

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4081727号
(P4081727)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int.Cl.

H04N 7/30 (2006.01)

F I

H04N 7/133

Z

請求項の数 17 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願平9-38783
(22) 出願日 平成9年2月24日(1997.2.24)
(65) 公開番号 特開平10-243397
(43) 公開日 平成10年9月11日(1998.9.11)
審査請求日 平成15年10月2日(2003.10.2)

(73) 特許権者 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100082131
弁理士 稲本 義雄
(72) 発明者 三原 寛司
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
(72) 発明者 鈴木 隆夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
審査官 石川 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置および画像符号化方法、並びに記録装置および記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をGOP(Group of picture)単位で出力する発生符号量出力手段と、

前記発生符号量出力手段により出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化の際の目標符号量をGOP単位で算出する目標符号量算出手段と、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段とを備える画像符号化装置。

【請求項2】

前記量子化マトリクス設定手段は、前記比の大きさが前記所定の閾値以上で他の閾値よ

10

20

り小さい場合、前記デフォルトの量子化マトリクスの係数を $1/2$ 倍したハーフ量子化マトリクスを設定し、前記比の大きさが前記他の閾値以上の場合、前記デフォルトの量子化マトリクスの係数を $1/4$ 倍したクォータ量子化マトリクスを設定する

請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量を GOP 単位で出力し、

出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化の際の目標符号量を GOP 単位で算出し、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する

ステップを含む画像符号化方法。

【請求項 4】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をピクチャ単位で出力する発生符号量出力手段と、

前記発生符号量出力手段により出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化の際の目標符号量をピクチャ単位で算出する目標符号量算出手段と、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段とを備える画像符号化装置。

【請求項 5】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をピクチャ単位で出力し、

出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化の際の目標符号量をピクチャ単位で算出し、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化の際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化の際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

10

20

30

40

50

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化するステップを含む画像符号化方法。

【請求項 6】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段とを備える画像符号化装置。

【請求項 7】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する

ステップを含む画像符号化方法。

【請求項 8】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段とを備える画像符号化装置。

【請求項 9】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより前記画像を符号化する画像符号化方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、前記発生符

10

20

30

40

50

号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する

ステップを含む画像符号化方法。

【請求項 10】

10

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をGOP単位で出力する発生符号量出力手段と、

前記発生符号量出力手段により出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化する際の目標符号量をGOP単位で算出する目標符号量算出手段と、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

20

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段と、

前記量子化手段により量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する記録手段と

を備える記録装置。

【請求項 11】

30

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をGOP単位で出力し、

出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化する際の目標符号量をGOP単位で算出し、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

40

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化し、

量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する

ステップを含む記録方法。

【請求項 12】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量

50

である発生符号量をピクチャ単位で出力する発生符号量出力手段と、

前記発生符号量出力手段により出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化する際の目標符号量をピクチャ単位で算出する目標符号量算出手段と、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

10

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段と、

前記量子化手段により量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する記録手段と

を備える記録装置。

【請求項 1 3】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をピクチャ単位で出力し、

20

出力された前記発生符号量に基づいて、前記画像を符号化する際の目標符号量をピクチャ単位で算出し、

前記目標符号量を前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化し、

30

量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する

ステップを含む記録方法。

【請求項 1 4】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

40

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段と、

前記量子化手段により量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する記録手段と

を備える記録装置。

50

【請求項 15】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化し、

量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する

ステップを含む記録方法。

【請求項 16】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録装置において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定する量子化マトリクス設定手段と、

前記量子化マトリクス設定手段により設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化する量子化手段と

、

前記量子化手段により量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する記録手段と

を備える記録装置。

【請求項 17】

画像を直交変換して得られる直交変換係数を量子化することにより符号化した前記画像を記録媒体に記録する記録方法において、

前記直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、前記発生符号量で除算した除算値である、前記発生符号量と前記目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、前記比の大きさが前記所定の閾値以上である場合、前記直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、前記直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、前記デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、

設定された前記量子化マトリクスを用いて、前記目標符号量に対応した量子化インデックスで前記直交変換係数を量子化し、

量子化された量子化値を符号化して前記記録媒体に記録する

ステップを含む記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は、画像符号化装置および画像符号化方法、並びに記録装置および記録方法に関し、特に、復号画像の画質を均一にすることができるようになる画像符号化装置および画像符号化方法、並びに記録装置および記録方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えば、M P E G (Moving Picture Experts Group) 符号化などに代表される D C T (Discrete Cosine Transform) を用いた画像符号化方式 (画像圧縮方式) では、一般的に、画像を D C T 処理して得られる D C T 係数に、人間の視覚特性上の空間周波数ごとの量子化感度の違いを利用した重み付けをして量子化が行われ、これにより圧縮率を高めるようになされている。即ち、高次の D C T 係数は、復号画像を見たときの見た目の画質にあまり影響しないため、低次の D C T 係数に比較して、粗く量子化が行われるような重み付けがされる。

10

【 0 0 0 3 】

M P E G では、上述のような重み付けを行うための手段として、J P E G (Joint Photographic coding Experts Group) から継承された量子化マトリクスが用意されている。量子化マトリクスは、D C T 処理の単位である 8×8 画素のブロックに対応する 8×8 の係数が並んだマトリクス (matrix) で、その係数は、符号化に際して自由に変更することができるようになされている。

【 0 0 0 4 】

量子化マトリクスによる重み付けとは、D C T 係数を、量子化マトリクスを構成する係数のうちの、その D C T 係数に対応する位置にあるもので除算することを意味するが、実際には、D C T 係数が、量子化マトリクスの係数と量子化ステップとを乗算した乗算値で量子化されるので、即ち、D C T 係数の重み付けと量子化とは同時に行われるので、量子化マトリクスは、人間の視覚特性に対応した量子化を行うための量子化ステップと考えることもできる。

20

【 0 0 0 5 】

量子化マトリクスによれば、上述のように、人間の視覚特性に利用した効率的な量子化を実現することができ、その係数は、一般に、そのような観点から設定されるが、量子化ステップは、一般に、例えば、発生符号量が所定の目標符号量と一致するように制御するレートコントロールと、画像のアクティビティ (activity) (活性度) により変化する復号画像の画質 (見た目の画質) の均一化とを実現する量子化インデックスに対応して設定される。

30

【 0 0 0 6 】

M P E G では、量子化インデックスと量子化ステップとの対応関係として、線形なものとは非線形なものとの 2 種類が規定されている。即ち、M P E G では、量子化インデックスとして、1 乃至 31 の整数値が規定されており、線形な対応関係によれば、量子化ステップには、量子化インデックスの 2 倍の値が対応付けられている。従って、量子化ステップは、量子化インデックスに対応して一意的に決まり、量子化インデックスが 1, 2, ..., 31 のとき、量子化ステップは、2, 4, ..., 62 となる。非線形な対応関係でも、同様に、量子化インデックスと量子化ステップとが所定の非線形な関数によって 1 対 1 に対応付けられている。

40

【 0 0 0 7 】

なお、非線形な対応関係においては、量子化インデックスが小さい範囲では、量子化ステップを細かく変化させることができるように、また、量子化インデックスが大きい範囲では、量子化ステップを大きく変化させることができるように、量子化インデックスと量子化ステップとが対応付けられている。

【 0 0 0 8 】

また、線形または非線形のうちのいずれの対応関係を用いて量子化を行ったかは Q スケールタイプと呼ばれる変数によって表され、デコード側では、この Q スケールタイプを参照することで、量子化インデックスと量子化ステップとの対応関係が認識される。

50

【 0 0 0 9 】

ところで、例えば、DVD (Digial Versatile Disc) や、ビデオCD (Compact Disc) などのオーサリングにあたっては、現在、画像の圧縮符号化方法としてMPEG方式が採用されているが、このようなオーサリングなどの画像の記録、あるいは伝送を行う際には、少ない符号量で、良好な画質の復号画像を得ることができるように、画像を圧縮符号化することが要求される。

【 0 0 1 0 】

そこで、例えば、オーサリングでは、画像をDCT処理して得られるDCT係数を、固定の量子化ステップで量子化し、画像の複雑さ(難しさ)としての、例えば発生符号量などを測定する1パス目の処理と、その1パス目の処理によって得られる発生符号量などに基

10

【 0 0 1 1 】

づいて、所定の目標符号量を設定し、その目標符号量に、発生符号量が一致するように量子化ステップを適応的に変化させ、画像を可変レート符号化する2パス目の処理とを行う、いわゆる2パスエンコーディングが、一般に行われる。

20

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、量子化ステップが、上述のように所定の狭い範囲で変化する場合においては、その変化前後の量子化ステップの比率が小さい方が望ましい。

【 0 0 1 3 】

即ち、いま、説明を簡単にするために、量子化インデックスと量子化ステップとの対応関係として、線形なものを使用するとすると、上述したように、量子化ステップは、量子化インデックスの2倍の値に設定される。この場合において、量子化インデックスが、例えば、1から2に変化するときと、30から31に変化するときとを考えてみる。

30

【 0 0 1 4 】

まず、量子化インデックスが、1から2に変化する場合、量子化ステップは2から4に変化するので、変化前後の量子化ステップの比率([変化後の量子化ステップ] / [変化前の量子化ステップ]) は、 $2 (= (4 - 2) / 2)$ 倍となる。一方、量子化インデックスが、30から31に変化する場合、量子化ステップは60から62に変化するので、変化前後の量子化ステップの比率は、約 $1.033 (62 / 60)$ 倍となる。

【 0 0 1 5 】

MPEGにおいては、量子化ステップは、マクロブロック単位で変化させることができるので、隣接するマクロブロックにおける量子化ステップが大きい比率で変化すると、発生符号量に大きな差が生じるだけでなく、その復号画像の画質にも大きな差が生じる。従って、量子化インデックスが小さい値を変化する場合においては、その1段階の変化が、復号画像の画質に大きな影響を及ぼし、1フレームを構成するマクロブロックの間で、そのような画質の差が生じると、視聴者に違和感を感じさせることになる。

40

【 0 0 1 6 】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、量子化ステップの変化前後の比率が小さくなるようにし、これにより、復号画像の画質の均一化を図ることができるようにするものである。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の画像符号化装置、および請求項3に記載の画像符号化方法は、直交変

50

換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をGOP単位で出力し、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量をGOP単位で算出し、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化する。

請求項4に記載の画像符号化装置、および請求項5に記載の画像符号化方法は、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をピクチャ単位で出力し、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量をピクチャ単位で算出し、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化する。

請求項6に記載の画像符号化装置、および請求項7に記載の画像符号化方法は、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化する。

【0018】

請求項8に記載の画像符号化装置、および請求項9に記載の画像符号化方法は、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化する。

請求項10に記載の記録装置、および請求項11に記載の記録方法は、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をGOP単位で出力し、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量をGOP単位で算出し、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化し、量子化された量子化値を符号化して記録媒体に記録する。

請求項 1 2 に記載の記録装置、および請求項 1 3 に記載の記録方法は、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量をピクチャ単位で出力し、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量をピクチャ単位で算出し、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化し、量子化された量子化値を符号化して記録媒体に記録する。

10

【 0 0 1 9 】

請求項 1 4 に記載の記録装置、および請求項 1 5 に記載の記録方法は、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化し、量子化された量子化値を符号化して記録媒体に記録する。

20

請求項 1 6 に記載の記録装置、および請求項 1 7 に記載の記録方法は、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスに設定し、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスを、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定し、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数を量子化し、量子化された量子化値を符号化して記録媒体に記録する。

30

【 0 0 2 0 】

請求項 1 に記載の画像符号化装置、および請求項 3 に記載の画像符号化方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量がGOP単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量がGOP単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。

40

請求項 4 に記載の画像符号化装置、および請求項 5 に記載の画像符号化方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量がピクチャ単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量がピクチャ単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化イン

50

デックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。

請求項 6 に記載の画像符号化装置、および請求項 7 に記載の画像符号化方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。

10

【 0 0 2 1 】

請求項 8 に記載の画像符号化装置、および請求項 9 に記載の画像符号化方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。

20

請求項 10 に記載の記録装置、および請求項 11 に記載の記録方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量がGOP単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量がGOP単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。

30

請求項 12 に記載の記録装置、および請求項 13 に記載の記録方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量がピクチャ単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量がピクチャ単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。

40

【 0 0 2 2 】

請求項 14 に記載の記録装置、および請求項 15 に記載の記録方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量であ

50

る発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。

請求項 1 6 に記載の記録装置、および請求項 1 7 に記載の記録方法においては、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の画像符号化装置の一実施の形態の構成を示している。

【 0 0 2 4 】

この画像符号化装置は、いわゆる 2 パスエンコーディングによって、画像を M P E G 方式などにより可変レートで符号化するようになっており、例えば、D V D (Digital Versatile Disc) や、ビデオ C D (Compact Disc) などのオーサリングシステムその他に適用することができるようになっている。

【 0 0 2 5 】

符号化すべき画像データは、エンコーダ 1 に入力されるようになされおり、エンコーダ 1 は、画像データを、少なくとも D C T 係数などの直交変換係数に直交変換し、その直交変換係数を量子化することにより符号化するようになされている。

【 0 0 2 6 】

即ち、1 パス目では、エンコーダ 1 は、画像データを、固定の量子化ステップで量子化することにより符号化し、その結果得られる符号化データの発生符号量（あるいは、発生符号量に対応する情報としての、例えば、画像データの符号化難易度 (difficulty) など）を、外部コンピュータ 2 に出力する。外部コンピュータ 2 は、エンコーダ 1 からの発生符号量に基づいて、例えば、1 G O P (Group Of Picture) や 1 画面 (1 フレームまたは 1 フィールド) ごとの目標符号量を設定する。

【 0 0 2 7 】

そして、2 パス目では、外部コンピュータ 2 は、設定した目標符号量を、エンコーダ 1 に供給し、エンコーダ 1 は、この目標符号量に、発生符号量が一致するように量子化ステップを設定しながら、画像データの符号化を行う。なお、量子化ステップは、目標符号量その他、過去の発生符号量や、デコーダ側に想定される V B V (Video Buffering Verifier) バッファにおけるデータの蓄積量、画像の複雑さなどにも基づいて設定される。

【 0 0 2 8 】

2 パス目の符号化によって得られた符号化データは、例えば、光ディスクや、光磁気ディスク、磁気テープその他でなる記録媒体 3 に記録され、あるいは、例えば、地上波、衛星回線、C A T V 網、インターネットその他でなる伝送路 4 を介して伝送される。

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 は、図 1 のエンコーダ 1 の構成例を示している。

【 0 0 3 0 】

図 2 では、エンコーダ 1 において、画像が M P E G 符号化されるようになされている。

【 0 0 3 1 】

即ち、符号化すべき画像データは、画像並び替え回路 1 1 に供給される。画像並び替え回路 1 1 は、入力された画像データのフレーム（またはフィールド）の並びを、必要に応じて替えて、走査変換 / マクロブロック化回路 1 2 に出力する。即ち、各フレームの画像データは、I ピクチャ、P ピクチャ、または B ピクチャのうちのいずれかとして処理されるが、例えば、B ピクチャの処理に、それより時間的に後の I ピクチャや P ピクチャが必要な場合があり、このような I ピクチャや P ピクチャは、B ピクチャより先に処理する必要がある。そこで、画像並び替え回路 1 1 では、時間的に後のフレームを先に処理することができるように、フレームの並びを替えるようになされている。

10

【 0 0 3 2 】

なお、シーケンシャルに入力される各フレームの画像を、I , P , B ピクチャのいずれのピクチャとして処理するかは、予め定められている。

【 0 0 3 3 】

画像並び替え回路 1 1 において並び替えられた画像データは、走査変換 / マクロブロック化回路 1 2 に出力され、そこでは、画像データの走査変換およびマクロブロック化が行われ、その結果得られるマクロブロックが、演算器 1 3、動き検出回路 2 3、およびアクティビティ検出回路 2 4 に出力される。

【 0 0 3 4 】

動きベクトル検出回路 2 3 は、走査変換 / マクロブロック化回路 1 2 から供給されるマクロブロックの動きベクトルを検出する。

20

【 0 0 3 5 】

即ち、動きベクトル検出回路 2 3 は、予め定められた所定の参照フレームを参照し、その参照フレームと、走査変換 / マクロブロック化回路 1 2 からのマクロブロックとをパターンマッチング（ブロックマッチング）することにより、そのマクロブロックの動きベクトルを検出する。

【 0 0 3 6 】

ここで、M P E G においては、画像の予測モードには、イントラ符号化（フレーム内符号化）、前方予測符号化、後方予測符号化、両方向予測符号化（前方、後方、および両方向の 3 つの予測符号化は、イントラ符号化に対して、インター符号化または非イントラ符号化と呼ばれる）の 4 種類があり、I ピクチャはイントラ符号化され、P ピクチャはイントラ符号化または前方予測符号化され、B ピクチャはイントラ符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、または両方法予測符号化される。

30

【 0 0 3 7 】

即ち、動きベクトル検出回路 2 3 は、I ピクチャについては、予測モードとしてイントラ符号化モードを設定する。この場合、動きベクトル検出回路 2 3 では、動きベクトルの検出は行われない。

【 0 0 3 8 】

また、動きベクトル検出回路 2 3 は、P ピクチャについては、前方予測を行い、その動きベクトルを検出する。さらに、動きベクトル検出回路 2 3 は、前方予測を行うことにより生じる予測誤差と、符号化対象のマクロブロック（P ピクチャのマクロブロック）の、例えば分散とを比較し、マクロブロックの分散の方が予測誤差より小さい場合、予測モードとしてイントラ符号化モードを設定する。また、動きベクトル検出回路 2 3 は、前方予測を行うことにより生じる予測誤差の方が小さければ、予測モードとして前方予測符号化モードを設定し、検出した動きベクトルを、動き補償回路 2 2 に出力する。

40

【 0 0 3 9 】

さらに、動きベクトル検出回路 2 3 は、B ピクチャについては、前方予測、後方予測、および両方向予測を行い、それぞれの動きベクトルを検出する。そして、動きベクトル検出回路 2 3 は、前方予測、後方予測、および両方向予測についての予測誤差の中の最小のもの（以下、適宜、最小予測誤差という）を検出し、その最小予測誤差と、符号化対象のマ

50

クロブロック（Ｂピクチャのマクロブロック）の、例えば分散とを比較する。その比較の結果、マクロブロックの分散の方が最小予測誤差より小さい場合、動きベクトル検出回路２３は、予測モードとしてイントラ符号化モードを設定する。また、動きベクトル検出回路２３は、最小予測誤差の方が小さければ、予測モードとして、その最小予測誤差が得られた予測モードを設定し、対応する動きベクトルを、動き補償回路２２に出力する。

【００４０】

動き補償回路２２は、動きベクトルを受信すると、その動きベクトルにしたがって、フレームメモリ２１に記憶されている、符号化され、既に局所復号化された画像データを読み出し、これを、予測画像として、演算器１３および２０に供給する。

【００４１】

演算器１３は、走査変換／マクロブロック化回路１２からのマクロブロックと、動き補償回路２２からの予測画像との差分を演算する。この差分値は、ＤＣＴ回路１４（直交変換手段）に供給される。

【００４２】

なお、動きベクトル検出回路２３において、予測モードとしてイントラ符号化モードが設定された場合、動き補償回路２２は、予測画像を出力しない。この場合、演算器１３（演算器２０も同様）は、特に処理を行わず、走査変換／マクロブロック化回路１２からのマクロブロックを、そのままＤＣＴ回路１４に出力する。

【００４３】

ＤＣＴ回路１４では、演算器１３の出力に対して、ＤＣＴ処理が施され、その結果得られるＤＣＴ係数が、量子化回路１５（量子化手段）（重み付け手段）に供給される。量子化回路１５では、量子化インデックス決定回路２５からの量子化マトリクスにしたがって、ＤＣＴ回路１４からのＤＣＴ係数に重み付けがなされ、その重み付け後のＤＣＴ係数が、同じく量子化インデックス決定回路２５からの量子化インデックスに対応する量子化ステップ（量子化スケール）で量子化される。即ち、量子化回路１５では、量子化インデックス決定回路２５からの量子化インデックスに対応して量子化ステップが設定され、その量子化ステップに、量子化インデックス決定回路２５からの量子化マトリクスの係数をかけたもので、ＤＣＴ回路１４からのＤＣＴ係数が量子化される。この量子化されたＤＣＴ係数（以下、適宜、量子化値という）は、ＶＬＣ器１６に供給される。

【００４４】

ＶＬＣ器１６では、量子化回路１５より供給される量子化値が、例えばハフマン符号などの可変長符号に変換され、バッファ１７に出力される。バッファ１７は、ＶＬＣ器１６からのデータを一時蓄積し、そのデータ量を平滑化して出力する。なお、バッファ１７におけるデータ蓄積量は、発生符号量として、外部コンピュータ２（図１）と量子化インデックス決定回路２５に供給されるようになされている。

【００４５】

一方、量子化回路１５が出力する量子化値は、ＶＬＣ器１６だけでなく、逆量子化回路１８にも供給されるようになされている。逆量子化回路１８では、量子化回路１５からの量子化値が、量子化回路１５で用いられた量子化ステップおよび量子化マトリクスにしたがって逆量子化され、これによりＤＣＴ係数に変換される。このＤＣＴ係数は、逆ＤＣＴ回路１９に供給される。逆ＤＣＴ回路１９では、ＤＣＴ係数が逆ＤＣＴ処理され、演算器２０に供給される。

【００４６】

演算器２０には、逆ＤＣＴ回路１９の出力の他、上述したように、動き補償回路２２から、演算器１３に供給されている予測画像と同一のデータが供給されており、演算器２０は、逆ＤＣＴ回路１９からの信号（予測残差）と、動き補償回路２２からの予測画像とを加算することで、元の画像を、局所復号する（但し、予測モードがイントラ符号化である場合には、逆ＤＣＴ回路１９の出力は、演算器２０をスルーして、フレームメモリ２１に供給される）。なお、この復号画像は、受信側において得られる復号画像と同一のものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

演算器 2 0 において得られた復号画像（局所復号画像）は、フレームメモリ 2 1 に供給されて記憶され、その後、インター符号化（前方予測符号化、後方予測符号化、または両方向予測符号化）される画像に対する参照画像（参照フレーム）として用いられる。

【 0 0 4 8 】

一方、アクティビティ検出回路 2 4 では、マクロブロックの複雑さを表す指標として、例えば、そのアクティビティ（activity）が検出され、量子化インデックス決定回路 2 5 に供給される。量子化インデックス決定回路 2 5 には、外部コンピュータ 2 から目標符号量が、バッファ 1 7 から発生符号量が、アクティビティ検出回路 2 4 からアクティビティが、それぞれ供給されるようになされている。そして、量子化インデックス決定回路 2 5 は、これらの目標符号量、発生符号量、およびアクティビティに基づいて、適応的に量子化インデックスを決定し、即ち、例えば、発生符号量が目標符号量に一致するような量子化インデックスであって、アクティビティに対応した画質の復号画像が得られるようなものを決定し、量子化回路 1 5 に供給する。

10

【 0 0 4 9 】

さらに、量子化インデックス決定回路 2 5 には、外部コンピュータ 2 から、使用する量子化マトリクスを指示する指示信号が供給されるようになされており、量子化インデックス決定回路 2 5 は、この指示信号にしたがって、使用する量子化マトリクスを決定する。即ち、外部コンピュータ 2 は、後述するようにして、使用する量子化マトリクスを決定し、その量子化マトリクスに対応する指示信号を、量子化インデックス決定回路 2 5 に出力するようになされており、量子化インデックス決定回路 2 5 は、外部コンピュータ 2 からの指示信号にしたがって、使用する量子化マトリクスを決定し、量子化回路 1 5 に出力する。

20

【 0 0 5 0 】

これにより、量子化回路 1 5 では、上述したように、量子化インデックス決定回路 2 5 からの量子化マトリクスまたは量子化インデックスに対応する量子化ステップで、DCT 係数に対する重み付けまたは量子化がそれぞれ行われる。

【 0 0 5 1 】

なお、量子化インデックス決定回路 2 5 は、1 パス目は、固定の量子化インデックスを出力するようになされており、これにより、量子化回路 1 5 では、固定の量子化ステップで量子化が行われる。そして、2 パス目において、量子化インデックス決定回路 2 5 は、上述したように、バッファ 1 7 からの発生符号量、アクティビティ検出回路 2 4 からのアクティビティ、さらには、外部コンピュータ 2 からの目標符号量に基づいて、適応的に量子化インデックスを設定するようになされており、これにより、量子化回路 1 5 では、そのように適応的に設定された量子化インデックスに対応する量子化ステップで量子化が行われる。

30

【 0 0 5 2 】

次に、図 1 の画像符号化装置における量子化処理の詳細について説明する。

【 0 0 5 3 】

例えば、MPEG 符号化を行う場合においては、図 2 のエンコーダ 1 における量子化回路 1 5 では、まず、DCT 係数（但し、DCT 係数のうちの AC 成分についてのみ）が 16 倍される。そして、その 16 倍された DCT 係数が、量子化ステップと、量子化マトリクスのうちの DCT 係数に対応する位置にある係数とを除数として除算され、その除算結果を、例えば四捨五入した値が、量子化値として出力される。

40

【 0 0 5 4 】

図 3 は、MPEG におけるデフォルトの量子化マトリクスを示している。なお、同図（A）または（B）は、イントラ符号化またはインター符号化が行われる場合のデフォルトの量子化マトリクスをそれぞれ示している。

【 0 0 5 5 】

量子化マトリクスの係数は、イントラ符号化における DC 係数を除いて、16 を基準とし

50

た、それ以上の値になっている。これは、上述したように、量子化が、DCT係数を16倍した後に行われるためである。従って、量子化マトリクスの係数は、必ずしも16以上である必要はないが、16未満の値とした場合に、量子化ステップが1や2などのように極端に小さな値であるときには、量子化値が元のDCT係数よりも大きな値となることがあり、また、この場合に量子化値の精度が向上するわけでもないので、通常は、16以上の値とされる。

【0056】

なお、MP EGでは、イントラ符号化におけるDC係数についての量子化マトリクスの係数は8（固定値）とすることが規定されている。

【0057】

いま、図3に示したデフォルトの量子化マトリクスを使用して、2パス目の処理を行った場合に、発生符号量および目標符号量、アクティビティなどの観点から、量子化インデックスが、例えば、3乃至9の範囲の値が設定されて量子化が行われるとする。なお、以下では、説明を簡単にするために、量子化インデックスと量子化ステップとの対応関係として線形なものを考える。従って、上述の場合、量子化ステップは、6, 8, ..., 18のうちのいずれかが設定される。

【0058】

この場合において、図4に示すように、量子化マトリクスを、図3に示した量子化マトリクスの係数（但し、上述した理由から、イントラ符号化におけるDC係数に対応する位置の係数は除く）を2で除算して整数に丸めたものに変更すると（図4（A）または図4（B）が、それぞれ図3（A）または図3（B）に対応している）、その変更前と同一の発生符号量を得るためには、量子化インデックスは、量子化マトリクスの変更前における量子化インデックスの2倍にする必要がある。即ち、量子化回路15では、DCT係数が、量子化マトリクスの係数と、量子化インデックスに対応する量子化ステップとの両方で除算されるから、量子化マトリクスの係数を1/2倍にした場合、同一の符号量を得るために、量子化インデックスとしては、元の2倍の値の範囲を設定する必要がある。

【0059】

従って、本来ならば、上述のように、量子化インデックスが3乃至9の範囲の値が設定されて量子化が行われる場合において、量子化マトリクスの係数を1/2倍にすると、量子化インデックスは、元の値の2倍の範囲である6乃至18の範囲の値が設定され、その結果、量子化ステップとしては、12, 14, ..., 36のうちのいずれかが設定されることになる。

【0060】

ここで、量子化マトリクスの変更前と変更後とにおける量子化インデックスを比較してみると、量子化マトリクスの変更前では、3乃至9の7値しか使用することができなかった量子化インデックスが、量子化マトリクスの変更後には、6乃至18の13値を使用することができることになる。

【0061】

従って、量子化マトリクスを、上述のように2で除算（1/2倍）して、その係数を小さな値に変更することにより、使用する量子化インデックスの範囲を、大きな値の広い範囲に変更することができ、これにより、量子化インデックスが変化した場合の、その変化前後の比率を小さくすることができる。その結果、量子化インデックスを、その値から見て、細かく、かつ広い範囲で変化させることができることになる。

【0062】

図1の画像符号化装置では、以上のようにして、量子化インデックス、ひいては、量子化ステップを、小さい比率で細かく変化させ、これにより、その1段階の変化が、復号画像の画質に及ぼす影響を小さくし、復号画像の画質の均一化を図るようになされている。

【0063】

なお、上述の場合においては、量子化マトリクスの係数を2で除算するようにしたが、この係数を除算する除数は2に限定されるものではなく、3や4その他の1より大きい実数

10

20

30

40

50

を用いることが可能である。

【 0 0 6 4 】

次に、量子化マトリクスを、常時、上述のように2などで除算（1 / 2 倍など）して、その係数を小さな値に変更し、使用する量子化インデックスの範囲を、大きな値の範囲に変更した場合、非常に複雑な画像が入力されたり、また、低ビットレートに圧縮を行うときなどは、量子化インデックスとして、その上限値を越えた値が必要になることがある。

【 0 0 6 5 】

即ち、例えば、図3に示したデフォルトの量子化マトリクスを使用して、2パス目の処理を行った場合に、発生符号量および目標符号量、アクティビティなどの観点から、量子化インデックスが、例えば、8乃至24の範囲の値が設定されて量子化が行われるとする。この場合において、上述したように、量子化マトリクスの係数を1 / 2 倍すると、量子化インデックスとしては、8乃至24の範囲の2倍の範囲である16乃至48の範囲が必要となる。

【 0 0 6 6 】

MPEGでは、量子化インデックスの上限値は、前述のように31であり、この場合、量子化インデックスとして、その上限値を越えた値が必要になる。

【 0 0 6 7 】

しかしながら、上限値を越えた量子化インデックスは設定することができないから、そのような量子化インデックスが必要な場合であっても、量子化インデックスの上限値に対応する量子化ステップ（MPEGでは、前述したように62）で量子化が行われる。従って、この場合、目標符号量よりも極端に大きな符号量が発生することになる。

【 0 0 6 8 】

ところで、量子化インデックスとして、例えば、上述のように8乃至24の範囲などの、比較的大きな値を含む範囲が使用される場合においては、量子化マトリクスを変更して、使用可能な量子化インデックスの値を、さらに大きな値にしなくても、復号画像の均一性はある程度保たれる。

【 0 0 6 9 】

従って、量子化マトリクスの変更は、常時行う必要はなく、量子化マトリクスをそのまま用いた場合における量子化インデックスの使用可能な範囲の値に対応して行えば良い。

【 0 0 7 0 】

ここで、量子化マトリクスをそのまま用いた場合における量子化インデックスの使用可能な範囲（使用される量子化インデックスの範囲）の正確な値は、符号化が終了しないと分からない。即ち、例えば、2パスエンコーディングが行われる場合においては、1パス目の処理で、固定の量子化ステップで量子化が行われ、その処理結果に基づいて目標符号量が求められ、2パス目の処理で、発生符号量が目標符号量に一致するように、適応的に量子化ステップが変化されるから、使用される量子化ステップの範囲、即ち、使用される量子化インデックスの範囲の正確な値は、2パス目の処理が終了して、初めて認識することができる。

【 0 0 7 1 】

従って、2パス目の処理により、使用される量子化インデックスの範囲を、正確に求め、その範囲が、小さな値の範囲である場合には、量子化マトリクスを変更して、再度符号化を行うようにする必要があるが、これでは、処理に時間を要することになる。

【 0 0 7 2 】

そこで、1パス目の処理に基づき、例えば、次のようにして、使用される量子化インデックスを予測し、その予測結果に対応して、量子化マトリクスを変更するかどうかを決定するようにすることができる。

【 0 0 7 3 】

即ち、1パス目の処理では、上述したように、固定の量子化インデックス（量子化ステップ）で量子化が行われ、その結果得られる符号量その他に基づいて、2パス目における目標符号量が決定される。

【 0 0 7 4 】

そこで、まず、例えば、1 GOPや、1本の映画などのような所定の時間ごとに、1パス目の処理で得られた発生符号量の総和Gと、その発生符号量に基づいて決定された目標符号量の総和Tを求め、それらの比 $r = T / G$ を判定する。

【 0 0 7 5 】

この目標符号量の総和Tと発生符号量の総和Gとの比 r は、所定の時間における量子化インデックスの平均的な値が、1パス目の処理における固定の量子化インデックス（例えば、8など）と等しければ1になり、また、その平均的な値が固定の量子化インデックスよりも大きい場合または小さい場合は、それぞれ、1より小さくまたは大きくなる。

【 0 0 7 6 】

即ち、実際の発生符号量を目標符号量に一致させるために、2パス目の処理では、1パス目の処理で得られた目標符号量の総和Tが発生符号量の総和Gより大であれば、固定の量子化インデックスより小さな量子化インデックスが設定されることが予想され、その逆に、1パス目の処理で得られた目標符号量の総和Tが発生符号量の総和Gより小であれば、固定の量子化インデックスより大きな量子化インデックスが設定されることが予想される。

【 0 0 7 7 】

従って、目標符号量の総和Tと発生符号量の総和Gとの比 r によって、2パス目の処理における量子化インデックスの、固定の量子化インデックスを基準とした値を予測することができるので、この比 r に対応して、量子化マトリクスを変更するかどうかを決定すれば

【 0 0 7 8 】

良い。

以上のようにして符号化を行う場合の図1の画像符号化装置の処理について、図5のフローチャートを参照して、さらに説明する。

【 0 0 7 9 】

まず最初に、ステップS1において、エンコーダ1は、1パス目の処理を行う。即ち、エンコーダ1は、固定の量子化インデックスで量子化を行い、その結果得られる符号化データの発生符号量、さらには、例えばDCT係数のDC成分、画像のアクティビティ、その他の目標符号量を決定するのに必要な情報（統計量）を、外部コンピュータ2に出力する。

【 0 0 8 0 】

外部コンピュータ2は、エンコーダ1から各種の情報を受信すると、ステップS2において、その情報に基づいて、2パス目の処理により得られる符号化データの目標符号量を算出する。そして、外部コンピュータ2は、ステップS3において、所定の時間単位における目標符号量の総和Tと発生符号量（1パス目の処理の発生符号量）の総和Gとの比 r を求め、ステップS4に進み、その比 r の値を判定する。

【 0 0 8 1 】

ステップS4において、比 r が、例えば、0.5より小さいと判定された場合、即ち、2パス目の処理における量子化インデックスの値が大であると予測される場合、ステップS5に進み、外部コンピュータ2は、例えばデフォルトの量子化マトリクスをそのまま使用することを指示する指示信号を、エンコーダ1の量子化インデックス決定回路25に供給し、ステップS8に進む。

【 0 0 8 2 】

また、ステップS4において、比 r が、例えば、0.5以上であり、かつ2より小さいと判定された場合、即ち、2パス目の処理における量子化インデックスの値が中であると予測される場合、ステップS6に進み、外部コンピュータ2は、例えば、デフォルトの量子化マトリクスの係数を1/2倍したもの（以下、適宜、ハーフ量子化マトリクスという）を使用することを指示する指示信号を、エンコーダ1の量子化インデックス決定回路25に供給し、ステップS8に進む。

【 0 0 8 3 】

さらに、ステップ S 4 において、比 r が、例えば、2 以上であると判定された場合、即ち、2 パス目の処理における量子化インデックスの値が小であると予測される場合、ステップ S 6 に進み、外部コンピュータ 2 は、例えば、デフォルトの量子化マトリクスの係数を $1/4$ 倍したものの（以下、適宜、クオータ量子化マトリクスという）を使用することを指示する指示信号を、エンコーダ 1 の量子化インデックス決定回路 25 に供給し、ステップ S 8 に進む。

【0084】

ステップ S 8 では、エンコーダ 1 の量子化インデックス決定回路 25 において、外部コンピュータ 2 からの指示信号にしたがった量子化マトリクス（ここでは、デフォルトの量子化マトリクス、ハーフ量子化マトリクス、またはクオータ量子化マトリクスのうちのいずれか）が設定され、さらに目標符号量に対応した量子化インデックスが設定され、量子化回路 15 に供給される。これにより、量子化回路 15 では、量子化インデックス決定回路 25 からの量子化マトリクスと量子化インデックスにしたがって、DCT 係数が量子化される。

【0085】

なお、ステップ S 4 乃至 S 8 の処理は、ステップ S 3 において、比 r が求められる時間ごとに繰り返し行われる。即ち、ステップ S 3 において、例えば、1 GOP ごとに目標符号量の総和 T と発生符号量の総和 G との比 r が求められる場合には、ステップ S 4 乃至 S 8 の処理は、その比が求められる GOP 単位で繰り返される。

【0086】

以上のように、量子化ステップの変化前後の比率が小さくなるように、DCT 係数に対する重み付けを行う量子化マトリクスの係数を変更し、これにより、量子化ステップを、その値に対して細かく変化させることができるようにしたので、従来のように、量子化インデックスと量子化ステップとの対応関係として線形なものと非線形なものとのいずれかしが選択することができない場合に比較して、いわばきめ細かい変化が可能な量子化ステップでの量子化を行うことができる。そして、その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となり、視聴者が復号画像を視聴したときの主観的な画質を大幅に向上させることができる。

【0087】

また、量子化ステップを細かく変化させることができる結果、発生符号量を、より柔軟に調整して目標符号量に近づけることができるようになり、例えば、MPEG 符号化を行う際にデコーダ側に想定される VBV バッファのデータ蓄積量を管理するために、目標符号量に対して見積もるマージンを小さくすることができる。即ち、VBV バッファのアンダーフローを防止するために、目標符号量を、本来見積もるべき値より、それほど大きなマージンをみて設定する必要がなくなり、その結果、複雑な画像に対しては、従来よりも多い符号量を目標符号量として割り当てることが可能となるので、そのような画像についての復号画像の画質を向上させることが可能となる。

【0088】

さらに、2 パスエンコーディングを行う場合においては、1 パス目の処理結果から、2 パス目における量子化インデックスを予測し、その予測結果に基づいて、量子化マトリクスを変更するようにしたので、上限値を越えた量子化インデックスが必要となることを防止することが可能となる。即ち、上限値を越えない範囲で、量子化インデックスを変化させることが可能となる。

【0089】

以上、本発明を、2 パスエンコーディングを行う画像符号化装置に適用した場合について説明したが、本発明は、その他、1 回の処理で符号化を行う場合にも適用可能である。

【0090】

なお、本実施の形態では、量子化インデックスと量子化ステップとが線形な対応関係にあるとしたが、本発明は、これらが非線形な対応関係にある場合にも適用することができる。但し、量子化インデックスと量子化ステップとが非線形な対応関係にある場合、量子化

10

20

30

40

50

マトリクスの係数を小さな値に変更しても、量子化ステップが、その変更前より細かく変化するとは限らない（量子化インデックスは細かく変化するようになるが、量子化ステップは、量子化インデックスと非線形に対応付けられているため、量子化インデックスと同様に細かく変化するとは限らない）。しかしながら、この場合でも、量子化マトリクスの係数を小さな値にすることで、量子化ステップは大きな値にはなるので、量子化ステップの変化前後の比率は小さくなり、その結果、量子化インデックスと量子化ステップとが線形な対応関係にある場合と同様に、画質の均一化を図ることができる。

【 0 0 9 1 】

また、本実施の形態では、外部コンピュータ 2 からエンコーダ 1 に目標符号量を送信し、エンコーダ 1 において量子化インデックスを決定するようにしたが、量子化インデックスは、外部コンピュータ 2 において決定し、エンコーダ 1 に送信するようにすることも可能である。

10

【 0 0 9 2 】

さらに、本実施の形態では、外部コンピュータ 2 において、使用する量子化マトリクスを決定するようにしたが、この決定処理は、エンコーダ 1 において行うようにすることも可能である。

【 0 0 9 3 】

また、本実施の形態では、MPEGで規定されているデフォルトの量子化マトリクスを用いるようにしたが、本発明は、その他の量子化マトリクスを使用する場合にも適用することが可能である。即ち、例えば、図 6 は、TM5 (Test Model 5 (Test Model Editing Committee: "Test Model 5", ISO/IEC JTC/SC29/WG11/N0400 (Apr. 1993))) で提案されている量子化マトリクスを示しており、イントラ符号化の際に使用される量子化マトリクス（図 6 (A)）だけでなく、インター符号化の際に使用される量子化マトリクス（図 6 (B)）にも傾斜が付されているが（これに対して、図 3 に示した MPEG のデフォルトの量子化マトリクスでは、イントラ符号化の際に使用されるもののみに傾斜が付されており、インター符号化の際に使用されるものには傾斜が付されていない）、このような量子化マトリクスについても、本発明は適用可能である。つまり、本発明は、量子化マトリクスにおける係数の傾斜の有無、さらには、その傾斜の付し方に関係なく適用することができる。

20

【 0 0 9 4 】

さらに、本実施の形態においては、量子化回路 15 において、DCT 回路 14 が出力する DCT 係数を量子化するようにしたが、本発明は、DCT 係数以外の直交変換係数を量子化する場合にも適用可能である。

30

【 0 0 9 5 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の画像符号化装置および請求項 3 に記載の画像符号化方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量が GOP 単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化の際の目標符号量が GOP 単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となる。

40

請求項 4 に記載の画像符号化装置および請求項 5 に記載の画像符号化方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量がピクチャ単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化の際の目標符号量がピクチャ単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換

50

係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となる。

請求項 6 に記載の画像符号化装置および請求項 7 に記載の画像符号化方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られる GOP 単位の符号の量である発生符号量から算出される GOP 単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となる。

請求項 8 に記載の画像符号化装置および請求項 9 に記載の画像符号化方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化される。その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となる。

【 0 0 9 6 】

請求項 1 0 に記載の記録装置および請求項 1 1 に記載の記録方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量が GOP 単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量が GOP 単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となる。

請求項 1 2 に記載の記録装置および請求項 1 3 に記載の記録方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することによって得られる符号の量である発生符号量がピクチャ単位で出力され、出力された発生符号量に基づいて、画像を符号化する際の目標符号量がピクチャ単位で算出され、目標符号量を発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。その結果、復号画像の画質の均一

10

20

30

40

50

化を図ることが可能となる。

請求項 1 4 に記載の記録装置および請求項 1 5 に記載の記録方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるGOP単位の符号の量である発生符号量から算出されるGOP単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となる。

10

請求項 1 6 に記載の記録装置および請求項 1 7 に記載の記録方法によれば、直交変換係数を固定の量子化ステップで量子化することにより得られるピクチャ単位の符号の量である発生符号量から算出されるピクチャ単位の目標符号量を、発生符号量で除算した除算値である、発生符号量と目標符号量との比の大きさが所定の閾値以上でない場合、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスに設定され、比の大きさが所定の閾値以上である場合、直交変換係数を量子化する際の量子化インデックスが大になるように、直交変換係数を量子化する際の量子化マトリクスが、デフォルトの量子化マトリクスより係数が小の量子化マトリクスに設定され、設定された量子化マトリクスを用いて、目標符号量に対応した量子化インデックスで直交変換係数が量子化され、量子化された量子化値が符号化されて記録媒体に記録される。その結果、復号画像の画質の均一化を図ることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の画像符号化装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 のエンコーダ 1 の構成例を示すブロック図である。

【図 3】M P E G で規定されているデフォルトの量子化マトリクスを示す図である。

【図 4】図 3 の量子化マトリクスの係数を 2 で除算し、さらに整数に丸めたものを示す図である。

【図 5】図 1 の画像符号化装置の処理を説明するためのフローチャートである。

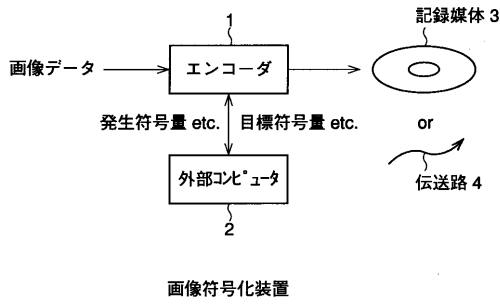
30

【図 6】T M 5 で規定されている量子化マトリクスを示す図である。

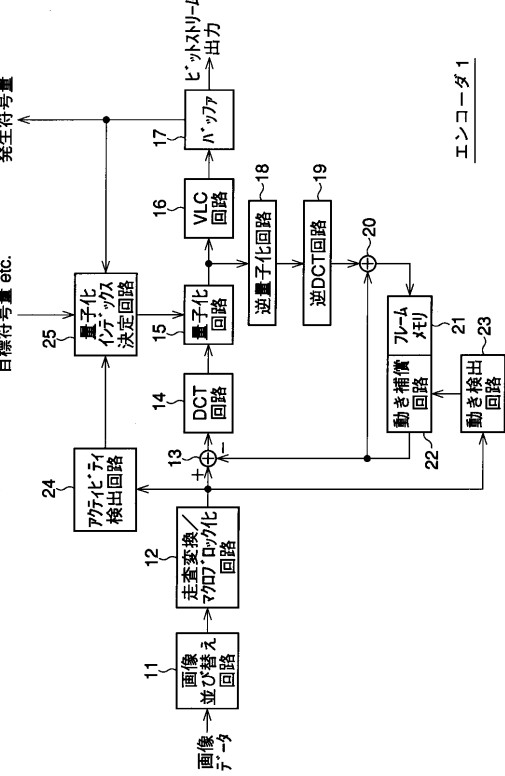
【符号の説明】

1 エンコーダ, 2 外部コンピュータ, 3 記録媒体, 4 伝送路, 11 画像並び替え回路, 12 走査変換/マクロブロック化回路, 13 演算器, 14 D C T 回路(直交変換手段), 15 量子化回路(量子化手段)(重み付け手段), 16 V L C 回路, 17 バッファ, 18 逆量子化回路, 19 逆 D C T 回路, 20 演算器, 21 フレームメモリ, 22 動き補償回路, 23 動き検出回路, 24 アクティビティ検出回路, 25 量子化インデックス決定回路

【図 1】



【図 2】



【図 3】

8	16	19	22	26	27	29	34	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	22	24	27	29	34	37	16	16	16	16	16	16	16	16
19	22	26	27	29	34	34	38	16	16	16	16	16	16	16	16
22	22	26	27	29	34	37	40	16	16	16	16	16	16	16	16
22	26	27	29	32	35	40	48	16	16	16	16	16	16	16	16
26	27	29	32	35	40	48	58	16	16	16	16	16	16	16	16
26	27	29	34	38	46	56	69	16	16	16	16	16	16	16	16
27	29	35	38	46	56	69	83	16	16	16	16	16	16	16	16

(A) イントラ符号化

(B) インター符号化

デフォルトの量子化マトリクス

【図 4】

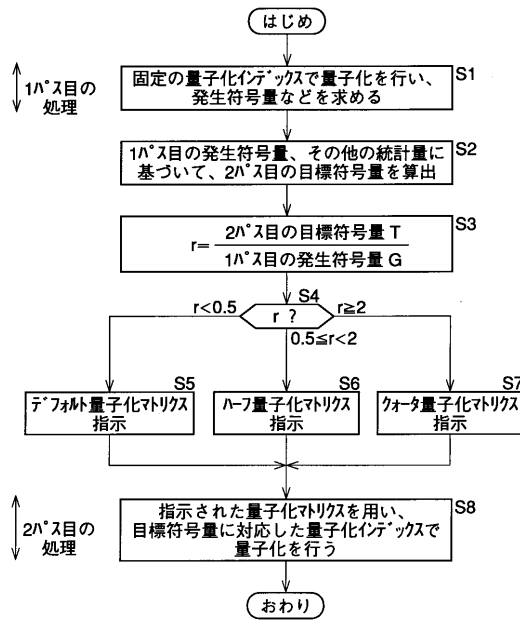
8	8	9	11	13	13	14	17	8	8	8	8	8	8	8	8
8	8	11	12	13	14	17	18	8	8	8	8	8	8	8	8
9	11	13	13	14	17	17	16	8	8	8	8	8	8	8	8
11	11	13	13	14	17	18	20	8	8	8	8	8	8	8	8
11	13	13	14	16	17	20	24	8	8	8	8	8	8	8	8
13	13	14	16	17	20	24	29	8	8	8	8	8	8	8	8
13	13	14	17	19	23	28	34	8	8	8	8	8	8	8	8
13	14	17	19	23	28	34	41	8	8	8	8	8	8	8	8

(A) イントラ符号化

(B) インター符号化

デフォルトを2で割った量子化マトリクス

【 図 5 】



【 図 6 】

(A) イントラ符号化								(B) インター符号化							
8	16	19	22	26	27	29	34	16	17	18	19	20	21	22	23
16	16	22	24	27	29	34	37	17	18	19	20	21	22	23	24
19	22	26	27	29	34	34	38	18	19	20	21	22	23	24	25
22	22	26	27	29	34	37	40	19	20	21	22	23	24	26	27
22	26	27	29	32	35	40	48	20	21	22	23	25	26	27	28
26	27	29	32	35	40	48	58	21	22	23	24	26	27	28	30
26	27	29	34	38	46	56	69	22	23	24	26	27	28	30	31
27	29	35	38	46	56	69	83	23	24	25	27	28	30	31	33

TMOの量子化マトリクス

8	16	19	22	26	27	29	34	16	17	18	19	20	21	22	23
16	16	22	24	27	29	34	37	17	18	19	20	21	22	23	24
19	22	26	27	29	34	34	38	18	19	20	21	22	23	24	25
22	22	26	27	29	34	37	40	19	20	21	22	23	24	26	27
22	26	27	29	32	35	40	48	20	21	22	23	25	26	27	28
26	27	29	32	35	40	48	58	21	22	23	24	26	27	28	30
26	27	29	34	38	46	56	69	22	23	24	26	27	28	30	31
27	29	35	38	46	56	69	83	23	24	25	27	28	30	31	33

(A) イントラ符号化

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 1 8 8 7 2 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 1 8 9 6 7 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 9 8 3 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H04N 7/24-7/68