

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 ( B 2 )

(11)特許番号

第 2 7 7 6 4 7 4 号

(45)発行日 平成10年(1998)7月16日

(24)登録日 平成10年(1998)5月1日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
H 0 3 M	7/30	H 0 3 M	7/30	B
G 0 6 T	9/00	G 1 0 L	9/18	E
G 1 0 L	9/18	H 0 4 N	1/415	
H 0 4 N	1/415	G 0 6 F	15/66	3 3 0 F
	7/24	H 0 4 N	7/13	Z
請求項の数 1			(全 6 頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号 特願平4-265195

(22)出願日 平成4年(1992)10月2日

(65)公開番号 特開平6-120841

(43)公開日 平成6年(1994)4月28日

審査請求日 平成7年(1995)12月28日

(73)特許権者 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 守谷 健弘  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 片岡 章俊  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 間野 一則  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本  
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 志賀 正武

審査官 近藤 聡

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多段ベクトル量子化法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 信号系列やベクトル値の入力を予め作成した符号帳の中から歪が最も小さいベクトルを選択して伝送するベクトル量子化法において、  
複数段の符号帳を備え、符号器では各段の符号帳から1つずつのベクトルの和を求めて、得られたベクトルが本来存在する出力点か否かを判断し、存在しえないベクトルが得られたのであれば、前記得られたベクトルを一定の規則で存在する領域に変換したあとで、入力歪が最小となるベクトルを選択し、復号器でも、受信したベクトルの符号から仮に出力ベクトルを再生し、前記符号器とまったく同じ手順で前記出力ベクトルが本来存在する出力点か否かを判断し、存在しえない出力ベクトルであれば、前記出力ベクトルを前記一定の規則で存在する領域に変換して最終出力とすることを特徴とする多段ベク

2

トル量子化法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は音声や画像の信号系列を少ない情報量でデジタル符号化する方法で、特に多段のベクトル量子化を行なう際の歪を小さくする多段ベクトル量子化法に関する。

【0002】

【従来の技術】信号系列をサンプルあたり1ビット以下で量子化する際は、ベクトル量子化が有効な手段である。この手法は入力歪のベクトルと、最も歪の小さいベクトルとを符号帳から選んで、その番号を伝送するもので、量子化対象に即した符号帳を作成しておけば量子歪の小さい量子化が可能である。

【0003】

10

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、符号帳のメモリ量や歪を計算する演算量は量子化ビット数の指数関数で増大するため、ビット数の多い量子化は実現が困難である。これを解決する1つの手法が多段ベクトル量子化である。符号器では、ある段階の量子化誤差を次の段階のベクトル量子化の入力とし、復号器では複数の再生ベクトルを加算して出力ベクトルを作成する。このようにすると、メモリ量や演算量を現実的な範囲に抑えたままで、ベクトル量子化が可能となる。しかしながら、一段の理想的なベクトル量子化に比べ、かなり歪が大きくなってしまふ。

【0004】ここで、多段ベクトル量子化の歪が大きくなる理由を全極型の線形予測パラメータの一種のLSPパラメータの量子化の例を用いるとともに、図3ないし図6を参照して説明する。図3は従来の量子化における処理手順を示すフローチャートであり、図4～図6はベクトル図である。まず、p次のLSPパラメータ $w_p$ は、合成フィルタが安定であるために、

$$0 < w_1 < \dots < w_p < 1$$

の関係が成立しなければならない。図4は $p=2$ の場合であり、LSPパラメータは同図に示す上三角の安定領域A1に存在しなければならない。また、特に音声の統計的性質から、斜線部分の領域A2での存在頻度が高い。このパラメータをベクトル量子化するために、図3に示すステップSA1において、第1段の3ビットの符号帳#1を作成すると、図5に示すような再生ベクトルV1が得られる。

【0005】次に、このときの量子化誤差を第2段ベクトル量子化で量子化する。すなわち、図3に示すステップSA2において、図6に示すように円形の領域をもった再生ベクトルV2の組(第2段の符号帳#2の内容)を第1段で選ばれた再生ベクトルV1を中心に重ね合わせて出力点を作成する。図6からもわかるように、2つの符号帳のベクトルを加算すると、本来存在し得ない領域にも出力点を作成される。したがって、次のステップ3において、安定・不安定判断を行い、不安定なものを除外する。そして、ステップSA4において、入力ベクトルと上記加算した再生ベクトルとの歪を算出し、ステップSA5において、該歪が最小となるベクトルを決定し、符号を送出する。

【0006】一方、復合器では、ステップSA6において、符号帳#1を用いて、第1段の出力ベクトルを決定し、ステップSA7において、上記出力ベクトルに、符号帳#2の内容である第2段の出力ベクトルを加算し、最終的な出力ベクトルを得る。したがって、従来の符号化処理では、前述したように、ステップ3において、不安定なものは除外するしかなく、情報量を無駄に用いているという問題が生じる。

【0007】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、多段のベクトル量子化において、メモリ量を少

なく保ったまま、量子化歪の増大を抑える多段ベクトル量子化法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、本発明では、信号系列やベクトル値の入力を予め作成した符号帳の中から歪が最も小さいベクトルを選択して伝送するベクトル量子化法において、複数段の符号帳を備え、符号器では各段の符号帳から1つずつのベクトルの和を求めて、得られたベクトルが本来存在する出力点か否かを判断し、存在しえないベクトルが得られたのであれば、前記得られたベクトルを一定の規則で存在する領域に変換したあとで、入力の歪が最小となるベクトルを選択し、復号器でも、受信したベクトルの符号から仮に出力ベクトルを再生し、前記符号器とまったく同じ手順で前記出力ベクトルが本来存在する出力点か否かを判断し、存在しえない出力ベクトルであれば、前記出力ベクトルを前記一定の規則で存在する領域に変換して最終出力とすることを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明によれば、多段ベクトル量子化の第2段目以降について、制約条件を満たすか否か、すなわち、本来存在する出力点か否かを調べ(安定、不安定を判断)、存在しえない出力ベクトルが得られるときには予め設定した方法で必ず存在する領域に変換して量子化することで、選ばれない符号の組合せをなくし、歪を小さく抑えることを特徴とする。

【0010】

【実施例】次に図面を参照してこの発明の実施例について説明する。図1は本発明を音声のスペクトル包絡パラメータでよく用いられるLSPパラメータの量子化に適用した場合の実施例の処理手順を示すフローチャートである。ここでは、従来の技術として図3ないし図6に説明したものと同じく2次元の例である。この量子化手順では、最低次のパラメータや、最高次のパラメータの補正も加えている。

【0011】図1において、符号器では、まず、ステップSB1において、符号帳#1を用いて、第1段の出力ベクトルを決定する。次に、ステップSB2において、符号帳#2を用いて、第2段の再生ベクトルを加算し、ステップSB3において、安定、不安定判断を行い、不安定ならば(符号Pを参照)、図2に示す破線L1に対称となる位置の出力に変換して出力ベクトルP1とする。次に、ステップSB4において、ステップSB2において求めたベクトルと、入力ベクトルとの歪を計算する。そして、ステップSB5において、歪が最小となるベクトルを決定する。ここで、歪が大となる場合には、ステップSB2へ戻り、符号帳#2からの先と異なるベクトルを選択し、ステップSB3, SB4において再計算を行う。そして、ステップSB5において、歪が最小となると、その時の符号帳#2からのベクトルを伝送す

る。

【0012】次に、復合器では、ステップSB6において、符号帳#1を用いて、第1段の出力ベクトルを決定し、ステップSB7において、符号帳#2を用いて、第2段の出力ベクトルを加算する。そして、ステップSB8において、安定、不安定判断を行い、不安定ならば、前述したステップSB3と同様に、図2に示す破線L1に対称となる位置の出力に変換して出力ベクトルとする。

【0013】本発明の特徴は、第2段目の再生ベクトルを加算する際、不安定となる領域の出力になるとき、図2に示す破線L1に対称となる位置の出力に変換して出力ベクトルとするものである。図6において、対角線は2つのパラメータが一致することであるから、それに平行な破線に対称な位置に変換することは、パラメータの順序を変え、さらにパラメータの間隔を広げることになる。

【0014】本実施例では、歪の計算をする前に必要な変換を行なうこと、符号器と復号器で全く同じ手順で変換を行なうことが重要である。また、符号帳を学習する際も、変換が行なわれることを前提にした距離計算や重心計算を行なう必要がある。

【0015】なお、本実施例では、2段であったが、3段にする場合は、最終段で安定・不安定を判断してもよいし、第2段目以降の各段について判断してもよい。また、第1段目は必ず安定であり、安定・不安定の判断は不要である。

【0016】

【発明の効果】従来、多段ベクトル量子化の第2段目以降に生じる本来有り得ない無駄なコードと出力ベクトルは捨てていたが、本発明によれば、有り得ない出力ベクトルであると判断した場合には、符号器と復号器であらかじめ定めた共通の規則で変換することで有効に利用することができるようになる。このため、同一情報量での量子化歪を従来法より小さくできるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明をLSPパラメータの量子化に適用した場合の一実施例の量子化手順を示すフローチャートである。

【図2】同実施例の再生ベクトルの変換を示す図である。

【図3】従来のLSPパラメータの量子化に適用した場合の量子化手順を示すフローチャートである。

【図4】従来の量子化による2次のLSPパラメータの存在領域を示す図である。

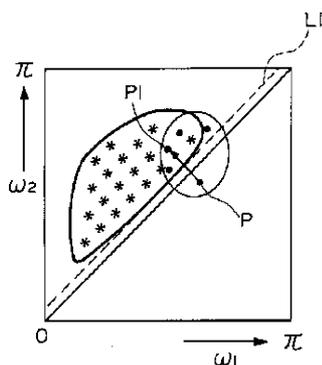
【図5】図4のパラメータをベクトル量子化する際の第1段階の再生ベクトルを示す図である。

【図6】第2段階の再生ベクトルも加算したベクトルを示す図である。

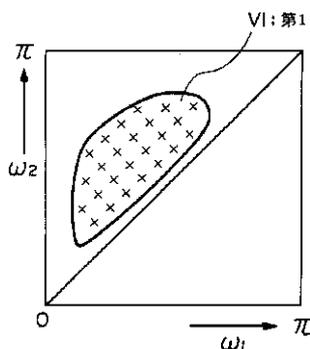
【符号の説明】

#1, #2 符号帳(複数段の符号帳)

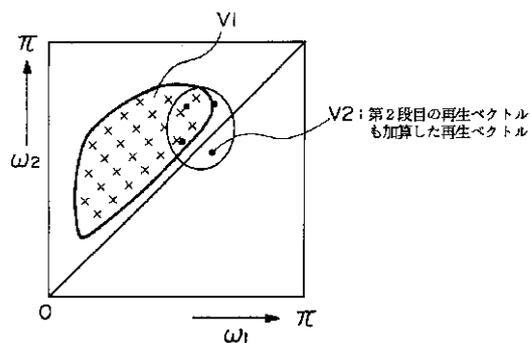
【図2】



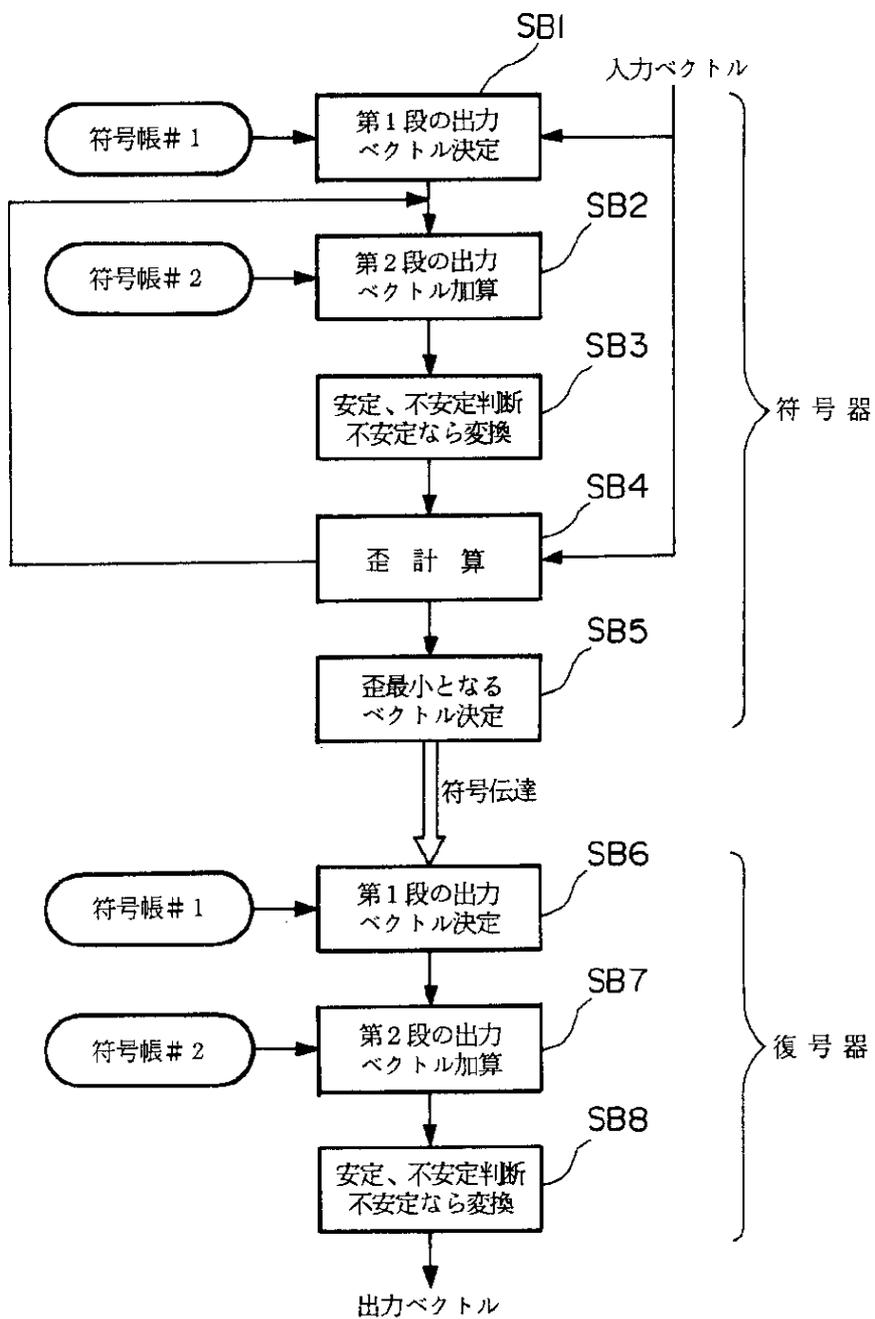
【図5】



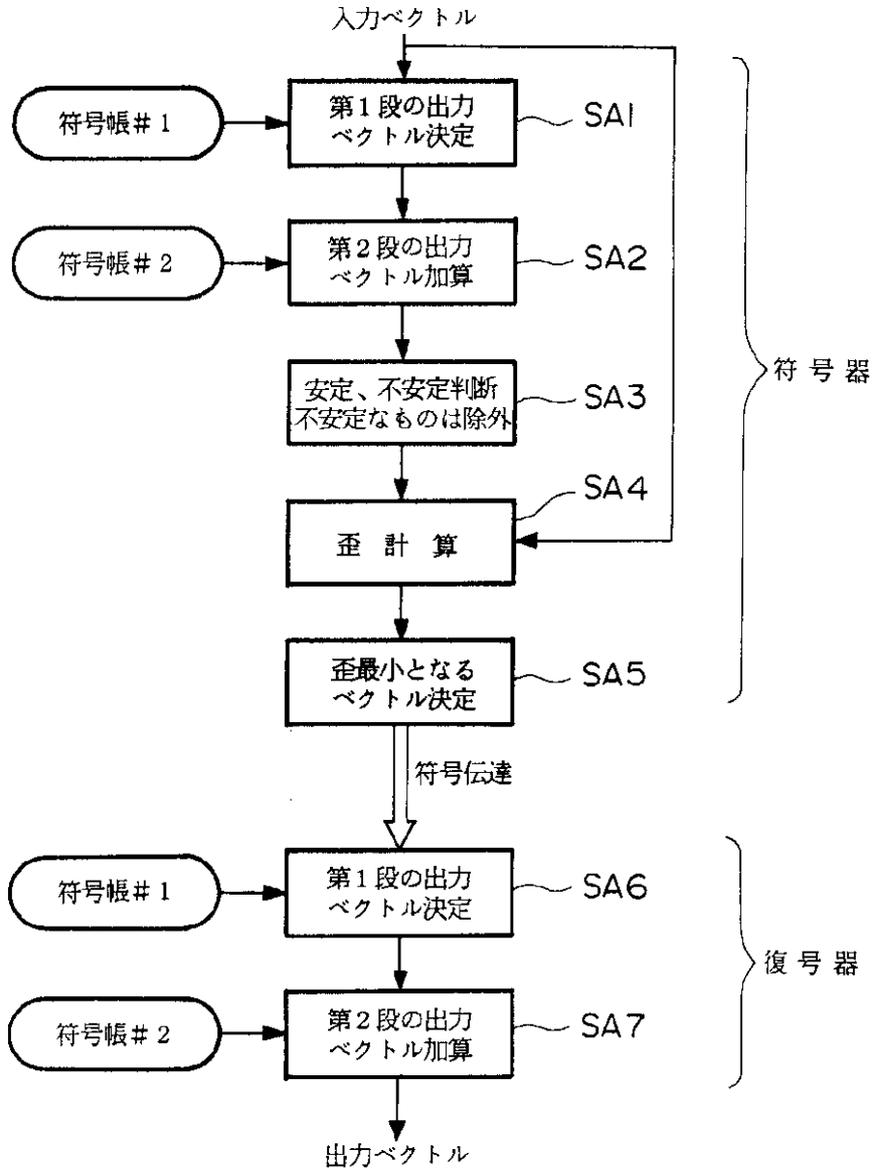
【図6】



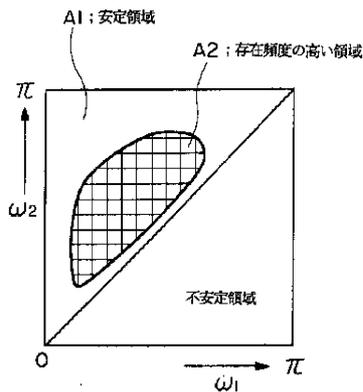
【図 1】



【図 3】



【図 4】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 N 7/30		H 0 4 N 7/133	Z
(72) 発明者	三樹 聡	(56) 参考文献	特開 昭60 - 217744 ( J P , A )
	東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 6 号		特開 昭64 - 74883 ( J P , A )
	日本電信電話株式会社内		特開 平 6 - 75600 ( J P , A )
(72) 発明者	大室 伸	(58) 調査した分野 ( Int.Cl. <sup>6</sup> , D B 名 )	
	東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 6 号	H03M 7/30	
	日本電信電話株式会社内	G10L 9/18	
		H04N 7/30	