

(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2007-160120
(P2007-160120A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/06

(2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/06

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-338905 (P2006-338905)
(22) 出願日	平成18年12月15日 (2006.12.15)
(31) 優先権主張番号	10-2005-0124792
(32) 優先日	平成17年12月16日 (2005.12.16)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)
(31) 優先権主張番号	10-2006-0069974
(32) 優先日	平成18年7月25日 (2006.7.25)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)
(31) 優先権主張番号	10-2006-0072111
(32) 優先日	平成18年7月31日 (2006.7.31)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)
(31) 優先権主張番号	10-2006-0080562
(32) 優先日	平成18年8月24日 (2006.8.24)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)

(71) 出願人	597096909 株式会社 メディソン 大韓民国 250-870 江原道 洪川 郡 南面陽▲德▼院里 114
(71) 出願人	506417739 社会福祉法人 三星生命公益財団 大韓民国 ソウル特別市 ョンサング ハ ンナムドン 742-3
(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹

最終頁に続く

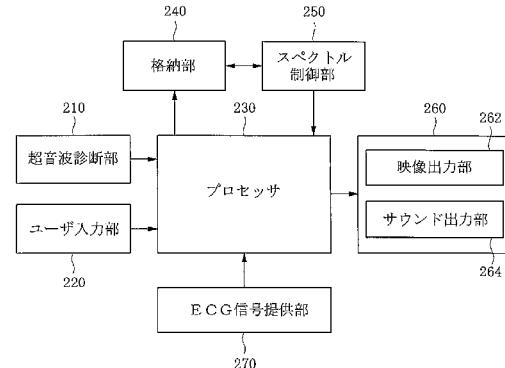
(54) 【発明の名称】超音波システム及び超音波映像形成方法

(57) 【要約】

【課題】少なくとも二つ以上の互いに異なるサンプルボリュームのドップラーデータを提供することができる超音波診断システム及び方法を提供する。

【解決手段】本発明は超音波映像を形成する超音波診断システムに関するものであって、対象体に超音波を送信し、対象体から反射される超音波信号を受信し、Bモード映像信号及びドップラースペクトル信号を獲得する超音波診断部と、前記Bモード超音波映像信号に基づいて少なくとも一つのBモード映像を形成し、前記Bモード映像上に設定された多数のサンプルボリュームのドップラースペクトル映像を形成するプロセッサと、ユーザから前記各サンプルボリュームの位置及びサイズ情報を含むユーザ選択情報が入力されるユーザ入力部と、前記Bモード超音波映像信号及び多数のドップラースペクトル映像をディスプレイする映像ディスプレイ部とを備える超音波診断システムを提供する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対象体に超音波を送信し、対象体から反射される超音波信号を受信し、B モード映像信号及びドップラースペクトル信号を獲得する超音波診断部と、

前記 B モード超音波映像信号に基づいて少なくとも一つの B モード映像を形成し、前記 B モード映像上に設定された多数のサンプルボリュームのドップラースペクトル映像を形成するプロセッサと、

ユーザから前記各サンプルボリュームの位置及びサイズ情報を含むユーザ選択情報を入力されるユーザ入力部と、

前記 B モード超音波映像信号及び多数のドップラースペクトル映像をディスプレイする映像ディスプレイ部と
を備える超音波システム。 10

【請求項 2】

ドップラースペクトルの類型を示す多数のスペクトルモデル、ドップラースペクトル映像のエイリアシングサイズによってパルス反復周波数を調節する多数のエイリアシング調節値、及びドップラースペクトル映像のスペクトルサイズによってパルス反復周波数を調節するための多数のスペクトル調節値を格納するための格納部と、

前記格納部を参照して前記ドップラースペクトルイメージを分析し、ドップラースペクトルのベースライン及びパルス反復周波数を調節するドップラースペクトル制御部と
をさらに備える請求項 1 に記載の超音波システム。 20

【請求項 3】

前記ドップラースペクトル制御部は、

前記各サンプルボリュームのドップラースペクトル映像を分析してスペクトル輪郭を検出するための輪郭検出部と、

検出されたスペクトル輪郭に基づいて、前記格納部からスペクトルモデルを検出するためのスペクトルモデル検出部と、

ドップラースペクトル映像のベースラインに垂直な方向に多数のピクセルインデックスを前記各サンプルボリュームのドップラースペクトル映像に設定するためのピクセルインデックス設定部と、

前記スペクトルモデル及び前記ピクセルインデックスに基づいて、ベースライン及びパルス反復周波数を調節するための調節部と
を備える請求項 2 に記載の超音波システム。 30

【請求項 4】

前記調節部は、

前記スペクトルモデル及び前記ピクセルインデックスに基づいて、エイリアシングが発生したドップラースペクトル映像と、エイリアシングが発生していないドップラースペクトル映像を区分するためのエイリアシング判別部と、

前記エイリアシングが発生したドップラースペクトル映像のエイリアシングサイズを検出するためのエイリアシングサイズ検出部と、

前記エイリアシングが発生していないドップラースペクトル映像のスペクトルサイズを検出するためのスペクトルサイズ検出部と、 40

前記検出されたエイリアシングサイズに基づいて、前記ベースラインを調節するためのベースライン調節部と、

前記検出されたエイリアシングサイズ及び前記検出されたスペクトルサイズに基づいて、前記パルス反復周波数を調節するためのパルス反復周波数調節部と
を備える請求項 3 に記載の超音波システム。

【請求項 5】

前記パルス反復周波数調節部は、

前記格納部を照会して前記検出されたエイリアシングサイズに該当するエイリアシング調節値を検出し、前記検出されたエイリアシング調節値に基づいて、前記パルス反復周波 50

数を調節するための手段と、

前記格納部を照会して前記検出されたスペクトルサイズに該当するスペクトル調節値を検出し、前記検出されたスペクトル調節値に基づいて、前記パルス反復周波数を調節するための手段と

を備える請求項 4 に記載の超音波システム。

【請求項 6】

E C G (electrocardiogram) 信号を提供するための E C G 信号提供部をさらに備え、前記ドップラースペクトル信号は、前記 E C G 信号に同期して形成される請求項 1 に記載の超音波システム。

【請求項 7】

前記超音波診断部は、多数の変換子を通じて対象体に超音波信号を送信し、対象体から反射される超音波信号を受信するプローブと、

前記対象体の B モード映像を得るための超音波送受信と、対象体内の選択された多数のサンプルボリュームのドップラースペクトル信号を得るための超音波送受信とを制御する送受信制御部と

を備える請求項 1 に記載の超音波システム。

【請求項 8】

前記送受信制御部は、カラーフロー映像信号を得るための超音波送受信を制御する請求項 7 に記載の超音波システム。

【請求項 9】

前記 B モード映像信号、前記ドップラースペクトル信号及び前記カラーフロー映像信号は、交互に反復的に獲得される請求項 8 に記載の超音波システム。

【請求項 10】

- a) 少なくとも一つの対象体の B モード映像を形成する段階と、
- b) 前記 B モード映像に多数のサンプルボリュームを設定する段階と、
- c) 前記各サンプルボリュームに対応するドップラースペクトル映像を形成する段階と、
- d) 前記 B モード映像と前記ドップラースペクトル映像を共にディスプレイする段階とを備える超音波映像形成方法。

【請求項 11】

前記 c) 段階は、

- c 1) ドップラースペクトルの類型を示す多数のスペクトルモデル、ドップラースペクトル映像のエイリアシングサイズによってパルス反復周波数を調節する多数のエイリアシング調節値、及びドップラースペクトル映像のスペクトルサイズによってパルス反復周波数を調節するための多数のスペクトル調節値を提供する段階と、
- c 2) 前記各ドップラースペクトル映像の輪郭を検出する段階と、
- c 3) 前記検出されたスペクトル輪郭に基づいて、前記各サンプルボリュームのドップラースペクトル映像に該当するスペクトルモデルを検出する段階と、
- c 4) ドップラースペクトル映像のベースラインに垂直な方向に多数のピクセルインデックスを前記各サンプルボリュームのドップラースペクトル映像に設定する段階と、
- c 5) 前記スペクトルモデル及び前記ピクセルインデックスに基づいて、ベースライン及びパルス反復周波数を調節する段階と

を備える請求項 10 に記載の超音波映像形成方法。

【請求項 12】

前記段階 c 5) は、

- c 5 1) 前記スペクトルモデル及び前記ピクセルインデックスに基づいて、前記各サンプルボリュームのドップラースペクトル映像からエイリアシングが発生した第 1 ドップラースペクトル映像を検出する段階と、
- c 5 2) 前記ピクセルインデックスに基づいて、前記検出されたドップラースペクトル映像のエイリアシングサイズを検出する段階と、
- c 5 3) 前記ピクセルインデックスに基づいて、前記検出されたドップラースペクトル映

10

20

30

40

50

像のベースラインピクセルインデックスを検出する段階と、

c 5 4) 前記ベースラインピクセルインデックスに基づいて、前記ベースラインの調節を通じてエイリアシングが除去され得る第2ドップラースペクトル映像と、前記パルス反復周波数の調節を通じてエイリアシングが除去され得る第3ドップラースペクトル映像を判別する段階と、

c 5 5) 前記ベースラインピクセルインデックスに基づいて、前記第2ドップラースペクトル映像に該当するサンプルボリュームに対してベースラインを調節する段階と、

c 5 6) 前記検出されたエイリアシングサイズに基づいて、前記第3ドップラースペクトル映像に該当するサンプルボリュームに対してパルス反復周波数を調節する段階とを備える請求項11に記載の超音波映像形成方法。 10

【請求項13】

前記段階c56)は、

前記格納された多数のエイリアシング調節値を照会して前記検出されたエイリアシングサイズに該当するエイリアシング調節値を検出する段階と、

前記検出されたエイリアシング調節値に基づいて、前記パルス反復周波数を調節する段階と

を備える請求項11に記載の超音波映像形成方法。

【請求項14】

前記段階c5)は、

c 5 7) 前記スペクトルモデル及び前記ピクセルインデックスに基づいて、前記各サンプルボリュームのドップラースペクトル映像からエイリアシングが発生していない第4ドップラースペクトル映像を検出する段階と、 20

c 5 8) 前記ピクセルインデックスに基づいて、前記第4ドップラースペクトル映像のスペクトルサイズを検出する段階と、

e 3 9) 前記検出されたスペクトルサイズに基づいて、前記第4ドップラースペクトル映像に該当するサンプルボリュームに対してパルス反復周波数を調節する段階とを備える請求項12に記載の超音波映像形成方法。

【請求項15】

前記段階c58)は、

前記検出されたスペクトルサイズと、パルス反復周波数の調節如何を判断するためのしきい値とを比較し、前記検出されたスペクトルサイズが前記しきい値以下であるかを判断する段階と、 30

前記検出されたスペクトルサイズが前記しきい値以下であると判断されれば、前記格納された多数のスペクトル調節値を照会して前記検出されたスペクトルサイズに該当するスペクトル調節値を検出する段階と、

前記検出されたスペクトル調節値に基づいて、前記パルス反復周波数を調節する段階とを備える請求項14に記載の超音波映像形成方法。

【請求項16】

E C G信号を提供する段階をさらに備え、前記ドップラースペクトル信号を前記E C G信号に同期して形成する請求項10に記載の超音波映像形成方法。 40

【請求項17】

前記対象体のカラーフロー映像を形成する段階をさらに備える請求項10に記載の超音波映像形成方法。

【請求項18】

前記Bモード映像信号、前記ドップラースペクトル信号及び前記カラーフロー映像信号を交互に反復的に獲得する請求項17に記載の超音波映像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波システム及び方法に関し、特に超音波映像を形成する超音波システム及 50

び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波システムは、多様に応用されている重要な診断システムのうちの一つである。特に、超音波システムは、対象体に対して無侵襲及び非破壊特性を有しているため、医療分野に広く用いられている。近来の高性能超音波システムは、対象体の内部形状（例えば、患者の内蔵器官）の2次元または3次元映像を形成するのに用いられている。

【0003】

一般に、超音波システムは、超音波信号を送信及び受信するために広帯域のトランスデューサを備えるプローブを備える。トランスデューサが電気的に刺激されれば、超音波信号が生成されて人体に伝達される。人体に伝達された超音波信号が人体の内部組織の境界から反射され、人体組織の境界からトランスデューサに伝達される超音波エコー信号は電気的信号に変換される。変換された電気的信号を増幅及び信号処理し、組織の映像のための超音波映像データが生成される。

【0004】

一方、超音波診断システムは、血管内の赤血球の移動速度を測定したり心臓の動きを測定するためにドップラー効果を用いる。図1は、Bモード映像（BI）とドップラースペクトル（DS）が共にディスプレイされる例を示している。Bモードは、対象体から反射された超音波信号のサイズを明るさで画面に表示するモードである。トラックボールなどを用いてユーザがBモード映像（BI）上にドップラーデータを検出するサンプルボリューム（SV）を選択すれば、超音波診断システムはサンプルボリュームのドップラーデータを獲得して周波数または速度を示すドップラースペクトル（DS）またはサウンドなどのドップラーデータを提供する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の超音波診断システムは、一つのサンプルボリュームに対するドップラーデータを提供することができ、超音波映像上の互いに異なる位置に対応するドップラーデータを同時に得られないという問題があった。

【0006】

本発明は、前述した問題を解決するためのものであり、少なくとも二つ以上の互いに異なるサンプルボリュームのドップラーデータを提供することができる超音波診断システム及び方法を提供することを目的とする。

【0007】

また、本発明は、Bモード映像に設定された各サンプルボリュームに対するドップラースペクトルを分析し、ドップラースペクトルのパルス反復周波数とベースラインを自動で調節する超音波システム及び方法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】

【0008】

前述した目的を達成するために、本発明の超音波システムは、対象体に超音波を送信し、対象体から反射される超音波信号を受信し、Bモード映像信号及びドップラースペクトル信号を獲得する超音波診断部と、前記Bモード超音波映像信号に基づいて少なくとも一つのBモード映像を形成し、前記Bモード映像上に設定された多数のサンプルボリュームのドップラースペクトル映像を形成するプロセッサと、ユーザから前記各サンプルボリュームの位置及びサイズ情報を含むユーザ選択情報が入力されるユーザ入力部と、前記Bモード超音波映像信号及び多数のドップラースペクトル映像をディスプレイする映像ディスプレイ部とを備える。

【0009】

また、本発明の超音波映像形成方法は、a)少なくとも一つの対象体のBモード映像を形成する段階と、b)前記Bモード映像に多数のサンプルボリュームを設定する段階と、

10

20

30

40

50

c) 前記各サンプルボリュームに対応するドップラースペクトル映像を形成する段階と、
d) 前記 B モード映像と前記ドップラースペクトル映像を共にディスプレイする段階とを
備える。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、超音波映像上の互いに異なる位置で指定されたサンプルボリュームのドップラースペクトルとサウンドを同時に提供することができる。また、Bモード映像に設定された多数のサンプルボリュームのドップラースペクトルに基づいて、各サンプルボリュームのドップラースペクトルに対してベースライン及びパルス反復周波数を自動で調節することができ、ドップラースペクトルに発生したエイリアシングをより容易に除去することができる。従って、ユーザが各サンプルボリュームごとにベースライン及びパルス反復周波数を手動で調節しなくてもよく、ユーザの便宜性を増加させ、ユーザの診断時間を短縮させることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図2～図18を参照して本発明の実施例を説明する。図2に示された通り、本発明の実施例による超音波診断システム200は、超音波診断部210、ユーザ入力部220、プロセッサ230、格納部240、スペクトル制御部250及び出力部260を備える。出力部260は、映像出力部262及びサウンド出力部264を備える。超音波診断システム200は、ECG信号提供部270をさらに備えることもできる。

20

【0012】

超音波診断部210は、超音波映像を形成するために対象体に超音波を送信し、対象体から反射される超音波信号を受信し、対象体の超音波スキャン情報を獲得し、ユーザ入力部220からユーザが指定したサンプルボリュームの位置及びサイズ情報が入力され、指定されたサンプルボリュームのドップラーデータを獲得する。超音波診断部210は、図3に示された通り、多数の変換子212aを通じて対象体に超音波信号を送信し、対象体から反射される超音波信号を受信するプローブ212と、変換子212aを通じた超音波の送受信を制御する送受信制御部214とを備える。即ち、送受信制御部214は、対象体の超音波スキャン情報を得るための超音波送受信と、対象体内の選択された多数のサンプルボリュームのドップラーデータを得るために超音波送受信を制御する。本発明の一実施例によるプローブ212は、多数の変換子を備える多次元アレイプローブを用いることができる。

30

【0013】

本発明の一実施例として、ドップラーデータを得るために超音波送受信において、送受信制御部214は、各サンプルボリュームに対して交互に超音波を送受信することができる。図4は、送受信制御部214の制御によってBモード映像を得るために第1超音波送受信Bと、サンプルボリュームのドップラーデータを得るために第2超音波送受信D1,D2を反復的に進行しながら、第2超音波送受信時に各サンプルボリュームSV1,SV2に対して交互に超音波信号を送受信するためのクロックを示している。

40

【0014】

本発明の他の実施例として、送受信制御部214は、多数のサンプルボリュームに同時に超音波を送受信することができる。この場合、図5に示された通り、送受信制御部214は、ドップラーデータを得ようとするサンプルボリュームの数に応じて多数の変換子212aを複数個のグループ(Tsv1,Tsv2...Tsvn)に分離して制御することができる。この場合、超音波送受信クロックは、図6に示された通り、Bモード映像を得るために第1超音波送受信Bと、サンプルボリュームのドップラーデータを得るために第2超音波送受信D1,D2を交互に進行しながら、第2超音波送受信時に各サンプルボリュームSV1,SV2に対して同時に超音波信号を送受信することができる。

【0015】

本発明の他の実施例によって多様な種類の超音波映像を得られるように送受信制御部2

50

14を構成することができる。例えば、Bモード映像とカラーフロー映像を同時に画面にディスプレイすることができる。この場合、図7に示された通り、交互に超音波送受信することができるようにクロックを提供することができる。即ち、Bモード映像B、カラーフロー映像C及びドップラースペクトル映像D1,D2を得るために、超音波送受信を交互に反復的に行うことができる。また、各サンプルボリュームSV1,SV2のドップラースペクトル映像D1,D2を得るために、各サンプルボリュームに同時に超音波を送受信することができる。

【0016】

ユーザ入力部220は、ユーザから選択情報が入力される。即ち、ユーザ入力部220は、映像出力部262により画面にディスプレイされるBモード映像上にユーザからサンプルボリュームの位置及びサイズが指定され、各サンプルボリュームのドップラースペクトルをディスプレイするための条件、例えばスペクトル種類（ティッシュドップラースペクトルまたは一般ドップラースペクトル）、ベースライン、スケール、フィルタ値などがユーザから入力される。選択情報は、Bモード映像上に設定され、カラーフロー映像をディスプレイするための領域を示すカラー ボックスを設定するための情報を含むことができる。また、選択情報は、図8に示された通り、対象体のBモード映像を得るために対象体のボリュームデータ内に断面A,B,Cを選択するための情報を含むことができる。

【0017】

プロセッサ230は、超音波診断部210から入力された対象体の超音波スキャン情報に基づいてBモード超音波映像信号を形成し、ユーザ入力部220から入力されたユーザ選択情報とドップラーデータに基づいて、ドップラースペクトル信号及びドップラーサウンド信号を生成する。ドップラースペクトルは、時間による速度、周波数変化または圧力変化の情報を含む。図9に示された通り、プロセッサ230は、超音波診断部210から入力される多数のサンプルボリュームのドップラーデータを分類し、各サンプルボリュームSV1,SV2のドップラーデータにFFT(fast fourier transformation)を適用してドップラースペクトル信号を形成する。この時、プロセッサ230は、ユーザ入力部220に入力されるユーザの要請に従って各サンプルボリュームに対するティッシュドップラースペクトルまたは一般ドップラースペクトルを提供することができる。プロセッサ230は、Bモード映像信号及びドップラースペクトル信号に基づいて少なくとも一つのBモード映像と多数のドップラースペクトル映像を形成する。

【0018】

図10は、本発明の実施例によって映像出力部262の画面上にBモード映像と複数のドップラースペクトル映像を同時にディスプレイした例を示す例示図である。図10に示された通り、Bモード映像は、第1ディスプレイ領域1010にディスプレイされ、サンプルボリュームSV1,SV2に該当するドップラースペクトル映像1022,1032は、第2ディスプレイ領域1020及び第3ディスプレイ領域1030にそれぞれディスプレイされる。

【0019】

一方、プロセッサ230は、ECG信号提供部270から入力されるECG信号に同期化されたドップラースペクトル信号を提供することができる。また、プロセッサ230は、対象体の特性に応じてドップラーデータから時間による周波数または速度変換だけでなく、各サンプルボリュームSV1,SV2,SV3で示された最大速度、ピーク傾き、速度・時間積分、平均速度、加速時間、減速時間、収縮期最大血流速度PSV、拡張期最小血流速度EDS、抵抗インデックスRI、脈拍インデックスPI、収縮/弛緩比率SD、速度時間適否VTI、圧力傾きまたは心臓拍動数を算出して提供することもできる。

【0020】

格納部240は、プロセッサ230からBモード映像信号及びドップラースペクトル信号が入力されて一時的に格納する。また、格納部240は、図11に示された通り、ドップラースペクトルの類型を示す多数のスペクトルモデルSM11～SM35を格納する。また、格納部240は、図10に示された通り、ドップラースペクトルのエイリアシング

10

20

30

40

50

サイズ（例えば、ドップラースペクトルからエイリアシングが発生したピクセルの個数（以下、エイリアシングピクセルAPの個数という）及び、スペクトルサイズ（例えば、エイリアシングが発生していないドップラースペクトルからベースラインを基準に上側及びノ又は下側スペクトルの高さに該当するピクセルの個数（以下、スペクトルピクセルSPの個数という））と、エイリアシングサイズ及びスペクトルサイズによって分類されたエイリアシングレベル及びスペクトルレベル情報を表1及び表2の通り格納する。

【表1】

エイリアシングピクセルの個数	0	1～32	33～64	65～96	97～128	129～160	161～192	193～224	225～255
エイリアシングレベル	0	1	2	3	4	5	6	7	8

10

20

【表2】

スペクトルピクセルの個数	1～32	33～64	65～96	97～128	129～160	161～192	193～224	225～255
スペクトルレベル	7	6	5	4	3	2	1	0

30

40

50

【0021】

スペクトル制御部250は、各サンプルボリュームのドップラースペクトルに対する映像を獲得する。本発明の一実施例によって、スペクトル制御部250は、格納部240に格納されたドップラースペクトル信号に基づいて、各サンプルボリュームのドップラースペクトル映像を獲得する。

【0022】

スペクトル制御部250は、獲得されたドップラースペクトル映像を分析し、格納部240に格納されたスペクトルモデルを参照し、獲得されたドップラースペクトル映像に対応するスペクトルモデルを検出し、検出されたスペクトルモデルに基づいてベースライン及びパルス反復周波数を調節する。より詳細には、スペクトル制御部250は、格納部240に格納された多数のスペクトルモデルSM11～SM35を用いて獲得されたドップラースペクトル映像を分析してスペクトル映像に該当するスペクトルモデルを検出する。

【0023】

各サンプルボリュームのドップラースペクトルに該当するスペクトルモデルを決定するために、スペクトル制御部250はドップラースペクトル映像を構成するピクセルの強度を検出し、検出されたピクセルの強度を第1しきい値と比較する。もし、ピクセルの強度が第1しきい値以上であれば、スペクトル制御部250は該当ピクセルをドップラースペクトル映像の輪郭に設定する。

【0024】

スペクトル制御部250は、検出された輪郭に基づいてドップラースペクトル映像に該当するスペクトルモデルを検出する。より詳細には、スペクトル制御部250は、検出された輪郭に基づいて、格納部240に格納されたスペクトルモデルSM11～SM35（図11を参照）を照会してドップラースペクトル映像に該当するスペクトルモデルを検出する。スペクトル制御部250は、輪郭が検出されたドップラースペクトル映像にピクセルインデックスを設定する。一例として、スペクトル制御部250は、図12に示された通り、サンプルボリュームSV1に対するドップラースペクトル映像231及びサンプルボリュームSV2に対するドップラースペクトル映像にピクセルインデックスPIを設定

する。

【0025】

スペクトル制御部250は、検出されたスペクトルモデル及び設定されたピクセルインデックスに基づいて、各ドップラースペクトル映像に対してエイリアシングの発生如何を判断する(5302)。即ち、スペクトル制御部250は、検出されたスペクトルモデル及び設定されたピクセルインデックスに基づいて、各サンプルボリュームに対するドップラースペクトル映像に対してエイリアシングが発生したかを判断する。もし、エイリアシングが所定個数のドップラースペクトル映像に発生したと判断されれば、スペクトル制御部250は、スペクトルモデル及びピクセルインデックスに基づいて、エイリアシングが発生した各ドップラースペクトル映像に対する各カラムのエイリアシングサイズを求める。そして、各ドップラースペクトル映像に対する各カラムのエイリアシングサイズを比較し、各ドップラースペクトル映像の最大エイリアシングサイズを検出する。そして、スペクトル制御部250は、ピクセルインデックスに基づいて、エイリアシングが発生したドップラースペクトル映像のベースラインのピクセルインデックスを検出する。10

【0026】

スペクトル制御部250は、検出されたベースラインのピクセルインデックス及び最大エイリアシングサイズに基づいてベースラインを調節することにより、エイリアシングが除去可能であるかを判断する。もし、ベースライン調節を通じてエイリアシングが除去可能であると判断されれば、スペクトル制御部250は、ベースラインのピクセルインデックス及び事前設定されたベースライン情報に基づいて該当サンプルボリュームに対してベースラインを調節する。20

【0027】

反面、ベースライン調節を通じてエイリアシングを除去することができないと判断されれば、スペクトル制御部250は、格納部240を照会してエイリアシングが発生した各ドップラースペクトル映像の最大エイリアシングサイズに該当するエイリアシングレベルを検出し、検出されたエイリアシングレベルに基づいて、該当サンプルボリュームに対してパルス反復周波数を調節する。一例として、スペクトル制御部250は、検出されたエイリアシングレベルに該当するパルス反復周波数の増加幅によってパルス反復周波数を増加させる。これを通じて、図10に示された通り、エイリアシングが発生したドップラースペクトル1022から、図13に示された通り、エイリアシングが除去されたドップラースペクトル1022aが形成され得る。30

【0028】

一方、ドップラースペクトル映像にエイリアシングが発生していないと判断されれば、スペクトル制御部250はピクセルインデックスに基づいて、エイリアシングが発生していない各ドップラースペクトル映像に対する各カラムのスペクトルサイズを検出し、各ドップラースペクトル映像に対する各カラムのスペクトルサイズを比較し、各ドップラースペクトル映像の最大スペクトルサイズを検出する。

【0029】

スペクトル制御部250は、格納部240を照会して最大スペクトルサイズに該当するスペクトルレベルを検出し、検出されたスペクトルレベルがパルス反復周波数を調節し、ドップラースペクトルのサイズ調節如何を判断するための第2しきい値以下であるかを判断する。スペクトルレベルが第2しきい値以下であると判断されれば、スペクトル制御部250は、スペクトルレベルに基づいてエイリアシングが発生していないドップラースペクトル映像に該当するサンプルボリュームに対してパルス反復周波数を調節する。一例として、スペクトル制御部250は、第2しきい値(例えば、スペクトルレベルが3)以下のスペクトルレベルに対して各スペクトルレベルに該当するパルス反復周波数の減少幅によってパルス反復周波数を減少させる。これを通じて、図10に示された通り、ドップラースペクトル1032から、図13に示された通り、パルス反復周波数が調節されたドップラースペクトル1032aが形成され得る。40

【0030】

映像出力部 262 は、プロセッサ 230 から B モード超音波映像信号、ドップラースペクトル信号及び ECG 信号が入力されて B モード映像、ドップラースペクトル及び ECG 波形をディスプレイする。映像出力部 262 は、多様な形態でドップラースペクトルをディスプレイすることができる。また、図 14 に示された通り、映像出力部 262 は、ユーザ入力部 220 を通じて入力された選択情報に基づいて、対象体のボリュームデータで互いに異なる断面から獲得した複数の B モード映像をディスプレイすることができる。例えば、図 14 に示された通り、図 8 に示されたボリュームデータの A 及び B 断面から獲得した第 1 の B モード映像 1110 及び第 2 の B モード映像 1120 が映像出力部 262 の第 1 領域 1410 及び第 2 領域 1420 にそれぞれディスプレイされ得る。この場合、第 1 サンプルボリューム SV1 は第 1 の B モード映像に設定され、第 2 サンプルボリューム SV2 は第 2 の B モード映像に設定され得る。
10

【0031】

また、図 15 及び図 16 に示された通り、多数のサンプルボリューム SV0, SV1, SV2 …) に該当するスペクトルを同時にディスプレイすることができる。図 15 のドップラースペクトルは、各サンプルボリュームの時間 t による周波数 (または速度) 变化を示し、図 16 のドップラースペクトルは、各サンプルボリュームの時間による圧力変化を示す。図 15 及び図 16 に示されたドップラースペクトルは、B モード映像と共にディスプレイされ得る。図 17 は、各サンプルボリュームのドップラースペクトルを 3 次元グラフの各軸に対応させた例を示す。

【0032】

図 18 は、ユーザが指定した二つのサンプルボリューム SV1, SV2 のドップラースペクトル映像 1432, 1442 と共に ECG 波形 1452 を映像出力部 262 の第 5 ディスプレイ領域 1450 にディスプレイした例を示す。また、図 19 に示された通り、多数のドップラースペクトルと ECG 波形を共にディスプレイすることによって、各サンプルボリュームスペクトルから自動で検出された PSV と EDV の発生時間差をリアルタイムで容易に把握することができる。一方、前述した本発明の実施例では、各サンプルボリュームのドップラースペクトルを一つの画面に同時にディスプレイする例を説明したが、各サンプルボリュームのドップラースペクトルは互いに異なる画面で別途にディスプレイされることもある。

【0033】

サウンド出力部 264 は、多数のスピーカを含む。多数のスピーカを通じて各サンプルボリュームのサウンドを時分割して順次出力することもでき、各サンプルボリュームのサウンドを互いに異なるスピーカを通じて出力することもできる。また、各サンプルボリューム SV1, SV2, …, SVn に対して検出されたサウンドの成分を所定の重み係数または合成係数に応じて式 1 によって合成して出力することもできる。
30

【数 1】

$$SND = a \times SND_{SV1} + (1-a) \times SND_{SV2} \quad ---\text{式 1}$$

【0034】

式 1 で ‘ SND ’ は最終のサウンド出力、 ‘ a ’ は合成係数、 ‘ SND SV1 ’ 及び ‘ SND SV2 ’ は各サンプルボリュームに該当するサウンド成分である。
40

【0035】

本発明による超音波診断システムは、二つ以上の互いに異なるサンプルボリュームのサイズ、基準線、スケール、フィルタ値を独立的に調整するように構成され得る。また、ECG 信号の特定区間に該当するスペクトルの変化、即ち周波数 (速度) などの変化を数値情報で提供することができる。また、各サンプルボリュームのドップラースペクトル上でピーク / 平均トレースなどを測定することができる。そして、二つのサンプルボリュームのドップラースペクトルから特定イベント間の時間差などを測定して提供することができる。
50

【0036】

本発明の好適な実施の形態について説明し、例示したが、本発明の特許請求の範囲の思想及び範疇を逸脱することなく、当業者は種々の改変をなし得ることが分かるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】従来のBモード映像とドップラースペクトルを同時にディスプレイした概略図である。

【図2】本発明の実施例による超音波システムの構成を示すブロック図である。

【図3】図2の診断部の構成を詳細に示すブロック図である。

【図4】本発明の実施例によるBモード映像の映像信号及びサンプルボリュームのドッpler信号を獲得するためのタイミング図である。 10

【図5】本発明の実施例によるサンプルボリュームの個数によってプローブに含まれた変換子を分けた例を示す例示図である。

【図6】本発明の他の実施例によるBモード映像の映像信号及びサンプルボリュームのドップラー信号を獲得するためのタイミング図である。

【図7】本発明の他の実施例によるBモード映像の映像信号及びサンプルボリュームのドップラー信号を獲得するためのタイミング図である。

【図8】超音波ボリュームデータで各断面を示す例示図である。

【図9】本発明の実施例によるサンプルボリュームのドップラースペクトルを生成するための過程を示す図面である。 20

【図10】Bモード映像と多数のドップラースペクトル映像を同時にディスプレイする例を示す例示図である。

【図11】スペクトルモデルの例を示す概略図である。

【図12】ピクセルインデックス、エイリアシングサイズ及びスペクトルサイズの例を示す例示図である。

【図13】本発明の実施例によるBモード映像と、ベースライン及びパルス反復周波数が調節されたドップラースペクトル映像を同時にディスプレイする例を示す例示図である。

【図14】本発明の他の実施例による互いに異なる断面のBモード映像と、ドップラースペクトル映像を同時にディスプレイする例を示す例示図である。

【図15】本発明の実施例による多数のドップラースペクトルイメージをディスプレイする例を示す例示図である。 30

【図16】本発明の実施例による多数のドップラースペクトルイメージをディスプレイする例を示す例示図である。

【図17】本発明の実施例によるサンプルボリュームのドップラースペクトル映像を3次元グラフの各軸に対応させた例を示す例示図である。

【図18】Bモード映像、サンプルボリューム別のドップラースペクトル及びECG波形をディスプレイした例示図である。

【図19】Bモード映像、サンプルボリューム別のドップラースペクトル及びECG波形をディスプレイした例示図である。

【符号の説明】 40

【0038】

200：超音波システム

210：超音波診断部

220：ユーザ入力部

230：プロセッサ

240：格納部

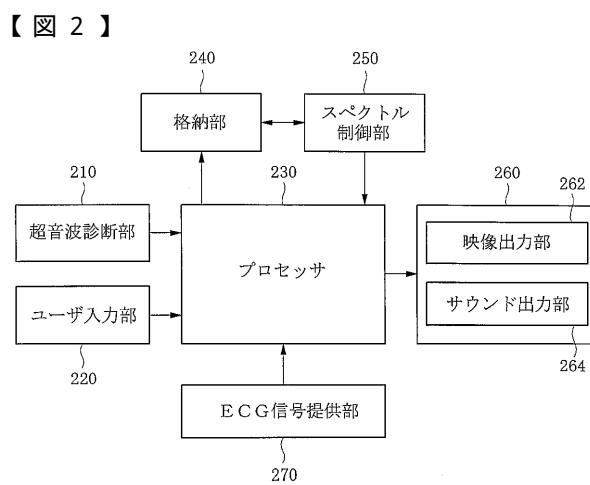
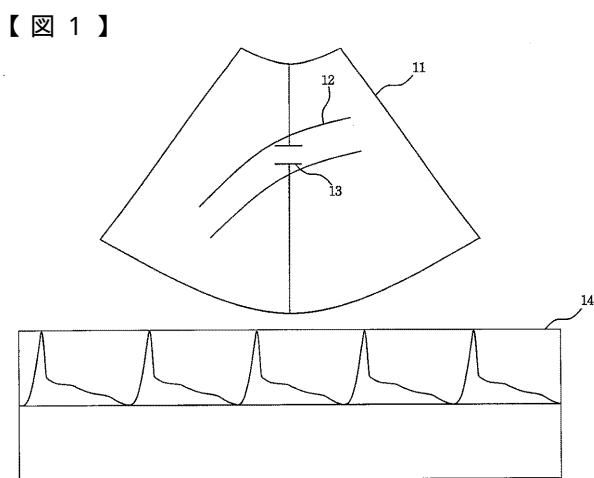
250：スペクトル制御部

260：出力部

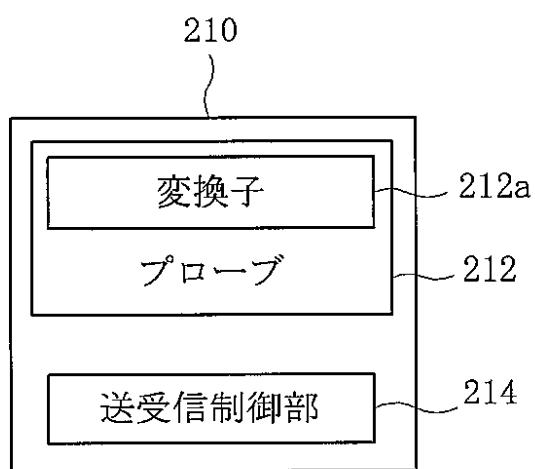
262：映像出力部

264：サウンド出力部

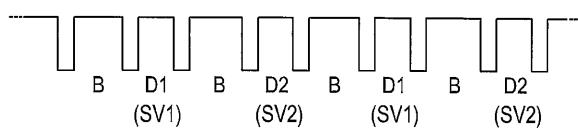
270 : ECG 信号提供部
 212 : プローブ
 212a : 変換子
 214 : 送受信制御部



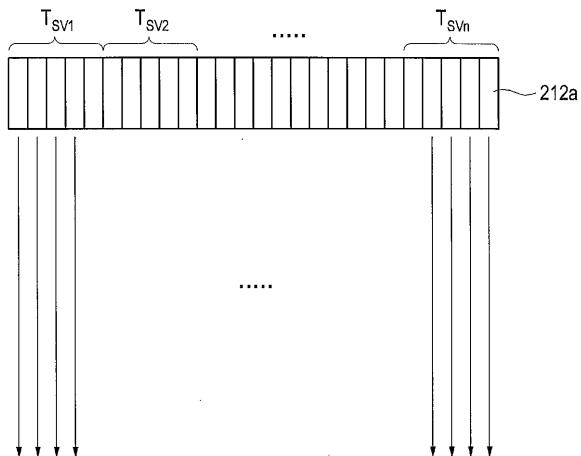
【図3】



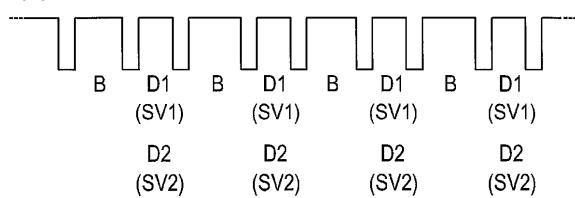
【図4】



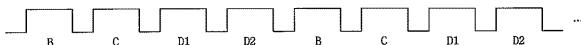
【図5】



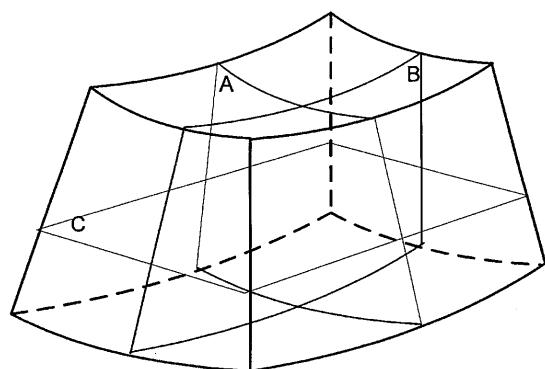
【図6】



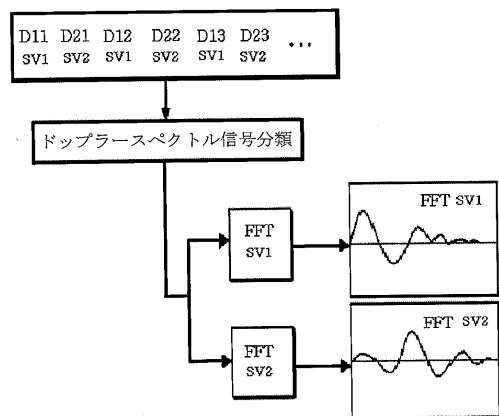
【図7】



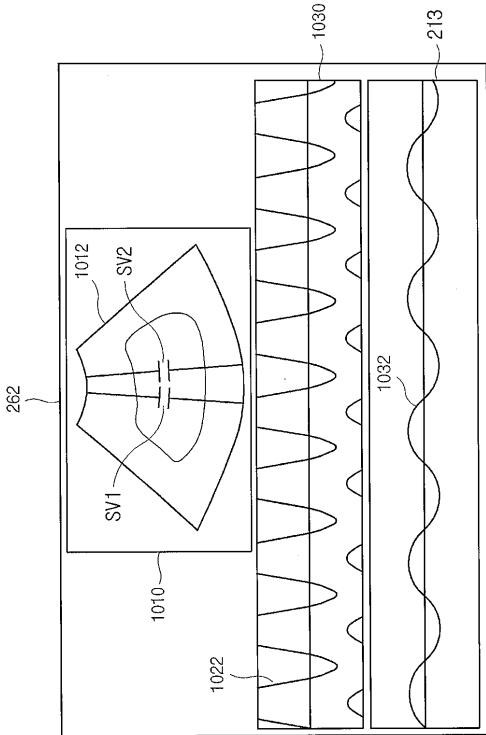
【図8】



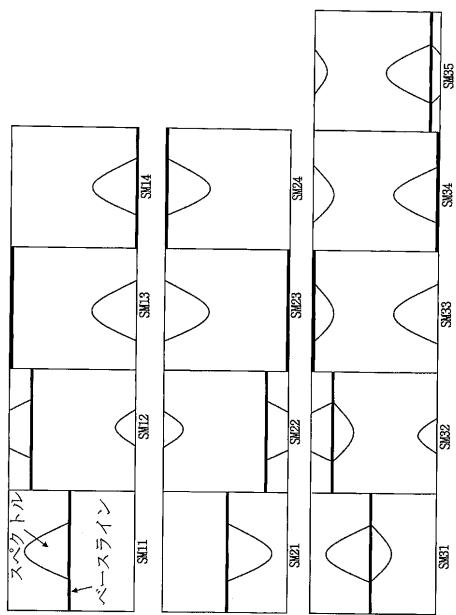
【図9】



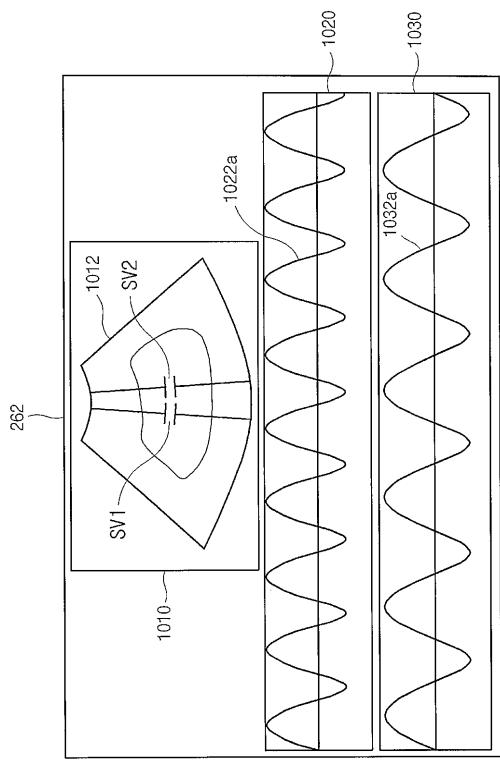
【図10】



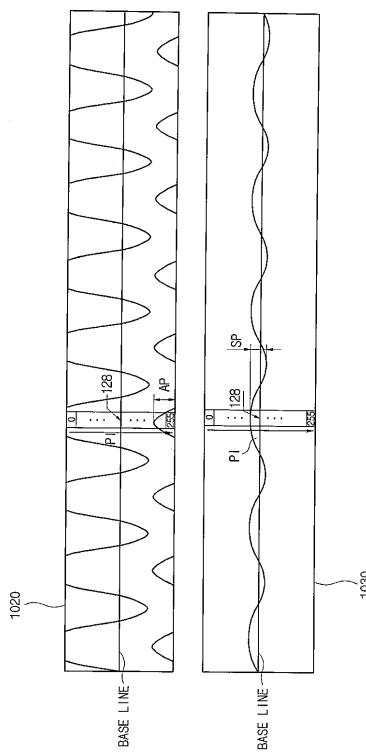
【図11】



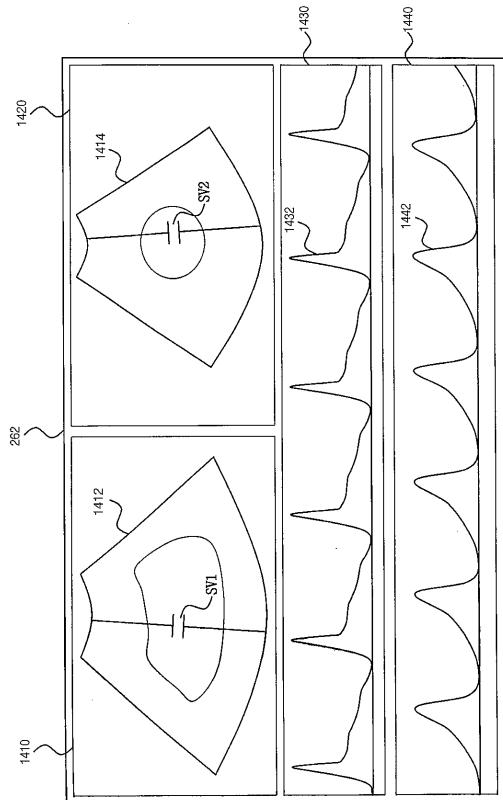
【図13】



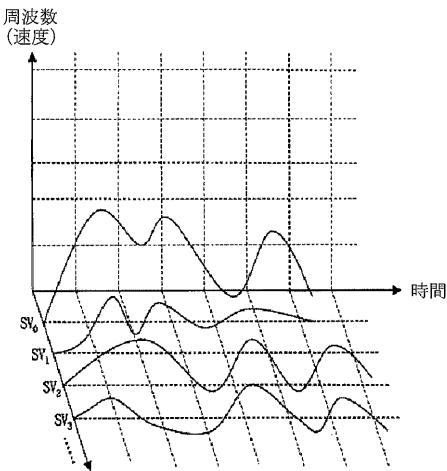
【図12】



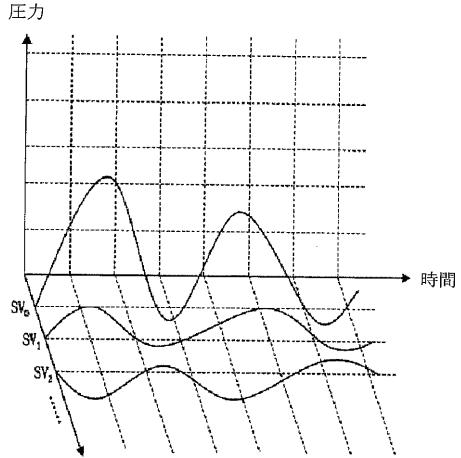
【図14】



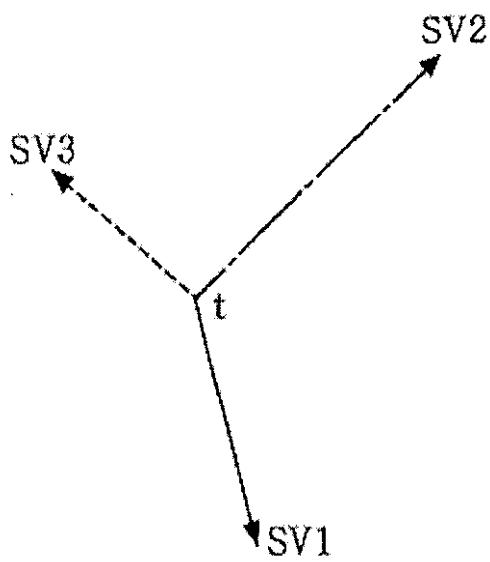
【図15】



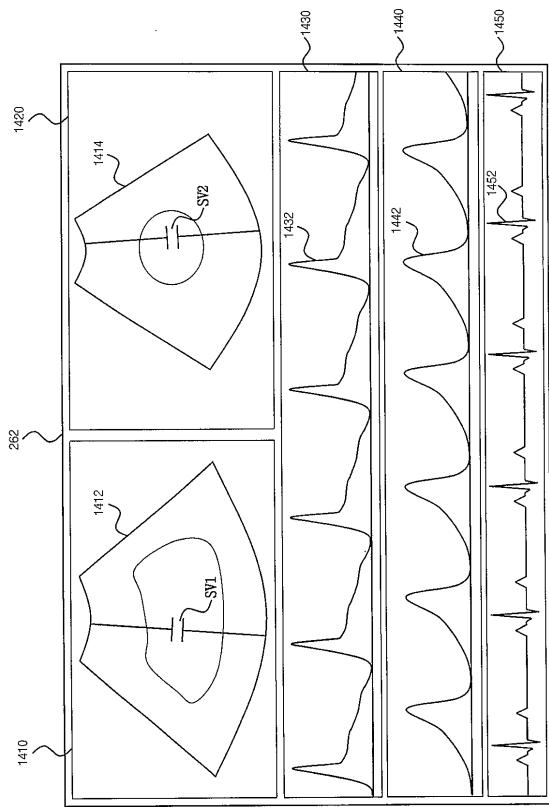
【図16】



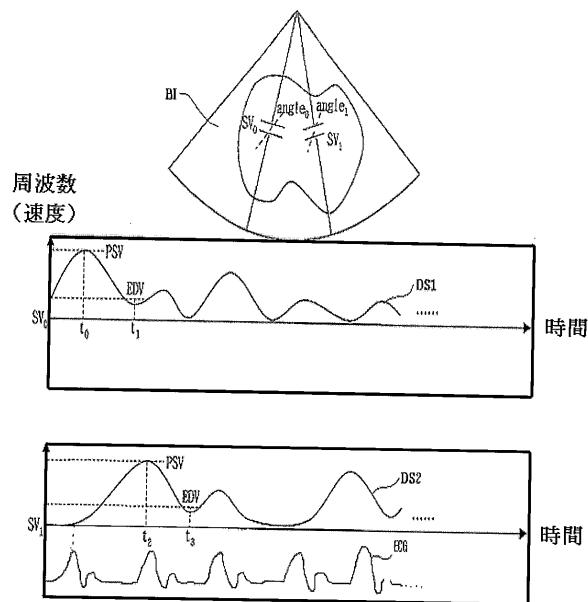
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 キム チヨル アン
大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1003 ディスカサンドメディソンビル

(72)発明者 パク ジョン ホ
大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1003 ディスカサンドメディソンビル

(72)発明者 パク スン ウ
大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ ゲポドン ヒョンデ1次アパート 101-1005

(72)発明者 パク ミン ヨン
大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1003 ディスカサンドメディソンビル

(72)発明者 ユ ボン ス
大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1003 ディスカサンドメディソンビル

F ターム(参考) 4C601 DD03 DE03 EE06 EE11 FF08 HH13 JB49

专利名称(译)	超声系统和超声图像形成方法		
公开(公告)号	JP2007160120A	公开(公告)日	2007-06-28
申请号	JP2006338905	申请日	2006-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン 社会福祉法人 三星生命公益财团		
[标]发明人	キム チョルアン パク ジョンホ パクスンウ パクミンヨン ユボンス		
发明人	キム チョルアン パク ジョンホ パクスンウ パクミンヨン ユボンス		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/06 A61B8/13 A61B8/463 A61B8/488 A61B8/543 G01S7/52066 G01S7/52074 G01S7/52087 G01S15/584 G01S15/8979		
FI分类号	A61B8/06		
F-TERM分类号	4C601/DD03 4C601/DE03 4C601/EE06 4C601/EE11 4C601/FF08 4C601/HH13 4C601/JB49 4C601/KK25		
代理人(译)	高田 守 高桥秀树		
优先权	1020050124792 2005-12-16 KR 1020060069974 2006-07-25 KR 1020060072111 2006-07-31 KR 1020060080562 2006-08-24 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够提供至少两种不同样品体积的多普勒数据的超声诊断系统和方法。甲本发明涉及一种超声波诊断系统，用于形成超声图像，到目标对象发送超声波，接收超声信号从目标对象，B模式图像信号反射并用于获取多普勒频谱信号，基于超声诊断单元，所述B模式超声图像信号，以形成至少一个B模式图像，大量的样品体积的B模式图像上设定的多普勒频谱图像处理器形成，以供用户选择信息的用户输入单元，其包括每一个来自用户的样品体积的位置和大小的信息被输入时，用于显示的B模式超声图像信号和多个多普勒频谱图像的视频显示单元和超声波诊断系统。.The

