

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3591994号

(P3591994)

(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

H03M 7/36

H03M 7/36

H04N 7/32

H04N 7/137

Z

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-203909

(22) 出願日 平成8年8月1日(1996.8.1)

(65) 公開番号 特開平10-51777

(43) 公開日 平成10年2月20日(1998.2.20)

審査請求日 平成13年4月9日(2001.4.9)

(73) 特許権者 303013763

日本電気エンジニアリング株式会社

東京都港区芝浦三丁目18番21号

(74) 代理人 100109313

弁理士 机 昌彦

(74) 代理人 100085268

弁理士 河合 信明

(74) 代理人 100111637

弁理士 谷澤 靖久

(72) 発明者 鈴木 典生

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本

電気エンジニアリング株式会社内

審査官 菅原 道晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直交変換符号化方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力信号をブロック毎に直交変換して変換信号を出力する第1の直交変換器と、
 前記直交変換器から出力される変換信号を対応する量子化特性の最大雑音の大きさだけその
 振幅の上下を制限して出力するリミッタと、
 ブロック毎に前記リミッタから出力される変換信号と予測信号変換信号の差分をモジュロ
 演算で計算して差分変換信号を得る減算器と、
 ブロック毎に前記差分変換信号を量子化する量子化器と、
 該量子化器の量子化出力を符号化して受信側に送る符号変換器と、
 前記量子化出力と前記予測信号変換信号とをモジュロ演算で加算して、局部復号変換信号
 を求める加算器と、
 前記局部復号変換信号を逆直交変換して局部復号信号を求める逆直交変換器と、
 前記逆直交変換器からの局部復号信号から次の予測信号を得る予測器と、
 前記予測信号をブロック毎に直交変換して次のブロックの前記予測信号変換信号を得て前
 記減算器と前記加算器へ供給する第2の直交変換器とを有することを特徴とする直交変換
 符号化方式。

【請求項2】

入力信号をブロック毎に直交変換して低域成分の変換信号と高域成分の変換信号とを出力
 する第1の直交変換器と、
 前記直交変換器から出力される低域成分の変換信号を対応する量子化特性の最大雑音の大

10

20

きさだけその振幅の上下を制限して出力するリミッタと、
ブロック毎に前記リミッタからの変換信号と予測信号変換信号の差分をモジュロ演算で計算して差分変換信号を得る第1の減算器と、
ブロック毎に前記高域成分の変換信号と予測信号変換信号の差分を計算して差分変換信号を得る第2の減算器と、
ブロック毎に前記第1の減算器からの差分変換信号を量子化する第1の量子化器と、
ブロック毎に前記第2の減算器からの差分変換信号を量子化する第2の量子化器と、
前記第1、第2の量子化器の量子化出力を符号化して受信側に送る符号変換器と、
前記第1の量子化器の量子化出力と低域成分の予測信号変換信号とをモジュロ演算で加算して、局部復号変換信号を求める第1の加算器と、
前記第2の量子化器の量子化出力と高域成分の予測信号変換信号とを加算して、局部復号変換信号を求める第2の加算器と、
前記第1、第2の加算器からの局部復号変換信号を合わせてブロック毎に逆直交変換して局部復号信号を求める逆直交変換器と、
前記逆直交変換器からの局部復号信号から次の予測信号を得る予測器と、
前記予測信号をブロック毎に直交変換して次のブロックの前記低域成分及び前記高域成分の予測変換信号を得て、前記低域成分の予測変換信号は前記第1の減算器と前記第1の加算器へ供給し、前記高域成分の予測変換信号は前記第2の減算器と前記第2の加算器へ供給する第2の直交変換器とを有することを特徴とする直交変換符号化方式。

10

【請求項3】

20

前記第1、第2の直交変換器は同じ直交変換特性を有し、前記逆直交変換器は前記直交変換特性の逆変換特性を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の直交変換符号化方式。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明はテレビ信号をディジタル化し、データ圧縮符号化して伝送する装置に適した直交変換符号化方式に関し、特に画像符号化装置、テレビ会議装置等の分野における画像伝送装置に適した直交変換符号化方式に関する。

【0002】

30

【従来の技術】

一般に、フレーム間予測直交変換符号化方式では、入力信号から予測信号を減算した予測差分信号は、信号のダイナミックレンジが入力信号のダイナミックレンジの2倍になる。このため、量子化を行う時、量子化特性のダイナミックレンジは2倍の広さが必要である。

【0003】

図3に従来のフレーム間予測直交変換符号化構成を示す。8ビットの入力信号から予測信号を減算器31で減算して求めた9ビットの予測差分信号をブロック毎に直交変換器32で直交変換し、ブロック毎に変換信号を各変換信号に応じて量子化器33で量子化する。量子化出力は符号変換器34と逆直交変換器35に供給される。符号変換器34では符号変換して伝送路に送り出す。逆直交変換器35は直交変換の逆変換特性を有し、量子化された変換信号がブロック毎に逆変換されて、量子化された予測差分信号が得られ、加算器36に供給される。加算器36では予測信号と加算されて局部復号信号が得られ、予測器37に供給される。予測器37では次の予測信号が得られる。

40

【0004】

直交変換器32では9ビットダイナミックレンジの予測誤差信号を1ブロックが8×8の2次元離散コサイン変換で変換して変換信号を出力する。しかし、変換信号は12ビットのダイナミックレンジに広がるため、量子化器33は変換信号に応じた量子化特性で適応的に量子化するが、量子化特性のダイナミックレンジは12ビットが必要であった。このため、量子化レベル数が多くなり、符号変換器34で符号変換するのに多くのビット数が

50

必要となった。

【0005】

一方、量子化のビット数を少なくできる方法として、図4に示す改良折り返し量子化を用いたDPCM（予測符号化）がある。入力信号はリミッタ41で量子化器43の最大量子化雑音の大きさだけ振幅の上下を制限され、モジュロ演算の減算器42へ供給される。減算器42の出力には8ビットの予測誤差信号が得られ、量子化器43に供給される。量子化器43は8ビットのダイナミックレンジの量子化特性（折り返し量子化）を有し、予測誤差信号を量子化して量子化出力を符号変換器44とモジュロ演算の加算器45へ供給する。加算器45は量子化出力と予測信号とをモジュロ加算して8ビットの局部復号信号を得る。この方法によれば、量子化器43は入力信号と同じダイナミックレンジで済むことになり、量子化出力を符号変換するビット数を少なくできる。

10

【0006】

DPCMにおいて、入力信号X（8ビット、 $-128 \sim 127$ ）、予測信号P（8ビット）、差分信号E（ $= X - P$ ）、量子化信号Q、とすると、量子化雑音Nは $N = Q - E$ 、局部復号信号Yは $Y = P + Q$ で示される。

【0007】

DPCMの符号化処理で、装置を簡単化するため、8ビットのダイナミックレンジで演算を行うこととして、差分信号を求める減算、量子化器、局部復号信号を求める加算の処理を入力信号と同じ8ビットのモジュロ演算で行う。

【0008】

$E = X - P$ 、 $N = Q - E$ の関係を用いると、局部復号信号は $Y = P + Q = (X - E) + (E + N) = X + N$ となる。

20

【0009】

局部復号信号Yが8ビットのダイナミックレンジを越えないためには、入力信号Xに量子化雑音Nが加算された値が、ダイナミックレンジを越えなければよい。最大の量子化雑音Nの大きさは量子化特性により定められるので、量子化雑音が加わっても、ダイナミックレンジを越えないように入力信号Xが制限されていれば良いことになる。

【0010】

すなわち、Xは、 $-128 + |N| \leq X \leq 127 - |N|$ の範囲にあればよい。このため、入力信号Xをリミッタ41で振幅制限しておく。すなわち、量子化特性の最大量子化雑音の大きさだけ、リミッタ41で入力信号の振幅の上下を制限する。これによって、リミッタ41で制限された入力信号は、8ビットのモジュロ演算でDPCM符号化が行え、量子化器43の入力及び出力のダイナミックレンジも8ビットあればよく、従来のように9ビットのダイナミックレンジは不要となる。

30

【0011】

一般に言われる折り返し量子化は、ボステルマンのDPCMに示される。この方法は、リミッタ41で振幅制限を行った後に8ビットのモジュロ演算でなく、通常の9ビットの予測信号を出力し、9ビットの量子化特性は上位1ビットを省いた8ビットの量子化特性を、上半分と下半分を折り返して9ビットの量子化特性とし、割当符号は8ビットの量子化特性で割り当てられたレベルに対応するものを用いて量子化を行なう。

40

【0012】

受信側では、量子化出力として2つの量子化レベルのどちらか不明であるが、各々9ビットで加算して局部復号信号を求めたとき、入力側で加えたリミッタ41の制限により、局部復号信号は、8ビットのダイナミックレンジにあるものが真の局部復号信号として選択する事で局部復号信号を得る。すなわち、量子化器は、その特性は8ビットの量子化特性を、8ビットの上および下の境界で折り返した量子化特性に一致していることから、折り返し量子化と呼ぶ。

【0013】

改良折り返し量子化は、この考えを発展させ、モジュロ演算でDPCM符号化を行う事で論理的にすっきりさせたものである。

50

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

上述の技術を組み合わせ、図3のフレーム間予測直交変換に図4の改良折り返し量子化を適用しようとした場合、量子化器の前後で直交変換が行われるため、量子化器は変換信号に対する量子化となるので、局部復号信号に対して量子化により加えられる最大量子化雑音の大きさは、簡単に求めることができないため、そのまま適用することはできなかった。

【0015】

本発明の課題は、予測符号化の予測差分信号を直交変換し、変換信号を量子化して符号化伝送する直交変換符号化において、少ないビット数で量子化特性のダイナミックレンジを改善できる直交変換符号化方式を提供することにある。

10

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明の直交変換符号化方式は、入力信号をブロック毎に直交変換して変換信号を出力する第1の直交変換器と、前記直交変換器から出力される変換信号を対応する量子化特性の最大雑音の大きさだけその振幅の上下を制限して出力するリミッタと、ブロック毎に前記リミッタから出力される変換信号と予測信号変換信号の差分をモジュロ演算で計算して差分変換信号を得る減算器と、ブロック毎に前記差分変換信号を量子化する量子化器と、該量子化器の量子化出力を符号化して受信側に送る符号変換器と、前記量子化出力と前記予測信号変換信号とをモジュロ演算で加算して、局部復号変換信号を求める加算器と、前記局部復号変換信号を逆直交変換して局部復号信号を求める逆直交変換器と、前記逆直交変換器からの局部復号信号から次の予測信号を得る予測器と、前記予測信号をブロック毎に直交変換して次のブロックの前記予測信号変換信号を得て前記減算器と前記加算器へ供給する第2の直交変換器とを有することを特徴とする。

20

【0017】

本発明によればまた、入力信号をブロック毎に直交変換して低域成分の変換信号と高域成分の変換信号とを出力する第1の直交変換器と、前記直交変換器から出力される低域成分の変換信号を対応する量子化特性の最大雑音の大きさだけその振幅の上下を制限して出力するリミッタと、ブロック毎に前記リミッタからの変換信号と予測信号変換信号の差分をモジュロ演算で計算して差分変換信号を得る第1の減算器と、ブロック毎に前記高域成分の変換信号と予測信号変換信号の差分を計算して差分変換信号を得る第2の減算器と、ブロック毎に前記第1の減算器からの差分変換信号を量子化する第1の量子化器と、ブロック毎に前記第2の減算器からの差分変換信号を量子化する第2の量子化器と、前記第1、第2の量子化器の量子化出力を符号化して受信側に送る符号変換器と、前記第1の量子化器の量子化出力と低域成分の予測信号変換信号とをモジュロ演算で加算して、局部復号変換信号を求める第1の加算器と、前記第2の量子化器の量子化出力と高域成分の予測信号変換信号とを加算して、局部復号変換信号を求める第2の加算器と、前記第1、第2の加算器からの局部復号変換信号を合わせてブロック毎に逆直交変換して局部復号信号を求める逆直交変換器と、前記逆直交変換器からの局部復号信号から次の予測信号を得る予測器と、前記予測信号をブロック毎に直交変換して次のブロックの前記低域成分及び前記高域成分の予測変換信号を得て、前記低域成分の予測変換信号は前記第1の減算器と前記第1の加算器へ供給し、前記高域成分の予測変換信号は前記第2の減算器と前記第2の加算器へ供給する第2の直交変換器とを有することを特徴とする。

30

40

なお、これらの前記第1、第2の直交変換器は同じ直交変換特性を有し、前記逆直交変換器は前記直交変換特性の逆変換特性を有することを特徴とする。

【0018】

【作用】

本発明では、直交変換した変換信号を予測差分符号化して、変換信号の差分信号を改良折り返し量子化する方法により、量子化特性のダイナミックレンジを従来の半分の量子化特性にする事ができ、量子化出力を符号化するビット数が少なくなり、効率よく符号化伝送

50

できる動き適応フレーム間予測＋直交変換符号化の方式を提供できる。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例について図面を用いて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。8ビットのデジタル入力信号X（－128～127）は、直交変換器1に供給され、8サンプル×8ラインの64画素（X11～X88）を1ブロックとしてブロック毎に直交変換して、64の変換信号（A11～A88）を出力する。変換信号は11ビットのダイナミックレンジを有し、リミッタ2に供給され、各変換信号に対応する量子化特性の最大量子化雑音（N11～N88）の大きさだけ、それぞれ変換信号の振幅の上下をリミットして出力される。リミッタ2は振幅制限された変換信号を11ビットのモジュロ演算の減算器3へ供給する。直交変換器9は直交変換器1と同じ機能を有し、予測器8から出力される予測信号Pを64画素のブロック毎に直交変換して11ビットのダイナミックレンジを有する64種類の予測変換信号を出力し、減算器3と加算器6へ供給する。減算器3はブロック毎に変換信号から予測変換信号を11ビットのモジュロ演算で減算して11ビットのブロック毎の差分変換信号を出力する。

10

【0020】

差分変換信号のダイナミックレンジは変換信号と同じ11ビットのダイナミックレンジを有し、差分変換信号を量子化する量子化器4のダイナミックレンジも同じになる。すなわち、8ビットの差分信号（予測誤差信号）を直交変換した差分変換信号を量子化器で量子化する事と等価になる。

20

【0021】

差分変換信号は量子化器4へ供給され、量子化器4は差分変換信号をブロック毎に各変換信号に対応した量子化特性で量子化して出力し、符号変換器5と加算器6へ供給する。

【0022】

符号変換器5は量子化出力の各レベルをブロック毎に符号化して伝送路に送り出す。加算器6は量子化出力と予測変換信号とをモジュロ加算して局部復号変換信号を得る。局部復号変換信号のダイナミックレンジは変換信号のダイナミックレンジと同じである。

【0023】

逆直交変換器7は直交変換器1の直交変換特性の逆変換特性を有し、ブロック毎に局部復号変換信号を逆変換して局部復号信号を出力する。局部復号信号は直交変換の演算誤差でのオーバーフローを抑えるためクリッピングを行い、入力信号と同じ8ビットのダイナミックレンジに振幅制限され、予測器8へ供給される。

30

【0024】

予測器8は予測特性に従って局部復号信号から次の予測信号をブロック毎に求めて出力する。直交変換器9は直交変換器1と同じ機能を有し、離散コサイン変換DCTにより8サンプル×8ラインの画素を1ブロックとしてコサイン変換を行ない、予測変換信号を出力し減算器3と加算器6へ供給する。

【0025】

次に、直交変換器の特性について述べる。8行8列のDCT変換は、8×8の1次元の変換に分離可能な2次元離散コサイン変換を行う。8行8列の1ブロックの信号を $f(x, y)$ （X11～X88に相当）、8行8列の変換信号を $F(u, v)$ （A11～A88に相当）とすると、変換信号 $F(u, v)$ はTTC標準JTH261に示される次式で与えられる。

40

【0026】

$$F(u, v) = 1/4 C(u) C(v) \sum_x \sum_y f(x, y) \cdot \cos((\pi(2x+1)u/16)) \cos((\pi(2y+1)v/16))$$

但し、 $x, y, u, v = 0, 1, 2, \dots, 7$

x, y = 画素領域における空間座標

u, v = 変換領域における座標

$C(u) = 1/\sqrt{2}$ $u = 0$ の場合、

50

$C(v) = 1/\sqrt{2}$ $v=0$ の場合、
 $C(u)$ 、 $C(v) = 1$ 上記以外

(注) 変換されるブロックに対して、 $x=0$ はブロックの左端、 $y=0$ はブロックの上端にそれぞれ対応する。

【0027】

なお、逆変換特性は次の様になる。

【0028】

$f(x, y) = 1/4 \sum u \sum v C(u) C(v) F(u, v) \cdot \cos((\pi(2x+1)u/16)) \cos((\pi(2y+1)v/16))$

但し、 $x, y, u, v = 0, 1, 2, \dots, 7$

x, y = 画素領域における空間座標

u, v = 変換領域における座標

$Cu = 1/\sqrt{2}$ $u=0$ の場合、

$Cv = 1/\sqrt{2}$ $v=0$ の場合、

$Cu, Cv = 1$ 上記以外

この変換を行うと、変換信号 F は 3 ビットの大きさだけダイナミックレンジが広がった信号となる。すなわち、信号 f が 8 ビットの場合、変換信号 F は 11 ビットのダイナミックレンジとなる。一方、8 ビットの入力信号 X から 8 ビットの予測信号 P を減算して求めた差分信号 E は 9 ビットであるので、9 ビットの差分信号を直交変換した変換信号は 12 ビットのダイナミックレンジとなる。

【0029】

言い替えると、従来例では、9 ビットの差分信号を直交変換した差分変換信号は 12 ビットのダイナミックレンジとなり、この変換信号を量子化するには量子化特性は 12 ビットのダイナミックレンジが必要となった。

【0030】

一方、本発明では、8 ビットの信号を直交変換した 11 ビットの変換信号をモジュロ減算した 11 ビットの差分変換信号を量子化すればよく、量子化特性のダイナミックレンジは従来に比べて半分の 11 ビットですむことになる。リミッタは量子化器の最大量子化雑音の大きさが $N11 \sim N88$ で与えられる時、変換信号 A を次のように振幅制限する。

【0031】

$-2^{**}10 - N_{ij} \leq A_{ij} \leq 2^{**}10 - 1 - N_{ij}$ (1)

量子化器は 11 ビットのダイナミックレンジを有し、直流分 ($A11$) に近い変換信号は細かく、高周波成分 ($A88$) に近い変換信号は粗く量子化する特性を有する。たとえば、 $A11$ の直流成分に対する量子化特性の量子化ステップ圧伸則が 0、 $\pm 8 \times 3$ 、 $\pm 16 \times 2$ 、 $\pm 32 \times 2$ 、 $\pm 64 \times 3$ 、 $\pm 128 \times 5$ のとき、最大量子化レベルは ± 952 となり、11 ビットの $-1024 \sim 1027$ のダイナミックレンジにおける最大量子化雑音は 72 となる。

【0032】

直流分 $A11$ の量子化特性の最大量子化雑音が $N11 = 72$ のとき、リミッタでは (1) 式に従って、変換信号は上下が 72 だけ振幅制限されることになる。予測器 8 は動き補償予測を行う機能を有し、ブロック毎に、次の入力ブロックに対してマッチング法で最適な動きベクトルを求めて、動き補正した予測信号を出力する。動きベクトルは量子化信号と共に符号化して受信側に送られる。

【0033】

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 2 に示す。予測誤差信号の変換信号は高域成分になるに従って、振幅の大きさは減少するため、高域成分の量子化特性は、最大量子化レベルを ± 1024 に比べて小さく設定することがある。この場合には、改良折り返し量子化の方法を用いると最大量子化雑音が大きくなり、リミッタ 21 での振幅制限される範囲が広がり、変換信号が大きくクリップされる影響がでてくる。

【0034】

10

20

30

40

50

そこで、変換信号のうち直流分に近い変換信号に対しては改良折り返し量子化を行い、高域成分に近い変換信号は従来の量子化を行う。

【0035】

変換信号のうち、改良折り返し量子化を行うと定められた変換信号成分はリミッタ21に送られ、振幅制限を加えられてからモジュロ演算の減算器22へ供給される。従来の量子化を行う変換信号成分は直交変換器1から直接に減算器23に供給される。直交変換器9'は直交変換器1'と同じ機能を有し、1ブロックの予測信号を直交変換して得た予測変換信号のうち、改良折り返し量子化を行う予測変換信号成分はモジュロ演算の減算器22へ供給し、従来の量子化を行う予測変換信号成分は減算器23へ供給する。

【0036】

加算器22は11ビットの変換信号と同じダイナミックレンジでモジュロの減算処理を行い、11ビットの低域成分差分変換信号を出力し量子化器24へ供給する。減算器23は高域成分の変換の通常の減算処理を行い、ダイナミックレンジが1ビット広い12ビットの差分変換信号を出力し、量子化器25へ供給する。量子化器24は11ビットのダイナミックレンジを有し、量子化特性に従って低域成分の差分変換信号を量子化して、符号変換器5'とモジュロ演算の加算器26へ供給する。量子化器25は12ビットのダイナミックレンジを有し、量子化特性に従って高域成分の差分変換信号を量子化し、符号変換器5'と加算器27へ供給する。

【0037】

加算器26はモジュロ演算の加算を行い、11ビットの低域成分の局部復号変換信号を出力し逆直交変換器7'へ供給する。加算器27は加算を行い、12ビットの高域成分の局部復号変換信号を出力し、量子化誤差によるオーバフローを抑えるため11ビットに振幅を制限してから逆直交変換器7'へ供給する。逆直交変換器7'は低域と高域の局部復号変換信号を合わせ、1ブロック毎に逆直交変換を行い局部復号信号を得る。局部復号信号は変換誤差の影響で8ビットのダイナミックレンジを越えないようにクリップされて予測器8へ供給される。

【0038】

予測器8は予め定めた予測特性に従ってブロック毎の予測信号を求め、直交変換器9'へ供給する。直交変換器9'は直交変換器1'と同じ機能を有し、予測信号を直交変換して11ビットの予測変換信号を出力し、低域成分の予測変換信号は減算器22と加算器26へ、高域成分の予測変換信号は減算器23と加算器27へ供給する。

【0039】

第2の実施の形態では、改良折り返し量子化と従来の量子化とを組み合わせ符号化する事が出来るため、統計的に変換信号の振幅が小さくなる高域成分の変換信号に対しては従来の符号化を行う事により効率よく符号化が行われる。

【0040】

以上説明したように、本発明によれば、量子化器のダイナミックレンジが従来より半分の量子化特性を用いて量子化を行う事ができるため、効率的な符号化伝送がおこなえる。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、予測誤差信号を直交変換符号化した変換信号を量子化して符号化伝送する方式において、量子化器のダイナミックレンジは従来に比べて半分で量子化することが可能となる。言い替えると、従来と同等の量子化特性を少ない量子化レベルで構成することが可能となり、量子化出力は少ないビット数で表すことができるため符号化伝送するビット数が少なくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図3】従来のフレーム間予測直交変換方式のブロック図である。

【図4】従来の折り返し量子化を用いたDPCM（予測符号化）方式のブロック図である

10

20

30

40

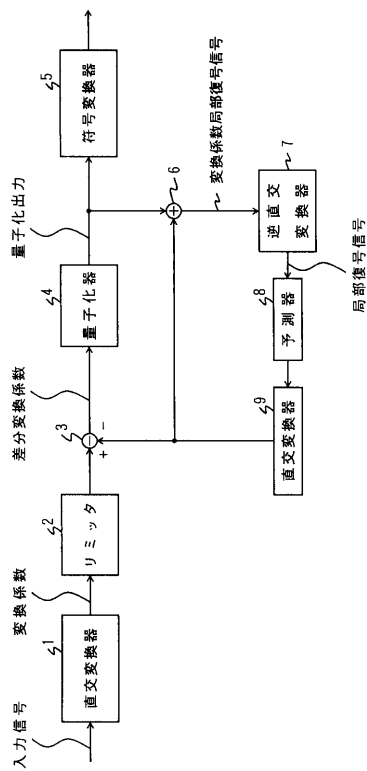
50

○

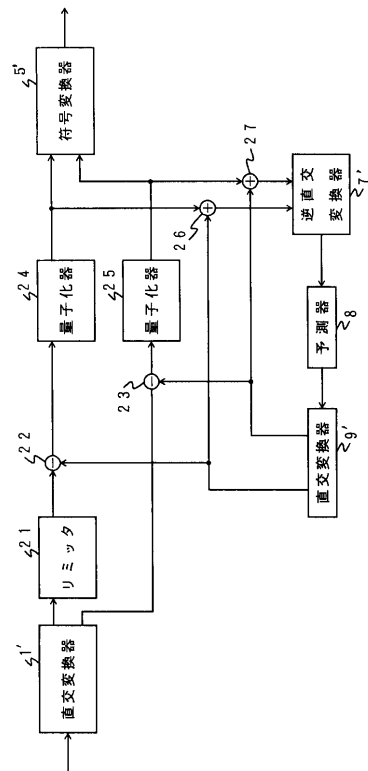
【符号の説明】

- | | |
|---------------|--------|
| 1、1'、9、9'、32 | 直交変換器 |
| 2、21、41 | リミッタ |
| 3、22、23、31、42 | 減算器 |
| 4、24、25、33、43 | 量子化器 |
| 5、5'、34、44 | 符号変換器 |
| 6、26、27、36、45 | 加算器 |
| 7、7'、35 | 逆直交変換器 |

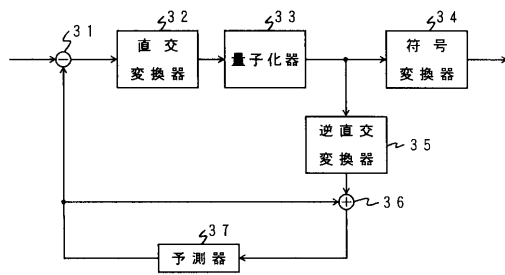
【 図 1 】



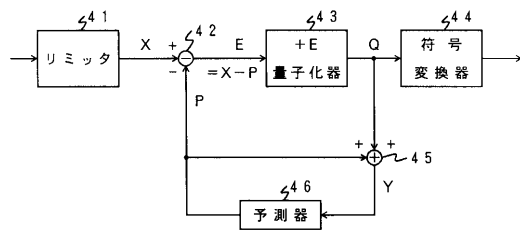
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-163567 (JP, A)
特開平08-149475 (JP, A)
特開平08-032973 (JP, A)
特開昭63-318818 (JP, A)
特開昭63-209236 (JP, A)
特開昭63-172527 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H04N 7/24-7/68