

(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2006-255015  
(P2006-255015A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
A 6 1 B 8/08 (2006.01) A 6 1 B 8/08 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-73789 (P2005-73789)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年3月15日 (2005.3.15)	(71) 出願人	594164542 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	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(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	100108855 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、超音波プローブ用アダプタ及び超音波診断装置

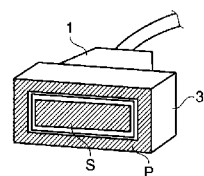
(57) 【要約】

【課題】 超音波診断装置を用いた組織弾性イメージングにおいて超音波プローブの位置ずれを防止し、また、超音波穿刺術においても安全且つ有効な組織弾性イメージングを可能とする超音波プローブ等を提供することを提供すること。

【解決手段】 被検体の病変部を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、病変部若しくは病変部周囲の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる圧迫用アダプタであって、病変部を組織弾性イメージング方法によって映像化するために用いられる超音波プローブに対し、被検体表面（超音波照射面）に垂直な方向に沿って移動可能となっている。この圧迫用アダプタを、超音波プローブとは独立に被検体表面に垂直な方向に沿って移動させ被検体表面を押動することで、病変部を圧迫することができる。

【選択図】 図2

図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる圧迫用アダプタであって、前記被検体を前記組織弾性イメージング方法によって映像化するために用いられる超音波プローブに対し、当該被検体表面に実質的に垂直な方向に沿って移動可能であり、当該方向に沿って被検体表面を押し動かすことで、前記被検体を圧迫することを特徴とする超音波プローブ用アダプタ。

## 【請求項 2】

前記超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段をさらに具備することを特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ用アダプタ。

10

## 【請求項 3】

被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる圧迫用アダプタであって、  
前記組織弾性イメージング方法において用いられる超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段を具備すること、  
を特徴とする超音波プローブ用アダプタ。

## 【請求項 4】

前記振動手段を駆動するための駆動信号を、前記組織弾性イメージング方法において用いられる超音波診断装置から受信するための受信手段をさらに具備することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の超音波プローブ用アダプタ。

20

## 【請求項 5】

被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波プローブであって、  
所定の形態にて配列され、被検体に対して超音波パルスの送信を行い、当該被検体からエコー信号を受信する複数の超音波振動子と、  
前記複数の超音波振動子に対し、被検体表面に実質的に垂直な方向に沿って移動可能であり、当該方向に沿って被検体表面を押し動かすことで、前記被検体を圧迫するための圧迫用アダプタを具備すること、  
を特徴とする超音波プローブ。

30

## 【請求項 6】

前記圧迫用アダプタは、当該超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段をさらに具備することを特徴とする請求項 5 記載の超音波プローブ。

## 【請求項 7】

被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波プローブであって、  
当該超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段を具備すること、  
を特徴とする超音波プローブ。

40

## 【請求項 8】

前記振動手段を駆動するための駆動信号を、前記組織弾性イメージング方法において用いられる超音波診断装置から受信するための受信手段をさらに具備することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の超音波プローブ。

## 【請求項 9】

被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波診断装置であって、  
前記被検体に対して超音波パルスの送信を行い、当該被検体からのエコー信号を受信する超音波プローブと、

50

前記超音波プローブに対し、被検体表面に実質的に垂直な方向に沿って移動可能であり、当該方向に沿って被検体表面を押動することで、前記被検体を圧迫する圧迫用アダプタと、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】

前記圧迫用アダプタは、前記超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段を有することを特徴とする請求項 9 記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波診断装置であって、

前記被検体に対して超音波パルスの送信を行い、当該被検体からのエコー信号を受信する超音波プローブと、

前記超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 12】

前記振動手段を駆動するための駆動信号を発生する信号発生手段と、

前記駆動信号を前記振動手段に送信するための送信手段と、

をさらに具備することを特徴とする請求項 10 又は 11 記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置を用いた組織弾性イメージングにおいて用いられる超音波プローブ、超音波プローブ用アダプタ及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は超音波パルス反射法により、体表から生体内の軟組織の断層像を無侵襲に得る医療用画像機器である。この超音波診断装置は、他の医療用画像機器に比べ、小型で安価、X線などの被爆がなく安全性が高い、血流イメージングが可能等の特長を有し、心臓、腹部、泌尿器、および産婦人科などで広く利用されている。

【0003】

この超音波診断装置を用いた診断技法に、組織弾性イメージング方法と呼ばれるものがある。これは、被検体の病変部を圧迫することにより変形させて被検体の組織の硬さを検出し、病変部若しくは病変部周囲の状態を診断する方法である。この病変部の圧迫は、図 12 に示すように超音波プローブに固定された圧迫用アダプタを当該超音波プローブと共に被検体表面上で上下に移動させ、被検体表面から圧力を加えることによって実行される。

【0004】

しかしながら、従来の構成による組織弾性イメージング方法では、次の様な問題がある。

【0005】

まず、圧迫用アダプタは超音波プローブに固定されているため、病変部に圧迫を加える際には、超音波プローブも一緒に上下移動させる必要がある。そのため、撮影断面の位置ずれが発生する場合があります。係る場合には、操作者は再び撮影断面の設定を強いられることになると共に、圧迫直後の病変部に関する超音波画像を取得できない可能性もある。

【0006】

また、超音波プローブと一体化された圧迫アダプタの上下動が人為的操作によるため、操作者による圧迫強度等のばらつきが発生し、安定的な診断情報を取得することが困難となる場合がある。

10

20

30

40

50

## 【0007】

さらに、超音波診断装置を用いる診断技法として、組織弾性イメージング方法による超音波ガイド下の超音波穿刺術がある。超音波穿刺術とは、医師がリアルタイムで取得される超音波画像を観察しながら穿刺針を被検体中に刺し込み、当該針よりラジオ波を放射して被検体の病変部を焼灼したり、病変部若しくは病変部周囲の組織を検査のために取得する場合に用いられる診断技法である。この超音波穿刺術においては、図13に示す様に超音波プローブに穿刺用アダプタを取り付け、当該アダプタのガイド溝に沿って穿刺針を被検体内に挿入することで、超音波穿刺術を実行する。

## 【0008】

しかしながら、従来の構成によって超音波ガイド下の超音波穿刺術を実行しようとするれば、組織弾性イメージング法によって腫瘍、結節等が発見できても、図14に示す様に超音波プローブの上下移動のために穿刺アダプタも移動してしまうため、穿刺術と組織弾性イメージングとを同時に行うことはできない。

10

## 【0009】

なお、本願に関連する公知文献としては、例えば次のようなものがある。

【特許文献1】特開2001-161683号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、超音波診断装置を用いた組織弾性イメージングにおいて超音波プローブの位置ずれを防止し、また、超音波穿刺術においても安全且つ有効な組織弾性イメージングを可能とする超音波プローブ、超音波プローブ用アダプタ及び超音波診断装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

## 【0011】

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。

## 【0012】

本発明の第1の視点は、被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる圧迫用アダプタであって、前記被検体を前記組織弾性イメージング方法によって映像化するために用いられる超音波プローブに対し、当該被検体表面に実質的に垂直な方向に沿って移動可能であり、当該方向に沿って被検体表面を押動することで、前記被検体を圧迫することを特徴とする超音波プローブ用アダプタである。

30

## 【0013】

本発明の第2の視点は、被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる圧迫用アダプタであって、前記組織弾性イメージング方法において用いられる超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段を具備すること、を特徴とする超音波プローブ用アダプタである。

## 【0014】

本発明の第3の視点は、被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波プローブであって、所定の形態にて配列され、被検体に対して超音波パルスの送信を行い、当該被検体からエコー信号を受信する複数の超音波振動子と、前記複数の超音波振動子に対し、被検体表面に実質的に垂直な方向に沿って移動可能であり、当該方向に沿って被検体表面を押動することで、前記被検体を圧迫するための圧迫用アダプタを具備すること、を特徴とする超音波プローブである。

40

## 【0015】

本発明の第4の視点は、被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波プローブ

50

であって、当該超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段を具備すること、を特徴とする超音波プローブである。

【0016】

本発明の第5の視点は、被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波診断装置であって、前記被検体に対して超音波パルスの送信を行い、当該被検体からのエコー信号を受信する超音波プローブと、前記超音波プローブに対し、被検体表面に実質的に垂直な方向に沿って移動可能であり、当該方向に沿って被検体表面を押動することで、前記被検体を圧迫する圧迫用アダプタと、を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

10

【0017】

本発明の第6の視点は、被検体を圧迫することにより変形させてその組織の硬さを検出し、前記被検体の状態を診断する組織弾性イメージング方法において用いられる超音波診断装置であって、前記被検体に対して超音波パルスの送信を行い、当該被検体からのエコー信号を受信する超音波プローブと、前記超音波プローブを当接する該被検体表面の近傍を振動させることで前記被検体を圧迫する振動手段と、  
を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

【発明の効果】

【0018】

以上本発明によれば、超音波診断装置を用いた組織弾性イメージングにおいて超音波プローブの位置ずれを防止し、また、超音波穿刺術においても安全且つ有効な組織弾性イメージングを可能とする超音波プローブ、超音波プローブ用アダプタ及び超音波診断装置を実現することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

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のみ行う。

【0020】

図1は、本実施形態に係る超音波診断装置のブロック構成図を示している。同図に示すように、本超音波診断装置は、超音波プローブ1、記憶部30、入力部7、モニター25、装置本体50とから構成されている。

30

【0021】

超音波プローブ1は、超音波を発生して被検体に送信し、及び当該被検体内で反射した反射波を受信してエコー信号を発生するものであり、圧電セラミック等の音響/電気可逆的変換素子としての圧電振動子に電極が設けられた超音波振動子を複数有する。複数の超音波振動子は並列され、当該超音波プローブ1の先端に装備される。

【0022】

入力部7は、操作パネル上に液晶表示パネルやキーボード、トラックボール、マウス、組織弾性イメージングを実行するための専用のI/F等の入力デバイスを備える。操作者は、この入力部7より患者情報やレート周期 $T_r$ などの送受信条件の入力、あるいは画像表示モードの選択などを行なう。

40

【0023】

モニター25は、装置本体50からの受け取る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。このモニター25上に表示された画像等は、入力部7等からの所定の操作に応答して、装置本体50内の記憶部に記憶される。

【0024】

装置本体50は、超音波プローブ1から送信される超音波の送信制御を行う超音波送信部2、超音波プローブ1によって受信されたエコー信号に対して前処理を行う超音波受信部3、前処理が施されたエコー信号からハーモニック成分を検出するハーモニック検出部

50

4、検出されたハーモニック成分に対して所定の信号処理を施し画像データを生成する信号処理部5、画像データに基づいて超音波画像を生成し表示する画像表示部8、制御回路(CPU)6、記憶部30を具備している。

【0025】

超音波送信部2は、レートパルス発生器11と、送信遅延回路12と、パルサ13を備えている。レートパルス発生器11は、被検体内に放射する超音波パルスの繰り返し周期(レート周期)を決定するレートパルスを発生して送信遅延回路12に供給する。次いで、送信遅延回路12は、送信に使用される超音波振動子と同数のMチャンネルの独立な遅延回路から構成され、超音波パルスを所定の深さに集束するための集束用遅延時間と、超音波パルスを所定の方向に送信するための偏向用遅延時間を受信したレートパルスに与え、このレートパルスをパルサ13に供給する。又、パルサ13は、送信遅延回路12と同数のMチャンネルの独立な駆動回路を有している。各駆動回路が発生する駆動信号を超音波プローブ1に装備された超音波振動子に印加することで各超音波振動子が駆動され、被検体内に超音波パルスを放射する。

10

【0026】

超音波受信部3は、プリアンプ14と、A/D変換器15と、ビームフォーマ16と、加算器28を備えている。プリアンプ14は、超音波振動子によって電気的な受信信号に変換された微小信号を増幅し、十分なS/Nを確保するように設計されており、このプリアンプ14において所定の大きさに増幅された受信信号の基本波成分及び高調波成分は、A/D変換器15にてデジタル信号に変換され、ビームフォーマ16に送られる。ビームフォーマ16は、所定の深さからの超音波反射波を集束するための集束用遅延時間と、超音波反射波の受信指向性を順次変更して被検体を走査するための偏向用遅延時間をデジタル信号に変換された受信信号に与え、加算器28は、これらビームフォーマ16からの出力を整相加算(所定の方向から得られた受信信号を、位相を合わせて加算)する。

20

【0027】

ハーモニック抽出部4は、波形メモリ17と、加減算器18と、フィルタ回路19を備えており、波形メモリ17は、所定の方向における1回目の送受信によって得られる受信信号を一旦記憶する。加減算器18は、前記所定の方向における2~n回目(nは二以上の自然数。ここでは、n=4とする。)の送受信によって得られる受信信号と、前記波形メモリ17に保存されている受信信号を加算または減算する。一方、フィルタ回路19は、臓器の動きや体動などが原因で、フェーズインバージョン法では消去させることができなかった基本波成分を低減するフィルタである。

30

【0028】

信号処理部5は、包絡線検波器20と対数変換器21とパーシスタンス変換器22を備えており、包絡線検波器20は、入力されたデジタル信号に対して包絡線検波の演算を行ない、その包絡線を検出する。又、対数変換器21は、入力値を対数変換して出力するlookupアップテーブルを備え、この対数変換器21において受信信号の振幅を対数変換して弱い信号を相対的に強調する。パーシスタンス変換器は、数フレーム分の走査線を一旦メモリに記憶しておき、輝度変化を平均化する処理を行う。

【0029】

画像表示部8は、表示用画像メモリ23と、変換回路24とを備えている。表示用画像メモリ23には、信号処理部5から供給される画像データと、この画像データに関連する文字や数字などの付帯データが合成されて一旦保存される。保存された画像データと付帯データは、変換回路24においてD/A変換とテレビフォーマット変換が行なわれてCRTモニター25に表示される。

40

【0030】

制御回路6は、ユーザの入力部7から入力されたモード選択、送信開始・終了等の指示に基づき、記憶部30に記憶された送受信条件や専用プログラムを読み出し、これらに従って、各ユニットやシステム全体を静的又は動的に制御する。

【0031】

50

記憶部 30 は、過去に撮影した画像、ネットワークや脱着式記憶媒体によって本装置に取り込まれた画像、所定の撮影シーケンスを実行するための専用プログラム等を記憶している。

【0032】

(弾性イメージング用超音波プローブ)

次に、本超音波診断装置が有する組織弾性イメージング用超音波プローブについて説明する。この組織弾性イメージング用超音波プローブは、被検体表面から加える圧迫によって生じる歪みに基づき、病変部の硬さを検出し診断する組織弾性イメージングに用いられるものである。

【0033】

図 2 は、本組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。同図に示すように、組織弾性イメージング用超音波プローブは、超音波プローブ 1、圧迫用アダプタ 30 を有している。

10

【0034】

圧迫用アダプタ 30 は、被検体表面から病変部に圧迫を加える際に用いられるものであり、所定の人体適合性を有するもの(すなわち、接触させた場合でも人体に影響のないもの)であれば、その素材は特に限定しない。この圧迫用アダプタ 30 は、超音波プローブ 1 に対して(超音波プローブ 1 とは独立に)被検体表面(又は超音波照射面 S)に実質的に垂直な方向 D に沿って移動可能となっている。従って、操作者は、図 3 に示すように、超音波プローブ 1 を静止させたまま圧迫用アダプタ 30 を方向 D に沿って移動させ、圧迫面 P により被検体表面を押圧することで、病変部に圧迫を加えることができる。

20

【0035】

なお、図 2 の例においては、超音波プローブ 1 と別体構造の圧迫用アダプタ 30 を示した。しかしながら、これに拘泥されず、超音波プローブ 1 に対して超音波送受信方向に沿って移動可能であれば、超音波プローブ 1 と一体構造とする構成であってもよい。

【0036】

また、図 4 は、超音波穿刺術対応の組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。同図に示すように、本組織弾性イメージング用超音波プローブは、超音波プローブ 1、穿刺術対応圧迫用アダプタ 31、穿刺アダプタ 32 を有している。

【0037】

穿刺術対応圧迫用アダプタ 31 は、図 2 に示した圧迫用アダプタ 30 と同じく被検体表面から病変部に圧迫を加える際に用いられるものであり、超音波プローブ 1 及び穿刺アダプタ 32 に対して(超音波プローブ 1 及び穿刺アダプタ 32 とは独立に)方向 D に沿って移動可能となっている。従って、操作者は、図 5 に示すように、超音波プローブ 1 及び穿刺針 N を装着した穿刺アダプタ 32 を静止させたまま圧迫用アダプタ 31 を方向 D に沿って移動させ、圧迫面 P により被検体表面を押圧することで、病変部に圧迫を加えることができる。

30

【0038】

なお、図 4 の例においては、超音波プローブ 1 及び穿刺アダプタ 32 と別体構造の穿刺術対応圧迫用アダプタ 31 を示した。しかしながら、これに拘泥されず、超音波プローブ 1 及び穿刺アダプタ 32 に対して超音波送受信方向に沿って移動可能であれば、超音波プローブ 1 及び穿刺アダプタ 32 の少なくとも一方と一体構造とする構成であってもよい。

40

【0039】

また、上記図 2 乃至図 5 に示した組織弾性イメージング用超音波プローブは、手動によって圧迫用アダプタ 30、31 を上下移動させることで、検体表面から病変部に圧迫を加えるものである。これに対し、図 6 乃至図 9 に示すように、圧迫用アダプタ 30、31 の圧迫面 P 側にバイプレータ 33 を設け、超音波診断装置から所定のタイミングでケーブル 34 を介して駆動信号を供給することで動作させ、検体表面から病変部に圧迫を加えるようにしてもよい。

【0040】

50

図10は、パイプレータ付き組織弾性イメージング用超音波プローブを有する超音波診断装置の構成の一例を示した図である。動図に示すように、本超音波診断装置は、パイプレータ33を駆動するための駆動部40を具備している。駆動部40は、制御回路6からの制御に従って、所定のタイミングでパイプレータ33に駆動信号を供給する。パイプレータ33は、供給された駆動信号に基づいて振動し、被検体表面から病変部を圧迫する。

【0041】

係る構成とすれば、手動により圧迫用アダプタ30、31を上下移動させる必要がなくなり、超音波穿刺術中における操作者（術者）の作業負担を軽減させることができる。

【0042】

（動作）

次に、本超音波診断装置の組織弾性イメージングを利用した穿刺術における動作について説明する。

【0043】

図11は、組織弾性イメージングを利用した穿刺術において実行される処理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、診断部位等が入力され、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等が選択される（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、治療対象をモニタリングするための超音波画像の位置（断層位置）を決定する（ステップS2）。

【0044】

次に、術者は、超音波プローブ1を被検体表面に固定した状態のまま、手動によって圧迫用アダプタ30、31を上下移動させることで、検体表面から病変部に圧迫を加える。又は、術者は、所定の操作（例えば、入力部7や超音波プローブ1に設けられた所定スイッチの操作）により、圧迫用アダプタ30、31に設けられたパイプレータを駆動することで、検体表面から病変部に圧迫を加える。この圧迫の前後にわたって超音波画像収集が行われ、病変部の硬さを検出し診断するための組織弾性イメージングが実行される（ステップS4）。

【0045】

次に、術者により、リアルタイムに取得される超音波画像を観察しながら穿刺針を操作することで穿刺術を実行し（ステップS5）、任意のタイミングで組織弾性イメージングが必要か否かを判定し（ステップS6）、必要である場合にはステップS3～S5までの操作を繰り返す。

【0046】

一方、ステップS6において組織弾性イメージングを実行する必要がないと判定した場合には、通常の超音波イメージング（すなわち、非組織弾性イメージング）によって超音波画像を取得し（ステップS7）、引き続き穿刺術を継続する場合には、ステップS5～S7までの処理が繰り返し実行される（ステップS8）。

【0047】

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。

【0048】

本超音波診断装置によれば、組織弾性イメージングにおいて、超音波プローブとは独立して移動可能な圧迫用アダプタを用いて病変部に圧迫を加えることができる。そのため、当該圧迫時における超音波プローブの位置ずれを防止することができ、従って、モニタリング中の超音波画像の位置ずれを防止することができる。その結果、断層位置が固定されプローブ移動に伴うアーチファクトのない良好な組織弾性イメージングを実現することができ、医用情報の質の向上に寄与することができる。

【0049】

また、上記効果に加えて、組織弾性イメージングにおいて、超音波プローブ及び穿刺アダプタとは独立して移動可能な圧迫用アダプタを用いて病変部に圧迫を加えることができる。そのため、超音波穿刺術においても穿刺針の移動を伴わない病変部圧迫を行うことが

10

20

30

40

50

でき、安全且つ有効な組織弾性イメージングを実現することができる。

【0050】

また、バイプレタ付き圧迫用アダプタを用いることで、操作者は手動にて圧迫用アダプタを上下移動させる必要がない。その結果、術中における操作者の作業負担を軽減させることができる。

【0051】

また、バイプレタ付き圧迫用アダプタを用いることで、均一性の取れた病変部圧迫を実現することができる。その結果、手動の場合と比較して、術者による圧迫強度のばらつきをなくすことができ、客観性の高い組織弾性イメージングを実現することができる。

【0052】

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。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】

【0053】

以上本発明によれば、超音波診断装置を用いた組織弾性イメージングにおいて超音波プローブの位置ずれを防止し、また、超音波穿刺術においても安全且つ有効な組織弾性イメージングを可能とする超音波プローブ、超音波プローブ用アダプタ及び超音波診断装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】図1は、本実施形態に係る超音波診断装置のブロック構成の一例を示した図である。

【図2】図2は、組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。

【図3】図3は、組織弾性イメージング用超音波プローブを用いた病変部の圧迫操作を説明するための図である。

【図4】図4は、超音波穿刺術対応の組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。

【図5】図5は、超音波穿刺術対応の組織弾性イメージング用超音波プローブを用いた病変部の圧迫操作を説明するための図である。

【図6】図6は、バイプレタ付き組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。

【図7】図7は、バイプレタ付き組織弾性イメージング用超音波プローブを用いた病変部の圧迫操作を説明するための図である。

【図8】図8は、バイプレタ付き超音波穿刺術対応の組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。

【図9】図9は、バイプレタ付き超音波穿刺術対応の組織弾性イメージング用超音波プローブを用いた病変部の圧迫操作を説明するための図である。

【図10】図10は、バイプレタ付き組織弾性イメージング用超音波プローブを有する超音波診断装置の構成の一例を示した図である。

【図11】図11は、組織弾性イメージングを利用した穿刺術において実行される処理の流れを示したフローチャートである。

【図12】図12は、従来の組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。

【図13】図13は、従来の超音波穿刺術対応の組織弾性イメージング用超音波プローブの構成を説明するための図である。

【図14】図14は、従来の超音波穿刺術対応の組織弾性イメージング用超音波プローブ

10

20

30

40

50

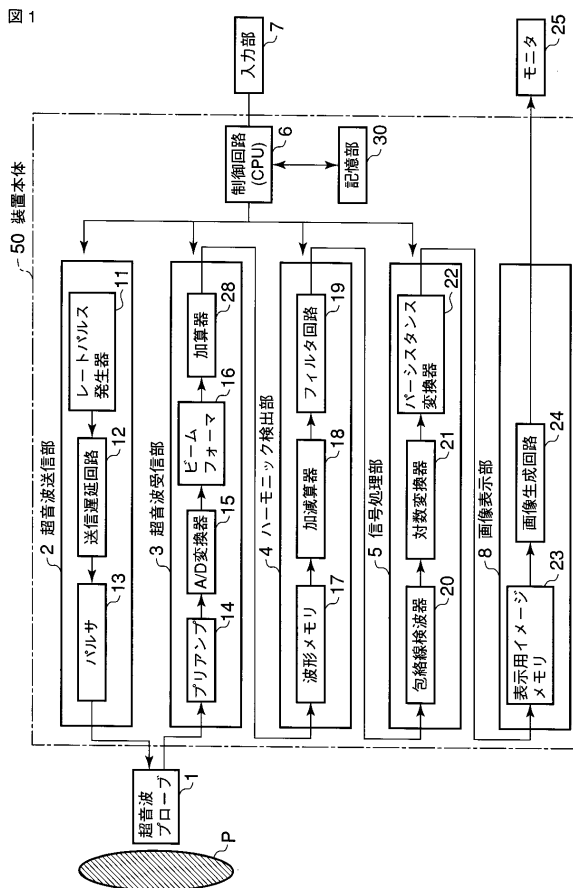
を用いた病変部の圧迫操作を説明するための図である。

【符号の説明】

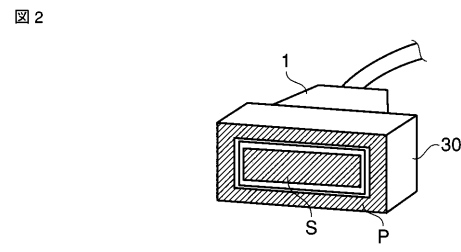
【0055】

1 ... 超音波プローブ、2 ... 超音波送信部、3 ... 超音波受信部、4 ... ハーモニック検出部、  
 5 ... 信号処理部、7 ... 入力部、8 ... 画像表示部、6 ... 制御回路 (CPU)、11 ... レート  
 パルス発生器、12 ... 送信遅延回路、13 ... パルサ、14 ... プリアンプ、15 ... A/D変  
 換器、16 ... ビームフォーマ、17 ... 波形メモリ、18 ... 加減算器、19 ... フィルタ回路  
 、20 ... 包絡線検波器、21 ... 対数変換器、22 ... パーシスタンス変換器、23 ... 表示用  
 画像メモリ、24 ... 変換回路、25 ... モニター、28 ... 加算器、30 ... 記憶部、50 ... 装  
 置本体、

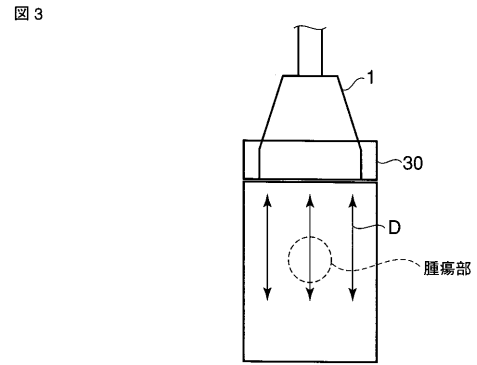
【図1】



【図2】

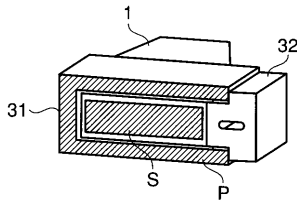


【図3】



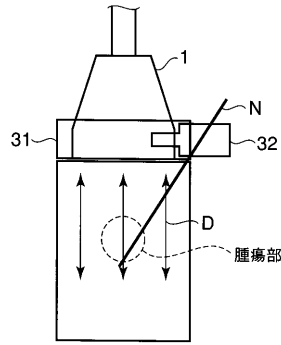
【 図 4 】

図 4



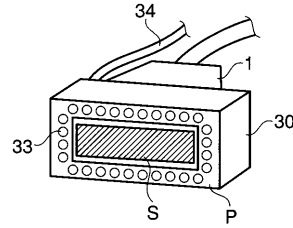
【 図 5 】

図 5



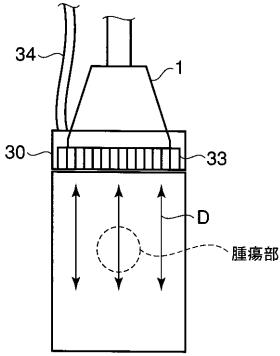
【 図 6 】

図 6



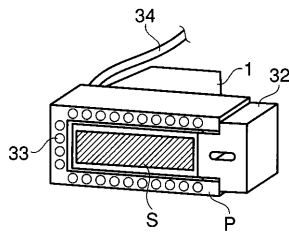
【 図 7 】

図 7



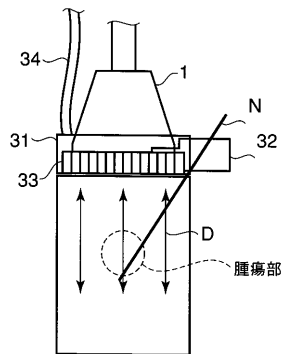
【 図 8 】

図 8



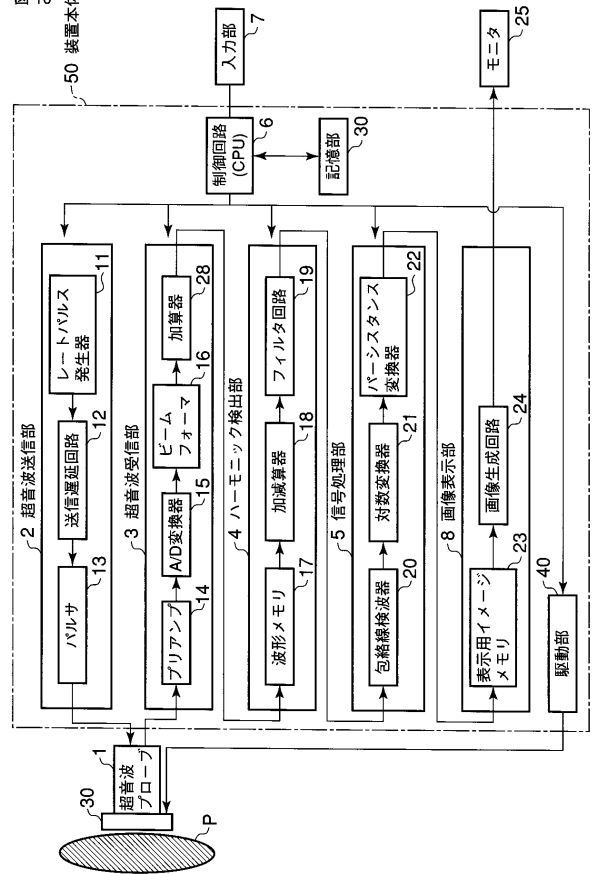
【 図 9 】

図 9



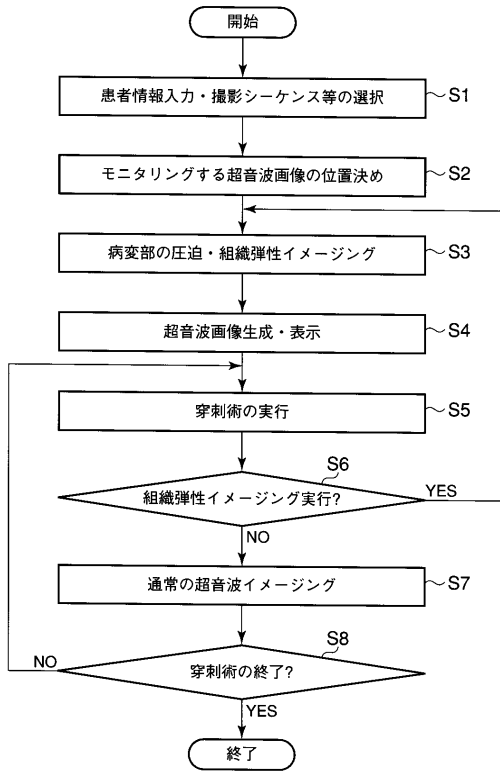
【 図 10 】

図 10



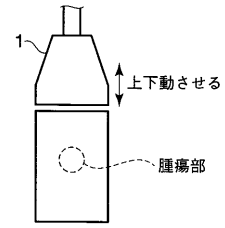
【 図 1 1 】

図 11



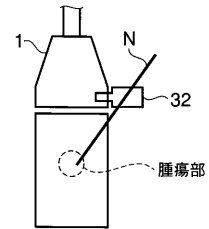
【 図 1 2 】

図 12



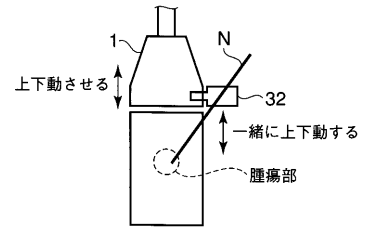
【 図 1 3 】

図 13



【 図 1 4 】

図 14



---

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 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 牧田 裕久

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

(72)発明者 中村 寿

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 BB02 BB17 DD08 DD19 DD23 DE12 DE13 EE11 EE16 EE20

FF05 GA01 JC17

专利名称(译)	超声波探头，超声波探头适配器和超声波诊断仪器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006255015A</a>	公开(公告)日	2006-09-28
申请号	JP2005073789	申请日	2005-03-15
[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	牧田裕久 中村寿		
发明人	牧田 裕久 中村 寿		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB17 4C601/DD08 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/DE12 4C601/DE13 4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/EE20 4C601/FF05 4C601/GA01 4C601/JC17		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头等，该超声波探头等在使用超声波诊断装置的组织弹性成像中防止超声波探头的位移，并且能够在超声波穿刺中进行安全有效的组织弹性成像。为此，一种在组织弹性成像方法中使用的压缩适配器，用于通过压缩对象使对象的病变变形来检测组织的硬度，从而诊断病变或病变周围的状况。通过组织弹性成像方法对病变区域成像的超声波探头可以沿着垂直于被检体表面（超声波照射表面）的方向移动。通过独立于超声波探头沿垂直于对象表面的方向移动该压缩适配器并推动对象表面，可以压缩病变。[选择图]图2

