

(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2013-180052
(P2013-180052A)

(43) 公開日 平成25年9月12日 (2013.9.12)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F I
A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-45543 (P2012-45543)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成24年3月1日 (2012.3.1)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(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	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

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プログラム

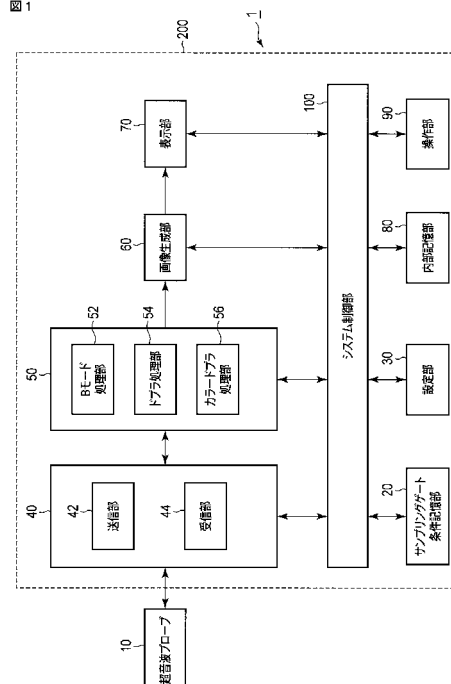
(57) 【要約】

【課題】ドプラモードにおける操作者の負担の軽減。

【解決手段】記憶部20は、ドプラモードに関する計測項目と診断部位との複数のサンプリングゲート条件セットの各々にサンプリングゲートの複数の位置及び幅を関連付けて記憶する。設定部30は、複数のサンプリングゲート条件セットのうちのユーザ指示のサンプリングゲート条件セットに、記憶部20上で関連づけられた複数の位置及び幅にそれぞれ対応する複数のサンプリングゲートを設定する。送受信部40は、超音波プローブ10を介して、設定された複数のサンプリングゲートを対象としてドプラ走査の超音波送受信を実行する。ドプラ処理部54は、超音波プローブ10からのエコー信号に基づいて、設定された複数のサンプリングゲートの各々について、ユーザ指示のサンプリングゲート条件セットに含まれる計測項目のドプラ計測値を算出する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ドプラモードに関する計測項目と診断部位との複数のセットの各々にサンプリングゲートの複数の位置及び幅を関連付けて記憶する記憶部と、

前記複数のセットのうちのユーザ指示のセットに、前記記憶部上で関連づけられた複数の位置及び幅にそれぞれ対応する複数のサンプリングゲートを設定する設定部と、

超音波を送受信する超音波プローブと、

前記超音波プローブを介して、前記設定された複数のサンプリングゲートを対象としてドプラ走査の超音波送受信を実行する送受信部と、

前記超音波プローブからのエコー信号に基づいて、前記設定された複数のサンプリングゲートの各々について、前記ユーザ指示のセットに含まれる計測項目のドプラ計測値を算出するドプラ処理部と、

を具備する超音波診断装置。

【請求項 2】

前記入力部によるセットの入力のために、前記複数のセットにそれぞれ対応する複数のアイコンを含む入力画面を表示する表示部をさらに備える、請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記複数のアイコンは、診断部位に関する B モード画像または模式的な画像である、請求項 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記複数のアイコンは、診断部位における複数のサンプリングゲートの位置及び幅を視覚的に表現する画像である、請求項 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記入力画面は、前記記憶部に新規のサンプリングゲートの位置及び幅を登録するための登録ボタンを含む、請求項 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記記憶部は、前記複数のセットの各々に、さらに、ドプラ流速検出範囲、ドプラゲイン、ベースライン位置、及び M T I フィルタのフィルタ特性の少なくとも一つを関連付けて記憶する、請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

コンピュータに、

ドプラモードに関する計測項目と診断部位との複数のセットの各々にサンプリングゲートの複数の位置及び幅を関連付けたテーブルを利用して、ユーザ指示のセットに対応する複数のサンプリングゲートを設定する機能と、

前記設定された複数のサンプリングゲートを対象として超音波プローブを介してドプラ走査の超音波送受信を実行する機能と、

前記超音波プローブからのエコー信号に基づいて、前記設定された複数のサンプリングゲートの各々について、前記ユーザ指示のセットに含まれる計測項目のドプラ計測値を算出する機能と、

前記算出されたドプラ計測値を表示する機能と、

を実現させる超音波診断プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、超音波診断装置及び超音波診断プログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置において、血流速度等を観察するためにドプラモードが利用されている。B モード等の 2 次元画像上で、ドプラモードの観測部位にサンプリングゲートが設定さ

10

20

30

40

50

れ、設定されたサンプリングゲートにおいてドブラ走査が行われ、ドブラ波形またはドブラ画像を観測し、速度等を計測するドブラ計測が行われている。ドブラモードの応用として、2つのサンプリングゲートにおける2つのドブラ波形またはドブラ画像を略同時に観測し、ドブラ計測を行うデュアルドブラモードがある。サンプリングゲートは、ドブラ計測項目に応じて、設定される解剖学的位置が異なる。超音波検査中において、ドブラ計測項目に応じてサンプリングゲートの位置を調整することは、操作者にとって負担である。また、デュアルドブラの場合、サンプリングゲートが2つあるので、これら2つのサンプリングゲートの位置の調整は、操作者に多大な負担をかけている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】特開平04-192708号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

目的は、ドブラモードにおける操作者の負担の軽減を可能とする超音波診断装置及び超音波診断プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本実施形態に係る超音波診断装置は、ドブラモードに関する計測項目と診断部位との複数のセットの各々にサンプリングゲートの複数の位置及び幅に関連付けて記憶する記憶部と、前記複数のセットのうちのユーザ指示のセットに、前記記憶部上で関連づけられた複数の位置及び幅にそれぞれ対応する複数のサンプリングゲートを設定する設定部と、超音波を送受信する超音波プローブと、前記超音波プローブを介して、前記設定された複数のサンプリングゲートを対象としてドブラ走査の超音波送受信を実行する送受信部と、前記超音波プローブからのエコー信号に基づいて、前記設定された複数のサンプリングゲートの各々について、前記ユーザ指示のセットに含まれる計測項目のドブラ計測値を算出するドブラ処理部と、を具備する。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

30

【図1】本実施形態に係る超音波診断装置の構成を示す図。

【図2】図1の表示部により表示される、デュアルドブラモードにおける表示画面の一例を示す図。

【図3】図1の表示部により表示される、デュアルドブラモードにおける表示画面の他の例を示す図。

【図4】図1の表示部により表示されるサンプリングゲート設定画面の一例を示す図。

【図5】図1のシステム制御部による制御のもとに行われる超音波検査の典型的な流れを示す図。

【図6】図5の超音波検査の典型的な流れの続きを示す図。

【発明を実施するための形態】

40

【0007】

以下、図面を参照しながら本実施形態に係わる超音波診断装置及び超音波診断プログラムを説明する。

【0008】

本実施形態に係る超音波診断装置は、パルス波によるPWDと連続波によるCWDとの何れのドブラモードにも適用可能である。しかしながら、以下の説明を具体的に行うため本実施形態に係る超音波診断装置は、PWDを実行するものとする。

【0009】

また、本実施形態に係る超音波診断装置は、複数のサンプリングゲートをそれぞれ設定し、設定された複数のサンプリングゲートの各々についてドブラ走査を行い、複数の波形

50

またはドブラ画像を略同時に観測し、ドブラ計測を行うマルチドブラモードを実行可能であるものとする。本実施形態に係る超音波診断装置は、2以上の如何なるサンプリングゲートについて適用可能である。しかしながら、以下の説明の簡便化のため、マルチドブラモードとして、2つのサンプリングゲートについてドブラ走査を行い、2つのドブラ波形またはドブラ画像を略同時に観測し、ドブラ計測を行うデュアルドブラモードを具体例に挙げる。

【0010】

また、本実施形態に係る超音波診断装置は、心臓、腹部、胸部、頭部、頸部等の如何なる部位にも適用可能である。しかしながら、以下の説明において診断対象の部位は、本実施形態に係る超音波診断装置の臨床的有用性が高い心臓であるものとする。

10

【0011】

図1は、本実施形態に係る超音波診断装置1の構成を示す図である。図1に示すように、超音波診断装置1は、超音波プローブ10、サンプリングゲート条件記憶部20、設定部30、送受信部40、信号処理部50、画像生成部60、表示部70、内部記憶部80、操作部90、システム制御部100を備える。なお、超音波診断装置1は、コンピュータ装置200を備えている。コンピュータ装置200は、超音波プローブ10にプローブケーブルを介して接続されている。コンピュータ装置200は、サンプリングゲート条件記憶部20、設定部30、送受信部40、信号処理部50、画像生成部60、表示部70、内部記憶部80、操作部90、及びシステム制御部100を備えている。

20

【0012】

超音波プローブ10は、1次元又は2次元状に配列された複数の振動子を有する。振動子は、送受信部40からの送信駆動パルスを受け、超音波を被検体に向けてビーム状に送信する。送信された超音波は、被検体の体内組織の音響インピーダンスの不連続点（エコー源）で次々と反射される。超音波が血流や心臓等の移動体により反射されると、超音波は、ドブラ周波数偏移を受ける。反射された超音波は、振動子に受信される。受信された超音波は、振動子によりエコー信号（電気信号）に変換される。エコー信号は、送受信部40に供給される。

【0013】

サンプリングゲート条件記憶部20は、複数のサンプリングゲート条件セットの各々に、ドブラ波形またはドブラ画像を略同時に観測し、ドブラ計測する2つのサンプリングゲートの2次元画像上の位置及び幅を関連付けて記憶している。各サンプリングゲート条件セットと2つのサンプリングゲートの位置及び幅とは、LUT（look up table）において関連付けられている。以下、このLUTをサンプリングゲート条件テーブルと呼ぶことにする。サンプリングゲート条件セットは、ドブラモードの計測項目（以下、ドブラ計測項目と呼ぶ。）と診断部位とを含んでいる。本実施形態に係るドブラ計測項目は、ドブラ検査や組織ドブラ検査により計測可能な如何なる項目にも適用可能である。例えば、ドブラ計測項目としては、例えば、LVI（左室流入血流）、LVO（左室流出血流）、E（左室流入血流）、 e' （僧坊弁速度）等が知られている。各サンプリングゲート条件セットは、2つのサンプリングゲートの2つのドブラ波形またはドブラ画像にそれぞれ対応する2つのドブラ計測項目を含んでいる。デュアルドブラモードは、2つのドブラ波形またはドブラ画像上のドブラ計測項目を組み合わせることにより検査の効率及び効果を高めている。デュアルドブラモードにおけるドブラ計測項目としては、LVIとLVOとの組合せであるLVI/LVO、Eと e' との組合せであるE/ e' が知られている。診断部位は、換言すれば、超音波診断装置1により走査している走査面の解剖学的位置に応じた名称である。例えば、心臓に関する診断部位としては、心尖部長軸、心尖部短軸、心尖部二腔、心尖部四腔、左室短軸がある。2つのドブラ計測項目と1つの診断部位とが1つのサンプリングゲート条件セットを構成する。各サンプリングゲート条件セットに2次元画像上の2つのサンプリングゲートの位置及び幅が関連付けられている。サンプリングゲートは、2次元画像（Bモード画像またはカラーモード画像）上に設定されて、ドブラ走査は、Bモード走査やカラーモード走査とは別に走査される。セクタ走査の場合、サンプリン

30

40

50

ゲートの位置は、角度と深さにより規定される。角度は、例えば、走査面の中心線からの走査線の振り角度（ステアリング角度）により規定される。なお、走査面の中心線は、振り角度0度の走査線に対応する。深さは、例えば、視野深度に対するサンプリングゲートの深さ位置に規定される。幅は、サンプリングゲートの深さ方向の範囲に規定される。幅の中心は深さに規定される。

【0014】

設定部30は、デュアルドブラモードにおける2つのサンプリングゲートを、ユーザからの操作部90を介した指示に従って設定する。より詳細には、設定部30は、ユーザからの操作部90を介して指定されたサンプリングゲート条件セットにサンプリングゲート条件セット記憶部20内で関連付けられた2つの位置及び幅に2つのサンプリングゲートを設定する。

10

【0015】

送受信部40は、システム制御部100による制御に従って、超音波プローブ10を介して被検体に対して超音波走査を実行する。送受信部40および信号処理部50、画像生成部60にて、Bモード計測、ドブラ計測、及びカラードブラ計測を実行可能である。なお本実施形態において中心となるのは、ドブラ計測である。送受信部40は、具体的には、送信部42と受信部44とを有する。

【0016】

送信部42は、超音波プローブ10から送信ビームを送信するために超音波プローブに送信駆動パルスを供給する。

20

【0017】

具体的には、送信部42は、図示しない送信制御信号発生器、送信遅延回路、及び送信駆動回路を有する。送信制御信号発生器は、送信波形制御信号（送信パルス）をチャンネル毎に繰り返し発生する。送信遅延回路は、発生された各送信波形制御信号に対して、所定の送信方向及び送信焦点位置に関する送信ビームを生成するのに必要な遅延時間を与える。この遅延時間は、送信焦点位置と送信方向とに応じて振動子毎に決定される。送信駆動回路は、各遅延された送信波形制御信号に基づくタイミングで送信駆動パルスを発生し、発生された送信駆動パルスを各振動子に供給する。送信駆動パルスの供給を受けた各振動子は、超音波を発生する。これにより超音波プローブ10は、所定の送信方向及び送信焦点に関する超音波を送信し、送信ビームを形成する。

30

【0018】

受信部44は、超音波プローブ10からのエコー信号を信号処理し、受信ビームに対応するデータ（以下、受信ビームデータと呼ぶ）を生成する。

【0019】

具体的には、受信部44は、図示しないプリアンプ、A/D変換器、及び受信ビームフォーマを有する。プリアンプは、超音波プローブ10からのエコー信号を増幅する。A/D変換器は、増幅されたエコー信号をアナログからデジタルに変換する。デジタルのエコー信号をエコーデータと呼ぶことにする。受信ビームフォーマは、エコーデータをデジタルメモリに記憶する。デジタルメモリは、例えば、振動子毎に設けられている。エコーデータは、受信した振動子に対応するデジタルメモリ上の、そのエコーデータの受信時刻に応じたアドレスに記憶される。一方、受信ビームフォーマは、走査面上の各受信焦点位置について、受信ビームを生成するのに必要な受信遅延時間を振動子毎に予め計算し、受信焦点位置とアドレス（又は受信時刻）とを振動子毎に関連付けたテーブルに記憶している。受信ビームフォーマは、所定の受信焦点位置にテーブル上で関連付けられたアドレスからエコー信号を読み出して加算する。受信焦点位置を目的の受信ビーム上に沿って変更しながらこの加算処理を繰り返すことにより、この受信ビームに対応するエコーデータのセット、すなわち、受信ビームデータを生成する。受信ビームデータは、信号処理部50に供給される。

40

【0020】

信号処理部50は、受信部44からの受信ビームデータに対して映像モードに応じた信

50

号処理を行う。本実施形態に係る映像モードとしては、Ｂモード、カラードブラモード、及びドブラモードが適用可能である。これら映像モードに応じて、信号処理部５０は、Ｂモード処理部５２、ドブラ処理部５４、及びカラードブラ処理部５６を有する。

【００２１】

Ｂモード処理部５２は、受信部４４からの受信ビームデータをＢモード処理し、受信ビームデータの強度を輝度で表現するＢモードデータを生成する。Ｂモード処理は、対数変換と包絡線検波とを含む。生成されたＢモードデータは、画像生成部６０に供給される。

【００２２】

ドブラ処理部５４は、受信部４４からの受信ビームデータを元に設定部３０により設定された２つのサンプリングゲートの各々についてレンジゲート内加算されたサンプリングデータのドブラ処理を行う。ドブラ処理は、ＦＦＴ解析を利用した周波数分析である。ドブラ処理部５４は、周波数分析した結果からサンプリングゲート内の血流または組織に由来するドブラ波形のデータを生成する。生成されたドブラ波形のデータは、画像生成部６０に供給される。そしてドブラ処理部５４は、ドブラ波形のデータから、ユーザにより指定されたサンプリングゲート条件セットに含まれる計測項目のドブラ計測値を計算する。

【００２３】

カラードブラ処理部５６は、受信部４４からの受信ビームデータをカラードブラ処理し、血流情報をカラーで表現するカラードブラデータを生成する。カラードブラ処理は、自己相関法を利用した周波数分析である。生成されたカラードブラデータは、画像生成部６０に供給される。

【００２４】

画像生成部６０は、Ｂモード処理部５２からのＢモードデータに基づいて、エコー信号の振幅強度の空間分布を表現するＢモード画像のデータを生成する。また、画像生成部６０は、カラードブラ処理部５６からのカラードブラデータに基づいて、血流情報の空間分布を表現するカラードブラ画像のデータを生成する。また、画像生成部６０は、ドブラ処理部からのドブラ波形のデータに基づいて、ドブラ波形を表現するドブラ診断画像のデータを生成する。

【００２５】

表示部７０は、画像生成部６０からのＢモード画像やカラードブラ画像、ドブラ診断画像を表示する。例えば、表示部７０は、２つのサンプリングゲートにそれぞれ対応する２つのドブラ診断画像を並べて表示する。また、表示部７０は、後述するサンプリングゲート条件セットを設定するための画面を表示する。

【００２６】

内部記憶部８０は、Ｂモード画像のデータ、カラードブラ画像のデータ、ドブラ診断画像のデータを記憶する(画像記録、静止画保存または動画保存)。また、内部記憶部８０は、コンピュータ装置２００に本実施形態に係る超音波検査の機能を実現させるための超音波診断プログラムを記憶している。

【００２７】

操作部９０は、ユーザからの入力機器を介して入力された各種指令や情報入力をシステム制御部１００に入力する。具体的には、操作部９０は、サンプリングゲート条件セットの選択指示を入力する。入力機器としては、キーボード、マウス、各種ボタン、タッチパネル等が適宜利用可能である。

【００２８】

システム制御部１００は、超音波診断装置１の中核として機能する。具体的には、システム制御部１００は、本実施形態に係る超音波検査を実行するために、内部記憶部８０から超音波診断プログラムを読み出して自身が有するメモリに展開し、展開されたプログラムに従って各部を制御し、本実施形態に係る超音波検査の機能をコンピュータ装置２００に実現させる。

【００２９】

以下、システム制御部１００の制御のもとに実行される超音波検査の動作例を詳細に説

10

20

30

40

50

明する。まずは、本実施形態に係るデュアルドブラモードの概略について説明する。

【0030】

図2は、表示部70により表示される、デュアルドブラモードにおける表示画面の一例を示す図である。図2に示すように、表示画面は、表示領域R1と表示領域R2とを有している。表示領域R1には、超音波検査において画像生成部60により即時的に生成されるBモード画像IBが動画表示されている。Bモード画像IBは、被検体の心臓に対応する心臓領域CAを含んでいる。Bモード画像IBには、デュアルドブラモードにおける2つのサンプリングゲートの位置及び幅を示す2つのマークM1、M2が重ねられている。各マークM1、M2の走査線上をドブラ走査する。表示領域R2には、2つのサンプリングゲートにそれぞれ対応する2つのドブラ診断画像ID1、ID2が並べて表示されている。各サンプリングゲートに対して、サンプリングゲートが設定されている解剖学的位置に応じたドブラ波形が表示されている。各ドブラ診断画像ID1、ID2は、割り付けられたドブラ波形を含んでいる。ドブラ診断画像は、典型的には、横軸が時間、縦軸が血流速度等の血流パラメータに規定され、血流パラメータの時間変化を示している。各ドブラ診断画像は、画像生成部60により即時的に生成される。

10

【0031】

具体的に、図2における診断部位は、心尖部長軸であり、2つのサンプリングゲートの配置は、ドブラ計測項目LVI(左室流入血流)/LVO(左室流出血流)に対応する配置に設定されている。すなわち、マークM2のサンプリングゲートは、ドブラ計測項目LVIに対応しており、ドブラ計測項目LVIに適した解剖学的位置に設定される。従って、マークM2のサンプリングゲートに対応するドブラ診断画像ID2は、血流速度の時間変化を示すドブラ波形を積分したLVI(左室流入血流)を描出している。同様に、マークM1のサンプリングゲートは、ドブラ計測項目LVOに対応しており、ドブラ計測項目LVOに適した解剖学的位置に設定される。従って、マークM1のサンプリングゲートに対応するドブラ診断画像ID1は、血流速度の時間変化を示すドブラ波形を積分したLVO(左室流出血流)を描出している。

20

【0032】

図3は、表示部70により表示される、デュアルドブラモードにおける表示画面の他の例を示す図である。図3における診断部位は、心尖部長軸であり、2つのサンプリングゲートの配置は、ドブラ計測項目E(左室流入血流)/e'(僧坊弁輪速度)における配置を示している。すなわち、マークM1のサンプリングゲートは、ドブラ計測項目Eに対応しており、ドブラ計測項目Eに適した解剖学的位置に設定される。従って、マークM1のサンプリングゲートに対応するドブラ診断画像ID1は、血流速度の時間変化を示すドブラ波形を積分したE値(左室流入血流)を描出している。同様に、マークM2のサンプリングゲートは、ドブラ計測項目e'に対応しており、ドブラ計測項目e'に適した解剖学的位置に設定される。従って、マークM2のサンプリングゲートに対応するドブラ診断画像ID2のドブラ波形は、e'値(僧坊弁輪速度)の時間変化を示している。

30

【0033】

このように、サンプリングゲートは、診断部位やドブラ計測項目等のサンプリングゲート条件セットに応じて設定されるべき解剖学的位置が異なっている。サンプリングゲートの位置の設定は、ユーザが操作部90の入力機器を操作して行われる。また、デュアルドブラにおいては、2つのサンプリングゲートが設定される。2つのサンプリングゲートの位置を個別に手動で調整することは、ユーザにとって大変な手間である。

40

【0034】

本実施形態に係る超音波診断装置1は、デュアルドブラにおける、サンプリングゲート条件セット(診断部位とドブラ計測項目)と2つのサンプリングゲートの位置及び幅とを一括して設定するための設定画面を表示する。以下、この設定画面をサンプリングゲート設定画面と呼ぶことにする。超音波診断装置1は、サンプリングゲート設定画面を利用してユーザによるサンプリングゲートの設定を支援する。

【0035】

50

図4は、表示部70により表示されるサンプリングゲート設定画面の一例を示す図である。図4に示すように、サンプリングゲート設定画面は、複数のアイコンICを有している。複数のアイコンICは、サンプリングゲート条件記憶部20に記憶されている。複数のアイコンICは、複数のサンプリングゲート条件セットにサンプリングゲート条件テーブルにおいてそれぞれ関連づけられている。各アイコンICは、対応するサンプリングゲート条件セットの診断部位を模式的に表現する画像である。さらに、各アイコンICは、対応するサンプリングゲート条件セットの2つのサンプリングゲートの位置及び幅を視認可能に表現している。具体的には、サンプリングゲートの位置及び幅を示すマークM3、M4がアイコンIC上で示される。すなわち、各アイコンICは、2つのサンプリングゲートの位置及び幅が明示された模式的な診断部位を表現する画像である。換言すれば、アイコンICは、図3や図4の表示領域R1に表示されるような、デュアルドラにおいて慣習的に利用されているBモード画像IBとマークM1、M2との重ね合わせ画像を模した画像である。マークM1とマークM2とは、視覚的に区別可能なように異なる色で表示されるとよい。ユーザは、アイコンICを見ただけで、診断部位、ドラ計測項目、サンプリングゲートの位置及び幅を容易に把握することができる。

10

【0036】

各アイコンICは、操作部90により選択可能に表示される。具体的には、図4に示すように、アイコンIC1は、診断部位：心尖部長軸及びドラ計測項目(1)に対応し、ドラ計測項目(1)に対応する2つのサンプリングゲートの位置及び幅がサンプリングゲート条件テーブル(診断部位、ドラ計測項目)においてアイコンIC1に対応づけられている。同様に、アイコンIC2は、診断部位：左室長軸及びドラ計測項目(2)に対応し、ドラ計測項目(2)に対応する2つのサンプリングゲートの位置及び幅がサンプリングゲート条件テーブルにおいてアイコンIC2に対応づけられている。アイコンIC3は、診断部位：心尖部二腔及びドラ計測項目(3)に対応し、ドラ計測項目(3)に対応する2つのサンプリングゲートの位置及び幅がサンプリングゲート条件テーブルにおいてアイコンIC3に対応づけられている。アイコンIC4は、診断部位：心尖部長軸及びドラ計測項目(4)に対応し、ドラ計測項目(4)に対応する2つのサンプリングゲートの位置及び幅がサンプリングゲート条件テーブルにおいてアイコンIC4に対応づけられている。アイコンIC5は、診断部位：心尖部四腔及びドラ計測項目(5)に対応し、ドラ計測項目(5)に対応する2つのサンプリングゲートの位置及び幅がサンプリングゲート条件テーブルにおいてアイコンIC5に対応づけられている。アイコンIC6は、診断部位：左室短軸及びドラ計測項目(6)に対応し、ドラ計測項目(6)に対応する2つのサンプリングゲートの位置及び幅がサンプリングゲート条件テーブルにおいてアイコンIC6に対応づけられている。

20

30

【0037】

例えば、サンプリングゲート設定画面は、タッチ・コマンド・スクリーン(TCS)形式で表示機器に表示される。この場合、表示機器は、表示されているサンプリングゲート設定画面がユーザにより視認可能なように透明なタッチパネルで覆われている。操作部90は、ユーザにより直接的に押されたタッチパネルの部分の座標を検出する。検出された座標に表示されているアイコンが設定部30により選択される。

40

【0038】

なお、サンプリングゲート設定画面は、アイコンが操作部90により選択可能であれば、必ずしもTCS形式で表示機器に表示されなくてもよい。例えば、サンプリングゲートは、タッチパネルを備えない表示機器に表示されてもよい。この場合、ユーザは、マウス等の入力機器を操作して表示画面内のカーソルを移動する。カーソルが指し示す座標に対応するアイコンが入力機器を介してユーザにより選択される。

【0039】

各アイコンが選択された場合、設定部30は、選択されたアイコンに対応づけられたサンプリングゲート条件セットを特定する。サンプリングゲート条件セットを特定すると設定部30は、特定されたサンプリングゲート条件セットに、サンプリングゲート条件テー

50

ブル上で関連付けられている２つのサンプリングゲートの位置及び幅を特定する。そして設定部３０は、特定された第１の位置に、特定された第１の幅を有する第１のサンプリングゲートを設定し、特定された第２の位置に、特定された第２の幅を有する第２のサンプリングゲートを設定する。

【００４０】

サンプリングゲートが設定されると送受信部４０は、超音波送受信を実行する。具体的には、第１のサンプリングゲートに対するドブラ波形のための超音波送受信と第２のサンプリングゲートに対するドブラ波形のための超音波送受信と走査が所定のシーケンスで繰り返される。

【００４１】

このように超音波診断装置１は、サンプリングゲート設定画面内の所望のアイコンが選択されることで、選択されたアイコンに対応する２つのサンプリングゲートを一括して設定することができる。

【００４２】

各サンプリングゲートの位置及び幅は、ユーザにより操作部９０を介して、アイコンの選択により設定された位置及び幅から変更可能である。ユーザは、例えば、表示部７０によりＢモード画像上に表示されたサンプリングゲートの位置及び幅を示すマーク（例えば、図２及び図３のマークＭ１，Ｍ２）を、操作部９０を介して操作することにより、サンプリングゲートの位置及び幅を変更する。変更後の新規のサンプリングゲートの位置及び幅は、設定部３０によりＢモード画像上で設定される。このようにユーザによりサンプリングゲートの位置及び幅を変更可能とすることで、超音波診断装置１は、被検体の体動等に起因するサンプリングゲートの位置と観測対象部位との位置ずれを解消している。

【００４３】

図４に示すように、サンプリングゲート設定画面は、複数のアイコンＩＣの各々について登録ボタンＢＲを有している。登録ボタンＢＲは、サンプリングゲート条件記憶部２０に新規のサンプリングゲートの位置及び幅を登録するためのボタンである。各登録ボタンＢＲは、サンプリングゲート設定画面内の最近傍のアイコンＩＣに対応付けられている。登録ボタンＢＲがユーザにより操作部９０を介して押されることにより、サンプリングゲート条件記憶部２０は、押された時点において設定されている２つの新規のサンプリングゲートの位置及び幅を、押された登録ボタンＢＲに対応するサンプリングゲート条件にサンプリングゲート条件テーブルにおいて関連付ける。

【００４４】

この際、押された時点における２つのサンプリングゲートの位置及び幅を示すマークがアイコンＩＣに重ねて表示されると良い。この場合、初期の２つのサンプリングゲートの位置及び幅を示すマーク（以下、初期のマークと呼ぶ）と、新規の２つのサンプリングゲートの位置及び幅を示すマーク（以下、新規のマークと呼ぶ）とが視覚的に区別して表示されるとよい。視覚的な区別方法としては、例えば、初期のマークと新規のマークとの線種を異ならせる方法や色を異なるせる方法がある。線種の場合、例えば、初期のマークを点線で表示し、新規のマークを実線で表示するとよい。色の場合、例えば、初期のマークを青で表示し、新規のマークを赤で表示するとよい。また、線種と色とを組み合わせても良い。必ずしも、初期のマークと新規のマークとの両方がアイコンに重ねて表示される必要はない。すなわち、新規のマークのみがアイコンに表示されてもよい。

【００４５】

上記においては、アイコンは、診断部位を模式的に表現する画像であるとしたが、これに限定されない。例えば、アイコンは、被検体に関する実測のＢモード画像でも良い。この場合、アイコンとなるＢモード画像の撮影対象の被検体と超音波検査対象の被検体とは、同一であっても異なっても良い。アイコンとなるＢモード画像の撮影対象の被検体と超音波検査対象の被検体とが同一の場合、Ｂモード画像に基づくアイコンは、超音波検査中に生成される。例えば、サンプリングゲートの設定のために初期のアイコン（模擬的な画像）が選択された時点に表示されているＢモード画像（サンプリングゲートの位置及

10

20

30

40

50

び幅を示すマークが重ねられている B モード画像) がアイコンに利用されるとよい。B モード画像に基づくアイコンとしては、例えば、表示されている B モード画像の縮小画像が良い。例えば、画像生成部 60 は、表示されている B モード画像に基づいてアイコン用の縮小画像を生成する。表示部 70 は、生成された縮小画像を新規のアイコンとして表示する。

【0046】

新規のサンプリングゲートの位置及び幅は、対応するサンプリングゲート条件セットに関連付けてサンプリングゲート条件記憶部 20 に記憶される。なお、新規のサンプリングゲートの位置及び幅は、初期値に上書して記憶されても、個別に記憶されてもどちらでも良い。また、初期値に上書して記憶するか、あるいは、個別に記憶するかを、操作部 90 を介してユーザに選択させてもよい。この場合、例えば、登録ボタンが押された時点において、表示部 70 は、「初期値を変更しますか?」というようなメッセージと「YES」/「NO」の選択ボタンとを表示するとよい。「YES」ボタンが押された場合、サンプリングゲート条件記憶部 20 は、押された時点に設定されている新規のサンプリングゲートの位置及び幅を、初期のサンプリングゲートの位置及び幅に上書きして記憶する。一方、「NO」ボタンが押された場合、サンプリングゲート条件記憶部 20 は、新規のサンプリングゲートの位置及び幅を、初期のサンプリングゲートの位置及び幅とは別ファイルで記憶する。

【0047】

また、サンプリングゲート条件記憶部 20 は、患者情報毎に、サンプリングゲート条件とアイコンとを関連付けて記憶してもよい。患者情報は、具体的には、患者 ID や患者名である。この仕様においてサンプリングゲート条件が変更された場合、サンプリングゲート条件記憶部 20 は、上記と同様に、新規のサンプリングゲートの位置及び幅を、初期のサンプリングゲートの位置及び幅に上書きして記憶してもよいし、あるいは、個別に記憶してもよい。上書き記憶の場合であっても、患者情報に変更された場合(すなわち、他の患者について超音波検査を行う場合)、他の患者に対する超音波検査の開始時においては、初期のサンプリングゲート条件が利用される。患者情報毎にサンプリングゲート条件を記憶する場合、2つのサンプリングゲートの位置及び幅を示すマークが表示された、患者の実測の B モード画像がアイコンとして利用されるとよい。

【0048】

上記において、サンプリングゲート設定画面は、サンプリングゲート条件セットに対応するアイコンを含むとしたが、これに限定されない。例えば、サンプリングゲート設定画面は、アイコンの代わりに、サンプリングゲート条件セットの内容を表す文字列を表示してもよい。例えば、サンプリングゲート条件セットが診断部位：心尖部長軸、ドブラ計測項目 LVI / LVO の場合、文字列「診断部位：心尖部長軸」と文字列「ドブラ計測項目 LVI / LVO」とがサンプリングゲート設定画面に表示されてもよい。

【0049】

本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、ドブラモードにおける操作者の負担をより軽減するために、サンプリングゲート条件セットにサンプリングゲートの位置及び幅以外のパラメータを関連付けることもできる。例えば、サンプリングゲート条件記憶部 20 は、複数のサンプリングゲート条件セットの各々に、サンプリングゲートの位置及び幅以外に、ドブラ流速検出範囲(pulse repetition frequency: PRF)、ドブラゲイン(Gain)、ベースライン位置、及びMTIフィルタのフィルタ特性の少なくとも一つを関連付けて記憶してもよい。ドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、及びMTIフィルタのフィルタ特性は、対応するサンプリングゲート条件セット、または、サンプリングゲートの位置及び幅に最適に予め設定されている。この場合、ユーザにより操作部 90 を介してサンプリングゲート条件セットが選択されることで、選択されたサンプリングゲート条件セットに関連付けられたドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性が設定部 30 により設定される。例えば、ユーザによりサンプリングゲート設定画面内の所望のアイコンが選択された場合、設定部 30 は、選

10

20

30

40

50

択されたアイコンに対応する位置及び幅を有するサンプリングゲートを設定し、さらに、選択されたアイコンに対応するドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、及びMTIフィルタのフィルタ特性の少なくとも一つを設定する。このように本実施形態に係る超音波診断装置1は、アイコンの選択により、診断部位、ドブラ計測項目、サンプリングゲートの位置及び幅、ドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、及びMTIフィルタのフィルタ特性を一括して設定することができ、操作者の負担を大幅に軽減することができる。

【0050】

次に、システム制御部100による制御のもとに行われる本実施形態に係る超音波検査の動作例について説明する。図5及び図6は、システム制御部100による制御のもとに行われる超音波検査の典型的な流れを示す図である。図6は、図5の続きを示している。

10

【0051】

図5に示すように、システム制御部100は、例えば、ユーザによる操作部90を介した超音波検査の開始指示に応答して内部記憶部80から超音波診断プログラムを読み出し、この超音波診断プログラムに応じた超音波検査を開始する。

【0052】

超音波検査の開始時において、まず、システム制御部100は、システムを起動する(ステップS1)。ステップS1が行われるとシステム制御部100は、操作部90を介して診断部位が選択されることを待機する(ステップS2)。ユーザは、例えば、心臓等の任意の診断部位を選択する。選択された診断部位は、設定部30により設定される。ステップS2において診断部位が選択されるとシステム制御部100は、送受信部40、信号処理部50、画像生成部60、及び表示部70を制御し、Bモード画像/検査、計測を行わせる(ステップS3)。ステップS3において送受信部40は、ステップS2において選択された診断部位を含む走査面を超音波ビームで走査する。例えば、心尖部長軸：B1が走査される。信号処理部50のBモード処理部52は、受信部44からの受信ビームデータに基づいて走査面に関するBモードデータを生成する。画像生成部60は、生成されたBモードデータに基づいて走査面に関するBモード画像を生成する。表示部70は、生成されたBモード画像を即時的に表示する。ユーザは、表示されたBモード画像を観察する。

20

【0053】

ステップS3が行われるとシステム制御部100は、操作部90を介してドブラモードが選択されることを待機している(ステップS4)。ユーザは、ドブラ走査およびドブラ計測を実行したい場合、操作部90を介してドブラモードの開始ボタンを押す。ステップS4においてドブラモードが選択された場合、システム制御部100は、診断部位とドブラ計測項目とのセット(サンプリングゲート条件セット)の選択ため、表示部70にサンプリングゲート設定画面を表示させる(ステップS5)。ステップS5において表示部70は、図4に示すようなサンプリングゲート設定画面を表示する。ユーザは、サンプリングゲート設定画面に表示されている複数のアイコンの中から、所望のサンプリングゲート条件に対応するアイコンを操作部90を介して選択する。このアイコンの選択により、所望の診断部位と2つのドブラ計測項目とが選択される。例えば、診断部位：心尖部長軸及びドブラ計測項目LVI/LVOに対応するアイコンが選択される。

30

40

【0054】

ステップS5が行われるとシステム制御部100は、設定部30に設定処理を行わせる(ステップS6)。ステップS6において設定部30は、ステップS5において選択されたアイコンに対応するサンプリングゲートの位置及び幅、ドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性を設定する。

【0055】

ステップS6が行われるとシステム制御部100は、サンプリングゲートの位置及び幅の微調整が必要か否かを判断する(ステップS7)。典型的には、システム制御部100は、ユーザにより操作部90を介したサンプリングゲートの位置及び幅の微調整操作がな

50

された場合、微調整が必要であると判断し（ステップ S 7：YES）、微調整操作がなされない場合、微調整が必要ないと判断する（ステップ S 7：NO）。具体的には、ユーザは、Bモード画像に重ねられている各サンプリングゲートのマーク（図3及び図4に示されるマーク M 1 やマーク M 2）を、操作部 90 を介して操作することにより各サンプリングゲートの位置及び幅を微調整する。

【0056】

サンプリングゲートの位置及び幅の微調整が必要であると判断した場合（ステップ S 7：YES）、システム制御部 100 は、設定部 30 に設定処理を行わせる（ステップ S 8 及び S 9）。ステップ S 8 において設定部 30 は、微調整後の第 1 のサンプリングゲートの位置及び幅を設定する。同様に、ステップ S 9 において設定部 30 は、微調整後の第 2

10

【0057】

ステップ S 7 においてサンプリングゲートの位置及び幅の微調整が必要でないと判断した場合（ステップ S 7：NO）、あるいは、ステップ S 9 が行われた場合、システム制御部 100 は、操作部 90 を介してドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性等の他のパラメータの微調整が必要か否かを判断する（ステップ S 10）。典型的には、システム制御部 100 は、ユーザにより操作部 90 を介したドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性等のパラメータの微調整操作がなされた場合（ステップ S 10：YES）、微調整が必要であると判断し、微調整操作がなされない場合（ステップ S 10：NO）、微調整が

20

【0058】

微調整操作がなされた場合（ステップ S 10：YES）、システム制御部 100 は、設定部 30 に設定処理を行わせる（ステップ S 11 及び S 12）。ステップ S 11 において設定部 30 は、第 1 のサンプリングゲートに関する微調整後のドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性を設定する。同様に、ステップ S 12 において設定部 30 は、第 2 のサンプリングゲートに関する微調整後のドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性を設定する。

【0059】

30

ステップ S 10 においてドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性の微調整が必要でないと判断した場合（ステップ S 10：NO）、あるいは、ステップ S 12 が行われた場合、システム制御部 100 は、送受信部 40、信号処理部 50、画像生成部 60、及び表示部 70 を制御し、設定された診断部位、ドブラ計測項目、サンプリングゲートの位置及び幅、ドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性でデュアルドブラモードの走査を実行し、ドブラ計測を実行する（ステップ S 13）。

【0060】

デュアルドブラモードにおいては、例えば、走査面に対する B モード走査、第 1 のサンプリングゲートに対するドブラ走査、及び第 2 のサンプリングゲートに対するドブラ走査が所定のシーケンスで繰り返し行われる。ステップ S 13 においては、例えば、ステップ S 3 と同一の診断部位である心尖部長軸がデュアルドブラモードで走査される。

40

【0061】

B モード走査のための超音波送受信は、一定の超音波送受信回数毎に超音波ビーム方向を一定角度変更させながら行われる。第 1 のサンプリングゲートに対するドブラ走査のための超音波送受信と第 2 のサンプリングゲートに対するドブラ走査のための超音波送受信とは、B モード走査のための超音波送受信間において交互に行われる。

【0062】

B モード走査のための超音波送受信は、既存の方法により実行される。すなわち、B モード走査のための超音波送受信において、送受信部 40 は、送信部 42 と受信部 44 とを

50

制御し、走査面を超音波ビームで走査する。そして、Bモード処理部52は、受信部44からの受信ビームデータに基づいてBモードデータを即時的に生成し、画像生成部60は、Bモードデータに基づいて走査面に関するBモード画像を即時的に生成する。そして、表示部70は、Bモード画像を即時的に表示する。

【0063】

ドブラ走査のための超音波送受信において、第1のサンプリングゲートに対するドブラ走査のための超音波送受信と第2のサンプリングゲートに対するドブラ走査のための超音波送受信とが、例えば、交互に繰り返される。第1のサンプリングゲートに対するドブラ走査のための超音波送受信において、送信部42は、第1のサンプリングゲートの位置に送信ビームを送信する。送信ビームは、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第1のサンプリングゲートに関するドブラ流速検出範囲(PRF)に対応する時間間隔で送信される。受信部44は、超音波プローブからのエコー信号に基づいて、第1のサンプリングゲートに対応する受信方向の受信ビームに関する受信ビームデータを生成する。そしてドブラ処理部54は、生成された受信ビームデータに基づいて、第1のサンプリングゲートに対応する第1のドブラ受信ビームデータに応じたドブラ処理を行い、第1のドブラ波形のデータを即時的に生成する。このドブラ処理の際、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第1のサンプリングゲートに関するフィルタ特性を有するMTIフィルタが受信ビームデータに適用される。また、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第1のサンプリングゲートに関するドブラゲインで、受信ビームデータが増幅される。

10

20

【0064】

同様に、第2のサンプリングゲートに対するドブラ走査のための超音波送受信において、送信部42は、第2のサンプリングゲートの位置に送信ビームを送信する。送信ビームは、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第2のサンプリングゲートに関するドブラ流速検出範囲に対応する時間間隔で送信される。受信部44は、超音波プローブからのエコー信号に基づいて、第2のサンプリングゲートに対応する受信方向の受信ビームに関する受信ビームデータを即時的に生成する。そしてドブラ処理部54は、生成された受信ビームデータに基づいて、第2のサンプリングゲートに対応する第2のドブラ受信ビームに応じたドブラ処理を行い、第2のドブラ波形のデータを即時的に生成する。このドブラ処理の際、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第1のサンプリングゲートに関するフィルタ特性を有するMTIフィルタが受信ビームデータに適用される。また、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第2のサンプリングゲートに関するドブラゲインで、受信ビームデータが増幅される。

30

40

【0065】

すなわち、ドブラ処理部54により、選択されたアイコンに対応する第1のドブラ走査に関する第1のドブラ波形と第2のドブラ走査に関する第2のドブラ波形とが即時的に生成される。画像生成部60は、第1のドブラ波形のデータに基づいて第1のドブラ診断画像を即時的に生成し、表示部70は、第1のドブラ診断画像を即時的に表示する。この際、第1のドブラ診断画像において、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第1のサンプリングゲートに関するベースライン位置にベースラインが設定される。同様に、画像生成部60は、第2のドブラ波形のデータに基づいて第2のドブラ診断画像を即時的に生成し、表示部70は、第2のドブラ診断画像を即時的に表示する。この際、第2のドブラ診断画像において、サンプリングゲート条件セットに関連付けられた第2のサンプリングゲートに関するベースライン位置にベースラインが設定される。

【0066】

そして、ドブラ処理部54は、第1のドブラ波形に基づいて、選択されたアイコンに対応する第1のドブラ計測項目に関するドブラ計測値を算出し、第2のドブラ波形に基づいて、選択されたアイコンに対応する第2のドブラ計測項目に関するドブラ計測値を算出する。算出された第1のドブラ計測項目に関するドブラ計測値と第2のドブラ計測項目に関するドブラ計測値とは、表示部70により表示される。例えば、ドブラ計測項目LV I /

50

LVOが算出され、表示される。

【0067】

図6に示すように、ステップS13が行われるとシステム制御部100は、診断部位とドブラ計測項目とのセット（サンプリングゲート条件セット）の変更ため、表示部70にサンプリングゲート設定画面を表示させる（ステップS14）。ユーザは、サンプリングゲート設定画面に表示されている複数のアイコンの中から、所望のサンプリングゲート条件に対応するアイコンを操作部90を介して選択する。このアイコンの選択により、サンプリングゲート条件セットが変更される。例えば、診断部位：心尖部長軸及びドブラ計測項目E/e'に対応するアイコンが選択される。

【0068】

ステップS14が行われるとシステム制御部100は、設定部30に設定処理を行わせる（ステップS15）。ステップS15において設定部30は、ステップS14において選択されたアイコンに対応するサンプリングゲートの位置及び幅、ドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性を設定する。

【0069】

ステップS15が行われるとシステム制御部100は、ステップS7と同様に、サンプリングゲートの位置及び幅の微調整が必要か否かを判断する（ステップS16）。サンプリングゲートの位置及び幅の微調整が必要であると判断した場合（ステップS16：YES）、システム制御部100は、設定部30に設定処理を行わせる（ステップS17及びS18）。ステップS17において設定部30は、微調整後の新規の第1のサンプリングゲートの位置及び幅を設定し、ステップS20において設定部30は、微調整後の新規の第2のサンプリングゲートの位置及び幅を設定する。

【0070】

ステップS16においてサンプリングゲートの位置及び幅の微調整が必要でないと判断した場合（ステップS16：NO）、あるいは、ステップS18が行われた場合、システム制御部100は、ステップS10と同様に、ドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性等の他のパラメータの微調整が必要か否かを判断する（ステップS19）。微調整操作がなされた場合（ステップS19：YES）、システム制御部100は、設定部30に設定処理を行わせる（ステップS20及びS21）。ステップS20において設定部30は、第1のサンプリングゲートについての微調整後の新規のドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性を設定する。同様に、ステップS21において設定部30は、第2のサンプリングゲートについての微調整後の新規のドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性を設定する。

【0071】

ステップS19においてドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性の微調整が必要でないと判断した場合（ステップS19：NO）、あるいは、ステップS21が行われた場合、システム制御部100は、ステップS14と同様に、ステップS15、S17、S18、S20、及びS21等で設定された診断部位、ドブラ計測項目、サンプリングゲートの位置及び幅、ドブラ流速検出範囲、ドブラゲイン、ベースライン位置、MTIフィルタのフィルタ特性でデュアルドブラを実行する（ステップS22）。これにより、ステップS15またはS17において設定された第1のサンプリングゲートに関する第1のドブラ波形とステップS15またはS18において設定された第2のサンプリングゲートに関する第2のドブラ波形とがドブラ処理部54により生成され、第1のドブラ波形に関するドブラ診断画像と第2のドブラ波形に関するドブラ診断画像とが表示部70により即時的に表示される。

【0072】

そして、ドブラ処理部54は、ステップS22において生成された第1のドブラ波形に基づいて、ステップS14において選択されたアイコンに対応する第1のドブラ計測項目に関するドブラ計測値を算出し、ステップS22において生成された第2のドブラ波形に

10

20

30

40

50

基づいて、ステップ S 1 4 において選択されたアイコンに対応する第 2 のドブラ計測項目に関するドブラ計測値を算出する。算出された第 1 のドブラ計測項目に関するドブラ計測値と第 2 のドブラ計測項目に関するドブラ計測値とは、表示部 7 0 により表示される。例えば、ドブラ計測項目 E / e ' が算出され、表示される。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 2 が行われるとシステム制御部 1 0 0 は、操作部 9 0 を介してユーザにより検査終了指示がなされることを待機する（ステップ S 2 3）。検査終了指示がなされない場合（ステップ S 2 3：NO）、システム制御部 1 0 0 は、再びステップ S 1 4 に戻り、ステップ S 1 4 からステップ S 2 3 を繰り返す。そして、ステップ S 2 3 において検査終了指示がなされた場合（ステップ S 2 3：YES）、システム制御部 1 0 0 は、本実施形態に係る超音波検査を終了する。

10

【 0 0 7 4 】

以上で本実施形態に係る超音波検査の動作例の説明を終了する。

【 0 0 7 5 】

上記の通り、本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、サンプリングゲート条件記憶部 2 0、設定部 3 0、超音波プローブ 1 0、送受信部 4 0、及びドブラ処理部 5 4 を有している。サンプリングゲート条件記憶部 2 0 は、ドブラモードに関する計測項目と診断部位との複数のサンプリングゲート条件セットの各々にサンプリングゲートの複数の位置及び幅を関連付けて記憶する。設定部 3 0 は、複数のサンプリングゲート条件セットのうちのユーザ指示のサンプリングゲート条件セットに、サンプリングゲート条件記憶部 2 0 上で関連づけられた複数の位置及び幅にそれぞれ対応する複数のサンプリングゲートを設定する。送受信部 4 0 は、超音波プローブ 1 0 を介して、設定された複数のサンプリングゲートを対象としてドブラ走査の超音波送受信を実行する。ドブラ処理部 5 4 は、超音波プローブ 1 0 からのエコー信号に基づいて、設定された複数のサンプリングゲートの各々について、ユーザ指示のサンプリングゲート条件セットに含まれるドブラ走査およびドブラ処理を行い、ドブラ波形からドブラ計測項目のドブラ計測値を算出する。

20

【 0 0 7 6 】

上記構成により、本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、マルチドブラモードにおいて、複数のサンプリングゲートの位置及び幅を個別に手動で設定することなく、診断部位とドブラ計測項目との両方を指定するのみで、一括して複数のサンプリングゲートの位置及び幅を設定することができる。従って超音波診断装置 1 は、マルチドブラモードにおいて、ドブラ計測項目の種類毎にサンプリングゲートの位置及び幅を調整するユーザの手間を削減することができる。

30

【 0 0 7 7 】

かくして本実施形態によれば、ドブラモードにおける操作者の負担の軽減を可能とする超音波診断装置及び超音波診断プログラムを提供することが実現する。

【 0 0 7 8 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

40

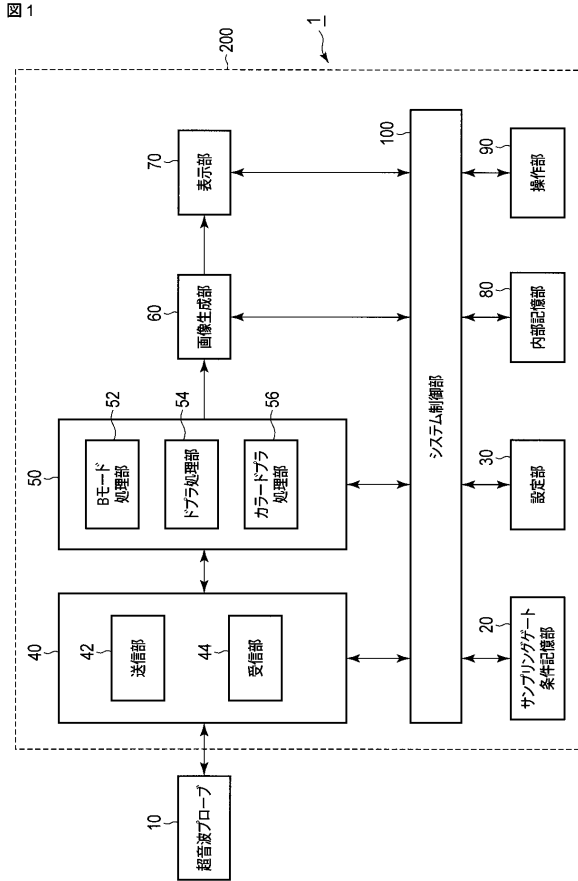
【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

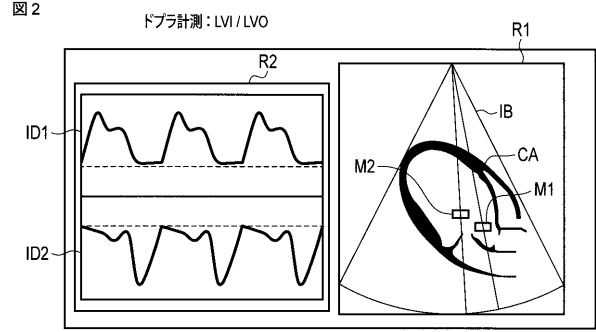
1 ... 超音波診断装置、 1 0 ... 超音波プローブ、 2 0 ... サンプリングゲート条件記憶部、 3 0 ... 設定部、 4 0 ... 送受信部、 4 2 ... 送信部、 4 4 ... 受信部、 5 0 ... 信号処理部、 5 2 ... B モード処理部、 5 4 ... ドブラ処理部、 5 6 ... カラードブラ処理部、 6 0 ... 画像生成部、 7 0 ... 表示部、 8 0 ... 内部記憶部、 9 0 ... 操作部、 1 0 0 ... システム制御部、 2 0 0 ... コンピュータ装置

50

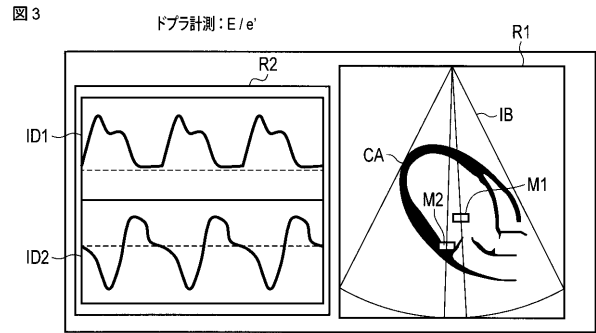
【図 1】



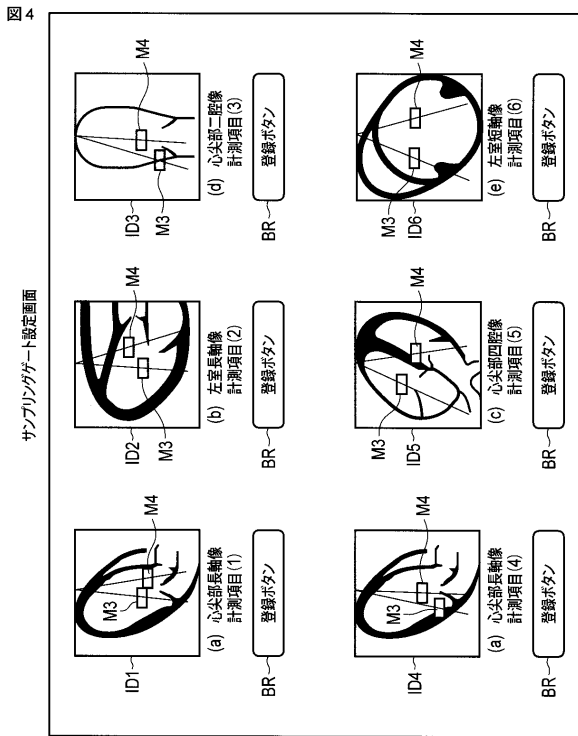
【図 2】



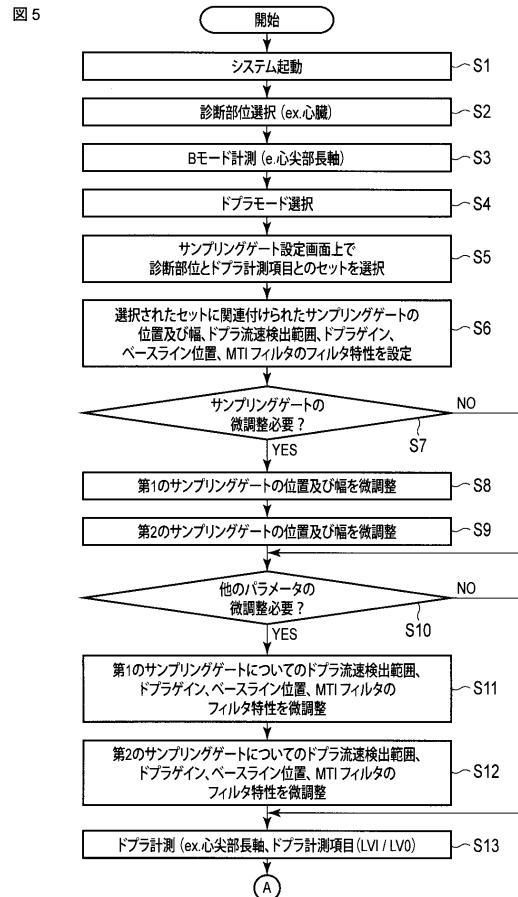
【図 3】



【図 4】

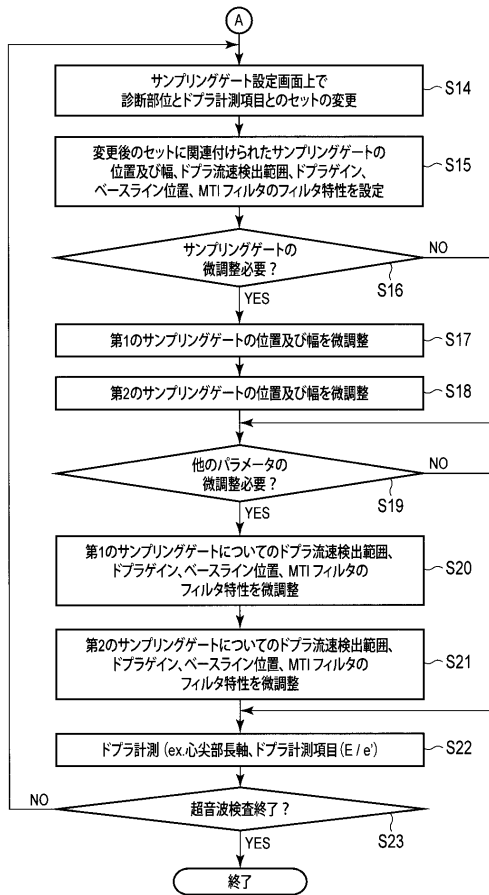


【図 5】



【図 6】

図 6



フロンツページの続キ

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (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 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (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
- (72)発明者 中田 一人
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 宇南山 憲一
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 深澤 雄志
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 望月 史生
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 奥村 貴敏
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 BB06 DD15 DD27 DE03 EE11 EE22 GB04 GB06 JB18
JB49 KK02 KK12 KK17 KK19 KK25 KK31 KK44 KK45 LL05
LL38

专利名称(译)	超声诊断设备和超声诊断程序		
公开(公告)号	JP2013180052A	公开(公告)日	2013-09-12
申请号	JP2012045543	申请日	2012-03-01
[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	中田一人 宇南山憲一 深澤雄志 望月史生 奥村貴敏		
发明人	中田 一人 宇南山 憲一 深澤 雄志 望月 史生 奥村 貴敏		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB06 4C601/DD15 4C601/DD27 4C601/DE03 4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/JB18 4C601/JB49 4C601/KK02 4C601/KK12 4C601/KK17 4C601/KK19 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/KK44 4C601/KK45 4C601/LL05 4C601/LL38		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 井上 正 冈田隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：在多普勒模式下减轻操作员的负担。解决方案：存储部件20存储与多个采样门条件集相关联的多个采样门的位置和宽度，所述多个采样门条件集包括多普勒模式和诊断站点上的测量项目。在多个采样门条件组中，设置部分30设置分别对应于在存储部分20上关联的多个位置和宽度的多个采样门，用于由用户指定的采样门条件。发送-接收部分40通过超声探头10以多个设置采样门作为目标执行用于多普勒扫描的超声波发送/接收。多普勒处理部分54计算包括在指定的采样门条件集中的测量项目的多普勒测量值。用户根据来自超声波探头10的回波信号对多个设定采样门中的每一个进行采样。

