

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/034697

発行日 平成28年8月8日 (2016.8.8)

(43) 国際公開日 平成28年3月6日 (2014.3.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G10L 19/16 (2013.01)	G10L 19/16 200Z	5J064
G10L 19/00 (2013.01)	G10L 19/00 400Z	
H03M 7/30 (2006.01)	H03M 7/30 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

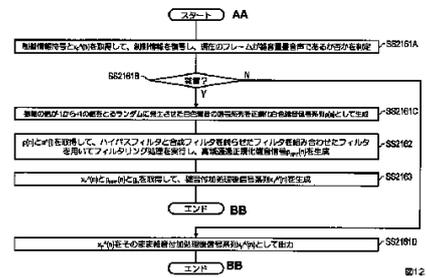
出願番号 特願2014-533035 (P2014-533035)	(71) 出願人 000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2013/072947	
(22) 国際出願日 平成25年8月28日 (2013.8.28)	
(31) 優先権主張番号 特願2012-188462 (P2012-188462)	(74) 代理人 100121706 弁理士 中尾 直樹
(32) 優先日 平成24年8月29日 (2012.8.29)	(74) 代理人 100128705 弁理士 中村 幸雄
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100147773 弁理士 義村 宗洋
	(72) 発明者 日和▲崎▼ 祐介 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日 本電信電話株式会社内
	(72) 発明者 守谷 健弘 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 復号方法、復号装置、プログラム、及びその記録媒体

(57) 【要約】

C E L P系の方式をはじめとする音声の生成モデルに基づく音声符号化方式において、入力信号が雑音重畳音声であったとしても自然な再生音を実現できる復号方法を提供することを目的とする。入力された符号から復号音声信号を得る音声復号ステップと、ランダムな信号である雑音信号を生成する雑音生成ステップと、過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡との少なくとも何れかに基づく信号処理を雑音信号に対して行って得られる信号と、復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする雑音付加ステップとを含む。



AA Start  
 SS2161A Acquire control information coding and  $xF^{(n)}$ , decode control information, determine whether present frame is noise superpositioned audio  
 SS2161B Noise?  
 SS2161C Generate randomly emitted white noise signal series with amplitude value being -1 to +1 as normalized white noise signal series  $p(n)$   
 SS2162 Acquire  $p(n)$  and  $a^{(n)}$ , execute filtering process using filter combining bypass filter and filter dulling composite filter, generate high-pass normalized noise signal  $pHPP(n)$   
 SS2163 Acquire  $xF^{(n)}$ ,  $pHPP(n)$ , and  $g_n$ , generate noise-added post-processing signal series  $xF^{(n)}$   
 SS2161D Output  $XF^{(n)}$  as is as noise-added post-processing signal series  $xF^{(n)}$   
 BB End

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

入力された符号から復号音声信号を得る音声復号ステップと、  
ランダムな信号である雑音信号を生成する雑音生成ステップと、  
過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡との少なくとも何れかに基づく信号処理を前記雑音信号に対して行って得られる信号と、前記復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする雑音付加ステップと、  
を含むことを特徴とする復号方法。

**【請求項 2】**

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、  
前記音声復号ステップで得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに対応するスペクトル包絡を鈍らせたスペクトル包絡である  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の復号方法。

10

**【請求項 3】**

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、  
前記音声復号ステップで得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに基づくスペクトル包絡である  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の復号方法。

**【請求項 4】**

前記雑音付加ステップは、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーを乗算された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の復号方法。

20

**【請求項 5】**

前記雑音付加ステップは、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の復号方法。

30

**【請求項 6】**

前記雑音付加ステップは、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーが乗算され低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の復号方法。

**【請求項 7】**

前記雑音付加ステップは、  
前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を前記雑音信号に与えた信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の復号方法。

40

**【請求項 8】**

前記雑音付加ステップは、  
前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと前記雑音信号とを乗算した信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の復号方法。

**【請求項 9】**

入力された符号から復号音声信号を得る音声復号部と、

50

ランダムな信号である雑音信号を生成する雑音生成部と、  
過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡との少なくとも何れかに基づく信号処理を前記雑音信号に対して行って得られる信号と、前記復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする雑音付加部と、  
を含むことを特徴とする復号装置。

【請求項 10】

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、  
前記音声復号部で得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに対応するスペクトル包絡を鈍らせたスペクトル包絡である  
ことを特徴とする請求項 9 に記載の復号装置。

10

【請求項 11】

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、  
前記音声復号部で得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに基づくスペクトル包絡である  
ことを特徴とする請求項 9 に記載の復号装置。

【請求項 12】

前記雑音付加部は、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーを乗算された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 9 から 11 の何れかに記載の復号装置。

20

【請求項 13】

前記雑音付加部は、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 9 から 11 の何れかに記載の復号装置。

【請求項 14】

前記雑音付加部は、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーが乗算され低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 9 から 11 の何れかに記載の復号装置。

30

【請求項 15】

前記雑音付加部は、  
前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を前記雑音信号に与えた信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 9 から 11 の何れかに記載の復号装置。

40

【請求項 16】

前記雑音付加部は、  
前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと前記雑音信号とを乗算した信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 9 に記載の復号装置。

【請求項 17】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載された復号方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 18】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載された復号方法の各ステップをコンピュータに

50

実行させるためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば音声や音楽などの音響、映像等の信号系列を少ない情報量でデジタル符号化した符号を復号する復号方法、復号装置、プログラム、及びその記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、音声を高能率に符号化する方法として、例えば、入力信号（特に音声）に含まれる5～200ms程度の一定間隔の各区間（フレーム）の入力信号系列を処理対象とし、その1フレームの音声を、周波数スペクトルの包絡特性を表す線形フィルタの特性と、そのフィルタを駆動するための駆動音源信号との2つの情報に分離し、それぞれを符号化する手法が提案されている。この手法における駆動音源信号を符号化する方法として、音声のピッチ周期（基本周波数）に対応すると考えられる周期成分と、それ以外の成分に分離して符号化する符号駆動線形予測符号化（Code-Excited\_Linear\_Prediction: CELP）が知られている（非特許文献1）。

10

【0003】

図1、図2を参照して従来技術の符号化装置1について説明する。図1は従来技術の符号化装置1の構成を示すブロック図である。図2は、従来技術の符号化装置1の動作を示すフローチャートである。図1に示すように、符号化装置1は線形予測分析部101と、線形予測係数符号化部102と、合成フィルタ部103と、波形歪み計算部104と、符号帳検索制御部105と、ゲイン符号帳部106と、駆動音源ベクトル生成部107と、合成部108とを備える。以下、符号化装置1の各構成部の動作について説明する。

20

【0004】

<線形予測分析部101>

線形予測分析部101には、時間領域の入力信号 $x(n)$ （ $n=0, \dots, L-1$ 、 $L$ は1以上の整数）に含まれる連続する複数サンプルからなるフレーム単位の入力信号系列 $x_F(n)$ が入力される。線形予測分析部101は、入力信号系列 $x_F(n)$ を取得して、入力音声の周波数スペクトル包絡特性を表す線形予測係数 $a(i)$ （ $i$ は予測次数、 $i=1, \dots, P$ 、 $P$ は1以上の整数）を計算する（S101）。線形予測分析部101は非線形なものに置き換えてもよい。

30

【0005】

<線形予測係数符号化部102>

線形予測係数符号化部102は、線形予測係数 $a(i)$ を取得して、当該線形予測係数 $a(i)$ を量子化および符号化して、合成フィルタ係数 $a^{\wedge}(i)$ と線形予測係数符号を生成、出力する（S102）。なお、 $a^{\wedge}(i)$ は、 $a(i)$ の上付きハットを意味する。線形予測係数符号化部102は非線形なものに置き換えてもよい。

【0006】

<合成フィルタ部103>

合成フィルタ部103は、合成フィルタ係数 $a^{\wedge}(i)$ と、後述する駆動音源ベクトル生成部107が生成する駆動音源ベクトル候補 $c(n)$ とを取得する。合成フィルタ部103は、駆動音源ベクトル候補 $c(n)$ に合成フィルタ係数 $a^{\wedge}(i)$ をフィルタの係数とする線形フィルタ処理を行い、入力信号候補 $x_F^{\wedge}(n)$ を生成、出力する（S103）。なお、 $x^{\wedge}$ は、 $x$ の上付きハットを意味する。合成フィルタ部103は非線形なものに置き換えてもよい。

40

【0007】

<波形歪み計算部104>

波形歪み計算部104は、入力信号系列 $x_F(n)$ と線形予測係数 $a(i)$ と入力信号候補 $x_F^{\wedge}(n)$ とを取得する。波形歪み計算部104は、入力信号系列 $x_F(n)$ と入

50

力信号候補  $x_F^{\wedge}(n)$  の歪み  $d$  を計算する (S104)。歪み計算は、線形予測係数  $a(i)$  (または合成フィルタ係数  $a^{\wedge}(i)$ ) を考慮にいれて行われることが多い。

【0008】

<符号帳検索制御部105>

符号帳検索制御部105は、歪み  $d$  を取得して、駆動音源符号、すなわち後述するゲイン符号帳部106および駆動音源ベクトル生成部107で用いるゲイン符号、周期符号および固定(雑音)符号を選択、出力する(S105A)。ここで、歪み  $d$  が最小、または最小に準ずる値であれば(S105BY)、ステップS108に遷移して、後述する合成部108が動作を実行する。一方、歪み  $d$  が最小、または最小に準ずる値でなければ(S105BN)、ステップS106、S107、S103、S104が順次実行されて、本構成部の動作であるステップS105Aに帰還する。従って、ステップS105BNの分岐に入る限り、ステップS106、S107、S103、S104、S105Aが繰り返し実行されることで、符号帳検索制御部105は、最終的に入力信号系列  $x_F(n)$  と入力信号候補  $x_F^{\wedge}(n)$  の歪み  $d$  が最小または最小に準ずるような駆動音源符号を選択、出力する(S105BY)。

10

【0009】

<ゲイン符号帳部106>

ゲイン符号帳部106は、駆動音源符号を取得して、駆動音源符号中のゲイン符号により量子化ゲイン(ゲイン候補)  $g_a, g_r$  を出力する(S106)。

【0010】

<駆動音源ベクトル生成部107>

駆動音源ベクトル生成部107は、駆動音源符号と量子化ゲイン(ゲイン候補)  $g_a, g_r$  を取得して、駆動音源符号に含まれる周期符号および固定符号により、1フレーム分の長さの駆動音源ベクトル候補  $c(n)$  を生成する(S107)。駆動音源ベクトル生成部107は、一般に、図に示していない適応符号帳と固定符号帳から構成されることが多い。適応符号帳は、周期符号に基づき、バッファに記憶された直前の過去の駆動音源ベクトル(既に量子化された直前の1~数フレーム分の駆動音源ベクトル)を、ある周期に相当する長さで切り出し、その切り出したベクトルをフレームの長さになるまで繰り返すことによって、音声の周期成分に対応する時系列ベクトルの候補を生成、出力する。上記「ある周期」として、適応符号帳は波形歪み計算部104における歪み  $d$  が小さくなるような周期が選択する。選択された周期は、一般には音声のピッチ周期に相当することが多い。固定符号帳は、固定符号に基づき、音声の非周期成分に対応する1フレーム分の長さの時系列符号ベクトルの候補を生成、出力する。これらの候補は入力音声とは独立に符号化のためのビット数に応じて、あらかじめ指定された数の候補ベクトルを記憶したうちの1つであったり、あらかじめ決められた生成規則によってパルスを配置して生成されたベクトルの1つであったりする。なお、固定符号帳は、本来音声の非周期成分に対応するものであるが、特に母音区間など、ピッチ周期性の強い音声区間では、上記あらかじめ用意された候補ベクトルに、ピッチ周期または適応符号帳で用いるピッチに対応する周期を持つ楕円フィルタをかけたり、適応符号帳での処理と同様にベクトルを切り出して繰り返したりして固定符号ベクトルとすることもある。駆動音源ベクトル生成部107は、適応符号帳および固定符号帳から出力された時系列ベクトルの候補  $c_a(n)$  および  $c_r(n)$  にゲイン符号帳部23から出力されるゲイン候補  $g_a, g_r$  を乗算して加算し、駆動音源ベクトルの候補  $c(n)$  を生成する。実際の動作中には適応符号帳のみまたは固定符号帳のみが用いられる場合もある。

20

30

40

【0011】

<合成部108>

合成部108は、線形予測係数符号と駆動音源符号とを取得して、線形予測係数符号と駆動音源符号をまとめた符号を生成、出力する(S108)。符号は復号装置2へ伝送される。

【0012】

50

次に、図3、図4を参照して従来技術の復号装置2について説明する。図3は符号化装置1に対応する従来技術の復号装置2の構成を示すブロック図である。図4は従来技術の復号装置2の動作を示すフローチャートである。図3に示すように、復号装置2は、分離部109と、線形予測係数復号部110と、合成フィルタ部111と、ゲイン符号帳部112と、駆動音源ベクトル生成部113と、後処理部114とを備える。以下、復号装置2の各構成部の動作について説明する。

【0013】

<分離部109>

符号化装置1から送信された符号は復号装置2に入力される。分離部109は符号を取得して、当該符号から、線形予測係数符号と、駆動音源符号とを分離して取り出す(S109)。

10

【0014】

<線形予測係数復号部110>

線形予測係数復号部110は、線形予測係数符号を取得して、線形予測係数符号化部102が行う符号化方法と対応する復号方法により、線形予測係数符号から合成フィルタ係数 $a^i$ を復号する(S110)。

【0015】

<合成フィルタ部111>

合成フィルタ部111は、前述した合成フィルタ部103と同じ動作をする。従って、合成フィルタ部111は、合成フィルタ係数 $a^i$ と、駆動音源ベクトル $c(n)$ とを取得する。合成フィルタ部111は、駆動音源ベクトル $c(n)$ に合成フィルタ係数 $a^i$ をフィルタの係数とする線形フィルタ処理を行い、 $x_F(n)$ (復号装置においては、合成信号系列 $x_F(n)$ と呼ぶものとする)を生成、出力する(S111)。

20

【0016】

<ゲイン符号帳部112>

ゲイン符号帳部112は、前述したゲイン符号帳部106と同じ動作をする。従って、ゲイン符号帳部112は、駆動音源符号を取得して、駆動音源符号中のゲイン符号により $g_a, g_r$ (復号装置においては、復号ゲイン $g_a, g_r$ と呼ぶものとする)を生成、出力する(S112)。

30

【0017】

<駆動音源ベクトル生成部113>

駆動音源ベクトル生成部113は、前述した駆動音源ベクトル生成部107と同じ動作をする。従って、駆動音源ベクトル生成部113は、駆動音源符号と復号ゲイン $g_a, g_r$ を取得して、駆動音源符号に含まれる周期符号および固定符号により、1フレーム分の長さの $c(n)$ (復号装置においては、駆動音源ベクトル $c(n)$ と呼ぶものとする)を生成、出力する(S113)。

【0018】

<後処理部114>

後処理部114は、合成信号系列 $x_F(n)$ を取得する。後処理部114は、スペクトル強調やピッチ強調の処理を合成信号系列 $x_F(n)$ に施し、量子化ノイズを聴覚的に低減させた出力信号系列 $z_F(n)$ を生成、出力する(S114)。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0019】

【非特許文献1】M.R. Schroeder and B.S. Atal, "Code-Excited Linear Prediction (CELP): High Quality Speech at Very Low Bit Rates", IEEE Proc. ICASSP-85, pp.937-940, 1985.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

50

このようなC E L P系符号化方式をはじめとする音声の生成モデルに基づく符号化方式は、少ない情報量で高品質な符号化を実現することができるが、オフィスや街頭など、背景雑音のある環境で録音された音声（以下、「雑音重畳音声」と言う。）が入力されると、背景雑音は音声とは性質が異なるため、モデルに当てはまらないことによる量子化歪みが発生し、不快な音が知覚される問題があった。そこで本発明では、C E L P系の方式をはじめとする音声の生成モデルに基づく音声符号化方式において、入力信号が雑音重畳音声であったとしても自然な再生音を実現できる復号方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明の復号方法は、音声復号ステップと、雑音生成ステップと雑音付加ステップとを含む。音声復号ステップにおいて、入力された符号から復号音声信号を得る。雑音生成ステップにおいて、ランダムな信号である雑音信号を生成する。雑音付加ステップにおいて、過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡との少なくとも何れかに基づく信号処理を前記雑音信号に対して行って得られる信号と、前記復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする。

10

【発明の効果】

【0022】

本発明の復号方法によれば、C E L P系の方式をはじめとする音声の生成モデルに基づく音声符号化方式において、入力信号が雑音重畳音声であったとしても、モデルに当てはまらないことによる量子化歪みがマスクされることで不快な音が知覚されづらくなり、より自然な再生音を実現できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】従来技術の符号化装置の構成を示すブロック図。

【図2】従来技術の符号化装置の動作を示すフローチャート。

【図3】従来技術の復号装置の構成を示すブロック図。

【図4】従来技術の復号装置の動作を示すフローチャート。

【図5】実施例1の符号化装置の構成を示すブロック図。

【図6】実施例1の符号化装置の動作を示すフローチャート。

30

【図7】実施例1の符号化装置の制御部の構成を示すブロック図。

【図8】実施例1の符号化装置の制御部の動作を示すフローチャート。

【図9】実施例1およびその変形例の復号装置の構成を示すブロック図。

【図10】実施例1およびその変形例の復号装置の動作を示すフローチャート。

【図11】実施例1およびその変形例の復号装置の雑音付加部の構成を示すブロック図。

【図12】実施例1およびその変形例の復号装置の雑音付加部の動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。なお、同じ機能を有する構成部には同じ番号を付し、重複説明を省略する。

40

【実施例1】

【0025】

図5から図8を参照して実施例1の符号化装置3について説明する。図5は本実施例の符号化装置3の構成を示すブロック図である。図6は本実施例の符号化装置3の動作を示すフローチャートである。図7は本実施例の符号化装置3の制御部215の構成を示すブロック図である。図8は本実施例の符号化装置3の制御部215の動作を示すフローチャートである。

【0026】

図5に示す通り、本実施例の符号化装置3は、線形予測分析部101と、線形予測係数

50

符号化部 102 と、合成フィルタ部 103 と、波形歪み計算部 104 と、符号帳検索制御部 105 と、ゲイン符号帳部 106 と、駆動音源ベクトル生成部 107 と、合成部 208 と、制御部 215 とを備える。従来技術の符号化装置 1 との差分は、従来例における合成部 108 が本実施例において合成部 208 となっている点、制御部 215 が加えられた点のみである。従って、従来技術の符号化装置 1 と共通する番号を備える各構成部の動作については前述したとおりであるから説明を割愛する。以下、従来技術との差分である制御部 215、合成部 208 の動作について説明する。

【0027】

<制御部 215>

制御部 215 は、フレーム単位の入力信号系列  $x_F(n)$  を取得して、制御情報符号を生成する (S215)。より詳細には、制御部 215 は、図 7 に示すように、ローパスフィルタ部 2151、パワー加算部 2152、メモリ 2153、フラグ付与部 2154、音声区間検出部 2155 を備える。ローパスフィルタ部 2151 は、連続する複数サンプルからなるフレーム単位の入力信号系列  $x_F(n)$  (1 フレームを 0 ~ L - 1 の L 点の信号系列とする) を取得して、入力信号系列  $x_F(n)$  をローパスフィルタ (低域通過フィルタ) を用いてフィルタリング処理して低域通過入力信号系列  $x_{LPF}(n)$  を生成、出力する (SS2151)。フィルタリング処理には、無限インパルス応答 (IIR: Infinite Impulse Response) フィルタと有限インパルス応答 (FIR: Finite Impulse Response) フィルタのどちらを用いてもよい。またそれ以外のフィルタリング処理方法であってもよい。

【0028】

次に、パワー加算部 2152 は、低域通過入力信号系列  $x_{LPF}(n)$  を取得して、当該  $x_{LPF}(n)$  のパワーの加算値を、低域通過信号エネルギー  $e_{LPF}(0)$  として、例えば次式で計算する (SS2152)。

【数 1】

$$e_{LPF}(0) = \sum_{n=0}^{L-1} [x_{LPF}(n)]^2 \cdots (1)$$

【0029】

パワー加算部 2152 は、計算した低域通過信号エネルギーを、過去の所定フレーム数 M (例えば M = 5) に渡りメモリ 2153 に記憶する (SS2152)。例えば、パワー加算部 2152 は、現在のフレームより 1 フレーム過去からの M フレーム過去のフレームまでの低域通過信号エネルギーを  $e_{LPF}(1) \sim e_{LPF}(M)$  としてメモリ 2153 に記憶する。

【0030】

次に、フラグ付与部 2154 は、現フレームが音声が発話された区間 (以下、「音声区間」と称す) であるか否かを検出し、音声区間検出フラグ  $clas(0)$  に値を代入する (SS2154)。例えば、音声区間ならば  $clas(0) = 1$ 、音声区間でないならば  $clas(0) = 0$  とする。音声区間検出には、一般的に用いられている VAD (Voice Activity Detection) 法でもよいし、音声区間が検出できればそれ以外の方法でもよい。また、音声区間検出は母音区間を検出するものであってもよい。VAD 法は例えば、ITU-T G.729 Annex B (参考非特許文献 1) など無音部分を検出して情報圧縮するために用いられている。

【0031】

フラグ付与部 2154 は、音声区間検出フラグ  $clas$  を、過去の所定フレーム数 N (例えば N = 5) に渡りメモリ 2153 に記憶する (SS2152)。例えば、フラグ付与部 2154 は、現在のフレームより 1 フレーム過去からの N フレーム過去のフレームまでの音声区間検出フラグを  $clas(1) \sim clas(N)$  としてメモリ 2153 に記憶する。

【0032】

(参考非特許文献 1) A Benyassine, E Shlomot, H-Y Su, D Massaloux, C Lamblin, J-P

10

20

30

40

50

Petit, ITU-T recommendation G.729 Annex B: a silence compression scheme for use with G.729 optimized for V.70 digital simultaneous voice and data applications. IEEE Communications Magazine 35(9), 64-73 (1997).

【0033】

次に、音声区間検出部2155は、低域通過信号エネルギー $e_{LPF}(0) \sim e_{LPF}(M)$ および音声区間検出フラグ $clas(0) \sim clas(N)$ を用いて音声区間検出を行う(SS2155)。具体的には、音声区間検出部2155は、低域通過信号エネルギー $e_{LPF}(0) \sim e_{LPF}(M)$ の全てのパラメータが所定の閾値より大きく、音声区間検出フラグ $clas(0) \sim clas(N)$ の全てのパラメータが0である(音声区間でないまたは母音区間でない)とき、現フレームの信号のカテゴリが雑音重畳音声であることを示す値(制御情報)を制御情報符号として生成し、合成部208に出力する(SS2155)。上記条件に当てはまらない場合は、1フレーム過去の制御情報を引き継ぐ。つまり、1フレーム過去の入力信号系列が雑音重畳音声であれば、現フレームも雑音重畳音声であるとし、1フレーム過去が雑音重畳音声でないとする。制御情報の初期値は雑音重畳音声を示す値であってもよいし、そうでなくてもよい。例えば、制御情報は、入力信号系列が雑音重畳音声かそうでないかの2値(1ビット)で出力される。

10

【0034】

<合成部208>

合成部208の動作は入力に制御情報符号が加わったこと以外は合成部108と同じである。従って、合成部208は、制御情報符号と、線形予測符号と、駆動音源符号とを取得して、これらをまとめて符号を生成する(S208)。

20

【0035】

次に、図9から図12を参照して実施例1の復号装置4について説明する。図9は本実施例およびその変形例の復号装置4(4')の構成を示すブロック図である。図10は本実施例およびその変形例の復号装置4(4')の動作を示すフローチャートである。図11は本実施例およびその変形例の復号装置4の雑音付加部216の構成を示すブロック図である。図12は本実施例およびその変形例の復号装置4の雑音付加部216の動作を示すフローチャートである。

【0036】

図9に示す通り、本実施例の復号装置4は、分離部209と、線形予測係数復号部110と、合成フィルタ部111と、ゲイン符号帳部112と、駆動音源ベクトル生成部113と、後処理部214と、雑音付加部216と、雑音ゲイン計算部217とを備える。従来技術の復号装置3との差分は、従来例における分離部109が本実施例において分離部209となっている点、従来例における後処理部114が本実施例において後処理部214となっている点、雑音付加部216、雑音ゲイン計算部217が加えられた点のみである。従って、従来技術の復号装置2と共通する番号を備える各構成部の動作については前述したとおりであるから説明を割愛する。以下、従来技術との差分である分離部209、雑音ゲイン計算部217、雑音付加部216、後処理部214の動作について説明する。

30

【0037】

<分離部209>

分離部209の動作は、出力に制御情報符号が加わった以外、分離部109と同じである。従って、分離部209は、符号化装置3から符号を取得して、当該符号から制御情報符号と、線形予測係数符号と、駆動音源符号とを分離して取り出す(S209)。以下、ステップS112、S113、S110、S111が実行される。

40

【0038】

<雑音ゲイン計算部217>

次に、雑音ゲイン計算部217は、合成信号系列 $x_F^{\wedge}(n)$ を取得して、現在のフレームが雑音区間などの音声区間でない区間であれば、例えば次式を用いて雑音ゲイン $g_n$ を計算する(S217)。

50

【数2】

$$g_n = \sqrt{\frac{1}{L} \sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}_F(n)]^2} \dots (2)$$

過去フレームで求めた雑音ゲインを用いた指数平均により雑音ゲイン  $g_n$  を次式で更新してもよい。

【数3】

$$g_n \leftarrow \varepsilon \sqrt{\frac{1}{L} \sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}_F(n)]^2} + (1-\varepsilon)g_n \dots (3)$$

10

雑音ゲイン  $g_n$  の初期値は0等の所定の値であってもよいし、あるフレームの合成信号系列  $\hat{x}_F(n)$  から求めた値であってもよい。  $\varepsilon$  は  $0 < \varepsilon < 1$  を満たす忘却係数であり、指数関数的な減衰の時定数を決定する。例えば  $\varepsilon = 0.6$  として、雑音ゲイン  $g_n$  を更新する。雑音ゲイン  $g_n$  の計算式は式(4)や式(5)であってもよい。

【数4】

$$g_n = \sqrt{\sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}_F(n)]^2} \dots (4)$$

$$g_n \leftarrow \varepsilon \sqrt{\sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}_F(n)]^2} + (1-\varepsilon)g_n \dots (5)$$

20

現在のフレームが雑音区間などの音声区間でない区間かどうかの検出には、非特許文献2などの一般的に用いられているVAD (Voice Activity Detection) 法でもよいし、音声区間でない区間が検出できればそれ以外の方法でもよい。

【0039】

&lt; 雑音付加部216 &gt;

雑音付加部216は、合成フィルタ係数  $a(i)$  と制御情報符号と合成信号系列  $\hat{x}_F(n)$  と雑音ゲイン  $g_n$  を取得して、雑音付加処理後信号系列  $\hat{x}_F'(n)$  を生成、出力する(S216)。

【0040】

30

より詳細には、雑音付加部216は、図11に示すように、雑音重畳音声判定部2161と、合成ハイパスフィルタ部2162と、雑音付加処理後信号生成部2163とを備える。雑音重畳音声判定部2161は、制御情報符号から、制御情報を復号して、現在のフレームのカテゴリが雑音重畳音声であるか否かを判定し、現在のフレームが雑音重畳音声である場合(S2161BY)、振幅の値が-1から1の間の値をとるランダムに発生させた白色雑音のL点の信号系列を正規化白色雑音信号系列  $w(n)$  として生成する(SS2161C)。次に、合成ハイパスフィルタ部2162は、正規化白色雑音信号系列  $w(n)$  を取得して、ハイパスフィルタ(高域通過フィルタ)と、雑音の概形に近づくために合成フィルタを鈍らせたフィルタを組合せたフィルタを用いて、正規化白色雑音信号系列  $w(n)$  をフィルタリング処理して、高域通過正規化雑音信号系列  $w_{HPF}(n)$  を生成、出力する(SS2162)。フィルタリング処理には、無限インパルス応答(IIR: Infinite Impulse Response)フィルタと有限インパルス応答(FIR: Finite Impulse Response)フィルタのどちらを用いてもよい。またそれ以外のフィルタリング処理方法であってもよい。例えば、ハイパスフィルタ(高域通過フィルタ)と合成フィルタを鈍らせたフィルタを組合せたフィルタを  $H(z)$  として、次式のようにしてもよい。

40

【数5】

$$H(z) = H_{HPF}(z) / \hat{A}(z/\gamma_n) \cdots (6)$$

$$\hat{A}(z) = 1 - \sum_{i=1}^q \hat{a}(i)z^{-i} \cdots (7)$$

ここで、 $H_{HPF}(z)$  はハイパスフィルタ、 $\hat{A}(z/\gamma_n)$  は合成フィルタを鈍らせたフィルタを示す。 $q$  は線形予測次数を表し、例えば16とする。 $\gamma_n$  は雑音の概形に近づけるために合成フィルタを鈍らせるパラメータで、例えば0.8とする。

【0041】

ハイパスフィルタを用いる理由は、次の通りである。CELP系符号化方式をはじめとする音声の生成モデルに基づく符号化方式では、エネルギーの大きい周波数帯域に多くのビットが配分されるので、音声の特性上、高域ほど音質が劣化しがちである。そこで、ハイパスフィルタを用いることで、音質が劣化している高域に雑音を多く付加し、音質の劣化が小さい低域には雑音を付加しないようにすることができる。これにより、聴感上劣化の少ない、より自然な音を作ることができる。

【0042】

雑音付加処理後信号生成部2163は、合成信号系列 $x_F^{\wedge}(n)$ 、高域通過正規化雑音信号系列 $x_{HPF}(n)$ 、前述した雑音ゲイン $g_n$ を取得して、例えば次式により雑音付加処理後信号系列 $x_F^{\wedge'}(n)$ を計算する(SS2163)。

【数6】

$$\hat{x}_F'(n) = \hat{x}_F(n) + C_n g_n \rho_{HPF}(n) \cdots (8)$$

ここで、 $C_n$  は0.04等の付加する雑音の大きさを調整する所定の定数とする。

【0043】

一方、サブステップSS2161Bにおいて、雑音重畳音声判定部2161が現在のフレームが雑音重畳音声でないと判断した場合(SS2161BN)、サブステップSS2161C、SS2162、SS2163は実行されない。この場合、雑音重畳音声判定部2161は、合成信号系列 $x_F^{\wedge}(n)$ を取得して、当該 $x_F^{\wedge}(n)$ をそのまま雑音付加処理後信号系列 $x_F^{\wedge'}(n)$ として出力する(SS2161D)。雑音重畳音声判定部2161から出力される雑音付加処理後信号系列 $x_F^{\wedge}(n)$ は、そのまま雑音付加部216の出力となる。

【0044】

<後処理部214>

後処理部214は、入力が合成信号系列から雑音付加処理後信号系列に置き換わったこと以外は、後処理部114と同じである。従って、後処理部214は、雑音付加処理後信号系列 $x_F^{\wedge'}(n)$ を取得して、スペクトル強調やピッチ強調の処理を雑音付加処理後信号系列 $x_F^{\wedge'}(n)$ に施し、量子化ノイズを聴覚的に低減させた出力信号系列 $z_F(n)$ を生成、出力する(S214)。

【0045】

[変形例1]

以下、図9、図10を参照して実施例1の変形例に係る復号装置4'について説明する。図9に示すように、本変形例の復号装置4'は、分離部209と、線形予測係数復号部110と、合成フィルタ部111と、ゲイン符号帳部112と、駆動音源ベクトル生成部113と、後処理部214と、雑音付加部216と、雑音ゲイン計算部217'とを備える。実施例1の復号装置4との差分は、実施例1における雑音ゲイン計算部217が本変形例において雑音ゲイン計算部217'となっている点のみである。

【0046】

<雑音ゲイン計算部217'>

雑音ゲイン計算部217'は、合成信号系列 $x_F^{\wedge}(n)$ の代わりに、雑音付加処理後信号系列 $x_F^{\wedge'}(n)$ を取得して、現在のフレームが雑音区間などの音声区間でない区

10

20

30

40

50

間であれば、例えば次式を用いて雑音ゲイン  $g_n$  を計算する (S 2 1 7')。

【数 7】

$$g_n = \sqrt{\frac{1}{L} \sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}'_F(n)]^2} \dots (2')$$

前述同様、雑音ゲイン  $g_n$  を式 (3') で計算してもよい。

【数 8】

$$g_n \leftarrow \varepsilon \sqrt{\frac{1}{L} \sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}'_F(n)]^2} + (1-\varepsilon)g_n \dots (3')$$

前述同様、雑音ゲイン  $g_n$  の計算式は式 (4') や式 (5') であってもよい。

【数 9】

$$g_n = \sqrt{\sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}'_F(n)]^2} \dots (4')$$

$$g_n \leftarrow \varepsilon \sqrt{\sum_{n=0}^{L-1} [\hat{x}'_F(n)]^2} + (1-\varepsilon)g_n \dots (5')$$

【0047】

このように、本実施例および変形例の符号化装置 3、復号装置 4 (4') によれば、CELP 系の方式をはじめとする音声の生成モデルに基づく音声符号化方式において、入力信号が雑音重畳音声であったとしても、モデルに当てはまらないことによる量子化歪みがマスクされることで不快な音が知覚されづらくなり、より自然な再生音を実現できる。

【0048】

前述した実施例 1 及びその変形例では、符号化装置、復号装置の具体的な計算、出力方法を記載したが、本発明の符号化装置 (符号化方法)、復号装置 (復号方法) は前述の実施例 1 及びその変形例に例示した具体的な方法に限定されない。以下、本発明の復号装置の動作を別の表現で記載する。本発明における復号音声信号 (実施例 1 において合成信号系列  $x_F^{\wedge}(n)$  として例示) を生成するまでの手順 (実施例 1 においてステップ S 2 0 9、S 1 1 2、S 1 1 3、S 1 1 0、S 1 1 1 として例示) をひとつの音声復号ステップと捉えることができる。また、雑音信号を生成するステップ (実施例 1 においてサブステップ S S 2 1 6 1 C として例示) を雑音生成ステップと呼ぶこととする。さらに、雑音付加処理後信号を生成するステップ (実施例 1 においてサブステップ S S 2 1 6 3 として例示) を雑音付加ステップと呼ぶこととする。

【0049】

この場合、音声復号ステップと雑音生成ステップと雑音付加ステップとを含む、より一般化された復号方法を見出すことができる。音声復号ステップでは、入力された符号から復号音声信号 ( $x_F^{\wedge}(n)$  として例示) を得る。雑音生成ステップでは、ランダムな信号である雑音信号 (実施例 1 において、正規化白色雑音信号系列  $(n)$  として例示) を生成する。雑音付加ステップでは、過去のフレームの復号音声信号に対応するパワー (実施例 1 において雑音ゲイン  $g_n$  として例示) と現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡 (実施例 1 においてフィルタ  $A^{\wedge}(z)$  や  $A^{\wedge}(z/n)$  またはこれらを含むフィルタとして例示) との少なくとも何れかに基づく信号処理を雑音信号 ( $(n)$  として例示) に対して行って得られる信号と、復号音声信号 ( $x_F^{\wedge}(n)$  として例示) とを加算して得た雑音付加処理後信号 (実施例 1 において  $x_F^{\wedge}'(n)$  として例示) を出力信号とする。

【0050】

本発明の復号方法のバリエーションとしてさらに、前述の現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、音声復号ステップで得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータ (実施例 1 では  $a^{\wedge}(i)$  として例示) に対応するスペクトル包絡を鈍らせたスペクトル包絡 (実施例 1 において  $A^{\wedge}(z/n)$  として例示) であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【0051】

さらに、前述の現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、音声復号ステップで得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータ ( $a^{(i)}$ ) として例示) に基づくスペクトル包絡 (実施例 1 において  $A^{(z)}$ ) として例示) であってもよい。

## 【0052】

さらに、前述の雑音付加ステップは、雑音信号 ( $(n)$ ) として例示) に現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡 (フィルタ  $A^{(z)}$  や  $A^{(z/n)}$ ) などを例示) が与えられ過去のフレームの復号音声信号に対応するパワー ( $g_n$ ) として例示) を乗算された信号と、復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号としてもよい。

10

## 【0053】

さらに、前述の雑音付加ステップは、雑音信号に現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ低域を抑圧または高域を強調 (実施例 1 において式 (6) などに例示) された信号と、復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号としてもよい。

## 【0054】

さらに、前述の雑音付加ステップは、雑音信号に現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡が与えられ過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーが乗算され低域を抑圧または高域を強調 (式 (6)、(8) などに例示) された信号と、復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号としてもよい。

20

## 【0055】

さらに、前述の雑音付加ステップは、現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を雑音信号に与えた信号と、復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号としてもよい。

## 【0056】

さらに、前述の雑音付加ステップは、過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと前記雑音信号とを乗算した信号と、復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号としてもよい。

## 【0057】

また、上述の各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的あるいは個別に実行されてもよい。その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることはいうまでもない。

30

## 【0058】

また、上述の構成をコンピュータによって実現する場合、各装置が有すべき機能の処理内容はプログラムによって記述される。そして、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。

## 【0059】

この処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、例えば、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリ等のようなものでもよい。

40

## 【0060】

また、このプログラムの流通は、例えば、そのプログラムを記録した DVD、CD-ROM 等の可搬型記録媒体を販売、譲渡、貸与等することによって行う。さらに、このプログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することにより、このプログラムを流通させる構成としてもよい。

## 【0061】

このようなプログラムを実行するコンピュータは、例えば、まず、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、一旦、自己の記憶装置に格納する。そして、処理の実行時、このコンピュータは、自己の記録媒体

50

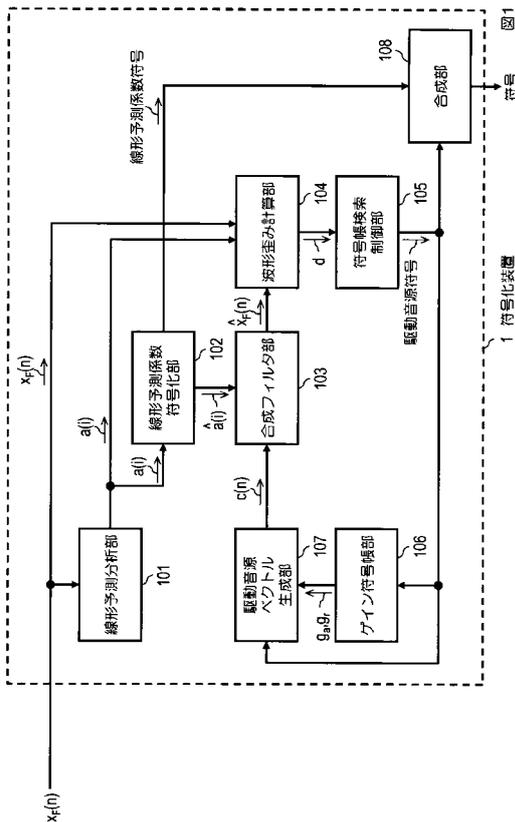
に格納されたプログラムを読み取り、読み取ったプログラムに従った処理を実行する。また、このプログラムの別の実行形態として、コンピュータが可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することとしてもよく、さらに、このコンピュータにサーバコンピュータからプログラムが転送されるたびに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することとしてもよい。また、サーバコンピュータから、このコンピュータへのプログラムの転送は行わず、その実行指示と結果取得のみによって処理機能を実現する、いわゆる A S P (Application Service Provider) 型のサービスによって、上述の処理を実行する構成としてもよい。

【0062】

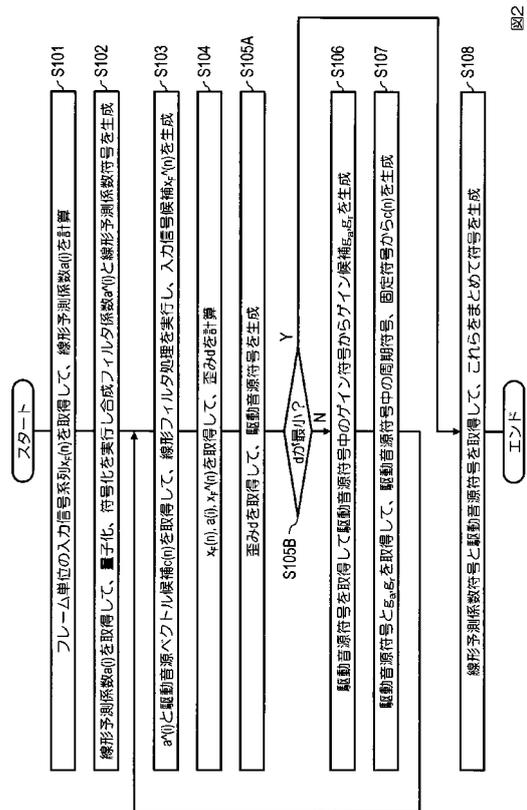
なお、本形態におけるプログラムには、電子計算機による処理の用に供する情報であってプログラムに準ずるもの(コンピュータに対する直接の指令ではないがコンピュータの処理を規定する性質を有するデータ等)を含むものとする。また、この形態では、コンピュータ上で所定のプログラムを実行させることにより、本装置を構成することとしたが、これらの処理内容の少なくとも一部をハードウェア的に実現することとしてもよい。

10

【図1】



【図2】



【 図 3 】

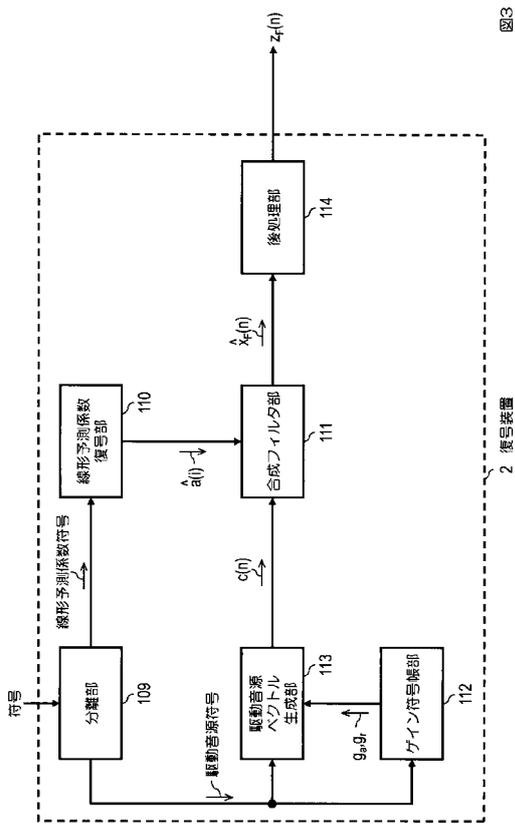


図3

【 図 5 】

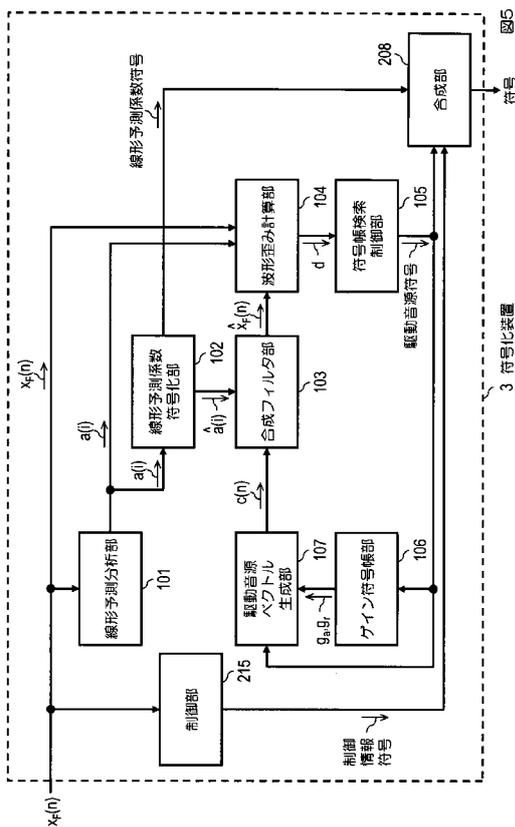


図5

【 図 4 】

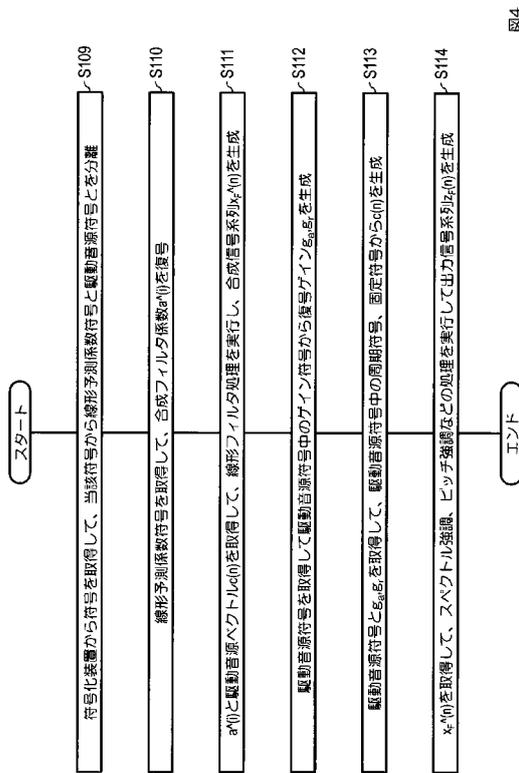


図4

【 図 6 】

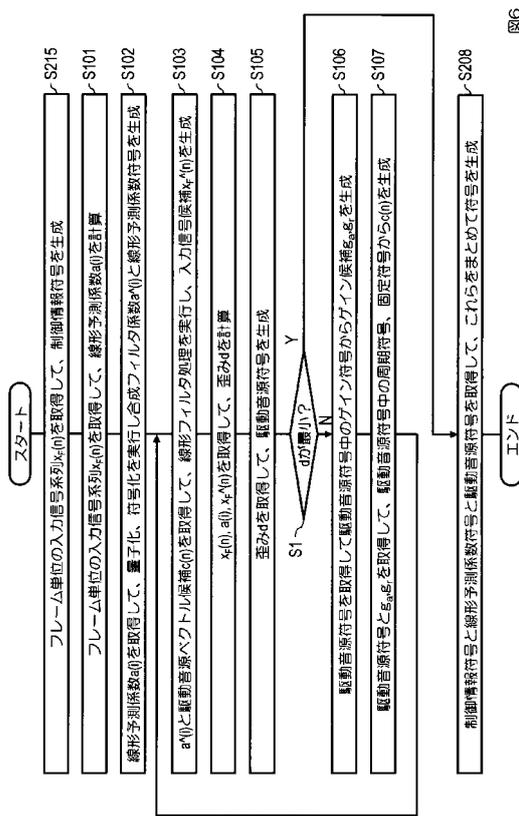


図6



【 図 1 1 】

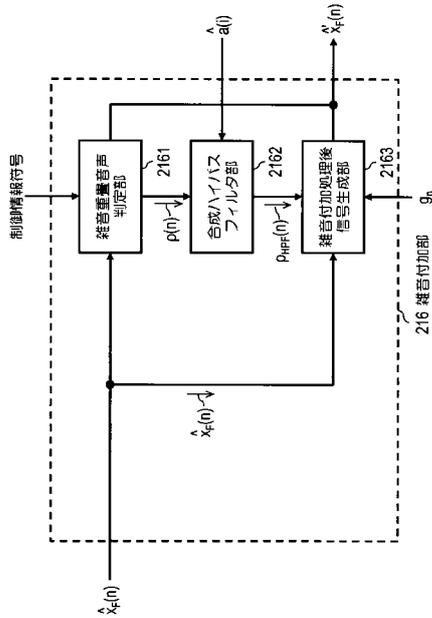


図11

【 図 1 2 】

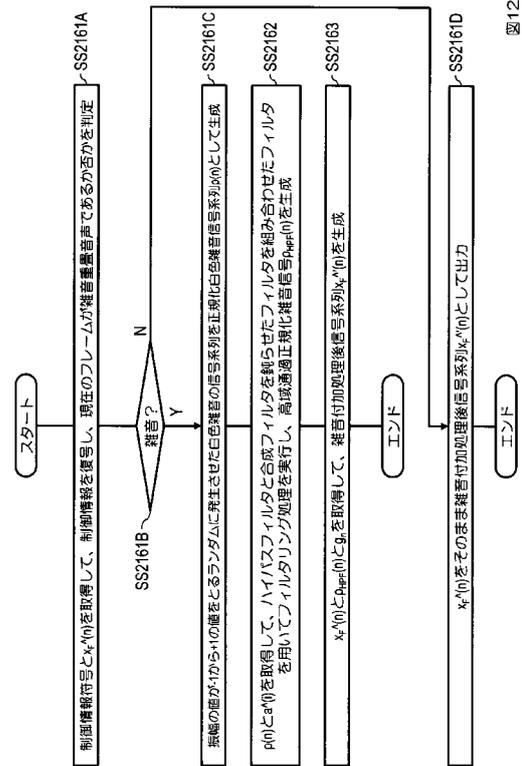


図12

【 手続補正書 】

【 提出日 】平成27年12月24日 (2015.12.24)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

入力された符号から復号音声信号を得る音声復号ステップと、  
 ランダムな信号である雑音信号を生成する雑音生成ステップと、  
 過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡との少なくとも何れかに基づき、かつ、低域を抑圧または高域を強調する信号処理を前記雑音信号に対して行って得られる信号と、前記復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする雑音付加ステップと、  
 を含むことを特徴とする復号方法。

【 請求項 2 】

入力された符号から復号音声信号を得る音声復号ステップと、  
 ランダムな信号である雑音信号を生成する雑音生成ステップと、  
 現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡に基づく信号処理を前記雑音信号に対して行って得られる信号と、前記復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする雑音付加ステップと、  
 を含み、  
 前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、前記音声復号ステップで得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに対応するスペクトル包絡を鈍

らせたスペクトル包絡である  
ことを特徴とする復号方法。

【請求項 3】

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、  
前記音声復号ステップで得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに対応するスペクトル包絡を鈍らせたスペクトル包絡である  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の復号方法。

【請求項 4】

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、  
前記音声復号ステップで得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに基づくスペクトル包絡である  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の復号方法。

【請求項 5】

前記雑音付加ステップは、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタでフィルタリング処理を施して、前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーを乗算された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の復号方法。

【請求項 6】

前記雑音付加ステップは、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタでフィルタリング処理を施して、低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の復号方法。

【請求項 7】

前記雑音付加ステップは、  
前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタでフィルタリング処理を施して、前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーが乗算され低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の復号方法。

【請求項 8】

前記雑音付加ステップは、  
前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタで前記雑音信号にフィルタリング処理を施した信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の復号方法。

【請求項 9】

入力された符号から復号音声信号を得る音声復号部と、  
ランダムな信号である雑音信号を生成する雑音生成部と、  
過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーと現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡との少なくとも何れかに基づき、かつ、低域を抑圧または高域を強調する信号処理を前記雑音信号に対して行って得られる信号と、前記復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする雑音付加部と、  
を含むことを特徴とする復号装置。

【請求項 10】

入力された符号から復号音声信号を得る音声復号部と、  
ランダムな信号である雑音信号を生成する雑音生成部と、  
現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡に基づく信号処理を前記雑音

信号に対して行って得られる信号と、前記復号音声信号とを加算して得た雑音付加処理後信号を出力信号とする雑音付加部と、  
を含み、

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、前記音声復号部で得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに対応するスペクトル包絡を鈍らせたスペクトル包絡である

ことを特徴とする復号装置。

【請求項 11】

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、

前記音声復号部で得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに対応するスペクトル包絡を鈍らせたスペクトル包絡である

ことを特徴とする請求項 9 に記載の復号装置。

【請求項 12】

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡は、

前記音声復号部で得られた現在のフレームのスペクトル包絡パラメータに基づくスペクトル包絡である

ことを特徴とする請求項 9 に記載の復号装置。

【請求項 13】

前記雑音付加部は、

前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタでフィルタリング処理を施して、前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーを乗算された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする

ことを特徴とする請求項 10 に記載の復号装置。

【請求項 14】

前記雑音付加部は、

前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタでフィルタリング処理を施して、低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする

ことを特徴とする請求項 9 から 12 の何れかに記載の復号装置。

【請求項 15】

前記雑音付加部は、

前記雑音信号に前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタでフィルタリング処理を施して、前記過去のフレームの復号音声信号に対応するパワーが乗算され低域を抑圧または高域を強調された信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする

ことを特徴とする請求項 9 から 12 の何れかに記載の復号装置。

【請求項 16】

前記雑音付加部は、

前記現在のフレームの復号音声信号に対応するスペクトル包絡を表す合成フィルタで前記雑音信号にフィルタリング処理を施した信号と、前記復号音声信号とを加算して得られる雑音付加処理後信号を出力信号とする

ことを特徴とする請求項 10 に記載の復号装置。

【請求項 17】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載された復号方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 18】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載された復号方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2013/072947
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G10L19/16(2013.01)i, H03M7/30(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G10L19/16, H03M7/30		
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 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-235400 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 29 August 2000 (29.08.2000), paragraph [0023]; fig. 2 (Family: none)	1-18
Y	JP 9-54600 A (Toshiba Corp.), 25 February 1997 (25.02.1997), paragraphs [0046] to [0056]; fig. 8, 9 (Family: none)	1-18
A	WO 2008/108082 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 September 2008 (12.09.2008), paragraph [0067] & JP 5164970 B & US 2010/0100373 A1 & EP 2116997 A1 & CN 101617362 A	5, 6, 13, 14, 17, 18
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See parent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 September, 2013 (20.09.13)		Date of mailing of the international search report 01 October, 2013 (01.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072947

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 2004-302258 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 October 2004 (28.10.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2008-151958 A (Sharp Corp.), 03 July 2008 (03.07.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2008-134649 A (Sony Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), entire text; all drawings & US 5873059 A                      & EP 770987 A2 & EP 1164577 A2                      & DE 69625874 D & DE 69625874 T                      & SG 43426 A & CN 1152776 A                      & CN 1591575 A	1-18

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 7 2 9 4 7	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G10L19/16(2013.01)i, H03M7/30(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. G10L19/16, H03M7/30			
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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)			
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 請求項の番号	
Y	JP 2000-235400 A (日本電信電話株式会社) 2000.08.29, 段落【0023】, 【図2】 (ファミリーなし)	1-18	
Y	JP 9-54600 A (株式会社東芝) 1997.02.25, 段落【0046】 - 【0056】, 【図8】, 【図9】 (ファミリーなし)	1-18	
A	WO 2008/108082 A1 (松下電器産業株式会社) 2008.09.12, 段落【0067】 & JP 5164970 B & US 2010/0100373 A1 & EP 2116997 A1 & CN 101617362 A	5, 6, 13, 14, 17, 18	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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		の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 20.09.2013		国際調査報告の発送日 01.10.2013	
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 3591	5Z 3454

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 7 2 9 4 7

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 請求項の番号
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)	1-18
A	JP 2008-151958 A (シャープ株式会社) 2008. 07. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2008-134649 A (ソニー株式会社) 2008. 06. 12, 全文, 全図 & US 5873059 A & EP 770987 A2 & EP 1164577 A2 & DE 69625874 D & DE 69625874 T & SG 43426 A & CN 1152776 A & CN 1591575 A	1-18

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(72)発明者 原田 登

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 鎌本 優

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 福井 勝宏

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5J064 AA01 BB03 BC02 BC12 BC26

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。