

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年9月12日 (12.09.2008)

PCT

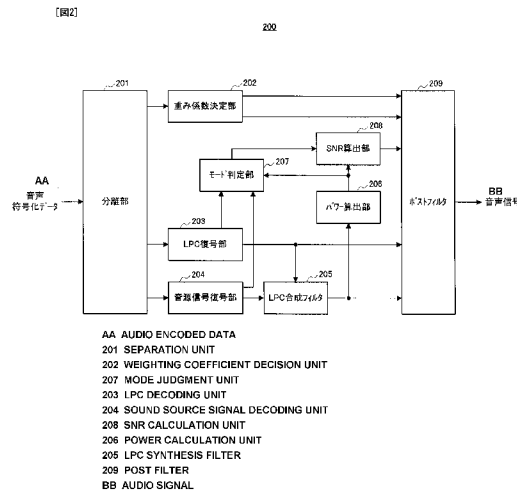
(10) 国際公開番号
WO 2008/108082 A1

- (51) 国際特許分類:
G10L 19/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/000406
- (22) 国際出願日: 2008年2月29日 (29.02.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-053531 2007年3月2日 (02.03.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江原 宏幸 (EHARA, Hiroyuki).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: AUDIO DECODING DEVICE AND AUDIO DECODING METHOD

(54) 発明の名称: 音声復号装置および音声復号方法



(57) Abstract: Provided is an audio decoding device which can adjust the high-range emphasis degree in accordance with a background noise level. The audio decoding device includes: a sound source signal decoding unit (204) which performs a decoding process by using sound source encoding data separated by a separation unit (201) so as to obtain a sound source signal; an LPC synthesis filter (205) which performs an LPC synthesis filtering process by using a sound source signal and an LPC generated by an LPC decoding unit (203) so as to obtain a decoded sound signal; a mode judging unit (207) which determines whether a decoded sound signal is a stationary noise section by using a decoded LSP inputted from the LPC decoding unit (203); a power calculation unit (206) which calculates the power of the decoded audio signal; an SNR calculation unit (208) which calculates an SNR of the decoded audio signal by using the power of the decoded audio signal and a mode judgment result in the mode judgment unit (207); and a post filter (209) which performs a post filtering process by using the SNR of the decoded audio signal.

(57) 要約: 背景雑音レベルの大きさに応じて高域強調の度合いを調整することができる音声復号装置。この装置において、音源信号復号部(204)は、分離部(201)で分離された音源符号化データを用いて復号処理を行って音源信号を得、LPC合成フィルタ(205)は、音源信号と、LPC復号部(203)で生成されたLPCとを用

[続葉有]



WO 2008/108082 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告書

いてLPC合成フィルタリング処理を行い復号音声信号を得、モード判定部(207)は、LPC復号部(203)から入力される復号LSPを用いて、復号音声信号が定常雑音区間であるか否かを判定し、パワー算出部(206)は、復号音声信号のパワーを算出し、SNR算出部(208)は、復号音声信号のパワーと、モード判定部(207)におけるモード判定結果とを用いて復号音声信号のSNRを算出し、ポストフィルタ(209)は、復号音声信号のSNRを用いてポストフィルタリング処理を行う。

明 細 書

音声復号装置および音声復号方法

技術分野

[0001] 本発明は、C E L P (Code-Excited Linear Prediction) 方式の音声復号装置および音声復号方法に関し、特に量子化雑音を人間の聴覚特性に合わせて補正し、復号される音声信号の主観品質を高める音声復号装置および音声復号方法に関する。

背景技術

[0002] C E L P型音声コーデックでは、復号音声の主観的品質を改善するため、ポストフィルタを用いることが多い（例えば、非特許文献1参照）。非特許文献1のポストフィルタは、ホルマント強調ポストフィルタ、ピッチ強調ポストフィルタ、およびスペクトル傾斜補正（または高域強調）フィルタの3種類のフィルタを直列接続したものに基いている。ホルマント強調フィルタは音声信号のスペクトルの谷を深くすることにより、スペクトルの谷の部分に存在する量子化雑音を聞こえにくくする効果がある。ピッチ強調ポストフィルタは、音声信号のスペクトルのハーモニクスを深くすることにより、ハーモニクスの谷の部分に存在する量子化雑音を聞こえにくくする効果がある。スペクトル傾斜補正フィルタは、主としてホルマント強調フィルタによって生じるスペクトル傾斜を元に戻す働きをする。例えばホルマント強調フィルタによって高域が減衰する場合、スペクトル傾斜補正フィルタは高域強調を行う。

[0003] 一方、C E L P型音声コーデックの復号信号は、周波数が高い成分ほど減衰しやすくなる傾向がある。これは、高い周波数の信号波形の方が低い周波数の信号波形に比べて波形のマッチングが難しいためである。このような復号信号の高域成分のエネルギー減衰は、聞き手に復号信号の帯域が狭まった印象を与え、これは、復号信号の主観品質の劣化要因となる。

[0004] 上記のような問題を解決するために、復号音源信号に対する後処理として

、復号音源信号の傾斜補正を行う技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この技術では、復号音源信号のスペクトル傾斜に応じて、復号音源信号のスペクトルがフラットになるように復号音源信号の傾斜を補正する。

[0005] 一方、復号音源信号に対する後処理として、復号音源信号の傾斜補正を行う際、高域強調をしすぎると、高域に存在する量子化雑音が聞こえるようになり、これは、主観品質を劣化させる方向に働く場合がある。この量子化雑音が主観品質の劣化として感じられるかどうかは復号信号、または入力信号の特徴に依存する。例えば、復号信号が、背景に雑音のないクリーンな音声信号である場合、つまり入力信号がそのような音声信号である場合には、高域強調によって増幅される高域の量子化雑音は比較的聞こえやすい。逆に、復号信号が、背景に高いレベルの雑音がある音声信号である場合、つまり入力信号がそのような音声信号である場合には、高域強調によって増幅される高域の量子化雑音は背景雑音にマスクされるため比較的聞こえにくい。このため、背景雑音のレベルが高い場合には、高域強調が弱すぎると、帯域が狭まった印象を与えることが主観品質を下げる要因となりやすいため、高域強調を十分行う必要がある。

非特許文献1：J-H. Chen and A. Gersho, “Adaptive Postfiltering for Quality Enhancement of Coded Speech,” IEEE Trans. on Speech and Audio Process. vol. 3, no. 1, January 1995

特許文献1：米国特許第6, 385, 573号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の高域強調という復号音源信号の傾斜補正処理においては、復号された音源信号のスペクトルの傾斜に応じて傾斜補正の度合いを決定しているものの、背景雑音レベルの大きさによって許容される傾斜補正の強さが変化するという事実を考慮していない。

[0007] 本発明の目的は、復号音源信号に対する後処理として、復号音源信号の傾

斜補正を行う際、背景雑音レベルの大きさに応じて高域強調の度合いを調整することができる音声復号装置および音声復号方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の音声復号装置は、音声信号を符号化して得られた符号化データを復号して復号音声信号を得る音声復号手段と、前記復号音声信号のモードが定常雑音区間であるか否かを一定時間毎に判定するモード判定手段と、前記復号音声信号のパワーを算出するパワー算出手段と、前記モード判定手段におけるモード判定結果と、前記復号音声信号のパワーとを用いて復号音声信号のSNR (Signal to Noise Ratio) を算出するSNR算出手段と、前記SNRを用いて音源信号の高域強調処理を含むポストフィルタリング処理を行うポストフィルタリング手段と、を具備する構成を採る。

[0009] 本発明の音声復号方法は、音声信号を符号化して得られた符号化データを復号して復号音声信号を得るステップと、前記復号音声信号のモードが定常雑音区間であるか否かを一定時間毎に判定するステップと、前記復号音声信号のパワーを算出するステップと、前記モード判定手段におけるモード判定結果と、前記復号音声信号のパワーとを用いて復号音声信号のSNRを算出するステップと、前記SNRを用いて音源信号の高域強調処理を含むポストフィルタリング処理を行うステップと、を有するようにした。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、復号音源信号に対する後処理として、復号音源信号の傾斜補正を行う際、復号音声信号のSNRに基づき、重み付き線形予測残差信号の高域強調処理用の係数を算出し、背景雑音レベルの大きさに応じて高域強調の度合いを調整することができるため、出力される音声信号の主観品質を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施の形態に係る音声符号化装置の主要な構成を示すブロック図

[図2]本発明の一実施の形態に係る音声復号装置の主要な構成を示すブロック

図

[図3]本発明の一実施の形態に係るSNR算出部の内部の構成を示すブロック

図

[図4]本発明の一実施の形態に係るSNR算出部において復号音声信号のSNRを算出する手順を示すフロー図

[図5]本発明の一実施の形態に係るポストフィルタの内部の構成を示すブロック図

[図6]本発明の一実施の形態に係る高域強調係数、低域増幅係数、および高域増幅係数を算出する手順を示すフロー図

[図7]本発明の一実施の形態に係るポストフィルタにおけるポストフィルタリング処理の主な手順を示すフロー図

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

[0013] 図1は、本発明の実施の形態に係る音声符号化装置100の主要な構成を示すブロック図である。

[0014] 図1において、音声符号化装置100は、LPC抽出／符号化部101、音源信号探索／符号化部102、および多重化部103を備える。

[0015] LPC抽出／符号化部101は、入力される音声信号に対し線形予測分析を行って線形予測係数(LPC: Linear Prediction Coefficient)を抽出し、得られたLPCを音源信号探索／符号化部102に出力する。さらにLPC抽出／符号化部101は、前記LPCを量子化および符号化し、得られる量子化LPCを音源信号探索／符号化部102に、LPC符号化データを多重化部103に、それぞれ出力する。

[0016] 音源信号探索／符号化部102は、LPC抽出／符号化部101から入力されるLPCに重み係数を乗じて得られる係数をフィルタ係数とする聴覚重み付けフィルタを用いて、入力音声信号に対しフィルタリング処理を行って聴覚重み付け入力音声信号を得る。また、音源信号探索／符号化部102は

、量子化LPCをフィルタ係数とするLPC合成フィルタを用いて、別途生成した音源信号に対しフィルタリング処理を行って復号信号を得、復号信号に対してさらに聴覚重み付けフィルタをかけることにより聴覚重み付け合成信号を得る。ここで、音源信号探索／符号化部102は、得られる聴覚重み付け合成信号と、聴覚重み付け入力音声信号との残差信号を最小とする音源信号を探索し、探索により特定された音源信号を示す情報を音源符号化データとして多重化部103に出力する。

[0017] 多重化部103は、LPC抽出／符号化部101から入力されるLPC符号化データと、音源信号探索／符号化部102から入力される音源符号化データとを多重化し、得られる音声符号化データに対してさらにチャンネル符号化などの処理を行い伝送路に送出する。

[0018] 図2は、本実施の形態に係る音声復号装置200の主要な構成を示すブロック図である。

[0019] 図2において、音声復号装置200は、分離部201、重み係数決定部202、LPC復号部203、音源信号復号部204、LPC合成フィルタ205、パワー算出部206、モード判定部207、SNR算出部208、およびポストフィルタ209を備える。

[0020] 分離部201は、音声符号化装置100から送信される音声符号化データから、符号化ビットレートに関する情報（ビットレート情報）、LPC符号化データ、および、音源符号化データを分離し、重み係数決定部202、LPC復号部203、および音源信号復号部204それぞれに出力する。

[0021] 重み係数決定部202は、分離部201から入力されるビットレート情報に応じて、ポストフィルタリング処理用の第1重み係数 γ_1 および第2重み係数 γ_2 を算出または選択し、ポストフィルタ209に出力する。なお、第1重み係数 γ_1 および第2重み係数 γ_2 の詳細については後述する。

[0022] LPC復号部203は、分離部201から入力されるLPC符号化データを用いて復号処理を行い、得られるLPCをLPC合成フィルタ205およびポストフィルタ209に出力する。ここで、音声符号化装置100におけ

るLPCの量子化および符号化は、LPCと1対1の対応関係を有する線スペクトル対(LSP: Line Spectrum Pair または Line Spectral Pair。線スペクトル周波数(LSF: Line Spectrum Frequency または Line Spectral Frequency)と呼ばれることもある)を量子化および符号化することで行われるものとする。かかる場合、LPC復号部203は、復号処理においてまず量子化LSPを得、これをLPCに変換して量子化LPCを得る。LPC復号部203は、復号された量子化LSP(以下、「復号LSP」と称す)をモード判定部207に出力する。

[0023] 音源信号復号部204は、分離部201から入力される音源符号化データを用いて復号処理を行い、得られる復号音源信号をLPC合成フィルタ205に出力し、復号音源信号の復号過程で得られる復号ピッチラグおよび復号ピッチゲインをモード判定部207に出力する。

[0024] LPC合成フィルタ205は、LPC復号部203から入力される復号LPCをフィルタ係数とする線形予測フィルタであり、音源信号復号部204から入力される音源信号に対しフィルタリング処理を行い、得られる復号音声信号をパワー算出部206およびポストフィルタ209に出力する。

[0025] パワー算出部206は、LPC合成フィルタ205から入力される復号音声信号のパワーを算出し、モード判定部207およびSNR算出部208に出力する。ここで、復号音声信号のパワーは、復号音声信号の2乗和のサンプルあたりの平均値を、デシベル(dB)で表した値である。すなわち、「X」を用いて、復号音声信号の2乗和のサンプルあたりの平均値を示す場合、デシベルで表される復号音声信号のパワーは $10 \log_{10} X$ となる。

[0026] モード判定部207は、LPC復号部203から入力される復号LSP、音源信号復号部204から入力される復号ピッチラグ、復号ピッチゲイン、およびパワー算出部206から入力される復号音声信号パワーを用いて、下記の(a)~(f)までの基準に従い、復号音声信号が定常雑音区間であるか否かを判定し、判定結果をSNR算出部208に出力する。すなわち、モード判定部207は、(a)所定時間における復号LSPの変動幅が所定レ

ベル以上である場合には、定常雑音区間でないと判定し、(b) 過去に定常雑音区間と判定された区間における復号LSPの平均値と、LPC復号部203から入力される復号LSPとの距離が大きい場合には、定常雑音区間でないと判定し、(c) 音源信号復号部204から入力される復号ピッチゲイン、またはこのピッチゲインを時間的に平滑化した値が所定の閾値以上である場合には、定常雑音区間ではないと判定し、(d) 過去所定の時間内に音源信号復号部204から入力された複数個の復号ピッチラグ間の類似度合いが所定レベル以上である場合には、定常雑音区間ではないと判定し、(e) パワー算出部206から入力された復号音源信号パワーが過去に比べて所定の閾値以上の上昇率で上昇した場合には、定常雑音区間でないと判定し、(f) LPC復号部203から入力される隣接する復号LSP間の間隔が所定の閾値よりも狭く、急峻なスペクトルピークが存在する場合には、定常雑音区間ではないと判定する。これらの判定基準を用いて、復号音声信号の定常的な区間を検出し(例えば前記(a)の基準を用いる)、検出された定常的な区間から、音声信号の有声定常部など雑音区間ではない区間を除外し(例えば前記(c)(d)の基準を用いる)、さらに定常雑音区間でない区間を除外して(例えば前記(b)(e)(f)の基準を用いる)、定常雑音区間を得る。

[0027] SNR (Signal to Noise Ratio) 算出部208は、パワー算出部206から入力される復号音源信号のパワー、およびモード判定部207から入力されるモード判定結果を用いて復号音源信号のSNRを算出し、ポストフィルタ209に出力する。なお、SNR算出部208の詳細な構成および動作については後述する。

[0028] ポストフィルタ209は、重み係数決定部202から入力される第1重み係数 γ_1 、第2重み係数 γ_2 、LPC復号部203から入力されるLPC、LPC合成フィルタ205から入力される復号音声信号、およびSNR算出部208から入力されるSNRを用いて、ポストフィルタリング処理を行い、得られる音声信号を出力する。なお、ポストフィルタ209におけるポス

トフィルタリング処理については後述する。

[0029] 図3は、SNR算出部208の内部の構成を示すブロック図である。

[0030] 図3において、SNR算出部208は、雑音レベル短期平均部281、SNR算出部282、および雑音レベル長期平均部283を備える。

[0031] 雑音レベル短期平均部281は、パワー算出部206から入力される現フレームの復号音声信号パワーが、雑音レベル長期平均部282から入力される雑音レベルより低い場合に、現フレームの復号音声信号パワーと、雑音レベルとを用いて下記の式(1)に従って雑音レベルを更新する。そして、雑音レベル短期平均部281は、更新された雑音レベルを雑音レベル長期平均部283およびSNR算出部282に出力する。また、雑音レベル短期平均部281は、現フレームの復号音声信号のパワーが雑音レベル以上である場合には、入力した雑音レベルを更新せずに雑音レベル長期平均部283およびSNR算出部282に出力する。ここで、雑音レベル短期平均部281の意図することは、雑音レベルより入力された復号音声信号パワーの方が低い場合はその雑音レベルの信頼性が低いと考え、入力された復号音声信号のパワーが雑音レベルにより反映されるように、復号音声信号の短時間平均によって雑音レベルを更新することにある。したがって、式(1)の係数0.5はこれに限定されず、後述される雑音レベル長期平均部283で用いられる(2)式の係数0.9375より小さい値であればよい。これにより、雑音レベル長期平均部283で算出される長時間平均の雑音レベルよりもより現在の復号音声信号のパワーが反映されやすくなり、雑音レベルが速やかに現在の復号音声信号のパワーに近づくようになる。

$$\text{(雑音レベル)} = 0.5 \times \text{(雑音レベル)} + 0.5 \times \text{(現フレームの復号音声信号パワー)} \quad \dots (1)$$

[0032] SNR算出部282は、パワー算出部206から入力される復号音声信号パワーと、雑音レベル短期平均部281から入力される雑音レベルとの差を算出し、復号音声信号のSNRとしてポストフィルタ209に出力する。ここで、復号音声信号パワーおよび雑音レベルは、両方ともデシベルで表され

る値であるため、両者の差を算出することにより、SNRが得られる。

- [0033] 雑音レベル長期平均部283は、モード判定部207から入力されるモード判定結果が定常雑音区間を示すか、または現フレームの復号音声信号パワーが所定の閾値未満である場合に、現フレームの復号音声信号パワーと、雑音レベル短期平均部281から入力される雑音レベルとを用いて下記の式(2)に従い雑音レベルを更新する。そして、雑音レベル長期平均部283は、更新された雑音レベルを次フレームの処理における雑音レベルとして、雑音レベル短期平均部281に出力する。また、雑音レベル長期平均部283は、モード判定結果が定常雑音区間を示さず、かつパワー算出部206から入力される現フレームの復号音声信号のパワーが所定の閾値以上である場合には、入力された雑音レベルを更新せず、そのまま次フレームの処理において用いる雑音レベルとして、雑音レベル短期平均部281に出力する。ここで、雑音レベル長期平均部283の意図することは、雑音区間または無音区間における復号音声信号パワーの長時間平均を求めることにある。したがって、式(2)の係数0.9375は、この値に限定されるものではないが、0.9以上の1.0に近い値に設定される。なお、0.9375は $15/16$ であり、固定小数点演算化による誤差が発生しない値となっている。

$$\begin{aligned} (\text{雑音レベル}) &= 0.9375 \times (\text{雑音レベル}) + (1 - 0.9375) \\ &\times (\text{現フレームの復号音声信号パワー}) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

- [0034] 図4は、SNR算出部208において復号音声信号のSNRを算出する手順を示すフロー図である。

- [0035] まず、ステップ(以下、「ST」と記す)1010において、雑音レベル短期平均部281は、雑音レベル長期平均部283から入力される雑音レベルよりも、パワー算出部206から入力される復号音声信号のパワーが小さいか否かを判定する。

- [0036] ST1010において復号音声信号のパワーが雑音レベルより小さいと判定された場合(ST1010:「YES」)には、雑音レベル短期平均部281は、ST1020において、復号音声信号のパワーと雑音レベルとを用

い、式（１）に従って雑音レベルを更新する。

[0037] 一方、ST1010において復号音声信号のパワーが雑音レベル以上であると判定された場合（ST1010：「NO」）には、雑音レベル短期平均部281は、ST1030において、雑音レベルを更新せずにそのまま出力する。

[0038] 次いで、ST1040において、SNR算出部282は、パワー算出部206から入力される復号音声信号パワーと、雑音レベル短期平均部281から入力される雑音レベルとの差をSNRとして算出する。

[0039] 次いで、ST1050において、雑音レベル長期平均部283は、モード判定部207から入力されるモード判定結果が定常雑音区間を示すか否かを判定する。

[0040] ST1050においてモード判定結果が定常雑音区間を示さないと判定された場合（ST1050：「NO」）には、雑音レベル長期平均部283は、次いでST1060において、復号音声信号のパワーが所定の閾値未満であるか否かを判定する。

[0041] ST1060において復号音声信号のパワーが所定の閾値以上であると判定された場合（ST1060：「NO」）には、雑音レベル長期平均部283は、雑音レベルの更新を行わない。

[0042] 一方、ST1050においてモード判定結果が定常雑音区間を示すと判定された場合（ST1050：「YES」）、またはST1060において復号音声信号のパワーが所定の閾値未満であると判定された場合（ST1060：「YES」）には、ST1070において、雑音レベル長期平均部283は、復号音声信号のパワーと、雑音レベルとを用いて式（２）に従い、雑音レベルを更新する。

[0043] 図5は、ポストフィルタ209の内部の構成を示すブロック図である。

[0044] 図5において、ポストフィルタ209は、第1乗算係数算出部291、第1重み付きLPC算出部292、LPC逆フィルタ293、LPF（Low Pass Filter）294、HPF（High Pass Filter）295、第1エネルギー算

出部 296、第 2 エネルギー算出部 297、第 3 エネルギー算出部 298、相互相関算出部 299、エネルギー比算出部 300、高域強調係数算出部 301、低域増幅係数算出部 302、高域増幅係数算出部 303、乗算器 304、乗算器 305、加算器 306、第 2 乗算係数算出部 307、第 2 重み付き LPC 算出部 308、LPC 合成フィルタ 309 を備える。

[0045] 第 1 乗算係数算出部 291 は、重み係数決定部 202 から入力される第 1 重み係数 γ_1 を用い、 j 次の線形予測係数に乘じる係数 γ_1^j を第 1 乗算係数として算出して第 1 重み付き LPC 算出部 292 に出力する。ここで、 γ_1^j は、 γ_1 の j 乗を求めることにより算出される。なお、 $0 \leq \gamma_1 \leq 1$ である。

[0046] 第 1 重み付き LPC 算出部 292 は、LPC 復号部 203 から入力される j 次の LPC に、第 1 乗算係数算出部 291 から入力される第 1 乗算係数 γ_1^j を乗じて、乗算結果を第 1 重み付き LPC として LPC 逆フィルタ 293 に出力する。

[0047] LPC 逆フィルタ 293 は、伝達関数が $H_i(z) = 1 + \sum_{j=1}^M a_{j,1} \times z^{-j}$ であらわされる線形予測逆フィルタであり、LPC 合成フィルタ 205 から入力される復号音声信号に対しフィルタリング処理を行い、得られる重み付き線形予測残差信号を LPF 294、HPF 295、および第 3 エネルギー算出部 298 に出力する。ここで、 $a_{j,1}$ は、第 1 重み付き LPC 算出部 292 から入力される j 次の第 1 重み付き LPC を示す。

[0048] LPF 294 は、直線位相の低域通過フィルタであり、LPC 逆フィルタ 293 から入力される重み付き線形予測残差信号の低域成分を抽出して第 1 エネルギー算出部 296、相互相関算出部 299、および乗算器 304 に出力する。HPF 295 は、直線位相の高域通過フィルタであり、LPC 逆フィルタ 293 から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分を抽出して第 2 エネルギー算出部 297、相互相関算出部 299、および乗算器 305 に出力する。ここで、LPF 294 の出力信号と HPF 295 の出力信号とを加算して得られる信号と、LPC 逆フィルタ 293 の出力信号とは一致するという関係にある。なお、LPF 294 と HPF 295 とは両方とも遮

断特性がゆるやかなフィルタであり、例えばHPF 295の出力信号には、ある程度の低域成分が残るように設計されている。

- [0049] 第1エネルギー算出部296は、LPF 294から入力される重み付き線形予測残差信号の低域成分のエネルギーを算出し、エネルギー比算出部300、低域増幅係数算出部302、および高域増幅係数算出部303に出力する。
- [0050] 第2エネルギー算出部297は、HPF 295から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分のエネルギーを算出し、エネルギー比算出部300、低域増幅係数算出部302、および高域増幅係数算出部303に出力する。
- [0051] 第3エネルギー算出部298は、LPC逆フィルタ293から入力される重み付き線形予測残差信号のエネルギーを算出し、低域増幅係数算出部302、および高域増幅係数算出部303に出力する。
- [0052] 相互相関算出部299は、LPF 294から入力される重み付き線形予測残差信号の低域成分と、HPF 295から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分との相互相関を算出し、低域増幅係数算出部302および高域増幅係数算出部303に出力する。
- [0053] エネルギー比算出部300は、第1エネルギー算出部296から入力される重み付き線形予測残差信号の低域成分のエネルギーと、第2エネルギー算出部297から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分のエネルギーとの比を算出し、エネルギー比ERとして高域強調係数算出部301に出力する。エネルギー比ERは、 $ER = 10 (\log_{10} E_L - \log_{10} E_H)$ という式により算出され、デシベル単位で表される。ここで、 E_L は低域成分のエネルギーを示し、 E_H は高域成分のエネルギーを示す。
- [0054] 高域強調係数算出部301は、エネルギー比算出部300から入力されるエネルギー比ER、およびSNR算出部208から入力されるSNRを用いて、高域強調係数Rを算出し低域増幅係数算出部302および高域増幅係数算出部303に出力する。ここで、高域強調係数Rは、高域強調処理後の線

形予測残差信号の低域成分と高域成分とのエネルギー比として定義される係数である。つまり、高域強調をすることによって低域成分と高域成分のエネルギー比をどのくらいにしたいのかを示す数である。

[0055] 低域増幅係数算出部 302 は、高域強調係数算出部 301 から入力される高域強調係数 R、第 1 エネルギー算出部 296 から入力される重み付き線形予測残差信号の低域成分のエネルギー、第 2 エネルギー算出部 297 から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分のエネルギー、第 3 エネルギー算出部 298 から入力される重み付き線形予測残差信号のエネルギー、および相互相関算出部 299 から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分と低域成分との相互相関を用いて、下記の式 (3) に従い低域増幅係数 β を算出して乗算器 304 に出力する。

[数1]

$$\beta = \frac{\sum_i |eh[i]|^2 |ex[i]|^2}{\sqrt{\left(1 + 10^{\frac{-R}{10}}\right) \sum_i |el[i]|^2 \sum_i |eh[i]|^2 + 2 \sum_i (el[i] \times eh[i]) \sqrt{10^{\frac{-R}{10}}} \sum_i |el[i]|^2 \sum_i |eh[i]|^2}} \quad \dots (3)$$

[0056] 式 (3) において、 i はサンプル番号、 $ex[i]$ は高域強調処理前の音源信号 (重み付き線形予測残差信号)、 $eh[i]$ は $ex[i]$ の高域成分、 $el[i]$ は $ex[i]$ の低域成分それぞれを示す (以下同様)。

[0057] 高域増幅係数算出部 303 は、高域強調係数算出部 301 から入力される高域強調係数 R、第 1 エネルギー算出部 296 から入力される重み付き線形予測残差信号の低域成分のエネルギー、第 2 エネルギー算出部 297 から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分のエネルギー、第 3 エネルギー算出部 298 から入力される重み付き線形予測残差信号のエネルギー、および相互相関算出部 299 から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分と低域成分との相互相関を用いて、下記の式 (4) に従い高域増幅係数 α を算出して乗算器 305 に出力する。式 (4) の詳細については後述する。

。

[数2]

$$\alpha = \frac{\sum_i |e_l[i]|^2 |ex[i]|^2}{\sqrt{\left(1 + 10^{\frac{R}{10}}\right) \sum_i |e_l[i]|^2 \sum_i |eh[i]|^2 + 2 \sum_i (e_l[i] \times eh[i]) \sqrt{10^{\frac{R}{10}} \sum_i |e_l[i]|^2 \sum_i |eh[i]|^2}}} \quad \dots (4)$$

- [0058] 乗算器304は、LPF294から入力される重み付き線形予測残差信号の低域成分に、低域増幅係数算出部302から入力される低域増幅係数 β を乗じて、乗算結果を加算器306に出力する。この乗算結果はすなわち、重み付き線形予測残差信号の低域成分を増幅した結果である。
- [0059] 乗算器305は、HPF295から入力される重み付き線形予測残差信号の高域成分に、高域増幅係数算出部303から入力される高域増幅係数 α を乗じて、乗算結果を加算器306に出力する。この乗算結果はすなわち、重み付き線形予測残差信号の高域成分を増幅した結果である。
- [0060] 加算器306は、乗算器304の乗算結果と乗算器305の乗算結果とを加算し、加算結果をLPC合成フィルタ309に出力する。この加算結果すなわち、低域増幅係数 β で増幅された低域成分と、高域増幅係数 α で増幅された高域成分とを加算した結果であり、重み付き線形予測残差信号に対し高域強調処理を行った結果となる。
- [0061] 第2乗算係数算出部307は、重み係数決定部202から入力される第2重み係数 γ_2 を用い、 j 次の線形予測係数に乘じる係数 γ_2^j を第2乗算係数として算出して第2重み付きLPC算出部308に出力する。ここで、 γ_2^j は、 γ_2 の j 乗を求めることにより算出される。
- [0062] 第2重み付きLPC算出部308は、LPC復号部203から入力される j 次のLPCに、第2乗算係数算出部307から入力される第2乗算係数 γ_2^j を乗じて、乗算結果を第2重み付きLPCとしてLPC合成フィルタ309に出力する。
- [0063] LPC合成フィルタ309は、伝達関数が $H_s(z) = 1 / (1 + a_{j2} \times z^{-j})$ で表される線形予測フィルタで、加算器306から入力される高域強調処理後の重み付け線形予測残差信号に対してフィルタリング処理を行い、

ポストフィルタリング後の音声信号を出力する。ここで、 a_{j2} は、第2重み付きLPC算出部308から入力されるj次の第2重み付きLPCを示す。

[0064] 図6は、高域強調係数算出部301、低域増幅係数算出部302、および高域増幅係数算出部303において、高域強調係数 R 、低域増幅係数 β 、および高域増幅係数 α を算出する手順を示すフロー図である。

[0065] まず、高域強調係数算出部301は、SNR算出部282で算出されたSNRが閾値AA1より大きいか否かを判定し(ST2010)、SNRが閾値AA1より大きいと判定された場合(ST2010:「YES」)には、変数Kの値を定数BB1に設定するとともに、変数Attの値を定数CC1に設定する(ST2020)。一方、SNRが閾値AA1以下であると判定された場合(ST2010:「NO」)には、高域強調係数算出部301は、SNRが閾値AA2より小さいか否かを判定する(ST2030)。SNRが閾値AA2より小さいと判定された場合(ST2030:「YES」)には、高域強調係数算出部301は、変数Kの値を定数BB2に設定するとともに、変数Attの値を定数CC2に設定する(ST2040)。一方、SNRが閾値AA2以上であると判定された場合(ST2030:「NO」)には、高域強調係数算出部301は、下記の式(5)および式(6)それぞれに従って変数Kおよび変数Attの値を設定する(ST2050)。AA1、AA2、BB1、BB2、CC1、CC2の値としては、例えば、AA1=7、AA2=5、BB1=3.0、BB2=1.0、CC1=0.625または0.7、CC2=0.125または0.2、などが好適である。

$$K = (SNR - AA2) \times (BB1 - BB2) / (AA1 - AA2) + BB2 \quad \dots (5)$$

$$Att = (SNR - AA2) \times (CC1 - CC2) / (AA1 - AA2) + CC2 \quad \dots (6)$$

[0066] 次に、高域強調係数算出部301は、エネルギー比算出部300で算出されたエネルギー比ERが変数Kの値以下であるか否かを判定する(ST2060)。ST2060において、エネルギー比ERが変数Kの値以下であ

ると判定された場合（ST2060：「YES」）には、低域増幅係数算出部302は、低域増幅係数 β を「1」とし、高域増幅係数算出部303は、高域増幅係数 α を「1」とする（ST2070）。ここで、低域増幅係数 β および高域増幅係数 α を「1」とするということは、LPF294およびHPF295それぞれで抽出された、重み付き線形予測残差信号の低域成分および高域成分の両方とも増幅しないということである。

[0067] 一方、ST2060において、エネルギー比ERが変数Kの値より大きいと判定された場合（ST2060：「NO」）には、高域強調係数算出部301は、下記の式（7）に従って高域強調係数Rを算出する（ST2080）。式（7）の意味するところは、高域強調処理後の音源信号の低域成分と高域成分のレベル比は最低Kであり、かつ、高域強調処理前のレベル比に応じて高域強調処理後のレベル比が大きくなるということである。また、高域強調係数算出部301の処理から、SNRが高いほどAttもKも大きく、SNRが低いほどAttもKも小さくなる。したがって、SNRが高い場合はレベル比の最低値Kは高くなり、SNRが低い場合はレベル比の最低値Kは低くなる。また、SNRが高いとAttが大きくなるので、高域強調処理後のレベル比Rも大きくなり、SNRが低いとAttが小さくなるので、高域強調処理後のレベル比Rも小さくなる。レベル比が低いほどスペクトルはフラットに近づき、高域が持ち上げられる（すなわち強調される）ことになる。したがって、AttもKも、SNRが高くなると高域強調の強さが弱くなり、SNRが低くなると高域強調の強さが強くなるように、高域強調係数を制御するパラメータとして機能する。

$$R = (ER - K) \times Att + K \quad \dots (7)$$

[0068] 次いで、低域増幅係数算出部302および高域増幅係数算出部303は、それぞれ式（3）および式（4）に従って、低域増幅係数 β および高域増幅係数 α それぞれを算出する（ST2090）。ここで、式（3）および式（4）は、下記の式（8）および式（9）に示す2つの拘束条件から導かれる式である。これら2つの式が意味するのは、高域強調処理の前後で音源信号

のエネルギーが変わらないこと、高域強調処理の後の低域成分と高域成分のエネルギー比がRになること、の2つである。

[数3]

$$\sum_i |ex[i]|^2 = \sum_i |ex'[i]|^2 \quad \dots (8)$$

[数4]

$$10 \log_{10} \beta^2 \sum_i |el[i]|^2 - 10 \log_{10} \alpha^2 \sum_i |eh[i]|^2 = R \quad \dots (9)$$

[0069] 式(8)および式(9)において、高域強調処理前の音源信号 $ex[i]$ 、高域強調処理後の音源信号 $ex'[i]$ 、 $ex[i]$ の高域成分 $eh[i]$ 、 $ex[i]$ の低域成分 $el[i]$ は、下記の式(10)および式(11)に示すような関係にある。

$$ex[i] = eh[i] + el[i] \quad \dots (10)$$

$$ex'[i] = \alpha \times eh[i] + \beta \times el[i] \quad \dots (11)$$

[0070] 従って、式(8)および式(9)は、下記の式(12)および式(13)と等価となり、これらの式から式(3)および式(4)が得られる。

[数5]

$$\sum_i |ex[i]|^2 = \alpha^2 \sum_i |eh[i]|^2 + \beta^2 \sum_i |el[i]|^2 + 2\alpha\beta \sum_i (eh[i] \times el[i]) \quad \dots (12)$$

[数6]

$$\beta = \alpha \times 10^{\frac{R}{20}} \sqrt{\frac{\sum_i |eh[i]|^2}{\sum_i |el[i]|^2}} \quad \dots (13)$$

[0071] 図7は、ポストフィルタ209におけるポストフィルタリング処理の主な手順を示すフロー図である。

[0072] ST3010において、LPC逆フィルタ293は、LPC合成フィルタ205から入力される復号音声信号に対しLPC合成フィルタリング処理を行って重み付き線形予測残差信号を得る。

[0073] ST3020において、LPF294は、重み付け線形予測残差信号の低

域成分を抽出する。

- [0074] ST3030において、HPF295は、重み付け線形予測残差信号の高域成分を抽出する。
- [0075] ST3040において、第1エネルギー算出部296、第2エネルギー算出部297、第3エネルギー算出部298、および相互相関算出部299それぞれは、重み付き線形予測残差信号の低域成分のエネルギー、重み付き線形予測残差信号の高域成分のエネルギー、重み付き線形予測残差信号のエネルギー、および重み付き線形予測残差信号の低域成分と高域成分との相互相関をそれぞれ算出する。
- [0076] ST3050において、エネルギー比算出部300は、重み付き線形予測残差信号の低域成分と高域成分とのエネルギー比ERを算出する。
- [0077] ST3060において、高域強調係数算出部301は、SNR算出部208で算出されたSNR、およびエネルギー比算出部300で算出されたエネルギー比ERを用いて、高域強調係数Rを算出する。
- [0078] ST3070において、加算器306は、乗算器304で増幅された低域成分と、乗算器305で増幅された高域成分とを加算して、高域強調された重み付き線形予測残差信号を得る。
- [0079] ST3080において、LPC合成フィルタ309は、高域強調された重み付き線形予測残差信号に対しLPC合成フィルタリング処理を行って、ポストフィルタリング後の音声信号を得る。
- [0080] なお、図7に示すポストフィルタリング処理の手順において、例えばST3020およびST3030のように、処理の順序が入れ替え可能であったり、並行して処理可能であったりするような場合には、そのようにポストフィルタリング処理の手順を変更することも可能である。
- [0081] このように、本実施の形態によれば、音声復号装置は、復号音声信号のSNRに基づき、重み付き線形予測残差信号の高域強調処理用の係数を算出してポストフィルタリング処理を行うため、背景雑音レベルの大きさに応じて高域強調の度合いを調整することができる。

- [0082] なお、本実施の形態では、重み係数決定部 202 は、ビットレート情報に応じて、ポストフィルタリング処理用の第 1 重み係数 γ_1 および第 2 重み係数 γ_2 を算出する場合を例にとって説明した。しかし、本発明はこれに限定されず、例えば、スケーラブル符号化では、音声符号化装置から送信される符号化データにいくつのレイヤまでの符号化データが含まれているかを示すレイヤ情報など、ビットレート情報に類する情報をビットレート情報の代わりに用いてもよい。また、ビットレート情報やこれに類する情報は、分離部 201 に入力される符号化データに多重化されていても良く、または分離部 201 に別途入力されても良く、または分離部 201 の内部で決定および生成されてもよい。さらには、ビットレート情報やこれに類する情報が分離部 201 から出力されず、重み係数決定部 202 が存在しない構成も可能である。この場合、重み係数は予め定められた固定値となる。
- [0083] また、本実施の形態では、パワー算出部 206 は、復号音声信号のパワーを算出する場合を例にとって説明した。しかし、本発明はこれに限定されず、パワー算出部 206 は、復号音声信号のエネルギーを算出してもよい。エネルギーとするには、サンプルあたりの平均値をとらなければよい。また、パワーは $10 \log_{10} X$ で算出したが、 $\log_{10} X$ として閾値等を設計しなおしてもよいし、対数をとらない線形領域で設計することも可能である。
- [0084] また、本実施の形態では、モード判定部 207 が復号音声信号のモードを判定する場合を例にとって説明した。しかし、音声符号化装置が入力音声信号の特徴を分析してモード情報を符号化し、音声復号装置に伝送してもよい。
- [0085] また、本実施の形態において、本実施の形態に係る音声復号装置は、本実施の形態に係る音声符号化装置が送信した音声符号化データを受信して処理を行う場合を例にとって説明した。しかし、本発明はこれに限定されず、本実施の形態に係る音声復号装置が受信して処理する音声符号化データは、この音声復号装置が処理可能である音声符号化データを生成可能な音声符号化

装置が送信したものであればよい。

[0086] 以上、本発明の実施の形態について説明した。

[0087] 本発明に係る音声復号装置は、移動体通信システムにおける通信端末装置および基地局装置に搭載することが可能であり、これにより上記と同様の作用効果を有する通信端末装置、基地局装置、および移動体通信システムを提供することができる。

[0088] なお、ここでは、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明をソフトウェアで実現することも可能である。例えば、本発明に係る音声復号方法のアルゴリズムをプログラミング言語によって記述し、このプログラムをメモリに記憶しておいて情報処理手段によって実行させることにより、本発明に係る音声復号装置と同様の機能を実現することができる。

[0089] また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。

[0090] また、ここではLSIとしたが、集積度の違いによって、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSI等と呼称されることもある。

[0091] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラム化することが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続もしくは設定を再構成可能なリプログラマブル・プロセッサを利用してもよい。

[0092] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術により、LSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてあり得る。

[0093] 2007年3月2日出願の特願2007-053531の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0094] 本発明に係る音声復号装置および音声復号方法は、音声コーデックにおける量子化雑音をシェイピングする等の用途に適用することができる。

請求の範囲

- [1] 音声信号を符号化して得られた符号化データを復号して復号音声信号を得る音声復号手段と、
- 前記復号音声信号のモードが定常雑音区間であるか否かを一定時間毎に判定するモード判定手段と、
- 前記復号音声信号のパワーを算出するパワー算出手段と、
- 前記モード判定手段におけるモード判定結果と、前記復号音声信号のパワーとを用いて復号音声信号のSNR (Signal to Noise Ratio) を算出するSNR算出手段と、
- 前記SNRを用いて音源信号の高域強調処理を含むポストフィルタリング処理を行うポストフィルタリング手段と、
- を具備する音声復号装置。
- [2] 前記ポストフィルタリング手段は、
- 前記復号音声信号に対しLPC逆フィルタリング処理を行い線形予測残差信号を得るLPC逆フィルタリング手段と、
- 前記SNRを用いて高域強調係数を算出する高域強調係数算出手段と、
- 前記高域強調係数を用いて低域増幅係数と、高域増幅係数とを算出する増幅係数算出手段と、
- 前記低域増幅係数を用いて線形予測残差信号の低域成分を増幅して得られる低域増幅信号と、前記高域増幅係数を用いて線形予測残差信号の高域成分を増幅して得られる高域増幅信号とを加算し、高域強調後の線形予測残差信号を得る高域強調処理手段と、
- 前記高域強調後の線形予測残差信号に対しLPC合成フィルタリング処理を行うLPC合成フィルタリング手段と、
- を具備する請求項1記載の音声復号装置。
- [3] 音声信号を符号化して得られた符号化データを復号して復号音声信号を得るステップと、
- 前記復号音声信号のモードが定常雑音区間であるか否かを一定時間毎に判

定するステップと、

前記復号音声信号のパワーを算出するステップと、

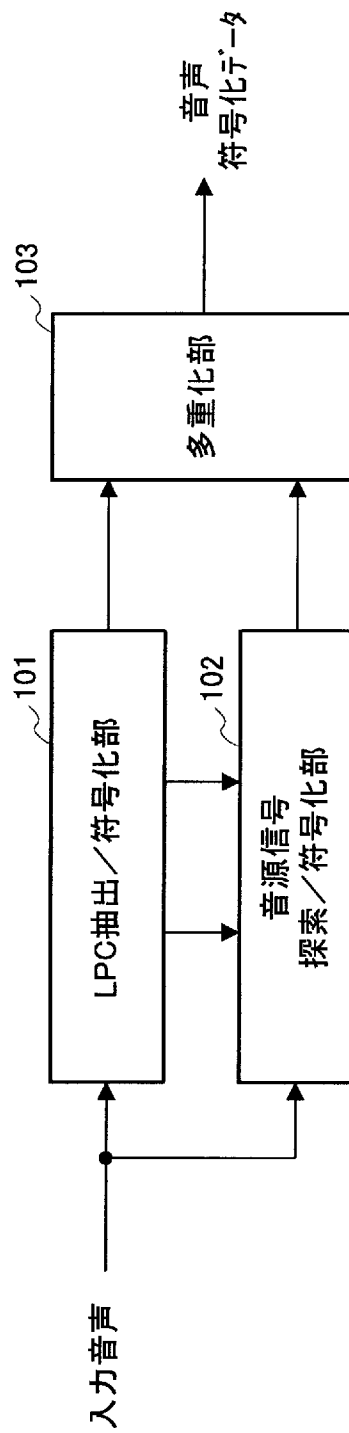
前記モード判定手段におけるモード判定結果と、前記復号音声信号のパワーとを用いて復号音声信号のSNRを算出するステップと、

前記SNRを用いて音源信号の高域強調処理を含むポストフィルタリング処理を行うステップと、

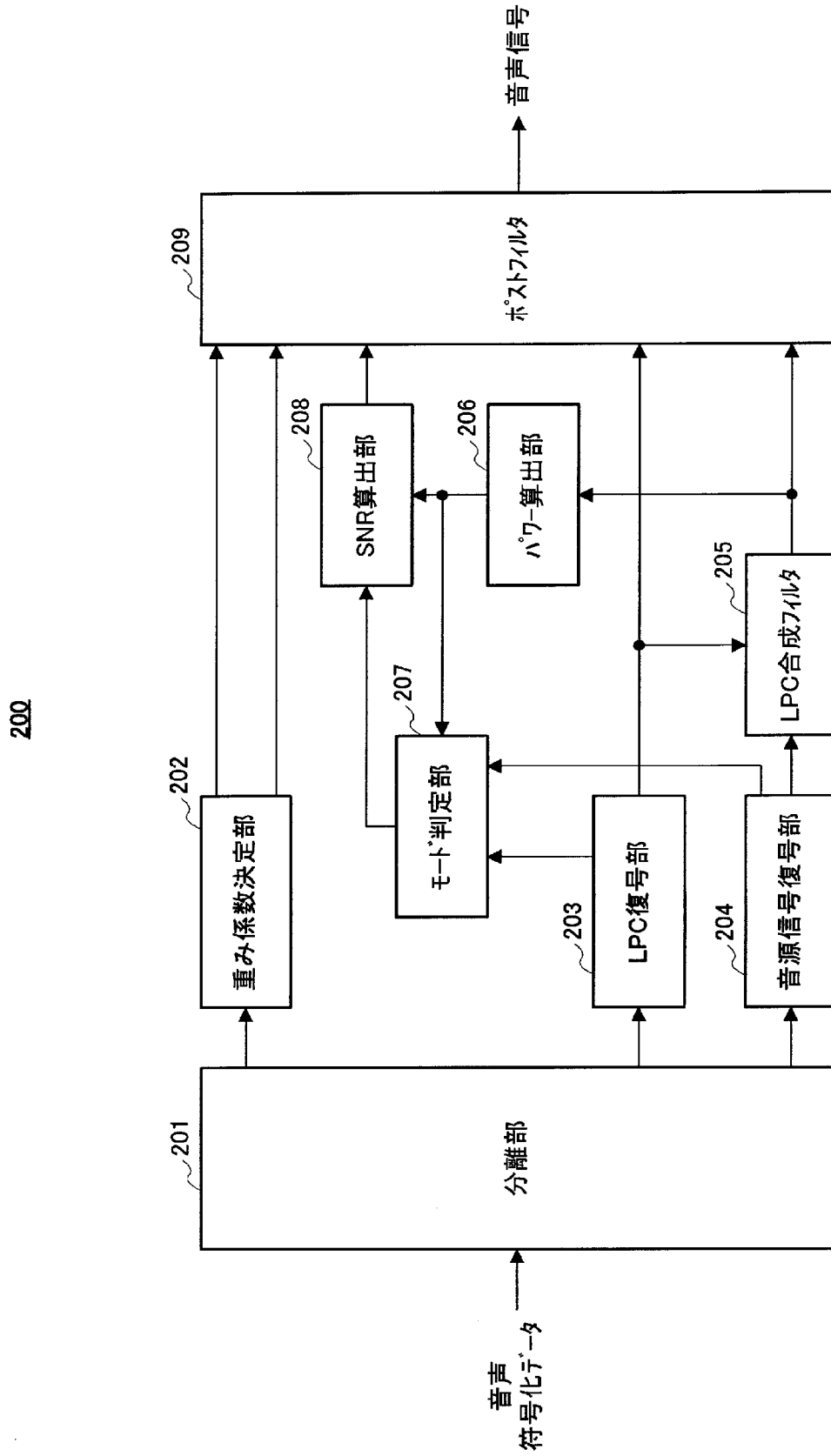
を具備する音声復号方法。

[図1]

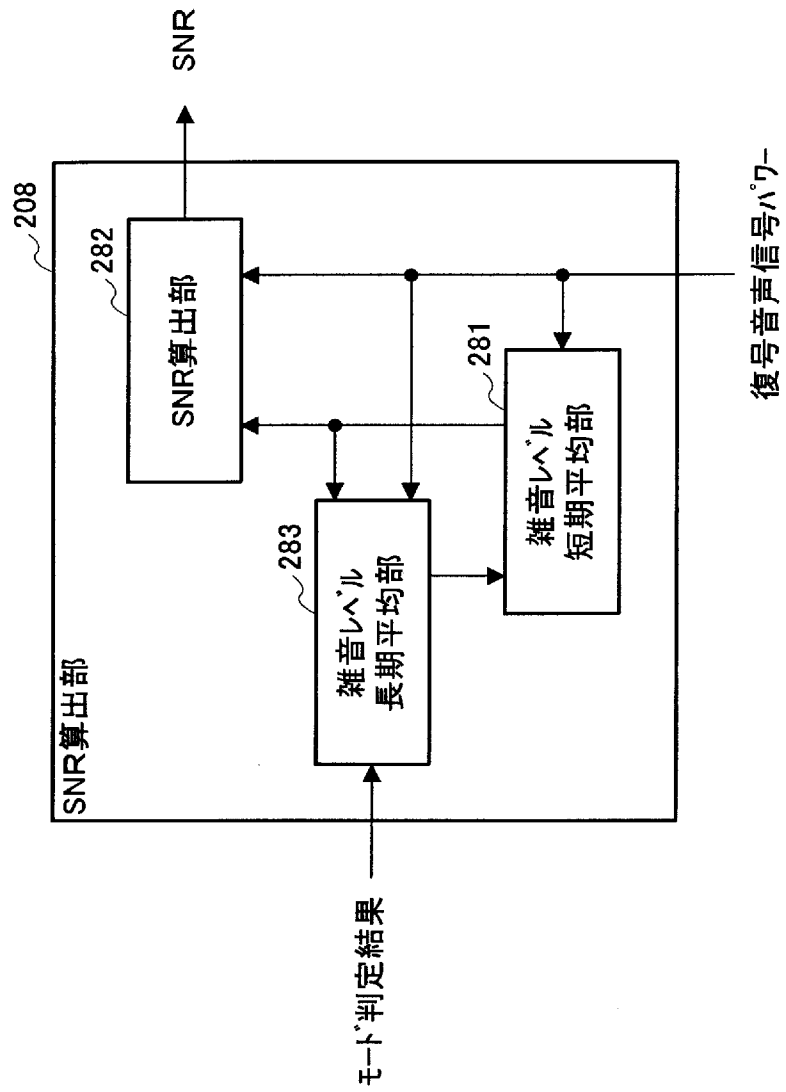
100



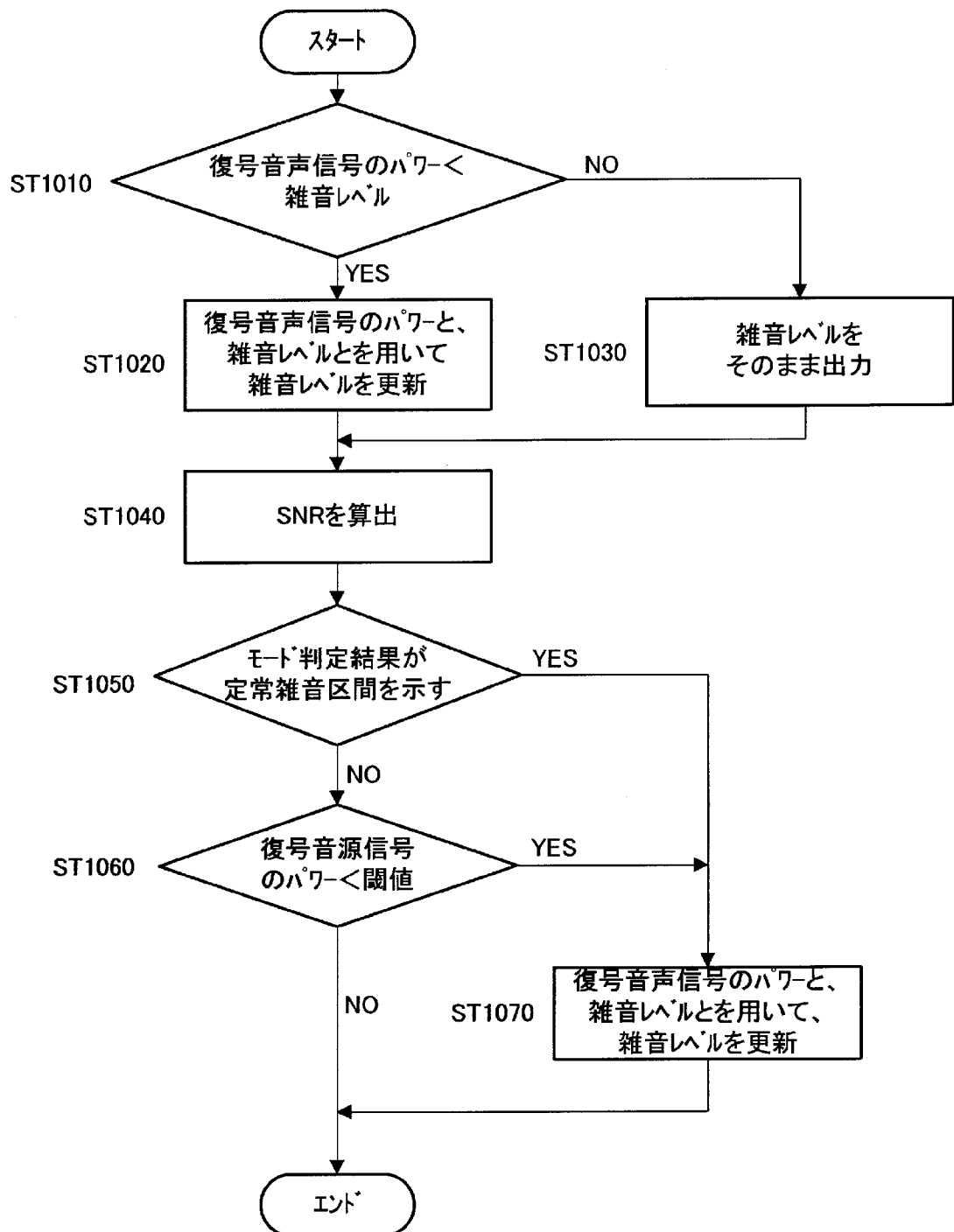
[図2]



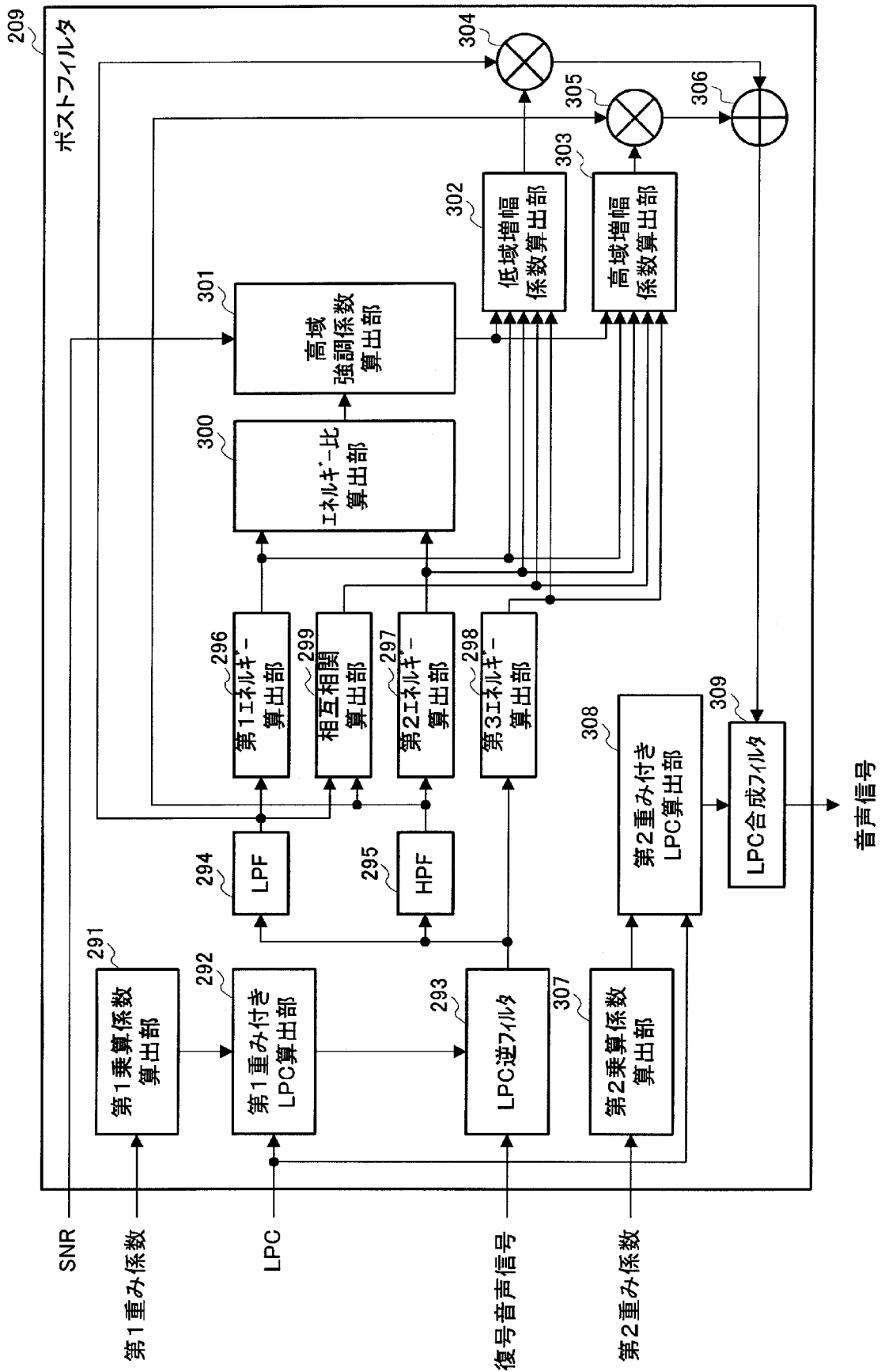
[図3]



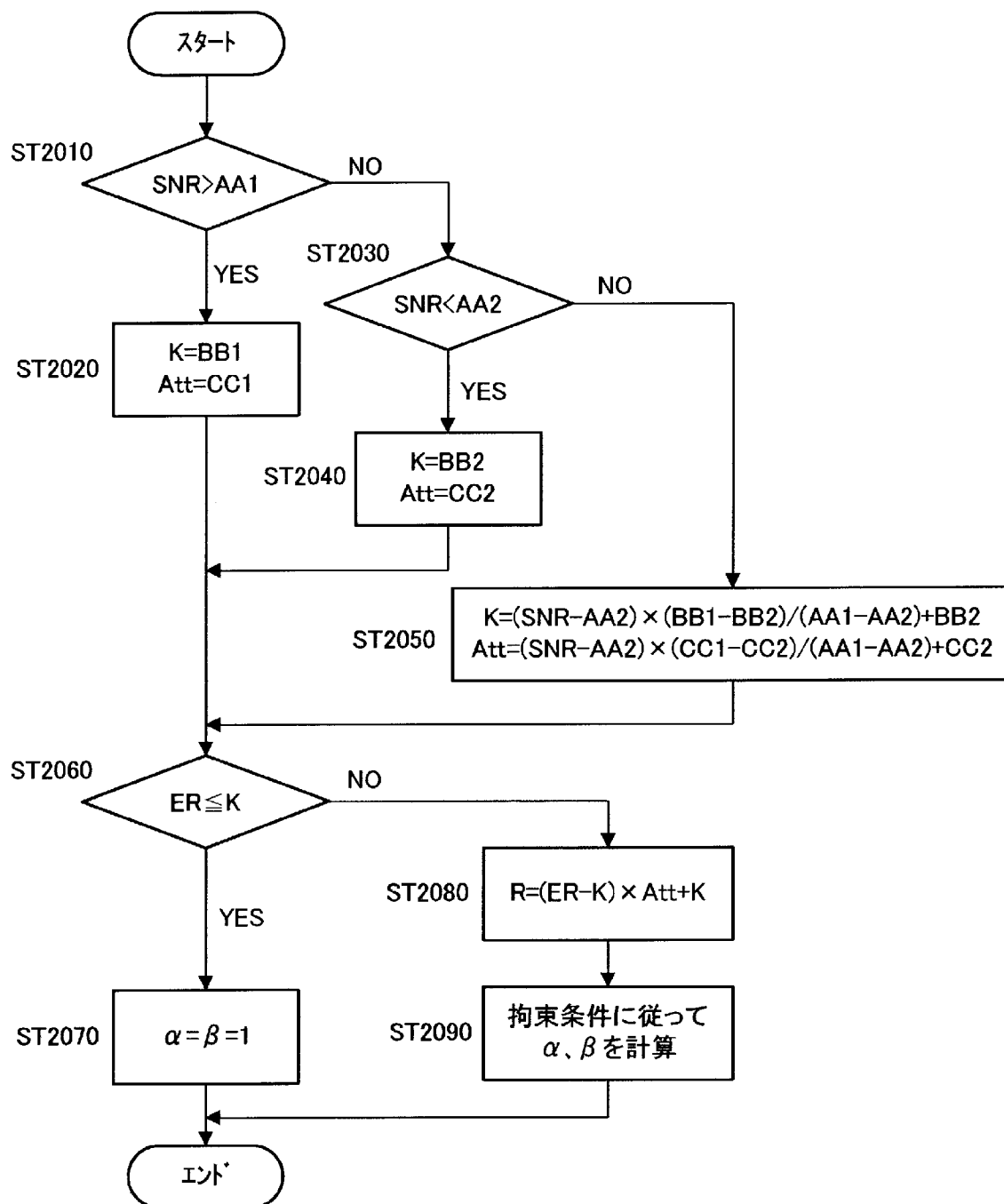
[図4]



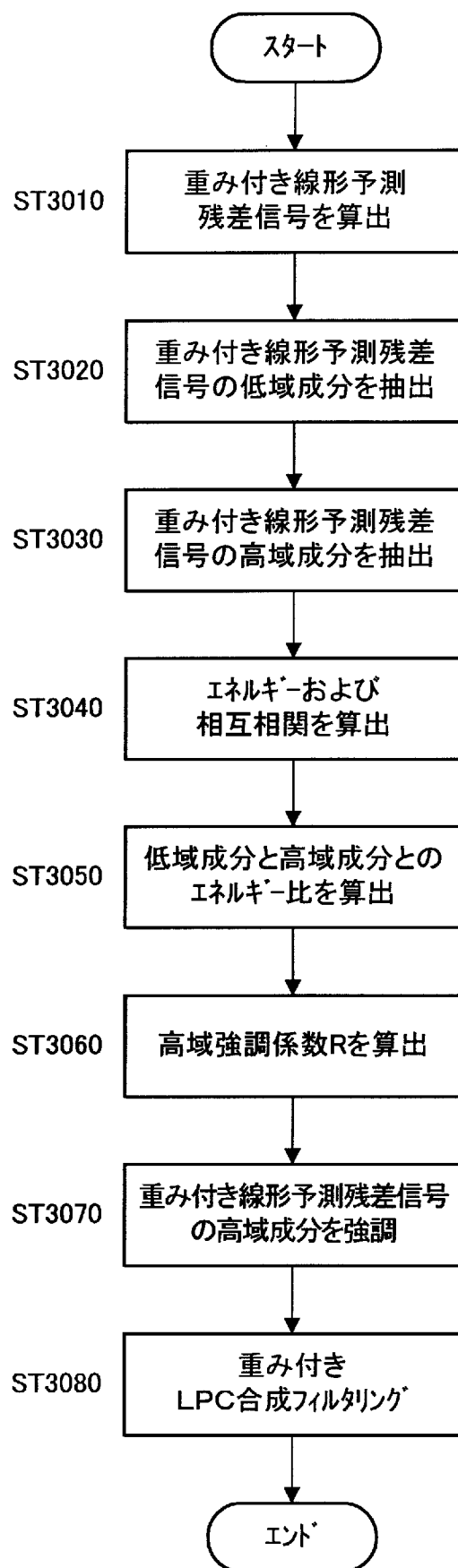
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/000406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G10L19/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G10L19/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2008 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2008 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2008 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
IEEE, JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y A | Volodya GRANCHAROV, Jonas SAMUELSSON, W. Bastiaan KLEIJN, NOISE-DEPENDENT POSTFILTERING, Processing of IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal, 2004., 2004.05.17, Vol.1, p.I-457 - I-460 | 1, 3 2 |
| Y | JP 10-171497 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 26 June, 1998 (26.06.98), Par. Nos. [0016], [0017], [0031] (Family: none) | 2 |
| A | JP 2004-302258 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 October, 2004 (28.10.04), Full text; all drawings (Family: none) | 1-3 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 15 May, 2008 (15.05.08) | Date of mailing of the international search report 27 May, 2008 (27.05.08) |
|--|---|

| | |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000406

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 9-281995 A (NEC Corp.), 31 October, 1997 (31.10.97), Par. No. [0188] & US 5857168 A & EP 801377 A2 & DE 69708191 T & CA 2201217 A & CA 2201217 A1 | 1, 3 |
| A | Rainer MARTIN, Noise Power Spectral Density Estimation Based on Optimal Smoothing and Minimum Statistics, IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, 2001.07, Vol.9 No.5, p.504-512 | 1, 3 |
| E, A | WO 2008/032828 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 March, 2008 (20.03.08), Full text; all drawings (Family: none) | 1-3 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G10L19/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G10L19/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 IEEE, JSTPlus(JDreamII), JST7580(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y | Volodya GRANCHAROV, Jonas SAMUELSSON, W. Bastiaan KLEIJN, NOISE-DEPENDENT POSTFILTERING, Processing of IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal, 2004., 2004.05.17, Vol.1, p. I-457 - I-460 | 1, 3 |
| A | | 2 |
| Y | JP 10-171497 A (沖電気工業株式会社) 1998.06.26, 段落【0016】, 【0017】、【0031】 (ファミリーなし) | 2 |

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

| | |
|---|--|
| 国際調査を完了した日 15.05.2008 | 国際調査報告の発送日 27.05.2008 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 間宮 嘉誉 電話番号 03-3581-1101 内線 3541 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 2004-302258 A (松下電器産業株式会社) 2004. 10. 28, 全文, 全 図 (ファミリーなし) | 1 - 3 |
| A | JP 9-281995 A (日本電気株式会社) 1997. 10. 31, 段落【0188】 & US 5857168 A & EP 801377 A2 & DE 69708191 T & CA 2201217 A & CA 2201217 A1 | 1, 3 |
| A | Rainer MARTIN, Noise Power Spectral Density Estimation Based on Optimal Smoothing and Minimum Statistics, IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, 2001. 07, Vol. 9 No. 5, p. 504-512 | 1, 3 |
| E, A | WO 2008/032828 A1 (松下電器産業株式会社) 2008. 03. 20, 全文, 全 図 (ファミリーなし) | 1 - 3 |