

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4130783号  
(P4130783)

(45) 発行日 平成20年8月6日(2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月30日(2008.5.30)

(51) Int.Cl. F 1  
**HO4N 7/32 (2006.01)** HO4N 7/137 Z

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2003-104588 (P2003-104588)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年4月8日(2003.4.8)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-72712 (P2004-72712A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年3月4日(2004.3.4)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成18年4月7日(2006.4.7)		弁理士 新居 広守
(31) 優先権主張番号	特願2002-121051 (P2002-121051)	(72) 発明者	近藤 敏志
(32) 優先日	平成14年4月23日(2002.4.23)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	角野 真也
(31) 優先権主張番号	特願2002-173865 (P2002-173865)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(32) 優先日	平成14年6月14日(2002.6.14)	(72) 発明者	羽飼 誠
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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】 動きベクトル符号化方法および動きベクトル復号化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動画像のピクチャを構成するブロックの符号化動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化方法であって、

復号化対象ブロックの周辺にあって既に復号化済みである周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定ステップと、

前記復号化対象ブロックの符号化動きベクトルを復号化して差分動きベクトルを生成する差分動きベクトル復号化ステップと、

前記復号化対象ブロックが表示時間軸上で同一方向の参照ピクチャを参照する2つの動きベクトルを有する場合に、特定された前記周辺ブロックの動きベクトルのうち、前記復号化対象ブロックの動きベクトルと同一の識別子を有する動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測動きベクトル導出ステップと、

前記動きベクトルの予測値と前記差分動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの動きベクトルを再生する動きベクトル再生ステップを包含し、

前記予測動きベクトル導出ステップでは、

前記復号化対象ブロックの動きベクトルに付与された識別子と同一の識別子を有する複数の前記周辺ブロックの動きベクトルの中から前記復号化対象ブロックの動きベクトルと同じ参照ピクチャを参照する動きベクトルを選択し、選択した動きベクトルが一つのみ存在する場合は、前記選択した1つの動きベクトルを前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値として導出する

ことを特徴とする動きベクトル復号化方法。

【請求項 2】

前記周辺ブロックの各動きベクトルに付与される識別子は、符号列での動きベクトルの記述順に基づいて付与されていることを特徴とする請求項 1 に記載の動きベクトル復号化方法。

【請求項 3】

前記周辺ブロックの各動きベクトルに付与される識別子は、動きベクトルの符号化順に基づいて付与されることを特徴とする請求項 1 に記載の動きベクトル復号化方法。

【請求項 4】

動画像のピクチャを構成するブロックの符号化動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化装置であって、

復号化対象ブロックの周辺にあって既に復号化済みである周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定手段と、

前記復号化対象ブロックの符号化動きベクトルを復号化して差分動きベクトルを生成する差分動きベクトル復号化手段と、

前記復号化対象ブロックが表示時間軸上で同一方向の参照ピクチャを参照する 2 つの動きベクトルを有する場合に、特定された前記周辺ブロックの動きベクトルのうち、前記復号化対象ブロックの動きベクトルと同一の識別子を有する動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測動きベクトル導出手段と、

前記動きベクトルの予測値と前記差分動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの動きベクトルを再生する動きベクトル再生手段を有し、

前記予測動きベクトル導出手段は、

前記復号化対象ブロックの動きベクトルに付与された識別子と同一の識別子を有する複数の前記周辺ブロックの動きベクトルの中から前記復号化対象ブロックの動きベクトルと同じ参照ピクチャを参照する動きベクトルを選択し、選択した動きベクトルが一つのみ存在する場合は、前記選択した 1 つの動きベクトルを前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値として導出する

ことを特徴とする動きベクトル復号化装置。

【請求項 5】

動画像のピクチャを構成するブロックの動きベクトルを符号化して得られた符号化動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化処理を行なうプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、

前記プログラムは、コンピュータに、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の動きベクトル復号化方法により前記復号化処理を行なわせることを特徴とする、データ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ピクチャ間予測符号化を用いて符号化および復号化を行う際の、動きベクトル情報の符号化および復号化を行う方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

動画像符号化においては、一般に動画像が有する空間方向および時間方向の冗長性を利用して情報量の圧縮を行う。ここで、時間方向の冗長性を利用する方法として、ピクチャ間予測符号化が用いられる。ピクチャ間予測符号化では、あるピクチャを符号化する際に、時間的に前方または後方にあるピクチャを参照ピクチャとする。そして、その参照ピクチャからの動き量を検出し、動き補償を行ったピクチャと符号化対象のピクチャとの差分値に対して空間方向の冗長度を取り除くことにより情報量の圧縮を行う。

【0003】

非特許文献 1 (以下 M P E G - 4 と呼ぶ。)等の従来の動画像符号化方式では、ピクチャ間予測符号化を行わない、すなわちピクチャ内符号化を行うピクチャを I ピクチャと呼ぶ

10

20

30

40

50

。また、時間的に前方にあるピクチャを参照してピクチャ間予測符号化するピクチャをPピクチャと呼び、時間的に前方および後方にあるIピクチャまたはPピクチャの両方を参照してピクチャ間予測符号化するピクチャをBピクチャと呼ぶ。図15に上記の動画像符号化方式における、各ピクチャの予測関係を示す。図15において、縦線は1枚のピクチャを示しており、各ピクチャの右下にピクチャタイプ(I、P、B)を示している。また図15中の矢印は、矢印の終端にあるピクチャが、矢印の始端にあるピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化することを示している。例えば、先頭から2枚目のBピクチャは、先頭のIピクチャと先頭から4枚目のPピクチャを参照画像として用いることにより符号化する。

#### 【0004】

また、上記の非特許文献1では、動きベクトルの符号化の際に、周辺ブロックの動きベクトルから求めた予測値と符号化対象ブロックの動きベクトルとの差分値を符号化する。多くの場合には、近傍のブロックの動きベクトルは、空間座標上で同じような方向および大きさを有するので、周辺ブロックの動きベクトルとの差分値を取ることで、動きベクトルの符号量の削減を図ることができる。MPEG-4における動きベクトルの符号化方法について、図16を用いて説明する。図16において、太枠で示したブロックは16×16画素のマクロブロックを示しており、その中に8×8画素のブロックが4つ存在する。図16(a)~(d)において、各ブロックの動きベクトル(MV)は、3つの周辺ブロックの動きベクトル(MV1、MV2、MV3)から求めた予測値との差分値により符号化される。ここで予測値は、3つの動きベクトルMV1、MV2、MV3の水平成分、垂直成分毎に求めた中央値(メディアン)を用いる。ただし、周辺ブロックが動きベクトルを有さない場合もある。例えば、イントラブロックとして処理されている場合や、Bピクチャにおいてダイレクトモードとして処理されている場合である。周辺ブロックに、このようなブロックが1つ存在する場合には、そのブロックの動きベクトルを0として処理を行う。また、2つ存在する場合には、残りの1つのブロックの動きベクトルを予測値として用いる。さらに、3つすべてが動きベクトルを有さないブロックである場合には、予測値は0として動きベクトル符号化の処理を行う。

#### 【0005】

一方、現在標準規格化作業中であるH.26L方式では、Bピクチャに対して新たな符号化が提案されている。従来Bピクチャでは、参照ピクチャとして既に符号化済み前方1枚と後方1枚のピクチャを用いているが、新たに提案されたBピクチャでは、既に符号化済みの、前方2枚のピクチャ、または後方2枚のピクチャ、または前方1枚と後方1枚のピクチャを用いることにより、符号化を行う。

#### 【0006】

##### 【非特許文献1】

MPEG-4規格書(1999年、ISO/IEC 14496-2:1999 Information technology - Coding of audio-visual objects -- Part2: Visual) pp.146-148

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来の動きベクトルの符号化方法では、Bピクチャにおいて周辺ブロックが2つの動きベクトルを有することができ、かつそれらが共に前方参照ピクチャを参照している、または共に後方参照ピクチャを参照している場合に、どちらの動きベクトルを予測値として用いれば良いかを統一的に決定する方法、またその際に効率的に符号化する方法がない。

#### 【0008】

本発明は上記問題点を解決するものであり、Bピクチャにおいて、動きベクトルの符号化における予測値決定方法の統一性を持たせることができ、かつ予測能力を向上させることができる、動きベクトル符号化方法および動きベクトル復号化方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するために、本発明の動きベクトル復号化方法は、動画像のピクチャを構成するブロックの符号化動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化方法であって、復号化対象ブロックの周辺にあって既に復号化済みである周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定ステップと、前記復号化対象ブロックの符号化動きベクトルを復号化して差分動きベクトルを生成する差分動きベクトル復号化ステップと、前記復号化対象ブロックが表示時間軸上で同一方向の参照ピクチャを参照する2つの動きベクトルを有する場合に、特定された前記周辺ブロックの動きベクトルのうち、前記復号化対象ブロックの動きベクトルと同一の識別子を有する動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測動きベクトル導出ステップと、前記動きベクトルの予測値と前記差分動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの動きベクトルを再生する動きベクトル再生ステップを包含し、前記予測動きベクトル導出ステップでは、前記復号化対象ブロックの動きベクトルに付与された識別子と同一の識別子を有する複数の前記周辺ブロックの動きベクトルの中から前記復号化対象ブロックの動きベクトルと同じ参照ピクチャを参照する動きベクトルを選択し、選択した動きベクトルが一つのみ存在する場合は、前記選択した1つの動きベクトルを前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値として導出する。また、本発明の動きベクトル符号化方法は、符号化対象ブロックの動きベクトルとその予測値とを生成し、動きベクトルと予測値との差分を符号化し、動画像を表す符号列に記述する動きベクトル符号化方法であって、当該符号化対象ブロックの周辺にある複数の符号化済の各ブロックのうち少なくとも1以上のブロックが、表示時間軸上で同一方向の参照ピクチャを参照する2つの動きベクトルを有する場合に、当該符号化済のブロック毎に動きベクトルに識別子を付与する付与ステップと、前記複数の符号化済みブロックの動きベクトルのうち、同一の識別子を有する動きベクトルに基づいて、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を生成する生成ステップとを有する。

【0010】

ここで、前記付与ステップにおいて、さらに、前記符号化対象ブロックの動きベクトルに識別子を付与し、記生成ステップにおいて、前記複数の符号化済みブロックの動きベクトルのうち、前記符号化対象ブロックに付与された識別子と同一の識別子を有する動きベクトルに基づいて、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を生成するようにしてもよい。

【0011】

また、前記付与ステップにおいて、当該符号化済ブロック毎に2つの動きベクトルについて、前記符号列での記述順に基づいて識別子を付与するようにしてもよい。

【0012】

ここで、前記付与ステップにおいて、当該符号化済ブロック毎に2つの動きベクトルに対して、当該動きベクトルが参照する参照ピクチャの遠い順と近い順との何れかに基づいて識別子を付与するようにしてもよい。

【0013】

ここで、前記生成ステップにおいて、前記同一の識別子を有する動きベクトルから、符号化対象ブロックの動きベクトルと同じ参照ピクチャを参照する動きベクトルを選択し、選択した動きベクトルに基づいて予測値を生成するようにしてもよい。

【0014】

ここで、前記生成ステップにおいて、選択された動きベクトルの中央値を予測値として生成するようにしてもよい。

【0015】

また、本発明の動画像符号化方法、動きベクトル復号化方法、動画像復号化方法、動きベクトル符号化装置、動きベクトル復号化装置、及びそれらのプログラムについても上記と同様に構成されている。

【0016】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、フレームメモリ101、差分演算部102、予測誤差符号化部103、符号列生成部104、予測誤差復号化部105、加算演算部106、フレームメモリ107、動きベクトル検出部108、モード選択部109、符号化制御部110、スイッチ111~115、動きベクトル記憶部116、動きベクトル符号化部117から構成される画像符号化装置のブロック図であり、画像符号化の一部として動きベクトル符号化を行う。

【0017】

入力画像は時間順にピクチャ単位でフレームメモリ101に入力される。フレームメモリ101に入力されるピクチャの順序を図2(a)に示す。図2(a)において、縦線はピクチャを示し、各ピクチャの右下に示す記号は、1文字目のアルファベットがピクチャタイプ(PはPピクチャ、BはBピクチャ)を示し、2文字目以降の数字が表示時間順のピクチャ番号を示している。フレームメモリ101に入力された各ピクチャは、符号化順に並び替えられる。符号化順への並び替えは、ピクチャ間予測符号化における参照関係に基づいて行われ、参照ピクチャとして用いられるピクチャが、参照ピクチャとして用いるピクチャよりも先に符号化されるように並び替える。例えば、ピクチャB8、B9の各ピクチャの参照関係は、図2(a)に示す矢印の通りとなる。図2(a)において、矢印の始点は参照されるピクチャを示し、矢印の終点は参照するピクチャを示している。この場合、図2(a)のピクチャを並び替えた結果は図2(b)のようになる。

10

【0018】

フレームメモリ101で並び替えが行われた各ピクチャは、マクロブロックの単位で読み出されるとする。ここでは、マクロブロックは水平16×垂直16画素の大きさであるとする。また、動き補償はブロック単位(ここでは8×8画素の大きさとする)単位で行うものとする。以下では、ピクチャB8の符号化処理について順に説明する。

20

【0019】

ピクチャB8はBピクチャであり、前方参照ピクチャとしてピクチャP1、P4、P7、後方参照ピクチャとしてピクチャP10、P13を参照ピクチャとし、マクロブロック単位やブロック単位で、5つの参照ピクチャのうち、最大2つの参照ピクチャを用いて符号化するものとする。これらの参照ピクチャは、既に符号化が終了しており、ローカルな復号化画像がフレームメモリ107に蓄積されている。

【0020】

Bピクチャの符号化においては、符号化制御部110は、スイッチ113をオンにする。また、Bピクチャが他のピクチャの参照ピクチャとして用いられる場合には、スイッチ114、115がオンになるように各スイッチを制御する。他のピクチャの参照ピクチャとして用いられない場合には、スイッチ114、115はオフになるように各スイッチを制御する。したがって、フレームメモリ101から読み出されたピクチャB8のマクロブロックは、まず動きベクトル検出部108、モード選択部109、差分演算部102に入力される。

30

【0021】

動きベクトル検出部108では、フレームメモリ107に蓄積されたピクチャP1、P4、P7の復号化画像データを前方参照ピクチャとして、ピクチャP10、P13の復号化画像データを後方参照ピクチャとして用いることにより、マクロブロックに含まれる各ブロックの前方動きベクトルと後方動きベクトルの検出を行う。

40

【0022】

モード選択部109では、動きベクトル検出部108で検出した動きベクトルを用いて、マクロブロックの符号化モードを決定する。ここで、Bピクチャにおける各ブロックの符号化モードは、例えば、ピクチャ内符号化、前方1枚参照によるピクチャ間予測符号化、前方2枚参照によるピクチャ間予測符号化、後方1枚参照によるピクチャ間予測符号化、後方2枚参照によるピクチャ間予測符号化、双方向動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化から選択することができる。ここで、前方2枚参照によるピクチャ間予測符号化、後方2枚参照によるピクチャ間予測符号化、双方向動きベクトル(前方、後方1枚

50

ずつの参照)を用いたピクチャ間予測符号化の場合には、得られた2つの参照画像を平均して得られる画像を動き補償画像として用いる。その一例を図5を用いて説明する。今、ピクチャB8にあるブロックXを前方参照ピクチャであるピクチャP7のブロックYと、ピクチャP4のブロックZとを用いて動き補償する場合、ブロックYとブロックZの平均値画像をブロックXの動き補償画像とする。

【0023】

モード選択部109で決定された符号化モードは符号列生成部104に対して出力される。また、モード選択部104で決定された符号化モードに基づいた参照画像が差分演算部102と加算演算部106に出力される。ただし、ピクチャ内符号化が選択された場合には、参照画像は出力されない。また、モード選択部109でピクチャ内符号化が選択された場合には、スイッチ111はaに、スイッチ112はcに接続するように制御し、ピクチャ間予測符号化が選択された場合には、スイッチ111はbに、スイッチ112はdに接続するように制御する。以下では、モード選択部109でピクチャ間予測符号化が選択された場合について説明する。

10

【0024】

差分演算部102には、モード選択部109から参照画像が入力される。差分演算部102では、ピクチャB8のマクロブロックと参照画像との差分を演算し、予測誤差画像を生成し出力する。

【0025】

予測誤差画像は予測誤差符号化部103に入力される。予測誤差符号化部103では、入力された予測誤差画像に対して周波数変換や量子化等の符号化処理を施すことにより、符号化データを生成して出力する。予測誤差符号化部103から出力された符号化データは、符号列生成部104に入力される。

20

【0026】

また、モード選択部109で選択した符号化モードで用いる動きベクトルが、動きベクトル記憶部116と動きベクトル符号化部117とに出力される。

動きベクトル記憶部116では、モード選択部109から入力された動きベクトルを記憶する。すなわち、動きベクトル記憶部116では、既に符号化済みのブロックで用いた動きベクトルを記憶する。

動きベクトル符号化部117では、モード選択部109から入力された動きベクトルの符号化を行う。この動作を図3を用いて説明する。図3において、太枠で示したブロックは16×16画素のマクロブロックを示しており、その中に8×8画素のブロックが4つ存在する。図3(a)~(d)において、ブロックAが符号化中のブロックを示しており、ブロックAの動きベクトルは、既に符号化済みである3つの周辺ブロックB、C、Dの動きベクトルから求めた予測値との差分値により符号化される。周辺ブロックの動きベクトルは、動きベクトル記憶部116から得る。

30

【0027】

予測値の求め方を図4を用いて説明する。図4では、ブロックA~Dが有する動きベクトルを示している。第1の動きベクトルをMV1、第2の動きベクトルをMV2として示している。ここで、動きベクトルが「前方」である場合は、前方参照動きベクトルであることを示す。また、その際の括弧内の記号および数字は、参照ピクチャを示している。

40

【0028】

第1の予測値の求め方では、参照ピクチャが同じであるもののみを選択して、予測値を生成する。図4(a)の場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV1の中央値となり、ブロックAのMV2に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV2の中央値となる。また、図4(b)の場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV1の中央値となり、ブロックAのMV2に対する予測値は、ブロックCのMV2の値そのものとなる。

【0029】

また、図4(c)の場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックBのMV1、

50

MV 2、ブロックCのMV 1、ブロックDのMV 1、MV 2の中央値となり、ブロックAのMV 2に対する予測値は、CのMV 2の値そのものとなる。この場合、ブロックAのMV 1に対する予測値は、ブロックBのMV 1、MV 2の平均値、ブロックCのMV 1、ブロックDのMV 1、MV 2の平均値の3つの値の中央値としても良い。このとき、ブロックBのMV 1、MV 2の平均値を求める場合には、平均値を動きベクトルの精度（例えば1/2画素精度、1/4画素精度、1/8画素精度、など）に丸める。この動きベクトルの精度は、ブロック単位、ピクチャ単位、シーケンス単位で決定されているものとする。以上の場合において、周辺ブロック中に同じ参照ピクチャを参照している動きベクトルが存在しない場合には、予測値は0とすれば良い。ここで中央値は、水平成分、垂直成分毎に求めるとする。

10

**【0030】**

第2の予測値の求め方では、参照ピクチャに関係なく、MV 1、MV 2で独立して予測値を作成する。この場合、各ブロックでのMV 1、MV 2の並び方は、所定の方法により決定しておけばよい。例えば、参照ピクチャの近いものから順に並べる、参照ピクチャの遠いものから順に並べる、前方、後方の順に並べる、符号化順（符号列への記述順）に並べる等の並び方がある。例えば、参照ピクチャの近いものまたは遠いものから順に並べることにより、符号化対象ブロックの動きベクトルが参照する参照ピクチャと、予測値として選択した動きベクトルの参照ピクチャとが、時間的に近い参照ピクチャとなる確率が高くなり、動きベクトルの符号化効率の向上を図ることができる。

**【0031】**

20

また、前方、後方の順に並べることにより、符号化対象ブロックの前方動きベクトルは、周辺ブロックの前方動きベクトルから生成した予測値を用いて符号化し、符号化対象ブロックの後方動きベクトルは、周辺ブロックの後方動きベクトルから生成した予測値を用いて符号化する確率が高くなるため、動きベクトルの符号化効率の向上を図ることができる。また、符号化順に並べることにより、予測値生成の際の周辺ブロックの管理方法を簡易化することができる。図4(a)の場合、ブロックAのMV 1に対する予測値は、予測ブロックB、C、DのMV 1の中央値となり、ブロックAのMV 2に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV 2の中央値となる。また、図4(b)、(c)の場合も、ブロックAのMV 1に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV 1の中央値となり、ブロックAのMV 2に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV 2の中央値となる。なおこの際に、ブロックAの動きベクトルが参照するピクチャと、ブロックAの予測値として用いるブロックB、C、Dの動きベクトルが参照するピクチャが異なる場合には、ブロックB、C、Dの動きベクトルに対してスケーリングを施しても良い。このスケーリングは、ピクチャ間の時間的距離で決まる値によって行っても良いし、予め定められた値によって行っても良い。

30

**【0032】**

第3の予測値の求め方では、MV 1では周辺ブロックから予測値を生成し、値として用いる。MV 2の予測値としてMV 1を用いる場合、MV 1の値をそのまま予測値として用いても良いし、MV 1をスケーリングしたものを予測値としても良い。スケーリングして用いる場合には、ピクチャB 8からMV 1の参照ピクチャまでの時間的距離と、ピクチャB 8からMV 2の参照ピクチャまでの時間的距離とを一致させる方法が考えられる。その例を図6を用いて説明する。図6において、ピクチャB 8のブロックAが動きベクトルMV 1、MV 2を有しているとし、それぞれの参照ピクチャはそれぞれピクチャP 7、P 4であるとする。この場合、動きベクトルMV 2は、MV 1をピクチャP 4までスケーリングして得られるMV 1'（この場合には、MV 1の水平成分、垂直成分をそれぞれ4倍したものとなる）をMV 2の予測値とする。また他のスケーリングの方法として、予め定められた値を用いてスケーリングを行っても良い。また、各ブロックでのMV 1、MV 2の並び方は、所定の方法により決定しておけばよい。例えば、参照ピクチャの近いものから順に並べる、参照ピクチャの遠いものから順に並べる、前方、後方の順に並べる、符号化順に並べる等の並び方がある。

40

50

## 【 0 0 3 3 】

以上の例においては、ブロック B ~ D がすべて動きベクトルを有する場合について説明したが、これらのブロックがイントラブロックやダイレクトモードとして処理されている場合には、例外的な処理を行っても良い。例えば、ブロック B ~ D 中にそのようなブロックが 1 つ存在する場合には、そのブロックの動きベクトルを 0 として処理を行う。また、2 つ存在する場合には、残りのブロックの動きベクトルを予測値として用いる。さらに、3 つすべてが動きベクトルを有さないブロックである場合には、予測値は 0 として動きベクトル符号化の処理を行う、というような方法がある。

## 【 0 0 3 4 】

符号列生成部 1 0 4 では、入力された符号化データに対して、可変長符号化等を施し、さらに動きベクトル符号化部 1 1 7 から入力された動きベクトル、モード選択部 1 0 9 から入力された符号化モード、ヘッダ情報、等の情報を付加することにより符号列を生成し出力する。

10

## 【 0 0 3 5 】

同様の処理により、ピクチャ B 8 の残りのマクロブロックに対して、符号化処理が行われる。

## 【 0 0 3 6 】

以上のように、本発明の動きベクトル符号化方法は、各ブロックの動きベクトルを符号化する際に、既に符号化済みの周辺ブロックの動きベクトルを予測値として用い、その予測値と現在のブロックの動きベクトルとの差分値を用いて動きベクトルの符号化を行う。この予測値の生成の際には、同一方向（前方向または後方向）に複数の動きベクトルを有する場合に、同一ピクチャを参照する動きベクトルを参照する、予め定めた順序で並べた動きベクトル順に従って参照する動きベクトルを決定する、2 番目以降の動きベクトルはそれ以前の動きベクトルを参照値とする、異なるピクチャを参照する動きベクトルを参照する場合には、ピクチャ間距離に応じたスケーリングを行う、等の処理を行い、予測値を生成する。

20

## 【 0 0 3 7 】

さらに具体的に、本発明の動きベクトル符号化方法は、符号化対象ブロックの動きベクトルとその予測値とを生成し、動きベクトルと予測値との差分を符号化する動きベクトル符号化方法であって、当該符号化対象ブロックの周辺にある複数の符号化済の各ブロックのうち少なくとも 1 以上のブロックが、表示時間軸上で同一方向の参照ピクチャを参照する 2 つの動きベクトルを有する場合に、当該符号化済のブロック毎に動きベクトルに識別子を付与する付与ステップと、前記複数の符号化済みブロックの動きベクトルのうち、同一の識別子を有する動きベクトルに基づいて、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を生成する生成ステップとを有する。ここで、上記の付与ステップ、生成ステップは次の ( a ) 又は ( b ) とすることができる。

30

## 【 0 0 3 8 】

( a ) 前記付与ステップにおいて、さらに、前記符号化対象ブロックの動きベクトルに識別子を付与し、前記生成ステップにおいて、前記複数の符号化済みブロックの動きベクトルのうち、前記符号化対象ブロックに付与された識別子と同一の識別子を有する動きベクトルに基づいて、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を生成する。

40

## 【 0 0 3 9 】

( b ) 前記付与ステップにおいて、さらに、前記符号化対象ブロックの動きベクトルに識別子を付与し、前記生成ステップは、前記複数の符号化済みブロックの動きベクトルのうち、前記符号化対象ブロックに付与された識別子と同一の識別子を有する動きベクトルに基づいて識別子毎に予測値候補を生成する生成サブステップと、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの識別子毎に前記予測値候補を対応付ける対応付けサブステップとを有する。

## 【 0 0 4 0 】

これにより、動きベクトルの符号化において、同一方向（前方向または後方向）に複数の

50



動きベクトルを有する場合であっても、統一的に動きベクトルの符号化を行う方法を定義することができ、かつ動きベクトルの符号化効率を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、本実施の形態においては、マクロブロックは水平 16 × 垂直 16 画素の単位で、動き補償は 8 × 8 画素のブロック単位で、ブロック予測誤差画像の符号化は水平 8 × 垂直 8 画素の単位で処理する場合について説明したが、これらの単位は別の画素数でも良い。

【 0 0 4 2 】

また、本実施の形態においては、3つの符号化済みの周辺ブロックの動きベクトルを用いて、その中央値を予測値として用いる場合について説明したが、この周辺ブロック数、予測値の決定方法は、他の値や他の方法であっても良い。例えば、左隣のブロックの動きベクトルを予測値として用いる方法、等がある。

10

また、本実施の形態においては、図 3 を用いて、動きベクトルの符号化における予測ブロックの位置を説明したが、これは他の位置であっても良い。

【 0 0 4 3 】

たとえば、本実施の形態ではブロックの大きさが 8 × 8 画素であるものとしたが、これ以外の大きさのブロックも混在する場合には、符号化対象ブロック A に対して、以下のブロックを符号化済みの周辺ブロック B、C、D として用いてもよい。この場合、ブロック B はブロック A における左上端の画素の左に隣接する画素を含むブロックとし、ブロック C はブロック A における左上端の画素の上に隣接する画素を含むブロックとし、ブロック D はブロック A における右上端の画素の斜め右上に隣接する画素を含むブロックと決定すればよい。

20

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態においては、符号化対象ブロックの動きベクトルと、周辺ブロックの動きベクトルから得られた予測値との差分を取ることにより動きベクトルの符号化を行う場合について説明したが、これは差分以外の方法により動きベクトルの符号化を行っても良い。

【 0 0 4 5 】

また、本実施の形態においては、動きベクトル符号化の予測値の生成方法として、第 1 ~ 第 3 の予測値の生成方法について説明したが、これらの方法を混合して用いても良い。

【 0 0 4 6 】

その一例を図 7 に示す。同図は、第 1 の予測値の生成方法と第 2 の予測値の生成方法とを混合した例であり、図 3 ( a ) ~ 図 3 ( d ) に示したブロック A を符号化対象ブロックとし、周辺のブロック B ~ D の各ブロックの 2 つの動きベクトルが共に同一方向 ( 前方向または後方向 ) の参照ブロックを指している場合の予測値を生成する処理を示すフローチャートである。同図においてステップ S 1 1 5 ~ S 1 1 8 は既に説明した第 1 の予測値の生成方法である。またステップ S 1 1 1 ~ S 1 1 4 は既に説明した第 2 の予測値の生成方法における周辺の各ブロックの並び方を決定する部分である。

30

【 0 0 4 7 】

S 1 1 2 における所定の順は、参照ピクチャの近い順や、遠い順や、符号化の順等でよい。ここで符号化の順は、図 8 に示すように符号列での記述順である。同図では符号列のうち 1 枚のピクチャに相当するピクチャデータを表している。ピクチャデータはヘッダに続き各ブロックの符号化データを含む。動きベクトルはブロックの符号化データ内に記述される。同図の例では、ブロック B、C の動きベクトルについて、符号化の早い順としている。

40

【 0 0 4 8 】

S 1 1 3 では、所定順に並べた動きベクトルについて、同一順位のもの M V 1、M V 2 と分類している。このように周辺ブロックの動きベクトルを分類することにより、処理を簡易にしている。つまり、分類しなければ最大で 6 つ ( 2 つの動きベクトル × 3 つの周辺ブロック ) の動きベクトルの中央値を求めることになる。

【 0 0 4 9 】

50

より具体的には、ループ1の処理において、まず、周辺ブロックBの2つの動きベクトルが上記の所定順に並べられ(S 1 1 2)、この順に識別子(例えば0、1や、1、2や、MV 1、MV 2等でよい)が付与される(S 1 1 3)。同様にして周辺ブロックC、Dについても、それぞれの動きベクトルに識別子(例えば0、1や、1、2や、MV 1、MV 2等でよい)が付与される。このとき、符号化対象のブロックAの2つの動きベクトルに対しても、同様に識別子が付与される。

【0050】

さらに、ループ2の処理において、まず、周辺ブロックB～Dの動きベクトルのうち、同一の識別子(例えば0又は1)を有する動きベクトルが選択され(S 1 1 6)、選択された動きベクトルの中央値を、符号化対象ブロックAの動きベクトルの予測値とする(S 1 1 7)。同様にして、もう1つの動きベクトルの予測値も求められる。

10

【0051】

なお、ループ2において、ブロックAの動きベクトルの識別子とは無関係に、2つの上記中央値を予測値の候補として算出しておき、ブロックAの動きベクトルの識別子毎に、候補の何れかを選択する(あるいは対応させる)ようにしてもよい。また、ループ1における識別子の付与は、ブロックAの予測値の生成時でなくてもよく、周辺ブロックB、C、Dの動きベクトル検出時に行ってもよい。また、付与された識別子は、動きベクトルと共に動きベクトル記憶部116に記憶される。

【0052】

また、第2の予測値の生成方法と、第3の予測値の生成方法とを混合する場合は、図7のS 1 1 5～S 1 1 8の代わりに第3の予測値の生成方法を実行するようにすればよい。

20

【0053】

また、本実施の形態においては、動きベクトル符号化の予測値の生成方法とて、前方参照動きベクトルのみを有する場合を例として上げたが、後方参照ピクチャが含まれていても同様に考えれば良い。

【0054】

また、本実施の形態においては、動きベクトル符号化の予測値を生成する場合に、周辺ブロックがすべて2つの動きベクトルを有している場合について説明したが、周辺ブロックが1つしか動きベクトルを有していない場合には、その動きベクトルを第1または第2の動きベクトルとして扱えば良い。

30

【0055】

また、本実施の形態においては、最大参照ピクチャ数が2である場合について説明したが、これは3以上の値であっても良い。

【0056】

また、本実施の形態における動きベクトル記憶部116での動きベクトルの記憶管理方法としては、1. 周辺ブロックの動きベクトルとその順序(第1の動きベクトルであるか、第2の動きベクトルであるかを示す識別子)とを保存することにより、周辺ブロックの動きベクトルを動きベクトル記憶部116から取得する際に、識別子を用いて第1または第2の動きベクトルを取得する方法、2. 周辺ブロックの第1の動きベクトルと第2の動きベクトルを記憶する位置を予め決定しておき、周辺ブロックの動きベクトルを動きベクトル記憶部116から取得する際に、そのメモリ位置にアクセスすることにより、第1または第2の動きベクトルを取得する方法、等の管理方法がある。

40

【0057】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態について、図9を用いて説明する。図9は、符号列解析部701、予測誤差復号化部702、モード復号部703、動き補償復号部705、動きベクトル記憶部706、フレームメモリ707、加算演算部708、スイッチ709、710、動きベクトル復号化部711から構成される画像復号化装置のブロック図であり、画像復号化の一部として動きベクトル復号化を行う。

【0058】

50

入力される符号列中のピクチャの順序は、図2(b)の通りであるとする。以下では、ピクチャB8の復号化処理について順に説明する。

【0059】

ピクチャB8の符号列は符号列解析部701に入力される。符号列解析部701では、入力された符号列から、各種データの抽出を行う。ここで各種データとは、モード選択の情報や動きベクトル情報等である。抽出されたモード選択の情報は、モード復号部703に対して出力される。また、抽出された動きベクトル情報は、動きベクトル復号化部711に対して出力される。さらに、予測誤差符号化データは予測誤差復号化部702に対して出力される。

【0060】

モード復号部703では、符号列から抽出されたモード選択の情報を参照し、スイッチ709と710の制御を行う。モード選択がピクチャ内符号化である場合には、スイッチ709はaに、スイッチ710はcに接続するように制御する。また、モード選択がピクチャ間予測符号化である場合には、スイッチ709はbに、スイッチ710はdに接続するように制御する。

【0061】

またモード復号部703では、モード選択の情報を動き補償復号部705、動きベクトル復号化部711に対しても出力する。以下では、モード選択がピクチャ間予測符号化である場合について説明する。

【0062】

予測誤差復号化部702では、入力された予測誤差符号化データの復号化を行い、予測誤差画像を生成する。生成された予測誤差画像はスイッチ709に対して出力される。ここでは、スイッチ709はbに接続されているので、予測誤差画像は加算演算部708に対して出力される。

【0063】

動きベクトル復号化部711は、符号列解析部701から入力された、符号化された動きベクトルに対して、復号化処理を行う。動きベクトルの復号化は、復号化済みの周辺ブロックの動きベクトルを用いて行う。この動作について、図3を用いて説明する。復号化中のブロックAの動きベクトル(MV)は、既に復号化済みである3つの周辺ブロックB、C、Dの動きベクトルから求めた予測値と、符号化された動きベクトルとの加算値として求める。周辺ブロックの動きベクトルは、動きベクトル記憶部706から得る。

【0064】

予測値の求め方を図4を用いて説明する。図4では、ブロックA~Dが有する動きベクトルを示している。第1の動きベクトルをMV1、第2の動きベクトルをMV2として示している。ここで、動きベクトルが「前方」である場合は、前方参照動きベクトルであることを示す。また、その際の括弧内の記号および数字は、参照ピクチャを示している。

【0065】

第1の予測値の求め方では、参照ピクチャが同じであるもののみを選択して、予測値を生成する。図4(a)の場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV1の中央値となり、ブロックAのMV2に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV2の中央値となる。また、図4(b)の場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV1の中央値となり、ブロックAのMV2に対する予測値は、ブロックCのMV2の値そのものとなる。

【0066】

また、図4(c)の場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックBのMV1、MV2、ブロックCのMV1、ブロックDのMV1、MV2の中央値となり、ブロックAのMV2に対する予測値は、CのMV2の値そのものとなる。この場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックBのMV1、MV2の平均値、ブロックCのMV1、ブロックDのMV1、MV2の平均値の3つの値の中央値としても良い。このとき、ブロックBのMV1、MV2の平均値を求める場合には、平均値を動きベクトルの精度(例えば

10

20

30

40

50

1 / 2画素精度、1 / 4画素精度、1 / 8画素精度、など)に丸める。この動きベクトルの精度は、ブロック単位、ピクチャ単位、シーケンス単位で決定されているものとする。以上の場合において、周辺ブロック中に同じ参照ピクチャを参照している動きベクトルが存在しない場合には、予測値は0とすれば良い。ここで中央値は、水平成分、垂直成分毎に求めるとする。

【0067】

第2の予測値の求め方では、参照ピクチャに関係なく、MV1、MV2で独立して予測値を作成する。この場合、各ブロックでのMV1、MV2の並び方は、所定の方法により決定しておけばよい。例えば、参照ピクチャの近いものから順に並べる、参照ピクチャの遠いものから順に並べる、前方、後方の順に並べる、復号化順(符号列での記述順)に並べる等の並び方がある。図4(a)の場合、ブロックAのMV1に対する予測値は、予測ブロックB、C、DのMV1の中央値となり、ブロックAのMV2に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV2の中央値となる。

10

【0068】

また、図4(b)、(c)の場合も、ブロックAのMV1に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV1の中央値となり、ブロックAのMV2に対する予測値は、ブロックB、C、DのMV2の中央値となる。なおこの際に、ブロックAの動きベクトルが参照するピクチャと、ブロックAの予測値として用いるブロックB、C、Dの動きベクトルが参照するピクチャが異なる場合には、ブロックB、C、Dの動きベクトルに対してスケーリングを施しても良い。このスケーリングは、ピクチャ間の時間的距離で決まる値によって行っても良いし、予め定められた値によって行っても良い。

20

【0069】

第3の予測値の求め方では、MV1では周辺ブロックから予測値を生成し、値として用いる。MV2の予測値としてMV1を用いる場合、MV1の値をそのまま予測値として用いても良いし、MV1をスケーリングしたものを予測値としても良い。スケーリングして用いる場合には、ピクチャB8からMV1の参照ピクチャまでの時間的距離と、ピクチャB8からMV2の参照ピクチャまでの時間的距離とを一致させる方法が考えられる。その例を図6を用いて説明する。

【0070】

図6において、ピクチャB8のブロックAが動きベクトルMV1、MV2を有しているとし、それぞれの参照ピクチャはそれぞれピクチャP7、P4であるとする。この場合、動きベクトルMV2は、MV1をピクチャP4までスケーリングして得られるMV1'(この場合には、MV1の水平成分、垂直成分をそれぞれ4倍したものとなる)をMV2の予測値とする。また他のスケーリングの方法として、予め定められた値を用いてスケーリングを行っても良い。また、各ブロックでのMV1、MV2の並び方は、所定の方法により決定しておけばよい。例えば、参照ピクチャの近いものから順に並べる、参照ピクチャの遠いものから順に並べる、前方、後方の順に並べる、復号化順に並べる等の並び方がある。

30

【0071】

以上の例においては、ブロックB~Dがすべて動きベクトルを有する場合について説明したが、これらのブロックがイントラブロックやダイレクトモードとして処理されている場合には、例外的な処理を行っても良い。例えば、ブロックB~D中にそのようなブロックが1つ存在する場合には、そのブロックの動きベクトルを0として処理を行う。また、2つ存在する場合には、残りのブロックの動きベクトルを予測値として用いる。さらに、3つすべてが動きベクトルを有さないブロックである場合には、予測値は0として動きベクトル復号化の処理を行う、というような方法がある。

40

【0072】

そして、復号化された動きベクトルは動き補償復号部705と動きベクトル記憶部706に出力される。

動き補償復号部705では、入力された動きベクトルに基づいて、フレームメモリ707

50

から動き補償画像を取得する。このようにして生成された動き補償画像は加算演算部 708 に対して出力される。

【0073】

動きベクトル記憶部 706 では、入力された動きベクトルを記憶する。すなわち、動きベクトル記憶部 706 では、復号化済みのブロックの動きベクトルを記憶する。

【0074】

加算演算部 708 では、入力された予測誤差画像と動き補償画像とを加算し、復号化画像を生成する。生成された復号化画像はスイッチ 710 を介してフレームメモリ 707 に対して出力される。

【0075】

以上のようにして、ピクチャ B8 のマクロブロックが順に復号化される。

【0076】

以上のように、本発明の動きベクトル復号化方法は、各ブロックの動きベクトルを復号化する際に、既に復号化済みの周辺ブロックの動きベクトルを予測値として用い、その予測値と現在のブロックの符号化された動きベクトルと加算することにより、動きベクトルの復号化を行う。この予測値の生成の際には、同一方向（前方向または後方向）に複数の動きベクトルを有する場合に、同一ピクチャを参照する動きベクトルを参照する、予め定めた順序で並べた動きベクトル順に従って参照する動きベクトルを決定する、2 番目以降の動きベクトルはそれ以前の動きベクトルを参照値とする、異なるピクチャを参照する動きベクトルを参照する場合には、差ピクチャ間距離に応じたスケーリングを行う、等の処理を行い、予測値を生成する。

【0077】

さらに具体的に、本発明の動きベクトル復号化方法は、復号化対象ブロックの予測値を生成し、予測値を用いて符号化された動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化方法であって、当該復号化対象ブロックの周辺にある複数の復号化済みの各ブロックのうち少なくとも 1 以上が表示時間軸上で同一方向の参照ピクチャを参照する動きベクトルを有する場合に、当該復号化済みブロック毎に動きベクトルに識別子を付与する付与ステップと、前記複数の復号化済みブロックの動きベクトルのうち同一の識別子を有する動きベクトルに基づいて、前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を生成する生成ステップとを有している。ここで前記生成ステップは次の (a) 又は (b) とすることができる。

【0078】

(a) 前記生成ステップにおいて生成される予測値は、前記復号化対象ブロックの動きベクトルと同一の識別子を有する前記複数の復号化済みブロックの動きベクトルに基づいて生成される。

【0079】

(b) 前記生成ステップにおいて生成される予測値は、前記復号化済みブロックの動きベクトルのうち同一に識別された動きベクトル毎に生成された予測値候補と、前記復号化対象ブロックの動きベクトルとを対応させて生成される。

前記復号化済みブロックが有する動きベクトルの識別は、当該動きベクトルが参照する参照ピクチャの遠い順と近い順との何れかに基づいて識別する。

【0080】

これにより、第一の実施の形態のような方法で符号化が行われた動きベクトルを正しく復号化することができる。

【0081】

なお、本実施の形態においては、3 つの復号化済みである周辺ブロックの動きベクトルを用いて、その中央値を予測値として用いる場合について説明したが、この周辺ブロック数、予測値の決定方法は、他の値や他の方法であっても良い。例えば、左隣のブロックの動きベクトルを予測値として用いる方法、等がある。

【0082】

たとえば、本実施の形態ではブロックの大きさが 8 × 8 画素であるものとしたが、これ以

10

20

30

40

50

外の大きさのブロックも混在する場合には、符号化対象ブロック A に対して、以下のブロックを復号化済の周辺ブロック B、C、D として用いてもよい。すなわち、ブロック B はブロック A における左上端の画素の左に隣接する画素を含むブロックとし、ブロック C はブロック A における左上端の画素の上に隣接する画素を含むブロックとし、ブロック D はブロック A における右上端の画素の斜め右上に隣接する画素を含むブロックと決定すればよい。

【 0 0 8 3 】

また、本実施の形態においては、図 3 を用いて、動きベクトルの復号化における予測ブロックの位置を説明したが、これは他の位置であっても良い。

【 0 0 8 4 】

また、本実施の形態においては、復号化対象ブロックの動きベクトルと、周辺ブロックの動きベクトルから得られた予測値との加算を行うことにより動きベクトルの復号化を行う場合について説明したが、これは加算以外の方法により動きベクトルの復号化を行っても良い。

【 0 0 8 5 】

また、本実施の形態においては、動きベクトル復号化の予測値の生成方法として、第 1 ~ 第 3 の予測値の生成方法について説明したが、これらの方法を混合して用いても良い。

【 0 0 8 6 】

たとえば、第 1 の予測値の生成方法と第 2 の予測値の生成方法とを混合する場合は、図 7 に示したフローにより予測値を生成すればよい。また、第 2 の予測値の生成方法と、第 3 の予測値の生成方法とを混合する場合は、図 7 の S 1 1 5 ~ S 1 1 8 の代わりに第 3 の予測値の生成方法を実行するようにすればよい。

【 0 0 8 7 】

また、本実施の形態においては、動きベクトル符号化の予測値の生成方法とて、前方参照動きベクトルのみを有する場合を例として上げたが、後方参照ピクチャが含まれていても同様に考えれば良い。

【 0 0 8 8 】

また、本実施の形態においては、最大参照ピクチャ数が 2 である場合について説明したが、これは 3 以上の値であっても良い。

また、本実施の形態における動きベクトル記憶部 7 0 6 での動きベクトルの記憶管理方法としては、1. 周辺ブロックの動きベクトルとその順序（第 1 の動きベクトルであるか、第 2 の動きベクトルであるかを示す識別子）とを保存することにより、周辺ブロックの動きベクトルを動きベクトル記憶部 7 0 6 から取得する際に、識別子を用いて第 1 または第 2 の動きベクトルを取得する方法、2. 周辺ブロックの第 1 の動きベクトルと第 2 の動きベクトルを記憶する位置を予め決定しておき、周辺ブロックの動きベクトルを動きベクトル記憶部 7 0 6 から取得する際に、そのメモリ位置にアクセスすることにより、第 1 または第 2 の動きベクトルを取得する方法、等の管理方法がある。

【 0 0 8 9 】

さらに、上記実施の形態で示した動きベクトル符号化方法、それを含む画像符号化方法、動きベクトル復号化方法又はそれを含む画像復号化方法の構成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、上記実施の形態 1 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 9 0 】

図 1 0 は、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクを用いて、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。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 ( 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 1 0 ( 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 F D はケース F 内に内蔵され、該デ

10

20

30

40

50

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  $T_r$  が形成され、各トラックは角度方向に 16 のセクタ  $S_e$  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  $F D$  上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての画像符号化方法が記録されている。

【 0 0 9 2 】

また、図 10 ( 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す。上記プログラムをフレキシブルディスク  $F D$  に記録する場合は、コンピュータシステム  $C_s$  から上記プログラムとしての画像符号化方法または画像復号化方法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上記画像符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。

10

【 0 0 9 3 】

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。

【 0 0 9 4 】

図 11 から図 14 は、上記実施の形態 1 で示した符号化処理または復号化処理を行う機器、およびこの機器を用いたシステムを説明する図である。

20

【 0 0 9 5 】

図 11 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  $ex 1 0 0$  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  $ex 1 0 7 \sim ex 1 1 0$  が設置されている。

【 0 0 9 6 】

このコンテンツ供給システム  $ex 1 0 0$  は、例えば、インターネット  $ex 1 0 1$  にインターネットサービスプロバイダ  $ex 1 0 2$  および電話網  $ex 1 0 4$ 、および基地局  $ex 1 0 7 \sim ex 1 1 0$  を介して、コンピュータ  $ex 1 1 1$ 、PDA (personal digital assistant)  $ex 1 1 2$ 、カメラ  $ex 1 1 3$ 、携帯電話  $ex 1 1 4$ 、カメラ付きの携帯電話  $ex 1 1 5$  などの各機器が接続される。

30

【 0 0 9 7 】

しかし、コンテンツ供給システム  $ex 1 0 0$  は図 11 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  $ex 1 0 7 \sim ex 1 1 0$  を介さずに、各機器が電話網  $ex 1 0 4$  に直接接続されてもよい。

【 0 0 9 8 】

カメラ  $ex 1 1 3$  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。

40

【 0 0 9 9 】

また、ストリーミングサーバ  $ex 1 0 3$  は、カメラ  $ex 1 1 3$  から基地局  $ex 1 0 9$ 、電話網  $ex 1 0 4$  を通じて接続されており、カメラ  $ex 1 1 3$  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  $ex 1 1 3$  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  $ex 1 1 6$  で撮影した動画データはコンピュータ  $ex 1 1 1$  を介してストリーミングサーバ  $ex 1 0 3$  に送信されてもよい。カメラ  $ex 1 1 6$  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  $ex 1 1 6$  で行ってもコンピュータ  $ex 1 1 1$  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  $ex 1 1 1$  やカメラ  $ex 1 1 6$  が有する LSI  $ex 1 1 7$  において処理することになる。なお、画像符号化・復号

50

化用のソフトウェアをコンピュータex 1 1 1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）に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話ex 1 1 5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ex 1 1 5が有するLSIで符号化処理されたデータである。

【0100】

このコンテンツ供給システムex 1 0 0では、ユーザがカメラex 1 1 3、カメラex 1 1 6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ex 1 0 3に送信する一方で、ストリーミングサーバex 1 0 3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ex 1 1 1、PDAex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4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ex 1 0 0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。

10

【0101】

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動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を用いるようにすればよい。

【0102】

その一例として携帯電話について説明する。

20

【0103】

図12は、上記実施の形態で説明した動画像符号化方法と動画像復号化方法を用いた携帯電話ex 1 1 5を示す図である。携帯電話ex 1 1 5は、基地局ex 1 1 0との間で電波を送受信するためのアンテナex 2 0 1、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex 2 0 3、カメラ部ex 2 0 3で撮影した映像、アンテナex 2 0 1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ex 2 0 2、操作キーex 2 0 4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ex 2 0 8、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex 2 0 5、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録メディアex 2 0 7、携帯電話ex 1 1 5に記録メディアex 2 0 7を装着可能とするためのスロット部ex 2 0 6を有している。記録メディアex 2 0 7はSDカード等のプラスチックケース内に電氣的に書き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

【0104】

さらに、携帯電話ex 1 1 5について図13を用いて説明する。携帯電話ex 1 1 5は表示部ex 2 0 2及び操作キーex 2 0 4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ex 3 1 1に対して、電源回路部ex 3 1 0、操作入力制御部ex 3 0 4、画像符号化部ex 3 1 2、カメラインターフェース部ex 3 0 3、LCD（Liquid Crystal Display）制御部ex 3 0 2、画像復号化部ex 3 0 9、多重分離部ex 3 0 8、記録再生部ex 3 0 7、変復調回路部ex 3 0 6及び音声処理部ex 3 0 5が同期バスex 3 1 3を介して互いに接続されている。

40

【0105】

電源回路部ex 3 1 0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話ex 1 1 5を動作可能な状態に起動する。

【0106】

携帯電話ex 1 1 5は、CPU、ROM及びRAM等なる主制御部ex 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ex 2 0 5で集音した音声信号を音声処理部ex 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ex 3 0 6でスペクトラム拡

50



散処理し、送受信回路部ex 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ex 2 0 1を介して送信する。また携帯電話機ex 1 1 5は、音声通話モード時にアンテナex 2 0 1で受信した受信データ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ex 3 0 6でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex 3 0 5によってアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部ex 2 0 8を介して出力する。

【 0 1 0 7 】

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ex 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ex 3 0 4を介して主制御部ex 3 1 1に送出される。主制御部ex 3 1 1は、テキストデータを変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex 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ex 2 0 1を介して基地局ex 1 1 0へ送信する。

10

【 0 1 0 8 】

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ex 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ex 3 0 3を介して画像符号化部ex 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ex 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ex 3 0 3及びLCD制御部ex 3 0 2を介して表示部ex 2 0 2に直接表示することも可能である。

【 0 1 0 9 】

画像符号化部ex 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ex 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ex 3 0 8に送出する。また、このとき同時に携帯電話機ex 1 1 5は、カメラ部ex 2 0 3で撮像中に音声入力部ex 2 0 5で集音した音声を音声処理部ex 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ex 3 0 8に送出する。

20

【 0 1 1 0 】

多重分離部ex 3 0 8は、画像符号化部ex 3 1 2から供給された符号化画像データと音声処理部ex 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ex 3 0 6でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex 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ex 2 0 1を介して送信する。

30

【 0 1 1 1 】

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ex 2 0 1を介して基地局ex 1 1 0から受信した受信データを変復調回路部ex 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ex 3 0 8に送出する。

【 0 1 1 2 】

また、アンテナex 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ex 3 0 8は、多重化データを分離することにより画像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex 3 1 3を介して当該符号化画像データを画像復号化部ex 3 0 9に供給すると共に当該音声データを音声処理部ex 3 0 5に供給する。

40

【 0 1 1 3 】

次に、画像復号化部ex 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、画像データのビットストリーム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ex 3 0 2を介して表示部ex 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ex 3 0 5は、音声データをアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部ex 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れる音声データが再生され

50

る。

#### 【0114】

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14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ex409では映像情報のビットストリームが電波を介して通信または放送衛星ex410に伝送される。これを受けた放送衛星ex410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ex406で受信し、テレビ(受信機)ex401またはセットトップボックス(STB)ex407などの装置により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CDやDVD等の蓄積メディアex402

10

#### 【0115】

また、ケーブルテレビ用のケーブルex405または衛星/地上波放送のアンテナex406に接続されたセットトップボックスex407内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニターex408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、テレビ内に画像復号化装置を組み込んで良い。また、アンテナex411を有する車ex412で衛星ex410からまたは基地局ex107等から信号を受信し、車ex412が有するカーナビゲーションex413等の表示装置に動画を再生することも可能である。

20

#### 【0116】

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、DVDディスクに画像信号を記録するDVD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ex420がある。更にSDカードex422に記録することもできる。レコーダex420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、DVDディスクex421やSDカードex422に記録した画像信号を再生し、モニターex408で表示することができる。

#### 【0117】

なお、カーナビゲーションex413の構成は例えば図13に示す構成のうち、カメラ部ex203とカメラインターフェース部ex303、画像符号化部ex312を除いた構成が考

30

#### 【0118】

また、上記携帯電話ex114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。

#### 【0119】

このように、上記実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動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。

40

#### 【0120】

また、本発明はかかる上記実施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。

#### 【0121】

##### 【発明の効果】

本発明の動きベクトル符号化方法は、各ブロックの動きベクトルを符号化する際に、既に符号化済みの周辺ブロックの動きベクトルを予測値として用い、その予測値と現在のブロックの動きベクトルとの差分値を用いて動きベクトルの符号化を行う。この予測値の生成の際には、同一方向(前方向または後方向)に複数の動きベクトルを有する場合に、同一ピクチャを参照する動きベクトルを参照する、予め定めた順序で並べた動きベクトル順に

50

従って参照する動きベクトルを決定する、2番目以降の動きベクトルはそれ以前の動きベクトルを参照値とする、異なるピクチャを参照する動きベクトルを参照する場合には、差ピクチャ間距離に応じたスケーリングを行う、等の処理を行い、予測値を生成する。

【0122】

これにより、動きベクトルの符号化において、同一方向（前方向または後方向）に複数の動きベクトルを有する場合であっても、統一的に動きベクトルの符号化を行う方法を定義することができ、かつ動きベクトルの符号化効率を向上させることができる。

【0123】

また、本発明の動きベクトル復号化方法は、各ブロックの動きベクトルを復号化する際に、既に復号化済みの周辺ブロックの動きベクトルを予測値として用い、その予測値と現在のブロックの符号化された動きベクトルと加算することにより、動きベクトルの復号化を行う。この予測値の生成の際には、同一方向（前方向または後方向）に複数の動きベクトルを有する場合に、同一ピクチャを参照する動きベクトルを参照する、予め定めた順序で並べた動きベクトル順に従って参照する動きベクトルを決定する、2番目以降の動きベクトルはそれ以前の動きベクトルを参照値とする、異なるピクチャを参照する動きベクトルを参照する場合には、差ピクチャ間距離に応じたスケーリングを行う、等の処理を行い、予測値を生成する。

【0124】

これにより、本発明の動きベクトル符号化方法により符号化が行われた動きベクトルを正しく復号化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】(a) フレームメモリに入力されるピクチャの順序を示す図である。

(b) ピクチャの符号化の順序を示す図である。

【図3】(a) 符号化対象ブロック（マクロブロック左上）と符号化済の周辺ブロックとを示す図である。

(b) 符号化対象ブロック（マクロブロック右上）と符号化済の周辺ブロックとを示す図である。

(c) 符号化対象ブロック（マクロブロック左下）と符号化済の周辺ブロックとを示す図である。

(d) 符号化対象ブロック（マクロブロック右下）と符号化済の周辺ブロックとを示す図である。

【図4】(a) 符号化対象ブロックと符号化済み周辺ブロックの動きベクトルが参照する参照ピクチャを示す図である。

(b) 符号化対象ブロックと符号化済み周辺ブロックの動きベクトルが参照する参照ピクチャを示す図である。

(c) 符号化対象ブロックと符号化済の周辺ブロックの動きベクトルが参照する参照ピクチャを示す図である。

【図5】参照ピクチャが2枚とも前方にある場合の動き補償を説明するための図である。

【図6】動きベクトルをスケーリングする場合の説明図である。

【図7】第1の予測値の生成方法と第2の予測値の生成方法とを混合した場合の予測値生成方法を示すフローチャートである。

【図8】符号列に記述された動きベクトルの順序を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態2における画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図10】(a) フレキシブルディスクの物理フォーマットを示す図である。

(b) 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本体を示す図である。

(c) フレキシブルディスクにプログラムの書き込み及び読み出しを行う装置の外観を示す図である。

【図11】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。

10

20

30

40

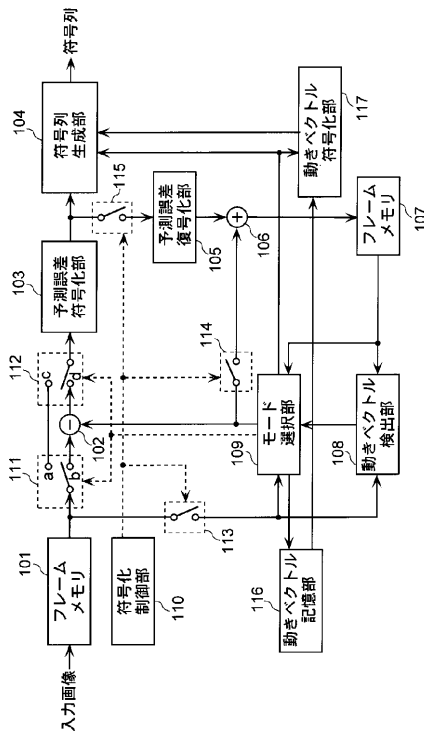
50

- 【図12】 動画像符号化方法と動画像復号化方法を用いた携帯電話を示す図である。
- 【図13】 携帯電話の構成を示すブロック図である。
- 【図14】 デジタル放送用システムを示す図である。
- 【図15】 従来技術におけるピクチャ参照関係を示す図である。
- 【図16】 予測値の生成に用いる周辺ブロックを示す図である。

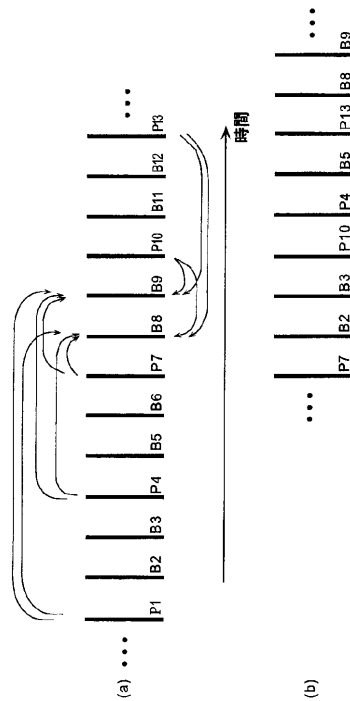
【符号の説明】

- 101、107 フレームメモリ
- 102 差分演算部
- 103 予測誤差符号化部
- 104 符号列生成部
- 105 予測誤差復号化部
- 106 加算演算部
- 108 動きベクトル検出部
- 109 モード選択部
- 116 動きベクトル記憶部
- 117 動きベクトル符号化部

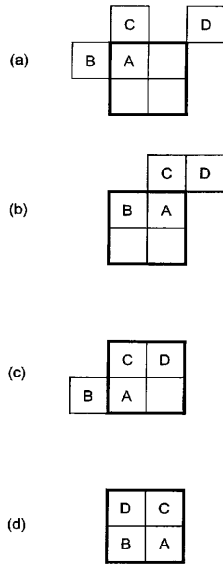
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

	ブロックA	ブロックB	ブロックC	ブロックD
第1の動き ベクトル(MV1)	前方(P7)	前方(P7)	前方(P7)	前方(P7)
第2の動き ベクトル(MV2)	前方(P4)	前方(P4)	前方(P4)	前方(P4)

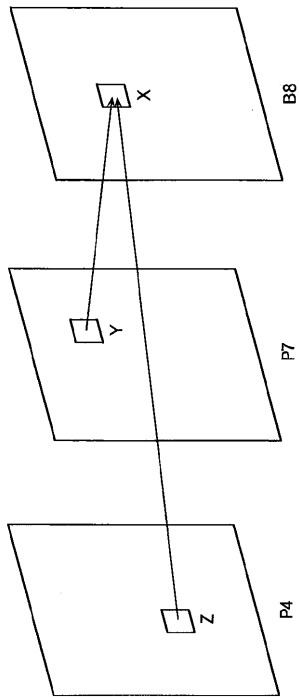
  

	ブロックA	ブロックB	ブロックC	ブロックD
第1の動き ベクトル(MV1)	前方(P7)	前方(P7)	前方(P7)	前方(P7)
第2の動き ベクトル(MV2)	前方(P1)	前方(P4)	前方(P1)	前方(P4)

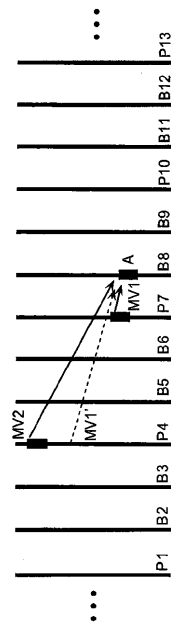
  

	ブロックA	ブロックB	ブロックC	ブロックD
第1の動き ベクトル(MV1)	前方(P7)	前方(P7)	前方(P7)	前方(P7)
第2の動き ベクトル(MV2)	前方(P4)	前方(P7)	前方(P4)	前方(P7)

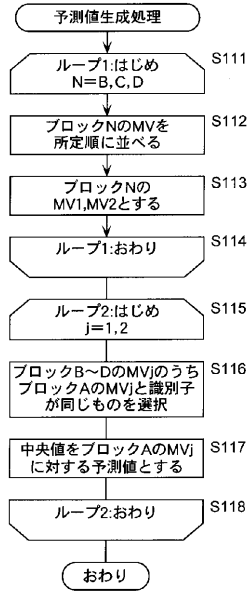
【 図 5 】



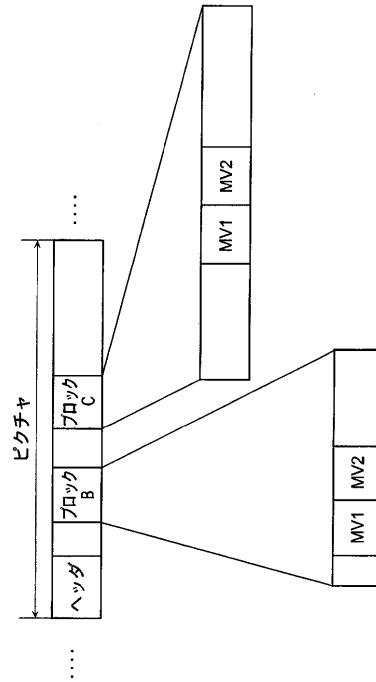
【 図 6 】



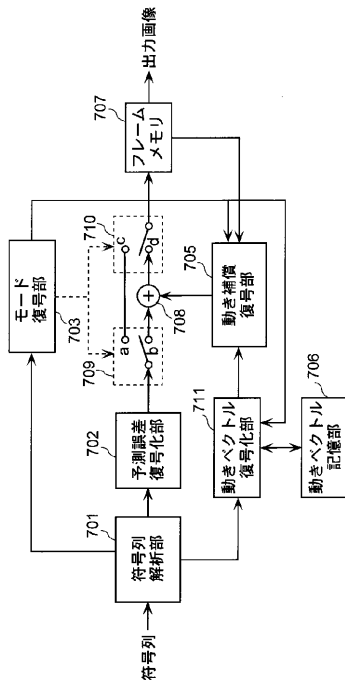
【図7】



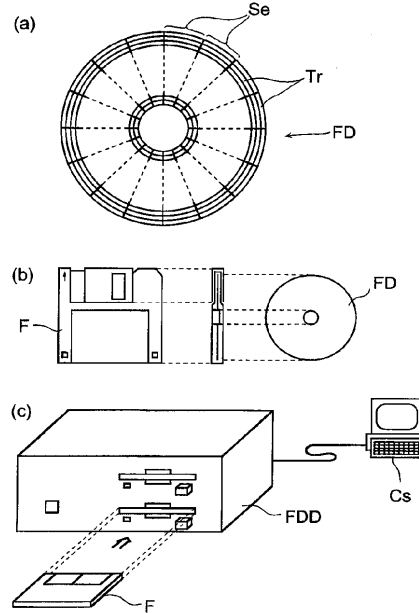
【図8】



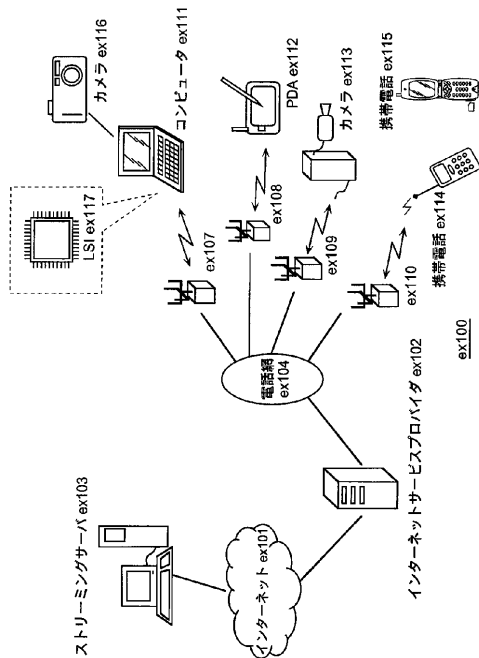
【図9】



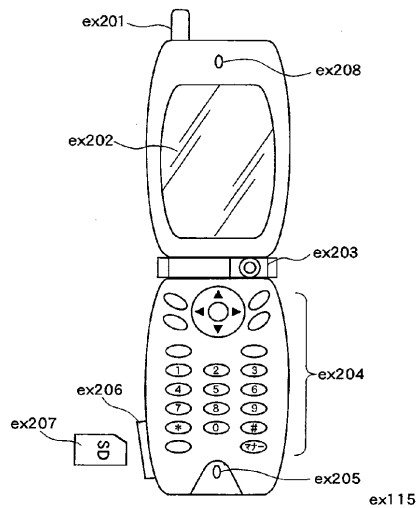
【図10】



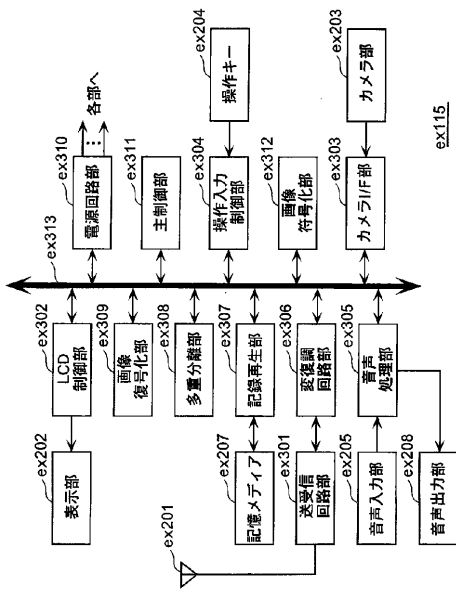
【図11】



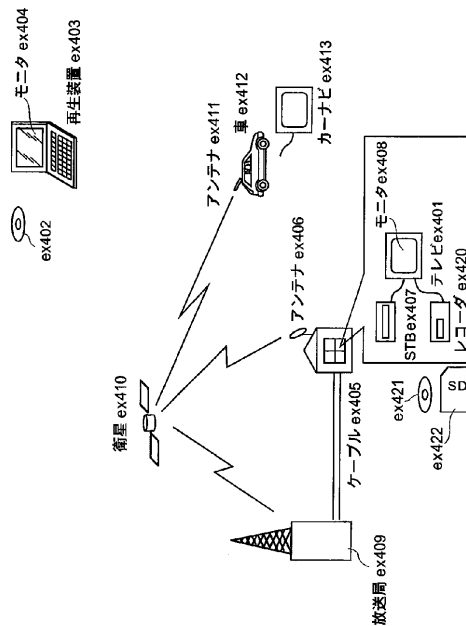
【図12】



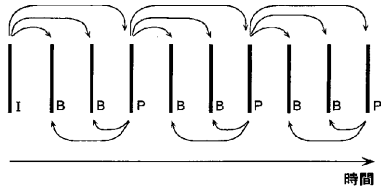
【図13】



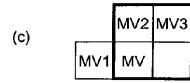
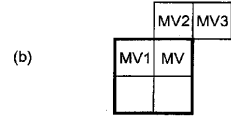
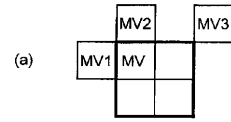
【図14】



【 15 】



【 16 】





---

フロントページの続き

(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

審査官 坂東 大五郎

(56)参考文献 特開平05-037915(JP,A)

特開平07-099645(JP,A)

特開2000-138935(JP,A)

Working Draft Number 2, Revision 2 (WD-2), Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG and  
ITU-T VCEG, 2002年 1月29日, p.1,35-36,63-64, [JVT-B118r2]

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24-7/68