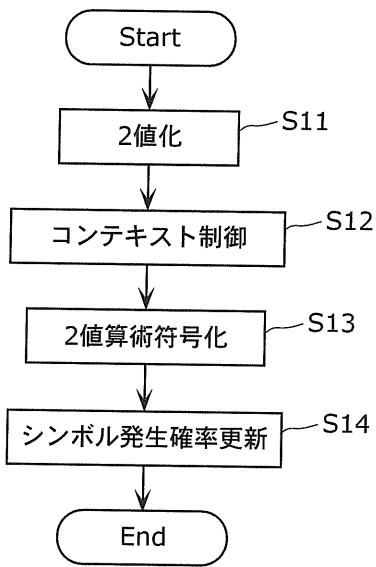
【図19】



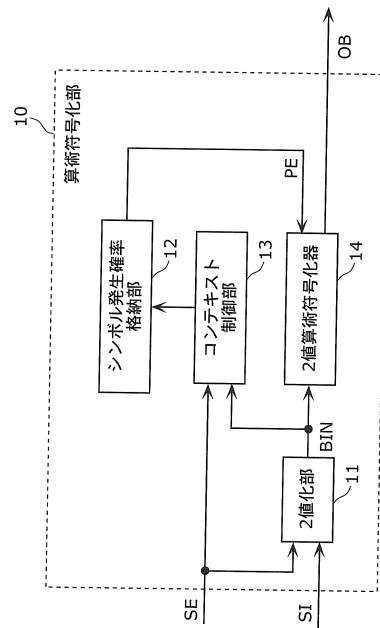
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

- (72)発明者 西 孝啓
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 柴原 陽司
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 谷川 京子
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 坂東 大五郎

- (56)参考文献 特開2007-228582(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0008130(US,A1)
米国特許第05903676(US,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 19/00 - 19/98
H03M 7/30 - 7/50