

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4928703号  
(P4928703)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int. Cl. F I  
**G 1 0 L 19/02 (2006.01)** G 1 0 L 19/02 1 5 0  
**G 1 0 L 21/04 (2006.01)** G 1 0 L 21/04 1 3 0 A

請求項の数 22 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2001-577536 (P2001-577536)	(73) 特許権者	597150898
(86) (22) 出願日	平成13年4月12日 (2001.4.12)		フランス テレコム
(65) 公表番号	特表2004-501387 (P2004-501387A)		フランス国、エフー75015 パリ、
(43) 公表日	平成16年1月15日 (2004.1.15)		プラス ダルレ 6
(86) 国際出願番号	PCT/FR2001/001126	(73) 特許権者	502197150
(87) 国際公開番号	W02001/080223		テレディフュジョン デュ フランス エ
(87) 国際公開日	平成13年10月25日 (2001.10.25)		スア
審査請求日	平成20年3月14日 (2008.3.14)		フランス、92541 モンルージュ
(31) 優先権主張番号	0005023		セデックス、マークス ドルモイ通り、
(32) 優先日	平成12年4月18日 (2000.4.18)		106
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100080089
			弁理士 牛木 護
		(72) 発明者	フィリップ、ピエリック
			フランス、エフー35000 レンネ、リ
			ユ オベルスール、25

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペクトル増強実行方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のスペクトル周波数帯域を含む不完全なスペクトルから構成される信号のスペクトル成分を増強する方法であって、

前記第1のスペクトル周波数帯域のスペクトル成分を、前記不完全なスペクトルに含まれない第2のスペクトル周波数帯域へ少なくとも一回の変換を行なうことで、前記第2のスペクトル周波数帯域にスペクトルが制限される変換スペクトル信号を発生させるステップと、

前記変換スペクトル信号のスペクトルを整形して増強信号を発生させるステップと、  
 増強されたスペクトル信号を発生させるために増強信号と前記不完全なスペクトル信号とを組み合わせるステップとからなるスペクトル増強実行方法において、

前記変換スペクトル信号のスペクトルがスペクトル成分を白色化したものになるように、前記変換スペクトル信号を発生させる動作が、前記スペクトル成分の白色化を行なうステップを含むことを特徴とするスペクトル成分増強方法。

【請求項 2】

前記第2のスペクトル周波数帯域が前記第1のスペクトル周波数帯域の近傍にあることを特徴とする請求項1記載のスペクトル成分増強方法。

【請求項 3】

前記スペクトル成分の変換がスペクトル変換を含むことを特徴とする請求項1または2記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 4】

前記スペクトル成分の変換がスペクトル逆変換をさらに含むことを特徴とする請求項 3 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 5】

前記スペクトル変換が変調により実行されることを特徴とする請求項 3 または 4 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 6】

前記変調が単一側波帯変調であることを特徴とする請求項 5 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 7】

解析フィルター部を通して不完全なスペクトル信号を濾波するとともに、解析フィルター部の出力を合成フィルター部の入力の変換された次数に適用することにより、前記スペクトル変換が実行されることを特徴とする請求項 3 記載のスペクトル成分増強方法。

10

## 【請求項 8】

前記スペクトル逆変換とスペクトル変換が、解析フィルター部を通して不完全なスペクトル信号を濾波するとともに、解析フィルター部の出力を合成フィルター部の逆変換及び変換された次数へ入力することにより、実行されることを特徴とする請求項 4 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 9】

前記スペクトル成分の白色化が白色化フィルターを通して不完全なスペクトル信号を濾波することにより実行されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載のスペクトル成分増強方法。

20

## 【請求項 10】

白色化フィルターの伝達関数が、不完全なスペクトル信号のスペクトル包絡線を提供する情報に基づいて生成されることを特徴とする請求項 9 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 11】

前記スペクトル包絡線を提供する情報が、不完全なスペクトル信号の L P C 係数を構成するものであることを特徴とする請求項 10 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 12】

スペクトル整形が、整形フィルターを通して前記変換スペクトル信号を濾波することにより実行されることを特徴とする請求項 10 または 11 記載のスペクトル成分増強方法。

30

## 【請求項 13】

整形フィルターの伝達関数が、不完全なスペクトル信号のスペクトル包絡線を外挿することにより生成されることを特徴とする請求項 12 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 14】

整形フィルターの伝達関数が、不完全なスペクトル信号にある完全なスペクトル化部のスペクトル包絡線を提供する情報に基づいて生成されることを特徴とする請求項 12 記載のスペクトル成分増強方法。

## 【請求項 15】

白色化フィルターの伝達関数が、完全にスペクトル化したスペクトル包絡線を提供する前記情報の関数として調整されることを特徴とする請求項 14 記載のスペクトル成分増強方法。

40

## 【請求項 16】

特に限定された周波数帯の可聴周波信号である不完全なスペクトル信号の復号化改良方法であって、前記不完全なスペクトル信号が、例えば知覚符号化によるような、広周波数帯域源信号のスペクトルを制限する符号化により生成されるものにおいて、

前記請求項 1 ~ 15 のいずれか一つに記載のスペクトル成分増強方法により復号化された信号を増強することを特徴とする復号化改良方法。

## 【請求項 17】

特に限定された周波数帯の可聴周波信号である不完全なスペクトル信号の復号化改良方

50

法であって、前記不完全なスペクトル信号が、例えば知覚符号化によるような、広周波数帯域源信号のスペクトルを制限する符号化により生成されるものにおいて、

前記請求項 1 2 または 1 3 記載のスペクトル成分増強方法により復号化された信号を増強するとともに、前記不完全なスペクトル信号のスペクトル包絡線に関する情報が符号化のステップで発生することを特徴とする復号化改良方法。

【請求項 1 8】

特に限定された周波数帯の可聴周波信号である不完全なスペクトル信号の復号化改良方法であって、前記不完全なスペクトル信号が広周波数帯域源信号のスペクトルを制限する符号化により生成されるものにおいて、

この符号化が広周波数帯域源信号のスペクトル包絡線に関する情報を提供するのを理由に、前記請求項 1 4 または 1 5 記載のスペクトル成分増強方法により復号化された信号を増強するとともに、不完全なスペクトル信号にある完全なスペクトル化部が前記広周波数帯域源信号となることを特徴とする復号化改良方法。

10

【請求項 1 9】

第 1 のスペクトル周波数帯域を含む不完全なスペクトルを有する信号のスペクトル成分増強装置において、前記請求項 1 ~ 1 5 のいずれか一つに記載のスペクトル成分増強方法における各ステップを実行するように設計されていることを特徴とするスペクトル成分増強装置。

【請求項 2 0】

信号復号器を附加し、この信号復号器で復号化されるべき信号が、例えば知覚可聴周波符号器のような周波数帯域制限符号器から出力される附加装置において、

20

前記請求項 1 6 記載のスペクトル成分増強方法における各ステップを実行するように設計されていることを特徴とする附加装置。

【請求項 2 1】

例えば知覚可聴周波符号器のような周波数帯域制限符号器により符号化される信号の復号器と、前記請求項 1 6 または 1 7 記載のスペクトル成分増強方法における各ステップを実行するように設計されている附加装置とからなることを特徴とする受信装置。

【請求項 2 2】

例えば知覚符号器のような源信号を受信して符号化信号を発生する周波数帯域制限符号器と、全周波数帯域源信号に対するスペクトル包絡線情報を提供するスペクトル推定装置と、前記請求項 1 8 記載のスペクトル成分増強方法における各ステップを実行するように設計されている符号化された信号の復号器および附加装置とから構成されることを特徴とする符号化/復号化装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、不完全なスペクトルを有する信号のスペクトル増強を行なう方法と装置に関するものである。さらに具体的に言うならば、本発明は、スペクトル周波数帯域を限定する符号器によって符号化された音声信号の復号化を改善するのに適用できる。

【0 0 0 2】

40

【従来の技術】

可聴周波符号化のレート低減に関して、可聴周波信号はそのビット・レートが低下する場合、しばしば通過帯域の制限を受けなければならなくなる。この通過帯域制限は、可聴量子化ノイズが符号化された信号に入り込むことを防止するために必要である。このような場合、原信号の高周波成分は、可能な範囲まで再生されるべきである。

【0 0 0 3】

復号化信号の低周波スペクトルを高調波的に高周波に転置することによって、原信号の高周波スペクトル成分を再生するものが、一般技術および特に国際出願公開第 W O 9 , 8 5 7 , 4 3 6 号において知られている。この転置方法は、連続する高調波の全周波数  $n * f_k$  において、基本周波数  $f_k$  のスペクトル値を再コピーすることで実行される。このよ

50

うに展開した高周波スペクトルの形状は、スペクトル重み付け係数の適用により調整される。

【0004】

図1は、一般技術におけるスペクトル再構築装置を説明する図である。符号化された可聴周波信号は、低周波スペクトル信号 $S_B$ を一組の分析フィルター102へ入力する復号器101により復号化され、これら各分析フィルターの出力 $k$ は、スペクトル重み付け係数部103により重み付けされた後、一組の合成フィルター104の高調波次数 $n * k$  ( $n = 1 \dots N$ ) 入力に接続される。簡単にするために、合成フィルター部が各々挿入される分析フィルター部の出力にあるデシメータ(数サンプルおきにデータを間引く手段)は、省略される。

10

【0005】

合成された信号 $S_H$ は、高周波スペクトルを示す。この信号 $S_H$ は加算器105により信号 $S_B$ に加算され、再構築された広帯域信号 $S_R$ を生成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記引用した再構築技術は、サブバンド解析及び複雑な高調波複製動作に基づいている。この技術は、位相と振幅を調整するためにコンピュータを使用した費用の掛かる方法である。さらに、スペクトル重み付け係数は、大雑把なスペクトル包絡線を形成するだけのものである。

20

【0007】

一般的に、あらゆる復号化の状況の外から見ると、不完全なスペクトルを示す物理信号のスペクトル成分の増強を実現できることが重要である。ここでいう「不完全なスペクトル」という言葉は、限定された台状のあらゆるスペクトル、或いは「ホール」を有するあらゆるスペクトルを指すものである。とりわけ限定された通過帯域の可聴周波信号或いは会話信号について、こうした場合には、スペクトル増強がその後で本質的に音質と信号の明瞭度を改善する。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の基本的問題は、スペクトル再構築装置を創出することであり、より一般的には、高性能でありながら非常に簡単な構成のスペクトル増強装置を創出することにある。

30

【0009】

本発明の一つの実施例に基づく付随的問題は、従来技術において実現できるものよりもより正確で簡単な再構築された特別な信号形状を得ることにある。

【0010】

本発明の基本的問題は、請求項1における方法と、請求項20における装置により解決される。

【0011】

上記に引用した本発明の特徴を、更なる他の特徴と共に、下記に説明する実施例と添付する図面と関連しながら説明するものである。

【0012】

40

【発明の実施形態】

ここでは、不完全なスペクトルを有する信号 $S_B$ であって、特に周波数帯域の限定された信号のスペクトルを増強する場合について再度考慮する。

【0013】

本発明は、一定の静止状態(モード)を想定し、スペクトル包絡線フィルターを使用して励起信号を濾波(フィルタリング)した結果として、一つの信号がモデル化されるという事実を利用する。信号 $S_B$ のスペクトル包絡線が形成されている場合、包絡線関数とほぼ逆の伝達関数を持つ白色化フィルターに信号 $S_B$ を通過させることにより、その信号のスペクトルは白色化される。このように初期励起信号は、考慮する周波数帯域におけるスペクトル形状に関して、より少ない影響で概ね生成される。従って、とりわけ会話信号の

50

例では、会話信号自体のフォルマント構造から励起信号が脱却する。本発明は、白色化されたスペクトルを転置することにより、信号  $S_B$  のスペクトルを増強することを提案するものである。その結果得られる信号は、整形されなければならない転置スペクトル信号となる。このスペクトル整形は、信号  $S_B$  のスペクトル包絡線関数から伝達関数が実際に外挿される整形フィルターにより行なわれる。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、本発明のスペクトル増強装置を示す。一般的には、ある限定された周波数帯域（例えば、帯域が  $0 \sim 5 \text{ kHz}$ ）の音声信号である不完全なスペクトル信号が、そのスペクトル包絡線の推定に基づく伝達関数を有する白色化フィルター 201 により濾波される。このスペクトル包絡線の推定は、増強装置からなるモジュール 202 により実行される。本発明の第 1 実施例では、スペクトル包絡線の推定が、不完全スペクトル信号の解析に基づいて行なわれる。本発明の第 2 実施例では、スペクトル包絡線が、例えば復号器などの外部源から利用できる情報に基づき推定される。いずれの場合においても、白色化フィルターの伝達関数は、スペクトル包絡線関数の逆数である。

10

【 0 0 1 5 】

白色化されたスペクトル信号  $S_w$  は、転置モジュール 203 によりスペクトル転置（*transposition*）を受ける。こうして得られるシフトされたスペクトル信号は、一般的に高周波（例えば、上記音声信号の場合には  $5 \sim 10 \text{ kHz}$ ）に向けて移動変換したスペクトルを有する信号であり、次に整形フィルター 204 により濾波される。第 1 実施例において、その伝達関数は、信号  $S_B$  のスペクトル包絡線関数から外挿される。第 2 実施例によると、伝達関数の推定が、全周波数帯域  $S_B$  のスペクトル包絡線を記述する外部情報に基づいて行なわれる。特別増強信号と呼ばれるこの濾波信号  $S_E$  は、加算器 205 により限定されたスペクトル信号  $S_B$  に加えられ、スペクトル増強（すなわち再構築）された信号  $S_R$  を発生する。

20

【 0 0 1 6 】

例えばスペクトル包絡線推定モジュール 202 は、IEEE 議事録、第 63 巻、# 4、第 561 ~ 580 頁の論文に記述されているジェイ・マコーン氏の「線形予測：チュートリアル・レビュー」ような、LPC（線形予測係数）解析によって包絡線をモデル化するものでもよい。信号  $S$  は、 $P$  次数の自己回帰モデルによってモデル化される。

【 0 0 1 7 】

【数 1】

$$s_n = -\sum_{k=1}^P a_k s_{n-k} + G u_n$$

【 0 0 1 8 】

ここで、 $S_n$  はモデル化されるべき信号、 $a_k$  は予測係数（或いは LPC 係数）、 $u_n$  は予測留数（*residue*）であり、 $P$  は使用されるフィルターの次数であって、これは使用される LPC フィルター係数の数である。また  $G$  は正規化利得である。この LPC フィルターは信号  $S$  を次式の形でモデル化する。

40

【 0 0 1 9 】

【数 2】

$$S(z) = G/A(z) \text{ 但し } A(z) = \sum_{i=0}^P a_i z^{-i}; a_0 = 1$$

【 0 0 2 0 】

フィルターの次数  $P$  ( $P$  は十分に高い) と  $LPC$  係数の各値を適当に選択することにより、予測留数  $u_n$  はスペクトル的に白色若しくは殆ど白色であると見なされる。フィルター  $A(z)$  による濾波の結果  $S(z)$  が  $U(z)$  であるとすれば、このフィルター  $A(z)$  はさらに白色化フィルターと呼ばれる。これらのフィルター係数は従来から存在するものである (例えば、レヴィンソン - ダービンのアルゴリズムを使用する)。

10

【 0 0 2 1 】

これに関するスペクトル形状は、次の式によりモデル化される。

【 0 0 2 2 】

【 数 3 】

$$\hat{S}(\omega) = \frac{G^2}{\rho(0) + 2 \sum_{i=1}^P \rho(i) \cos(\omega i)}$$

20

【 0 0 2 3 】

上記式は、次の式で規定される。

【 0 0 2 4 】

【 数 4 】

$$\rho(i) = \sum_{k=0}^{P-i} a_k a_{k+i}; a_0 = 1; 0 \leq i \leq P$$

30

【 0 0 2 5 】

係数  $a_k$  は、信号  $S_B$  の限定されたスペクトルを  $LPC$  解析することにより、或いは (下記に説明する手法にて復号器による) 外部情報に基づいて、直接的に値を求めてもよい。この実施モードは、破線 2 3 0 により示される。

40

【 0 0 2 6 】

再度説明するが、係数  $a_k$  は元の全信号周波数の  $LPC$  解析によって評価される。これは、信号  $S_B$  が限定された周波数帯域での符号化により生成される場合であって、ここでの符号器は、各  $LPC$  係数を直接的若しくは減少させ量子化した状態で増強装置に供給してもよく、各係数の値は、全周波数帯域スペクトルのスペクトル形状を元に戻すのを可能にする。この実施モードは、破線 2 2 0 により示される。

【 0 0 2 7 】

この係数は、局所的な信号の各静止状態をより良く合せるために選定されるタイムキャリア (時間搬送) を決定する。従って非静止信号の場合、解析されるべき信号の部分は、スペクトル成分に関して均一のフレームに分割される。この均一性は、各々のサブ - フレ

50

ームで推定されるスペクトル間の距離を測定し、その後で同じ領域のフィルターを再編成することによって、スペクトル分析を直接使用して測定できる。

【 0 0 2 8 】

当然のこととして、スペクトル包絡線を記述する情報は、その情報がフィルターの形式でスペクトル包絡線をモデル化できるという条件であれば、LPC係数とは異なる形式でも良い。おそらくこの情報は、辞書のスペクトル形状のベクトル形式で利用可能であり、これはその後でモデル化したフィルターの係数が推測されるに十分なものである。白色化フィルターの伝達関数は、包絡線形成フィルターの伝達関数の逆数として選定される。

【 0 0 2 9 】

フィルター 2 0 1 による白色化は、周波数領域と共に時間領域において実行されてもよい。

10

【 0 0 3 0 】

さらに、スペクトル転置モジュール 2 0 3 は、周波数領域か時間領域のどちらにおいて動作してもよい。転置は単なる変換か、あるいはより複雑な動作としてもよい。目標周波数帯域（すなわち信号  $S_H$  の周波数帯域である）が、（信号  $S_B$  の）初期周波数帯域の近傍にあれば、変換に続くスペクトルの逆変換は、二つの周波数帯域が結合する箇所のいかなるスペクトル不連続性をも回避するのに有効に使用される。

【 0 0 3 1 】

転置は周波数領域においては普通の動作であり、従って説明はしない。

【 0 0 3 2 】

20

転置はまた、時間領域において行なわれてもよい。転置が単なる変換を含むものである場合は、例えば低域側帯域を排除すると同時に、変換した周波数で単一側帯域を簡単に変調することにより、転置が行なわれてもよい。近傍の周波数帯域の変換を伴ったスペクトルの逆変換が含まれる場合、上域側帯域を排除すると同時に、結合した周波数の二倍で単一側帯域を変調することにより、転置が行なわれてもよい。

【 0 0 3 3 】

転置はまた、図 3 の ( a ) と ( b ) に示すように、分析フィルター部と合成フィルター部（例えば、多相フィルター・バンク）を利用して行なわれる。図 3 ( a ) において、変換（転換）は、分析フィルターの出力を合成フィルターの入力にて列毎の変換次数入力へ接続することで行なわれ、図 3 ( b ) において、変換に続くスペクトル逆変換は、分析フィルター

30

【 0 0 3 4 】

の出力を合成フィルターの入力にて変換されたのと逆の次数の入力へ接続することにより行なわれる。

転置は、初期周波数帯域の全部或いは一部に適用される。異なった周波数に対する目標周波数帯域内でのいくつかの転置は、スペクトル整形段階の前に考慮するのが良い。また転置は、スペクトル白色化が後者のスペクトル整形と結合する前後のどちらかで生じるようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

目標周波数帯域における転置に続いて、信号は整形フィルター 2 0 4 により整形される。これには数種の実施例が可能である。

40

【 0 0 3 6 】

第 1 に、スペクトル増強装置が、全周波数帯域スペクトル包絡線に関する情報を受け取った場合（例えば、上記に引例した限定された周波数帯域の符号化により出力される信号の場合）、この情報は整形フィルターの伝達関数を推定するために使用される。これは例えば、全周波数帯域信号の LPC 係数が利用できる場合である。この場合、目標周波数帯域のスペクトルが、考慮された周波数帯域をの包絡線形状を呈する。この実施例は破線 2 2 0 により示される。

【 0 0 3 7 】

次は、初期周波数帯域のスペクトル包絡線を外挿することにより、整形フィルターの伝達関数が生成される場合である。種々の外挿方法が、特にスペクトル包絡線をモデル化す

50

るいくつかの手続きを考慮する。特に、初期周波数帯域のスペクトル包絡線に基づいてモジュール202により推定されているLPC係数の場合、その係数がLPC係数である整形フィルターを使用するのが有益である。

【0038】

転置が白色化と結び付いた場合は、白色化の濾波とその後の整形が、白色化フィルターと成形フィルターの各伝達関数の積に等しい伝達関数によって、単独の動作で実行される。

【0039】

図4は、本発明の一実施例であるスペクトル増強方法を説明する図である。さらに具体的には、これは音声用途における典型的な例であるが、不完全なスペクトルが低周波帯域に限定され、目標周波数帯域がそれに隣接する高周波帯域である場合の、特別な場合に対する種々の信号 $S_B$ 、 $S_W$ 、 $S_H$ 、 $S_E$ 、 $S_R$ を図で表したものである。転置は、白色化に引き続いて行なわれると考える。

10

【0040】

図4(a)は、全周波数帯域のスペクトル包絡線と共に低周波数信号 $S_B$ のスペクトルを示している。この包絡線は、低周波信号の包絡線を外挿(破線曲線)することにより決定され、あるいは外部情報源がこの全周波数帯域の包絡線形状を提供する。

【0041】

図4(b)は、スペクトルを白色化した後の信号 $S_W$ のスペクトルを示す。

【0042】

図4(c)は、スペクトル白色化後の信号 $S_H$ のスペクトルで、ここでの選定された転置は簡単な変換である。

20

【0043】

図4(d)は、スペクトル整形後の信号 $S_E$ のスペクトルを示す。

【0044】

図4(e)は、スペクトル増強または再構築された信号 $S_R$ のスペクトルを示す。

【0045】

図5は、すでに上述したスペクトル増強装置に復号器500と共に周波数帯域制限符号器510を備えた本発明のシステムを示す。

【0046】

スペクトル推定モジュール511により、符号器は全周波数帯域信号のスペクトル包絡線を記述する情報を提供する。あるいは符号器は、整形すべき一つまたはいくつかの周波数帯域における信号のスペクトル包絡線を記述する情報を提供する。その上に、すでに上記で論じたごとく、この情報は、スペクトル整形フィルターで直接使用される。必要な場合は、白色化から転置を経て整形に至る動作結果が、符号化に先立ってスペクトル信号包絡線を最良に再構築できるように、この符号器が伝送する情報が、白色化フィルターの伝達関数を訂正するために使用される。この実施例は、破線520により説明される。

30

【0047】

復号器は、上述の方法によってスペクトル増強を受ける不完全な或いは限定されたスペクトル信号を提供する。この場合、厳密に言うならば、スペクトル再構築部、すなわち符号化により除去されたオリジナル信号源 $S$ のスペクトルの一部分が包含される。復号器はまた、この不完全スペクトルの復号化信号に加えて、包絡線推定モジュール502で利用できる復号化信号のスペクトル包絡線に関連する情報を、自身により提供する。この実施例は、破線530により示される。復号器が不完全スペクトルの復号化信号のみしか提供しない場合は、後者の復号化信号に基づいてスペクトル包絡線が推定される。

40

【0048】

本発明のシステムの代表的な応用例は、知覚符号器により符号化された可聴周波信号をスペクトル再構築することである。この可聴周波符号器は、レート縮小変換種(例えば、MPEG1、MPEG2、或いはMPEG4-GA)或いはCELP型(ITUG72X)或いはパラメーター型(パラメトリックMPEG4型)のものであってもよい。

50



## 【0049】

所定の伝送レートに対して、感知音質は向上し、音声はより明瞭になる。その代わり、伝送レートは同等な品質であっても低減される。以下は、実施形態の一例である。2キロビット/秒の高周波スペクトル情報を附加して24キロビット/秒の符号化信号を伝送する場合、本発明で生成された26キロビット/秒の品質は、本発明の装置が無い場合の約64キロビット/秒の音質に相当するのである。

## 【0050】

本発明の応用は、多種多様であり、可聴周波信号のスペクトル再構築に限定されるものではない。本発明は、任意の物理信号や特に会話信号の再構築が可能である。

## 【0051】

最後にそして上述のように、本発明はオリジナルの存在する信号のスペクトル再構築に限定されるものではなく、一般的なスペクトル信号増強に一般的に適用される。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 一般技術における音声信号用スペクトル再構築装置を示す図である。

【図2】 本発明の一実施例によるスペクトル増強装置を示す図である。

【図3】 本発明の実施例において使用されるスペクトル転置モジュールを示す。

【図4】 本発明の実施例におけるスペクトル増強方法の説明図である。

【図5】 スペクトル増強装置を備えた符号器と復号器から構成される本発明のシステムの説明図である。

## 【符号の説明】

101 復号器

102 解析フィルター部

104 合成フィルター部

201 白色化フィルター

202 スペクトル包絡線推定モジュール(スペクトル推定装置)

203 スペクトル転置モジュール

204 整形フィルター

500 復号器

510 周波数帯域制限符号器

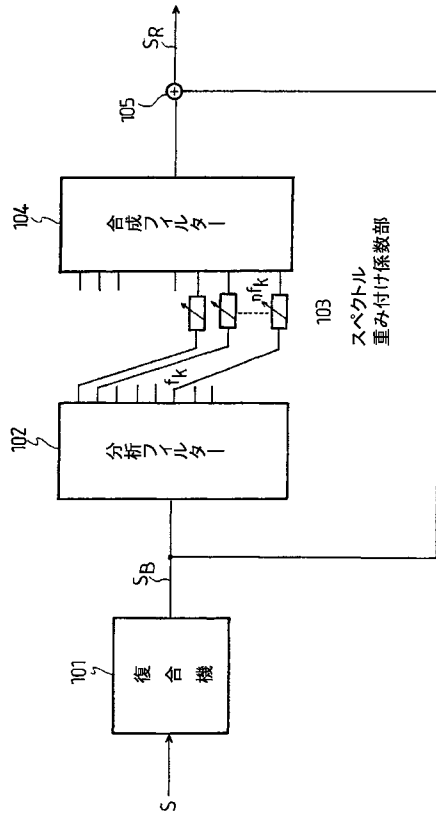
511 スペクトル推定モジュール

10

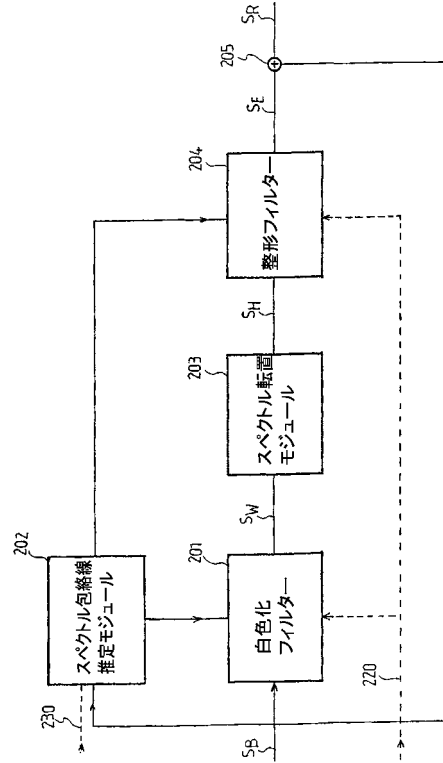
20

30

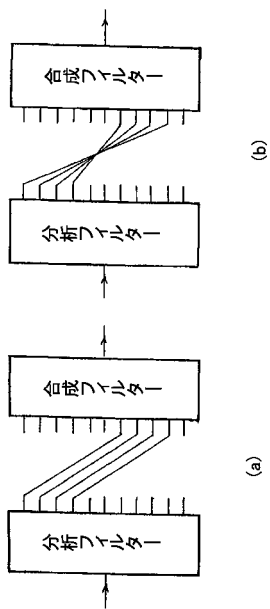
【 図 1 】



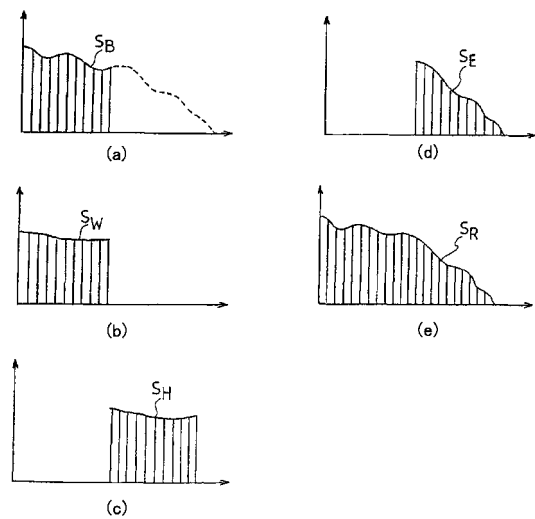
【 図 2 】



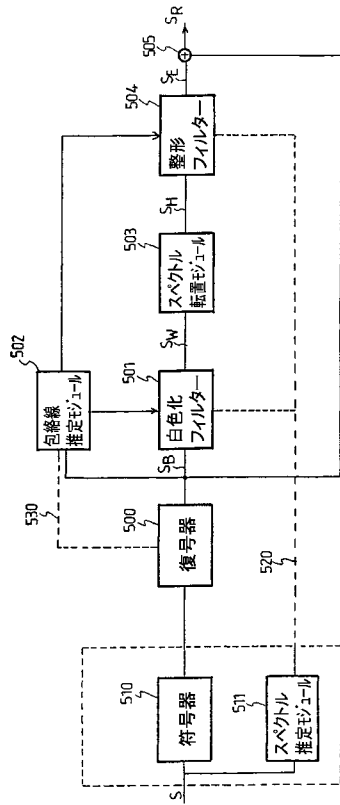
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 コーレン, パトリース  
フランス, エフ - 3 5 0 0 0 レンネ, アヴェニュー デ フランセ リブレ, 3

審査官 安田 勇太

(56)参考文献 国際公開第 9 8 / 0 5 7 4 3 6 (WO, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10L 19/02

G10L 21/04