

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-25011

(P2011-25011A)

(43) 公開日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.
A61B 8/08 (2006.01)F1
A61B 8/08テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-126589 (P2010-126589)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成22年6月2日 (2010.6.2)		株式会社東芝
(31) 優先権主張番号	特願2009-152338 (P2009-152338)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(32) 優先日	平成21年6月26日 (2009.6.26)	(71) 出願人	594164542
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東芝メディカルシステムズ株式会社
			栃木県大田原市下石上1385番地
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波診断装置制御プログラム

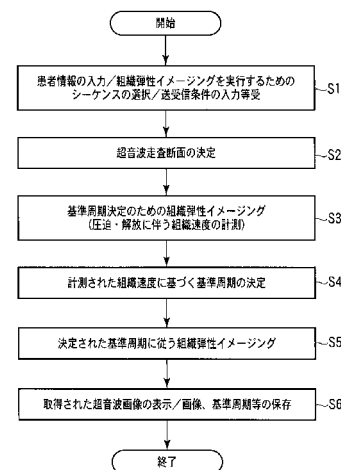
(57) 【要約】

【課題】 患者に応じて診断部位を適切に圧迫、解放するための客観的な情報を提供することで、好適な組織弾性イメージングを実行できる超音波診断装置等を提供すること。

【解決手段】 圧迫、解放の繰り返しを含む力学的負荷に伴って伸縮運動及び伸展運動を繰り返す被検体の診断部位を、少なくとも一回の伸縮及び伸展を含む第1の期間に亘って超音波走査することで、第1の期間の各時相に対応する超音波画像データを取得する画像データ取得ユニットと、第1の期間の各時相に対応する超音波画像データを用いて、伸縮運動及び伸展運動に関する診断部位の速度情報を生成する速度情報生成ユニットと、速度情報を用いて、力学的負荷の周期の基準となる基準情報を決定する基準周期決定ユニットと、基準周期を用いて力学的負荷を加える作業を支援するための支援情報を生成し所定の形態で出力する出力ユニットとを具備する超音波診断装置である。

【選択図】 図2

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧迫、解放の繰り返しを含む力学的負荷に伴って伸縮運動及び伸展運動を繰り返す被検体の診断部位を、少なくとも一回の伸縮及び伸展を含む第 1 の期間に亘って超音波走査することで、前記第 1 の期間の各時相に対応する超音波画像データを取得する画像データ取得ユニットと、

前記第 1 の期間の各時相に対応する超音波画像データを用いて、前記伸縮運動及び伸展運動に関する前記診断部位の速度情報を生成する速度情報生成ユニットと、

前記速度情報を用いて、前記力学的負荷の周期の基準となる基準情報を決定する基準周期決定ユニットと、

前記基準周期を用いて前記力学的負荷を加える作業を支援するための支援情報を生成し所定の形態で出力する出力ユニットと、

を具備する超音波診断装置。

【請求項 2】

前記基準周期決定ユニットは、

前記速度情報に含まれる速度が零になる時相と速度方向とに基づいて、前記力学的負荷による複数の解放期間を少なくとも判定し、

前記判定された複数の解放期間を用いて、前記基準周期を決定する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記基準周期決定ユニットは、

前記速度情報に含まれる速度が零になる時相と速度方向とに基づいて、前記力学的負荷による複数の圧迫期間を少なくとも判定し、

前記判定された複数の圧迫期間を用いて、前記基準周期を決定する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記基準周期決定ユニットは、

前記速度情報に含まれる速度が零になる時相と速度方向とに基づいて、前記力学的負荷による複数の圧迫期間及び複数の解放期間を判定し、

前記判定された複数の圧迫期間と複数の解放期間とを用いて、前記基準周期を決定する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記基準周期決定ユニットは、平均化处理又は漸近値を用いた近似化处理により、前記基準周期を決定する請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記出力ユニットは、圧迫周期及び解放周期の少なくとも一方を示す波形を前記支援情報として表示する請求項 1 乃至 5 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記出力ユニットは、圧迫周期中又は解放周期中であることを知らせる光により前記支援情報を出力する請求項 1 乃至 6 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記出力ユニットは、圧迫周期中又は解放周期中であることを知らせる音声により前記支援情報を出力する請求項 1 乃至 7 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記出力ユニットは、圧迫周期中又は解放周期中であることを知らせる振動により前記支援情報を出力する請求項 1 乃至 8 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

コンピュータに、

圧迫、解放の繰り返しを含む力学的負荷に伴って伸縮運動及び伸展運動を繰り返す被検体の診断部位を、少なくとも一回の伸縮及び伸展を含む第 1 の期間に亘って超音波走査さ

10

20

30

40

50

せることで、前記第 1 の期間の各時相に対応する超音波画像データを取得させる画層データ取得機能と、

前記第 1 の期間の各時相に対応する超音波画像データを用いて、前記伸縮運動及び伸展運動に関する前記診断部位の速度情報を生成させる生成機能と、

前記速度情報を用いて、前記力学的負荷の周期の基準となる基準情報を決定させる決定機能と、

前記基準周期を用いて前記力学的負荷を加える作業を支援するための支援情報を生成し所定の形態で出力させる出力機能、

を具備する超音波診断装置制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、腫瘍性病変などの硬さを画像診断するための超音波診断装置及び超音波診断装置制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断は、超音波プローブを体表から当てるだけの簡単な操作で心臓の拍動や胎児の動きの様子がリアルタイム表示で得られ、また、超音波診断はX線などのように被曝の影響がないため安全性が高く、産科、乳癌等の検診、在宅医療等においても行うことができる。超音波診断装置は、この様な超音波診断に用いられる装置であり、システムの規模がX線、CT、MRIなど他の診断機器に比べて小さく、ベッドサイドへ移動していったの検査も容易に行えるなど簡便である。

20

【0003】

この超音波診断装置を用いた腫瘍の良悪性鑑別のユニットの一つとして、腫瘍の硬さをイメージングする組織弾性イメージングと呼ばれるものがある。これは、外部から診断部位へ力学的負荷（すなわち、診断部位の圧迫・解放）を加え、この力学的負荷に伴って発生する診断部位の伸縮・伸展運動から組織の力学的応答性を計測することで、弾性情報を取得し映像化するものである。医師は、組織弾性イメージングによって取得された画像を用いて、診断部位の変形の度合いや力学的応答性を画像診断する。

【0004】

30

上述した組織弾性イメージングにおいては、診断部位への圧迫、解放を適切に行うことが、好適な画像診断を行うための重要な要因の一つである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-43142号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の組織弾性イメージングでは、診断部位への圧迫周期、解放周期を技師や医師が主観的に判断している。このため、客観性に乏しく、診断部位への圧迫、解放を適切に行うことができない場合がある。

40

【0007】

また、診断部位への圧迫周期、解放周期を患者に併せて適宜変更することで、再現性の高いデータを取得できる場合がある。しかしながら、従来の組織弾性イメージングにおいては、診断部位への圧迫周期、解放周期を適切に判定する基準がないため、患者の個体差に応じた適切な組織弾性イメージングを行うことができない。

【0008】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、患者に応じて診断部位を適切に圧迫、解放するための客観的な情報を提供することで、好適な組織弾性イメージングを実行するこ

50

とができる超音波診断装置及び超音波診断装置制御プログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記目的を達成するため、次のような手段を講じている。

【0010】

請求項1に記載の発明は、圧迫、解放の繰り返しを含む力学的負荷に伴って伸縮運動及び伸展運動を繰り返す被検体の診断部位を、少なくとも一回の伸縮及び伸展を含む第1の期間に亘って超音波走査することで、前記第1の期間の各時相に対応する超音波画像データを取得する画像データ取得ユニットと、前記第1の期間の各時相に対応する超音波画像データをを用いて、前記伸縮運動及び伸展運動に関する前記診断部位の速度情報を生成する速度情報生成ユニットと、前記速度情報を用いて、前記力学的負荷の周期の基準となる基準情報を決定する基準周期決定ユニットと、前記基準周期を用いて前記力学的負荷を加える作業を支援するための支援情報を生成し所定の形態で出力する出力ユニットと、を具備する超音波診断装置である。

10

【0011】

請求項10に記載の発明は、コンピュータに、圧迫、解放の繰り返しを含む力学的負荷に伴って伸縮運動及び伸展運動を繰り返す被検体の診断部位を、少なくとも一回の伸縮及び伸展を含む第1の期間に亘って超音波走査させることで、前記第1の期間の各時相に対応する超音波画像データを取得させる画層データ取得機能と、前記第1の期間の各時相に対応する超音波画像データをを用いて、前記伸縮運動及び伸展運動に関する前記診断部位の速度情報を生成させる生成機能と、前記速度情報を用いて、前記力学的負荷の周期の基準となる基準情報を決定させる決定機能と、前記基準周期を用いて前記力学的負荷を加える作業を支援するための支援情報を生成し所定の形態で出力させる出力機能、を具備する超音波診断装置制御プログラムである。

20

【発明の効果】

【0012】

以上本発明によれば、患者に応じて診断部位を適切に圧迫、解放するための客観的な情報を提供することで、好適な組織弾性イメージングを実行することができる超音波診断装置及び超音波診断装置制御プログラムを実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本実施形態に係る超音波診断装置1のブロック構成図を示している。

【図2】図2は、本圧迫・解放支援機能を用いた組織弾性イメージングにおける本超音波診断装置の動作の流れを示したフローチャートである。

【図3】図3は、基準周期の決定手法の第1の例を説明するための図であり、ステップS3において取得された診断部位の所定の関心領域に関するドプラ波形を示した図である。

【図4】図4は、基準周期の決定手法の第4の例を説明するための図であり、ステップS3において取得された診断部位の所定の関心領域に関するドプラ波形を示した図である。

【図5】図5は、圧迫周期或いは解放周期の経時的变化を示した図である。

40

【図6】図6は、ステップS5の組織弾性イメージングにおける、基準周期の出力形態の一例を示した図である。

【図7】図7は、ステップS5の組織弾性イメージングにおける、基準周期の出力形態の他の例を示した図である。

【図8】図8は、ステップS5の組織弾性イメージングにおける、基準周期の出力形態の他の例を示した図である。

【図9】図9は、本実施形態に係る超音波診断装置の変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。なお、以下の説明において、略同一

50

の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0015】

図1は、本実施形態に係る超音波診断装置1のブロック構成図を示している。同図に示すように、本超音波診断装置1は、装置本体11と、それぞれ装置本体11に接続される超音波プローブ12、入力装置13、モニター14を具備している。また、装置本体11は、超音波送信ユニット21、超音波受信ユニット22、Bモード処理ユニット23、ドプラ処理ユニット24、画像生成ユニット25、画像メモリ26、画像合成ユニット27、制御プロセッサ(CPU)28、圧迫・解放作業支援情報生成ユニット30、記憶ユニット31、インタフェースユニット33,を具備している。以下、個々の構成要素の機能について説明する。

10

【0016】

超音波プローブ12は、超音波送受信ユニット21からの駆動信号に基づき超音波を発生し、被検体からの反射波を電気信号に変換する複数の圧電振動子、当該圧電振動子に設けられる整合層、当該圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するバックング材等を有している。当該超音波プローブ12から被検体Pに超音波が送信されると、当該送信超音波は、体内組織の音響インピーダンスの不連続面で次々と反射され、エコー信号として超音波プローブ12に受信される。このエコー信号の振幅は、反射することになった反射することになった不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。また、送信された超音波パルスが、移動している血流や組織で反射された場合のエコーは、ドプラ効果により移動体の超音波送信方向の速度成分を依存して、周波数偏移を受ける。

20

【0017】

入力装置13は、装置本体11に接続され、オペレータからの各種指示、条件、関心領域(ROI)の設定指示、種々の画質条件設定指示等を装置本体11にとりこむための各種スイッチ、ボタン、トラックボール、マウス、キーボード等を有している。例えば、操作者が入力装置13の終了ボタンやFREEZEボタンを操作すると、超音波の送受信は終了し、当該超音波診断装置は一時停止状態となる。

【0018】

モニター14は、画像生成ユニット25からのビデオ信号に基づいて、生体内の形態学的情報や、血流情報を画像として表示する。また、モニター14は、後述する基準周期を知らせる情報を、所定の形態で表示する。

30

【0019】

超音波送信ユニット21は、図示しないトリガ発生回路、遅延回路およびパルサ回路等を有している。パルサ回路では、所定のレート周波数 f_r Hz(周期; $1/f_r$ 秒)で、送信超音波を形成するためのレートパルスが繰り返し発生される。また、遅延回路では、チャンネル毎に超音波をビーム状に集束し且つ送信指向性を決定するのに必要な遅延時間が、各レートパルスに与えられる。トリガ発生回路は、このレートパルスに基づくタイミングで、プローブ12に駆動パルスを印加する。

【0020】

なお、超音波送信ユニット21は、制御プロセッサ28の指示に従って所定のスキャンシーケンスを実行するために、送信周波数、送信駆動電圧等を瞬時に変更可能な機能を有している。特に送信駆動電圧の変更については、瞬間にその値を切り替え可能なリニアアンプ型の発信回路、又は複数の電源ユニットを電氣的に切り替える機構によって実現される。

40

【0021】

超音波受信ユニット22は、図示していないアンプ回路、A/D変換器、加算器等を有している。アンプ回路では、プローブ12を介して取り込まれたエコー信号をチャンネル毎に増幅する。A/D変換器では、増幅されたエコー信号に対し受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与え、その後加算器において加算処理を行う。この加算により、エコー信号の受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調され、受信指向性と送信指向性と

50

により超音波送受信の総合的なビームが形成される。

【0022】

Bモード処理ユニット23は、送受信ユニット21からエコー信号を受け取り、対数増幅、包絡線検波処理などを施し、信号強度が輝度の明るさで表現されるBモード画像データを生成する。

【0023】

ドプラ処理ユニット24は、送受信ユニット21から受け取ったエコー信号から速度情報を周波数解析し、ドプラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワー等の血流情報を多点について求める。得られた血流情報は画像生成ユニット25に送られ、平均速度画像、分散画像、パワー画像、これらの組み合わせ画像として

10

【0024】

画像生成ユニット25は前記の他、超音波スキャンの走査線信号列を、テレビなどに代表される一般的なビデオフォーマットの走査線信号列に変換し、表示画像としての超音波診断画像を生成する。画像生成ユニット25は、画像データを格納する記憶メモリを搭載しており、3次元画像の再構成処理などを行うことが可能である。また、例えば診断の後に操作者が検査中に記録された画像を呼び出すことが可能となっている。なお、当該画像生成ユニット25に入る以前のデータは、「生データ」と呼ばれることがある。

【0025】

画像メモリ26は、例えばフリーズする直前の複数フレームに対応する超音波画像を保存するメモリである。この画像メモリ26に記憶されている画像を連続表示（シネ表示）することで、超音波動画像を表示することも可能である。

20

【0026】

画像合成ユニット27は、画像生成ユニット25から受け取った画像を種々のパラメータの文字情報や目盛等と共に合成し、ビデオ信号としてモニター14に出力する。3次元の再構成プログラムや本発明の画像処理プログラム等も、ここに格納されており、操作者の指示などにより、これらのプログラムは起動される。

制御プロセッサ28は、情報処理装置（計算機）としての機能を持ち、本超音波診断装置本体の動作を制御する制御ユニットである。制御プロセッサ28は、内部記憶ユニット29から画像生成・表示等を実行するための制御プログラムを読み出して自身が有するメモリ上に展開し、各種処理に関する演算・制御等を実行する

30

圧迫・解放作業支援情報生成ユニット30は、後述する圧迫・解放支援機能に従う処理を実行する。すなわち、圧迫・解放作業支援情報生成ユニット30は、実測された圧迫・解放における診断部位の速度変化に基づいて、診断部位の圧迫周期又は解放周期を客観的に判定するための基準周期を生成する。

【0027】

記憶ユニット31は、送受信条件、画像生成、表示処理を実行するための制御プログラムや、診断情報（患者ID、医師の所見等）、診断プロトコル、ボディマーク生成プログラムその他のデータ群が保管されている。また、必要に応じて、画像メモリ26中の画像の保管などにも使用される。記憶ユニット31のデータは、インタフェースユニット33を経由して外部周辺装置へ転送することも可能となっている。

40

【0028】

インタフェースユニット33は、入力装置13、ネットワーク、新たな外部記憶装置（図示せず）に関するインタフェースである。当該装置によって得られた超音波画像等のデータや解析結果等は、インタフェースユニット33によって、ネットワークを介して他の装置に転送可能である。

【0029】

（圧迫・解放支援機能）

次に、本超音波診断装置1が有する、圧迫・解放支援機能について説明する。この機能は、組織弾性イメージングの際に診断部位に力学的負荷を加える（すなわち、診断部位を

50

圧迫・解放する) 場合において、術者が診断部位を圧迫する周期(圧迫周期)又は解放する周期(解放周期)を客観的に判定するための基準となる周期(基準周期)を示す情報を、超音波画像を用いて生成し提供することで、組織弾性イメージングにおける力学的負荷を加える作業を支援すると共に画像診断の質を向上させるものである。

【0030】

なお、本実施形態では、説明を具体的にするため、診断部位が乳房である場合を例とする。しかしながら、当該例に拘泥されず、本圧迫・解放支援機能は、他の部位、例えば肝臓、脾臓、甲状腺、前立腺等を診断部位とする場合であっても適用可能である。

【0031】

図2は、本圧迫・解放支援機能を用いた組織弾性イメージングにおける本超音波診断装置の動作の流れを示したフローチャートである。同図に示すように、まず、患者情報の入力、組織弾性イメージングを実行するための撮影シーケンスの選択、送受信条件の入力等が入力装置13を介して実行される(ステップS1)。術者は、超音波画像をリアルタイムで取得しこれを観察しながら、超音波プローブ1を適当な位置に合わせ、診断部位に関する超音波画像を取得するために超音波走査を行う断面(走査断面)を決定する(ステップS2)。

【0032】

次に、基準周期決定のための組織弾性イメージングが実行される(ステップS3)。すなわち、術者は、診断部位の圧迫、解放を繰り返しながら、走査断面を例えば組織ドプラモードによって超音波走査し、当該走査断面の超音波画像を取得する。これにより、圧迫・解放に伴う診断部位組織の伸縮速度(又は収縮速度)・伸展速度(又は伸張速度)を計測することができる。

【0033】

なお、本実施形態においては、説明を具体的にするため、組織ドプラモードによって走査断面の超音波画像を取得する場合を例とした。しかしながら、当該例に拘泥されず、例えばBモードによって走査断面或いは当該走査断面を含むボリュームの超音波画像データを取得し、トラッキング処理によってフレーム間又はボリューム間の診断部位の移動距離を計算し、その結果とフレームレート又はボリュームレートとを用いて、圧迫・解放に伴う診断部位組織の伸縮速度・伸展速度を計測するようにしてもよい。

【0034】

次に、圧迫・解放支援情報生成ユニット30は、計測された圧迫・解放に伴う診断部位組織の伸縮速度・伸展速度に基づいて、診断部位の圧迫・解放を行う場合に参照される基準周期を決定する(ステップS4)。基準周期の決定手法には特に限定はない。典型例としては、以下の4例を挙げることができる。

【0035】

図3は、基準周期の決定手法の第1の例を説明するための図であり、ステップS3において取得された診断部位の所定の関心領域に関するドプラ波形を示した図である。同図及び後述する図4、図9においては、圧迫による伸縮方向の速度を正方向、解放による伸展方向の速度の負方向としている。圧迫・解放支援情報生成ユニット30は、速度が0になる時相とその前後の速度方向から、ドプラ波形において診断部位の圧迫に対応する各周期(圧迫周期 t_i)と診断部位の解放に対応する各周期(解放周期 T_i)とを特定する。圧迫・解放支援情報生成ユニット30は、特定された複数の圧迫周期の平均値($\sum t_i / i$)を計算し、その結果を基準周期として決定する。

【0036】

第2の例は、特定された複数の解放周期の平均値($\sum T_i / i$)を計算し、その結果を基準周期として決定するものである。一般に、解放周期の方が、圧迫周期に比して対象組織の平均的な弾性力を反映していると言われている。従って、解放周期の平均値を基準周期とする当該例は、より好適な実施形態であると言える。

【0037】

第3の例は、特定された複数の圧迫周期と特定された複数の解放周期と双方を用いた平

10

20

30

40

50

均値 ($\Sigma t_i / i + \Sigma T_i / i$) を計算し、その結果を基準周期として決定するものである。当該例は、圧迫周期と解放周期との双方を反映させたい場合に好適な例である。

【0038】

図4は、基準周期の決定手法の第4の例を説明するための図であり、ステップS3において取得された診断部位の所定の関心領域に関するドブラ波形を示した図である。また、図5は、圧迫周期或いは解放周期の経時的变化を示した図である。図4に示すように、圧迫周期及び解放周期は、圧迫・解放の始めの期間はばらつき、その後、圧迫・解放を繰り返すことによって安定し、例えば図5に示すように、所定の時間(図4、図5ではT3)に近づいてくる場合が多い。そこで、第4の例では、圧迫周期及び解放周期の一方の漸近値、或いは圧迫周期及び解放周期の双方に基づく漸近値を計算し、計算された漸近値によって圧迫周期及び解放周期の少なくとも一方を近似化し基準周期とする。なお、解放周期の方が、圧迫周期に比して対象組織の平均的な弾性力を反映しているため、本例においても、解放周期の漸近値を利用することがより好ましい。

10

【0039】

次に、決定された基準周期に従う組織弾性イメージングが実行される(ステップS5)。すなわち、制御プロセッサ28は、術者に知らせるために、決定された基準周期を所定の形態にて出力する。基準周期の出力形態については、特に限定はない。典型例として、以下4例を挙げる。なお、以下の4つの例は、単独で採用してもよいし、術者へ効果的に知らせるため、組み合わせで採用してもよい。

【0040】

20

第1の例として、視覚にて基準周期を判定可能とするために、例えば図6に示すように、圧迫周期(解放周期)の一方、或いは圧迫周期及び解放周期の双方を知らせるための波形を映像にて出力することができる。第2の例として、同じく視覚にて基準周期を判定可能とするために、例えば図7に示すように、圧迫周期中にのみ(或いは解放周期中にのみ)点灯又は点滅する光等により出力することができる。第3の例として、聴覚にて基準周期を判定可能とするために、例えば図8に示すように、圧迫周期中(或いは解放周期中)を知らせるための音声を出力することができる。第4の例として、触覚にて基準周期を判定可能とするために、例えば圧迫周期中(解放周期中)であることを知らせる振動、或いは圧迫テンポ(解放テンポ)を知らせる振動を、超音波プローブ12の術者の手との接触面や術者に装着される専用振動装置を介して出力するようにしてもよい。

30

【0041】

術者は、出力された基準周期に基づいて診断部位の圧迫、解放を繰り返しながら、走査断面を例えば組織ドブラモードによって超音波走査し、当該走査断面の超音波画像を取得する。これにより、基準周期という客観的指標に基づいて診断部位の圧迫・解放が繰り返され、当該診断部位に関する組織弾性イメージングが実行される。

【0042】

制御プロセッサ28は、ステップS5において取得された超音波画像を、リアルタイムでモニター表示し、必要に応じてシリーズ毎に管理し記憶ユニット31に記憶する。また、制御プロセッサ28は、ステップS5にける組織弾性イメージングにおいて参照された基準周期を、患者情報や画像IDと対応付けて記憶ユニット31に記憶する。記憶された基準周期は、例えば同一患者について後日組織弾性イメージングを行う際に再生して利用することも可能である。

40

【0043】

(効果)

以上述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

【0044】

本超音波診断装置によれば、組織弾性イメージングの際に力学的負荷を加えて診断部位を圧迫・解放する場合において、実際の圧迫・解放における診断部位の速度変化を計測し、その結果に基づいて、診断部位の圧迫周期又は解放周期を客観的に判定するための基準周期を知らせる情報を生成し表示等する。従って、術者は、表示等された基準周期を知ら

50

せる情報に従って診断部位を圧迫し解放することで、ばらつきのない安定した組織弾性イメージングを実現することができる。特に、組織弾性イメージングでは、診断部位の圧迫・解放を、組織のドプラ波形と時間軸によって囲まれる面積 S_1 （伸縮距離）と S_2 （伸展距離）とが等しくなるように実行することが理想的であると言われている（例えば図9参照）。術者は、本超音波診断装置によって提供される基準周期に併せて診断部位を圧迫し解放することで、理想的な組織弾性イメージングを容易且つ安定して実現することができる。

【0045】

また、本超音波診断装置では、提供される基準周期を知らせる情報を、当該被検体の診断部位を実際に圧迫・解放して計測された組織速度に基づいて生成している。従って、診断部位の好適な圧迫周期、解放周期を、客観的な情報に基づき患者に併せて適宜生成し変更することができる。その結果、再現性及び品質の高い組織弾性イメージングを負担無く実現することができる。

【0046】

また、本超音波診断装置では、提供される基準周期を知らせる情報を、視覚、聴覚、触覚の少なくともいずれかを通じて術者が把握可能な形態にて出力している。従って、術者は、診断部位の圧迫周期又は解放周期を簡単且つ迅速に把握することができる。

【0047】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。具体的な変形例としては、例えば次のようなものがある。

【0048】

（1）本実施形態に係る各機能は、当該処理を実行するプログラムをワークステーション等のコンピュータにインストールし、これらをメモリ上で展開することによっても実現することができる。このとき、コンピュータに当該手法を実行させることのできるプログラムは、磁気ディスク（フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクなど）、光ディスク（CD-ROM、DVDなど）、半導体メモリなどの記録媒体に格納して頒布することも可能である。

【0049】

（2）上記実施形態においては、実際の圧迫・解放における診断部位の速度変化を計測し、その結果に基づいて基準周期を決定する構成とした。しかしながら、これに限定されず、例えば図9に示すような、臨床的経験から事前に準備された平均的な解放周期、圧迫周期、解放周期と圧迫周期との平均周期を、基準周期として決定するようにしてもよい。このような構成によれば、基準周期決定のための組織弾性イメージング処理（すなわち、図2のステップS3の処理）を省略することができ、上記実施形態で述べた効果に加えて、組織弾性イメージングに必要な時間を短縮させることができる。

【0050】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0051】

以上本発明によれば、患者に応じて診断部位を適切に圧迫、解放するための客観的な情報を提供することで、好適な組織弾性イメージングを実行することができる超音波診断装置及び超音波診断装置制御プログラムを実現することができる。

【符号の説明】

【0052】

1…超音波診断装置、11…装置本体、12…超音波プローブ、13…入力装置、14…モニター、21…超音波送信ユニット、22…超音波受信ユニット、23…Bモード処理ユニット、24…ドプラ処理ユニット、25…画像生成ユニット、26…画像メモリ、2

10

20

30

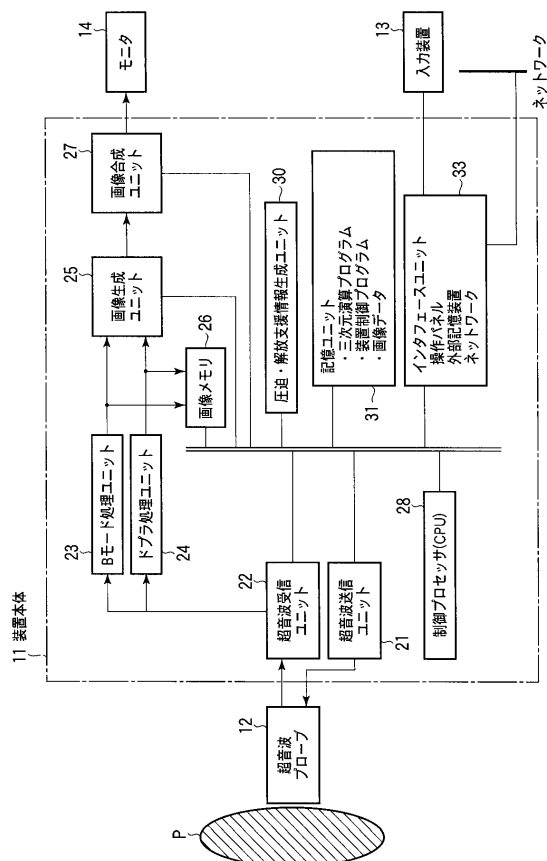
40

50

7…画像合成ユニット、28…制御プロセッサ（CPU）、30…圧迫・解放支援情報精製ユニット、31…記憶ユニット、33…インターフェースユニット

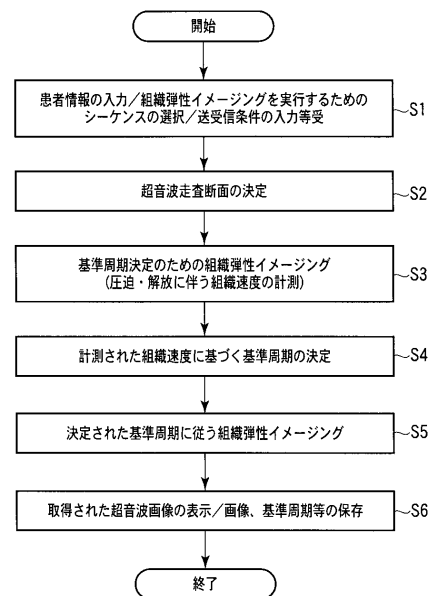
【図 1】

图 1



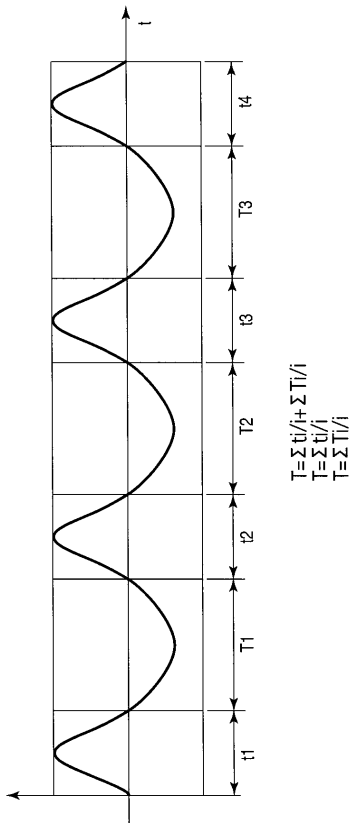
【図 2】

図 2



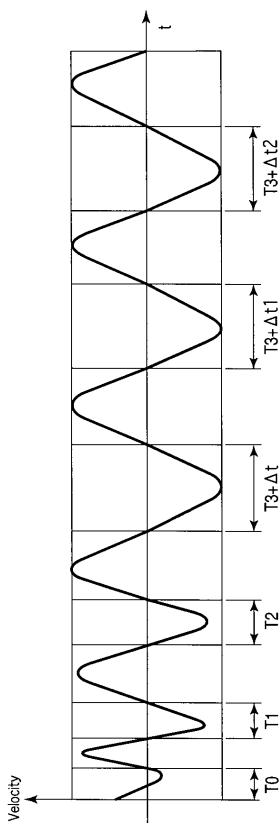
【図 3】

図 3



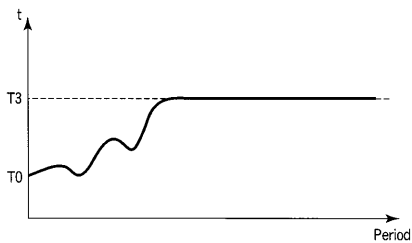
【図 4】

図 4



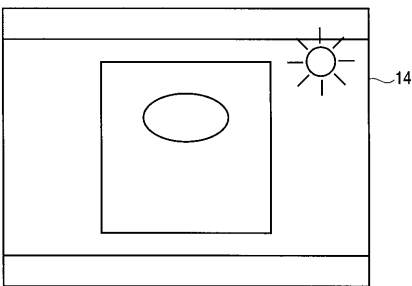
【図 5】

図 5



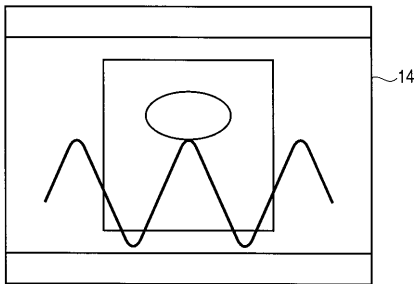
【図 7】

図 7



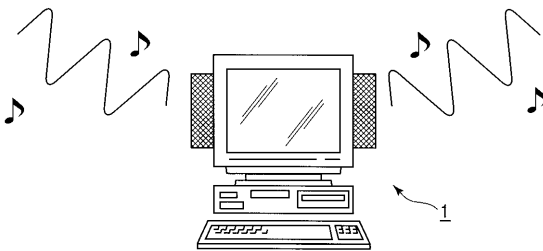
【図 6】

図 6



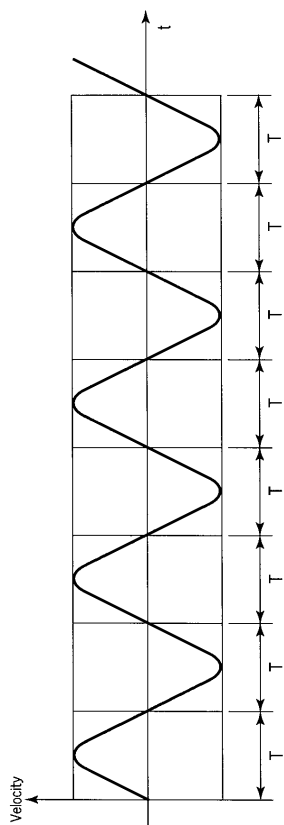
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 岡村 陽子
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 神山 直久
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- Fターム(参考) 4C601 DD18 DD19 DD23 DE03 EE10 JC06 KK16

专利名称(译)	超声诊断设备和超声诊断设备控制程序		
公开(公告)号	JP2011025011A	公开(公告)日	2011-02-10
申请号	JP2010126589	申请日	2010-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	岡村陽子 神山直久		
发明人	岡村 陽子 神山 直久		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/06 A61B8/461 A61B8/467 A61B8/469 A61B8/485		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD18 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/DE03 4C601/EE10 4C601/JC06 4C601/KK16		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 岡田隆 山下 元		
优先权	2009152338 2009-06-26 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声诊断设备，用于通过提供主观信息来执行优选的组织弹性成像，以响应于患者适当地压缩和放松诊断区域。解决方案：超声诊断设备包括：图像数据获取单元，其获取超声波对应于包括至少一次收缩的第一间隔中的每个时相的图像数据和通过利用超声波扫描重复收缩运动和伸展运动的对象的诊断区域进行一次拉伸的图像数据，伴随包括重复的动态载荷的应用收缩和放松，在第一个间隔;速度信息生成单元通过使用与第一间隔中的每个时相对应的超声图像数据，生成与收缩运动和伸展运动相关联的诊断区域的速度信息;参考周期决定单元通过使用速度信息确定参考信息作为动态负载周期的参考;输出单元产生支持信息，用于支持通过使用参考周期施加动态负载的操作并以预定形式输出信息。

