【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23年4月21日(2011.4.21)

【公開番号】特開2008-212441(P2008-212441A)
【公開日】平成20年9月18日(2008.9.18)
【年通号数】公開・登録公報2008-037
【出願番号】特願2007-55150(P2007-55150)
【国際特許分類】
Ａ６１Ｂ　8/00　(2006.01)
【ＦＩ】
Ａ６１Ｂ　8/00

【手続補正書】
【提出日】平成22年3月5日(2010.3.5)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００９】
多くの用途では、人体の肋骨の間で（肋間によって）撮像する必要があるが、この撮像は（特に、所望の撮像走査面がそのトランスジューサを肋骨の全体的方向と垂直の向きに向けるように要求する場合に）トランスジューサの一部からの超音波の送信及び受信が肋骨によって阻止される可能性があるために困難となる可能性がある。さらに、肋骨に関連するシート状の筋肉は厚さ及び向きが不規則であり、これによってトランスジューサの位置において到着時間誤差が生じる。より正確な診断を可能にするためには、肋間性に撮像しながら高品質画像を作成することが望ましい。
【特許文献１】米国特許第５３８８４６１号（対応日本公表特許公報Ｈ０８－５０７９５１）
【特許文献２】米国特許第５５７０６９１号（対応日本公表特許公報Ｈ１０－５０７１０１）
【特許文献３】米国早期公開特許２００６－０００４２８７号（対応日本公開特許公報２００６－０１５１３８）
【非特許文献１】Xu et al. Time Delay Estimation Using Wavelet Transform for Pulsed-Wave Ultrasound. Annals of Biomedical Engineering. 23: p. 612-621. 1995.
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】
図１は、本発明の一態様により実現させた超音波システム１０の一実施形態のブロック図である。本超音波システムは、収集サブシステム１２及び処理サブシステム１４からなる。収集サブシステム１２は、トランスジューサ・アレイ１８（複数のトランスジューサ・アレイ素子１８Ａ～１８Ｚからなる）と、送信／受信切り替え回路２０と、送信器２２と、受信器２４と、ビーム形成器システム２６と、を備える。処理サブシステム１４は、制御プロセッサ２８と、復調器３０と、画像モードプロセッサ３２と、走査変換器３４と、表示プロセッサ３６と、を備える。この表示プロセッサはさらに、画像を表示するためのモニタと結合されている。ユーザインタフェース４０は制御プロセッサ２８及び表示モニ

タ３８とインターフェース接続されている。この処理サブシステムはさらに、Ｗｅｂサーバ４４及びリモート接続インタフェース４６を含むリモート接続サブシステム４２と結合されることがある。処理サブシステムはさらに、超音波画像データを受信するためにデータリポジトリ４８と結合されることがある。このデータリポジトリは画像ワークステーション５０と対話する。

【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１８】
処理サブシステム１４において、復調器３０の出力は画像モードプロセッサ３２の入力と結合させている。制御プロセッサは、画像モードプロセッサ３２、走査変換器３４及び表示プロセッサ３６とインタフェース接続している。画像モードプロセッサ３２の出力は走査変換器３４の入力と結合させている。走査変換器３４の出力は表示プロセッサ３６の入力と結合させている。表示プロセッサ３６の出力はモニタ３８と結合させている。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２５】
この受信ビーム信号は処理サブシステム１４に送られる。復調器３０はこの受信ビーム信号に対して復調を実行し、走査面内部のサンプルボリュームに対応するＩ及びＱの復調データ値の対が生成される。復調されたデータは、画像を作成するように構成させた画像モードプロセッサ３２に転送される。画像モードプロセッサ３２はパラメータ推定技法を用いて復調データから走査シーケンス形式で撮像パラメータ値を作成する。この撮像パラメータは、例えばＢモード、Ｍモード、カラー速度モード、スペクトルドプラモード、組織速度撮像モードなど可能な様々な撮像モードに対応するパラメータを備えることがある。撮像パラメータ値は走査変換器３４に送られる。走査変換器３４は、走査シーケンス形式から表示形式に変換することによってパラメータデータを処理する。この変換には、パラメータデータに対して補間演算を実行し表示画素データを表示形式で作成することを含む。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２９】
図２は、適応可能なビーム形成器システム２６の一実施形態のブロック図である。このビーム形成器システム２６は、マルチプレクサ２７を介してトランスジューサ・アレイ１８のトランスジューサ素子１８Ａ～１８Ｚから受信信号を受信するように表している。これらのトランスジューサ素子は対象の選択領域内に超音波エネルギーを送信するためにも使用される。このビーム形成器システム２６の各ブロックについて以下でさらに詳細に記載する。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６２
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００６２】
工程１００では、離散的微分の絶対値の和が素子方向での低域通過フィルタ処理によって平滑化される。工程１０２では、微分の絶対値の和がビーム方向での低域通過フィルタ処理によって平滑化される。このフィルタ処理は、ノイズを拡大する傾向がある微分を取る処理によって導入されるゆらぎを低下させるために実行される。一実施形態では、近隣の値の対が足し合わされる。２点式低域通過フィルタの出力は、２点式離散的微分が生成する半サンプルシフトが補償されるように配列させることが可能である。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７０】
血管その他の無エコー領域は、画像内に顕著なシグニチャが存在する例である。図９は、関心領域１２０及び血管１２２を表した領域の画像である。血管１２２のサイズは、ＲＯＩ１２０のすべてまたは大部分が血管の内部に来るようなサイズである。血液からのエコーは周囲の組織１２４に関するエコーと比べてかなり小さい。その結果、到着時間誤差の推定値を提供する当該ＲＯＩ１２０からの音波エネルギーはかなり小さい。周囲の組織１２４は送信ビームのサイドローブの形でエネルギーを反射していると共に、その得られる信号は無エコー血液から反射された信号と比べてより大きい。したがって周囲の組織１２４は「高輝度」ターゲットのオフ軸の役割をしており、時間遅延補正の推定値は補正されたビームを血管の辺縁方向にステアリングしたり、送信ビーム及び受信ビームのサイドローブを成長させる傾向がある。こうしたケースでは、ＲＯＩ１２０が血管内や無エコー領域内に存在するか否かを決定するために画像が使用される。画像からのこの情報を用いると、サイドローブの成長や血管の辺縁方向へのステアリングによってアーチファクトが生じるのを回避するようなアルゴリズムを作成することが可能である。