

【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】平成26年11月6日(2014.11.6)

【公表番号】特表2013-545568(P2013-545568A)

【公表日】平成25年12月26日(2013.12.26)

【年通号数】公開・登録公報2013-069

【出願番号】特願2013-543853(P2013-543853)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/00

【手続補正書】

【提出日】平成26年9月17日(2014.9.17)

【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】

散乱体(7)を含む画像化される環境(2)における観察領域(8)を画像化する超音波画像化方法であって、前記方法が、複数の連続した測定段階を備え、各測定段階において、

- トランスデューサ($T_1 - T_n$)のアレイ(3)が、中心波長の入射超音波を前記観察領域(8)に放出し、

- 次いで、前記トランスデューサ($T_1 - T_n$)のそれぞれによって受信され前記環境内の前記散乱体(7)によって入射波から反響された反射超音波を表す未処理の信号 S_j (i, t)が記録され、ここで、 i が各トランスデューサを示す指標であり、 j が各測定段階を示す指標であり、 t が時間を示し、

トランスデューサの前記アレイ(3)が、少なくとも1つの方向に沿って延設し、入射波が、トランスデューサの前記アレイに対して垂直な伝搬方向に主に伝搬し、

最大数Cの差分ターゲットが生成され、1つの測定段階から別の測定段階の間で変化し、前記各差分ターゲットが、1つの測定段階の間前記観察領域内に存在し、すぐ次の測定段階の間には存在しない散乱体(7)であることを特徴とし、

前記数Cが、最大でINT(A / (5)^2) + 1に等しく、ここで、Aが前記観察領域の面積であり、

前記方法が、さらに以下の

- 指標jの連続する測定段階に対応する未処理の信号 S_j (i, t)が比較されて前記連続する測定段階から得られた未処理の信号間の変化を表す差分信号 V_j (i, t)を抽出する、差分処理段階、

- 各差分信号 V_j (i, t)に対応する少なくとも1つの関数 $y = P_j(x)$ が決定され、ここで、xが前記伝搬の方向に対して垂直な位置を示す空間変数であり、yが伝搬時間tに対応する前記伝搬の方向に沿った点の位置を示す座標である、調整段階、

- 前記差分ターゲットの位置に対応する前記関数 P_j の頂点 $A_j(x_0, y_0)$ が決定される、位置決定段階、

を備えることを特徴とする、超音波画像化方法。

【請求項2】

前記数Cが、最大で2に等しい、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記調整段階において、前記関数 $y = P_j (x)$ が前記関数を、点 $D_j (x_i, y_i)$ について偏差を最小化するように調整することによって決定され、ここで、 x_i が前記伝搬の方向に対して垂直なそれぞれのトランステューサ i の位置を示す空間変数であり、 y_i が前記信号 $V_j (i, t)$ の伝搬時間 t_i の特性に対応する前記伝搬の方向に沿った点の位置を示す座標である、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記関数 P が放物線である、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記差分処理段階が、未処理の差分信号 $V b_j (i, t) = S_j (i, t) - S_{j-1} (i, t)$ が決定される未処理の差分信号を計算する副段階を備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記差分処理段階が、未処理の差分信号 $V b_j (i, t)$ が、少なくとも j における未処理の信号 $S_j (i, t)$ のハイパスフィルタリングによって決定される、未処理の差分信号を計算する副段階を備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記差分処理段階が、前記差分信号 $V_j (i, t)$ が各未処理の差分信号 $V b_j (i, t)$ の一時的な境界を計算することによって決定される、境界を決定する副段階をさらに備える、請求項 5 または 6 に記載の方法。

【請求項 8】

境界を決定する前記副段階が、一時的な境界 $V e_j (i, t)$ を計算し、次いで i について一時的な前記境界 $V e_j (i, t)$ のローパスフィルタリングを行い、前記差分信号 $V_j (i, t)$ を得る、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記観察領域 (8) が、微小な泡 (7) を備え、1つの測定段階から他の測定段階への間に前記観察領域から消滅した前記微小な泡が検出され、消滅した前記微小な泡が、前記差分ターゲットを構成する、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記入射波が、各測定段階における最大数 C の前記微小な泡 (7) を破壊するのに適した強度を有する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

各測定段階において放出される前記入射波が、前記微小な泡 (7) を破壊しないように適した強度を有し、前記方法がさらに、前記測定段階と交互に破壊段階を備え、最大数 C の前記微小な泡 (7) を破壊するのに適した強度を有する破壊的な超音波が各破壊段階において放出される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記連続する差分ターゲットの位置 $A_j (x_0, y_0)$ が、前記観察領域 (8) の画像上にプロットされる、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

前記観察領域 (8) の前記画像が、トランステューサの前記アレイ (3) を用いた超音波検査法により得られる、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の方法を実施するための装置であって、前記装置が、散乱体 (7) を含む画像化される環境 (2) における観察領域 (8) を画像化するために適合された制御処理装置 (4) によって制御されたトランステューサ (T_1 から T_n) のアレイ (3) を備え、

前記制御処理装置 (4) が、複数の連続する測定段階において、
- トランステューサの前記アレイ (3) に、各測定段階において前記観察領域 (8) 内に入射超音波を放出させ、

- 次いで前記各トランステューサ ($T_1 - T_n$) によって受信され前記環境の前記散乱体 (7) によって入射波から反響された反射超音波を表す未処理の信号 $S_j (i, t)$ を記録するように適合され、ここで i が各センサを示す指標であり、 j が各測定段階を示す指標であり、 t が時間を示し、

トランステューサの前記アレイ (3) が、少なくとも 1 つの方向に沿って延設し、前記入射波が、トランステューサの前記アレイに対して垂直な伝搬の方向に主に伝搬し、

前記制御処理装置 (4) が、最大数 C の差分ターゲットを生成するように適合され、1 つの測定段階から別の測定段階への間に変化し、各差分ターゲットが、ある測定段階の間前記観察領域内に存在しすぐ次の測定段階において存在しない散乱体 (7) であることを特徴とし、

前記数 C が 最大で $\text{IN}(A / (5 \text{ })^2) + 1$ に等しく、ここで、 A が前記観察領域の面積であり、

前記制御処理装置 (4) が、次の各段階、

- 指標 j の連続する測定段階に対応する未処理の信号 $S_j (i, t)$ が比較されて連続する測定段階から得られた未処理の信号間の変化を表す差分信号 $V_j (i, t)$ を抽出する差分処理段階、

- 各差分信号 $V_j (i, t)$ に対応する少なくとも 1 つの関数 $y = P_j (x)$ が決定され、ここで、 x が前記伝搬の方向に対して垂直な位置を示す空間変数であり、 y が、伝搬時間 t に対応する伝搬方向に沿った点の位置を示す座標である、調整段階、

- 前記差分ターゲットの位置に対応する前記関数 P_j の頂点 $A_j (x_0, y_0)$ が決定される位置決定段階、をさらに実行するようにさらに適合されたことを特徴とする、装置。