

(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2013-63264

(P2013-63264A)

(43) 公開日 平成25年4月11日(2013.4.11)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/00 (2006.01)F 1
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 21 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2012-191624 (P2012-191624)
(22) 出願日 平成24年8月31日 (2012.8.31)
(31) 優先権主張番号 特願2011-190142 (P2011-190142)
(32) 優先日 平成23年8月31日 (2011.8.31)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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
(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 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人 100088683
弁理士 中村 誠
(74) 代理人 100103034
弁理士 野河 信久

最終頁に続く

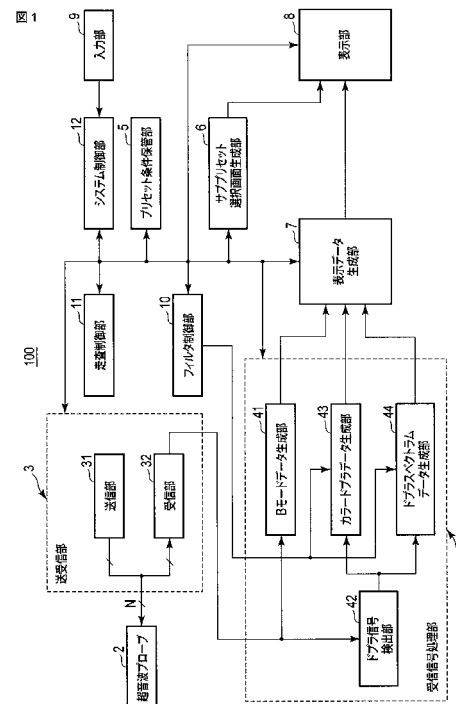
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、超音波診断装置制御方法及び医用画像診断装置

(57) 【要約】

【課題】 所望の画像データを短時間で収集することが可能な超音波診断装置等を提供すること。

【解決手段】 少なくとも画像データ収集条件について予め設定された複数のマザープリセット条件と、各マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件の全てあるいはその一部を更新することにより予め設定された各種サブプリセット条件と、を保管するプリセット条件保管ユニットから、選択された前記マザープリセット条件に対応する各種サブプリセット条件を読み出す。当該読み出された各種サブプリセット条件の中から、被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択し、画像データの生成に関与する各ユニットに対し、選択された前記マザープリセット条件に基づいた画像データ収集条件を初期設定し、更に、選択された前記サブプリセット条件を用いて画像データ収集条件を更新する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて画像データを生成する超音波診断装置において、

少なくとも画像データ収集条件について予め設定された複数のマザープリセット条件と、前記各マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件の全てあるいはその一部を更新することにより予め設定された各種サブプリセット条件と、を保管するプリセット条件保管ユニットと、

選択された前記マザープリセット条件に対応する前記各種サブプリセット条件を前記プリセット条件保管ユニットから読み出し、当該読み出された各種サブプリセット条件の中から、前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択するサブプリセット条件選択ユニットと、

前記画像データの生成に関与する各ユニットに対し、選択された前記マザープリセット条件に基づいた画像データ収集条件を初期設定し、更に、選択された前記サブプリセット条件を用いて前記画像データ収集条件を更新する収集条件制御ユニットと、

更新後の前記画像データ収集条件を用いた超音波送受信の受信信号に基づいて画像データを生成する画像データ生成ユニットと、

を備えた超音波診断装置。

【請求項 2】

前記プリセット条件保管ユニットは、画像データ収集条件を超音波検査単位で分類した前記複数のマザープリセット条件を保管する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記プリセット条件保管ユニットは、前記マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件を撮影モード単位で分類した前記各種サブプリセット条件を保管する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記プリセット条件保管ユニットは、前記マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件を被検体の体型、年齢、疾患名、疾患状態、前記超音波送受信に用いる超音波プローブの種類のうち、少なくとも何れかを基準として更新することにより設定された前記サブプリセット条件を保管する請求項 3 記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記サブプリセット条件選択ユニットは、更新された撮像モードに基づいて、前記各種サブプリセット条件の中から前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択する請求項 3 記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

選択された前記マザープリセット条件に対応する前記各種サブプリセット条件を表示する表示ユニットをさらに具備し、

前記サブプリセット条件選択ユニットは、前記表示ユニットを介した操作に応答して、前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記表示ユニットは、撮影モード単位で分類された選択ボタンとして前記各種サブプリセット条件を表示する請求項 6 記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記表示ユニットは、被検体の体型、疾患名、疾患状態、被検体名あるいは操作者名のうちの少なくとも何れかを基準として分類された選択ボタンとして前記各種サブプリセット条件を表示する請求項 6 記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記収集条件制御ユニットは、前記サブプリセット条件によって更新した前記画像データ収集条件を、前記表示ユニットを介して選択された他のサブプリセット条件を用いて更

10

20

30

40

50

に更新する請求項 6 記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記サブプリセット条件を用いて更新した前記画像データ収集条件を調整するための条件又は値を入力するための調整ユニットをさらに具備し、

前記収集条件制御ユニットは、前記調整ユニットから入力される前記条件又は値に基づいて、前記サブプリセット条件を用いて更新した前記画像データ収集条件を調整し、

前記画像データ生成ユニットは、調整後の前記画像データ収集条件を用いた超音波送受信の受信信号に基づいて画像データを生成する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて画像データを生成する超音波診断装置の制御方法であって、

少なくとも画像データ収集条件について予め設定された複数のマザープリセット条件と、前記各マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件の全てあるいはその一部を更新することにより予め設定された各種サブプリセット条件と、を保管するプリセット条件保管ユニットから、選択された前記マザープリセット条件に対応する前記各種サブプリセット条件を読み出し、

前記読み出された各種サブプリセット条件の中から、前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択し、

前記画像データの生成に関与する各ユニットに対し、選択された前記マザープリセット条件に基づいた画像データ収集条件を初期設定し、更に、選択された前記サブプリセット条件を用いて前記画像データ収集条件を更新し、

更新後の前記画像データ収集条件を用いた超音波送受信の受信信号に基づいて画像データを生成すること、

を備えた超音波診断装置制御方法。

【請求項 12】

前記複数のマザープリセット条件は、画像データ収集条件を超音波検査単位で分類したものである請求項 11 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 13】

前記各種サブプリセット条件は、前記マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件を撮影モード単位で分類したものである請求項 11 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 14】

前記サブプリセット条件は、前記マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件を被検体の体型、年齢、疾患名、疾患状態、前記超音波送受信に用いる超音波プローブの種類のうち、少なくとも何れかを基準として更新したものである請求項 13 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 15】

前記サブプリセット条件の選択においては、更新された撮像モードに基づいて、前記各種サブプリセット条件の中から前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択する請求項 13 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 16】

選択された前記マザープリセット条件に対応する前記各種サブプリセット条件を表示することをさらに具備し、

前記サブプリセット条件の選択においては、前記表示ユニットを介した操作に応答して、前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択する請求項 11 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 17】

前記表示においては、撮影モード単位で分類された選択ボタンとして前記各種サブプリセット条件を表示する請求項 16 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 18】

前記表示においては、被検体の体型、疾患名、疾患状態、被検体名あるいは操作者名の

10

20

30

40

50

うちの少なくとも何れかを基準として分類された選択ボタンとして前記各種サブプリセット条件を表示する請求項 16 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 19】

前記サブプリセット条件によって更新した前記画像データ収集条件を、前記表示ユニットを介して選択された他のサブプリセット条件を用いて更に更新することを具備する請求項 16 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 20】

前記サブプリセット条件を用いて更新した前記画像データ収集条件を調整するための条件又は値を入力し、

前記調整ユニットから入力される前記条件又は値に基づいて、前記サブプリセット条件を用いて更新した前記画像データ収集条件を調整し、

調整後の前記画像データ収集条件を用いた超音波送受信の受信信号に基づいて画像データを生成すること、

をさらに具備する請求項 11 記載の超音波診断装置制御方法。

【請求項 21】

被検体を撮像することでデータを収集し画像データを生成する医用画像診断装置において、

少なくとも画像データ収集条件について予め設定された複数のマザープリセット条件と、前記各マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件の全てあるいはその一部を更新することにより予め設定された各種サブプリセット条件と、を保管するプリセット条件保管ユニットと、

選択された前記マザープリセット条件に対応する前記各種サブプリセット条件を前記プリセット条件保管ユニットから読み出し、当該読み出された各種サブプリセット条件の中から、前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択するサブプリセット条件選択ユニットと、

前記画像データの生成に関与する各ユニットに対し、選択された前記マザープリセット条件に基づいた画像データ収集条件を初期設定し、更に、選択された前記サブプリセット条件を用いて前記画像データ収集条件を更新する収集条件制御ユニットと、

更新後の前記画像データ収集条件を用いた撮像に基づいて画像データを生成する画像データ生成ユニットと、

を備えた医用画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

予め設定されたプリセット条件に基づいて被検体に対する超音波送受信を行なう超音波診断装置、超音波診断装置制御方法及び医用画像診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波プローブに内蔵された振動素子から発生する超音波パルスを被検体内に放射し、被検体組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる反射波を前記振動素子により電気信号に変換してモニタ上に表示するものである。この診断方法は、超音波プローブを体表に接触させるだけの簡単な操作で各種の画像データを容易に収集することができるため、各種臓器の機能診断や形態診断に広く用いられている。

【0003】

生体内の組織あるいは血球からの反射波により生体情報を得る超音波診断法は、超音波パルス反射法と超音波ドプラ法の 2 つの大きな技術開発により急速な進歩を遂げ、上記技術を用いて得られる B モード画像データ及びカラードプラ画像データは、今日の超音波診断において不可欠なものとなっている。又、診断対象部位の血流情報を定量的に計測することが可能なスペクトラム画像データを収集するスペクトラムドプラ法も循環器領域や腹部領域等において用いられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

そして、これらの画像データを順次収集することによって被検体に対する超音波検査を行なう場合、各々の画像データの収集に好適な多くの撮影パラメータで構成される画像データ収集条件が検査に先立って設定されるが、超音波検査に用いられる撮影パラメータの各々は、上述の画像データを収集する際の撮影モード（即ち、Bモード、カラードブラモード及びスペクトラムドブラモード）のみならず被検体の体型や年齢等に基づいてその都度設定する必要があった。このため、当該超音波検査に最適な画像データ収集条件を設定するまでに多くの時間を費やし、検査効率を低下させる要因となっていた。

【 0 0 0 5 】

このような問題点を解決するために、近年では、予め設定された標準的な画像データ収集条件をプリセット条件（後述のマザープリセット条件）として初期設定し、このプリセット条件に基づいて収集された画像データの観察下で前記プリセット条件を微調整することにより所望の画像データを収集する方法が行なわれている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 1 1 4 3 9 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

20

上述のプリセット条件を超音波検査に先立って設定することにより、画像データ収集条件の設定を効率よく行なうことが可能となった。しかしながら、既に述べたように、最適な画像データ収集条件は、被検体の体型や年齢等によって異なるため、初期設定されたプリセット条件の一部を検査の途中で変更・更新しなくてはならない場合が高い頻度で発生する。

【 0 0 0 8 】

このような場合、従来行なわれてきた上述の方法では、例えば、先行する撮影モードのプリセット条件を更新することによって新たに設定された画像データ収集条件は、前記撮影モードから後続する撮影モードへ移行した場合、初期設定された元の撮影モード、画像データ収集条件へ戻ってしまうため、撮影モードの再起動や新たな撮影モードが選択される度にプリセット条件の各々を再設定しなくてはならないという問題点を有していた。

30

【 0 0 0 9 】

本開示は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、予め設定されたマザープリセット条件を用いて初期設定した画像データ収集条件を、撮影モード等を単位として設定されたサブプリセット条件に基づいて更新し、更新後の画像データ収集条件に基づいて画像データを生成することにより所望の画像データを短時間で収集することが可能な超音波診断装置、超音波診断装置制御方法及び医用画像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 1 0 】

40

本実施形態が開示する超音波診断装置は、被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて画像データを生成するものであって、少なくとも画像データ収集条件について予め設定された複数のマザープリセット条件と、前記各マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件の全てあるいはその一部を更新することにより予め設定された各種サブプリセット条件と、を保管するプリセット条件保管ユニットと、選択された前記マザープリセット条件に対応する前記各種サブプリセット条件を前記プリセット条件保管ユニットから読み出し、当該読み出された各種サブプリセット条件の中から、前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択するサブプリセット条件選択ユニットと、前記画像データの生成に関与する各ユニットに対し、選択された前記マザープリセット条件に基づいた画像データ収集条件を初期設定し、更に、選択された前記サブプリセ

50

ット条件を用いて前記画像データ収集条件を更新する収集条件制御ユニットと、更新後の前記画像データ収集条件を用いた超音波送受信の受信信号に基づいて画像データを生成する画像データ生成ユニットと、を備えるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本実施形態における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図 2】本実施形態の超音波診断装置が備える送受信部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 3】本実施形態の超音波診断装置が備える受信信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

10

【図 4】本実施形態におけるマザープリセット及びサブプリセットの構成を説明するための図。

【図 5】本実施形態におけるマザープリセット条件の具体例を示す図。

【図 6】本実施形態におけるサブプリセット条件の具体例を示す図。

【図 7】本実施形態におけるサブプリセット条件の変形例を示す図。

【図 8】本実施形態におけるサブプリセット条件の変形例を示す図。

【図 9 A】本実施形態におけるサブプリセット選択画面の具体例を示す図。

【図 9 B】本実施形態におけるサブプリセット選択画面の具体例を示す図。

【図 9 C】本実施形態におけるサブプリセット選択画面の具体例を示す図。

【図 9 D】本実施形態におけるサブプリセット選択画面の具体例を示す図。

20

【図 10】本実施形態の超音波診断装置が備える表示データ生成部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 11】本実施形態における画像データ収集条件の設定 / 更新手順を示すフローチャート。

【図 12】本実施形態におけるサブプリセット選択画面の変形例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本実施形態が開示する超音波診断装置は、被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて画像データを生成するものであって、少なくとも画像データ収集条件について予め設定された複数のマザープリセット条件と、前記各マザープリセット条件に含まれる画像データ収集条件の全てあるいはその一部を更新することにより予め設定された各種サブプリセット条件と、を保管するプリセット条件保管ユニットと、選択された前記マザープリセット条件に対応する前記各種サブプリセット条件を前記プリセット条件保管ユニットから読み出し、当該読み出された各種サブプリセット条件の中から、前記被検体の超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択するサブプリセット条件選択ユニットと、前記画像データの生成に関与する各ユニットに対し、選択された前記マザープリセット条件に基づいた画像データ収集条件を初期設定し、更に、選択された前記サブプリセット条件を用いて前記画像データ収集条件を更新する収集条件制御ユニットと、更新後の前記画像データ収集条件を用いた超音波送受信の受信信号に基づいて画像データを生成する画像データ生成ユニットと、を備えるものである。

30

40

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して本開示の実施形態を説明する。

【 0 0 1 4 】

(実施形態)

以下に述べる本実施形態の超音波診断装置では、超音波検査単位で予め設定されている当該超音波診断装置において設定される複数のパラメータについての条件或いは値（以下「マザープリセット条件」と言う。また、「ユーザプリセット」或いは「イメージングプリセット」と言われることもある。）を用いて画像データ収集条件を初期設定する。そして、撮影モード単位で予め設定された当該超音波診断装置において設定される少なくとも一つのパラメータについての条件或いは値（サブプリセット条件）を用いて、マザープリ

50

セット条件にて初期設定された画像データ収集条件に含まれる少なくとも一つのパラメータについての条件或いは値を更新（変更或いは調整）し、更新後の画像データ収集条件に基づいて画像データを生成する。その結果得られた画像データを観察することにより更新後の画像データ収集条件が適当であるか否かを判定し、適当でない場合には、入力部の入力デバイスを用いて当該画像データ収集条件を微調整する。

【 0 0 1 5 】

尚、本実施形態では、Bモード画像データ、カラードブラ画像データ及びスペクトラム画像データの収集が可能な超音波診断装置について述べるが、これに限定されるものではなく、例えば、Bモード画像データとカラードブラ画像データあるいはBモード画像データとスペクトラム画像データの収集が可能な超音波診断装置であってもよく、Bモード画像データ、カラードブラ画像データあるいはスペクトラム画像データの何れかを収集することが可能な超音波診断装置であっても構わない。

10

【 0 0 1 6 】

又、被検体に対するセクタ走査によって得られた受信信号に基づいて上述の画像データを生成する超音波診断装置について述べるが、コンベックス走査やリニア走査等の他の超音波走査が可能な超音波診断装置であってもよい。

【 0 0 1 7 】

また、本実施形態においては、超音波診断装置を例としてマザープリセット条件、サブプリセット条件を用いたパラメータ設定・更新手法について説明する。しかしながら、当該パラメータ設定・更新手法の適用は、超音波診断装置に拘泥されない。例えば、X線診断装置、X線コンピュータ断層撮像装置、磁気共鳴イメージング装置、核医学診断装置等に代表される各種医用画像診断装置におけるパラメータ設定・変更においても適用可能である。

20

【 0 0 1 8 】

（装置の構成）

本開示の実施形態における超音波診断装置の構成と機能につき図1乃至図8を用いて説明する。尚、図1は、本実施形態における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図であり、図2、図3及び図8は、この超音波診断装置が備える送受信部、受信信号処理部及び表示データ生成部の具体的な構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 9 】

図1に示す超音波診断装置100は、超音波プローブ2、送受信部3、受信信号処理部4、プリセット条件保管部5、サブプリセット選択画面生成部6、表示データ生成部7、表示部8、入力部9、フィルタ制御部10、走査制御部11、システム制御部12を具備している。

30

【 0 0 2 0 】

超音波プローブ2には、被検体の体内に超音波パルス（送信超音波）を放射し、この送信超音波によって体内から得られた超音波反射波（受信超音波）を電気信号（受信信号）へ変換する複数個の振動素子が配列されている。送受信部3は、前記被検体の所定方向に対し送信超音波を放射するための駆動信号を前記振動素子へ供給し、これらの振動素子から得られた複数チャンネルの受信信号を整相加算する。受信信号処理部4は、Bモード、カラードブラモード（CDモード）及びスペクトラムドブラモード（SDモード）の各撮影モードにて得られた整相加算後の受信信号を処理してBモードデータ、カラードブラデータ及びドプラスペクトラムデータを生成する。プリセット条件保管部5には、超音波検査単位で予め設定されたマザープリセット条件及び撮影モード単位で予め設定されたサブプリセット条件が保管されている。サブプリセット選択画面生成部6は、プリセット条件保管部5から読み出したサブプリセット条件に基づいて所定フォーマットのサブプリセット選択画面データを生成する。表示データ生成部7は、受信信号処理部4によって生成されたBモードデータ、カラードブラデータ及びドプラスペクトラムデータに基づいて各種の画像データを生成し、これらの画像データに基づいて表示データを生成する。表示部8は、表示データ生成部7において生成された上述の表示データやサブプリセット選択画面生

40

50

成部 6 から供給されたサブプリセット選択画面データを表示する。入力部 9 は、操作者が被検体情報の入力、撮影モードの選択、サブプリセット条件の選択、各種指示信号の入力等を行なうためのデバイスである。フィルタ制御部 10 は、プリセット条件保管部 5 からシステム制御部 12 を介して供給されたマザープリセット条件やサブプリセット条件等に基づいて受信信号処理部 4 が備える M T I (moving target indication) フィルタ及び H P F (high-pass filter) のフィルタリング特性を制御する。走査制御部 11 は、上述のマザープリセット条件やサブプリセット条件等に基づいて被検体に対する超音波送受信方向や超音波集束距離を制御する。システム制御部 12 は、上述の各ユニットを統括的に制御する。以下、各ユニットの構成、機能についてさらに詳しく説明する。

【0021】

超音波プローブ 2 は、配列された N 個の図示しない振動素子をその先端部に有し、前記先端部を被検体の体表に接触させて超音波の送受信を行なう。振動素子は電気音響変換素子であり、送信時には電氣的な駆動信号を送信超音波に変換し、受信時には受信超音波を電氣的な受信信号に変換する機能を有している。そして、これら振動素子の各々は、図示しない N チャンネルの多芯ケーブルを介して送受信部 3 に接続されている。尚、本実施形態では、 N 個の振動素子を有するセクタ走査用の超音波プローブ 2 を用いる場合について述べるが、リニア走査やコンベックス走査等に対応した超音波プローブを用いてもよい。

【0022】

次に、図 2 に示す送受信部 3 は、被検体の所定方向に対し各種撮影モード（即ち、B モード、カラードプラモード及びスペクトラムドプラモード）の超音波パルスを放射するための駆動信号を超音波プローブ 2 の振動素子へ供給する送信部 31 と、これらの振動素子から得られた複数チャンネルの受信信号を整相加算する受信部 32 を備え、送信部 31 は、レートパルス発生器 311、送信遅延回路 312 及び駆動回路 313 を有している。

【0023】

レートパルス発生器 311 は、被検体内に放射する送信超音波の繰り返し周期を決定するレートパルスを、システム制御部 12 から供給されるマザープリセット条件やサブプリセット条件等に基づいて生成し、得られたレートパルスを送信遅延回路 312 へ供給する。尚、上述のレートパルス繰り返し周期は、後述するマザープリセット条件あるいはサブプリセット条件の観察深度やレート周波数に基づいて決定される。

【0024】

送信遅延回路 312 は、例えば、超音波プローブ 2 に内蔵された N 個の振動素子の中から選択された N_t 個の送信用振動素子と同数の独立な遅延回路から構成されている。そして、上述のマザープリセット条件やサブプリセット条件等に基づいて走査制御部 11 から供給される走査制御信号に従い、送信において細いビーム幅を得るために所定の深さに送信超音波を集束するための集束用遅延時間と所定方向に対して前記送信超音波を放射するための偏向用遅延時間をレートパルス発生器 311 から出力された上述のレートパルスに与える。

【0025】

駆動回路 313 は、超音波プローブ 2 に内蔵された N_t 個の送信用振動素子を駆動する機能を有し、送信遅延回路 312 から供給されるレートパルスに基づいて送信超音波を所定の深さ（距離）に収束するための集束用遅延時間と所定方向へ放射するための偏向用遅延時間を有する駆動パルスを生成する。

【0026】

一方、受信部 32 は、超音波プローブ 2 に内蔵された N 個の振動素子の中から選択された N_r 個の受信用振動素子に対応する N_r チャンネルのプリアンプ 321、A/D 変換器 322 及び受信遅延回路 323 と加算器 324 を備え、B モード、カラードプラモード及びスペクトラムドプラモードにおいて受信用振動素子からプリアンプ 321 を介して供給された N_r チャンネルの受信信号は A/D 変換器 322 にてデジタル信号に変換され、受信遅延回路 323 へ送られる。

【0027】

10

20

30

40

50

受信遅延回路 3 2 3 は、マザープリセット条件やサブプリセット条件等に基づいて走査制御部 1 1 から供給される走査制御信号に従い、所定の深さからの受信超音波を集束するための集束用遅延時間と、所定方向に対して強い受信指向性を設定するための偏向用遅延時間を A / D 変換器 3 2 2 から出力された N r チャンネルの受信信号の各々に与える。そして、加算器 3 2 4 は、受信遅延回路 3 2 3 から出力された N r チャンネルの受信信号を加算合成する。即ち、受信遅延回路 3 2 3 と加算器 3 2 4 により、所定方向からの受信超音波に対応した受信信号は整相加算される。

【 0 0 2 8 】

尚、送信遅延回路 3 1 2 及び受信遅延回路 3 2 3 における集束用遅延時間及び偏向用遅延時間は、後述するマザープリセット条件あるいはサブプリセット条件の超音波集束距離及び走査範囲等に基づいて決定される。

10

【 0 0 2 9 】

次に、図 3 に示す受信信号処理部 4 は、受信部 3 2 の加算器 3 2 4 から出力された B モードの受信信号を処理して B モードデータを生成する B モードデータ生成部 4 1 と、カラードブラモード及びスペクトラムドブラモードの受信信号を直交検波することによりこれらの受信信号に混在しているドブラ信号を検出するドブラ信号検出部 4 2 と、カラードブラモードにおいて検出されたドブラ信号に基づいてカラードブラデータを生成するカラードブラデータ生成部 4 3 と、スペクトラムドブラモードにおいて検出されたドブラ信号に基づいてドブラスペクトラムデータを生成するドブラスペクトラムデータ生成部 4 4 を備えている。

20

【 0 0 3 0 】

B モードデータ生成部 4 1 は、包絡線検波器 4 1 1 と対数変換器 4 1 2 を備え、包絡線検波器 4 1 1 は、受信部 3 2 の加算器 3 2 4 から供給された整相加算後の受信信号を包絡線検波し、対数変換器 4 1 2 は、包絡線検波された受信信号の振幅を対数変換して B モードデータを生成する。

【 0 0 3 1 】

ドブラ信号検出部 4 2 は、 $\pi / 2$ 移相器 4 2 1、ミキサ 4 2 2 - 1 及び 4 2 2 - 2、L P F (低域通過フィルタ) 4 2 3 - 1 及び 4 2 3 - 2 を備え、受信部 3 2 の加算器 3 2 4 から供給された受信信号を直交検波して実部と虚部とからなる複素型のドブラ信号を検出する。

30

【 0 0 3 2 】

一方、カラードブラデータ生成部 4 3 は、ドブラ信号記憶回路 4 3 1、M T I フィルタ 4 3 2 及び自己相関演算器 4 3 3 を備え、同一方向に対する複数回の超音波送受信においてドブラ信号検出部 4 2 の L P F 4 2 3 - 1 及び L P F 4 2 3 - 2 から出力されたドブラ信号の複素成分、即ち、実成分 (I 成分) と虚成分 (Q 成分) はドブラ信号記憶部 4 3 1 に保存される。

【 0 0 3 3 】

低域成分除去用のデジタルフィルタである M T I フィルタ 4 3 2 は、当該被検体の同一部位にて収集された時系列的なドブラ信号をドブラ信号記憶部 4 3 1 から順次読み出す。そして、これらのドブラ信号に含まれている血流に起因した成分 (血流成分) を抽出し、臓器の呼吸性移動や拍動性移動等に起因した成分 (クラッタ成分) を除去する。具体的には、M T I フィルタ 4 3 2 のカットオフ周波数等を好適な値に設定することにより、上述の血流成分とこの血流成分より低い周波数を有するクラッタ成分とを分離する。

40

【 0 0 3 4 】

自己相関演算器 4 3 3 は、M T I フィルタ 4 3 2 によって抽出されたドブラ信号の血流成分に対し自己相関演算を行なって血流の平均流速値や血流速度の乱れを示す速度分散値、更には、血流成分の大きさを示すパワー値等をカラードブラデータとして算出する。

【 0 0 3 5 】

次に、ドブラスペクトラムデータ生成部 4 4 は、S H (サンプルホールド回路) 4 4 1、H P F (高域通過フィルタ) 4 4 2 及び F F T (Fast-Fourier-Transform) 分析器 4 4

50

3を備え、ドブラ信号検出部42から供給されたスペクトラムドブラモードのドブラ信号を周波数分析してドブラスペクトラムデータを生成する。

【0036】

SH441は、ドブラ信号検出部42のLPF423-1及び423-2から出力されたドブラ信号の実成分及び虚成分と、入力部9において設定された関心領域（レンジゲート）の位置情報を受信する。そして、所定方向に対する複数回の超音波送受信によって時系列的に収集された前記ドブラ信号の各々の中から前記関心領域に対応するドブラ信号を抽出する。一方、HPF442は、SH441から出力された前記関心領域におけるドブラ信号をフィルタリング処理することにより、このドブラ信号に含まれている臓器の呼吸性移動や拍動性移動等に起因したクラッタ成分を除去する。

10

【0037】

FFT分析器443は、図示しない演算回路と記憶回路を備え、HPF442から出力された関心領域のドブラ信号は記憶回路に一旦保存される。一方、演算回路は、前記記憶回路に保存された所定期間のドブラ信号に対し周波数分析を行なってドブラスペクトラムデータを生成する。

【0038】

尚、カラードブラデータ生成部43が備えるMTIフィルタ432及びドブラスペクトラムデータ生成部44が備えるHPF442の周波数特性を決定するフィルタの次数やカットオフ周波数等は、後述するマザープリセット条件あるいはサブプリセット条件のフィルタ周波数等に基づいて決定され、FFT分析器443によって生成されるドブラスペクトラムデータのベースラインは、ベースラインシフト周波数等に基づいて決定される。

20

【0039】

次に、図1に示したプリセット条件保管部5は、図示しないマザープリセット条件記憶部とサブプリセット条件記憶部を備え、超音波検査単位で予め設定されたマザープリセット条件及び撮影ボード単位で予め設定されたサブプリセット条件が各々の記憶部に保管されている。

【0040】

図4は、マザープリセット条件とサブプリセット条件の関係を示したものであり、マザープリセット条件及びサブプリセット条件を用いて画像データ収集条件の設定／更新を行なう本実施形態のプリセットは、図4に示すように超音波検査単位で初期設定されるマザープリセット条件と撮影モードの選択時あるいは画像データの観察時等において前記マザープリセット条件の一部を更新するために用いられる複数のサブプリセット条件を組み合わせることによって行なわれる。

30

【0041】

例えば、図4に示すように、超音波検査Aに対して設定されたマザープリセット条件MPa及び超音波検査Bに対して設定されたマザープリセット条件MPbがマザープリセット条件記憶部に予め保管され、マザープリセット条件MPa及びMPbの一部を更新することにより設定された複数のサブプリセット条件が撮影モード（Bモード、カラードブラモード及びスペクトラムドブラモード）を単位としてサブプリセット条件記憶部に予め保管されている。

40

【0042】

即ち、上述のサブプリセット条件記憶部には、マザープリセット条件MPaに対応するBモード用サブプリセット条件Ba1乃至Ba4、カラードブラモード用サブプリセット条件Ca1乃至Ca3及びスペクトラムドブラモード用サブプリセット条件Da1乃至Da4が超音波検査Aあるいはマザープリセット条件MPaの識別情報を付帯情報として保存され、更に、マザープリセット条件MPbに対応するBモード用サブプリセット条件Bb1乃至Bb5、カラードブラモード用サブプリセット条件Cb1乃至Cb4及びスペクトラムドブラモード用サブプリセット条件Db1乃至Da4が超音波検査Bあるいはマザープリセット条件MPbの識別情報を付帯情報として保存されている。

【0043】

50

図5は、プリセット条件保管部5のマザープリセット条件記憶部に保管されている超音波検査Aに対応したマザープリセット条件MPaの具体例を示したものであり、このマザープリセット条件記憶部には、例えば、Bモード用マザープリセット条件として予め設定された、「観察深度Dx」、「超音波集束距離Fx」、「走査範囲Wx」、「超音波周波数fox」及び「受信利得Gx」等が保管され、同様に、カラードブラモード用マザープリセット条件として予め設定された「レート周波数frx」、「フィルタ周波数fcx」、「超音波周波数fox」及び「受信利得Gx」やスペクトラムドブラモード用マザープリセット条件として予め設定された「レート周波数frx」、「フィルタ周波数fcx」、「超音波周波数fox」、「受信利得Gx」及び「ベースラインシフト周波数fs」等が保管されている。

10

【0044】

一方、図6は、プリセット条件保管部5のサブプリセット条件記憶部に保管されているマザープリセット条件MPaに対応したBモード用サブプリセット条件Ba1乃至Ba4の具体例を示したものであり、例えば、サブプリセット条件Ba1は、マザープリセット条件MPaの「観察深度Dx」、「超音波集束距離Fx」及び「走査範囲Wx」を「観察深度Da1」、「超音波集束距離Fa1」及び「走査範囲Wa1」へ更新することによって形成され、サブプリセット条件Ba2は、マザープリセット条件MPaの「観察深度Dx」、「走査範囲Wx」及び「受信利得Gx」を「観察深度Da2」、「走査範囲Wa2」及び「受信利得Ga2」へ更新することによって形成される。同様に、サブプリセット条件Ba3は、マザープリセット条件MPaの「観察深度Dx」及び「走査範囲Wx」を「観察深度Da3」及び「走査範囲Wa3」へ更新することによって形成され、サブプリセット条件Ba4は、マザープリセット条件MPaの「観察深度Dx」を「観察深度Da4」へ更新することによって形成される。

20

【0045】

次に、図1のサブプリセット選択画面生成部6は、システム制御部12から供給される「超音波検査A」等の検査選択情報と撮影モード選択情報を受信し、これらの選択情報に対応したサブプリセット条件をプリセット条件保管部5のサブプリセット条件記憶部に保管されている各種サブプリセット条件の中から抽出する。そして、得られたサブプリセット条件の名称(サブプリセット名)を示す1つあるいは複数の選択ボタンが配列されたサブプリセット選択画面データを生成する。

30

【0046】

当然ながら、設定可能なサブプリセット条件は、図6の例に拘泥されない。例えば、まず図7に示すサブプリセット条件Ba1を選択することでマザープリセット条件MPaの「観察深度Dx」、「超音波集束距離Fx」及び「走査範囲Wx」を「観察深度Da1」、「超音波集束距離Fa1」及び「走査範囲Wa1」へ更新する。その後、同一の組み合わせ項目からなるサブプリセット条件Ba2を選択することで、「観察深度Da1」を「観察深度Da2」へ、「超音波集束距離Fa1」を「超音波集束距離Fa2」へ、「走査範囲Wa1」を「超音波集束距離Fa2」へさらに更新することも可能である。

【0047】

また、図8に示すように、「プローブ種」をサブプリセット条件の項目として設定することも可能である。例えば、下肢についてBモード画層を収集する場合、大腿部領域をリニアプローブで、ひざ関節領域をコンベックスプローブでスキャンする場合がある。係る場合には、最初に大腿部領域をリニアプローブでスキャンした後、使用するプローブをリニアプローブからコンベックスプローブに持ち替え、サブプリセット条件Ba10を選択する。これにより、迅速且つ簡単に、画像データ収集条件をコンベックスプローブに好適な値に変更することが可能となる。

40

【0048】

なお、所定のサブプリセット条件を選択し対応するパラメータが変更・更新された場合であっても、現状起動している撮影モード(B,Color,Dopplerなど)は変更されず、そのまま維持される。

50

【 0 0 4 9 】

図 9 A、9 B、9 C、9 D は、サブプリセット選択画面生成部 6 によって生成されたサブプリセット選択画面データの具体例を示しており、図 9 A は、何れの撮影モードも選択されていない場合のサブプリセット選択画面データ、図 9 B は、B モードが選択された場合のサブプリセット選択画面データ、図 9 C は、カラードブラモードが選択された場合のサブプリセット選択画面データ、図 9 D は、スペクトラムドブラモードが選択された場合のサブプリセット選択画面データを夫々示している。

【 0 0 5 0 】

例えば、撮影モードとして B モードが選択された場合、図 9 B に示すようにサブプリセット選択画面データには B モード用サブプリセット条件 B a 1 乃至 B a 4 の各々に対応した選択ボタン S B a 1 乃至 S B a 4 が示され、カラードブラモードが選択された場合、図 9 C に示すようにカラードブラモード用サブプリセット条件 C a 1 乃至 C a 3 の各々に対応した選択ボタン S C a 1 乃至 S C a 3 が示される。同様に、スペクトラムドブラモードが選択された場合、図 9 D に示すようにサブプリセット選択画面データにはスペクトラムドブラモード用サブプリセット条件 D a 1 乃至 D a 4 の各々に対応した選択ボタン S D a 1 乃至 S D a 4 が示される。

【 0 0 5 1 】

次に、図 1 に示した表示データ生成部 7 の具体的な構成につき図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 のブロック図に示すように、表示データ生成部 7 は、受信信号処理部 4 において生成された B モードデータ、カラードブラデータ及びドブラスペクトラムデータに基づいて各種の画像データを生成する画像データ生成部 7 1 と、これらの画像データを合成し、更に、システム制御部 1 2 から供給される被検体情報や画像データ収集条件等を必要に応じて付加することにより表示データを生成するデータ合成部 7 2 を備えている。

【 0 0 5 2 】

即ち、画像データ生成部 7 1 は、B モード画像データ生成部 7 1 1、カラードブラ画像データ生成部 7 1 2 及びスペクトラム画像データ生成部 7 1 3 を有し、B モード画像データ生成部 7 1 1 は、受信信号処理部 4 の B モードデータ生成部 4 1 から送受信方向単位で順次供給された対数変換後の受信信号（B モードデータ）を自己の記憶回路に保存して B モード画像データを生成する。

【 0 0 5 3 】

カラードブラ画像データ生成部 7 1 2 は、受信信号処理部 4 のカラードブラデータ生成部 4 3 から供給されたカラードブラデータに基づいてカラードブラ画像データを生成する。例えば、血流の平均流速値に対応した明度情報と速度分散値に対応した色相情報を各々の画素値として設定することにより平均流速値と速度分散値の同時観測が可能なカラードブラ画像データを生成する。

【 0 0 5 4 】

スペクトラム画像データ生成部 7 1 3 は、受信信号処理部 4 のドブラスペクトラムデータ生成部 4 4 が所定の関心領域（レンジゲート）から得られるドブラ信号に基づいて生成した時系列的なドブラスペクトラムデータを時間軸方向に配列することによりスペクトラム画像データを生成する。

【 0 0 5 5 】

一方、データ合成部 7 2 は、画像データ生成部 7 1 から供給された B モード画像データ、カラードブラ画像データ及びスペクトラム画像データを所定の表示フォーマットに変換し、変換処理されたこれらの画像データを合成して表示データを生成する。

【 0 0 5 6 】

次に、図 1 の表示部 8 は、図示しない変換処理部とモニタを備え、変換処理部は、表示データ生成部 7 から供給された上述の表示データやサブプリセット選択画面生成部 6 から供給されたサブプリセット選択画面データに対し D / A 変換やテレビフォーマット変換等の変換処理を行なってモニタに表示する。

【 0 0 5 7 】

一方、入力部 9 は、操作パネル上に表示パネルやキーボード、トラックボール、マウス、選択ボタン、スライドレバー等の入力デバイスを備え、B モード、カラードブラモード及びスペクトラムドブラモード等の撮影モードを選択する機能やサブプリセット条件を選択する機能、更には、マザープリセット条件及びサブプリセット条件によって設定 / 更新された画像データ収集条件を微調整する機能を有している。又、被検体情報の入力、超音波検査の選択、表示データ生成条件の設定、サブプリセット選択画面表示指示信号をはじめとする各種指示信号の入力等も上述の表示パネルや入力デバイスを用いて行なわれる。

【 0 0 5 8 】

フィルタ制御部 1 0 は、プリセット条件保管部 5 からシステム制御部 1 2 を介して供給されたマザープリセット条件あるいはサブプリセット条件のフィルタ周波数等に基づいて生成したフィルタ制御信号を、受信信号処理部 4 のカラードブラデータ生成部 4 3 が備える M T I フィルタ 4 3 2 及びドプラスペクトラムデータ生成部 4 4 が備える H P F 4 4 2 へ供給することにより M T I フィルタ 4 3 2 や H P F 4 4 2 のフィルタリング特性を制御する。即ち、上述したフィルタ制御信号の供給により、カラードブラ画像データの生成に好適な周波数特性を有する M T I フィルタ 4 3 2 が形成され、スペクトラム画像データの生成に好適な周波数特性を有する H P F 4 4 2 が形成される。

【 0 0 5 9 】

次に、走査制御部 1 1 は、プリセット条件保管部 5 からシステム制御部 1 2 を介して供給されたマザープリセット条件あるいはサブプリセット条件の走査範囲及び超音波集束距離に基づき、当該被検体の診断対象部位を含む 2 次元領域あるいは 3 次元領域に対して予め設定された B モード、カラードブラモード及びスペクトラムドブラモードの超音波送受信を行なうための遅延時間制御を送信部 3 1 の送信遅延回路 3 1 2 及び受信部 3 2 の受信遅延回路 3 2 3 に対して行なう。尚、カラードブラモード及びスペクトラムドブラモードにおける超音波送受信の具体例については特開 2 0 0 4 - 3 2 9 6 0 9 号公報や特開 2 0 0 5 - 8 1 0 8 1 号公報等に記載されているため詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

システム制御部 1 2 は、図示しない C P U と記憶回路を備え、記憶回路には、プリセット条件保管部 5 から供給された当該超音波検査のマザープリセット条件及びサブプリセット条件や入力部 9 において入力 / 選択 / 設定された各種の入力情報、選択情報及び設定情報が保存される。この場合、表示部 8 に表示されたサブプリセット選択画面データを用いて入力部 9 が選択したサブプリセット条件がプリセット条件保管部 5 のサブプリセット条件記憶部から読み出され上述の記憶回路に保存される。

【 0 0 6 1 】

そして、C P U は、上述の記憶回路から読み出したマザープリセット条件及びサブプリセット条件を用いて当該超音波検査における画像データ収集条件の設定や更新を行ない、更に、この画像データ収集条件に基づいて超音波診断装置 1 0 0 の各ユニットを統括的に制御することにより当該超音波検査を実行させる。

【 0 0 6 2 】

更に、システム制御部 1 2 は、図示しない収集条件記憶部を備え、この収集条件記憶部には、サブプリセット条件によって更新された画像データ収集条件、あるいは、入力部 9 の入力デバイスによって更に微調整された画像データ収集条件が超音波検査や撮影モードの識別情報を付帯情報として保存される。

【 0 0 6 3 】

そして、同一の撮影モードが入力部 9 によって複数回選択された場合、上述の収集条件記憶部から読み出した画像データ収集条件を用いて当該撮影モードの画像データを生成することにより良好な画像データを効率よく収集することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

(画像データ収集条件の設定 / 更新手順)

次に、本実施形態における画像データ収集条件の設定 / 更新手順を図 1 1 のフローチャートに沿って説明する。但し、以下では、最初に B モード画像データを収集し、次いで、

10

20

30

40

50

カラードブラ画像データあるいはスペクトラム画像データを収集する場合について述べるが、画像データの収集順序は上述に限定されない。又、上述の画像データの何れか1つを収集するような場合であっても構わない。

【0065】

当該被検体に対する超音波検査に先立ち、超音波診断装置100の操作者は、入力部9において被検体情報の入力や表示データ生成条件の設定を行なった後画像データ収集条件の設定指示信号を入力し、この指示信号を受信したシステム制御部12は、プリセット条件保管部5のマザープリセット条件記憶部から読み出した当該超音波検査のマザープリセット条件を上述の表示データ生成条件と共に超音波診断装置100の関連ユニットへ供給することにより各種撮影モード（即ち、Bモード、カラードブラモード及びスペクトラム
10
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995
1000
1005
1010
1015
1020
1025
1030
1035
1040
1045
1050
1055
1060
1065
1070
1075
1080
1085
1090
1095
1100
1105
1110
1115
1120
1125
1130
1135
1140
1145
1150
1155
1160
1165
1170
1175
1180
1185
1190
1195
1200
1205
1210
1215
1220
1225
1230
1235
1240
1245
1250
1255
1260
1265
1270
1275
1280
1285
1290
1295
1300
1305
1310
1315
1320
1325
1330
1335
1340
1345
1350
1355
1360
1365
1370
1375
1380
1385
1390
1395
1400
1405
1410
1415
1420
1425
1430
1435
1440
1445
1450
1455
1460
1465
1470
1475
1480
1485
1490
1495
1500
1505
1510
1515
1520
1525
1530
1535
1540
1545
1550
1555
1560
1565
1570
1575
1580
1585
1590
1595
1600
1605
1610
1615
1620
1625
1630
1635
1640
1645
1650
1655
1660
1665
1670
1675
1680
1685
1690
1695
1700
1705
1710
1715
1720
1725
1730
1735
1740
1745
1750
1755
1760
1765
1770
1775
1780
1785
1790
1795
1800
1805
1810
1815
1820
1825
1830
1835
1840
1845
1850
1855
1860
1865
1870
1875
1880
1885
1890
1895
1900
1905
1910
1915
1920
1925
1930
1935
1940
1945
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
2040
2045
2050
2055
2060
2065
2070
2075
2080
2085
2090
2095
2100
2105
2110
2115
2120
2125
2130
2135
2140
2145
2150
2155
2160
2165
2170
2175
2180
2185
2190
2195
2200
2205
2210
2215
2220
2225
2230
2235
2240
2245
2250
2255
2260
2265
2270
2275
2280
2285
2290
2295
2300
2305
2310
2315
2320
2325
2330
2335
2340
2345
2350
2355
2360
2365
2370
2375
2380
2385
2390
2395
2400
2405
2410
2415
2420
2425
2430
2435
2440
2445
2450
2455
2460
2465
2470
2475
2480
2485
2490
2495
2500
2505
2510
2515
2520
2525
2530
2535
2540
2545
2550
2555
2560
2565
2570
2575
2580
2585
2590
2595
2600
2605
2610
2615
2620
2625
2630
2635
2640
2645
2650
2655
2660
2665
2670
2675
2680
2685
2690
2695
2700
2705
2710
2715
2720
2725
2730
2735
2740
2745
2750
2755
2760
2765
2770
2775
2780
2785
2790
2795
2800
2805
2810
2815
2820
2825
2830
2835
2840
2845
2850
2855
2860
2865
2870
2875
2880
2885
2890
2895
2900
2905
2910
2915
2920
2925
2930
2935
2940
2945
2950
2955
2960
2965
2970
2975
2980
2985
2990
2995
3000
3005
3010
3015
3020
3025
3030
3035
3040
3045
3050
3055
3060
3065
3070
3075
3080
3085
3090
3095
3100
3105
3110
3115
3120
3125
3130
3135
3140
3145
3150
3155
3160
3165
3170
3175
3180
3185
3190
3195
3200
3205
3210
3215
3220
3225
3230
3235
3240
3245
3250
3255
3260
3265
3270
3275
3280
3285
3290
3295
3300
3305
3310
3315
3320
3325
3330
3335
3340
3345
3350
3355
3360
3365
3370
3375
3380
3385
3390
3395
3400
3405
3410
3415
3420
3425
3430
3435
3440
3445
3450
3455
3460
3465
3470
3475
3480
3485
3490
3495
3500
3505
3510
3515
3520
3525
3530
3535
3540
3545
3550
3555
3560
3565
3570
3575
3580
3585
3590
3595
3600
3605
3610
3615
3620
3625
3630
3635
3640
3645
3650
3655
3660
3665
3670
3675
3680
3685
3690
3695
3700
3705
3710
3715
3720
3725
3730
3735
3740
3745
3750
3755
3760
3765
3770
3775
3780
3785
3790
3795
3800
3805
3810
3815
3820
3825
3830
3835
3840
3845
3850
3855
3860
3865
3870
3875
3880
3885
3890
3895
3900
3905
3910
3915
3920
3925
3930
3935
3940
3945
3950
3955
3960
3965
3970
3975
3980
3985
3990
3995
4000
4005
4010
4015
4020
4025
4030
4035
4040
4045
4050
4055
4060
4065
4070
4075
4080
4085
4090
4095
4100
4105
4110
4115
4120
4125
4130
4135
4140
4145
4150
4155
4160
4165
4170
4175
4180
4185
4190
4195
4200
4205
4210
4215
4220
4225
4230
4235
4240
4245
4250
4255
4260
4265
4270
4275
4280
4285
4290
4295
4300
4305
4310
4315
4320
4325
4330
4335
4340
4345
4350
4355
4360
4365
4370
4375
4380
4385
4390
4395
4400
4405
4410
4415
4420
4425
4430
4435
4440
4445
4450
4455
4460
4465
4470
4475
4480
4485
4490
4495
4500
4505
4510
4515
4520
4525
4530
4535
4540
4545
4550
4555
4560
4565
4570
4575
4580
4585
4590
4595
4600
4605
4610
4615
4620
4625
4630
4635
4640
4645
4650
4655
4660
4665
4670
4675
4680
4685
4690
4695
4700
4705
4710
4715
4720
4725
4730
4735
4740
4745
4750
4755
4760
4765
4770
4775
4780
4785
4790
4795
4800
4805
4810
4815
4820
4825
4830
4835
4840
4845
4850
4855
4860
4865
4870
4875
4880
4885
4890
4895
4900
4905
4910
4915
4920
4925
4930
4935
4940
4945
4950
4955
4960
4965
4970
4975
4980
4985
4990
4995
5000
5005
5010
5015
5020
5025
5030
5035
5040
5045
5050
5055
5060
5065
5070
5075
5080
5085
5090
5095
5100
5105
5110
5115
5120
5125
5130
5135
5140
5145
5150
5155
5160
5165
5170
5175
5180
5185
5190
5195
5200
5205
5210
5215
5220
5225
5230
5235
5240
5245
5250
5255
5260
5265
5270
5275
5280
5285
5290
5295
5300
5305
5310
5315
5320
5325
5330
5335
5340
5345
5350
5355
5360
5365
5370
5375
5380
5385
5390
5395
5400
5405
5410
5415
5420
5425
5430
5435
5440
5445
5450
5455
5460
5465
5470
5475
5480
5485
5490
5495
5500
5505
5510
5515
5520
5525
5530
5535
5540
5545
5550
5555
5560
5565
5570
5575
5580
5585
5590
5595
5600
5605
5610
5615
5620
5625
5630
5635
5640
5645
5650
5655
5660
5665
5670
5675
5680
5685
5690
5695
5700
5705
5710
5715
5720
5725
5730
5735
5740
5745
5750
5755
5760
5765
5770
5775
5780
5785
5790
5795
5800
5805
5810
5815
5820
5825
5830
5835
5840
5845
5850
5855
5860
5865
5870
5875
5880
5885
5890
5895
5900
5905
5910
5915
5920
5925
5930
5935
5940
5945
5950
5955
5960
5965
5970
5975
5980
5985
5990
5995
6000
6005
6010
6015
6020
6025
6030
6035
6040
6045
6050
6055
6060
6065
6070
6075
6080
6085
6090
6095
6100
6105
6110
6115
6120
6125
6130
6135
6140
6145
6150
6155
6160
6165
6170
6175
6180
6185
6190
6195
6200
6205
6210
6215
6220
6225
6230
6235
6240
6245
6250
6255
6260
6265
6270
6275
6280
6285
6290
6295
6300
6305
6310
6315
6320
6325
6330
6335
6340
6345
6350
6355
6360
6365
6370
6375
6380
6385
6390
6395
6400
6405
6410
6415
6420
6425
6430
6435
6440
6445
6450
6455
6460
6465
6470
6475
6480
6485
6490
6495
6500
6505
6510
6515
6520
6525
6530
6535
6540
6545
6550
6555
6560
6565
6570
6575
6580
6585
6590
6595
6600
6605
6610
6615
6620
6625
6630
6635
6640
6645
6650
6655
6660
6665
6670
6675
6680
6685
6690
6695
6700
6705
6710
6715
6720
6725
6730
6735
6740
6745
6750
6755
6760
6765
6770
6775
6780
6785
6790
6795
6800
6805
6810
6815
6820
6825
6830
6835
6840
6845
6850
6855
6860
6865
6870
6875
6880
6885
6890
6895
6900
6905
6910
6915
6920
6925
6930
6935
6940
6945
6950
6955
6960
6965
6970
6975
6980
6985
6990
6995
7000
7005
7010
7015
7020
7025
7030
7035
7040
7045
7050
7055
7060
7065
7070
7075
7080
7085
7090
7095
7100
7105
7110
7115
7120
7125
7130
7135
7140
7145
7150
7155
7160
7165
7170
7175
7180
7185
7190
7195
7200
7205
7210
7215
7220
7225
7230
7235
7240
7245
7250
7255
7260
7265
7270
7275
7280
7285
7290
7295
7300
7305
7310
7315
7320
7325
7330
7335
7340
7345
7350
7355
7360
7365
7370
7375
7380
7385
7390
7395
7400
7405
7410
7415
7420
7425
7430
7435
7440
7445
7450
7455
7460
7465
7470
7475
7480
7485
7490
7495
7500
7505
7510
7515
7520
7525
7530
7535
7540
7545
7550
7555
7560
7565
7570
7575
7580
7585
7590
7595
7600
7605
7610
7615
7620
7625
7630
7635
7640
7645
7650
7655
7660
7665
7670
7675
7680
7685
7690
7695
7700
7705
7710
7715
7720
7725
7730
7735
7740
7745
7750
7755
7760
7765
7770
7775
7780
7785
7790
7795
7800
7805
7810
7815
7820
7825
7830
7835
7840
7845
7850
7855
7860
7865
7870
7875
7880
7885
7890
7895
7900
7905
7910
7915
7920
7925
7930
7935
7940
7945
7950
7955
7960
7965
7970
7975
7980
7985
7990
7995
8000
8005
8010
8015
8020
8025
8030
8035
8040
8045
8050
8055
8060
8065
8070
8075
8080
8085
8090
8095
8100
8105
8110
8115
8120
8125
8130
8135
8140
8145
8150
8155
8160
8165
8170
8175
8180
8185
8190
8195
8200
8205
8210
8215
8220
8225
8230
8235
8240
8245
8250
8255
8260
8265
8270
8275
8280
8285
8290
8295
8300
8305
8310
8315
8320
8325
8330
8335
8340
8345
8350
8355
8360
8365
8370
8375
8380
8385
8390
8395
8400
8405
8410
8415
8420
8425
8430
8435
8440
8445
8450
8455
8460
8465
8470
8475
8480
8485
8490
8495
8500
8505
8510
8515
8520
8525
8530
8535
8540
8545
8550
8555
8560
8565
8570
8575
8580
8585
8590
8595
8600
8605
8610
8615
8620
8625
8630
8635
8640
8645
8650
8655
8660
8665
8670
8675
8680
8685
8690
8695
8700
8705
8710
8715
8720
8725
8730
8735
8740
8745
8750
8755
8760
8765
8770
8775
8780
8785
8790
8795
8800
8805
8810
8815
8820
8825
8830
8835
8840
8845
8850
8855
8860
8865
8870
8875
8880
8885
8890
8895
8900
8905
8910
8915
8920
8925
8930
8935
8940
8945
8950
8955
8960
8965
8970
8975
8980
8985
8990
8995
9000
9005
9010
9015
9020
9025
9030
9035
9040
9045
9050
9055
9060
9065
9070
9075
9080
9085
9090
9095
9100
9105
9110
9115
9120
9125
9130
9135
9140
9145
9150
9155
9160
9165
9170
9175
9180
9185
9190
9195
9200
9205
9210
9215
9220
9225
9230
9235
9240
9245
9250
9255
9260
9265
9270
9275
9280
9285
9290
9295
9300
9305
9310
9315
9320
9325
9330
9335
9340
9345
9350
9355
9360
9365
9370
9375
9380
9385
9390
9395
9400
9405
9410
9415
9420
9425
9430
9435
9440
9445
9450
9455
9460
9465
9470
9475
9480
9485
9490
9495
9500
9505
9510
9515
9520
9525
9530
9535
9540
9545
9550
9555
9560
9565
9570
9575
9580
9585
9590
9595
9600
9605
9610
9615
9620
9625
9630
9635
9640
9645
9650
9655
9660
9665
9670
9675
9680
9685
9690
9695
9700
9705
9710
9715
9720
9725
9730
9735
9740
9745
9750
9755
9760
9765
9770
9775
9780
9785
9790
9795
9800
9805
9810
9815
9820
9825
9830
9835
9840
9845
9850
9855
9860
9865
9870
9875
9880
9885
9890
9895
9900
9905
9910
9915
9920
9925
9930
9935
9940
9945
9950
9955
9960
9965
9970
9975
9980
9985
9990
9995
10000
10005
10010
10015
10020
10025
10030
10035
10040
10045
10050
10055
10060
10065
10070
10075
10080
10085
10090
10095
10100
10105
10110
10115
10120
10125
10130
10135
10140
10145
10150
10155
10160
10165
10170
10175
10180

ータ収集条件を微調整する（図１１のステップＳ１０）。

【００７３】

一方、入力部９からシステム制御部１２を介して供給される上述の微調整情報を受信した送受信部３や受信信号処理部４等の関連ユニットは、マザープリセット条件及びＢモード用サブプリセット条件に基づいて既に設定されている画像データ収集条件を上述の微調整情報によって更新し、更新後の画像データ収集条件に基づいて生成したＢモード画像データを表示部８に表示する（図１１のステップＳ１１）。

【００７４】

次に、上述のＢモード画像データの収集に後続してカラードブラ画像データあるいはスペクトラム画像データの収集を行なう場合、操作者は、入力部９においてカラードブラモードあるいはスペクトラムドブラモードを撮影モードとして選択し（図１１のステップＳ３）、この選択情報を受信したシステム制御部１２は、超音波診断装置１００が備える各ユニットを制御して上述のステップＳ４乃至Ｓ１１を繰り返すことにより夫々の撮影モードに好適な画像データ収集条件の設定及びこの画像データ収集条件に基づくカラードブラ画像データあるいはスペクトラム画像データの生成と表示を行なう（図１１のステップＳ４乃至Ｓ１１）。

【００７５】

以上述べた本実施形態によれば、超音波検査単位で予め設定されたマザープリセット条件を用いて初期設定した画像データ収集条件を撮影モード単位で予め設定されたサブプリセット条件に基づいて更新し、更新後の画像データ収集条件に基づいて画像データを生成することにより所望の画像データを短時間で収集することが可能となる。

【００７６】

特に、撮影モード単位で予め設定された各種サブプリセット条件の中から当該超音波検査に好適なサブプリセット条件を選択することにより、マザープリセット条件によって初期設定された画像データ収集条件の更新が容易となり、更に、サブプリセット選択画面上に選択ボタンとして示された上述の各種サブプリセット条件の中から所望のサブプリセット条件を選択することによりサブプリセット条件の選択を容易に行なうことができる。

【００７７】

又、サブプリセット条件によって更新された画像データ収集条件を微調整することにより、当該超音波検査に最適な画像データ収集条件を正確に設定することができる。

【００７８】

更に、サブプリセット条件によって更新された画像データ収集条件、あるいは、入力部の入力デバイス等を用いて更に微調整された画像データ収集条件を一旦保存し、同一の撮影モードが複数回選択される場合には保存されていた上述の画像データ収集条件を用いて当該撮影モードの画像データを生成することにより良好な画像データを効率よく収集することができる。

【００７９】

又、サブプリセット条件による画像データ収集条件の更新は撮影モード単位で行なわれるため、更新が必要な撮影モードにおける画像データ収集条件の更新を選択的行なうことができ、無駄な更新作業を防止することができる。このため、当該被検体に対する検査効率が改善されるのみならず操作者の負担を大幅に軽減することが可能となる。

【００８０】

以上、本開示の実施形態について述べてきたが、本開示は、上述の実施形態及びその変形例に限定されるものではなく、変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施形態では、Ｂモード画像データ、カラードブラ画像データ及びスペクトラム画像データの収集が可能な超音波診断装置１００について述べたが、Ｂモード画像データとカラードブラ画像データあるいはＢモード画像データとスペクトラム画像データの収集が可能な超音波診断装置であってもよく、Ｂモード画像データ、カラードブラ画像データあるいはスペクトラム画像データの何れかを収集することが可能な超音波診断装置であってもよい。

【００８１】

10

20

30

40

50

又、被検体に対するセクタ走査によって得られた受信信号に基づいて上述の画像データを生成する超音波診断装置 100 について述べたが、コンベックス走査やリニア走査等の他の超音波走査が可能な超音波診断装置であっても構わない。

【0082】

更に、サブプリセット選択画面データと各種画像データを同一の表示部において表示する場合について述べたが、これらのデータを異なる表示部において表示してもよい。尚、サブプリセット選択画面データの選択ボタンに示されるサブプリセット名は、検査対象臓器名、操作者名、被検体名、被検体の年齢、体型、疾患状態等に基づいて決定してもよく、ユーザフレンドリな他の名称を用いても構わない。このような名称を上述の選択ボタンに付加することにより、特に、臨床経験が浅い操作者によるサブプリセット条件の選択は更に容易となる。係る場合のサブプリセット選択画面データの選択ボタン表示例を図 12 に示す。なお、同図における「(6C3)」は、プローブ種の ID を例示したものである。

10

【0083】

一方、上述の実施形態では、予め設定されたマザープリセット条件を用いて初期設定された画像データ収集条件を撮影モード単位で予め設定されたサブプリセット条件を用いて更新する場合について述べたが、上述のサブプリセット条件を用いて更新した画像データ収集条件を予め設定された他のサブプリセット条件を用いて更に更新しても構わない。

【0084】

又、サブプリセット条件によって更新した画像データ収集条件が不適当な場合、更新後の画像データ収集条件を入力部 9 の入力デバイスを用いて微調整する場合について述べたが、更新前の画像データ収集条件を撮影モード単位で予め設定された他のサブプリセット条件を用いて再度更新してもよい。

20

【0085】

更に、サブプリセット条件の選択は、マザープリセット条件を用いて初期設定された画像データ収集条件に基づいて生成される画像データの観察下で行なう場合について述べたが、マザープリセット条件とサブプリセット条件を用いて画像データ収集条件の初期設定を行なってもよい。

【0086】

又、マザープリセット条件及びサブプリセット条件の設定やこれらのプリセット条件に基づく画像データ収集条件の設定/更新は、超音波検査単位で行なう場合について述べたが、被検体単位あるいは操作者単位で行なっても構わない。

30

【0087】

尚、本実施形態の超音波診断装置 100 に含まれる各ユニットは、例えば、CPU、RAM、磁気記憶装置、入力装置、表示装置等で構成されるコンピュータをハードウェアとして用いることでも実現することができる。例えば、超音波診断装置 100 のシステム制御部 12 は、上記のコンピュータに搭載された CPU 等のプロセッサに所定の制御プログラムを実行させることにより各種機能を実現することができる。この場合、上述の制御プログラムをコンピュータに予めインストールしてもよく、又、コンピュータ読み取りが可能な記憶媒体への保存あるいはネットワークを介して配布された制御プログラムのコンピュータへのインストールであっても構わない。

40

【0088】

以上、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、変更を行なうことができる。これらの実施形態やその変形例は、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。

【符号の説明】

【0089】

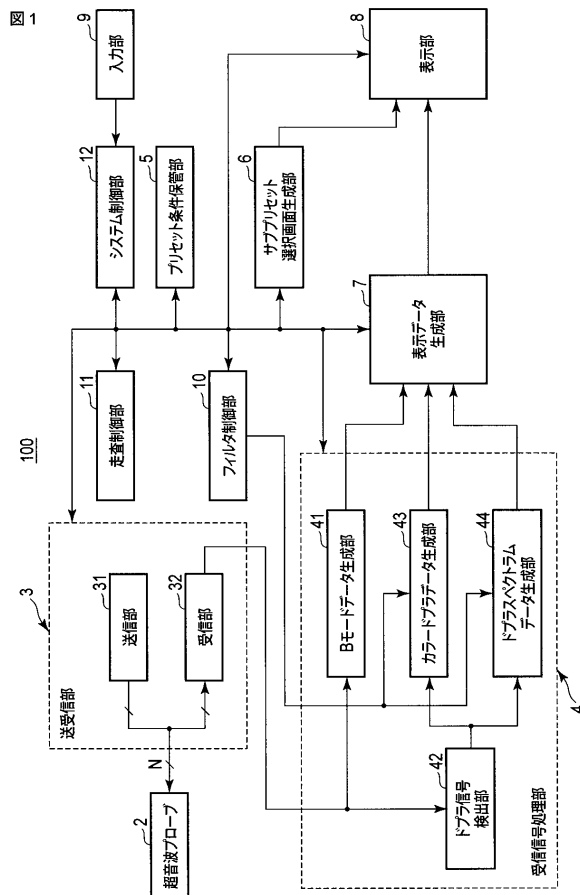
50

- 2 ... 超音波プローブ
- 3 ... 送受信部
- 3 1 ... 送信部
- 3 2 ... 受信部
- 4 ... 受信信号処理部
- 4 1 ... Bモードデータ生成部
- 4 2 ... ドプラ信号検出部
- 4 3 ... カラードプラデータ生成部
- 4 4 ... ドプラスペクトラムデータ生成部
- 5 ... プリセット条件保管部
- 6 ... サブプリセット選択画面生成部
- 7 ... 表示データ生成部
- 7 1 ... 画像データ生成部
- 7 2 ... データ合成部
- 8 ... 表示部
- 9 ... 入力部
- 10 ... フィルタ制御部
- 11 ... 走査制御部
- 12 ... システム制御部
- 100 ... 超音波診断装置

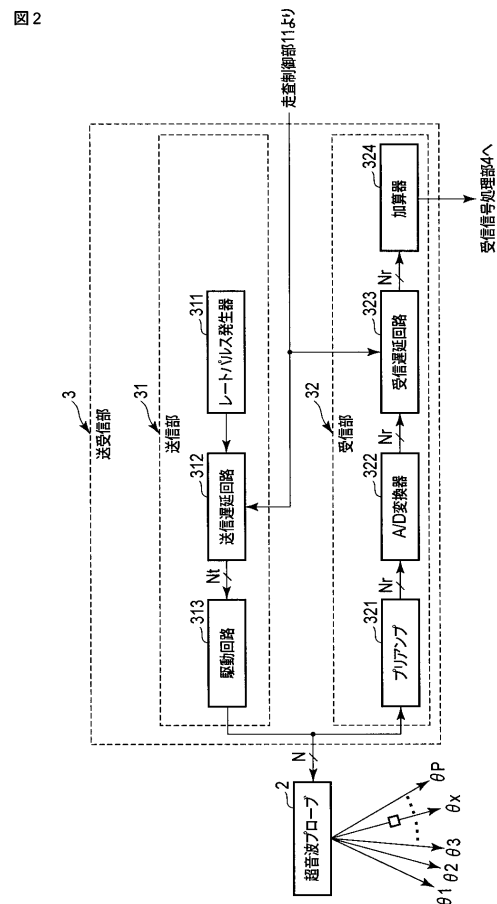
10

20

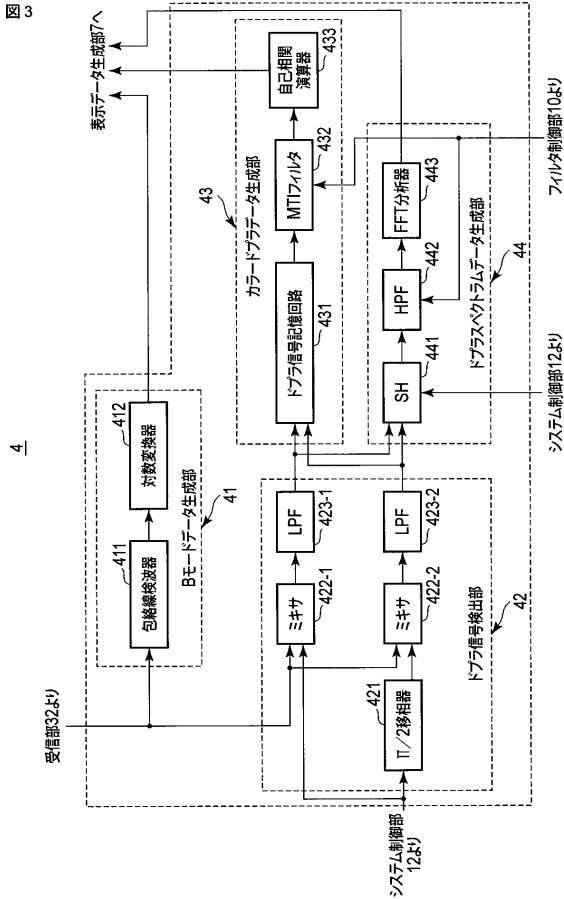
【図1】



【図2】



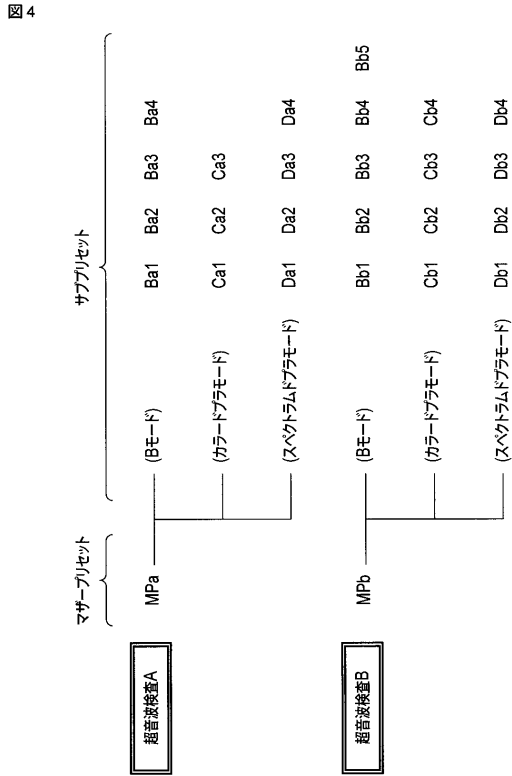
【 図 3 】



【 図 5 】

マザープリセット条件MPa		マザープリセット項目	マザープリセット条件
撮影モード	Bモード	観察深度(D)	Dx(mm)
		超音波収集距離(F)	Fx(mm)
		走査範囲(W)	Wx(deg, mm)
		超音波周波数(fc)	fox(Hz)
		受信利得(G)	Gx(dB)
カラードプラモード	カラードプラモード	レート周波数(fr)	frx(Hz)
		フィルタ周波数(fc)	fcx(Hz)
		超音波周波数(fc)	fox(Hz)
		受信利得(G)	Gx(dB)
		レート周波数(fr)	frx(Hz)
スペクトラムドプラモード	スペクトラムドプラモード	フィルタ周波数(fc)	fcx(Hz)
		超音波周波数(fc)	fox(Hz)
		受信利得(G)	Gx(dB)
		ベースラインシフト周波数(fs)	fsx(Hz)

【 図 4 】



【 図 6 】

サブプリセット条件		サブプリセット項目	サブプリセット条件
サブプリセット名	Ba1	観察深度(D)	Da1(mm)
		超音波収集距離(F)	Fa1(mm)
		走査範囲(W)	Wa1(deg)
	Ba2	観察深度(D)	Da2(mm)
		走査範囲(W)	Wa2(deg)
		受信利得(G)	Ga2(dB)
	Ba3	観察深度(D)	Da3(mm)
		走査範囲(W)	Wa3(deg)
	Ba4	観察深度(D)	Da4(mm)

【 図 7 】

図 7

サブプリセット条件		
サブプリセット名	サブプリセット項目	サブプリセット条件
Ba1	観察深度(D)	Da1(mm)
	超音波集束距離(F)	Fa1(mm)
	走査範囲(W)	Wa1(deg)
Ba2	観察深度(D)	Da2(mm)
	超音波集束距離(F)	Fa2(mm)
	走査範囲(W)	Wa2(deg)
Ba3	観察深度(D)	Da3(mm)
	走査範囲(W)	Wa3(deg)
...	...	...

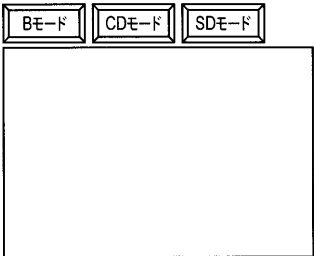
【 図 8 】

図 8

サブプリセット条件		
サブプリセット名	サブプリセット項目	サブプリセット条件
Ba1	観察深度(D)	Da1(mm)
	超音波集束距離(F)	Fa1(mm)
	走査範囲(W)	Wa1(deg)
...	...	...
Ba9	アプリケーション	Ap2
Ba10	プローブ種	6C3
Ba11	超音波集束距離(F)	Fa10(mm)
		...

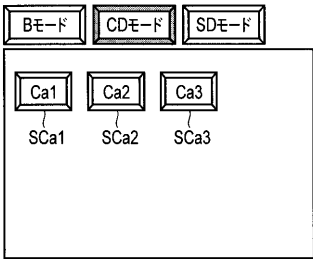
【 図 9 A 】

図 9A



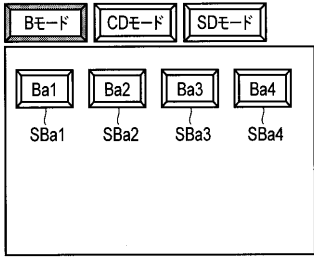
【 図 9 C 】

図 9C



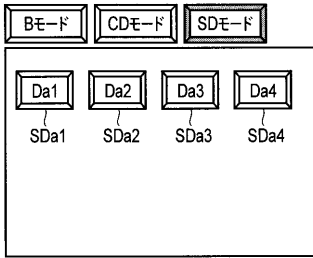
【 図 9 B 】

図 9B



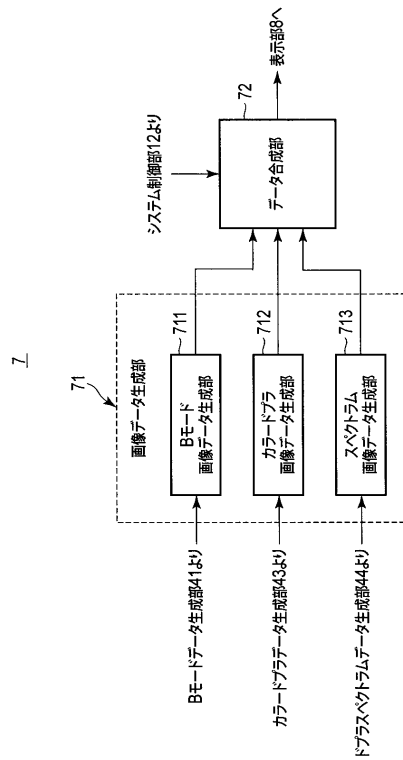
【 図 9 D 】

図 9D



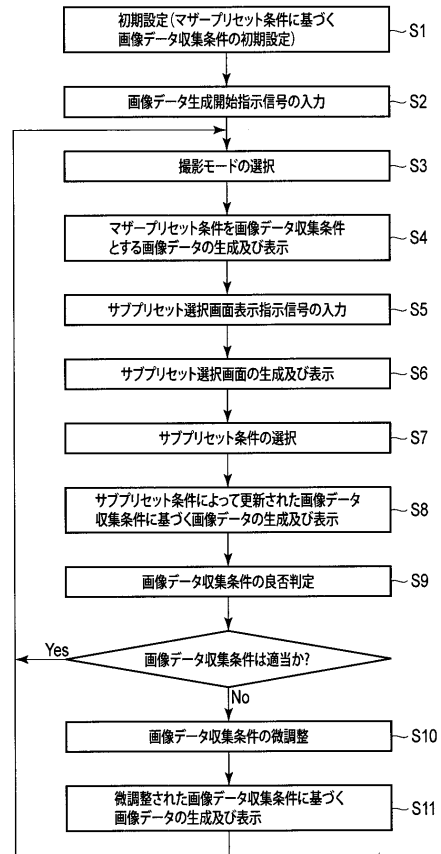
【図 10】

図 10



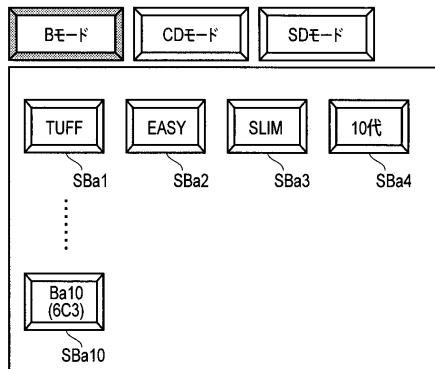
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (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 高橋 正美
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 小柳 正道
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 EE11 EE22 HH40 JB60 LL05 LL40

[illegible]