

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5907780号
(P5907780)

(45) 発行日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)

(24) 登録日 平成28年4月1日 (2016. 4. 1)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-83696 (P2012-83696)
 (22) 出願日 平成24年4月2日 (2012. 4. 2)
 (65) 公開番号 特開2013-212245 (P2013-212245A)
 (43) 公開日 平成25年10月17日 (2013. 10. 17)
 審査請求日 平成26年10月8日 (2014. 10. 8)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100152984
 弁理士 伊東 秀明
 (74) 代理人 100148080
 弁理士 三橋 史生
 (72) 発明者 田代 りか
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波プローブにより被写体に向けて超音波を送信し、得られた受信データに基づいて
 診断装置本体により超音波画像を生成し、表示部に表示する超音波診断装置であって、

操作者からの操作指示を受ける操作部と、

前記診断装置本体の制御を行う制御部と

を備え、

該制御部は、前記操作部からの前記操作指示を受け、前記超音波画像上の複数の計測部
 位における距離を計測するために、複数の計測用キャリパを前記表示部に、同時に、ある
 いは、前記操作指示に応じて順次、表示するものであり、

前記計測用キャリパは、計測ラインと、上ゲートラインおよび下ゲートラインを有し、
 前記計測ラインに沿って平行移動可能で且つ回転可能なゲート部を備え、上ゲートライン
 および下ゲートラインを計測部位に合わせ、上ゲートラインと下ゲートラインとの間の
 距離で計測部位の距離を計測するものであり、

複数の前記計測用キャリパを同時に表示する場合には、複数の前記計測用キャリパは、
 それぞれの前記計測ラインを互いに平行にして前記表示部に表示され、

複数の前記計測用キャリパを順次、表示する場合には、複数の前記計測用キャリパは、
 次に表示される計測用キャリパの計測ラインが、先に表示されていた計測用キャリパの計
 測ラインと平行になるように前記表示部に表示されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

10

20

前記操作部からの前記操作指示により、前記計測用キャリパのそれぞれについて、平行移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記操作部からの前記操作指示により前記表示部に、一方向に延在する第 1 の補助線と前記第 1 の補助線に直交する第 2 の補助線とを有する補助線を表示し、

操作者によって前記補助線が前記超音波画像に合わせて移動された後、前記制御部は、前記補助線の前記第 1 の補助線と前記第 2 の補助線との交点上に合わせて複数の前記計測用キャリパを前記表示部に表示することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

複数の前記計測用キャリパを順次、表示する場合には、

前記制御部は、前記操作部からの 1 つの計測用キャリパによる計測完了の通知を受け、次の計測用キャリパを前記表示部に表示することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

複数の前記計測用キャリパを順次、表示する場合には、

前記制御部は、前記操作部からの 1 つの計測用キャリパによる計測完了の通知を受け、計測が完了した前記計測用キャリパの前記計測ラインの表示を消去することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記制御部は、複数の前記計測用キャリパを前記表示部に同時に表示し、その中で操作可能な 1 つの計測用キャリパを強調表示することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波診断装置および超音波画像生成方法に係り、特に、超音波プローブから超音波の送受信を行うことで得られた受信信号に基づいて超音波画像を生成し、表示部に超音波画像を表示する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において、超音波画像を利用した超音波診断装置が実用化されている。一般に、この種の超音波診断装置は、超音波プローブのアレイトランスデューサから被検体内に向けて超音波ビームを送信し、被検体からの超音波エコーをアレイトランスデューサで受信して、その受信信号を診断装置本体で電氣的に処理することにより超音波画像が生成される。

【0003】

近年、超音波画像に基づいて様々な検査を行うと共に、経験や知識の浅い操作者であっても正確な検査が可能のように、検査自体のアシストを行う超音波診断装置が開発されている。例えば、特許文献 1 には、始点キャリパ・マーカと移動キャリパ・マーカをそれぞれ超音波診断画像の測定部位の両端に合わせることで、測定部位の長さを計測できる超音波診断装置が開示されている。また、特許文献 2 には、平行状態を保ったまま回転および平行移動可能な平行 2 線状キャリパを備える超音波診断装置が開示されており、特許文献 3 には、線種の変更や強調表示等が可能な計測キャリパを備える超音波診断装置が開示されている。

このような超音波診断装置によれば、経験や知識の浅い操作者であっても操作に戸惑うことなく効率よく正確な検査を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献 1】特開平 6 - 1 2 5 8 9 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 3 0 5 2 3 6 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 2 0 8 8 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来の超音波診断装置では、生成した超音波画像を利用して複数箇所の計測を行う場合、一連の検査や計測用キャリパの操作に不慣れな操作者では、計測に著しく時間が掛かったり、計測結果が不正確となるおそれがあった。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、超音波画像において複数箇所の計測を正確且つ容易に行うことができる超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明に係る超音波診断装置は、超音波プローブにより被写体に向けて超音波を送信し、得られた受信データに基づいて診断装置本体により超音波画像を生成し、表示部に表示する超音波診断装置であって、操作者からの操作指示を受ける操作部と、診断装置本体の制御を行う制御部とを備え、制御部は、操作部からの操作指示を受け、超音波画像上の複数の計測部位における距離を計測するために、それぞれの計測ラインと計測ラインに沿って平行移動可能で且つ回転可能なゲート部を備える複数の計測用キャリパを、計測ラインが互いに平行で且つ所定の間隔を隔てて配置されるように表示部に表示する。

【 0 0 0 8 】

また、操作部からの操作指示により、計測用キャリパのそれぞれについて、隣接する計測用キャリパとの間隔が変更されるように平行移動することができる。

【 0 0 0 9 】

また、制御部は、操作部からの操作指示により表示部に補助線を表示し、操作者によって補助線が超音波画像に合わせて移動された後、制御部は、補助線に合わせて複数の計測用キャリパを表示部に表示することが好ましい。

【 0 0 1 0 】

また、制御部は、操作部からの 1 つの計測用キャリパによる計測完了の通知を受け、次の計測用キャリパを表示部に表示してもよい。

【 0 0 1 1 】

また、制御部は、操作部からの 1 つの計測用キャリパによる計測完了の通知を受け、計測が完了した計測用キャリパの計測ラインの表示を消去してもよい。

【 0 0 1 2 】

また、制御部は、複数の計測用キャリパを表示部に同時に表示し、その中で操作可能な 1 つの計測用キャリパを強調表示してもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、制御部が、それぞれの計測ラインと計測ラインに沿って平行移動可能で且つ回転可能なゲート部を備える複数の計測用キャリパを、計測ラインが互いに平行で且つ所定の間隔を隔てて配置されるように表示部に表示するので、超音波画像上の複数箇所の計測を正確かつ効率よく容易に計測することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る超音波診断装置を示す斜視図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る超音波診断装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 3】実施の形態 1 で用いられた計測用キャリパが上下左右に平行移動する様子を示す図である。

10

20

30

40

50

【図４】実施の形態１で用いられた計測用キャリパのゲート部が計測用ラインに沿って上下移動する様子を示す図である。

【図５】実施の形態１で用いられた計測用キャリパを示し、（Ａ）はゲート部が回転可能であることを示す図であり、（Ｂ）はゲート部が種々の角度に回転された状態を示す図である。

【図６】実施の形態１で用いられた計測用キャリパのゲート間の距離を変更する様子を示し、（Ａ）はゲート部回転前における動作、（Ｂ）はゲート部が回転後における動作を示す図である。

【図７】実施の形態１において超音波画像上の複数箇所の計測を行う場合の操作を示すフローチャートである。

10

【図８】（Ａ）～（Ｈ）は、実施の形態１において、計測用キャリパを用いてＩＭＴ計測をする方法を段階的に示す図である。

【図９】（Ａ）～（Ｈ）は、実施の形態２において、計測用キャリパを用いてブラークスコアを計測する方法を段階的に示す図である。

【図１０】（Ａ）および（Ｂ）は、それぞれ実施の形態３で用いられる計測用キャリパを示す図である。

【図１１】実施の形態３の変形例で用いられる計測用キャリパのゲート間の距離を変更する状態を示す図である。

【図１２】実施の形態３の他の変形例で用いられる計測用キャリパを示し、（Ａ）はゲート部を回転する前の状態、（Ｂ）はゲート部を回転した後の状態を示す図である。

20

【図１３】実施の形態１の変形例で表示される複数の計測用キャリパを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態１

図１に、この発明の実施の形態１に係る超音波診断装置を示す。超音波診断装置は、超音波プローブ１と、この超音波プローブ１に通信ケーブル２を介して接続された診断装置本体３とを備えている。

【００１６】

診断装置本体３は、筐体４と、筐体４の一端にヒンジ部５を介して回転可能に取り付けられた蓋体６とを有している。筐体４は、ほぼ平板形状を有し、表面上に操作者が各種の操作を行うための操作部７が形成されており、操作部７のヒンジ部５側には、タッチパネル９が設置されている。蓋体６も、ほぼ平板形状を有し、ヒンジ部５による回転に伴って筐体４の操作部７に対向する内側の面上に表示部８が形成されている。なお、操作部７には、トラックボール１０、計測ボタン１５、セットボタン１６、ダイヤル１７等が設置されている。

30

【００１７】

ここで、超音波プローブ１と診断装置本体３の内部構成を図２に示す。

超音波プローブ１は、アレイトランスデューサ１１を有し、このアレイトランスデューサ１１に送信回路１２と受信回路１３が接続され、送信回路１２および受信回路１３にブ

40

ローブ制御部１４が接続されている。

【００１８】

診断装置本体３は、通信ケーブル２を介して超音波プローブ１の受信回路１３に接続された信号処理部２１を有し、この信号処理部２１にＤＳＣ（Digital Scan Converter）２２、画像処理部２３、表示制御部２４および画像表示部８が順次接続されている。画像処理部２３には、画像メモリ２５が接続され、信号処理部２１、ＤＳＣ２２、画像処理部２３および画像メモリ２５により画像生成部２６が形成されている。また、タッチパネル９にパネル制御部２７が接続されている。

さらに、信号処理部２１、ＤＳＣ２２、表示制御部２４、パネル制御部２７に本体制御部３０が接続されており、本体制御部３０に操作部７、格納部３１、検査メモリ３２およ

50

びタッチパネル 9 がそれぞれ接続されている。

また、超音波プローブ 1 のプローブ制御部 1 4 と診断装置本体 3 の本体制御部 3 0 が通信ケーブル 2 を介して互いに接続されている。

【 0 0 1 9 】

超音波プローブ 1 のアレイトランスデューサ 1 1 は、1 次元または 2 次元のアレイ状に配列された複数の超音波トランスデューサを有している。これら複数の超音波トランスデューサは、それぞれ送信回路 1 2 から供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に被検体からの超音波エコーを受信して受信信号を出力する。各超音波トランスデューサは、例えば、P Z T (チタン酸ジルコン酸鉛) に代表される圧電セラミックや、P V D F (ポリフッ化ビニリデン) に代表される高分子圧電素子、P M N - P T (マグネシウムニオブ酸・チタン酸鉛固溶体) に代表される圧電単結晶等からなる圧電体の両端に電極を形成した振動子によって構成される。

10

【 0 0 2 0 】

そのような振動子の電極に、パルス状または連続波の電圧を印加すると、圧電体が伸縮し、それぞれの振動子からパルス状または連続波の超音波が発生して、それらの超音波の合成により超音波ビームが形成される。また、それぞれの振動子は、伝搬する超音波を受信することにより伸縮して電気信号を発生し、それらの電気信号は、超音波の受信信号として出力される。

【 0 0 2 1 】

送信回路 1 2 は、例えば、複数のパルスを含んでおり、プローブ制御部 1 4 からの制御信号に応じて選択された送信遅延パターンに基づいて、アレイトランスデューサ 1 1 の複数の超音波トランスデューサから送信される超音波が超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号の遅延量を調節して複数の超音波トランスデューサに供給する。

20

【 0 0 2 2 】

受信回路 1 3 は、アレイトランスデューサ 1 1 の各超音波トランスデューサから送信される受信信号を増幅して A / D 変換した後、プローブ制御部 1 4 からの制御信号に応じて選択された受信遅延パターンに基づいて設定される音速または音速の分布に従い、各受信信号にそれぞれの遅延を与えて加算することにより、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理により、超音波エコーの焦点が絞り込まれた受信データ (音線信号) が生成される。

30

プローブ制御部 1 4 は、診断装置本体 3 の本体制御部 3 0 から伝送される各種の制御信号に基づいて、超音波プローブ 1 の各部の制御を行う。

【 0 0 2 3 】

診断装置本体 3 の信号処理部 2 1 は、超音波プローブ 1 の受信回路 6 で生成された受信データに対し、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補正を施した後、包絡線検波処理を施すことにより、被検体内の組織に関する断層画像情報である B モード画像信号を生成する。

D S C 2 2 は、信号処理部 2 1 で生成された B モード画像信号を通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号に変換 (ラスター変換) する。

画像処理部 2 3 は、D S C 2 2 から入力される B モード画像信号に階調処理等の各種の必要な画像処理を施した後、B モード画像信号を表示制御部 2 4 に出力する、あるいは画像メモリ 2 5 に格納する。

40

【 0 0 2 4 】

表示制御部 2 4 は、画像処理部 2 3 によって画像処理が施された B モード画像信号に基づいて、画像表示部 8 に超音波診断画像を表示させる。

画像表示部 8 は、例えば、L C D 等のディスプレイ装置を含んでおり、表示制御部 2 4 の制御の下で、超音波診断画像を表示する。また、検査時には、必要に応じて検査のための後述する計測用キャリパや補助線等が超音波診断画像に重畳表示される。

【 0 0 2 5 】

操作部 7 は、筐体 4 の表面上に配置され、操作者が入力操作を行うための各種の操作ボ

50

タンを有する。代表的な操作ボタンとして、トラックボール 10、計測ボタン 15、セットボタン 16、およびダイヤル 17 等がある。

例えば、トラックボール 10 は後述する計測用キャリパや補助線の移動に、計測ボタン 15 は計測の開始に、セットボタン 16 は計測内容の確定に、ダイヤル 17 は後述する計測用キャリパのゲート部や補助線の回転に、それぞれ用いられる。

格納部 31 は、動作プログラムおよび検査プログラム等を格納するもので、ハードディスク、フレキシブルディスク、MO、MT、RAM、CD-ROM、DVD-ROM、SDカード、CFカード、USBメモリ等の記録メディア、またはサーバ等を用いることができる。

また、検査メモリ 32 は、検査により得られた計測値等、検査結果に関わる情報が格納されるメモリである。

本体制御部 30 は、操作者により操作部 7 から入力された各種の操作指示を操作信号として受け、操作信号に基づいて診断装置本体 3 内の各部の制御を行う。

【0026】

なお、信号処理部 21、DSC 22、画像処理部 23、表示制御部 24 およびパネル制御部 27 は、CPU と、CPU に各種の処理を行わせるための動作プログラムから構成されるが、それらをデジタル回路で構成してもよい。

【0027】

また、パネル制御部 27 は、本体制御部 30 より出力された操作表示画像をタッチパネル 9 に表示させてもよい。

タッチパネル 9 は、表示機能と位置入力機能とを併せ持つ装置で、例えば、LCD 等のディスプレイ装置の上に操作者が接触等したことを感知する透明な膜センサが貼り付けられており、ディスプレイ上の表示と膜センサ上の接触位置等とに基づいて所定の操作信号を出力する。膜センサにおける検出方式としては、抵抗膜方式、静電容量方式等を用いることができる。

タッチパネル 9 により入力された操作は、本体制御部 30 へ操作信号として出力され、本体制御部 30 により所定の操作がなされる。

なお、タッチパネル 9 の代わりに、操作表示部と操作選択部とをそれぞれ備えてもよい。

【0028】

次に、実施の形態 1 の動作を説明する。

診断装置本体 3 の筐体 4 の操作部 7 に配置されている電源スイッチを投入することにより、診断装置本体 3 内および超音波プローブ 1 内の各部に電力が供給され、超音波診断装置が起動される。

【0029】

そして、超音波プローブ 1 の送信回路 12 からの駆動信号に従って、アレイトランスデューサ 11 の複数の超音波トランスデューサから順次超音波ビームが送信され、各超音波トランスデューサで受信された受信信号が順次受信回路 13 に出力されて受信データが生成される。これらの受信データに基づいて診断装置本体 3 の画像生成部 26 で画像信号が生成され、さらに、画像信号に基づいて表示制御部 24 により超音波画像が画像表示部 8 に表示される。

【0030】

次に、生成され画像表示部 8 に表示された超音波画像に基づいて所望の検査が行われる。

筐体 4 のタッチパネル 9 には、例えば、一連の検査を行うための一連の検査項目がブロック表示される。なお、一連の検査項目は、格納部 31 に格納されている複数の検査プログラムにそれぞれ予め設定されており、操作部 7、本体制御部 30 を通じて格納部 31 から 1 つの検査プログラムを呼び出すことで表示することもでき、また、操作部 7 またはタッチパネル 9 を操作して一連の検査項目を新たに作成してもよい。

【0031】

計測ボタン 15 が操作され、検査が開始されると、本体制御部 30 を通じて画像表示部 8 の超音波画像上に計測用キャリパが重畳表示される。

図 3 に示すように、計測用キャリパ C は、上下方向に直線状に延びる計測ライン M と、計測ライン M 上に配置されたゲート部 G とからなる。ゲート部 G は、互いに平行な上ゲートライン g1 と下ゲートライン g2 からなり、計測ライン M のゲート部 G 内での表示は省略されている。

計測用キャリパ C は、トラックボール 10 の操作に応じて上下左右に平行移動可能であり、例えば、位置 P1 から位置 P2 や位置 P3 へ移動することができる。

【0032】

また、図 4 に示すように、計測用キャリパ C のゲート部 G は、セットボタン 16 を押した後ダイヤル 17 を操作することにより、計測ライン M 上を上下方向に移動可能であり、例えば、ゲート間の距離を保ったまま、位置 P4 から位置 P5 や位置 P6 へ移動することができる。

【0033】

また、図 5 (A) に示すように、計測用キャリパ C のゲート部 G は、上ゲートライン g1 および下ゲートライン g2 に平行でこれらの中央に描かれた中央線 gm と計測ライン M との交点を回転軸として、ダイヤル 17 の操作に応じて回転可能であり、例えば、図 5 (B) に示すように、ゲート間の距離を保ったまま、0° から、60°、90°、-60° と自在に回転することができる。

【0034】

また、図 6 (A) に示すように、計測用キャリパ C のゲート部 G は、セットボタン 16 を押すことで、上ゲートライン g1 および下ゲートライン g2 の角度と下ゲートライン g2 の位置を確定し、トラックボール 10 を操作することで、ゲート間の距離、つまり、互いに平行な上ゲートライン g1 と下ゲートライン g2 との間の距離を変更することができる。よって、下ゲートライン g2 の位置を基準位置として、例えば、上ゲートライン g1 までの距離を d1 から d2 へ狭めたり、d1 から d3 へ広げたりすることができる。

なお、図 6 (B) に示すように、回転後のゲート部 G においても同様にゲート間の距離を変更することができる。

【0035】

上述のように、計測用キャリパ C の上下左右の平行移動はもちろん、ゲート部 G の計測ライン M 上の移動、ゲート部 G の回転、およびゲート間の距離の変更を可能とすることで、計測用キャリパの操作に不慣れな操作者であっても、正確な計測を簡単に行うことができる。

【0036】

次に、IMT (内中膜複合体厚) 計測を例に挙げて、本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断装置の動作を説明する。

【0037】

図 7 は、複数の計測用キャリパを用いて超音波画像上の複数箇所の計測を行う場合の操作を示すフローチャートの一例であり、図 8 (A) ~ (H) は、近位壁の IMT 計測における計測用キャリパの動作を段階的に示す図である。以下、図 7 および図 8 (A) ~ (H) を基準に IMT 計測における超音波診断装置の動作を説明する。

【0038】

まず始めに、ステップ S1 として、操作者は、診断装置本体 3 の操作部 7 を操作して、画像メモリ 25 に記憶された IMT 計測に用いる血管の超音波画像を画像表示部 8 上に表示する。

操作者は、上述の血管の超音波画像が画像表示部 8 上に表示されたことを確認し、ステップ S2 として、操作部 7 の計測ボタン 15 を押して IMT 計測を開始する。IMT 計測が開始されると、本体制御部 30 は、表示制御部 24 を通じて、図 8 (A) に示すように、画像表示部 8 上に補助線 H を重畳表示する。超音波画像上に重畳表示された補助線 H は、トラックボール 10 やダイヤル 17 により操作可能な状態にある。

10

20

30

40

50

補助線 H は、それぞれ、1.0 cm ずつ間隔を空けて互いに平行に設置された補助線 a 1、a 2、a 3 と、補助線 a 1、a 2、a 3 にそれぞれ直交するように配置された補助線 h を有しており、4 本の補助線 a 1、a 2、a 3、h の互いの相対位置関係を保ったまま移動、回転がなされる。また、計測用キャリパは、補助線 a 1 ~ a 3 の数だけ用意される。

なお、補助線は、上述の補助線 H に限らず、表示する本数、表示間隔、相対位置関係等を予め設定しておくことができる。また、検査中であっても画面上に表示した補助線の間隔や相対位置関係を必要に応じて調整することができる。

【0039】

次に、ステップ S 3 として、操作者は、補助線 a 1 と補助線 h との交点が、血管の近位壁側であって、IMT が最も厚い箇所 V 1 部に合っているかを確認し、合っていない場合には、ステップ S 4 で、トラックボール 10 を操作して、補助線 a 1 と補助線 h との交点が V 1 部に合うように補助線 H を移動する。

10

次に、ステップ S 5 として、操作者は、補助線 h の角度が V 1 部の近位壁に沿っているかを確認し、沿っていない場合には、ステップ S 6 で、ダイヤル 17 を操作して、補助線 h が V 1 部の近位壁に沿うまで補助線 H の角度を調整する。

以上、ステップ S 3 ~ S 6 により、補助線 H は、図 8 (B) に示すように、近位壁の IMT 計測に適した位置に配置される。

【0040】

次に、ステップ S 7 として、操作者は、セットボタン 16 を押して、図 8 (C) に示すように、補助線 a 1 と補助線 h との交点上に第 1 の計測用キャリパ C 1 を表示させる。セットボタン 16 が押されることで、補助線 H の位置が確定され、新たに表示された第 1 の計測用キャリパ C 1 が操作可能な状態となる。

20

そして、ステップ S 8 として、第 1 の計測用キャリパ C 1 の位置が計測箇所 V 1 部の外側に合っているかを確認し、合っていない場合には、ステップ S 9 として、トラックボール 10 を操作して第 1 の計測用キャリパ C 1 の位置を移動する。

【0041】

次に、ステップ S 10 として、第 1 の計測用キャリパ C 1 のゲート部 G 1 の上ゲートライン g 1 1 および下ゲートライン g 1 2 が、計測箇所 V 1 部に沿っているかを確認し、沿っていない場合には、ステップ S 11 として、ダイヤル 17 を操作してゲート部 G 1 の上ゲートライン g 1 1 および下ゲートライン g 1 2 の角度を調整する。なお、上ゲートライン g 1 1 および下ゲートライン g 1 2 は回転角度に関わらずに常に互いに平行に表示され、ダイヤル 17 の操作で全く同じように角度が変更される。

30

ゲート部 G 1 の上ゲートライン g 1 1 および下ゲートライン g 1 2 の角度が決まったら、操作者はセットボタン 16 を押す。これにより、上ゲートライン g 1 1 および下ゲートライン g 1 2 の角度と、下ゲートライン g 1 2 の位置が確定され、上ゲートライン g 1 1 が移動可能な状態となる。

【0042】

次に、ステップ S 12 として、ゲート部 G 1 の幅、すなわち上ゲートライン g 1 1 と下ゲートライン g 1 2 との間の距離が計測箇所 V 1 部に合っているかを確認し、合っていない場合には、ステップ S 13 として、トラックボール 10 を操作して、上ゲートライン g 1 1 を移動し、上ゲートライン g 1 1 と下ゲートライン g 1 2 との間の距離を変更する。上ゲートライン g 1 1 は、計測ラインの方向に上下に移動可能である。

40

【0043】

図 8 (D) に示すように、ゲート部 G 1 の幅が計測箇所 V 1 部に合ったら、操作者は、ステップ S 14 として、セットボタン 16 を押して上ゲートライン g 1 1 の位置を確定させ、計測箇所 V 1 部の IMT 計測を行う。

ステップ S 15 で、全ての計測用キャリパについて IMT 計測がなされたか否かが確認され、まだ IMT 計測がなされていない計測用キャリパが存在する場合には、ステップ S 7 に戻り、次の計測用キャリパが表示される。

50

【 0 0 4 4 】

すなわち、第 1 の計測用キャリパ C 1 による I M T 計測が完了すると、図 8 (E) に示すように、補助線 a 2 と補助線 h との交点上に第 2 の計測用キャリパ C 2 が操作可能に表示され、図 8 (F) に示すように、第 1 の計測用キャリパ C 1 と同様に、ステップ S 7 ~ ステップ S 1 4 によって I M T 計測がなされる。なお、第 2 の計測用キャリパ C 2 によって I M T 計測がなされる計測箇所は、第 1 の計測箇所 V 1 部から 1 . 0 c m 離れた補助線 a 2 付近である。

なお、既に計測を完了した計測用キャリパ C 1 の計測ライン M は、図 8 (E)、(F) 等にも示すように、消去される。これにより、第 1 の計測用キャリパ C 1 による計測位置をはっきりと確認することができ、また、次の計測を簡単に行うことができる。

10

【 0 0 4 5 】

第 2 の計測用キャリパ C 2 による I M T 計測が完了すると、図 8 (G) に示すように、補助線 a 3 と補助線 h との交点上に第 3 の計測用キャリパ C 3 が操作可能に表示され、同様に、ステップ S 7 ~ ステップ S 1 4 により I M T 計測がなされる。第 2 の計測用キャリパ C 2 による I M T 計測と同様に、第 3 の計測用キャリパ C 3 によって I M T 計測がなされる計測箇所は、第 1 の計測箇所 V 1 部から 1 . 0 c m 離れた補助線 a 3 付近である。

【 0 0 4 6 】

そして、ステップ S 1 5 で、全ての計測用キャリパについて I M T 計測が完了したことが確認されると、本体制御部 3 0 において I M T の平均値が計算され、全体の計測が終了する。I M T 計測によって得られたデータは、本体制御部 3 0 を通じて検査メモリ 3 2 に保存され、また、画像表示部 8 に表示される。

20

なお、全ての計測終了後、上述のとおり計測ラインを消すのはもちろん、図 8 (H) に示すように、補助線 H を超音波画像上から消してもよい。計測用キャリパによる計測位置をよりはっきりと確認することができる。

【 0 0 4 7 】

上述のとおり、補助線を用いて超音波画像上に計測用キャリパを順次表示し、操作可能な計測用キャリパについて順次計測を行うことで、計測用キャリパの操作や、I M T 計測自体に不慣れな操作者であっても正確な計測を簡単に行うことができる。

【 0 0 4 8 】

実施の形態 2

30

次に、ブラークスコア計測を例に挙げて、本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置の動作を説明する。なお、実施の形態 2 に係る超音波診断装置の構成は、図 1 および図 2 に示した実施の形態 1 の装置と同様である。

また、実施の形態 2 に係るブラークスコア計測のフローは、図 7 に示した実施の形態 1 のフローチャートと同様である。

【 0 0 4 9 】

図 9 (A) ~ (H) は、ブラークスコア計測における計測用キャリパの動作を段階的に示す図である。以下、図 7 および図 9 (A) ~ (H) を基準にブラークスコア計測における超音波診断装置の動作を説明する。

【 0 0 5 0 】

40

まず始めに、ステップ S 1 として、操作者は、診断装置本体 3 の操作部 7 を操作して、画像メモリ 2 5 に記憶されたブラークスコア計測に用いる血管の超音波画像を画像表示部 8 上に表示する。

操作者は、上述の血管の超音波画像が画像表示部 8 上に表示されたことを確認し、ステップ S 2 として、操作部 7 の計測ボタン 1 5 を押してブラークスコア計測を開始する。ブラークスコア計測が開始されると、本体制御部 3 0 は、表示制御部 2 4 を通じて、図 9 (A) に示すように、画像表示部 8 上に補助線 a 1 ~ a 5 を表示する。補助線 a 1 ~ a 5 は、それぞれ 1 . 5 c m ずつ間隔を空けて互いに平行に設置され、互いの相対位置関係を保持したまま移動、回転がなされる。

【 0 0 5 1 】

50

次に、ステップS 3として、操作者は、補助線 a 2 上にブラークスコア計測の基準となる血管の分岐点が位置するか、また、補助線 a 1 ~ a 5 上に血管全体が含まれているかを確認し、補助線 a 2 上に血管の分岐点が位置しない場合、補助線 a 1 ~ a 5 上に血管の全体が含まれていない場合には、ステップS 4で、トラックボール 10 を操作して、補助線 a 1 ~ a 5 を移動する。上述のとおり、補助線 a 1 ~ a 5 は、互いの位置関係を保ったまま移動される。

【 0 0 5 2 】

次に、ステップS 5として、操作者は、補助線 a 1 ~ a 5 の角度が血管に対してほぼ垂直であるかを確認し、垂直でない場合には、ステップS 6で、ダイヤル 17 を操作して、補助線 a 1 ~ a 5 が血管に対して垂直となるように補助線 a 1 ~ a 5 の角度を調整する。

10

以上、ステップS 3 ~ S 6により、補助線 a 1 ~ a 5 は、図 9 (B) に示すように、補助線 a 2 を基準にブラークスコア計測に適した位置に表示され、ブラークスコアを計測するための領域 s 1 ~ s 4 が決定される。

【 0 0 5 3 】

次に、ステップS 7として、操作者は、セットボタン 16 を押して、補助線 a 1 ~ a 5 の位置を確定させる。補助線 a 1 ~ a 5 の位置が確定すると、基準となる補助線 a 2 以外の補助線 a 1、a 3 ~ a 5 の中央付近に第 1 の計測用キャリパ C 1 ~ 第 4 の計測用キャリパ C 4 を重畳表示する。重畳表示された第 1 の計測用キャリパ C 1 ~ 第 4 の計測用キャリパ C 4 のうち、表示当初は図 9 (C) に示すように、第 1 の計測用キャリパ C 1 が選択され強調表示されており、それ以外の計測用キャリパは、点線で表示されている。操作者は、トラックボール 10 を操作して第 1 の計測用キャリパ C 1 による領域 s 1 での計測をスキップし、領域 s 2 にある計測箇所 V 2 部のブラークを計測するために第 2 の計測用キャリパ C 2 を選択し、セットボタン 16 を押す。セットボタン 16 が押されると、第 2 の計測用キャリパ C 2 が強調表示され、操作可能な状態となる。なお、スキップされた計測用キャリパ C 1 は非表示となり、点線で表示されたそれ以外の計測用キャリパは当初の位置に表示されたままとなる。

20

【 0 0 5 4 】

ステップS 8として、第 2 の計測用キャリパ C 2 の位置が計測箇所 V 2 部に合っているかを確認し、合っていない場合には、ステップS 9として、トラックボール 10 を操作して第 2 の計測用キャリパ C 2 の位置を移動する。

30

【 0 0 5 5 】

次に、ステップS 10として、第 2 の計測用キャリパ C 2 のゲート部 G 2 の上ゲートライン g 2 1 および下ゲートライン g 2 2 が、計測箇所 V 2 部に沿っているかを確認し、沿っていない場合には、ステップS 11として、ダイヤル 17 を操作してゲート部 G 2 の上ゲートライン g 2 1 および下ゲートライン g 2 2 の角度を調整する。

ゲート部 G 2 の上ゲートライン g 2 1 および下ゲートライン g 2 2 の角度が決まったら、操作者はセットボタン 16 を押す。これにより、上ゲートライン g 2 1 および下ゲートライン g 2 2 の角度と、下ゲートライン g 2 2 の位置が確定され、上ゲートライン g 2 1 が移動可能な状態となる。

【 0 0 5 6 】

40

次に、ステップS 12として、ゲート部 G 2 の幅が計測箇所 V 2 部に合っているかを確認し、合っていない場合には、ステップS 13として、トラックボール 10 を操作して、上ゲートライン g 2 1 を移動し、上ゲートライン g 2 1 と下ゲートライン g 2 2 との間の距離を変更する。上ゲートライン g 2 1 は、計測ラインの方向に上下に移動可能である。

【 0 0 5 7 】

図 9 (D) に示すように、ゲート部 G 2 の幅が計測箇所 V 2 部に合ったら、操作者は、ステップS 14として、セットボタン 16 を押して上ゲートライン g 2 1 の位置を確定させ、計測箇所 V 2 部のブラークの大きさ、すなわち、上ゲートライン g 2 1 と下ゲートライン g 2 2 との間の距離を計測する。

【 0 0 5 8 】

50

第2の計測用キャリパC2による計測箇所V2部のブラークの計測が完了すると、図9(E)に示すように、計測用キャリパC2の計測ラインが非表示となる。

次に、ステップS15として全ての計測用キャリパについてブラークの大きさの計測がなされたか否かが確認され、まだ計測がなされていない計測用キャリパが存在する場合には、ステップS7に戻る。

【0059】

図9(E)に示す状態から、領域s4にある計測箇所V4部のブラークを計測するため、操作者は、トラックボール10を操作して第3の計測用キャリパC3による領域s3での計測をスキップし、第4の計測用キャリパC4を選択し、セットボタン16を押す。セットボタン16が押されると、スキップされた計測用キャリパC3は非表示となり、図9(F)に示すように、選択された第4の計測用キャリパC4が前述の第2の計測用キャリパC2と同様に強調表示され、操作可能な状態となる。

【0060】

第2の計測用キャリパC2の場合と同様に、ステップS7～ステップS14によって、図9(G)に示すように、第4の計測用キャリパC4により、領域s4の計測箇所V4部のブラークの大きさが計測される。

第4の計測用キャリパC4による計測箇所V4のブラーク計測が完了すると、図9(H)に示すように、第4の計測用キャリパC4の計測ラインが非表示となり、ブラークスコアが計算される。ブラークスコアは、V2部とV4部のブラークの大きさを合計した数値である。

【0061】

ステップS15で、全ての計測用キャリパについてブラーク計測が完了したことが確認されると、全体の計測が終了する。

ブラークスコア計測によって得られたデータは、本体制御部30を通して検査メモリ32に保存され、また、画像表示部8に表示される。

なお、全ての計測終了後、図9(H)に示すように、上述のとおり計測ラインを消すのはもちろん、補助線を超音波画像上から消してもよい。計測用キャリパによる計測位置をよりはっきりと確認することができる。

【0062】

なお、ブラークスコア計測においては、上述のとおり、全ての計測用キャリパを使って計測する必要はなく、計測に使用する計測用キャリパの個数は血管の超音波画像上のブラークの個数と等しくなる。

よって、上述のとおり用意された計測用キャリパC1～C4のうち、実際に使用する計測用キャリパは、V2部とV4部に対応するC2とC4であり、それ以外の計測用キャリパC1およびC3は使用されることなく計測が終了する。

【0063】

上述のとおり、補助線を用いて超音波画像上に複数の計測用キャリパを全て表示し、また、操作者の判断で適宜不要な計測をスキップすることで、計測用キャリパの操作や、ブラークスコア計測自体に不慣れな操作者であっても正確な計測を効率よく短時間に行うことができる。

【0064】

実施の形態3

上記の実施の形態1および2の超音波診断装置において、計測用キャリパは実線または点線で表示されたが、図10(A)に示すように計測ラインMを点線で、ゲート部Gを実線で表示してもよく、図10(B)に示すように計測ラインMを実線で、ゲート部Gを点線で表示してもよい。

【0065】

また、上記の実施の形態1および2の超音波診断装置において、ゲート間の距離は、上ゲートラインg1と下ゲートラインg2とにおいて、下ゲートラインg2を固定して、上ゲートラインg1を計測ラインM方向に移動したが、図11に示すように、反対に上ゲ

10

20

30

40

50

トライン g 1 を固定して、下ゲートライン g 2 を計測ライン M 方向に移動してもよい。

【 0 0 6 6 】

また、上記の実施の形態 1 および 2 の超音波診断装置において、ゲート部 G は、上ゲートライン g 1 および下ゲートライン g 2 の計測ライン M との交点部分が表示されていたが、図 1 2 (A) に示すように、上ゲートライン g 1 および下ゲートライン g 2 の計測ライン M との交点部分を所定間隔非表示にしてもよい。

上ゲートライン g 1 および下ゲートライン g 2 の計測ライン M との交点部分を所定間隔非表示にすることで、図 1 2 (A) のようにゲート G の回転前はもちろん、図 1 2 (B) のように、ゲート G の回転後、特に、上ゲートライン g 1 および下ゲートライン g 2 が背景の超音波画像を遮る部分が少なくなり、計測用キャリパ C の操作時における超音波画像の視認性が向上する。

10

【 0 0 6 7 】

また、上述の実施の形態 1 では、計測毎に操作可能な計測用キャリパを順次超音波画像上に表示して行ったが、上述の実施の形態 2 と同じく、図 1 3 に示すように、全ての計測用キャリパを表示し、その中で操作する計測用キャリパを選択して強調表示してもよい。

また、反対に、上述の実施の形態 2 では、全ての計測用キャリパを一度に表示したが、上述の実施の形態 1 の超音波診断装置のように、操作可能な計測用キャリパを計測毎に順次超音波画像上に表示して行ってもよい。

【 0 0 6 8 】

以上、本発明の超音波診断装置について詳細に説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよい。

20

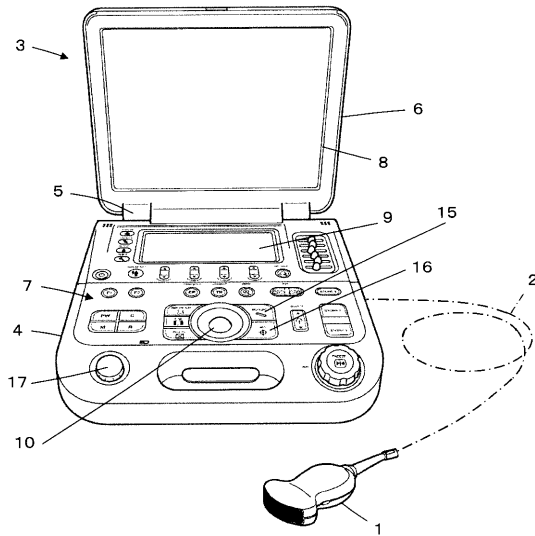
【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

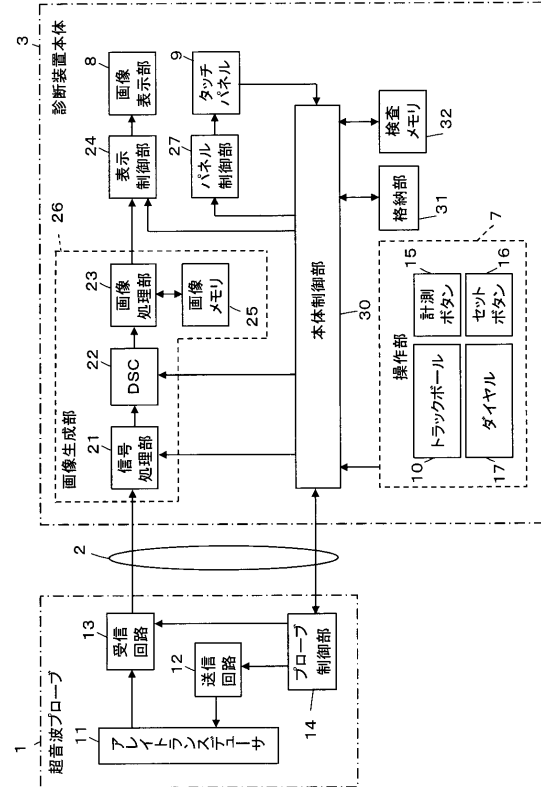
1 超音波プローブ、 2 通信ケーブル、 3 診断装置本体、 4 筐体、 5 ヒンジ部、 6 蓋体、 7 操作部、 8 画像表示部、 9 タッチパネル、 10 トラックボール、 11 アレイトランスデューサ、 12 送信回路、 13 受信回路、 14 プローブ制御部、 15 計測ボタン、 16 セットボタン、 17 ダイアル、 21 信号処理部、 22 D S C (Digital Scan Converter)、 23 画像処理部、 24 表示制御部、 25 画像メモリ、 26 画像生成部、 27 パネル制御部、 30 本体制御部、 31 格納部、 32 検査メモリ。

30

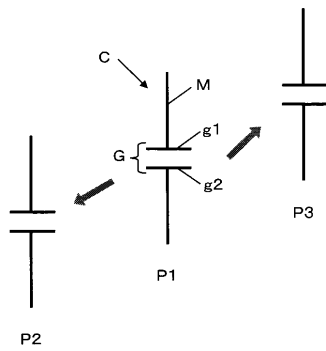
【図 1】



【図 2】

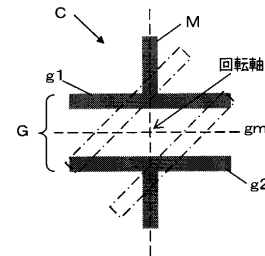


【図 3】

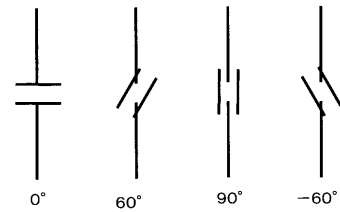


【図 5】

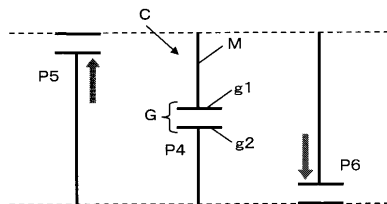
(A)



(B)

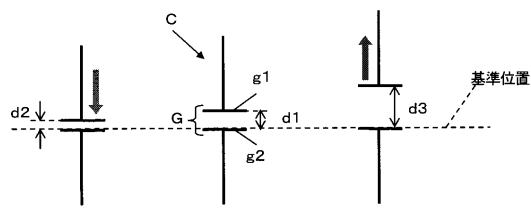


【図 4】

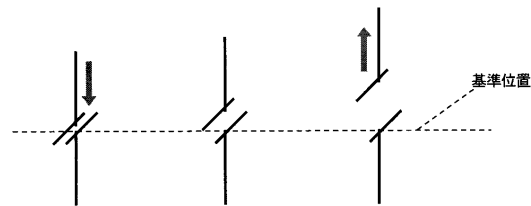


【図 6】

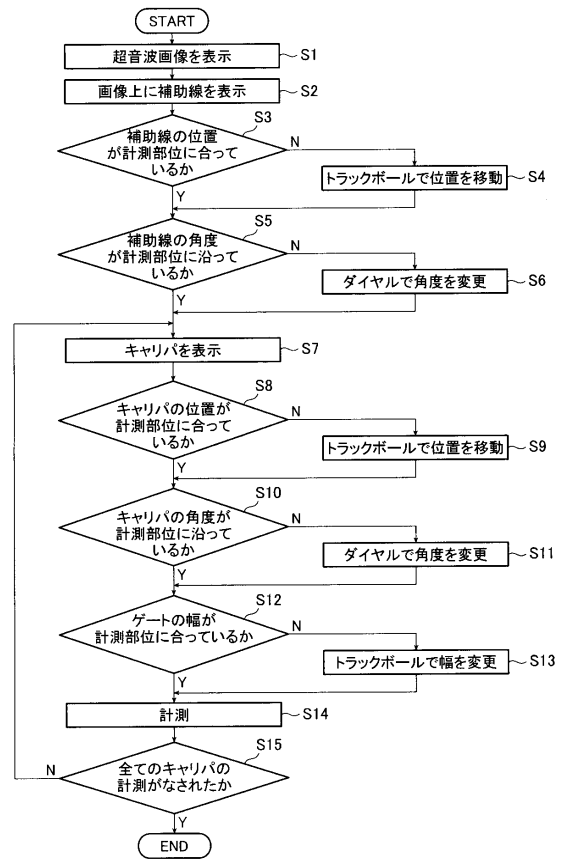
(A)



(B)

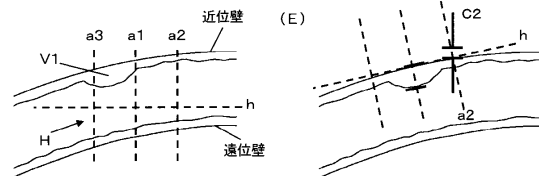


【図 7】

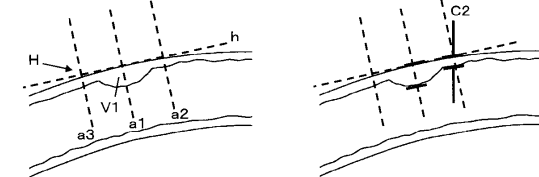


【図 8】

(A)



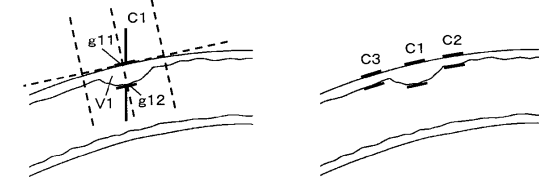
(B)



(C)

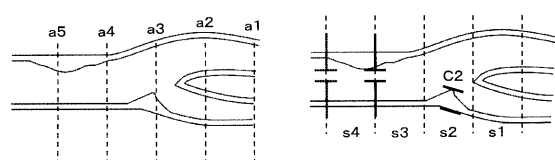


(D)

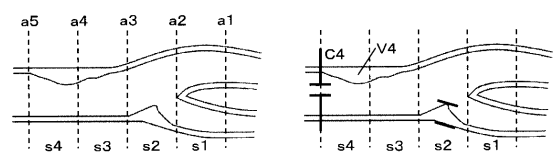


【図 9】

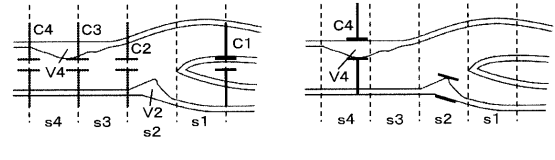
(A)



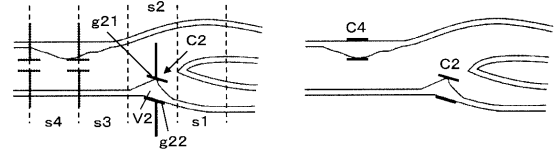
(B)



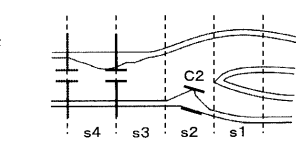
(C)



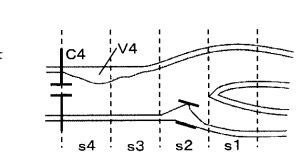
(D)



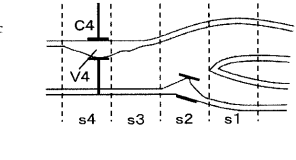
(E)



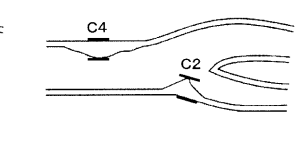
(F)



(G)

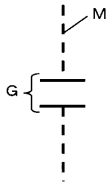


(H)

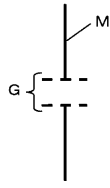


【図 10】

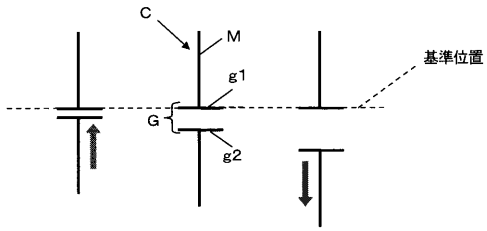
(A)



(B)

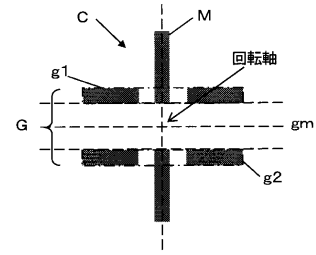


【図 11】

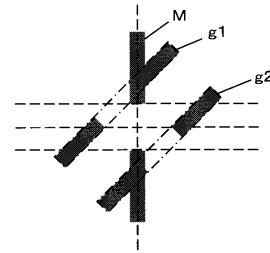


【図 12】

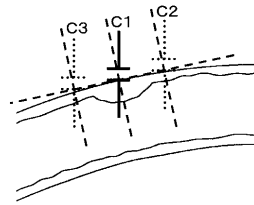
(A)



(B)



【図 13】



フロントページの続き

審査官 門田 宏

- (56)参考文献 特開2008-194364(JP,A)
特開平09-251364(JP,A)
特開2008-194365(JP,A)
特開平10-216129(JP,A)
欧州特許出願公開第1958571(EP,A2)
特開2005-334089(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0167796(US,A1)
特開2009-297072(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0306514(US,A1)
特開2004-208858(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0260383(US,A1)
特開2004-305236(JP,A)
特開2008-212508(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5907780B2	公开(公告)日	2016-04-26
申请号	JP2012083696	申请日	2012-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	田代りか		
发明人	田代りか		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/461 A61B8/0858 A61B8/0891 A61B8/5223		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/KK28 4C601/KK31		
代理人(译)	伊藤英明		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2013212245A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声诊断设备包括显示超声图像的监视器，接收来自操作者的操作指令的操作单元和控制诊断设备主体的控制单元。控制单元使得测量卡尺各自具有在垂直方向上线性延伸的测量线，并且包括在测量线上彼此平行设置的上栅极线和下栅极线的栅极部分以叠加的方式显示。基于来自操作单元的操作指令在监视器上显示的超声图像，并且使用每个测量卡尺的门部分在多于一个测量位置处依次执行测量，所述测量卡尺能够旋转并且改变所述测量卡尺之间的距离。上栅极线和下栅极线。

(21) 出願番号	特願2012-83696 (P2012-83696)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成24年4月2日 (2012.4.2)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2013-212245 (P2013-212245A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成25年10月17日 (2013.10.17)	(74) 代理人	100080159
審査請求日	平成26年10月8日 (2014.10.8)		弁理士 渡辺 望悠
		(74) 代理人	100090217
			弁理士 三和 晴子
		(74) 代理人	100152984
			弁理士 伊東 秀明
		(74) 代理人	100148080
			弁理士 三橋 史生
		(72) 発明者	田代 りか
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く