

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3591663号
(P3591663)**

(45) 発行日 平成16年11月24日(2004.11.24)

(24) 登録日 平成16年9月3日(2004.9.3)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H04N 7/30

H04N 7/133

Z

H03M 7/30

H03M 7/30

A

H04N 1/41

H04N 1/41

B

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-270112
 (22) 出願日 平成6年8月31日(1994.8.31)
 (65) 公開番号 特開平8-79755
 (43) 公開日 平成8年3月22日(1996.3.22)
 審査請求日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100082740
 弁理士 田辺 恵基
 (72) 発明者 宮内 俊之
 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニ
 ー株式会社内

審査官 畑中 高行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像信号伝送方法及び画像信号伝送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像信号をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送方法において、
上記各帯域での変換後のウェーブレット係数の絶対値和が、変換前のウェーブレット係数の絶対値和よりも小さい場合に、当該帯域を再帰的に再分割するようにした
 ことを特徴とする画像信号伝送方法。

【請求項2】

画像信号をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送方法において、
上記各帯域内で、絶対値が所定の閾値以下であるような係数の数が、変換前より変換後に多い場合、当該帯域を再帰的に再分割するようにした
 ことを特徴とする画像信号伝送方法。

【請求項3】

画像信号をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送装置において、
入力画像信号の変換後の上記各帯域の係数値の分布状況に応じて、再分割の効果の有無を判断する再分割判定手段と、
当該再分割判定手段の判断結果に応じて各帯域を再帰的に再分割する再分割手段と
を具備、

10

20

上記再分割判定手段は、上記各帯域において、変換前と変換後におけるウェーブレット係数の絶対値和を比較して、変換後の絶対値和が小さい場合に、当該帯域を再帰的に再分割するようにした

ことを特徴とする画像信号伝送装置。

【請求項 4】

画像信号をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送装置において、

入力画像信号の変換後の上記各帯域の係数値の分布状況に応じて、再分割の効果の有無を判断する再分割判定手段と、

当該再分割判定手段の判断結果に応じて各帯域を再帰的に再分割する再分割手段とを具え、

10

上記再分割判定手段は、上記各帯域において、絶対値が所定の閾値以下であるような係数の数が、変換前より変換後に多い場合、当該帯域を再帰的に再分割するように判断することを特徴とする画像信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】

以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術（図14～図16）

20

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1）

作用（図1）

実施例（図1～図13）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】

本発明は画像信号伝送方法及び画像信号伝送装置に関し、例えば限られた伝送容量を持つ伝送媒体による画像信号の遠隔地伝送や、テープレコーダ/ディスクレコーダ等への記録及び再生を行なうものに適用して好適なものである。

30

【0003】

【従来の技術】

従来、例えばテレビ会議システムなどのように画像信号を遠隔地に伝送するいわゆる画像信号伝送システムや、画像信号をデジタル化してビデオテープレコーダやビデオディスクレコーダに記録し再生する装置においては、伝送路や記録媒体を効率よく利用するため、デジタル化した画像信号の相関を利用して有意情報を効率的に符号化することにより伝送情報量や記録情報量を削減し、伝送効率や記録効率を高めるようになされている。相関を利用する符号化方法としては、離散コサイン変換（DCT）やウェーブレット変換等を用いて原信号を変換した後、量子化して伝送するという変換符号化方法が一般的である。

40

【0004】

図14にDCTやHaar関数を用いるウェーブレット変換等の変換符号化を用いる画像信号符号化装置1を示す。この画像信号符号化装置1において、入力画像信号S1は変換回路2に入力され、DCTやウェーブレット変換等で変換されて係数S2となる。係数S2は量子化器3で量子化されて係数S3となる。係数S3はスキヤンプス変換回路4に入力されてスキヤンプス順に並び換えられ係数S4となる。係数S4は可変長符号化回路5に入力され、例えばハフマン符号化と零のランレングス符号化を組み合わせた可変長符号化を適用され係数S5となり、この係数S5が画像信号符号化装置1の出力として送出される。

【0005】

50

この画像信号符号化方法において、量子化は一般に人間の視覚特性を考慮して低次係数は細かく、高次係数を粗く量子化して伝送情報量が削減されるように行われる。変換回路の例として3段階のウェーブレット変換でなる2次元ウェーブレット変換回路の構成を図15に示す。またこの2次元ウェーブレット変換回路の1段階分は図16のウェーブレット変換回路で実現される。図16のウェーブレット変換回路において、入力信号S6は、水平方向のローパスフィルタ(LPF)と水平方向のハイパスフィルタ(HPF)によつてフィルタリングされた後、サブサンプルされて係数S7、S8になる。係数S7、S8は、それぞれ垂直方向のローパスフィルタと垂直方向のハイパスフィルタによつてフィルタリングされた後サブサンプルされて係数S9～S12となり、この係数S9～S12がウェーブレット変換回路の出力として送出される。このようにして1段階の変換で入力信号S6は4つの帯域の係数S9～S12に分割される。

【0006】

このウェーブレット変換回路を3段階分組み合わせて、2次元ウェーブレット変換回路2が構成される。2次元ウェーブレット変換回路2において、入力画像信号S1は1段階目のウェーブレット(W)変換回路2Aに入力され、4つの帯域に分割されて係数S13～S16が出力される。係数S13～S16のうち水平及び垂直共に低次の帯域の係数S13は2段階目のウェーブレット変換回路2Bに入力され、再び4つの帯域に分割されて係数S17～S20が出力される。係数S17～S20のうち水平及び垂直共に低次の帯域の係数S17は3段階目のウェーブレット変換回路2Cに入力され、さらに4つの帯域に分割されてS21～S24が出力される。最後に係数S14～S16、S18～S20、S21～S24が多重化回路(MUX)2Dで多重化されて係数S2となり、係数S2が変換回路2の出力として送出される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらDCTやウェーブレット変換のような変換符号化では、変換方法の基底の形に向かない画像、例えばDCTにとつては鋭いエッジのある画像、Haar基底によるウェーブレット変換にとつては滑らかな画像を変換しようとした際に、変換後も電力を集中できずに係数が一様に分布し、量子化を行なうと著しく画質が劣化してしまうという問題があった。

【0008】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、画像信号をウェーブレット変換して量子化して伝送する際に画像の特性によらず画質の劣化を未然に防止し得る画像信号伝送方法及び画像信号伝送装置を提案しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、画像信号(S25)をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送方法において、各帯域での変換後のウェーブレット係数の絶対値和が、変換前のウェーブレット係数の絶対値和よりも小さい場合に、当該帯域を再帰的に再分割するようにした。

また本発明においては、画像信号(S25)をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送装置において、入力画像信号の変換後の各帯域の係数値の分布状況に応じて、再分割の効果の有無を判断する再分割判定手段(12(17、18、19、20))と、当該再分割判定手段(12(17、18、19、20))の判断結果に応じて各帯域を再帰的に再分割する再分割手段(11(13、14、15、16))とを設け、再分割判定手段(12(17、18、19、20))は、各帯域において、変換前と変換後におけるウェーブレット係数の絶対値和を比較して、変換後の絶対値和が小さい場合に、当該帯域を再帰的に再分割するようにした。

【0010】

さらに本発明においては、画像信号(S25)をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送方法において、各帯域内で、絶対値が所

定の閾値以下であるような係数の数が、変換前より変換後に多い場合、当該帯域を再帰的に再分割するようにした。

さらに本発明においては、画像信号（Ｓ２５）をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送装置において、入力画像信号の変換後の各帯域の係数値の分布状況に応じて、再分割の効果の有無を判断する再分割判定手段（１２（１７、１８、１９、２０））と、当該再分割判定手段（１２（１７、１８、１９、２０））の判断結果に応じて各帯域を再帰的に再分割する再分割手段（１１（１３、１４、１５、１６））とを設け、再分割判定手段（１２（１７、１８、１９、２０））は、各帯域において、絶対値が所定の閾値以下であるような係数の数が、変換前より変換後に多い場合、当該帯域を再帰的に再分割するように判断するようにした。

10

【００１１】

【作用】

画像信号（Ｓ２５）をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する際に、各帯域での変換後のウェーブレット係数の絶対値和が、変換前のウェーブレット係数の絶対値和よりも小さい場合に、当該帯域を再帰的に再分割することにより、入力画像内の画素値の分布状況に応じて、その分布状況に適した変換基底を構成し得る。これによりどのような原画像に対しても、効果的な変換を行なうことができ、また量子化を行なつた後も目立つた劣化は起こり難くなる。

また、画像信号（Ｓ２５）をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送方法において、各帯域内で、絶対値が所定の閾値以下であるような係数の数が、変換前より変換後に多い場合、当該帯域を再帰的に再分割することにより、入力画像内の画素値の分布状況に応じて、その分布状況に適した変換基底を構成し得る。これによりどのような原画像に対しても、効果的な変換を行なうことができ、また量子化を行なつた後も目立つた劣化は起こり難くなる。

20

【００１２】

【実施例】

以下図面について本発明の一実施例を詳述する。

【００１３】

図１において、１０は全体として本発明の実施例による変換回路を示し、従来について上述した図１４の画像信号符号化装置１の変換回路２に適用することで本発明による画像信号伝送方法及び画像信号伝送装置を実現する。図１において入力画像信号Ｓ２５は、図１５について上述したウェーブレット変換回路によつて実現される１段階のウェーブレット（Ｗ）変換回路１１に入力され、４つの帯域に分割されて係数Ｓ２６～Ｓ２９になる。この係数Ｓ２６～Ｓ２９と入力画像信号Ｓ２５とは、判定回路１２に入力される。判定回路１２はウェーブレット変換回路１１でのウェーブレット変換が有効な変換であつたか否かを判断し制御信号Ｓ３０を出力する。

30

【００１４】

ウェーブレット変換回路１１から出力される係数Ｓ２６は、ウェーブレット変換回路１１と同じウェーブレット（Ｗ）変換回路１３に入力され、４つの帯域に分割されて係数Ｓ３１～Ｓ３４になる。またこの係数Ｓ３１～Ｓ３４と係数Ｓ２６が判定回路１７に入力される。判定回路１７ではウェーブレット変換回路１３での変換が有効な変換であつたか否かを判断し、制御信号Ｓ３５を出力する。係数Ｓ３１～Ｓ３４は多重化回路（ＭＵＸ）２１に入力され、多重化されて係数Ｓ５１となる。係数Ｓ２６と係数Ｓ５１はウェーブレット変換回路１３での変換が有効な変換であつたか否かの制御信号Ｓ３５の値に応じて、選択回路２５で選択されて係数Ｓ５５となる。

40

【００１５】

係数Ｓ２７、Ｓ２８、Ｓ２９についても、それぞれウェーブレット（Ｗ）変換回路１４、１５、１６、判定回路１８、１９、２０、多重化回路（ＭＵＸ）２２、２３、２４、選択回路２６、２７、２８で同様の操作が行なわれる。この結果得られた係数Ｓ５５～Ｓ５８は多重化回路（ＭＵＸ）２９で多重化されて係数Ｓ５９となる。係数Ｓ２５と係数Ｓ５９

50

は制御信号 S 3 0 の値に応じて、選択回路 3 0 で選択されて係数 S 6 0 となり、変換回路 1 0 の出力として送出される。この変換回路 1 0 によつて実現できる 1 7 種類の分割形態を、図 2 に列挙して示す。この変換回路 1 0 ではウェーブレット変換を 2 段階までとしたが、変換回路を 3 段階以上に増やしていくことも容易に可能であり、この場合分割形態の種類もさらに多くなる。

【 0 0 1 6 】

変換回路 1 0 の判定回路 1 2 (1 7 ~ 2 0) の構成を図 3 に示す。変換回路 1 0 のウェーブレット変換の基底として H a a r 基底などの正規直交変換を選んだときに有効な手段として、変換の前後の係数の絶対値和を比較することで分割又は非分割の判定を行なっている。この判定回路 1 2 (1 7 ~ 2 0) では変換後の係数 S 2 6 ~ S 2 9 (S 3 1 ~ S 3 4
10、S 3 6 ~ S 3 9、S 4 1 ~ S 4 4、S 4 6 ~ S 4 9) と変換前の係数 S 2 5 (S 2 6、S 2 7、S 2 8、S 2 9) とを比較することにより変換の有効性を評価する。

【 0 0 1 7 】

實際上判定回路 1 2 において、変換後の係数 S 2 6 ~ S 2 9 は多重化回路 (M U X) 3 1 に入力され、多重化されて係数 S 6 1 となる。この係数 S 6 1 は逐次絶対値和計算回路 3 2 に入力される。絶対値和計算回路 3 2 は係数 S 6 1 の絶対値和を計算し、係数 S 6 2 として出力する。一方変換前の係数 S 2 5 は逐次絶対値和計算回路 3 3 に入力される。絶対
置和計算回路 3 3 は係数 S 2 5 の絶対値和を計算し、係数 S 6 3 として出力する。係数 S
6 2 と S 6 3 は比較回路 3 4 に入力される。比較回路 3 4 ではどちらが小さいかを判定し
、その結果を「 0 」又は「 1 」の制御信号でなる係数 S 6 4 として出力する。
20

【 0 0 1 8 】

この実施例の内容を 4 × 4 画素の画像に対する H a a r 基底によるウェーブレット変換を例として説明する。4 × 4 画素の画像に対する H a a r 基底ウェーブレット変換の変換基底は、図 4 の示すようになる。ウェーブレット変換の基底構成の形は、この 1 種類しかない。それに対して入力画像信号の各帯域の再分割を再帰的に行なういわゆるウェーブレット
パッケージ変換と呼ばれる変換では、帯域 2 ~ 4 に対して、さらに分割を進めたり帯域 1
の分割を行なわなかつたりする変換の中から、効果的な変換を選ぶということを行なう。

【 0 0 1 9 】

例えば帯域 2 に対して、さらに分割を進めるということは、図 5 (A) の形の基底で表
されていた画像を、図 5 (B) の形の基底で表すということに他ならない。このような分割
30は、例えば帯域 2 の中に同じような値の係数が一様に分布している場合には有効な分割で
ある。なぜならこのような場合には、変換後の形の基底の方が特定の基底、この場合には
左上の基底に電力を集中できるからである。例として、帯域 2 の中の係数分布が図 6 (A)
の左側であつた場合と図 6 (B) の左側であつた場合を考える。正規化された H a a r
基底による変換によつて、それぞれその右側のように変換される。

【 0 0 2 0 】

ここで図 3 について上述した判定回路 1 2 によれば、図 6 (A) の変換は有効となり、図
6 (B) の変換は無効になる。これは正規直交のウェーブレットパッケージ変換の前後でエ
ネルギーは保存されていることを利用した方法である。変換の前後でエネルギーは保存さ
れているにもかかわらず、変換後の係数の絶対値和が小さくなるということは特定の基底
40への電力集中が進んでいるということであり、変換後の係数の絶対値和が大きくなるとい
うことは特定の基底への電力集中が失われているということから、このような判断を行な
っている。

【 0 0 2 1 】

なお判定回路 1 2 は図 3 について上述した回路構成のほかにも、図 3 との対応部分に同一
符号を付した図 7 に示すように、閾値上下判定回路 3 5 A、3 5 B 及びカウント回路 3 6
A、3 6 B によつて、分割の前後で閾値以下の絶対値を持つ係数の数を比べるものや、図
3 との対応部分に同一符号を付した図 8 に示すように、エントロピー計算回路 3 7 A、3
7 B によつて、分割の前後で係数のエントロピーを比べるものを用いることもできる。

【 0 0 2 2 】

ここで図 9 に、画像信号をブロック分解してブロック毎にウェーブレットパケットの分割を切り替える画像信号符号化装置 40 を示す。この画像信号符号化装置 40 においては、入力画像信号 S 7 1 はマクロブロック変換回路 4 1 に入力され、マクロブロック順に並び換えられて係数 S 7 2 となる。係数 S 7 2 は図 1 の変換回路 1 0 によつて実現されるウェーブレットパケット変換回路 4 2 に入力され、ブロック毎にウェーブレットパケット変換されて係数 S 7 3 となる。係数 S 7 3 は量子化器 4 3 で量子化されて係数 S 7 4 となる。

【 0 0 2 3 】

係数 S 7 4 はスキヤンプス変換回路 4 4 に入力され、スキヤンプス順に並び換えられて係数 S 7 5 となる。係数 S 7 5 は可変長符号化回路 4 5 に入力され、例えばハフマン符号化と零のランレングス符号化を組み合わせた可変長符号化を適用され係数 S 7 6 となり、この係数 S 7 6 が画像信号符号化装置 40 の出力として送出される。この場合分割をブロック毎に切り替えることで基底の最適化をさらに高め、より効率の良い符号化が可能となる。

10

【 0 0 2 4 】

スキヤンプス変換回路 4 4 を図 1 0 に示す。このスキヤンプス変換回路 4 4 では、 8×8 の画像ブロックに対するスキヤンプスとして、ペアノ曲線を用いるようになされている。實際上 8×8 画像ブロックの量子化された 64 画素は、ブロックの左上から 1 ライン毎にスキヤンプス変換回路 4 4 に係数 S 7 4 として入力される。係数 S 7 4 はカウンタ 4 7 の発生する出力 S 8 0 を書き込みアドレスとして、一旦スキヤンプス変換用 RAM 4 6 に蓄えられ、アドレスデコーダ ROM 4 8 の発生させた読み出しアドレス S 8 1 に従つて順次係数 S 7 5 として出力される。ここでアドレスデコーダ ROM 4 8 のメモリマップを図 1 1 に示す。

20

【 0 0 2 5 】

またペアノ曲線によるスキヤンプスの効果を、 8×8 の画像を例として説明する。 8×8 の離散点に対するペアノ曲線は図 1 2 に示すようになる。 8×8 の画像に対して、図 1 に上述した変換回路 1 0 によつて 2 段階までのウェーブレットパケット変換を行なう場合を考える。変換回路 1 0 によつて実現できる分割方法は図 2 に上述した 17 種類であるが、図 1 2 に示したペアノ曲線は、図 1 3 に示すようにこの 17 種類の全てに対してパスが帯域内で完結していることが分かる。

【 0 0 2 6 】

30

パスが帯域を跨らないので、この 1 つのパスだけでどのような分割に対してもある程度は効率良く符号化が出来る。この性質は 8×8 画素のブロックに対する 3 段階までのウェーブレットパケット変換に限ることではなく、あらゆる正方ブロックの何段階のウェーブレットパケット変換に対しても成り立つ性質である。またスキヤンプスによる符号化をさらに高めたいときには、分割毎にスキヤンプスを切り替えるという方法も可能である。この方法ではハード構成は多少大きくなるが、各分割に対して最も効率的なスキヤンプスを適用できるので、ペアノ曲線によるスキヤンプスのみの場合よりも効率的な符号化が可能になる。

【 0 0 2 7 】

以上の構成によれば、画像信号をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する際に、入力画像の変換後の各帯域の係数の値の分布状況に応じて、効果的と思われるときには各帯域の再分割を再帰的行なうようにしたことにより、入力画像内の画素値の分布状況に応じて、その分布状況に適した変換基底を構成して、どのような原画像に対しても効果的な変換を行なうことができる。

40

【 0 0 2 8 】

なお上述の実施例においては、画像ブロックとして 4×4 画素あるいは 8×8 画素の画像を取り上げて説明したが、画像のサイズはこれに限定されているわけではなく、例えば 16×16 画素の画像ブロックに分解して変換することも可能であるし、 720×496 画素の画像全体を変換することも可能である。

【 0 0 2 9 】

50

また上述の実施例においては、分割の制御を２次元ウェーブレット変換を１つの単位として行なっているが、水平方向のみあるいは垂直方向のみを再帰的に分割するようにしても上述の実施例と同様の効果を実現できる。

【００３０】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、画像信号をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する際に、各帯域での変換後のウェーブレット係数の絶対値和が、変換前のウェーブレット係数の絶対値和よりも小さい場合に、当該帯域を再帰的に再分割することにより、入力画像内の画素値の分布状況に応じて、その分布状況に適した変換基底を構成し得る。これによりどのような原画像に対しても、効果的な変換を行なうこと
10
ができ、また量子化を行なつた後も目立つた劣化は起こり難くなる。かくして画像の特性によらず伝送の際に画質の劣化を未然に防止し得る画像信号伝送方法及び画像信号伝送装置を実現できる。

また本発明によれば、画像信号をウェーブレット変換によつて複数帯域の成分に分割し、量子化して伝送する画像信号伝送方法において、各帯域内で、絶対値が所定の閾値以下であるような係数の数が、変換前より変換後に多い場合、当該帯域を再帰的に再分割することにより、入力画像内の画素値の分布状況に応じて、その分布状況に適した変換基底を構成し得る。これによりどのような原画像に対しても、効果的な変換を行なうことができ、また量子化を行なつた後も目立つた劣化は起こり難くなる。かくして画像の特性によらず伝送の際に画質の劣化を未然に防止し得る画像信号伝送方法及び画像信号伝送装置を実
20
現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による画像信号伝送方法及び画像信号伝送装置の一実施例の変換回路の構成を示すブロック図である。

【図２】図１の変換回路によつて実現できる１７種類の分割形態の説明に供する略線図である。

【図３】図１の変換回路内の判定回路の構成を示すブロック図である。

【図４】４×４画素についてのＨａａｒ基底によるウェーブレット変換の基底の説明に供する略線図である。

【図５】分割による基底の形の変化の説明に供する略線図である。
30

【図６】分割による係数値の変化の説明に供する略線図である。

【図７】図１の変換回路内の判定回路の他の構成を示すブロック図である。

【図８】図１の変換回路内の判定回路のさらに他の構成を示すブロック図である。

【図９】ブロックに分解してからウェーブレットパケット変換を行なう画像信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図１０】図９の画像信号符号化装置のスキヤンプス変換回路の構成を示すブロック図である。

【図１１】スキヤンプス変換回路内のスキヤンプス変換用アドレスデコーダＲＯＭの内容を示す図表である。

【図１２】ペアノ曲線によるスキヤンプスの説明に供する略線図である。
40

【図１３】１７種類の分割形態に対応するペアノ曲線スキヤンプスを示す略線図である。

【図１４】変換を用いる画像信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図１５】変換回路として２次元ウェーブレット変換回路の構成を示すブロック図である。

。

【図１６】２次元ウェーブレット変換の１段階分のウェーブレット変換回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

１、４０・・・画像信号符号化装置、２、１０・・・変換回路、３、４３・・・量子化器、４、４４・・・スキヤンプス変換回路、５、４５・・・可変長符号化回路、１１、１３～１６・・・ウェーブレット（Ｗ）変換回路、１２、１７～２０・・・判定回路、２１～２４、２９、３
50

1 ... 多重化回路 (M U X)、25 ~ 28、30 ... 選択回路、32、33 ... 絶対値計算回路、34 ... 比較回路、35 A、35 B ... 閾値上下判定回路、36 A、36 B ... カウント回路、37 A、37 B ... エントロピー計算回路、41 ... マクロブロック変換回路、42 ... ウェーブレット packets 変換回路、46 ... スキャンパス変換用 R A M、47 ... カウンタ、48 ... アドレスデコーダ。

【 図 1 】

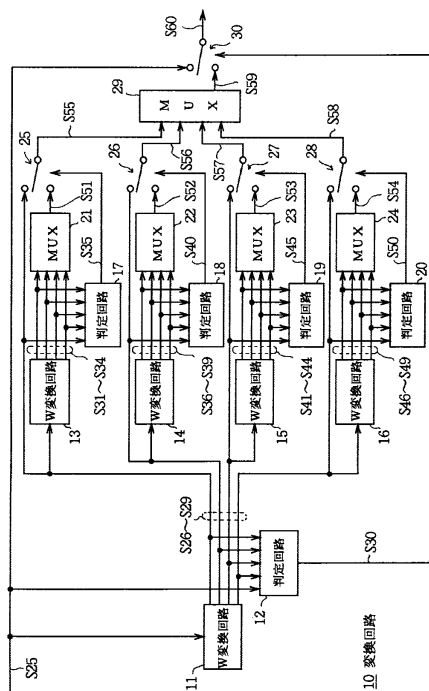


図1 実施例による変換回路

【 図 2 】

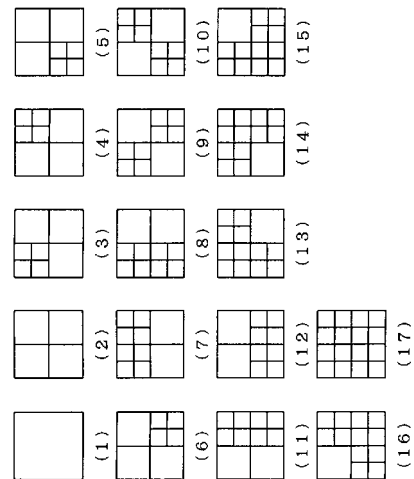


図2 変換回路で実現される分割形態

【 図 3 】

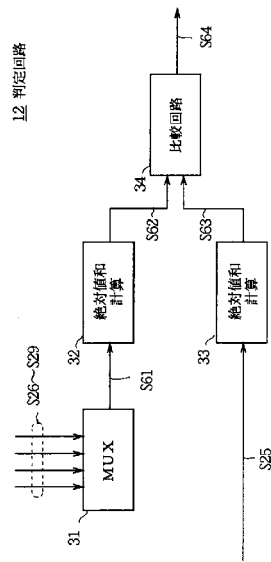


図 3 判定回路 (1)

【 図 4 】

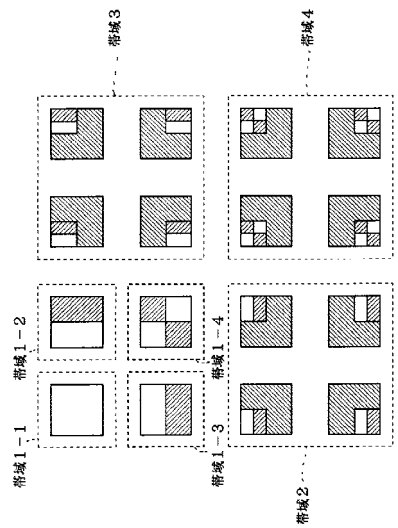


図 4 Haar基底ウェーブレット変換の基底 (4 × 4 画素)

【 図 5 】

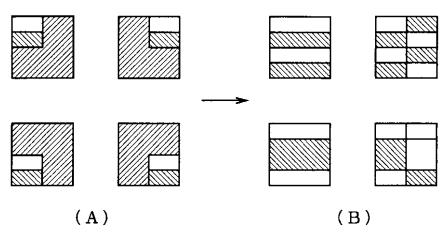


図 5 分割による基底の形の変化

【 図 6 】

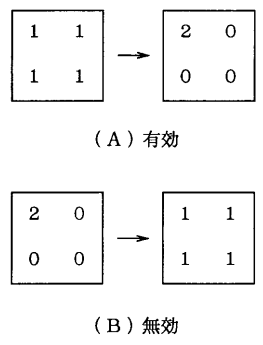


図 6 分割による係数値の変化

【 図 7 】

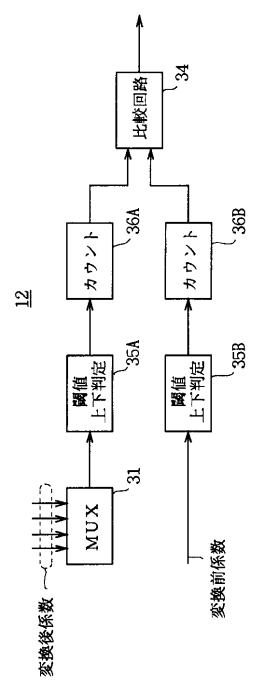
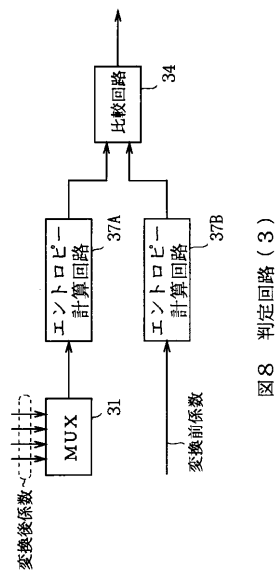
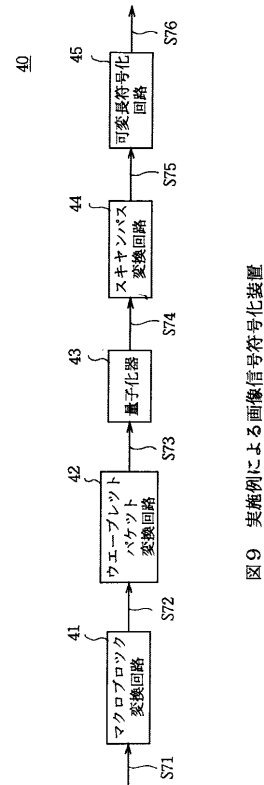


図 7 判定回路 (2)

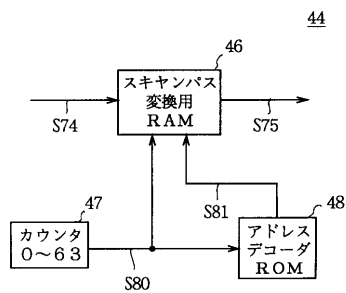
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

アドレス	出力	アドレス	出力	アドレス	出力
0	0	24	5	48	60
1	1	25	6	49	61
2	14	26	9	50	50
3	15	27	10	51	51
4	16	28	3	52	46
5	19	29	28	53	45
6	20	30	27	54	40
7	21	31	26	55	41
8	3	32	58	56	63
9	2	33	57	57	62
10	13	34	54	58	49
11	12	35	53	59	48
12	17	36	32	60	47
13	18	37	35	61	44
14	23	38	36	62	43
15	22	39	37	63	42
16	4	40	59		
17	7	41	56		
18	8	42	55		
19	11	43	52		
20	30	44	33		
21	29	45	34		
22	24	46	39		
23	25	47	38		

図 11 アドレスデコーダ ROM の内容

【図 1 2】

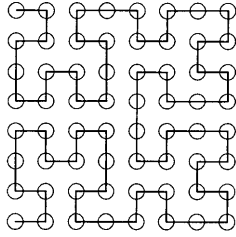


図 1 2 ペアノ曲線によるスキャンパス

【図 1 3】

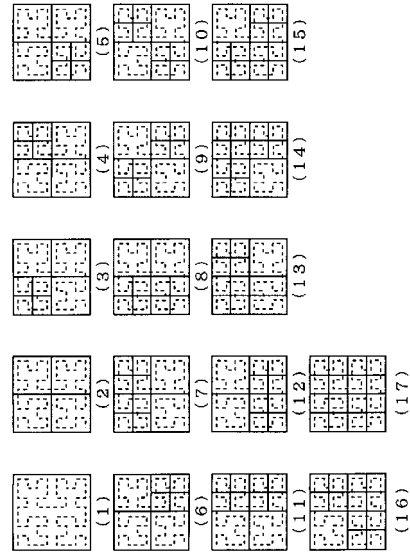


図 1 3 17種類の分類に対するペアノ曲線スキャンパス

【図 1 4】

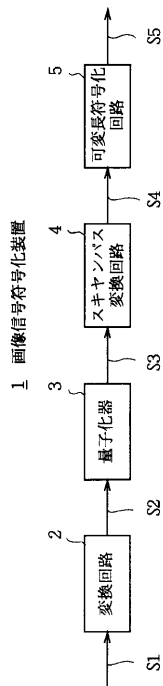


図 1 4 変換を用いる画像信号符号化装置

【図 1 5】

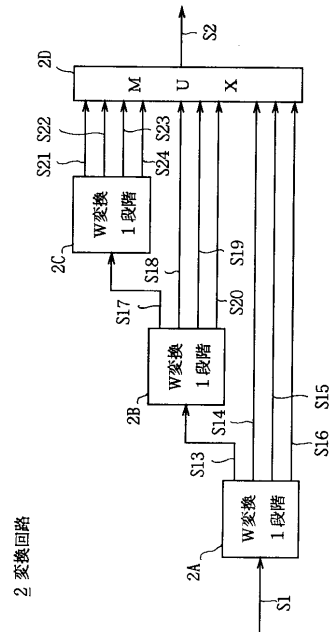


図 1 5 2次元ウェーブレット変換回路

【図 16】

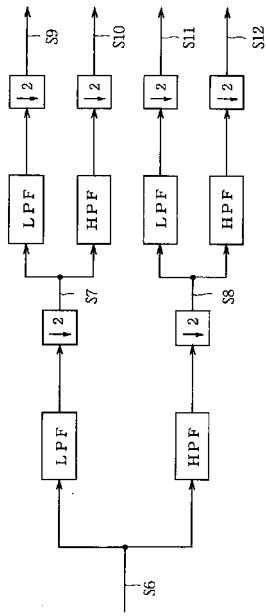


図16 ウェーブレット変換回路

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 245863 (JP, A)

特表平05 - 506340 (JP, A)

特開平03 - 274919 (JP, A)

特開平05 - 064015 (JP, A)

Daechul Park and Moon Ho Lee, Image Compression Based on Best Wavelet Packet Bases, IE
EE 1994 International Conference on Consumer Electronics, 1994. Digest of Technical Pa
pers, 1994年 6月21日, p.220-221

Daechul Park and Moon Ho Lee, Image Compression Based on Best Wavelet Packet Bases, IE
EE Transactions on Consumer Electronics, 1994年 8月, Vol.40, No.3, p.527-537

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04N7/24-7/68

H04N1/41-1/419

H03M7/30-7/50