

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3824706号
(P3824706)

(45) 発行日 平成18年9月20日(2006.9.20)

(24) 登録日 平成18年7月7日(2006.7.7)

(51) Int. Cl. F I
G 1 O L 19/12 (2006.01) G 1 O L 19/12 Z
G 1 O L 19/00 (2006.01) G 1 O L 19/00 3 3 O E

請求項の数 5 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-113975 (22) 出願日 平成8年5月8日(1996.5.8) (65) 公開番号 特開平9-297598 (43) 公開日 平成9年11月18日(1997.11.18) 審査請求日 平成15年4月25日(2003.4.25)</p>	<p>(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 江 原 宏 幸 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 山下 剛史</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音声符号化／復号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

過去に生成した音源ベクトルのバッファである適応符号帳と、音声復号化装置から受信した伝送路誤り監視信号に基づいて伝送路誤りが生じたかどうかを判定し、直前のフレームまたはサブフレームに伝送路誤りが生じたと判断した場合には、直前のフレームまたはサブフレームで生成した部分を適応符号帳の探索範囲から除外して適応符号帳探索を行う探索範囲限定手段とを有する音声符号化装置を備えた音声符号化／復号化装置。

【請求項2】

前記探索範囲限定手段は、直前の数フレームまたは数サブフレームに渡って伝送路誤りが生じていると判断した場合、その連続して伝送路誤りが生じたフレームまたはサブフレームで生成した適応符号ベクトルの利得を零にして、音源ベクトルを固定符号帳のみから生成することを特徴とする請求項1記載の音声符号化／復号化装置。

【請求項3】

前記探索範囲限定手段から探索範囲情報を入力して適応符号帳と固定符号帳のいずれか一方を選択する符号帳選択手段を有し、前記探索範囲限定手段が、直前の数フレームまたは数サブフレームに渡って伝送路誤りが生じて前記適応符号帳に格納されている音源ベクトルの全てが探索範囲から除外されてしまうと判断した場合は、前記探索範囲情報を前記符号帳選択手段に出力し、前記符号帳選択手段は、前記適応符号帳を固定符号帳に切り替えて、音源ベクトルを固定符号帳のみから生成することを特徴とする請求項1記載の音声符号化／復号化装置。

10

20

【請求項 4】

前記音声符号化装置が、前記適応符号帳と固定符号帳のどちらの符号帳を用いるかを示す情報を前記音声復号化装置へ送信する手段を有し、前記音声復号化装置が、前記適応符号帳と固定符号帳のどちらの符号帳を用いるかを示す情報を基に前記適応符号帳と固定符号帳のいずれか一方を選択する手段を有することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の音声符号化 / 復号化装置。

【請求項 5】

前記音声復号化装置が、受信したピッチ情報を用いて復号される適応符号ベクトルが、伝送路誤りによって正しく復号されなかったフレームの音源ベクトルを利用して復号されるかどうかを判定し、正しく復号されなかったフレームを利用して前記適応符号ベクトルが生成される場合は、受信したピッチ情報をそのまま用いて前記適応符号ベクトルを生成することを特徴とする請求項 4 記載の音声符号化 / 復号化装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CELP型の音声符号化 / 復号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、デジタル移動通信の需要の増加により音声符号化の低ビットレート化が必要とされており、数々の音声符号化装置が開発されている。その中で、CELP方式は、音声信号を声道情報と音源情報に分離し、声道情報を線形予測係数から構成されるデジタルフィルタにより表現し、音源情報を数百～千種類程度の波形パターンから構成されている音源符号帳を用いてベクトル量子化するもので、低ビットレート(4 kb/s～8 kb/s)においても高品質の音声を実現できる方式として広く用いられている。

20

【0003】

CELP方式の音源は、適応符号帳と固定符号帳(確率的符号帳と雑音符号帳)の2種類の符号帳から選ばれる音源ベクトルから構成される。このうち、適応符号帳は、音源信号(特に母音部)に含まれる周期的成分を表現するもので、過去に合成した音源信号波形を蓄えたものである。一方、固定符号帳は、音源信号から周期的成分を取り除いた後のランダムな波形(音源信号のランダム成分)を表現するために予め容易されるものである。固定符号帳は、乱数によって作成されたものや、多数の音声データを用いて学習して作成したもの、パルス列によって構成されるものなど、多くの種類のものが提案され、用いられているが、CELP方式の音声符号化装置においては、過去に生成した音源信号を適応符号帳として用いるため、伝送路誤りが生じると誤りから復帰した後も、誤り時に生成した音源信号が適応符号帳として保存されているため、誤りの影響が伝播するという問題を有する。

30

【0004】

以下にCELP方式に基づく従来の音声符号化装置における適応符号帳探索部について説明する。図5は一般的なCELP型音声符号化装置を示したものである。図5において、入力音声信号1は、前処理器2によって波形整形された後、線形予測分析器3および加算器4に出力される。線形予測分析器3は、前処理後の入力音声信号を用いて線形予測分析を行い、線形予測係数を合成フィルタ5に出力する。合成フィルタ5は、加算器6から入力した音源信号と線形予測分析器3から入力した線形予測係数とを用いて音声合成を行い、加算器4に出力する。加算器4は、合成フィルタから入力した合成信号と前処理器2から入力した前処理後の入力音声信号との誤差を算出し、聴覚重み付け器7に出力する。聴覚重み付け器7は、誤差信号に聴覚重み付けを行い、誤差最小化手段8に出力する。誤差最小化手段8は、聴覚重み付け器7から入力した聴覚重み付け誤差が最小となるように、固定符号ベクトル、適応符号ベクトル、固定符号ベクトル利得、適応符号ベクトル利得を決定する。固定符号ベクトルは、固定符号帳9の中から選択され、固定符号ベクトル利得乗算器10に出力される。固定符号ベクトル利得乗算器10は、固定符号帳9から出力さ

40

50

れた固定符号ベクトルに固定符号ベクトル利得を乗じて、加算器 6 に出力する。適応符号ベクトルは、適応符号帳 1 1 の中から選択され、適応符号ベクトル利得乗算器 1 2 に出力される。適応符号ベクトル利得乗算器 1 2 は、適応符号帳 1 1 から出力された適応符号ベクトルに適応符号ベクトル利得を乗じて、加算器 6 に出力する。加算器 6 は、固定符号ベクトル利得乗算器 1 0 と適応符号ベクトル利得乗算器 1 2 から出力されたそれぞれのベクトルの加算を行い、音源ベクトルとして合成フィルタ 5 に出力する。誤差最小となる固定符号ベクトル、適応符号ベクトル、固定符号ベクトル利得、適応符号ベクトル利得の組み合わせによって加算器 6 によって生成された音源ベクトルは、過去の音源信号をバッファリングしている適応符号帳に新しく付け加えられる。そして、この誤差最小となる音源ベクトルを生成する適応符号ベクトル、固定符号ベクトル、適応符号ベクトル利得、固定符号ベクトル利得の情報が復号器側に伝送される。

10

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記従来の C E L P 型音声符号化装置では、伝送路誤りが生じた場合、適応符号帳にバッファリングされている内容が、符号器側と復号器側で異なってしまい、伝送路誤りから復帰した後も誤りの影響を大きく受けてしまうという問題を有していた。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記従来の問題を解決するものであり、伝送路誤りから復帰した直後でも符号器側と復号器側で同一の音源ベクトルを得られるようにし、また伝送路誤りから復帰した直後に生じる符号器側と復号器側で生成される音源ベクトルの誤差を緩和することのできる音声符号化 / 復号化装置を提供することを目的とする。

20

【 0 0 0 7 】

【 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、伝送路誤りの発生を監視するための情報が復号器側から符号器側に送られ、伝送路誤りが発生したと判定される場合には、誤りの発生した次のフレームまたサブフレームにおける適応符号帳探索の探索範囲を制限するようにしたものである。また、連続して伝送路誤りが発生した場合は、適応帳を用いずに、固定符号帳のみによる符号化処理を伝送路誤りが解消されるまで続けるようにしたものである。さらに、伝送路誤りを生じたときに生成された適応符号帳の使用を回避し、伝送路誤りがないうちに生成された適応符号帳を用いるようにしたものである。

30

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、過去に生成した音源ベクトルのバッファである適応符号帳と、音声復号化装置から受信した伝送路誤り監視信号に基づいて伝送路誤りが生じたかどうかを判定し、直前のフレームまたはサブフレームに伝送路誤りが生じたと判断した場合には、直前のフレームまたはサブフレームで生成した部分を適応符号帳の探索範囲から除外して適応符号帳探索を行う探索範囲限定手段とを有する音声符号化装置を備えた音声符号化 / 復号化装置であり、伝送路誤り解消直後のフレームまたはサブフレームにおいても、符号器側と復号器側で同一の音源ベクトルを生成することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、前記探索範囲限定手段は、直前の数フレームまたは数サブフレームに渡って伝送路誤りが生じていると判断した場合、その連続して伝送路誤りが生じたフレームまたはサブフレームで生成した適応符号ベクトルの利得を零にして、音源ベクトルを固定符号帳のみから生成するものであり、伝送路誤り解消直後のフレームまたはサブフレームにおいても、符号器側と復号器側で同一の音源ベクトルを生成することが可能となる。

40

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、前記探索範囲限定手段から探索範囲情報を入力して適応符号帳と固定符号帳のいずれか一方を選択する符号帳選択手段を有し、前記探索範囲限定手段が、直前の数フレームまたは数サブフレームに渡って伝送路誤りが生じて前記適

50

応符号帳に格納されている音源ベクトルの全てが探索範囲から除外されてしまうと判断した場合は、前記探索範囲情報を前記符号帳選択手段に出力し、前記符号帳選択手段は、前記適応符号帳を固定符号帳に切り替えて、音源ベクトルを固定符号帳のみから生成するものであり、伝送路誤り解消直後のフレームまたはサブフレームにおいても、符号器側と復号器側で同一の音源ベクトルを生成することが可能となる。

【0011】

本発明の請求項4に記載の発明は、前記音声符号化装置が、前記適応符号帳と固定符号帳のどちらの符号帳を用いるかを示す情報を前記音声復号化装置へ送信する手段を有し、前記音声復号化装置が、前記適応符号帳と固定符号帳のどちらの符号帳を用いるかを示す情報を基に前記適応符号帳と固定符号帳のいずれか一方を選択する手段を有するものであり、伝送路誤り解消直後のフレームまたはサブフレームにおいても、符号器側と復号器側で同一の音源ベクトルを生成することが可能となる。

10

【0012】

本発明の請求項5に記載の発明は、前記音声復号化装置が、受信したピッチ情報を用いて復号される適応符号ベクトルが、伝送路誤りによって正しく復号されなかったフレームの音源ベクトルを利用して復号されるかどうかを判定し、正しく復号されなかったフレームを利用して前記適応符号ベクトルが生成される場合は、受信したピッチ情報をそのまま用いて前記適応符号ベクトルを生成するものであり、符号器側と復号器側で得られる音源ベクトルの誤差が大きくなることを避けることが可能となる。

【0013】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施の形態におけるCELP型音声符号化装置の構成を示すものである。図1において、101は入力音声信号、102は入力音声信号101を入力として前処理後の入力音声信号を線形予測器103と加算器104に出力する前処理器、103は前処理後の入力音声信号を入力として線形予測分析を行い、線形予測係数を合成フィルタ105に出力する線形予測分析器、104は前処理後の音声信号と合成フィルタ105の出力信号とを入力として差分信号を算出し、聴覚重み付け器107に出力する加算器、105は加算器106から出力された音源ベクトルと線形予測分析器103から出力された線形予測係数とを入力として音声信号の合成を行なう合成フィルタ、106は固定符号ベクトル利得乗算器112と適応符号ベクトル利得乗算器114から出力されるそれぞれのベクトルを加算して合成フィルタ105に出力する加算器、107は加算器104から出力された誤差信号を入力として聴覚的な重み付けを行い、誤差最小化手段108に出力する聴覚重み付け器、108は聴覚重み付け器107から出力された聴覚重み付けの誤差パワーが最小となるような固定符号ベクトル、適応符号ベクトル利得、適応符号ベクトル利得の組み合わせを、探索範囲限定器109から出力された探索範囲に基づいて決定する誤差最小化手段、109は伝送路誤り監視信号を入力とし、誤差最小化手段108による適応符号等の探索範囲を決定して誤差最小化手段108に出力する探索範囲限定器、110は伝送路誤りの発生を検出するための伝送路誤り監視信号、111は固定符号ベクトル利得乗算器112に出力する予め定められた数の固定符号ベクトルを格納する固定符号帳、112は固定符号帳111から出力された固定符号ベクトルに固定ベクトル利得を乗じて加算器106に出力する固定符号ベクトル利得乗算器、113は加算器106から出力された過去の音源ベクトル(誤差最小化手段108によって最終的に決定されたもの)のバッファからなり、バッファに格納された信号列の一部を切り出して適応符号ベクトルとして適応符号ベクトル利得乗算器114に出力する適応符号帳、114は適応符号帳113から出力された適応符号ベクトルに適応符号ベクトル利得を乗じて加算器106に出力する適応符号ベクトル利得乗算器である。

20

30

40

【0014】

以上のように構成されたCELP型音声符号化装置について、以下にその動作を説明する。図1において、入力音声信号101は、定められたサンプル数からなるデジタル信

50

号であり、音声符号化処理は、この定められたサンプル数の音声信号毎に行なわれる。この定められたサンプル数の音声信号ブロックをフレームまたはサブフレームと呼ぶ。入力音声信号101は、前処理器102により帯域制限や利得調整が行なわれる。この前処理後の音声信号を用いて、線形予測分析器103は、公知の線形予測分析を行い、線形予測係数を算出する。合成フィルタ105は、線形予測分析器103で算出された線形予測係数を用いてフィルタを構成し、加算器6から出力されてくる音源ベクトルにフィルタ処理を行なって音声を行なう。加算器104は、前処理後の入力音声信号と合成フィルタ105によって合成された音声信号との差分信号を計算する。聴覚重み付け器107は、加算器104によって算出された差分信号に聴覚的な重み付けを行い、誤差最小化手段108に出力する。この聴覚的な重み付けは、一般的には、線形予測分析器103で算出された線形予測係数と聴覚重み付け係数を用いた線形予測フィルタを縦続接続したフィルタを用いて行なわれる。誤差最小化手段108は、聴覚重み付け後の差分信号(誤差信号)のパワーが最小となるように、合成フィルタ105に入力される音源ベクトルを、固定符号ベクトルと固定符号ベクトル利得と適応符号ベクトルと適応符号ベクトル利得の組み合わせを変えることによって調整する。一般的には、初めに適応符号帳113から最適な適応符号ベクトルを取り出して、乗算器114で適応符号ベクトル利得と乗算して加算器106への出力を決定し、続いて固定符号帳111の中から適応符号ベクトルと組み合わせた時に最適となる固定符号ベクトルを取り出して、乗算器112で固定符号ベクトル利得と乗算して加算器106への出力を決定する。探索範囲限定器109は、適応符号帳113の中から最適な適応符号ベクトルを取り出すときに、適応符号帳113の探索範囲を限定するものである。探索範囲限定器109は、探索範囲限定器109に入力される伝送路誤り監視信号110から、直前のフレームまたはサブフレームに伝送路誤りが生じたかを判定する。そして、直前のフレームまたはサブフレームで伝送路誤りが生じたと判定した場合には、適応符号帳113に格納されている過去に生成した音源信号のうち、直前のフレームで生成した部分を探索範囲から外して適応符号帳探索を行い、最適な符号ベクトルを選択するように、適応符号帳113の探索範囲を誤差最小化手段108に出力する。連続して直前のフレームまたはサブフレームに伝送路誤りが生じたと判定されている場合は、適応符号帳113に格納されている過去に生成した音源信号のうち、連続した直前のフレームで生成した部分を探索範囲から外して適応符号帳探索を行なうように適応符号帳探索範囲を決定し、誤差最小化手段108に出力する。しかしながら、伝送路誤りの連続が長時間に渡ることによって、適応符号帳113に格納されている音源符号帳の全てが探索範囲から除外されてしまうような場合は、適応符号ベクトル利得を零にして、音源ベクトルを固定符号ベクトルのみから生成するように、誤差最小化手段108の探索範囲を決定する。

【0015】

音声符号化装置を以上のように構成した場合、復号化装置には、符号化装置に伝送路誤り監視信号110を伝送する手段を付加する必要があるが、復号化装置における復号処理は従来のもので全く同じものになるため、従来のもをそのまま用いることが可能である。なお、伝送路誤り監視信号110としては、予め定められた信号を一定時間間隔(1フレーム分の符号化パラメータを伝送する時間間隔より短い)で送信するものなどが考えられ、この場合、探索範囲限定器109では、予め定められた信号と異なる信号を受け取った場合に、その時送信したフレームの符号化情報に伝送路誤りが発生したと判断する。

【0016】

このように、上記第1の実施の形態によれば、復号器側から伝送路誤り情報を受け取った符号器が、直前のフレームまたはサブフレームに伝送路誤りが生じたかを判断し、伝送路誤りが生じた場合には、直前のフレームまたはサブフレームで生成した部分を適応符号帳の探索範囲から除外する探索範囲限定器109を備えたものであり、伝送路誤り解消直後のフレームまたはサブフレームにおいても、符号器側と復号器側で同一の音源ベクトルを生成することが可能となる。

【0017】

10

20

30

40

50

(実施の形態2)

次に、本発明の第2の実施の形態について図2を参照しながら説明する。図2において、201は入力音声信号、202は入力音声信号201を入力として前処理後の入力音声信号を線形予測分析器203と加算器204に出力する前処理器、203は前処理後の入力音声信号を入力として線形予測分析を行い、線形予測係数を合成フィルタ205に出力する線形予測分析器、204は前処理後の音声信号と合成フィルタ205の出力信号とを入力として差分信号を算出し、聴覚重み付け器207に出力する加算器、205は加算器206から出力された音源ベクトルと線形予測分析器203から出力された線形予測係数とを入力として音声信号の合成を行なう合成フィルタ、206は固定符号ベクトル利得乗算器212と適応符号ベクトル利得乗算器216から出力されるそれぞれのベクトルを加算して合成フィルタ205に出力する加算器、207は加算器204から出力された誤差信号を入力として聴覚的な重み付けを行い、誤差最小化手段208に出力する聴覚重み付け器、208は聴覚重み付け器207から出力された聴覚重み付け後の誤差パワーが最小となるような固定符号ベクトル、適応符号ベクトル、固定符号ベクトル利得、適応符号ベクトル利得の組み合わせを、探索範囲限定器209から出力された探索範囲に基づいて決定する誤差最小化手段、209は伝送路誤り監視信号210を入力とし、誤差最小化手段208による適応符号帳214の探索範囲を決定して誤差最小化手段208および符号帳選択器215に出力する探索範囲限定器、210は伝送路誤りの発生を検出するための伝送路誤り監視信号、211は固定符号ベクトルを固定符号ベクトル利得乗算器212に出力する予め定められた数の固定符号ベクトルを格納する固定符号帳、212は固定符号帳211から出力された固定符号ベクトルに固定符号ベクトル利得を乗じて加算器206に出力する固定符号ベクトル利得乗算器、213は固定符号ベクトルを符号帳選択器215に出力する予め定められた数の固定符号ベクトルを格納する固定符号帳、214は加算器206から出力された過去の音源ベクトル(誤差最小化手段208によって最終的に決定されたもの)のバッファからなり、バッファに格納された信号列の一部を切り出して適応符号ベクトルとして符号帳選択器215に出力する適応符号帳、215は探索範囲限定器209から探索範囲情報を入力し、固定符号帳213と適応符号帳214からそれぞれ入力したベクトルのうち一方のみを選択して符号ベクトル利得乗算器216へ出力する符号帳選択器、216は符号帳選択器215から出力された符号ベクトルに符号ベクトル利得を乗算して加算器206に出力する符号ベクトル利得乗算器である。

【0018】

以上のように構成されたCELP型音声符号化装置について、以下にその動作を説明する。図2において、入力音声信号201は、定められたサンプル数からなるデジタル信号であり、音声符号化処理は、この定められたサンプル数の音声信号毎に行なわれる。この定められたサンプル数の音声信号ブロックをフレームまたはサブフレームと呼ぶ。入力音声信号201は、前処理器202により帯域制限や利得調整が行なわれる。この前処理後の音声信号を用いて、線形予測分析器203は、公知の線形予測分析を行い、線形予測係数を算出する。合成フィルタ205は、線形予測分析器203で算出された線形予測係数を用いてフィルタを構成し、加算器206から出力されてくる音源ベクトルにフィルタ処理を行なって音声合成を行なう。加算器204は、前処理後の入力音声信号と合成フィルタ205によって合成された音声信号との差分信号を計算する。聴覚重み付け器207は、加算器204によって算出された差分信号に聴覚的な重み付けを行ない、誤差最小化手段208に出力する。この聴覚的な重み付けは、一般的には、線形予測分析器203で算出された線形予測係数と聴覚重み付け係数を用いた線形予測フィルタを縦続接続したフィルタを用いて行なわれる。誤差最小化手段208は、聴覚重み付けの後の差分信号(誤差信号)のパワーが最小となるように、合成フィルタ205に入力される音源ベクトルを、固定符号ベクトルと固定符号ベクトル利得と適応符号ベクトルと適応符号ベクトル利得の組み合わせを変えることによって調整する。一般的には、初めに適応符号帳214から最適な適応符号ベクトルを取り出して、乗算器216で適応符号ベクトル利得と乗算して加算器206への出力を決定し、続いて固定符号帳211の中から適応ベクトルと組み合わせ

10

20

30

40

50

た時に最適となる固定符号ベクトルを取り出して、乗算器 212 で固定符号ベクトル利得と乗算して加算器 206 への出力を決定する。探索範囲限定器 209 は、適応符号帳 214 の中から最適な適応符号ベクトルを取り出すときに、適応符号帳 214 の探索範囲を限定するものである。探索範囲限定器 209 は、探索範囲限定器 209 に入力される伝送路誤り監視信号 210 から直前のフレームまたはサブフレームに伝送路誤りが生じたかを判定する。そして、直前のフレームまたはサブフレームで伝送路誤りが生じたと判定した場合には、適応符号帳 214 に格納されている過去に生成した音源信号のうち、直前のフレームで生成した部分を探索範囲から外して適応符号帳探索を行ない、最適な符号ベクトルを選択するように、適応符号帳 214 の探索範囲を誤差最小化手段 208 および符号帳選択器 215 に出力する。連続して直前のフレームまたはサブフレームに伝送路誤りが生じたと判定した場合には、適応符号帳 214 に格納されている過去に生成した音源信号のうち、連続した直前のフレームで生成した部分を探索範囲から外して適応符号帳探索を行なうように適応符号帳探索範囲を決定し、誤差最小化手段 208 に出力する。しかしながら、伝送誤りの連続が長時間に渡ることによって適応符号帳 214 に格納されている音源符号帳の全てが探索範囲から除外されてしまう場合は、適応符号帳 214 を用いずに固定符号帳 213 を用いて音源ベクトルを生成するように、符号帳選択器 215 と誤差最小化手段 208 に探索範囲を出力する。符号帳選択器 215 は、入力された探索範囲が固定符号帳探索を示す内容となっている場合には、固定符号帳 213 からの入力される符号ベクトルを符号ベクトル利得乗算器 216 に出力する。

10

【0019】

20

音声符号化装置を以上のように構成した場合、復号化装置には、適応符号帳と固定符号帳のどちらか一方を選択する手段が必要となる。簡単な方法としては、どちらの符号帳を用いているのかを示す情報を符号化装置側で付加して復号化装置側へ伝送すればよい。このためにビットを割くことが不可能な場合には、伝送路誤り監視手段を付加して、過去に連続した伝送路誤りが発生していた場合に、固定符号帳と適応符号帳の切り替えを行なう必要がある。

【0020】

なお、伝送路誤り監視信号 210 としては、予め定められた信号を一定時間間隔（1 フレーム分の符号化パラメータを伝送する時間間隔より短い）で送信するものなどが考えられ、この場合、探索範囲限定器 209 では、予め定められた信号と異なる信号を受け取った場合に、その時送信したフレームの符号化情報に伝送路誤りが発生したと判断する。

30

【0021】

このように、上記第 2 の実施の形態によれば、誤りフレーム後の正常フレームにおいて、符号化装置の音源ベクトルと復号化装置の音源ベクトルとの間に歪みを生じることなく、同一の音源ベクトルが得られるようにすることができる。また、適応符号帳をキャンセルして、適応符号ベクトルに割り当てられた情報量を使用しない上記第 1 の実施の形態よりも音質を向上させることができる。

【0022】

（実施の形態 3）

次に、本発明の第 3 の実施の形態における音声復号化装置について説明する。図 3 は音声復号化装置の適応符号帳に格納されている音源波形を示したものであり、301 は適応符号帳に格納されている音源波形、302 は伝送路誤りによって正しく復号されなかったフレームで生成された音源波形の部分、 P_i は伝送路誤りのあったフレームの直後に符号化装置から伝送された正常フレームのラグ値、 V_{p_i} はラグ値 P_i に基づいて適応符号帳から切り出された適応符号ベクトルの区間、 $N_{V_{p_i}}$ はこれから音源波形を生成する区間（現在のフレームまたはサブフレーム）を示している。

40

【0023】

図 3 において、符号化装置から伝送されたラグ値 P_i によって表される適応符号ベクトル（区間 V_{p_i} ）は、伝送路誤りによって正しく復号されなかったフレームの音源ベクトルを含んでしまうため、波形歪みが大きくなる。そこで、このように直前のフレームに伝送

50

路誤りなどがあった場合には、符号化装置から伝送されたラグ値 P_i の整数倍のピッチ ($n P_i$) を用いて適応符号ベクトルを生成する。このときの整数 n は、誤った情報によって生成された音源部分 302 を含まないために必要な整数の最小値であり、図 3 においては、 $n = 3$ となり、 V_{p3} が適応符号ベクトルとして切り出される。

【0024】

また、図 4 は図 3 の直後のフレームまたはサブフレームにおける復号化装置の適応符号帳の音源波形を示している。このとき、符号化装置から伝送されたラグ値 P_{i+1} に基づいて切り出される適応符号ベクトル $V_{p_{i+1}}$ は、まだ誤りフレームにおいて生成した音源波形を含んでいる。これを避けるためには、 $n P_{i+1}$ の $n = 4$ として、 V_{p4} を適応符号ベクトルとして用いればよい。ただし、図 4 に示すような場合には、 $V_{p_{i+1}}$ に含まれる誤りフレームにおいて生成した音源波形を含む割合が低い場合、 V_{p4} を用いずに $V_{p_{i+1}}$ を用いても良いが、その場合は $V_{p_{i+1}}$ に含まれる誤りフレームにおいて生成した音源波形を含む割合による場合分けを行なう必要がある。

10

【0025】

なお、このような整数倍ピッチを用いる手法が有効となるのは、ピッチ周期がはっきりした有声部においてであり、符号化装置から伝送された適応符号ベクトル利得が 1.0 に近い値の時、または誤りフレームより前の数フレームにおけるラグ値の変化が小さく、誤りフレーム直後の正常フレームにおけるラグ値と等しいかほぼ等しい場合である。また、過去の誤り発生時に生成した部分を避けて適応符号ベクトルを適応符号帳から切り出すため、復号化装置の適応符号帳に格納される音源波形は、符号化装置の適応符号帳よりも長時間格納する必要がある。

20

【0026】

このように、上記第 3 の実施の形態によれば、適応符号ベクトルが有効に働く部分において、誤りフレーム後の正常フレームにおける適応符号ベクトルの歪みを抑えることが可能となる。

【0027】

【発明の効果】

以上のように、本発明は、CELP 型音声符号化 / 復号化装置において、伝送路誤りから復帰した直後でも、符号器側と復号器側で同一の音源ベクトルが得られ、また、伝送路誤りから復帰した直後に生じる符号器側と復号器側で生成される音源ベクトルの誤差を緩和することができる優れた音声符号化 / 復号化装置を実現できるものである。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における音声符号化装置の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態における音声符号化装置の構成を示すブロック図

【図 3】本発明の第 3 の実施の形態における音声符号化装置の適応符号帳の模式図

【図 4】本発明の第 3 の実施の形態における音声符号化装置の適応符号帳の模式図

【図 5】一般的な CELP 音声符号化装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

104 加算器

106 加算器

112 固定符号ベクトル利得乗算器

114 適応符号ベクトル利得乗算器

204 加算器

206 加算器

212 固定符号ベクトル利得乗算器

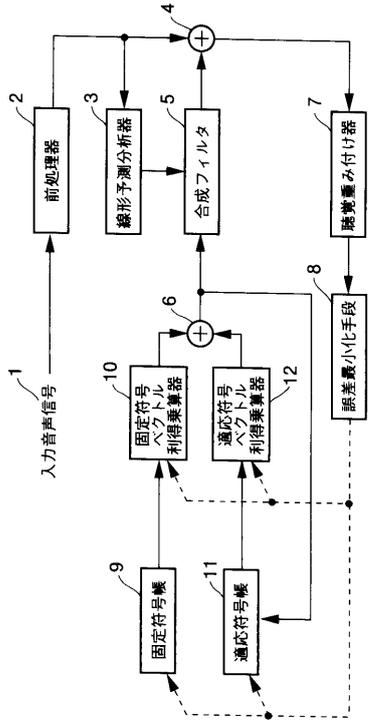
216 符号ベクトル利得乗算器

301 適応符号等音源波形

302 誤り発生フレームにおいて生成された適応符号帳音源波形区間

40

【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平5 - 307400 (JP, A)
特開平7 - 36496 (JP, A)
特開平5 - 281998 (JP, A)
特開平6 - 282298 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10L 19/00-19/14

H03M 7/30

H04B 14/04