

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3964144号
(P3964144)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年6月1日(2007.6.1)

(51) Int.C1.

F 1

G 1 O L	19/06	(2006.01)	G 1 O L	19/06	B
G 1 O L	19/10	(2006.01)	G 1 O L	19/10	A
G 1 O L	19/12	(2006.01)	G 1 O L	19/12	Z

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2001-36935 (P2001-36935)
(22) 出願日	平成13年2月14日 (2001.2.14)
(65) 公開番号	特開2001-265397 (P2001-265397A)
(43) 公開日	平成13年9月28日 (2001.9.28)
審査請求日	平成15年9月29日 (2003.9.29)
(31) 優先権主張番号	09/504626
(32) 優先日	平成12年2月15日 (2000.2.15)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	596092698 ルーセント テクノロジーズ インコーポ レーテッド アメリカ合衆国, 07974-0636 ニュージャーシー, マレイ ヒル, マウン テン アヴェニュー 600
(74) 代理人	100064447 弁理士 岡部 正夫
(74) 代理人	100085176 弁理士 加藤 伸晃
(74) 代理人	100106703 弁理士 産形 和央
(74) 代理人	100096943 弁理士 白井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】入力信号をボコーディングする方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力信号をボコーディングする方法であつて、

(A) 第1信号パルス及び第2信号パルスを有するフィルタ処理された信号を得るために、入力信号をフィルタ処理するステップ、

(B) データ構造内の第1トラック内の第1パルス位置と、前記第1信号パルスとを関連付けることにより、前記第1信号パルスをコード化するステップ、

(C) 前記データ構造内の第2トラック内の第2パルス位置に第2信号パルスを割当てるステップ、

(D) 前記第1パルス位置と前記第2パルス位置が隣接する組み合わせとならないことを確認するステップ、及び

(D2) 前記第1パルス位置と前記第2パルス位置が隣接する組み合わせの場合のみ、該第2信号パルスを無視するステップからなる方法。

【請求項2】

前記(A)ステップは、信号を線形予測フィルタで処理することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

(E) 信号を複数の信号フレームに分割するステップをさらに有することを特徴とする請求項1記載の方法。

10

【請求項 4】

前記(E)ステップは、アナログ信号を受信するステップを含むことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

前記(E)ステップは、デジタル信号を受信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 6】

前記(D)ステップは、第 1 信号パルスから所定距離離れたものとして第 2 信号パルスを認定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。 10

【請求項 7】

前記認定するステップは、前記所定の距離は少なくとも 2 つのパルス位置であることをチェックするステップを含むことを特徴とする請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】入力信号をボコーディングする装置であって、

(A) 入力信号の受信に応答して第 1 信号パルスと第 2 信号パルスを有するフィルタ処理された信号を生成する線形予測フィルタ、

(B) 複数のトラック位置とルールの組を具備したルックアップテーブルを有し、該第 1 信号パルスを第 1 の複数のトラック位置内の第 1 トラック位置に制限し、該第 2 信号パルスを第 2 の複数のパルス位置内の第 2 のトラック位置に前記ルールに従って制限するプロセッサであって、該第 1 パルスの位置と該第 2 パルスの位置が隣接する組み合わせの場合のみ該第 2 信号パルスが無視される、プロセッサ、及び 20

(C) 前記プロセッサからの複数の励振パラメータの受領に応答して、送信信号中に複数の励振パラメータを送信する送信器
からなる装置。

【請求項 9】

(D) メモリバッファを有し入力ポートでの受信に応答して入力信号を入力信号フレームに分割する入力ポート
をさらに有することを特徴とする請求項 8 記載の装置。 30

【請求項 10】

前記ルールは、第 1 トラック内の第 1 信号パルスとの関係において第 2 トラック内の第 2 信号パルスの位置に対する少なくとも 1 つの制約条件を含み、

前記第 2 信号パルスと第 1 信号パルスの関係は、第 1 信号が第 2 トラックにおいて隣接しないように、第 2 信号が第 2 トラック内に配置される
ことを特徴とする請求項 8 記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、音声圧縮に関し、特にコード励振線形予測 (code excited linear prediction (CELP)) ボコーディングに関する。 40

【0002】**【従来の技術】**

ボイスエンコーダ / デコーダ (ボコーダ) は、通信チャネルで必要とされる伝送帯域幅を減らすために音声信号を圧縮している。 1 回の呼びに必要とされる伝送帯域を減らすことにより、同一の通信チャネルを使用する呼びの数を増加させることができる。初期の音声コード化技術、例えば線形予測コード化 (linear predictive coding (LPC)) 技術は、フィルタを用いて音声信号の冗長性を取り除き、そして音声信号を圧縮している。この LPC フィルタは、人間の声をモデル化するためにスペクトラムエンベロープを再生している。さらにまた、LPC フィルタは無聲音 (unvoiced sound) に対するノイズ状の入 50

力を受信しながら、鼻音および母音に対する準周期的な入力を受信することによって励振される。

【0003】

コード励振線形予測（C E L P）ボコーダとして知られるボコーダが存在する。C E L P ボコーディングは、4 - 8 k b p s で他の32 k b p s の音声コード化技術に匹敵するような音声品質を達成する音声データ圧縮技術である。このC E L P ボコーダは、初期のL P C 技術に対し、2つの改良点がある。第1の改良点は、C E L P ボコーダは、ピッチ予測器を用いてピッチ情報を抽出することにより音声（ボイス）の詳細を捕獲しようとしている点である。第2の改良点は、C E L P ボコーダは実際の音声波形から形成された残留信号から抽出されたノイズ状の信号でもってL P C フィルタを励振している点である。

10

【0004】

C E L P ボコーダは、3つの主要素を有している。即ち、1) 短期予測フィルタ、2) 長期予測フィルタ（ピッチ予測器あるいはアダプティブコードブックとして知られる）、3) 固定コードブックである。圧縮は、ある数のビットを元の音声信号を表すのに用いられるビットの数よりも少ない各成分に割り当てるにより達成される。第1の主要素は、線形予測を用いて音声信号内の短期冗長性を取り除いている。短期予測器から得られた誤差信号即ち残留信号が長期予測器に対する目標信号となる。

【0005】

有声音声（voiced speech）は、準周期的特徴を有し、長期予測器がピッチ周期を残留信号から抽出して前の周期から予測される情報を取り除いている。長期フィルタと短期フィルタを通過した後、残留信号はほとんどノイズ状の信号となる。分析 / 合成技術を用いて固定コードブック検索で最適な適合を見いだし、そのベクトルのライブラリーからのエントリでもってノイズ状残留信号を置換している。最適のマッチングベクトルを表す符号が、ノイズ状残留信号の代わりに送信される。algebraic C E L P (A C E L P) ボコーダにおいては、固定コードブックは、数少ないノンゼロパルスからなり、パルスの場所と符号（例えば、+1または-1）により表される。

20

【0006】

C E L P ボコーダを具体化する際には、C E L P ボコーダは来入音声信号をフレームにブロック化即ち分割して短期予測器のL P C 係数をフレーム毎に1回更新する。L P C 残留信号をその後長期予測器と固定コードブック検索用にサブフレームに分割する。例えば、入力音声は、短期予測器に対しては160個のサンプルフレームにブロック分けされる。その結果得られた残留信号は、その後それが53個のサンプルと、53個のサンプルと、54個のサンプルからなるサブフレームに分割される。各サブフレームは、その後長期予測器と固定コードブック検索により処理される。

30

【0007】

図1においては、音声信号100の単一フレームの例が示されている。音声信号100は異なるピッチの有声信号（voiced signal）と非有声信号（unvoiced signal）からなる。音声信号100はL P C フィルタを有するC E L P ボコーダが受領する。C E L P ボコーダの第1ステップは、音声信号内の短期冗長性を除去することである。その結果得られた短期冗長性が除去された信号は、図2の残留音声信号200となる。

40

【0008】

L P C フィルは、全ての冗長性のある情報を取り除くことはできず、フィルタ処理された残留音声信号200内に残った準周期的ピーク（山）とバレイ（谷）は、ピッチパルスと称する。短期予測フィルタを残留音声信号200に適用すると、短期フィルタ処理信号300（図3）が得られる。長周期予測フィルタは、図3の短期フィルタ処理信号300の準周期的ピッチパルスを取り除き、その結果大部分がノイズ状信号400（図4）が得られる。そしてこれが固定コードブック検索用の目標信号となる。図4は、3つのサブフレーム354, 356, 358に分割された固定コードブック目標信号350の160個のサンプルフレームのプロットを示す。このコード値がその後通信ネットワークを介して送信される。

50

【0009】

図5において、ルックアップテーブル450はサブフレーム内のパルスの位置をマッピングしている。サブフレーム内のパルスは、ルックアップテーブル内の16個の位置402の1つの中にあるように制限がつけられている。各トラック404は、16個の位置402を有するために4個のビット(2^4)のみで各パルスの位置を表すことができる。各パルスのマッピングは、個々のトラック404内で行われる。そのため2つのトラック406, 408がサブフレーム内の2つのパルスの位置を表すのに必要とされる。

【0010】

この例では、サブフレーム354(図4)では、励振用に僅か53個のサンプルを有するだけで、位置0-52のみを有効とする。図5のトラック406, 408が分割されるために、トラック406, 408は、元の励振長さを超える位置を含む。トラック1内の位置56, 60とトラック2内の位置57, 61は無効で使用されることはない。図4の最初の2つのパルス310, 312の場所は、13番のサンプルと17番のサンプルに対応する。

10

【0011】

図5のテーブル450を用いることにより、13番サンプルは、第1トラック406内の第3番位置410内にあると決定される。第2パルスは17番サンプル内にあり、第2トラック408内の第4番位置412にある。そのためパルスは、それぞれ4個のビットとして表示され、送信される。サブフレーム354内の他のパルス314と図4の316, 318, 320, 322は無視されるが、これはコードブックが2つのトラックのみしか有しないからである。

20

【0012】

パルス位置の制約条件のみがトラック内のパルス位置により与えられる。好ましくないことに、CELPボコーダは、トラック内の隣接する位置にパルスを置く傾向がある。トラック内の隣接する位置にパルスを置くことにより、有聲音声の開始点がコード化され、発声(utterance)のよりバランスのとれたコード化ではなく、有聲音声の開始点がコード化される。さらにまた、ボコーダのビットレートが低下し、使用されるパルスが減るにつれて、音声の品質はトラック内にパルスを非効率的に配置することにより悪影響を受ける。

【0013】

30

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、発声に対し、よりバランスのとれたコード化を行うためにトラック内にパルスを配置する際の制約を与える方法を提供することである。

【0014】**【課題を解決するための手段】**

トラック位置の配置の非効率性は、パルス位置トラック内にパルスを有効に配置することを制約するような付加された制約条件を実行することにより取り除くことができる。信号をコード化する間、トラック内にパルスを配置することに対し制約を与える付加的な制約条件を実行することにより、復号化された信号の信号品質が向上する。

【0015】

40

【発明の実施の形態】

図6に制約の付されたパルス位置の2つのトラックコードブックのテーブルを示す。テーブル500は、2つのパルス位置トラック502, 504を有し、これらは各トラックに対し16個の位置506を特定する。第1トラック502と第2トラック504内の0から13までの固定コードブックエントリ506は、有効なパルス位置にマッピングされる。コードブック内のパルス位置の第14エントリ508と第15エントリ510は使用されない。さらにまたパルス位置が決定されたときには、コードブックに付加的な制約条件が用いられる。例えば、付加的な制約条件は、2つのパルスはコードブック内で隣接する位置を占有しないように配置することである。

【0016】

50

隣接する位置は、テーブル内で隣接するパルス位置で、例えばパルス位置 512 の 0 とパルス位置 514 の 1 あるいはパルス位置 516 の 4 とパルス位置 518 の 5 である。1つのパルスが2つのトラック 502 と 504 のそれぞれに対しコード化される。トラック内でいかに近いパルスが配置されるかに対し制約条件を与えることにより、復号化された発声の品質の向上が達成される。さらにまたこの実施例においては、可能なパルス位置を含む2個のトラックコードブックテーブルが記載されている。他の実施例においては、コードブックテーブルは3個以上のトラックを有する。さらにまた別の実施例においては、複数のパルスがマルチトラックコードブック内の單一トラック内に配置される。

【0017】

図7において、通信システム600は受信器604に接続された送信器602を有する。
送信器602、受信器604は、通信バス606により接続されている。通信バス606は、有線ベースのネットワーク（例えば、LAN、WAN、インターネット、ATMネットワーク、公衆電話回線網）あるいは無線ネットワーク（例えば、セルラ、マイクロウェーブ、通信衛星ネットワーク）である。通信バス606に対する主な要件は、送信器602と受信器604との間でデジタルデータを伝送できることである。

10

【0018】

送信器602、受信器604は、それぞれ信号入力／出力デバイス608、610を有する。デバイス608、610は、送信器602と受信器604との間でアナログ音声信号を転送する電話機として示されている。信号入力／出力デバイス608は送信器602に二線式通信バス612を介して接続される。同様に他の受信器内信号入力／出力デバイス610は受信器604に二線式通信バス614を介して接続される。本発明の他の実施例においては、信号入力デバイスは、送信器および受信器に組み込むことができる（即ち、送信器と受信器内に組み込まれたスピーカとマイク）あるいは無線通信バス（即ち、コードレス電話機）を介して通信できる。

20

【0019】

送信器602は二線式通信バス612に接続された受信器内アナログ信号ポート616と、CELPボコーダ618と受信器内コントローラ620を有する。受信器内コントローラ620は、受信器内アナログ信号ポート616とCELPボコーダ618とネットワークインターフェース622に接続される。さらにまた、ネットワークインターフェース622はCELPボコーダ618と受信器内コントローラ620と通信バス606に接続される。

30

【0020】

同様に受信器604は、受信器内コントローラ626に接続された別のネットワークインターフェース624と通信バス606と受信器内ボコーダ628を有する。受信器内コントローラ626は受信器内ボコーダ628とネットワークインターフェース624と受信器内アナログ信号ポート630に接続される。さらに受信器内アナログ信号ポート630は、二線式通信バス614に接続される。

【0021】

ボイス信号は、CELPボコーダ618から受信器内アナログ信号ポート616で受信する。受信器内コントローラ620は送信器602に対し制御信号とタイミング信号を与え、アナログポート161が受信した信号を信号を圧縮するためにCELPボコーダ618に送ることができるようになっている。CELPボコーダ618は、図6に示したデータ構造を具備した固定ブックとフィルタとを有する。図6のデータ構造500は、トラック内のパルス毎の位置を有するフィルタ処理された信号に対し制約条件を与える。

40

【0022】

さらにまたパルス位置は、2つの隣接するパルスがコード化されないような制約条件が与えられる。2つのパルスが隣接すると、第1パルスがコード化され、第1トラック502内にパルス位置が割り当てられる。第2パルスは、第2トラック504内の第2パルス位置とは関連づけられず無視される。圧縮された信号は、CELPボコーダ618からネットワークインターフェース622にその後送られる。ネットワークインターフェース622は

50

圧縮された信号を通信バス 606 を介して受信器 604 に送る。

【0023】

受信器 604 内のネットワークインターフェース 624 がこの圧縮した信号を受信する。受信器内コントローラ 626 は、この受信した圧縮信号を受信器内ボコーダ 628 に送るようにする。この受信器内ボコーダ 628 は、図 6 のルックアップテーブル 500 を用いて受信 / 圧縮した信号からアナログ信号を再生する。ルックアップテーブルは、固定コードブックのコントリビューションを再生して、信号は長周期と短周期の予測器により、その後アナログ信号がフィルタ処理される。このアナログ信号は、受信器のアナログ信号ポート 630 を介して受信器の信号入力 / 出力デバイス 610 に送られる。

【0024】

図 6において、送信器 602 によるアナログ音声信号の信号処理を示す。前置プロセッサ 710 はアナログ信号を受信する入力を有し、LP フィルタ 714 と信号コンバイナ 712 に接続されている。信号コンバイナ 712 は、前置プロセッサ 710 と合成フィルタ 716 からの信号を結合する。信号コンバイナ 712 の出力は、知覚重み付けプロセッサ 718 に入力される。

【0025】

合成フィルタ 716 は LP フィルタ 714 と信号コンバイナ 712 と他の信号コンバイナ 720 とアダプティブコードブック 732 とピッチアナライザ 722 に接続される。ピッチアナライザ 722 は知覚重み付けプロセッサ 718 と固定コードブック検索 734 とアダプティブコードブック 732 と合成フィルタ 716 と信号コンバイナ 720 とパラメータコード化器 724 に接続される。パラメータコード化器 724 は送信器 728 と固定コードブック検索 734 と固定コードブック 730 と LP フィルタ 714 とピッチアナライザ 722 に接続される。

【0026】

図 7 のアナログデバイス 608 からアナログ信号は、前置プロセッサ 710 が受信する。この図 8 の前置プロセッサ 710 は、信号を処理しゲインと他の信号特性を調整する。前置プロセッサ 710 からの信号は、その後 LP フィルタ 714 と信号コンバイナ 712 の両方に送られる。LP フィルタ 714 により生成された係数情報は、合成フィルタ 716 と知覚重み付けプロセッサ 718 とパラメータコード化器 724 に送られる。合成フィルタ 716 は LP フィルタ 714 からの LP 係数情報と信号コンバイナ 720 からの信号を受信する。

【0027】

合成フィルタ 716 は、音声の粗い短周期スペクトラム形状をモデル化して前置プロセッサ 710 の出力を信号コンバイナ 712 で組み合わせた信号を生成する。信号コンバイナ 712 から得られた信号は、知覚重み付けプロセッサ 718 でフィルタ処理される。同時に知覚重み付けプロセッサ 718 は LP フィルタ 714 から LP 係数情報を受領する。知覚重み付けプロセッサ 718 はポストフィルタであり、このフィルタ内で高い音声エネルギーを含む周波数で信号スペクトラムを増幅し、そして低い音声エネルギーを含むこれらの周波数を減衰することによってコード化歪みを有効に「マスク」する。

【0028】

知覚重み付けプロセッサ 718 の出力は、固定コードブック検索 734 とピッチアナライザ 722 に送られる。固定コードブック検索 734 は符号値を生成し、それがパラメータコード化器 724 と固定コードブック 730 に送られる。固定コードブック検索 734 は固定コードブック 730 から分離した形で示されているが、固定コードブック 730 内に含めてもよく、別々にこれらの機能を実行する必要はない。さらにまた固定コードブック検索 734 は、図 6 のルックアップテーブル 500 のデータ構造にアクセスし、より関連するパルス信号情報が復号化できるような付属の制約条件により隣接するパルスがコードブックによりコード化されるのを阻止する。

【0029】

図 8 のピッチアナライザ 722 はピッチデータを生成し、それがパラメータコード化器 7

10

20

30

40

50

24とアダプティブコードブック732に送られる。アダプティブコードブック732はピッチデータをピッチアナライザ722から受領し、フィードバック信号を信号コンバイナ720から受領して音声信号の長期(即ち、周期的)成分をモデル化する。アダプティブコードブック信号の出力は、固定コードブック730の出力と信号コンバイナ720により組み合わされる。

【0030】

固定コードブック730は、固定コードブック検索734により生成された符号値を受領し、信号を再生する。この生成された信号は、固定コードブック730からの信号と信号コンバイナ720により組み合わされる。その結果得られた組合せ信号を合成フィルタ716がその後用いて音声信号の短期スペクトラム形状をモデル化してそれをアダプティブコードブック732に与える。10

【0031】

パラメータエンコーダは、アダプティブコードブック732とピッチアナライザ722とL Pフィルタ714からパラメータを受領する。受信したパラメータを用いてこのパラメータエンコーダは圧縮信号を生成する。圧縮信号はその後ネットワークを介し送信器728により送信される。

【0032】

上記のシステムは他の実施例においては、ボコーダのコード化部分と復号化部分は同一素子内、例えばデジタルアンサリングマシーン内に配置することもできる。このような実施例における通信パスは、圧縮信号を記憶し、メモリから取り出すことのできるデータバスである。20

【0033】

図9には、本発明によるC E L Pボコーダを有する受信器のブロック図が示されている。受信器604は、受信器802に接続されたネットワークインターフェースを有する。固定コードブック804は受信器802とゲインファクタC812に接続されている。信号コンバイナ806は、合成フィルタ808とゲインファクタP811とゲインファクタC812に接続されている。アダプティブコードブック810はゲインファクタP811と信号コンバイナ806の出力に接続されている。合成フィルタ808は信号コンバイナ806の出力と知覚ポストフィルタ814に接続されている。知覚ポストフィルタ814は受信器内アナログ信号ポート630の出力と合成フィルタ808に接続されている。30

【0034】

この圧縮された信号を受信器604が受信器内アナログ信号ポート616で受信する。受信器802は受信器内アナログ信号ポート616で受信した圧縮信号からデータを取り出す。このデータは固定コードブックインデックス、固定コードブックゲイン、適応形コードブックインデックス、適応形コードブックゲインとL P係数に対するインデックスから成り立っている。固定コードブック804は図6のルックアップテーブル500のデータ構造を有する。

【0035】

図9の固定コードブック804は信号を生成し、この信号は信号コンバイナ806によりアダプティブコードブック810とゲインファクタC812からの信号と組み合わされる。この信号コンバイナ806からの組み合わされた信号を合成フィルタ808が受領し、そしてアダプティブコードブック810に戻す。合成フィルタ808は、この組み合わされた信号を用いて音声信号を再生する。この再生された音声信号は、音声信号を調整する知覚ポストフィルタ814を通る。この音声信号はその後受信器内アナログ信号ポート630により受信器に戻される。40

【0036】

かくして、元の信号をコード化するのに用いられる付加的な制約条件は、標準のC E L Pデバイスと適用性を有する付加的な制約条件を用いる復号化デバイスとコード化デバイスには不知のものである。他の実施例においては、付加的な制約条件は、トラック内の他の有効パルス位置に再度マッピングされる有効パルス位置となり、コード化ボコーダと復号

化ボコーダの両方がパルスの再配置（relocation）を解釈できる。

【0037】

図10には、ルックアップテーブル内のパルスの位置に対し、ルックアップテーブルの付加的な制約条件を用いるボコーディングの方法を示す。ステップ902において、入力信号（例、アナログボイス信号）を図7の受信器604が受領する。この入力信号を図10のステップ903で信号フレームに分割し、その結果個々の信号部分が処理される。各信号フレームは、図8のL Pフィルタ714で処理され（ステップ904）、その結果残留信号と称するフィルタ処理された入力信号が得られる。

【0038】

このフィルタ処理された残留信号は、さらにステップ906で長期フィルタと固定コードブック730に適合型コードブックによりフィルタ処理され、信号パルスを有するフィルタ処理された入力信号から長周期信号の冗長性を除去する。ステップ908においては、固定コードブックインデックスがトラック内の第1信号パルスと第2トラック内の第2信号パルスの位置を特定する。

【0039】

固定コードブック730は、図6のルックアップテーブル500とトラック内のパルス位置の配置を制限する制約ルールを含む。ステップ909においては、制約ルールを用いてパルス配置の制約の要件を満たす第2パルストラック内の第2パルスの位置を認証する。パルス配置の制約条件の例は、パルス位置はトラック内では隣接することはできず、かつまたパルス位置は少なくとも3つの位置だけ離れていかなければならない。

【0040】

ルックアップテーブル500を固定コードブック730が用いて信号から残ったパルス信号を表す二進パターンを生成する。二進パターンがその後ステップ910でコードブック内の制約条件に適合するパルス位置のインデックスを含む信号にコード化される。このコード化された信号は、ステップ912で通信バスを通して送信される。

【0041】

最新の技術では汎用デジタル信号プロセッサと他の電子素子とを用いてソフトウェアで構成されるC E L Pボコーダを作ることができる。そのためコンピュータで読み込み可能な媒体は、コードブック内のパルス位置に制限を加える付加的な制約条件を有するボコーダを実現するためのソフトウェア符号を含む。

【図面の簡単な説明】

【図1】音声信号の单一フレームを表す図

【図2】短周期フィルタ処理された单一音声フレームを表す図

【図3】適用形コードブックフィルタ処理された单一音声フレームを表す図

【図4】3個のサブフレームに分割された160個のサンプル音声フレームを構成する公知の方法を表す図

【図5】16個のパルス位置の1つに制限された信号パルスを具備する公知のC E L Pボコーダコードブックルックアップテーブルを表す図

【図6】本発明により制約されたトラック位置を特定するC E L Pボコーダコードブックを表す図

【図7】本発明の一実施例によりC E L Pボコーディングを用いた送信器と受信器を具備する通信システムを表す図

【図8】本発明の一実施例によりボイス信号をコード化するC E L Pボコーダを具備する送信器を表すブロック図

【図9】本発明の一実施例によりC E L Pボコーダを有する受信器のブロック図

【図10】本発明の一実施例によりボイス信号をボコーディングする方法を表すフローチャート図

【符号の説明】

100 音声信号

200 残留音声信号

10

20

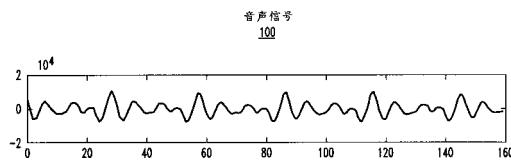
30

40

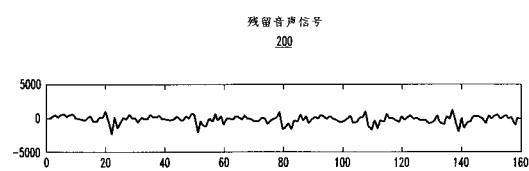
50

3 0 0	短期フィルタ処理信号	
3 5 0	固定コードブック目標信号	
3 5 4 , 3 5 6 , 3 5 8	サブフレーム	
4 0 0	大部分がノイズ状信号	
4 0 2	位置	
4 0 4 , 4 0 6 , 4 0 8	トラック	
4 5 0	ルックアップテーブル	
5 0 0	ルックアップテーブル データ構造	
5 0 2	第1トラック	
6 0 0	通信システム	10
6 0 2	送信器	
6 0 4	受信器	
6 0 6	通信パス	
6 0 8 , 6 1 0	受信器内信号入力 / 出力デバイス アナログデバイス	
6 1 2 , 6 1 4	二線式通信パス	
6 1 6 , 6 3 0	受信器内アナログ信号ポート	
6 1 8	C E L P ボコーダ	
6 2 0 , 6 2 6	受信器内コントローラ	
6 2 2 , 6 2 4	ネットワークインターフェース	
6 2 8	受信器内ボコーダ	20
7 1 0	前置プロセッサ	
7 1 2	信号コンバ이나	
7 1 4	L P フィルタ	
7 1 6	合成フィルタ	
7 1 8	知覚重み付けプロセッサ	
7 2 0	信号コンバ이나	
7 2 2	ピッチアナライザ	
7 2 4	パラメータコード化器	
7 2 8	送信器	
7 3 0	固定コードブック	30
7 3 2	アダプティブコードブック	
7 3 4	固定コードブック検索	
8 0 2	受信器	
8 0 4	固定コードブック	
8 0 6	信号コンバ이나	
8 0 8	合成フィルタ	
8 1 0	アダプティブコードブック	
8 1 1	ゲインファクタ P	
8 1 2	ゲインファクタ C	
8 1 4	知覚ポストフィルタ	40
9 0 2	信号を受信する	
9 0 3	信号を信号フレームに分割する	
9 0 4	残留信号となるような信号フレームを線形予測フィルタ処理する	
9 0 6	残留信号を長期フィルタ処理する	
9 0 8	第1信号パルスと第2信号パルスのコードブック内のパルストラックのパルス位置を特定する	
9 0 9	パルス配置の制約条件に合致する第2のパルス位置を確定する	
9 1 0	パルス位置の特定されたコードブックインデックスをコード化する	
9 2 0	コード化されたコードブックインデックスを送信する	

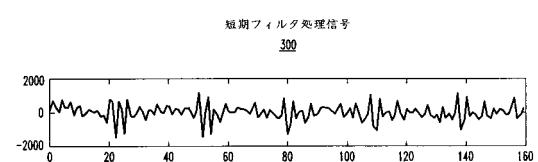
【図1】



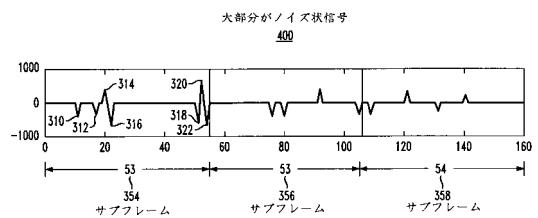
【図2】



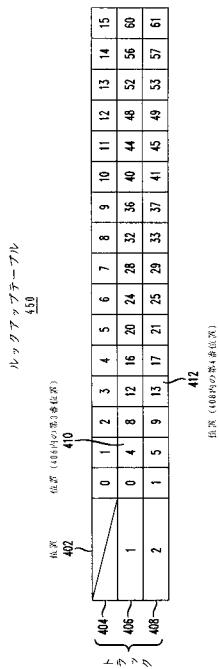
【図3】



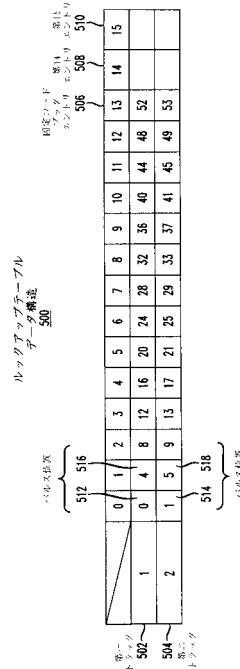
【図4】



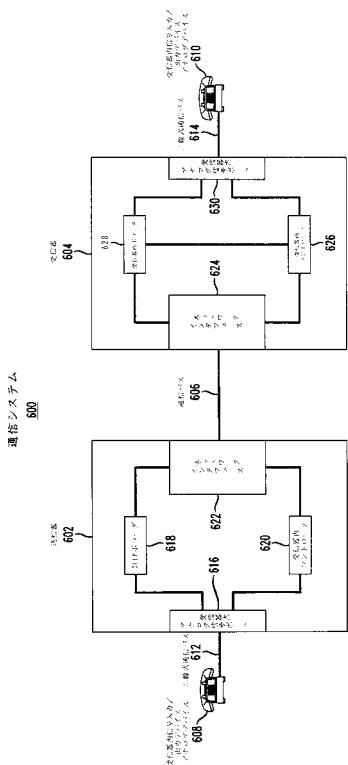
【図5】



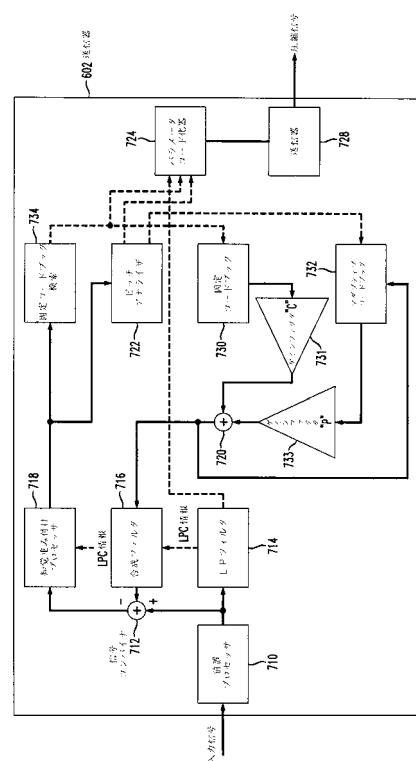
【図6】



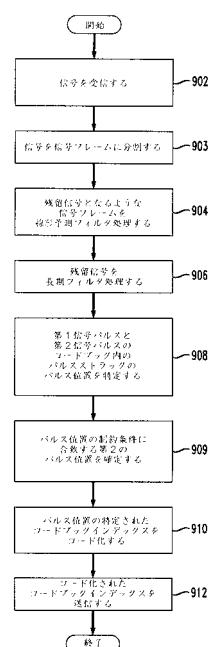
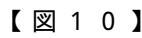
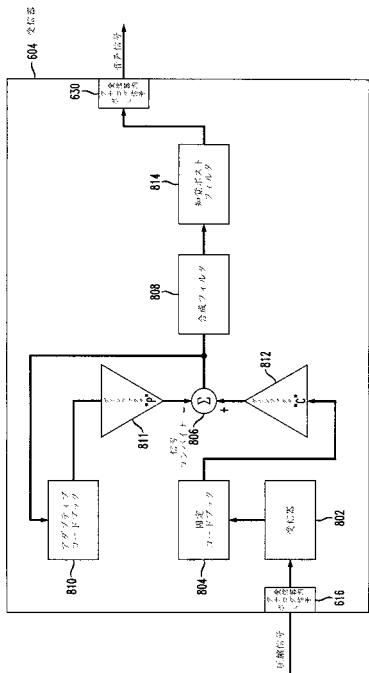
【 図 7 】



【 四 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100091889
弁理士 藤野 育男
(74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
(74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通
(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
(74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎
(74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
(74)代理人 100081053
弁理士 三俣 弘文
(72)発明者 スティーブン エイ、ベノ
アメリカ合衆国、07801 ニュージャージー、ドーバー、プリンストン アベニュー 53

審査官 山下 剛史

(56)参考文献 特表平11-501131(JP,A)
特開平10-312198(JP,A)
特開平11-202898(JP,A)
江原宏幸他，“少数パリス駆動音源を用いる低ビットレート音声符号化方式の品質改善”，電子情報通信学会技術研究報告，SP99-74(1999-09)，p.15-21

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10L 19/00-19/14

H03M 7/30