

(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2009-201557

(P2009-201557A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.	F 1	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
A 6 1 B 8/06 (2006.01)	A 6 1 B 8/06	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-44213 (P2008-44213)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年2月26日 (2008.2.26)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	西垣 森緒
			愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
			ニック四国エレクトロニクス株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 BB02 DD14 DD19 DE03 EE12
			GA03 GB04 GB14 JB38 JB50
			KK12 KK17 KK24

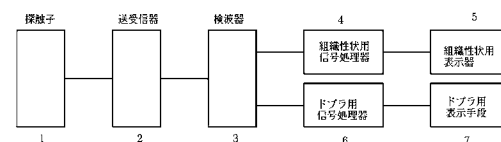
(54) 【発明の名称】 超音波組織性状診断装置

(57) 【要約】

【課題】血管（例えば頸部血管）の組織性状を計測するためには、血管の中心に音線を合わせる必要があるが、現在はBモード画像を観察しながら位置合わせを行なっている。このため構成が大きく、材料費が高くなる。

【解決手段】Bモード画像の代わりにドプラ血流計、すなわち、被検体に対して超音波の送受信を行なう複数の振動子から構成される探触子と、複数の振動子を用いて被検体内への送受信を行なう送受信部と、受信した信号を検波する検波部と、検波した信号より組織特性を抽出する組織演算部と、組織演算部で演算した結果を表示する表示部、および、前記検波部で検波した信号から血流を検出する血流検出器を備え、血流の検出情報をもって組織演算を行なうための探触子位置を確定することを用い、ドプラ用信号処理器6とドプラ用表示手段7を用いて、計測に好適な位置を知らせる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対して超音波の送受信を行なう複数の振動子から構成される探触子と、複数の振動子を用いて被検体内への送受信を行なう送受信部と、受信した信号を検波する検波部と、検波した信号より組織特性を抽出する組織演算部と、組織演算部で演算した結果を表示する表示部、および、前記検波部で検波した信号から血流を検出する血流検出器を備え、血流の検出情報をもって組織演算を行なうための探触子位置を確定することを特徴とする超音波組織性状診断装置。

【請求項 2】

血流により検出される情報は血流速度分布の最大値が最大になる点を求め、組織演算を行なうための探触子位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

10

【請求項 3】

血流により検出される情報は血流信号のパワーの総量が最大になる点を求め、組織演算を行なうための探触子位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

【請求項 4】

血流により検出される情報は血流の検出される部分の深さ方向の幅が最大になる点を求め、組織演算を行なうための探触子位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

【請求項 5】

血流により検出される情報は血流の検出される部分の面積が最大になる点を求め、組織演算を行なうための探触子位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

20

【請求項 6】

血流により検出される情報は血流情報を用いた探触子位置の探索を 1 心拍ごとに行なうことを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

【請求項 7】

血流により検出される情報は血流情報を用いた探触子位置の探索を 1 心拍内の位相に照らし合わせて行なうことを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

【請求項 8】

血流により検出される情報は探触子の最適位置を視覚的に表すことを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

30

【請求項 9】

血流により検出される情報は探触子の最適位置を聴覚的に表すことを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

【請求項 10】

血流情報の検出に使用する振動子は組織演算に使用する振動子と同一のものをを用いることを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

【請求項 11】

血流情報の検出に使用する振動子は組織演算に使用する振動子と別個に持つことを特徴とする請求項 1 記載の超音波組織性状診断装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体組織の弾性率、歪み量、歪み率、粘性率などの物理的特性を表わす組織特性画像を表示する超音波組織性状診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波を被検体内に放射し、受信したエコーから体内の臓器などの形態情報や血液の流れを表示することができるもので、その原理はよく知られている。

50

【0003】

近年、反射エコー信号の位相を解析することで、被検体の動きを精密に測定し、そこから被検体の弾性率を求めるという組織性状診断の試みがある。

【0004】

例えば、反射エコー信号の検波出力信号の振幅と位相の両者を用いて、被検体の瞬間的な位置を決定することによって、高精度に組織の追跡を行ない、拍動による大振幅変位運動上の微小振動を捕らえる方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

また、上記の方法をさらに発展させ、心拍による血管壁の内面および外面の各大振幅変位運動を精密に追跡し、大振幅変位運動に重畳されている微小振動の運動速度を求め、その差から血管壁の局所弾性率を求める方法や、弾性率の空間分布を断層画像に重畳表示する装置が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0006】

弾性率の空間分布を断層画像に重畳表示する装置の構成例を図3に示す。送受信器101で発生した電気パルスにより探触子100が駆動され、図示されない被検体の内部に超音波が放射される。被検体の放射部位には組織の性状を知ろうとしている血管壁を含む。組織性状を知ろうとする被検体部位としては、頸部の動脈がよく用いられる。

【0007】

血管壁を含む被検体組織により反射された信号は、探触子100により電気信号に変換され、送受信器101により増幅などの処理がなされ、検波器102により検波され、Bモード用信号処理器104においてフィルタなどの処理がなされる。それと同時に検波器102の出力は組織性状用信号処理器103に入力し、組織の微小な変位を求め、微小な変化から組織の柔らかさに関するパラメータを算出する。

【0008】

画像合成部では、Bモード用信号処理器104の出力と組織性状用信号処理器103の出力を合成して画像を作成する。合成は、たとえば2つの信号処理器の画像を重畳してもよいし、2つの画像に分け、並べて表示してもよい。画像合成部104で作成された画像は表示部105で表示される。

【0009】

血管壁の組織性状を計測するには、探触子100の位置を被検体の血管情報を得るのに好適な位置に置くことが重要である。このため、Bモード用信号処理器104で得たBモード画像を検査者が見て、Bモード画像において血管が良好に表示される位置を探して、測定をおこなっている。

【特許文献1】特開平10-5226号公報

【特許文献2】特開2000-229078号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら従来例の診断装置においては、検査者がBモードの画像を見て血管の好適な位置を探すため、Bモード画像用信号処理部104、画像合成部104といったブロックを含み、構成が大きくなり高価となる。また、Bモードの表示には、ダイナミックレンジの広い表示部105が必要であり、その分も構成が大きく、高価となる。

【0011】

本発明においては、これらBモード表示機能を用いずに組織性状診断に好適な位置を探索することで、小さな構成をローコストで提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、ドプラ血流計測のデータを用い、組織性状診断に好適な部位を探すことで、課題を解決するものである。

【0013】

請求項 1 の発明においては、被検体に対して超音波の送受信を行なう複数の振動子から構成される探触子と、複数の振動子を用いて被検体内への送受信を行なう送受信部と、受信した信号を検波する検波部と、検波した信号より組織特性を抽出する組織演算部と、組織演算部で演算した結果を表示する表示部、および、前記検波部で検波した信号から血流を検出する血流検出器を備え、血流の検出情報をもって組織演算を行なうための探触子位置を確定するものである。

【0014】

請求項 2 の発明においては、血流速度分布の最大値が最大になる点を求め、組織演算を行なうための探触子位置とすることで好適な位置を探すものである。

【0015】

請求項 3 の発明においては、血流信号のパワーの総量が最大になる点を求め、組織演算を行なうための探触子位置とすることで好適な位置を探すものである。

【0016】

請求項 4 の発明においては、血流の検出される部分の深さが最大になる点を求め、組織演算を行なうための探触子位置とすることで好適な位置を探すものである。

【0017】

請求項 5 の発明においては、血流情報を用いた探触子位置の探索を 1 心拍ごとに行なうことで好適な位置を探すものである。

【0018】

請求項 6 の発明においては、血流情報を用いた探触子位置の探索を 1 心拍内の位相に照らし合わせて行なうことで好適な位置を探すものである。

【0019】

請求項 7 の発明においては、探触子の最適位置を視覚的に表すことで好適な位置をわかりやすく知らせるものである。

【0020】

請求項 8 の発明においては、探触子の最適位置を聴覚的に表すことで好適な位置をわかりやすく知らせるものである。

【0021】

請求項 9 の発明においては、血流情報の検出に使用する振動子を、組織演算に使用する振動子と同一のものをを用いることでコンパクトな構成で好適な位置を探すものである。

【0022】

請求項 10 の発明においては、血流情報の検出に使用する振動子を、組織演算に使用する振動子と別個に持つことで好適部位探索の精度を上げるものである。

【発明の効果】

【0023】

本発明の超音波組織性状診断装置によれば、ドプラ血流計測のデータを用い、組織性状診断に好適な部位を探すことができ、Bモード表示をさせる装置を搭載するよりも小さな構成であるため比較的安価に提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施について、図 1 を用いて説明する。

【0025】

(実施の形態 1)

図 1 に本実施の形態の超音波組織性状診断装置のブロック図を示す。図 1 の組織性状診断装置は、電気信号と超音波信号の変換を行なう探触子 1、探触子 1 への電気駆動パルスの供給を行ない、探触子 1 からの電気信号の増幅処理を行なう送受信器 2、送受信器 2 の出力を直交検波する検波器 3、検波された信号から組織の動き情報を検出、組織のやわらかさなどの性状情報を算出する組織性状用信号処理器 4、組織性状用信号処理器 4 の出力を表示する組織性状用表示器 5、検波器 3 の検波信号から、血流情報を抽出するドプラ用信号処理器 6、およびドプラ用信号処理器 6 の出力を表示するドプラ用表示手段 7 から構

10

20

30

40

50

成される。

【0026】

本実施の形態においては、探触子1の被検部の血管壁の信号取得に最適な位置への誘導をドプラ用信号処理器6とドプラ用表示手段7を用いて行なう。

【0027】

計測部位は脳梗塞などの予防を想定する場合、頸動脈の血管壁が好適であり、本実施の形態も頸動脈で行なうことを想定しているが、たとえば四肢の動脈などの血管にも適用が可能である。Bモードのように画像全体を対象とはせず、頸動脈のみを捉え、好適な計測位置に探触子を誘導することのみを目的とする。

【0028】

検査者は、おおまかな頸部血管の位置を認識しているとし、頸部の血管付近に探触子1を当てる。探触子1からの信号は送受信器2を経て、検波器3で直交検波され、ドプラ用信号処理器6に入力する。

【0029】

ドプラ用信号処理器6において、血流信号の抽出が行なわれる。ドプラ血流計の原理は公知であるからここでは詳しくは触れないが、複数回の同一方向への送受信に対するエコー信号の位相の変化から、血流の速度別流量を算出する。位相検波後の速度計算方法はFFTなどによりスペクトラムを用いる方法と、相関演算による平均速度を用いるものがあるが、本発明においては、どちらを用いてもよい。

【0030】

組織形状用の信号処理においては、頸部血管の中心部を超音波ビームが横断することが望ましい。一般に、円形の管を流れる流体の速度分布は中心部で最も速くなる。したがって、血流の速度分布を観察して、最も速い流速が検出される位置が、組織性状の診断に好適な位置であるといえることができる。

【0031】

また、別の見方をすれば、血管が円形であるならば、管の中央でスライスした場合に、血管の幅が最も広くなる。ドプラ用信号処理器6において、深さ方向の分布を観察し、流れのある深さ方向の幅が最大となる点が血管の中央であり、組織性状の診断に好適な場所と言える。

【0032】

ここで、血流を監視する部分は頸動脈の部分のみであり、他の動脈や静脈に関しては排除して考える必要がある。受信した信号の中に頸動脈以外の血流が混在する場合は、例えばパワーの最も大きな血流を頸動脈によるものとみなし、それ以外の流れ成分は排除する。

【0033】

また、体動による動き成分を排除するためにクラッタ除去フィルタを用いる。このフィルタに関してはドプラ血流計において一般的に用いられており、原理もよく知られているので、ここでは説明しない。

【0034】

動脈の血流は拍動を持つ。被検者によっては血流がゼロになるタイミングもあり、こういったタイミングでは、正しく中心を求めることができない。

【0035】

そこで、最高流速や、深さ方向の幅のデータを心拍内に同期させたタイミング、たとえば流速が最大になるタイミングに合わせて取得することで計測誤差を少なくする。心拍に同期させ、また、1心拍において、決まったタイミングで計測することになる。

【0036】

計測に好適な場所に探触子1が位置したことを知らせるためには、たとえば、その位置に来たときにLEDを点灯させて知らせるというような方法が取られる。また、複数のLEDを用意し、血流の速度により点灯させる数を変化させる、血流の検知される血管の幅に合わせて点灯させる数を変化させる、というような手段が考えられる。

【0037】

また、音により位置を知らせる方法も有効である。血流の速さにより音量や音程を変えたり、検出された血管の幅に応じて音量を変えるというような手段が考えられる。視覚的と音響を両方用いてする方法も考えられる。

【0038】

頸部血管は近似的に見て、まっすぐな管であると言える。したがって、探触子1が測定に好適な位置にあるかどうかは、探触子1の両端で確認すればよい。ドプラ用信号処理器6は、探触子1の両端における血流情報を取得する。

【0039】

また、ドプラ情報を探触子の両端だけでなく一端から他端までの2次元情報を取る場合には、血流の存在するエリアの面積が最大になったときに最適位置にあると判断できる。

【0040】

ドプラ用信号処理のためのデータ取得は、探触子1において、組織性状用の振動子を共用してもよい。また、図2のように探触子1を挟む形で2つの別の探触子を配置する方法も考えられる。

【0041】

別の2つの探触子を用いる場合に、例えば最高流速の位置を探索するだけならば、走査を行なう必要がないので、図2における探触子8、9は単一振動子を用い、ビーム形成のための回路を省くことができる。

【0042】

このようにドプラ用の振動子を分離させることのメリットとしては、例えばドプラに用いる送信の周波数と、組織性状計測に用いる送信の周波数を別個にすることで、ドプラと組織性状計測を同時に行なうことが可能なこと、ドプラの送信信号に連続波を用いることができるため折り返しがないことなどがあげられる。

【0043】

以上のように組織性状のための位置情報をドプラ血流計測により行なう方法を述べたが、検出方法は必ずしもドプラ血流計でなくともかまわない。例えば、振幅情報を検知し、振幅の小さい部分を血管とみなして、血管の幅の最も広くなる場所としてもよい。また、超音波ビームが中央を通過したとき血管壁の面と直交するために反射信号の振幅が最も大きくなることを利用してもよい。

【0044】

従来の組織性状診断装置は、Bモード表示をおこなうために、多くの回路規模と物量を要し、高いコストを必要としていた。たとえば画像データを蓄積するための大容量メモリ、走査変換をおこなうための高速な演算処理回路、輝度ダイナミックレンジの広い表示器などである。一方、本願に示すようなドプラを用いた場合には上記のメモリ、演算処理回路を必要としない。表示器についても本実施の形態に述べたように複数のLEDにより実現させることが可能であり物量、コストともにBモード表示に比較して少なくて済む。

【0045】

さらにBモード表示を用いた場合、表示された血管の画像の良否を判定するために知識の習得を必要としていたが、ドプラモードを用いる本実施の形態においては、たとえばLEDの点灯している数により良否を判定することで、知識の習得が必要ないものとなる。また、ドプラモードを用いることにより、Bモードでは得られなかった音声を用いた状況の提供を行うこともでき、検査者が表示を注視しなくとも位置あわせが可能といった、使い勝手のよい装置を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明は上記実施の形態より明らかなように、ドプラ用の信号処理を用いることで、Bモード画像の表示を行なうことなく組織性状測定のために好適な位置を検出することができ、ローコストで精度の高い弾性率算出を行なう、超音波組織性状診断装置を実現することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における超音波組織性状診断装置のブロック図

【図2】 本発明の第1の実施の形態における超音波組織性状診断装置の別のブロック図

【図3】 本発明の従来例における超音波組織性状診断装置のブロック図

【符号の説明】

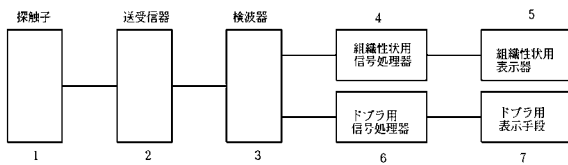
【0048】

- 1、100 探触子
- 2、101 送受信器
- 3、102 検波器
- 4、103 組織性状用信号処理器
- 5 組織性状用表示器
- 6 ドプラ用信号処理器
- 7 ドプラ用表示手段
- 8、9 単一振動子
- 10 ドプラ用送受信器
- 11 ドプラ用検波器
- 104 Bモード用信号処理器
- 105 画像合成部
- 106 表示部

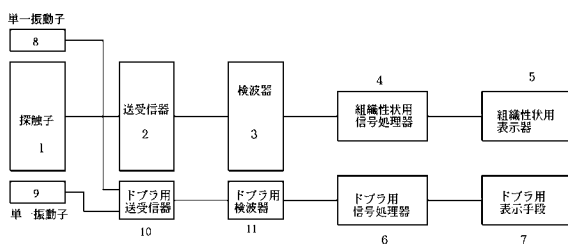
10

20

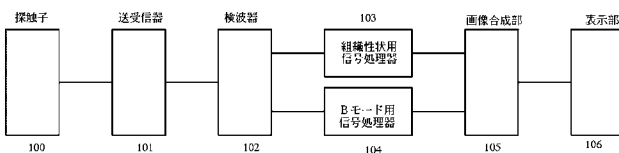
【図1】



【図2】



【図3】



专利名称(译)	超音波组织性状诊断装置		
公开(公告)号	JP2009201557A	公开(公告)日	2009-09-10
申请号	JP2008044213	申请日	2008-02-26
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	西垣森緒		
发明人	西垣 森緒		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/0808		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DD14 4C601/DD19 4C601/DE03 4C601/EE12 4C601/GA03 4C601/GB04 4C601/GB14 4C601/JB38 4C601/JB50 4C601/KK12 4C601/KK17 4C601/KK24		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决今天必须将声线调整到血管中心（例如，颈部血管）以测量其组织特征的问题，但是这种调整需要大规模的准备和高成本，因为在调整过程中需要观察B型颈部血管图像。ŽSOLUTION：一种多普勒血流计，包括由多个换能器组成的探头，用于向/从对象体发送超声波而不是从对象体接收超声波，发射器/接收器使用多个发射器接收超声波。这些换能器，用于检测接收波信号的超声波检测器，用于从检测到的波信号中提取其特性的组织操作系统，用于显示组织操作系统的操作结果的显示器，以及用于检测血液的血流检测器从检测到的来自血流检测器的波信号流出。因此，通过使用多普勒信号处理器6和多普勒显示装置7，利用基于检测到的血流信息确定用于组织操作的探针位置的方法，可以阐明最合适的血管组织测量位置。Ž

