

【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21年9月17日(2009.9.17)

【公開番号】特開2007-50246(P2007-50246A)  
 【公開日】平成19年3月1日(2007.3.1)  
 【年通号数】公開・登録公報2007-008  
 【出願番号】特願2006-209459(P2006-209459)  
 【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21年7月31日(2009.7.31)

【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】

関心エリア内に超音波信号を送信するための送信器(12)と、  
 前記送信された超音波信号からのエコー信号を受信するための受信器(14)と、  
 前記エコー信号を含む少なくとも1つの画像フレームを保存するためのメモリ(44)  
 と、  
同期目的で患者の心臓サイクルに関連する情報を収集する心電計ゲート制御(ECG)  
波形/同期ユニット(68)と、  
超音波造影剤を含む多層血管(300)の一部分の超音波画像を収集する第1制御手順  
と、コントラスト強調した前記超音波画像の内膜-中膜厚(IMT厚)(308)を自動  
的に決定するためのアルゴリズムを含む第2制御手順と、を実行するプロセッサ(116)  
と、  
前記プロセッサによって決定されたIMT厚を送信するための出力部と、を具備し、  
前記第2制御手順の前記アルゴリズムが、x軸の上昇方向で評価される平均化パター  
ン(AP)と前記x軸の下降方向で評価される逆平均化パターン(IAP)とを、近傍ベ  
クトル同士のシフトを考慮に入れながら、関心領域(ROI)についてのすべての強度ベ  
クトルに関するx軸に沿った平均値を用いて決定する工程(614)  
 を有することを特徴とする一体型超音波デバイス(10)。

【請求項2】

前記プロセッサはさらに、前記心電計ゲート制御(ECG)波形/同期ユニット(68)  
からの前記心臓サイクル関連情報の選択可能部分を画像フレーム選択と自動的に同期させ  
るように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の一体型超音波デバイス。

【請求項3】

前記プロセッサはさらに、内腔-内膜境界面(309)と中膜-外側膜境界面(311)  
のうちの少なくとも一方をハイライトするように構成されていることを特徴とする請求項  
1または2に記載の一体型超音波デバイス。

【請求項4】

前記プロセッサはさらに、

少なくとも1つの画像の関心領域(318)に関する、デカルト座標系を基準とする強度ヒストグラムを計算すること、

前記強度ヒストグラムを用いて、外膜中心線を決定し、前記強度ヒストグラムを用いて計算された前記外膜の平均強度を決定すること、

前記決定された前記外膜の境界に基づいて、中膜 - 外側膜境界面 ( 3 1 1 ) をハイライトすること、

前記外側膜の第 1 軸値に対応する、前記内腔 - 内膜境界面の第 2 軸値を決定すること、前記内腔 - 内膜境界面をハイライトすること、

を行うように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の一体型超音波デバイス。

【請求項 5】

前記出力部は、前記少なくとも 1 つの画像フレームを前記 I M T 計測と同時に表示するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の一体型超音波デバイス。

【請求項 6】

前記プロセッサはさらに、

前記出力部からの前記 I M T 厚の出力に対する承認または不承認を示す信号の入力をユーザに促すこと、並びに

前記承認 / 不承認信号が承認を示す場合に、該プロセッサの出力を一体型超音波デバイスのアーカイブユニット ( 7 4 ) に保存すること、

を行うように構成されている、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の一体型超音波デバイス。

【請求項 7】

前記プロセッサは、さらに、単一のフレームと、複数のフレームにわたって平均化した 1 つのフレームと、心臓サイクルの選択指定したある点と同期した複数のフレームにわたって平均化した 1 つのフレームのうちの少なくとも 1 つフレームに基づいて、前記内腔 - 内膜境界面 ( 3 0 9 ) と中膜外側膜境界面 ( 3 1 1 ) のうちの少なくとも一方を識別するように構成されている、請求項 1 に記載の一体型超音波デバイス。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】解剖学的構造の計測のための一体型超音波デバイス

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 4】

I M T は、内腔 - 内膜 ( 内膜 - 内腔 ) 境界面と中膜 - 外膜 ( 外膜 - 中膜 ) 境界面の間の距離と定義される。これらの境界面は、無エコー性の血管内腔とエコー源性の内膜との間並びに低エコーの中膜とエコー源性の外膜との間に明瞭な境界面が存在する後側壁に関してだけ適正に画定される。前側 I M T が十分に視覚化されている場合であっても、その計測には利得依存性でありかつ非信頼性のままである。近位側の I M T 計測値が高信頼で再現可能となるのは、コントラスト強調画像に対して実施した場合だけである。

【特許文献 1】米国特許公開 2 0 0 4 - 1 1 6 8 0 8 A 1

【特許文献 2】米国特許公開 2 0 0 4 - 1 6 7 4 0 3 A 1

【非特許文献 1】Martin et al., "Contrast For Vascular Imaging", May 2004, Cardiology Clinics, Volume22, Issue 2, pp.313-320

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

統合式 E C G 波形 / 同期ユニット 6 8 は患者皮膚 ( 図示せず ) に結合されている。 E C G 波形 / 同期ユニット 6 8 は、患者の身体を通過する電流を計測するために複数の電極 7 0 を使用する。この電流は、患者の心臓筋肉の電気的活動、すなわち心筋の収縮及び弛緩に対応する。この電流は、心臓のサイクルのあるサイクル部分を識別するのに使われ、これにより血管が実質的に均一な位置にあるところの、心臓サイクルの実質的に同じ部分に実質的に対応する区間の間において、血管データの収集が行われることを可能にする。ポストプロセッサ / 内膜 - 中膜厚計測計算器 7 2 の形で具現化した自動ボーダー検出 / 計測ツールは、未処理画像データ及び / または走査変換済みデータを受け取り、血管の構造を識別してこれらの構造の厚さを自動的に決定することができる。ポストプロセッサ / 内膜 - 中膜厚計測計算器 7 2 はさらに、システム 1 0 に対してローカルに配置、システム 1 0 と一体化して配置、またはシステム 1 0 からリモートに配置してデータネットワーク ( 図示せず ) を介してアクセスするようにした、データアーカイブ 7 4 ( ビデオカセットレコーダ ( V C R ) 及び / または V C R 再生内部フレーム取り込みユニットなど )、あるいは別のデータ記憶デバイスからアーカイブデータを受け取ることがある。ポストプロセッサ / 内膜 - 中膜厚計測計算器 7 2 は、ディスプレイ 6 7 にハイライト化信号を送信して、これにより、決定された境界面の軌跡 ( トレース ) に、より高輝度の画素強度及び / または疑似カラーハイライトを与えて、オペレータによる正確な出力の決定を支援する。ポストプロセッサ / 内膜 - 中膜厚計測計算器 7 2 はさらに、例えば内腔 - 内膜及び中膜 - 外膜境界面に対するトレース、検出されたすべての点に基づく平均 I M T 値、 I M T 値のすべての計測値に関する標準偏差、計測値データ組から導出される追加的な値 ( 最大点や最小点など ) を送信する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 1 】

図 6 は、内腔 - 内膜及び中膜 - 外膜の境界面を自動検出するための例示的な方法 6 0 0 を表している。方法 6 0 0 の処理過程すなわちアルゴリズムは、走査変換によって未処理超音波データから作成した画像を用いるか、あるいは走査変換前の未処理データに適用することや任意の画素データ画像 ( 例えば、視認可能な 2 重ライン内膜 - 中膜パターンを含む画素データ画像など ) に適用することも可能である。方法 6 0 0 は、血管壁の視認性及び描出の強化を容易にするために血管内に造影剤を注入することを含む。造影剤を使用する場合、複数の初期化パラメータが修正されるか、または追加のパラメータが設定されて、 I M T アルゴリズムに対して、造影剤が使用されていることや使用した当該造影剤に関する特性が修正されたことが指示される。