

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-529845

(P2009-529845A)

(43) 公表日 平成21年8月20日(2009.8.20)

(51) Int.Cl.

HO4N 7/32

(2006.01)

F 1

HO4N 7/137

Z

テーマコード(参考)

5C059

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2009-500288 (P2009-500288)
(86) (22) 出願日	平成19年3月13日 (2007.3.13)
(85) 翻訳文提出日	平成20年9月11日 (2008.9.11)
(86) 國際出願番号	PCT/KR2007/001217
(87) 國際公開番号	W02007/105900
(87) 國際公開日	平成19年9月20日 (2007.9.20)
(31) 優先権主張番号	60/781,379
(32) 優先日	平成18年3月13日 (2006.3.13)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	10-2006-0049080
(32) 優先日	平成18年5月30日 (2006.5.30)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)

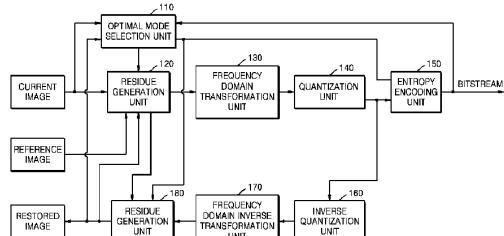
(71) 出願人	503447036 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド 大韓民国キョンギード、スウォンーシ、ヨ ントン、マエタンードン 416
(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】最適の予測モードを適応的に適用して動画を符号化する方法及び装置、動画を復号化する方法及び装置

(57) 【要約】

動画を符号化する方法及び装置、動画を復号化する方法及び装置に係り、所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロック別に色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択し、この予測モードによって現在画像に対する予測画像を生成し、この予測画像を利用して動画の符号化を行うように、色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードを適応的に適用することによって、動画の符号化及び復号化効率を高めうる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(a) 所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択するステップと、

(b) 前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含む予測画像の生成方法。

【請求項 2】

前記(a)ステップは、前記所定画像の色成分間の類似性が高い場合には、前記色成分のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用される予測モードを選択することを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。 10

【請求項 3】

前記(a)ステップは、前記所定画像の色成分間の類似性が低い場合には、前記色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用される予測モードを選択することを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 4】

前記(b)ステップは、

前記色成分のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用されるサイズに前記色成分のそれぞれのマクロブロックを分割するステップと、

前記分割された色成分のそれぞれのブロック別に、前記色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される参照画像と現在画像との間の動きベクトルを決定するステップと、 20

前記決定された動きベクトルを使用して参照画像から現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 5】

前記(b)ステップは、

前記色成分のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用されるサイズに色成分のそれぞれのマクロブロックを分割するステップと、

前記分割された色成分のそれぞれのブロック別に色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測方向を決定するステップと、

前記決定された予測方向を使用して復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、前記予測されたブロックで構成された予測画像を生成するステップと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。 30

【請求項 6】

前記(b)ステップは、

前記色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用されるサイズに前記色成分のそれぞれのマクロブロックを分割するステップと、

前記分割された色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される参照画像と現在画像との間の動きベクトルを決定するステップと、

前記決定された動きベクトルを使用して参照画像から現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 7】

前記(b)ステップは、

前記色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用されるサイズに色成分のそれぞれのマクロブロックを分割するステップと、

前記分割された色成分のそれぞれのブロック別に色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される予測方向を決定するステップと、

前記決定された予測方向を使用して復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、前記予測されたブロックで構成された予測画像を生成するステップと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。 40

【請求項 8】

前記(a)ステップは、前記所定画像を符号化した結果に該当するビットストリームの

量が最も少ない予測モードを選択することを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。

【請求項9】

前記(a)ステップは、前記所定画像と前記所定画像の復元画像との間の画質の歪曲が最も少ない予測モードを選択することを特徴とする請求項1に記載の予測画像の生成方法。

【請求項10】

所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択するステップと、

前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含む予測画像の生成方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項11】

所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択する選択部と、

前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成する生成部と、を備える予測画像生成装置。

【請求項12】

(a) 所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択するステップと、

(b) 前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、

(c) 前記現在画像と前記予測画像との差に該当する色成分のそれぞれのレジデューを生成するステップと、

(d) 前記生成されたレジデューを符号化することによってビットストリームを生成するステップと、を含むことを特徴とする符号化方法。

【請求項13】

前記(d)ステップは、前記選択された予測モードを表す情報を含むビットストリームを生成することを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

【請求項14】

前記(d)ステップは、前記色成分のそれぞれのマクロブロック別に前記選択された予測モードを表す情報を含むビットストリームを生成することを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

【請求項15】

前記(d)ステップは、前記色成分のそれぞれのマクロブロックの上位レベルであるシーケンスレベルで、一つのシーケンスを構成する全てのマクロブロックに対して、前記選択された予測モードの一つのみを表す情報を含むビットストリームを生成することを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

【請求項16】

前記(d)ステップは、前記色成分のそれぞれのマクロブロックの上位レベルであるピクチャレベルで、一つのピクチャを構成する全てのマクロブロックに対して、前記選択された予測モードの一つのみを表す情報を含むビットストリームを生成することを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

【請求項17】

前記レジデューは、第1レジデューであり、

(e) 前記選択された予測モードによって、前記色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成するステップをさらに含み、

前記(d)ステップは、前記生成された第1レジデューまたは前記生成された第2レジデューを符号化することによって、前記ビットストリームを生成することを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

前記(e)ステップは、前記選択された予測モードによって、Y成分、Co成分、Cg成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成することを特徴とする請求項17に記載の符号化方法。

【請求項 19】

前記(e)ステップは、前記選択された予測モードによって、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成することを特徴とする請求項17に記載の符号化方法。

【請求項 20】

前記(e)ステップは、所定フィルタを使用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれのノイズを除去した後、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成することを特徴とする請求項17に記載の符号化方法。 10

【請求項 21】

請求項12に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 22】

所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択する選択部と、

前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成し、前記現在画像と前記予測画像との差に該当する色成分のそれぞれのレジデューを生成する生成部と、 20

前記生成されたレジデューを符号化することによってビットストリームを生成する符号化部と、を備えることを特徴とする符号化装置。

【請求項 23】

(a) ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元するステップと、

(b) 前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含むことを特徴とする予測画像の生成方法。 30

【請求項 24】

前記予測モードは、動画符号化装置で使われた予測モードであることを特徴とする請求項23に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 25】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が前記色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測モードを表せば、前記色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用されるサイズに分割されたブロック別に前記予測画面を生成することを特徴とする請求項23に記載の予測画像の生成方法。 40

【請求項 26】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が前記色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測モードを表せば、前記色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される動きベクトルを使用して前記予測画面を生成することを特徴とする請求項23に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 27】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が前記色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測モードを表せば、前記色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測方向を使用して前記予測画面を生成することを特徴とする請求項23に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 28】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が前記色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される予測モードを表せば、前記色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用されるサイズに分割されたブロック別に前記予測画面を生成することを特徴とする請求項2 50

3に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 29】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が前記色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される予測モードを表せば、前記色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される動きベクトルを使用して前記予測画面を生成することを特徴とする請求項23に記載の予測画像の生成方法。

【請求項 30】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が前記色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される予測モードを表せば、前記色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される予測方向を使用して前記予測画面を生成することを特徴とする請求項23に記載の予測画像の生成方法。

10

【請求項 31】

ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元するステップと、

前記復元された情報が表す予測モードによって前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含むことを特徴とする予測画像の生成方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 32】

ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元する復号化部と、

前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成する生成部と、を備えることを特徴とする予測画像生成装置。

20

【請求項 33】

(a) ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元するステップと、

(b) 前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像と前記現在画像に対する予測画像との差に該当するレジデューを生成するステップと、

(c) 前記復元された情報が表す予測モードによって、前記予測画像を生成するステップと、

(d) 前記生成されたレジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップと、を含むことを特徴とする復号化方法。

30

【請求項 34】

前記レジデューは、第1レジデューであり、

(e) 前記色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを復元するステップをさらに含み、

前記(b)ステップは、前記復元された情報が表す予測モードによって、前記復元された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成することを特徴とする請求項33に記載の復号化方法。

【請求項 35】

前記(a)ステップは、前記ビットストリームをエントロピー復号化することによって、前記現在画像に該当する整数値及び前記情報を復元し、

前記復元された整数値を逆量子化することによって周波数成分値を復元するステップと、をさらに含み、

前記(e)ステップは、前記復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、前記色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを復元することを特徴とする請求項34に記載の復号化方法。

40

【請求項 36】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が表す予測モードによって、Y成分、Co成分、Cg成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するY成分、Co成分、Cg成分のそれぞれの第1レジデューを生成することを特徴とする請求項34に記載の復号化

50

方法。

【請求項 3 7】

前記(b)ステップは、前記復元された情報が表す予測モードによって、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するR成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデューを生成することを特徴とする請求項34に記載の復号化方法。

【請求項 3 8】

ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元するステップと、

前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像と前記現在画像に対する予測画像との差に該当するレジデューを生成するステップと、

前記復元された情報が表す予測モードによって前記予測画像を生成するステップと、

前記生成されたレジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成するステップと、を含むことを特徴とする復号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 3 9】

ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元する復号化部と、

前記復元された情報が表す予測モードによって前記予測画像を生成する第1生成部と、

前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像と前記現在画像に対する予測画像との差に該当するレジデューを生成し、前記生成されたレジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する第2生成部と、を備えることを特徴とする復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画を符号化する方法及び装置、動画を復号化する方法及び装置に係り、特に、H.264/MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) F R E x t (Fidelity Range Extensions) 標準分野における動画を符号化する方法及び装置、動画を復号化する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

“レジデュアル色変換”と呼ばれる新たなRGB符号化技術は、H.264/MPEG-4 AVC F R E x t 標準化過程で開発された。これは、RGB色空間をY C b C r 色空間に変換する時に発生する画質の劣化を防止するためのものである。しかし、H.264/MPEG-4 AVC F R E x t 上のRGB符号化及び復号化技術も、動画再生機器に適用するにはまだ動画の符号化及び復号化効率が十分に高くないという問題点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明が解決しようとする技術的課題は、H.264/MPEG-4 AVC F R E x t 上のRGB符号化技術の動画符号化及び復号化効率を高めうる装置及び方法を提供することである。

【0004】

また、前記の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するための本発明による符号化装置における予測画像の生成方法は、所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれ

10

20

30

40

50

それのブロックに最適の予測モードを選択するステップと、前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含む。

【0006】

前記他の課題を解決するために、本発明は、前記の符号化装置における予測画像の生成方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0007】

前記さらに他の課題を解決するための本発明による符号化装置における予測画像生成装置は、所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択する選択部と、前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成する生成部と、を備える。
10

【0008】

前記さらに他の課題を解決するための本発明による符号化方法は、所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択するステップと、前記選択された予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、前記現在画像と前記予測画像との差に該当する色成分のそれぞれのレジデューを生成するステップと、前記生成されたレジデューを符号化することによってビットストリームを生成するステップと、を含む。

【0009】

前記さらに他の課題を解決するために、本発明は、前記の符号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。
20

【0010】

前記さらに他の課題を解決するための本発明による符号化装置は、所定画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのブロック別に前記色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを選択する選択部と、前記選択された予測モードによって前記現在画像に対する予測画像を生成し、前記現在画像と前記予測画像との差に該当する色成分のそれぞれのレジデューを生成する生成部と、前記生成されたレジデューを符号化することによって、ビットストリームを生成する符号化部と、を備える。

【0011】

前記さらに他の課題を解決するための本発明による復号化装置における予測画像の生成方法は、ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元するステップと、前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成するステップと、を含む。
30

【0012】

前記さらに他の課題を解決するために、本発明は、前記の復号化装置における予測画像の生成方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0013】

前記さらに他の課題を解決するための本発明による復号化装置における予測画像生成装置は、ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元する復号化部と、前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像に対する予測画像を生成する生成部と、を備える。
40

【0014】

前記さらに他の課題を解決するための本発明による復号化方法は、ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元するステップと、前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像と前記現在画像に対する予測画像との差に該当するレジデューを生成するステップと、前記復元された情報が表す予測モードによって、前記予測画像を生成するステップと、前記生成されたレジデューと前記生成された予測画像との合算に該当する復元画面を生
50

成するステップと、を含む。

【0015】

前記さらに他の課題を解決するために、本発明は、前記の復号化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0016】

前記さらに他の課題を解決するための本発明による復号化装置は、ビットストリームを復号化することによって、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元する復号化部と、前記復元された情報が表す予測モードによって、前記予測画像を生成する第1生成部と、前記復元された情報が表す予測モードによって、前記現在画像と前記現在画像に対する予測画像との差に該当するレジデューを生成し、前記生成されたレジデューと前記生成された予測画面との合算に該当する復元画面を生成する第2生成部と、を備える。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロック別に色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードを適応的に適用して動画の符号化及び復号化を行うことによって、動画の符号化及び復号化効率を高めうる。特に、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロック別に、単一予測モード、複合予測モード、インター予測、インタラ
予測、レジデュー変換、RCT (Residual Color Transformation) 変換、IPP (Inter-Plane Prediction) 変換、RC
P (Residual Color Prediction) 変換などの多様な符号化方式を選択的に適用することによって、動画の符号化及び復号化効率を極大化させうる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明の望ましい実施形態を詳細に説明する。特に、以下の実施形態で、現在画像は、現在の動画符号化及び復号化の対象となる画像を意味し、参照画像は、現在画像の符号化または復号化に参照される画像を意味する。一般的に、参照画像は、現在画像の過去画像であるが、現在画像の未来画像となつてもよく、複数の画像となつてもよい。

【0019】

図1は、本発明の望ましい一実施形態による動画符号化装置の構成図である。図1を参考するに、本実施形態による動画符号化装置は、最適モード選択部110、レジデュー生成部120、周波数空間変換部130、量子化部400、エントロピー符号化部150、逆量子化部160、周波数空間逆変換部170、及び復元画像生成部180で構成される。

【0020】

最適モード選択部110は、サンプル画像の特性に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロック別に色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードを選択する。ここで、色成分のそれぞれのマクロブロックは、相互対応するマクロブロックということを、当業者ならば理解できる。

【0021】

例えば、最適モード選択部110は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに最適である予測モードとして、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用される予測モード（以下、“单一予測モード”という）及び現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用される予測モード（以下、“複合予測モード”）のうち何れか一つを選択しうる。

【0022】

また、最適モード選択部110は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに、最適の予測モードとして单一予測モード及び複合予測モードのうち何れか一つを選択し、

10

20

30

40

50

これらのうち単一予測モードを選択した場合に、色成分のそれぞれの第1レジデュエ間の差に該当する第2レジデュエを生成する予測モード（以下、“レジデュエ変換モード”という）を選択することもある。

【0023】

また、最適モード選択部110は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに、最適の予測モードとして単一予測モード及び複合予測モードのうち何れか一つを選択し、これらのうち単一予測モードを選択した場合に、RCT (Residual Color Transformation) 変換を行う予測モード（以下、“RCT変換モード”という）、IPP (Inter-Plane Prediction) 変換を行うモード（以下、“IPP変換モード”という）、及びRCP (Residual Color Prediction) 変換を行う予測モード（以下、“RCP変換モード”という）のうち何れか一つを選択することもある。RCT変換、IPP変換、RCP変換については後述する。10

【0024】

本実施形態で、サンプル画像としては、現在画像の以前画像のうち何れか一つが使われる。最適モード選択部110は、サンプル画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードを選択するために、このサンプル画像に対して全ての可能な予測モードを一つずつ順次に選択し、選択された予測モードによって符号化された全ての結果を比較して、多数の予測モードのうち、このサンプル画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードを選択する。以後、この予測モードが現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードとして使われる。20

【0025】

さらに詳細に説明すれば、最適モード選択部110は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに最適である予測モードとして、サンプル画像を符号化した結果に該当するビットストリームの量及びサンプル画像とこのサンプル画像の復元画像との間の画質の歪曲が最も少ない予測モードを選択する。下記のものを参照するに、サンプル画像を符号化した結果に該当するビットストリームの量は、エントロピー符号化部150によって生成されたビットストリームの量となり、サンプル画像の復元画像は、復元画像生成部180によって生成された復元画像となる。30

【0026】

特に、本実施形態によれば、最適モード選択部110は、ラグランジアン最適化技法を使用して最適モードを選択する。すなわち、最適モード選択部110は、次の式(1)を利用して、原本画像と復元画像との差値を乗算して合算した値の平均から画質の歪曲を算出する。

【0027】

【数1】

$$D = \sum_{i=0}^N (p_i - q_i)^2 \quad (1)$$
40

ここで、Dは、画質歪曲の程度を表し、pは、現在画像の画素値を表し、qは、以前画像の画素値を表し、iは、現在画像の現在マクロブロック内での画素のインデックスを表す。

【0028】

また、最適モード選択部110は、次の式(2)を利用して画質の歪曲の程度とビットストリームの量のそれぞれの単位との差を調整するために、一定定数“ ”とビットストリームの量“R”とを積算し、この積算値と画質の歪曲の程度“D”とを合算することに50

よって、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードを選択するための最終値“ L ”を算出する。

【0029】

【数2】

$$L = D + \lambda R \quad (2)$$

10

ここで、 R は、ビットストリームの量を表し、 λ は、所定の定数を表す。このような値を各予測方法別に計算した数 L が最も小さな予測方法を選択する。

【0030】

前記のラグランジアン最適化技法によって実験を行えば、最適モード選択部110は、サンプル画像の色成分のそれぞれの類似性が高い場合には、単一予測モードを選択し、サンプル画像の色成分間の類似性が低い場合には、複合予測モードを選択する。

【0031】

レジデュー生成部120は、最適モード選択部110によって選択された予測モードによって、色成分のそれぞれのマクロブロック別に現在画像に対する予測画像を生成し、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを生成する。そうでなければ、レジデュー生成部120は、最適モード選択部110によって選択された予測モードによって、色成分のそれぞれのマクロブロック別に現在画像に対する予測画像を生成し、現在画像と予測画像との差に該当する第1レジデューを生成し、色成分のそれぞれのマクロブロック別に第1レジデューの差に該当する第2レジデューを生成する。

20

【0032】

周波数空間変換部130は、レジデュー生成部120によって生成されたレジデューを色空間から周波数空間に変換する。そうでなければ、周波数空間変換部130は、レジデュー生成部120によって生成された第2レジデューを色空間から周波数空間に変換する。
H.264 / M P E G - 4 A V Cでは、色空間から周波数空間に変換する方式として D H T (D i s c r e t e H a d a m a r d T r a n s f o r m a t i o n) 、 D C T (D i s c r e t e C o s i n e T r a n s f o r m a t i o n) 基盤の整数変換が導入された。

30

【0033】

量子化部140は、周波数空間変換部130によって変換された値を量子化する。すなわち、量子化部140は、周波数空間変換部130によって変換された結果である周波数成分値を量子化パラメータで割って、その結果を整数値に近似化する。

【0034】

エントロピー符号化部150は、量子化部140によって量子化された値をエントロピー符号化することによってビットストリームを生成し、これを出力する。特に、本実施形態によれば、エントロピー符号化部150は、動画符号化装置によって使われた予測モード、すなわち、最適モード選択部110によって選択された予測モードを表す情報も共にエントロピー符号化することによって、これを含むビットストリームを生成する。
H.264 / M P E G - 4 A V Cでは、エントロピー符号化方式で C A V L C (C o n t e x t - A d a p t i v e V a r i a b l e L e n g t h C o d i n g) 、 C A B A C (C o n t e x t - A d a p t i v e B i n a r y A r i t h m e t i c C o d i n g) が導入された。

40

【0035】

さらに詳細に説明すれば、エントロピー符号化部150は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロック別に、マクロブロックヘッダに最適モード選択部110によって選択された予測モードを表す情報を含むビットストリームを生成する。図10に示された動画

50

復号化装置は、このビットストリームを受信して復号化することによって、動画符号化装置がいかなる予測モードを使用したのかが分かる。

【0036】

もし、現在画像の色成分の全てのマクロブロックに対して、最適モード選択部110によって選択された予測モードがいずれも同じである場合には、マクロブロックの上位レベルであるシーケンスレベルまたはピクチャレベルで一つのシーケンスを構成する全てのマクロブロック、または一つのピクチャを構成する全てのマクロブロックに対して、最適モード選択部110によって選択された予測モードの一つのみを表す情報を含むビットストリームを生成することによって、マクロブロックヘッダに記録される情報を省略でき、符号化効率を高めうる。

10

【0037】

さらに、現在画像の色成分の全てのマクロブロックに対して、最適モード選択部110によって選択された予測モードの一部が同じである場合には、マクロブロックの上位レベルであるシーケンスレベルまたはピクチャレベルで一つのシーケンスを構成するマクロブロック、または一つのピクチャを構成するマクロブロックのうち一部に対して、最適モード選択部110によって選択された予測モードの一つのみを表す情報を含み、残りのものに対しては、マクロブロックヘッダに最適モード選択部110によって選択された予測モードを表す情報を含むビットストリームを生成することによって、符号化効率を高めうる。

20

【0038】

逆量子化部160は、量子化部140によって量子化された値を逆量子化する。すなわち、逆量子化部160は、量子化部140によって近似化された整数値に量子化パラメータを積算することによって周波数成分値を復元する。

【0039】

周波数空間逆変換部170は、逆量子化部160によって復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを復元する。そうでなければ、周波数空間逆変換部170は、逆量子化部160によって復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを復元する。

30

【0040】

復元画像生成部180は、レジデュー生成部120によって生成された予測画像と周波数空間逆変換部170によって復元されたレジデューとの合算に該当する復元画像を生成する。そうでなければ、復元画像生成部180は、周波数空間逆変換部170によって復元された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成し、レジデュー生成部120によって生成された予測画像とこのように生成された第1レジデューとの合算に該当する復元画像を生成する。

【0041】

図2は、図1に示されたレジデュー生成部120の構成図である。図2を参照するに、図1に示されたレジデュー生成部120は、単一モードレジデュー生成部1211及び複合モードレジデュー生成部1212で構成される。

40

【0042】

单一モードレジデュー生成部1211は、最適モード選択部110によって選択された予測モードが单一予測モードであれば、单一予測モードによって現在画像内の空間的な重畠性を除去する空間上予測（以下、“单一イントラ予測”という）を行うか、または单一予測モードによって現在画像と参照画像との時間的な重畠性を除去する時間上予測（以下、“单一インター予測”という）を行うことによって予測画像を生成する。次いで、单一モードレジデュー生成部1211は、現在画像とこのように生成された予測画像との差に該当するレジデューを生成する。

【0043】

さらに詳細に説明すれば、单一モードレジデュー生成部1211は、現在画像の色成分

50

のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用されるサイズに色成分のそれぞれのマクロブロックを分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に、色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される参照画像と現在画像との間の動きベクトルを決定し、このように決定された動きベクトルを使用して、参照画像から現在画像に対する予測画像を生成することによって单一インター予測を行う。

【0044】

すなわち、単一モードレジデュー生成部1211は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックと同じサイズに分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に同じ動きベクトルを決定し、このように決定された動きベクトルを使用して、参照画像から現在画像に対する予測画像を生成することによって单一インター予測を行う。

10

【0045】

図3は、インター予測におけるマクロブロックの分割方法を示す図である。図3を参照するに、インター予測におけるマクロブロックの場合、 16×16 サイズのマクロブロックを 16×16 、 16×8 、 8×16 、 8×16 、 8×8 などの多様なサイズに分割した後、このように分割されたブロック別に動きベクトルが決定される。さらに、 8×8 サイズのブロックを再び 8×8 、 8×4 、 4×8 、 4×4 のさらに小さく分割した後、このように分割されたブロック別に動きベクトルが決定されることもある。マクロブロックがさらに小さく分割されるほど、レジデューに現在画像と参照画像との間の精密な動きが含まれる。

【0046】

Y C o C g 色空間を例と挙げれば、単一モードレジデュー生成部1211は、Y成分のマクロブロック、C o 成分のマクロブロック、C g 成分のマクロブロックを何れも同じサイズに分割し、例えば、Y成分のマクロブロック、C o 成分のマクロブロック、C g 成分のマクロブロックを何れも 8×8 サイズに分割し、このように分割されたY成分のブロック、C o 成分のブロック、C g 成分のブロック別に同じ動きベクトルを決定する。また、R G B 色空間を例と挙げれば、単一モードレジデュー生成部1211は、R成分のマクロブロック、G成分のマクロブロック、B成分のマクロブロックを何れも同じサイズに分割し、例えば、R成分のマクロブロック、G成分のマクロブロック、B成分のマクロブロックを何れも 8×8 サイズに分割し、このように分割されたR成分のブロック、G成分のブロック、B成分のブロック別に同じ動きベクトルを決定する。

20

【0047】

また、単一モードレジデュー生成部1211は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用されるサイズに色成分のそれぞれのマクロブロックを分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測方向を決定し、このように決定された予測方向を使用して、復元画像生成部180によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成することによって、单一イントラ予測を行う。

30

【0048】

すなわち、単一モードレジデュー生成部1211は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックを同じサイズに分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に同じ予測方向を決定し、このように決定された予測方向を使用して、復元画像生成部180によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成することによって、单一イントラ予測を行う。

40

【0049】

図4は、イントラ予測における予測様子を示す図である。図4を参照するに、 16×16 サイズのマクロブロックを 4×4 サイズに分割した後、このように分割されたブロック別に9個の予測方向を使用して予測画像が生成される。そうでなければ、 16×16 サイズのマクロブロックに対して、4個の予測方向を使用して予測画像が生成されることもある。

50

る。前者の場合をさらに詳細に説明すれば、 4×4 サイズのブロック P_a, P_b, \dots, P_q を予測するために、復元画像内の空間上隣接画素 P_0, P_1, \dots, P_{12} を利用する(41)。0 から 8 までの 9 個の予測方向を使用して、隣接画素 P_0, P_1, \dots, P_{12} から P_a, P_b, \dots, P_q を予測する(42)。0 の方向を例と挙げれば、隣接画素 P_1, P_2, P_3 及び P_4 を 0 の方向に該当する垂直下降方向に投影することによって、 P_a, P_e, P_i 及び P_m は P_1 から予測し、 P_b, P_f, P_j 及び P_n は P_2 から予測し、 P_c, P_g, P_k 及び P_d は P_3 から予測し、 P_d, P_h, P_l 及び P_q は P_4 から予測する。他の方向の場合も同様に、前記のような投影によって P_a, P_b, \dots, P_q が予測される。

【0050】

10

$Y C_o C_g$ 色空間を例と挙げれば、单一モードレジデュー生成部 1211 は、 Y 成分のマクロブロック、 C_o 成分のマクロブロック、 C_g 成分のマクロブロックを何れも同じサイズに分割し、例えば、 Y 成分のマクロブロック、 C_o 成分のマクロブロック、 C_g 成分のマクロブロックを何れも 4×4 サイズに分割し、このように分割された Y 成分のブロック、 C_o 成分のブロック、 C_g 成分のブロック別に同じ予測方向を決定する。また、 $R G B$ 色空間を例と挙げれば、单一モードレジデュー生成部 1211 は、 R 成分のマクロブロック、 G 成分のマクロブロック、 B 成分のマクロブロックを何れも同じサイズに分割し、例えば、 R 成分のマクロブロック、 G 成分のマクロブロック、 B 成分のマクロブロックを何れも 4×4 サイズに分割し、このように分割された R 成分のブロック、 G 成分のブロック、 B 成分のブロック別に同じ予測方向を決定する。

20

【0051】

前記のように、单一モードレジデュー生成部 1211 は、異なる色成分のそれぞれに同じ時間上予測方式及び同じ空間上予測方式を適用するために、色成分のそれぞれのレジデュー間の類似性が大きくなる。また、ブロックのサイズ、動きベクトル、予測方向が全ての色成分に一律的に適用されるため、色成分ごとにこのような情報を符号化させる必要なく、全ての色成分に対して、1 回のみこのような情報を符号化させねばよいため、全体的な符号化効率を高めうるという長所がある。

【0052】

30

複合モードレジデュー生成部 1212 は、最適モード選択部 110 によって選択された予測モードが複合予測モードであれば、複合予測モードによって現在画像と参照画像との時間的重畠性を除去する時間上予測(以下、“複合インター予測”といふ)を行うか、または現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用される予測モードによって、現在画像内の空間的重複性を除去する空間上予測(以下、“複合イントラ予測”といふ)を行うことによって予測画像を生成する。また、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像とこのように生成された予測画像との差に該当するレジデューを生成する。

【0053】

40

さらに詳細に説明すれば、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用されるサイズに色成分のそれぞれのマクロブロックを分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される参照画像と現在画像との間の動きベクトルを決定し、このように決定された動きベクトルを使用して、参照画像から現在画像に対する予測画像を生成することによって複合インター予測を行う。

【0054】

50

すなわち、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックを異なるサイズに分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に異なる動きベクトルを決定し、このように決定された動きベクトルを使用して参照画像から現在画像に対する予測画像を生成することによって、複合インター予測を行う。もちろん、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用される予測モードによってインター予測を行うため、現在画像

の色成分のそれぞれのマクロブロックを同じサイズに分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に同じ動きベクトルを決定することもある。

【0055】

Y C o C g 色空間を例と挙げれば、複合モードレジデュー生成部 1212 は、Y 成分のマクロブロック、C o 成分のマクロブロック、C g 成分のマクロブロックを異なるサイズに分割し、例えば、Y 成分のマクロブロックを 4×4 、C o 成分のマクロブロックを 8×8 、C g 成分のマクロブロックを 8×8 のサイズに分割し、このように分割された Y 成分のブロック、C o 成分のブロック、C g 成分のブロック別に異なる動きベクトルを決定する。また、R G B 色空間を例と挙げれば、複合モードレジデュー生成部 1212 は、R 成分のマクロブロック、G 成分のマクロブロック、B 成分のマクロブロックを異なるサイズに分割し、例えば、R 成分のマクロブロックを 8×8 、G 成分のマクロブロックを 4×4 、B 成分のマクロブロックを 8×8 のサイズに分割し、このように分割された R 成分のブロック、G 成分のブロック、B 成分のブロック別に異なる動きベクトルを決定する。10

【0056】

また、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用されるサイズに色成分のそれぞれのマクロブロックを分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される予測方向を決定し、このように決定された予測方向を使用して、復元画像生成部 180 によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成することによって、複合イントラ予測を行う。20

【0057】

すなわち、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックを異なるサイズに色成分のそれぞれのマクロブロックを分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に異なる予測方向を決定し、このように決定された予測方向を使用して、復元画像生成部 180 によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成することによって、複合イントラ予測を行う。もちろん、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用される予測モードによってイントラ予測を行うため、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックを同じサイズに分割し、このように分割された色成分のそれぞれのブロック別に同じ動きベクトルを決定することもある。30

【0058】

Y C o C g 色空間を例と挙げれば、複合モードレジデュー生成部 1212 は、Y 成分のマクロブロック、C o 成分のマクロブロック、C g 成分のマクロブロックを異なるサイズに分割し、例えば、Y 成分のマクロブロックを 4×4 、C o 成分のマクロブロックを 16×16 、C g 成分のマクロブロックを 16×16 のサイズに分割し、このように分割された Y 成分のブロック、C o 成分のブロック、C g 成分のブロック別に異なる予測方向を決定する。また、R G B 色空間を例と挙げれば、複合モードレジデュー生成部 1212 は、R 成分のマクロブロック、G 成分のマクロブロック、B 成分のマクロブロックを異なるサイズに分割し、例えば、R 成分のマクロブロックを 16×16 、G 成分のマクロブロックを 4×4 、B 成分のマクロブロックを 16×16 のサイズに分割し、このように分割された R 成分のブロック、G 成分のブロック、B 成分のブロック別に異なる予測方向を決定する。40

【0059】

さらに、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロック別に複合インター予測または複合イントラ予測を行うこともある。すなわち、複合モードレジデュー生成部 1212 は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックのうち何れか一つの色成分のマクロブロックに対しては、複合インター予測を行い、他の色成分のマクロブロックに対しては、複合イントラ予測を行うこともある。50

【0060】

前記のように、複合モードレジデュー生成部1212は、異なる色成分の間に異なる時間上予測方式と異なる空間上予測方式とを行うため、色成分の間に類似性があまりなければ、相互間にそれぞれ独立的な符号化方法を使用して各色成分に最適の方法を使用することによって、予測符号化を効果的に行って、結局、全体的な符号化効率を高めうるが、色成分に独立的に適用されるブロックのサイズ、動きベクトル、及び予測方向を1回のみ符号化すればよいため、符号化効率を高めうる。

【0061】

図5は、図1に示されたレジデュー生成部120の他の構成図である。図5を参照するに、図5に示されたレジデュー生成部120は、単一モードレジデュー生成部1221、レジデュー変換部1222、及び複合モードレジデュー生成部1223で構成される。单一モードレジデュー生成部1221及び複合モードレジデュー生成部1223は、図2に示された单一モードレジデュー生成部1211及び複合モードレジデュー生成部1212と同じ機能を行う。

10

【0062】

しかしながら、单一モードレジデュー生成部1221でのインター予測またはイントライ予測以後にも、色成分間には重畠性が残っている。レジデュー変換部1222は、このような色成分間の重畠性を除去する役割を行う。单一モードレジデュー生成部1221によって生成されたレジデューとレジデュー変換部1222によって生成されたレジデューとを区別するために、前者を“第1レジデュー”と称し、後者を“第2レジデュー”と称す。

20

【0063】

レジデュー変換部1222は、最適モード選択部110によって選択された予測モードがレジデュー変換モードであれば、单一モードレジデュー生成部1221によって生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する。

20

【0064】

図6は、図1に示されたレジデュー生成部120のさらに他の構成図である。図6を参照するに、図6に示されたレジデュー生成部120は、单一モードレジデュー生成部1231、RCT(Residual Color Transformation)変換部1232、IPP(Inter-Plane Prediction)変換部1233、及びRCP(Residual Color Prediction)変換部1234、及び複合モードレジデュー生成部1235で構成される。单一モードレジデュー生成部1231及び複合モードレジデュー生成部1235は、図2に示された单一モードレジデュー生成部1211及び複合モードレジデュー生成部1212と同じ機能を行う。前記と同様に、单一モードレジデュー生成部1231によって生成されたレジデューWART変換部1232、IPP変換部1233、及びRCP変換部1234によって生成されたレジデューを区別するために、前者を“第1レジデュー”と称し、後者を“第2レジデュー”と称す。

30

【0065】

单一モードレジデュー生成部1221によって生成された第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する方式としては、RCT変換方式、IPP変換方式、RCP変換方式がある。RCT変換は、YCoCg色空間で第2レジデューを生成することによって、IPP変換は、RGB色空間で第2レジデューを生成することによって、RCP変換は、IPP変換と類似しているが、G成分のレジデューを予測子として使用する時に所定のフィルタリングを通じてノイズを除去した後にIPP変換と同じ変換を適用する。

40

【0066】

RCT変換部1232は、最適モード選択部110によって選択された予測モードがRCT変換モードであれば、YCoCg色空間で次の式(3)を利用してY成分、Co成分、Cg成分それぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する。特に、 $Y = (R + 2G + B) >> 2$ 、 $Co = (R - B) >> 1$ 、 $Cg = (-R + 2G - B) >$

50

> 2 の関係にある。

【0 0 6 7】

【数 3】

$$\begin{aligned}\Delta^2B &= \Delta R - \Delta B \\ t &= \Delta B + (\Delta^2B \gg 1) \\ \Delta^2R &= \Delta G - t \\ \Delta^2G &= t + (\Delta^2R \gg 1)\end{aligned}\tag{3}$$

10

ここで、Xは、第1レジデューを意味し、 2X は、第2レジデューを意味する。また、表記“>>”は、右側シフト演算を意味し、およそ2で割ることとなる。また、変数tは、臨時的な計算目的として使われる。

【0 0 6 8】

I P P 変換部 1 2 3 3 は、最適モード選択部 1 1 0 によって選択された予測モードが I P P 変換モードであれば、この I P P 変換モードによって、R G B 色空間で次の式(4)を利用して、R 成分、G 成分、B 成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する。

20

【0 0 6 9】

【数 4】

$$\begin{aligned}\Delta^2G &= \Delta G' \\ \Delta^2R &= \Delta R - \Delta G' \\ \Delta^2B &= \Delta B - \Delta G'\end{aligned}\tag{4}$$

30

ここで、Xは、第1レジデューを意味し、 2X は、第2レジデューを意味する。また、X'は、復元された第1レジデューを意味する。特に、式(2)は、G成分が画像情報を多く有している時に効果的であり、R成分またはB成分を主な成分として第2レジデューを計算することもある。

【0 0 7 0】

R C P 変換部 1 2 3 4 は、最適モード選択部 1 1 0 によって選択された予測モードが R C P 変換モードであれば、R C P 変換モードによって、R G B 色空間で次の式(5)のような5タップフィルタを使用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれのノイズを除去した後、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する。

40

【0 0 7 1】

【数5】

$$\begin{aligned} R'_{G,S} &= 4 \cdot R'_G(i, j) + R'_G(i+1, j) + R'_G(i, j+1) + R'_G(i-1, j) + R'_G(i, j-1), \\ r'_G(i, j) &= F(R'_G) = \text{sign}(R'_{G,S}) \cdot [(abs(R'_{G,S}) + 4) \gg 3] \end{aligned} \quad (5)$$

また、R C P 変換部 1 2 3 4 は、RGB 色空間で次の式(6)のような 3 タップフィルタを使用して、R 成分、G 成分、B 成分のそれぞれのノイズを除去した後、R 成分、G 成分、B 成分のそれぞれの第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを生成する。

10

【0 0 7 2】

【数6】

$$\begin{aligned} R'_{G,S} &= R'_G(i-1, j) + 2 \cdot R'_G(i, j) + R'_G(i+1, j), \\ r'_G(i, j) &= F(R'_G) = \text{sign}(R'_{G,S}) \cdot [(abs(R'_{G,S}) + 2) \gg 2] \end{aligned} \quad (6)$$

20

前記の式(5)及び式(6)で、`abs(x)` は、`x` の絶対値を意味し、`sign(s)` は、次の式(7)を意味する。

【0 0 7 3】

【数7】

$$\text{Sign}(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases} \quad (7)$$

30

図 7 A 及び図 7 B は、本発明による望ましい一実施形態に適用される 5 タップフィルタと 3 タップフィルタとを示す図である。図 7 A 及び図 7 B を参照するに、本実施形態に適用される 5 タップフィルタは、予測子として使用する画素を中心に周辺の 4 個の画素を使用し、3 タップフィルタは、予測子として使用する画素を中心に周辺の左右の二つの画素を使用する。但し、前記の式(5)及び式(6)のように、加重値を置いて使用しうる。

【0 0 7 4】

図 8 は、図 1 に示されたレジデュー生成部 1 2 0 のさらに他の構成図である。図 8 を参考するに、図 6 に示されたレジデュー生成部 1 2 0 は、複合モードレジデュー生成部 1 2 4 1 及びレジデュー変換部 1 2 4 2 で構成される。複合モードレジデュー生成部 1 2 4 1 は、図 2 に示された複合モードレジデュー生成部 1 2 1 2 と同じ機能を行う。

40

【0 0 7 5】

ところが、複合モードレジデュー生成部 1 2 4 1 でのインター予測またはイントラ予測以後にも、色成分間には重畠性が残っている。レジデュー変換部 1 2 4 2 は、このような色成分間の重畠性を除去する役割を行う。单一モードレジデュー生成部 1 2 4 1 によって生成されたレジデューとレジデュー変換部 1 2 4 2 によって生成されたレジデューとを区別するために、前者を“第 1 レジデュー”と称し、後者を“第 2 レジデュー”と称す。

【0 0 7 6】

50

レジデューチ換部 1242 は、最適モード選択部 110 によって選択された予測モードがレジデューチ換モードであれば、レジデューチ換モードによって、複合モードレジデューチ生成部 1241 によって生成された第 1 レジデューチ間の差に該当する第 2 レジデューチを生成する。但し、複合モードレジデューチ生成部 1241 でのインター予測またはイントラ予測以後にも、色成分間には重畠性が残っているが、单一モード方式に比べて、色成分間の類似性が低いため、レジデューチ換部 1242 での圧縮効率は、レジデューチ換部 1222 での圧縮効率よりは劣る。

【0077】

図 9 は、図 2 に示された復元画像生成部 180 の構成図である。図 9 を参照するに、図 2 に示された復元画像生成部 180 は、レジデューチ逆変換部 181 及び予測補償部 182 で構成される。

10

【0078】

レジデューチ逆変換部 181 は、周波数空間逆変換部 170 によって復元された第 2 レジデューチ間の合算に該当する第 1 レジデューチを生成する。例えば、レジデューチ逆変換部 181 は、次の式(8)を利用して、Y 成分、Co 成分、Cg 成分のそれぞれの第 2 レジデューチ間の合算に該当する Y 成分、Co 成分、Cg 成分のそれぞれの第 1 レジデューチを生成する。

【0079】

【数 8】

20

$$\begin{aligned} t &= \Delta^2 G' - (\Delta^2 R' \gg 1) \\ \Delta G' &= \Delta^2 R' + t \\ \Delta B' &= t - (\Delta^2 B' \gg 1) \\ \Delta R' &= \Delta B' + \Delta^2 B' \end{aligned} \tag{8}$$

30

ここで、X' は、復元された第 1 レジデューチを意味し、²X' は、復元された第 2 レジデューチを意味する。

【0080】

そうでなければ、レジデューチ逆変換部 181 は、次の式(9)を利用して、R 成分、G 成分、B 成分のそれぞれの第 2 レジデューチ間の合算に該当する R 成分、G 成分、B 成分のそれぞれの第 1 レジデューチを生成する。

【0081】

【数 9】

40

$$\begin{aligned} \Delta G' &= \Delta^2 G' \\ \Delta R' &= \Delta^2 R' + \Delta G' \\ \Delta B' &= \Delta^2 B' + \Delta G' \end{aligned} \tag{9}$$

ここで、X' は、復元された第 1 レジデューチを意味し、²X' は、復元された第 2 レジデューチを意味する。

50

【0082】

予測補償部182は、レジデューゲン部120によって生成された予測画像とレジデューリバート部181によって生成された第1レジデューとの合算に該当する復元画像を生成する。例えば、予測補償部182は、Y成分、C₀成分、及びC_g成分ごとに、レジデューゲン部120によって生成された予測画像とレジデューリバート部181によって生成された第1レジデューとの合算を算出することによって、YC₀C_g色空間での復元画像を生成する。そうでなければ、予測補償部182は、R成分、G成分、及びB成分ごとに、レジデューゲン部120によって生成された予測画像とレジデューリバート部181によって生成された第1レジデューとの合算を算出することによって、RGB色空間での復元画像を生成する。

10

【0083】

図10は、本発明の望ましい一実施形態による動画復号化装置の構成図である。図10を参照するに、本実施形態による動画復号化装置は、エントロピー復号化部210、逆量子化部220、周波数空間逆変換部230、予測画面生成部240及び復元画像生成部250で構成される。

20

【0084】

エントロピー復号化部210は、図1に示された動画符号化装置から出力されたビットストリームをエントロピー復号化することによって、現在画像に該当する整数値及び現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元する。ここで、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適である予測モードは、動画符号化装置で使われた予測モードである。

20

【0085】

逆量子化部220は、エントロピー復号化部210によって復元された整数値を逆量子化することによって周波数成分値を復元する。すなわち、逆量子化部220は、エントロピー復号化部210によって復元された整数値に量子化パラメータを積算することによって周波数成分値を復元する。

30

【0086】

周波数空間逆変換部230は、逆量子化部220によって復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを生成する。そうでなければ、周波数空間逆変換部230は、逆量子化部220によって復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを復元する。

30

【0087】

予測画像生成部240は、色成分のそれぞれのマクロブロック別にエントロピー復号化部210によって復元された情報が表す予測モードによって、現在画像に対する予測画像を生成する。

40

【0088】

復元画像生成部250は、予測画像生成部240によって生成された予測画像と周波数空間逆変換部230によって復元されたレジデューとの合算に該当する復元画像を生成する。そうでなければ、復元画像生成部250は、周波数空間逆変換部230によって復元された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成し、予測画像生成部240によって生成された予測画像とこのように生成された第1レジデュー間の合算に該当する復元画像とを生成する。

40

【0089】

図11は、図10に示された予測画像生成部240の構成図である。図11を参照するに、図10に示された予測画像生成部240は、单一モード予測画像生成部241及び複合モード予測画像生成部242で構成される。

50

【0090】

单一モード予測画像生成部241は、エントロピー復号化部210によって復元された情報が单一予測モードを表せば、单一イントラ予測または单一インター予測を行うことによ

よって予測画像を生成する。さらに詳細に説明すれば、単一モード予測画像生成部241は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用されるサイズに分割されたブロック別に、色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される参照画像と現在画像との間の動きベクトルを使用して、参照画像から現在画像に対する予測画像を生成する。すなわち、単一モード予測画像生成部241は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに対して同じサイズに分割されたブロック別に同じ動きベクトルを使用して、参照画像から現在画像に対する予測画像を生成する。

【0091】

また、単一モード予測画像生成部241は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに一律的に適用されるサイズに分割されたブロック別に、色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測方向を使用して、復元画像生成部250によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成する。すなわち、単一モードレジデューゲン部は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに対して同じサイズに分割されたブロック別に同じ予測方向を使用して、復元画像生成部250によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成する。

【0092】

複合モード予測画像生成部242は、エントロピー復号化部210によって復元された情報が複合予測モードを表せば、複合インター予測または複合イントラ予測を行うことによって予測画像を生成する。さらに詳細に説明すれば、複合モード予測画像生成部242は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用されるサイズに分割されたブロック別に、色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される参照画像と現在画像との間の動きベクトルを使用して、参照画像から現在画像に対する予測画像を生成する。すなわち、複合モード予測画像生成部242は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに対して、異なるサイズに分割された色成分のそれぞれのブロック別に異なる動きベクトルを使用して、参照画像から現在画像に対する予測画像を生成する。

【0093】

また、複合モード予測画像生成部242は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに独立的に適用されるサイズに分割されたブロック別に、色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測方向を使用して、復元画像生成部250によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成することによって、複合イントラ予測を行う。すなわち、複合モード予測画像生成部242は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに対して、異なるサイズに分割されたブロック別に異なる予測方向を使用して、復元画像生成部250によって生成された復元画像内の隣接画素から現在画像を構成するブロックを予測し、このように予測されたブロックで構成された予測画像を生成する。

【0094】

図12は、図10に示された復元画像生成部250の構成図である。図12を参照するに、図10に示された復元画像生成部250は、レジデューア逆変換部251及び予測補償部252で構成される。

【0095】

レジデューア逆変換部251は、エントロピー復号化部210によって復元された情報がレジデューア変換モードを表せば、周波数空間逆変換部230によって復元された第2レジデューア間の合算に該当する第1レジデューアを生成する。例えば、レジデューア逆変換部251は、前記の式(8)を利用して、Y成分、C₀成分、C_g成分のそれぞれの第2レジデューア間の合算に該当するY成分、C₀成分、C_g成分のそれぞれの第1レジデューアを生成する。そうでなければ、レジデューア逆変換部251は、前記の式(9)を利用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第2レジデューア間の合算に該当するR成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデューアを生成する。

【0096】

予測補償部252は、予測画像生成部240によって生成された予測画像とレジデューリバート部251によって生成された第1レジデューとの合算に該当する復元画像を生成する。例えば、予測補償部252は、Y成分、Co成分、及びCg成分ごとに予測画像生成部240によって生成された予測画像とレジデューリバート部251によって生成された第1レジデューとの合算を算出することによって、YCoCg色空間での復元画像を生成する。そうでなければ、予測補償部252は、R成分、G成分、及びB成分ごとに予測画像生成部240によって生成された予測画像とレジデューリバート部251によって生成された第1レジデューとの合算を算出することによって、RGB色空間での復元画像を生成する。

10

【0097】

図13は、図12に示されたレジデューリバート部251の構成図である。図13を参照するに、図12に示されたレジデューリバート部251は、RCT変換部2511、IPP変換部2512、及びRCP変換部2513で構成される。

【0098】

RCT変換部2511は、エントロピー復号化部210によって復元された情報がRCT変換モードを表せば、前記の式(8)を利用して、Y成分、Co成分、Cg成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するY成分、Co成分、Cg成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。

20

【0099】

IPP変換部2512は、エントロピー復号化部210によって復元された情報がIPP変換モードを表せば、前記の式(9)を利用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するR成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。

【0100】

RCP変換部2513は、エントロピー復号化部210によって復元された情報がRCP変換モードを表せば、前記の式(9)を利用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するR成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。

30

【0101】

図14A及び図14Bは、本発明の望ましい一実施形態による動画符号化方法を示すフローチャートである。図14A及び図14Bを参照するに、本実施形態による動画符号化方法は、図1に示された動画符号化装置で時系列的に処理されるステップで構成される。したがって、以下省略された内容であっても、図1に示された動画符号化装置について前述された内容は、本実施形態による動画符号化方法にも適用される。

【0102】

ステップ1401で、動画符号化装置は、サンプル画像に対して全ての可能な予測モードのうち何れか一つを選択する。特に、下記のステップ1406からステップ1401に戻った場合には、動画符号化装置は、全ての可能な予測モードのうち、既に選択された予測モードを除外したもののうち何れか一つを選択する。

40

【0103】

ステップ1402で、動画符号化装置は、ステップ1401で選択された予測モードによって、色成分のそれぞれのマクロブロック別に現在画像に対する予測画像を生成し、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを生成する。そうでなければ、ステップ1402で、動画符号化装置は、ステップ1401で選択された予測モードによって色成分のそれぞれのマクロブロック別に現在画像に対する予測画像を生成し、現在画像と予測画像との差に該当する第1レジデューを生成し、色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する。

【0104】

ステップ1403で、動画符号化装置は、ステップ1402で生成されたレジデューを

50

色空間から周波数空間に変換する。そうでなければ、ステップ1403で、動画符号化装置は、ステップ1402で生成された第2レジデューを色空間から周波数空間に変換する。

【0105】

ステップ1404で、動画符号化装置は、ステップ1403で変換された値を量子化する。

【0106】

ステップ1405で、動画符号化装置は、ステップ1404で量子化された値及びステップ1401で選択された予測モードを表す情報をエントロピー符号化することによって、ビットストリームを生成する。

10

【0107】

ステップ1406で、動画符号化装置は、ステップ1404で量子化された値を逆量子化することによって周波数成分値を復元する。

【0108】

ステップ1407で、動画符号化装置は、ステップ1406で復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを復元する。そうでなければ、ステップ1407で動画符号化装置は、ステップ1406で復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを復元する。

20

【0109】

ステップ1408で、動画符号化装置は、ステップ1402で生成された予測画像とステップ1407によって復元されたレジデュー間の合算に該当する復元画像とを生成する。そうでなければ、ステップ1408で、動画符号化装置は、ステップ1407で復元された第2レジデュー間の合算に該当する第1レジデューを生成し、ステップ1402で生成された予測画像とこのように生成された第1レジデュー間の合算に該当する復元画像とを生成する。

20

【0110】

ステップ1409で、動画符号化装置は、全ての予測モードに対して、前記ステップ1401～1408が行われたか否かを判断し、もし、全ての予測モードに対して前記ステップ1401～1408が行われた場合には、ステップ1410に進み、行われていない場合には、ステップ1401に戻る。

30

【0111】

ステップ1410で、動画符号化装置は、サンプル画像の特性、すなわち、ステップ1401～1409で行われた結果に基づいて、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロック別に色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードを選択する。すなわち、ステップ1410で、動画符号化装置は、現在画像の色成分のそれぞれのマクロブロックに最適の予測モードとして、ステップ1405で生成されたビットストリームの量及びサンプル画像とステップ1408で生成された復元画像との間の画質の歪曲が最も少ない予測モードを選択する。

40

【0112】

ステップ1411で、動画符号化装置は、ステップ1410で選択された予測モードによって、色成分のそれぞれのマクロブロック別に現在画像に対する予測画像を生成し、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを生成する。そうでなければ、ステップ1411で、動画符号化装置は、ステップ1410で選択された予測モードによって色成分のそれぞれのマクロブロック別に現在画像に対する予測画像を生成し、現在画像と予測画像との差に該当する第1レジデューを生成し、色成分のそれぞれの第1レジデュー間の差に該当する第2レジデューを生成する。

【0113】

ステップ1412で、動画符号化装置は、ステップ1411で生成されたレジデューを色空間から周波数空間に変換する。そうでなければ、ステップ1412で、動画符号化装

50

置は、ステップ 1411 で生成された第 2 レジデューを色空間から周波数空間に変換する。

【0114】

ステップ 1413 で、動画符号化装置は、ステップ 1414 で変換された値を量子化する。

【0115】

ステップ 1414 で、動画符号化装置は、ステップ 1413 で量子化された値及びステップ 1410 で選択された予測モードを表す情報をエントロピー符号化することによって、ビットストリームを生成する。

【0116】

ステップ 1415 で、動画符号化装置は、ステップ 1413 で量子化された値を逆量子化することによって周波数成分値を復元する。

【0117】

ステップ 1416 で、動画符号化装置は、ステップ 1415 で復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを復元する。そうでなければ、ステップ 1416 で、動画符号化装置は、ステップ 1415 で復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、色成分のそれぞれの第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを復元する。

【0118】

ステップ 1417 で、動画符号化装置は、ステップ 1411 で生成された予測画像とステップ 1416 で復元されたレジデュー間の合算に該当する復元画像とを生成する。そうでなければ、ステップ 1417 で、動画符号化装置は、ステップ 1416 で復元された第 2 レジデュー間の合算に該当する第 1 レジデューを生成し、ステップ 1411 で生成された予測画像とこのように生成された第 1 レジデュー間の合算に該当する復元画像とを生成する。

【0119】

図 15 は、本発明の望ましい一実施形態による動画復号化方法を示すフローチャートである。図 15 を参照するに、本実施形態による動画復号化方法は、図 10 に示された動画復号化装置で時系列的に処理されるステップで構成される。したがって、以下省略された内容であっても、図 10 に示された動画復号化装置について前述された内容は、本実施形態による動画復号化方法にも適用される。

【0120】

ステップ 1501 で、動画復号化装置は、図 1 に示された動画符号化装置から出力されたビットストリームをエントロピー復号化することによって、現在画像に該当する整数値及び現在画像の色成分のそれぞれのブロックに最適の予測モードを表す情報を復元する。

【0121】

ステップ 1502 で、動画復号化装置は、ステップ 1501 で復元された整数値を逆量子化することによって周波数成分値を復元する。

【0122】

ステップ 1503 で、動画復号化装置は、ステップ 1502 で復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、現在画像と予測画像との差に該当するレジデューを生成する。そうでなければ、ステップ 1503 で、動画復号化装置は、ステップ 1502 で復元された周波数成分値を周波数空間から色空間に変換することによって、色成分のそれぞれの第 1 レジデュー間の差に該当する第 2 レジデューを復元する。

【0123】

ステップ 1504 で、動画復号化装置は、ステップ 1501 で復元された情報がレジデュー変換モードを表せば、ステップ 1505 に進み、表さなければ、ステップ 1506 に進む。

【0124】

ステップ 1505 で、動画復号化装置は、ステップ 1502 で復元された第 2 レジデュ

10

20

30

40

50

一間の合算に該当する第1レジデューを生成する。特に、ステップ1505で、動画復号化装置は、ステップ1501で復元された情報がR C T変換モードを表せば、前記の式(8)を利用して、Y成分、C o成分、C g成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するY成分、C o成分、C g成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。また、ステップ1505で、動画復号化装置は、ステップ1501で復元された情報がI P P変換モードまたはR C P変換モードを表せば、前記の式(9)を利用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するR成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。

【0125】

R C P変換部1234は、エントロピー復号化部210によって復元された情報がR C P変換モードを表せば、前記の式(9)を利用して、R成分、G成分、B成分のそれぞれの第2レジデュー間の合算に該当するR成分、G成分、B成分のそれぞれの第1レジデューを生成する。10

【0126】

ステップ1506で、動画復号化装置は、ステップ1501で復元された情報が单一予測モードを表せば、ステップ1507に進み、複合予測モードを表せば、ステップ1508に進む。

【0127】

ステップ1507で、動画復号化装置は、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用されるサイズに分割されたブロック別に、色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される動きベクトルを使用して予測画面を生成するか、または色成分のそれぞれのブロックに一律的に適用される予測方向を使用して予測画面を生成する。20

【0128】

ステップ1508で、動画復号化装置は、現在画像の色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用されるサイズに分割されたブロック別に、色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される動きベクトルを使用して予測画面を生成するか、または色成分のそれぞれのブロックに独立的に適用される予測方向を使用して予測画面を生成する。

【0129】

ステップ1509で、動画復号化装置は、ステップ1507またはステップ1508で生成された予測画像とステップ1503で復元されたレジデュー間の合算に該当する復元画像とを生成する。そうでなければ、復元画像生成部250は、ステップ1507またはステップ1508で生成された予測画像とステップ1505で生成された第1レジデュー間の合算に該当する復元画像とを生成する。30

【0130】

一方、前述した本発明の実施形態は、コンピュータで実行できるプログラムで作成可能であり、コンピュータで読み取り可能な記録媒体を利用して、前記プログラムを動作させる汎用デジタルコンピュータで具現される。また、前述した本発明の実施形態で使われたデータの構造は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に多様な手段を通じて記録される。

【0131】

前記コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、マグネットック保存媒体(例えば、R O M(Read Only Memory)、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスクなど)、光学的判読媒体(例えば、C D - R O M、D V Dなど)及びキャリアウェーブ(例えば、インターネットを通じた伝送)のような保存媒体を含む。40

【0132】

以上、本発明についてその望ましい実施形態を中心に説明した。当業者は、本発明が本発明の本質的な特性から逸脱しない範囲で変形された形態で具現されるということが分かるであろう。したがって、開示された実施形態は、限定的な観点でなく、説明的な観点で考慮されねばならない。本発明の範囲は、前述した説明でなく、特許請求の範囲に現れており、それと同等な範囲内にある全ての差異点は、本発明に含まれていると解釈されねば50

ならない。

【図面の簡単な説明】

【0 1 3 3】

【図1】本発明の望ましい一実施形態による動画符号化装置の構成図である。

【図2】図1に示されたレジデューム生成部の構成図である。

【図3】インター予測でのマクロブロックの分割方法を示す図である。

【図4】イントラ予測での予測様子を示す図である。

【図5】図1に示されたレジデューム生成部の他の構成図である。

【図6】図1に示されたレジデューム生成部のさらに他の構成図である。

【図7A】本発明による望ましい一実施形態に適用される5-タブフィルタを示す図である。
10

【図7B】本発明による望ましい一実施形態に適用される3-タブフィルタとを示す図である。

【図8】図1に示されたレジデューム生成部のさらに他の構成図である。

【図9】図2に示された復元画像生成部の構成図である。

【図10】本発明の望ましい一実施形態による動画復号化装置の構成図である。

【図11】図10に示された予測画像生成部の構成図である。

【図12】図10に示された復元画像生成部の構成図である。

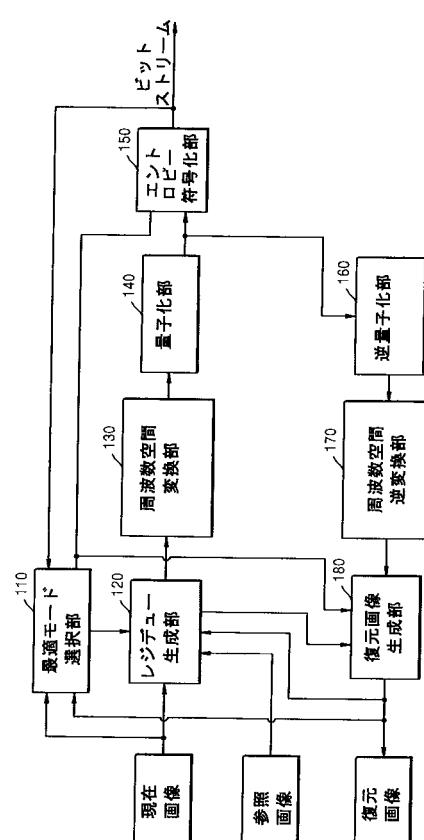
【図13】図12に示されたレジデューム逆変換部の構成図である。

【図14A】本発明の望ましい一実施形態による動画符号化方法を示すフロー・チャートである。
20

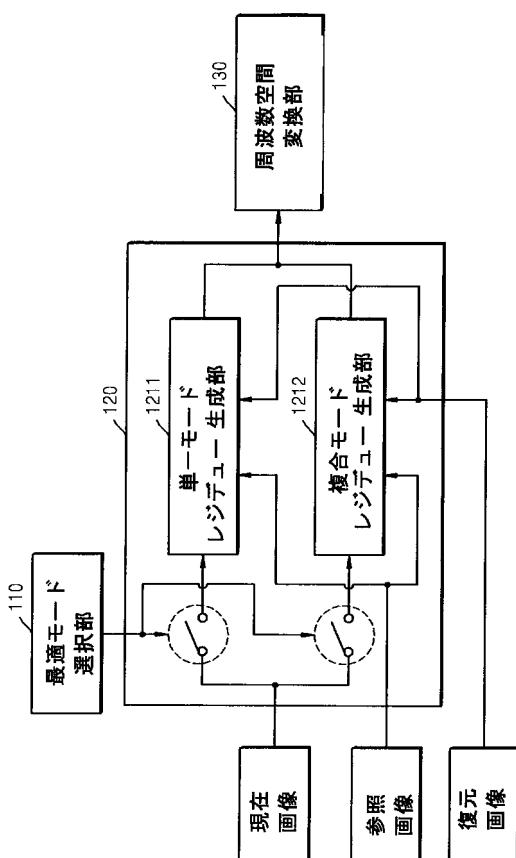
【図14B】本発明の望ましい一実施形態による動画符号化方法を示すフロー・チャートである。

【図15】本発明の望ましい一実施形態による動画復号化方法を示すフロー・チャートである。

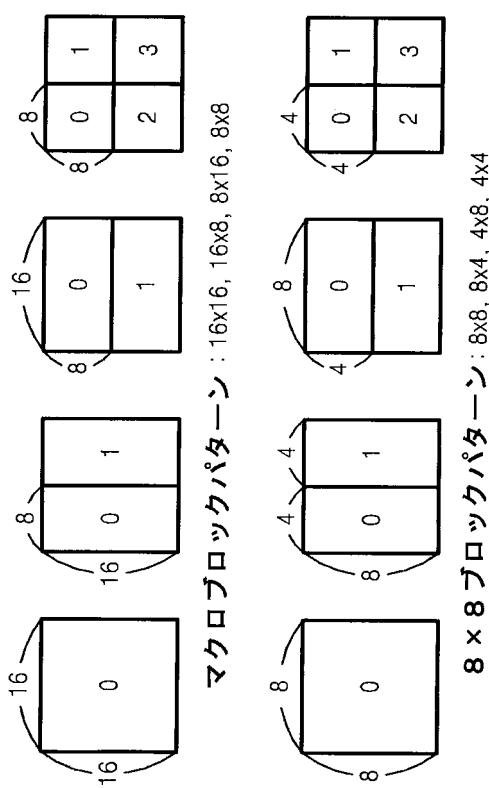
【図1】



【図2】



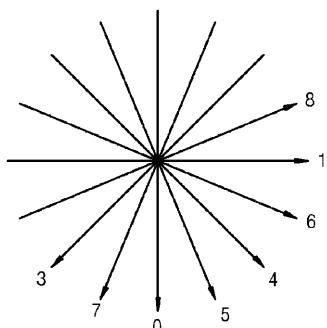
【図 3】



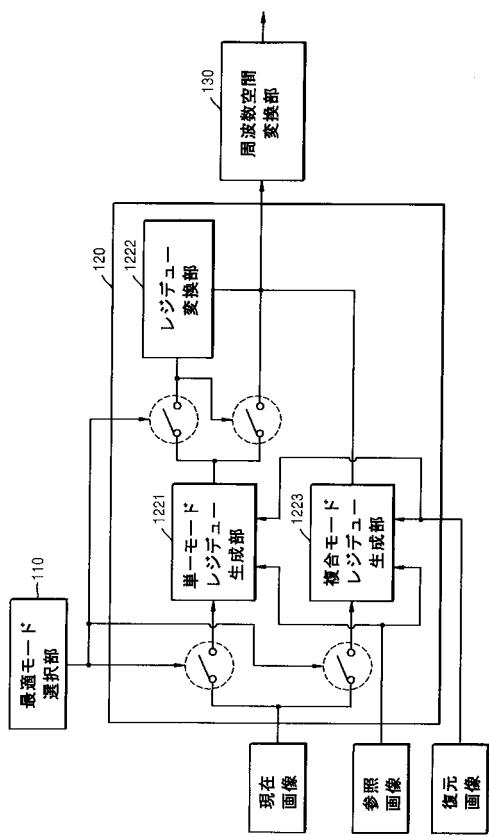
【図 4】

FIG. 4

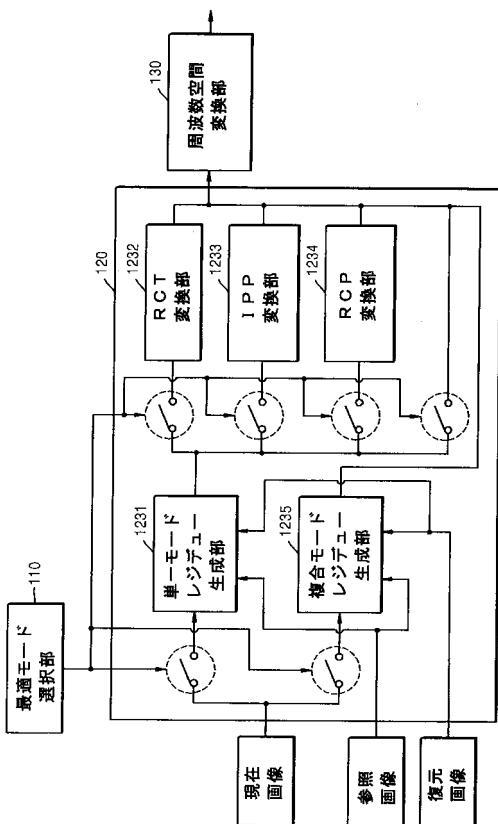
P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂
P _a	P _b	P _c	P _d									
P _e	P _f	P _g	P _h									
P _i	P _j	P _k	P _l									
P _m	P _n	P _o	P _p									



【図 5】

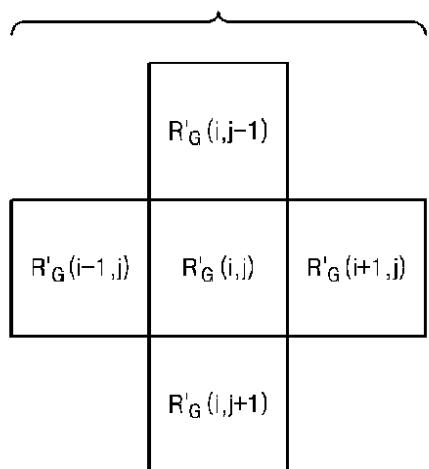


【図 6】



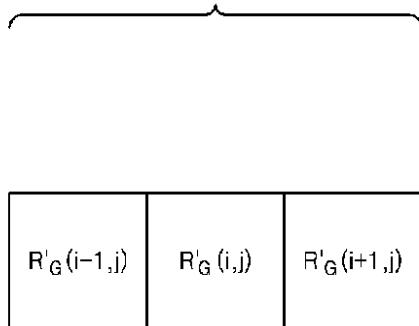
【図 7 A】

FIG. 7A

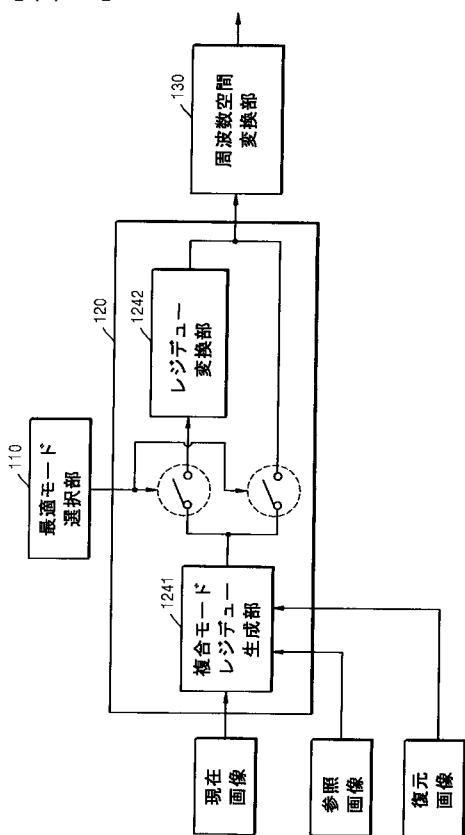


【図 7 B】

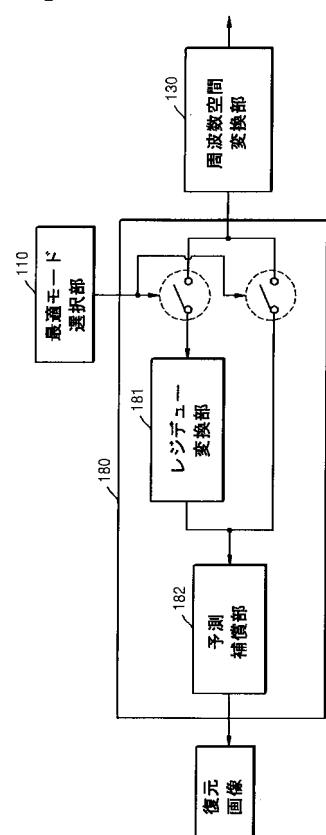
FIG. 7B



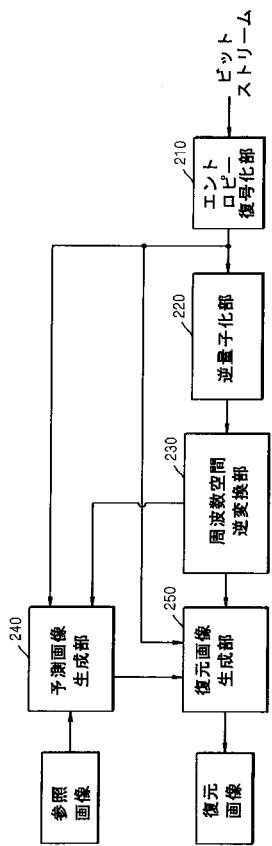
【図 8】



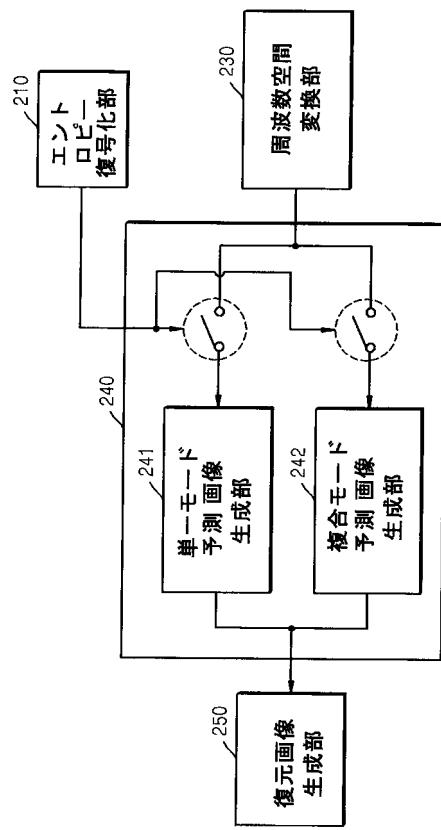
【図 9】



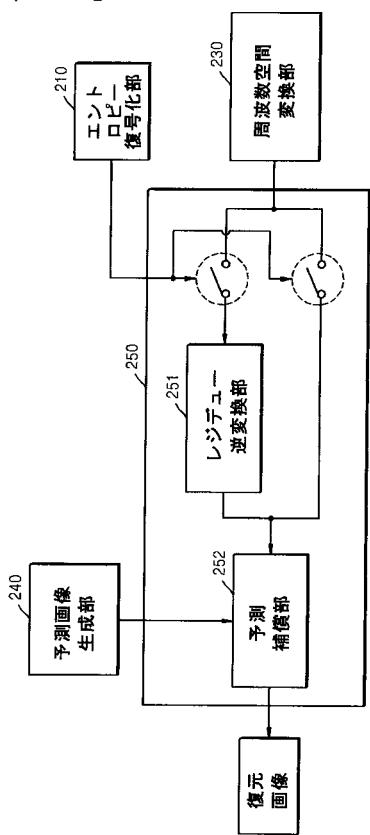
【図 10】



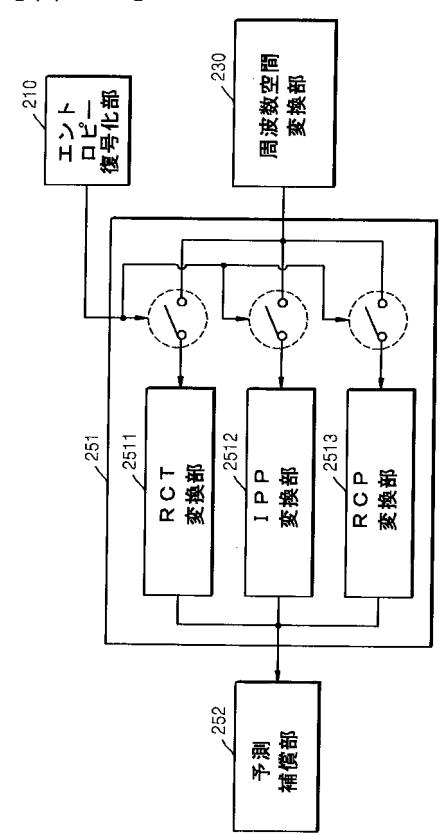
【図 11】



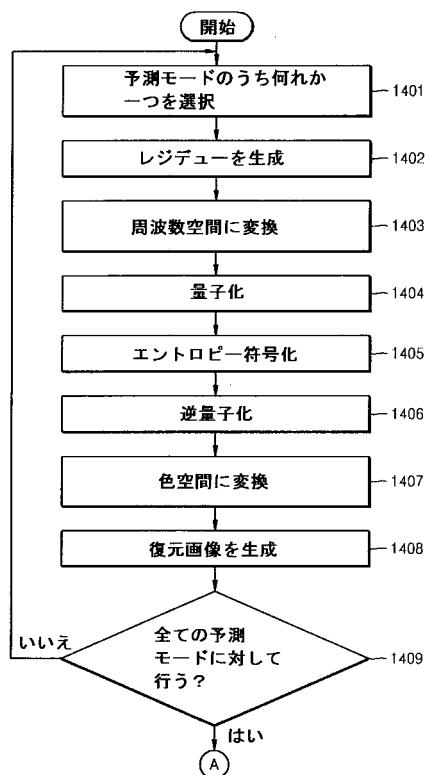
【図 12】



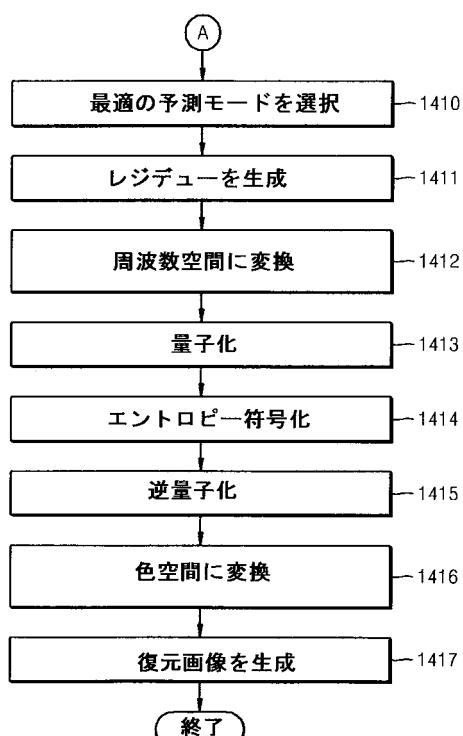
【図 13】



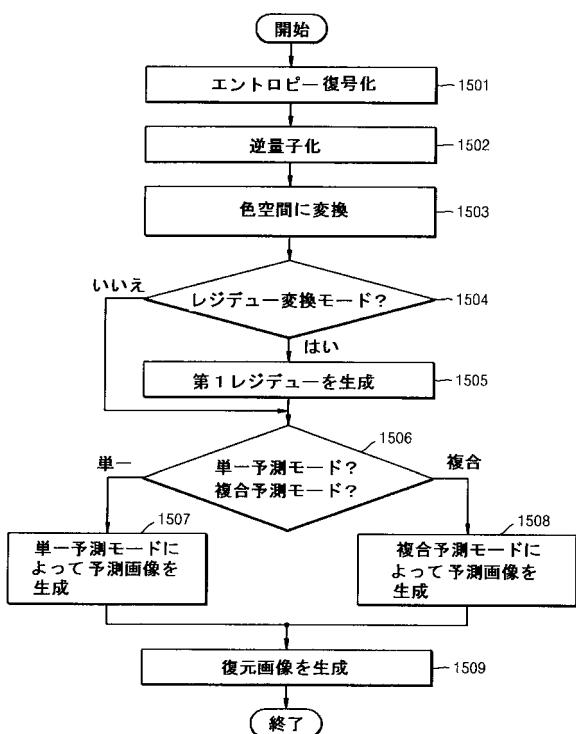
【図14A】



【図14B】



【図15】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2007/001217
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 7/32(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC8: H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS(KIPO internal) "predict, mode, select, image, encode, decode"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP05-137130 A (VICTOR CO. OF JAPAN LTD.) 1 June 1993 see claims 1-2, pages 4-5, figures 1-4	1-39
A	JP05-308631 A (TOSHIBA CORP.) 19 November 1993 see abstract, claims 1-8, figures 1, 7, 8, 13	1-39
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 29 JUNE 2007 (29.06.2007)	Date of mailing of the international search report 29 JUNE 2007 (29.06.2007)	
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer LEE, Beaung Woo Telephone No. 82-42-481-8227	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2007/001217

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP05137130	01.06.1993	JP05137130 JP2962012B2 JP5137130A2 US05748784 US36822E US5748784A USRE036822	01.06.1993 12.10.1999 01.06.1993 05.05.1998 15.08.2000 05.05.1998 15.08.2000
JP05308631	19.11.1993	DE69322769C0 DE69322769T2 EP00631444A1 EP00631444B1 EP0631444A1 EP631444A1 EP631444B1 EP631444A4 JP05308631 JP3032088B2 JP5308631A2 US05418570 US05436665 US05677735 US5418570A US5436665A US5677735A W09318618A1	04.02.1999 22.07.1999 28.12.1994 23.12.1998 28.12.1994 28.12.1994 23.12.1998 11.01.1995 19.11.1993 10.04.2000 19.11.1993 23.05.1995 25.07.1995 14.10.1997 23.05.1995 25.07.1995 14.10.1997 16.09.1993

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KZ,L,A,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 キム , ウー - シク

大韓民国 4 4 6 - 7 1 2 キョンギ - ド ヨンイン - シ ギファン - グ ノンソ - ドン サン 1
4 - 1 サムスン アドヴァンスト インスティチュート オブ テクノロジー内

(72)発明者 キム , ヒョン - ムン

大韓民国 4 4 6 - 7 1 2 キョンギ - ド ヨンイン - シ ギファン - グ ノンソ - ドン サン 1
4 - 1 サムスン アドヴァンスト インスティチュート オブ テクノロジー内

(72)発明者 チョウ , デ - ソン

大韓民国 4 4 6 - 7 1 2 キョンギ - ド ヨンイン - シ ギファン - グ ノンソ - ドン サン 1
4 - 1 サムスン アドヴァンスト インスティチュート オブ テクノロジー内

(72)発明者 ビリノフ , ドミトリ

大韓民国 4 4 6 - 7 1 2 キョンギ - ド ヨンイン - シ ギファン - グ ノンソ - ドン サン 1
4 - 1 サムスン アドヴァンスト インスティチュート オブ テクノロジー内

(72)発明者 キム , デ - ヒ

大韓民国 4 4 6 - 7 1 2 キョンギ - ド ヨンイン - シ ギファン - グ ノンソ - ドン サン 1
4 - 1 サムスン アドヴァンスト インスティチュート オブ テクノロジー内

(72)発明者 チェー , ウン - イル

大韓民国 4 4 6 - 7 1 2 キョンギ - ド ヨンイン - シ ギファン - グ ノンソ - ドン サン 1
4 - 1 サムスン アドヴァンスト インスティチュート オブ テクノロジー内

F ターム(参考) 5C059 LC09 MA00 MA04 MA05 MA14 MA21 MC11 MC38 ME01 PP15
PP16 TA21 TB08 TC03 TC08 TD06 TD11 UA02 UA05