(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3794881号
(P3794881)
(45)発行日　平成18年7月12日(2006.7.12)　(24)登録日　平成18年4月21日(2006.4.21)

(51)Int.Cl.　F I
H04R 25/00 (2006.01)　H04R 25/00　M

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平11-301904
(22)出願日　平成11年10月25日(1999.10.25)
(65)公開番号　特開2001-128296(P2001-128296A)
(43)公開日　平成13年5月11日(2001.5.11)
審査請求日　平成13年8月31日(2001.8.31)
審判番号　不服2004-4297(P2004-4297/J1)
審判請求日　平成16年3月4日(2004.3.4)

(73)特許権者　000115636
リオン株式会社
東京都国分寺市東元町３丁目２０番４１号
(74)代理人　100085257
弁理士　小山　有
(72)発明者　後藤　克彦
東京都国分寺市東元町３丁目２０番４１号
リオン株式会社内
(72)発明者　坂本　真一
東京都国分寺市東元町３丁目２０番４１号
リオン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】補聴装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
外部音に応じた電気信号を出力する外部音検出手段と、この外部音検出手段の出力信号を処理する信号処理手段と、この信号処理手段の出力信号を音響信号に変換する音響出力手段からなる補聴装置において、前記信号処理手段は、前記外部音検出手段が出力する信号から外部音が含む騒音の定常度を所定の時間間隔で検出する定常度検出手段と、前記外部音検出手段の出力信号を圧縮増幅する入出力特性処理手段と、補聴器装用者に適合した圧縮増幅特性パラメータを記憶した圧縮増幅特性パラメータテーブルを備え、前記定常度検出手段が出力する定常度に対応する前記圧縮増幅特性パラメータに基づいて前記入出力特性処理手段の入出力特性を決定することを特徴とする補聴装置。
【請求項２】
前記圧縮増幅特性パラメータが、圧縮比である請求項１記載の補聴装置。
【請求項３】
前記圧縮増幅特性パラメータが、ニーポイントである請求項１記載の補聴装置。
【請求項４】
前記圧縮増幅特性パラメータが、直線域の利得である請求項１記載の補聴装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、環境騒音の質を考慮して音声を明瞭に聴き取るようにした補聴装置に関する。

【０００２】
【従来の技術】
使用環境に存在する騒音は、補聴器装用者にとって言葉の聴き取りや出力音の快適性に対して非常に大きな影響を与える。
この問題を解決するために、補聴器に自動利得制限回路（ＡＧＣ回路）を設け、自動利得制限回路によって入力信号のレベルに応じて音響利得等を適切に調整する、所謂、非線形増幅補聴器（ノンリニア補聴器）が提案されている。
【０００３】
非線形増幅補聴器は、小さい音に対しては利得が大きく、大きな音に対しては利得が小さい入出力特性を備えるので、難聴者の可聴領域外に存在する小さい入力レベルを可聴領域内に増幅するとともに、不快な強大音は増幅せずに抑えることを目的とし、騒音の多い環境での使用者の不快感を軽減できる場合が多いと言われている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、前記非線形増幅補聴器は、一定レベル以上で定常度が高い環境騒音が存在するところでは聴きやすいが、騒音がほとんど存在しないような良好な聴取環境下では、音声のパワー変動に追随して補聴器の音響利得が短時間に変化してしまうため、言葉の聴き取りが劣化してしまったり、また音声がなくなった時に、全体のレベルとして騒音が小さいと、この騒音が強調されるという問題がある。
ここで、定常度とは、パワーの短時間的な変動を表わす尺度であり、空調機のようにパワー変動が少なく、定常的な騒音は定常度が高い。また、板金工場のようにパワーが激しく変動する騒音では定常度が低い。
【０００５】
定常度の低い騒音下では非線形増幅補聴器が良いが、定常度の高い騒音下では線形増幅補聴器の方がよいと考えられるが、このような「定常度」という尺度を計測する分析装置は存在せず、またこのような尺度に応じて特性を適応的に変化させる補聴器も存在しなかった。
【０００６】
本発明は、従来の技術が有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、環境騒音の質のいかんに拘わらず聴き取り対象となる音声を明瞭に聴き取れる補聴装置を提供しようとするものである。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決すべく請求項１に係る発明は、外部音に応じた電気信号を出力する外部音検出手段と、この外部音検出手段の出力信号を処理する信号処理手段と、この信号処理手段の出力信号を音響信号に変換する音響出力手段からなる補聴装置において、前記信号処理手段は、前記外部音検出手段が出力する信号から外部音が含む騒音の定常度を所定の時間間隔で検出する定常度検出手段と、前記外部音検出手段の出力信号を圧縮増幅する入出力特性処理手段と、補聴器装用者に適合した圧縮増幅特性パラメータを記憶した圧縮増幅特性パラメータテーブルを備え、前記定常度検出手段が出力する定常度に対応する前記圧縮増幅特性パラメータに基づいて前記入出力特性処理手段の入出力特性を決定するものである。
【０００８】
請求項２に係る発明は、請求項１記載の補聴装置において、前記圧縮増幅特性パラメータが、圧縮比である。
【０００９】
請求項３に係る発明は、請求項１記載の補聴装置において、前記圧縮増幅特性パラメータが、ニーポイントである。
【００１０】
請求項４に係る発明は、請求項１記載の補聴装置において、前記圧縮増幅特性パラメータ

が、直線域の利得である。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここで、図１は本発明に係る補聴装置のブロック構成図、図２はフレーム分割処理に関する説明図、図３は入力音圧レベルと出力音圧レベルの関係を示す入出力特性図、図４は入出力特性テーブル、図５は本発明に係る補聴装置の動作を示すフローチャート、図６乃至図８は補聴装置の動作の説明に供する度数分布図、図９は補聴装置の他の実施の形態の説明に供する度数分布図である。

【００１２】

本発明に係る補聴装置は、図１に示すように、外部音検出部１、信号処理部２及び出力部３からなる。

外部音検出部１は、外部音を検出して電気信号に変換するマイクロホン１ａと、マイクロホン１ａの出力電圧をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器１ｂからなり、外部音を取り込んで外部音に基づくデジタルデータを出力する。

【００１３】

信号処理部２は、入出力特性処理部２ａ、フレームメモリ２ｂ、平均実効レベル算出部２ｃ、平均実効レベルメモリ２ｄ、出現頻度数分布図算出部２ｅ、ピーク位置検出部２ｆ、定常度算出部２ｇ、入出力特性参照部２ｈ、入出力特性テーブル２ｉ、入出力特性関数発生部２ｊ及び入出力特性関数メモリ２ｋからなり、Ａ／Ｄ変換器１ｂが出力するデジタルデータを信号処理して出力部３に出力する。

【００１４】

フレームメモリ２ｂは、外部音検出部１が出力するデジタルデータを順次記憶する。即ち、図２に示すように、最初の時間フレームＦ０に属するデジタルデータ列の記憶が完了し終わると、最初の時間フレームＦ０のデジタルデータ列を、次の時間フレームＦ１に属するデジタルデータ列に順次書き換え、以後これを繰り返す。

【００１５】

平均実効レベル算出部２ｃは、フレームメモリ２ｂが出力する単位時間フレームに属するデジタルデータ列の記憶が完了した時点で、単位時間フレームに属するデジタルデータ列からこの単位時間フレームの平均実効レベルを算出する。

【００１６】

平均実効レベルメモリ２ｄは、平均実効レベル算出部２ｃが出力する単位時間フレームの平均実効レベルｐをその都度記憶する。

【００１７】

出現頻度数分布図算出部２ｅは、平均実効レベル算出部２ｃが順次算出する時間フレームの平均実効レベルｐに対応する時間フレームの数（度数）を表す度数分布図を作成する。

【００１８】

ピーク位置検出部２ｆは、出現頻度数分布図算出部２ｅが作成した度数分布図において、平均実効レベルの小さい領域に現れる分布の最頻値を検出する。

【００１９】

定常度算出部２ｇは、ピーク位置検出部２ｆで検出された最頻値を中心として所定の範囲内の度数分布の尖度Ｋｗ（定常度）を算出する。ここで、尖度Ｋｗとは、分布のとがり具合を表す。

【００２０】

入出力特性参照部２ｈは、定常度算出部２ｇが出力する定常度、即ち尖度Ｋｗと、予め得ておいた補聴器フィッティングデータが格納されている入出力特性テーブル２ｉから圧縮増幅特性パラメータを得る。

【００２１】

この実施の形態の場合、圧縮増幅特性パラメータは、線形部の利得ｇ（ｉ）と、入力レベルｋ１（ｉ）と、入力レベルｋ２（ｉ）である。ここでは、算出される尖度Ｋｗを５段階

の定常度に分けた場合について説明する。入出力特性テーブル２ｉにも５段階の定常度に応じたパラメータが格納されている。

【００２２】

そして、入力音圧レベルと出力音圧レベルの関係を示す入出力特性は、図３に示すように、低い入力レベルに対しては利得を大きくし、入力レベルｋ１までは一定の利得になるように線形増幅を行っている。入力レベルｋ１以上の入力に対しては利得を徐々に低い値にし、入力レベルｋ２以上の入力に対しては増幅を行なわないように利得を変化させている。ここで、入力レベルｋ１はニーポイントと呼ばれ、入力レベルｋ１から入力レベルｋ２の部分の特性の傾きは圧縮比と呼ばれる。

【００２３】

入出力特性テーブル２ｉに格納する補聴器フィッティングデータは、例えば次に説明するようにして得る。但し、この実施の形態においては、環境騒音の定常度を５段階に分けた場合を考える。ここで、定常度（１）では定常度が低く（パワーが短時間で変動する騒音、板金工場内騒音など）、定常度（５）では定常度が高い（パワーの変動の少ない騒音、空調機騒音など）ものである。

【００２４】

これらの各定常度の騒音に語音（例えば、語音明瞭度検査用語音や任意の文章等を読み上げた音声）を重畳した検査音を補聴器装用者に提示して、補聴器装用者が最も明瞭に聴くことができる（補聴器装用者が最も聴きやすいと感じる）線形部の利得ｇ（ｉ）と、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（ｉ）と、入力レベルｋ２（ｉ）を求めて入出力特性テーブル２ｉに格納する。

【００２５】

検査音は、次に示す〔１〕～〔５〕の５種類である。

〔１〕定常度（１）の騒音＋語音
〔２〕定常度（２）の騒音＋語音
〔３〕定常度（３）の騒音＋語音
〔４〕定常度（４）の騒音＋語音
〔５〕定常度（５）の騒音＋語音

【００２６】

上記の方法により、各定常度における入出力特性が決定されて、入出力特性テーブル２ｉに記憶される圧縮増幅特性パラメータは、図４に示すようになる。図４において、最左列は、上から騒音の定常度が低い順に並べられている。２番目の列は、線形部の利得ｇ（ｉ）、３番目の列はニーポイントに相当する入力レベルｋ１（ｉ）、４番目の列は入力レベルｋ２（ｉ）が記憶されている。

【００２７】

入出力特性関数発生部２ｊは、入出力特性参照部２ｈが出力する、ある定常度（ｉ）における、線形部の利得ｇ（ｉ）、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（ｉ）及び入力レベルｋ２（ｉ）に基づいて入出力特性関数ｆ（ｋ）を発生させ、この入出力特性関数ｆ（ｋ）を入出力特性関数メモリ２ｋに記憶させる。

ここで発生される入出力特性関数ｆ（ｋ）は、補聴器への音声や騒音の入力レベルｋに応じて３つの形になる。

【００２８】

即ち、入力レベルｋがニーポイントに相当する入力レベルｋ１（ｉ）より低い場合、ｆ（ｋ）＝ｇ（ｉ）〔ｄＢ〕となる。

【００２９】

入力レベルｋがニーポイントに相当する入力レベルｋ１（ｉ）より高く、入力レベルｋ２（ｉ）より低い場合、次式となる。

【００３０】

ｆ（ｋ）＝ｇ（ｉ）×（ｋ２(ｉ)－ｋ）／（ｋ２(ｉ)－ｋ１(ｉ)）〔ｄＢ〕

【００３１】

入力レベルｋが入力レベルｋ２（ｉ）より高い場合、ｆ（ｋ）＝０〔ｄＢ〕となる。

【００３２】

入出力特性処理部２ａは、平均実効レベルメモリ２ｄから得られる単位時間フレームの平均実効レベルｐを、入出力特性関数メモリ２ｋに記憶されている入出力特性関数ｆ（ｋ）に代入することにより、単位時間フレームの利得ｆ（ｐ）を算出し、フレームメモリ２ｂ内のデジタルデータＸｂに乗じて、出力部３に出力する。

【００３３】

出力部３は、Ｄ／Ａ変換器３ａと、Ｄ／Ａ変換器３ａの出力信号を所定の利得で増幅する増幅器３ｂと、増幅器３ｂの出力信号を電気音響変換するイヤホン３ｃからなり、入出力特性処理部２ａが出力するデジタルデータ信号を所望なレベルのアナログ音響信号に変換する。

【００３４】

以上のように構成した本発明に係る補聴装置の動作について、図５に示すフローチャートを用いて説明する。

【００３５】

補聴装置は、先ずステップＳＰ１において、平均実効レベルメモリ２ｄと入出力特性関数メモリ２ｋとフレームメモリ２ｂの初期設定を行なう。例えば、入出力特性関数メモリ２ｋには定常度（３）の時の入出力特性関数ｆ（ｋ）をセットし、平均実効レベルメモリ２ｄには定常度（３）の時に、利得が０ｄＢとなるようなｋ２（３）をセットする。フレームメモリ２ｂには、全て０をセットする。

【００３６】

次いで、ステップＳＰ２において、出現頻度数分布図を作成するのに必要な予め定めた総時間フレーム数（総度数＝Ｚ）をカウンタ（Ｚ）にセットし、平均実効レベルｐを算出するのに必要な予め定めた単位時間フレーム内のサンプル数（総数Ｚｆ）をカウンタ（Ｚｆ）にセットする。

【００３７】

次いで、ステップＳＰ３において、出現頻度数分布図を作成する時間フレーム数を計数するためのカウンタ（ａ）をリセット（ａ＝０）する。

【００３８】

次いで、ステップＳＰ４において、単位時間フレーム内のサンプル数を計数するためのカウンタ（ｂ）をリセット（ｂ＝０）する。

【００３９】

次いで、ステップＳＰ５において、マイクロホン１ａからのマイクロホン信号をＡ／Ｄ変換器１ｂによって所定のサンプリング周波数にてＡ／Ｄ変換してデジタルデータＸ'ｂを得る。

【００４０】

ステップＳＰ６において、平均実効レベルメモリ２ｄに格納されている平均実効レベルｐを読み出す。

【００４１】

次いで、ステップＳＰ７において、入出力特性関数メモリ２ｋから入出力特性関数ｆ（ｋ）を読み出す。

【００４２】

次いで、ステップＳＰ８において、実効レベルメモリ２ｄから読み出した平均実効レベルｐを、入出力特性関数メモリ２ｋから読み出した入出力特性関数ｆ（ｋ）に代入することにより利得ｆ（ｐ）を得る。

【００４３】

即ち、平均実効レベルｐが、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（３）より小さい場合、ｆ（ｐ）＝ｇ（３）〔ｄＢ〕となる。

【００４４】

平均実効レベルｐが、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（３）より大きく、入力レ

ベルｋ２（３）より小さい場合、次式となる。

【００４５】

ｆ（ｐ）＝ｇ（３）×（ｋ２(３)－ｐ）／（ｋ２(３)－ｋ１(３)）〔ｄＢ〕

【００４６】

平均実効レベルｐが、入力レベルｋ２（３）より大きい場合、ｆ（ｐ）＝０〔ｄＢ〕となる。

【００４７】

次いで、ステップＳＰ９において、入出力特性処理部２ａは、フレームメモリ２ｂ内のデジタルデータＸｂに利得ｆ（ｐ）を乗じて、出力値Ｒ＝Ｘｂ×ｆ（ｐ）を生成する。

【００４８】

次いで、ステップＳＰ１０において、入出力特性処理２ａは生成した出力値Ｒを出力部３のＤ／Ａ変換器３ａに出力する。Ｄ／Ａ変換器３ａの出力は増幅器３ｂで増幅され、増幅器３ｂの出力はイヤホン３ｃによって電気音響変換されて補聴器装用者の外耳道内に音響信号として出力される。

【００４９】

ステップＳＰ１１においては、ステップＳＰ５において得られたデジタルデータＸ'ｂをＸｂ＝Ｘ'ｂとしてフレームメモリ２ｂに格納する。

【００５０】

次いで、ステップＳＰ１２において、フレーム長内のサンプル数を計数するためのカウンタ（ｂ）をインクリメント（＋１）する。

【００５１】

次に、ステップＳＰ１３において、カウンタ（ｂ）の値とカウンタ（Ｚｆ）の値を比較し、ｂ≧Ｚｆになったか否かの判定を行う。ｂ＜Ｚｆの場合には、未だ、単位時間フレーム当たりのデジタルデータ列に達していないので、ステップＳＰ５に戻り、デジタルデータを蓄積する。一方、ｂ≧Ｚｆの場合には、単位フレーム当たりのデジタルデータ列がすべて（x_0，x_1，x_2，……，x_{Zf-1}）得られたので、ステップＳＰ１４に進む。

【００５２】

ステップＳＰ１４において、平均実効レベル算出部２ｃは、単位時間フレームに属するデジタルデータ列（x_0，x_1，x_2，……，x_{Zf-1}）からこの単位時間フレームの平均実効レベルｐを算出する。平均実効レベルｐの算出は、次式で行われる。次式において、ｎは、単位フレームに属するデジタルデータ列の数である。

【００５３】

$$p=\{(x_0^2+x_1^2+x_2^2\cdots\cdots x_{Zf-1}^2)/n\}^{1/2}$$

【００５４】

次に、ステップＳＰ１５に進み、ステップＳＰ１４において得られた単位時間フレームの平均実効レベルｐを平均実効レベルメモリ２ｄに記憶する。

【００５５】

ステップＳＰ１６においては、横軸に平均実効レベルｐ、縦軸に平均実効レベルｐを有する時間フレームの頻度数とする度数分布図を作成するために、ステップＳＰ１４で算出された平均実効レベルｐに対応するカウンタを設けて、平均実効レベルｐが算出される毎に対応するカウンタをインクリメントし、平均実効レベルｐを有する時間フレームの数を計数する。

【００５６】

次に、ステップＳＰ１７において、カウンタ（ａ）をインクリメント（＋１）する。

【００５７】

次に、ステップＳＰ１８において、カウンタ（ａ）の値と予め定めた総度数Ｚの値を比較し、ａ≧Ｚになったか否かを判定する。ａ≧Ｚの場合には、予め定めた総度数分（Ｚ個）の度数分布図が得られたので、ステップＳＰ１９に進む。一方、ａ＜Ｚの場合には、完全な度数分布図が得られていないので、ステップＳＰ４に戻り、カウンタ（ｂ）をｂ＝０とした後、所定のループを繰り返す。

【００５８】
ａ≧Ｚの条件下で得られる度数分布図は、例えば、図６と図７に示すものである。ここで、図６は定常度が低い騒音の中に会話音声が含まれる場合の度数分布図の例であり、図７は定常度が高い騒音の中に会話音声が含まれる場合の度数分布の例である。図６と図７はいずれも、平均実効レベルの低い領域に環境騒音に起因する分布Ａが現れ、平均実効レベルの高い領域に音声に起因する分布Ｂが現れている。
【００５９】
一般に、騒音中において、会話者は、会話音が騒音でマスキングされるのを回避するために、騒音レベルより高いレベルで会話するから、平均実効レベルの低い領域に環境騒音に起因する分布Ａが現れ、平均実効レベルの高い領域に音声に起因する分布Ｂが現れる。
【００６０】
図８は騒音の分布と会話音声の分布が接近し、騒音の分布と会話音声の分布との境界が不鮮明な場合の度数分布を示している。騒音の分布の右側（平均実効レベルの高い領域の部分）に会話音声の分布の一部が含まれるため、正しい定常度の算出が困難になる。これを回避するために、図８に示す度数分布図において、騒音の分布の最頻値から見て、平均実効レベルの低い領域の部分の分布図形状を高い領域に向けて折り返し、図９に示す左右対称となる分布図形を作成し直してから、ステップＳＰ１９を実行してもよい。
【００６１】
また、図７における騒音に起因する分布Ａの方が、図６における騒音に起因する分布Ａに比べて、分布が鋭い。これは、発明が解決する課題の欄で説明したように、図６における騒音の方が、図７における騒音に比べて、種々雑多な音響成分を含んでいることによる。
【００６２】
次いで、ステップＳＰ１９において、ピーク位置検出部２ｆは、出現頻度数分布図算出部２ｅによって得られた度数分布から平均実効レベルの最も低い領域に現れる度数分布、すなわち、騒音に起因する度数分布の最頻値（図６、図７におけるＬＬ）を検出する。
【００６３】
ステップＳＰ２０において、定常度算出部２ｇは、ピーク位置検出部２ｆで検出された図６の範囲Ａにおける分布の最頻値を中心とした所定の範囲内のデータに基づいて尖度Ｋｗを算出する。尖度Ｋｗは以下の式で定義される。但し、ｎは所定の範囲内での総度数、Ｚｉ（ｉ＝１，２，……，ｎ）は各時間フレームの平均実効レベル、ＺａｖｅはＺｉの平均値、$\underline{V}$は分散である。
【００６４】
$$Kw=\Sigma(Zi-Zave)^4/(nV^2)-3$$
【００６５】
この式から求められる尖度Ｋｗの値を定常度を表わす尺度とする。また、尖度Ｋｗの値が大きいほど定常度が$\underline{高く}$、尖度Ｋｗの値が小さいほど定常度が$\underline{低い}$。この尖度Ｋｗの値を５段階に分けて、定常度１から定常度５までの５段階の定常度とする。
【００６６】
次いで、ステップＳＰ２１において、入出力特性参照部２ｈは、定常度算出部２ｇから出力された環境騒音の定常度を得て、入出力特性テーブル２ｉを参照し、ここで得られた環境騒音の定常度に該当する圧縮増幅特性パラメータ（線形部の利得ｇ（ｉ）、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（ｉ）、入力レベルｋ２（ｉ））を入出力特性テーブル２ｉから得る。例えば、環境騒音の定常度が（５）である場合、利得ｇ（５）と、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（５）と、入力レベルｋ２（５）を得る。
【００６７】
次いで、ステップＳＰ２２において、入出力特性関数発生部２ｊは、入出力特性参照部２ｈが現在保有する圧縮増幅特性パラメータ（線形部の利得ｇ（５）、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（５）、入力レベルｋ２（５））に基づいて、入出力特性関数ｆ（ｋ）を発生する。
【００６８】

次いで、ステップＳＰ２３において、入出力特性関数発生部２ｊが発生させた入出力特性関数ｆ（ｋ）を入出力特性関数メモリ２ｋに書き込む。

【００６９】

次いで、ステップＳＰ２４において、度数分布図をクリアしてステップＳＰ３に戻る。ステップＳＰ３において、前述と同様にカウンタ（ａ）はａ＝０にセットされる。

【００７０】

更に、ステップＳＰ４から、前述と同様の処理を実行する。

【００７１】

以上説明したように、本発明に係る補聴装置においては、定常度の異なるさまざまな騒音に語音を混合した検査音を聴かせ、これらの検査音に含まれる語音が最も聴きとりやすい圧縮増幅特性パラメータを書き込んだ入出力特性テーブル２ｉを用意しておき、実際の環境中の騒音の定常度に応じてこの入出力特性テーブル２ｉから圧縮増幅特性パラメータを呼び出して、この補聴パラメータと、そのときの平均実効レベルｐに基づいて、入出力特性処理部２ａの圧縮増幅特性を設定するようにしたので、定常度の異なるさまざまな騒音中での語音を明瞭に聴き取ることができる。

【００７２】

なお、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形の実施の形態が考えられる。

上述の実施の形態においては、圧縮増幅特性パラメータとして、線形部の利得ｇ（ｉ）と、ニーポイントに相当する入力レベルｋ１（ｉ）と、入力レベルｋ２（ｉ）に基づいて入出力特性関数ｆ（ｋ）を発生させるように構成した場合について説明した。

【００７３】

しかし、騒音中で明瞭に語音を聴き取ることができればよいのであるから、上記３つのパラメータのうちの１つをパラメータとして選択してもよいし、その他のパラメータ、例えば、アタックタイム、リリースタイムを選択してもよい。勿論、これら複数のパラメータを組み合わせたものを選択してもよい。この場合、入出力特性テーブル２ｉに格納されるパラメータはこの選択されたパラメータとなる。

【００７４】

本発明の実施の形態においては、尖度Ｋｗの値を定常度を表わす尺度としたが、定常度が算出できればよいのであるから、分布の標準偏差を算出し、この値を定常度としてもよい。この場合は、標準偏差の値が大きいほど定常度が低く、標準偏差の値が小さいほど定常度が高いということになる。

また、出現頻度数分布図の最頻度数を定常度としてもよい。この場合は、最頻度数が大きいほど定常度が高く、最頻度数が小さいほど定常度は低くなる。

【００７５】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、環境騒音の質のいかんに拘わらず聴き取り対象となる音声を明瞭に聴き取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る補聴装置のブロック構成図

【図２】フレーム分割処理に関する説明図

【図３】入力音圧レベルと出力音圧レベルの関係を示す入出力特性図

【図４】入出力特性テーブル

【図５】本発明に係る補聴装置の動作を示すフローチャート

【図６】補聴装置の動作の説明に供する度数分布図

【図７】補聴装置の動作の説明に供する度数分布図

【図８】補聴装置の動作の説明に供する度数分布図

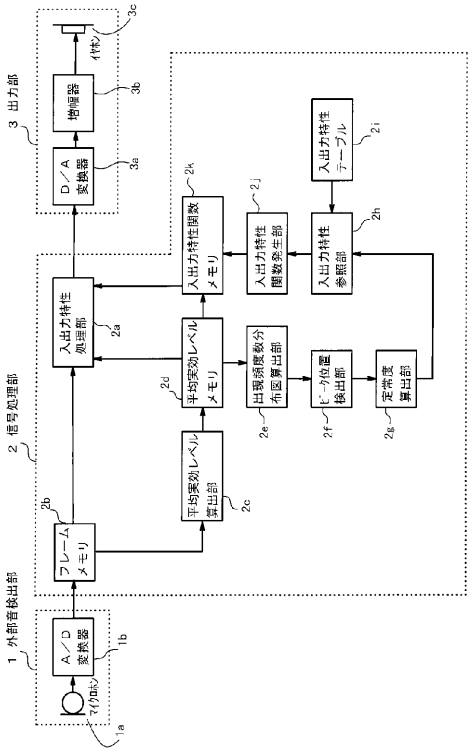
【図９】他の実施の形態の説明に供する度数分布図

【符号の説明】

１…外部音検出部、１ａ…マイクロホン、１ｂ…Ａ／Ｄ変換器、２…信号処理部、２ａ…

入出力特性処理部、２ｂ…フレームメモリ、２ｃ…平均実効レベル算出部、２ｄ…平均実効レベルメモリ、２ｅ…出現頻度数分布図算出部、２ｆ…ピーク位置検出部、２ｇ…定常度算出部、２ｈ…入出力特性参照部、２ｉ…入出力特性テーブル、２ｊ…入出力特性関数発生部、２ｋ…入出力特性関数メモリ、３…出力部、３ａ…Ｄ／Ａ変換器、３ｂ…増幅器、３ｃ…イヤホン。

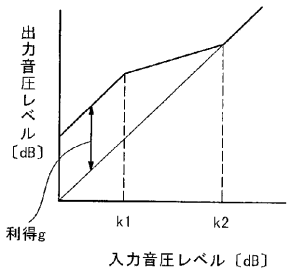
【図１】



【図２】



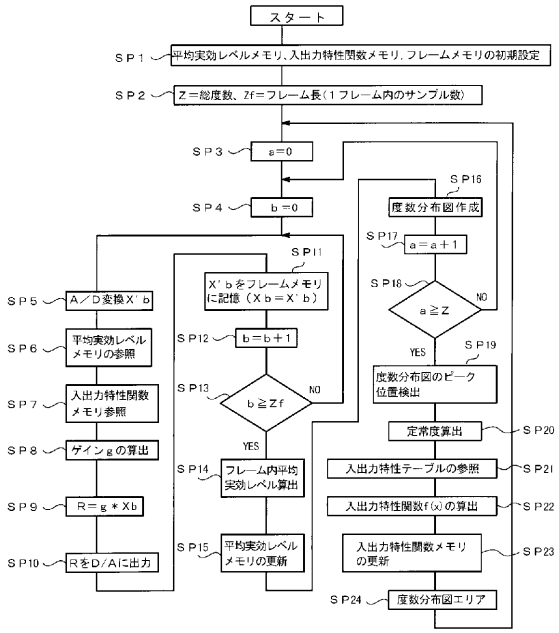
【図３】



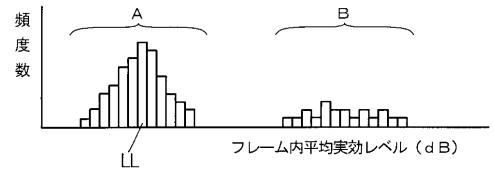
【図４】

定常度＼パラメータ	g(i)	k1(i)	k2(i)
1	g(1)	k1(1)	k2(1)
2	g(2)	k1(2)	k2(2)
3	g(3)	k1(3)	k2(3)
4	g(4)	k1(4)	k2(4)
5	g(5)	k1(5)	k2(5)

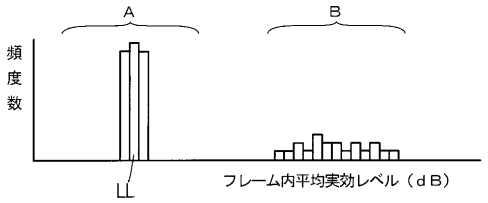
【図５】


スタート
ＳＰ１
平均実効レベルメモリ、入出力特性関数メモリ、フレームメモリの初期設定
ＳＰ２
Ｚ＝総度数、Ｆｆ＝フレーム長（１フレーム内のサンプル数）
ＳＰ３
ａ＝０
ＳＰ４
ｂ＝０
ＳＰ５
Ａ／Ｄ変換Ｘ′ｂ
ＳＰ６
平均実効レベルメモリの参照
ＳＰ７
入出力特性関数メモリ参照
ＳＰ８
ゲインｇの算出
ＳＰ９
Ｒ＝ｇ＊Ｘｂ
ＳＰ１０
ＲをＤ／Ａに出力
ＳＰ１１
Ｘ′ｂをフレームメモリに記憶（Ｘｂ＝Ｘ′ｂ）
ＳＰ１２
ｂ＝ｂ＋１
ＳＰ１３
ｂ≧Ｚｆ
NO
YES
ＳＰ１４
フレーム内平均実効レベル算出
ＳＰ１５
平均実効レベルメモリの更新
ＳＰ１６
度数分布図作成
ＳＰ１７
ａ＝ａ＋１
ＳＰ１８
ａ≧Ｚ
NO
YES
ＳＰ１９
度数分布図のピーク位置検出
ＳＰ２０
定常度算出
ＳＰ２１
入出力特性テーブルの参照
ＳＰ２２
入出力特性関数ｆ(ｘ)の算出
ＳＰ２３
入出力特性関数メモリの更新
ＳＰ２４
度数分布図エリア

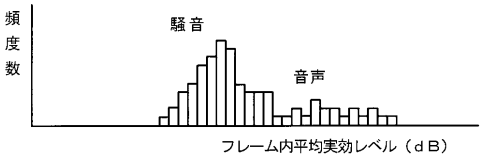
【図６】


頻度数
A
B
LL
フレーム内平均実効レベル（ｄＢ）

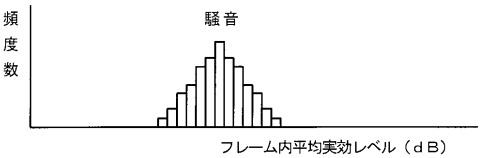
【図７】


頻度数
A
B
LL
フレーム内平均実効レベル（ｄＢ）

【図８】


頻度数
騒音
音声
フレーム内平均実効レベル（ｄＢ）

【図９】


頻度数
騒音
フレーム内平均実効レベル（ｄＢ）

フロントページの続き

合議体
審判長　新宮　佳典
審判官　西谷　憲人
審判官　北岡　浩

(56)参考文献　特開平１０－　８００００（ＪＰ，Ａ）
特表平２０００－５１１３６７（ＪＰ，Ａ）
特許第３４８９０４３（ＪＰ，Ｂ２）