

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-167655  
(P2005-167655A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H04N 7/30	H04N 7/133	5C059
H03M 7/30	H03M 7/30	5J064

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2003-404073 (P2003-404073)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成15年12月3日(2003.12.3)	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
		(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	笹井 寿郎 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

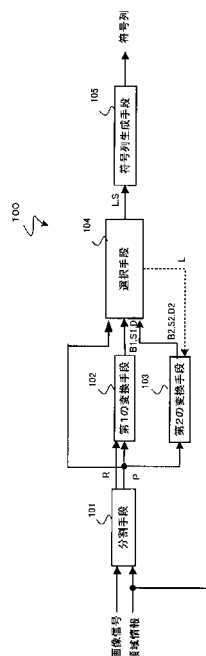
(54) 【発明の名称】 変換符号化方法および変換復号化方法

(57) 【要約】

【課題】 ブロック単位でDCTとMPを切り替えて符号化を行う際に、さらに符号化効率を向上させる。

【解決手段】 複数の領域からなる画像信号と領域情報とを入力とし、画像信号を画像ブロックに分割する分割手段101と、画像ブロックを符号列に変換する第1の変換手段102、第2の変換手段103と、第1の変換手段102と第2の変換手段103により生成された符号列から、いずれかを選択する選択手段104と、選択手段104により選択された符号列を合成し、出力符号列を生成する符号列生成手段105とから構成され、第1の変換手段102は、領域情報に基づいて変換基底関数を決定して変換処理を行い、第2の変換手段103は、領域情報に関係なく変換基底関数を決定して変換処理を行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

M個の領域からなる画像信号と前記領域を示す領域情報とを入力とし、

前記画像信号を画像ブロックに分割する分割ステップと、

前記画像ブロックを符号列に変換するN個(N $\geq$ 2)の変換ステップと、

前記N個の変換ステップにより生成されたN個の符号列から、1つの符号列を選択する  
選択ステップと、

前記選択ステップにより選択された符号列を合成し、出力符号列を生成する符号列生成  
ステップとを含み、

前記N個の変換ステップは、前記領域情報に基づいて変換基底関数を決定して変換処理  
を行う第1の変換ステップと、前記領域情報に関係なく変換基底関数を決定して変換処理  
を行う第2の変換ステップとを含む

ことを特徴する変換符号化方法。

10

**【請求項 2】**

前記符号列生成ステップでは、前記選択ステップで選択した符号列の識別子を記述するこ  
とを特徴とする請求項1記載の変換符号化方法。

**【請求項 3】**

前記第1の変換ステップは、

前記ブロック内の領域情報に基づいて、変換基底関数を生成する変換基底決定ステップ  
と、

前記変換基底決定ステップにより生成された変換基底関数を用いて、前記ブロックの画  
素値を変換係数に変換する変換ステップとを含む

ことを特徴する請求項1記載の変換符号化方法。

20

**【請求項 4】**

前記第2の変換ステップでは、

所定の変換基底群の中から選択した変換基底の線形和により前記ブロック内の画像信号  
を表現し、前記変換基底の番号、前記変換基底を配置するブロック内の画素位置、前記変  
換基底を加算する際の重みを符号列中に記述する

ことを特徴する請求項1記載の変換符号化方法。

**【請求項 5】**

前記第2の変換ステップでは、

前記変換基底を選択した順に、前記変換基底の番号、前記変換基底を配置するブロック  
内の位置、前記変換基底を加算する際の重みを符号列中に記述する

ことを特徴する請求項4記載の変換符号化方法。

30

**【請求項 6】**

前記第2の変換ステップでは、

ブロック内の所定の画素順に、前記変換基底の番号、前記変換基底を加算する際の重み  
を符号列中に記述する

ことを特徴する請求項4記載の変換符号化方法。

**【請求項 7】**

前記第2の変換ステップでは、

前記選択ステップにより前記第2の変換ステップの符号列が選択された場合、前記符号  
列を生成する際に選択された前記変換基底の番号を計数し、計数結果に従って、前記変換  
基底の番号の符号化方法を変更する

ことを特徴とする請求項4記載の変換符号化方法。

40

**【請求項 8】**

前記第2の変換ステップでは、

前記選択ステップにより前記第2の変換ステップの符号列が選択された場合、前記符号  
列を生成する際に選択された前記変換基底の番号を計数し、計数結果に従って、前記変換  
基底の番号の符号化方法を変更し、

50

前記符号列生成ステップでは、

前記第 2 の変換ステップが、前記変換基底の番号の符号化方法を変更したことを示す情報を前記符号列中に記述する

ことを特徴とする請求項 4 記載の変換符号化方法。

【請求項 9】

M 個の領域からなる画像信号を N 個 ( $N \geq 2$ ) の変換方法を用いて符号化し生成した符号列と、前記領域を示す領域情報とを入力とし、

前記符号列中に記述された前記変換方法を示す情報に基づいて、前記符号列を分割する符号列分割ステップと、

前記符号列分割ステップにより分割された符号列に対して、逆変換を施し復号化画像を生成する N 個の逆変換ステップと、

前記逆変換ステップにより生成された復号化画像を合成する合成ステップとを含み、

前記 N 個の逆変換ステップは、前記領域情報に基づいて変換基底関数を決定して逆変換処理を行う第 1 の逆変換ステップと、前記領域情報に関係なく変換基底関数を決定して逆変換処理を行う第 2 の逆変換ステップとを含む

ことを特徴する変換復号化方法。

10

【請求項 10】

前記符号列分割ステップでは、前記符号列中に記述されている識別子に基づいて符号列を分割する

ことを特徴とする請求項 9 記載の変換復号化方法。

20

【請求項 11】

前記第 1 の逆変換ステップは、

前記ブロック内の領域情報に基づいて、変換基底関数を生成する変換基底決定ステップと、

前記変換基底決定ステップにより生成された変換基底関数を用いて、前記ブロックの変換係数を画素値に変換する逆変換ステップとを含む

ことを特徴とする請求項 9 記載の変換復号化方法。

【請求項 12】

前記第 2 の逆変換ステップでは、

前記符号列中に記述されている前記変換基底の番号、前記変換基底を配置するブロック内の位置、前記変換基底を加算する際の重みに基づいて復号化画像を生成する

ことを特徴とする請求項 9 記載の変換復号化方法。

30

【請求項 13】

前記第 2 の逆変換ステップでは、

復号化した前記変換基底の番号、前記変換基底を加算する際の重みを前記変換基底を配置するブロック内の位置に基づいて加算し復号化画像を生成する

ことを特徴とする請求項 12 記載の変換復号化方法。

【請求項 14】

前記第 2 の逆変換ステップでは、

復号化した前記変換基底の番号、前記変換基底を加算する際の重みをブロック内の所定の画素順に加算し復号化画像を生成する

ことを特徴とする請求項 12 記載の変換復号化方法。

40

【請求項 15】

前記第 2 の逆変換ステップでは、

前記符号列を生成する際に選択された前記変換基底の番号を計数し、計数結果に従って、前記変換基底の番号の復号化方法を変更する

ことを特徴とする請求項 12 記載の変換復号化方法。

【請求項 16】

前記第 2 の逆変換ステップでは、

前記符号列が前記変換基底の番号の符号化方法を変更しながら生成したかを示す情報を

50

前記符号列中から取得し、前記符号列が前記変換基底の番号の符号化方法を変更しながら生成されている場合には、前記符号列を生成する際に選択された前記変換基底の番号を計数し、計数結果に従って、前記変換基底の番号の復号化方法を変更する

ことを特徴とする請求項 12 記載の変換復号化方法。

【請求項 17】

コンピュータにより、請求項 1 記載の変換符号化方法を行うためのプログラムであって、上記プログラムはコンピュータに、

M 個の領域からなる画像信号と前記領域を示す領域情報とを入力とし、

前記画像信号を画像ブロックに分割する分割ステップと、

前記画像ブロックを符号列に変換する N 個 ( N = 2 ) の変換ステップと、

前記 N 個の変換ステップにより生成された N 個の符号列から、1 つの符号列を選択する選択ステップと、

前記選択ステップにより選択された符号列を合成し、出力符号列を生成する符号列生成ステップとを実行させ、

前記 N 個の変換ステップは、前記領域情報に基づいて変換基底関数を決定して変換処理を行う第 1 の変換ステップと、前記領域情報に関係なく変換基底関数を決定して変換処理を行う第 2 の変換ステップとを含む

ことを特徴とするプログラム。

【請求項 18】

コンピュータにより、請求項 9 記載の変換復号化方法を行うためのプログラムであって、上記プログラムはコンピュータに、

M 個の領域からなる画像信号を N 個 ( N = 2 ) の変換方法を用いて符号化し生成した符号列と、前記領域を示す領域情報とを入力とし、

前記符号列中に記述された前記変換方法を示す情報に基づいて、前記符号列を分割する符号列分割ステップと、

前記符号列分割ステップにより分割された符号列に対して、逆変換を施し復号化画像を生成する N 個の逆変換ステップと、

前記逆変換ステップにより生成された復号化画像を合成する合成ステップとを実行させ

、前記 N 個の逆変換ステップは、前記領域情報に基づいて変換基底関数を決定して逆変換処理を行う第 1 の逆変換ステップと、前記領域情報に関係なく変換基底関数を決定して逆変換処理を行う第 2 の逆変換ステップとを含む

ことを特徴とするプログラム。

【請求項 19】

データを格納した記録媒体であって、上記データは、

M 個の領域からなる画像信号と前記領域を示す領域情報とを入力とし、

前記画像信号を画像ブロックに分割する分割ステップと、

前記画像ブロックを符号列に変換する N 個 ( N = 2 ) の変換ステップと、

前記 N 個の変換ステップにより生成された N 個の符号列から、1 つの符号列を選択する選択ステップと、

前記選択ステップにより選択された符号列を合成し、出力符号列を生成する符号列生成ステップとにより生成され、

前記データは、前記符号列生成ステップにより、前記選択ステップで選択した符号列の識別子が記述されている

ことを特徴とする記録媒体。

【請求項 20】

データを格納した記録媒体であって、上記データは、

M 個の領域からなる画像信号と前記領域を示す領域情報とを入力とし、

前記画像信号を画像ブロックに分割する分割ステップと、

前記画像ブロックを符号列に変換する N 個 ( N = 2 ) の変換ステップと、

10

20

30

40

50

前記N個の変換ステップにより生成されたN個の符号列から、1つの符号列を選択する  
選択ステップと、

前記選択ステップにより選択された符号列を合成し、出力符号列を生成する符号列生成  
ステップとにより生成され、

前記N個の変換ステップは、所定の変換基底群の中から選択した変換基底の線形和によ  
り前記ブロック内の画像信号を表現し、前記変換基底の番号、前記変換基底を配置するブ  
ロック内の画素位置、前記変換基底を加算する際の重みを符号列中に記述する変換ステッ  
プを含み、

前記データは、前記変換基底を選択した順に、前記変換基底の番号、前記変換基底を配  
置するブロック内の位置、前記変換基底を加算する際の重みが記述されている

10

ことを特徴とする記録媒体。

#### 【請求項21】

データを格納した記録媒体であって、上記データは、

M個の領域からなる画像信号と前記領域を示す領域情報とを入力とし、

前記画像信号を画像ブロックに分割する分割ステップと、

前記画像ブロックを符号列に変換するN個(N $\geq$ 2)の変換ステップと、

前記N個の変換ステップにより生成されたN個の符号列から、1つの符号列を選択する  
選択ステップと、

前記選択ステップにより選択された符号列を合成し、出力符号列を生成する符号列生成  
ステップとにより生成され、

20

前記N個の変換ステップは、所定の変換基底群の中から選択した変換基底の線形和によ  
り前記ブロック内の画像信号を表現し、前記変換基底の番号、前記変換基底を配置するブ  
ロック内の画素位置、前記変換基底を加算する際の重みを符号列中に記述する変換ステッ  
プを含み、

前記データは、ブロック内の所定の画素順に、前記変換基底の番号、前記変換基底を加  
算する際の重みが記述されている

ことを特徴とする記録媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

30

本発明は、画像信号を符号化または復号化する際に用いる変換符号化方法および変換復  
号化に関するものである。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

JPEG方式、MPEGビデオ方式に代表される従来の画像符号化方式においては、画  
面を予め定められた単位に分割し、その分割単位で符号化を行う。例えば、MPEG-1  
、MPEG-2方式においては、マクロブロックと呼ばれる水平16画素、垂直16画素  
の単位で動き補償を行う。そして、動き補償後の残差信号に対しては、画面中の各マクロ  
ブロックに含まれるブロックと呼ばれる水平8画素、垂直8画素の単位で離散コサイン変  
換(以下DCTと略す)を行い、変換係数に量子化等の処理を行うことにより、最終的な  
符号列を得る。

40

#### 【0003】

これに対して近年、低ビットレート用の変換符号化方式として、マッチングパーサート  
(Matching Pursuit、以下MPと略す)方式が提案されている(非特許文献1)。非特許  
文献1で提案されているMP方式では、動き補償後の残差信号を符号化する際に、予め定  
められた多数の変換基底(非直交変換基底)を用いて、画面内の任意の位置に一つの変換  
基底を置く処理を繰り返すことにより符号化する方法である。

#### 【0004】

DCTとMPとを比較すると、DCTは高ビットレートでの符号化効率が高く、MPは  
低ビットレートでの符号化効率が高くなる。そこでこの両者の特性を活かすために、プロ

50

ック単位で、DCTとMPを切り替える方式が提案されている（非特許文献2）。

【非特許文献1】R.Neff et. al., "Very Low Bit-Rate Video Coding Based on Matching Pursuits", IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology, Vol.7, No.1, pp. 158-171, Feb. 1997.

【非特許文献2】S.Valente, "Video coding ecology using DCT and block-restricted matching pursuit," International Conference on Image Processing, 2003.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の方法では、画像をすべて矩形ブロックに分割して変換処理を行う。DCTを用いた場合、一般に異なる領域（異なる物体や異なる動き）の情報がDCTブロック内に存在すると、高周波数成分が増加することから、符号化効率が低下することが知られている。

本発明は、上記従来課題を解決するものであり、矩形ブロックに分割して、ブロック単位でDCTとMPを切り替えて符号化を行う際に、さらに符号化効率を向上させることができる変換符号化方法および変換復号化方法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】

【0006】

この課題を解決するために、第1の発明は、M個の領域からなる画像信号と前記領域を示す領域情報とを入力とし、前記画像信号を画像ブロックに分割する分割ステップと、前記画像ブロックを符号列に変換するN個（ $N \geq 2$ ）の変換ステップと、前記N個の変換ステップにより生成されたN個の符号列から、1つの符号列を選択する選択ステップと、前記選択ステップにより選択された符号列を合成し、出力符号列を生成する符号列生成ステップと、を含み、前記N個の変換ステップは、前記領域情報に基づいて変換基底関数を決定して変換処理を行う第1の変換ステップと、前記領域情報に関係なく変換基底関数を決定して変換処理を行う第2の変換ステップと、を含むことを特徴する変換符号化方法である。

【0007】

第2の発明は、M個の領域からなる画像信号をN個（ $N \geq 2$ ）の変換方法を用いて符号化し生成した符号列と、前記領域を示す領域情報とを入力とし、前記符号列中に記述された前記変換方法を示す情報に基づいて、前記符号列を分割する符号列分割ステップと、前記符号列分割ステップにより分割された符号列に対して、逆変換を施し復号化画像を生成するN個の逆変換ステップと、前記逆変換ステップにより生成された復号化画像を合成する合成ステップとを含み、前記N個の逆変換ステップは、前記領域情報に基づいて変換基底関数を決定して逆変換処理を行う第1の逆変換ステップと、前記領域情報に関係なく変換基底関数を決定して逆変換処理を行う第2の逆変換ステップと、を含むことを特徴する変換復号化方法である。

【発明の効果】

【0008】

以上の様に、本発明の変換符号化方法、変換復号化方法においては、領域情報を有する画像信号を符号化する際に、ブロック単位に分割し、2つの変換方法で符号化を行う。第1の変換方法は、ブロック内の領域毎に直交変換を行って符号化を行い、第2の変換方法は、ブロック内を領域に分割せずに、双直交変換を行って符号化（MP符号化）を行う。そして、ブロック毎に符号化効率が高くなる方を選択し、その符号列を出力する。一般に、符号化レートが高くなると直交変換の符号化効率が高く、また符号化レートが低くなると双直交変換の符号化効率が高くなる。また、動き補償後の残差信号に変換符号化を施す場合、残差成分が多い場合には直交変換の方が符号化効率が高く、残差成分が少ない場合には双直交変換の方が符号化効率が高くなる。そのため、上記の処理を行うことにより、低符号化レートから高符号化レートまで、幅広い符号化レートで高い符号化効率を達成することができ、ブロックの特性に応じて符号化効率の高い変換方法を選択することができ

る。また、直交変換においては、異なる領域の画像が一つのブロック内に入ると符号化効率が落ちることが知られているが、同じブロックに属する領域毎に直交変換を施すことにより、直交変換時の符号化効率を高くすることができる。このように本発明の変換符号化方法、変換復号化方法はその実用的価値が高い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図13を用いて説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の変換符号化方法を用いた動画像符号化装置100のブロック図であり、分割手段101、第1の変換手段102、第2の変換手段103、選択手段104、符号列生成手段105から構成される。

10

【0010】

画像信号と領域情報とは分割手段101に入力される。ここで、画像信号は通常の画像信号、または動き補償後の残差信号である。画像信号と領域情報の例を図2(a)、図2(b)に示す。領域情報は、画像信号を物体毎の領域や、動境界で分割した領域等を示す情報である。ここでは、図2(b)に示すように、領域201～領域204の4つの領域に分割されているものとする。

【0011】

分割手段101では、所定の大きさで、入力された画像信号を分割する。ここでは画像信号をブロック形状に分割するとし、水平N画素×垂直N画素のブロックに分割を行う。例えばNとしては、4、8、16等の値を取ることが出来る。分割手段101は、各ブロックの画像信号Pを第1の変換手段102と第2の変換手段103とに出力する。また、各ブロックに対する領域情報Rを第1の変換手段102に対して出力する。

20

【0012】

第1の変換手段102での処理について説明する。

図3は、第1の変換手段102の構成を示すブロック図である。第1の変換手段102は、垂直方向変換手段301、水平方向変換手段302、垂直方向変換基底生成手段303、水平方向変換基底生成手段304、水平方向逆変換手段305、垂直方向逆変換手段306、可変長符号化手段307、量子化手段308、逆量子化手段309とから構成される。

30

【0013】

図2(c)は、図2(b)の領域203の近辺を拡大した図であり、領域203の近辺は波線で示すようにブロックに分割されているとする。今、図2(c)に示すブロック210が入力されるとする。また、この場合の領域情報を図4(a)に示す。図4(a)において、各正方形は画素を示しており、水平8画素、垂直8画素のブロックである事を示している。また、白の部分が領域201を、黒の部分が領域203を示している。

【0014】

第1の変換手段102では、ブロック210のうち、領域201の画素と領域203の画素とを別に符号化する。ここでは領域203の画素の符号化方法について説明する。

垂直方向変換基底生成手段303では、ブロック210内の領域203の画素に対して、垂直方向の変換係数を求めるための変換基底を生成する。この場合、列毎に領域203に属する画素数を計数し、その結果に基づいて変換基底を生成する。例えば、列401については、領域203の画素は2個であるので、(数1)において $M=2$ として変換基底を決定する。また、列402については、領域203の画素は7個であるので、(数1)において $M=7$ として変換基底を決定する。ここで(数1)において、 $v$ は垂直方向の周波数成分であり、 $y$ はブロック内の垂直方向の空間座標を示す。

40

【0015】

## 【数 1】

$$Gv(y) = \sqrt{\frac{2}{M}} c(v) \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2M}$$

$$c(v) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & (v=0) \\ 1 & (\text{その他}) \end{cases}$$

## 【0016】

垂直方向変換手段301は、ブロック内の領域情報Rに基づいて、符号化対象画素（領域203の画素）を垂直方向にブロック端まで移動させる。この場合、図4（b）が符号化対象画素を垂直方向にブロック端まで移動したブロックとなる。そして、垂直方向変換基底生成手段303から入力された垂直方向の変換基底を用いて、列毎に垂直方向の変換を行い、変換係数を生成し、それを水平方向変換手段302に対して出力する。

## 【0017】

水平方向変換基底生成手段304では、水平方向の変換係数を求めるための変換基底を決定する。この場合、領域情報Rに基づいて、図4（b）の状態で行毎に領域203に属する垂直方向変換係数の数を計数し、その結果に基づいて行毎の変換基底を生成する。例えば、行403については、領域203の係数は5個であるので、（数2）においてM = 5として変換基底を決定する。また、列404については、領域203の係数は1個であるので、（数2）においてM = 1として変換基底を決定する。（数2）において、uは水平方向の周波数成分であり、xはブロック内の水平方向の空間座標を示す。

## 【0018】

## 【数 2】

$$Gu(x) = \sqrt{\frac{2}{M}} c(u) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2M}$$

$$c(u) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & (u=0) \\ 1 & (\text{その他}) \end{cases}$$

## 【0019】

水平方向変換手段302は、垂直方向に変換した変換係数ブロックに対して、領域情報Rに基づいて、水平方向にブロック端まで移動させる。この場合、図4（c）が垂直方向に変換された変換係数を水平方向にブロック端まで移動したブロックとなる。そして、水平方向変換基底生成手段304から入力された水平方向の変換基底を用いて、行毎に水平方向の変換を行い、2次元の変換係数を生成する。

## 【0020】

以上の処理により、水平方向変換手段302では、2次元の変換係数が得られたことになり、この場合の係数は、図4（c）における斜線部となる。

量子化手段308では、水平方向変換手段302で生成された2次元の変換係数に対して量子化処理が施され、量子化された変換係数ブロックC1が出力される。ここで量子化とは、変換係数を所定の値（量子化値）で除算する処理を指す。量子化値は、変換係数毎に異なっても良い。

## 【0021】

逆量子化手段309では、逆量子化処理が施され、逆量子化された変換係数が水平方向逆変換手段305に対して出力される。ここで逆量子化とは、量子化された変換係数に量子化値を積算する処理を指す。

10

20

30

40

50



水平方向逆変換手段305は、ブロック210の領域203の変換係数ブロックに対して(この際の係数は図4(c)の斜線部の位置にある)、水平方向変換基底生成手段304から入力された水平方向の変換基底を用いて、行毎に水平方向の逆変換を行い、逆変換係数ブロックを生成する。

【0022】

垂直方向逆変換手段306は、水平方向に逆変換した逆変換係数ブロックに対して、領域情報Rに基づいて、図4(b)の状態となるように、係数を水平方向に移動させる。そして、垂直方向変換基底生成手段303から入力された垂直方向の変換基底を用いて、列毎に垂直方向の逆変換を行い、2次元の逆変換係数(復号画素値)を生成する。そして最後に、領域情報Rに基づいて、復号画素を垂直方向に移動させ、図4(a)の状態とする。

10

【0023】

可変長符号化手段307では、変換係数ブロックC1に対して可変長符号化を施す。この場合、図4(d)に示すように、低周波数係数から高周波数係数に向かって係数の1次元化を行い、係数0の連続長と、非零係数値とを作成し、予め定めた符号帳や算術符号化を用いて符号列S1を生成し出力する。また、この際の符号量B1を出力する。

以上の処理は、ブロック210のうち、領域201の画素についても同様の処理が行われ、これによりブロック210に対する第1の変換手段102の処理が完了する。この場合に生成されるブロック210の符号列は図7(a)のようになる。

【0024】

20

続いて、第2の変換手段103での処理について説明する。

図5は、第2の変換手段103の構成を示すブロック図である。第2の変換手段103は、変換手段501、量子化手段502、逆量子化手段503、逆変換手段504、変換基底群保持手段505、可変長符号化手段506、から構成される。

変換手段501には、各ブロックの画像信号Pが入力される。ここでは、図2(c)に示すブロック210が入力されるとする。第2の変換手段103では、ブロック210のうち、領域201の画素と領域203の画素とを区別せずに符号化する。

【0025】

処理対象ブロック(ここではブロック210)は、変換手段501に入力され、変換手段501では、処理対象ブロックに対してMP符号化を行う。変換手段501において用いる変換基底は、変換基底群保持手段505に保持されているものとする。MP符号化においては、双直交な基底関数が用いられる。例えば、双直交な基底関数の例としては、ガボール関数がある。

30

【0026】

第2の変換手段103の処理での処理方法を図6のフローチャートを用いて説明する。

図6のフローチャートにおいては、ブロックの未符号化画像信号(初期値は入力画像信号)を $f(x, y)$ で示す。また、変換基底群保持手段505には、変換基底群 $g_k(x, y)$ が保持されている。

ステップS601では、初期値としてnを1に設定する。以降、終了条件を満たすまで、ステップS602からステップS604の処理を繰り返す。

40

【0027】

ステップS602では、変換手段501において、画像信号 $f(x, y)$ のブロック内の各位置 $(dx, dy)$ について、各変換基底 $g_k'(x, y)$ に対する内積値を計算し、その値を $(k, dx, dy)$ とする。ここで、変換基底 $g_k'(x, y)$ は、変換基底群保持手段505で保持された変換基底群 $g_k(x, y)$ に対して、ブロック内でのノルム値を正規化したものである。

【0028】

ステップS603では、変換手段501において、 $(k, dx, dy)$ の中から最大値を求め、そのときの位置を $dn = (dnx, dny)$ 、変換基底の番号を $kn$ 、内積値を $n$ とする。そして、位置 $dn$ 、変換基底番号 $kn$ を可変長符号化手段506に対して

50

、内積値  $n$  を量子化手段 502 に対して出力する。

ステップ S604 では、量子化手段 502 において、ステップ S603 で選択された内積値  $n$  に対して量子化処理を行う。ここで量子化処理とは、予め定めた量子化値によって、内積値  $n$  を除算する処理のことを指す。量子化された内積値を  $q_n$  とする。

【0029】

ステップ S605 では、逆量子化手段 503 において、量子化された内積値  $q_n$  に対して逆量子化処理を行う。ここで逆量子化処理とは、入力値に対する前記の量子化値の積を求める処理のことを指す。逆量子化された内積値を  $n'$  とする。

ステップ S606 では、逆変換手段 504 において、 $g_{kn}(x + d_{nx}, y + d_{ny}) \times n'$  を求め、それを  $f'(x, y)$  として変換手段 501 に対して出力する。また、 $f'(x, y)$  を累積加算し復号画像信号を生成する。 10

【0030】

ステップ S607 では、 $f(x, y)$  から  $f'(x, y)$  を引き、未符号化画像信号を更新する。

ステップ 608 では、可変長符号化手段 506 において、可変長符号化が施される。可変長符号化手段 506 では、変換手段 501 から出力された、位置  $d_n$ 、変換基底番号  $k_n$ 、および量子化手段 502 から出力された量子化された内積値  $q_n$  (上記の 3 つを合わせてアトムと呼ぶ) に対して、可変長符号化を行って符号列を生成する。

【0031】

可変長符号化の第 1 の方法としては、変換手段 501 により選択した順に符号列中に記述する方法がある。この方法を用いることにより、復号化側で符号列の復号化中にエラーを検出した場合であっても、画質に対する影響を最小限に押さえることができる。なぜならば、変換手段 501 では、残差信号のエネルギーを最も小さくする事ができる順にアトムの選択がなされるからである。この場合の符号列のフォーマット例を図 7 (b) に示す。またこの際、アトムの情報は、前の値との差分値を符号化しても良い。例えば、位置の差分、基底番号の差分、内積値の差分である。これにより、符号化効率の向上を図ることができる。 20

【0032】

可変長符号化の第 2 の方法としては、ブロック内の位置関係に基づいた所定順にアトムを並べ直す。順序としては、ブロック内で左上から右下に向かってのラスト順等がある。そして並べ直した順序で、アトムの情報を可変長符号化する。ブロック内の各画素位置に対して、アトムの個数、アトムの個数分の変換基底番号と内積値の組、を記述した場合の符号列のフォーマット例を図 7 (c) に示す。また、ブロック内の各画素位置に対して、アトムが存在する画素位置についてのみ、アトムの個数、アトムの個数分の変換基底番号と内積値の組、を記述した場合の符号列のフォーマット例を図 7 (d) に示す。この場合、現在の画素位置から、アトムが存在する次の画素位置までの画素の個数を記述する。図 7 (c)、図 7 (d) に示すような可変長符号化列フォーマットを用いることによって、位置情報の符号量を削減することができ、符号化効率を向上することができる。 30

【0033】

ステップ S609 では、終了条件を満たすか否かの判定を行う。終了条件としては、例えば、所定の回数だけステップ S602 ~ S608 の処理を行った場合や (これは  $n$  の値により判定できる)、未符号化画像信号のエネルギーが所定値を下回った場合 (これは未符号化画像信号のエネルギーが所定のしきい値を下回った場合で判定する)、発生符号量が所定量に達した場合 (これは可変長符号化手段 506 により生成した符号列の符号量を計数した結果により判定する)、1 ビットの情報量に対する 1 回の符号化処理による未符号化画像信号のエネルギーの減少値が所定値を下回った場合 (これは未符号化画像信号のエネルギーと符号列の符号量を計数結果から判定する)、等がある。終了条件を満たさなければ、ステップ S610 で  $n$  を 1 増加させた後、再びステップ S602 以降の処理を繰り返す。終了条件を満たせばステップ 611 の処理を行う。 40

【0034】

ステップ611では、逆変換手段504において生成した復号画像信号をD2として出力する。また、可変長符号化手段506で生成した符号列をS2として、符号列の符号量をB2として出力する。

選択手段104には、処理対象ブロックの入力画像Pと、第1の変換手段102により処理した処理対象ブロックの復号化画像D1、符号列S1、符号量B1と、第2の変換手段103により処理した処理対象ブロックの復号化画像D2、符号列S2、符号量B2とが入力される。そして、いずれかの符号列を選択する。

【0035】

第1の選択方法としては、処理対象ブロックの入力画像Pと、復号化画像D1、D2との誤差エネルギーを求め、その誤差エネルギーが小さい方を選択する。

10

第2の選択方法としては、処理対象ブロックの入力画像Pと、復号化画像D1、D2との誤差エネルギーを求め（それらをそれぞれE1、E2とする）、 $E1 + B1$ と $E2 + B2$ とを計算し、その値の小さい方を選択する。ここでは重み係数である。

【0036】

選択された方の符号列Sと、第1の変換手段102の出力と第2の変換手段103の出力とのいずれを選択したかという選択情報Lとは、符号列生成手段105に対して出力される。

符号列生成手段105では、選択情報Lと符号列Sとを接続して、処理対象ブロックの符号列とする。符号列のフォーマット例を図8に示す。

【0037】

20

以上のように、本発明の変換符号化方法においては、領域情報を有する画像信号を符号化する際に、ブロック単位に分割し、2つの変換方法で符号化を行う。第1の変換方法は、ブロック内の領域毎に直交変換を行って符号化を行い、第2の変換方法は、ブロック内を領域に分割せずに、双直交変換を行って符号化（MP符号化）を行う。そして、ブロック毎に符号化効率が高くなる方を選択し、その符号列を出力する。

【0038】

一般に、符号化レートが高くなると直交変換の符号化効率が高く、また符号化レートが低くなると双直交変換の符号化効率が高くなる。また、動き補償後の残差信号に変換符号化を施す場合、残差成分が多い場合には直交変換の方が符号化効率が高く、残差成分が少ない場合には双直交変換の方が符号化効率が高くなる。そのため、上記の処理を行うことにより、低符号化レートから高符号化レートまで、幅広い符号化レートで高い符号化効率を達成することができ、ブロックの特性に応じて符号化効率の高い変換方法を選択することができる。また、直交変換においては、異なる領域の画像が一つのブロック内に入ると符号化効率が落ちることが知られているが、同じブロックに属する領域毎に直交変換を施すことにより、直交変換時の符号化効率を高くすることができる。

30

【0039】

なお、本発明の実施の形態においては、第1の変換手段の変換基底として、離散コサイン変換基底を用いて説明したが、これは他の変換基底であっても良い。例えば、他の変換基底としては、離散フーリエ変換、離散サイン変換、アダマール変換等の変換基底がある。

40

また、本発明の実施の形態においては、ブロック内に存在する領域毎に変換係数を求める場合について説明したが、これは例えばブロック内で存在する画素数が少ない領域に対しては、その領域に対する変換係数を求めなくても良い。これは、ブロック内に存在するその領域の画素数が少なければ、領域別に符号化しなくても画質劣化は小さいと考えられ、かつその領域の変換係数を求めないことにより、符号量を減らすことができるためである。このような処理を行うためには、画素数に対するしきい値を設定しておき、ブロック内のある領域の画素数がそのしきい値以上であれば、変換処理を行い、しきい値未満であれば変換処理を施さない、とすれば良い。この場合、符号化側と復号化側とでしきい値を予め設定しておくことや、符号列中にそのしきい値を記述することにより、どのように各ブロックを処理するかは、領域情報から自動的に判定することができる。

50

## 【0040】

また、本発明の実施の形態においては、ブロック毎に第1の変換手段102と、第2の変換手段103のいずれかを選択して処理を行う場合について説明したが、これはカラー画像信号の輝度成分についてのみ行い、色差成分に対しては第1の変換手段102または第2の変換手段103のいずれかのみを用いて符号化処理をしても良い。これは、輝度成分と比較して、色差成分は画質劣化が目につきにくい特性を有しているためであり、処理量の削減を図ることができる。

## 【0041】

また、本発明の実施の形態においては、第1の変換手段102と、第2の変換手段103の2つの変換手段を用いて各ブロックを処理し、符号化効率の高い変換手段を選択する場合について説明したが、変換手段は3つ以上あっても良い。例えば、第3の変換手段として、ブロック内の領域を考慮せずにブロック全体を離散コサイン変換等の直交変換により変換する方法を用いることができる。これにより、さらに処理量は増加するが、さらに符号化効率の向上を図ることができる。

## 【0042】

また、本実施の形態においては、第2の変換手段103では、変換基底群保持手段505が保持している変換基底群を用いて、変換手段501で変換処理を行う場合について説明したが、これは変換手段501での変換基底の選択頻度によって、アトム情報についての可変長符号化方法を適応的に変換させても良い。例えば、選択手段104が、選択手段104で第1の変換手段102と第2の変換手段103の生成した符号列のうち、いずれが選択されかを示す選択情報Lを第2の変換手段103に対して出力する。そして、第2の変換手段103では、選択情報Lを可変長符号化手段506で受け、第2の変換手段103の生成した符号列が選択された場合に、その符号列を生成する際に用いたアトムの変換基底番号を計数する。この動作を所定期間（例えば1フレーム期間）行い、その期間内で選択された回数が多い変換基底番号に対しては、次の期間では符号長が短くなるように符号化方法や符号化テーブルを適応的に変更する。この処理は、変換基底番号の計数を各ブロック毎に計数を行い、所定期間（例えば1フレーム分、フレーム先頭から、シーケンス先頭から）の累積値を用いて、ブロック単位で符号化方法や符号化テーブルを適応的に変更しても良い。このような処理を行うことにより、時間的に隣接したフレームや、現在のフレームで用いられた変換基底番号の分布に従って、符号化方法や符号化テーブルを適応的に変更するため、現在のフレームやブロックを符号化する際に選択される可能性が高い変換基底番号に対して、より短い符号を割り当てることができ、全体の符号量の削減を図ることができる。また、選択手段104で第2の変換手段103の生成した符号列を選択した場合にのみ、使用した変換基底番号の計数を行うので、符号列中にどのように符号化方法や符号化テーブルを変更したかを記述する必要がなく、付加情報のための符号は不要である。また、このように適応的に、可変長符号化方法や可変長符号化テーブルを変更しながら符号化した場合、定期的に可変長符号化方法や可変長符号化テーブルの再初期化を行っても良い。また、このように適応的に、可変長符号化方法や可変長符号化テーブルを変更しながら符号化したかどうかを示すフラグを符号列のヘッダ中に記述しても良い。これにより、符号列の伝送中等にエラーが発生し、符号列を途中から（例えば次のフレームの先頭から）復号化する場合に、再初期化されているフレームまでは復号化を中止し、再初期化されているフレームから復号化を再開することにより、正しく復号化処理を行うことができる。

## 【0043】

また、本発明の実施の形態においては、各ブロックを第1の変換方法と第2の変換方法とを用いて符号化する場合について説明したが、これはカラー画像信号の輝度成分についてのみ行い、色差成分に対しては一方の変換方法のみを用いて符号化処理をしても良い。これは、輝度成分と比較して、色差成分は画質劣化が目につきにくい特性を有しているためであり、色差成分は1つの変換方法のみを用いることにより、符号量は削減することができながら、画質劣化も最小限に押さえることができる。この場合の符号化装置の構成を

図 9 に示す。図 9 においては、色差成分を第 1 の変換手段 1 0 2 により処理する場合の構成を示している。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 2)

図 1 0 は、本発明の変換復号化方法を用いた動画像復号化装置 1 0 0 0 のブロック図であり符号列分離手段 1 0 0 1、第 1 の逆変換手段 1 0 0 2、第 2 の逆変換手段 1 0 0 3、合成手段 1 0 0 4 から構成される。

【 0 0 4 5 】

符号列分離手段 1 0 0 1 には、符号列が入力される。ここでは、実施の形態 1 で説明した本発明の変換符号化方法を用いた動画像符号化装置により生成された符号列が入力されるものとする。符号列は図 8 に示すように、ブロック毎に選択情報 L とそのブロックの符号列 S の組み合わせにより構成されているとする。符号列分離手段 1 0 0 1 では、選択情報 L を復号化することにより、そのブロックの符号列 S が第 1 の変換方法と第 2 の変換方法のいずれにより生成されているかを判断する。そして、そのブロックの符号列 S が第 1 の変換方法により生成されている場合には、ブロックの符号列 S を第 1 の逆変換手段 1 0 0 2 に対して出力する。また、そのブロックの符号列 S が第 2 の変換方法により生成されている場合には、ブロックの符号列 S を第 2 の逆変換手段 1 0 0 3 に対して出力する。

【 0 0 4 6 】

第 1 の逆変換手段 1 0 0 2 での処理について説明する。

図 1 1 は、第 1 の逆変換手段 1 0 0 2 の構成を示すブロック図である。第 1 の逆変換手段 1 0 0 2 は、可変長復号化手段 1 1 0 1、逆量子化手段 1 1 0 2、水平方向逆変換手段 1 1 0 3、垂直方向逆変換手段 1 1 0 4、合成手段 1 1 0 5、垂直方向変換基底生成手段 1 1 0 7、水平方向変換基底生成手段 1 1 0 6 とから構成される。

【 0 0 4 7 】

可変長復号化手段 1 1 0 1 には、図 7 ( a ) に示すフォーマットの符号列が入力されるものとする。ここではブロック 2 1 0 の符号列が入力されるものとする。可変長復号化手段 1 1 0 1 は、入力された符号列を、領域毎 ( 領域 2 0 1 と領域 2 0 3 ) の変換係数にして逆量子化手段 1 1 0 2 に対して出力する。この際、ブロックに複数の領域の符号列が存在するかどうか、また複数の領域の符号列が存在する際に、いくつの領域の符号列が存在するかは、領域情報から得ることができる。

【 0 0 4 8 】

逆量子化手段 1 1 0 2 では、逆量子化処理が施され、逆量子化された変換係数が水平方向逆変換手段 1 1 0 3 に対して出力される。ここで逆量子化とは、量子化された変換係数に量子化値を積算する処理を指す。

水平方向逆変換手段 1 1 0 3 は、ブロック 2 1 0 の領域 2 0 1 と領域 2 0 3 のそれぞれの変換係数に対して、逆変換を施す。例えば、領域 2 0 3 の変換係数の場合、ブロック 2 1 0 の領域 2 0 3 の変換係数ブロックに対して ( この際の係数は図 4 ( c ) の斜線部の位置にある )、水平方向変換基底生成手段 1 1 0 6 から入力された水平方向の変換基底 ( ( 数 2 ) を用いて生成 ) を用いて、行毎に水平方向の逆変換を行い、逆変換係数ブロックを生成する。

【 0 0 4 9 】

垂直方向逆変換手段 1 1 0 4 は、水平方向に逆変換した逆変換係数ブロックに対して、領域情報 R に基づいて、図 4 ( b ) の状態となるように、係数を水平方向に移動させる。そして、垂直方向変換基底生成手段 1 1 0 7 から入力された垂直方向の変換基底 ( ( 数 1 ) を用いて生成 ) を用いて、列毎に垂直方向の逆変換を行い、2次元の逆変換係数 ( 復号画素値 ) を生成する。そして最後に、領域情報 R に基づいて、復号画素を垂直方向に移動させ、図 4 ( a ) の状態とする。復号画素は合成手段 1 1 0 5 に対して生成される。

【 0 0 5 0 】

合成手段 1 1 0 5 では、ブロック内の各領域の復号画素 ( ブロック 2 1 0 の場合は、領域 2 0 1 と領域 2 0 3 の復号画素 ) を合成して、復号ブロック D 1 として出力する。

第2の逆変換手段1003での処理について説明する。

図12は第2の逆変換手段1003の構成を示すブロック図であり、可変長復号化手段1201、逆量子化手段1202、逆変換手段1203、変換基底群保持手段1204から構成される。

【0051】

可変長復号化手段1201には、図7(b)、図7(c)または図7(d)に示すフォーマットの符号列が入力されるものとする。可変長復号化手段1201は、入力符号列に対して可変長復号化を施す。例えば符号列が図7(b)のフォーマットである場合には、各ブロックに対するアトム個数を復号化した後、順に各アトムの情報(位置情報、変換基底番号、内積値)を復号化していく。また符号列が図7(c)のフォーマットである場合には、ブロック内の各画素位置に対するアトム個数を復号化した後、順に各アトムの情報(変換基底番号、内積値)を復号化していく。また符号列が図7(d)のフォーマットである場合には、ブロック内の各画素位置に対するアトムの個数を復号化した後、順に各アトムの情報(変換基底番号、内積値)を復号化していく。この場合に、画素位置は図7(c)のフォーマットの場合には1ずつ増加させていくが、図7(d)のフォーマットの場合には符号列に記述されている画素数分だけ増加させていく。復号化された位置情報 $d_n (= (d_{nx}, d_{ny}))$ 、変換基底番号 $k_n$ は逆変換手段1203に対して出力され、量子化された内積値 $q_n$ は逆量子化手段1202に対して出力される。

【0052】

逆量子化手段1202では、量子化された内積値 $q_n$ に対して逆量子化処理を行う。ここで逆量子化処理とは、入力値と量子化値との積を求める処理のことを指す。逆量子化された内積値を $n'$ は、逆変換手段1203に対して出力される。

変換基底群保持手段1204では、逆変換手段1203で用いる変換基底群 $g_k(x, y)$ を生成、保持する。ここで、逆変換手段1203ではMP復号化を行うとし、MP復号化においては、双直交な基底関数が用いられる。例えば、双直交な基底関数の例としては、ガボール関数がある。

【0053】

逆変換手段1203においては、 $g_{k_n'}(x + d_{nx}, y + d_{ny}) \times n'$ を求め、それを累積加算し復号画像信号を生成する。ここで、変換基底 $g_{k'}(x, y)$ は、変換基底群保持手段1204で保持された変換基底群 $g_k(x, y)$ に対して、ブロック内のノルム値を正規化したものである。復号画像信号は復号ブロックD2として出力する。

合成手段1004は、第1の逆変換手段1002から出力された復号ブロックD1と、第2の逆変換手段1003から出力された復号ブロックD2とを、符号列分離手段1001から出力された選択情報Lを元にして、ブロック単位で合成し、復号化画像フレームを生成し、出力する。

【0054】

以上のように、本発明の変換復号化方法においては、領域情報を有する画像信号を符号化する際に、ブロック単位に分割し、2つの変換方法で符号化された符号列を入力とし、符号列中に記述されている変換符号化方法に基づいて、変換復号化方法(逆変換方法)をブロック単位で切り替える。第1の逆変換方法は、ブロック内の領域毎に逆直交変換を行って復号化を行い、第2の逆変換方法は、ブロック内を領域に分割せずに、双直交変換を行って復号化(MP復号化)を行う。そして、復号化されたブロックを合成して、復号化フレームを生成する。

【0055】

したがって、本発明の変換復号化方法を用いることによって、本発明の変換符号化方法を用いて生成した符号列を正しく復号化することができる。

なお、本発明の実施の形態においては、第1の逆変換手段の変換基底として、離散コサイン変換基底を用いて説明したが、これは他の変換基底であっても良い。例えば、他の変換基底としては、離散フーリエ変換、離散サイン変換、アダマール変換等の変換基底がある。

10

20

30

40

50

## 【0056】

また、本発明の実施の形態においては、ブロック内に存在する領域毎に変換係数が求められている場合について説明したが、これは例えばブロック内で存在する画素数が少ない領域に対しては、その領域に対する変換係数が求められていなくても良い。この場合、画素数に対するしきい値を設定しておき、ブロック内のある領域の画素数がそのしきい値以上であれば、逆変換処理を行い、しきい値未満であれば逆変換処理を施さない、とすれば良い。この場合、符号化側と復号化側とでしきい値を予め設定しておくことや、符号列中にそのしきい値を記述することにより、どのように各ブロックを処理するかは、領域情報から自動的に判定することができる。

## 【0057】

また、本発明の実施の形態においては、ブロック毎に第1の逆変換手段1002と、第2の逆変換手段1003のいずれかを用いて処理を行う場合について説明したが、これはカラー画像信号の輝度成分についてのみ行い、色差成分に対しては第1の逆変換手段1002または第2の逆変換手段1003のいずれかのみを用いて復号化処理をしても良い。

また、本発明の実施の形態においては、第1の逆変換手段1002と、第2の逆変換手段1003の2つの逆変換手段を用いて各ブロックを処理する場合について説明したが、逆変換手段は3つ以上あっても良い。例えば、第3の逆変換手段として、ブロック内の領域を考慮せずにブロック全体を離散コサイン変換等の逆直交変換により変換する方法を用いることができる。これは、符号化側の処理と同様にすればよい。

## 【0058】

また、本実施の形態においては、第2の逆変換手段1003では、変換基底群保持手段1204が保持している変換基底群を用いて、逆変換手段1203で逆変換処理を行う場合について説明したが、これは可変長復号化手段1201において、符号列中の変換基底の出現頻度によって、アトム情報についての可変長復号化方法を適応的に変換させても良い。例えば、可変長復号化手段1201では、符号列を復号化して得られたアトムの変換基底番号を計数する。この動作を所定期間（例えば1フレーム期間）行い、その期間内で選択された回数が多い変換基底番号に対しては、次の期間では符号長が短くなるように復号化方法や復号化テーブルを適応的に変更する。この処理は、変換基底番号の計数を各ブロック毎に計数を行い、所定期間（例えば1フレーム分、フレーム先頭から、シーケンス先頭から）の累積値を用いて、ブロック単位で復号化方法や復号化テーブルを適応的に変更しても良い。また、このように適応的に、可変長復号化方法や可変長復号化テーブルを変更しながら復号化した場合、定期的に可変長復号化方法や可変長復号化テーブルの再初期化を行っても良い。また、符号化側で適応的に可変長符号化方法や可変長符号化テーブルを変更しながら符号化したかどうかを示すフラグが符号列のヘッダ中に記述されている場合、そのフラグを参照しながら可変長復号化方法や可変長復号化テーブルの再初期化を行えば良い。これにより、符号列の伝送中等にエラーが発生し、符号列を途中から（例えば次のフレームの先頭から）復号化する場合に、再初期化されているフレームまでは復号化を中止し、再初期化されているフレームから復号化を再開することにより、正しく復号化処理を行うことができる。

## 【0059】

また、本発明の実施の形態においては、各ブロックを第1の逆変換方法と第2の逆変換方法とを用いて符号化する場合について説明したが、これはカラー画像信号の輝度成分についてのみ行い、色差成分に対しては一方の逆変換方法のみを用いて復号化処理をしても良い。この場合、例えば、符号列分離手段1001において、色差成分の符号列を第1の逆変換手段1002に対して常に出力するようにすれば良い。

## 【0060】

（実施の形態3）

さらに、上記各実施の形態で示した変換符号化方法および変換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録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

10

20

30

40

50

することが可能となる。

【0061】

図13は、上記各実施の形態の変換符号化方法および変換復号化方法を、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。

図13(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13(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。

10

【0062】

また、図13(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。変換符号化方法および変換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変換符号化方法および変換復号化方法を実現する上記変換符号化方法および変換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

20

【0063】

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。

【0064】

(実施の形態4)

さらにここで、上記実施の形態で示した変換符号化方法および変換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。

30

【0065】

図14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。

【0066】

40

しかし、コンテンツ供給システムex100は図14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。

【0067】

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

50



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ex116で撮影した動画データはコンピュータex111を介してストリーミングサーバex103に送信されてもよい。カメラex116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ex116で行ってもコンピュータex111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ex111やカメラex116が有するLSIex117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ex111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ex115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ex115が有するLSIで符号化処理されたデータである。

10

20

30

40

50

#### 【0068】

このコンテンツ供給システムex100では、ユーザがカメラex113、カメラex116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ex103に送信する一方で、ストリーミングサーバex103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ex111、PDAex112、カメラex113、携帯電話ex114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ex100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。

#### 【0069】

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15は、上記実施の形態で説明した変換符号化方法および変換復号化方法を用いた携帯電話ex115を示す図である。携帯電話ex115は、基地局ex110との間で電波を送受信するためのアンテナex201、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex203、カメラ部ex203で撮影した映像、アンテナex201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ex202、操作キーex204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ex208、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex205、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ex207、携帯電話ex115に記録メディアex207を装着可能とするためのスロット部ex206を有している。記録メディアex207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。

#### 【0070】

さらに、携帯電話ex115について図16を用いて説明する。携帯電話ex115は表示部ex202及び操作キーex204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ex311に対して、電源回路部ex310、操作入力制御部ex304、画像符号化部ex312、カメラインターフェース部ex303、LCD(Liquid Crystal Display)制御部ex302、画像復号化部ex309、多重分離部ex308、記録再生部ex307、変復調回路部ex306及び音声処理部ex305が同期バスex313を介して互いに接続されている。

#### 【0071】

電源回路部ex310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ex115を動作可能な状態に起動する。

携帯電話ex115は、CPU、ROM及びRAM等なる主制御部ex311の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex205で集音した音声信号を音声処理部ex305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ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301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ex201を介して送信する。また携帯電話機ex115は、音声通話モード時にアンテナex201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ex306でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex305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ex208を介して出力する。

10

#### 【0072】

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ex204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ex304を介して主制御部ex311に送出される。主制御部ex311は、テキストデータを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301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ex201を介して基地局ex110へ送信する。

#### 【0073】

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ex203で撮像された画像データをカメラインターフェース部ex303を介して画像符号化部ex312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ex203で撮像した画像データをカメラインターフェース部ex303及びLCD制御部ex302を介して表示部ex202に直接表示することも可能である。

20

#### 【0074】

画像符号化部ex312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ex203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ex308に送出する。また、このとき同時に携帯電話機ex115は、カメラ部ex203で撮像中に音声入力部ex205で集音した音声信号を音声処理部ex305を介してデジタルの音声データとして多重分離部ex308に送出する。

30

#### 【0075】

多重分離部ex308は、画像符号化部ex312から供給された符号化画像データと音声処理部ex305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ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301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ex201を介して送信する。

#### 【0076】

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ex201を介して基地局ex110から受信した受信信号を変復調回路部ex306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ex308に送出する。

40

また、アンテナex201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ex308は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリームと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バスex313を介して当該符号化画像データを画像復号化部ex309に供給すると共に当該音声データを音声処理部ex305に供給する。

#### 【0077】

次に、画像復号化部ex309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、画像データの符号化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

50

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ex302を介して表示部ex202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ex305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ex208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る。

#### 【0078】

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17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CDやDVD等の蓄積メディアex402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ex403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ーex404に表示される。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。

#### 【0079】

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ex421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。

#### 【0080】

なお、カーナビゲーションex413の構成は例えば図16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を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex111やテレビ(受信機)ex401等でも考えられる。

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。

#### 【0081】

このように、上記実施の形態で示した変換符号化方法および変換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。

なお、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。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0082】

本発明にかかる変換符号化方法および変換復号化方法は、領域情報を有する画像信号を符号化する際に、ブロック単位に分割し、2つの変換方法で符号化を行い、ブロック毎に符号化効率が高くなる方を選択することにより、符号化効率の向上を図ることができると

10

20

30

40

50

いう効果を有し、蓄積、伝送、通信等における変換符号化方法および変換復号化方法として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の変換符号化方法を用いた変換符号化装置の構成を示すブロック図（実施の形態1）である。

【図2】本発明の変換符号化方法を説明するための画像信号と領域情報を示す模式図（実施の形態1）である。

【図3】本発明の変換符号化装置における第1の変換手段の構成を示すブロック図（実施の形態1）である。

【図4】本発明の変換符号化装置における第1の変換手段の動作を説明するための模式図（実施の形態1）である。

【図5】本発明の変換符号化装置における第2の変換手段の構成を示すブロック図（実施の形態1）である。

【図6】本発明の変換符号化装置における第2の変換手段の動作を示すフローチャート（実施の形態1）である。

【図7】本発明の変換符号化装置により生成した符号列の構成例を示す模式図（実施の形態1）である。

【図8】本発明の変換符号化装置により生成した符号列の構成例を示す模式図（実施の形態1）である。

【図9】本発明の変換符号化方法を用いた変換符号化装置の一変形例を示すブロック図（実施の形態1）である。

【図10】本発明の変換復号化方法を用いた変換復号化装置の構成を示すブロック図（実施の形態2）である。

【図11】本発明の変換復号化装置における第1の逆変換手段の構成を示すブロック図（実施の形態2）である。

【図12】本発明の変換復号化装置における第2の逆変換手段の構成を示すブロック図（実施の形態2）である。

【図13】上記各実施の形態の変換符号化方法および変換復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記録媒体についての説明図（実施の形態3）である。

【図14】コンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図（実施の形態4）である。

【図15】変換符号化方法および変換復号化方法を用いた携帯電話の例（実施の形態4）である。

【図16】携帯電話のブロック図（実施の形態4）である。

【図17】デジタル放送用システムの例（実施の形態4）である。

【符号の説明】

【0084】

101 分離手段

102 第1の変換手段

103 第2の変換手段

104 選択手段

105 符号列生成手段

1001 符号列分離手段

1002 第1の逆変換手段

1003 第2の逆変換手段

1004 合成手段

Cs コンピュータ・システム

FD フレキシブルディスク

10

20

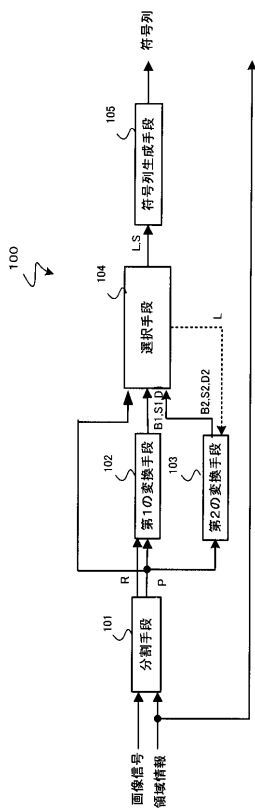
30

40

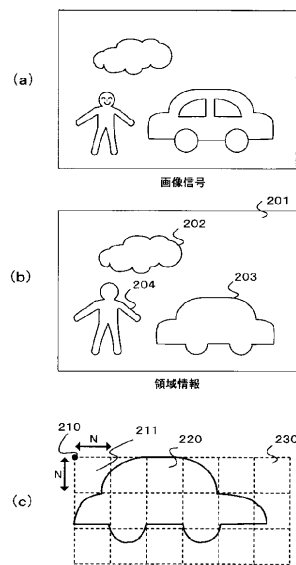
50

F D D フレキシブルディスクドライブ

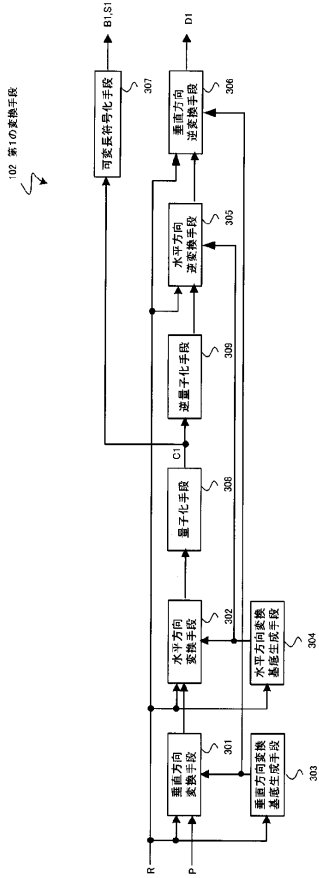
【図 1】



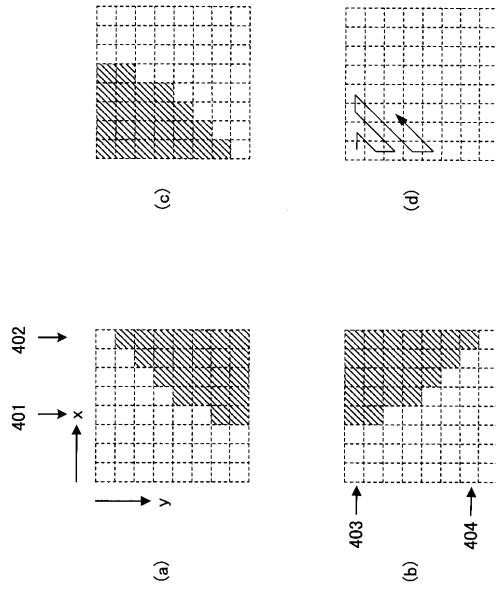
【図 2】



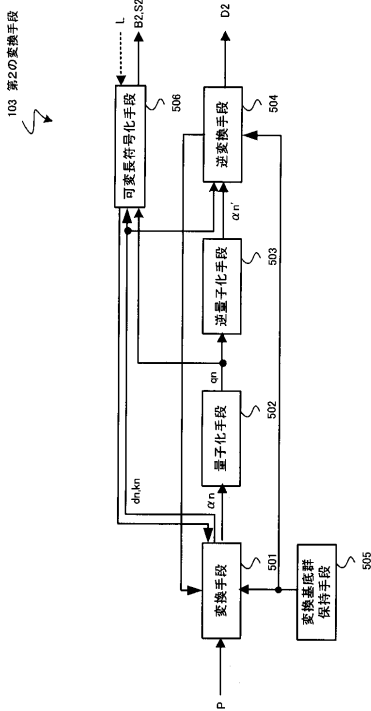
【図3】



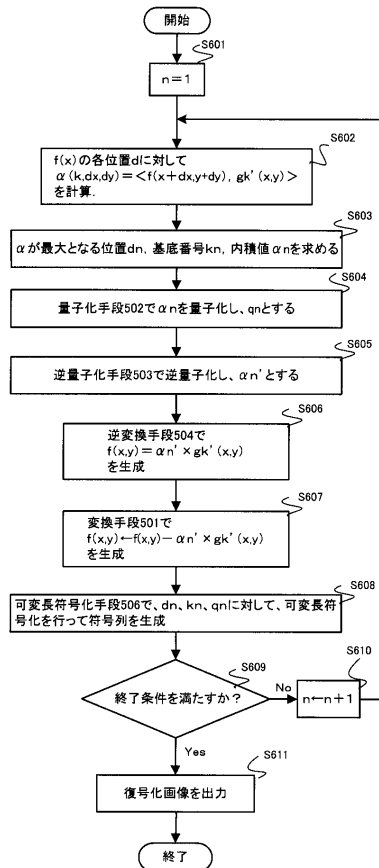
【図4】



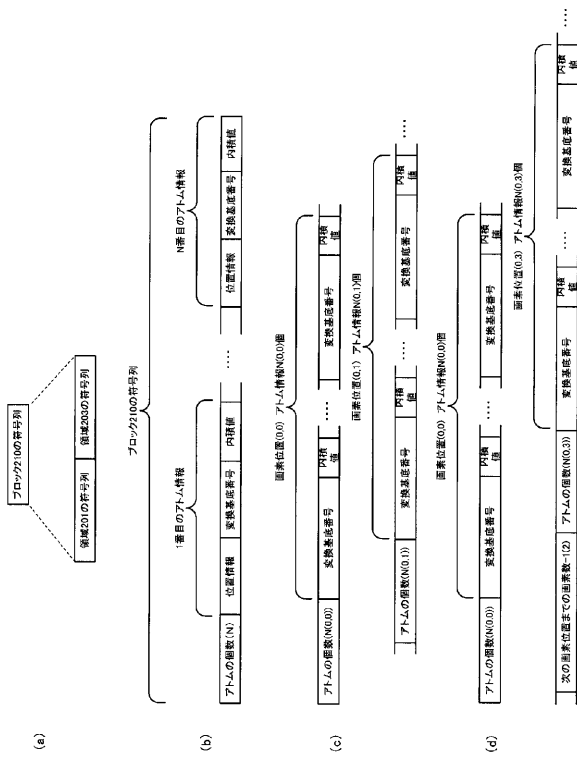
【図5】



【図6】



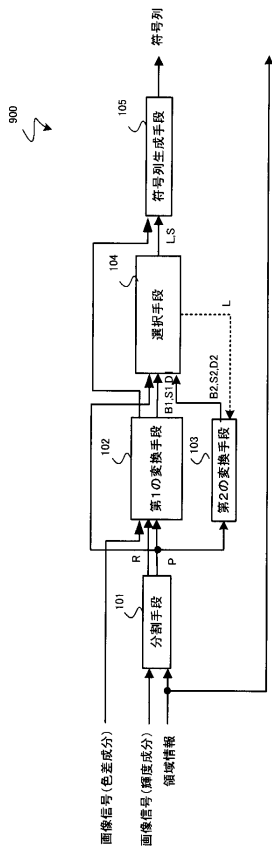
【 図 7 】



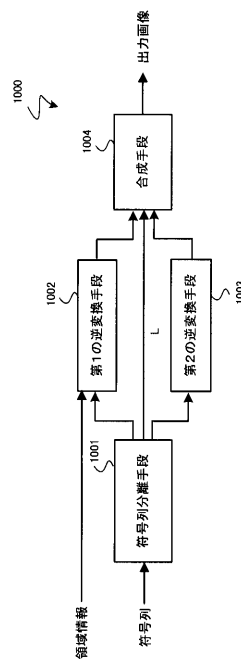
【 図 8 】



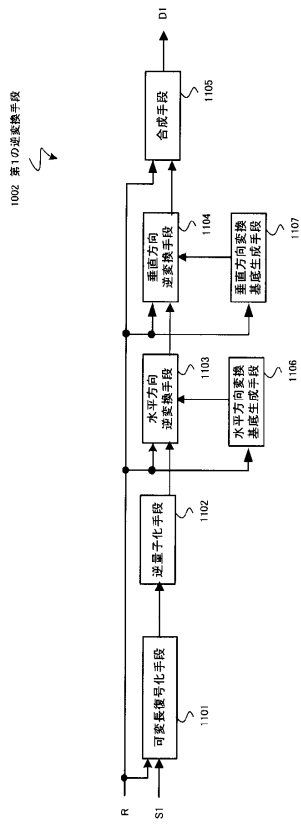
【 図 9 】



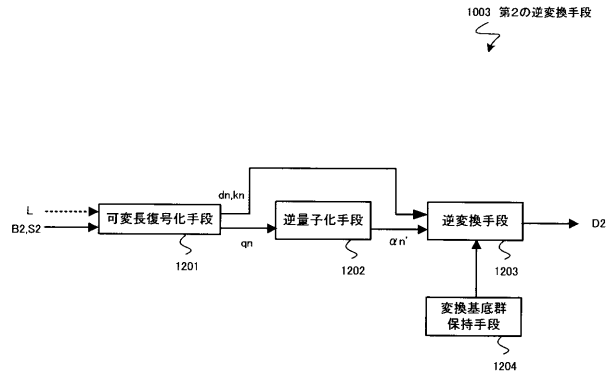
【 図 10 】



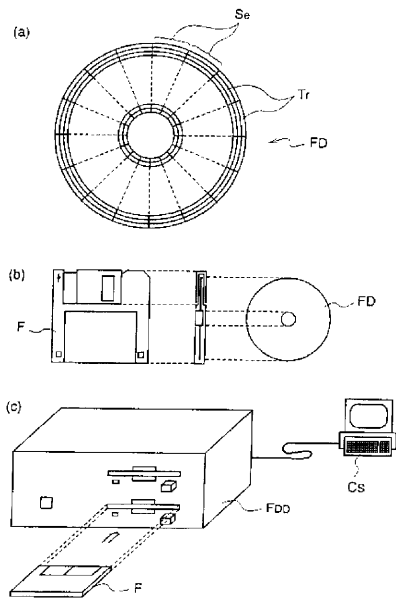
【図 1 1】



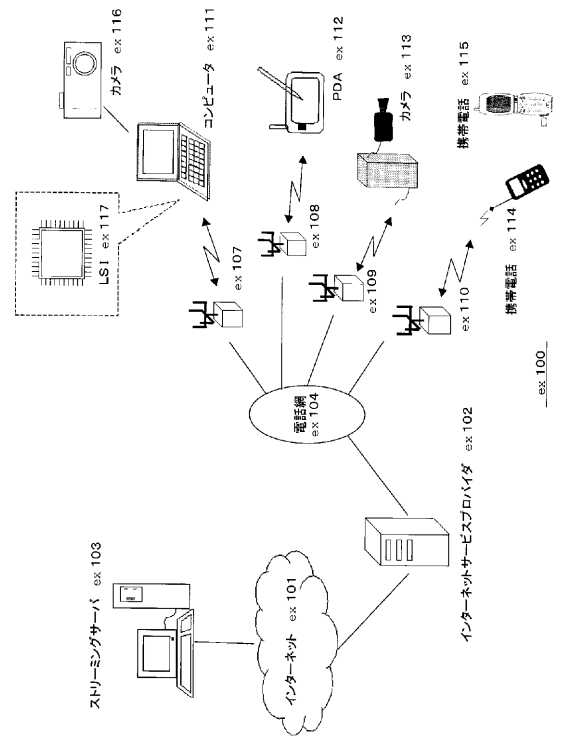
【図 1 2】



【図 1 3】

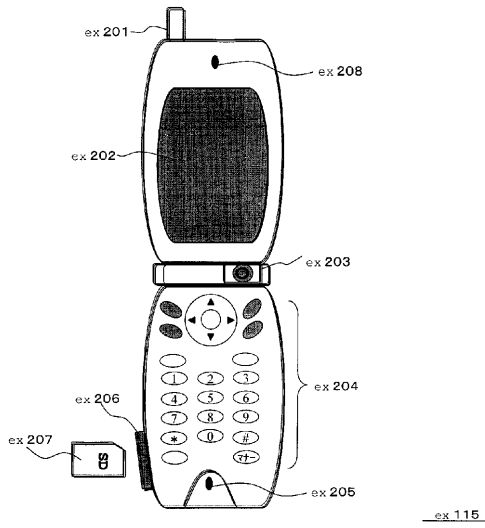


【図 1 4】

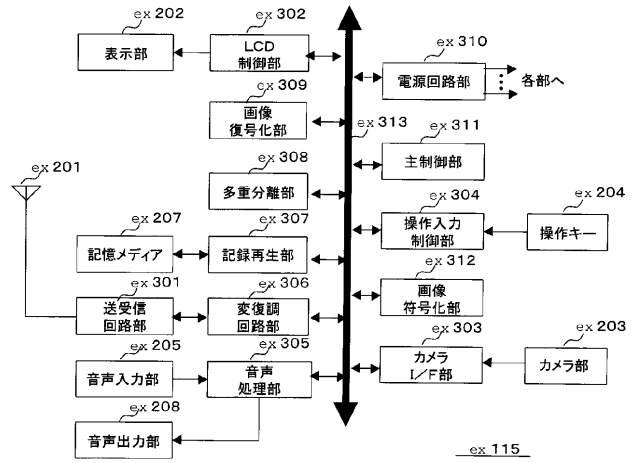




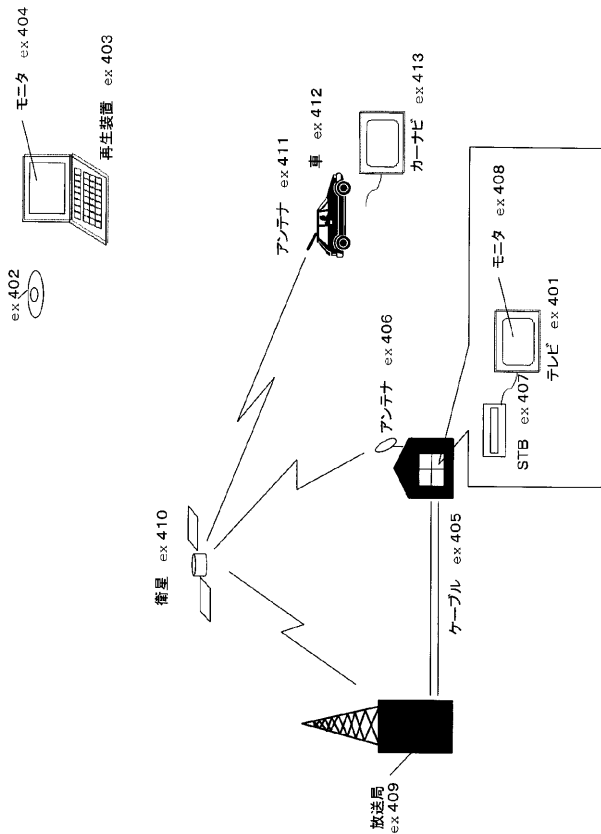
【 図 15 】



【 図 16 】



【 図 17 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 MA00 MA22 MA23 MC11 MC38 ME01 ME11 NN21 PP04 PP16  
RC12 SS10 SS20 TA17 TA58 TB08 TC00 TC18 TD11 TD12  
UA02 UA05  
5J064 AA02 BA09 BA16 BB13 BC09 BC16 BD01