

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6213472号
(P6213472)

(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017.9.29)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/06 (2006.01)

A 6 1 B 8/06

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-536593 (P2014-536593)	(73) 特許権者	000001270
(86) (22) 出願日	平成25年9月18日 (2013.9.18)		コニカミノルタ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/005517		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(87) 国際公開番号	W02014/045572	(74) 代理人	100105050
(87) 国際公開日	平成26年3月27日 (2014.3.27)		弁理士 鷲田 公一
審査請求日	平成28年6月24日 (2016.6.24)	(74) 代理人	100155620
(31) 優先権主張番号	特願2012-205275 (P2012-205275)		弁理士 木曾 孝
(32) 優先日	平成24年9月19日 (2012.9.19)	(72) 発明者	木元 貴士
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	西村 有史
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		審査官	宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示器と接続可能に構成された超音波診断装置であって、

第1のBモード画像の所望の位置に設定されたサンプルゲートにおける受信信号に基づきDモード画像の画像データを生成するDモード画像データ生成部と、

前記第1のBモード画像のうち前記サンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の超音波画像を第2のBモード画像として切り出すBモード画像切出処理部と、

前記表示器の超音波画像を表示する表示領域のうち、第1の表示領域に前記第2のBモード画像を割り当て、第2の表示領域に前記Dモード画像を割り当て、前記第2のBモード画像および前記Dモード画像を前記表示器に同時に表示させる表示画面構築部と、

を備え、

前記表示画面構築部は、前記サンプルゲートを移動させる指示があったとき、前記第2のBモード画像における移動先の画素を特定し、前記指示の移動方向および／または移動量の変化に追従させて、前記特定した画素および他の画素を平行移動させる、

超音波診断装置。

【請求項 2】

前記表示画面構築部は、前記第1のBモード画像を前記超音波画像表示領域に表示する処理を行い、

前記超音波画像表示領域の前記第1のBモード画像の表示を、Bモード画像およびDモード画像の同時表示に遷移させる指示があったとき、前記表示画面構築部は、前記第1の

10

20

表示領域に前記第 2 の B モード画像および第 2 の表示領域に前記 D モード画像を割り当て、前記第 2 の B モード画像および前記 D モード画像を前記表示器に同時に表示させる、請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記表示画面構築部は、前記第 2 の B モード画像を前記第 2 の表示領域内において前記第 1 の B モード画像と同一の表示スケール、或いは予め設定された所定の拡大率で表示させる、

請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記第 2 の B モード画像上で前記サンプルゲートが前記所望の位置から別の位置に設定された場合、前記 D モード画像データ生成部は、前記別の位置で設定されたサンプルゲートにおける D モード画像を生成し、前記表示画面構築部は、前記第 2 の表示領域に前記別の位置で設定されたサンプルゲートにおける D モード画像を割り当て、前記表示器に表示させる、

請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記第 2 の B モード画像上で前記サンプルゲートが前記所望の位置から別の位置に設定された場合、前記 B モード画像切出処理部は、前記第 1 の B モード画像のうち前記別の位置で設定されたサンプルゲートの位置を基準に前記所定の範囲の超音波画像を第 3 の B モード画像として切り出し直し、前記表示画面構築部は、前記第 3 の B モード画像を前記第 1 の表示領域に割り当て、前記表示器に表示させる、

請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

圧電変換素子を有する超音波探触子と接続可能に構成された超音波診断装置であって、前記超音波探触子から超音波を送信するための送信処理を行い、前記超音波探触子が受信した反射超音波に基づき受信信号を生成する受信処理を行う送受信部と、前記受信信号に基づき前記第 1 の B モード画像に対応する B モード画像データを生成する B モード画像表示処理部と

をさらに備えた、請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

表示器と接続可能に構成された超音波診断装置の制御方法であって、第 1 の B モード画像の所望の位置に設定されたサンプルゲートにおける受信信号に基づき D モード画像の画像データを生成する工程 A と、前記第 1 の B モード画像のうち前記サンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の超音波画像を第 2 の B モード画像として切り出す工程 B と、前記表示器の超音波画像を表示する表示領域のうち、第 1 の表示領域に前記第 2 の B モード画像を割り当て、第 2 の表示領域に前記 D モード画像を割り当て、前記第 2 の B モード画像および前記 D モード画像を前記表示器に同時に表示させる工程 C と、

を包含し、

前記工程 C は、前記サンプルゲートを移動させる指示があったとき、前記第 2 の B モード画像における移動先の画素を特定し、前記指示の移動方向および／または移動量の変化に追従させて、前記特定した画素および他の画素を平行移動させる工程 D をさらに含む、
超音波診断装置の制御方法。

【請求項 8】

表示器と接続可能に構成された超音波診断装置の制御器であって、第 1 の B モード画像の所望の位置に設定されたサンプルゲートにおける受信信号に基づき D モード画像の画像データを生成する D モード画像データ生成部と、前記第 1 の B モード画像のうち前記サンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の超音波画像を第 2 の B モード画像として切り出す B モード画像切出処理部と、

前記表示器の超音波画像を表示する表示領域のうち、第 1 の表示領域に前記第 2 の B モ

10

20

30

40

50

ード画像を割り当て、第2の表示領域に前記Dモード画像を割り当て、前記第2のBモード画像および前記Dモード画像を前記表示器に同時に表示させる表示画面構築部と、

を備え、

前記表示画面構築部は、前記サンプルゲートを移動させる指示があったとき、前記第2のBモード画像における移動先の画素を特定し、前記指示の移動方向および／または移動量の変化に追従させて、前記特定した画素および他の画素を平行移動させる、

超音波診断装置の制御器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本願は、超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御器に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子を介して被検体に超音波を送信し、その被検体によって反射された超音波（以下、本願明細書において「反射超音波」と呼ぶ。）を受信し、その反射超音波に基づき被検体内部の情報を超音波画像として表示する。この超音波画像として、Bモード画像と、Dモード画像という2種類の画像が知られている。Bモード画像は、反射超音波をその振幅の大きさに基づき輝度信号へと変換して得られた画像である。輝度信号に変換することより、被検体の臓器の形状などを2次元画像として得ることができる。Dモード画像は、Bモード画像上の特定位置に設定したサンプルゲートにおける反射超音波をパルスドプラ法により血流速度などの血流情報に変換して得られた画像である。

20

【0003】

Dモード画像の表示は、例えば、Bモード画像の表示（以下、この表示を「Bモード画像表示」という。）が行われた後に、操作者の操作によって実現される。つまり、超音波診断装置は、Bモード画像表示後の操作者の操作によって、Dモード画像の表示処理に移行する。Dモード画像の表示処理に移行した際、Bモード画像とDモード画像との対応の理解およびその後の操作を容易にするため、Bモード画像とDモード画像を表示画面に同時に表示させることがある（以下、この表示を「B／Dモード画像同時表示」という）。

30

【0004】

操作者がBモード画像表示からB／Dモード画像同時表示へと遷移させると、2種類の画像が表示画面に同時に表示されるため、B／Dモード画像同時表示におけるBモード画像は、遷移前のBモード画像表示よりも小さく表示されてしまう。そのため、特に、タッチパネル式などの小型の超音波診断装置を利用してBモード画像上にサンプルゲートを設定する際には、操作者にとってBモード画像の視認性が悪くなる。このような問題を回避するため、従来は、B／Dモード画像同時表示に遷移後に表示されたBモード画像をズーム処理してサンプルゲートを設定している。

【0005】

このズーム処理では、ズームイン（拡大）あるいはズームアウト（縮小）をする基準位置を設定する必要があるなど、煩雑なズーム条件を設定しなければならない。そこで、例えば特許文献1は、サンプルゲートを基準として、ズーム処理を行う超音波診断装置を提案している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-034456号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

しかしながら、上述した従来の技術では、さらなる操作性の向上が求められていた。

【0008】

本願の限定的ではない例示的な実施形態は、B／Dモード画像同時表示に遷移させる場合のサンプルゲートを設定するためのBモード画像のズーム操作を簡便にすることができる超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

そして、この目的を達成するために本願の一態様に係る超音波診断装置は、表示器と接続可能に構成された超音波診断装置であって、第1のBモード画像の所望の位置に設定されたサンプルゲートにおける受信信号に基づきDモード画像の画像データを生成するDモード画像データ生成部と、前記第1のBモード画像のうち前記サンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の超音波画像を第2のBモード画像として切り出すBモード画像切出処理部と、前記表示器の超音波画像を表示する表示領域のうち、第1の表示領域に前記第2のBモード画像を割り当て、第2の表示領域に前記Dモード画像を割り当て、前記第2のBモード画像および前記Dモード画像を前記表示器に同時に表示させる表示画面構築部と、を備え、前記表示画面構築部は、前記サンプルゲートを移動させる指示があったとき、前記第2のBモード画像における移動先の画素を特定し、前記指示の移動方向および／または移動量の変化に追従させて、前記特定した画素および他の画素を平行移動させる。

【発明の効果】

【0010】

本願の一実施形態に係る超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御器によれば、上記構成とすることで、B／Dモード画像同時表示に遷移させる場合のサンプルゲートを設定するためのBモード画像のズーム操作の設定操作を簡便に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】本願の実施の形態1による超音波診断装置のブロック図の一例である。

【図1B】本願の実施の形態1による超音波診断装置の表示処理部の詳細ブロック図の一例である。

【図2】本願の実施の形態1による超音波診断装置のハードウェアの構成図の一例である。

【図3】本願の実施の形態1による超音波診断装置の動作フローチャートの一例である。

【図4】本願の実施形態1において、Bモード画像を表示した表示画面の一例を示す図である。

【図5】本願の実施形態1によるBモード画像上に設定したサンプルゲート画像を表示した表示画面の一例を示す図である。

【図6】本願の実施形態1によるBモード画像の切り出し範囲を説明する図の一例である。

【図7】本願の実施形態1によるBモード画像およびDモード画像を同時に表示した表示画面の一例を示す図である。

【図8】本願の実施の形態1による超音波診断装置のサンプルゲートの変更処理に関する動作フローチャートの一例である。

【図9】本願の実施の形態1によるサンプルゲート位置を変更した場合の表示画面の一例を示す図である。

【図10】本願の実施の形態2による超音波診断装置の表示処理部の詳細ブロック図の一例である。

【図11】本願の実施の形態2による超音波診断装置の動作フローチャートの一例である。

【図12】本願の実施形態2によるサンプルゲートを変更する場合の表示画面の一例を示

10

20

30

40

50

す図の一例である。

【図 1 3】本願の実施形態 2 によるサンプルゲートを変更した後の表示画面の一例を示す図の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本願発明者らは、従来の文献に記載された技術を詳細に検討した。その結果、従来の超音波診断装置では、操作者がズーム処理の設定を行わなければならないため、操作者にとっては、サンプルゲートの設定操作が煩雑であるという課題を有していた。

【0013】

すなわち、操作者が、B/Dモード画像同時表示に遷移後に表示されたBモード画像上にDモード画像を表示させたい関心領域が複数あって、その関心領域それぞれについてサンプルゲートを設定してDモード画像を表示させようとする場合、それぞれの関心領域に対し、ズームインとズームアウトの操作を繰り返し行わなければならない場合があった。

【0014】

本発明者は、上記のような場合でも、B/Dモード画像同時表示に遷移させる場合のサンプルゲートを設定するためのBモード画像のズーム操作を簡便にすることができる超音波診断装置を想到するに至った。本願の一態様の概要は以下の通りである。

【0015】

本願の一態様に係る超音波診断装置は、表示器と接続可能に構成された超音波診断装置であって、第1のBモード画像の所望の位置に設定されたサンプルゲートにおける受信信号に基づきDモード画像の画像データを生成するDモード画像データ生成部と、前記第1のBモード画像のうち前記サンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の超音波画像を第2のBモード画像として切り出すBモード画像切出処理部と、前記表示器の超音波画像を表示する表示領域のうち、第1の表示領域に前記第2のBモード画像を割り当て、第2の表示領域に前記Dモード画像を割り当て、前記第2のBモード画像および前記Dモード画像を前記表示器に同時に表示させる表示画面構築部とを備えている。

【0016】

ある実施形態において、前記表示画面構築部は、前記第1のBモード画像を前記超音波画像表示領域に表示する処理を行い、前記超音波画像表示領域の前記第1のBモード画像の表示を、Bモード画像およびDモード画像の同時表示に遷移させる指示があったとき、前記表示画面構築部は、前記第1の表示領域に前記第2のBモード画像および第2の表示領域に前記Dモード画像を割り当て、前記第2のBモード画像および前記Dモード画像を前記表示器に同時に表示させる。

【0017】

ある実施形態において、前記表示画面構築部は、前記第2のBモード画像を前記第2の表示領域内において前記第1のBモード画像と同一の表示スケール、或いは予め設定された所定の拡大率で表示させる。

【0018】

ある実施形態において、前記第2のBモード画像上で前記サンプルゲートが前記所望の位置から別の位置に設定された場合、前記Dモード画像データ生成部は、前記別の位置で設定されたサンプルゲートにおけるDモード画像を生成し、前記表示画面構築部は、前記第2の表示領域に前記別の位置で設定されたサンプルゲートにおけるDモード画像を割り当て、前記表示器に表示させる。

【0019】

ある実施形態において、前記第2のBモード画像上で前記サンプルゲートを前記所望の位置から別の位置に設定された場合、前記Bモード画像切出処理部は、前記第1のBモード画像のうち前記別の位置で設定されたサンプルゲートの位置を基準に前記所定の範囲の超音波画像を第3のBモード画像として切り出し直し、前記表示画面構築部は、前記第3のBモード画像を前記第1の表示領域に割り当て、前記表示器に表示させる。

【0020】

10

20

30

40

50

ある実施形態において、上述のいずれかの超音波診断装置は、圧電変換素子を有する超音波探触子と接続可能に構成されており、前記超音波探触子から超音波を送信するための送信処理を行い、前記超音波探触子が受信した反射超音波に基づき受信信号を生成する受信処理を行う送受信部と、前記受信信号に基づき前記第1のBモード画像に対応するBモード画像データを生成するBモード画像表示処理部とをさらに備えている。

【0021】

本願の一態様に係る方法は、表示器と接続可能に構成された超音波診断装置の制御方法であって、第1のBモード画像の所望の位置に設定されたサンプルゲートにおける受信信号に基づきDモード画像の画像データを生成する工程Aと、前記第1のBモード画像のうち前記サンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の超音波画像を第2のBモード画像として切り出す工程Bと、前記表示器の超音波画像を表示する表示領域のうち、第1の表示領域に前記第2のBモード画像を割り当て、第2の表示領域に前記Dモード画像を割り当て、前記第2のBモード画像および前記Dモード画像を前記表示器に同時に表示させる工程Cとを包含する。

10

【0022】

本願の一態様に係る制御器は、表示器と接続可能に構成された超音波診断装置の制御器であって、第1のBモード画像の所望の位置に設定されたサンプルゲートにおける受信信号に基づきDモード画像の画像データを生成するDモード画像データ生成部と、前記第1のBモード画像のうち前記サンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の超音波画像を第2のBモード画像として切り出すBモード画像切出処理部と、前記表示器の超音波画像を表示する表示領域のうち、第1の表示領域に前記第2のBモード画像を割り当て、第2の表示領域に前記Dモード画像を割り当て、前記第2のBモード画像および前記Dモード画像を前記表示器に同時に表示させる表示画面構築部とを備えている。

20

【0023】

以下に、本願の実施の形態の一態様に係る超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御器について、図面とともに詳細に説明する。

【0024】

(実施の形態1)

以下、添付の図面を参照しながら、実施の形態1による超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御器を説明する。

30

【0025】

図1Aは、本願の実施の形態1による超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【0026】

実施の形態1の超音波診断装置100は、超音波探触子101および表示器102と接続可能に構成されている。図1Aに示す超音波診断装置100は、超音波探触子101と表示器102と接続した状態を示している。

【0027】

超音波探触子2は、複数の圧電変換素子を有し、この圧電変換素子それぞれが後述する送受信部3からの送信電気信号を超音波へと変換し、超音波ビームを生成する。したがって、被検体表面に超音波探触子101を配置することで、被検体内部に超音波ビームを照射することができる。そして、被検体内部からの反射超音波を超音波探触子101で受信し、複数の圧電変換素子でその反射超音波を受信電気信号へと変換して送受信部3に供給する。

40

【0028】

なお、実施の形態1においては、超音波探触子101は、複数の圧電素子が一次元方向に配列された超音波探触子101を例に説明するが、本発明はこれに限定されない。例えば、複数の圧電変換素子が2次元に配列された超音波探触子101を用いることも可能である。また、超音波探触子101は、制御部12が使用する圧電変換素子の選択、圧電変換素子に電圧を与えるタイミングや電圧の値を個々に変化させることによって、送信する超音波ビームの照射位置や照射方向を制御することができる。

50

【0029】

また、超音波探触子101は、後述する送受信部3の一部の機能を含んでいてもよい。例えば、送受信部3から出力された送信電気信号を生成するための制御信号（以下、「送信制御信号」とする。）に基づき、超音波探触子101内で送信電気信号を生成し、この送信電気信号を超音波に変換するとともに、受信した反射超音波を受信電気信号に変換し、超音波探触子101内で受信電気信号に基づき後述する受信信号を生成する構成が挙げられる。

【0030】

超音波診断装置100は、制御器1および操作者が各種設定を行う入力部2を備える。超音波診断装置100がタッチパネル式の場合、表示器102および入力部2が一体的に構成される。操作者は、表示器102に表示された入力キー（入力部2のことを指す。）をタッチ操作することで、超音波診断装置100の各種設定を行うことになる。なお、本実施の形態および後述の実施の形態2では、タッチパネル式の超音波診断装置を想定して説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

10

【0031】

制御器1は、送受信部3、画像生成部4、表示処理部5および制御器6を含む。

【0032】

なお、図1Aに示す各構成要素は、必ずしも独立したハードウェアによって構成される必要はなく、各ブロックを必要に応じて一体としたCPUおよびソフトウェアによって各ブロックの機能を実現する構成であってもよい。後に図2を参照しながら、ハードウェアの構成例を説明する。

20

【0033】

また、制御器1の各機能ブロックについて、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能を典型的には集積回路であるLSIとして実現することもできる。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。なお、ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

【0034】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサ（ReConfigurable Processor）を利用してもよい。

30

【0035】

さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。

【0036】

送受信部3は、超音波探触子101から超音波ビームを送信させるための送信制御信号を生成し、この送信制御信号に基づき圧電変換素子を有する超音波探触子101に対し、所定のタイミングで発生する高圧の送信電気信号たる送信信号を供給することで、超音波探触子101の圧電変換素子を駆動させる送信処理を行う。この送信処理により、超音波探触子101は、送信電気信号を超音波へと変換することで、被計測物である被検体に超音波を照射することができる。

40

【0037】

また、送受信部3は、超音波探触子101が被検体からの反射超音波に対して変換した受信電気信号を受信し、増幅してA/D変換を行うことで受信信号の生成処理を行う（以下、この処理を受信処理という。）。そして、この受信信号は、画像生成部4へ供給される。

【0038】

画像生成部4は、Bモード画像データ生成部41とDモード画像データ生成部42とを

50

有する。送受信部 3 からの受信信号に基づき、B モード画像データおよび D モード画像データを構築する。

【0039】

B モード画像データ生成部 41 は、たとえば、各種フィルタ、検波器、対数増幅器、走査変換器、およびその他の信号／画像処理器などを用いて構成される。B モード画像データ生成部 41 は、主に受信信号の振幅を解析して受信信号の信号強度（すなわち、反射超音波の振幅の大きさ）を輝度信号へと変換する。そして、B モードデータ生成部 41 は、各々の受信信号から変換された 1 つのフレーム B モード画像の輝度信号を直交座標系に対応するように座標変換することで、B モード画像データを構築する。そして B モード画像データ生成部 41 は、構築した B モード画像データを表示処理部 5 へ供給する。

10

【0040】

D モード画像データ生成部 42 は、操作者が B モード画像上の所望の位置に設定したサンプルゲートにおける受信信号に対し、圧電変換素子の共振周波数と略同一の周波数の基準信号を用いて直交検波し、得られたドプラ信号を FFT により周波数分析することによってドプラスペクトラムデータを構築する。そして、D モード画像データ生成部 42 は、構築したドプラスペクトラムデータを例えば、縦軸に周波数に対応する流速（V）、横軸に時間（t）、各流速（周波数）成分のパワー（強さ）を輝度（階調）としたスペクトル表示を行い、時間的に連続した D モード画像データを生成する。

【0041】

なお、上述した B モード画像および D モード画像の画像データの生成方法は一例である。他の方法を用いてもよい。

20

【0042】

図 1 B は、表示処理部 5 の構成を示すブロック図である。

【0043】

表示処理部 5 は、B モード画像表示処理部 51、サンプルゲート表示処理部 52、B モード画像切り出し処理部 53、D モード画像表示処理部 54 および表示画面構築部 55 から構成される。この表示処理部 5 は、B モード画像データおよび D モード画像データを表示器 102 の表示画面中に表示させる処理を行う。

【0044】

なお、表示器 102 に表示される D モード画像には、ドプラスペクトラムデータに基づき生成されたトレース波形やそのトレース波形に基づき各種診断パラメータの計測結果を表示した画像が含まれる画像であってもよい。このトレース波形は、例えば、ドプラスペクトラムデータの時間毎の最高流速点や平均流速点を繋いでいくことにより生成される。また、各種診断パラメータとは、PSV（Peak Systolic Velocity）、EDV（End Diastolic Velocity）、TAMV（Time Average Maximum Velocity）、RI（Resistance Index）、PI（Pulsatility Index）といったものであり、これらは生成したトレース波形に基づき計測される。

30

【0045】

B モード画像表示処理部 51 は、B モード画像データに基づき、B モード画像を構築し、表示画面構築部 55 に出力する。

40

【0046】

サンプルゲート表示処理部 52 は、予め所定のサンプルゲートを示す画像（以下、サンプルゲート画像とする。）を保持し、操作者が D モード画像を表示させるための入力部 2 の操作に応じて、サンプルゲート画像を表示画面構築部 55 に出力する。

【0047】

B モード画像切出処理部 53 は、操作者が入力部 2 で B モード画像表示から B／D モード画像同時表示に遷移させる操作を行った場合、B モード画像表示処理部 51 で構築した B モード画像のうち、設定されたサンプルゲートの位置を基準に所定の範囲の B モード画像を切り出し、表示画面構築部 55 に出力する。

50

【0048】

Dモード画像表示処理部54は、操作者が入力部2でBモード画像表示からB／Dモード画像同時表示に遷移させる操作を行った場合、Dモード画像データに基づき構築したDモード画像を表示画面構築部55に出力する。

【0049】

表示画面構築部55は、Bモード画像やDモード画像を表示する表示画面を構築するものであって、予め表示画面構築のための各種グラフィクス画像、表示フォーマットを備えている。

【0050】

Bモード画像表示の場合、表示画面構築部55は、Bモード画像表示に対応した表示フォーマット、各種グラフィクス画像を準備する。そして表示画面構築部55は、表示画面中の超音波画像表示領域にBモード画像表示処理部51からのBモード画像を割り当て、構築した表示画面を表示器102に表示させる処理を行う。また、操作者が、入力部2でDモード画像を構築させるためにサンプルゲートを設定するための操作を行った場合、表示画面構築部55は、Bモード画像表示で表示されたBモード画像上にサンプルゲート表示処理部52からのサンプルゲート画像を重畳して表示する処理を行う。

【0051】

一方、操作者が入力部2でBモード画像表示からB／Dモード画像同時表示に遷移させた場合、表示画面構築部55は、例えば、表示画面中の超音波画像表示領域を第1の表示領域および第2の表示領域といったように上下（ないし左右）2分割する。そして表示画面構築部55は、上側の第1の表示領域にはBモード画像切出処理部52で切り出したBモード画像を準備し、下側の第2の表示領域にはDモード画像を表示させる表示フォーマットと各種グラフィクス画像を準備する。Bモード画像を超音波画像表示領域の上側の第1の表示領域に、Dモード画像を超音波画像表示領域の下側の第2の表示領域に割り当てる。また、表示画面構築部55は、設定したサンプルゲート画像をBモード画像に重畳して表示させる処理を行う。なお、サンプルゲート画像は、例えば、タッチしてドラッグするなどの操作者の入力部2の操作により移動可能である。後述する制御部6の制御より、移動させて設定したサンプルゲート画像のBモード画像上の位置に対応する受信信号に基づき、Dモード画像データ処理部42がDモード画像データを構築する。

【0052】

制御部6は、入力部2からの指令に基づき、制御器1内の各ブロックの動作を制御する。

【0053】

図2は超音波診断装置100のハードウェア構成の一例を示す。ハードウェアの観点では、超音波診断装置100は、例えば、パルサー153、増幅器154、A/Dコンバーター155、送信ビームフォーマ156、受信ビームフォーマ157、画像処理器158、演算処理器159およびメモリ160を含んでいる。

【0054】

複数の圧電変換素子151は、超音波を送受信する。複数の圧電変換素子151は、超音波探触子101（図1A）の一部に対応する。圧電変換素子151の数に対応して、後述するパルサー153、増幅器154、およびA/Dコンバーター155は複数用意される。

【0055】

なお本明細書では、超音波探触子101は超音波診断装置100の構成要素ではなく、超音波診断装置100と接続可能な外部の要素としているが、これは一例である。超音波探触子101は超音波診断装置100の構成要素であってもよい。

【0056】

送信ビームフォーマ156は、適正な位相を有する送信制御信号を生成し、適正なタイミングでパルサー153に送信する。これにより、所望の方向に超音波のメインビームを形成することが可能となる。パルサー153は、送信ビームフォーマ156から受信した

10

20

30

40

50

送信制御信号に基づいて高周波の電圧パルス（送信信号）を出力する。電圧パルスは複数の圧電変換素子 151 に印加され、電圧パルスに応じた超音波が圧電変換素子 151 から送信される。送信ビームフォーマ 156 は、およびパルサー 153 は、送受信部 3（図 1 A）の送信機能に対応するハードウェアである。

【0057】

増幅器 154 は、圧電変換素子 151 によって受信された反射超音波を増幅する。A/Dコンバーター 155 は、増幅器 154 によって増幅された、アナログ形式の反射超音波をデジタル形式の受信信号に変換する。受信ビームフォーマ 157 は、A/Dコンバーター 155 によって生成された、各圧電変換素子 151 によって受信された反射超音波の受信信号の位相をそれぞれ変化させて積算する。この変化のさせ方に応じて、体内のある点からの信号を強め合うことが可能になる。これにより受信ビームフォーマ 157 は、所望の位置にフォーカシングを行うことを可能にする。増幅器 154、A/Dコンバーター 155 および受信ビームフォーマ 157 は、送受信部 3（図 1 A）の受信機能に対応するハードウェアである。

10

【0058】

画像処理器 158 は、たとえばグラフィックス・プロセッシング・ユニット（GPU）である。画像処理器 158 は、たとえば受信ビームフォーマ 157 によって生成された画像信号の信号強度を輝度信号に変換して、Bモード画像データを生成する。また画像処理器 158 は、Bモード画像上の特定位置に設定したサンプルゲートにおける反射超音波を所定の処理によって血流情報に変換して、Dモード画像を生成する。

20

【0059】

演算処理器 59 は、たとえばCPUとして知られるコンピュータである。演算処理器 59 は、後述のコンピュータプログラムを実行することにより、超音波診断装置 100 全体の動作を制御する。

【0060】

メモリ 160 は、図 1 A および図 1 B に示す各構成要素の機能を実現するため手順を規定したコンピュータプログラムを記憶する。またメモリ 160 は、各構成要素を所定の手順で動作させることにより、超音波診断装置 100、超音波探触子 101 および表示器 102 を制御し、Bモード画像および／またはDモード画像を生成するための手順を規定したコンピュータプログラムを記憶している。これらのプログラムはメモリ 160 から逐次読み出され、演算処理器 159 によって実行される。

30

【0061】

上述したハードウェアの構成は一例であって種々の改変が可能である。たとえば、画像処理器 158 を省略することが可能である。画像処理器 158 の機能は、その機能に対応する処理が記述されたコンピュータプログラムを演算処理器 159 に実行させることによって実現してもよい。また、送信ビームフォーマ 156 および受信ビームフォーマ 157 の機能をソフトウェアにより実現してもよい。上述のハードウェアの代わりに、画像処理器 158、演算処理器 159、およびメモリ 160 を含むPCを用いてもよい。

【0062】

以上の構成からなる超音波診断装置 100 の制御方法の一例について、操作者の操作も踏まえて、図 3 の動作フローチャートを用いて説明する。ここでは、Bモード画像データに基づき表示器 102 にBモード画像を表示させるBモード画像表示から、操作者が入力部 2 でB/Dモード画像同時表示に遷移させる操作を行った処理について説明する。

40

【0063】

また、個々で説明する超音波診断装置 100 の制御方法の例は、リアルタイムに生成した超音波画像を用いた例で説明しているが、本発明はこれに限定されない。超音波診断装置 100 の制御方法は、予め記録しておいた受信信号に基づくBモード画像およびDモード画像を利用する場合にも適用可能である。その場合には、たとえば図 2 の例では、画像処理器 158、演算処理器 159 およびメモリ 160 が存在していればよい。画像処理器 158 は、受信信号のデジタルデータ、または、予め記録しておいた受信信号に基づくB

50

モード画像およびDモード画像のデータを、メモリ160または二次記憶装置（図示せず）から取得して図3に示す処理を行うことが可能である。この構成は後述の実施の形態2にも適用され得る。

【0064】

ステップS1は、Bモード画像表示を行う処理である。Bモード画像表示処理部51は、Bモード画像データ生成部41で構築したBモード画像データに基づき、Bモード画像を構築し、表示画面構築部55に出力する。そして、表示画面構築部55は、予め保持した表示フォーマットおよび各種グラフィクス画像に基づき、構築したBモード画像を、表示器102に表示させる処理を行う。

【0065】

図4は、表示器102の表示画面201の例を示す。表示画面構築部55は、Bモード画像を、超音波画像表示領域202に割り当てて表示する。なお図4に示すBモード画像は、頸動脈の血管の伸長方向における断面の一例を示している。

【0066】

ステップS2は、サンプルゲートの設定処理である。操作者は、表示画面201中（超音波画像表示領域202）に表示されたBモード画像に基づき、入力部2の操作を介して、Bモード画像の所望の位置にサンプルゲートを設定する。この際、例えば、入力部2の「サンプルゲート設定」の入力キー（図示せず）を押すことで、表示画面構築部55は、サンプルゲート表示処理部52からの出力を受けて、Bモード画像上の所定のデフォルトの位置にサンプルゲート画像を重畳して表示する。そして、例えば、操作者が、Bモード画像上のデフォルトの位置に表示されたサンプルゲート画像をタッチし、ドラッグ操作などで移動させることで図5に示すように所望の位置にサンプルゲート204を設定する。

【0067】

ステップS3は、Dモード画像データ生成部42が、ステップS2で設定したBモード画像に対するサンプルゲート位置に対応する受信信号に基づきDモード画像を構築する処理である。Dモード画像データ生成部42は、Bモード画像の各ドットの位置が、被検体のどの位置から得られた反射超音波に基づいて構築されているかを特定することができる。Dモード画像データ生成部42は、サンプルゲート位置が指定されると、その位置に対応する反射超音波（受信信号）からDモード画像を構築する。なお、後にサンプルゲート位置の変更に伴ってDモード画像の表示位置を変更する処理を説明している。このような処理もまた、上述したサンプルゲート位置と、被検体の位置との対応関係に基づいて実現される。

【0068】

ステップS4は、操作者が、入力部2を操作することにより、Bモード画像表示からB／Dモード画像同時表示に遷移させる設定に切替える処理である。

【0069】

ステップS5は、ステップS4のB／Dモード画像同時表示へ遷移させる切替え設定を受けて、Bモード画像切出処理部53が、Bモード画像表示処理部51で構築したBモード画像のうち、所定の範囲のBモード画像を切り出し、表示画面構築部55に出力する処理を行う処理である。具体的には、Bモード画像切出処理部53が、Bモード画像上に設定されたサンプルゲートを基準として所定の範囲を切り出す処理を行う。例えば、切り出すBモードの画像が所定の大きさの長方形である場合、Bモード画像切出処理部53は、設定したサンプルゲートが、切り出すBモード画像の縦方向および横方向において中心となるように、所定の範囲のBモード画像を切り出す。

【0070】

図6は、Bモード画像切出処理部53によって切り出されるサンプルゲート周辺の画像を示す。切り出される範囲205が長破線で示されている。本明細書では、長破線で示される範囲205の画像を切り出しBモード画像205と呼ぶ。

【0071】

ステップS6は、表示画面構築部55が、切り出しBモード画像とDモード画像とを表

10

20

30

40

50

示画面に表示させる処理を行う処理である。

【0072】

具体的には、表示画面構築部55が、切り出しBモード画像とDモード画像とを同時に表示させるために、予め備えた表示フォーマットおよび各種グラフィクス画像を準備する。そして、表示画面構築部55は、例えば超音波画像表示領域202を上下に2分割する。そして表示画面構築部55は、分割した上側を第1の表示領域として切り出しBモード画像205の表示のために割り当て、下側を第2の表示領域としてDモード画像206の表示のために割り当て、各画像を表示器102に表示させる。この際、切り出したBモード画像205の表示スケールは、ステップS1で表示されたBモード画像と同一の表示スケール、或いは、予め設定された所定の拡大率で表示される。

10

【0073】

図6は、上段の第1の表示領域に割り当てられた切り出しBモード画像205、および下段の第2の表示領域に割り当てられたDモード画像206を示す。図6では、ステップS1のBモード画像表示の際に表示されたBモード画像と同一の表示スケールで表示した例を示している。

【0074】

以上のステップS1～S6の処理を行うことで、操作者は、Bモード画像表示からB/Dモード画像同時表示に遷移させる場合、Bモード画像のズーム操作を行うことなくサンプルゲートを設定することができる。

【0075】

20

次に、図8を参照しながら、サンプルゲートの設定を変更する処理を説明する。図8は、サンプルゲートの設定変更処理の手順を示す。ステップS7～S9の処理は、図3のステップS2で設定したサンプルゲートを別の位置にサンプルゲートを設定する場合の処理である。

【0076】

ステップS7は、ステップS2（図3）で設定したサンプルゲート位置を変更する処理である。操作者は、既に設定しているサンプルゲート画像204を所望の切り出しBモード画像上の位置にタッチおよびドラッグなどにより操作する。図9は、既に設定しているサンプルゲート画像204と、所望の位置に移動されたサンプルゲート画像207とを示す。移動の際、表示画面構築部55は、切り出しBモード画像205上に現在表示されているサンプルゲート画像204が、タッチおよびドラッグなどにより操作した所望の切り出しBモード画像位置（図9中のサンプルゲート画像207の位置）まで、その操作に追従して移動させて表示させる処理を行う。

30

【0077】

ステップS8は、ステップS3同様、Dモード画像データ生成部41が、設定し直したサンプルゲートにおけるDモード画像を構築する処理である。

【0078】

そして、ステップS9において、Dモード画像表示処理部42および表示画面構築部55において、既に表示しているDモード画像（サンプルゲート画像204に対応するDモード画像）を新たに構築したDモード画像（サンプルゲート画像207に対応するDモード画像）に置き換え、表示器102に表示させる。

40

【0079】

以上の構成により、Bモード画像表示からB/Dモード画像同時表示に遷移させる場合、操作者がBモード画像をズーム処理することなく、サンプルゲートの設定が可能となるため、操作性を向上させることが可能となる。

【0080】

（実施の形態2）

実施の形態2は、Bモード画像表示からB/Dモード画像同時表示に遷移させる場合の操作をより簡便に行うことができる構成について説明する。具体的には、実施の形態1の図8におけるステップS7で示したように、サンプルゲートの設定を変更する場合、より

50

簡便な操作を行うことができる構成である。

【0081】

実施の形態1のステップS7では、切り出しBモード画像205内でサンプルゲートの設定が変更される。この場合、切り出しBモード画像205外の位置にサンプルゲートを設定したい場合や、切り出しBモード画像205内であってもBモード画像周縁にサンプルゲートを設定したい場合には、操作が煩雑となる。すなわち、このような場合、再度Bモード画像表示の設定に変更し直した上でサンプルゲートを設定し、B/Dモード画像同時表示に遷移させる設定にしなければならない。本実施の形態では、このような場合であっても、簡便な操作でサンプルゲートを設定できる構成を説明する。

【0082】

本実施の形態にかかる超音波診断装置と実施の形態1にかかる超音波診断装置との相違点は、図10に示すように表示処理部5の構成である。具体的には、実施の形態1のステップS7のサンプルゲートの設定変更があった場合の処理が相違している。すなわち本実施の形態においては、表示画面構成部55において、変更したサンプルゲート位置をBモード画像表示処理部51に出力し、Bモード画像表示処理部51が、その変更したサンプルゲート位置に基づき、所定の範囲のBモード画像を切り出し直す。

【0083】

実施の形態2に係る超音波診断装置全体の構成は図1Aおよび図2に示す構成と同じである。そのため実施の形態2に係る超音波診断装置は、実施の形態1に関連して説明した図3の処理を行うことが可能である。以下では、図1A、図2および図3の説明は実施の形態1の説明を援用する。

【0084】

本実施の形態では、実施の形態1における図1Bの構成が、図10に示される構成に変更されている。以下、図11の動作フローチャートを参照しながら、実施の形態2に係る超音波診断装置の制御方法の一例を、操作者の操作も踏まえて説明する。

【0085】

ステップS21は、操作者の操作に起因するサンプルゲートの設定変更処理である。たとえば操作者は、図12に示すように、既に設定しているサンプルゲート画像204にタッチし、所望の切り出しBモード画像上の位置にサンプルゲート画像204をそのままドラッグする。表示画面構築部55は、切り出しBモード画像205上に現在表示されているサンプルゲート画像204が、タッチおよびドラッグなどにより操作した所望の切り出しBモード画像位置（図9中のサンプルゲート画像207の位置）まで、その操作に追従して移動させて表示させる処理を行う。より具体的には、表示画面構築部55は、タッチ位置に対応する画面上の位置の情報を取得し、その位置に現在表示されている切り出しBモード画像の画素を特定する。表示画面構築部55は、ドラッグ方向およびドラッグ量の情報を併せて取得し、その方向および量に応じて、特定した画素および他の画素を平行移動させて画像の表示位置を変更する。視認性を向上させるため、画像の表示を、ドラッグの方向および量の変化に追従させて変化させてもよい。あるいは、タッチが終了したタイミングで画像の表示を変化させてもよい。

【0086】

ステップS22は、ステップS21のサンプルゲート画像の所望の位置への移動に伴い、表示画面構築部55が、Bモード画像上の変更後のサンプルゲートの位置をBモード画像表示処理部51に出力する。そして、Bモード画像切出処理部53は、Bモード画像表示処理部51に出力された変更後のサンプルゲートの位置に基づき、所定の範囲のBモード画像を切り出し直す。表示画面構築部55は、図13に示すように、切り出し直したBモード画像208を既に表示されている切り出しBモード画像204と置き換え、表示器102に表示させる処理を行う。

【0087】

ステップS23は、ステップS22にて表示されたBモード画像が、操作者がサンプルゲートを設定したい所望の位置が表示されており、その位置にサンプルゲートが設定され

10

20

30

40

50

ていた場合（ステップS 2 3のYES）、ステップS 8に移行する。一方、操作者がサンプルゲートを設定したい所望の位置が表示されていない場合（ステップS 2 3のNO）、ステップS 2 1に戻り、所望のBモード画像が表示されるまで、サンプルゲートをタッチおよびドラッグなどの操作により移動させて同様のステップを繰り返す。

【0088】

ステップS 8およびS 9は、図3に関連して実施の形態1において既に説明したので、再度の説明は省略する。

【0089】

以上の構成により、操作者は、サンプルゲートの設定を変更する場合、変更後にサンプルゲートを設定したいBモード画像上の位置が、現在表示されている切り出しBモード画像外であったり、切り出しBモード画像内であってもBモード画像周縁であったりした場合であっても、簡便な操作で、サンプルゲートの設定が可能となるため、より操作性を向上させることが可能となる。

10

【産業上の利用可能性】

【0090】

本願の超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御器によれば、上記構成とすることで、B／Dモード画像同時表示に遷移させる場合のサンプルゲートの設定操作を簡便に行うことができる。その結果、操作簡便な超音波診断装置を提供することが可能となる。

【符号の説明】

20

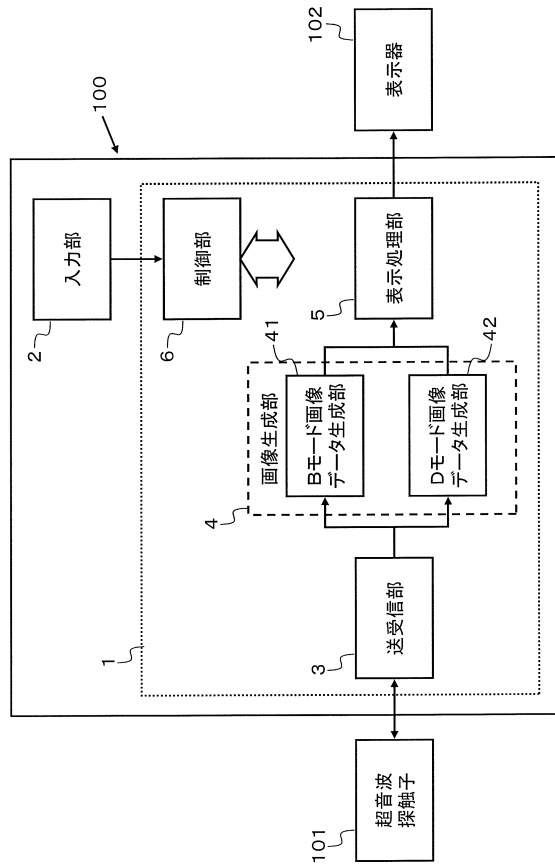
【0091】

- 1 制御器
- 2 入力部
- 3 送受信部
- 4 画像生成部
- 5 表示処理部
- 6 制御部
- 41 Bモード画像データ生成部
- 42 Dモード画像データ生成部
- 51 Bモード画像表示処理部
- 52 サンプルゲート表示処理部
- 53 Bモード画像切出処理部
- 54 Dモード画像表示処理部
- 55 表示画面構築部
- 100 超音波診断装置
- 101 超音波探触子
- 102 表示器
- 201 表示画面
- 202 超音波画像表示領域
- 203 頸動脈の血管の伸長方向における断面のBモード画像
- 204、207 サンプルゲート画像
- 205 切り出しBモード画像
- 206 Dモード画像
- 208 切り出し直したBモード画像

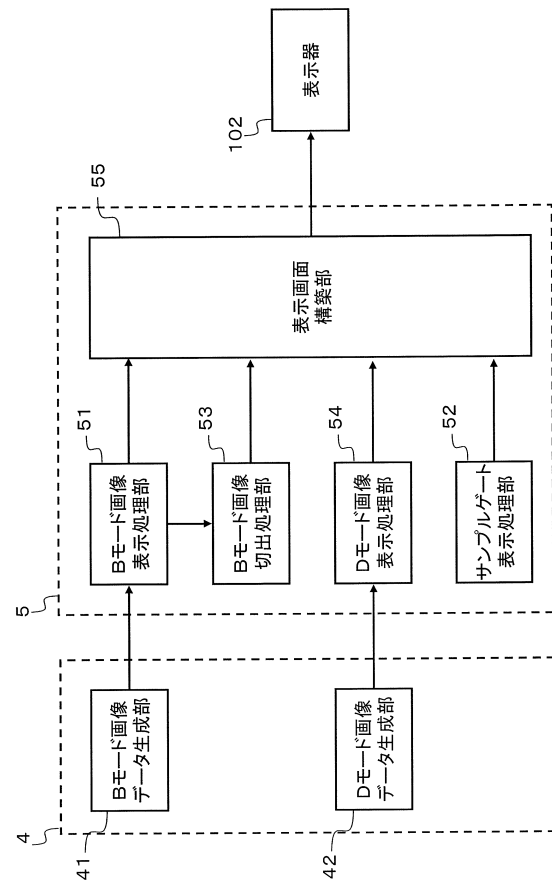
30

40

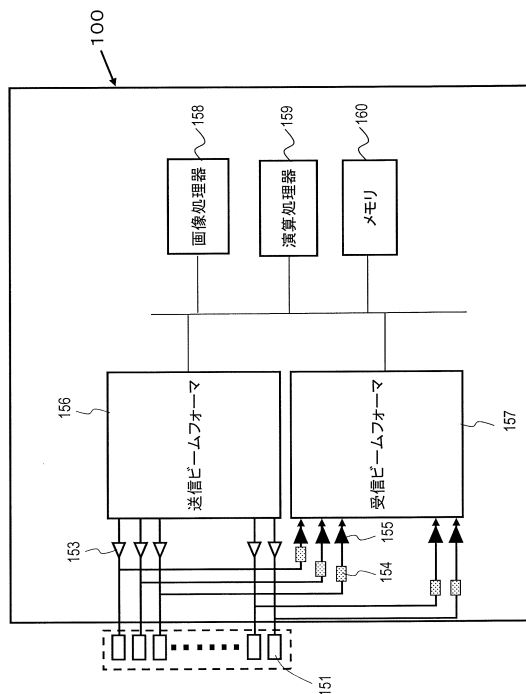
【図 1 A】



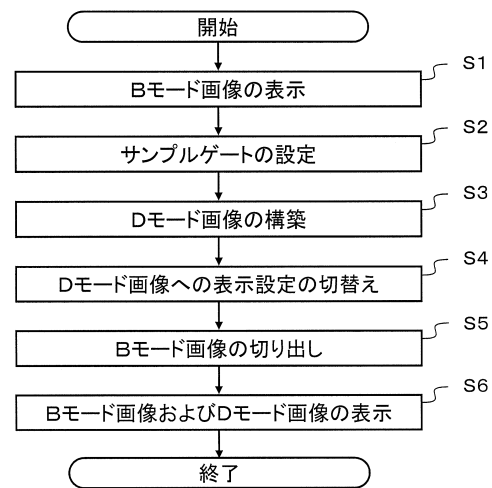
【図 1 B】



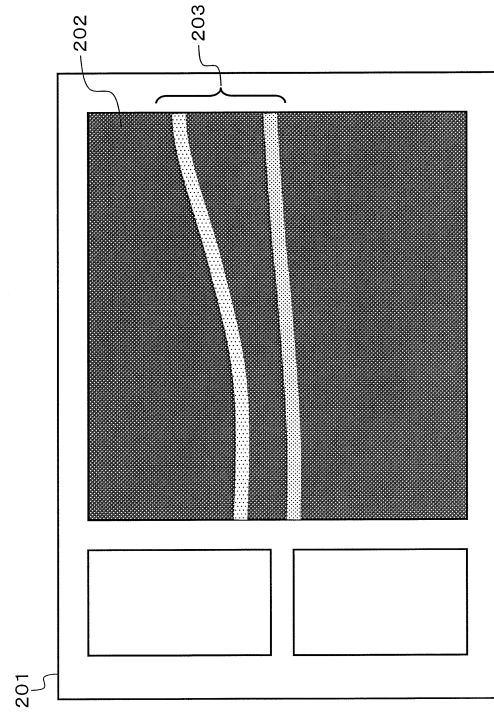
【図 2】



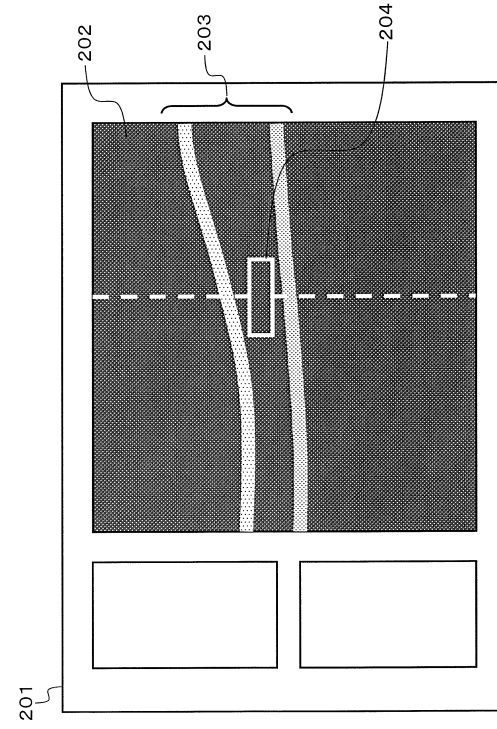
【図 3】



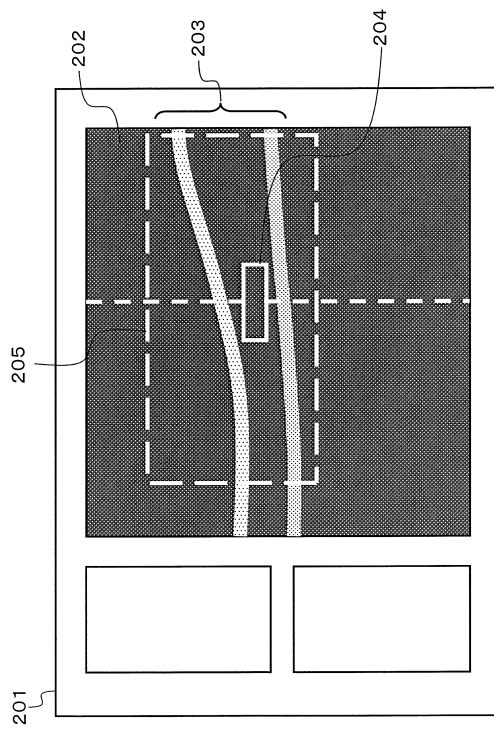
【図 4】



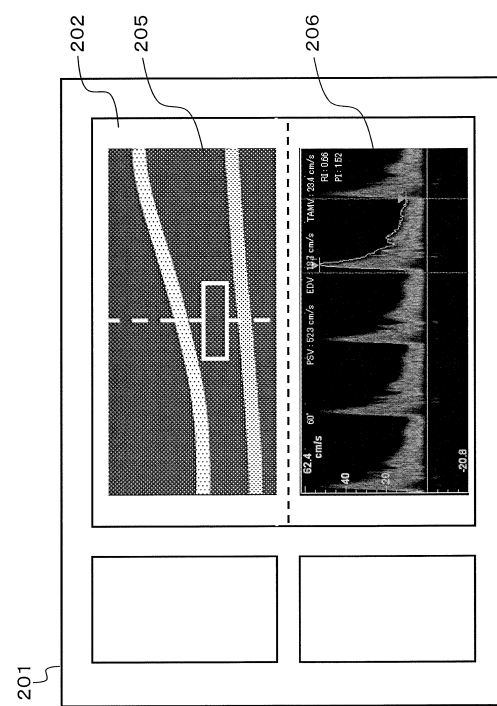
【図 5】



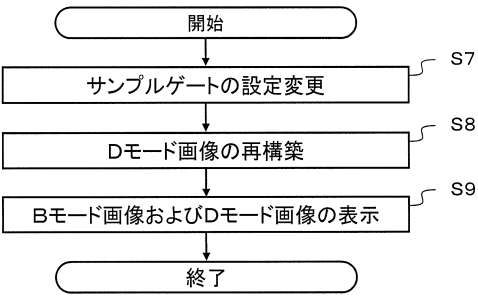
【図 6】



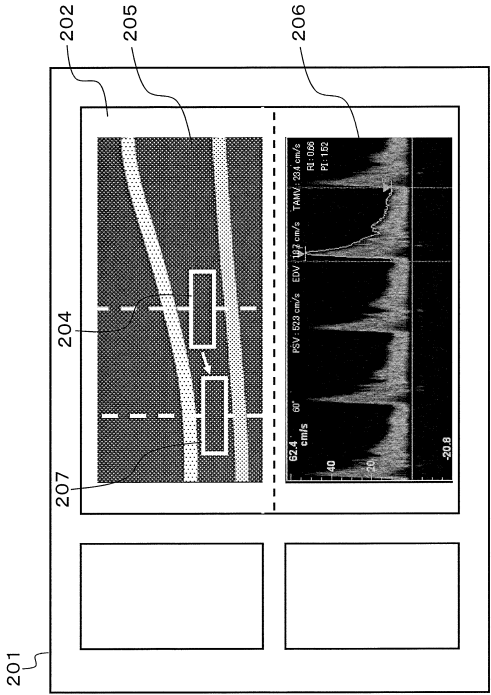
【図 7】



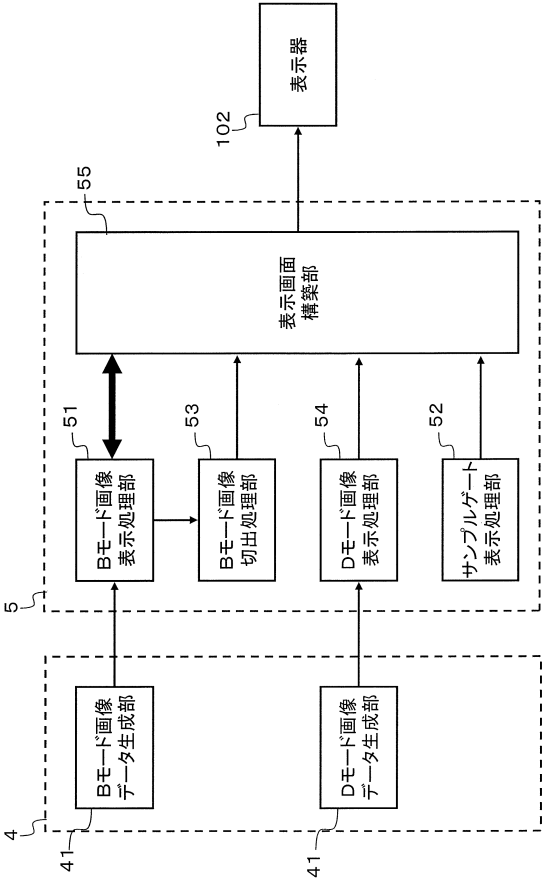
【図 8】



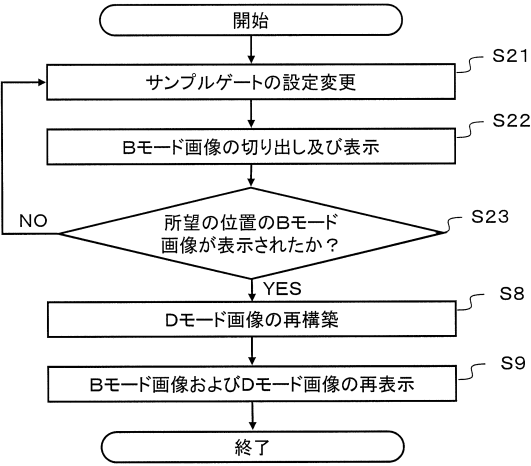
【図 9】



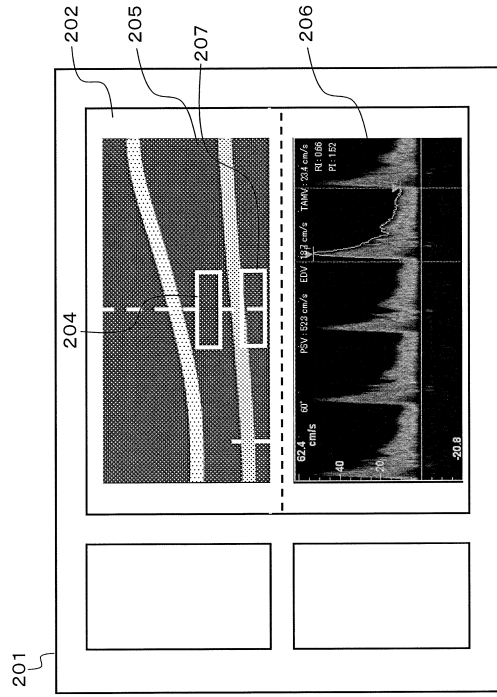
【図 10】



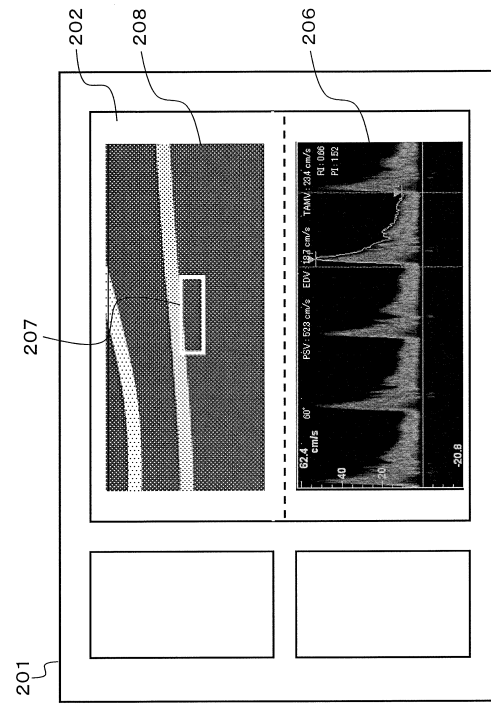
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-087696 (JP, A)
特開2002-191604 (JP, A)
特開平08-052137 (JP, A)
特開2004-344564 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声波诊断装置，超声波诊断装置的控制方法和超声波诊断装置的控制装置		
公开(公告)号	JP6213472B2	公开(公告)日	2017-10-18
申请号	JP2014536593	申请日	2013-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	木元貴士 西村有史		
发明人	木元 貴士 西村 有史		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/488 A61B8/5246		
FI分类号	A61B8/06		
代理人(译)	木曾隆		
优先权	2012205275 2012-09-19 JP		
其他公开文献	JPWO2014045572A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6213472号 (P6213472)
B / D模式切换到同步图像显示时，进行B模式图像的变焦操作，以便更方便地设置样品门。 超声诊断设备被配置为可连接到显示单元。超声诊断设备包括D模式图像数据生成单元，用于基于在第一B模式图像的期望位置处设置的样本门处的接收信号生成D模式图像的图像数据，第一B模式图像B模式图像剪切处理单元，其在参考作为显示装置的超声图像的显示区域中的第二B模式图像的样本门的位置的情况下切出预定范围内的超声图像;在显示区域分配一个第二B模式图像，分配d模式图像在所述第二显示区域，显示画面生成单元，用于在所述显示器上同时显示所述第二B模式图像和d模式图像那里。	(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017. 10. 18)	(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017. 9. 29)	
	(51) Int. Cl. A 6 1 B 8/06 (2006.01)	F I A 6 1 B 8/06	
	請求項の数 8 (全 19 頁)		
	(21) 出願番号 特願2014-536593 (P2014-536593) (86) (22) 出願日 平成25年9月18日 (2013. 9. 18) (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/005517 (87) 国際公開番号 W02014/045572 (87) 国際公開日 平成26年3月27日 (2014. 3. 27) (87) 審査請求日 平成28年6月24日 (2016. 6. 24) (31) 優先権主張番号 特願2012-205275 (P2012-205275) (32) 優先日 平成24年9月19日 (2012. 9. 19) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(73) 特許権者 000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 (74) 代理人 弁理士 鷲田 公一 100105050 (74) 代理人 弁理士 木曾 孝 100155620 (72) 発明者 木元 貴士 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 (72) 発明者 西村 有史 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 審査官 宮川 賢伸	最終頁に続く
	(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、超音波診断装置の制御方法および超音波診断装置の制御装置		