

【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22年3月25日(2010.3.25)

【公表番号】特表2009-527336(P2009-527336A)

【公表日】平成21年7月30日(2009.7.30)

【年通号数】公開・登録公報2009-030

【出願番号】特願2008-556472(P2008-556472)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/00

G 0 6 T 1/00 2 9 0 D

【手続補正書】

【提出日】平成22年2月2日(2010.2.2)

【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】

ユーザによって選択された特徴をMモード超音波画像において追跡する方法であって、該方法は、

該Mモード超音波画像の選択された関心特徴を受信することと、

実質的に該関心特徴の付近に、基準領域を生成することであって、1つ以上の基準領域の強度値が該基準領域について決定される、ことと、

該Mモード超音波画像における選択された時間点を受信することであって、該時間点は該関心特徴と異なる時間にある、ことと、

実質的に該時間点の付近に、比較領域を生成することであって、1つ以上の比較領域の強度値が該比較領域について決定される、ことと、

該基準領域の強度値と該比較領域の強度値との比較を実行することによって差異誤差を決定することと、

該差異誤差の最小値を決定することであって、位置が最小差異誤差について決定され、該最小差異誤差の位置が該時間点における該関心特徴の計算された位置として識別される、ことと

を含む、方法。

【請求項2】

前記Mモード超音波画像上に前記関心特徴の前記計算された位置を示すことをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記Mモード超音波画像上に前記関心特徴の前記計算された位置を示すことは、異なるコントラストまたは色の点を該Mモード超音波画像上に配置またはオーバーレイすることを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記Mモード超音波画像上に前記関心特徴の前記計算された位置を示すことは、該関心特徴の計算された位置を、計算された2つ以上の点を連結する直線または曲線として、該Mモード超音波画像上に表示することを含む、請求項2に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記 M モード超音波画像の選択された関心特徴を受信することは、該関心特徴上の点における 1 つの画素の選択を受信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記関心特徴は、関心領域を含み、前記 M モード超音波画像の選択された関心特徴を受信することは、該関心領域の幅を示す選択された第 1 の点と第 2 の点とを受信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記第 2 の点は、既定の終点である、請求項 6 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記関心領域の幅は、2 画素から前記 M モード超音波画像の全幅までの範囲であり得る、請求項 6 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記関心特徴は、心臓壁端部または心臓内壁を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 10】

実質的に前記関心特徴の付近に、基準領域を生成することは、 $n \times m$  のウィンドウを選択することを含み、「m」は、前記 M モード超音波画像の垂直軸を表し、「n」は、該 M モード超音波画像の水平軸を表す、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 11】

「n」および「m」は距離単位の数である、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 12】

「n」および「m」は画素の数である、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記  $n \times m$  ウィンドウは、前記 M モード超音波画像の解像度に依存するサイズを有する、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 14】

前記 M モード超音波画像における選択された時間点を受信することは、前記関心特徴の時間点の前にある選択された時間点を受信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 15】

前記 M モード超音波画像における選択された時間点を受信することは、前記関心特徴の時間点の後にある選択された時間点を受信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 16】

前記 M モード超音波画像における選択された時間点を受信することは、処理ユニットが該時間点を事前に決定することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 17】

前記基準領域の強度値と前記比較領域の強度値との間の比較を実行することによって差異誤差を決定することは、 $n \times m$  の寸法を有する該基準領域と、 $m \times$  (前記 M モード超音波画像の全体の解像度) を含む寸法  $m$  の直線または表面または体積である該比較領域とを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 18】

前記基準領域は、前記比較領域に沿って移動させられ、差異誤差は、比較点毎に計算される、請求項 17 に記載の方法。

## 【請求項 19】

前記差異誤差は、

## 【数 1】

$$\text{Error}_k = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m \text{abs}(\text{Ref}_{i,j} - \text{Data}_{i,j+k})$$

として数学的に示される差分の絶対和を使用することによって計算され、ここで、 $k$  は現

時点の選択された時間点であり、 $k_{min} = \min( \text{Error}_k )$  である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記差異誤差は、

【数 2】

$$\text{Error}_k = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (\text{Ref}_{i,j} - \text{Data}_{i,j+k})^2$$

として数学的に示される差分の 2 乗の絶対和を使用することによって計算され、ここで、 $k$  は現時点の選択された時間点であり、 $k_{min} = \min( \text{Error}_k )$  である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記差異誤差は、たたみ込み方程式を使用することによって計算される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記 M モード超音波画像からノイズを除去するためにフィルタを適用することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記フィルタは、ガウスフィルタ、ボックスフィルタ、ローパスフィルタ、およびスペクトルフィルタのうちの 1 つ以上で あり得る、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記フィルタは、前記 M モード超音波画像の周波数領域において実装される、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記フィルタは、前記 M モード超音波画像の画像領域において実装される、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記 M モード超音波画像について検討する対象の被検体から呼吸信号および ECG 信号のうちの片方または両方を受信することをさらに含み、該呼吸信号は、該被検体の呼吸周期を示す波形を提供するように構成され、該 ECG 信号は、該被検体の心周期を示す波形を提供するように構成される、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記 ECG 信号は、以前の心周期追跡が心臓壁追跡の開始点として使用されるように、前記心周期におけるどの点で特定の M モード線（時間点）が発生するかを推定するために使用される、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記呼吸信号は、前記ユーザによって選択された特徴を M モード超音波画像において追跡する方法から、心臓壁の動きを表さないデータを除外するために使用される、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 9】

選択された特徴の追跡を M モード超音波画像上で作成する装置であって、該装置は、

M モード超音波画像を格納するデータ記録装置を有する処理ユニットと、実行可能なコードを有するプログラムモジュールであって、該実行可能なコードの少なくとも一部は該データ記憶装置に格納され、該プログラムモジュールは該処理ユニットに命令を提供する、プログラムモジュールと

を備え、

該プログラムモジュールは、

該選択された特徴の画素を該 M モード超音波画像内で選択することと、

該選択された特徴画素の付近に基準領域を生成することと、  
該基準領域の画像強度値を抽出することと、  
該Mモード超音波画像において時間点を選択することであって、該時間点は、該選択された特徴画素と異なる時間にある、ことと、  
該選択された時間点の付近に比較領域を生成すること、  
該比較領域の画像強度値を抽出することと、  
該基準領域の画像強度値を該比較領域の画像強度値と比較することによって、該比較領域内の位置毎に差異誤差を計算することと、  
該時間点における特徴画素として、最小差異誤差を有する位置を識別することと  
を該処理ユニットに実行させるように構成される、装置。

【請求項30】

前記差異誤差は、前記処理ユニットが絶対差分の和を使用することによって計算される  
、請求項29に記載の装置。

【請求項31】

前記差異誤差は、たたみ込みにより前記処理ユニットによって計算される、請求項29  
に記載の装置。

【請求項32】

前記プログラムモジュールにより作成された前記基準領域は、ウィンドウを含む、請求  
項29に記載の装置。

【請求項33】

前記ウィンドウの幅は約3画素であり、該ウィンドウの深度は約32画素である、請求  
項32に記載の装置。

【請求項34】

前記Mモード超音波画像において選択された前記時間点は、前記選択された特徴画素から  
約5画素のところにある、請求項29に記載の装置。

【請求項35】

超音波振動子をさらに備える、請求項29に記載の装置。

【請求項36】

前記超音波振動子は、高周波数型単一素子振動子、臨床的周波数型単一素子振動子、ま  
たはアレイ振動子である、請求項35に記載の装置。

【請求項37】

前記超音波振動子は、少なくとも約20メガヘルツ(MHz)の周波数で超音波を伝送  
する、請求項35に記載の装置。

【請求項38】

追跡された選択された特徴を有するMモード超音波画像を生成する方法であって、  
該方法は、

該選択された特徴の画素を該Mモード超音波画像内で選択することと、  
該選択された特徴画素の付近に基準領域を生成することと、  
該基準領域の画像強度値を抽出することと、  
該Mモード超音波画像において時間点を選択することであって、該時間点は、該選択された特徴画素と異なる時間にある、ことと、  
実質的に該選択された時間点の付近に、比較領域を生成することであって、該比較領域  
について画像強度値が抽出される、ことと、

該基準領域の画像強度値を該比較領域の画像強度値と比較することによって、該比較領域  
内の位置毎に差異誤差を計算することと、

該Mモード超音波画像に該追跡された特徴を提供するために、該時間点における特徴画  
素として、最小差異誤差を有する位置を識別することと  
を含む、方法。

【請求項39】

前記差異誤差は、絶対差分の和を使用して計算される、請求項38に記載の方法。

**【請求項 4 0】**

前記差異誤差は、たたみ込みによって計算される、請求項 3 8 に記載の方法。

**【請求項 4 1】**

前記選択された特徴画素の付近の前記基準領域は、ウィンドウを含む、請求項 3 8 に記載の方法。

**【請求項 4 2】**

前記ウィンドウの幅は約 3 画素であり、該ウィンドウの深度は約 3 2 画素である、請求項 4 1 に記載の方法。

**【請求項 4 3】**

前記 M モード超音波画像において選択された前記時間点は、前記選択された特徴画素から約 5 画素のところにある、請求項 3 8 に記載の方法。

**【請求項 4 4】**

前記超音波振動子は、少なくとも約 2 0 メガヘルツ (M H z) の周波数で超音波を伝送する、請求項 3 5 に記載の方法。

**【請求項 4 5】**

コンピュータ読み取り可能なプログラムコード部分を格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

該コンピュータ読み取り可能なプログラムコード部分は、

M モード超音波画像内における選択された特徴の選択された画素を受信するステップと

、該選択された特徴画素の付近に基準領域を生成し、該基準領域の画像強度値を抽出するステップと、

該 M モード超音波画像において時間点を選択することであって、該時間点は該選択された特徴画素と異なる時間にある、ことと、該選択された時間点の付近に比較領域を生成することと、該比較領域の画像強度値を抽出することとを実行するステップと、

該基準領域の画像強度値を該比較領域の画像強度値と比較することによって、該比較領域内の位置毎に差異誤差を計算し、該時間点における特徴画素として、最小差異誤差を有する位置を識別するステップと

をコンピュータに実行させる、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

**【請求項 4 6】**

前記差異誤差は、絶対差分の和を使用して計算される、請求項 4 5 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

**【請求項 4 7】**

前記差異誤差は、たたみ込みを使用して計算される、請求項 4 5 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

**【請求項 4 8】**

前記基準領域は、ウィンドウを含む、請求項 4 7 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

**【請求項 4 9】**

前記ウィンドウの幅は約 3 画素であり、該ウィンドウの深度は約 3 2 画素である、請求項 4 8 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

**【請求項 5 0】**

前記 M モード超音波画像において選択された前記時間点は、前記選択された特徴画素から約 5 画素のところにある、請求項 4 7 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。