

(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2009-148470

(P2009-148470A)

(43) 公開日 平成21年7月9日(2009.7.9)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F I
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-330247 (P2007-330247)
(22) 出願日 平成19年12月21日 (2007.12.21)(71) 出願人 300019238
ジーイー・メディカル・システムズ・グロ
ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
エルシー
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53
188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
ュー・ブルバード・ダブリュー・710
・3000
(74) 代理人 100106541
弁理士 伊藤 信和
(72) 発明者 雨宮 慎一
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会
社内

最終頁に続く

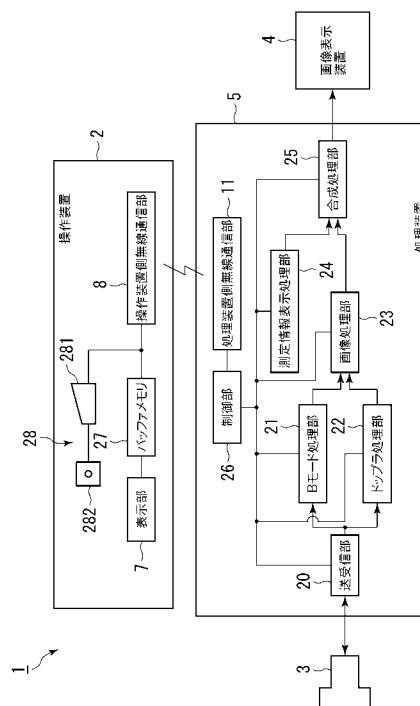
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその操作装置

(57) 【要約】

【課題】超音波診断装置の操作部が少なくとも画像表示部とは別体の装置として構成されている場合において、超音波画像を見ながら前記操作装置の操作を行う必要があるときに、操作者が自然な体勢で操作できるようにする。

【解決手段】操作者が指示を入力するための操作装置2と、超音波を送波して得られたエコー信号に基づいて超音波画像データを作成するBモード処理部21、ドップラ処理部22、画像処理部23と、超音波画像データに基づく超音波画像が表示される画像表示装置4と、を備え、前記操作装置2が、少なくとも前記画像表示装置4とは別体の装置として構成されている超音波診断装置1であって、前記操作装置2に超音波画像を表示可能としたことを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

操作者が指示を入力するための操作部と、
超音波を送波して得られたエコー信号に基づいて超音波画像データを作成する信号処理部と、
該信号処理部で作成された超音波画像データに基づく超音波画像が表示される画像表示部と、
を備え、
前記操作部が、少なくとも前記画像表示部とは別体の装置として構成されている超音波診断装置であって、
前記操作装置に超音波画像を表示可能とした
ことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記信号処理部で作成された超音波画像データを前記操作装置へ送信するデータ送信部を備えており、
前記操作装置は、前記データ送信部からの超音波画像データを受信するデータ受信部と、該データ受信部で受信した超音波画像データに基づく超音波画像が表示される表示部とを有する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 3】

前記表示部は、操作者が指示を入力するためのボタンを表示するものである
ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記データ送信部及び前記データ受信部は、無線通信を行う
ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記操作装置は、前記データ受信部で受信した超音波画像データを一時的に記憶するバッファメモリを有し、該バッファメモリに記憶された超音波画像データに基づく超音波画像が前記表示部に表示される
ことを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の超音波診断装置。

30

【請求項 6】

超音波画像における測定対象の測定範囲を指定する測定範囲指定表示を超音波画像上に表示させるための表示設定部と、
前記測定範囲指定表示に基づいて測定値を算出する算出部とを備えており、
前記操作装置は、前記測定範囲指定表示を移動させて測定範囲を指定するための入力手段を有する
ことを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記信号処理部と前記データ送信部とを有する処理装置を備え、該処理装置は前記操作装置と別体である
ことを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 8】

前記信号処理部、前記データ送信部、前記表示設定部及び前記算出部を有する処理装置を備え、該処理装置は前記操作装置と別体である
ことを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記操作装置は、スピーカを備え、前記信号処理部によりエコー信号からドップラ成分を取り出して作成されたドップラ音データが前記操作装置へ送信され、このドップラ音データに基づくドップラ音が前記スピーカで再生されることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

50

【請求項 10】

前記操作装置に表示される超音波画像は動画像であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

超音波を送波して得られたエコー信号に基づいて超音波画像データを作成する信号処理部と、該信号処理部で作成された超音波画像データに基づく超音波画像が表示される画像表示部とを備えた超音波診断装置の一部を構成し、少なくとも前記画像表示部とは別体で、操作者が指示を入力するための操作装置であって、

超音波画像を表示可能としたことを特徴とする超音波診断装置の操作装置。

【請求項 12】

前記信号処理部で作成された超音波画像データを受信するデータ受信部と、該データ受信部で受信した超音波画像データに基づく超音波画像が表示される表示部とを有する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の超音波診断装置の操作装置。

【請求項 13】

前記データ受信部で受信した超音波画像データを一時的に記憶するバッファメモリを有し、該バッファメモリに記憶された超音波画像データに基づく超音波画像が前記表示部に表示される

ことを特徴とする請求項 12 に記載の超音波診断装置の操作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を送波して得られたエコー信号に基づいて超音波画像を作成する超音波診断装置及びその操作装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置として、操作者が指示を入力するための操作部と、この操作部で入力された指示により超音波を送波して得られたエコー信号に基づいて超音波画像データを作成する信号処理部と、超音波画像データに基づく超音波画像が表示される画像表示部とを備え、これら操作部、信号処理部及び画像表示部が一体に構成された超音波診断装置が知られている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

前記超音波診断装置は、通常、ベッドサイドなどの被検体の脇に設置されて使用される。このとき、操作者は、ベッドサイドにおける超音波診断装置の近傍において、前記画像表示部に表示される超音波画像を見ながら、ベッドに横たわる被検体にプローブをあててスキャンを行うことになり、不自然な体勢でスキャンを行うことになってしまう。そこで、このように操作者が不自然な体勢でスキャンを行うことを防止するため、被検体の方を向いてスキャンを行う操作者の正面に画像表示部を配置することができるよう、画像表示部を操作部から分離してそれぞれを別体の装置とした超音波診断装置が提案されている（例えば、特許文献 2）。

【特許文献 1】特開 2003-339708 号公報

【特許文献 2】特開 2002-85405 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、従来から前記画像表示部に表示された超音波画像上にカーソルを表示させ、このカーソルを用いて超音波画像における腫瘍の大きさなどを測定することが行われている。この場合、前記画像表示部に表示された超音波画像を見ながらベッドサイドに置かれた前記操作装置を操作してカーソルを移動させ測定範囲を指定することになる。このとき、前記のように操作装置がベッドサイドに置かれるとともに、ベッドに横たわった被検体の方を向いた操作者の正面に前記画像表示部が配置された構成になっていると、操作者は

10

20

30

40

50

体をねじりながら操作部を操作することになり、不自然な体勢での操作作業を強いられる。

【0005】

本発明の目的は、超音波診断装置の操作部が少なくとも画像表示部とは別体の装置として構成されている場合において、超音波画像を見ながら前記操作装置の操作を行う必要があるときに、操作者が自然な体勢で操作できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、前記課題を解決するためになされたもので、第1の観点の発明は、操作者が指示を入力するための操作部と、超音波を送波して得られたエコー信号に基づいて超音波画像データを作成する信号処理部と、該信号処理部で作成された超音波画像データに基づく超音波画像が表示される画像表示部と、を備え、前記操作部が、少なくとも前記画像表示部とは別体の装置として構成されている超音波診断装置であって、前記操作装置に超音波画像を表示可能としたことを特徴とする超音波診断装置である。

【0007】

第2の観点の発明は、第1の観点の発明において、前記信号処理部で作成された超音波画像データを前記操作装置へ送信するデータ送信部を備えており、前記操作装置は、前記データ送信部からの超音波画像データを受信するデータ受信部と、該データ受信部で受信した超音波画像データに基づく超音波画像が表示される表示部とを有することを特徴とする超音波診断装置である。

【0008】

第3の観点の発明は、第2の観点の発明において、前記表示部は、操作者が指示を入力するためのボタンを表示するものであることを特徴とする超音波診断装置である。

【0009】

第4の観点の発明は、第2又は3の観点の発明において、前記データ送信部及び前記データ受信部は、無線通信を行うことを特徴とする超音波診断装置である。

【0010】

第5の観点の発明は、第2～4のいずれか一の観点の発明において、前記操作装置は、前記データ受信部で受信した超音波画像データを一時的に記憶するバッファメモリを有し、該バッファメモリに記憶された超音波画像データに基づく超音波画像が前記表示部に表示されることを特徴とする超音波診断装置である。

【0011】

第6の観点の発明は、第2～5のいずれか一の観点の発明において、超音波画像における測定対象の測定範囲を指定する測定範囲指定表示を超音波画像上に表示させるための表示設定部と、前記測定範囲指定表示に基づいて測定値を算出する算出部とを備えており、前記操作装置は、前記測定範囲指定表示を移動させて測定範囲を指定するための入力手段を有することを特徴とする超音波診断装置である。

【0012】

第7の観点の発明は、第2の観点の発明において、前記信号処理部と前記データ送信部とを有する処理装置を備え、該処理装置は前記操作装置と別体であることを特徴とする超音波診断装置である。

【0013】

第8の観点の発明は、第6の観点の発明において、前記信号処理部、前記データ送信部、前記表示設定部及び前記算出部を有する処理装置を備え、該処理装置は前記操作装置と別体であることを特徴とする超音波診断装置である。

【0014】

第9の観点の発明は、第1～8のいずれか一の観点の発明において、前記操作装置は、スピーカを備え、前記信号処理部によりエコー信号からドップラ成分を取り出して作成されたドップラ音データが前記操作装置へ送信され、このドップラ音データに基づくドップラ音が前記スピーカで再生されることを特徴とする超音波診断装置である。

【0015】

第10の観点の発明は、第1～9のいずれか一の観点の発明において、前記操作装置に表示される超音波画像は動画であることを特徴とする超音波診断装置である。

【0016】

第11の観点の発明は、超音波を送波して得られたエコー信号に基づいて超音波画像データを作成する信号処理部と、該信号処理部で作成された超音波画像データに基づく超音波画像が表示される画像表示部とを備えた超音波診断装置の一部を構成し、少なくとも前記画像表示部とは別体で、操作者が指示を入力するための操作装置であって、超音波画像を表示可能としたことを特徴とする超音波診断装置の操作装置である。

【0017】

第12の観点の発明は、第11の観点の発明において、前記信号処理部で作成された超音波画像データを受信するデータ受信部と、該データ受信部で受信した超音波画像データに基づく超音波画像が表示される表示部とを有することを特徴とする超音波診断装置の操作装置である。

【0018】

第13の観点の発明は、第12の観点の発明において、前記データ受信部で受信した超音波画像データを一時的に記憶するバッファメモリを有し、該バッファメモリに記憶された超音波画像データに基づく超音波画像が前記表示部に表示されることを特徴とする超音波診断装置の操作装置である。

【発明の効果】

【0019】

第1の観点の発明によれば、前記操作装置に超音波画像が表示されるので、前記操作装置が前記画像表示部とは別体となっても、操作者が前記操作装置に表示される超音波画像を見ながら前記操作装置を操作することができるので、自然な体勢で操作することができる。

【0020】

第2の観点の発明によれば、前記データ送信部から送信されて前記操作装置のデータ受信部で受信された超音波画像データに基づく超音波画像が、前記操作装置の表示部に表示されるので、操作者がこの超音波画像を見ながら前記操作装置を自然な体勢で操作することができる。

【0021】

第3の観点の発明によれば、操作者が指示を入力するためのボタンを表示する表示部に、超音波画像が表示されるので、操作者がこの超音波画像を見ながら前記操作装置を自然な体勢で操作することができる。

【0022】

第4の観点の発明は、無線通信により前記データ送信部から送信されて前記操作装置のデータ受信部で受信された超音波画像データに基づく超音波画像が、前記操作装置の表示部に表示されるので、操作者がこの超音波画像を見ながら前記操作装置を自然な体勢で操作することができる。

【0023】

第5の観点の発明によれば、前記バッファメモリに一時的に記憶された超音波画像データに基づく超音波画像が前記操作装置の表示部に表示され、操作者はこの超音波画像を見ながら前記操作装置を自然な体勢で操作することができる。

【0024】

第6の観点の発明によれば、超音波画像上の測定範囲指定表示によって測定範囲を指定して、前記算出部による測定値の算出を行う際、前記操作装置に表示された超音波画像を見ながら、前記操作装置の入力手段を操作して測定範囲指定表示を移動させて測定範囲の指定を行うことになるので、操作者が自然な体勢で操作することができる。

【0025】

第7の観点の発明によれば、前記信号処理部で作成され、前記データ送信部によって前

10

20

30

40

50

記処理装置側から前記操作装置へ送信された超音波画像データに基づく超音波画像が前記操作装置に表示されるので、操作者が前記操作装置に表示される超音波画像を見ながら前記操作装置を操作することができ、操作者が自然な体勢で操作することができる。

【0026】

第8の観点の発明によれば、前記信号処理部で作成され、前記データ送信部によって前記処理装置側から前記操作装置へ送信された超音波画像データに基づく超音波画像が前記操作装置に表示されるので、操作者が前記操作装置に表示される超音波画像を見ながら前記操作装置を操作することができ、操作者が自然な体勢で操作することができる。また、前記処理装置の表示設定部によって超音波画像上に測定範囲指定表示を表示させ、この測定範囲指定表示に基づいて前記算出部により測定値を算出することができる。

10

【0027】

第9の観点の発明によれば、前記操作装置のスピーカからドブラ音を再生させることができる。

【0028】

第10の観点の発明によれば、前記操作装置に超音波の動画像を表示させることができる。

【0029】

第11の観点の発明によれば、前記操作装置に超音波画像が表示されるので、前記操作装置が前記画像表示部とは別体となっても、操作者が前記操作装置に表示される超音波画像を見ながら前記操作装置を操作することができるので、自然な体勢で操作することができる。

20

【0030】

第12の観点の発明によれば、前記データ受信部で受信された超音波画像データに基づく超音波画像が、前記操作装置の表示部に表示されるので、操作者がこの超音波画像を見ながら前記操作装置を自然な体勢で操作することができる。

【0031】

第13の観点の発明によれば、前記バッファメモリに一時的に記憶された超音波画像データに基づく超音波画像が前記表示部に表示され、操作者はこの超音波画像を見ながら前記操作装置を自然な体勢で操作することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0032】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態に係る超音波診断装置を示す一部破断側面図、図2は図1に示す超音波診断装置の正面図、図3は図1に示す超音波診断装置の平面図である。

【0033】

超音波診断装置1は、操作者が指示を入力するための操作装置2と、超音波の送受信を行うためのプローブ3と、超音波画像を表示するための画像表示装置4と、操作者の指示に基づいて前記プローブ3を駆動し得られたエコー信号に基づいて超音波画像を作成し前記画像表示装置4に表示する制御を行うための処理装置5とを備えている。

【0034】

40

前記操作装置2は、前記画像表示装置4及び前記処理装置5と別体であり、キャスター付の移動台6上に設置され、被検体が横たわるベッドBに対して操作者の座るイスAが置かれた側に置かれている。

【0035】

また、前記操作装置2は、操作者が指示を入力するためのタッチパネル式の操作ボタン(図示省略)を表示する表示部7を有している。この表示部7には、前記操作ボタンのほか、前記処理装置5で作成された超音波画像も表示されるようになっている。さらに、前記操作装置2は、前記処理装置5と無線通信するための操作装置側無線通信部8を有している。この操作装置側無線通信部8は、前記処理装置5の処理装置側無線通信部11(後述)からの超音波画像データを受信するものであり、本発明におけるデータ受信部の実施

50

の形態の一例である。

【0036】

前記処理装置 5 は、前記ベッド B と壁 W の間に置かれた載置台 9 上に固定されている。この載置台 9 は、転倒防止脚 10 を有している。この転倒防止脚 10 は、床面 F にアンカーボルト（図示省略）で固定することが望ましい。

【0037】

また、前記処理装置 5 は、前記操作装置 2 と無線通信するための処理装置側無線通信部 11 を有している。この処理装置側無線通信部 11 は、超音波画像データを前記操作装置 2 へ送信するものであり、本発明におけるデータ送信部の実施の形態の一例である。さらに、前記処理装置 5 は、前記プローブ 3 のケーブルコネクタ 13a を接続するためのプローブコネクタ 12 を有している。

10

【0038】

前記載置台 9 の内部は、前記プローブ 3 のケーブル 13 を収容するケーブル収容空間 9a となっている。図 4 は、ケーブル収容空間 9a 内を示す図であり、このケーブル収容空間 9a 内には、内壁面 9b にレール 14 が垂直方向に設けられている。前記レール 14 には、ホルダ 15a を介して動滑車 15 が上下方向に移動可能に保持されている。前記動滑車 15 は、おもり 16 により下向きに付勢されている。

【0039】

前記ケーブル 13 は、前記ケーブル収容空間 9a 内において、上方から前記動滑車 15 に掛けられて U 形状となるようにして収容されている。そして、前記載置台 9 の上方の開口部 9b から、前記ケーブル 13 のプローブ 3 側が引き出されている。ちなみに、前記開口部 9b から引き出された前記ケーブル 13 は、前記開口部 9b に形成されたスリット 17 に、弾性変形させて保持することができるようになっている。

20

【0040】

前記プローブ 3 は、図示しない複数の超音波トランスデューサのアレイを有する。個々の超音波トランスデューサは、例えば PZT（チタン（Ti）酸ジルコン（Zr）酸鉛）セラミックス等の圧電材料によって構成される。

【0041】

前記画像表示装置 4 は、本発明における画像表示部の実施の形態の一例であり、前記処理装置 5 及び前記載置台 9 の側面に固定された支柱 18 から延びたアーム 19 に支持されている。このアーム 19 は、支柱 18 から水平に延びた第一水平アーム 19a と、この第一水平アーム 19a から水平に延びた第二水平アーム 19b と、この第二水平アーム 19b から垂直に延びた上下アーム 19c とからなる。この上下アーム 19c は、長さが可変であるとともに、前記第二水平アーム 19b との接続部で水平方向に回転できるようになっている。また、前記上下アーム 19c の下端は、前記画像表示装置 4 を垂直面内で回転しうる接続部になっている。

30

【0042】

図 5 は、前記超音波診断装置 1 の構成の一例を示すブロック図である。この図 5 に基づいて、前記超音波診断装置 1 の各部の構成についてさらに詳細に説明する。

【0043】

前記処理装置 5 は、前記処理装置側無線通信部 11 のほか、送受信部 20 と、B モード処理部 21 と、ドップラ処理部 22 と、画像処理部 23 と、測定情報表示処理部 24 と、合成処理部 25 と、制御部 26 とを有している。また、前記操作装置 4 は、前記表示部 7 及び前記操作装置側無線通信部 8 のほか、バッファメモリ 27 と入力部 28 を有している。

40

【0044】

前記送受信部 20 について先ず説明する。この送受信部 20 には、前記プローブ 3 が接続されている。図 6 は、送受信部 20 の構成の一例を示すブロック図である。この図 6 に示す送受信部 20 は、送波信号発生部 201 と、送波ビームフォーマ 202 と、送受切替部 203 と、受波ビームフォーマ 204 とを有している。

50

【0045】

前記送波信号発生部201は、送波信号を周期的に発生して前記送波ビームフォーマ202へ入力する。送波信号の周期は、前記制御部26により制御される。

【0046】

前記送波ビームフォーマ202は、送波のビームフォーミングを行うもので、送波信号に基づき、所定の方位の超音波ビームを形成するためのビームフォーミング信号を生成する。ビームフォーミング信号は、方位に対応した時間差が付与された複数の駆動信号からなる。ビームフォーミングは、前記制御部26によって制御される。前記送波ビームフォーマ202は、送波ビームフォーミング信号を前記送受切替部203へ出力する。

【0047】

前記送受切替部203は、送波ビームフォーミング信号を前記超音波トランスデューサアレイへ出力する。この超音波トランスデューサアレイにおいて、送波アパーチャを構成する複数の超音波トランスデューサは、駆動信号の時間差に対応した位相差をもつ超音波をそれぞれ発生させる。それら超音波の波面合成により、所定方位の音線に沿った超音波ビームが形成される。

【0048】

前記送受切替部203には、前記受波ビームフォーマ204が接続されている。前記送受切替部203は、前記超音波トランスデューサアレイ中の受波アパーチャが受波した複数のエコー信号を前記受波ビームフォーマ204へ出力する。

【0049】

前記受波ビームフォーマ204は、送波の音線に対応した受波のビームフォーミングを行うもので、複数の受波エコーに時間差を付与して位相を調節し、次いでそれらを加算して所定方位の音線に沿ったエコー信号を生成する。受波のビームフォーミングは、前記制御部26によって制御される。

【0050】

前記送受信部20は、前記Bモード処理部21及び前記ドップラ処理部22と接続されている。前記送受信部20から出力される音線毎のエコー信号は、前記Bモード処理部21及び前記ドップラ処理部22へ入力される。

【0051】

前記Bモード処理部21は、エコー信号に基づいて音線毎のBモード画像データを作成する。図7は、前記Bモード処理部21の概略構成を示すブロック図である。図7に示すBモード処理部21は、対数増幅部211と包絡線検波部212とを有する。

【0052】

前記Bモード処理部21は、前記対数増幅部211でエコー信号を対数増幅し、前記包絡線検波部212で包絡線検波して音線上の個々の反射点でのエコーの強度を表す信号、すなわちAスコープ信号を得て、このAスコープ信号の各瞬時の振幅をそれぞれ輝度値として、Bモード画像データを作成する。

【0053】

前記ドップラ処理部22は、エコー信号に基づいて、音線毎のドップラ画像データを作成するものである。ドップラ画像データには、後述する流速データ、分散データ及びパワーデータが含まれる。

【0054】

図8は、前記ドップラ処理部22の構成の一例を示すブロック図である。図8に示すように、前記ドップラ処理部22は、直交検波部221と、MTIフィルタ(Moving target indication filter)222と、自己相関演算部223と、平均流速演算部224と、分散演算部225と、パワー演算部226とを有する。

【0055】

前記ドップラ処理部22は、前記直交検波部221でエコー信号を直交検波し、前記MTIフィルタ222でMTI処理してエコー信号のドップラシフトを求める。また、前記自己相関演算部223で、前記MTIフィルタ222の出力信号について自己相関演算を

10

20

30

40

50

行う。そして、平均流速演算部 224 で自己相関演算結果から平均流速 V を求め、前記分散演算部 225 で自己相関演算結果から流速の分散 T を求め、前記パワー演算部 226 で自己相関演算結果からドップラ信号のパワー PW を求める。以下、平均流速を単に流速ともいう。また、流速の分散を単に分散ともいい、ドップラ信号のパワーを単にパワーともいう。

【0056】

前記ドップラ処理部 22 によって、被検体内で移動するエコー源の流速 V 、分散 T 及びパワー PW を表すそれぞれのデータが音線毎に得られる。これらデータは、音線上の各ピクセルの流速、分散及びパワーを示す。なお、流速は音線方向の成分として得られる。また、前記プローブ 3 に近づく方向と遠ざかる方向とが区別される。

10

【0057】

前記 B モード処理部 21 及び前記ドップラ処理部 22 は、前記画像処理部 23 と接続されている。この画像処理部 23 は、前記 B モード処理部 21 及び前記ドップラ処理部 22 からそれぞれ入力されるデータに基づいて、B モード画像及びドップラ画像のデータを生成し、さらに B モード画像とドップラ画像とを合成した画像のデータを生成する。ここで、B モード画像、ドップラ画像及びこれらを合成した画像のそれぞれを超音波画像という。前記 B モード処理部 21、前記ドップラ処理部 22 及び前記画像処理部 23 は、本発明の信号処理部の実施の形態の一例である。

【0058】

前記画像処理部 23 について図 9 に基づいて説明する。図 9 は、前記画像処理部 23 の構成の一例を示すブロック図である。この図 9 に示すように、前記画像処理部 23 は、セントラルプロセッシングユニット (CPU: Central Processing Unit) 231 を有する。この CPU 231 には、バス 232 によって、メインメモリ 233、外部メモリ 234、制御部インタフェース 235、入力データメモリ 236、ディジタルスキャンコンバータ (DSC: Digital Scan Converter) 237、画像メモリ 238 及びディスプレイメモリ 239 が接続されている。

20

【0059】

前記外部メモリ 234 には、前記 CPU 231 が実行するプログラムが記憶されている。前記外部メモリ 234 には、また、前記 CPU 231 がプログラムを実行するにあたって使用する種々のデータも記憶されている。

30

【0060】

前記 CPU 231 は、前記外部メモリ 234 からプログラムを前記メインメモリ 233 にロードして実行することにより、所定の画像処理を実行する。前記 CPU 231 は、プログラム実行の過程で、前記制御部インタフェース 235 を通じて前記制御部 26 と制御信号の授受を行う。

【0061】

前記 B モード処理部 21 及び前記ドップラ処理部 22 から音線毎に入力された B モード画像データ及びドップラ画像データは、前記入力データメモリ 236 にそれぞれ記憶される。前記入力データメモリ 236 のデータは、前記 DSC 237 で走査変換されて前記画像メモリ 238 に記憶される。前記画像メモリ 238 のデータは、前記ディスプレイメモリ 239 を通じて前記合成処理部 25 へ出力される。このとき前記画像メモリ 238 から出力されるデータは、B モード画像とドップラ画像とを合成した超音波画像のデータである。

40

【0062】

前記測定情報表示処理部 24 は、図 10 に示すようにカーソル設定部 241 と算出部 242 とを有する。前記カーソル設定部 241 は、超音波画像上において例えば腫瘍などの測定対象の大きさを測定するための一対のカーソル及びこれらカーソルを結ぶ線分 L の表示データを作成する。図 11 に超音波画像 G 上に表示された一対のカーソル $C1$ 、 $C2$ 及びこれらカーソル $C1$ 、 $C2$ を結ぶ線分 L を示す。これらカーソル $C1$ 、 $C2$ は、超音波画像 G 上において測定対象の測定範囲を指定するものであり、本発明の測定範囲指定表示

50

の実施の形態の一例である。また、前記カーソル設定部 2 4 1 は、本発明の表示設定部の実施の形態の一例である。ちなみに、図 1 1 には、測定対象として腫瘍 X が示されている。

【0063】

前記算出部 2 4 2 は、前記表示部 7 に表示された超音波画像 G 上のカーソル C 1, C 2 の位置情報に基づいて、これらカーソル C 1, C 2 で指定された測定範囲の測定値を算出する。前記表示部 7 上のカーソル C 1, C 2 の位置情報は、前記操作装置側無線通信部 8 から前記処理装置側無線通信部 1 1 へ送信される。そして、この処理装置側無線通信部 1 1 で受信された位置情報は、前記制御部 2 6 を介して前記測定情報表示処理部 2 4 へ入力される。

10

【0064】

前記画像処理部 2 3 及び前記測定情報表示処理部 2 4 は、前記合成処理部 2 5 が接続されている。この合成処理部 2 5 には、前記画像処理部 2 3 のディスプレイメモリ 2 3 9 のデータと前記測定情報表示処理部 2 4 からのカーソル C 1, C 2 及び線分 L の表示データが入力される。そして、前記合成処理部 2 5 で超音波画像とカーソル C 1, C 2 及び線分 L とが合成される。

【0065】

前記合成処理部 2 5 でカーソル C 1, C 2 及び線分 L と合成された超音波画像のデータは、前記画像表示装置 4 へ出力され、また前記制御部 2 6 を介して前記処理装置側無線通信部 1 1 から前記操作装置側無線通信部 8 へ送信される。

20

【0066】

前記画像表示装置 4 では、前記合成処理部 2 5 からのデータが前記アーム 1 9 内に配策されたケーブル（図示省略）を介して入力され、このデータに基づく超音波画像が表示される。

【0067】

また、前記操作装置 2 では、前記合成処理部 2 5 から出力され前記処理装置側無線通信部 1 1 から送信された超音波画像のデータが、前記操作装置側無線通信部 8 で受信され、前記バッファメモリ 2 7 に一時的に記憶される。そして、このバッファメモリ 2 7 に記憶されたデータに基づく超音波画像が前記表示部 7 に表示される。

【0068】

前記操作装置 2 の入力部 2 8 は、キーボード 2 8 1 と、マウスやトラックボールなどのポインティングデバイス 2 8 2（図 1～3 においては詳細構成を図示省略）とを有している。前記表示部 7 に表示されるカーソル C 1, C 2 は、前記ポインティングデバイス 2 8 2 を操作することにより、画面上を移動させることができるようになっており、前記キーボード 2 8 1 のボタンを押して位置決めされるようになっている。前記入力部 2 8 は、本発明の入力手段の実施の形態の一例である。前記ポインティングデバイス 2 8 2 でカーソル C 1, C 2 を移動させると、その位置情報が前記操作装置側無線通信部 8 から前記処理装置 5 側へ送信され、前記処理装置側無線通信部 1 1 及び前記制御部 2 6 を介して前記カーソル設定部 2 4 1 へ入力されるようになっている。

30

【0069】

さて、前記超音波診断装置 1 の動作について説明する。まず、被検体に前記プローブ 3 を当接し、前記操作装置 2 の入力部 2 8 を操作して、例えば B モードとドップラモードを併用した撮影動作を行う。これにより、前記制御部 2 6 による制御の下で、B モード撮影とドップラモード撮影が時分割で行える。すなわち、例えばドップラモードのスキンを所定回数行うたびに B モードのスキンを 1 回行う割合で、B モードとドップラモードの混合スキンが行われる。

40

【0070】

B モードにおいては、前記送受信部 2 0 は前記プローブ 3 を通じて音線順次で被検体の内部を走査して逐次そのエコーを受信する。前記 B モード処理部 2 1 は、前記送受信部 2 0 から入力されたエコー信号に基づいて音線毎の B モード画像データを作成する。

50

【0071】

前記画像処理部23は、前記Bモード処理部21から入力される音線毎のBモード画像データを前記入力データメモリ236に記憶する。これによって、前記入力データメモリ236内にBモード画像データについての音線データ空間が形成される。

【0072】

ドップラモードにおいては、前記送受信部20は前記プローブ3を通じて音線順次で被検体の内部を走査して逐次そのエコーを受信する。その際に、1音線当たり複数回の超音波の送波とエコーの受信が行われる。

【0073】

前記ドップラ処理部22は、エコー信号に基づいて流速V、分散T及びパワーPWを求める。これらの算出値は、それぞれエコー源の速度、分散及びパワーを音線毎かつピクセル毎に表すデータとなる。

【0074】

前記画像処理部23は、前記ドップラ処理部22から入力される音線毎かつピクセル毎の各ドップラ画像データを前記入力データメモリ236に記憶する。これによって、前記入力データメモリ236内に、各ドップラ画像データについての音線データ空間が形成される。

【0075】

前記CPU231は、前記入力データメモリ236のBモード画像データ及び各ドップラ画像データを前記DSC237で走査変換して前記画像メモリ238に書き込む。その際、ドップラ画像データは、流速Vと分散Tを組み合わせた流速分布画像データ、パワーPWを用いたパワードップラ画像データまたはパワーPWと分散Tを組み合わせた分散付パワードップラ画像データ、及び分散Tを用いた分散画像データとしてそれぞれ書き込まれる。

【0076】

前記CPU231は、Bモード画像データ及び各ドップラ画像データを前記画像メモリ238の別々な領域に書き込む。そして、これらBモード画像データ及び各ドップラ画像データに基づく画像が前記画像表示装置4及び前記表示部7に表示される。

【0077】

Bモード画像は、音線走査面における体内組織の断層像を示すものとなる。また、カラードップラ画像のうち、流速分布画像はエコー源の流速の2次元分布を示す画像になる。この画像では、流れの方向に応じて表示色を異ならせ、また流速に応じて表示色の輝度を異ならせ、さらに分散に応じて所定の色の混色量を高めて表示色の純度を変える。

【0078】

カラードップラ画像のうちのパワードップラ画像は、ドップラ信号のパワーの2次元分布を示す画像となる。この画像によって運動するエコー源の所在が示される。そして、画像の表示色の輝度がパワーに対応している。それに分散を組み合わせた場合は、分散に応じて所定の色の混色量を高めて表示色の純度を変える。分散画像は分散値の2次元画像を示す画像となる。この画像も運動するエコー源の所在を示す。表示色の輝度が分散の大小に対応する。

【0079】

上記の画像を前記画像表示装置4及び前記表示部7に表示させる場合には、前記ディスプレイメモリ239においてBモード画像と合成する。ドップラ画像とBモード画像とが合成された画像は、前記合成処理部25へ出力され、この合成処理部25でカーソルC1、C2及び線分Lの表示データと合成される。前記合成処理部25でカーソルC1、C2及び線分Lの表示データと合成された超音波画像のデータは、前記画像表示装置4へ出力されて画像として表示されるとともに前記操作装置2の表示部7にも表示され、体内組織との位置関係が明確なカラードップラ画像を観察することができる。

【0080】

ちなみに、前記画像表示装置4及び前記表示部7に表示される画像は、静止画であって

10

20

30

40

50

もよく、また動画であってもよい。

【0081】

ここで、前記合成処理部25でカーソルC1、C2及び線分Lの表示データと合成された超音波画像を前記表示部7に表示するために、前記合成処理部25から出力されたデータは前記制御部26を介して前記処理装置側無線通信部11から前記操作装置2側へ送信される。前記操作装置2では、前記操作装置側無線通信部8で前記処理装置側無線通信部11からのデータを受信し、これを前記バッファメモリ27に一時的に記憶する。そして、このバッファメモリ27に記憶されたデータに基づく超音波画像が前記表示部7に表示される。前記表示部7に動画を表示させる場合は、前記処理装置5から前記操作装置2側へフレームレート情報を送信することで、動画の表示が可能となる。

10

【0082】

前記表示部7に超音波画像を表示させる場合、前記操作ボタン（図示省略）とともに超音波画像を表示させてもよいし、前記操作ボタンは表示させず、前記超音波画像のみを表示させてもよい。

【0083】

超音波画像G上において、カーソルC1、C2を用いた測定を行う際には、操作者は、前記表示部7の超音波画像を見ながら前記ポインティングデバイス282を操作してカーソルC1、C2を移動させ、測定対象である腫瘍Xに合わせる。カーソルC1、C2の位置情報は、前記操作装置側無線通信部8から前記処理装置側無線通信部11へ送信され、前記制御部26を介して前記測定情報表示処理部24へ入力される。前記測定情報表示処理部24へカーソルC1、C2の位置情報が入力されると、前記カーソル設定部241が、入力された位置情報に対応する位置に表示されるようなカーソルC1、C2及び線分Lの表示データを作成し、前記合成処理部25へ出力する。そして、前記合成処理部25でカーソルC1、C2及び線分Lと超音波画像とが合成され、合成された画像は前記制御部26を介して前記処理装置側無線通信部11から前記操作装置側無線通信部8へ送信され、この操作装置側無線通信部8で受信されると前記バッファメモリ27に一時的に記憶され前記表示部7に表示される。

20

【0084】

カーソルC1、C2を測定対象に合わせ、前記キーボード281の位置決めボタンを押すと、そのときのカーソルC1、C2の位置情報に基づいて、これらカーソルC1からC2までの線分Lの長さが算出部242において測定対象の実長として算出される。

30

【0085】

以上説明した超音波診断装置1によれば、前記操作装置2に超音波画像を表示可能としたので、前記操作装置2と前記画像表示装置4とが分離していても、操作者が前記操作装置2に表示される超音波画像を見ながら前記操作装置2を操作することができるので、操作者が自然な体勢で操作することができる。

【0086】

ちなみに、前記操作装置2にスピーカー（図示省略）を設けておき、前記ドップラ処理部22においてエコー信号から取り出したドップラ音データを前記処理装置側無線通信部11から前記操作装置側無線通信部8へ送信し、この操作装置側無線通信部で受信されたドップラ音データを、前記スピーカーからドップラ音として再生させてもよい。

40

【0087】

また、前記処理装置5の記憶部（図示省略）に、例えば診断部位などを操作者の音声で記憶させておき、この音声データを前記処理装置側無線通信部11から前記操作装置側無線通信部8へ送信し、前記操作装置2のスピーカーから音声として再生させてもよい。

【0088】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、この発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、特に図示しないが、前記画像表示装置4が、前記画像処理部23、前記測定情報表示処理部24及び前記合成処理部25を有していてもよい。この場合、前記処理装置側無線通信部11の代わりに、前記画像表

50

示装置 4 に無線通信部を設ける。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図 1】本発明の実施形態に係る超音波診断装置を示す一部破断側面図である。

【図 2】図 1 に示す超音波診断装置の正面図である。

【図 3】図 1 に示す超音波診断装置の平面図である。

【図 4】ケーブル収容空間内を示す図である。

【図 5】図 1 に示す超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 6】送受信部の構成の一例を示すブロック図である。

【図 7】B モード処理部の構成を示すブロック図である。

【図 8】ドップラ処理部の構成の一例を示すブロック図である。

【図 9】画像処理部の構成の一例を示すブロック図である。

【図 10】測定情報表示処理部の構成の一例を示すブロック図である。

【図 11】超音波画像上に表示された一対のカーソル及びこれらカーソルを結ぶ線分を示す図である。

【符号の説明】

【0090】

1 超音波診断装置

2 操作装置

4 画像表示装置

7 表示部

8 操作装置側無線通信部（データ受信部）

11 処理装置側無線通信部（データ送信部）

21 B モード処理部（信号処理部）

22 ドップラ処理部（信号処理部）

23 画像処理部（信号処理部）

27 バッファメモリ

28 入力部

241 カーソル設定部

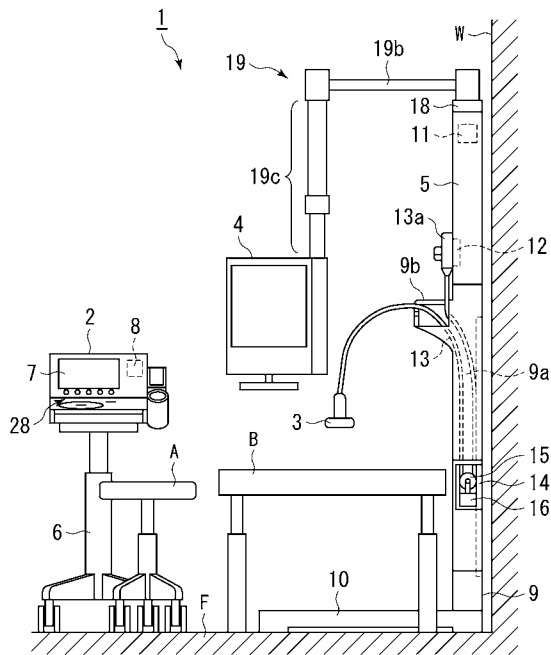
242 算出部

10

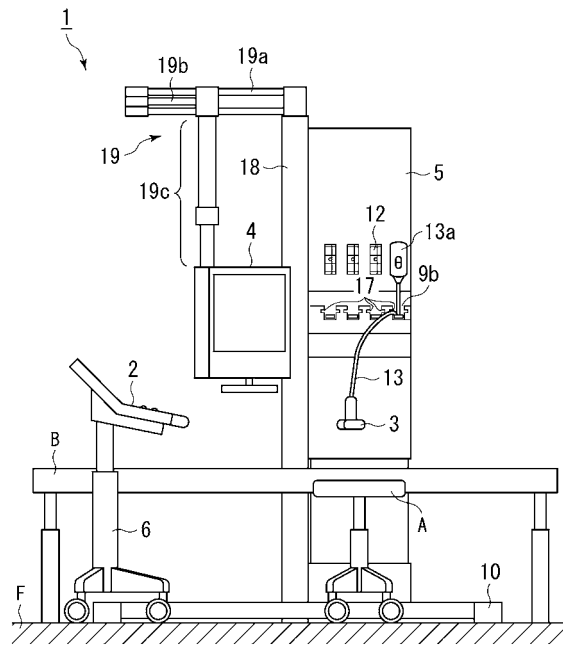
20

30

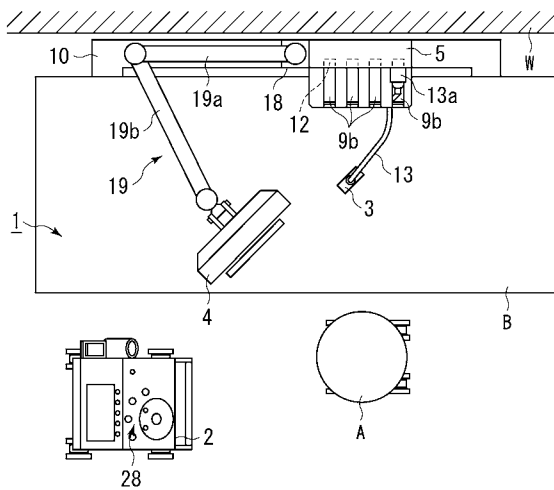
【図 1】



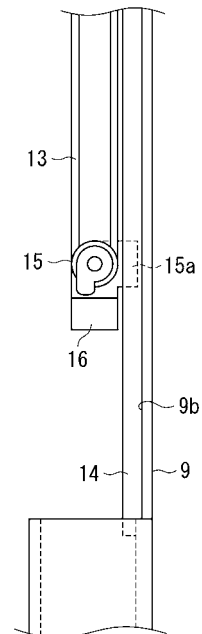
【図 2】



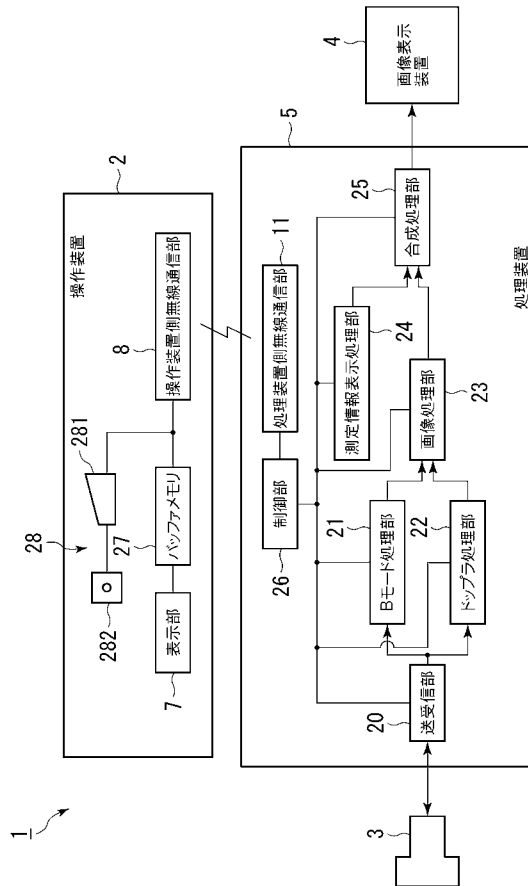
【図 3】



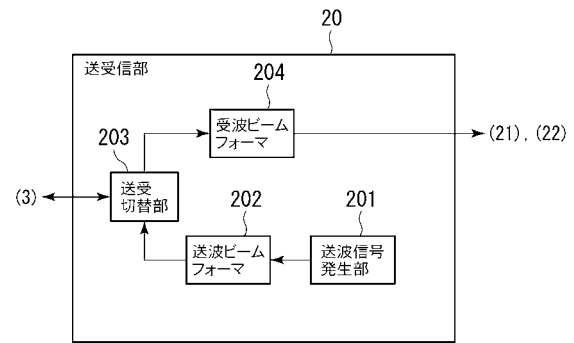
【図 4】



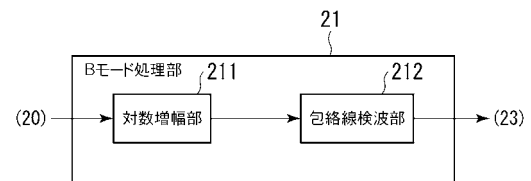
【図 5】



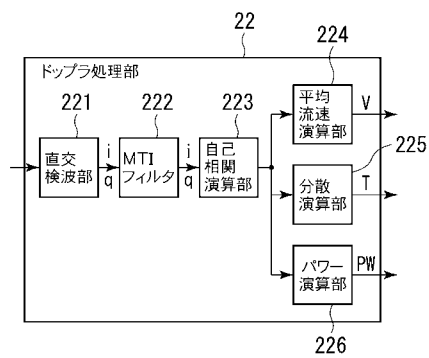
【図 6】



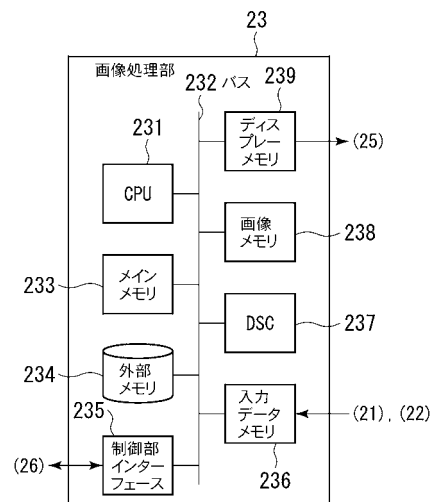
【図 7】



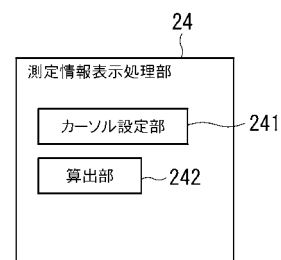
【図 8】



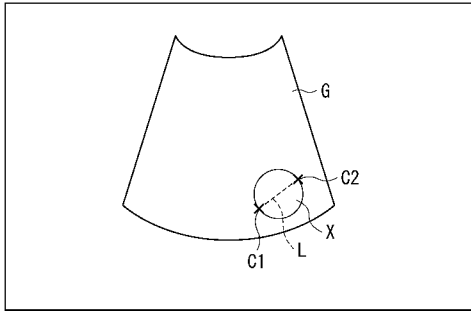
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 関 正志

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

Fターム(参考) 4C601 DE01 EE11 JC37 KK12 KK19 KK28 KK31 KK43 KK44 KK45

KK50 LL04 LL36

专利名称(译)	超声诊断设备及其操作装置		
公开(公告)号	JP2009148470A	公开(公告)日	2009-07-09
申请号	JP2007330247	申请日	2007-12-21
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	雨宮 慎一 関 正志		
发明人	雨宮 慎一 関 正志		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/06 A61B8/13 A61B8/40 A61B8/462 A61B8/488 G01S7/52082		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DE01 4C601/EE11 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK19 4C601/KK28 4C601/KK31 4C601/KK43 4C601/KK44 4C601/KK45 4C601/KK50 4C601/LL04 4C601/LL36		
代理人(译)	伊藤 亲		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，其中当超声波诊断装置的操作单元被配置为与至少一个图像显示单元分开的装置并且需要在观看超声波图像的同时操作该操作装置，以自然姿势操作。B模式处理部分，用于基于通过发送超声波获得的回波信号产生超声图像数据，多普勒处理部分22，图像处理单元23和图像显示装置4，在该图像显示装置4上显示基于超声图像数据的超声图像，其中，操作装置2被配置为至少与图像显示装置4分离的装置其中，超声波诊断装置1的特征在于，可以在操作装置2上显示超声波图像。点域5

