

【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27年11月26日(2015.11.26)

【公開番号】特開2015-27346(P2015-27346A)

【公開日】平成27年2月12日(2015.2.12)

【年通号数】公開・登録公報2015-009

【出願番号】特願2013-157656(P2013-157656)

【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27年10月7日(2015.10.7)

【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】

超音波を発生して送信すると共に、検査対象から反射した超音波を受信する複数の素子を備えた探触子と、

予め定めた第1の方向に送信焦点を形成して超音波ビームを送信するように前記複数の素子から超音波を送信させる送信部と、

前記探触子の各素子によって受信した各々の受信信号に対して、前記送信部によって検査対象内に送信された前記超音波ビームの送信波経路のうち、前記第1の方向以外の第2の方向の経路上の反射に合わせて受信フォーカスを行う第2受信フォーカス部と、

を備えた超音波診断装置。

【請求項2】

前記第1の方向の経路上の反射に合わせて受信フォーカスを行う第1受信フォーカス部を更に備えた請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】

前記第1受信フォーカス部及び第2受信フォーカス部のそれぞれの受信フォーカス結果を合成する合成部を更に備えた請求項2に記載の超音波診断装置。

【請求項4】

前記送信部は、前記探触子の異なる2つ以上の開口の各々で前記第1の方向に送信焦点を形成して超音波ビームを送信するように前記複数の素子から超音波を送信させ、

前記第2受信フォーカス部は、各々の開口に対する前記受信信号に対して、前記第2の方向の共通する反射点に合わせて受信フォーカスを行う請求項1～3の何れか1項に記載の超音波診断装置。

【請求項5】

前記第2受信フォーカス部は、前記送信焦点より浅い領域及び深い領域において送信波が球面波状に収束・発散することを仮定して設定した遅延時間に基づき受信フォーカスを行う請求項1～4の何れか1項に記載の超音波診断装置。

【請求項6】

前記第2受信フォーカス部は、前記第2の方向の各点に対して、各点における鏡面反射を仮定して、該点とは異なる点に音源を仮定して、仮定した音源に対する遅延時間に基づき受信フォーカスを行う請求項1～4の何れか1項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記第2受信フォーカス部による受信フォーカスを行った結果に基づいて、針の方向を判定する判定部を更に備えた請求項1～6の何れか1項に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記第2の方向を指定する指定部を更に備えた請求項1～6の何れか1項に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記指定部は、針を固定する固定部から得られる方向に関する情報に基づいて前記第2の方向を指定する請求項8に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記指定部は、第2受信フォーカス部による前回の受信フォーカスを行った結果に基づいて前記第2の方向を指定する請求項8に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

超音波を発生して送信すると共に、検査対象から反射した超音波を受信する複数の素子を備えた探触子の前記複数の素子から、予め定めた第1の方向に送信焦点を形成して超音波ビームを送信するように超音波を送信する送信ステップと、

前記探触子の各素子によって受信した各々の受信信号に対して、前記送信ステップで検査対象物内に送信した前記超音波ビームの送信波経路のうち、前記第1の方向以外の第2の方向の経路上の反射に合わせて受信フォーカスを行う第2受信フォーカスステップと、を備えた超音波診断方法。

【請求項 12】

前記第1の方向の経路上の反射に合わせて受信フォーカスを行う第1受信フォーカスステップを更に備えた請求項11に記載の超音波診断方法。

【請求項 13】

前記第1受信フォーカスステップ及び第2受信フォーカスステップのそれぞれの受信フォーカス結果を合成する合成ステップを更に備えた請求項12に記載の超音波診断方法。

【請求項 14】

前記送信ステップは、前記探触子の異なる2つ以上の開口の各々で前記第1の方向に送信焦点を形成して超音波ビームを送信するように前記複数の素子から超音波を送信させ、

前記第2受信フォーカスステップは、各々の開口に対する前記受信信号に対して、前記第2の方向の共通する反射点に合わせて受信フォーカスを行う請求項11～13の何れか1項に記載の超音波診断方法。

【請求項 15】

前記第2受信フォーカスステップは、前記送信焦点より浅い領域及び深い領域において送信波が球面波状に収束・発散することを仮定して設定した遅延時間に基づき受信フォーカスを行う請求項11～14の何れか1項に記載の超音波診断方法。

【請求項 16】

前記第2受信フォーカスステップは、前記第2の方向の各点に対して、各点における鏡面反射を仮定して、該点とは異なる点に音源を仮定して、仮定した音源に対する遅延時間に基づき受信フォーカスを行う請求項11～14の何れか1項に記載の超音波診断方法。

【請求項 17】

前記第2受信フォーカスステップで受信フォーカスを行った結果に基づいて、針の方向を判定する判定ステップを更に備えた請求項11～16の何れか1項に記載の超音波診断方法。

【請求項 18】

前記第2の方向を指定する指定ステップを更に備えた請求項11～16の何れか1項に記載の超音波診断方法。

【請求項 19】

前記指定ステップは、針を固定する固定部から得られる方向に関する情報に基づいて前記第2の方向を指定する請求項18に記載の超音波診断方法。

【請求項 2 0】

前記指定ステップは、第2受信フォーカスステップの前回の受信フォーカスを行った結果に基づいて前記第2の方向を指定する請求項18に記載の超音波診断方法。

【請求項 2 1】

超音波を発生して送信すると共に、検査対象から反射した超音波を受信する複数の素子を備えた探触子の前記複数の素子から、予め定めた第1の方向に送信焦点を形成して超音波ビームを送信するように超音波を送信する送信ステップと、

前記探触子の各素子によって受信した各々の受信信号に対して、前記送信ステップで検査対象物内に送信した前記超音波ビームの送信波経路のうち、前記第1の方向以外の第2の方向の経路上の反射に合わせて受信フォーカスを行う第2受信フォーカスステップと、を含む処理をコンピュータに実行させるための超音波診断プログラム。

【請求項 2 2】

前記処理は、前記第1の方向の経路上の反射に合わせて受信フォーカスを行う第1受信フォーカスステップを更に含む請求項21に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 2 3】

前記処理は、前記第1受信フォーカスステップ及び第2受信フォーカスステップのそれぞれの受信フォーカス結果を合成する合成ステップを更に含む請求項22に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 2 4】

前記送信ステップは、前記探触子の異なる2つ以上の開口の各々で前記第1の方向に送信焦点を形成して超音波ビームを送信するように前記複数の素子から超音波を送信させ、

前記第2受信フォーカスステップは、各々の開口に対する前記受信信号に対して、前記第2の方向の共通する反射点に合わせて受信フォーカスを行う請求項21～23の何れか1項に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 2 5】

前記第2受信フォーカスステップは、前記送信焦点より浅い領域及び深い領域において送信波が球面波状に収束・発散することを仮定して設定した遅延時間に基づき受信フォーカスを行う請求項21～24の何れか1項に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 2 6】

前記第2受信フォーカスステップは、前記第2の方向の各点に対して、各点における鏡面反射を仮定して、該点とは異なる点に音源を仮定して、仮定した音源に対する遅延時間に基づき受信フォーカスを行う請求項21～24の何れか1項に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 2 7】

前記第2受信フォーカスステップで受信フォーカスを行った結果に基づいて、針の方向を判定する判定ステップを更に備えた請求項21～26の何れか1項に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 2 8】

前記第2の方向を指定する指定ステップを更に備えた請求項21～26の何れか1項に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 2 9】

前記指定ステップは、針を固定する固定部から得られる方向に関する情報に基づいて前記第2の方向を指定する請求項28に記載の超音波診断プログラム。

【請求項 3 0】

前記指定ステップは、第2受信フォーカスステップの前回の受信フォーカスを行った結果に基づいて前記第2の方向を指定する請求項28に記載の超音波診断プログラム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0050】**

D S C (digital scan converter) 4_2 は、検波処理部 4_0 で生成された B モード画像データを通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像データに変換 (ラスター変換) する。

【手続補正3】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0089****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0089】**

ステップ 1_0_4 では、送信フォーカスを実施して各素子受信信号が取得されてステップ 1_0_6 へ移行する。すなわち、操作者が、超音波プローブ 1_2 を被検体の表面に当接し、測定を開始すると、送信部 1_4 から供給される駆動信号に従って探触子 3_6 から超音波ビームが送信される。そして、送信された超音波ビームと被検体との間の相互作用によって発生された超音波エコーを探触子 3_6 が受信し、受信部 1_6 によってアナログ素子信号を増幅して A/D 変換部 1_8 によってアナログ素子信号をデジタル素子データに変換して素子データ記憶部 2_0 に記憶保持される。

【手続補正4】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0143****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0143】**

ステップ 2_0_4 では、送信フォーカスを実施して各素子受信信号が取得されてステップ 2_0_6 へ移行する。すなわち、操作者が、超音波プローブ 1_2 を被検体の表面に当接し、測定を開始すると、送信部 1_4 から供給される駆動信号に従って探触子 3_6 から超音波ビームが送信される。そして、送信された超音波ビームと被検体との間の相互作用によって発生された超音波エコーを探触子 3_6 が受信し、受信部 1_6 によってアナログ素子信号を増幅して A/D 変換部 1_8 によってアナログ素子信号をデジタル素子データに変換して素子データ記憶部 2_0 に記憶保持される。

【手続補正5】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0181****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0181】**

ステップ 2_0_3 では、送信ビームを傾けずに送信フォーカスを実施して各素子受信信号が取得されてステップ 2_0_5 へ移行する。すなわち、操作者が、超音波プローブ 1_2 を被検体の表面に当接し、測定を開始すると、送信部 1_4 から供給される駆動信号に従って探触子 3_6 から超音波ビームが送信される。そして、送信された超音波ビームと被検体との間の相互作用によって発生された超音波エコーを探触子 3_6 が受信し、受信部 1_6 によってアナログ素子信号を増幅して A/D 変換部 1_8 によってアナログ素子信号をデジタル素子データに変換して素子データ記憶部 2_0 に記憶保持される。

【手続補正6】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0182****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0182】**

ステップ205では、送信ビームを傾けて送信フォーカスを実施して各素子受信信号が取得されてステップ206へ移行する。すなわち、送信部14から供給される駆動信号に従って探触子36から超音波ビームが送信される。このとき、ステップ203とは異なり、送信ビームが傾いて送信される。そして、送信された超音波ビームと被検体との間の相互作用によって発生された超音波エコーを探触子36が受信し、受信部16によってアナログ素子信号を增幅してA/D変換部18によってアナログ素子信号をデジタル素子データに変換して素子データ記憶部20に記憶保持される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0192

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0192】

ステップ103では、送信ビームを傾けずに垂直方向に送信フォーカスを実施して各素子受信信号が取得されてステップ106へ移行する。すなわち、操作者が、超音波プローブ12を被検体の表面に当接し、測定を開始すると、送信部14から供給される駆動信号に従って探触子36から超音波ビームが送信される。そして、送信された超音波ビームと被検体との間の相互作用によって発生された超音波エコーを探触子36が受信し、受信部16によってアナログ素子信号を增幅してA/D変換部18によってアナログ素子信号をデジタル素子データに変換して素子データ記憶部20に記憶保持される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0194

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0194】

ステップ107では、送信ビームを傾けて送信フォーカスを実施して各素子受信信号が取得されてステップ108へ移行する。すなわち、送信部14から供給される駆動信号に従って探触子36から超音波ビームが送信される。このとき、ステップ103とは異なり、送信ビームが傾いて送信される。そして、送信された超音波ビームと被検体との間の相互作用によって発生された超音波エコーを探触子36が受信し、受信部16によってアナログ素子信号を增幅してA/D変換部18によってアナログ素子信号をデジタル素子データに変換して素子データ記憶部20に記憶保持される。

【手続補正9】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】

