

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5390458号
(P5390458)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 N 19/50 (2014.01) H O 4 N 7/137 Z

請求項の数 32 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2010-89624 (P2010-89624)	(73) 特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ
(22) 出願日	平成22年4月8日(2010.4.8)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(65) 公開番号	特開2011-223261 (P2011-223261A)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成23年11月4日(2011.11.4)	(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
審査請求日	平成25年2月6日(2013.2.6)	(74) 代理人	100121980 弁理士 沖山 隆
		(74) 代理人	100128107 弁理士 深石 賢治
		(72) 発明者	藤林 暁 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像予測符号化装置、動画像予測符号化方法、動画像予測符号化プログラム、動画像予測復号装置、動画像予測復号方法、及び動画像予測復号プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、
入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、
生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、
復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と

10

を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化装置。

【請求項2】

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、
入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、

20

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、
復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と

、
を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化装置。

【請求項3】

前記丸め込み方法決定手段は、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報をさらに基礎として、前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の動画像予測符号化装置。

【請求項4】

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と

、
を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化装置。

【請求項5】

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と

、
を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化装置。

【請求項6】

前記丸め込み方法決定手段は、参照画像ごとに個別に、前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の動画像予測符号化装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の少なくとも一方に対し、前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の動画像予測符号化装置。

【請求項 8】

前記丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の各々に対し個別に、前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の動画像予測符号化装置。

【請求項 9】

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、

を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号装置。

【請求項 10】

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、

を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる 2 種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号装置。

【請求項 11】

前記丸め込み方法決定手段は、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報をさらに基礎として、前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の動画像予測復号装置。

【請求項 12】

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復

10

20

30

40

50

号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、

を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号装置。

【請求項 13】

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、

を具備し、

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号装置。

【請求項 14】

前記丸め込み方法決定手段は、参照画像ごとに個別に、前記丸め込み方法を決定する、ことを特徴とする請求項 9 ~ 13 の何れか 1 項に記載の動画像予測復号装置。

【請求項 15】

前記丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の少なくとも一方に対し、前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする請求項 9 ~ 14 の何れか 1 項に記載の動画像予測復号装置。

【請求項 16】

前記丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の各々に対し個別に、前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする請求項 9 ~ 15 の何れか 1 項に記載の動画像予測復号装置。

【請求項 17】

後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に

10

20

30

40

50

じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、
ことを特徴とする動画像予測符号化方法。

【請求項 18】

後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、双方向予測を行う場合に用いられる 2 種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化方法。

【請求項 19】

後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化方法。

【請求項 20】

後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

10

20

30

40

50

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化方法。

【請求項21】

後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号方法。

【請求項22】

後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号方法。

【請求項23】

後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

10

20

30

40

50

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号方法。

【請求項 2 4】

後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、

を具備し、

前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、双方向予測を行う場合に用いられる 2 種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号方法。

【請求項 2 5】

コンピュータを、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、

として動作させ、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化プログラム。

【請求項 2 6】

コンピュータを、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

10

20

30

40

50

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、
として動作させ、

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化プログラム。

【請求項27】

コンピュータを、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、
として動作させ、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化プログラム。

【請求項28】

コンピュータを、

動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、

入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、

生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、
として動作させ、

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測符号化プログラム。

【請求項29】

コンピュータを、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、

10

20

30

40

50

として動作させ、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号プログラム。

【請求項 30】

コンピュータを、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、

として動作させ、

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号プログラム。

【請求項 31】

コンピュータを、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、

として動作させ、

前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号プログラム。

【請求項 32】

コンピュータを、

画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、

前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、

復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、

分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、

として動作させ、

10

20

30

40

50

前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定する、

ことを特徴とする動画像予測復号プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像予測符号化装置、方法、及びプログラム、並びに、動画像予測復号装置、方法、及びプログラムに関する発明である。

10

【背景技術】

【0002】

動画像データの伝送や蓄積を効率よく行うために、圧縮符号化技術が用いられる。動画像の場合ではMPEG1~4やH.261~H.264の方式が広く用いられている。

【0003】

これらの符号化方式では、符号化の対象となる画像を複数のブロックに分割し、各ブロックに対し符号化・復号処理を行う。符号化効率を高めるため下記のような予測符号化方法が用いられる。画面間の予測符号化では、対象ブロックと異なる画面内にある既再生の画像信号を参照して信号の変位を検索し、その変位分を補償して予測信号を生成し、予測信号を対象ブロックの信号から引き算して得られた差分信号を符号化する。最近の技術では、信号の変位の精度が高められた動きの検索が用いられる。動きの検索・補償を行うために参照される既再生の画像を、参照画像という。

20

【0004】

また、双方向画面間予測では、表示時間順において対象画像の前に表示される過去の画像だけではなく、対象画像の後に表示される未来の画像もあわせて参照する場合がある（ただし、未来の画像は対象画像より先に符号化し、予め再生しておく必要がある）。過去の画像から取得された予測信号と未来の画像から取得された予測信号の両方を平均化することによって、隠されていて新たに現れる物体の信号の予測に有効であると同時に、両方の予測信号に含まれている雑音を軽減する効果がある。

【0005】

30

さらに、H.264の画面間予測符号化では、対象ブロックに対する予測信号は、過去に符号化して再生された複数の参照画像を参照し、動き検索しながら誤差の最も少ない画像信号を最適な予測信号として選択する。そして、対象ブロックの画素信号とこの最適な予測信号との差分を求め、差分に対し離散コサイン変換を施し量子化した上でエントロピー符号化する。同時に、対象ブロックに対する最適な予測信号をどの参照画像から取得するかに関する情報（参照インデックス）及び最適な予測信号を参照画像内のどの領域から取得するかに関する情報（動きベクトル）も併せて符号化する。H.264では、再生された4ないし5枚の画像が参照画像としてフレームメモリに格納される。なお、本明細書ではフレームメモリには、いわゆる再生画像バッファ（decoded picture buffer）を含むものとする。

40

【0006】

ここでH.264やMPEG4で採用されている動き補償方式として、1/2画素精度、1/4画素精度などの分数精度の動き補償が可能なブロックマッチング方式が採用されている。この方式を数式により表現すると以下のように表現される。符号化対象となる画像フレーム（対象フレーム）の予測画像Pの座標(x,y)における画素値（輝度値または色差値）をP(x,y)、参照画像Rの座標(x,y)における画素値をR(x,y)と定義する。ここでx、yは整数であるとして、PとRでは座標値が整数である点に画素が存在すると仮定する。この時、PとRの関係は、

【数 1】

$$P(x, y) = R(x + mvx, y + mvy) \quad (x, y) \in B_i, 0 < i < N$$

として表現される。ただし、画像はN個のブロックに分割されているとして、 B_i は画像のi番目のブロックに含まれる画素を意味し、 (mvx, mvy) はi番目のブロックの動きベクトルを意味する。

【0007】

ここで、動きベクトル (mvx, mvy) が整数ではない場合には、参照画像において実際には存在しないサンプル値が算出される。ここで、H.264の色差信号に対しては、周辺4画素の色差信号を用いた内挿が行われる。この内挿方式を数式で記述すると、 d を正の整数、 $0 \leq p < d$ 、 $0 \leq q < d$ として、内挿サンプル値 $R(x+p/d, y+q/d)$ は、

【数 2】

$$R(x + \frac{p}{d}, y + \frac{q}{d}) = [(d-q)\{(d-p)R(x, y) + pR(x+1, y)\} + q\{(d-p)R(x, y+1) + pR(x+1, y+1)\}] // d^2$$

と表現される。ただし「//」は、除算の結果を近隣の整数に丸め込むことを意味する。

【0008】

この時、内挿サンプル値 $R(x+p/d, y+q/d)$ が整数とならない場合、除算の丸め込み処理によって誤差が生じてしまう。また一般的に、低ビットレートで符号化する場合など、フレーム間予測誤差を符号化するためのビットを十分に確保することができない状況では、離散コサイン変換の量子化ステップサイズを大きく設定する。そのため、動き補償で発生した誤差を誤差符号化によって修正しきれなくなる場合が存在する。また、残差信号が送られても量子化歪が含まれるため、誤差を完全に解消することは難しい。ここで、これらの誤差を含む再生画像が参照画像として動き補償に利用されるため、画面内符号化が行われずに画面間符号化が続く場合には、上記の誤差が蓄積し、時間的に色差信号のPSNRなどの客観的性能が低下し、主観的には画像の色が赤色や緑色に偏ってしまう現象が発生する。特に人間の眼は赤色に敏感であるため、映像が上記誤差蓄積によって赤くなる場合には主観品質の低下を招く。

【0009】

下記の特許文献1では、動き補償予測を行う際に分数精度動きベクトルが示すサンプル位置を算出する内挿方式の結果に対し0.5を加えた値を切り上げる方法と、上記内挿方式の結果に対し0.5を加えた後に切り捨てる方法とを、映像を構成する画像ごとに切り替える方法が記載されている。

【0010】

また、特許文献1では、再生映像の赤色化を抑える方法として、フレームの時間的発生順に基づき丸め込み方法を画面全体で交互に変更する「暗示的方法」と、参照画像が予測生成される際に利用された丸め込み方法を記憶しておき、対象画像に対する予測を行う際に、記憶しておいた丸め込み方法とは異なる丸め込み方法を、参照画像全体に対する丸め込み方法として利用する「明示的方法」とが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2008 160877号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、H.264の画面間予測符号化では、対象フレームの各ブロックに対する予測信号生成のため、過去に符号化した上で再生された複数の参照画像を参照する。そのため、上記特許文献1の暗示的方法では、適切に丸め込み方法を切り替えることができない

10

20

30

40

50

場合がある。

【0013】

ここで図1を用いて説明する。図1は、対象フレームf105の画面間予測を行う際に、参照画像f101およびf103は対象フレームとして予測された際に丸め込み方法A（例えば0.5を加えた値を切り上げる方法）が利用され、参照画像f102およびf104は対象フレームとして予測された際に丸め込み方法B（例えば0.5を加えた後に切り捨てる方法）が利用されている状況を示す。この時、上記特許文献1の暗示的方法によれば、対象フレームf105は丸め込み方法Aを用いて画面間予測が行われる。ここで丸め込み方法Bで生成された参照画像f102およびf104を用いて予測される場合には効果的となるが、丸め込み方法Aで生成された参照画像f103を用いて予測される場合も同じ丸め込み方法Aが用いられる。そのため、同じ丸め込み方法が利用されることとなり丸め込み誤差の蓄積を抑える効果が失われる。

10

【0014】

また、上記特許文献1に記載の明示的方法においても、参照画像全体に対する丸め込み方法を変更しても、複数の参照画像を用いて予測が行われる場合には、丸め込み方法のランダム性が失われ、画面全体において誤差が蓄積されると、画面全体の画質が低下する。

【0015】

本発明は、上記の課題を解決するため、丸め込み誤差の蓄積を抑え、再生画像品質の向上、当該再生画像を参照画像として利用する画像の予測効率の向上および主観性能の向上を実現することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために、本発明の一側面に係る動画像予測符号化装置は、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化装置は、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。このとき、上記の丸め込み方法決定手段は、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報をさらに基礎として、前記丸め込み方法を決定してもよい。

30

40

【0017】

また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化装置は、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記

50

再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化装置は、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。

10

【0018】

上記動画像予測符号化装置の丸め込み方法決定手段は、参照画像ごとに個別に、前記丸め込み方法を決定してもよい。

20

【0019】

さらに、丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の少なくとも一方に対し、前記丸め込み方法を決定してもよい。また、丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の各々に対し個別に、前記丸め込み方法を決定してもよい。

【0020】

上記目的を達成するために、本発明の一側面に係る動画像予測復号装置は、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測復号装置は、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。このとき、上記の丸め込み方法決定手段は、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報をさらに基礎として、前記丸め込み方法を決定してもよい。

30

40

【0021】

また、本発明の一側面に係る動画像予測復号装置は、画面内予測又は動き補償を用いた

50

画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測復号装置は、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段と、を具備し、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。

【0022】

上記動画像予測復号装置の丸め込み方法決定手段は、参照画像ごとに個別に、前記丸め込み方法を決定してもよい。

【0023】

さらに、丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の少なくとも一方に対し、前記丸め込み方法を決定してもよい。また、丸め込み方法決定手段は、輝度信号および色差信号の各々に対し個別に、前記丸め込み方法を決定してもよい。

【0024】

本発明の一側面に係る動画像予測符号化方法は、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化方法は、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し

、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、双方向予測を行う場合に用いられる２種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化方法は、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化方法は、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測符号化装置、により実行される動画像予測符号化方法であって、動画像を構成する複数の画像を入力する入力ステップと、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化ステップと、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測符号化装置は、双方向予測を行う場合に用いられる２種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明の一側面に係る動画像予測復号方法は、後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測復号方法は、後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、前記圧縮画像データを復号するこ

とで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、双方向予測を行う場合に用いられる２種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の一側面に係る動画像予測復号方法は、後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測復号方法は、後続の画像を復号するために用いられる参照画像を格納するための画像格納手段を備える動画像予測復号装置、により実行される動画像予測復号方法であって、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力ステップと、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元ステップと、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として前記画像格納手段に格納する画像格納ステップと、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定ステップと、を具備し、前記丸め込み方法決定ステップにて、前記動画像予測復号装置は、双方向予測を行う場合に用いられる２種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明の一側面に係る動画像予測符号化プログラムは、コンピュータを、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化プログラムは、コンピュータを、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する

10

20

30

40

50

符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。

【0029】

また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化プログラムは、コンピュータを、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測符号化プログラムは、コンピュータを、動画像を構成する複数の画像を入力する入力手段と、入力された画像を、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって符号化することで、圧縮画像データを生成する符号化手段と、生成された前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を符号化するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、前記入力された画像を前記画面間予測によって符号化する際、分数精度予測のために必要な画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。

【0030】

本発明の一側面に係る動画像予測復号プログラムは、コンピュータを、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測復号プログラムは、コンピュータを、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号

10

20

30

40

50

に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置に応じて、当該サンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を決定することを特徴とする。

【0031】

また、本発明の一側面に係る動画像予測復号プログラムは、コンピュータを、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、片方向予測を行う場合と双方向予測を行う場合とで個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。また、本発明の一側面に係る動画像予測復号プログラムは、コンピュータを、画面内予測又は動き補償を用いた画面間予測のいずれかによって、動画像を構成する複数の画像を符号化することで得られた、動きベクトルを含む圧縮画像データを入力する入力手段と、前記圧縮画像データを復号することで再生画像を復元する復元手段と、復元された前記再生画像を、後続の画像を復号するために用いられる参照画像として格納する画像格納手段と、分数精度予測を含んだ前記画面間予測による符号化で得られた前記圧縮画像データを復号する際、画素内挿で生成されるサンプル値の丸め込み方法を決定する丸め込み方法決定手段、として動作させ、前記丸め込み方法決定手段は、双方向予測を行う場合に用いられる2種類の予測信号に利用される参照画像に対し個別に、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき前記丸め込み方法を、前記参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することを特徴とする。

【0032】

以上のような本発明により、丸め込み誤差の蓄積を抑え、再生画像品質の向上、当該再生画像を参照画像として利用する画像の予測効率の向上、および主観性能の向上を実現する。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、分数精度動きの動き補償が利用され、動きベクトルが示す位置のサンプル値を画素内挿方式により生成する。その際、動きベクトルの揺らぎを考慮し、分数画素位置に応じて丸め込み方法を決定することで、画面全体で丸め込み誤差が蓄積されることを防ぎ、異なる参照画像を用いた動き補償を行う場合においても画面全体の丸め込み誤差の蓄積を抑え、再生画像品質の向上、当該再生画像を参照画像として利用する画像の予測効率の向上および主観性能の向上を実現する。

【0034】

また、本発明によれば、丸め込み方法決定手段は、参照画像における内挿されるサンプル位置で行われるべき丸め込み方法を、参照画像が対象画像として予測された際に用いられた丸め込み方法の情報に基づいて決定することで、丸め込み誤差の蓄積をより効果的に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】従来技術の課題を説明するための図である。

【図2】第1、第2の実施形態に係る動画像予測符号化装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】第1の実施形態に係る動画像予測符号化装置内の画面間予測器の構成を示す機能ブロック図である。

【図4】第1、第2の実施形態に係る動画像予測復号装置の構成を示す機能ブロック図で

10

20

30

40

50

ある。

【図 5】第 1 の実施形態に係る動画像予測復号装置内の画面間予測器の構成を示す機能ブロック図である。

【図 6】内挿方式の一例を説明するための図である。

【図 7】動きの精度が 1 / 8 画素精度の場合の、位置に応じた丸め込み方法を示す図である。

【図 8】位置に応じた丸め込み方法の第 1 の変形例を示す図である。

【図 9】第 1 の実施形態に係る動画像予測符号化装置内の画面間予測器の動作を示す流れ図である。

【図 10】第 1 の実施形態に係る動画像予測復号装置内の画面間予測器の動作を示す流れ図である。 10

【図 11】第 2 の実施形態に係る動画像予測符号化装置内の画面間予測器の構成を示す機能ブロック図である。

【図 12】第 2 の実施形態に係る動画像予測復号装置内の画面間予測器の構成を示す機能ブロック図である。

【図 13】第 2 の実施形態に係る画面間予測器の動作を示す流れ図である。

【図 14】位置に応じた丸め込み方法の第 2 の変形例を示す図である。

【図 15】位置に応じた丸め込み方法の第 3 の変形例を示す図である。

【図 16】位置に応じた丸め込み方法の第 4 の変形例を示す図である。

【図 17】記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのコンピュータのハードウェア構成を示す図である。 20

【図 18】記録媒体に記憶されたプログラムを実行するためのコンピュータの概観図である。

【図 19】動画像予測符号化プログラムの構成例を示すブロック図である。

【図 20】動画像予測復号プログラムの構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下、本発明に係る実施形態について、図 2 ~ 図 20 を用いて説明する。

【0037】

(第 1 の実施形態)

図 2 は第 1 の実施形態に係る動画像予測符号化装置 200 の構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、動画像予測符号化装置 200 は、機能的な構成として、入力端子 201、ブロック分割器 202、予測信号生成器 203、フレームメモリ 204、減算器 205、変換器 206、量子化器 207、逆量子化器 208、逆変換器 209、加算器 210、エントロピー符号化器 211、及び出力端子 212 を備える。各機能ブロックの動作は、後述する動画像予測符号化装置 200 の動作の中で説明する。変換器 206 と量子化器 207 は符号化手段に対応する。逆量子化器 208、逆変換器 209 及び加算器 210 は復号手段に対応する。

【0038】

以上のように構成された動画像予測符号化装置 200 の動作を以下に述べる。符号化処理の対象となる複数枚の画像からなる動画像の信号は入力端子 201 に入力され、各画像はブロック分割器 202 により、複数の領域に分割される。本実施形態では、各画像は、 8×8 の画素からなる複数のブロックに分割されるが、それ以外のブロックの大きさまたはブロック形状に分割してもよい。次に、予測信号生成器 203 にて、符号化処理の対象となるブロック（以下「対象ブロック」と呼ぶ）を対象として、後述の予測方法により予測信号を生成する。本実施形態では、予測方法として、画面間予測と画面内予測の 2 種類の予測方法が利用可能とされており、画面間予測では双方向画面間予測も利用可能とされている。 40

【0039】

ここで予測信号生成器 203 内の画面間予測器 221 の詳細について図 3 を用いて説明 50

する。図3の画面間予測器221は、丸め込み方法決定器301、参照画像内挿器302、及び動き検出・動き補償器303を備える。

【0040】

画面間予測では、まずラインL204経由で、過去に符号化されたのちに復元された複数の再生画像が、参照画像として画面間予測器221（丸め込み方法決定器301及び参照画像内挿器302）に入力される。ここで、丸め込み方法決定器301は、入力された参照画像の内挿時に利用する丸め込み方法を決定する。丸め込み方法の詳細については後述する。

【0041】

次に参照画像内挿器302は、ラインL301から入力された丸め込み方法情報に従い、参照画像に対して動き検出の精度に合わせて画素内挿を行い、内挿後の参照画像は動き検出・動き補償器303に送られる。動き検出・動き補償器303は、ラインL302経由で入力された複数の内挿された参照画像から、対象ブロックに対する誤差の最も小さい予測信号を求め、当該予測信号の変位である動き情報を求める。この処理は動き検出と呼ばれる。また場合に応じて、対象ブロックを再分割し、再分割された小領域に対し画面間予測方法を決定してもよい。この場合、各種の分割方法の中から、対象ブロック全体に対し最も効率のよい、小領域の分割方法及び各小領域の動き情報を決定する。なお、動き検出・動き補償器303は、従来技術であるMPEG-2、4、H.264のいずれかの方法と同じである。なお、動き検出・動き補償器303は、参照画像、上記の小領域の分割方法及び各小領域の動き情報から画面間予測信号を生成する。

【0042】

このように決定された小領域の分割方法情報及び各小領域の動き情報は、図2のラインL212経由でエントロピー符号化器211に送られ、エントロピー符号化器211により符号化された上で、その符号化データはラインL211経由で出力端子212から送出される。また複数の参照画像の中で、予測信号がどの参照画像から取得するかに関する情報（参照インデックス）も、予測信号生成器203からラインL212経由でエントロピー符号化器211に送られ、エントロピー符号化器211により符号化された上で、その符号化データはラインL211経由で出力端子212から送出される。なお、本実施形態では、4枚ないし5枚の再生画像がフレームメモリ204に格納され、参照画像として用いられる。

【0043】

一方、画面内予測器222では画面内予測として、対象ブロックに空間的に隣接する既再生の画素値を用いて画面内予測信号を生成する。具体的には画面内予測器222は、同じ画面内にある既再生の画素信号をフレームメモリ204から取得し、既再生の画素信号を外挿することによって画面内予測信号を生成する。なお、画面内予測における外挿の方法に関する情報は、ラインL212経由でエントロピー符号化器211に送られ、エントロピー符号化器211により符号化された上で、その符号化データはラインL211経由で出力端子212から送出される。

【0044】

以上、画面間予測と画面内予測の各々の基本動作を概説した。実際には、予測信号生成器203は、対象ブロックごとに、上述のように生成された画面間予測信号と画面内予測信号のうち、誤差の最も小さいものを選択し、選択された予測信号は、ラインL203経由で減算器205及び加算器210に送られる。

【0045】

減算器205は、ラインL102経由で受け取った対象ブロックの信号から、ラインL103経由で受け取った予測信号を引き算し、残差信号を生成する。この残差信号は変換器206にて離散コサイン変換され、その各変換係数は量子化器207にて量子化される。最後に、量子化された変換係数はエントロピー符号化器211により符号化され、得られた符号化データは、予測方法に関する情報とともにラインL111経由で出力端子212より送出される。

【0046】

一方、後続の対象ブロックに対する画面内予測もしくは画面間予測を行うために、上記量子化された変換係数（対象ブロックの符号化データ）は、逆量子化器208にて逆量子化されたのちに逆変換器209にて逆離散コサイン変換され、これにより残差信号が復元される。そして、加算器210により、復元された残差信号とラインL203から送られた予測信号とが加算され、これにより対象ブロックの信号が再生され、再生信号はフレームメモリ204に格納される。なお、本実施形態では変換器206と逆変換器209を用いているが、これらに代わる他の変換処理を用いてもよい。場合によって、変換器206と逆変換器209がなくてもよい。

【0047】

次に、本実施形態に係る動画像予測復号装置について説明する。図4は本実施形態に係る画像予測復号装置400の構成を示す機能ブロックを示す。図4に示すように、動画像予測復号装置400は、機能的な構成として、入力端子401、データ解析器402、逆量子化器403、逆変換器404、加算器405、予測信号生成器408、フレームメモリ407、及び出力端子406を備える。各機能ブロックの動作は、後述する動画像予測復号装置400の動作の中で説明する。なお、復号に係る手段としては、逆量子化器403及び逆変換器404に限定されるものではなく、これら以外のものを用いてもよい。また、復号に係る手段は、逆変換器404を無くし逆量子化器403のみで構成してもよい。なお、逆量子化器403と逆変換器404は復号手段に対応する。

【0048】

以上のように構成された動画像予測復号装置400の動作を以下に述べる。上述した符号化方法で得られた圧縮データは入力端子401から入力される。この圧縮データには、対象ブロックの残差信号、量子化パラメータ、及び予測信号の生成に関連する情報が含まれている。予測信号の生成に関連する情報としては、例えば画面間予測の場合は、ブロック分割に関する情報（小領域の分割方法情報（例えばブロックのサイズ等））、各小領域の動き情報及び上述の参照インデックスが含まれ、画面内予測の場合は周辺の既再生の画素からの外挿の方法に関する情報が含まれている。

【0049】

データ解析器402にて、入力された圧縮データから、対象ブロックの残差信号、予測信号の生成に関連する情報、及び量子化パラメータを抽出する。これらのうち、対象ブロックの残差信号及び量子化パラメータは、ラインL402a経由で逆量子化器403に送られ、逆量子化器403は量子化パラメータをもとに対象ブロックの残差信号を逆量子化し、さらに、逆変換器404は逆量子化の結果を逆離散コサイン変換する。このようにして復元された残差信号はラインL404経由で加算器405に送られる。

【0050】

一方、抽出された予測信号の生成に関する情報は、ラインL402b経由で予測信号生成器408に送られる。予測信号生成器408は、予測信号の生成に関する情報をもとに、フレームメモリ407内の複数の参照画像の中から適当な参照画像を取得し、当該適当な参照画像をもとに予測信号を生成する。予測信号生成器408は、画面間予測器409と画面内予測器410とを備える。また図5の画面間予測器409は、丸め込み方法決定器501、参照画像内挿器502、及び予測信号生成器503を備える。これらの動作の詳細については後述する。ここで、生成された予測信号はラインL308a経由で加算器405に送られ、加算器405により上記復元された残差信号に加算され、その結果、対象ブロックの信号が再生される。再生された対象ブロックの信号は、ラインL405経由で出力端子206から出力されると共に、再生画像としてフレームメモリ407に格納される。

【0051】

以下に本実施形態における動画像予測符号化方法及び動画像予測復号方法で用いられる丸め込み方法および参照画像の内挿処理を説明する。以下では、丸め込み方法決定器301の動作を説明するが、丸め込み方法決定器501の動作も同様である。

【 0 0 5 2 】

H. 2 6 4などで利用される動き検出・動き補償では、より探索信号の精度を向上させるため動きの精度が1/2画素精度、1/4画素精度が利用される。また、さらに精度の高い1/8画素精度の動き情報が利用される場合もある。しかし、これらの分数画素位置に対応するサンプル値は存在しない。そのため、これらの分数画素位置のサンプル値が内挿方式にて生成されることが多い。また、H. 2 6 4において符号化される映像として、輝度情報に対して、色差信号が半分の解像度しか持たない映像フォーマットも対象とする。この時、一般に色差情報に対する動きの情報は、輝度情報に対する動き情報の半分の動きを持つものと定義される。図6は、画素601、602、603、604の画素のサンプル値を I_a, I_b, I_c, I_d とすると(I_a, I_b, I_c, I_d は負ではない整数)、内挿される位置のサンプル値(図6のxや)は I_a, I_b, I_c, I_d を用いて以下の式(1)によって生成される。

10

【数3】

$$I_{\text{interpolated}} = [(d-k)(d-l)I_a + (d-k)lI_b + k(d-l)I_c + kll_d + \text{Round}] / d^2$$

… (1)

ここで丸め込み方法決定器301は、丸め込み方法として内挿されたサンプル値をサンプル位置に基づき、算出されたサンプル値の小数部分の値(以下「小数値」という)が0.5の場合に当該小数値を切り上げるか、切捨てるかを決定する。図7において輝度情報に対する動きの精度が1/8画素精度の場合の色差信号に対する丸め込み方法の位置による違いを示す。ここで、輝度情報に対する動きの精度が1/8画素精度であるため、色差信号に対する精度は1/16画素精度であることを意味する。図7において1/16画素精度の垂直方向位置を k 、水平方向位置を l としており、丸め込み方法決定器301は、分数精度動きが示す位置(k, l)に応じて丸め込み方法を決定する。図7においてAは丸め込み方法としてサンプル値の小数値が0.5の場合に切り上げを実施する位置を、Bは丸め込み方法としてサンプル値の小数値が0.5の場合に切り捨てを実施する位置を、それぞれ意味する。このときの決定に関する制御は、上記の式(1)におけるroundを変更することで実現される。すなわち画素位置Aでは $\text{round} = d^2/2$ と設定し、画素位置Bでは $\text{round} = (d^2/2) - 1$ と設定する。また、図7におけるroundの値は以下のように表現される。

20

30

【数4】

$$\text{round} = d^2 / 2 - [\text{int}(k/2) + \text{int}(l/2)] \& 1$$

ここで、 $\text{int}(x)$ は x の整数部分の値を示し、 $\&$ はビット演算を示す。すなわち、

【数5】

$$[\text{int}(k/2) + \text{int}(l/2)] \& 1$$

40

は、

【数6】

$$[\text{int}(k/2) + \text{int}(l/2)]$$

が奇数の場合には、1となり、

【数7】

$$\lceil \text{int}(k/2) + \text{int}(l/2) \rceil$$

が偶数の場合には、0となり、上記の決定に関する制御を実現することができる。

【0053】

なお、本実施形態では丸め込み方法の決定に関する制御としてroundの式を上記のように設定したがこれに限るものではない。例えば位置(k,l)をキーとして、予め定めた表を参照することによりroundの値が決定されてもよい。

【0054】

また、本実施形態では、図7のように丸め込み方法AとBを市松模様に変更しているが、これに限るものではない。図8のように図7と丸め込み方法AとBの位置が逆であってもよい。また、図14や図15のように一列毎に丸め込み方法が変更されてもよい。また、図16のように図7よりも細かい市松模様上に丸め込み方法AとBを変更するよう設定してもよい。なお、本実施形態では1/16画素精度の例を示したが、それ以外の1/d画素精度(dは2以上の整数)である場合でも適用可能であることは言うまでもない。

【0055】

また、本実施形態では、全ての参照画像に対して同一の分数画素位置に基づく丸め込み方法を決定したが、これに限るものではない。参照画像ごとに異なる分数画素位置に基づく丸め込み方法を変更してもよい。

【0056】

また、本実施形態では、内挿されたサンプル値の小数点以下が0.5となる場合の丸め込み方法の切り替えを示したがこれに限るものではない。内挿されたサンプル値を常に切り上げる方法や切り捨てる方法を切り替えてもよい。

【0057】

また、本実施形態における位置に基づく丸め込み方法の変更は、符号化の状況によらず一定に利用したが、これに限るものではない。例えば片方向予測を行うときと双方向予測を行う場合とで異なる分数画素位置に基づく丸め込み方法の変更を行ってもよい。また、双方向予測の際に用いられる二種の予測信号に利用される参照画像に対して異なる丸め込み方法を利用してもよい。

【0058】

また、本実施形態では色差信号に対する例を示したが、本実施形態における画素値として輝度信号および色差信号への適用が可能である。また、輝度信号および色差信号に対して共通の分数画素位置に基づく丸め込み方法を利用してもよいし、異なる分数画素位置に基づく丸め込み方法を利用してもよい。また、輝度信号もしくは色差信号のどちらかに分数画素位置に基づく丸め込み方法を決定してもよい。

【0059】

次に、参照画像内挿器302の動作について説明する(参照画像内挿器502の動作も同様である)。本実施形態における参照画像内挿器302は、丸め込み方法決定器301で決定された分数画素位置に基づく丸め込み方法を用いて参照画像に対して内挿処理を実施する。具体的には参照画像から図6のように隣接する4つの画素601~604を選択し、動き検出に利用される分数画素精度に応じて、予め設定された内挿方式と丸め込み方法に基づき上記4つの画素からのサンプル値の内挿処理を行う。そして、所定の分数画素精度のサンプル値が内挿された参照画像は動き検出のために利用される。本実施形態では、前述した式(1)で定義した共1次内挿方式(bi-linear interpolation)が行われる。

【0060】

なお、本実施形態では、予め内挿方式が設定されている例を示したが、これに限るものではなく、外部から内挿方式の情報が入力されてもよい。その場合、参照画像内挿器302と502が同一の方法を利用できるように、内挿方式を示す情報が参照画像内挿器30

10

20

30

40

50

2 から参照画像内挿器 5 0 2 へ送信されてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態における内挿方式として共 1 次元内挿方式を示したが、これに限るものではない。1 次元の内挿式などを複数回実施してサンプル値の内挿処理を行ってもよい。

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態ではサンプルの内挿に利用される画素数が 4 画素の例を示したが、これに限るものではない。より多くの画素を用いた内挿や 2 画素のみを用いた内挿が行われてもよい。

【 0 0 6 3 】

また、本実施形態では、参照画像に対する内挿処理は参照画像全体に対し行われたが、これに限るものではない。例えば、動き検出の検索範囲にある領域毎に内挿処理が行われてもよい。また、動画像予測復号装置では、分数画素動きベクトルが示す位置のサンプル値に対する丸め込み方法が決定されればよい。このようなサンプル値の計算をすることにより限定的な画素領域での内挿処理が行われるため、使用されるメモリ量を削減する効果が得られる。

10

【 0 0 6 4 】

そして、動き検出・動き補償器 3 0 3 は、内挿処理された複数の参照画像を用いて各対称ブロックで動き検出が行われ、動き補償により画面間予測信号が生成される。生成された画面間予測信号はライン L 2 0 3 経由で差分器 2 0 5 に送られる。また、動き検出・動き補償器 3 0 3 で決定された予測信号生成に関する情報であるブロック分割に関する情報、動きベクトルおよび参照インデックスなどがライン L 2 1 2 経由でエントロピー符号化器 2 1 1 へ出力される。なお、動き検出・動き補償器 3 0 3 の動作は従来の H . 2 6 4 や M P E G 4 などでも利用される方法と同一であればよい。

20

【 0 0 6 5 】

一方、画面間予測信号生成器 5 0 3 は、予測信号に関する情報に基づき予測信号（画面間予測信号）を生成し出力する。この画面間予測信号生成器 5 0 3 の動作は、従来の H . 2 6 4 や M P E G 4 などでも利用される方法と同一であればよい。

【 0 0 6 6 】

図 9 は、本実施形態における動画像予測符号化方法における画面間予測器 2 2 1 の動作のフローチャートを示す。まずステップ S 9 0 1 にてフレームメモリ 2 0 4 に保存された複数の参照画像が画面間予測器 2 2 1 に入力される。次にステップ S 9 0 2 にて、丸め込み方法決定器 3 0 1 は、動きの分数画素精度に基づき、分数画素位置に応じて内挿サンプル値の小数値が 0.5 となる場合の丸め込み方法を決定する。詳細な決定方法は上述の通りである。そして、ステップ 9 0 3 では、参照画像内挿器 3 0 2 は、ステップ 9 0 2 にて決定された分数画素位置に基づく丸め込み方法および予め設定された内挿方式に基づいて参照画像の内挿処理を行う。そしてステップ S 9 0 4 にて、動き検出・動き補償器 3 0 3 は、動き検出・動き補償を行い、画面間予測信号を生成する。そしてステップ S 9 0 5 にて動き検出・動き補償器 3 0 3 は、生成された画面間予測信号および予測に関する情報を出力して処理を終了する。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 0 は、本実施形態における動画像予測復号方法における画面間予測器 4 0 9 の動作のフローチャートを示す。まずステップ S 1 0 0 1 にて復号された動き情報である動きベクトルや参照インデックスと、フレームメモリ 4 0 7 に保存された参照画像とが画面間予測器 4 0 9 に入力される。次にステップ S 1 0 0 2 では、丸め込み方法決定器 5 0 1 は、動きベクトルが示す分数画素位置に応じて内挿サンプル値の小数値が 0.5 となる場合の丸め込み方法を決定する。そして、ステップ S 1 0 0 3 では、参照画像内挿器 5 0 2 は、ステップ S 1 0 0 2 で決定された丸め込み方法および内挿方式に基づき参照画像に対して内挿処理を行う。そして次にステップ S 1 0 0 4 にて予測信号生成器 5 0 3 は、予測信号に関する情報に基づき画面間予測信号を生成し、そしてステップ S 1 0 0 5 にて、生成された画面間予測信号を出力して処理を終了する。

40

50

【 0 0 6 8 】

本実施形態によれば、分数精度動きの動き補償が利用され、分数精度の動きベクトルが示す位置におけるサンプル値を画素内挿方式により生成する。その際、動きベクトルの揺らぎを考慮し、動きが示す分数画素位置に応じて丸め込み方法を決定することで、丸め込み誤差の蓄積原因となるサンプル値の小数以下の値が0.5となる場合の丸め込み方法をランダム化する。これにより、異なる参照画像を用いた動き補償を行う場合においても画面全体での丸め込み誤差の蓄積を抑え、再生画像品質の向上、当該再生画像を参照画像として利用する画像全体の予測効率の向上および主観性能の向上を実現することができる。

【 0 0 6 9 】

(第2の実施形態)

以下、本発明に係る第2の実施形態を説明する。第2の実施形態における動画像予測符号化装置および動画像予測復号装置の全体構成は、前述した図2の動画像予測符号化装置200および図4の動画像予測復号装置400の全体構成と同様であるので、説明を省略する。但し、動画像予測符号化装置200内の画面間予測器221および動画像予測復号装置400内の画面間予測器409の構成・動作が、第1の実施形態とは異なるので、以下に説明する。

【 0 0 7 0 】

図11の画面間予測器221は、丸め込み方法決定器1101と、参照画像内挿器1102と、動き検出・動き補償器1103とを備える。ここで、参照画像内挿器1102は図3の参照画像内挿器302と、動き検出・動き補償器1103は動き検出・動き補償器303と同一の機能を果たす。また、丸め込み方法決定器1101は、動き検出・動き補償器1103からラインL1103経由で予測信号生成に関する情報を入力可能とされている。

【 0 0 7 1 】

また、図12の画面間予測器409は、丸め込み方法決定器1201と、参照画像内挿器1202と、予測信号生成器1203とを備える。ここで、参照画像内挿器1202は図5の参照画像内挿器502と、予測信号生成器1203は予測信号生成器503と同一の機能を果たす。また、丸め込み方法決定器1201はデータ解析器402からラインL402b経由で、抽出された予測信号に関する情報を入力可能とされている。

【 0 0 7 2 】

第2の実施形態における丸め込み方法決定器1101および1201は、参照画像が対象画像として予測された際に利用された丸め込み方法とは異なる丸め込み方法を、内挿されるサンプル値の位置に応じて決定する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では分数画素位置に基づくサンプル値の小数値が0.5となる際の丸め込み方法は、図7に示す方法と図8に示す方法の2つの方法を用いるものとする。ここでは、図7に示した丸め込み方法をround_M1、図8に示した丸め込み方法をround_M2と定義する。

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、画面間予測器221、409全体の処理の流れは、前述した図9および図10の処理の流れと同様であるため、その説明は省略する。そこで、以下では、画面間予測器221内の丸め込み方法決定器1101の動作について、図13のフローチャートを用いて説明する(画面間予測器409内の丸め込み方法決定器1201の動作も同様である)。前提として、丸め込み方法決定器1101は、動き検出・動き補償器1103によって決定された参照画像(予測信号に用いられる参照画像)が生成された際の丸め込み方法の情報をラインL1103経由で動き検出・動き補償器1103から取り込み保存しておく。

【 0 0 7 5 】

対象画像の丸め込み方法は以下のように、対象ブロック生成の際に用いられた丸め込み方法の採用回数によって決定される。対象ブロックに利用された丸め込み方法の採用回数は、カウンタRound_countによりカウントされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

まず、ステップ S 1 3 0 1 にて各予測ブロックの予測に関する情報である動き情報および参照インデックス、並びに対象ブロックの生成方法情報（画面内予測、画面間予測など）が入力される。次に、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、ステップ S 1 3 0 2 にて対象ブロックの生成方法が画面内予測であるか画面間予測であるかを判定する。対象ブロックの生成方法が画面内予測の場合には、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、当該予測ブロックに利用された丸め込み方法は予め定められた丸め込み方法（ここでは、一例として round_M1）であるとして Round_count[round_M1] に 1 を加算する（ステップ S 1 3 0 3）。また、画像が画面間予測で生成された場合は、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、双方向予測ブロックか否かを判定する（ステップ S 1 3 0 4）。この時、片方向予測で生成されたブロックの場合には、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、予測時の参照画像に用いられた丸め込み方法 ref_round(round_M1 もしくは round_M2) のカウンタ Round_count[ref_round] に 1 を加算する（ステップ S 1 3 0 5）。即ち、参照画像に用いられた丸め込み方法が round_M1 の場合は、Round_count[round_M1] に 1 を加算し、参照画像に用いられた丸め込み方法が round_M2 の場合は、Round_count[round_M2] に 1 を加算する。

10

【 0 0 7 7 】

一方、双方向予測の場合には、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、ステップ S 1 3 0 6 にて各方向の予測について、過去の参照画像に用いられた丸め込み方法を round[LIST0]、未来の参照画像に用いられた丸め込み方法を round[LIST1] と定義した場合に、round[LIST0] と round[LIST1] とが同一の丸め込み方法であるかどうかを判定する。判定の結果、round[LIST0] と round[LIST1] とが同一の丸め込み方法である場合には、その同一の丸め込み方法 ref_round(round_M1 もしくは round_M2) のカウンタ Round_count[ref_round] に 1 を加算する。即ち、同一の丸め込み方法が round_M1 の場合は、Round_count[round_M1] に 1 を加算し、同一の丸め込み方法が round_M2 の場合は、Round_count[round_M2] に 1 を加算する。

20

【 0 0 7 8 】

また、round[LIST0] と round[LIST1] とが異なる場合には、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、予め定められた丸め込み方法（ここでは、一例として round_M1）のカウンタ Round_count[round_M1] に 1 を加算する（ステップ S 1 3 0 8）。そして、予測ブロックが予測画像の最終ブロックかどうか判定される（ステップ S 1 3 0 9）。ここで、最終ブロックでない場合には、S 1 3 0 1 から S 1 3 0 8 のステップが繰り返し行われる。

30

【 0 0 7 9 】

一方、ステップ S 1 3 0 9 で最終ブロックである場合には、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、ステップ S 1 3 1 0 にてカウンタ Round_count の値が大きい方の丸め込み方法 ref_round を、対象画像に利用される丸め込み方法（以下「代表丸め込み方法」という）として決定し保存する。

【 0 0 8 0 】

その後、丸め込み方法決定器 1 1 0 1 は、代表丸め込み方法の情報が保存された対象画像が、次の予測信号生成時に参照画像として入力された際には、当該参照画像に対して、保存された代表丸め込み方法設定とは異なる丸め込み方法を決定する。具体的には、例えば第 n フレームを対象画像として生成した際に代表丸め込み方法として丸め込み方法 round_M1 が決定された場合には、第 (n+x) フレーム（x は正の整数）を対象画像の予測信号生成のために第 n フレームを参照画像として利用する際に、第 n フレームに対して、丸め込み方法 round_M1 とは異なる丸め込み方法 round_M2 が決定される。

40

【 0 0 8 1 】

上述のように丸め込み方法決定器 1 1 0 1 により丸め込み方法を決定した後、代表丸め込み方法の情報は参照画像内挿器 1 1 0 2 に送信される。そして、参照画像内挿器 1 1 0 2 により内挿処理が行われ、動き検出・動き補償器 1 1 0 3 により、内挿処理された参照画像を用いて動き検出・動き補償が行われ、予測信号が生成され、さらに、予測ブロックおよび予測信号に関する情報が出力される。その詳細な動作は前述の通りである。また、予測信号に関する情報は、対象画像の代表丸め込み方法を決定するために、動き検出・動

50

き補償器 1 1 0 3 から丸め込み方法決定器 1 1 0 1 ヘライン L 1 1 0 3 経由で送られる。

【 0 0 8 2 】

なお、本実施形態では、画面内予測で生成された場合には、丸め込み方法round_M1と設定したがこれに限るものではなく、丸め込み方法round_M2と設定してもよい。また、それ以外の丸め込み方法を用いてもよい。このとき、分数画素位置に基づく丸め込み方法であることが望ましい。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態では、異なる丸め込み方法を用いた参照画像から作られる予測信号を合成して作られた双方向予測ブロックは、丸め込み方法設定round_M1として扱ったがこれに限るものではなく、例えば、過去および未来の参照画像のうち、参照画像画質が高い方の丸め込み方法設定として扱ってもよい。その場合、参照画像に利用された量子化パラメータを用いて判断してもよい。また、参照画像ごとに P S N R などの客観的性能を保持していればその値を利用してもよい。

【 0 0 8 4 】

また、双方向予測ブロックを生成する際の丸め込み方法は、各方向からの予測信号に用いられた丸め込み方法を参照して、切り上げもしくは切り捨てが決定されてもよい。

【 0 0 8 5 】

また、本実施形態では、丸め込み方法の種類が 2 種類である際の例を示したが、これに限るものではない。例えば、画面内予測に対して、又は、異なる丸め込み方法設定を用いた参照画像により生成された予測信号を合成した双方向予測に対して、第 3 の丸め込み方法である round_M3 を用いてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、本実施形態では代表丸め込み方法の数は 1 つとしたが、これに限るものではない。1 つの参照画像について複数の代表丸め込み方法が決定されてもよい。例えば画面内の複数の領域の位置に応じてそれぞれ代表丸め込み方法が決定されてもよい。

【 0 0 8 7 】

また、本実施形態ではブロックの予測モードに基づいて代表丸め込み方法を決定したがこれに限るものではない。その他の予測信号生成に関する情報に基づいて代表丸め込み方法を決定してもよい。例えば、参照画像および動きベクトルの位置によって代表丸め込み方法を決定してもよい。また、参照画像に利用された量子化パラメータに基づいて代表丸め込み方法を決定してもよい。

【 0 0 8 8 】

また、本実施形態では、選択された丸め込み方法の採用回数に基づき、代表丸め込み方法を決定したが、実際に動きベクトルが示す位置の画素に対して用いられた丸め込み方法の採用回数を用いても代表丸め込み方法を決定してもよい。

【 0 0 8 9 】

また、参照画像として利用されない対象画像の場合には、上記処理を行わなくてもよい。これにより余計な計算をすることなく動画像予測符号化および復号の処理負荷の軽減が可能である。

【 0 0 9 0 】

また、本実施形態では、対象画像に対して利用された代表丸め込み方法の決定方法として、対象画像内で最も多く用いられた丸め込み方法を代表丸め込み方法として決定したが、これに限るものではない。ある条件を満たし且つ最も多く選択された丸め込み方法を代表丸め込み方法として決定してもよい。例えば、最も多く用いられた丸め込み方法が画像に含まれるブロックのうち Z [%] (ここでは Z=66 と定義する) を超える場合のみ、当該最も多く用いられた丸め込み方法を代表丸め込み方法として決定してもよい。もし、上記条件が満たされない場合には、代表丸め込み方法として、予め定められた丸め込み方法 (一例として round_M1) に決定すればよい。また、上記の最も多く用いられた丸め込み方法とは異なる丸め込み方法を、代表丸め込み方法として決定してもよい。

【 0 0 9 1 】

また、上述の例で対象画像生成時に利用された参照画像の丸め込み方法設定に偏りが無い場合には、フレームメモリに保存される複数の参照画像の代表丸め込み方法設定を確認して、偏りが無い対象画像に対して、上記複数の参照画像の代表丸め込み方法のうち、数の少ない代表丸め込み方法が決定されてもよい。例えば、参照画像バッファ内に存在する4枚の参照画像のうち3枚が丸め込み方法設定round_M1で生成されている場合には、丸め込み方法設定の偏りなしに生成された参照画像を利用する際に、上記の丸め込み方法設定round_M1とは異なる代表丸め込み方法設定round_M2を利用してもよい。

【0092】

本実施形態によれば、複数の丸め込み方法を利用して生成された複数の参照画像を用いて予測信号の生成を行う際に、参照画像ごとに利用された丸め込み方法を加味した上で分数画素位置に応じて丸め込み方法を決定することができるため、ブロック毎の分数画素位置による丸め込み方法のランダム性をさらに向上させることができ、丸め込み誤差の蓄積をより効果的に抑えることができる。

10

【0093】

なお、第2実施形態では、参照画像ごとに利用された丸め込み方法を加味した上で分数画素位置に応じて丸め込み方法を決定したが、複数の参照画像を用いて予測信号の生成を行う際には、分数画素位置に応じた丸め込み方法の決定は行わずに、参照画像ごとに利用された丸め込み方法を加味して丸め込み方法を決定してもよい。このように参照画像ごとに利用された丸め込み方法を加味して丸め込み方法を決定するだけでも、丸め込み誤差の蓄積を効果的に抑えることができ、再生画像品質の向上、当該再生画像を参照画像として利用する画像全面の予測効率の向上および主観性能の向上を実現することができる。

20

【0094】

[動画像予測符号化プログラム、動画像予測復号プログラムについて]

動画像予測符号化装置に係る発明は、コンピュータを動画像予測符号化装置として機能させるための動画像予測符号化プログラムに係る発明として捉えることができる。同様に、動画像予測復号装置に係る発明は、コンピュータを動画像予測復号装置として機能させるための動画像予測復号プログラムに係る発明として捉えることができる。

【0095】

動画像予測符号化プログラム及び動画像予測復号プログラムは、例えば、記録媒体に格納されて提供される。なお、記録媒体としては、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD等の記録媒体、あるいはROM等の記録媒体、あるいは半導体メモリ等が例示される。

30

【0096】

図19には、コンピュータを動画像予測符号化装置として機能させるための動画像予測符号化プログラムのモジュールを示す。図19に示すように、動画像予測符号化プログラムP200は、入力モジュールP201、符号化モジュールP202、復元モジュールP203、画像格納モジュールP204、及び丸め込み方法決定モジュールP205を備えている。

【0097】

また、図20には、コンピュータを動画像予測復号装置として機能させるための動画像予測復号プログラムのモジュールを示す。図20に示すように、動画像予測復号プログラムP400は、入力モジュールP401、復元モジュールP402、画像格納モジュールP403、及び丸め込み方法決定モジュールP404を備えている。

40

【0098】

上記のように構成された動画像予測符号化プログラムP200及び動画像予測復号プログラムP400は、図18に示す記録媒体10に記憶可能であり、後述する図17のコンピュータ30により実行される。

【0099】

図17は、記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのコンピュータのハードウェア構成を示す図であり、図18は、記録媒体に記憶されたプログラムを実行するための

50

コンピュータの概観図である。コンピュータとしては、CPUを具備しソフトウェアによる処理や制御を行うDVDプレーヤ、セットトップボックス、携帯電話などを含む。

【0100】

図17に示すように、コンピュータ30は、フレキシブルディスクドライブ装置、CD-ROMドライブ装置、DVDドライブ装置等の読み取り装置12と、オペレーティングシステムを常駐させた作業用メモリ(RAM)14と、記録媒体10に記憶されたプログラムを記憶するメモリ16と、ディスプレイといった表示装置18と、入力装置であるマウス20及びキーボード22と、データ等の送受信を行うための通信装置24と、プログラムの実行を制御するCPU26とを備えている。コンピュータ30は、記録媒体10が読み取り装置12に挿入されると、読み取り装置12から記録媒体10に格納された動画
10
画像予測符号化プログラムにアクセス可能になり、当該動画画像予測符号化プログラムによって、本発明に係る動画画像予測符号化装置として動作することが可能になる。同様に、コンピュータ30は、記録媒体10が読み取り装置12に挿入されると、読み取り装置12から記録媒体10に格納された動画画像予測復号プログラムにアクセス可能になり、当該動画画像予測復号プログラムによって、本発明に係る動画画像予測復号装置として動作することが可能になる。

【0101】

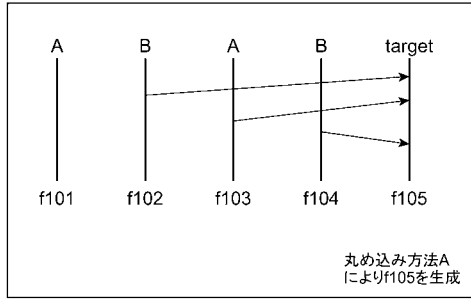
図18に示すように、動画画像予測符号化プログラム又は動画画像予測復号プログラムは、搬送波に重畳されたコンピュータデータ信号40としてネットワークを介して提供されるものであってもよい。この場合、コンピュータ30は、通信装置24によって受信された
20
動画画像予測符号化プログラム又は動画画像予測復号プログラムをメモリ16に格納して実行することができる。

【符号の説明】

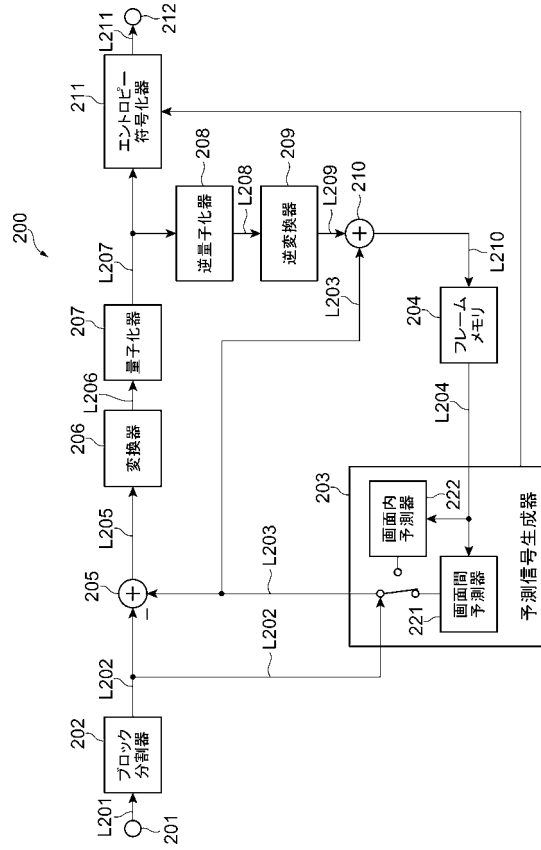
【0102】

10...記録媒体、30...コンピュータ、200...動画画像予測符号化装置、201...入力端子、202...ブロック分割器、203...予測信号生成器、204...フレームメモリ、205...減算器、206...変換器、207...量子化器、208...逆量子化器、209...逆変換器、210...加算器、211...エントロピー符号化器、212...出力端子、221...画面間予測器、222...画面内予測器、301...丸め込み方法決定器、302...参照画像内挿器、303...動き検出・動き補償器、400...動画画像予測復号装置、401...入力端子
30
、402...データ解析器、403...逆量子化器、404...逆変換器、405...加算器、406...出力端子、407...フレームメモリ、408...予測信号生成器、409...画面間予測器、410...画面内予測器、501...丸め込み方法決定器、502...参照画像内挿器、503...画面間予測信号生成器、1101...丸め込み方法決定器、1102...参照画像内挿器、1103...動き検出・動き補償器、1201...丸め込み方法決定器、1202...参照画像内挿器、1203...画面間予測信号生成器、P200...動画画像予測符号化プログラム、P201...入力モジュール、P202...符号化モジュール、P203...復元モジュール、P204...画像格納モジュール、P205...丸め込み方法決定モジュール、P400...動画画像予測復号プログラム、P401...入力モジュール、P402...復元モジュール、
40
P403...画像格納モジュール、P404...丸め込み方法決定モジュール。

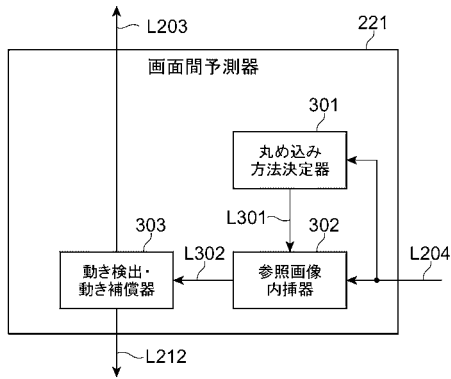
【図1】



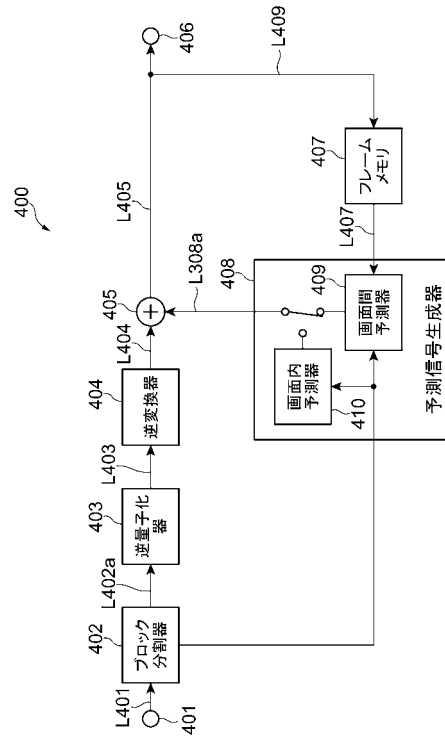
【図2】



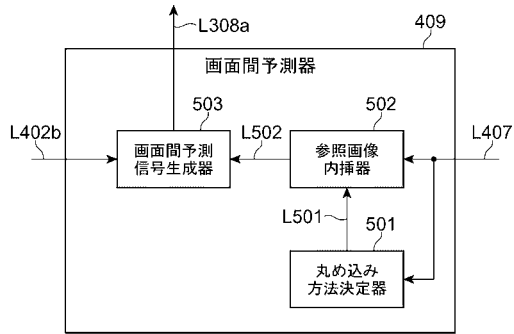
【図3】



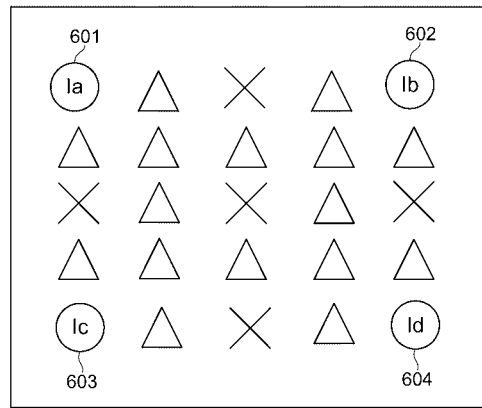
【図4】



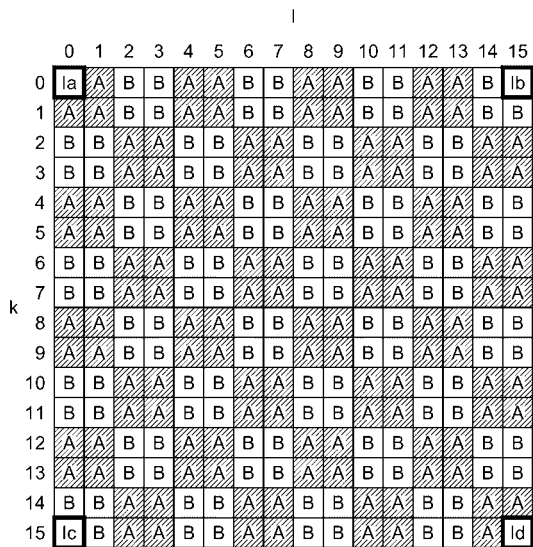
【 図 5 】



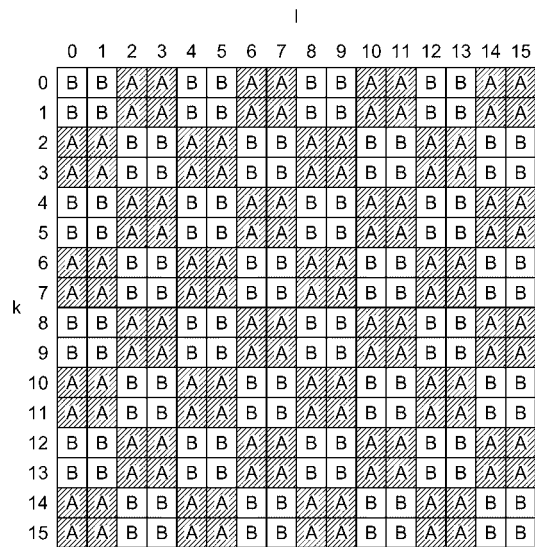
【 図 6 】



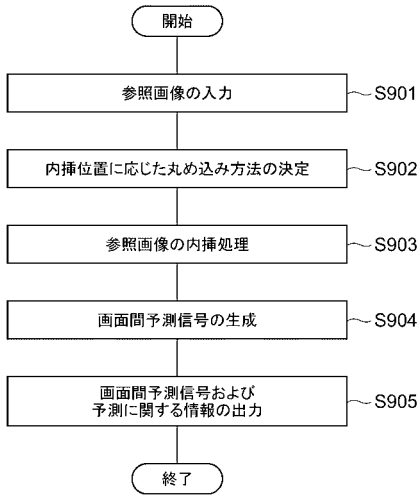
【 図 7 】



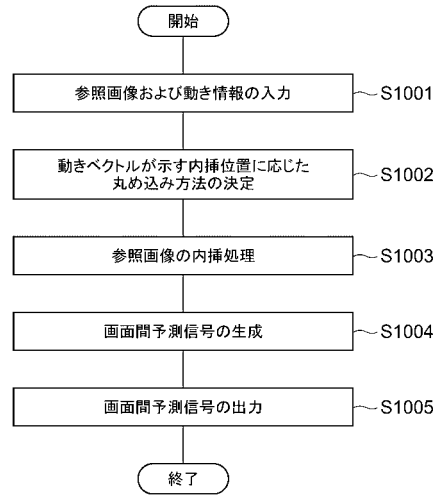
【 図 8 】



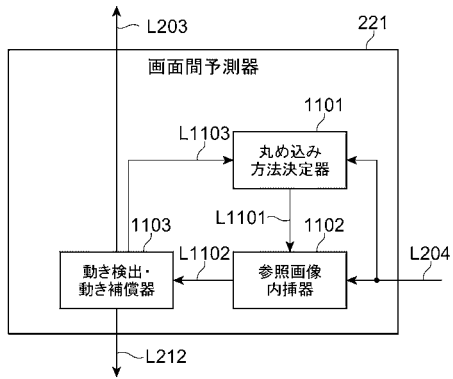
【図 9】



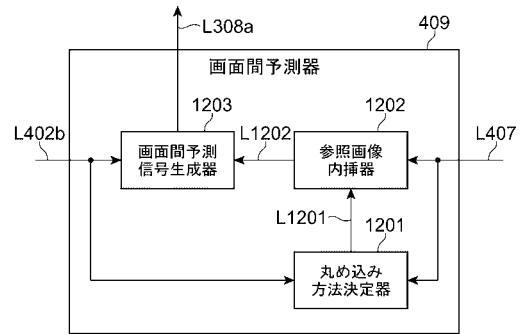
【図 10】



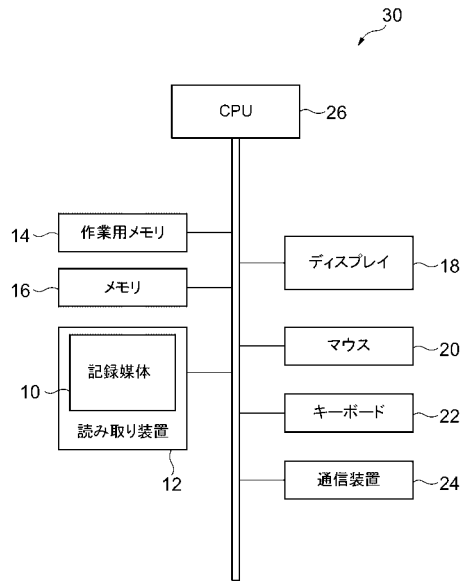
【図 11】



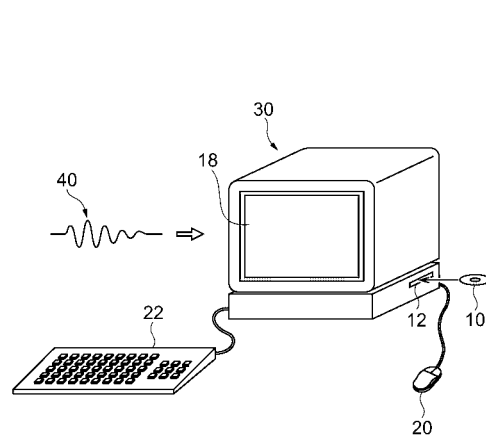
【図 12】



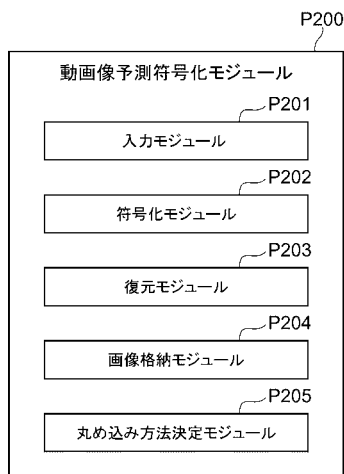
【図17】



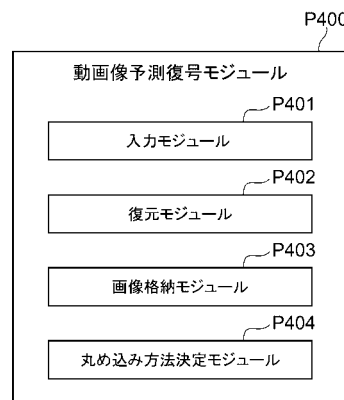
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 ブン チュンセン

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 フランク、ジャン、ボッセン

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 堀井 啓明

(56)参考文献 特表2007-512761(JP,A)

特開2008-160877(JP,A)

特開2003-339050(JP,A)

特開2010-161747(JP,A)

国際公開第2010/001832(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N7/24-7/68