(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3557255号
(P3557255)
(45)発行日　平成16年8月25日(2004.8.25)　(24)登録日　平成16年5月21日(2004.5.21)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G10L 19/04　G10L 9/14　J
G10L 19/00　G10L 9/18　A

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平6-252011
(22)出願日　平成6年10月18日(1994.10.18)
(65)公開番号　特開平8-123496
(43)公開日　平成8年5月17日(1996.5.17)
審査請求日　平成12年9月19日(2000.9.19)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100082692
弁理士　蔵合　正博
(72)発明者　田　中　　直　也
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目３番１号　松下通信工業株式会社内

審査官　渡邊　聡

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＬＳＰパラメータ復号化装置及び復号化方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

音声信号のスペクトル情報の特徴パラメータであるＬＳＰパラメータを復号化する装置であって、ベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第１、第２の復号化手段と、前記ＬＳＰパラメータがフレーム単位で独立にベクトル量子化されたものであるのか、或いはフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたものであるのかに対応して前記第１もしくは第２の復号化手段の出力量子化値を選択する選択手段を有し、前記第１の復号化手段は、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化し、前記第２の復号化手段は、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化して量子化値を得る第３の復号化手段と、前記第３の復号化手段で得られた量子化値と蓄積されている前フレームの量子化値から求めた予測値を用いてフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第４の復号化手段と、を備えたＬＳＰパラメータ復号化装置。

【請求項２】

音声信号のスペクトル情報の特徴パラメータであるＬＳＰパラメータを復号化する方法であって、ベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第１、第２の復号化ステップと、前記ＬＳＰパラメータがフレーム単位で独立にベクトル量子化されたものであるのか、或いはフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたものであるのかに対応して前記第１もしくは第２の復号化ステップの出力量子化値を選択する選択ステップを有し、前記第１の復号化ステップは、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメ

ータを復号化し、前記第２の復号化ステップは、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化して量子化値を得る第３の復号化ステップと、前記第３の復号化ステップで得られた量子化値と蓄積されている前フレームの量子化値から予測値を求め、この予測値を用いてフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第４の復号化ステップと、を有するＬＳＰパラメータ復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、音声信号のスペクトル情報の特徴パラメータであるＬＳＰパラメータの符号化復号化装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、４～８ｋｂｑｓ程度のビットレートの音声符号化装置では、音声信号を分析することによってスペクトル情報と音源情報とに分離して符号化する方法が主流である。ＬＳＰパラメータは、スペクトル情報を表す特徴パラメータであり、通常、フレームあたり１０次程度必要である。ＬＳＰパラメータを符号化する最も基本的な方法としては、個々の値をスカラーとして量子化する方法があるが、量子化効果が低いため、複数のＬＳＰパラメータをまとめて量子化するベクトル量子化が良く用いられる。また、ＬＳＰパラメータは、隣接するフレーム間に大きな相関があるため、フレーム間の相関を利用することによって、量子化効率を上げることができる。

【０００３】

図６は従来のフレーム間の相関を利用するＬＳＰパラメータ量子化装置の構成を示すブロック図であり、６００はＬＳＰパラメータ算出手段、６０１は過去の量子化値を蓄えておくバッファ、６０２は過去の量子化値から現フレームの値を線形に予測する予測手段、６０３は予測値と入力値との誤差を最小にする符号を符号帳から選択する誤差最小化手段、６０４は符号帳、６０５は出力符号から量子化値を復号する復号化手段である。また、６０６は入力音声信号、６０７は現フレームのＬＳＰパラメータ、６０８は出力符号、６０９は現フレームの量子化値、６１０は過去の量子化値、６１１は予測された現フレームのＬＳＰパラメータである。

【０００４】

以上のように、構成された従来のＬＳＰパラメータ量子化装置における処理について説明する。ＬＳＰパラメータ算出手段６００は、入力音声信号６０６から現フレームのＬＳＰパラメータ６０７を算出する。予測手段６０２はバッファ６０１に蓄えられた過去の量子化値６１０から現フレームのＬＳＰパラメータを線形に予測する。誤差最小化手段６０３は、入力音声信号から算出されたＬＳＰパラメータ６０７と、過去の量子化値から予測されたＬＳＰパラメータ６１１の誤差を算出し、誤差を最小にする符号を符号帳６０４から選択し、その符号を出力する。復号手段６０５は、出力符号６０８から量子化値を復号し、復号された量子化値６０９は、バッファ６０１に格納される。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の装置では、入力音声信号が定常に近い状態では、高い予測ゲインが得られ、精度の高い量子化が行なえるものの、入力音声信号が過渡的な状態では、予測ゲインが低下し、量子化の精度も低下する。フレーム長が長くなると、隣接フレーム間で過渡的要素が大きくなり、フレーム間相関が小さくなるため、同様に予測ゲインが低下する。したがって、隣接フレーム間相関を利用して予測を行なう量子化方法は、入力音声信号が隣接フレーム間で定常とみなされやすく、フレーム長の短い音声符号化方法には適するが、フレーム長が長い音声符号化方法に適用するのは難しかった。

【０００６】

また、過去の量子化値から現在の値を予測するため、伝送路で生じる符号誤りの影響が、誤りフレームだけではなく以降のフレームに伝搬するため、誤りに弱いという問題があっ

た。
【０００７】
本発明は、上記従来の問題を解決するものであり、入力音声信号が過渡的な状態でも、高い量子化精度を確保するとともに、誤りに対する耐性を高めることのできるＬＳＰパラメータ符号化復号化装置を提供することを目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
本発明は、上記目的を達成するために、音声信号のスペクトル情報の特徴パラメータであるＬＳＰパラメータを復号化する装置であって、ベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第１、第２の復号化手段と、前記ＬＳＰパラメータがフレーム単位で独立にベクトル量子化されたものであるのか、或いはフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたものであるのかに対応して前記第１もしくは第２の復号化手段の出力量子化値を選択する選択手段を有し、前記第１の復号化手段は、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化し、前記第２の復号化手段は、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化して量子化値を得る第３の復号化手段と、前記第３の復号化手段で得られた量子化値と蓄積されている前フレームの量子化値から求めた予測値を用いてフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第４の復号化手段と、を備えたものである。
【０００９】
また、本発明は、音声信号のスペクトル情報の特徴パラメータであるＬＳＰパラメータを復号化する方法であって、ベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第１、第２の復号化ステップと、前記ＬＳＰパラメータがフレーム単位で独立にベクトル量子化されたものであるのか、或いはフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたものであるのかに対応して前記第１もしくは第２の復号化ステップの出力量子化値を選択する選択ステップを有し、前記第１の復号化ステップは、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化し、前記第２の復号化ステップは、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化して量子化値を得る第３の復号化ステップと、前記第３の復号化ステップで得られた量子化値と蓄積されている前フレームの量子化値から予測値を求め、この予測値を用いてフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第４の復号化ステップと、の各処理動作によりＬＳＰパラメータを復号化するようにしたものである。
【００１２】
【作用】
したがって、本発明によれば、隣接フレーム間の相関が小さい部分では、フレーム単位で独立に量子化する第１の量子化手段を用い、隣接フレーム間の相関が大きい部分では、フレーム間の相関を利用して量子化する第２の量子化手段を用いることにより、入力音声信号の状態に関わらず、高い量子化精度を得ることができる。また、隣接フレーム間の相関を利用する第２の量子化手段を２段構成とし、第１段階はフレーム単位で独立に量子化し、第２段階でフレーム相関を利用して量子化することにより、伝送誤りに対する耐性を高めることができる。
【００１６】
【実施例】
（実施例１）
以下、本発明の実施例を図を用いて説明する。図１は本発明の第１の実施例におけるＬＳＰパラメータ符号化装置の構成を示すブロック図であり、１００はＬＳＰパラメータ算出手段、１０１はフレーム単位で独立に量子化を行なう第１の量子化手段、１０２は隣接フレーム間の相関を利用して量子化を行なう第２の量子化手段、１０３、１０４は復号化手段、１０５は誤差比較手段、１０６は量子化手段を切り換えるスイッチである。また、１０７は入力音声信号、１０８は算出したＬＳＰパラメータ、１０９は第１の量子化手段１０１の出力符号、１１０は第２の量子化手段１０２の出力符号、１１１は第１の量子化手

段１０１による量子化値、１１２は第２の量子化手段１０２による量子化値、１１３はスイッチ１０６の切り換えを制御する信号、１１４は出力符号である。

【００１７】

次に、上記実施例の動作について説明する。ＬＳＰパラメータ算出手段１００によって算出したＬＳＰパラメータ１０８は、それぞれ第１の量子化手段１０１と、第２の量子化手段１０２に入力される。第１の量子化手段１０１は、フレーム単位で独立に量子化を行ない、符号１０９を出力する。同様に、第２の量子化手段１０２は、隣接フレーム間の相関を利用して量子化を行ない、符号１１０を出力する。復号化手段１０３は、符号１０９から第１の量子化手段１０１による量子化値１１１を復号し、復号化手段１０４は、符号１１０から第２の量子化手段１０２による量子化値１１２を復号する。誤差比較手段１０５は、量子化値１１１および１１２とＬＳＰパラメータ１０８との誤差をそれぞれ算出、比較し、スイッチ１０６を切り換えることによって、誤差の小さい方の量子化手段を選択し、選択した量子化手段の出力符号をこの符号化装置の出力符号１１４として出力する。

【００１８】

このように、本実施例によれば、入力音声信号の状態に関わらず安定した量子化精度が期待できる第１の量子化手段１０１と、入力音声信号が定常に近い状態で高い量子化精度が期待できる第２の量子化手段１０２の、２つの異なる量子化方法の量子化手段を切り換えて使用することにより、入力音声信号の状態に関わらず、高い安定した量子化精度を得ることができる。

【００１９】

また、第２の量子化手段１０２は、隣接フレーム間の相関を利用して量子化を行なうため、伝送誤りにより影響が次フレーム以降に伝搬するが、第１の量子化手段１０１は、フレーム単位で独立に量子化を行なうため、誤りによる影響は伝搬しない。したがって、誤りによる影響の伝搬は、第２の量子化手段が連続して選択されている区間に限られ、第１の量子化手段が選択されたフレーム以降には伝搬しない。第１の量子化手段と第２の量子化手段とがそれぞれ選択される確率は、入力音声信号の性質によって大きく変化するが、通常の会話では１対１から１対２程度であり、どちらかの量子化手段が長い区間にわたって連続して選択されることは少ない。したがって、誤りによる影響の伝搬は短い区間に限定され、誤りによる影響が伝搬し続ける従来例に対して、誤りに対する耐性が高い。

【００２０】

（実施例２）

図２は本発明の第２の実施例の構成を示すブロック図であり、図１の第２の量子化手段１０２の詳細を示すものである。２００はＬＳＰパラメータ算出手段であり、図１のＬＳＰパラメータ算出手段１００と同じものである。２０１は第１段目の誤差最小化手段、２０２は第１の符号帳、２０３、２０７は復号化手段、２０４は過去の量子化値から現フレームの値を線形に予測する予測手段、２０５は第２段目の誤差最小化手段、２０６は第２の符号帳、２０８は過去の量子化値を蓄えておくバッファである。また、２１０は入力音声信号、２１１は算出した現フレームのＬＳＰパラメータ、２１２は第１段階の出力符号、２１３は第１段階の量子化値、２１４は第２段階の出力符号、２１５は現フレームの量子化値、２１６は過去の量子化値、２１７は予測された現フレームのＬＳＰパラメータである。

【００２１】

次に上記実施例の動作について説明する。ＬＳＰパラメータ算出手段２００は、入力音声信号２１０から現フレームのＬＳＰパラメータ２１１を算出する。第１段階として、第１段目の誤差最小化手段２０１は、第１の符号帳２０２からＬＳＰパラメータ２１１との誤差が最小となる符号を選択し、出力符号２１２として出力する。第２段階として、予測手段２０４は、復号化手段２０３によって復号された第１段階の量子化値２１３と、バッファ２０８に蓄えられた過去の量子化値２１６とから現フレームのＬＳＰパラメータ２１７を線形に予測する。第２段目の誤差最小化手段２０５は、予測されたＬＳＰパラメータ２１７と入力音声信号２１０とから算出された現フレームのＬＳＰパラメータ２１１との誤

差が最小となる符号を、第２の符号帳２０６から選択し、出力符号２１４として出力する。復号化手段２０７は、出力符号２１４とから、現フレームの量子化値２１５を復号し、バッファ２０８に格納する。

【００２２】

ここで、第２段階の処理を図３を用いて説明する。図３において、３００は前フレームのＬＳＰパラメータの量子化前の値、３０１は現フレームのＬＳＰパラメータの量子化前の値、３０２は前フレームの量子化値、３０３は現フレームの第１段階の量子化値、３０４は現フレームの予測値、３０５は予測値と量子化前の値との誤差、３０６は現フレームの量子化値である。

【００２３】

現フレームの予測値３０４は、前フレームの量子化値３０２と現フレームの第１段階の量子化値３０３を用いて、

$p_n = \alpha q_{n-1} + (1-\alpha) \upsilon_n$

よって、誤差３０５は、

$$d_n = c_n - p_n = c_n - \{\alpha q_{n-1} + (1-\alpha) \upsilon_n\}$$

また、現フレームの量子化値３０６は、

$$q_n = p_n + \hat{d}_n = \{\alpha q_{n-1} + (1-\alpha) \upsilon_n\} + \hat{d}_n$$

と表される。ここで、αは予測係数、$\hat{d}_n$ は誤差３０５を近似する符号ベクトルである。第２段目の誤差最小化手段２０５は、現フレームのＬＳＰパラメータ３０１と現フレームの量子化値３０６の誤差を最小にする予測係数αと符号ベクトル$\hat{d}_n$ の組を第２の符号帳２０６から選択し、符号を出力する。

【００２４】

なお、予測係数αを固定とすることにより、第２段目の誤差最小化の処理は、誤差３０５に対して誤差が最小となる符号ベクトルを選択するのみとなり、演算量が削減される。

【００２５】

このように、本実施例によれば、現フレームの予測値を、過去のフレームの情報と現フレームの情報とから予測するため、復号化する際に、過去のフレームの情報に伝送誤りによる影響があっても、現フレームの予測値に値する影響を低減することができ、伝送誤りに値する耐性を高めることができる。

【００２６】

（実施例３）

図４は本発明の第３の実施例の構成を示すブロック図であり、上記第１および第２の実施例の符号化装置に対応する復号化装置の構成を示すものである。図４において、４００は伝送誤り検出手段、４０１はスイッチ制御手段、４０２は第１の量子化手段による符号ベクトルを格納する符号帳、４０３は第２の量子化手段の第１段階による符号ベクトルを格納する符号帳、４０４は第２の量子化手段の第２段階による符号ベクトルを格納する符号帳、４０５は予測手段、４０６は復号化手段、４０７、４０８は復号化手段を切り換えるスイッチ、４０９は出力する復号値を切り換えるスイッチ、４１０は前フレームの量子化値を蓄えるバッファである。また、４１１は伝送符号、４１２は第１の量子化手段による量子化値、４１３は第２の量子化手段の第１段階での量子化値、４１４は現フレームの予測値、４１５は第２の量子化手段の第２段階での量子化値、４１６は復号化装置の出力量子化値である。

【００２７】

次に上記実施例の動作について説明する。伝送符号が前記符号化装置における第１の量子化手段による符号であれば、スイッチ４０７、４０８を連動してａ側に、第２の量子化手段による符号であれば、スイッチ４０７、４０８をｂ側に切り換えることによって、第１

、第２のそれぞれの量子化手段に対応する復号手段で量子化値を復号することができる。第２の量子化手段による伝送を復号化する場合において、伝送符号に誤りがないフレームでは、スイッチ制御手段４０１は、スイッチ４０９のＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ、Ｆの６つの端子のうちＡ－Ｂ間と、Ｃ－Ｄ間を接続する。この状態では、各復号手段からの復号値は正しく復号されて出力される。伝送誤り検出手段４００が伝送誤りを検出したフレームでは、スイッチ制御手段４０１は、スイッチ４０９の端子のうち、Ｄ－Ｅ間を接続する。この状態では、伝送符号４１１は無視され、バッファ４１０に蓄えられた前フレームの量子化値が出力される。伝送誤り検出手段４００が誤りを検出したフレームの次フレーム以降、第２の量子化手段による符号が連続する限り、スイッチ制御手段４０１は、スイッチ４０９の端子のうちＡＦ間を接続する。この状態では、第２の量子化手段による符号のうち、第１段階の符号のみによって復号された量子化値４１３が出力され、第２段階は無視される。伝送誤り検出手段４００が誤りを検出したフレームの次フレーム以降、最初に第１の量子化手段による符号が伝送されたフレームで、スイッチ制御手段４０１は、スイッチ４０９の端子のうちＡ－Ｂ、Ｃ－Ｄ間を接続し、誤りを検出する前の状態に戻る。

【００２８】

このように、本実施例によれば、誤りが生じたフレームの次フレーム以降で、過去の誤りの影響を伝搬する第２の量子化手段の第２段階をパスすることにより、誤りによる影響が次フレーム以降に伝搬することを防ぎ、誤りによる影響を最小限に抑えることができる。

【００２９】

（参考例）

次に、上記各実施例１乃至３を適用した符号化復号化装置を参考例として示す。図５は本発明の参考例の構成を示すブロック図であり、上記第１および第２の実施例の符号化装置と第３の実施例の復号化装置とを組み合わせたものである。図５の符号化側において、５００は第１の量子化手段、５０１は第２の量子化手段、５０２は量子化手段５００、５０１を切り換えるスイッチ、５０８は出力符号であり、これら以外の詳細な構成は上記第１および第２の実施例と同じである。復号化側において、５０３は伝送誤り検出手段、５０４は誤り頻度判定手段、５０５は第１の復号化手段、５０６は第２の復号化手段、５０７は復号化手段５０５、５０６を切り換えるスイッチ、５０９は復号化側の入力符号であり、これら以外の詳細な構成は上記第３の実施例と同じである。

【００３０】

次に、上記参考例の動作について説明する。復号化側の誤り検出手段５０３は、伝送されてきた入力符号５０９の伝送誤りを検出する。誤り頻度判定手段５０４は、検出された伝送誤りの頻度を定められたしきい値と比較し、誤り頻度がしきい値未満であれば、第１の量子化手段５００と第２の量子化手段５０１のうち、量子化誤差が小さい方の量子化手段をスイッチ５０２により選択し、誤り頻度がしきい値以上であれば、スイッチ５０２を第１の量子化手段５００側に固定する。復号化側の動作は、上記第３の実施例と同じである。

【００３１】

伝送誤りの頻度が高くなると、復号化において第２の量子化手段５０１の第２段階がパスされる割合が増加し、復号した量子化値の精度が低下する。したがって、本実施例のように、誤りの頻度を監視し、頻度が高い場合には、相手の符号化側のスイッチを第１の量子化手段５００に固定することにより、復号化側で復号した量子化値の精度の低下を少なくすることができる。また、双方向の伝送路では、復号化側が受信した入力符号５０９の誤り頻度から、符号化側が送信する出力符号５０８の相手側受信時の誤り頻度が推定できるので、本参考例のように、復号化側での誤り頻度による自分の符号化側の量子化手段を切り換えスイッチ５０２の制御を双方で行なえば、付加情報を付け加えることなく、伝送誤りに対する耐性を高めることができる。

【００３２】

【発明の効果】

以上のように、本発明は、ベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第１、第

２の復号化手段と、前記ＬＳＰパラメータがフレーム単位で独立にベクトル量子化されたものであるのか、或いはフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたものであるのかに対応して前記第１もしくは第２の復号化手段の出力量子化値を選択する選択手段を有し、前記第１の復号化手段は、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化し、前記第２の復号化手段は、フレーム単位で独立にベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化して量子化値を得る第３の復号化手段と、前記第３の復号化手段で得られた量子化値と蓄積されている前フレームの量子化値から求めた予測値を用いてフレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する第４の復号化手段から構成され、フレーム間の相関を利用してベクトル量子化されたＬＳＰパラメータを復号化する。第１もしくは第２からなる複数の異なる復号化手段を切り換えて使用することにより、入力音声信号の状態に関わらず、安定した高い量子化精度が得られる効果がある。また、本発明は、第２の復号化手段を２段構成にすることにより、伝送誤りに対する耐性を高める効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施例の構成を示すブロック図

【図２】本発明の第２の実施例の構成を示すブロック図

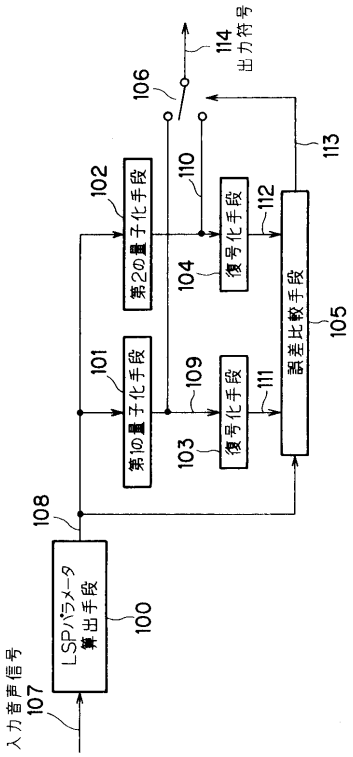
【図３】本発明の第２の実施例の第２の量子化手段における第２段階の処理を示す模式図

【図４】本発明の第３の実施例の構成を示すブロック図

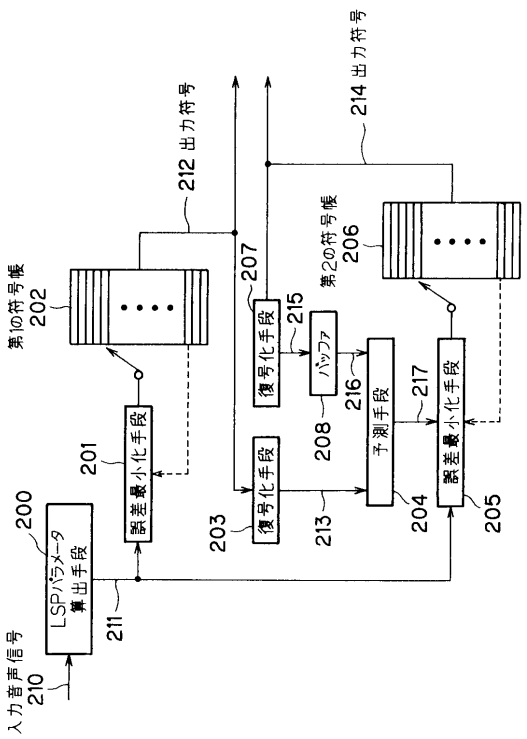
【図５】本発明の参考例として、実施例１乃至３を適用した符号化復号化装置の構成を示すブロック図

【図６】従来例の構成を示すブロック図

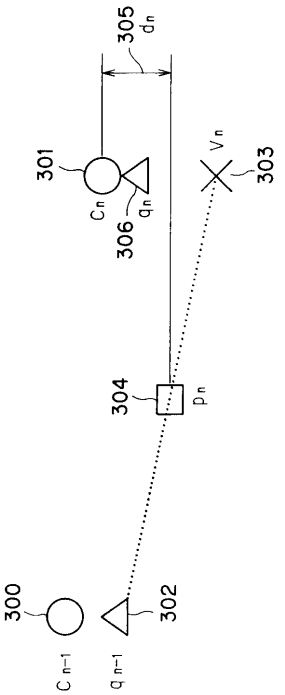
【図１】



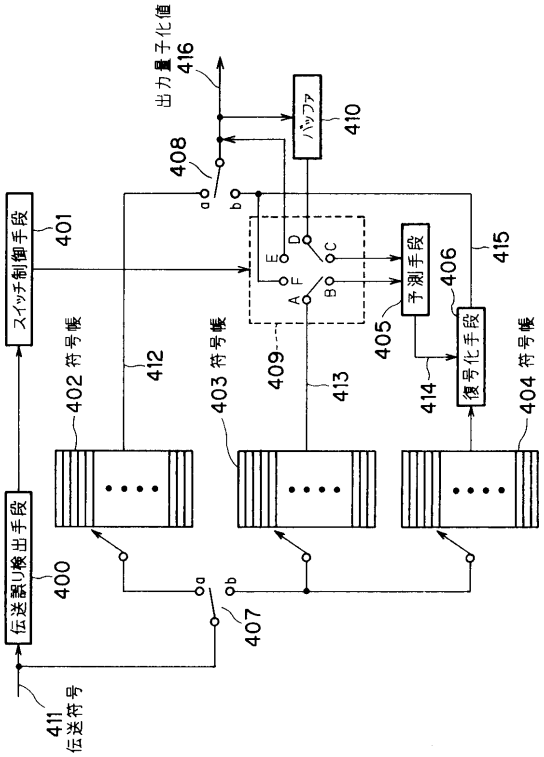
【図２】



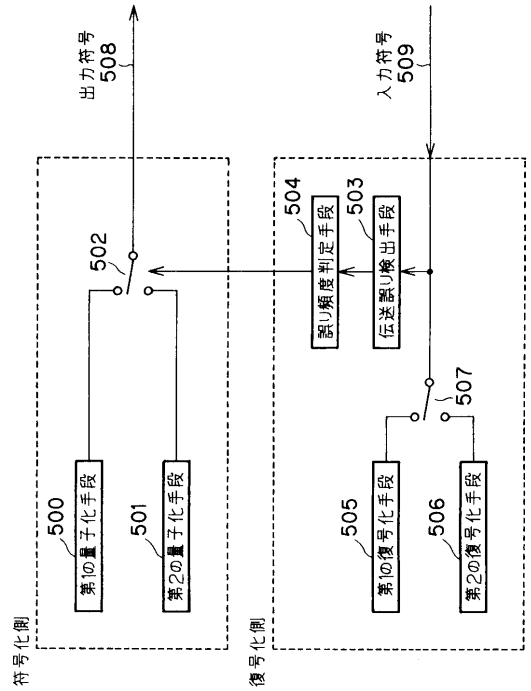
【図３】


305
d_n
301
C_n
q_n
306
V_n
303
304
p_n
300
302
C_{n-1}
q_{n-1}

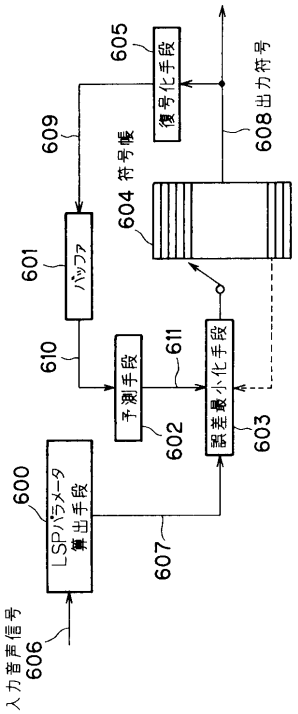
【図４】


出力量子化値
416
バッファ
410
408
a
b
スイッチ制御手段
401
E
D
C
A
F
B
予測手段
406
405
415
402 符号帳
412
403 符号帳
409
413
414
復号化手段
404 符号帳
伝送誤U検出手段
400
a
b
407
411
伝送符号

【図５】


出力符号
508
入力符号
509
502
504
誤U頻度判定手段
503
伝送誤U検出手段
507
500
第1の量子化手段
501
第2の量子化手段
505
第1の復号化手段
506
第2の復号化手段
符号化側
復号化側

【図６】


605
復号化手段
608 出力符号
609
604 符号帳
601
バッファ
610
611
予測手段
誤差最小化手段
602
603
600
LSPパラメータ算出手段
607
入力音声信号
606

フロントページの続き

(56)参考文献 特公昭５９－０１７４３９（ＪＰ，Ｂ１）
特開昭５８－０７６８９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－００６６００（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０４４９９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６５４９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－００６６００（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０４４９９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６５４９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－００６６００（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０４４９９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６５４９９（ＪＰ，Ａ）
特公平０４－０２８１８１（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０４－００５７００（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１１７２１７（ＪＰ，Ａ）
古井貞おき，ディジタル音声処理，東海大学出版会，１９８５年，１０１－１０３

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G10L 19/04
G10L 19/00