

(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2012-186617

(P2012-186617A)

(43) 公開日 平成24年9月27日(2012.9.27)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 4 N 7/30 (2006.01) H O 4 N 7/133 Z 5 C 1 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 30 O L (全 55 頁)

(21) 出願番号	特願2011-47798 (P2011-47798)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成23年3月4日 (2011.3.4)		ソニー株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2011-19333 (P2011-19333)		東京都港区港南1丁目7番1号
(32) 優先日	平成23年1月31日 (2011.1.31)	(74) 代理人	100082131
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 稲本 義雄
(31) 優先権主張番号	特願2011-33689 (P2011-33689)	(74) 代理人	100121131
(32) 優先日	平成23年2月18日 (2011.2.18)		弁理士 西川 孝
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	田中 潤一
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	矢ヶ崎 陽一
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法

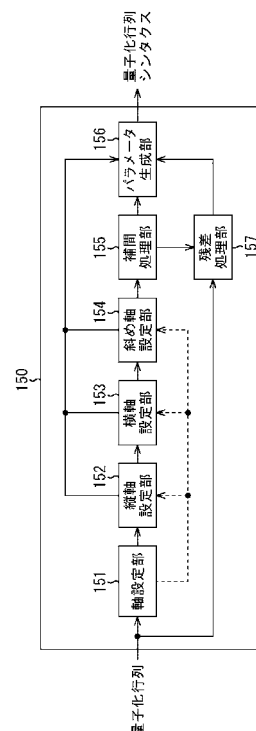
(57) 【要約】

【課題】 量子化行列の符号量の増加を抑制することができるようにする。

【解決手段】 軸設定部151は、量子化行列のタイプに応じて、伝送する行列要素を含む基準軸を設定する。縦軸設定部152乃至斜め軸設定部154は、それぞれ、軸設定部151で設定された縦軸を対象として、量子化行列要素を伝送する手法に応じて、伝送する量子化行列の要素を基準行列要素として選択する。補間処理部155は、補間処理を行い、補間量子化行列を設定する。残差処理部157は、残差量子化行列を設定する。パラメータ生成部156は、縦軸設定部152乃至斜め軸設定部154で設定された基準行列要素、行列要素の差分、残差処理部で生成されたデータをパラメータとして伝送する。本開示は、例えば、画像処理装置に適用することができる。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素を対象として、基準行列要素をパラメータとする演算に応じて、伝送する行列要素を基準行列要素として選択する選択部と、前記選択部により選択された基準行列要素を伝送する伝送部とを備える画像処理装置。

【請求項 2】

前記量子化行列を対象として、前記基準行列要素を含む基準軸を設定する軸設定部を更に備え、

前記選択部は、前記軸設定部により設定された基準軸に含まれる基準行列要素を選択する請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 3】

前記演算は、基準行列要素をパラメータとする可逆演算によって、前記基準軸に含まれる行列要素を算出する演算である

請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記軸設定部は、角度の異なる複数の基準軸を設定する

請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記軸設定部により設定された基準軸の設定パターンを識別する軸識別データを生成する生成部を更に備え、

前記伝送部は、前記生成部により生成された軸識別データを伝送する

請求項 4 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 6】

前記軸設定部は、縦方向の基準軸と横方向の基準軸と斜め方向の基準軸とを設定する

請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記選択部は、前記基準軸において最初の行列要素を基準行列要素として選択し、

前記伝送部は、前記選択部においてされた基準行列要素を基準として、前の行列要素との差分を伝送する

請求項 6 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 8】

前記選択部は、前記基準軸において最初の行列要素を第 1 の基準行列要素として選択し、前記基準軸において最後の行列要素に対して外挿補間された行列要素を第 2 の基準行列要素として選択し、

前記伝送部は、前記選択部において選択された第 1 の基準行列要素と第 2 の基準行列要素とを伝送する

請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記選択部は、前記第 1 の基準行列要素と前記第 2 の基準行列要素との差分値を算出し、

前記伝送部は、前記第 2 の基準行列要素の代わりに前記差分値を伝送する

請求項 8 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 10】

前記選択部により選択された基準行列要素に対して補間処理を行って、補間された補間行列要素を生成し、前記基準行列要素と前記補間行列要素から構成される補間量子化行列を生成する補間量子化行列生成部と、

前記基準量子化行列と前記補間量子化行列生成部より生成された補間量子化行列との差分である残差量子化行列を生成する残差量子化行列生成部と

を更に備え、

50

前記伝送部は、前記残差量子化行列生成部により生成された残差量子化行列に含まれる残差行列要素を伝送する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 1】

前記伝送部は、前記残差量子化行列に含まれる残差行列要素を、符号化して伝送する

請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記残差量子化行列に含まれる残差行列要素を差分符号化して伝送するか、前記残差量子化行列に含まれる残差行列要素をランレングス符号化して伝送するか、を識別する符号化識別情報を生成する符号化識別情報生成部を更に備え、

10

前記伝送部は、前記生成部により生成された符号化識別情報を伝送する

請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

前記残差量子化行列生成部は、前記残差行列要素を量子化し、

前記伝送部は、量子化された前記残差行列要素を伝送する

請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記残差量子化行列生成部は、前記残差行列要素を直交変換し、得られた直交変換係数をさらに量子化し、

前記伝送部は、量子化された前記直交変換係数を伝送する

20

請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記量子化行列生成部は、前記残差量子化行列の対角成分、および、前記対角成分より上に位置する残差行列要素を生成し、

前記伝送部は、生成された前記残差量子化行列の対角成分、および、前記対角成分より上に位置する残差行列要素を伝送する

請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素を対象として、基準行列要素をパラメータとする演算に応じて、伝送する行列要素を基準行列要素として選択する選択ステップと、

30

前記選択ステップにおいて選択された基準行列要素を伝送する伝送ステップと

を含む画像処理方法。

【請求項 1 7】

変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素が伝送される行列要素をパラメータとする演算に応じて選択された基準行列要素を受け取る受け取り部と、

前記基準行列要素をパラメータとする演算に、前記受け取り部により受け取られた基準行列要素を適用して、前記量子化行列に含まれる行列要素を算出する算出部と、

前記受け取り部により受け取られた基準行列要素と前記算出部により算出された行列要素とに補間処理を行うことによって、補間された補間行列要素を含む補間量子化行列を生成する補間量子化行列生成部と

40

を備える画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記量子化行列を対象として、前記基準行列要素を含む基準軸を設定する軸設定部を更に備え、

前記算出部は、基準行列要素をパラメータとする可逆演算によって、前記軸設定部により設定された基準軸に含まれる行列要素を算出する

請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 9】

前記軸設定部は、角度の異なる複数の基準軸を設定する

50

請求項 18 に記載の画像処理装置。

【請求項 20】

前記軸設定部は、縦方向の基準軸と横方向の基準軸と斜め方向の基準軸とを設定する
請求項 19 に記載の画像処理装置。

【請求項 21】

前記受け取り部は、前記基準軸における最初の行列要素と前記基準軸において前の行列要素との差分とを受け取り、

前記算出部は、前記受け取り部により受け取られ最初の行列要素である基準行列要素と差分とを用いて、前記軸設定部により設定された基準軸に含まれる行列要素を算出する

請求項 20 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 22】

前記受け取り部は、前記基準軸における最初の行列要素と最後の行列要素に対して外挿補間された行列要素とを基準行列要素として受け取り、

前記算出部は、前記受け取り部により受け取られた基準行列要素を用いて、前記軸設定部により設定された基準軸に含まれる行列要素を算出する

請求項 20 に記載の画像処理装置。

【請求項 23】

前記受け取り部は、前記基準軸における最初の行列要素である第 1 の基準行列要素、並びに、前記第 1 の基準行列要素と前記基準軸において最後の行列要素に対して外挿補間された行列要素である第 2 の基準行列要素との差分値を受け取り、

20

前記算出部は、前記受け取り部により受け取られた前記第 1 の基準行列要素と前記差分値から前記第 2 の基準行列要素を算出し、さらに前記第 1 の基準行列要素および前記第 2 の基準行列要素を用いて、前記軸設定部により設定された基準軸に含まれる行列要素を算出する

請求項 20 に記載の画像処理装置。

【請求項 24】

前記受け取り部は、前記量子化行列と前記補間量子化行列生成部より生成された補間量子化行列との差分である残差量子化行列に含まれる残差行列要素を受け取り、

前記補間量子化行列生成部により生成された補間量子化行列に含まれる補間行列要素と前記受け取り部により受け取られた残差行列要素とを用いて、前記行列要素を含む量子化行列を生成する量子化行列生成部を更に備える

30

請求項 17 に記載の画像処理装置。

【請求項 25】

前記受け取り部は、量子化された残差行列要素を受け取り、

前記量子化行列生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記残差行列要素を逆量子化し、逆量子化された前記残差行列要素と前記補間行列要素とを用いて、前記量子化行列を生成する

請求項 24 に記載の画像処理装置。

【請求項 26】

前記受け取り部は、直交変換されて量子化された残差行列要素を受け取り、

40

前記量子化行列生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記残差行列要素を逆量子化し、得られた直交変換係数を逆直交変換し、得られた前記残差行列要素と前記補間行列要素とを用いて、前記量子化行列を生成する

請求項 24 に記載の画像処理装置。

【請求項 27】

前記受け取り部は、前記残差量子化行列の対角成分、および、前記対角成分より上若しくは下に位置する残差行列要素を受け取り、

前記量子化行列生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記対角成分より上若しくは下に位置する残差行列要素を用いて、前記対角成分を軸として線対象の位置の残差行列要素を生成し、得られた前記残差行列要素と前記補間行列要素とを用いて、前記量子化

50

行列を生成する

請求項 24 に記載の画像処理装置。

【請求項 28】

変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素が伝送される行列要素をパラメータとする演算に応じて選択された基準行列要素を受け取る受け取りステップと、

前記基準行列要素をパラメータとする演算に、前記受け取りステップにおいて受け取られた基準行列要素を適用して、前記量子化行列に含まれる行列要素を算出する算出ステップと、

前記受け取りステップにおいて受け取られた基準行列要素と前記算出部により算出された行列要素とに補間処理を行うことによって、補間された補間行列要素を含む補間量子化行列を生成する補間量子化行列生成ステップと

10

を含む画像処理方法。

【請求項 29】

変換単位に対応する行列に含まれる行列要素を対象として、基準行列要素をパラメータとする演算に応じて、伝送する行列要素を基準行列要素として選択する選択部と、

前記選択部により選択された基準行列要素を伝送する伝送部と

を備える画像処理装置。

【請求項 30】

変換単位に対応する行列に含まれる行列要素を対象として、基準行列要素をパラメータとする演算に応じて、伝送する行列要素を基準行列要素として選択する選択ステップと、

20

前記選択ステップにおいて選択された基準行列要素を伝送する伝送ステップと

を含む画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、画像処理装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ビデオカメラの様なアプリケーションでは、入力に圧縮ひずみが存在しないため、極力高域まで再現するような量子化行列を使用する。量子化行列は、常に固定というわけではなく、実際の運用としてはフレーム単位で変化する可能性がある。入力画像が比較的簡単な場合、量子化パラメータ (Q P) を小さく設定することが出来る。この場合、周波数ごとに量子化値を変更する必要があるため、量子化行列は、平坦なものを使用したほうが最終的な主観画質が良くなる。これに対して、入力画像が圧縮しにくい場合、量子化パラメータを大きくしないと符号量が大きくなる。この場合、すべての周波数領域を同じ量子化値にしてしまうと、低域信号のひずみがブロックノイズとして認識されてしまう。そのため、高周波ほど大きな量子化値になるような量子化行列を使用することで主観画質が向上することが一般的に知られている。

30

【0003】

M P E G - 2 (Moving Picture Experts Group - 2) で符号化された放送コンテンツを再圧縮するレコーダの様なアプリケーションでは、入力信号自体に M P E G - 2 の圧縮ひずみが存在する。一般的に M P E G - 2 の圧縮ノイズとしてモスキートノイズが知られている。これは高周波に対して大きな量子化を行うことで生じるノイズである。ノイズの周波成分は非常に高周波となる。このような入力画像に対しては、再圧縮する際に高域を大きな量子化値にするような量子化行列が利用される。

40

【0004】

一般的な放送では、インタレース信号が使われている。インタレース信号は、横方向の相関が高いが、飛び越し走査が行われているため、縦方向の相関が低い。このため、圧縮の際の残差信号は、D C T (Discrete Cosine Transform) 後に縦方向に大きな残差係数が出る傾向にある。このように縦方向と横方向で D C T 係数分布に偏りがある場合、より

50

効率よく圧縮するためには、当然量子化にも同様の偏りを持たせることが望ましい。このように、入力の特성에 応じて量子化行列を切り替えることで、主観画質を向上させることが可能となる。

【0005】

映像符号化方式の標準仕様の1つであるH. 264/AVC (Advanced Video Coding) では、High Profile以上のプロファイルにおいて、画像データの量子化の際に、直交変換係数の成分ごとに異なる量子化ステップを用いることができる。直交変換係数の成分ごとの量子化ステップは、直交変換の単位と同等のサイズで定義される量子化行列(スケーリングリストともいう)及び基準のステップ値に基づいて設定され得る。

【0006】

図30は、H. 264/AVCにおいて予め定義されている4種類の量子化行列の既定値(デフォルト値)を示している。例えば、イントラ予測モードにおいて変換単位(CTU)のサイズが 4×4 である場合には、行列S L 0 1が量子化行列の既定値である。インター予測モードにおいて変換単位(CTU)のサイズが 4×4 である場合には、行列S L 0 2が量子化行列の既定値である。イントラ予測モードにおいて変換単位(CTU)のサイズが 8×8 である場合には、行列S L 0 3が量子化行列の既定値である。インター予測モードにおいて変換単位(CTU)のサイズが 8×8 である場合には、行列S L 0 4が量子化行列の既定値である。また、ユーザは、シーケンスパラメータセット又はピクチャパラメータセットにおいて、図30に示した既定値とは異なる独自の量子化行列を指定することができる。量子化行列が使用されない場合には、量子化の際に使用される量子化ステップは、全ての成分について等しい値となる。

【0007】

H. 264/AVCに続く次世代の映像符号化方式として標準化が進められているHEVC (High Efficiency Video Coding) では、従来のマクロブロックに相当する符号化単位(CU: Coding Unit)という概念が導入されている(例えば、非特許文献1参照)。符号化単位のサイズの範囲は、シーケンスパラメータセットにおいて、LCU (Largest Coding Unit) 及びSCU (Smallest Coding Unit) という2のべき乗の値の組で指定される。そして、split_flagを用いて、LCU及びSCUで指定された範囲内の具体的な符号化単位のサイズが特定される。

【0008】

HEVCでは、1つの符号化単位は、1つ以上の直交変換の単位、即ち1つ以上の変換単位(Transform Unit: TU)に分割され得る。変換単位(CTU)のサイズとしては、 4×4 、 8×8 、 16×16 及び 32×32 のいずれかが利用可能である。従って、量子化行列もまた、これら変換単位の候補のサイズごとに指定され得る。

【0009】

ところで、H. 264/AVCでは、1ピクチャ内で1つの変換単位(CTU)のサイズについて1つの量子化行列のみを指定することが可能であった。これに対して、1ピクチャ内で1つの変換単位(CTU)のサイズについて複数の量子化行列の候補を指定し、RD (Rate-Distortion) の最適化の観点でブロックごとに適応的に量子化行列を選択することが提案されている(例えば、非特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献1】JCTVC-B205, "Test Model under Consideration", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2nd Meeting: Geneva, CH, 21-28 July, 2010

【非特許文献2】VCEG-AD06, "Adaptive Quantization Matrix Selection on KTA Software", ITU - Telecommunications Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) 30th Meeting: Hangzhou, China, 23 - 24 October, 2006

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、変換単位のサイズが大きくなれば、対応する量子化行列のサイズも大きくなり、伝送する量子化マトリクスの符号量も大きくなる。さらに、変換単位のサイズが大きくなれば、オーバーヘッドは大きくなり、量子化行列を切り替えることが圧縮効率の観点で問題になる恐れがあった。

【0012】

本開示は、このような状況に鑑みて提案されたものであり、量子化行列の符号量の増加を抑制することができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本開示の一側面は、変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素を対象として、基準行列要素をパラメータとする演算に応じて、伝送する行列要素を基準行列要素として選択する選択部と、選択部により選択された基準行列要素を伝送する伝送部とを備える画像処理装置である。

【0014】

上記画像処理装置は、典型的には、画像を符号化する画像符号化装置として実現され得る。

【0015】

本開示の一側面は、また、変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素を対象として、基準行列要素をパラメータとする演算に応じて、伝送する行列要素を基準行列要素として選択する選択ステップと、選択ステップにおいて選択された基準行列要素を伝送する伝送ステップとを含む画像処理方法である。

【0016】

本開示の他の側面は、変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素が伝送される行列要素をパラメータとする演算に応じて選択された基準行列要素を受け取る受け取り部と、基準行列要素をパラメータとする演算に、受け取り部により受け取られた基準行列要素を適用して、前記量子化行列に含まれる行列要素を算出する算出部と、受け取り部により受け取られた基準行列要素と前記算出部により算出された行列要素とに補間処理を行うことによって、補間された補間行列要素を含む補間量子化行列を生成する補間量子化行列生成部とを備える画像処理装置である。

【0017】

上記画像処理装置は、典型的には、画像を符号化する画像復号装置として実現され得る。

【0018】

本開示の他の側面は、また、変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素が伝送される行列要素をパラメータとする演算に応じて選択された基準行列要素を受け取る受け取りステップと、基準行列要素をパラメータとする演算に、受け取りステップにおいて受け取られた基準行列要素を適用して、量子化行列に含まれる行列要素を算出する算出ステップと、受け取りステップにおいて受け取られた基準行列要素と前記算出部により算出された行列要素とに補間処理を行うことによって、補間された補間行列要素を含む補間量子化行列を生成する補間量子化行列生成ステップとを含む画像処理方法である。

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように、本開示の画像処理装置及び画像処理方法によれば、量子化行列の符号量の増加を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施形態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。

10

20

30

40

50

【図 2】実施形態に係る直交変換・量子化部の詳細な構成の一例を示すブロック図である。

【図 3】実施形態に係る行列処理部の詳細な構成の一例を示すブロック図である。

【図 4】実施形態に係る量子化行列の一例を示す図である。

【図 5】実施形態に係る軸設定・軸生成の一例を示す図である。

【図 6】実施形態に係る補間処理の一例を示すフローチャートである。

【図 7】実施形態に係る補間量子化行列及び残差量子化行列の一例を示す図である。

【図 8】実施形態に係る行列処理部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 9 A】実施形態に係る行列処理部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 9 B】実施形態に係る行列処理部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 9 C】実施形態に係る行列処理部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 10 A】実施形態に係る行列処理部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 10 B】実施形態に係る行列処理部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 11】実施形態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 12】実施形態に係る逆量子化・逆直交変換部の詳細な構成の一例を示すブロック図である。

【図 13】実施形態に係る行列生成部の詳細な構成の一例を示すブロック図である。

【図 14】実施形態に係る行列生成部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 15 A】実施形態に係る行列生成部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 15 B】実施形態に係る行列生成部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 15 C】実施形態に係る行列生成部の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。

【図 16】実施形態に係る量子化行列を生成する際の別手法を示す図である。

【図 17】テレビジョン装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 18】携帯電話機の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 19】記録再生装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 20】撮像装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 21 A】量子化行列に関するシンタックスの例を示す図である。

【図 21 B】量子化行列に関するシンタックスの例を示す図である。

【図 22】基準軸設定のパターンの例を説明する図である。

【図 23】残差量子化行列の他の例を説明する図である。

【図 24】補間方法の他の例を説明する図である。

【図 25】補間方法の他の例を説明する図である。

【図 26】量子化行列の量子化を説明する図である。

【図 27】VLCテーブル選択について説明する図である。

【図 28 A】量子化行列に関するシンタックスの例を示す図である。

【図 28 B】量子化行列に関するシンタックスの例を示す図である。

【図 28 C】量子化行列に関するシンタックスの例を示す図である。

【図 28 D】量子化行列に関するシンタックスの例を示す図である。

【図 29】パーソナルコンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

【図 30】H. 264 / AVCにおいて定義されている量子化行列を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に添付図面を参照しながら、好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付すことにより重複説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0022】

また、以下の順序にしたがって当該「発明を実施するための形態」を説明する。

0. 着目点とポイント
1. 実施形態に係る画像符号化装置の構成例
 - 1-1. 全体的な構成例
 - 1-2. 直交変換・量子化部の構成例
 - 1-3. 行列処理部の詳細な構成例
2. 実施形態に係る符号化時の処理の流れ
3. 実施形態に係る画像復号装置の構成例
 - 3-1. 全体的な構成例
 - 3-2. 逆量子化・逆直交変換部の構成例
 - 3-3. 行列生成部の詳細な構成例
4. 実施形態に係る復号時の処理の流れ
5. シンタックス
6. 応用例
7. まとめ

10

【0023】

<0. 着目点とポイント>

本節では、着目点とポイントについて説明する。

【0024】

20

H. 264 AVC (Advanced Video Coding) に続く次世代符号化方式として、HEVC (High Efficiency Video Coding) の規格化作業が始まっている。出願時の現段階において、量子化行列は採用されていないが、主観画質の向上のために今後採用される可能性が高いと考えられる。AVCでは、DCT (Discrete Cosine Transform) のサイズは最大で 8×8 であったが、HEVCでは、DCTのサイズが最大で 32×32 まで拡張されている。 32×32 では、DCTの係数は1024個になるため量子化行列を送信するには非常に大きな符号量が必要になる。一般的にAVCでの量子化行列の符号量は1000ビット程度であるので、 32×32 では係数の個数が16倍になるため、単純に計算すると16000ビットまで大きくなってしまふことが問題となる。

【0025】

30

そこで、上記問題を解決するために単純にDCT係数の数だけ量子化行列の係数(行列要素)を送信するのではなく、重要度の高い一部の係数(基準行列要素)をパラメータとした演算を用いて、パラメトリックな量子化マトリクスの送信方法を用いることで符号量の削減を実現するようにする。

【0026】

量子化行列を補間して生成する際に、重要度の高い係数(基準軸に含まれる行列要素)を可逆(ロスレス)に生成することができるようにするために、基準軸という概念を導入する。なお、ここで可逆(ロスレス)とは、復号側において、符号化側の思い通りの量子化行列の係数(符号化側が供給した情報に対応する量子化行列の係数)を生成することができることを示している。つまり、この「ロスレス」は、多くの場合、符号化側において使用された量子化行列の係数と同じ係数を復号側において生成可能であることを示すが、必ずしも、符号化側において使用された量子化行列の係数と、復号側において生成される係数とが一致しなければならないわけではない。基準軸に含まれる行列要素は、復号側に伝送する行列要素(基準行列要素)をパラメータとする演算を用いて、復号側で算出される。そして、基準軸に含まれない行列要素は、補間処理によって復号側で算出される。符号化側は、基準行列要素だけを伝送してもよいし、基準行列要素と行列要素の差分をさらに伝送することもできる。このようにすることにより、量子化行列の符号量の削減におおきく寄与する。

40

【0027】

基準軸の設定は、画像の走査方式(インタレース・プログレッシブ)に応じて行うのが

50

望ましい。例えば、インタレース信号の残差係数は、縦方向と横方向で分布が異なる。そのため、量子化行列も、縦方向と横方向の行列の形を変えた方がよい（係数分布を縦方向と横方向で変えることが望ましい）。これに対して、プログレッシブ信号の残差係数の分布は、縦方向と横方向で対称に近い。そのため、量子化行列の係数分布も、縦方向と横方向とで対称となるようにするのが望ましい。以上のことから、量子化行列は、インタレース・プログレッシブに起因して対称性を有するように設定されたり、非対称性を有するように設定されたりする。したがって、基準軸の設定もその量子化行列の特徴（対称性・非対称性）に応じて行うのが望ましい。例えば、プログレッシブでは、縦軸と横軸のうち一方の軸の基準行列要素（と差分）を設定・伝送するようにする（復号側では軸のコピーを行う）。インタレースでは、縦軸と横軸の両方を設定・伝送するようにする。

10

【0028】

斜め軸の設定・伝送については、インタレース・プログレッシブ、イントラマクロブロック・インターマクロブロックに起因して、予測残差のDCT後の分布には特性がある。

（A）プログレッシブ、イントラマクロブロック：

高周波ほど値が小さく、縦方向の分布の様子と横方向の分布の様子が略対称

（B）プログレッシブ、インターマクロブロック：

高周波ほど値が小さいが、傾きはイントラマクロブロックよりも緩やかであり、縦方向の分布の様子と横方向の分布の様子が略対称

（C）インタレース、イントラマクロブロック：

高周波ほど値が小さく、縦方向に分布が集中し、縦方向の分布の様子と横方向の分布の様子が非対称

20

（D）インタレース、インターマクロブロック：

高周波ほど値が小さいが、傾きはイントラマクロブロックよりも緩やかであり、縦方向に分布が集中し、縦方向の分布の様子と横方向の分布の様子が非対称

このように、行列の形（係数分布の傾き、縦方向の係数分布の偏り）を考慮すると、斜め軸を設定・伝送して、斜め軸に含まれる行列要素をロスレスに生成した上で、縦軸・横軸・斜め軸を用いた補間処理を行う方が補間精度は高くなる（斜め軸の設定・伝送に伴う符号量の増加はわずか）。したがって、斜め軸を設定・伝送することができるようにすることは、非常に重要な要素である。さらには、量子化行列が正方行列であること、処理の対称性等を考慮すると、縦軸と横軸との間に等角度で斜め軸を設定すれば好適である。

30

【0029】

以上をまとめると、主なポイントは以下になる：

- ・量子化行列を伝送する際に、基準軸という概念を導入すること。
- ・量子化行列の特性を考慮して、縦軸・横軸・斜め軸の3つの基準軸を導入すること。

・基準軸に含まれる行列要素を復号側でロスレスに生成するために、基準行列要素をパラメータとする演算（差分モード・演算モード）を導入すること。

・基準行列要素をパラメータとする演算に従って、基準軸に含まれる行列要素を生成し、基準軸に含まれない行列要素は、基準軸に含まれる行列要素を用いた補間処理によって生成すること。

40

・量子化行列と生成された補間量子化行列との差分である残差量子化行列を設定・伝送すること。

【0030】

<1. 実施形態に係る画像符号化装置の構成例>

本節では、本開示の一実施形態に係る画像符号化装置の構成例について説明する。

【0031】

[1-1. 全体的な構成例]

図1は、本開示の一実施形態に係る画像符号化装置10の構成の一例を示すブロック図である。図1を参照すると、画像符号化装置10は、A/D（Analogue to Digital）変換部11（A/D）、並べ替えバッファ12、減算部13、直交変換・量子化部14、

50

可逆符号化部 16、蓄積バッファ 17、レート制御部 18、逆量子化部 21、逆直交変換部 22、加算部 23、デブロックフィルタ 24、フレームメモリ 25、セクタ 26、イントラ予測部 30、動き探索部 40、及びモード選択部 50を備える。

【0032】

A/D変換部 11は、アナログ形式で入力される画像信号をデジタル形式の画像データに変換し、一連のデジタル画像データを並べ替えバッファ 12へ出力する。

【0033】

並べ替えバッファ 12は、A/D変換部 11から入力される一連の画像データに含まれる画像を並べ替える。並べ替えバッファ 12は、符号化処理に係るGOP (Group of Pictures) 構造に応じて画像を並べ替えた後、並べ替え後の画像データを減算部 13、イントラ予測部 30及び動き探索部 40へ出力する。 10

【0034】

減算部 13には、並べ替えバッファ 12から入力される画像データ、及び後に説明するモード選択部 50により選択される予測画像データが供給される。減算部 13は、並べ替えバッファ 12から入力される画像データとモード選択部 50から入力される予測画像データとの差分である予測誤差データを算出し、算出した予測誤差データを直交変換・量子化部 14へ出力する。

【0035】

直交変換・量子化部 14は、減算部 13から入力される予測誤差データについて直交変換及び量子化を行い、量子化された変換係数データ（以下、量子化データという）を可逆符号化部 16及び逆量子化部 21へ出力する。直交変換・量子化部 14から出力される量子化データのビットレートは、レート制御部 18からのレート制御信号に基づいて制御される。直交変換・量子化部 14の詳細な構成について、後にさらに説明する。 20

【0036】

可逆符号化部 16には、直交変換・量子化部 14から入力される量子化データ及び復号側で量子化行列を生成するための情報、並びに、モード選択部 50により選択されるイントラ予測又はインター予測に関する情報が供給される。イントラ予測に関する情報は、例えば、ブロックごとの最適なイントラ予測モードを示す予測モード情報を含み得る。また、インター予測に関する情報は、例えば、ブロックごとの動きベクトルの予測のための予測モード情報、差分動きベクトル情報、及び参照画像情報などを含み得る。 30

【0037】

可逆符号化部 16は、量子化データについて可逆符号化処理を行うことにより、符号化ストリームを生成する。可逆符号化部 16による可逆符号化は、例えば、可変長符号化、又は算術符号化などであってよい。また、可逆符号化部 16は、後に詳しく説明する量子化行列を生成するための情報を、符号化ストリームのヘッダ（例えばシーケンスパラメータセット及びピクチャパラメータセット）内に多重化する。さらに、可逆符号化部 16は、上述したイントラ予測に関する情報又はインター予測に関する情報を、符号化ストリームのヘッダ内に多重化する。そして、可逆符号化部 16は、生成した符号化ストリームを蓄積バッファ 17へ出力する。

【0038】

蓄積バッファ 17は、可逆符号化部 16から入力される符号化ストリームを半導体メモリなどの記憶媒体を用いて一時的に蓄積する。そして、蓄積バッファ 17は、蓄積した符号化ストリームを、伝送路（又は画像符号化装置 10からの出力線）の帯域に応じたレートで出力する。 40

【0039】

レート制御部 18は、蓄積バッファ 17の空き容量を監視する。そして、レート制御部 18は、蓄積バッファ 17の空き容量に応じてレート制御信号を生成し、生成したレート制御信号を直交変換・量子化部 14へ出力する。例えば、レート制御部 18は、蓄積バッファ 17の空き容量が少ない時には、量子化データのビットレートを低下させるためのレート制御信号を生成する。また、例えば、レート制御部 18は、蓄積バッファ 17の空き 50

容量が十分大きい時には、量子化データのビットレートを高めるためのレート制御信号を生成する。

【0040】

逆量子化部21は、直交変換・量子化部14から入力される量子化データについて逆量子化処理を行う。そして、逆量子化部21は、逆量子化処理により取得される変換係数データを、逆直交変換部22へ出力する。

【0041】

逆直交変換部22は、逆量子化部21から入力される変換係数データについて逆直交変換処理を行うことにより、予測誤差データを復元する。そして、逆直交変換部22は、復元した予測誤差データを加算部23へ出力する。

10

【0042】

加算部23は、逆直交変換部22から入力される復元された予測誤差データとモード選択部50から入力される予測画像データとを加算することにより、復号画像データを生成する。そして、加算部23は、生成した復号画像データをデブロックフィルタ24及びフレームメモリ25へ出力する。

【0043】

デブロックフィルタ24は、画像の符号化時に生じるブロック歪みを減少させるためのフィルタリング処理を行う。デブロックフィルタ24は、加算部23から入力される復号画像データをフィルタリングすることによりブロック歪みを除去し、フィルタリング後の復号画像データをフレームメモリ25へ出力する。

20

【0044】

フレームメモリ25は、加算部23から入力される復号画像データ、及びデブロックフィルタ24から入力されるフィルタリング後の復号画像データを、記憶媒体を用いて記憶する。

【0045】

セクタ26は、イントラ予測のために使用されるフィルタリング前の復号画像データをフレームメモリ25から読み出し、読み出した復号画像データを参照画像データとしてイントラ予測部30に供給する。また、セクタ26は、インター予測のために使用されるフィルタリング後の復号画像データをフレームメモリ25から読み出し、読み出した復号画像データを参照画像データとして動き探索部40に供給する。

30

【0046】

イントラ予測部30は、並べ替えバッファ12から入力される符号化対象の画像データ、及びセクタ26を介して供給される復号画像データに基づいて、各イントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。例えば、イントラ予測部30は、各イントラ予測モードによる予測結果を所定のコスト関数を用いて評価する。そして、イントラ予測部30は、コスト関数値が最小となるイントラ予測モード、即ち圧縮率が最も高くなるイントラ予測モードを、最適なイントラ予測モードとして選択する。さらに、イントラ予測部30は、当該最適なイントラ予測モードを示す予測モード情報、予測画像データ、及びコスト関数値などのイントラ予測に関する情報を、モード選択部50へ出力する。

【0047】

40

動き探索部40は、並べ替えバッファ12から入力される符号化対象の画像データ、及びセクタ26を介して供給される復号画像データに基づいて、インター予測処理（フレーム間予測処理）を行う。例えば、動き探索部40は、各予測モードによる予測結果を所定のコスト関数を用いて評価する。次に、動き探索部40は、コスト関数値が最小となる予測モード、即ち圧縮率が最も高くなる予測モードを、最適な予測モードとして選択する。また、動き探索部40は、当該最適な予測モードに従って予測画像データを生成する。そして、動き探索部40は、選択した最適な予測モードを表す予測モード情報を含むインター予測に関する情報、予測画像データ、及びコスト関数値などのインター予測に関する情報を、モード選択部50へ出力する。

【0048】

50

モード選択部 50 は、イントラ予測部 30 から入力されるイントラ予測に関するコスト関数値と動き探索部 40 から入力されるインター予測に関するコスト関数値とを比較する。そして、モード選択部 50 は、イントラ予測及びインター予測のうちコスト関数値がより少ない予測手法を選択する。モード選択部 50 は、イントラ予測を選択した場合には、イントラ予測に関する情報を可逆符号化部 16 へ出力すると共に、予測画像データを減算部 13 及び加算部 23 へ出力する。また、モード選択部 50 は、インター予測を選択した場合には、インター予測に関する上述した情報を可逆符号化部 16 へ出力すると共に、予測画像データを減算部 13 及び加算部 23 へ出力する。

【0049】

[1-2. 直交変換・量子化部の構成例]

図 2 は、図 1 に示した画像符号化装置 10 の直交変換・量子化部 14 の詳細な構成の一例を示すブロック図である。図 2 を参照すると、直交変換・量子化部 14 は、選択部 110、直交変換部 120、量子化部 130、量子化行列バッファ 140 及び行列処理部 150 を有する。

【0050】

(1) 選択部

選択部 110 は、サイズの異なる複数の変換単位から、符号化される画像データの直交変換のために使用される変換単位 (TU) を選択する。選択部 110 により選択され得る変換単位のサイズの候補は、例えば、H. 264/AVC では 4×4 及び 8×8 を含み、HEVC では 4×4 、 8×8 、 16×16 及び 32×32 を含む。選択部 110 は、例えば、符号化される画像のサイズ若しくは画質、又は装置の性能などに応じていずれかの変換単位を選択してよい。選択部 110 による変換単位を選択は、装置を開発するユーザによってハンドチューニングされてもよい。そして、選択部 110 は、選択した変換単位のサイズを指定する情報を、直交変換部 120、量子化部 130、可逆符号化部 16 及び逆量子化部 21 へ出力する。

【0051】

(2) 直交変換部

直交変換部 120 は、選択部 110 により選択された変換単位で、減算部 13 から供給される画像データ (即ち、予測誤差データ) を直交変換する。直交変換部 120 により実行される直交変換は、例えば、離散コサイン変換 (Discrete Cosine Transform: DCT) 又はカルーネン・レーベ変換などであってよい。そして、直交変換部 120 は、直交変換処理により取得される変換係数データを量子化部 130 へ出力する。

【0052】

(3) 量子化部

量子化部 130 は、選択部 110 により選択された変換単位に対応する量子化行列を用いて、直交変換部 120 により生成された変換係数データを量子化する。また、量子化部 130 は、レート制御部 18 からのレート制御信号に基づいて量子化ステップを切り替えることにより、出力される量子化データのビットレートを変化させる。

【0053】

また、量子化部 130 は、選択部 110 により選択され得る複数の変換単位にそれぞれ対応する量子化行列のセットを、量子化行列バッファ 140 に記憶させる。例えば、HEVC のように 4×4 、 8×8 、 16×16 及び 32×32 という 4 種類のサイズの変換単位の候補が存在する場合には、これら 4 種類のサイズにそれぞれ対応する 4 種類の量子化行列のセットが、量子化行列バッファ 140 により記憶され得る。

【0054】

量子化部 130 により使用される可能性のある量子化行列のセットは、典型的には、符号化ストリームのシーケンスごとに設定され得る。また、量子化部 130 は、シーケンスごとに設定した量子化行列のセットを、ピクチャごとに更新してもよい。このような量子化行列のセットの設定及び更新を制御するための情報は、例えば、シーケンスパラメータセット及びピクチャパラメータセットに挿入され得る。

10

20

30

40

50

【0055】

(4) 量子化行列バッファ

量子化行列バッファ140は、メモリなどの記憶媒体を用いて、選択部110により選択され得る複数の変換単位にそれぞれ対応する量子化行列のセットを一時的に記憶する。量子化行列バッファ140により記憶される量子化行列のセットは、次に説明する行列処理部150による処理に際して参照される。

【0056】

(5) 行列処理部

行列処理部150は、符号化ストリームのシーケンスごと及びピクチャごと、量子化行列バッファ140に記憶されている量子化行列のセットを参照し、ある1つのサイズの変換単位に対応する量子化行列を基準量子化行列として設定する。行列処理部150は、基準量子化行列に含まれる行列要素(基準行列要素)から一部の行列要素(選択行列要素)を選択して伝送する。

【0057】

[1-3. 行列処理部の詳細な構成例]

図3は、図2に示した直交変換・量子化部14の行列処理部150のさらに詳細な構成の一例を示すブロック図である。図3を参照すると、行列処理部150は、軸設定部151、縦軸設定部152、横軸設定部153、斜め軸設定部154、補間処理部155、パラメータ生成部156、および残差処理部157を含む。

【0058】

以下では、主に図4に示した 8×8 の量子化行列を例にして行列処理部150で行われる処理を説明する。図4に示される量子化行列は、量子化行列バッファ140から行列処理部150に供給される量子化行列の一例である。

【0059】

(1) 軸設定部

軸設定部151は、量子化行列のタイプに応じて、伝送する行列要素を含む基準軸を設定する。例えば、量子化行列が、

- ・対称性を有している場合には：縦軸(図5A)と斜め軸(図5C)

- ・対称性を有していない場合には：縦軸(図5A)と横軸(図5B)と斜め軸(図5C)

を基準軸として設定する。なお、対称性とは、量子化行列が対称行列であるか、若しくは対称行列に近似する(所定の基準に基づいて略対称行列である)ことを示す。対称行列に近似する場合、どの程度の近似までを「対称性を有する」とするかは任意である。また、例えば、軸設定部151は、図5Aに示されるように、量子化行列の最も左の列を縦軸として設定する。さらに、軸設定部151は、例えば、図5Bに示されるように、量子化行列の最も上の行を横軸として設定する。また、軸設定部151は、例えば、図5Cに示されるように、量子化行列の対角成分を斜め軸として設定する。また、軸設定部151は、縦軸の行列要素と横軸の行列要素とが同一であるか(軸をコピーするか)を識別する同一識別データ(Copyflag)、斜め軸を設定するかを示す斜め軸識別データを設定する。また、軸設定部151は、設定した基準軸の行列要素を伝送する手法(伝送モード：後述する差分モード・演算モード)を識別するモードデータをそれぞれ設定する。

【0060】

(2) 縦軸設定部

縦軸設定部152は、軸設定部151で設定された縦軸(基準軸)を対象として、量子化行列要素を伝送する手法(伝送モード)に応じて、伝送する量子化行列の要素を基準行列要素として選択する。

【0061】

縦軸設定部152は、伝送モードが差分モードである場合、最初の行列要素(r_0)を基準行列要素(r_s)として選択し、基準行列要素を用いた補間演算を設定する(前の行列要素との差分 Δ を設定する)。例えば、図5Aに示すように、差分モードでは以下のように設定する。

10

20

30

40

50

差分モード：(8, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2)

なお、図 5 A は、量子化行列が対称性を有する場合の例を示すものであり、図 4 の例とは係数分布が異なっている（図 4 の例の横軸（最も上の行）と同様の分布となっている）。

【0062】

縦軸設定部 152 は、伝送モードが演算モードである場合には、最初の行列要素(r0)と最後の行列要素(r7)に外挿補間した行列要素(r8)とを基準行列要素(rs/re)として選択する。例えば、図 5 A に示すように、演算モードでは以下のように設定する。

演算モード：(8, 24)

また、基準行列要素を用いた補間演算を以下のように設定する。

$i=0; i \leq 8; i++ \quad r[i] = (rs * (8-i) + re * i + 4) / 8;$

ここで、基準行列要素に外挿補間した行列要素を用いる理由は、8 で除算ができるようにしているためである。

【0063】

(3) 横軸設定部

横軸設定部 153 は、軸設定部 151 で設定された横軸(基準軸)を対象として、量子化行列要素を伝送する手法(伝送モード)に応じて、伝送する量子化行列の要素を基準行列要素として選択する。ただし、量子化行列が対称性を有している(縦軸と横軸が同じ)である場合には、処理をスキップする。

【0064】

横軸設定部 153 は、伝送モードが差分モードである場合には、最初の行列要素(c0)を基準行列要素(cs)として選択し、基準行列要素を用いた補間演算を設定する(前の行列要素との差分 Δ を設定する)。例えば、図 5 B に示すように、差分モードでは以下のように設定する。

差分モード：(2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2)

最初の行列要素(c0)は、縦軸設定部 152 における基準行列要素と重複するため、改めて設定・伝送する必要はない。

【0065】

横軸設定部 153 は、伝送モードが演算モードである場合には、最初の行列要素(c0)と最後の行列要素(c7)に外挿補間した行列要素(c8)とを基準行列要素(cs/ce)として選択する。例えば、図 5 B に示すように、演算モードでは以下のように設定する。

演算モード：(24)

最初の行列要素(c0)は、縦軸設定部 152 における基準行列要素と重複するため、改めて設定・伝送する必要はない。また、基準行列要素を用いた補間演算を以下のように設定する。

$i=0; i \leq 8; i++ \quad r[i] = (cs * (8-i) + ce * i + 4) / 8;$

ここで、基準行列要素に外挿補間した行列要素を用いる理由は、8 で除算ができるようにしているためである。

【0066】

(4) 斜め軸設定部

斜め軸設定部 154 は、軸設定部 151 で設定された斜め軸(基準軸)を対象として、量子化行列要素を伝送する手法(伝送モード)に応じて、伝送する量子化行列の要素を基準行列要素として選択する。

【0067】

斜め軸設定部 154 は、伝送モードが差分モードである場合には、最初の行列要素(x0)を基準行列要素(xs)として選択し、基準行列要素を用いた補間演算を設定する(前の行列要素との差分 Δ を設定する)。例えば、図 5 C に示すように、差分モードでは以下のように設定する。

差分モード：(6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6)

最初の行列要素(x0)は、縦軸設定部 152 における基準行列要素又は横軸設定部 153

10

20

30

40

50

における基準行列要素と重複するため、改めて設定・伝送する必要はない。

【0068】

斜め軸設定部154は、伝送モードが演算モードである場合には、最初の行列要素(x0)と最後の行列要素(x7)に外挿補間した行列要素(x8)とを基準行列要素(xs/xe)として選択する。例えば、図5Cに示すように、演算モードでは以下のように設定する。

演算モード：(56)

最初の行列要素(x0)は、縦軸設定部152における基準行列要素又は横軸設定部153における基準行列要素と重複するため、改めて設定・伝送する必要はない。また、基準行列要素を用いた補間演算を以下のように設定する。

$i=0; i \leq 8; i++ \quad r[i] = (xs * (8-i) + xe * i + 4) / 8;$

10

ここで、基準行列要素に外挿補間した行列要素を用いる理由は、8で除算ができるようにしているためである。

【0069】

(5) 補間処理部

補間処理部155は、後述する残差量子化行列を伝送する場合に、縦軸設定部152における基準行列要素、横軸設定部153における基準行列要素、斜め軸設定部154における基準行列要素、を用いて補間処理を行い、補間量子化行列を設定する。

【0070】

補間処理部155は、図6Aに示すように、横軸と斜め軸とを用いて以下のような補間処理を行って、行列要素を設定する：

20

$e12 = (e02+e22+1)/2;$
 $e13 = (e04+e22+1)/2;$
 $e23 = (e13+e33+1)/2;$
 $e14 = (e23+e05+1)/2;$
 $e24 = (e04+e44+1)/2;$
 $e34 = (e24+e44+1)/2;$
 $e15 = (e24+e06+1)/2;$
 $e35 = (e15+e55+1)/2;$
 $e25 = (e15+e35+1)/2;$
 $e45 = (e35+e55+1)/2;$
 $e16 = (e25+e07+1)/2;$
 $e36 = (e06+e66+1)/2;$
 $e26 = (e16+e36+1)/2;$
 $e46 = (e26+e66+1)/2;$
 $e56 = (e46+e66+1)/2;$
 $e17 = (e07+e16+1)/2;$
 $e47 = (e17+e77+1)/2;$
 $e27 = (e07+e47+1)/2;$
 $e37 = (e27+e47+1)/2;$
 $e57 = (e37+e77+1)/2;$
 $e67 = (e57+e77+1)/2;$

30

40

図6Aに示された[番号]は処理する順番の一例(縦方向の補間と斜め方向の補間とを分けて行う)を示す。

【0071】

補間処理部155は、図6Bに示すように、縦軸と斜め軸とを用いて以下のような補間処理を行って、行列要素を設定する：

$e21 = (e20+e22+1)/2;$
 $e31 = (e40+e22+1)/2;$
 $e32 = (e31+e33+1)/2;$
 $e41 = (e32+e50+1)/2;$

50

```

e42 = (e40+e44+1)/2;
e43 = (e42+e44+1)/2;
e51 = (e42+e60+1)/2;
e53 = (e51+e55+1)/2;
e52 = (e51+e53+1)/2;
e54 = (e53+e55+1)/2;
e61 = (e52+e70+1)/2;
e63 = (e60+e66+1)/2;
e62 = (e61+e63+1)/2;
e64 = (e62+e66+1)/2;
e65 = (e64+e66+1)/2;
e71 = (e70+e61+1)/2;
e74 = (e71+e77+1)/2;
e72 = (e70+e74+1)/2;
e73 = (e72+e74+1)/2;
e75 = (e73+e77+1)/2;
e76 = (e75+e77+1)/2;

```

10

図 6 B に示された (番号) は処理する順番の一例 (横方向の補間と斜め方向の補間とを分けて行う) を示す。

【 0 0 7 2 】

20

この結果、補間処理部 1 5 5 は、図 7 A に示すように、補間量子化行列を設定する。

【 0 0 7 3 】

(6) 残差処理部

残差処理部 1 5 7 は、量子化行列 (図 4) と補間処理部 1 5 5 によって設定された補間量子化行列 (図 7 A) との残差をとって、残差量子化行列 (図 7 B) を設定する。その際、残差処理部 1 5 7 は、残差量子化行列を設定したことを示すフラグである残差識別データを生成する。また、残差処理部 1 5 7 は、残差量子化行列に対して符号化 (例えば差分符号化又はランレングス符号化) を行う。その際、残差処理部 1 5 7 は、残差量子化行列の符号化方法を示すフラグである残差符号化識別データを設定する。

【 0 0 7 4 】

30

(7) パラメータ生成部

パラメータ生成部 1 5 6 は、縦軸設定部 1 5 2 で設定された基準行列要素、横軸設定部 1 5 3 で設定された基準行列要素、斜め軸設定部 1 5 4 で設定された基準行列要素、残差処理部 1 5 7 で生成された行列要素の差分や残差符号化識別データ等をパラメータとして伝送する。

【 0 0 7 5 】

< 2 . 実施形態に係る符号化時の処理の流れ >

図 8 乃至図 1 0 は、本実施形態に係る符号化時の処理の流れの例を示すフローチャートである。

【 0 0 7 6 】

40

図 8 のフローチャートを参照して、行列処理部 1 5 0 により実行される行列処理の流れの例を説明する。

【 0 0 7 7 】

行列処理が開始されると、行列処理部 1 5 0 の軸設定部 1 5 1 は、ステップ S 1 0 1 において、伝送モードを設定し、さらに、量子化行列のタイプを判定し、行列が対称であるか否かを判定する。量子化行列が対称行列である、若しくは、量子化行列が対称行列に近似すると判定された場合、軸設定部 1 5 1 は、量子化行列の最も左の列を、図 7 A に一例を示した補間量子化行列の縦軸 (基準軸) として設定する。また、軸設定部 1 5 1 は、同一識別データ (Copyflag) を、縦軸の行列要素と横軸の行列要素が同一であることを示す値に設定する。さらに、軸設定部 1 5 1 は、処理をステップ S 1 0 2 に進める。

50

【0078】

ステップS102において、縦軸設定部152は、その縦軸についての設定を行う。この縦軸設定処理の流れは、図9Aのフローチャートを参照して後述する。縦軸の設定が終了すると縦軸設定部152は、処理をステップS105に進める。

【0079】

また、ステップS101において、量子化行列が対称行列で無く、近似もしないと判定された場合、軸設定部151は、量子化行列の最も左の列を、図7Aに一例を示した補間量子化行列の縦軸（基準軸）として設定し、さらに、量子化行列の最も上の行を、図7Aに一例を示した補間量子化行列の横軸（基準軸）として設定する。また、軸設定部151は、同一識別データ（Copyflag）を、縦軸の行列要素と横軸の行列要素が同一でないことを示す値に設定する。さらに、軸設定部151は、処理をステップS103に進める。

10

【0080】

ステップS103において、縦軸設定部152は、ステップS102の場合と同様に、その縦軸についての設定を行う。ステップS104において、横軸設定部153は、その横軸についての設定を行う。この横軸設定処理の流れは、図9Bのフローチャートを参照して後述する。横軸の設定が終了すると横軸設定部153は、処理をステップS105に進める。

【0081】

ステップS105において、軸設定部151は、斜め軸を設定するか否かを判定する。斜め軸を設定すると判定された場合、軸設定部151は、量子化行列の対角成分を、図7Aに一例を示した補間量子化行列の斜め軸（基準軸）として設定する。また、軸設定部151は、斜め軸識別データを、斜め軸を設定することを示す値に設定する。さらに、軸設定部151は、処理をステップS106に進める。ステップS106において、斜め軸設定部154は、その斜め軸についての設定を行う。この斜め軸設定処理の流れは、図9Cのフローチャートを参照して後述する。

20

【0082】

ステップS106の処理が終了すると斜め軸設定部154は、処理をステップS107に進める。また、ステップS105において、斜め軸を設定しないと判定された場合、軸設定部151は、斜め軸識別データを、斜め軸を設定しないことを示す値に設定する。また、軸設定部151は、処理をステップS107に進める。

30

【0083】

ステップS107において、残差処理部157は、図7Bに一例を示した残差量子化行列を伝送するか否かを判定する。ユーザやアプリケーションの指示や設定等に基づいて残差量子化行列を伝送すると判定された場合、残差処理部157は、処理をステップS108に進める。

【0084】

ステップS108において、補間処理部155は、図7Aに一例を示した補間量子化行列の軸以外の各行列要素を補間処理により生成する。ステップS109において、残差処理部157は、量子化行列と、以上のように生成された補間量子化行列との各行列要素の差分を算出し、図7Bに一例を示した残差量子化行列を生成する。また、残差処理部157は、残差量子化行列を設定したことを示すフラグである残差識別データや、残差量子化行列の符号化方法を示すフラグである残差符号化識別データ等を生成する。

40

【0085】

ステップS110において、パラメータ生成部156は、伝送処理2を実行し、生成された各データをパラメータとして伝送させる。伝送処理2の詳細については、図10Bを参照して後述する。

【0086】

また、ステップS107において、残差量子化行列を伝送しないと判定された場合、残差処理部157は、処理をステップS111に進める。

【0087】

50

ステップ S 1 1 1 において、パラメータ生成部 1 5 6 は、伝送処理 1 を実行し、生成された各データをパラメータとして伝送させる。伝送処理 1 の詳細については、図 1 0 A を参照して後述する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 1 1 0 若しくはステップ S 1 1 1 の処理が終了すると、行列処理が終了される。

【 0 0 8 9 】

次に、図 9 A のフローチャートを参照して、縦軸設定部 1 5 2 により実行される縦軸設定処理の流れの例を説明する。

【 0 0 9 0 】

縦軸設定処理が開始されると、縦軸設定部 1 5 2 は、ステップ S 1 2 1 において、伝送モードを参照し、ステップ S 1 2 2 において、伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、縦軸設定部 1 5 2 は、処理をステップ S 1 2 3 に進める。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 2 3 において、縦軸設定部 1 5 2 は、縦軸の最初の（例えば一番上の）行列要素（ r_0 ）を基準行列要素（ r_s ）として選択する。ステップ S 1 2 4 において、縦軸設定部 1 5 2 は、基準行列要素を用いた演算（例えば前の行列要素との差分 Δ ）を設定する。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 2 5 において、縦軸設定部 1 5 2 は、処理対象が縦軸の最後の行列要素であるか否かを判定し、最後であると判定されるまで、処理対象を次の（例えば 1 つ下の）行列要素に進めながら、ステップ S 1 2 4 の処理を繰り返す。つまり、この差分モードの場合、縦軸は、基準行列要素（ r_s ）と差分 Δ により表される。ステップ S 1 2 5 において、処理対象が最後の行列要素であると判定された場合、縦軸設定部 1 5 2 は、縦軸設定処理を終了し、図 8 の処理に戻る。

【 0 0 9 3 】

また、図 9 A のステップ S 1 2 2 において、伝送モードが演算モードであると判定された場合、縦軸設定部 1 5 2 は、処理をステップ S 1 2 6 に進める。ステップ S 1 2 6 において、縦軸設定部 1 5 2 は、縦軸の最初の行列要素（ r_0 ）と最後の行列要素（ r_7 ）に外挿補間した行列要素（ r_8 ）とを基準行列要素（ r_s/r_e ）として選択する（ $i=0$ ）。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 1 2 7 において、縦軸設定部 1 5 2 は、以下に示される例のような、演算モードの基準行列要素を用いた演算を設定する。

【 0 0 9 5 】

$i=0; i \leq 8; i++ \quad r[i] = (r_s \times (8-i) + r_e \times i + 4) / 8;$

【 0 0 9 6 】

つまり、この演算モードの場合、縦軸は、基準行列要素（ r_s/r_e ）と演算により表される。演算を設定すると縦軸設定部 1 5 2 は、縦軸設定処理を終了し、図 8 の処理に戻る。

【 0 0 9 7 】

次に、図 9 B のフローチャートを参照して、横軸設定部 1 5 3 により実行される横軸設定処理の流れの例を説明する。

【 0 0 9 8 】

横軸設定処理が開始されると、横軸設定部 1 5 3 は、ステップ S 1 3 1 において、伝送モードを参照し、ステップ S 1 3 2 において、伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、横軸設定部 1 5 3 は、処理をステップ S 1 3 3 に進める。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 1 3 3 において、横軸設定部 1 5 3 は、横軸の最初の（例えば一番左の）行列要素（ c_0 ）を基準行列要素（ c_s ）として選択する。ステップ S 1 3 4 において、横軸設

10

20

30

40

50

定部 1 5 3 は、基準行列要素を用いた演算（例えば前の行列要素との差分 Δ ）を設定する。

【0 1 0 0】

ステップ S 1 3 5 において、横軸設定部 1 5 3 は、処理対象が横軸の最後の行列要素であるか否かを判定し、最後であると判定されるまで、処理対象を次の（例えば 1 つ右の）行列要素に進めながら、ステップ S 1 3 4 の処理を繰り返す。つまり、この差分モードの場合、横軸は、差分 Δ により表される。ステップ S 1 3 5 において、処理対象が最後の行列要素であると判定された場合、横軸設定部 1 5 3 は、横軸設定処理を終了し、図 8 の処理に戻る。

【0 1 0 1】

また、図 9 B のステップ S 1 3 2 において、伝送モードが演算モードであると判定された場合、横軸設定部 1 5 3 は、処理をステップ S 1 3 6 に進める。ステップ S 1 3 6 において、横軸設定部 1 5 3 は、横軸の最初の行列要素（c0）と最後の行列要素（c7）に外挿補間した行列要素（c8）とを基準行列要素（cs/ce）として選択する。

【0 1 0 2】

ステップ S 1 3 7 において、横軸設定部 1 5 3 は、以下に示される例のような、演算モードの基準行列要素を用いた演算を設定する。

【0 1 0 3】

i=0; i<=8; i++ c[i] = (cs×(8-i)+ce×i+4)/8;

【0 1 0 4】

つまり、この演算モードの場合、横軸は、基準行列要素（cs/ce）と演算により表される。演算を設定すると横軸設定部 1 5 3 は、横軸設定処理を終了し、図 8 の処理に戻る。

【0 1 0 5】

次に、図 9 C のフローチャートを参照して、斜め軸設定部 1 5 4 により実行される斜め軸設定処理の流れの例を説明する。

【0 1 0 6】

斜め軸設定処理が開始されると、斜め軸設定部 1 5 4 は、ステップ S 1 4 1 において、伝送モードを参照し、ステップ S 1 4 2 において、伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、斜め軸設定部 1 5 4 は、処理をステップ S 1 4 3 に進める。

【0 1 0 7】

ステップ S 1 4 3 において、斜め軸設定部 1 5 4 は、斜め軸の最初の（例えば一番左上の）行列要素（x0）を基準行列要素（xs）として選択する。ステップ S 1 4 4 において、斜め軸設定部 1 5 4 は、基準行列要素を用いた演算（例えば前の行列要素との差分 Δ ）を設定する。

【0 1 0 8】

ステップ S 1 4 5 において、斜め軸設定部 1 5 4 は、処理対象が斜め軸の最後の行列要素であるか否かを判定し、最後であると判定されるまで、処理対象を次の（例えば 1 つ右下の）行列要素に進めながら、ステップ S 1 4 4 の処理を繰り返す。つまり、この差分モードの場合、斜め軸は、差分 Δ により表される。ステップ S 1 4 5 において、処理対象が最後の行列要素であると判定された場合、斜め軸設定部 1 5 4 は、斜め軸設定処理を終了し、図 8 の処理に戻る。

【0 1 0 9】

また、図 9 C のステップ S 1 4 2 において、伝送モードが演算モードであると判定された場合、斜め軸設定部 1 5 4 は、処理をステップ S 1 4 6 に進める。ステップ S 1 4 6 において、斜め軸設定部 1 5 4 は、斜め軸の最初の行列要素（x0）と最後の行列要素（x7）に外挿補間した行列要素（x8）とを基準行列要素（xs/xe）として選択する。

【0 1 1 0】

ステップ S 1 4 7 において、斜め軸設定部 1 5 4 は、以下に示される例のような、演算モードの基準行列要素を用いた演算を設定する。

【0111】

i=0; i<=8; i++

x[i] = (xs × (8-i)+xe × i+4)/8;

【0112】

つまり、この演算モードの場合、斜め軸は、基準行列要素 (xs/xs) と演算により表される。演算を設定すると斜め軸設定部 154 は、斜め軸設定処理を終了し、図 8 の処理に戻る。

【0113】

次に、図 10 A のフローチャートを参照して、パラメータ生成部 156 により実行される伝送処理 1 の流れの例を説明する。伝送処理 1 が開始されると、パラメータ生成部 156 は、ステップ S 151 において、伝送モードが差分モードであるか演算モードであるかを識別する識別データ (フラグ) を設定する。

10

【0114】

ステップ S 152 において、パラメータ生成部 156 は、伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、パラメータ生成部 156 は、処理をステップ S 153 に進める。

【0115】

ステップ S 153 において、パラメータ生成部 156 は、設定された軸の基準行列要素 (rs,cs,xs) と差分 Δ をパラメータとして伝送する。また、パラメータ生成部 156 は、ステップ S 151 において設定された識別データ、同一識別データ (Copyflag)、および斜め軸識別データ等もパラメータとして伝送する。ステップ S 153 の処理を終了すると、パラメータ生成部 156 は、伝送処理 1 を終了し、図 8 の処理に戻る。

20

【0116】

また、ステップ S 152 において演算モードであると判定された場合、パラメータ生成部 156 は、処理をステップ S 154 に進める。

【0117】

ステップ S 154 において、パラメータ生成部 156 は、設定された軸の基準行列要素 (rs/re,cs/ce,xs/xs) をパラメータとして伝送する。また、パラメータ生成部 156 は、ステップ S 151 において設定された識別データ、同一識別データ (Copyflag)、および斜め軸識別データ等もパラメータとして伝送する。ステップ S 154 の処理を終了すると、パラメータ生成部 156 は、伝送処理 1 を終了し、図 8 の処理に戻る。

30

【0118】

次に、図 10 B のフローチャートを参照して、パラメータ生成部 156 により実行される伝送処理 2 の流れの例を説明する。伝送処理 2 が開始されると、パラメータ生成部 156 は、ステップ S 161 において、伝送モードが差分モードであるか演算モードであるかを識別する識別データ (フラグ) を設定する。

【0119】

ステップ S 162 において、パラメータ生成部 156 は、伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、パラメータ生成部 156 は、処理をステップ S 163 に進める。

40

【0120】

ステップ S 163 において、パラメータ生成部 156 は、設定された軸の基準行列要素 (rs,cs,xs) と差分 Δ をパラメータとして伝送する。また、パラメータ生成部 156 は、ステップ S 161 において設定された識別データ、同一識別データ (Copyflag)、および斜め軸識別データ等もパラメータとして伝送する。ステップ S 163 の処理を終了すると、パラメータ生成部 156 は、処理をステップ S 165 に進める。

【0121】

また、ステップ S 162 において演算モードであると判定された場合、パラメータ生成部 156 は、処理をステップ S 164 に進める。

【0122】

50

ステップ S 1 6 4 において、パラメータ生成部 1 5 6 は、設定された軸の基準行列要素 (rs/re,cs/ce,xs/xe) をパラメータとして伝送する。また、パラメータ生成部 1 5 6 は、ステップ S 1 6 1 において設定された識別データ、同一識別データ (Copyflag)、および斜め軸識別データ等もパラメータとして伝送する。ステップ S 1 6 4 の処理を終了すると、パラメータ生成部 1 5 6 は、処理をステップ S 1 6 5 に進める。

【0 1 2 3】

ステップ S 1 6 5 において、パラメータ生成部 1 5 6 は、図 8 の処理により生成された残差識別データや残差符号化識別データ等を伝送する。ステップ S 1 6 6 において、パラメータ生成部 1 5 6 は、図 8 の処理により生成された残差量子化行列を伝送する。

【0 1 2 4】

残差量子化行列を伝送すると、パラメータ生成部 1 5 6 は、伝送処理 2 を終了し、図 8 の処理に戻る。

【0 1 2 5】

以上のように各処理を行うことにより、画像符号化装置 1 0 は、量子化行列の符号量の増大を抑制することができる。

【0 1 2 6】

< 3. 実施形態に係る画像復号装置の構成例 >

本節では、一実施形態に係る画像復号装置の構成例について説明する。

【0 1 2 7】

[3-1. 全体的な構成例]

図 1 1 は、本開示の一実施形態に係る画像復号装置 6 0 の構成の一例を示すブロック図である。図 1 1 を参照すると、画像復号装置 6 0 は、蓄積バッファ 6 1、可逆復号部 6 2、逆量子化・逆直交変換部 6 3、加算部 6 5、デブロックフィルタ 6 6、並べ替えバッファ 6 7、D/A (Digital to Analogue) 変換部 6 8 (D/A)、フレームメモリ 6 9、セクタ 7 0 及び 7 1、イントラ予測部 8 0、並びに動き補償部 9 0 を備える。

【0 1 2 8】

蓄積バッファ 6 1 は、伝送路を介して入力される符号化ストリームを、記憶媒体を用いて一時的に蓄積する。

【0 1 2 9】

可逆復号部 6 2 は、蓄積バッファ 6 1 から入力される符号化ストリームを、符号化の際に使用された符号化方式に従って復号する。また、可逆復号部 6 2 は、符号化ストリームのヘッダ領域に多重化されている情報を復号する。符号化ストリームのヘッダ領域に多重化されている情報とは、例えば、上述した量子化行列を生成するための情報、並びにブロックヘッダ内のイントラ予測に関する情報及びインター予測に関する情報を含み得る。可逆復号部 6 2 は、復号後の量子化データ及び量子化行列を生成するための情報を、逆量子化・逆直交変換部 6 3 へ出力する。また、可逆復号部 6 2 は、イントラ予測に関する情報をイントラ予測部 8 0 へ出力する。また、可逆復号部 6 2 は、インター予測に関する情報を動き補償部 9 0 へ出力する。

【0 1 3 0】

逆量子化・逆直交変換部 6 3 は、可逆復号部 6 2 から入力される量子化データについて逆量子化及び逆直交変換を行うことにより、予測誤差データを生成する。そして、逆量子化・逆直交変換部 6 3 は、生成した予測誤差データを加算部 6 5 へ出力する。

【0 1 3 1】

加算部 6 5 は、逆量子化・逆直交変換部 6 3 から入力される予測誤差データと、セクタ 7 1 から入力される予測画像データとを加算することにより、復号画像データを生成する。そして、加算部 6 5 は、生成した復号画像データをデブロックフィルタ 6 6 及びフレームメモリ 6 9 へ出力する。

【0 1 3 2】

デブロックフィルタ 6 6 は、加算部 6 5 から入力される復号画像データをフィルタリングすることによりブロック歪みを除去し、フィルタリング後の復号画像データを並べ替え

10

20

30

40

50

バッファ 67 及びフレームメモリ 69 へ出力する。

【0133】

並べ替えバッファ 67 は、デブロックフィルタ 66 から入力される画像を並べ替えることにより、時系列の一連の画像データを生成する。そして、並べ替えバッファ 67 は、生成した画像データを D/A 変換部 68 へ出力する。

【0134】

D/A 変換部 68 は、並べ替えバッファ 67 から入力されるデジタル形式の画像データをアナログ形式の画像信号に変換する。そして、D/A 変換部 68 は、例えば、画像復号装置 60 と接続されるディスプレイ（図示せず）にアナログ画像信号を出力することにより、画像を表示させる。

10

【0135】

フレームメモリ 69 は、加算部 65 から入力されるフィルタリング前の復号画像データ、及びデブロックフィルタ 66 から入力されるフィルタリング後の復号画像データを、記憶媒体を用いて記憶する。

【0136】

セクタ 70 は、可逆復号部 62 により取得されるモード情報に応じて、画像内のブロックごとに、フレームメモリ 69 からの画像データの出力先をイントラ予測部 80 と動き補償部 90 との間で切り替える。例えば、セクタ 70 は、イントラ予測モードが指定された場合には、フレームメモリ 69 から供給されるフィルタリング前の復号画像データを参照画像データとしてイントラ予測部 80 へ出力する。また、セクタ 70 は、インター予測モードが指定された場合には、フレームメモリ 69 から供給されるフィルタリング後の復号画像データを参照画像データとして動き補償部 90 へ出力する。

20

【0137】

セクタ 71 は、可逆復号部 62 により取得されるモード情報に応じて、画像内のブロックごとに、加算部 65 へ供給すべき予測画像データの出力元をイントラ予測部 80 と動き補償部 90 との間で切り替える。例えば、セクタ 71 は、イントラ予測モードが指定された場合には、イントラ予測部 80 から出力される予測画像データを加算部 65 へ供給する。セクタ 71 は、インター予測モードが指定された場合には、動き補償部 90 から出力される予測画像データを加算部 65 へ供給する。

【0138】

イントラ予測部 80 は、可逆復号部 62 から入力されるイントラ予測に関する情報とフレームメモリ 69 からの参照画像データとに基づいて画素値の画面内予測を行い、予測画像データを生成する。そして、イントラ予測部 80 は、生成した予測画像データをセクタ 71 へ出力する。

30

【0139】

動き補償部 90 は、可逆復号部 62 から入力されるインター予測に関する情報とフレームメモリ 69 からの参照画像データとに基づいて動き補償処理を行い、予測画像データを生成する。そして、動き補償部 90 は、生成した予測画像データをセクタ 71 へ出力する。

【0140】

40

[3-2. 逆量子化・逆直交変換部の構成例]

図 12 は、図 11 に示した画像復号装置 60 の逆量子化・逆直交変換部 63 の詳細な構成の一例を示すブロック図である。図 12 を参照すると、逆量子化・逆直交変換部 63 は、行列生成部 210、選択部 230、逆量子化部 240 及び逆直交変換部 250 を有する。

【0141】

(1) 行列生成部

行列生成部 210 は、符号化ストリームのシーケンスごとに及びピクチャごとに、ある 1 つのサイズの変換単位に対応する量子化行列から、他の 1 つ以上のサイズの変換単位に対応する量子化行列を生成する。

50

【0142】

(2) 選択部

選択部230は、サイズの異なる複数の変換単位から、復号される画像データの逆直交変換のために使用される変換単位(TU)を選択する。選択部230により選択され得る変換単位のサイズの候補は、例えば、H. 264/AVCでは 4×4 及び 8×8 を含み、HEVCでは 4×4 、 8×8 、 16×16 及び 32×32 を含む。選択部230は、例えば、符号化ストリームのヘッダ内に含まれるLCU、SCU及びsplit_flagに基づいて、変換単位を選択してもよい。そして、選択部230は、選択した変換単位のサイズを指定する情報を、逆量子化部240及び逆直交変換部250へ出力する。

【0143】

(3) 逆量子化部

逆量子化部240は、選択部230により選択された変換単位に対応する量子化行列を用いて、画像の符号化の際に量子化された変換係数データを逆量子化する。ここで逆量子化処理のために用いられる量子化行列は、行列生成部210により生成される行列を含む。即ち、例えば選択部230により 8×8 、 16×16 又は 32×32 の変換単位が選択された場合には、選択された変換単位に対応する量子化行列として、行列生成部210により 4×4 の量子化行列から生成された量子化行列が用いられ得る。そして、逆量子化部240は、逆量子化した変換係数データを逆直交変換部250へ出力する。

【0144】

(4) 逆直交変換部

逆直交変換部250は、符号化の際に使用された直交変換方式に従い、逆量子化部240により逆量子化された変換係数データを上記選択された変換単位で逆直交変換することにより、予測誤差データを生成する。そして、逆直交変換部250は、生成した予測誤差データを加算部65へ出力する。

【0145】

[3-3. 行列生成部の詳細な構成例]

図13は、図12に示した逆量子化・逆直交変換部63の行列生成部210のさらに詳細な構成の一例を示すブロック図である。図13を参照すると、行列生成部210は、行列判定部211、軸判定部212、縦軸生成部213、横軸生成部214、斜め軸生成部215、補間処理部216、行列構成部217、残差処理部218を含む。

【0146】

(1) 行列判定部

行列判定部211は、残差量子化行列が伝送されたかを識別する残差識別データ(フラグ: Residual_flag)を取得して、残差量子化行列が設定された(残差量子化行列を取得した)かを判定する。行列判定部211は、残差量子化行列が設定された場合に、残差処理部218において残差量子化行列を生成するように制御する。

【0147】

(2) 軸判定部

軸判定部212は、伝送された基準軸に含まれる基準量子化要素(又は斜め軸が設定されたかを示す斜め軸識別データ)を取得して、補間処理を行う基準軸を判定する。軸判定部212は、斜め軸が設定された場合に、斜め軸生成部215において斜め軸に含まれる行列要素を生成するように、斜め軸生成部215を制御する。

【0148】

軸判定部212は、縦軸の行列要素と横軸の行列要素とが同一であるか(軸をコピーするか)を識別する同一識別データ(Copyflag)を取得して、縦軸の行列要素と横軸の行列要素とが同一である場合に、縦軸の行列要素(又は横軸の行列要素)を生成するように、縦軸生成部213(又は横軸生成部214)を制御する。

【0149】

(3) 縦軸生成部

縦軸生成部213は、軸判定部212で設定された縦軸(基準軸)を対象として、量子化

10

20

30

40

50

行列要素を伝送する手法(伝送モード：差分モード・演算モード)を識別するモードデータを取得して、基準行列要素を用いた演算に従って行列要素を算出する。具体的には、縦軸生成部 2 1 3 は、縦軸設定部 1 5 2 の処理(補間量子化行列を設定する際の軸設置)と同一であるため詳細の説明は省略する。

【0 1 5 0】

(4) 横軸生成部

横軸生成部 2 1 4 は、横軸設定部 1 5 3 の処理(補間量子化行列を設定する際の軸設置)と同一であるため詳細の説明は省略する。

【0 1 5 1】

(5) 斜め軸生成部

斜め軸生成部 2 1 5 は、斜め軸設定部 1 5 4 の処理(補間量子化行列を設定する際の軸設置)と同一であるため詳細の説明は省略する。

【0 1 5 2】

(6) 補間処理部

補間処理部 2 1 6 は、前述した残差量子化行列が設定された場合に、縦軸生成部 2 1 3 における行列要素、横軸生成部 2 1 4 における行列要素、斜め軸設定部 2 1 5 における行列要素、を用いて補間処理を行い、補間量子化行列を生成する。具体的には、補間処理部 2 1 6 は、補間処理部 1 5 5 の処理と同一であるため詳細の説明は省略する。この結果、補間処理部 2 1 6 は、図 7 A に示すように、補間量子化行列を設定する。

【0 1 5 3】

(7) 残差処理部

残差処理部 2 1 8 は、残差量子化行列が設定された場合に、残差量子化行列を生成する。具体的には、残差処理部 2 1 8 は、残差量子化行列が符号化方法を示す残差符号化識別データを参照して、残差量子化行列に対して符号化(例えば差分符号化又はランレングス符号化)・されたデータを、符号化方法に対する復号方法で復号して、残差量子化行列を生成する。

【0 1 5 4】

(8) 行列構成部

行列構成部 2 1 7 は、補間処理部 2 1 6 によって生成された補間量子化行列(図 7 A)と残差処理部 2 1 8 によって生成された残差行列(図 7 B)とを足しあわせて、量子化行列(図 4)を生成する。

【0 1 5 5】

< 4. 実施形態に係る復号化時の処理の流れ >

図 1 4 乃至図 1 5 は、本実施形態に係る符号化時の処理の流れの例を示すフローチャートである。

【0 1 5 6】

図 1 4 のフローチャートを参照して、行列生成部 2 1 0 により実行される行列生成処理の流れの例を説明する。

【0 1 5 7】

行列生成処理が開始されると、軸判定部 2 1 2 は、基準軸の判定を行う。より具体的には、軸判定部 2 1 2 は、ステップ S 2 0 1 において、斜め軸識別データを取得し、斜め軸が設定されたか否かを判定する。斜め軸が設定されたと判定された場合、軸判定部 2 1 2 は、処理をステップ S 2 0 2 に進める。

【0 1 5 8】

ステップ S 2 0 2 において、斜め軸生成部 2 1 5 は、伝送モードを取得し、その伝送モードの基準行列要素を用いた演算に従って斜め軸を生成する。この斜め軸生成処理の詳細については、図 1 5 C のフローチャートを参照して後述する。ステップ S 2 0 2 の処理が終了すると斜め軸生成部 2 1 5 は、処理をステップ S 2 0 3 に進める。また、ステップ S 2 0 1 において、斜め軸が設定されていないと判定された場合、軸判定部 2 1 2 は、処理をステップ S 2 0 3 に進める。

【0159】

ステップS203において、軸判定部212は、基準軸の判定を行う。より具体的には、軸判定部212は、同一識別データ(Copyflag)を取得し、縦軸の行列要素と横軸の行列要素とが同じであるか否かを判定する。両者が同じであると判定された場合、軸判定部212は、処理をステップS204に進める。

【0160】

ステップS204において、縦軸生成部213は、伝送モードを取得し、その伝送モードの基準行列要素を用いた演算に従って縦軸を生成する。この縦軸生成処理の詳細については、図15Aのフローチャートを参照して後述する。ステップS205において、横軸生成部214は、縦軸の行列要素を横軸にコピーする。ステップS205の処理が終了すると、横軸生成部214は、処理をステップS208に進める。

10

【0161】

また、ステップS203において、縦軸の行列要素と横軸の行列要素とが同じでないと判定された場合、軸判定部212は、処理をステップS206に進める。

【0162】

ステップS206において、縦軸生成部213は、伝送モードを取得し、その伝送モードの基準行列要素を用いた演算に従って縦軸を生成する。この縦軸生成処理の詳細については、図15Aのフローチャートを参照して後述する。ステップS207において、横軸生成部214は、伝送モードを取得し、その伝送モードの基準行列要素を用いた演算に従って横軸を生成する。この横軸生成処理の詳細については、図15Bのフローチャートを参照して後述する。横軸が生成されると、横軸生成部214は、処理をステップS208に進める。

20

【0163】

ステップS208において、補間処理部216は、以上の処理により生成された基準軸(縦軸、横軸、斜め軸)の行列要素を用いて補間処理を行い、補間量子化行列を生成する。

【0164】

ステップS209において、行列判定部211は、残差識別データを取得し、残差量子化行列があるか否かを判定する。残差量子化行列(符号化データ)が伝送されたと判定された場合、行列判定部211は、処理をステップS210に進める。

30

【0165】

ステップS210において、残差処理部218は、残差処理を行い、伝送された残差量子化行列の符号化データをその符号化方式に対応する復号方法で復号し、残差量子化行列を生成する。残差量子化行列を生成すると、残差処理部218は、処理をステップS211に進める。

【0166】

また、ステップS209において、残差量子化行列(符号化データ)が伝送されていないと判定された場合、行列判定部211は、処理をステップS211に進める。

【0167】

ステップS211において、行列構成部217は、量子化行列を生成する。具体的には、行列構成部217は、残差量子化行列が存在しない場合、ステップS208において生成された補間量子化行列を量子化行列とする。また、残差量子化行列が存在する場合、行列構成部217は、ステップS208において生成された補間量子化行列とステップS210において生成された他残差量子化行列とを加算し、量子化行列とする。

40

【0168】

量子化行列を生成すると行列構成部217は、行列生成処理を終了する。

【0169】

次に、図15Aのフローチャートを参照して、縦軸生成処理の流れの例を説明する。

【0170】

縦軸生成処理が開始されると、縦軸生成部213は、ステップS221において、伝送

50

モードを参照し、ステップ S 2 2 2 においてその伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、縦軸生成部 2 1 3 は、処理をステップ S 2 2 3 に進める。

【0171】

縦軸生成部 2 1 3 は、ステップ S 2 2 3 において、基準行列要素 (rs) (例えば縦軸の一番上の行列要素) を取得し ($i=1$)、ステップ S 2 2 4 において、基準行列要素 (rs) 以外の場合、前の行列要素との差分 $\Delta[i-1]$ を取得し、ステップ S 2 2 5 において、以下に示される例のような、差分モードの基準行列要素を用いた演算に従って行列要素を算出する。

【0172】

```
r[i] = r[i-1] + Δ[i-1] ;
i++ ;
```

【0173】

ステップ S 2 2 6 において、縦軸生成部 2 1 3 は、処理対象が最後の行列要素 (例えば縦軸の一番下の行列要素) であるか否かを判定し、最後の行列要素であると判定されるまで、処理対象を次の (1 つ下の) 行列要素に進めながら、ステップ S 2 2 4 およびステップ S 2 2 5 の処理を繰り返す。ステップ S 2 2 6 において、最後の行列要素 ($i=7$) であると判定された場合、縦軸生成部 2 1 3 は、縦軸生成処理を終了し、処理を図 1 4 に戻す。

【0174】

また、ステップ S 2 2 2 において、伝送モードが演算モードであると判定された場合、縦軸生成部 2 1 3 は、処理をステップ S 2 2 7 に進める。

【0175】

縦軸生成部 2 1 3 は、ステップ S 2 2 7 において、基準行列要素 (rs/re) (例えば縦軸の一番上の行列要素と一番下の行列要素) を取得し ($i=0$)、ステップ S 2 2 8 において、以下に示される例のような、演算モードの基準行列要素を用いた演算に従って行列要素を算出する。

【0176】

```
i=0; i<=8; i++
r[i] = (rs×(8-i)+re×i+4)/8;
```

【0177】

ステップ S 2 2 9 において、縦軸生成部 2 1 3 は、処理対象が最後の行列要素 (例えば縦軸の一番下の行列要素) であるか否かを判定し、最後の行列要素であると判定されるまで、処理対象を次の (1 つ下の) 行列要素に進めながら、ステップ S 2 2 8 の処理を繰り返す。ステップ S 2 2 9 において、最後の行列要素 ($i=8$) であると判定された場合、縦軸生成部 2 1 3 は、縦軸生成処理を終了し、処理を図 1 4 に戻す。

【0178】

次に、図 1 5 B のフローチャートを参照して、横軸生成処理の流れの例を説明する。

【0179】

横軸生成処理が開始されると、横軸生成部 2 1 4 は、ステップ S 2 4 1 において、伝送モードを参照し、ステップ S 2 4 2 においてその伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、横軸生成部 2 1 4 は、処理をステップ S 2 4 3 に進める。

【0180】

横軸生成部 2 1 4 は、ステップ S 2 4 3 において、基準行列要素 (cs) (例えば横軸の一番左の行列要素) を取得し ($i=1$)、ステップ S 2 2 4 において、基準行列要素 (cs) 以外の場合、前の行列要素との差分 $\Delta[i-1]$ を取得し、ステップ S 2 2 5 において、以下に示される例のような、差分モードの基準行列要素を用いた演算に従って行列要素を算出する。

【0181】

10

20

30

40

50

```
c[i] = c[i-1] + Δ[i-1] ;
i++ ;
```

【0182】

ステップS246において、横軸生成部214は、処理対象が最後の行列要素（例えば横軸の一番右の行列要素）であるか否かを判定し、最後の行列要素であると判定されるまで、処理対象を次の（1つ右の）行列要素に進めながら、ステップS244およびステップS245の処理を繰り返す。ステップS246において、最後の行列要素（ $i=7$ ）であると判定された場合、横軸生成部214は、横軸生成処理を終了し、処理を図14に戻す。

【0183】

また、ステップS242において、伝送モードが演算モードであると判定された場合、横軸生成部214は、処理をステップS247に進める。

【0184】

横軸生成部214は、ステップS247において、基準行列要素（ cs/ce ）（例えば横軸の一番左の行列要素と一番右の行列要素）を取得し（ $i=0$ ）、ステップS248において、以下に示される例のような、演算モードの基準行列要素を用いた演算に従って行列要素を算出する。

【0185】

```
i=0; i<=8; i++
c[i] = (cs × (8-i) + ce × i + 4) / 8;
```

【0186】

ステップS249において、横軸生成部214は、処理対象が最後の行列要素（例えば横軸の一番右の行列要素）であるか否かを判定し、最後の行列要素であると判定されるまで、処理対象を次の（1つ右の）行列要素に進めながら、ステップS248の処理を繰り返す。ステップS249において、最後の行列要素（ $i=8$ ）であると判定された場合、横軸生成部214は、横軸生成処理を終了し、処理を図14に戻す。

【0187】

次に、図15Cのフローチャートを参照して、斜め軸生成処理の流れの例を説明する。

【0188】

斜め軸生成処理が開始されると、斜め軸生成部215は、ステップS261において、伝送モードを参照し、ステップS262においてその伝送モードが差分モードであるか否かを判定する。差分モードであると判定された場合、斜め軸生成部215は、処理をステップS263に進める。

【0189】

斜め軸生成部215は、ステップS263において、基準行列要素（ xs ）（例えば斜め軸の一番左上の行列要素）を取得し（ $i=1$ ）、ステップS264において、基準行列要素（ xs ）以外の場合、前の行列要素との差分 $\Delta[i-1]$ を取得し、ステップS265において、以下に示される例のような、差分モードの基準行列要素を用いた演算に従って行列要素を算出する。

【0190】

```
x[i] = x[i-1] + Δ[i-1] ;
i++ ;
```

【0191】

ステップS266において、斜め軸生成部215は、処理対象が最後の行列要素（例えば斜め軸の一番右下の行列要素）であるか否かを判定し、最後の行列要素であると判定されるまで、処理対象を次の（1つ右下の）行列要素に進めながら、ステップS264およびステップS265の処理を繰り返す。ステップS266において、最後の行列要素（ $i=7$ ）であると判定された場合、斜め軸生成部215は、斜め軸生成処理を終了し、処理を図14に戻す。

【0192】

10

20

30

40

50

また、ステップ S 2 6 2 において、伝送モードが演算モードであると判定された場合、斜め軸生成部 2 1 5 は、処理をステップ S 2 6 7 に進める。

【0 1 9 3】

斜め軸生成部 2 1 5 は、ステップ S 2 6 7 において、基準行列要素 (xs/xe) (例えば斜め軸の一番左上の行列要素と一番右下の行列要素) を取得し (i=0)、ステップ S 2 6 8 において、以下に示される例のような、演算モードの基準行列要素を用いた演算に従って行列要素を算出する。

【0 1 9 4】

i=0; i<=8; i++

x[i] = (xs × (8-i)+xe × i+4)/8;

10

【0 1 9 5】

ステップ S 2 6 9 において、斜め軸生成部 2 1 5 は、処理対象が最後の行列要素 (例えば斜め軸の一番右下の行列要素) であるか否かを判定し、最後の行列要素であると判定されるまで、処理対象を次の (1 つ右下の) 行列要素に進めながら、ステップ S 2 6 8 の処理を繰り返す。ステップ S 2 6 9 において、最後の行列要素 (i=8) であると判定された場合、斜め軸生成部 2 1 5 は、斜め軸生成処理を終了し、処理を図 1 4 に戻す。

【0 1 9 6】

以上のように各種処理を行うことにより、画像復号装置 6 0 は、画像符号化装置 1 0 が上述したように生成した量子化行列に関するデータを取得し、そのデータを用いて、画像符号化装置 1 0 において量子化処理に用いられた量子化行列に対応する量子化行列を生成し、逆量子化処理に使用することができる。これにより、画像復号装置 6 0 は、量子化行列の符号量の増大を抑制することができる。

20

【0 1 9 7】

< 5. シンタックス >

以上のような画像符号化装置 1 0 から画像復号装置 6 0 に伝送される一群の量子化行列に関するパラメータは、シーケンスパラメータセットやピクチャパラメータセット等、任意の位置に含めるようにしてもよいが、シーケンスパラメータセット及びピクチャパラメータセットとは異なる量子化行列パラメータセット (Q M P S) 内に挿入されるようにしてもよい。それにより、量子化行列の更新の際に量子化行列パラメータ以外のパラメータを符号化することも、量子化行列パラメータ以外のパラメータの更新の際に量子化行列パラメータを符号化することも不要となる。従って、量子化行列の更新に伴う符号化効率の低下が緩和され、あるいは符号化効率が向上する。特に、量子化行列のサイズがより大きい場合、又はピクチャごとに定義される量子化行列の数が多い場合には、本明細書で開示した手法による符号量の削減は、一層効果的となる。

30

【0 1 9 8】

各 Q M P S には、各 Q M P S を互いに識別するための識別子である Q M P S I D が付与される。典型的には、1 つの Q M P S 内で、複数の種類の量子化行列が定義される。量子化行列の種類は、行列サイズ、並びに対応する予測方式及び信号成分によって互いに区別される。例えば、1 つの Q M P S 内で、4 × 4、8 × 8、1 6 × 1 6 及び 3 2 × 3 2 の各サイズについて最大で 6 種類の量子化行列 (イントラ予測 / インター予測の Y / C b / C r 成分) が定義され得る。

40

【0 1 9 9】

図 2 1 A および図 2 1 B は、その Q M P S の例を示す図である。各行左端の数字は行番号を示し、説明の便宜上、付したものである。

【0 2 0 0】

図 2 1 A の第 1 行の関数 QuantizaionMatrixParameterSet() は、1 つの Q M P S のシンタックスを表現する関数である。第 2 行及び第 3 行において、Q M P S I D (quantization_matrix_paramter_id)、および量子化行列の予測を行うか否かを示す生成モード存在フラグ (pred_present_flag) が特定される。

【0 2 0 1】

50

各パラメータの設定は、全てのサイズ（例えば、 4×4 、 8×8 、 16×16 、および 32×32 ）について、イントラ予測とインター予測、並びに、Y、Cb、Crのそれぞれについて行われる（第4行および第5行）。

【0202】

まず、生成モード存在フラグ(pred_present_flag)が読み込まれ（第3行）、その値が1の場合、その予測のモードを示すフラグ情報である予測モードフラグ(pred_mode)が読み込まれる（第6行および第7行）。この予測モードフラグ(pred_mode)が0の場合（第8行）、過去に伝送した量子化行列を利用して量子化行列を生成するコピーモードのシンタックスが選択される（第9行乃至第16行）。

【0203】

また、予測モードフラグ(pred_mode)が1の場合（第17行）、上述したような基本軸を設定する軸指定モードのシンタックスが選択される（第18行乃至第50行）。

【0204】

伝送モードが差分モードであるか否かを示す差分モードフラグ(dpcm_flag)が読み込まれ（第18行）、その差分モードフラグ(dpcm_flag)が1の場合、差分モードのシンタックスが選択される（第19行乃至第40行）。第20行乃至第25行が縦軸に関する処理であり、第26行乃至第34行が横軸に関する処理であり、第35行乃至第40行が斜め軸に関する処理である。

【0205】

縦軸に関する処理において、まず、変数nextcoefの初期値が0に設定される（第20行）。次に、縦軸について、現在処理対象とされる行列要素とその1つ前に処理された行列要素との差分値delta_coefが読み込まれ（第22行）、変数nextcoefの値にその差分値delta_coefが加算されることにより、変数nextcoefの値が現在処理対象とされる行列要素の値に更新される（第23行）。そして、縦軸の各行列要素を示す変数coef_vertical[i]がその変数nextcoefの値に更新される（第24行）。

【0206】

以上の処理が縦軸の全行列要素に対して行われる（第21行および第25行）。

【0207】

次に横軸に関する処理において、まず、変数nextcoefの初期値（横軸の最初の（例えば一番左の）行列要素coef_horizontal[0]）が、縦軸の最初の（例えば一番上の）行列要素coef_vertical[0]に設定される（第26行）。

【0208】

次に、同一識別データ(copy_from_vertical)が読み込まれ（第27行）、その同一識別データ(copy_from_vertical)が0でない場合、すなわち、補間量子化行列が対称性を有していない場合（第28行）、縦軸の場合と同様に、現在処理対象とされる行列要素とその1つ前に処理された行列要素との差分値delta_coefが読み込まれ（第30行）、その差分値delta_coefが加算されて、変数nextcoefの値が現在処理対象とされる行列要素の値に更新される（第31行）。そして、横軸の各行列要素を示す変数coef_horizontal[i]がその変数nextcoefの値に更新される（第32行）。

【0209】

以上の処理が縦軸の全行列要素に対して行われる（第29行および第33行）。

【0210】

なお、同一識別データ(copy_from_vertical)が0の場合、すなわち、補間量子化行列が対称性を有する場合、横軸は縦軸がコピーされる。

【0211】

次に、斜め軸識別データが1で斜め軸が存在する場合、斜め軸について、縦軸や横軸の場合と同様の処理が行われる。つまり、まず、変数nextcoefの初期値（斜め軸の最初の（例えば一番左上の）行列要素coef_diagonal[0]）が、縦軸の最初の（例えば一番上の）行列要素coef_vertical[0]に設定される（第35行）。

【0212】

10

20

30

40

50

次に、現在処理対象とされる行列要素とその1つ前に処理された行列要素との差分値delta_coefが読み込まれ（第37行）、その差分値delta_coefが加算されて、変数nextcoefの値が現在処理対象とされる行列要素の値に更新される（第38行）。そして、斜め軸の各行列要素を示す変数coef_diagonal[i]がその変数nextcoefの値に更新される（第39行）。

【0213】

以上の処理が縦軸の全行列要素に対して行われる（第36行および第40行）。

【0214】

なお、差分モードフラグ(dpcm_flag)が1でない場合、演算モードのシンタックスが選択される（第41行乃至第46行）。

10

【0215】

この演算モードの場合、量子化行列の直流成分を示す行列要素(dc)、横軸の外挿補間した行列要素(horizontal_end)、縦軸の外挿補間した行列要素(vertical_end)、および斜め軸の外挿補間した行列要素(diagonal_end)のうち、伝送されたものが読み込まれる（第42行乃至第45行）。そして、これらの基準行列要素を用いて演算により各軸が生成される。

【0216】

なお、この演算モードの場合も、同一識別データ(copy_from_vertical)が0の場合、すなわち、補間量子化行列が対称性を有する場合、横軸は縦軸がコピーされる。

【0217】

また、以上のパラメータに基づいて基本軸が生成されると補間処理により基本軸以外の行列要素が生成される。

20

【0218】

このように補間量子化行列が生成されると、残差識別データ(residual_flag)が読み込まれる（第47行）。残差識別データ(residual_flag)が1の場合、つまり、残差量子化行列が伝送された場合（第48行および第50行）、その残差量子化行列(residual_matrix(i))が読み込まれる（第49行）。残差量子化行列のシンタックスは、図21Bの第61行乃至第80行に示される。上述した補間量子化行列の基本軸の場合と同様に、残差量子化行列においても、差分モードと演算モードがあり、差分モードの場合、第63行乃至第69行のシンタックスが選択され、演算モードの場合、第70行乃至第79行のシンタックスが選択される。

30

【0219】

以上のように生成された残差量子化行列の各行列要素は、補間量子化行列の各行列要素に足し込まれる。これにより量子化行列が生成される。

【0220】

なお、残差識別データ(residual_flag)が1でない場合、つまり、残差量子化行列が伝送されていない場合、補間量子化行列がそのまま量子化行列とされる。

【0221】

なお、予測モードフラグ(pred_mode)が2の場合（第51行および第53行）、従来と同様に伝送された量子化行列(qmatrix(i,j))が読み込まれる（第52行）。

40

【0222】

また、生成モード存在フラグ(pred_present_flag)が1でない場合（第54行および第56行）も、従来と同様に伝送された量子化行列(qmatrix(i,j))が読み込まれる（第55行）。

【0223】

<6. 応用例>

上述した実施形態に係る画像符号化装置10及び画像復号装置60は、衛星放送、ケーブルTVなどの有線放送、インターネット上での配信、及びセルラー通信による端末への配信などにおける送信機若しくは受信機、光ディスク、磁気ディスク及びフラッシュメモリなどの媒体に画像を記録する記録装置、又は、これら記憶媒体から画像を再生する再生

50

装置などの様々な電子機器に応用され得る。以下、４つの応用例について説明する。

【０２２４】

〔６－１．第１の応用例〕

図１７は、上述した実施形態を適用したテレビジョン装置の概略的な構成の一例を示している。テレビジョン装置９００は、アンテナ９０１、チューナ９０２、デマルチプレクサ９０３、デコーダ９０４、映像信号処理部９０５、表示部９０６、音声信号処理部９０７、スピーカ９０８、外部インタフェース９０９、制御部９１０、ユーザインタフェース９１１、及びバス９１２を備える。

【０２２５】

チューナ９０２は、アンテナ９０１を介して受信される放送信号から所望のチャンネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ９０２は、復調により得られた符号化ビットストリームをデマルチプレクサ９０３へ出力する。即ち、チューナ９０２は、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置９００における伝送手段としての役割を有する。

10

【０２２６】

デマルチプレクサ９０３は、符号化ビットストリームから視聴対象の番組の映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、分離した各ストリームをデコーダ９０４へ出力する。また、デマルチプレクサ９０３は、符号化ビットストリームからEPG (Electronic Program Guide) などの補助的なデータを抽出し、抽出したデータを制御部９１０に供給する。なお、デマルチプレクサ９０３は、符号化ビットストリームがスクランブルされている場合には、デスクランブルを行ってもよい。

20

【０２２７】

デコーダ９０４は、デマルチプレクサ９０３から入力される映像ストリーム及び音声ストリームを復号する。そして、デコーダ９０４は、復号処理により生成される映像データを映像信号処理部９０５へ出力する。また、デコーダ９０４は、復号処理により生成される音声データを音声信号処理部９０７へ出力する。

【０２２８】

映像信号処理部９０５は、デコーダ９０４から入力される映像データを再生し、表示部９０６に映像を表示させる。また、映像信号処理部９０５は、ネットワークを介して供給されるアプリケーション画面を表示部９０６に表示させてもよい。また、映像信号処理部９０５は、映像データについて、設定に応じて、例えばノイズ除去などの追加的な処理を行ってもよい。さらに、映像信号処理部９０５は、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどのGUI (Graphical User Interface) の画像を生成し、生成した画像を出力画像に重畳してもよい。

30

【０２２９】

表示部９０６は、映像信号処理部９０５から供給される駆動信号により駆動され、表示デバイス（例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ又はOLEDなど）の映像面上に映像又は画像を表示する。

【０２３０】

音声信号処理部９０７は、デコーダ９０４から入力される音声データについてD/A変換及び増幅などの再生処理を行い、スピーカ９０８から音声を出力させる。また、音声信号処理部９０７は、音声データについてノイズ除去などの追加的な処理を行ってもよい。

40

【０２３１】

外部インタフェース９０９は、テレビジョン装置９００と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。例えば、外部インタフェース９０９を介して受信される映像ストリーム又は音声ストリームが、デコーダ９０４により復号されてもよい。即ち、外部インタフェース９０９もまた、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置９００における伝送手段としての役割を有する。

【０２３２】

制御部９１０は、CPU (Central Processing Unit) などのプロセッサ、並びにR

50

A M (Random Access Memory) 及び R O M (Read Only Memory) などのメモリを有する。メモリは、C P U により実行されるプログラム、プログラムデータ、E P G データ、及びネットワークを介して取得されるデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、テレビジョン装置 9 0 0 の起動時に C P U により読み込まれ、実行される。C P U は、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 9 1 1 から入力される操作信号に応じて、テレビジョン装置 9 0 0 の動作を制御する。

【0233】

ユーザインタフェース 9 1 1 は、制御部 9 1 0 と接続される。ユーザインタフェース 9 1 1 は、例えば、ユーザがテレビジョン装置 9 0 0 を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース 9 1 1 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 9 1 0 へ出力する。

10

【0234】

バス 9 1 2 は、チューナ 9 0 2、デマルチプレクサ 9 0 3、デコーダ 9 0 4、映像信号処理部 9 0 5、音声信号処理部 9 0 7、外部インタフェース 9 0 9 及び制御部 9 1 0 を相互に接続する。

【0235】

このように構成されたテレビジョン装置 9 0 0 において、デコーダ 9 0 4 は、上述した実施形態に係る画像復号装置 6 0 の機能を有する。それにより、テレビジョン装置 9 0 0 での画像の復号に際して、量子化行列の数が多くなる場合の符号量の増加を抑制することができる。

20

【0236】

[6-2. 第2の応用例]

図 1 8 は、上述した実施形態を適用した携帯電話機の概略的な構成の一例を示している。携帯電話機 9 2 0 は、アンテナ 9 2 1、通信部 9 2 2、音声コーデック 9 2 3、スピーカ 9 2 4、マイクロホン 9 2 5、カメラ部 9 2 6、画像処理部 9 2 7、多重分離部 9 2 8、記録再生部 9 2 9、表示部 9 3 0、制御部 9 3 1、操作部 9 3 2、及びバス 9 3 3 を備える。

【0237】

アンテナ 9 2 1 は、通信部 9 2 2 に接続される。スピーカ 9 2 4 及びマイクロホン 9 2 5 は、音声コーデック 9 2 3 に接続される。操作部 9 3 2 は、制御部 9 3 1 に接続される。バス 9 3 3 は、通信部 9 2 2、音声コーデック 9 2 3、カメラ部 9 2 6、画像処理部 9 2 7、多重分離部 9 2 8、記録再生部 9 2 9、表示部 9 3 0、及び制御部 9 3 1 を相互に接続する。

30

【0238】

携帯電話機 9 2 0 は、音声通話モード、データ通信モード、撮影モード及びテレビ電話モードを含む様々な動作モードで、音声信号の送受信、電子メール又は画像データの送受信、画像の撮像、及びデータの記録などの動作を行う。

【0239】

音声通話モードにおいて、マイクロホン 9 2 5 により生成されるアナログ音声信号は、音声コーデック 9 2 3 に供給される。音声コーデック 9 2 3 は、アナログ音声信号を音声データへ変換し、変換された音声データを A/D 変換し圧縮する。そして、音声コーデック 9 2 3 は、圧縮後の音声データを通信部 9 2 2 へ出力する。通信部 9 2 2 は、音声データを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 9 2 2 は、生成した送信信号を、アンテナ 9 2 1 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 9 2 2 は、アンテナ 9 2 1 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部 9 2 2 は、受信信号を復調及び復号して音声データを生成し、生成した音声データを音声コーデック 9 2 3 へ出力する。音声コーデック 9 2 3 は、音声データを伸張し及び D/A 変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック 9 2 3 は、生成した音声信号をスピーカ 9 2 4 に供給して音声を出力させる。

40

50

【0240】

また、データ通信モードにおいて、例えば、制御部931は、操作部932を介するユーザによる操作に応じて、電子メールを構成する文字データを生成する。また、制御部931は、文字を表示部930に表示させる。また、制御部931は、操作部932を介するユーザからの送信指示に応じて電子メールデータを生成し、生成した電子メールデータを通信部922へ出力する。通信部922は、電子メールデータを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部922は、生成した送信信号を、アンテナ921を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部922は、アンテナ921を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部922は、受信信号を復調及び復号して電子メールデータを復元し、復元した電子メールデータを制御部931へ出力する。制御部931は、表示部930に電子メールの内容を表示させると共に、電子メールデータを記録再生部929の記憶媒体に記憶させる。

10

【0241】

記録再生部929は、読み書き可能な任意の記憶媒体を有する。例えば、記憶媒体は、RAM又はフラッシュメモリなどの内蔵型の記憶媒体であってもよく、ハードディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、USBメモリ、又はメモリカードなどの外部装着型の記憶媒体であってもよい。

【0242】

また、撮影モードにおいて、例えば、カメラ部926は、被写体を撮像して画像データを生成し、生成した画像データを画像処理部927へ出力する。画像処理部927は、カメラ部926から入力される画像データを符号化し、符号化ストリームを記録再生部929の記憶媒体に記憶させる。

20

【0243】

また、テレビ電話モードにおいて、例えば、多重分離部928は、画像処理部927により符号化された映像ストリームと、音声コーデック923から入力される音声ストリームとを多重化し、多重化したストリームを通信部922へ出力する。通信部922は、ストリームを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部922は、生成した送信信号を、アンテナ921を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部922は、アンテナ921を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。これら送信信号及び受信信号には、符号化ビットストリームが含まれ得る。そして、通信部922は、受信信号を復調及び復号してストリームを復元し、復元したストリームを多重分離部928へ出力する。多重分離部928は、入力されるストリームから映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、映像ストリームを画像処理部927、音声ストリームを音声コーデック923へ出力する。画像処理部927は、映像ストリームを復号し、映像データを生成する。映像データは、表示部930に供給され、表示部930により一連の画像が表示される。音声コーデック923は、音声ストリームを伸張し及びD/A変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック923は、生成した音声信号をスピーカ924に供給して音声を出力させる。

30

【0244】

このように構成された携帯電話機920において、画像処理部927は、上述した実施形態に係る画像符号化装置10及び画像復号装置60の機能を有する。それにより、携帯電話機920での画像の符号化及び復号に際して、量子化行列の数が多くなる場合の符号量の増加を抑制することができる。

40

【0245】

〔6-3. 第3の応用例〕

図19は、上述した実施形態を適用した記録再生装置の概略的な構成の一例を示している。記録再生装置940は、例えば、受信した放送番組の音声データ及び映像データを符号化して記録媒体に記録する。また、記録再生装置940は、例えば、他の装置から取得される音声データ及び映像データを符号化して記録媒体に記録してもよい。また、記録再生装置940は、例えば、ユーザの指示に応じて、記録媒体に記録されているデータをモ

50

ニタ及びスピーカ上で再生する。このとき、記録再生装置 940 は、音声データ及び映像データを復号する。

【0246】

記録再生装置 940 は、チューナ 941、外部インタフェース 942、エンコーダ 943、HDD (Hard Disk Drive) 944、ディスクドライブ 945、セクタ 946、デコーダ 947、OSD (On-Screen Display) 948、制御部 949、及びユーザインタフェース 950 を備える。

【0247】

チューナ 941 は、アンテナ（図示せず）を介して受信される放送信号から所望のチャンネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ 941 は、復調により得られた符号化ビットストリームをセクタ 946 へ出力する。即ち、チューナ 941 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。

【0248】

外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。外部インタフェース 942 は、例えば、IEEE 1394 インタフェース、ネットワークインタフェース、USB インタフェース、又はフラッシュメモリインタフェースなどであってよい。例えば、外部インタフェース 942 を介して受信される映像データ及び音声データは、エンコーダ 943 へ入力される。即ち、外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。

【0249】

エンコーダ 943 は、外部インタフェース 942 から入力される映像データ及び音声データが符号化されていない場合に、映像データ及び音声データを符号化する。そして、エンコーダ 943 は、符号化ビットストリームをセクタ 946 へ出力する。

【0250】

HDD 944 は、映像及び音声などのコンテンツデータが圧縮された符号化ビットストリーム、各種プログラム及びその他のデータを内部のハードディスクに記録する。また、HDD 944 は、映像及び音声の再生時に、これらデータをハードディスクから読み出す。

【0251】

ディスクドライブ 945 は、装着されている記録媒体へのデータの記録及び読み出しを行う。ディスクドライブ 945 に装着される記録媒体は、例えば DVD ディスク (DVD-Video、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW 等) 又は Blu-ray (登録商標) ディスクなどであってよい。

【0252】

セクタ 946 は、映像及び音声の記録時には、チューナ 941 又はエンコーダ 943 から入力される符号化ビットストリームを選択し、選択した符号化ビットストリームを HDD 944 又はディスクドライブ 945 へ出力する。また、セクタ 946 は、映像及び音声の再生時には、HDD 944 又はディスクドライブ 945 から入力される符号化ビットストリームをデコーダ 947 へ出力する。

【0253】

デコーダ 947 は、符号化ビットストリームを復号し、映像データ及び音声データを生成する。そして、デコーダ 947 は、生成した映像データを OSD 948 へ出力する。また、デコーダ 947 は、生成した音声データを外部のスピーカへ出力する。

【0254】

OSD 948 は、デコーダ 947 から入力される映像データを再生し、映像を表示する。また、OSD 948 は、表示する映像に、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどの GUI の画像を重ねてもよい。

【0255】

制御部 949 は、CPU などのプロセッサ、並びに RAM 及び ROM などのメモリを有

10

20

30

40

50

する。メモリは、CPUにより実行されるプログラム、及びプログラムデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、記録再生装置940の起動時にCPUにより読み込まれ、実行される。CPUは、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース950から入力される操作信号に応じて、記録再生装置940の動作を制御する。

【0256】

ユーザインタフェース950は、制御部949と接続される。ユーザインタフェース950は、例えば、ユーザが記録再生装置940を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース950は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部949へ出力する。

10

【0257】

このように構成された記録再生装置940において、エンコーダ943は、上述した実施形態に係る画像符号化装置10の機能を有する。また、デコーダ947は、上述した実施形態に係る画像復号装置60の機能を有する。それにより、記録再生装置940での画像の符号化及び復号に際して、量子化行列の数が多くなる場合の符号量の増加を抑制することができる。

【0258】

[6-4. 第4の応用例]

図20は、上述した実施形態を適用した撮像装置の概略的な構成の一例を示している。撮像装置960は、被写体を撮像して画像を生成し、画像データを符号化して記録媒体に記録する。

20

【0259】

撮像装置960は、光学ブロック961、撮像部962、信号処理部963、画像処理部964、表示部965、外部インタフェース966、メモリ967、メディアドライブ968、OSD969、制御部970、ユーザインタフェース971、及びバス972を備える。

【0260】

光学ブロック961は、撮像部962に接続される。撮像部962は、信号処理部963に接続される。表示部965は、画像処理部964に接続される。ユーザインタフェース971は、制御部970に接続される。バス972は、画像処理部964、外部インタフェース966、メモリ967、メディアドライブ968、OSD969、及び制御部970を相互に接続する。

30

【0261】

光学ブロック961は、フォーカスレンズ及び絞り機構などを有する。光学ブロック961は、被写体の光学像を撮像部962の撮像面に結像させる。撮像部962は、CCD又はCMOSなどのイメージセンサを有し、撮像面に結像した光学像を光電変換によって電気信号としての画像信号に変換する。そして、撮像部962は、画像信号を信号処理部963へ出力する。

【0262】

信号処理部963は、撮像部962から入力される画像信号に対してニー補正、ガンマ補正、色補正などの種々のカメラ信号処理を行う。信号処理部963は、カメラ信号処理後の画像データを画像処理部964へ出力する。

40

【0263】

画像処理部964は、信号処理部963から入力される画像データを符号化し、符号化データを生成する。そして、画像処理部964は、生成した符号化データを外部インタフェース966又はメディアドライブ968へ出力する。また、画像処理部964は、外部インタフェース966又はメディアドライブ968から入力される符号化データを復号し、画像データを生成する。そして、画像処理部964は、生成した画像データを表示部965へ出力する。また、画像処理部964は、信号処理部963から入力される画像デー

50

タを表示部 965 へ出力して画像を表示させてもよい。また、画像処理部 964 は、OSD 969 から取得される表示用データを、表示部 965 へ出力する画像に重畳してもよい。

【0264】

OSD 969 は、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどの GUI の画像を生成して、生成した画像を画像処理部 964 へ出力する。

【0265】

外部インタフェース 966 は、例えば USB 入出力端子として構成される。外部インタフェース 966 は、例えば、画像の印刷時に、撮像装置 960 とプリンタとを接続する。また、外部インタフェース 966 には、必要に応じてドライブが接続される。ドライブには、例えば、磁気ディスク又は光ディスクなどのリムーバブルメディアが装着され、リムーバブルメディアから読み出されるプログラムが、撮像装置 960 にインストールされ得る。さらに、外部インタフェース 966 は、LAN 又はインターネットなどのネットワークに接続されるネットワークインタフェースとして構成されてもよい。即ち、外部インタフェース 966 は、撮像装置 960 における伝送手段としての役割を有する。

【0266】

メディアドライブ 968 に装着される記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、又は半導体メモリなどの、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアであってよい。また、メディアドライブ 968 に記録媒体が固定的に装着され、例えば、内蔵型ハードディスクドライブ又は SSD (Solid State Drive) のような非可搬性の記憶部が構成されてもよい。

【0267】

制御部 970 は、CPU などのプロセッサ、並びに RAM 及び ROM などのメモリを有する。メモリは、CPU により実行されるプログラム、及びプログラムデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、撮像装置 960 の起動時に CPU により読み込まれ、実行される。CPU は、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 971 から入力される操作信号に応じて、撮像装置 960 の動作を制御する。

【0268】

ユーザインタフェース 971 は、制御部 970 と接続される。ユーザインタフェース 971 は、例えば、ユーザが撮像装置 960 を操作するためのボタン及びスイッチなどを有する。ユーザインタフェース 971 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 970 へ出力する。

【0269】

このように構成された撮像装置 960 において、画像処理部 964 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置 10 及び画像復号装置 60 の機能を有する。それにより、撮像装置 960 での画像の符号化及び復号に際して、量子化行列の数が多くなる場合の符号量の増加を抑制することができる。

【0270】

<7. まとめ>

ここまで、図 1 乃至図 20 を用いて、本開示の一実施形態に係る画像符号化装置 10 及び画像復号装置 60 について説明した。本実施形態によれば、量子化行列を伝送する場合に、変換単位に対応する量子化行列に含まれる行列要素を対象として、基準行列要素をパラメータとする演算に応じて、伝送する行列要素を基準行列要素として選択し、選択した基準行列要素を伝送するので、量子化行列の符号量の増加を抑制することができる。

【0271】

なお、量子化行列の生成方法として、図 16 のように基底行列の組み合わせとして伝送してもよい。この場合は、DC 成分と基底行列の各係数の演算に必要な値を伝送すればよい。基底行列の各係数は差分モードでも演算モードのどちらでもよい。また、例えば、符号化側と復号側で、予め複数のパターンの基底行列を共有し、どの行列を使用するかを示

10

20

30

40

50

す情報を符号化側から復号側に提供するようにしてもよい。

【0272】

なお、本明細書では、量子化行列を生成するための情報を、符号化ストリームに多重化して伝送する、又は、パラメータセットとして符号化側から復号側へ伝送する。この場合に、これら情報を伝送する手法はかかる例に限定されない。例えば、これら情報は、符号化ビットストリームに多重化されることなく、符号化ビットストリームと関連付けられた別個のデータとして伝送され又は記録されてもよい。ここで、「関連付ける」という用語は、ビットストリームに含まれる画像（スライス若しくはブロックなど、画像の一部であってもよい）と当該画像に対応する情報とを復号時にリンクさせ得るようにすることを意味する。即ち、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の伝送路上で伝送されてもよい。また、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の記録媒体（又は同一の記録媒体の別の記録エリア）に記録されてもよい。さらに、情報と画像（又はビットストリーム）とは、例えば、複数フレーム、1フレーム、又はフレーム内の一部分などの任意の単位で互いに関連付けられてよい。

10

【0273】

なお、本明細書では、縦軸の設定・生成、横軸の設定、・生成、斜め軸の設定・生成、の順に従って処理を行う例を示したが、上記処理の順番は任意に（横軸→縦軸→斜軸等）設定することができる。また、基準軸の選択は、基準軸の符号量と補間行列の補間精度を考慮して行うことが可能である。

【0274】

さらに基準軸の選択パターンは、上述した以外であってもよい。例えば、図22に示される表のように、多様なパターンが考えられる。例えば、図22に示される表の一番上の場合のように基準軸を縦軸のみとしてもよい。この場合、差分モードにしる演算モードにしる、縦軸に関する情報のみが伝送される。横軸は縦軸と同一とされ、斜め軸に関する情報の伝送されない。この場合、斜め軸は、縦軸と同一としてもよいし、軸以外の行列要素と同様に補間処理によって生成されるようにしてもよい。また、図22に示される表の上から2番目の場合のように、基準軸を横軸のみとしてもよい。この場合、縦軸と横軸が入れ替わること以外、上述した1番上の場合と同様である。

20

【0275】

さらに、図22に示される表の上から3番目の場合のように、基準軸を縦軸と斜め軸としてもよい。この場合、差分モードにしる演算モードにしる、縦軸と斜め軸に関する情報が伝送される。横軸は縦軸と同一とされる。また、図22に示される表の上から4番目の場合のように、基準軸を横軸と斜め軸としてもよい。この場合、縦軸と横軸が入れ替わること以外、上述した上から3番目の場合と同様である。

30

【0276】

これらの場合、上から1番目や2番目の場合と比べて、斜め軸の情報の分、符号量が増大するが、予測精度を向上させやすい。

【0277】

もちろん、図22に示される表の上から5番目の場合のように、基準軸を縦軸、横軸、および斜め軸としてもよい。この場合、差分モードにしる演算モードにしる、縦軸、横軸、斜め軸の全てに関する情報が伝送される。

40

【0278】

この場合、上述した他の場合よりも符号量が増大するが、量子化行列がより複雑な場合であっても予測精度を向上させやすい。もちろん、図22に示される以外のパターンであってもよい。

【0279】

なお、本明細書では、3軸の設定・生成（縦軸の設定・生成、横軸の設定・生成、斜め軸の設定・生成）に従って処理を行う例を示したが、3軸よりも多くの基準軸を設定することも可能である。例えば、縦軸・横軸・斜め軸をそれぞれ3軸ずつ（合計9軸）を基準軸として設定・生成して、同様の手法を用いることも可能である。

50

【0280】

なお、本明細書では、 8×8 の量子化行列を例にして説明したが、 16×16 、 32×32 の量子化行列にも同様の手法を用いることが可能である。この場合、量子化行列のサイズが大きいほど、本開示の手法に得られる効果が大きくなる。

【0281】

なお、明細書では、差分モードの場合に、基準軸において前の行列要素との差分を用いたが、異なる基準軸間で行列要素の差分を用いることも可能である。また、直流成分（基準行列要素（rs））の差分値 Δ を0からの差分値（つまり基準行列要素（rs））として説明したが、この直流成分の差分値 Δ は、任意の値と基準行列要素（rs）の差分値としてもよい。例えば、一般的に、直流成分の行列要素の値は「8」となる場合が多いので、直流成分の差分値 Δ を「8」と基準行列要素（rs）の差分値としてもよい。このように差分値を出来るだけ小さくするようにすることにより符号量を低減させることができる。

10

【0282】

また、伝送モードの選択方法は任意であり、ユーザやアプリケーションの指示に基づいて決定されるようにしてもよいし、コスト関数値を求め、その値の大小判定により決定されるようにしてもよい。

【0283】

また、演算モードの場合、量子化行列の4隅の行列要素が基準行列要素として伝送されるように説明したが、例えば、縦軸設定部152乃至斜め軸設定部154が、基準行列要素（re,ce,xe）と、直流成分の行列要素（基準行列要素（rs=cs=xs））との差分値を算出し、パラメータ生成部156がその差分値と基準行列要素（rs=cs=xs）を伝送するようにしてもよい。その場合、復号側において、縦軸生成部213乃至斜め軸生成部215が、その差分値と、直修正分の行列要素から各基準行列要素（re,ce,xe）を復元するようにすればよい。このようにすることにより、各基準行列要素（re,ce,xe）の符号量を低減させることができる。

20

【0284】

なお、軸以外の行列要素の補間方法は、任意であり、上述した以外であってもよい。例えば、同じ列若しくは同じ行の2軸の行列要素（例えば、縦軸と斜め軸、横軸と斜め軸）を用いて補間するようにしてもよい。この場合、演算式のパターンは上述した例より少なくなり、開発は容易になる。ただし、上述した例の場合の方が、除算の分母が2に限定されるので、演算処理の負荷がこの場合よりも低減する可能性がある。

30

【0285】

また、例えば、斜め軸から軸以外の行列要素が補間されるようにしてもよい。例えば、演算モードの場合、図24Aに示されるように、量子化行列の左上の行列要素（すなわち直流（DC）成分）と、右下の行列要素の2点を基準行列要素として伝送させるようにしてもよい。この場合、図24Aの両矢印に示されるように、これらの2点を用いて線形演算によって斜め軸が算出される（図24B）。そして、算出されたその斜め軸上の各行列要素が、例えば図24Cに示されるように、斜め軸に垂直な方向（右上左下の斜め方向）に複製（コピー）される。このようにして各行列要素が補間され、図24Dに示されるように、補間量子化行列が生成される。

40

【0286】

例えばAVCのデフォルトの行列のように、行列要素が、斜め軸に垂直な斜め方向に相関が高い量子化行列の場合、上述した2軸や3軸から加重平均等を用いて補間する方法では、予測精度が向上しにくくなる可能性がある。行列要素がこのような特徴を有する量子化行列の場合、このように、斜め軸に垂直な斜め方向に行列要素を複製することによって補間処理を行うことにより、予測精度が向上し、符号化効率を向上させることができる。

【0287】

なお、この斜め軸は差分モードによって生成されるようにしてもよい。差分モードの場合、上述した2点に代わって、斜め軸上の隣り合う行列要素同士の各差分値が伝送される。この差分モードの場合も、求めた斜め軸から他の行列要素を補間する方法は、上述した

50

演算モードの場合と同様である。また、斜め軸の各行列要素を非圧縮のまま伝送させるようにしてもよい。

【0288】

また、例えば、斜め軸の代わりに縦軸と横軸を用いて、斜め軸の場合と同様に、その縦軸と横軸の各行列要素を、斜め軸に垂直な斜め方向に複製するようにしてもよい。例えば、図25Aに示されるように、量子化行列の左上の行列要素（すなわち直流（DC）成分）、右上の行列要素、および右下の行列要素の3点を基準行列要素として伝送させる。

【0289】

この場合、図25Aの両矢印に示されるように、これらの3点を用いて線形演算によって量子化行列の一番上の行と、一番右の列が求められ（図25B）、それぞれ、横軸と縦軸とされる。そして、図25Cに示されるように、その縦軸上の各行列要素と横軸上の各行列要素が、斜め軸に垂直な方向（右上左下の斜め方向）に複製（コピー）される。このようにして各行列要素が補間され、図25Dに示されるように、補間量子化行列が生成される。

10

【0290】

この場合も、行列要素が斜め軸に垂直な斜め方向に相関が高い量子化行列に対して、予測精度を向上させ、符号化効率を向上させることができる。この場合もちろん、2軸（一番上の行と一番右の列）は差分モードによって生成されるようにしてもよい。この差分モードの場合も、求めた2軸から他の行列要素を補間する方法は、上述した演算モードの場合と同様である。また、2軸の各行列要素を非圧縮のまま伝送させるようにしてもよい。

20

【0291】

なお、一番下の行と一番左の列の各行列要素を斜め軸に垂直な斜め方向に複製することにより、軸以外の行列要素を補間するようにしてもよい。つまり、一番上の行および一番右の列の代わりに、一番下の行および一番左の列を2軸としてもよい。この場合も、演算方法は、一番上の行および一番右の列を2軸とする場合と基本的に同様である。

【0292】

さらに、量子化行列の4隅の行列要素を伝送させ、その4点から量子化行列の4辺をそれぞれ軸として算出し、その4軸からその他の行列要素を補間するようにしてもよい。この場合も、上述したように斜め軸に垂直な斜め方向に補間演算を行うことができるが、この場合は、対向する2軸の行列要素を用いて位置に応じた加重平均を行うことにより各行列要素の補間を行う。このようにすることにより、上述したような軸上の各行列要素を複製する場合よりも、より複雑な量子化行列への予測精度を向上させることができる。ただし、演算量は増大する。

30

【0293】

以上の中で、最初に説明した、2点のみを伝送させ、演算モードで求めた斜め軸から補間処理を行う方法が、最も伝送量を低減させることができる。また、斜め軸、若しくは、縦軸および横軸を非圧縮で伝送させる方法が、最も補間処理の演算量を低減させることができる。さらに、量子化行列の4隅（4点）を伝送させる方法の場合が、最も複雑な量子化係数に対する予測精度を向上させることができる。

40

【0294】

また、以上に説明した演算モードの場合、基準軸を1次式で予測するため、補間量子化行列の予測精度が高くなる行列要素の分布パターンが限定される。そこで、基準軸に使用される演算は、例えば2次以上の式としてもよい。また、基準軸だけでなく量子化行列全体を n 次式で予測（平面fitting）するようにしてもよい。この場合、上述した他の場合よりも演算量は増大する可能性があるが、予測精度は向上させやすく、符号量を低減させることができる可能性がある。

【0295】

さらに、1つの量子化行列に対して差分モードと演算モードを併用するようにしてもよい。例えば、縦軸や横軸を演算モードとし、斜め軸を差分モードとしてもよい。

50

【0296】

なお、残差量子化行列の各行列要素は、量子化して伝送するようにしてもよい。量子化されて伝送された各行列要素は、復号側において逆量子化される。このような量子化により残差量子化行列に誤差が生じる可能性が考えられるが、例えば、「1」等の値が小さい行列要素は、省略しても影響が小さい可能性が高い。そこで、そのような量子化による誤差が許容される場合、各行列要素を量子化することにより、残差量子化行列の符号量を低減させることができる。

【0297】

なお、量子化の前に直交変換(DCT)するようにしてもよい。これらの量子化や直交変換の際に、符号化側においては直交変換部120や量子化部130等を用い、復号側においては逆量子化部240や逆直交変換部250等を用いるようにしてもよい。このように、既存の処理部を再利用することができ、開発が容易である。

【0298】

さらに、伝送モードが差分モードの場合、基準軸はロスレスとなり予測誤差は生じない。したがって、残差量子化行列において基準軸の行列要素は全て0になるので、この基準軸の行列要素の伝送は省略されるようにしてもよい。つまり、例えば、残差処理部157が、図23Aに示されるように、基準軸が縦軸、横軸、および斜め軸の場合、残差量子化行列の、斜線で示されるそれ以外の行列要素のみを生成し、パラメータ生成部156がそれを伝送するようにしてもよい。もちろん、基準軸が2軸や1軸に設定された場合、基準軸とされなかった部分の行列要素も伝送させる必要がある。このようにすることにより残差量子化行列の符号量を低減させることができる。

【0299】

また、一般的に、量子化行列は、対称性を有する(略対称行列である)場合が多い。そこで、図23Bに示される例のように、線対称な行列要素の一方のみを伝送するようにしてもよい。

【0300】

例えば、残差処理部157が、図23Bに示される斜線部分のように、残差量子化行列の対角成分と、その対角成分より上(若しくは右)の行列要素のみを生成し、パラメータ生成部156がそれを残差量子化行列として伝送するようにする。そして、残差処理部218は、その残差量子化行列(対角成分とその対角成分より上の部分のみ)を取得し、それを用いて残差量子化行列の対角成分より下(若しくは左)の部分の部分を生成するようにする。つまり、残差処理部218は、残差量子化行列の対角成分より上の部分の線対象に対応する位置の行列要素をコピーすることにより、残差量子化行列の対角成分より下の部分を復元するようにする(つまり、残差量子化行列の対角成分を軸に各行列要素を折り返してコピーするようにする)。このようにすることにより、伝送させる行列要素が低減するので、その分符号量を低減させることができる。

【0301】

その際も、さらに、上述したように基準軸の行列要素の伝送を省略させるようにしてももちろんよい。また、以上のように対角成分の上に位置する行列要素を折り返してコピーして生成した対角成分の下に位置する行列要素と、実際の量子化行列の行列要素との差分を、さらに伝送させるようにしてもよい。なお、伝送する部分を、前記対角成分と前記対角成分の下部分とし、前記対角成分の上部分を復元するようにしてももちろんよい。

【0302】

なお、量子化行列を量子化するようにしてもよい。この方法は、量子化行列のオーバーヘッド(符号量の比率)がより大きくなるような、より低ビットレートの場合に好適である。量子化行列の量子化は、例えば、図26に示されるように、複数の領域に分割し、その領域毎に行われるようにする。

【0303】

図26の例の場合、 8×8 の量子化行列が右上左下の斜め方向に4つの領域に分割されている(領域0乃至領域3)。一般的に量子化行列の各行列要素は、この右上左下の斜め

方向に相関性が高い。また、量子化行列の左上の行列要素ほど、係数データのより低周波な成分に対応し、右下の行列要素ほど、係数データのより高周波な成分に対応する。さらに、量子化行列は、一般的に、所謂ジグザグスキャンされることが多い。したがって、量子化行列は、図 2 6 に示される例のように、右上左下の斜め方向に領域分割するのが好適である。

【0304】

各領域に対する量子化は、設定された量子化スケールで行われるようにする。この量子化スケールは、領域毎に互いに独立に設定することができる。図 2 8 A 乃至図 2 8 D にシンタックスの例を示す。図 2 8 A 乃至図 2 8 D において、左端の数字は、説明の便宜上付した行番号であり、実際のシンタックスのものではない。各領域に対する量子化スケールは、図 2 8 A の第 7 行目乃至第 10 行目に示される (Qscale0, Qscale1, Qscale2, Qscale3)。

10

【0305】

例えば、図 2 6 において「0」で示される領域 0 は、直流成分を含む低周波領域なので、一般的に、再現性を向上させることが望ましく（できるだけロスレスに近づきたい）、量子化スケール (Qscale0) は小さい方が望ましい。これに対して、例えば、図 2 6 において「3」で示される領域 3 は、高周波領域なので、誤差が大きくてもその影響は小さい。したがって、一般的には、符号量は小さい方が望ましいので、領域 3 の量子化スケール (Qscale3) を大きい方が望ましい。。

【0306】

20

このように、一般的に、周波数帯域によって、各領域に求められることが互いに異なるので、上述したように、領域毎に量子化スケールを設定することができるようにすることにより、量子化スケールの設定の自由度が向上し、より好適な設定が可能となる。

【0307】

なお、量子化行列の領域分割の仕方は任意であり、右上左下の斜め方向以外であってもよい。例えば、所定の大きさの矩形毎に分割するようにしてもよい。また、各領域の大きさも任意であり、互いに異なってもよい。もちろん、分割数も任意である。さらに、分割数（領域の大きさ）が、量子化行列の大きさ等に応じて可変であるようにしてもよい。

【0308】

30

また、量子化スケールの値の種類に応じて領域数を可変としてもよい。例えば、図 2 6 の例において、領域 0 乃至領域 3 の全ての領域に対して互いに同一の量子化スケールを設定する場合 (Qscale0=Qscale1=Qscale2=Qscale3)、4 つのパラメータを伝送させる必要はない。したがってこのような場合、領域（量子化スケール）を 1 つに統一する（例えば Qscale）ようにしてもよい。

【0309】

また、以上においては、残差処理部 157 が残差量子化行列に対してランレングス符号化を行うように説明したが、その際、残差処理部 157 は、複数の VLC テーブル (VLC table) の中から最も符号量が小さくなるようなテーブルを明示的に選択する（予め設定しておく）ことができるようにしてもよい。

40

【0310】

例えば LCEC (Low Complexity Entropy Coding) においては、図 2 7 に示されるような 11 個の VLC テーブルが用意されている（例えば、Kemal Ugur, Kenneth R. Andersson, Arild Fuldseth, "Description of video coding technology proposal by Tandberg, Nokia, Ericsson", JCTVC-A119, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 11st Meeting: Dresden, DE, 15-23 April, 2010（以下、非特許文献 3 と称する）参照）。残差処理部 157 が、このような複数の VLC テーブルの中から最も符号量が小さくなるようなテーブルを明示的に選択する（予め設定しておく）ことができるようにしてもよい。

【0311】

50

シンタックスにおいては、例えば、図 28 B の第 6 1 行目、第 6 3 行目、第 7 1 行目、および第 7 3 行目、並びに、図 28 C の第 8 7 行目、第 9 5 行目、および第 9 6 行目において、選択された VLC テーブルが示されている。

【0312】

JPEG や MPEG の残差信号の符号化の場合、大きな量子化が使用されており、level として 1 や 2 といった小さな数字であり、さらに VLC も最適化されていた。そのため、最適な VLC テーブルを切り替えたとしても、DCT 毎にテーブル識別番号を伝送すると、そのオーバーヘッドが大きいため利得につながらなかった。

【0313】

これに対して量子化マトリクスの符号化の場合、ロスレスとすると、差分モードで伝送される行列要素や残差信号は大きな値になる。大きな値に対して最適な VLC テーブルを選択することにより圧縮効率は高まる。VLC テーブルを選択するのに必要なオーバーヘッドに対して、得られる利得の方が大きいため、明示的に VLC テーブル番号（テーブル識別番号）を伝送することに価値がある。

【0314】

なお、ラン (RUN) とデータ (DATA) に相関性が無い場合、これらに対して、互いに独立してテーブルを選択することができるようにしてもよい。例えば、ラン (RUN) に対して大きなテーブルを選択し、データ (DATA) に対して小さなテーブルを選択することができるようにしてもよい。

【0315】

図 28 A 乃至図 28 D のシンタックスの例の場合、図 28 B の第 6 3 行目および第 7 3 行目、並びに、図 28 C の第 9 6 行目において、ランに対して選択されたテーブル (vlc_table_run) が示されており、図 28 B の第 6 1 行目および第 7 1 行目、並びに、図 28 C の第 8 7 行目および第 9 5 行目において、データに対して選択されたテーブルが示されている。

【0316】

例えば、図 28 C の第 9 0 行目、第 9 9 行目、および第 1 0 0 行目、並びに、図 28 D の第 1 1 5 行目、第 1 2 2 行目、および第 1 2 3 行目に示されるパラメータに対して、以上において選択された VLC テーブルの値が設定される。

【0317】

なお、明細書では量子化行列を例にして説明したが、量子化行列以外にも、画像を符号化・復号する際に利用する行列であれば、行列要素を含む行列に対して同様の手法を適用することができる。

【0318】

[パーソナルコンピュータ]

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。この場合、例えば、図 29 に示されるようなパーソナルコンピュータとして構成されるようにしてもよい。

【0319】

図 29 において、パーソナルコンピュータ 1 2 0 0 の CPU (Central Processing Unit) 1 2 0 1 は、ROM (Read Only Memory) 1 2 0 2 に記憶されているプログラム、または記憶部 1 2 1 3 から RAM (Random Access Memory) 1 2 0 3 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM 1 2 0 3 にはまた、CPU 1 2 0 1 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

【0320】

CPU 1 2 0 1、ROM 1 2 0 2、および RAM 1 2 0 3 は、バス 1 2 0 4 を介して相互に接続されている。このバス 1 2 0 4 にはまた、入出力インタフェース 1 2 1 0 も接続されている。

【0321】

入出力インタフェース 1 2 1 0 には、キーボード、マウスなどよりなる入力部 1 2 1 1

10

20

30

40

50

、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイやLCD (Liquid Crystal Display) 等のディスプレイ、並びにスピーカなどよりなる出力部 1 2 1 2、フラッシュメモリ等SSD (Solid State Drive) やハードディスクなどよりなる記憶部 1 2 1 3、有線LAN (Local Area Network) や無線LANのインタフェースやモデムなどよりなる通信部 1 2 1 4が接続されている。通信部 1 2 1 4は、インターネットを含むネットワークを介しての通信処理を行う。

【0 3 2 2】

入出力インタフェース 1 2 1 0にはまた、必要に応じてドライブ 1 2 1 5が接続され、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 1 2 2 1が適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて記憶部 1 2 1 3にインストールされる。

10

【0 3 2 3】

上述した一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、ネットワークや記録媒体からインストールされる。

【0 3 2 4】

この記録媒体は、例えば、図 2 9に示されるように、装置本体とは別に、ユーザにプログラムを配信するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory) ,DVD (Digital Versatile Disc) を含む）、光磁気ディスク（MD (Mini Disc) を含む）、若しくは半導体メモリなどよりなるリムーバブルメディア 1 2 2 1により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに配信される、プログラムが記録されているROM 1 2 0 2や、記憶部 1 2 1 3に含まれるハードディスクなどにより構成される。

20

【0 3 2 5】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【0 3 2 6】

また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0 3 2 7】

また、本明細書において、システムとは、複数のデバイス（装置）により構成される装置全体を表すものである。

30

【0 3 2 8】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

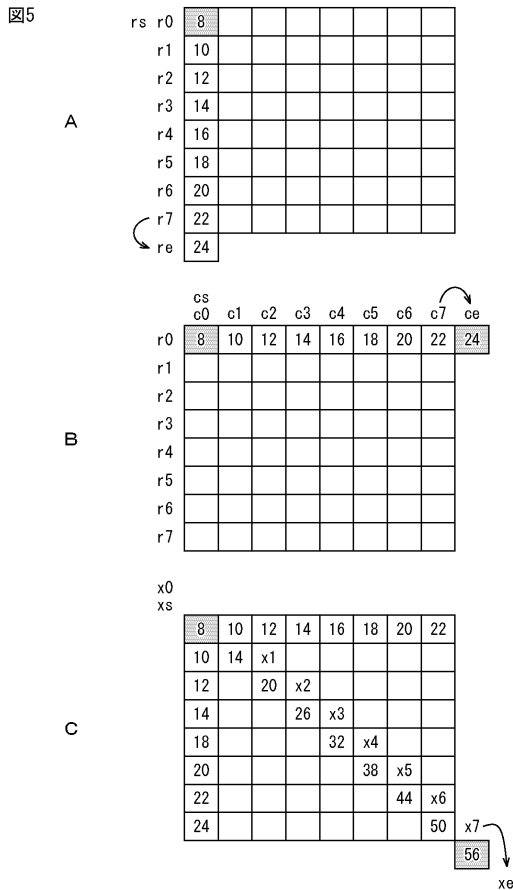
【符号の説明】

【0 3 2 9】

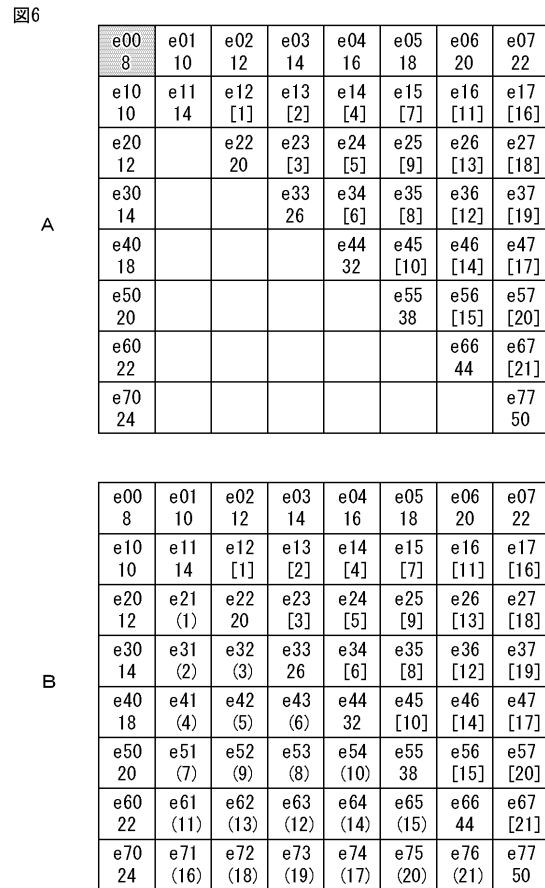
1 0 画像処理装置（画像符号化装置）、 1 6 可逆符号化部、 6 0 画像処理装置（画像復号装置）、 1 1 0 選択部、 1 2 0 直交変換部、 1 3 0 量子化部、 1 5 0 行列処理部、 2 1 0 行列生成部、 2 3 0 選択部、 2 4 0 逆量子化部、 2 5 0 逆直交変換部

40

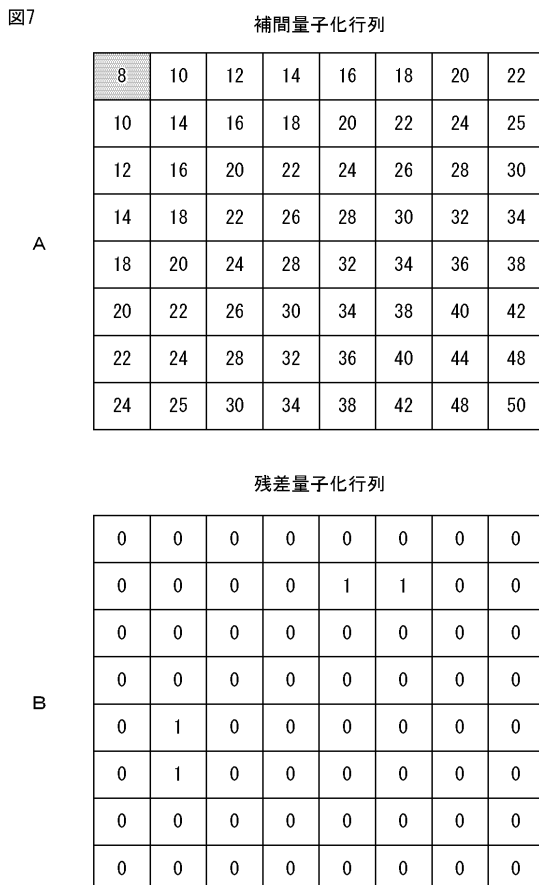
【図 5】



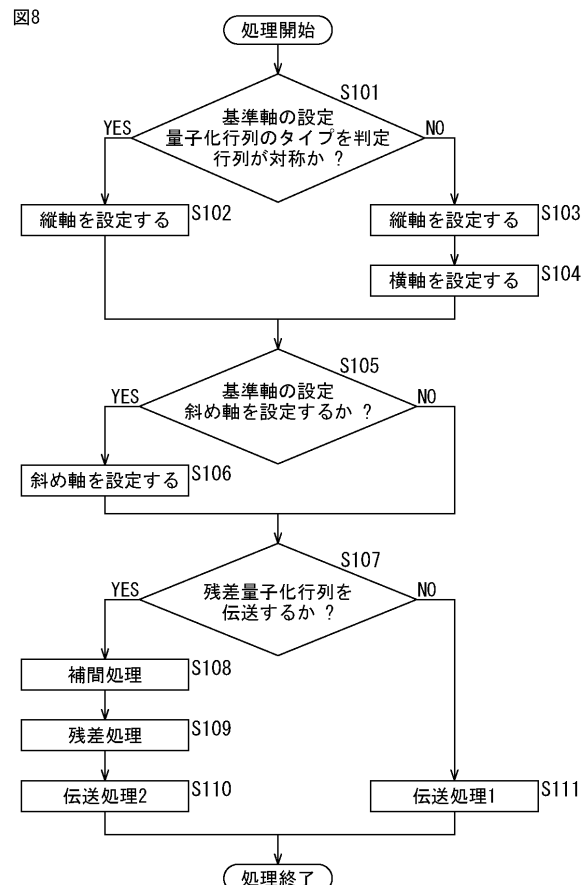
【図 6】



【図 7】

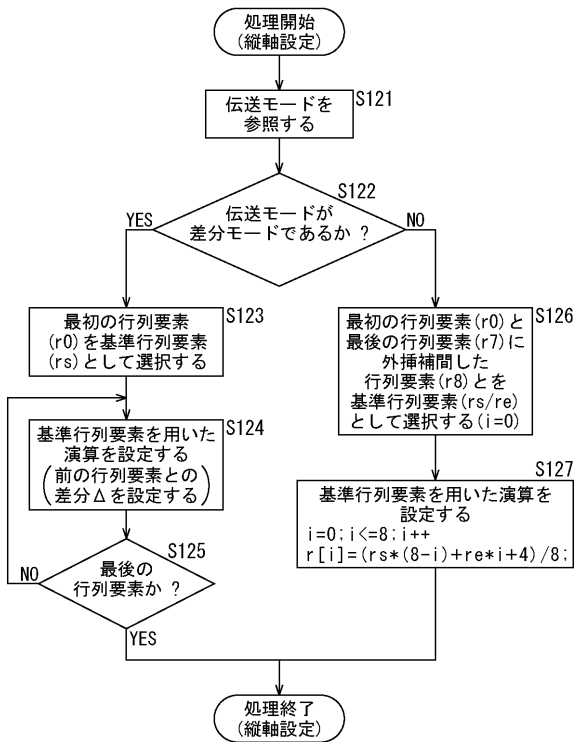


【図 8】



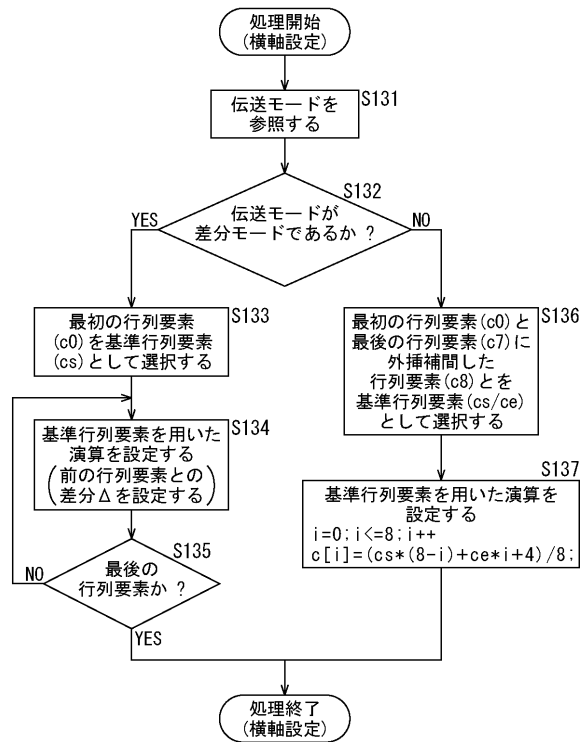
【図 9 A】

図9A



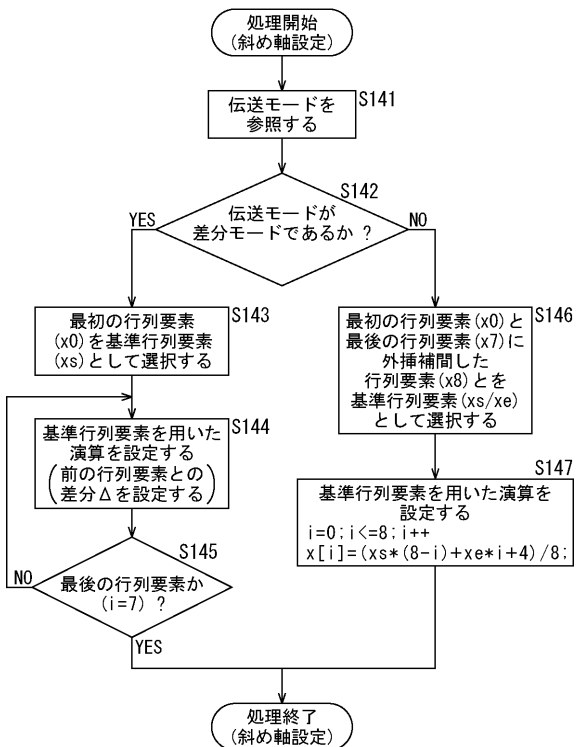
【図 9 B】

図9B



【図 9 C】

図9C



【図 10 A】

図10A

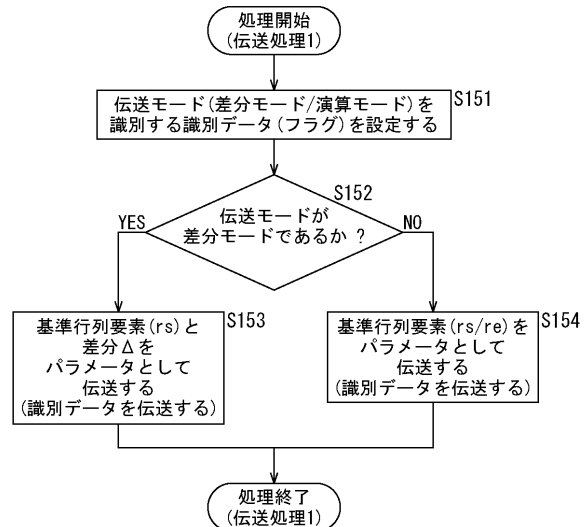


図10B

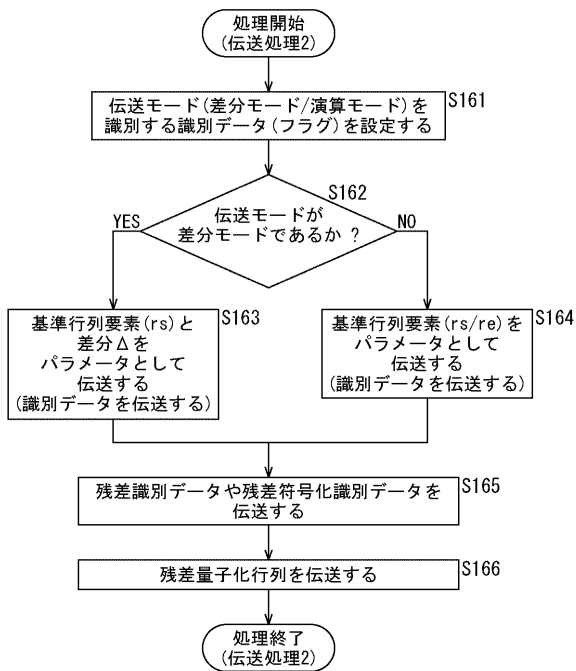


図11

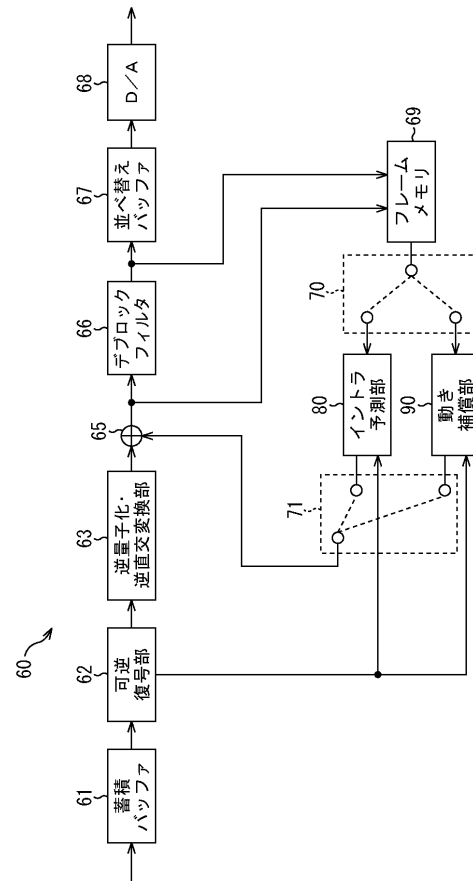


図12

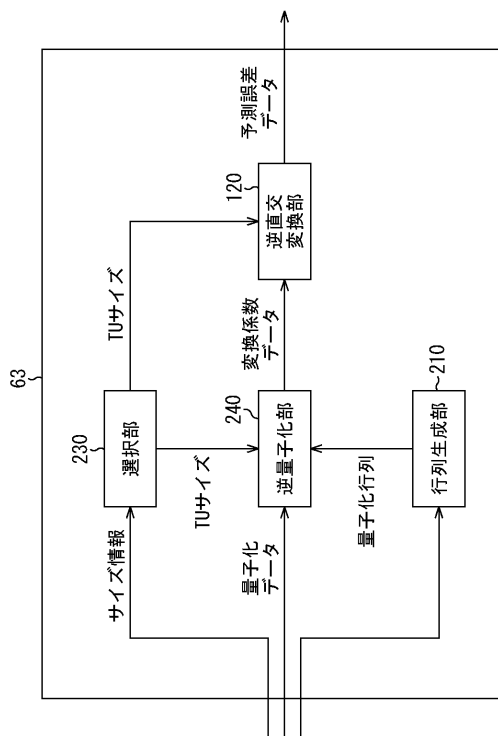
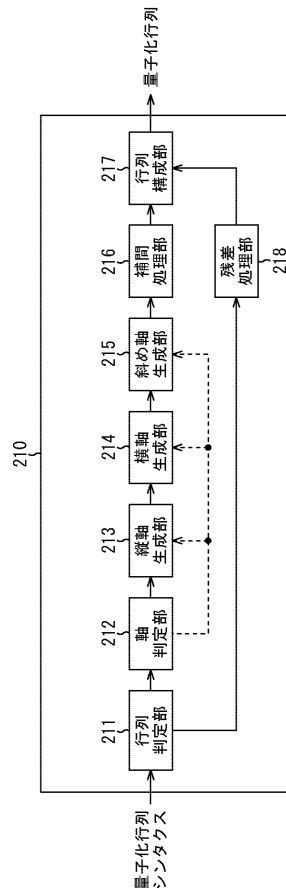
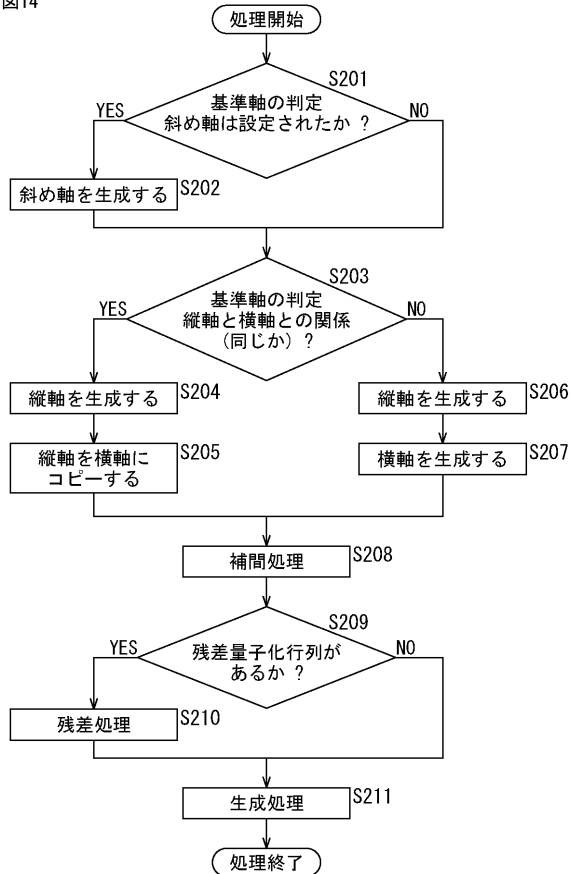


図13



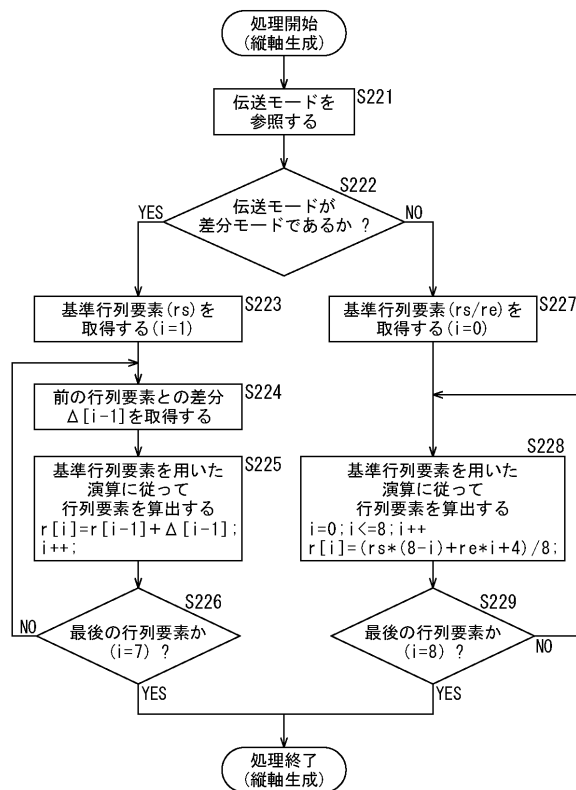
【図 14】

図14



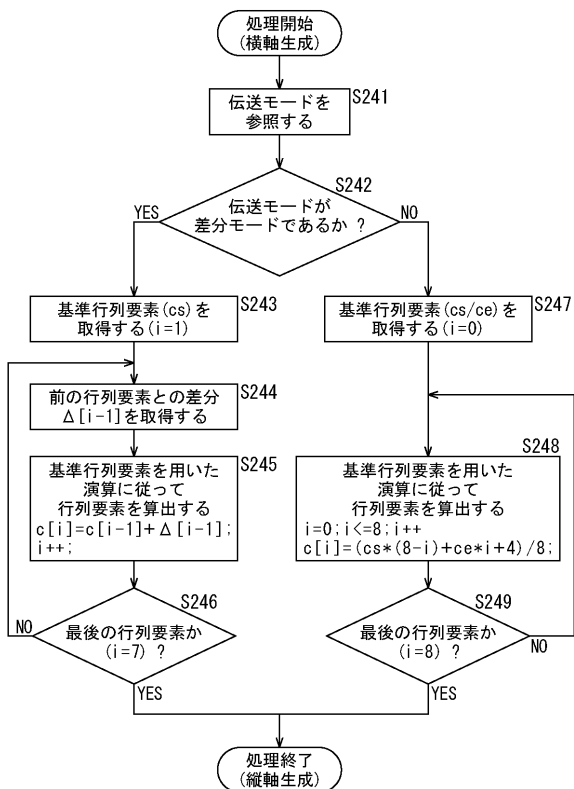
【図 15 A】

図15A



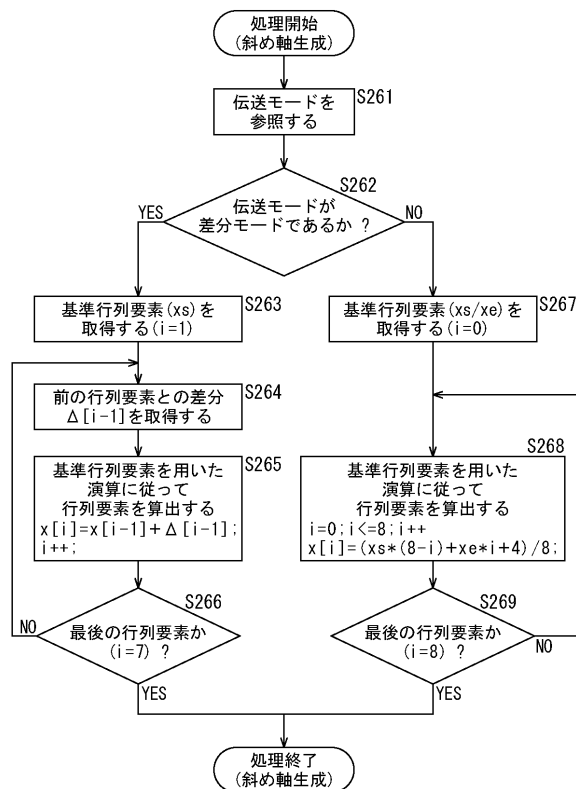
【図 15 B】

図15B



【図 15 C】

図15C



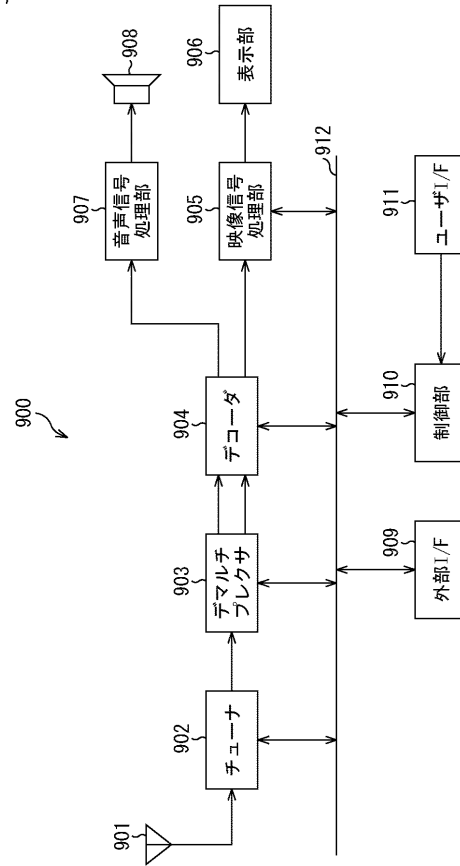
【図 16】

図16

		基底A							
A	0	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
		基底B							
B	0	0	0	0	0	0	0	0	
	b1	0	0	0	0	0	0	0	
	b2	0	0	0	0	0	0	0	
	b3	0	0	0	0	0	0	0	
	b4	0	0	0	0	0	0	0	
	b5	0	0	0	0	0	0	0	
	b6	0	0	0	0	0	0	0	
	b7	0	0	0	0	0	0	0	
		基底C							
C	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	c0	c1	c2	c3	c4	c5	c6	
	0	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	
	0	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	
	0	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	
	0	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	
	0	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	
	0	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	

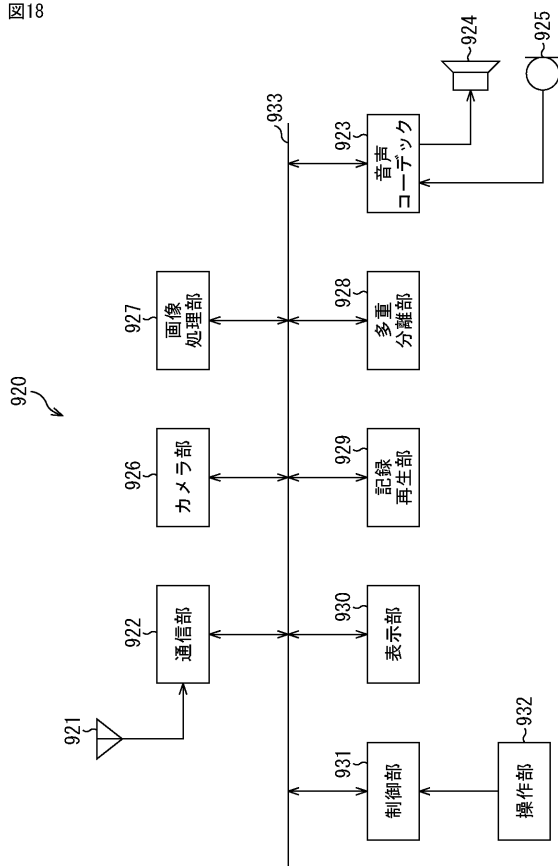
【図 17】

図17



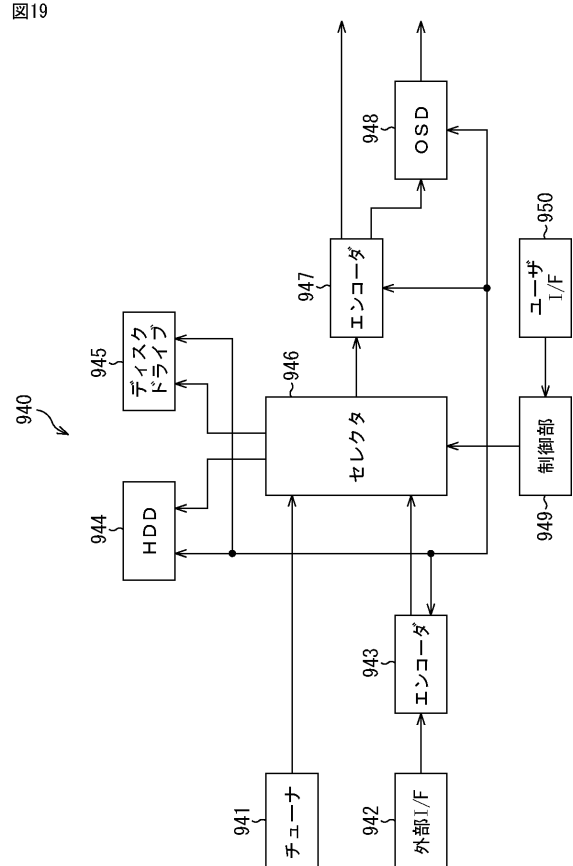
【図 18】

図18

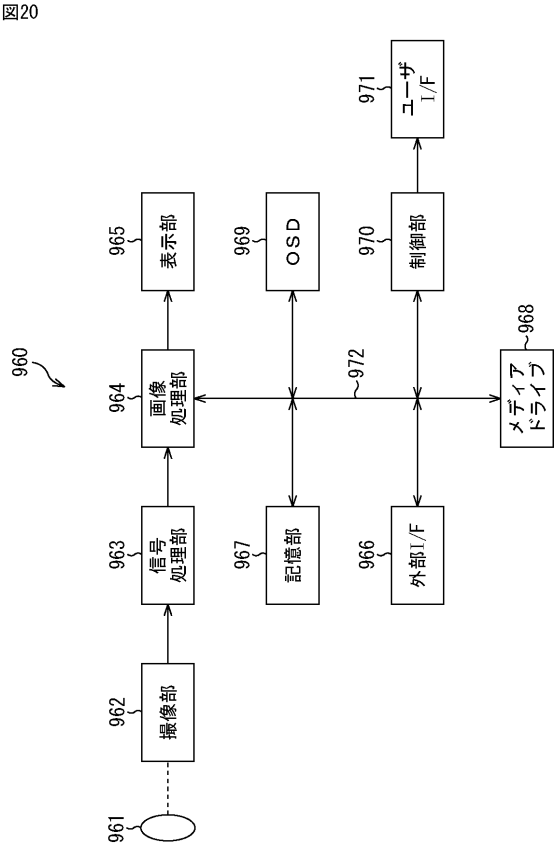


【図 19】

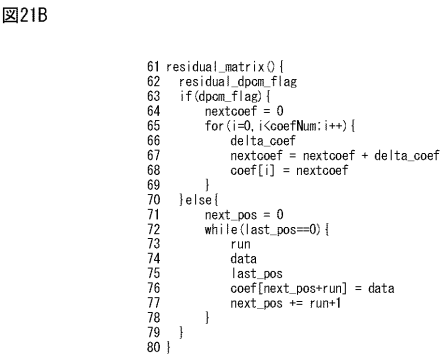
図19



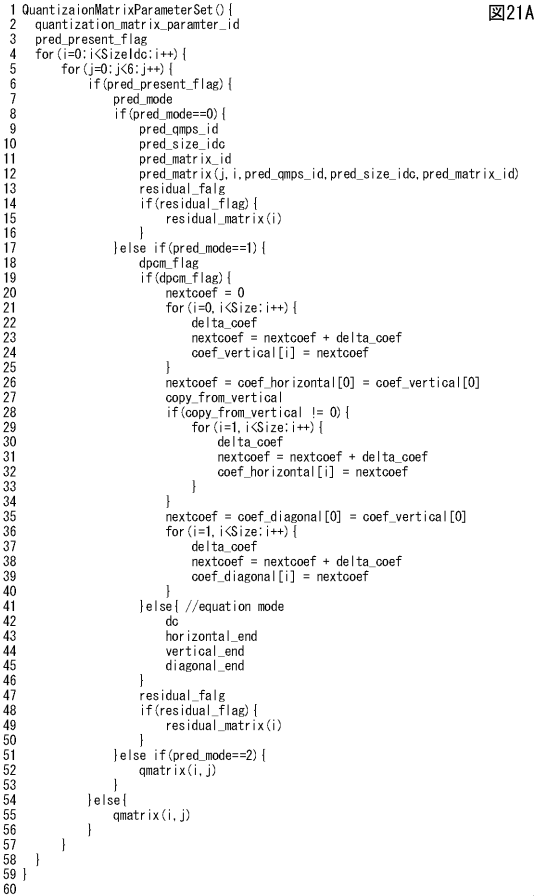
【図 2 0】



【図 2 1 B】



【図 2 1 A】



【図 2 2】

図22

縦	横	斜	伝送モード		
			差分モード	演算モード	
R	C	X	Rs (Δr)	Rs Re	縦軸：伝送する 横軸：伝送しない(縦軸と同一) 斜め軸：伝送しない
O					
	O		Cs (Δc)	Cs Ce	縦軸：伝送しない(横軸と同一) 横軸：伝送する 斜め軸：伝送しない
O		O	Rs (=Xs) (Δr)	Rs (=Xs) Re Xe	縦軸：伝送しない(縦軸と同一) 横軸：伝送しない(縦軸と同一) 斜め軸：伝送する
	O	O	Cs (=Xs) (Δc)	Cs (=Xs) Ce Xe	縦軸：伝送しない(横軸と同一) 横軸：伝送する 斜め軸：伝送する
O	O	O	Rs (=Cs=Xs) (Δr)	Rs (=Cs=Xs) Re Ce Xe	縦軸：伝送する 横軸：伝送する 斜め軸：伝送する

図23

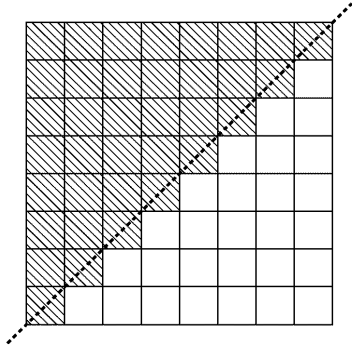
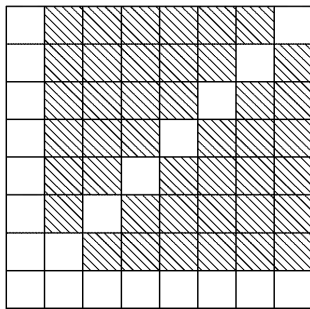
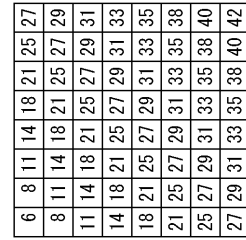
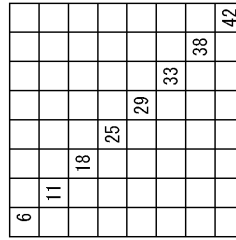


图24



A

図25

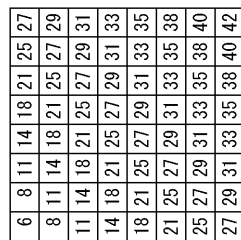
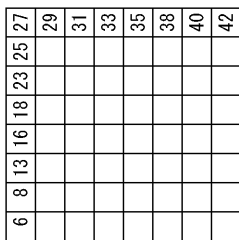
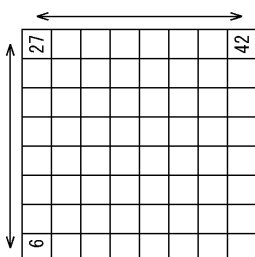
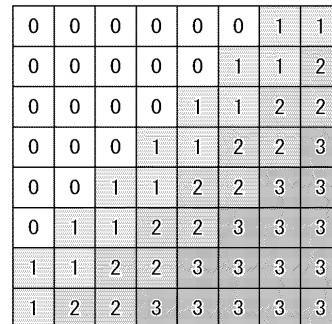
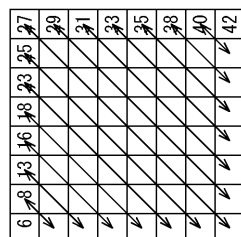


图26



A



U

【図 27】

図27

VLC0	VLC1	VLC2	VLC3	VLC4	VLC5	VLC6	VLC7	VLC8	VLC9	VLC10
1	1x	1xx	1xxx	1xxxx	1x	1xx	1xxx	1	100	1
01	01x	01xx	01xxx	01xxxx	01x	01xx	01xxx	01	1010	01x
001	001x	001xx	001xxx	001xxxx	001x	001xx	001xxx	00	1011	001xx
0001	0001x	0001xx	0001xxx	0001xxxx	0001x	0001xx	0001xxx	11	1xxx	0001xxx
00001	00001x	00001xx	00001xxx	00001xxxx	00001x	00001xx	00001xxx	01	1xxxx	0001xxx
000001	000001x	000001xx	000001xxx	000001xxxx	000001x	000001xx	000001xxx	..	..	..
0000001	0000001x	0000001xx	0000001xxx	0000001xxxx	0000001x	0000001xx	0000001xxx	..	..	..
00000001	00000001x	00000001xx	00000001xxx	00000001xxxx	00000001x	00000001xx	00000001xxx	..	..	..
000000001	000000001x	000000001xx	000000001xxx	000000001xxxx	000000001x	000000001xx	000000001xxx	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

【図 28 A】

図28A

1	QuantizaionMatrixParameterSet()	code
2	quantization_matrix_parameter_id	ue
3	use_default_only_flag	1
4	use_dqp_flag	
5	if (use_default_only_flag == 0) {	
6	pred_present_flag	1
7	Qscale0	ue
8	Qscale1	ue
9	Qscale2	ue
10	Qscale3	ue
11	for (i=0; i<4; i++) {	
12	for (j=0; j<6; j++) {	
13	if (pred_present_flag) {	
14	pred_mode	ue
15	if (pred_mode==0) {	
16	pred_qmps_id	ue
17	pred_size_idc	se
18	pred_matrix_id	se
19	residual_flag	1
20	if (residual_flag) {	
21	residual_matrix()	
22	}	
23	} else if (pred_mode==1) {	
24	dpm_flag	1
25	if (dpm_flag) {	
26	nextcoef = use_dqp_flag ? -6 : 8	
27	for (i=0; i<Size; i++) {	
28	delta_coef	se
29	nextcoef = nextcoef + delta_coef	
30	coef_vertical[i] = nextcoef	
31	}	
32	nextcoef = coef_horizontal[0] = coef_vertical[0]	
33	copy_from_vertical	1
34	if (copy_from_vertical != 0) {	
35	for (i=1; i<Size; i++) {	
36	delta_coef	se
37	nextcoef = nextcoef + delta_coef	
38	coef_horizontal[i] = nextcoef	
39	}	
40	}	

【図 28 B】

図28B

41	nextcoef = coef_diagonal[0] = coef_vertical[0]	
42	for (i=1; i<Size; i++) {	
43	delta_coef	se
44	nextcoef = nextcoef + delta_coef	
45	coef_diagonal[i] = nextcoef	
46	}	
47	} else //equation mode	
48	dc	se
49	horizontal_end	se
50	vertical_end	se
51	diagonal_end	se
52	}	
53	residual_flag	1
54	if (residual_flag) {	
55	residual_matrix()	
56	}	
57	} else if (pred_mode==2) {	
58	matrix_symmetry_flag	1
59	matrix_sign_flag	
60	matrix_dpm_run_flag	1
61	vlc_table_data	4
62	if (matrix_dpm_run_flag) {	
63	vlc_table_run	4
64	}	
65	qmatrix()	
66	}	
67	} else {	
68	matrix_symmetry_flag	1
69	matrix_sign_flag	1
70	matrix_dpm_run_flag	1
71	vlc_table_data	4
72	if (matrix_dpm_run_flag) {	
73	vlc_table_run	
74	}	
75	qmatrix()	
76	}	
77	}	
78	}	
79	}	
80	}	

【図 28 C】

図28C

81	residual_matrix()	code
82	residual_symmetry_flag	1
83	residual_dpm_flag	1
84	residual_run_flag	1
85	residual_sign_flag	
86	if (!residual_run_flag) {	
87	vlc_table_data	4
88	nextcoef = 0	
89	for (i=0; i<coefNum; i++) {	
90	delta_coef	svlc uvlc(vlc_table_data)
91	nextcoef = nextcoef + delta_coef	
92	coef[i] = nextcoef	
93	}	
94	} else {	
95	vlc_table_data	4
96	vlc_table_run	4
97	next_pos = 0	
98	while (last_pos==0) {	
99	run	uvlc(vlc_table_run)
100	data	svlc uvlc(vlc_table_data)
101	coef[next_pos+run] = data	
102	next_pos += run+1	
103	if (uiSize <= next_pos) {	
104	last_pos = 1;	
105	} else {	
106	last_pos = 0;	
107	}	
108	}	
109	}	
110	}	

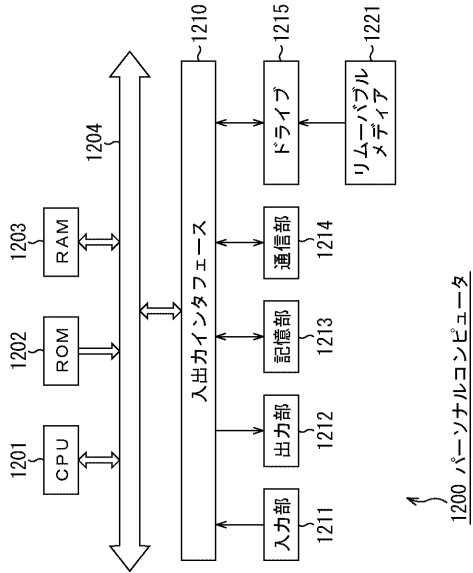
【図 28 D】

図28D

111	matrix0 {		code
112	if (!matrix.dpm_run_flag) {		
113	nextcoef = use_dgp_flag ? -6 : 8		
114	for (i=0; i<coefNum; i++) {		
115	delta_coef	svic uvic(vlc.table.data)	
116	nextcoef = nextcoef + delta_coef		
117	coef[i] = nextcoef		
118	}		
119	} else {		
120	next_pos = 0		
121	while (last_pos==0) {		
122	run	uvic(vlc.table.run)	
123	data	svic uvic(vlc.table.data)	
124	coef[next_pos+run] = data		
125	next_pos += run+1		
126	if (uiSize <= next_pos) {		
127	last_pos = 1;		
128	} else {		
129	last_pos = 0;		
130	}		
131	}		
132	}		
133	}		

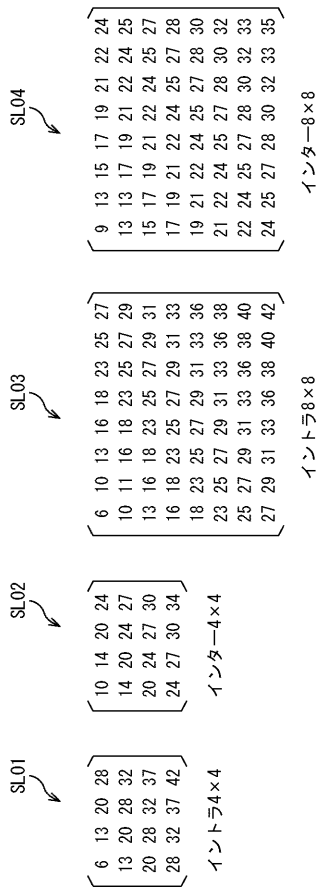
【図 29】

図29



【図 30】

図30



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C159 MA00 MA04 MA05 MA23 MA45 MC14 ME05 RC12 RC14 RC38
SS02 SS10 SS11 TA47 TB08 TC24 TC26 TC28 TD05 UA02
UA05