

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4481612号  
(P4481612)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

F I

H04N 7/137

Z

請求項の数 2 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2003-333872 (P2003-333872)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年9月25日(2003.9.25)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2004-147305 (P2004-147305A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年5月20日(2004.5.20)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成18年9月25日(2006.9.25)		弁理士 新居 広守
(31) 優先権主張番号	特願2002-289303 (P2002-289303)	(72) 発明者	角野 真也
(32) 優先日	平成14年10月1日(2002.10.1)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		電器産業株式会社内
		(72) 発明者	近藤 敏志
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	安倍 清史
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像復号化装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

符号化信号に含まれる符号化されたピクチャをブロック単位で復号する画像復号化装置であって、

前記ピクチャがフレームで構成され、かつ、前記ピクチャを構成するブロックをフレーム復号化するかフィールド復号化するかを適応的に切り替えるように前記ピクチャが符号化されている場合には、前記符号化信号に含まれる符号化されたフレーム重み係数を復号化し、前記復号化されたフレーム重み係数からフィールド重み係数を生成する、可変長復号化部と、

前記ピクチャを構成するブロックがフレーム符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フレームの画素値と前記復号化されたフレーム重み係数とを用いて予測画像を生成し、前記ブロックがフィールド符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フィールドの画素値と前記生成されたフィールド重み係数とを用いて予測画像を生成する、動き補償部と、

前記生成された予測画像を用いて、前記ピクチャを復号する加算部と、  
を備えることを特徴とする画像復号化装置。

【請求項 2】

符号化信号に含まれる符号化されたピクチャをブロック単位で復号する画像復号化方法であって、

前記ピクチャがフレームで構成され、かつ、前記ピクチャを構成するブロックをフレー

10

20

ム復号化するかフィールド復号化するかを適応的に切り替えるように前記ピクチャが符号化されている場合には、前記符号化信号に含まれる符号化されたフレーム重み係数を復号化し、前記復号化されたフレーム重み係数からフィールド重み係数を生成するステップと

、  
前記ピクチャを構成するブロックがフレーム符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フレームの画素値と前記復号化されたフレーム重み係数とを用いて予測画像を生成し、前記ブロックがフィールド符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フィールドの画素値と前記生成されたフィールド重み係数とを用いて予測画像を生成するステップと、

前記生成された予測画像を用いて、前記ピクチャを復号するステップと、

を備えることを特徴とする画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像の復号化装置に関し、特に重み係数を用いて動き予測を行う画像復号化装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、音声、画像、その他のコンテンツ等を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を単一の端末によって入手又は伝達できるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等が関連づけられて表わされたものをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするためには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

【0003】

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり64Kbits(電話品質)、さらに動画については1秒当たり100Mbits(現行テレビ受信品質)以上の情報量が必要となるので、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64Kbits/s～1.5Mbits/sの伝送速度を持つサービス総合デジタル網(ISDN: Integrated Service Digital Network)によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

【0004】

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T(国際電気通信連合 電気通信標準化部門)で国際標準化されたH.261やH.263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD(コンパクト・ディスク)に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

【0005】

ここで、MPEG(Moving Picture Experts Group)とは、動画像信号圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画像信号を1.5Mbpsまで、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1規格を対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されていることから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画像信号が2～15Mbpsに圧縮される。さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2と標準化を進めてきた作業グループ(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11)によって、MPEG-1、MPEG-2を上回る圧縮率を達成し、更に物体単位で符号化・復号化・操作を可能とし、マルチメディア時代に必要な新しい機能を実現するMPEG-4が規格化された(例えば、非特許文献1参照)。MPEG-4では、低ビットレートで効率の高い符号化が可能になるだけでなく、伝送路誤りが発生しても画質劣

10

20

30

40

50

化を小さくできる強力な誤り耐性技術も導入されている。また、ISO/IECとITUでは、次世代画像符号化方式として、MPEG-4 AVC/ITU H.264の標準化が共同で進められている。

#### 【0006】

一般に動画の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで、時間的な冗長性の削減を目的とする画面間予測符号化では、前方または後方のピクチャを参照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と符号化対象ピクチャとの差分値に対して符号化を行う。ここで、ピクチャとは、1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号化処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

10

#### 【0007】

図19は、ピクチャの種類と参照関係の一例を示す図である。図19において、斜線のハッチングを施したピクチャは、他のピクチャに参照されるため、メモリに保存されるピクチャを表す。図19における矢印は、被参照ピクチャから参照ピクチャへ方向を示す。また、ピクチャの並びは表示順で示している。

I0 (Picture 0) は、画面内符号化ピクチャ (Iピクチャ) であり、他のピクチャとは独立して (即ち、他のピクチャを参照することなしに) 符号化されるピクチャである。P4 (Picture 4) 及び P7 (Picture 7) は、前方向予測符号化ピクチャ (Pピクチャ) であり、時間的に過去に位置するIピクチャ又は他のPピクチャを参照することによって予測符号化がなされるピクチャである。B1 ~ B3 (Picture 1~Picture 3)、B5 (Picture 5) 及び B6 (Picture 6) は、双方向予測符号化ピクチャ (Bピクチャ) であり、時間的に前後に位置する他のピクチャを参照することによって予測符号化がなされるピクチャである。

20

#### 【0008】

図20は、ピクチャの種類と参照関係の他の例を示す図である。図20が図19と異なる点は、Bピクチャが参照するピクチャの時間的な位置が、必ずしも時間的に前後に位置するピクチャに限らない点である。例えば、B5 (Picture 5) の場合であれば、I0 (Picture 0)、P3 (Picture 3) 及び P6 (Picture 6) のうち、任意の2つのピクチャを参照することが可能である。つまり、時間的に過去に位置するI0およびP3を参照することが可能である。このような参照の仕方については、2001年9月時点のMPEG-4 AVC/H.264規格案で既に認められている。これにより、従来に比べ、より適切な予測画像を選択するための範囲が広がり、圧縮率の向上を図ることが可能となる。

30

#### 【0009】

図21は、画像データのストリーム構造の一例を示す図である。図21に示されるように、ストリームは、ヘッダ等の共通情報領域とGOP (Group Of Picture) 領域から構成されている。GOP領域は、ヘッダ等の共通情報領域と複数のピクチャ (picture) 領域から構成されている。ピクチャ領域は、ヘッダ等の共通情報領域と複数のスライス (slice) データ領域から構成される。スライスデータ領域は、ヘッダ等の共通情報領域と複数のマクロブロック (macro block) データ領域から構成される。

40

#### 【0010】

また、ピクチャ共通情報領域には、後述する重み付け予測を行うための重み係数が参照ピクチャに応じてそれぞれ記述される。

また、ストリームが連続したビットストリームでなく、細切れのデータの単位であるパケット等で伝送する場合はヘッダ部とヘッダ以外のデータ部を分離して別に伝送してもよい。その場合は、図21のようにヘッダ部とデータ部が1つのビットストリームとなることはない。しかしながら、パケットの場合は、ヘッダ部とデータ部の伝送する順序が連続

50

しなくても、対応するデータ部に対応するヘッダ部が別のパケットで伝送されるだけであり、1つのビットストリームとなっていなくても、概念は図21で説明したビットストリームの場合と同じである。

#### 【0011】

次に、従来の画像符号化方法における重み付け予測処理について説明する。

図22は、フレーム単位で重み付け予測処理を行う場合の模式図である。

図22(a)に示されるように、1つのフレームを参照する場合、現在の符号化対象ブロックに対応する予測画像の画素値 $Q$ は、参照する $i$ 番目のフレーム(Frame  $i$ )における参照対象ブロックの画素値を $P_0$ とすると、下記の式(1)に示すような重み付け予測式によって算出することができる。また、図22(b)に示されるように、2つのフレームを参照する場合、予測画像の画素値 $Q$ は、参照する $i$ 番目および $j$ 番目のフレーム(Frame  $i$ およびFrame  $j$ )における参照対象ブロックの画素値を $P_0$ 、 $P_1$ とすると、下記の式(2)に示すような重み付け予測式によって算出することができる。

$$Q = (P_0 \times W_0 + D) / W_2 \quad (1)$$

$$Q = (P_0 \times W_0 + P_1 \times W_1 + D) / W_2 \quad (2)$$

ここで、 $W_0$ および $W_1$ が重み係数、 $D$ がバイアス成分( $DC$ 成分)、 $W_2$ が正規化係数である。

#### 【0012】

図23は、フィールド単位で重み付け予測処理を行う場合の模式図である。

図23(a)に示されるように、1つのフレーム(即ち、2つのフィールド)を参照する場合、現在の符号化対象ブロックに対応する予測画像の画素値 $Q_a$ 、 $Q_b$ は、参照する $i$ 番目のフレーム(Frame  $i$ )を構成するフィールド $2 \times i + 1$ 、 $2 \times i$ それぞれにおける参照対象ブロックの画素値を $P_{0a}$ 、 $P_{0b}$ とすると、下記の式(3)および式(4)に示すような重み付け予測式によって算出することができる。また、図23(b)に示されるように、2つのフレームを参照する場合、予測画像の画素値 $Q_a$ 、 $Q_b$ は、参照する $i$ 番目および $j$ 番目のフレーム(Frame  $i$ およびFrame  $j$ )を構成するフィールド $2 \times i + 1$ 、 $2 \times i$ 、 $2 \times j + 1$ 、 $2 \times j$ それぞれにおける参照対象ブロックの画素値 $P_{0a}$ 、 $P_{0b}$ 、 $P_{1a}$ 、 $P_{1b}$ とすると、下記の式(5)および式(6)に示すような重み付け予測式によって算出することができる。

$$Q_a = (P_{0a} \times W_{0a} + D_a) / W_{2a} \quad (3)$$

$$Q_b = (P_{0b} \times W_{0b} + D_b) / W_{2b} \quad (4)$$

$$Q_a = (P_{0a} \times W_{0a} + P_{1a} \times W_{1a} + D_a) / W_{2a} \quad (5)$$

$$Q_b = (P_{0b} \times W_{0b} + P_{1b} \times W_{1b} + D_b) / W_{2b} \quad (6)$$

ここで、 $W_{0a}$ 、 $W_{0b}$ 、 $W_{1a}$ 、 $W_{1b}$ が重み係数、 $D_a$ 、 $D_b$ がバイアス成分、 $W_{2a}$ 、 $W_{2b}$ が正規化係数である。

#### 【0013】

図24は、従来の画像符号化装置100の機能構成を示すブロック図である。この画像符号化装置100は、入力される画像信号 $V_{in}$ の圧縮符号化(例えば、可変長符号化)を行い、この圧縮符号化によって変換されたビットストリームである画像符号化信号 $Str$ を出力する装置であり、動き検出ユニット $ME$ 、動き補償ユニット $MC$ 、減算ユニット $Sub$ 、直交変換ユニット $T$ 、量子化ユニット $Q$ 、逆量子化ユニット $IQ$ 、逆直交変換ユニット $IT$ 、加算ユニット $Add$ 、ピクチャメモリ $PicMem$ 、スイッチ $SW$ および可変長符号化ユニット $VLC$ を備えている。

#### 【0014】

画像信号 $V_{in}$ は、減算ユニット $Sub$ および動き検出ユニット $ME$ に入力される。減算ユニット $Sub$ は、入力された画像信号 $V_{in}$ と予測画像の差分値を計算し、直交変換ユニット $T$ に出力する。直交変換ユニット $T$ は、差分値を周波数係数に変換し、量子化ユニット $Q$ に出力する。量子化ユニット $Q$ は、入力された周波数係数を量子化し、量子化値を可変長符号化ユニット $VLC$ に出力する。

#### 【0015】

10

20

30

40

50

逆量子化ユニットIQは、量子化値を逆量子化して周波数係数に復元し、逆直交変換ユニットITに出力する。逆直交変換ユニットITは、周波数係数から画素差分値に逆周波数変換し、加算ユニットAddに出力する。加算ユニットAddは、画素差分値と動き補償ユニットMCから出力される予測画像とを加算して復号化画像とする。スイッチSWは、当該復号化画像の保存が指示された場合に「ON」になり、復号化画像はピクチャメモリPicMemに保存される。

#### 【0016】

一方、画像信号Vinがマクロブロック単位で入力される動き検出ユニットMEは、ピクチャメモリPicMemに格納されている復号化画像を探索対象とし、最も入力画像信号に近い画像領域を検出することによってその位置を指し示す動きベクトルMVを決定する。動きベクトルの検出は、マクロブロックをさらに分割したブロック単位で行われる。このとき、複数のピクチャを参照ピクチャとして使用することができるため、参照するピクチャを指定するための識別番号（ピクチャ番号Index）がブロックごとに必要となる。ピクチャ番号Indexによって、ピクチャメモリPicMem中の各ピクチャが有するピクチャ番号との対応を取ることににより参照ピクチャを指定することが可能となる。

10

#### 【0017】

動き補償ユニットMCは、上記処理によって検出された動きベクトルおよびピクチャ番号Indexを用いて、ピクチャメモリPicMemに格納されている復号化画像から予測画像生成に必要な画像領域を取り出す。得られた画像領域の画素値に対して、動き補償ユニットMCは、ピクチャ番号Indexに関連付けられた重み係数を用いた重み付け予測による補間処理等の画素値変換処理を施すことによって最終的な予測画像を特定する。

20

#### 【0018】

図25は、上記図24の従来の画像符号化装置100における可変長符号化ユニットVLCの機能構成の概略を示すブロック図である。可変長符号化ユニットVLCは、MV符号化部101、量子化値符号化部102、重み係数符号化部103、インデックス符号化部104、AFF識別情報符号化部105および多重化部106を備えている。

MV符号化部101は、動きベクトルを符号化し、量子化値符号化部102は、量子化値Qcoefを符号化する。また、重み係数符号化部103は、重み係数Weightを符号化し、インデックス符号化部104は、ピクチャ番号Indexを符号化する。AFF識別情報符号化部105は、AFF識別信号AFFを符号化する（AFF識別信号AFFについては後述する）。多重化部106は、MV符号化部101、量子化値符号化部102、重み係数符号化部103、インデックス符号化部104、AFF識別情報符号化部105から出力された各符号化信号を多重化し、画像符号化信号Strを出力する。

30

#### 【0019】

図26は、従来の画像復号化装置200の機能構成を示すブロック図である。

画像復号化装置200は、上記画像符号化装置100が符号化した画像符号化信号Strを復号化することができる装置であり、可変長復号化ユニットVLD、動き補償ユニットMC、加算ユニットAdd、ピクチャメモリPicMem、逆量子化ユニットIQ、および逆直交変換ユニットITを備えている。

#### 【0020】

40

画像符号化信号Strが入力されると、可変長復号化ユニットVLDは、入力された画像符号化信号Strから符号化されている動き差分ベクトルMV、ピクチャ番号を表すインデックスおよび重み係数Weightを分離し、動き補償ユニットMCに出力する。さらに、可変復号化ユニットVLDは、入力された画像符号化信号Strに含まれる、符号化されている量子化値Qcoefを復号化して逆量子化ユニットIQに出力する。

#### 【0021】

動き補償ユニットMCは、可変長復号化ユニットVLDから出力される動きベクトル、およびピクチャ番号Indexを用いて、ピクチャメモリPicMemに格納されている復号化画像から予測画像生成に必要な画像領域を取り出す。この得られた画像に対する重み係数Weightを用いて、重み付け予測による補間処理等の画素値変換処理を施すことによって予測画

50

像を生成する。

【 0 0 2 2 】

逆量子化ユニット I Q は、量子化値を逆量子化して周波数係数に復元し、逆直交変換ユニット I T に出力する。逆直交変換ユニット I T は、周波数係数から画素差分値に逆周波数変換し、加算ユニット A d d に出力する。加算ユニット A d d は、画素差分値と動き補償ユニット M C から出力される予測画像とを加算して復号化画像とする。この復号化画像は、以降の画面間予測での参照に使用する場合ピクチャメモリ PicMem に格納される。また、この復号化画像は復号化画像信号 Vout として外部に出力される。

【 0 0 2 3 】

図 2 7 は、上記図 2 6 の従来の画像復号化装置 2 0 0 における可変長復号化ユニット V L D の機能構成の概略を示すブロック図である。

10

可変長復号化ユニット V L D は、分離部 2 0 1、M V 復号化部 2 0 2、量子化値復号化部 2 0 3、重み係数復号化部 2 0 4、インデックス復号化部 2 0 5 および A F F 識別情報復号化部 2 0 6 を備えている。

【 0 0 2 4 】

画像符号化信号 Str が可変長復号化ユニット V L D に入力されると、分離部 2 0 1 は、入力された画像符号化信号 Str を分離し、符号化されている動き差分ベクトル M V を M V 復号化部 2 0 2 に、符号化されている量子化値 Qcoef を量子化値復号化部 2 0 3 に、符号化されている重み係数 Weight を重み係数復号化部 2 0 4 に、符号化されているピクチャ番号 Index をインデックス復号化部 2 0 5 に、符号化されている A F F 識別信号 A F F ( 以下の説明では「 A F F 」と略す。 ) を A F F 識別情報復号化部 2 0 6 にそれぞれ出力する。

20

【 0 0 2 5 】

M V 復号化部 2 0 2 は、符号化されている差分ベクトルを復号化し、動きベクトル M V を出力する。

同様に、量子化値復号化部 2 0 3 は量子化値を、重み係数復号化部 2 0 4 は重み係数 Weight を、インデックス復号化部 2 0 5 はピクチャ番号 Index を、 A F F 識別情報復号化部 2 0 6 は A F F をそれぞれ復号化して出力する。

【非特許文献 1】 I S O ( 国際標準化機構 ) の M P E G - 1、M P E G - 2、M P E G - 4 規格書

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 6 】

しかしながら、従来の重み付き予測符号化では、ピクチャ単位で符号化するが、ブロックは常に同じピクチャ ( フレームもしくはフィールドの一方 ) について符号化・復号化することしか想定されていない。従って、重み係数はピクチャで 1 組しか符号化 / 復号化されない。

このため、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えることで、動き予測の効率が向上する可能性があるにも拘らず、従来は、重み係数をピクチャ単位で 1 つしか送れないため、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えても、予測効率が悪く、圧縮率を向上させることができない。

40

【 0 0 2 7 】

そこで、本発明では、上記課題に鑑みてなされたものであり、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えた場合であっても、好適に重み係数を対応付けることが可能な画像復号化方法等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 9 】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像復号化装置は、符号化信号に含まれる符号化されたピクチャをブロック単位で復号する画像復号化装置であって、前記ピクチャがフレームで構成され、かつ、前記ピクチャを構成するブロックをフレーム復号化するかフ

50

フィールド復号化するかを適応的に切り替えるように前記ピクチャが符号化されている場合には、前記符号化信号に含まれる符号化されたフレーム重み係数を復号化し、前記復号化されたフレーム重み係数からフィールド重み係数を生成する、可変長復号化部と、前記ピクチャを構成するブロックがフレーム符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フレームの画素値と前記復号化されたフレーム重み係数とを用いて予測画像を生成し、前記ブロックがフィールド符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フィールドの画素値と前記生成されたフィールド重み係数とを用いて予測画像を生成する、動き補償部と、前記生成された予測画像を用いて、前記ピクチャを復号する加算部と、を備えることを特徴とする。

【0030】

10

これにより、本発明に係る画像復号化装置は、ブロック単位でフレーム／フィールドの切替を行う場合であってフィールド重み係数を受信しない場合であっても、フィールド重み係数をフレーム重み係数から生成するので、適応的に上記フレーム／フィールドの切替を可能とすると共に、伝送効率を改善することが可能となる。

【0032】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る画像復号化方法は、符号化信号に含まれる符号化されたピクチャをブロック単位で復号する画像復号化方法であって、前記ピクチャがフレームで構成され、かつ、前記ピクチャを構成するブロックをフレーム復号化するかフィールド復号化するかを適応的に切り替えるように前記ピクチャが符号化されている場合には、前記符号化信号に含まれる符号化されたフレーム重み係数を復号化し、前記復号化されたフレーム重み係数からフィールド重み係数を生成するステップと、前記ピクチャを構成するブロックがフレーム符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フレームの画素値と前記復号化されたフレーム重み係数とを用いて予測画像を生成し、前記ブロックがフィールド符号化されている場合には、前記ブロックが参照する参照フィールドの画素値と前記生成されたフィールド重み係数とを用いて予測画像を生成するステップと、前記生成された予測画像を用いて、前記ピクチャを復号するステップと、を備えることを特徴とする。

20

【0038】

なお、上記目的を達成するために、本発明は、上記の画像復号化方法の全てのステップを含むプログラムとして実現することもできる。そして、そのプログラムは、上記方法を実現し得る装置が備えるROM等に格納しておくだけでなく、CD-ROM等の記録媒体や通信ネットワーク等の伝送媒体を介して流通させることもできる。

30

【発明の効果】

【0039】

本発明に係る画像符号化方法及び画像復号化方法よれば、ブロック単位でフィールド／フレームの切替を実現し、予測効率を改善し、圧縮率を向上させることが可能となる。

さらに、本発明に係る画像符号化方法及び画像復号化方法によれば、フィールド重み係数からフレーム重み係数を生成し、フレーム重み係数からフィールド重み係数を生成するので、フレーム重み係数又はフィールド重み係数の一方を省略して送信することが可能となり、伝送効率の改善ができる。よって、その実用的価値は高い。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

以下、本発明に係る実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

(実施の形態1)

本実施の形態に係る画像符号化方法を実現する画像符号化装置の機能構成は、可変長符号化ユニットVLCを除き、上述した従来の画像符号化装置100と同じである。また、本実施の形態に係る画像復号化方法を実現する画像復号化装置の機能構成は、可変長復号化ユニットVLDを除き、上述した従来の画像復号化装置200と同じである。

【0041】

このため、以下では、従来と異なる可変長符号化ユニットVLCおよび可変長復号化ユ

50

ニットVLDについて重点的に説明する。

図1は、本実施の形態における可変長符号化ユニットVLCの機能構成の概要を示すブロック図である。図1に示されるように、可変長符号化ユニットVLCは、MV符号化部101、量子化値符号化部102、フィールド重み係数符号化部11、フレーム重み係数符号化部12、インデックス符号化部104、重み係数モード判定部13、AFF識別情報符号化部105、スイッチ14、15および多重化部106を備える。なお、以下では、上記従来の可変長符号化ユニットVLCと同じ機能構成については同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0042】

スイッチ14、15は、重み係数モード判定部13の判定結果に基づいて、入力された重み係数Weightの送信先をフィールド重み係数符号化部11にするかフレーム重み係数符号化部12にするかについて、ON/OFFの制御を行う。

フィールド重み係数符号化部11は、入力された重み係数Weightをフィールド重み係数として符号化する。フレーム重み係数符号化部12は、入力された重み係数Weightをフレーム重み係数として符号化する。

【0043】

重み係数モード判定部13は、AFFの値および重み係数Weightの値に基づいて、フィールド/フレームの判定を行い、その判定結果をスイッチ14、15及び多重化部106に通知する。

図2は、本実施の形態における可変長復号化ユニットVLDの機能構成の概要を示すブロック図である。図2に示されるように、可変長復号化ユニットVLDは、分離部21、MV復号化部202、量子化値復号化部203、フィールド重み係数復号化部22、フレーム重み係数復号化部23、重み係数生成部24、インデックス復号化部205、AFF識別情報復号化部206およびスイッチ26~28を備える。なお、以下では、上記従来の可変長復号化ユニットVLDと同じ機能構成については同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0044】

分離部21は、入力された画像符号化信号Strを分離し、符号化されている動きベクトルMVをMV復号化部202に、符号化されている量子化値Qcoefを量子化値復号化部203に、符号化されている重み係数Weightをフィールド重み係数復号化部22又はフレーム重み係数復号化部23、及び重み係数生成部24に、符号化されているピクチャ番号Indexをインデックス復号化部205に、符号化されているAFFをAFF識別情報復号化部206に、それぞれ出力する。

【0045】

フィールド重み係数復号化部22は、入力された重み係数Weightをフィールド重み係数として復号化する。フレーム重み係数復号化部23は、入力された重み係数Weightをフレーム重み係数として復号化する。

重み係数生成部24は、必要に応じてフレーム重み係数からフィールド重み係数を生成する。例えば、ブロック単位でフレーム/フィールドの切替を行なう場合で、フィールド重み係数が符号化されていないためにフレーム重み係数からフィールド重み係数を生成する必要がある場合である。

【0046】

図3は、本実施の形態におけるピクチャ領域のデータ構造例を示す図である。図3(a)は、ピクチャ領域における共通情報領域のうち、「header」の詳細なデータ構造の一例である。図3(a)の例では、「header」は、ピクチャがフレーム単位であるかフィールド単位であるかを示す「ピクチャフレーム符号化情報」を有している。「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」の場合は更に「AFF」というブロック単位でフィールドとフレームを切り換えるか否かを示すフラグを有している。例えば、「AFF」が「1」の場合は、ブロック単位でフィールドとフレームを切り換えることを表わす。図21(a)に示されているように、「AFF」が「1」の場合は、「フィールド重み係数」と「フレーム

10

20

30

40

50



重み係数」の全てを送信する。なお、「フィールド重み係数」には、「第1フィールド重み係数」と「第2フィールド重み係数」が含まれている。

【0047】

「ピクチャフレーム符号化情報」が「0」の場合は、ピクチャがフィールド単位で符号化されており、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えることができない。従って、図3(b)に示すように「AFF」が無く、「ピクチャ重み係数」として「フィールド重み係数」のみが送信される。図3(c)は、「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」で「AFF」が「0」の場合であり、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えることができない。従って、「ピクチャ重み係数」として「フレーム重み係数」のみが送信される。

10

【0048】

図4は、本実施の形態における「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」でピクチャがフレーム単位で符号化されている場合の可変長復号化ユニットVLDにおける重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

最初に、「AFF」の値が「1」で、ブロック単位でフレーム/フィールドの切替が行なう場合は(S10:はい)、「ブロック単位の切替あり」を示すAFFを符号化し(S13)、フレーム重み係数およびフィールド重み係数を符号化する(S14、S15)。

【0049】

一方、「AFF」の値が「0」で、ブロック単位でフレーム/フィールドの切替を行わない場合は(S10:いいえ)、「ブロック単位の切替なし」を示す「AFF」の値「0」を符号化し(S11)、ピクチャの重み係数を符号化する(S12)。

20

【0050】

(変形例)

図5は、本実施の形態の変形例におけるピクチャ領域のデータ構造例を示す図である。図5(a)は、ピクチャ領域における共通情報領域のうち、「header」の詳細なデータ構造の一例である。図5(a)の例では、「header」は、ピクチャがフレーム単位であるかフィールド単位であるかを示す「ピクチャフレーム符号化情報」を有している。例えば、「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」(即ち、ピクチャがフレーム単位である)の場合は、更に「AFF」という、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えるか否かを示すフラグを有している。例えば、「AFF」が「1」の場合は、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えることを表すこととする。図5(a)に示されているように、「AFF」が「1」の場合は、「フレーム重み係数」を送信し、「フィールド重み係数」は、「フレーム重み係数」を流用することとする。

30

【0051】

「ピクチャフレーム符号化情報」が「0」の場合は、ピクチャがフィールド単位で符号化されることを表す。この場合は、ブロック単位でフレーム/フィールドの切り替えは行われない。従って、図5(b)に示すように「AFF」がない場合は、「ピクチャ重み係数」として「フィールド重み係数」のみが送信されることを意味する。図5(c)は、「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」で「AFF」が「0」の場合であり、ブロック単位でフレーム/フィールドの切り替えは行われず、常にフレームで符号化される。従って、「ピクチャ重み係数」として「フレーム重み係数」のみが送信されることとなる。

40

【0052】

図6は、本実施の形態の変形例における「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」でピクチャがフレーム単位で符号化されている場合の可変長符号化ユニットVLCにおける重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

最初に、「AFF」の値が「1」で、ブロック単位でフレーム/フィールドの切替を行う場合は(S10:はい)、「ブロック単位の切替あり」を示す「AFF」を符号化し(S13)、フレーム重み係数を符号化する(S15)。

【0053】

一方、「AFF」の値が「0」で、ブロック単位でフレーム/フィールドの切替を行わ

50

ない場合は ( S 1 0 : いいえ )、"ブロック単位の切替なし"を示す「A F F」の値「0」を符号化し ( S 1 1 )、ピクチャフレーム符号化情報に基いて「フィールド重み係数」または「フレーム重み係数」のいずれか一方でブロックの符号化単位と一致する方を「ピクチャ重み係数」として符号化する ( S 1 2 )。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、上記図 2 の可変長復号化ユニット V L D における「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」で、ピクチャがフレーム単位で符号化されている場合の重み係数に関する復号化処理の流れを示すフローチャートである。また、図 7 は、上記図 6 の符号化処理に対応する復号化処理に係るフローチャートである。

最初に、可変長復号化ユニット V L D は、「A F F」を復号化する ( S 2 0 )。これにより、「A F F」の値が「1」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切り替えが行われていることを示す場合は ( S 2 1 : はい )、フレーム重み係数を復号化し ( S 2 3 )、フレーム重み係数に基づいて (例えば、フレーム重み係数を流用して)、フィールド重み係数を生成する ( S 2 4 )。

【 0 0 5 5 】

一方、「A F F」の値が「0」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替が行われていないことを示す場合は ( S 2 1 : いいえ )、「ピクチャ重み係数」としての「フィールド重み係数」または「フィールド重み係数」の何れかを復号化する ( S 2 2 )。

以上のように、本実施の形態に係る画像符号化方法及び画像復号化方法を用いることにより、ブロック単位でフィールド / フレームの切替を実現し、予測効率を改善し、最終的に圧縮率を向上させることが可能となる。さらに、「フィールド重み係数」が符号化されていない場合であっても、可変長復号化ユニット V L D において「フレーム重み係数」から「フィールド重み係数」を生成するので、支障なく上記ブロック単位のフィールド / フレームの切替を行うことが可能となる。

【 0 0 5 6 】

( 実施の形態 2 )

本実施の形態では、上記実施の形態 1 におけるピクチャ領域のデータ構造が異なる場合の例について説明する。

【 0 0 5 7 】

図 8 は、本実施の形態におけるピクチャ領域のデータ構造例を示す図である。この図 8 は、ピクチャ領域における共通情報領域のうち、「header」の詳細なデータ構造を示す図である。本実施の形態では、「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」でピクチャがフレーム単位で符号化されている場合とし、フィールド重み係数を省略し得る場合の「header」の構造例について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 8 ( a ) および図 8 ( b ) に示されるように、「header」は、「A F F」に加え「Field係数有無情報」を有している。この「Field係数有無情報」は、フィールド重み係数があるか否かを示すフラグである。例えば、フィールド重み係数がある場合は「1」、フィールド重み係数を省略する場合は「0」に設定することとする。

図 8 ( a ) は、「A F F」に「1」が設定され、上記「Field係数有無情報」に「1」が設定されている例であり、フィールド重み係数についても送信する場合を示す。なお、「フィールド重み係数」には、上記実施の形態 1 の場合と同様に「第 1 フィールド重み係数」と「第 2 フィールド重み係数」が含まれている。

【 0 0 5 9 】

図 8 ( b ) は、「A F F」に「1」が設定され、上記「Field係数有無情報」に「0」が設定されている例である。

図 8 ( c ) は、「A F F」に「0」が設定されているため、ブロック単位でフィールドとフレームの切替を行わない例である。

図 9 は、本実施の形態における可変長符号化ユニット V L C における重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

## 【 0 0 6 0 】

最初に、「 A F F 」の値が「 1 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替を行う場合は ( S 1 0 : はい )、ブロック単位の切替があることを示す「 A F F 」を符号化する ( S 3 1 )。

さらに、フィールド重み係数がフレーム重み係数から生成可能か否かを判定し ( S 3 2 )、可能な場合は、フィールド重み係数を生成することを示す情報およびフレーム重み係数を符号化する ( S 3 6、S 3 7 )。なお、フィールド重み係数がフレーム重み係数から生成しない場合は、フィールド重み係数があるか否かを示す情報、フレーム重み係数およびフィールド重み係数を符号化する ( S 3 3 ~ S 3 5 )。

## 【 0 0 6 1 】

一方、「 A F F 」の値が「 0 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替が行わない場合は ( S 1 0 : いいえ )、上記図 6 のフローチャートと同じである ( S 1 1、S 1 2 )。

図 1 0 は、上記図 2 の可変長復号化ユニット V L D における重み係数に関する復号化処理の流れを示すフローチャートである。また、図 1 0 は、上記図 9 の符号化処理に対応する復号化処理に係るフローチャートである。

## 【 0 0 6 2 】

最初に、可変長復号化ユニット V L D は、「 A F F 」を復号化し ( S 2 0 )、「 A F F 」の値が「 1 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替が行われていることを示す場合は ( S 2 1 : はい )、フィールド重み係数の有無を示す情報を復号化する ( S 4 1 )。

## 【 0 0 6 3 】

次に、フィールド重み係数があるか否かを判定し ( S 4 2 )、フィールド重み係数がない場合は、フレーム重み係数を復号化し ( S 4 5 )、フレーム重み係数からフィールド重み係数を生成する ( S 4 6 )。なお、フィールド重み係数がある場合は、フレーム重み係数およびフィールド重み係数を復号化する ( S 4 3、S 4 4 )。

## 【 0 0 6 4 】

一方、「 A F F 」の値が「 0 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替が行われていないことを示す場合は ( S 2 1 : いいえ )、ピクチャ重み係数を復号化する ( S 2 2 )。

以上のように、本実施の形態に係る画像符号化方法及び画像復号化方法を用いることにより、ブロック単位でフィールド / フレームの切替を実現する。さらに、フィールド重み係数が省略されている場合であっても、フレーム重み係数から生成することを可能とする。

## 【 0 0 6 5 】

( 実施の形態 3 )

本実施の形態では、上記実施の形態 1 におけるピクチャ領域のデータ構造が異なる場合のその例について説明する。

## 【 0 0 6 6 】

図 1 1 は、本実施の形態におけるピクチャ領域のデータ構造例を示す図である。この図 1 1 は、ピクチャ領域における共通情報領域のうち、「ピクチャフレーム符号化情報」が「 1 」でピクチャがフレーム単位で符号化されている場合とし、「header」の詳細なデータ構造を示す図である。本実施の形態では、フレーム重み係数を省略し得る場合の「header」の構造例について説明する。

## 【 0 0 6 7 】

図 1 1 ( a ) および図 1 1 ( b ) に示されるように、「header」は、「 A F F 」に加え「Frame係数有無情報」を有している。この「Frame係数有無情報」は、フレーム重み係数があるか否かを示すフラグである。例えば、フレーム重み係数がある場合は「 1」、フレーム重み係数を省略する場合は「 0 」に設定することとする。

図 1 1 ( a ) は、「 A F F 」に「 1 」が設定され、上記「Frame係数有無情報」に「 1

10

20

30

40

50

」が設定されている例であり、フレーム重み係数についても送信する場合を示す。図 1 1 ( b ) は、「 A F F 」に「 1 」が設定され、上記「Frame係数有無情報」に「 0 」が設定されている例である。図 1 1 ( c ) は、「 A F F 」に「 0 」が設定されているため、ブロック単位でフィールドとフレームの切替を行わない例である。

【 0 0 6 8 】

図 1 2 は、本実施の形態における可変長符号化ユニット V L C における重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

最初に、「 A F F 」の値が「 1 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替が行う場合は ( S 1 0 : はい )、ブロック単位の切替があることを示す「 A F F 」を符号化する ( S 5 1 )。

【 0 0 6 9 】

さらに、フレーム重み係数をフィールド重み係数から生成するか否かを判定し ( S 5 2 )、生成する場合は、フレーム重み係数を生成することを示す情報およびフィールド重み係数を符号化する ( S 5 6、S 5 7 )。なお、フレーム重み係数をフィールド重み係数から生成しない場合は ( S 5 2 : いいえ )、フレーム重み係数があるか否かを示す情報、フィールド重み係数およびフレーム重み係数を符号化する ( S 5 3 ~ S 5 5 )。

【 0 0 7 0 】

一方、「 A F F 」の値が「 0 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替を行わない場合は ( S 1 0 : いいえ )、上記図 6 のフローチャートと同じ符号化を行う ( S 1 1、S 1 2 )。

図 1 3 は、上記図 2 の可変長復号化ユニット V L D における重み係数に関する復号化処理の流れを示すフローチャートである。また、図 1 3 は、上記図 1 2 の符号化処理の流れに対応する復号化処理に係るフローチャートである。

【 0 0 7 1 】

最初に、可変長復号化ユニット V L D は、「 A F F 」を復号化し ( S 2 0 )、「 A F F 」の値が「 1 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替が行われていることを示す場合は ( S 2 1 : はい )、フレーム重み係数の有無を示す情報を復号化する ( S 6 1 )。

次に、フレーム重み係数があるか否かを判定し ( S 6 2 )、フレーム重み係数がない場合は ( S 6 2 : はい )、フィールド重み係数を復号化し ( S 6 5 )、フィールド重み係数からフレーム重み係数を生成する ( S 6 6 )。なお、フレーム重み係数がある場合は ( S 6 2 : いいえ )、フィールド重み係数およびフレーム重み係数を復号化する ( S 6 3、S 6 4 )。

【 0 0 7 2 】

一方、「 A F F 」の値が「 0 」で、ブロック単位でフレーム / フィールドの切替が行われていないことを示す場合は ( S 2 1 : いいえ )、ピクチャ重み係数を復号化する ( S 2 2 )。

以上のように、本実施の形態に係る画像符号化方法及び画像復号化方法を用いることにより、ブロック単位でフィールド / フレームの切替を実現する。さらに、フレーム重み係数が省略されている場合であっても、フィールド重み係数から生成することを可能とする。

【 0 0 7 3 】

( 実施の形態 4 )

さらに、上記各実施の形態で示した画像符号化方法及び画像復号化方法を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 は、上記各実施の形態の画像符号化方法及び画像復号化方法を、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録されたプログラムを用いて、コンピュータシステムにより実施

10

20

30

40

50

する場合の説明図である。

図14(b)は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図14(a)は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムが記録されている。

【0075】

また、図14(c)は、フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。画像符号化方法及び画像復号化方法を実現する上記プログラムをフレキシブルディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムを、フレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより画像符号化方法及び画像復号化方法を実現する上記画像符号化方法及び画像復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0076】

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0077】

(実施の形態5)

さらにここで、上記実施の形態で示した画像符号化方法や画像復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

【0078】

図15は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex107~ex110が設置されている。

このコンテンツ供給システムex100は、例えば、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex107~ex110を介して、コンピュータex111、PDA(personal digital assistant)ex112、カメラex113、携帯電話ex114、カメラ付きの携帯電話ex115などの各機器が接続される。

【0079】

しかし、コンテンツ供給システムex100は、上記図15のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex107~ex110を介さずに、各機器が電話網ex104に直接接続されてもよい。

カメラex113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC(Personal Digital Communications)方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式、若しくはGSM(Global System for Mobile Communications)方式の携帯電話機、またはPHS(Personal Handyphone System)等であり、いずれでも構わない。

【0080】

また、ストリーミングサーバex103は、カメラex113から基地局ex109、電話網ex104を通じて接続されており、カメラex113を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラex113で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。

また、カメラ 116 で撮影した動画データはコンピュータ 111 を介してストリーミングサーバ 103 に送信されてもよい。カメラ 116 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ 116 で行ってもコンピュータ 111 で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ 111 やカメラ 116 が有する LSI 117 において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ 111 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込んでよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 115 で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 115 が有する LSI で符号化処理されたデータである。

10

#### 【0081】

このコンテンツ供給システム 100 では、ユーザがカメラ 113、カメラ 116 等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバ 103 に送信する一方で、ストリーミングサーバ 103 は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ 111、PDA 112、カメラ 113、携帯電話 114 等がある。このようにすることでコンテンツ供給システム 100 は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

20

#### 【0082】

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した画像符号化装置あるいは画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

図 16 は、上記実施の形態で説明した画像符号化方法及び画像復号化方法を用いた携帯電話 115 を示す図である。携帯電話 115 は、基地局 110 との間で電波を送受信するためのアンテナ 201、CCD カメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 203、カメラ部 203 で撮影した映像、アンテナ 201 で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部 202、操作キー 204 群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部 208、音声入力をするためのマイク等の音声入力部 205、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記憶メディア 207、携帯電話 115 に記憶メディア 207 を装着可能とするためのスロット部 206 を有している。記憶メディア 207 は SD カード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリである EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

30

#### 【0083】

さらに、携帯電話 115 について図 17 用いて説明する。携帯電話 115 は表示部 202 及び操作キー 204 を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部 311 に対して、電源回路部 310、操作入力制御部 304、画像符号化部 312、カメラインターフェース部 303、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部 302、画像復号化部 309、多重分離部 308、記録再生部 307、変復調回路部 306 及び音声処理部 305 が同期バス 313 を介して互いに接続されている。

40

#### 【0084】

電源回路部 310 は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電

50

話 e x 1 1 5 を動作可能な状態に起動する。

携帯電話 e x 1 1 5 は、CPU、ROM 及び RAM 等となる主制御部 e x 3 1 1 の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 e x 2 0 5 で集音した音声信号を音声処理部 e x 3 0 5 によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 e x 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ e x 2 0 1 を介して送信する。また、携帯電話機 e x 1 1 5 は、音声通話モード時にアンテナ e x 2 0 1 で受信した受信信号を増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部 e x 3 0 5 によってアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部 e x 2 0 8 を介して出力する。

10

【0085】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー e x 2 0 4 の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部 e x 3 0 4 を介して主制御部 e x 3 1 1 に送出される。主制御部 e x 3 1 1 は、テキストデータを変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 e x 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ e x 2 0 1 を介して基地局 e x 1 1 0 へ送信する。

【0086】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 e x 2 0 3 で撮像された画像データを、カメラインターフェース部 e x 3 0 3 を介して画像符号化部 e x 3 1 2 に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部 e x 2 0 3 で撮像した画像データをカメラインターフェース部 e x 3 0 3 及び LCD 制御部 e x 3 0 2 を介して表示部 e x 2 0 2 に直接表示することも可能である。

20

【0087】

画像符号化部 e x 3 1 2 は、本願発明で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部 e x 2 0 3 から供給された画像データを上記実施の形態で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部 e x 3 0 8 に送出する。また、このとき同時に携帯電話機 e x 1 1 5 は、カメラ部 e x 2 0 3 で撮像中に音声入力部 e x 2 0 5 で集音した音声信号を音声処理部 e x 3 0 5 を介してデジタルの音声データとして多重分離部 e x 3 0 8 に送出する。

30

【0088】

多重分離部 e x 3 0 8 は、画像符号化部 e x 3 1 2 から供給された符号化画像データと音声処理部 e x 3 0 5 から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 e x 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ e x 2 0 1 を介して送信する。

【0089】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ e x 2 0 1 を介して基地局 e x 1 1 0 から受信した受信信号を変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部 e x 3 0 8 に送出する。

40

また、アンテナ e x 2 0 1 を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部 e x 3 0 8 は、多重化データを分離することにより符号化画像データと音声データとに分け、同期バス e x 3 1 3 を介して当該符号化画像データを画像復号化部 e x 3 0 9 に供給すると共に当該音声データを音声処理部 e x 3 0 5 に供給する。

【0090】

次に、画像復号化部 e x 3 0 9 は、本願発明で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、符号化画像データを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画像データを生成し、これを LCD 制御部 e x 3 0 2 を介して表示部 e x 2 0 2 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイ

50

ルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部 e x 3 0 5 は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部 e x 2 0 8 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まる音声データが再生される。

#### 【 0 0 9 1 】

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図 1 8 に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも画像符号化装置または画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局 e x 4 0 9 では映像情報の符号化ビットストリームが電波を介して通信または放送衛星 e x 4 1 0 に伝送される。これを受けた放送衛星 e x 4 1 0 は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ e x 4 0 6 で受信し、テレビ（受信機） e x 4 0 1 またはセットトップボックス（ S T B ） e x 4 0 7 などの装置により符号化ビットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体である蓄積メディア e x 4 0 2 に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置 e x 4 0 3 にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタ e x 4 0 4 に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル e x 4 0 5 または衛星 / 地上波放送のアンテナ e x 4 0 6 に接続されたセットトップボックス e x 4 0 7 内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタ e x 4 0 8 で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像符号化装置を組み込んで良い。また、アンテナ e x 4 1 1 を有する車 e x 4 1 2 で衛星 e x 4 1 0 からまたは基地局 e x 1 0 7 等から信号を受信し、車 e x 4 1 2 が有するカーナビゲーション e x 4 1 3 等の表示装置に動画を再生することも可能である。

#### 【 0 0 9 2 】

更に、画像信号を上記実施の形態で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、 D V D ディスク e x 4 2 1 に画像信号を記録する D V D レコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ e x 4 2 0 がある。更に S D カード e x 4 2 2 に記録することもできる。レコーダ e x 4 2 0 が上記実施の形態で示した画像復号化装置を備えていれば、 D V D ディスク e x 4 2 1 や S D カード e x 4 2 2 に記録した画像信号を再生し、モニタ e x 4 0 8 で表示することができる。

#### 【 0 0 9 3 】

なお、カーナビゲーション e x 4 1 3 の構成は、例えば図 1 7 に示す構成のうち、カメラ部 e x 2 0 3 とカメラインターフェース部 e x 3 0 3 を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ e x 1 1 1 やテレビ（受信機） e x 4 0 1 等でも考えられる。

また、上記携帯電話 e x 1 1 4 等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の 3 通りの実装形式が考えられる。

#### 【 0 0 9 4 】

このように、上記実施の形態で示した画像符号化方法及び画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

また、本発明は、かかる上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 9 5 】

本発明は、ブロック単位でフレーム / フィールドを切り替えて動き予測を行う画像符号化装置および画像復号化装置およびそれらの方法に適用可能であり、特に重み係数を用いて動き予測を行う上記画像符号化装置などに有用である。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 9 6 】



【図 1】実施の形態 1 における可変長符号化ユニットの機能構成の概要を示すブロック図である。

【図 2】実施の形態 1 における可変長復号化ユニットの機能構成の概要を示すブロック図である。

【図 3】( a ) は、実施の形態 1 におけるピクチャ領域の共通情報領域のうち、「header」の詳細なデータ構造の一例である。( b ) は、「A F F」が無く、「ピクチャ重み係数」として「フィールド重み係数」のみが送信される場合の例である。( c ) は、「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」で「A F F」が「0」のため、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えることができない場合の例である。

【図 4】実施の形態 1 における「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」でピクチャがフレーム単位で符号化されている場合の可変長復号化ユニットにおける重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

10

【図 5】( a ) は、実施の形態 1 の変形例におけるピクチャ領域の共通情報領域のうち、「header」の詳細なデータ構造の一例である。( b ) は、「ピクチャフレーム符号化情報」が「0」で常にフィールド符号化のため「A F F」が無く、「ピクチャ重み係数」として「フィールド重み係数」のみが送信される場合の例である。( c ) は、「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」で「A F F」が「0」のため、ブロック単位でフィールドとフレームを切り替えることができない場合の例である。

【図 6】実施の形態 1 の変形例における「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」でピクチャがフレーム単位で符号化されている場合の可変長復号化ユニットにおける重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

20

【図 7】図 2 の可変長復号化ユニットにおける「ピクチャフレーム符号化情報」が「1」でピクチャがフレーム単位で符号化されている場合の重み係数に関する復号化処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】( a ) は、実施の形態 2 におけるピクチャ領域の共通情報領域のうち、「header」の詳細なデータ構造の一例であり、「A F F」に「1」が設定され、「Field係数有無情報」に「1」が設定されている例である。( b ) は、( a ) と同様の図であり、「A F F」に「1」が設定され、「Field係数有無情報」に「0」が設定されている例である。( c ) は、「A F F」に「0」が設定されているため、ブロック単位でフィールドとフレームの切替を行わない例である。

30

【図 9】実施の形態 2 における可変長符号化ユニットにおける重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

【図 10】実施の形態 2 における可変長復号化ユニットにおける重み係数に関する復号化処理の流れを示すフローチャートである。

【図 11】( a ) は、実施の形態 3 におけるピクチャ領域のデータ構造例を示す図であり、「A F F」に「1」が設定され、「Frame係数有無情報」に「1」が設定されている例である。( b ) は、( a ) と同様の図であり、「A F F」に「1」が設定され、「Frame係数有無情報」に「0」が設定されている例である。( c ) は、「A F F」に「0」が設定されているため、ブロック単位でフィールドとフレームの切替を行わない例である。

【図 12】実施の形態 3 における可変長符号化ユニットにおける重み係数に関する符号化処理の流れを示すフローチャートである。

40

【図 13】実施の形態 3 における可変長復号化ユニットにおける重み係数に関する復号化処理の流れを示すフローチャートである。

【図 14】上記実施の形態 1、2 及び 3 の画像符号化方法及び画像復号化方法を、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録されたプログラムを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。( a ) は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示した説明図である。( b ) は、フレキシブルディスクの正面から見た外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示した説明図である。( c ) は、フレキシブルディスク F D に上記プログラムの記録再生を行うための構成を示した説明図である。

50

【図 1 5】コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 1 6】携帯電話の一例を示す図である。

【図 1 7】携帯電話の内部構成を示すブロック図である。

【図 1 8】デジタル放送用システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 1 9】ピクチャの種類と参照関係の一例を示す図である。

【図 2 0】ピクチャの種類と参照関係の他の例を示す図である。

【図 2 1】画像データのストリーム構造の一例を示す図である。

【図 2 2】( a ) は、1 枚のフレームを参照して重み付け予測処理を行う場合の模式図である。( b ) は、2 枚のフレームを参照して重み付け予測処理を行う場合の模式図である

10

【図 2 3】( a ) は、それぞれに対応する第 1 又は第 2 のフィールドを参照して重み付け予測処理を行う場合の模式図である。( b ) は、それぞれに対応する第 1 又は第 2 のフィールドを 2 枚参照して重み付け予測処理を行う場合の模式図である。

【図 2 4】従来の画像符号化装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 2 5】従来の画像符号化装置における可変長符号化ユニットの機能構成の概略を示すブロック図である。

【図 2 6】従来の画像復号化装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 2 7】従来の画像復号化装置における可変長復号化ユニットの機能構成の概略を示すブロック図である。

20

【符号の説明】

【 0 0 9 7 】

PicMem	ピクチャメモリ
A d d	加算ユニット
S u b	減算ユニット
M E	動き検出ユニット
M C	動き補償ユニット
T	直交変換ユニット
I T	逆直交変換ユニット
Q	量子化ユニット
I Q	逆量子化ユニット
V L C	可変長符号化ユニット
V L D	可変長復号化ユニット
S W	スイッチ
S e	セクタ
C s	コンピュータシステム
F D	フレキシブルディスク
F D D	フレキシブルディスクドライブ
1 1	フィールド重み係数符号化部
1 2	フレーム重み係数符号化部
1 3	重み係数モード判定部
1 4、1 5	スイッチ
2 1	分離部
2 2	フィールド重み係数復号化部
2 3	フレーム重み係数復号化部
2 4	重み係数生成部
2 6 ~ 2 8	スイッチ
1 0 0	画像符号化装置
1 0 1	M V 符号化部
1 0 2	量子化値符号化部

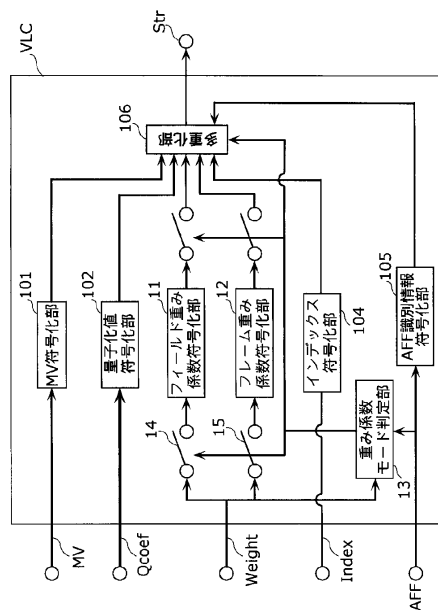
30

40

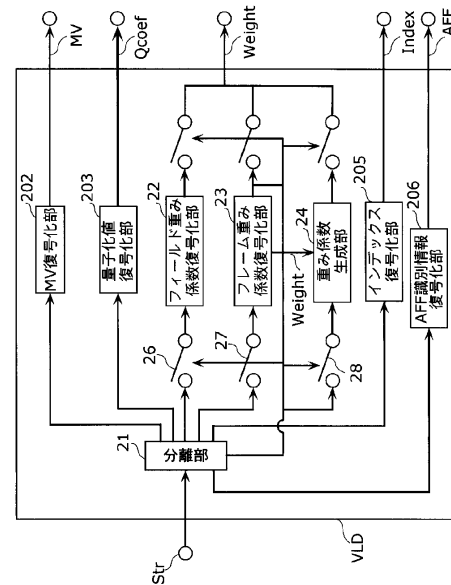
50

1 0 3	重み係数符号化部
1 0 4	インデックス符号化部
1 0 5	A F F 識別情報符号化部
1 0 6	多重化部
1 1 6	カメラ
2 0 0	画像復号化装置
2 0 1	分離部
2 0 2	M V 復号化部
2 0 3	量子化値復号化部
2 0 4	重み係数復号化部
2 0 5	インデックス復号化部
2 0 6	A F F 識別情報復号化部

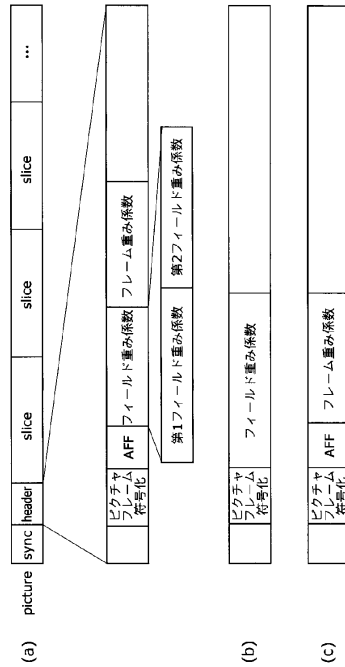
【図 1】



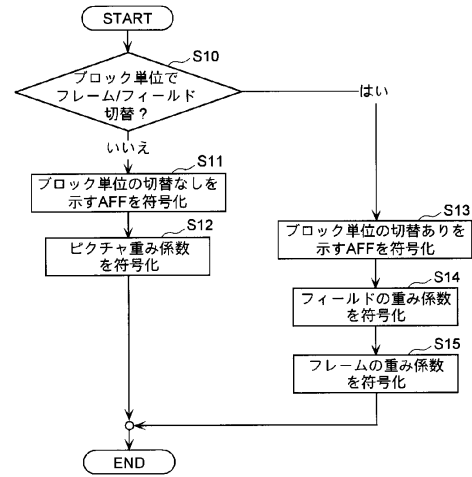
【図 2】



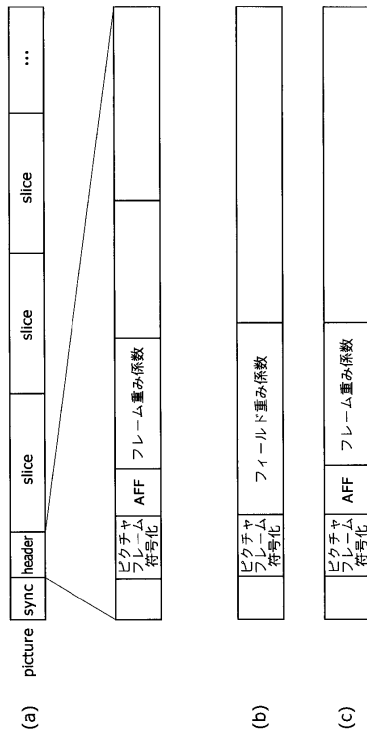
【図 3】



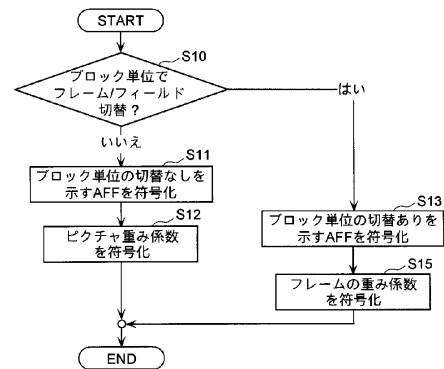
【図 4】



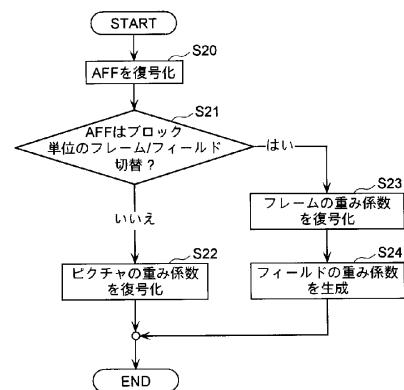
【図 5】



【図 6】

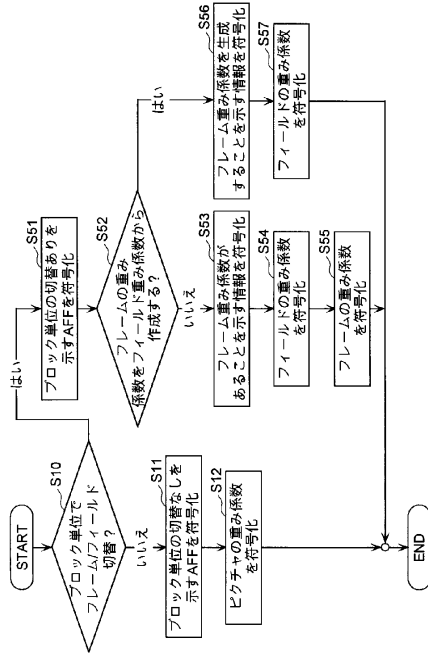


【図 7】

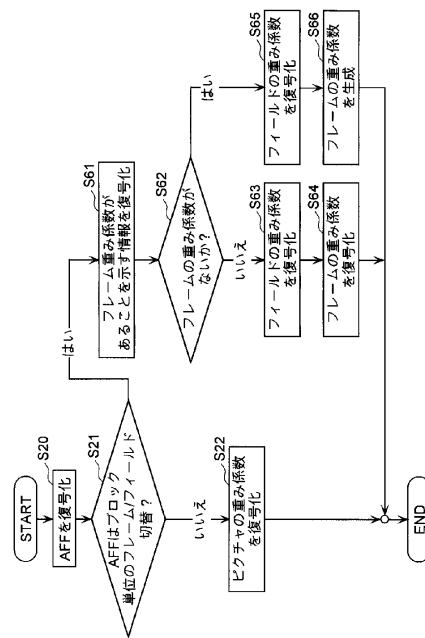




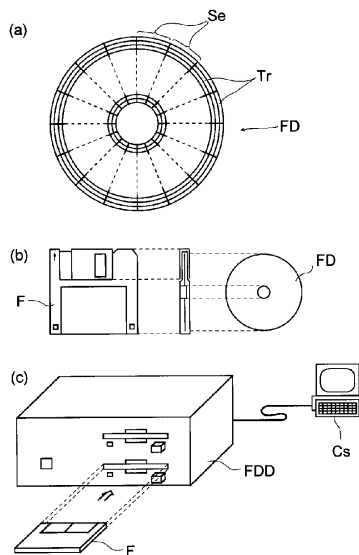
【図 12】



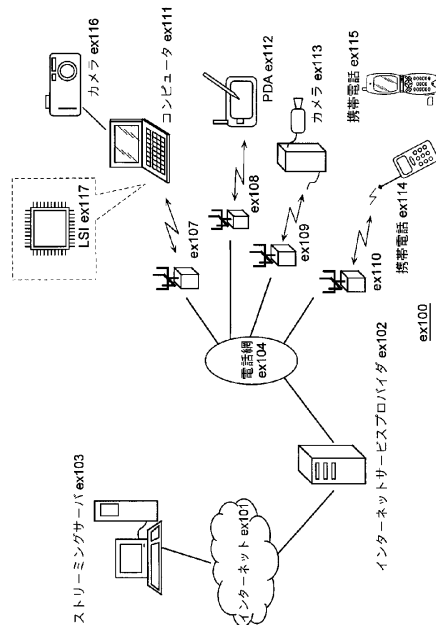
【図 13】



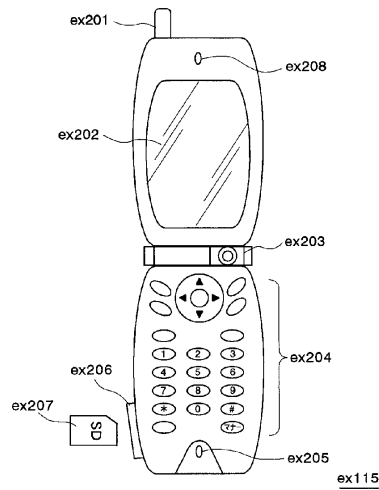
【図 14】



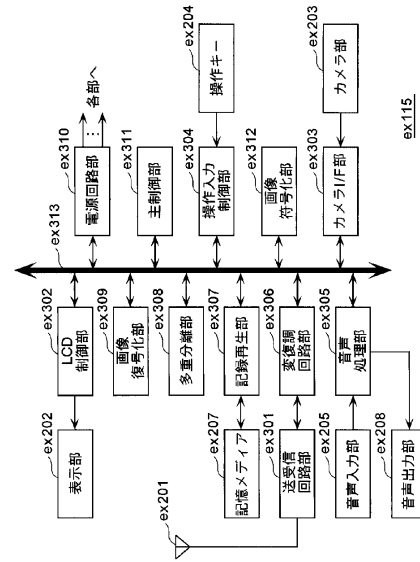
【図 15】



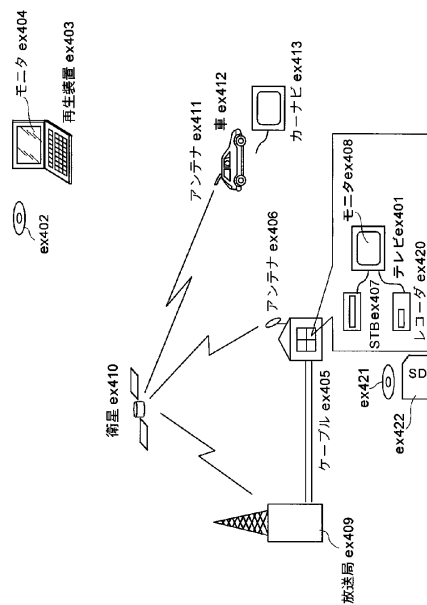
【図 16】



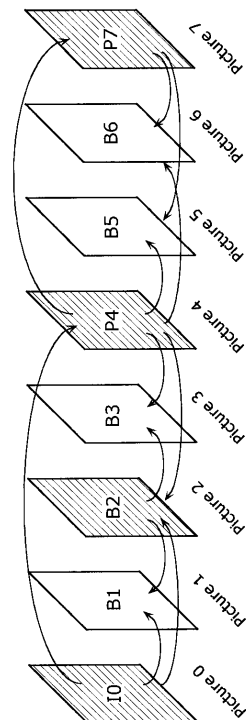
【図 17】



【図 18】



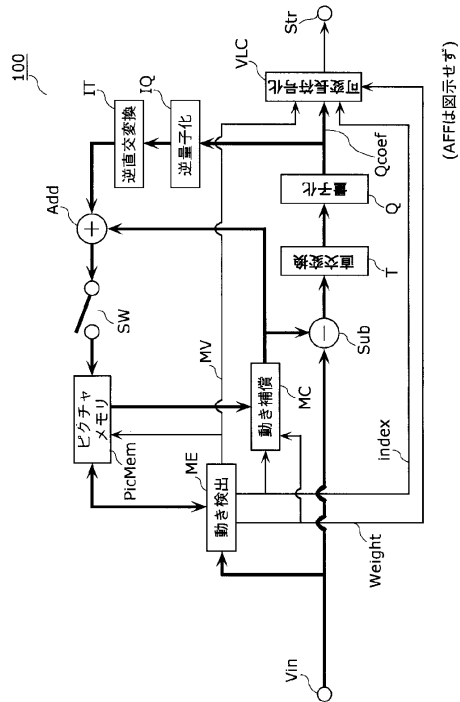
【図 19】



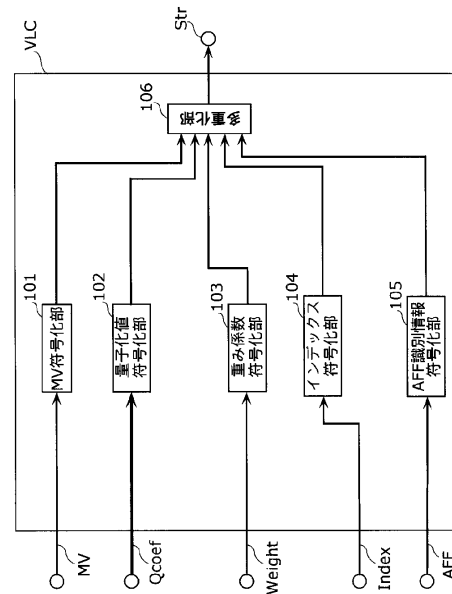




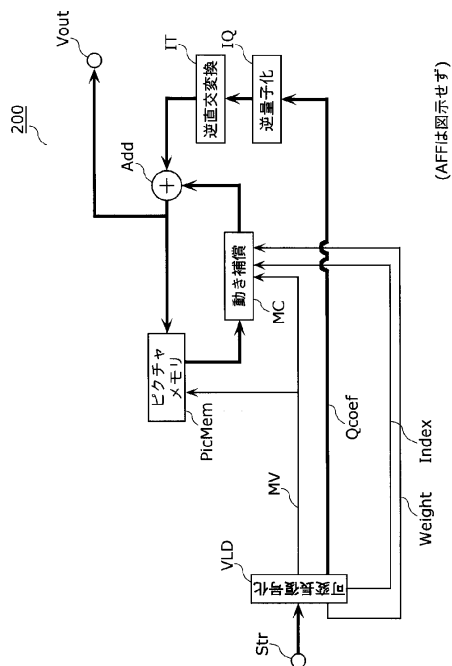
【 図 2 4 】



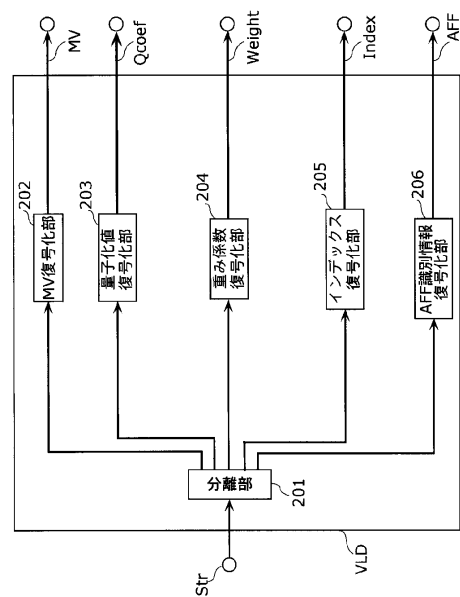
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



---

フロントページの続き

審査官 坂東 大五郎

- (56)参考文献 Krit Panusopone and Limin Wang, Multi-frame interpolative prediction in AFF, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG and ITU-T VCEG 4th Meeting: Klagenfurt, Austria, 2002年 7月22日, JVT-D090  
Limin Wang, Rajeev Gandhi, Krit Panusopone, Yue Yu and Ajay Luthra, MB-Level Adaptive Frame/Field Coding for JVT, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 2nd Meeting: Geneva, CH, 2002年 1月29日, [JVT-B106]

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 - 7/68