

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-263390

(P2010-263390A)

(43) 公開日 平成22年11月18日(2010.11.18)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO4N 7/32 (2006.01) HO4N 7/137 Z 5C159

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 25 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-112388 (P2009-112388) (22) 出願日 平成21年5月5日(2009.5.5)</p>	<p>(71) 出願人 504136568 国立大学法人広島大学 広島県東広島市鏡山1丁目3番2号 (74) 代理人 100112715 弁理士 松山 隆夫 (72) 発明者 児玉 明 広島県東広島市鏡山一丁目4番2号 国立 大学法人広島大学情報メディア教育研究セ ンター内 Fターム(参考) 5C159 MA05 MA23 MA31 MC11 MC38 ME01 SS08 TA53 TB08 TC04 TD05 TD11 UA02 UA05</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 画像配信システム、符号装置及び復号装置

(57) 【要約】

【課題】少ない復号処理で所望の品質の拡張画像が得られる画像配信システムを提供する。

【解決手段】符号装置1の基本画像処理部BLEは、基本画像の量子化係数及び量子化パラメータを生成する。拡張画像処理部ELEjは、拡張画像の量子化係数及び量子化パラメータを生成し、基本画像及び拡張画像の量子化パラメータの比率である比率パラメータを求める。符号装置1は、基本画像の量子化係数及び量子化パラメータと、比率パラメータとを符号化して出力する。復号装置2の拡張画像処理部ELDjは、基本画像の量子化係数と比率パラメータとに基づいて拡張画像の量子化係数を生成する。また、基本画像の量子化パラメータと比率パラメータとに基づいて拡張画像の量子化パラメータを求める。そして、求めた拡張画像の量子化係数及び量子化パラメータに基づいて、拡張画像を復号する。

【選択図】 図1

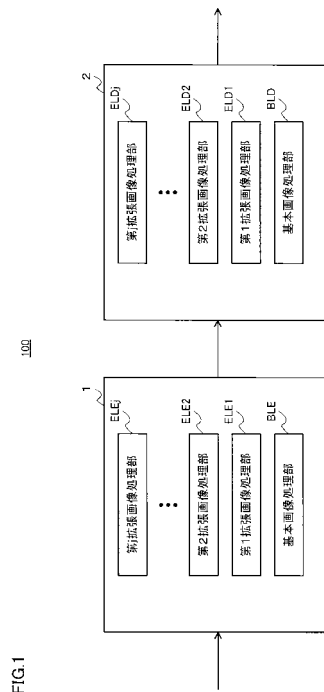


FIG.1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スケーラブル符号化処理を実行可能な符号装置と復号装置とを備えた画像配信システムであって、

前記符号装置は、

複数のマクロブロックに分割された画像を用いて基本画像を符号化する基本画像処理手段と、

前記画像を用いて前記基本画像よりも上層の拡張画像を符号化する拡張画像処理手段とを備え、

前記基本画像処理手段は、

前記マクロブロックごとに設定された複数の基本量子化パラメータに基づいて、前記画像をマクロブロックごとに量子化して前記基本画像の量子化係数を生成する基本量子化手段を備え、

前記拡張画像処理手段は、

前記マクロブロックごとに設定された複数の拡張量子化パラメータに基づいて、前記画像をマクロブロックごとに量子化して前記拡張画像の量子化係数を生成する拡張量子化手段と、

前記基本量子化パラメータと拡張量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータを決定する比率決定手段とを備え、

前記符号装置はさらに、

前記基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記比率パラメータとを符号化し、符号化データを出力する符号化手段を備え、

前記復号装置は、

前記基本画像の量子化係数と、前記比率パラメータとに基づいて前記拡張画像の量子化係数を生成し、前記基本量子化パラメータと前記比率パラメータとに基づいて前記拡張量子化パラメータを生成する拡張生成手段と、

前記拡張量子化パラメータに基づいて、前記拡張画像の量子化係数を逆量子化する逆量子化手段と、

前記逆量子化された拡張画像を逆変換して前記拡張画像を再生する逆変換手段とを備えることを特徴とする画像配信システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像配信システムであって、

前記拡張画像処理手段はさらに、

前記基本画像の量子化係数と前記比率パラメータとに基づいて決定される量子化係数を求め、前記求めた量子化係数と前記基本画像の量子化係数との差分である残差データを求める残差決定手段を備え、

前記符号化手段はさらに、前記残差データの符号化データを出力し、

前記拡張生成手段は、前記基本画像の量子化係数と、前記比率パラメータと、前記残差データとに基づいて前記拡張画像の量子化係数を生成することを特徴とする画像配信システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の画像配信システムであって、

前記残差決定手段はさらに、

前記各マクロブロック内において、前記比率パラメータが利用される領域を示す複数の領域パターンごとに前記量子化係数を求め、前記残差データを前記領域パターンごとに求め、前記求めた残差データのうち最小の残差データとなる領域パターンを選択し、

前記符号化手段は、前記選択された領域パターンに関する情報及び選択された領域パターンで求められた残差データの符号化データを出力し、

前記拡張生成手段は、前記基本画像の量子化係数と、前記比率パラメータと、前記残差データと、前記選択された領域パターンとに基づいて、前記拡張画像の量子化係数を生成

10

20

30

40

50

することを特徴とする画像配信システム。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の画像配信システムであって、

前記基本量子化手段はさらに、

前記求めた残差データが所定値よりも大きい場合、前記基本量子化パラメータを変更して前記基本画像の量子化係数を再び生成し、

前記比率決定手段は、前記変更された基本量子化パラメータと拡張量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータを再び求め、

前記残差決定手段は、再び量子化された基本画像の量子化係数及び再び求められた比率パラメータに基づいて残差データを求め、

前記符号化手段は、前記求めた残差データが所定値よりも小さい場合、前記残差データの符号化データを出力することを特徴とする画像配信システム。

10

【請求項 5】

請求項 2 に記載の画像配信システムであって、

前記拡張量子化手段はさらに、

前記求めた残差データが所定値よりも大きい場合、前記拡張量子化パラメータを変更して前記拡張画像の量子化係数を再び生成し、

前記比率決定手段は、前記変更された拡張量子化パラメータに基づいて前記比率パラメータを再び求め、

前記残差決定手段は、量子化された基本画像の量子化係数及び再び求められた比率パラメータに基づいて残差データを求め、

前記符号化手段は、前記求めた残差データが所定値よりも小さい場合、前記残差データの符号化データを出力することを特徴とする画像配信システム。

20

【請求項 6】

請求項 1 に記載の画像配信システムであって、

前記拡張画像処理手段はさらに、

前記マクロブロックごとに決定された複数の比率パラメータに基づいて、代表比率パラメータを決定する代表決定手段を備え、

前記符号化手段は、前記基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記代表比率パラメータとを符号化して符号化データを出力し、

前記拡張生成手段は、前記基本画像の量子化係数と、前記代表比率パラメータとに基づいて、前記拡張画像の量子化係数を生成し、前記基本量子化パラメータと前記代表比率パラメータとに基づいて、前記拡張量子化パラメータを生成することを特徴とする画像配信システム。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像配信システムであって、

前記拡張画像処理手段はさらに、

前記複数のマクロブロックのうち、所定の領域内の複数のマクロブロックを特定する特定手段を備え、

前記代表決定手段は、前記特定された複数のマクロブロックに対応する複数の比率パラメータに基づいて、代表比率パラメータを決定し、

前記符号化手段はさらに、前記特定されたマクロブロックに関する領域情報を符号化し、

40

前記拡張生成手段は、前記基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記領域情報と、前記代表比率パラメータとに基づいて、前記拡張画像の量子化係数を生成することを特徴とする画像配信システム。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載の画像配信システムであって、

前記基本画像処理手段はさらに、

所定の符号化モードに応じて、前記画像を前記マクロブロックごとに予測符号化する基

50

本予測符号化手段を備え、

前記拡張画像処理手段はさらに、

前記基本予測符号化処理で利用された符号化モードと同じ符号化モードに応じて、前記画像を前記マクロブロックごとに予測符号化する拡張予測符号化手段を備えることを特徴とする画像配信システム。

【請求項 9】

スケーラブル符号化処理を実行可能な符号装置であって、

複数のマクロブロックに分割された画像を用いて基本画像を符号化する基本画像処理手段と、

前記画像を用いて前記基本画像よりも上層の拡張画像を符号化する拡張画像処理手段とを備え、

前記基本画像処理手段は、

前記マクロブロックごとに設定された複数の基本量子化パラメータに基づいて、前記画像をマクロブロックごとに量子化して前記基本画像の量子化係数を生成する基本量子化手段を備え、

前記拡張画像処理手段は、

前記マクロブロックごとに設定された複数の拡張量子化パラメータに基づいて、前記画像をマクロブロックごとに量子化して前記拡張画像の量子化係数を生成する拡張量子化手段と、

前記基本量子化パラメータと拡張量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータを決定する比率決定手段とを備え、

前記符号装置はさらに、

前記基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記比率パラメータとを符号化し、符号化データを出力する符号化手段を備えることを特徴とする符号装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の符号装置であって、

前記拡張画像処理手段はさらに、

前記基本画像の量子化係数と前記比率パラメータとに基づいて決定される量子化係数を求め、前記求めた量子化係数と前記基本画像の量子化係数との差分である残差データを求める残差決定手段を備え、

前記符号化手段はさらに、前記残差データの符号化データを出力することを特徴とする符号装置

【請求項 11】

請求項 10 に記載の符号装置であって、

前記残差決定手段はさらに、

前記各マクロブロック内において、前記比率パラメータが利用される領域を示す複数の領域パターンごとに前記量子化係数を求め、前記残差データを前記領域パターンごとに求め、前記求めた残差データのうち最小の残差データとなる領域パターンを選択し、

前記符号化手段は、前記選択された領域パターンに関する情報及び選択された領域パターンで求められた残差データの符号化データを出力することを特徴とする符号装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の符号装置であって、

前記基本量子化手段はさらに、

前記求めた残差データが所定値よりも大きい場合、前記基本量子化パラメータを変更して前記基本画像の量子化係数を再び生成し、

前記比率決定手段は、前記変更された基本量子化パラメータと拡張量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータを再び求め、

前記残差決定手段は、再び量子化された基本画像の量子化係数及び再び求められた比率パラメータに基づいて残差データを求め、

前記符号化手段は、前記求めた残差データが所定値よりも小さい場合、前記残差データ

の符号化データを出力することを特徴とする符号装置。

【請求項 13】

請求項 10 に記載の符号装置であって、

前記拡張量子化手段はさらに、

前記求めた残差データが所定値よりも大きい場合、前記拡張量子化パラメータを変更して前記拡張画像の量子化係数を再び生成し、

前記比率決定手段は、前記変更された拡張量子化パラメータに基づいて前記比率パラメータを再び求め、

前記残差決定手段は、量子化された基本画像の量子化係数及び再び求めた比率パラメータに基づいて残差データを求め、

前記符号化手段は、前記求めた残差データが所定値よりも小さい場合、前記残差データの符号化データを出力することを特徴とする符号装置。

【請求項 14】

請求項 9 に記載の符号装置であって、

前記拡張画像処理手段はさらに、

前記マクロブロックごとに決定された複数の比率パラメータに基づいて、代表比率パラメータを決定する代表決定手段を備え、

前記符号化手段は、前記基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記代表比率パラメータとを符号化して符号化データを出力することを特徴とする符号装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の符号装置であって、

前記拡張画像処理手段はさらに、

前記複数のマクロブロックのうち、所定の領域内の複数のマクロブロックを特定する特定手段を備え、

前記代表決定手段は、前記特定された複数のマクロブロックに対応する複数の比率パラメータに基づいて、代表比率パラメータを決定し、

前記符号化手段はさらに、前記特定されたマクロブロックに関する領域情報を符号化することを特徴とする符号装置。

【請求項 16】

スケーラブル符号化処理を実行可能な符号装置から配信された符号化データを復号する復号装置であって、

前記符号化データは、画像を構成する複数のマクロブロックごとに設定された基本量子化パラメータに基づいて量子化された基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記基本画像よりも上層の拡張画像の量子化に利用される拡張量子化パラメータと前記基本量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータとを含み、

前記復号装置は、

前記符号化データを受信する受信手段と、

前記符号データ内の前記基本画像の量子化係数と、前記比率パラメータとに基づいて前記拡張画像の量子化係数を生成し、前記基本量子化パラメータと前記比率パラメータとに基づいて前記拡張量子化パラメータを生成する拡張生成手段と、

前記拡張量子化パラメータに基づいて、前記拡張画像の量子化係数を逆量子化する逆量子化手段と、

前記逆量子化された拡張画像を逆変換して前記拡張画像を再生する逆変換手段とを備えることを特徴とする復号装置。

【請求項 17】

コンピュータに実行させる符号化プログラムであって、

複数のマクロブロックに分割された画像を用いて基本画像を符号化する基本画像処理ステップと、

前記基本画像よりも上層の拡張画像を符号化する拡張画像処理ステップとを備え、

前記基本画像処理ステップは、

10

20

30

40

50

前記マクロブロックごとに設定された複数の基本量子化パラメータに基づいて、前記画像をマクロブロックごとに量子化して前記基本画像の量子化係数を生成するステップを備え、

前記拡張画像処理ステップは、

前記マクロブロックごとに設定された複数の拡張量子化パラメータに基づいて、前記画像をマクロブロックごとに量子化して前記拡張画像の量子化係数を生成するステップと、

前記基本量子化パラメータと拡張量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータを決定するステップとを備え、

前記符号化プログラムはさらに、

前記基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記比率パラメータとを符号化し、符号化データを出力するステップとを備えることを特徴とする符号化プログラム。

10

【請求項 18】

スケーラビリティ符号化処理を実行可能な符号装置から配信された符号化データを復号する復号装置に搭載されたコンピュータに実行させる復号プログラムであって、

前記符号化データは、画像を構成する複数のマクロブロックごとに設定された基本量子化パラメータに基づいて量子化された基本画像の量子化係数と、前記基本量子化パラメータと、前記基本画像よりも上層の拡張画像の量子化に利用される拡張量子化パラメータと前記基本量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータとを含み、

前記復号プログラムは、

20

前記符号化データを受信するステップと、

前記符号データ内の前記基本画像の量子化係数と、前記比率パラメータとに基づいて前記拡張画像の量子化係数を生成し、前記基本量子化パラメータと前記比率パラメータとに基づいて前記拡張量子化パラメータを生成するステップと、

前記拡張量子化パラメータに基づいて、前記拡張画像の量子化係数を逆量子化するステップと、

前記逆量子化された拡張画像を逆変換して前記拡張画像を再生するステップとを前記コンピュータに実行させる復号プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、画像配信システムに関し、さらに詳しくは、動画等の画像を符号化して符号化データを生成する符号装置と、符号化データから画像を復号する復号装置とを備えた画像配信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

多段階の品質の画像を提供する符号化技術として、スケーラブル符号化方式がある。スケーラブル符号化方式では、品質の最も低い基本画像と、基本画像よりも上層であって品質の高い1又は複数の拡張画像とが生成される。拡張画像が複数生成される場合、上層に向かうにしたがって品質が向上する。つまり、第1拡張画像から第j拡張画像(jは自然数)に向かうにしたがって、品質は向上する。

40

【0003】

このような画像(レイヤ)間の品質の制御には、非特許文献1及び2に開示されるような、量子化パラメータが利用される。量子化パラメータは、インター予測モードやイントラ予測モードといった符号化モードに基づいて、画像のマクロブロックごとに設定される。

【0004】

従前のスケーラブル符号化方式では、各画像で利用される量子化パラメータは、それぞれ別個独立に設定される。つまり、各画像(レイヤ)ごとに量子化パラメータは独立して設定される。

50

【 0 0 0 5 】

さらに、符号化量を低減するために、第 j 拡張画像の符号化データは、第 $j - 1$ 拡張画像との差分により生成された残差データとして復号装置に送信される。そのため、復号装置で第 j 拡張画像を復号する場合、基本画像、第 1 ~ 第 j 拡張画像の全てを復号しなければならず、復号処理に負担が掛かる。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 非特許文献 1 】 J. Wei, B.H. Soong, Z.G. Li, "A New Rate-Distortion Model For Video Transmission Using Multiple Logarithmic Functions", IEEE Signal Processing Letters, 11, 8, pp. 694-697, 2004. 8 10

【 非特許文献 2 】 S. Ma, W. Gao, Y. Lu, "Rate-Distortion Analysis for H.264/AVC Video Coding and its Application to Rate Control", IEEE Trans. On CSVT, 15, 12, pp. 1533-1544, 2005. 12

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、少ない復号処理で所望の品質の拡張画像が得られる画像配信システムを提供することである。

【 課題を解決するための手段及び発明の効果 】 20

【 0 0 0 8 】

本発明による画像配信システムは、スケーラブル符号化処理を実行可能な符号装置と復号装置とを備える。符号装置は、基本画像処理手段と、拡張画像処理手段とを備える。基本画像処理手段は、複数のマクロブロックに分割された画像を用いて基本画像を符号化する。拡張画像処理手段は、画像を用いて基本画像よりも上層の拡張画像を符号化する。基本画像処理手段は、基本量子化手段を備える。基本量子化手段は、マクロブロックごとに設定された複数の基本量子化パラメータに基づいて、画像をマクロブロックごとに量子化して基本画像の量子化係数を生成する。拡張画像処理手段は、拡張量子化手段と、比率決定手段とを備える。拡張量子化手段は、マクロブロックごとに設定された複数の拡張量子化パラメータに基づいて、画像をマクロブロックごとに量子化して拡張画像の量子化係数を生成する。比率決定手段は、基本量子化パラメータと拡張量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータを決定する。符号装置はさらに、符号化手段を備える。符号化手段は、基本画像の量子化係数と、基本量子化パラメータと、比率パラメータとを符号化し、符号化データを出力する。復号装置は、拡張生成手段と、逆量子化手段と、逆変換手段とを備える。拡張生成手段は、基本画像の量子化係数と、比率パラメータとに基づいて拡張画像の量子化係数を生成する。また、基本量子化パラメータと比率パラメータとに基づいて拡張量子化パラメータを生成する。逆量子化手段は、拡張量子化パラメータに基づいて、拡張画像の量子化係数を逆量子化する。逆変換手段は、逆量子化された拡張画像を逆変換して拡張画像を再生する。 30

【 0 0 0 9 】 40

この場合、拡張画像の量子化係数は、基本画像の量子化係数と比率パラメータとで求めることができる。そのため、拡張画像を復号するとき、その拡張画像より下層全ての画像を復号する必要がない。そのため少ない復号処理で所望の品質の拡張画像を得ることができる。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、拡張画像処理手段はさらに、残差決定手段を備える。残差決定手段は、基本画像の量子化係数と比率パラメータとに基づいて決定される量子化係数を求め、求めた量子化係数と基本画像の量子化係数との差分である残差データを求める。符号化手段はさらに、残差データの符号化データを出力する。そして、拡張生成手段は、基本画像の量子化係数と、比率パラメータと、残差データとに基づいて拡張画像の量子化係数を生成する 50

。

【 0 0 1 1 】

この場合、残差データを利用するので、復号された拡張画像のひずみを抑えることができる。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、残差決定手段はさらに、各マクロブロック内において、比率パラメータが利用される領域を示す複数の領域パターンごとに量子化係数を求め、残差データを領域パターンごとに求める。そして、求めた残差データのうち最小の残差データとなる領域パターンを選択する。符号化手段は、選択された領域パターンに関する情報及び選択された領域パターンで求められた残差データの符号化データを出力する。拡張生成手段は、基本画像の量子化係数と、比率パラメータと、残差データと、選択された領域パターンとに基づいて、拡張画像の量子化係数を生成する。

10

【 0 0 1 3 】

この場合、残差データを少なくできる。そのため、比率パラメータで拡張画像の品質をより制御しやすくなる。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、基本量子化手段はさらに、求めた残差データが所定値よりも大きい場合、基本量子化パラメータを変更して基本画像の量子化係数を再び生成する。比率決定手段は、変更された基本量子化パラメータと拡張量子化パラメータとの比率に関する比率パラメータを再び求める。残差決定手段は、再び量子化された基本画像の量子化係数及び再び求められた比率パラメータに基づいて残差データを求める。符号化手段は、求めた残差データが所定値よりも小さい場合、残差データの符号化データを出力する。

20

【 0 0 1 5 】

この場合、残差データをより少なくすることができる。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、拡張量子化手段はさらに、求めた残差データが所定値よりも大きい場合、拡張量子化パラメータを変更して拡張画像の量子化係数を再び生成する。比率決定手段は、変更された拡張量子化パラメータに基づいて比率パラメータを再び求める。残差決定手段は、量子化された基本画像の量子化係数及び再び求めた比率パラメータに基づいて残差データを求める。符号化手段は、求めた残差データが所定値よりも小さい場合、残差データの符号化データを出力する。

30

【 0 0 1 7 】

この場合、残差データをより少なくすることができる。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、拡張画像処理手段はさらに、代表決定手段を備える。代表決定手段は、マクロブロックごとに決定された複数の比率パラメータに基づいて、代表比率パラメータを決定する。符号化手段は、基本画像の量子化係数と、基本量子化パラメータと、代表比率パラメータとを符号化して符号化データを出力する。拡張生成手段は、基本画像の量子化係数と、代表比率パラメータとに基づいて、拡張画像の量子化係数を生成する。そして、基本量子化パラメータと代表比率パラメータとに基づいて、拡張量子化パラメータを生成する。

40

【 0 0 1 9 】

この場合、代表比率パラメータを調整すれば、拡張画像の品質を容易に制御することができる。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、拡張画像処理手段はさらに、特定手段を備える。特定手段は、複数のマクロブロックのうち、所定の領域内の複数のマクロブロックを特定する。代表決定手段は、特定された複数のマクロブロックに対応する複数の比率パラメータに基づいて、代表比率パラメータを決定する。符号化手段はさらに、特定されたマクロブロックに関する領域情報を符号化する。拡張生成手段は、基本画像の量子化係数と、基本量子化パラメータと、

50

領域情報と、代表比率パラメータとに基づいて、拡張画像の量子化係数を生成する。

【0021】

この場合、画像内の特定の領域に対して品質を調整することができる。

【0022】

本発明による符号装置及び復号装置は、上述の画像配信システムに利用される。また、本発明による符号プログラム及び復号プログラムは、符号装置及び復号装置内のコンピュータに実装され、上述の手段を実現する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1の実施の形態による画像配信システムの全体構成を示す機能ブロック図である。

10

【図2】図1に示した画像配信システムのうち、符号装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】図2に示した符号装置の符号処理において、マクロブロックを構成するブロックのうち、比率パラメータを利用する領域を示す領域パターンの例を示す模式図である。

【図4】図3と異なる他の領域パターンの例を示す模式図である。

【図5】コンピュータ装置のハードウェア構成を示す機能ブロック図である。

【図6】図2に示す符号装置の動作の詳細を示すフロー図である。

【図7】図6に示す動作で符号装置内の拡張画像処理部から出力される符号化データの内容を示す模式図である。

20

【図8】図1に示した画像配信システムのうち、復号装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図9】図8に示した復号装置の動作の詳細を示すフロー図である。

【図10】第2の実施の形態による画像配信システムのうち、符号装置の動作の詳細を示すフロー図である。

【図11】マクロブロックごとの比率パラメータの一例を示す模式図である。

【図12】第3の実施の形態による画像配信システムのうち、符号装置の動作の詳細を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

30

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0025】

1. 第1の実施の形態

[全体構成]

図1を参照して、画像配信システム100は、符号装置1と復号装置2とを備える。符号装置1と復号装置2とはネットワークを介して互いに接続される。ネットワークはたとえばLANやインターネットである。

【0026】

符号装置1は、動画等の画像を量子化及び符号化し、符号化データを生成する。そして、生成された符号化データを配信する。復号装置2は、配信された符号化データを復号し、画像を再生する。

40

【0027】

符号装置1はスケーラブル符号化機能を有する。スケーラブル符号化機能では、入力された画像に対して、最下層となる基本画像と、基本画像よりも上層となる第1～第j拡張画像(jは自然数)とを生成し、これらの符号化データを出力する。第1～第j拡張画像は、第1拡張画像が品質が最も低く(最も下層で)、第2～第jに上がるにしたがって品質は向上する。複数の品質の画像が準備されるため、復号装置2の性能や伝送路の状態に応じて、画像品質を調整できる。

【0028】

50

符号装置 1 は、基本画像を符号化するための基本画像処理部 BLE と、第 1 ~ 第 j 拡張画像を符号化するための拡張画像処理部 ELE 1 ~ ELE j とを備える。

【 0 0 2 9 】

復号装置 2 もスケラブル符号化機能に対応している。そのため、復号装置 2 は、基本画像処理部 BLD と、第 1 ~ 第 j 拡張画像処理部 ELD 1 ~ ELD j とを備える。

【 0 0 3 0 】

[動作概要]

符号装置 1 では、基本画像処理部 BLE が基本画像を符号化し、第 1 ~ 第 j 拡張画像処理部 ELE 1 ~ ELE j が第 1 ~ 第 j 拡張画像を符号化する。従来のスケラブル符号化では、第 1 ~ 第 j 拡張画像の符号化に利用される量子化パラメータ（以下、拡張量子化パラメータという）は、基本画像の符号化に利用された量子化パラメータ（以下、基本量子化パラメータという）と別個独立に設定される。さらに、第 j 拡張画像の符号化データは、第 j - 1 拡張画像との差分データとして出力される。そのため、復号装置が第 j 拡張画像を再生する場合、基本画像と、第 1 ~ 第 j 拡張画像の符号化データ全てを復号し、合成しなければ、第 j 拡張画像を再生できない。

10

【 0 0 3 1 】

本実施の形態では、拡張量子化パラメータと基本量子化パラメータとに基づいて決定される比率パラメータを利用する。画像を符号化する場合、画像を複数のマクロブロックに分割して、各マクロブロックごとに量子化を行うが、比率パラメータは、マクロブロックごとに決定される。具体的には、マクロブロック M n（n は自然数）の比率パラメータ R n は、以下の式（1）に基づいて決定される。

20

【 0 0 3 2 】

$$\text{比率パラメータ } R_n = \text{拡張量子化パラメータ } QEP_n / \text{基本量子化パラメータ } QBP_n \quad (1)$$

ここで、拡張量子化パラメータ QEP n は、マクロブロック M n の拡張量子化パラメータであり、基本量子化パラメータ QBP n は、マクロブロック M n の基本量子化パラメータである。

【 0 0 3 3 】

比率パラメータ R n を利用すれば、復号装置 2 での復号処理を簡略化できる。なぜなら、比率パラメータ R n は、第 j 拡張画像の拡張量子化パラメータ QEP n と、基本量子化パラメータ QBP n との比率である。そのため、基本画像の符号化データと比率パラメータ R n があれば、第 j 拡張画像を復号できる。つまり、第 j 拡張画像を再生するために、第 j 拡張画像より下層の拡張画像の全てを再生しなくてよい。

30

【 0 0 3 4 】

[符号装置の構成]

符号装置の詳細を説明する。図 2 を参照して、符号装置 1 は、基本画像処理部 BLE と、第 1 ~ 第 j 拡張画像処理部 ELE 1 ~ ELE j とを備える。

【 0 0 3 5 】

[基本画像処理部]

基本画像処理部 BLE は、外部から入力された画像に基づいて、基本画像の符号化データを出力する。基本画像処理部 BLE は、品質指定部 4 1 と、符号化中核部 5 0 とを備える。品質指定部 4 1 は、ユーザ操作に応じて品質要求を外部から受信する。そして、品質要求に応じて、基本画像の品質を指定する。

40

【 0 0 3 6 】

符号化中核部 5 0 は、品質指定部 4 1 により指定された品質に応じた基本画像を生成し、基本画像の符号化データを生成する。符号化中核部 5 0 は、画像入力部 5 1 と、予測符号化部 5 2 と、変換符号化部 5 3 と、量子化部 5 4 と、エントロピ符号化部 5 5 とを備える。

【 0 0 3 7 】

画像入力部 5 1 は、外部から入力された画像を複数のマクロブロック M 1 ~ M n（n は

50

自然数)に分割する。そして、複数のマクロブロック M_n からなる画像信号を出力する。

【0038】

各マクロブロック M_n は、複数のブロックからなる。各ブロックはたとえば、8画素×8画素からなる4つの輝度ブロックと、8画素×8画素からなる2つの色差ブロックとを含む。ただし、マクロブロックを構成する複数のブロックのサイズ及び個数はこれに限られない。マクロブロックは複数のブロックから構成された矩形形状であればよい。

【0039】

符号化モード決定部56は、複数の符号化モードから所望の符号化モードを決定する。符号化モードは、各マクロブロック M_n をどのような方法で符号化するかを示す。つまり、符号化モードは、マクロブロック M_n ごとに決定される。符号化モードには、フレーム内予測符号化(イントラ予測モード)と、フレーム間予測符号化(インター予測モード)とがある。符号化モード決定部56は、複数の符号化モードの中から、エントロピ符号化後のデータ量が最も少ない符号化モードを決定する。

10

【0040】

予測符号化部52は、決定された符号化モードに基づいて、必要に応じて、画像信号の差分信号を生成する。具体的には、インター予測モードが適用されるマクロブロック M_n では、インター予測に基づいて動き予測画像が生成され、画像から予測画像が差分された差分画像が信号として出力される。一方、予測符号化部52は、イントラ予測モードが適用されるマクロブロック M_n に対しては処理を実行せずにスルーする。

【0041】

変換符号化部53は、予測符号化部52から出力された画像信号を離散コサイン変換し、変換符号化係数を生成する。

20

【0042】

量子化部54は、変換符号化係数を量子化し、量子化係数を出力する。このとき、量子化部54は、品質指定部41からの要求に応じて、各マクロブロック M_n に対応する基本量子化パラメータ Q_{Bn} を決定する。量子化部54はさらに、決定された量子化パラメータ Q_{Bn} に基づいて、各マクロブロック M_n の変換符号化係数を量子化し、基本画像の量子化係数 Q_{Bn} を生成する。量子化パラメータ Q_{Bn} に応じて、基本画像の品質が決定される。量子化部54は、線形の量子化を行ってもよいし、非線形の量子化を行ってもよい。

30

【0043】

エントロピ符号化部55は、生成された基本量子化係数 Q_{Bn} と基本量子化パラメータ Q_{Bn} 、及び他に必要な情報(符号化モード等)とをエントロピ符号化して、符号化データを生成する。

【0044】

以上のとおり、基本画像処理部BLEは、基本量子化係数 Q_{Bn} の符号化データと、基本量子化パラメータ Q_{Bn} の符号化データとを生成し、出力する。

【0045】

[拡張画像処理部]

第 j 拡張画像処理部 ELE_j (j は自然数)は、品質指定部11と、情報取得部12と、符号化中核部20と、比率パラメータ生成部30とを備える。

40

【0046】

品質指定部11は、品質指定部41と同様に、ユーザ操作に応じた品質要求を外部から受信し、要求に応じた拡張画像の品質を指定する。

【0047】

符号化中核部20は、画像入力部21と、予測符号化部22と、変換符号化部23と、量子化部24と、エントロピ符号化部25と、符号化モード決定部26とを備える。

【0048】

画像入力部21は、画像入力部51に入力されるものと同じ画像を外部から受け付ける。そして、画像を複数のマクロブロック M_n に分割する。このとき、マクロブロックのサ

50

イズ及び分割数は、画像入力部 5 1 でのマクロブロックのサイズ及び分割数と同じにする。つまり、画像入力部 2 1 に入力された画像の各マクロブロック $M_1 \sim M_n$ は、画像入力部 5 1 に入力された画像の各マクロブロック $M_1 \sim M_n$ と対応する。

【0049】

情報取得部 1 2 は、基本画像のマクロブロック M_n に適用された符号化モードを符号化モード決定部 5 6 から取得する。情報取得部 1 2 はさらに、基本量子化パラメータ QBP_n を量子化部 5 4 から取得する。さらに、拡張量子化パラメータ QEP_n を、後述する量子化部 2 4 から取得する。

【0050】

符号化モード決定部 2 6 は、情報取得部 1 2 が取得した符号化モードを、画像入力部 2 1 で分割されたマクロブロック M_n に適用する。要するに、第 j 拡張画像処理部 ELE_j は、基本画像処理部 BLE と同じ符号化モードを利用する。

10

【0051】

予測符号化部 2 2、変換符号化部 2 3、量子化部 2 4 及びエントロピ符号化部 2 5 の動作は、予測符号化部 5 2、変換符号化部 5 3、量子化部 5 4 及びエントロピ符号化部 5 5 の動作と同じである。予測符号化部 2 2 は、符号化モードに応じて画像信号を加工する。変換符号化部 2 3 は、画像信号を離散コサイン変換して変換符号化係数を生成する。量子化部 2 4 は、品質指定部 1 1 からの指定及び符号化モードに基づいて拡張画像用の量子化パラメータ（拡張量子化パラメータ） $QEP_1 \sim QEP_n$ を決定する。そして、拡張量子化パラメータ $QEP_1 \sim QEP_n$ を用いて変換符号化係数を量子化し、拡張画像用の量子化係数（拡張量子化係数） $QE_1 \sim QE_n$ を生成する。

20

【0052】

エントロピ符号化部 2 5 は、拡張量子化係数 QE_n の符号化データと、拡張量子化パラメータ QEP_n の符号化データとを生成する。

【0053】

[比率パラメータ生成部]

比率パラメータ生成部 3 0 は、式 (1) に基づいて、比率パラメータ R_n を算出する。比率パラメータ R_n を利用することにより、復号装置 2 での復号処理に係る負担が軽減される。また、拡張画像の品質を制御しやすくなる。理想的には、基本量子化係数 QBP_n と、拡張量子化係数 QE_n に比率パラメータ R_n を乗じた値（以下、疑似量子化係数 RQE_n という）とが等しいのが好ましい。この場合、基本量子化係数 QBP_n と疑似量子化係数 RQE_n との間に残差が発生しない。そのため、比率パラメータ R_n のみで拡張画像の品質を決定できる。また、比率パラメータ R_n を出力すれば、従来のように差分データを生成して出力する必要がないため、出力する情報量も低減できる。

30

【0054】

一方、基本量子化係数 QBP_n と疑似量子化係数 RQE_n との間に残差が生じる場合、残差データは小さい方が好ましい。したがって、基本量子化係数 QBP_n と疑似量子化係数 RQE_n とが等しくならない場合、以下の 2 つの方法により、残差データをできるだけ小さくする。

【0055】

40

(CASE 1)

図 3 及び図 4 に示す様に、マクロブロック M_n を構成する各ブロック内で、比率パラメータ R_n を乗じる領域が異なる領域パターンを複数準備する。図中、ハッチングされた領域が、ブロック内で比率パラメータ R_n が乗じられる領域である。図 3 及び図 4 では、領域パターン番号が増加するにしたがい、ハッチングされた領域が低周波成分から高周波成分に拡がっている。ハッチングされていない領域の係数は 0 にするか、符号化しない。

準備された領域パターンごとに疑似量子化係数 RQE_n を算出し、残差データが最小となる領域パターンを決定する。

【0056】

(CASE 2)

50

基本量子化パラメータ QBP_n 又は拡張量子化パラメータ QEP_n を変更し、基本量子化係数 QB_n 又は拡張量子化係数 QE_n を再計算する。そして、残差データを再度求める。この計算を繰り返し、残差データが小さくなる基本量子化係数 QB_n 又は拡張量子化係数 QE_n を求める。

【0057】

比率パラメータ生成部30は、CASE1又はCASE2のいずれか又は両方を実行し、残差データを極力小さくするように調整する。

比率パラメータ生成部30は、抽出部31と、比率算出部32と、最適化処理部33と、比率パラメータ符号化部34と、残差符号化部35とを備える。

【0058】

抽出部31は、基本量子化パラメータ $QBP_1 \sim QBP_n$ と拡張量子化パラメータ $QEP_1 \sim QEP_n$ とを情報取得部12から取得する。比率算出部32は、上記式(1)に基づいて比率パラメータ R_n をマクロブロック M_n ごとに算出する。

【0059】

最適化処理部33は、上述のとおり、基本量子化係数 QB と疑似量子化係数 RQE との差分が可能な限り小さくなるよう、CASE1及びCASE2を実行する。そして、差分が最小となるCASEを決定する。詳細は後述する。

【0060】

比率パラメータ符号化部34は、比率算出部32で算出された比率パラメータ R_n をエントロピ符号化して比率パラメータ R_n の符号化データを生成する。そして、残差符号化部35は、基本量子化係数 QB_n と疑似量子化係数 RQE_n との間に残差が発生している場合に残差データをエントロピ符号化して残差の符号化データを生成する。

【0061】

結合部13は、基本量子化係数 QB_n の符号化データ、基本量子化パラメータ QBP_n の符号化データ、比率パラメータ R_n の符号化データ及び残差データの符号化データを含むビットストリームを生成し、外部に出力する。

【0062】

[ハードウェア構成]

符号装置1の各構成は、コンピュータ装置に符号プログラムをインストールすることにより実現される。図5を参照して、コンピュータ装置は、中央演算処理装置(CPU)101と、メモリ102と、ディスプレイ103と、ハードディスク(HDD)104と、マウスやキーボード等の入力部105と、外部装置(たとえば復号装置2)と通信するための通信部106とを備える。符号プログラムはHDD104に記憶される。符号プログラムがメモリ102にロードされ、CPU101で実行されることにより、コンピュータ装置は符号装置1となる。

【0063】

[符号装置の動作]

以下、符号装置1の動作の詳細を説明する。

図6を参照して、符号装置1の画像入力部51及び21は、外部から画像を受け付ける。このとき、符号装置1の基本画像処理部BLEは、基本画像の符号化データを生成する(S40)。まず、画像入力部51は、受け付けた画像を複数のマクロブロック $M_1 \sim M_n$ に分割する(S1)。品質指定部11は、ユーザ操作に応じて基本画像の品質を指定する(S2)。続いて、基本画像処理部BLEは、基本画像の符号化データを作成する(S3)。

【0064】

ステップS3は以下のとおりに実行される。符号化モード決定部56は、品質指定部41が指定した品質に応じて、各マクロブロック M_n に採用する符号化モードをマクロブロック M_n ごとに決定する。各マクロブロック M_n に採用された符号化モードに関する情報は、符号化モード決定部56に記憶される。

【0065】

10

20

30

40

50

続いて、予測符号化部 5 2 は、決定された符号化モードに基づいて、必要に応じて画像を加工する。具体的には、符号化モードとしてインター予測モードが適用されるマクロブロック M_n では、周知のインター予測に基づいて予測画像が生成され、画像から予測画像が差分された差分画像が画像信号として出力される。一方、予測符号化部 5 2 は、イントラ予測モードが適用されるマクロブロックに対しては処理を実行せずにスルーする。

【0066】

続いて、変換符号化部 5 3 は、予測符号化部 5 2 から出力された画像信号を離散コサイン変換して、変換符号化係数を生成する。そして、量子化部 5 4 は、変換符号化係数を量子化する。量子化部 5 4 は、符号化モードに基づいて、マクロブロック M_n ごとに基本量子化パラメータ $Q_{B P n}$ が決定される。そして、決定された基本量子化パラメータ $Q_{B P n}$ に基づいて基本量子化係数 $Q_{B n}$ を求める。エントロピ符号化部 5 5 は、基本量子化係数 $Q_{B n}$ の符号化データと、基本量子化パラメータ $Q_{B P n}$ の符号化データとを生成する。

10

【0067】

続いて、符号装置 1 は、拡張画像の符号化データを生成する (S 20)。画像入力部 2 1 は、受けた画像を複数のマクロブロック $M_1 \sim M_n$ に分割する。情報取得部 1 2 は、符号化モードを符号化モード決定部 5 6 から取得する (S 4)。そして、符号化モード決定部 5 6 は、情報取得部 1 2 が取得した符号化モードを、符号化中核部 2 0 で利用する符号化モードに決定する。続いて、品質指定部 4 1 は、ユーザ操作に応じた品質要求を外部から受信し、要求に応じた拡張画像の品質を指定する (S 5)。

20

【0068】

続いて、ステップ S 3 と同様に、拡張画像処理部 $E L E_j$ は、拡張量子化係数 $Q_{E n}$ の符号化データ及び拡張量子化パラメータ $Q_{E P n}$ の符号化データを出力する (S 6)。予測符号化部 2 2 は、符号化モード決定部 2 6 で決定された符号化モードに基づいて、画像を加工する。変換符号化部 2 3 は、画像を離散コサイン変換して変換符号化係数を生成する。そして、量子化部 2 4 は、符号化モード決定部 2 6 で決定された符号化モードに基づいて、拡張量子化パラメータ $Q_{E P n}$ をマクロブロック M_n ごとに設定する。そして、設定された拡張量子化パラメータ $Q_{E P n}$ に基づいて、画像を量子化し、拡張量子化係数 $Q_{E n}$ を生成する。

30

【0069】

拡張画像処理部 $E L E_j$ はさらに、比率パラメータ R_n を算出する。そして、基本量子化係数 $Q_{B n}$ と疑似量子化係数 $R_{Q E n}$ との残差データが最小になるように、最適化を図る (S 30)。

【0070】

はじめに、抽出部 3 1 は、情報取得部 1 2 から、基本量子化パラメータ $Q_{B n}$ 及び拡張量子化パラメータ $Q_{E n}$ を取得する (S 7)。続いて、比率算出部 3 2 は、式 (1) に基づいて、比率パラメータ R_n を算出する (S 8)。比率パラメータ R_n はマクロブロック M_n ごとに算出される。比率パラメータ R_n が求められた後、最適化処理部 3 3 は、上述の CASE 1 を実行し、残差符号化データが最小となる領域パターンを選択する (S 9)。

40

【0071】

最適化処理部 3 3 は、図 3 又は図 4 に示す各マクロブロック M_n 内のブロックに関する複数の領域パターンごとに、疑似量子化係数 $R_{Q E n}$ を算出する。たとえば、図 3 の領域指定パターン 1 では、マクロブロック M_n を構成する各ブロックの全領域に対して比率パラメータ R_n を乗じて疑似量子化係数 $R_{Q E n}$ を算出する。図 3 の領域パターン 2 では、ブロック内のハッチングされた領域 A_1 に対してのみ比率パラメータ R_n を乗じて疑似量子化係数 $R_{Q E n}$ を算出する。

【0072】

このように、複数の領域パターンの各々について、疑似量子化係数 $R_{Q E n}$ を算出する。そして、領域パターンごとの疑似量子化係数 $R_{Q E n}$ と、基本量子化係数 Q_B との差分

50

である残差データを算出する。最適化処理部 33 は、算出結果に基づいて、残差データが最小となる領域パターンを指定する。残差データが小さいほど、拡張量子化係数 $Q E n$ が基本量子化係数 $Q B n$ の比率パラメータ $R n$ 倍にほぼ相当することを示し、拡張画像の品質を制御しやすい。

【 0 0 7 3 】

続いて、最適化処理部 33 は、特定された領域指定モードでの残差データが、所定値未満であるか否かを判断する (S 1 0)。所定値未満である場合 (S 1 0 で Y E S)、残差データは十分に小さいため、ステップ S 1 3 に進む。

【 0 0 7 4 】

一方、ステップ S 1 0 で判断の結果、残差データが所定値を超える場合 (S 1 0 で N O)、拡張画像処理部 E L E j は C A S E 2 を実行する (S 1 1 及び S 1 2)。具体的には、拡張量子化パラメータ $Q E P n$ を変更するか (S 1 1 で Y E S)、基本パラメータ $Q B P n$ を変更し (S 1 2 で Y E S)、再び、比率パラメータ $R n$ 及び各領域パターンでの残差データを算出する。

10

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 1 で拡張量子化パラメータ $Q E P n$ を変更するか、ステップ S 1 2 で基本パラメータ $Q B P n$ を変更するかは、たとえば、ユーザ操作に応じてあらかじめ設定されている。

【 0 0 7 6 】

[基本量子化パラメータを変更する場合]

20

拡張量子化パラメータの変更が設定されておらず (S 1 1 で N O)、基本量子化パラメータ $Q B P n$ の変更が設定されている場合 (S 1 2 で Y E S)、最適化処理部 33 は、基本画像処理部 B L E に対して、基本量子化パラメータ $Q B P n$ を品質指定部 11 により指定された品質を保持できる範囲で変更して、符号化データを再び出力するよう要求する。

【 0 0 7 7 】

この場合、ステップ S 3 に戻って、基本画像処理部 B L E の符号化モード決定部 56 は、最適化処理部 33 の要求を受ける。そして、要求に応じて符号化モードを変更する。予測符号化部 52 は、変更された符号化モードに応じて、画像信号を加工する。そして、量子化部 54 は、最適化処理部 33 からの要求に基づいて基本量子化パラメータ $Q B P n$ を変更し、基本量子化係数 $Q B n$ を再び算出する。なお、比率パラメータ生成部 30 での動作が終了するまで、画像入力部 21 及び 41 は受けた画像を保持している。そのため、基本画像処理部 B L E は同じ画像を用いて再び基本量子化係数 $Q B n$ を算出できる。

30

【 0 0 7 8 】

基本画像処理部 B L E がステップ S 40 の処理を実行した後、拡張画像処理部 E L E j はステップ S 20 の動作を実行して、再び拡張量子化係数 $Q E n$ 及び拡張量子化パラメータ $Q E P n$ を算出する。そして、得られた基本量子化係数 $Q B n$ 及び拡張量子化係数 $Q E n$ を用いて、領域指定処理を再び実行する (S 9)。実行した結果、特定された領域パターンで得られた残差データが所定値よりも大きいかが否かを判断する (S 1 0)。

【 0 0 7 9 】

要するに、残差データが所定値未満となるまで、基本量子化パラメータ $Q B P n$ を順次変更して、ステップ S 40、S 20 及び S 7 ~ S 10 の動作を繰り返す。これにより、残差データを所定値以下にすることができる。

40

【 0 0 8 0 】

[拡張量子化パラメータを変更する場合]

ステップ S 11 で拡張量子化パラメータ $Q E P n$ を変更する場合 (S 11 で Y E S)、ステップ S 6 に戻って、拡張量子化係数 $Q E n$ 及び拡張量子化パラメータ $Q E P n$ を再び算出する。具体的には、量子化部 24 は、最適化処理部 33 からの要求に応じて、品質指定部 11 により指定された品質を保持できる範囲で拡張量子化パラメータ $Q E P n$ を変更する。そして、量子化部 24 は、拡張量子化係数 $Q E n$ を再び算出する (S 6)。その後、ステップ S 7 ~ S 10 を再び実行する。

50

【 0 0 8 1 】

上記のとおり、基本量子化パラメータ QBP_n 又は拡張量子化パラメータ QEP_n を変更して、基本量子化係数 QB_n 又は拡張量子化パラメータ QEN を算出し、残差データを求める。その結果、求めた残差データが所定値未満になったとき (S10でYES)、比率パラメータ R_n を利用するか否かを判断する (S13)。比率パラメータ R_n を利用しないのであれば (S13でNO)、ステップ S16 に進む。この場合、従前のスケータブル符号化方式の符号装置と同様の動作を実行する。つまり、結合部 13 は、基本量子化係数 QB_n 、基本量子化パラメータ QBP_n 、拡張量子化係数 QEN 、拡張量子化パラメータ QEP_n の符号化データを結合して外部に出力する (S16)。

【 0 0 8 2 】

一方、比率パラメータ R_n を利用する場合 (S13でYES)、比率パラメータ符号化部 34 は、比率パラメータ R_n をエントロピ符号化し、比率パラメータ R_n の符号化データを生成する (S14)。また領域パターンを利用した場合は、領域パターンに関する情報の符号化データを作成する。残差データが存在する場合、残差データをエントロピ符号化して残差符号化データを作成する (S15)。この場合、拡張画像処理部 ELE_j から出力される符号化データは、図7のとおりである。つまり、符号化データには、各マクロブロック M_n に対応した符号化モード $MM_1 \sim MM_n$ 、比率パラメータ $R_1 \sim R_n$ 、選択された領域パターンに関する情報 $N_1 \sim N_n$ 及び残差データが含まれる。

【 0 0 8 3 】

結合部 13 は、拡張画像処理部 ELE_j から出力された符号化データと、基本画像処理部 BLE から出力される符号化データ (基本量子化係数 QB_n 及び基本量子化パラメータ QBP_n の符号化データ) を結合して出力する。符号化装置 1 は、残差データが発生しないか、残差データが発生する場合であっても、そのデータ量は小さい。そのため、従来の符号化装置と比較して、出力される符号化データ量は少ない。

【 0 0 8 4 】

[復号装置の構成]

復号装置 2 は、上述の符号装置 1 から出力された符号化データを受け、所望の拡張画像を復号する。復号装置 2 の構成について、詳述する。

図8を参照して、復号装置 2 は、データ入力部 201 と、基本画像処理部 BLD と、第 1 ~ 第 j 拡張画像処理部 $ELD_1 \sim ELD_j$ とを備える。データ入力部 201 は、符号装置 1 から配信された符号化データ (ビットストリーム) を受信する。そして、基本画像処理部 BLD 及び拡張画像処理部 ELD_j に符号化データを出力する。

【 0 0 8 5 】

基本画像処理部 BLD は、符号化データから基本画像を復号する。基本画像処理部 BLD は、抽出部 500 と、エントロピ復号部 501 と、逆量子化部 502 と、逆変換部 503 と、予測生成部 504 とを備える。抽出部 500 は、データ入力部 201 に入力された符号化データから、基本画像量子化係数 QB_n の符号化データと、基本量子化パラメータ QEP_n の符号化データと、符号化モードの符号化データとを抽出する。エントロピ復号部 501 は、符号化データを復号し、基本画像量子化係数 QB_n と、基本量子化パラメータ QBP_n と、符号化モードとを生成する。逆量子化部 502 は、基本量子化パラメータ QBP_n 及び符号化モードに基づいて、基本量子化係数 QB_n を逆量子化し、基本画像の変換符号化係数を生成する。逆変換部 503 は、基本画像の変換符号化係数を逆離散コサイン変換し、基本画像の信号を生成する。

【 0 0 8 6 】

予測生成部 504 は、符号化モードに基づいて、必要に応じて予測信号を生成する。具体的には、符号化モードがインター予測モードの場合、予測生成部 504 は、先に出力された基本画像の信号に基づいて、動き補償等の周知の方法で予測信号を生成する。そして、逆変換部 503 から出力された基本画像の信号 (差分信号) と予測信号とを合成し、基本画像を生成する。一方、符号化モードがイントラ予測モードの場合、予測生成部 504 は、逆変換部 503 から出力された信号をそのままスルーする。以上の動作により、基本

10

20

30

40

50

画像処理部 500 は基本画像を復号し、外部に出力する。

【0087】

拡張画像処理部 ELDj は、データ入力部 201 に入力された符号化データから拡張画像を復号する。拡張画像処理部 ELDj は、比率パラメータ生成部 300 と、復号中核部 400 とを備える。

【0088】

比率パラメータ生成部 300 は、拡張画像量子化係数 QEn の符号化データと、拡張量子化パラメータ $QEPn$ の符号化データとを生成する。比率パラメータ生成部 300 は、符号化データ抽出部 301 と、比率復号部 302 と、残差復号部 303 と、合成部 304 と、パラメータ符号部 305 とを備える。符号化データ抽出部 301 は、データ入力部 201 に入力された符号化データから比率パラメータ Rn 、符号化モード MMn 、領域パターンに関する情報 Nn 及び残差データの符号化データを抽出する（図7参照）。比率復号部 302 は、比率パラメータ Rn の符号化データを復号して、比率パラメータ Rn を生成する。また、比率復号部 302 は、領域パターンに関する情報の符号化データを復号して、領域パターンを特定する。残差復号部 303 は、残差データの符号化データを復号して残差データを生成する。

10

【0089】

合成部 304 は、抽出部 500 から基本量子化係数 QBn の符号化データを取得し、エントロピ復号部 501 から基本量子化パラメータ QBn の符号化データを取得する。そして、基本量子化係数 QBn の符号化データと、領域指定モードと、比率パラメータ Rn と、残差データとを用いて、拡張量子化係数 QEn を生成する。このとき、領域パターンも利用される。合成部 304 はさらに、基本量子化パラメータ $QBPn$ と比率パラメータ Rn とを用いて、式(2)に基づいて拡張量子化パラメータ $QEPn$ を算出する。

20

【0090】

拡張量子化パラメータ $QEPn = \text{基本量子化パラメータ } QBPn \times \text{比率パラメータ } Rn$
(2)

パラメータ符号部 305 は、算出された拡張量子化パラメータ $QEPn$ を再度符号化する。以上の方法により、比率パラメータ生成部 300 は、拡張量子化係数 $QEPn$ の符号化データと、拡張量子化パラメータ $QEPn$ の符号化データとを生成する。比率パラメータ生成部 300 はさらに、符号化データ抽出部 301 で抽出された拡張画像用の符号化モードの符号化データも出力する。

30

【0091】

復号中核部 400 は、拡張量子化係数 QEn と、拡張量子化パラメータ $QEPn$ と、符号化モードとに基づいて、拡張画像を生成する。復号中核部 400 は、エントロピ復号部 401 と、逆量子化部 402 と、逆変換部 403 と、予測生成部 404 とを備える。

【0092】

エントロピ復号部 401 は、拡張量子化係数 QEn 、拡張量子化パラメータ $QEPn$ 及び符号化モードの符号化データを復号し、拡張量子化係数 QEn 、拡張量子化パラメータ $QEPn$ 及び符号化モードを生成する。逆量子化部 402 は、拡張量子化係数 QEn と、拡張量子化パラメータ $QEPn$ と、符号化モードとに基づいて、拡張画像の変数符号化係数を生成する。逆変換部 403 は、拡張画像の変換符号化係数を逆離散コサイン変換して、拡張画像の信号（又は差分信号）をマクロブロック単位で生成する。予測生成部 404 は、符号化モードに基づいて、対応のマクロブロック Mn がインター予測モードを採用する場合、先に出た拡張画像に基づいて周知の方法により予測信号を生成する。そして、拡張画像の差分信号と予測信号とを合成して、拡張画像を生成する。一方、対応のマクロブロック Mn がイントラ予測モードを採用する場合、予測生成部 404 は、その信号をスルーする。以上の方法により、拡張画像処理部は拡張画像を生成し、外部に出力する。

40

【0093】

[ハードウェア構成]

50

復号装置 2 の各構成は、符号装置 1 と同様に、コンピュータ装置に復号プログラムをインストールすることにより実現される。復号プログラムは図 5 のコンピュータ装置のハードディスク 104 に記憶される。復号プログラムがメモリ 102 にロードされ、CPU 101 で実行されることにより、コンピュータ装置は復号装置 2 になる。

【0094】

[復号装置の動作]

以下、復号装置の動作の詳細を説明する。図 9 を参照して、復号装置 2 のデータ入力部 201 は、符号装置 1 から配信された符号化データを受信する (S101)。復号装置 2 のユーザは、たとえば図 5 中の入力部 105 を介して、復号する画像の品質を選択する。品質指定部 202 は、ユーザ操作に応じて選択された品質要求を受ける。そして、受けた品質要求に応じて、復号する画像 (基本画像、第 1 拡張画像 ~ 第 j 拡張画像のいずれか) を指定する (S102)。

10

【0095】

品質を指定後、基本画像処理部 BLD 内の抽出部 500 は、符号化データから基本量子化係数 Q_{Bn} の符号化データと、基本量子化パラメータ Q_{BPn} の符号化データと、符号化モードの符号化データとを抽出する。そして、エントロピ復号部 501 は、これらの符号化データをエントロピ復号し、基本量子化係数 Q_{Bn} と、基本量子化パラメータ Q_{BPn} と、符号化モードとを生成する (S103)。続いて、逆量子化部 502 は、基本量子化係数 Q_{Bn} と、基本量子化パラメータ Q_{BPn} と、符号化モードとに基づいて逆量子化し、基本画像の変換符号化係数を生成する (S104)。

20

【0096】

続いて、品質指定部 202 は、ステップ S102 で受け付けた品質要求に基づいて、起動する画像処理部を、基本画像処理部 BLD 及び第 1 ~ 第 j 拡張画像処理部 ELD1 ~ ELDj から選択する (S105 及び S108)。

【0097】

[基本画像を復号する場合]

ステップ S102 で受けた品質要求が基本画像に相当する品質である場合 (S105 で YES)、品質指定部 202 は、基本画像処理部 BLD に復号するよう指令する。この場合、逆変換部 503 は、逆量子化部 502 で生成された基本画像の変換符号化係数を逆変換して基本画像の信号を生成する (S106)。このとき、複数のマクロブロック M1 ~ Mn のうち、インター予測モードが採用されたマクロブロック Mn については差分信号が生成される。

30

【0098】

続いて、予測生成部 504 は、基本画像の符号化モードに基づいて、インター予測モードが採用されたマクロブロック Mn の差分信号に対して予測信号を生成し、合成する。予測信号は、先に出力された画像信号に基づいて、動き補償等の周知の方法で生成される。一方、予測生成部 504 は、イントラ予測モードが採用されたマクロブロック Mn の信号をスルーする (S107)。

以上の方法で生成された信号は結合され、基本画像として外部に出力される (S119)。

40

【0099】

[第 j 拡張画像を復号する場合]

ステップ S102 で受けた品質要求が第 j 拡張画像 ($j = 1 \sim$) に相当する品質である場合 (S105 で NO)、品質指定部 202 は、拡張画像処理部 ELDj に復号するよう指示する (S108)。このとき、品質指定部 202 は、基本画像処理部 BLD に基本画像情報を拡張画像復号部 ELDj に出力するよう要求する。基本画像情報は、抽出部 500 で抽出された基本量子化係数 Q_{Bn} の符号化データと、エントロピ復号部 501 で復号された基本量子化パラメータ Q_{BPn} と、符号化モードとを含む。基本画像処理部 BLD は、指示に応じて基本画像情報を拡張画像処理部 ELDj に出力する。

【0100】

50

拡張画像処理部 ELD_j は、品質指定部 202 から復号指示を受けて、第 j 拡張画像の復号を実行する (S150 及び S160)。初めに、拡張画像処理部 ELD_j は、比率パラメータ生成部 300 により、拡張量子化係数 Q_{E_n} の符号化データと、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} の符号化データとを生成する (S150)。そして、生成された拡張量子化係数 Q_{E_n} と拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} とに基づいて、第 j 拡張画像を再生する (S160)。

【0101】

[比率パラメータ生成部での処理 (S150)]

比率パラメータ生成部 300 内の符号化データ抽出部 301 は、符号化データから、比率パラメータ R_n と、残差データと、領域パターンに関する情報と、符号化モードとを抽出する (S110)。そして、比率復号部 302 は、比率パラメータ R_n、符号化モード及び領域パターンに関する情報の符号化データを復号して、比率パラメータ R_n、符号化モード及び領域パターンに関する情報を生成する (S111)。次に、比率パラメータ R_n、符号化モード、領域パターン及び残差データと、基本画像処理部 BLD から送信された基本画像情報 (基本量子化係数 Q_{B_n} の符号化データと、基本量子化パラメータ Q_{B_{P_n}} の符号化データ) とに基づいて、拡張量子化係数 Q_{E_n} の符号化データと、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} とを生成する (S112)。具体的には、合成部 304 は、基本量子化係数 Q_{B_n} の符号化データに、領域パターンに応じて比率パラメータ R_n を乗じる。その後、残差データを加算する。以上の方法により、拡張量子化係数 Q_{E_n} の符号化データが得られる。一方、基本量子化パラメータ Q_{B_{P_n}} に比率パラメータ R_n を乗じて、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} を算出する。パラメータ符号部 305 は、得られた拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} と符号化モードとを再びエントロピ符号化する (S113)。そして、符号化されたデータを出力する (S114)。

10

20

以上の工程により、比率パラメータ生成部 300 は、拡張量子化係数 Q_{E_n} の符号化データと、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} の符号化データとを生成する。

【0102】

[拡張画像復号処理 (S160)]

復号中核部 400 は、生成された拡張量子化係数 Q_{E_n} の符号化データ、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} の符号化データ及び符号化モードに基づいて、第 j 拡張画像を生成する (S160)。

30

【0103】

まず、エントロピ復号部 401 は、拡張量子化係数 Q_{E_n} の符号化データと、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} の符号化データと、符号化モードの符号化データとをエントロピ復号し、拡張量子化係数 Q_{E_n} と、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} と、符号化モードとを生成する (S115)。続いて、逆量子化部 402 は、拡張量子化係数 Q_{E_n} と、拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} と、符号化モードとに基づいて逆量子化し、第 j 拡張画像の変換符号化係数を生成する (S116)。その後、ステップ S106 及び 107 と同様に、第 j 拡張画像の変換符号化係数を逆離散コサイン変換し (S117)、インター予測モードを採用したマクロブロック M_n に対しては予測信号を生成し、合成する (S118)。以上の工程により第 j 拡張画像を生成し、外部に出力する (S119)。

40

以上の方法により、復号装置 2 は、基本画像処理部 BLD の抽出部 500 及びエントロピ復号部 501 での処理と、所望の品質に対応する第 j 拡張画像復号部 ELD_j での処理を実行すれば、所望の品質の第 j 拡張画像を得ることができる。

【0104】

従前のスケラブル符号化機能では、比率パラメータ R_n を用いず、第 1 ~ 第 j 拡張画像に利用する拡張量子化パラメータ Q_{E_{P_n}} が、それぞれ独立して利用される。そのため、第 j 拡張画像を復号する場合、基本画像復号部 BLD と、第 1 ~ 第 j 拡張画像処理部 ELD₁ ~ ELD_j の全てにおいて復号処理を実行し、再生された画像を合成しなければ第 j 拡張画像を得ることができない。

【0105】

50

これに対して、本実施の形態による復号装置 2 は、上述のとおり、基本画像復号部 B L D の抽出部 5 0 0 及びエントロピ復号部 5 0 1 での処理と、所望の品質に対応する第 j 拡張画像復号部 E L D j での処理を実行すれば、所望の品質の第 j 拡張画像を得ることができる。そのため、復号装置 2 の復号処理は軽減される。

【 0 1 0 6 】

上述の実施の形態では、符号化装置 1 での処理において、拡張画像処理部 E L E j が残差データを算出したが、残差データを求めなくてもよい。この場合、拡張画像処理部 E L E j は、図 7 の残差データ以外の符号化データを出力する。このとき、復号装置 2 は、基本量子化係数 Q B n に比率パラメータ R n を乗じて、拡張量子化係数 Q E n を算出する。また、拡張画像処理部 E L E j は、C A S E 1 又は / 及び C A S E 2 を実施しなくてもよい。

10

【 0 1 0 7 】

2 . 第 2 の実施の形態

第 1 の実施の形態では、符号装置 1 内の第 j 拡張画像処理部 E L E j は、マクロブロック M n ~ M n ごとに比率パラメータ R n を設定した。しかしながら、画像の所定領域に含まれる複数のマクロブロック M n の比率パラメータ R n が互いに近似している場合、その領域内の比率パラメータ R n を平準化してもよい。この場合、領域内の複数のマクロブロック M n に対して 1 つの代表比率パラメータ R a n が設定される。そのため、1 つの代表比率パラメータ R a n の値を調整すれば、領域内の画像品質を容易に調整できる。

【 0 1 0 8 】

平準比率パラメータ R a n の設定は、図 2 中の比率算出部 3 2 により実行される。以下、第 2 の実施の形態における符号装置 1 の動作の詳細を説明する。

20

【 0 1 0 9 】

[符号装置の動作]

図 1 0 を参照して、ステップ S 1 ~ S 8 までの動作は図 6 と同じである。ステップ S 8 で各マクロブロック M n の比率パラメータ R n を算出した後、比率算出部 3 2 はさらに、比率パラメータ R n が近似するマクロブロック M n 群で構成される領域を検索する (S 2 1) 。具体的には、比率算出部 3 2 は、領域内の各マクロブロック M n の比率パラメータ R n の最大値と最小値との差が所定マージン M X 以内となる領域 (マクロブロック群) を特定する。マージン M X はユーザ操作に応じて設定可能である。マージン M X の小さく設定すれば、領域の範囲は小さくなるし、マージン M X を大きく設定すれば、マクロブロック M 1 ~ M n 全体が 1 つの領域となる。また、マージン M X の設定によっては、領域が複数発生する。

30

【 0 1 1 0 】

ステップ S 2 1 での検索の結果、領域が存在しなければ (S 2 2 で N O) 、ステップ S 9 に進み、以降は図 6 と同じ動作を実行する。一方、領域が存在する場合 (S 2 2 で Y E S) 、領域ごとに代表比率パラメータ R a n を決定する (S 2 3) 。代表比率パラメータ R a n は以下の方法で決定する。領域内の複数のマクロブロック M n の比率パラメータ R n をヒストグラム化する。そして、作成されたヒストグラムのうち、頻度の高い値を代表比率パラメータ R a n に決定する。たとえば、ステップ S 2 1 で検索された領域が 1 0 個のマクロブロック M 1 ~ M 1 0 を含み、各マクロブロック M 1 ~ M 1 0 の比率パラメータ R n 1 ~ R n 1 0 の値が図 1 1 に示すとおりである場合、比率パラメータ R n 1 ~ R n 1 0 の値のうち、最も頻度の高い値である「 0 . 8 5 」を代表比率パラメータ R a n に決定する。また、最も頻度の高い値に代えて、比率パラメータ R 1 ~ R 1 0 の平均値 (図 1 0 では、「 0 . 8 4 」) を代表比率パラメータに決定してもよい。

40

【 0 1 1 1 】

代表比率パラメータ R a n を決定後、領域内の各マクロブロック M n の比率パラメータ R n を平準比率パラメータ R a n に変更する (S 2 4) 。ステップ S 2 4 以降の動作は図 6 と同じである。なお、ステップ S 1 6 で拡張画像処理部 E L E j から出力される符号化データは、図 7 に示す情報に加えて、代表比率パラメータが適用される領域内のマクロブ

50

ロック M_n を特定するための情報（代表比率パラメータ適用領域情報）を含む。

【0112】

[復号装置の動作]

復号装置 2 は、図 9 に示す動作を実行する。これにより、領域内のマクロブロック M_n の拡張量子化係数 Q_{E_n} 及び拡張量子化パラメータ $Q_{E_{P_n}}$ の生成については、代表比率パラメータが利用される。なお、代表比率パラメータ適用領域情報を利用すれば、復号装置 2 で代表比率パラメータを変更し、代表比率パラメータが適用される領域内の画像品質を変更することができる。

【0113】

品質指定部 202 は、ユーザ操作に基づく代表比率パラメータの設定変更要求を受けたとき、代表比率パラメータの設定変更要求を合成部 304 に送信する。設定変更要求には、代表比率パラメータの変更条件が含まれる。合成部 304 は、代表比率パラメータ適用領域情報を参照して領域内のマクロブロック M_n を特定する。そして、特定されたマクロブロック M_n の比率パラメータ（これらの比率パラメータは、ステップ S24 で代表比率パラメータに変更されている）を設定変更要求内の変更条件に応じて変更する。変更後、拡張量子化係数 Q_{E_n} 及び拡張量子化パラメータ $Q_{E_{P_n}}$ を生成する。

【0114】

以上の動作により、領域内の比率パラメータを 1 つの代表比率パラメータ R_{a_n} に設定できる。たとえば、ステップ S21 で検索された領域に、画像を構成する全てのマクロブロック $M_1 \sim M_n$ が含まれる場合、拡張画像全体に対して 1 つの代表比率パラメータ R_{a_n} が設定される。この場合、たとえば、復号装置 2 において、ユーザ操作により代表比率パラメータを変更すれば、拡張画像全体の品質を容易に変更することができる。

【0115】

また、上述の例では、複数のマクロブロック M_n の比率パラメータ R_n の差分が所定のマージン M_X 内となる領域を特定したが、代表比率パラメータを利用する領域を初めから決めておいてもよい。たとえば、画像内で横一列に配列された複数のマクロブロック群（スライス）を領域に予め設定していてもよい。また、複数のスライス群を領域に設定していてもよい。つまり、領域を一次元的（一列のマクロブロック群）又は二次元的（複数のスライス群）に予め設定してもよい。この場合、図 10 中のステップ S21 をスキップして、予め設定された領域の代表比率パラメータをステップ S23 で決定する。

【0116】

3. 第 3 の実施の形態

拡張画像内の特定のオブジェクト、たとえば、画像内の人物や特定物に対して、代表比率パラメータ R_{a_n} を利用してもよい。具体的には、画像内でオブジェクトが占める領域を、周知のオブジェクト抽出方法で特定する。周知のオブジェクト抽出方法とはたとえば、領域分割法である。画像内の特定のオブジェクトに対して代表比率パラメータ R_{a_n} を利用すれば、特定のオブジェクトの品質を、画像内の他の部分と分けて調整することができる。

【0117】

このようなオブジェクト領域の特定やオブジェクト領域の代表比率パラメータ R_{a_n} の算出は、図 2 に示す符号装置 1 の比率算出部 32 により実行される。

【0118】

[符号装置の動作]

本実施の形態による符号装置の動作は次のとおりである。図 12 を参照して、ステップ S1 ~ S8 までの動作は図 6 と同じである。ステップ S8 で拡張画像の各マクロブロック $M_1 \sim M_n$ の比率パラメータ $R_1 \sim R_n$ を決定後、比率算出部 32 は、オブジェクト領域の特定処理を実行する（S32）。比率算出部 32 はたとえば、領域分割法に基づいてオブジェクト領域を特定する。そして、特定されたオブジェクト領域内のマクロブロック M_n の比率パラメータ R_n をヒストグラム化し、最も頻度の高い値を、オブジェクト領域の代表比率パラメータ R_{a_n} に決定する（S33）。特定されたオブジェクト領域が複数存

10

20

30

40

50

在する場合、比率算出部 3 2 は、オブジェクト領域ごとに代表比率パラメータ R_a を決定する。比率算出部 3 2 は、オブジェクト領域内のマクロブロック M_n の比率パラメータ R_n を、代表比率パラメータに変更する (S 3 4)。ステップ S 3 4 以降の動作は図 6 と同じである。なお、第 2 の実施の形態と同様に、ステップ S 1 6 で拡張画像処理部 E L E j から出力される符号化データは、図 7 に示す情報に加えて、代表比率パラメータが適用される領域内のマクロブロック M_n を特定するための情報 (代表比率パラメータ適用領域情報) を含む。

【0119】

復号装置の動作は第 2 の実施の形態と同じである。この動作により、第 j 拡張画像内の特定のオブジェクトの品質のみを容易に変更できる。

10

【0120】

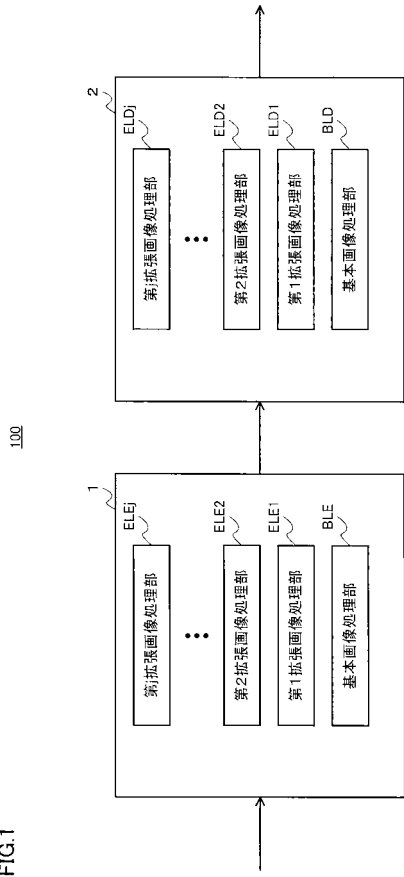
以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、本発明は上述した実施の形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

【符号の説明】

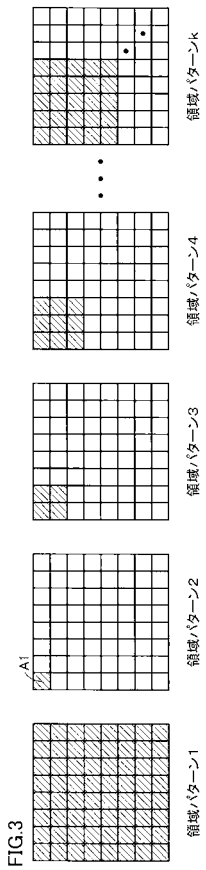
【0121】

1	符号装置	
2	復号装置	
2 0	符号化中核部	
2 2	予想符号化部	20
2 3	変換符号部	
2 4	量子化部	
2 5	エントロピ符号化部	
2 6 , 5 6	符号化モード決定部	
3 0	比率パラメータ生成部	
3 2	比率算出部	
3 3	最適化処理部	
5 0	符号化中核部	
5 1	画像入力部	
5 2	予測符号化部	30
5 3	変換符号化部	
5 4	量子化部	
5 5	エントロピ符号化部	
1 0 0	画像配信システム	
3 0 0	比率パラメータ生成部	
3 0 4	合成部	
4 0 0	復号中核部	
4 0 1 , 5 0 1	エントロピ復号部	
4 0 2 , 5 0 2	逆量子化部	
4 0 3 , 5 0 3	逆変換部	40
4 0 4 , 5 0 4	予測生成部	

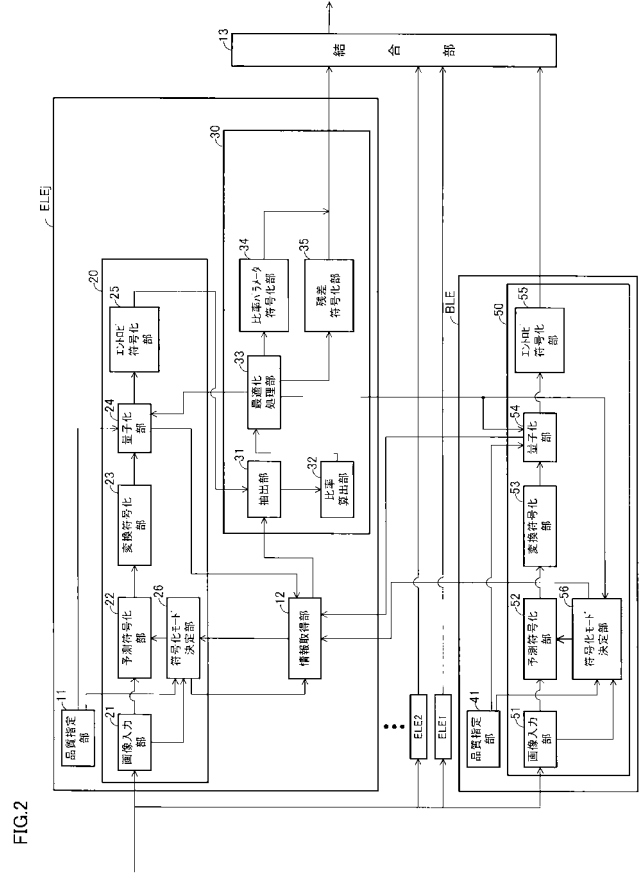
【図 1】



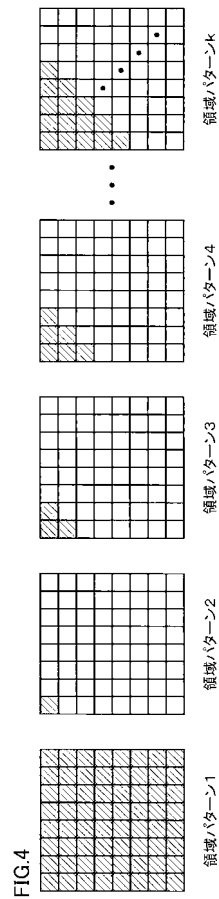
【図 3】



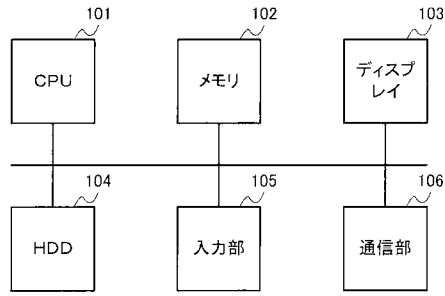
【図 2】



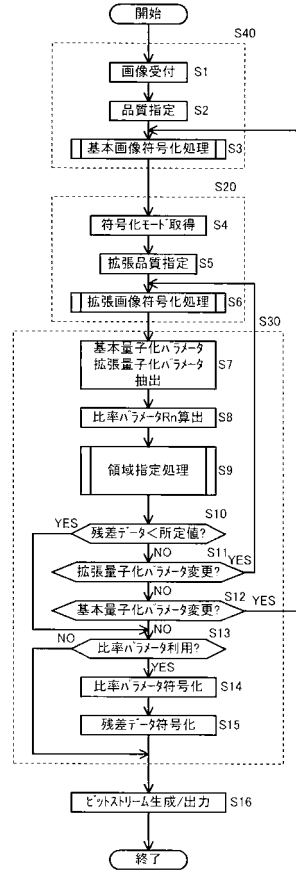
【図 4】



【 図 5 】
FIG.5



【 図 6 】
FIG.6



【 図 7 】

マクロブロック	符号化モード	比率パラメータ	領域情報	残差データ
M1	MM1	R1	N1	KIK2K3...EOB, not-coded, CBP, etc
M2	MM2	R2	N2	...
...
Mn	MMn	Rn	Nn	...

FIG.7

【 図 8 】

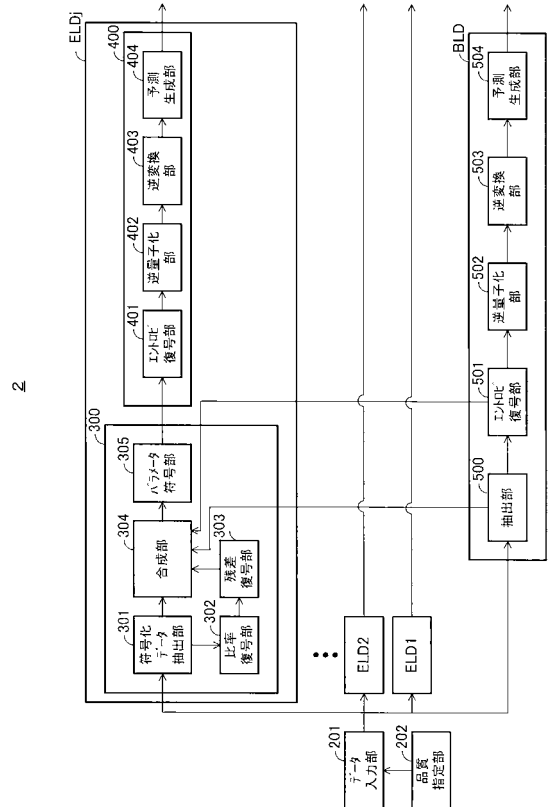
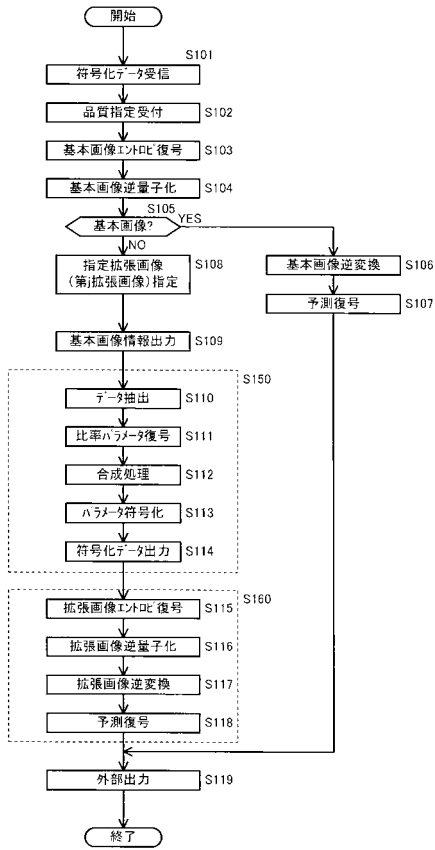


FIG.8

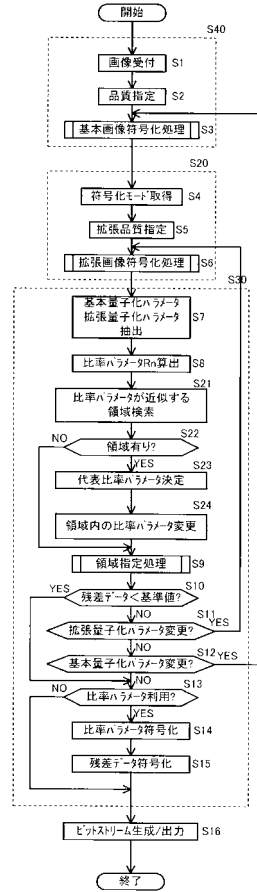
【 図 9 】

FIG.9



【 図 1 0 】

FIG.10



【 図 1 1 】

FIG.11

	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	マクロ ブロック 比率 パラメータ
	R10=0.85	R9=0.87	R8=0.80	R7=0.85	R6=0.85	R5=0.79	R4=0.85	R3=0.85	R2=0.85	R1=0.80	

【 図 1 2 】

FIG.12

