

【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 1 部門第 2 区分

【発行日】令和 3 年 11 月 4 日 (2021.11.4)

【公表番号】特表 2020-534903 (P2020-534903A)

【公表日】令和 2 年 12 月 3 日 (2020.12.3)

【年通号数】公開・登録公報 2020-049

【出願番号】特願 2020-516731 (P2020-516731)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/14

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 9 月 22 日 (2021.9.22)

【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】

超音波チャネルデータを取得するステップと、
自己回帰移動平均モデルにより予測誤差フィルタを生成するステップと、
前記予測誤差フィルタを用いて前記超音波チャネルデータのノイズを推定するステップと、
クリーンなチャネルデータを得るために前記超音波チャネルデータから前記ノイズを減じるステップと
を有する、方法。

【請求項 2】

前記方法が超音波スキンの深さごとに繰り返される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記予測誤差フィルタを生成するステップ、前記超音波チャネルデータの前記ノイズを推定するステップ、及び前記超音波チャネルデータから前記ノイズを減じるステップが、前記クリーンなチャネルデータに少なくとも部分的に基づいて反復して実行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記予測誤差フィルタを生成する前に前記超音波チャネルデータを時間 - 空間ドメインから周波数 - 空間ドメインに変換するステップと、
前記クリーンなチャネルデータを前記周波数 - 空間ドメインから前記時間 - 空間ドメインに変換するステップと
をさらに有し、オプションで、前記方法が、超音波トランスデューサの帯域幅の時間周波数及び / 又は時間周波数ビンごとに繰り返される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記自己回帰移動平均モデルにより予測誤差フィルタを推定するステップが、
前記予測誤差フィルタの多次数モデルを生成するステップと、
前記多次数モデル及び前記超音波チャネルデータを行列形式に変形するステップと、
前記予測誤差フィルタの固有値問題を解くステップであって、前記固有値問題が、ノイズの分散と予測誤差行列との積に等しい、ノイズ性シーケンスの相関行列と前記予測誤差行列との積を含む、解くステップと

を含み、

前記予測誤差フィルタの前記固有値問題の解が、前記ノイズ性シーケンスの前記相関行列の最小固有値に対応する固有ベクトルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記超音波チャネルデータの前記ノイズを推定するステップが、前記予測誤差フィルタ及び前記ノイズ性シーケンスを逆畳み込みするステップを有する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記予測誤差フィルタを生成する前に、前記超音波チャネルデータに、幾何学的位置合せを行うか又は遅延を付与するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記クリーンなチャネルデータを加算するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

超音波信号を送受信する超音波トランスデューサアレイと、

受信した前記超音波信号に少なくとも部分的に基づいてチャネルデータを送信する超音波トランスデューサに動作可能に結合された少なくとも 1 つのチャネルと、

前記少なくとも 1 つのチャネルに動作可能に結合された信号プロセッサであって、前記信号プロセッサが、

前記少なくとも 1 つのチャネルから前記チャネルデータを取得し、

自己回帰移動平均モデルにより予測誤差フィルタを生成し、

前記予測誤差フィルタを用いて前記チャネルデータのノイズを推定し、

クリーンなチャネルデータを得るために前記チャネルデータから前記ノイズを減じる、信号プロセッサと

を含む、超音波イメージングシステム。

【請求項 10】

前記超音波トランスデューサアレイが、複数のトランスデューサ要素を含み、前記少なくとも 1 つのチャネルが、前記複数のトランスデューサ要素の各々に対するチャネルを含む、請求項 9 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 11】

前記チャネルデータの遅延及び / 又は幾何学的な位置合せを行うビームフォーマをさらに含み、前記信号プロセッサが、前記ビームフォーマからの前記チャネルデータを取得する、請求項 9 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 12】

ビーム加算データを取得するステップであって、前記ビーム加算データが、複数の方向の複数の超音波送信イベントに応答している、取得するステップと、

自己回帰移動平均モデルにより予測誤差フィルタを生成するステップと、

前記予測誤差フィルタを用いて前記ビーム加算データのノイズを推定するステップと、

クリーンなデータを生成するために前記ビーム加算データから前記ノイズを減じるステップと

を有する、方法。

【請求項 13】

前記ビーム加算データが複数のビーム加算信号を含み、前記複数のビーム加算信号の各々が複数の深さを有し、前記予測誤差フィルタを生成するステップ、前記ノイズを推定するステップ、及び前記ノイズを減じるステップが、前記複数の深さの各々に対する前記複数のビーム加算信号の各々について繰り返される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ビーム加算データが、異なるそれぞれのビーム送信方向から得られた複数のビーム加算信号をコヒーレントに合成することに基づいて生成される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

前記複数の超音波送信イベントの各々が、平面波又は発散波である、請求項 12 に記載の方法。