

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発行日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【公開番号】特開2005-321821(P2005-321821A)
【公開日】平成17年11月17日(2005.11.17)
【年通号数】公開・登録公報2005-045
【出願番号】特願2005-177567(P2005-177567)
【国際特許分類】

G 1 0 L 21/02 (2006.01)

【F I】

G 1 0 L 21/02 1 0 1 B

【手続補正書】

【提出日】平成17年11月4日(2005.11.4)

【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】

入力信号を周波数領域信号に変換し、この周波数領域信号を用いて信号対雑音比を求め、この信号対雑音比に基づいて抑圧係数を定め、この抑圧係数を用いて前記周波数領域信号を重みづけし、この重みづけした周波数領域信号を時間領域信号に変換することによって前記入力信号からノイズを除去した出力信号を得るノイズ除去方法において、

前記入力信号を変換した前記周波数領域信号に基づいて擬似的な第1の雑音を計算し、この第1の雑音を前記周波数領域信号に付加してから信号対雑音比を求めることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項2】

請求項1に記載のノイズ除去方法において、

前記第1の雑音の付加を、前記入力信号の性質に応じて選択的に行なうことを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項3】

請求項2に記載のノイズ除去方法において、

前記入力信号の性質として、信号の定常性を用いることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項4】

請求項3に記載のノイズ除去方法において、

前記信号の定常性として、前記入力信号の振幅がゼロとなるゼロ交叉の数を用いることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項5】

請求項3に記載のノイズ除去方法において、

前記信号の定常性として、前記入力信号を変換した前記周波数領域信号の高域電力を用いることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項6】

請求項1～5のいずれかに記載のノイズ除去方法において、

前記入力信号を変換した前記周波数領域信号に基づいて前記周波数領域信号に含まれる第2の雑音を推定し、この第2の雑音と前記周波数領域信号とを用いて前記第1の雑音のパワーを定めることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項7】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のノイズ除去方法において、

前記入力信号を変換した前記周波数領域信号に基づいて前記周波数領域信号に含まれる第 2 の雑音を推定し、この第 2 の雑音と前記周波数領域信号とを用いて第 1 の雑音を計算し、この第 1 の雑音と前記周波数領域信号との和、及び前記第 1 の雑音と前記第 2 の雑音との和を用いて信号対雑音比を求めることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載のノイズ除去方法において、

前記入力信号を変換した前記周波数領域信号を重みづけし、この重みづけした周波数領域信号に基づいて第 2 の雑音を推定することを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 9】

入力信号に窓がけ処理を施して出力する第 1 の窓がけ処理部と、

この第 1 の窓がけ処理部により窓がけ処理された入力信号を周波数領域信号に変換し、振幅成分と位相成分に分離して出力する変換部と、

前記周波数領域信号の振幅成分に基づいて前記周波数領域信号に含まれる第 2 の雑音を推定して出力する推定雑音計算部と、

前記第 2 の雑音と前記周波数領域信号の振幅成分を用いて擬似的な第 1 の雑音を計算して出力する注入雑音計算部と、

前記第 1 の雑音と前記周波数領域信号の振幅成分を加算して出力する第 1 の加算器と、

前記第 1 の雑音と前記第 2 の雑音を加算して出力する第 2 の加算器と、

前記第 1 の加算器の出力信号と前記第 2 の加算器の出力信号とを受けて第 1 の信号対雑音比を求めて出力する第 1 の信号対雑音比計算部と、

前記第 1 の信号対雑音比に基づいて抑圧係数を定めて出力する抑圧係数生成部と、

前記抑圧係数を用いて前記周波数領域信号の振幅成分を重みづけして出力する第 1 の乗算部と、

この第 1 の乗算部により重みづけされた周波数領域信号の振幅成分と前記周波数領域信号の位相成分を時間領域信号に変換して出力する逆変換部と、

前記時間領域信号に窓がけ処理を施して出力する第 2 の窓がけ処理部と

を少なくとも具備することを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のノイズ除去装置において、

前記注入雑音計算部は、

前記入力信号が入力され、前記入力信号の振幅がゼロとなるゼロ交叉の数を計算し、その計算結果に応じた制御信号を出力するゼロ交叉計算部と、

このゼロ交叉計算部から入力された前記制御信号によって前記第 1 の雑音を選択的にゼロに設定するスイッチと

を含むことを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 11】

請求項 9 に記載のノイズ除去装置において、

前記注入雑音計算部は、

前記変換部から入力された前記周波数領域信号の振幅成分の高域電力を計算し、その計算結果に応じた制御信号を出力する高域電力計算部と、

この高域電力計算部から入力された前記制御信号によって前記第 1 の雑音を選択的にゼロに設定するスイッチと

を含むことを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 12】

請求項 9 ~ 11 のいずれかに記載のノイズ除去装置において、

前記周波数領域信号の振幅成分を重みづけし、得られた重みつき振幅成分を前記推定雑音計算部に出力し、前記推定雑音計算部に前記重みつき振幅成分に基づいて前記第 2 の雑音を推定させる重みつき劣化音声計算部を更に具備することを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のノイズ除去装置において、
前記重みつき劣化音声計算部は、
前記周波数領域信号の振幅成分を用いて第 2 の信号対雑音比を計算して出力する第 2 の信号対雑音比計算部と、
この第 2 の信号対雑音比計算部から入力された前記第 2 の信号対雑音比を非線形関数によって処理して重みを求め出力する非線形処理部と、
この非線形処理部から入力された前記重みを用いて前記周波数領域信号の振幅成分を重みづけし、前記推定雑音計算部に出力する第 2 の乗算部と
を含むことを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 14】

請求項 9 ~ 13 のいずれかに記載のノイズ除去装置において、
前記抑圧係数生成部から入力された前記抑圧係数を、前記周波数領域信号に基づいて補正して前記第 1 の乗算部に出力し、前記第 1 の乗算部に補正した抑圧係数を用いて前記周波数領域信号の振幅成分を重みづけさせる抑圧係数補正部を更に具備することを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 15】

入力信号を周波数領域信号に変換し、この周波数領域信号に基づいて前記周波数領域信号に含まれる第 2 の雑音を推定し、この第 2 の雑音に対応した値を前記周波数領域信号から差し引いて周波数領域の強調音声を求め、この強調音声を時間領域信号に変換することによって前記入力信号からノイズを除去した出力信号を得るノイズ除去方法において、
前記入力信号を変換した前記周波数領域信号に基づいて擬似的な第 1 の雑音を計算し、この第 1 の雑音を前記第 2 の雑音に付加した雑音に対応した値を前記周波数領域信号から差し引いて周波数領域の強調音声を求めることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載のノイズ除去方法において、
前記第 1 の雑音の付加を、前記入力信号の性質に応じて選択的に行なうことを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 17】

請求項 16 に記載のノイズ除去方法において、
前記入力信号の性質として、信号の定常性を用いることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のノイズ除去方法において、
前記信号の定常性として、前記入力信号の振幅がゼロとなるゼロ交叉の数を用いることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 19】

請求項 17 に記載のノイズ除去方法において、
前記信号の定常性として、前記入力信号を変換した前記周波数領域信号の高域電力を用いることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 20】

請求項 15 ~ 19 のいずれかに記載のノイズ除去方法において、
前記第 1 の雑音のパワーを、前記周波数領域信号と前記第 2 の雑音とを用いて定めることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 21】

請求項 15 ~ 19 のいずれかに記載のノイズ除去方法において、
前記入力信号を変換した前記周波数領域信号を重みづけし、この重みづけした周波数領域信号に基づいて第 2 の雑音を推定することを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 22】

請求項 21 に記載のノイズ除去方法において、
前記入力信号を変換した前記周波数領域信号を用いて信号対雑音比を求め、この信号対

雑音比を用いて重みを求め、この重みを用いて前記周波数領域信号を重みづけすることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 2 3】

請求項 2 1 に記載のノイズ除去方法において、

前記入力信号を変換した前記周波数領域信号を用いて信号対雑音比を求め、この信号対雑音比を非線形処理関数によって処理して重みを求め、この重みを用いて前記周波数領域信号を重みづけすることを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 2 4】

請求項 1 5 ~ 2 3 のいずれかに記載のノイズ除去方法において、

前記周波数領域の強調音声を変換した前記時間領域信号に窓がけ処理を施すことを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 2 5】

入力信号を周波数領域信号に変換し、この周波数領域信号を用いて信号対雑音比を求め、この信号対雑音比に基づいて抑圧係数を定め、この抑圧係数を用いて前記周波数領域信号を重みづけし、この重みづけした周波数領域信号を時間領域信号に変換することによって前記入力信号からノイズを除去した出力信号を得るノイズ除去方法において、

前記周波数領域信号を変換した前記時間領域信号に窓がけ処理を施すことを特徴とするノイズ除去方法。

【請求項 2 6】

入力信号を周波数領域信号に変換し、この周波数領域信号に基づいて前記周波数領域信号に含まれる第 2 の雑音を推定し、この第 2 の雑音に対応した値を前記周波数領域信号から差し引いて周波数領域の強調音声を求め、この強調音声を時間領域信号に変換することによって前記入力信号からノイズを除去した出力信号を得るノイズ除去方法において、

前記周波数領域の強調音声を変換した前記時間領域信号に窓がけ処理を施すことを特徴とするノイズ除去方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 4】

また、上述したノイズ除去装置は、抑圧係数生成部から入力された抑圧係数を、周波数領域信号に基づいて補正して第 1 の乗算部に出力し、第 1 の乗算部に補正した抑圧係数を用いて周波数領域信号の振幅成分を重みづけさせる抑圧係数補正部を更に具備するものであってもよい。

また、本発明のノイズ除去方法は、入力信号を周波数領域信号に変換し、この周波数領域信号に基づいて周波数領域信号に含まれる第 2 の雑音を推定し、その一方で周波数領域信号に基づいて擬似的な第 1 の雑音を計算し、この第 1 の雑音を第 2 の雑音に付加した雑音に対応した値を周波数領域信号から差し引いて周波数領域の強調音声を求め、この強調音声を時間領域信号に変換することによって、入力信号からノイズを除去した出力信号を得ることを特徴とする。

このノイズ除去方法において、第 2 の雑音に対する第 1 の雑音の付加を、入力信号の性質に応じて選択的に行なってもよい。これにより、例えば抑圧係数の導出に用いられた統計モデルに従わない雑音を含む信号が入力された場合だけ第 1 の雑音を付加し、強調音声の補正を選択的に行うことができる。

ここで、入力信号の性質として、信号の定常性を用いてもよい。言うなれば、信号の性質、例えば平均パワーやスペクトル形状等が、時間と共にどの程度変化するかを基準として、第 1 の雑音の付加を行ってもよい。

信号の定常性としては、入力信号の振幅がゼロとなるゼロ交叉の数を用いてもよいし、このゼロ交叉の数と相関を示す前記周波数領域信号の高域電力を用いてもよい。

また、第1の雑音のパワーを、周波数領域信号と第2の雑音とを用いて定めるようにしてもよい。

また、入力信号を変換した周波数領域信号を重みづけし、この重みづけした周波数領域信号に基づいて第2の雑音を推定するようにしてもよい。

ここで、入力信号を変換した周波数領域信号を用いて信号対雑音比を求め、この信号対雑音比を用いて重みを求め、この重みを用いて周波数領域信号を重みづけするようにしてもよい。これにより、周波数領域信号に含まれる音声成分の影響を小さくし、第2の雑音の推定より高精度に行うことができる。

例えば、入力信号を変換した周波数領域信号を用いて信号対雑音比を求め、この信号対雑音比を非線形処理関数によって処理して重みを求め、この重みを用いて周波数領域信号を重みづけするようにしてもよい。

また、上述したノイズ除去方法において、周波数領域の強調音声を変換した時間領域信号に窓がけ処理を施してもよい。

また、本発明のノイズ除去方法は、周波数領域の強調音声を変換した時間領域信号に窓がけ処理を施すことを特徴とする。周波数領域の強調音声を変換した時間領域信号の隣接する2フレームを重ね合わせ加算する場合に、重ね合わせ加算の対象となった信号サンプルが各フレームにおいて異なった抑圧係数値で抑圧されたとしても、各フレームを窓がけ処理してフレーム境界における信号サンプルの振幅を小さくすることによって、フレーム境界における信号サンプルの連続性を改善することができる。

より具体的には、本発明のノイズ除去方法は、入力信号を周波数領域信号に変換し、この周波数領域信号を用いて信号対雑音比を求め、この信号対雑音比に基づいて抑圧係数を定め、この抑圧係数を用いて周波数領域信号を重みづけし、この重みづけした周波数領域信号を時間領域信号に変換し、この時間領域信号に窓がけ処理を施すことを特徴とすることによって、入力信号からノイズを除去した出力信号を得ることを特徴とする。

また、本発明のノイズ除去方法は、入力信号を周波数領域信号に変換し、この周波数領域信号に基づいて周波数領域信号に含まれる第2の雑音を推定し、この第2の雑音に対応した値を周波数領域信号から差し引いて周波数領域の強調音声を求め、この強調音声を時間領域信号に変換し、この時間領域信号に窓がけ処理を施すことによって入力信号からノイズを除去した出力信号を得ることを特徴とする。