

(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2008-253499

(P2008-253499A)

(43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)

(51) Int.Cl.
A61B 8/06 (2006.01)F1
A61B 8/06テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-98557(P2007-98557)
(22) 出願日 平成19年4月4日(2007.4.4)(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 100058479
弁理士 鈴江 武彦
(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲
(74) 代理人 100088683
弁理士 中村 誠
(74) 代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

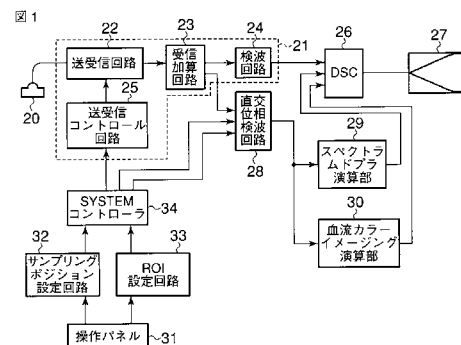
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】短時間で簡易に目的部位の血流波形を得ることができる超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】被検体の任意のサンプリグ領域を設定するサンプリグ領域設定手段31と、前記サンプリグ領域に超音波ビームを送信する超音波プローブ20と、前記サンプリグ領域からの反射波により得られた信号の周波数分析によって前記サンプリグ領域内の血流波形や、組織収縮拡張速度等をモニタに表示する手段34と、を備え、前記表示手段は、前記サンプリグ領域の境界線形状を、超音波診断装置システムの送受信ビームフォーム条件に一意に対応する幾何的ビーム形状にあわせたサンプリグ領域空間として表示する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の任意のサンプリング領域を設定するサンプリング領域設定手段と、
前記サンプリング領域に超音波ビームを送信する超音波プローブと、
前記サンプリング領域からの反射波により得られた信号の周波数分析によって前記サンプリング領域内の血流波形や、組織収縮拡張速度等をモニタに表示する手段と、を備え、
前記表示手段は、前記サンプリング領域の境界線形状を、超音波診断装置システムの送受信ビームフォーム条件に一意に対応する幾何的ビーム形状にあわせたサンプリング領域空間として表示することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

被検体の任意のサンプリング領域を設定するサンプリング領域設定手段と、
前記サンプリング領域に超音波ビームを送信する超音波プローブと、
前記サンプリング領域からの反射波により得られた信号の周波数分析によって前記サンプリング領域内の血流波形や、組織収縮拡張速度等をモニタに表示する手段と、を備え、
前記表示手段は、前記サンプリング領域に内部に含まれる超音波断層像または超音波レンジリング表示像の表示をサンプリング領域の外部と異なる表示とすることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

前記表示は、前記サンプリング領域の内部の色彩を変えたり、濃淡を付けたり、反転したりすることで、前記サンプリング領域の内部と外部との表示を異ならせることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置において、前記サンプリング領域設定手段は、サンプリング領域空間の境界を、超音波診断装置システムの送受信ビームフォーム条件および周波数分析処理データ範囲の 3 d B 帯域と一致させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置において、前記サンプリング領域設定手段は、サンプリング領域空間の境界に一致させる超音波診断装置システムの送受信ビームフォーム条件および周波数分析処理データ範囲の帯域幅数値を操作スイッチ等により任意の数値に設定することができることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、予めサンプリングマーカでサンプリング領域を設定し、その領域内に含まれる血流や組織の移動・収縮拡張の速度を計測することができる超音波診断装置において、サンプリング領域を容易に設定可能な技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置には、FFT (Fast Fourier Transform) 法と呼ばれる周波数分析法を用い、超音波プローブから受信されるドブラ信号から所定の血流波形を得ることができる装置が知られている。この超音波診断装置では、モニタの画面に表示された断層像を参照して、診断部位をサンプリングマーカで指定することにより、その目的部位の血流速や血圧較差計測、血流量計測、PI (Pulsatility Index) 計測等ができる血流波形が得られるようになっている。

【0003】

上記の超音波診断装置において、オペレータの操作上の負担軽減と診断時間の短縮を図ると共に、スペクトラムドブラ及びカラーイメージングドブラの双方が最適な S/N 比となるようにするために、診断の関心領域を移動させ、その移動させた領域のスペクトラムドブラ及びカラードブラを同時にモニタ上に表示したい場合に、サンプリングポジション

10

20

30

40

50

及びROIのどちらか一方を移動させたときに、サンプリングポジションがROIに含まれるように、ROIとサンプリングポジションとが一致するように、移動していないサンプリングポジション又はROIを移動させることができる超音波診断装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0004】

しかしながら、例えば、心疾患の患者に対して心血流等を計測診断する場合には、心臓臓器の拍動により対象となる血流測定部位に変位が生じる。このため、被験者体内に照射されている超音波ビーム音場の収束箇所が表示モニタ上に明確に表示されていないことから、サンプリング領域の設定を容易に追従できないことによる検出位置決めに困難さを来したり、血流測定部位が超音波ビームの収束点を外れることにより血流検出の感度が低下するといった問題がある。

【特許文献1】特開平07-111994号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、短時間で簡易に目的部位の血流波形を得ることができる超音波診断装置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】

【0006】

本発明の一面に係る超音波診断装置は、被検体の任意のサンプリング領域を設定するサンプリング領域設定手段と、前記サンプリング領域に超音波ビームを送信する超音波プローブと、前記サンプリング領域からの反射波により得られた信号の周波数分析によって前記サンプリング領域内の血流波形や、組織収縮拡張速度等をモニタに表示する手段と、を備え、前記表示手段は、前記サンプリング領域の境界線形状を、超音波診断装置システムの送受信ビームフォーム条件に一意に対応する幾何的ビーム形状にあわせたサンプリング領域空間として表示することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、操作者のサンプリングマーカ位置設定を容易にし、所望の診断部位から効率的に血流波形情報を得ることができるとともに、診断検査時間の短縮を図ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

本実施形態に係る超音波診断装置は、超音波信号を送受信する超音波プローブ20と、この超音波プローブ20に接続され、超音波信号の走査やフォーカス等を制御する電子走査部21を有している。この電子走査部21のBモード画像信号の出力側には、図示しないフレームメモリを備えたDSC（デジタルスキャンコンバータ）26、及びTVモニタ27が接続されている。

【0009】

電子走査部21のドブラ出力側には、連続する受信信号（エコー信号）間の位相差を直交検波により求める直交位相検波回路28が設けられている。この直交位相検波回路28の出力端は分岐され、一方は局所的な流速データを演算するスペクトラムドブラ演算部29に、他方は2次元的な流速データを演算する血流カラーイメージング演算部30にそれぞれ接続されている。このスペクトラムドブラ演算部29及び血流カラーイメージング演算部30は、それぞれDSC26に接続されている。

【0010】

オペレータは、TVモニタ27を見ながら操作パネル31上のポインティングデバイス、例えば、トラックボール等を操作して、診断したい血流に合わせてサンプリングポジシ

10

20

30

40

50

ョンを示すマーカ及びROIを示すマーカをTVモニタ27に表示された超音波画像上に設定する。

【0011】

一方、操作パネル31からの操作信号に基づいて、サンプリングポジション設定回路32及びROI設定回路33により診断したい血流に応じてサンプリングポジション及びROIの位置データが求められる。この位置データは、システムコントローラ34に入力される。

【0012】

システムコントローラ34では、サンプリングポジションの位置におけるエコー信号を抽出するための信号（サンプリング信号）、及びROIの位置におけるエコー信号を抽出するための信号（ROI信号）をそれぞれ直交位相検波回路28に出力する。

【0013】

直交位相検波回路28では、そのサンプリング信号及びROI信号に基づいて、送受信回路22及び受信加算回路23により受信処理されたエコー信号を直交位相検波する。この直交位相検波後の信号（ドブラ信号）は、スペクトラムドブラ演算部29及び血流カラーイメージング演算部30に送られる。

【0014】

スペクトラムドブラ演算部29では、サンプリング信号に基づいて得られたドブラ信号からスペクトラムドブラデータを演算してDSC26に送る。また、血流カラーイメージング演算部30では、ROI信号に基づいて得られたカラードブラデータを演算してDSC26に送る。

【0015】

DSC26には、検波回路24により包絡線検波された信号（Bモード画像信号）、スペクトラムドブラデータ、カラードブラデータが送られる。DSC26は、これらのデータをTVの走査方向に対応したデータに変換してTVモニタ27に送る。この結果、TVモニタ27上には、Bモード断層像、カラードブラ像、及びスペクトラムドブラデータが表示される。

【0016】

一方、システムコントローラ34では、サンプリングポジションの位置に送受信信号がフォーカスされるように送受信コントロール回路25に制御信号を送る。送受信コントロール回路25は、システムコントローラ34からの制御信号に基づいて、送受信回路22を介して超音波プローブに内蔵された振動子を駆動させている。

【0017】

この結果、送受信フォーカスをサンプリングポジションの位置に掛けながら、超音波プローブからの送信信号（送信ラスタ）を生体内において所定の方にスキャンすることができる。

【0018】

上記の構成において、超音波プローブ20を被検体の診断部位に当てて駆動をさせると、超音波プローブ20から超音波ビームが診断部位に送波され、かかる反射波による信号は超音波プローブ20によって受波される。かかる送受波信号の信号振幅ならび受波信号に含まれる周波数の変化量即ちドブラ効果により得られるドブラシフト周波数に基づいて、超音波診断装置のモニタ画面1に、図2に示すような組織断層像21および血流像2が表示される。

【0019】

このモニタ画面1には、血管像2と同時に血流波形のデータを得るためのサンプリングマーカ7を表示することができる。図3は、従来のサンプリングマーカの表示例を示す図である。図3に示すように、サンプリングマーカ7は、超音波ビームの音線4上のデータに対して図4に示したような周波数分析を行う受信信号データ5の対象範囲となるサンプリングゲート区間6を示すマーカ表示、すなわち、時間軸方向すなわち断層像上の深さ方向のデータ分析範囲を示すだけのマーカ表示となっている。従って、方位方向すなわち音

10

20

30

40

50

線 4 と直交する方向のサンプリング対象範囲については、その中心位置が音線 4 によって示されているだけで、どの程度細いビーム幅を用いて送受信が行われているかが不明である。このため、特に心臓血管疾患におけるジェット流の診断においては、サンプリング範囲が、対象部位を外れてしまうことがあり、適切にサンプリング領域の位置設定を行うことができない。このため、目的部位の血流波形を得る為にサンプリング領域の位置設定に多大な時間を要していた。

【 0 0 2 0 】

本発明の一実施形態では、図 5 に示すような閉線でかこまれた領域を以ってサンプリング範囲表示を行うようにしている。モニタ画面 1 には図 5 に示すように血管像 2 と同時に血流波形のデータを得るためのサンプリングマーカ 3 を表示することができるようになっている。例示した 2 次元断層像表示では、サンプリングマーカ 3 は、2 次元的に設定でき、ポインティングデバイス进行操作することにより、データを得たい任意の位置及び領域に移動するようになっている。

10

【 0 0 2 1 】

サンプリングマーカ 3 の形状の決定方法を、図 6 を参照して説明する。

超音波の送受信動作において、超音波プローブ 20 および送受信回路 22 のビームフォーミング動作により、図 6 (a) に示すように、超音波振動子の開口幅 8 ならびにビームフォーミングの焦点 9 により形成される拡散音場 10 と収束音場 11 を合成することにより方位方向の送受信ビーム音場 12 が生成される。これにより、図 6 (b) に示すようにビーム幅 13 が決まる。図 6 (c) は、各深さ方向における方位方向の音場を示したものである。

20

【 0 0 2 2 】

そこで、送受信ビーム音場 12 のビーム幅 13 をサンプリングマーカ 7 の方位方向範囲であるものとして定義し、時間軸方向においては従来と同様に周波数分析対象となるデータサンプリング区間をもって時間軸方向範囲として定義する。これにより、サンプリングマーカの形状を定める。図 7 は、2 次元断層像 (図 7 (a)) 及び 3 次元レンダリング像 (図 7 (b)) におけるサンプリングマーカの形状を示す図である。図 7 (a) 及び図 7 (b) に示すように、方位方向の範囲を明示したサンプリングのマーカの形状としている。すなわち、2 次元断層像では、多角形のサンプリングマーカとし、3 次元レンダリング像では、円柱形状としている。図 8 は、3 次元レンダリング像表示におけるサンプリングマーカの表示例を示す図である。このように、サンプリングマーカは、閉線や円柱形状で表せばよい。

30

このような形状のサンプリングマーカを用いることによって、操作者は、2 次元断層像において、方位方向のビーム幅範囲を容易に認識することが可能になり、短時間で簡易に目的部位の血流波形を得ることができる。また、3 次元レンダリングにおいても、2 次元断層像でのサンプリングマーカ位置設定の場合と同様に、3 次元空間内でのビーム幅を容易に認識することで、短時間で簡易にサンプリングマーカの位置設定を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

サンプリングマーカは、サンプリングマーカを閉線または円柱形状にて示すことに代えて、当該範囲内に含まれる断層像の色彩を範囲外のものとは変えることによって、断層像におけるマーカの設定範囲を容易に認知できるようにしても良い。図 9 は、その様子を示す図である。特に 3 次元レンダリング像におけるサンプリングマーカ設定においては、2 次元モニタ表示における 3 次元空間内でのサンプリング範囲位置設定を組織像の色彩を変えることによって範囲位置の認識をより分かり易くすることができる。なお、範囲位置は、色彩の変更のみならず、色相や輝度の変更、或いは、当該部分の反転表示、或いはブリンク表示など、さまざまな表示が適用可能である。この表示は、操作者が適宜選択できるようにしても良い。

40

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、方位方向の境界幅を定義するに際して、図 6 に示す方位方向音場 15

50

にて 3 d B 帯域幅に相当する範囲幅を用いていることが好ましい。この理由は、周波数分析を行うデータの範囲としては、- 3 d B 幅はその対象データのうちエネルギーの半値幅に相当し、検査対象部位における位置決めにおいてもっとも適切なためである。

【 0 0 2 5 】

なお、上記の範囲幅を - 3 d B 幅のほかに、操作者の設定により任意のエネルギー幅に設定可能であり、これにより、より精細または粗い位置精度によりサンプリングマーカの設定が可能になる。

この構成例を図 1 0 に示す。超音波診断装置の操作卓 1 6 に設けられたサンプリングマーカ幅設定入力スイッチにより、操作者が指定するエネルギー幅値 1 7 がサンプリングデータ範囲制御器 1 8 に設定入力され、モニタのグラフィック制御ソフトウェア 1 9 が、送受信ビームプロファイル情報 2 0 およびサンプリングゲート幅区間設定値 6 により、図 7、図 8 に示すようなサンプリングマーカを設定描画し、もしくは図 9 に示すようなサンプリング範囲指定を行い当該範囲内の断層像またはレンダリング断層像の色彩を変更せしめるようにする。

【 0 0 2 6 】

本実施形態により、ドプラ信号処理上のゲート区間範囲のみならず超音波プローブおよび超音波診断装置システムの超音波ビーム音場の形状をモニタ画像上に簡便に表示することが可能となる。これにより、超音波診断装置の操作者が被験者体内の血流測定部位の状況に応じて適切なサンプルボリューム範囲を設定することが可能となり短時間で簡易に目的部位の血流波形を得ることができる。

更に、被験者のエコーの状況に応じて装置の設定を適切に調整することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

本発明は、上記各実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記各実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

【 0 0 2 8 】

また、例えば各実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 超音波診断装置のモニタ画面表示される組織断層像および血流像の例を示す図である。

【 図 3 】 従来のサンプリングマーカの表示例を示す図である。

【 図 4 】 サンプリングゲート区間を示す図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態に係る超音波診断装置におけるサンプリングマーカの表示例を示す図である。

【 図 6 】 サンプリングマーカ 3 の形状の決定方法を説明するための図である。

【 図 7 】 2 次元断層像及び 3 次元レンダリング像におけるサンプリングマーカの形状を示す図である。

【 図 8 】 3 次元レンダリング像表示におけるサンプリングマーカの表示例を示す図である。

【 図 9 】 本発明の一実施形態に係る超音波診断装置におけるサンプリングマーカの他の表示例を示す図である。

【 図 1 0 】 操作者の設定によりサンプリングマーカを任意のエネルギー幅に設定するための構成例を示す図である。

【 符号の説明 】

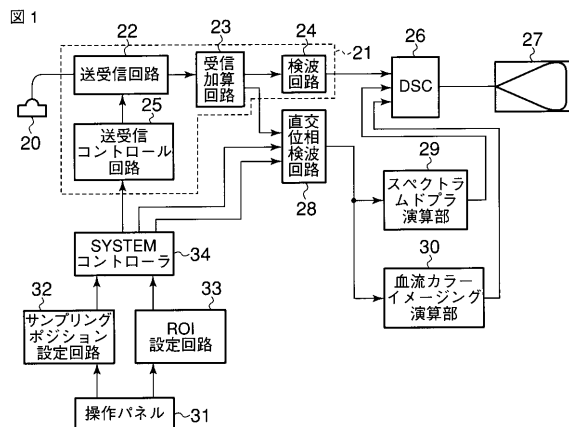
【 0 0 3 0 】

- 1 ... モニタ画面
- 2 ... 血流像（血管像）
- 3、7 ... サンプリングマーカ
- 1 6 ... 操作卓
- 1 7 ... エネルギー幅値
- 1 8 ... サンプリングデータ範囲制御器
- 1 9 ... グラフィック制御ソフトウェア
- 2 0 ... 超音波プローブ
- 2 1 ... 電子走査部
- 2 2 ... 送受信回路
- 2 3 ... 受信加算回路
- 2 4 ... 検波回路
- 2 5 ... 送受信コントロール回路
- 2 6 ... D S C
- 2 7 ... T V モニタ
- 2 8 ... 直交位相検波回路
- 2 9 ... スペクトラムドブラ演算部
- 3 0 ... 血流カラーイメージング演算部
- 3 1 ... 操作パネル
- 3 2 ... サンプリングポジション設定回路
- 3 3 ... R O I 設定回路
- 3 4 ... システムコントローラ

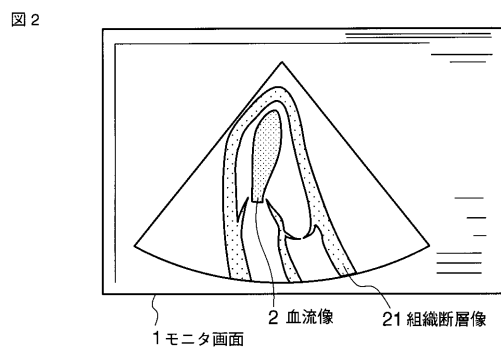
10

20

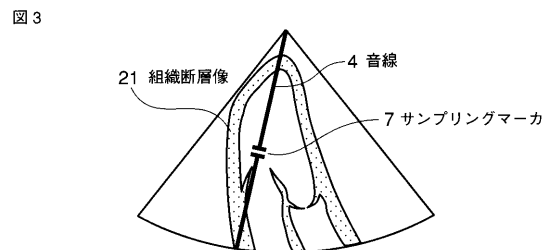
【 図 1 】



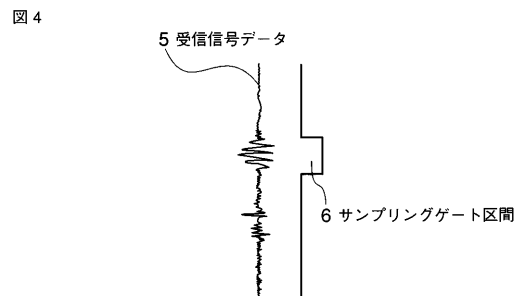
【 図 2 】



【 义 3 】

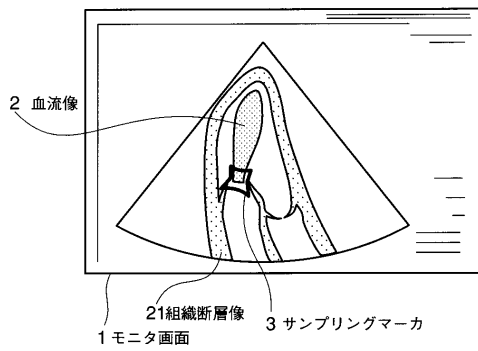


【圖 4】



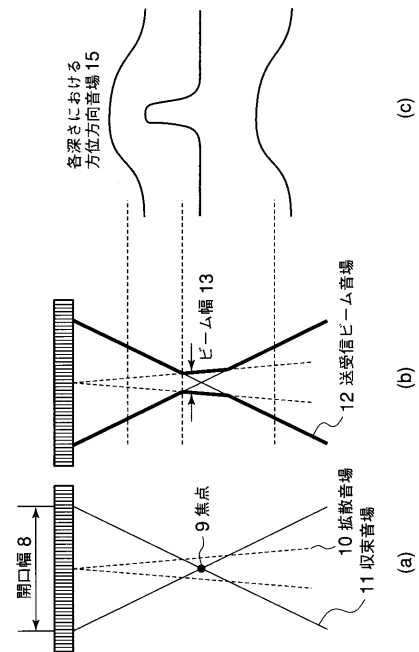
【図 5】

図 5



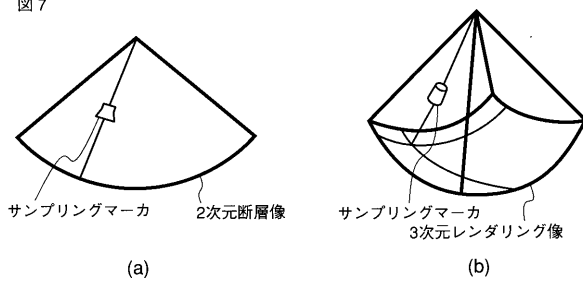
【図 6】

図 6



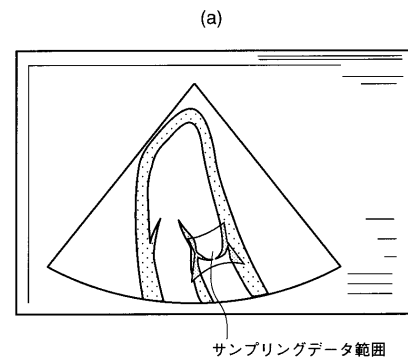
【図 7】

図 7



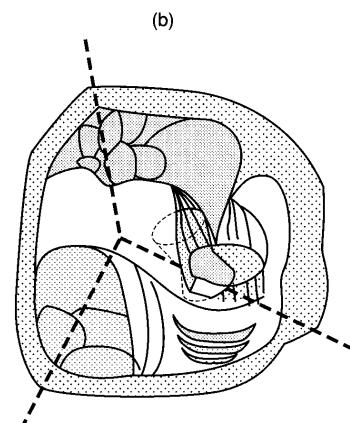
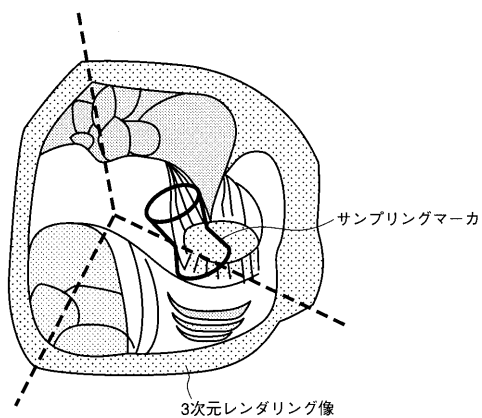
【図 9】

図 9



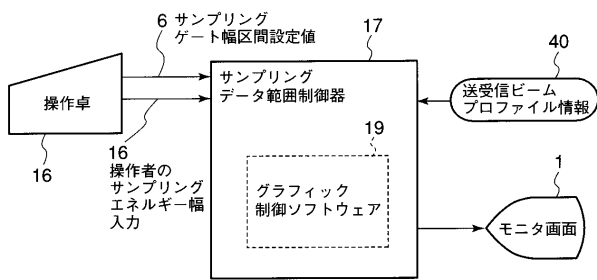
【図 8】

図 8



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(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社内

F ターム(参考) 4C601 BB03 DD03 DD15 DE04 EE11 HH29 JB17 JB24 JB49 JC29

JC37 KK02 KK06 KK08 KK12 KK17 KK19 KK22 KK31 KK44

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2008253499A	公开(公告)日	2008-10-23
申请号	JP2007098557	申请日	2007-04-04
[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	奥村貴敏		
发明人	奥村 貴敏		
IPC分类号	A61B8/06		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD03 4C601/DD15 4C601/DE04 4C601/EE11 4C601/HH29 4C601/JB17 4C601/JB24 4C601/JB49 4C601/JC29 4C601/JC37 4C601/KK02 4C601/KK06 4C601/KK08 4C601/KK12 4C601/KK17 4C601/KK19 4C601/KK22 4C601/KK31 4C601/KK44		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在短时间内容易地获得目标部位的血流波形的超声波诊断装置。 解决方案：采样区域设置装置31，用于设置物体的任意采样区域，超声波探头20，用于将超声波束传输到采样区域，以及通过反射波从采样区域获得的信号。 通过频率分析在采样区域中的血流波形，以及用于在监视器上显示组织收缩和扩张速度的装置34，显示装置，采样区域的边界形状，超声诊断设备系统 它显示为与唯一对应于发射/接收波束形状条件的几何波束形状匹配的采样区域空间。 [选型图]图

1

