

(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2005-40301

(P2005-40301A)

(43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/00

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 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2003-202546(P2003-202546)
 (22) 出願日 平成15年7月28日(2003.7.28)

(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
 (74) 代理人 100078765
 弁理士 波多野 久
 (74) 代理人 100078802
 弁理士 関口 俊三
 (74) 代理人 100077757
 弁理士 猿渡 章雄
 (74) 代理人 100122253
 弁理士 古川 潤一
 (72) 発明者 藤井 友和
 栃木県大田原市下石上字東山1385番の
 1 株式会社東芝那須工場内

最終頁に続く

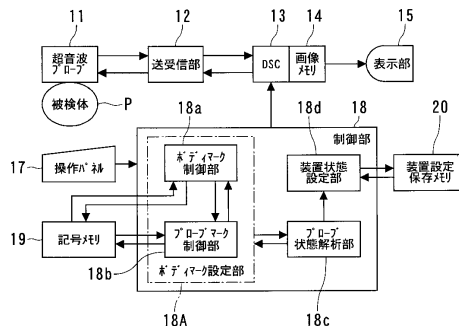
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその診断パラメータ設定方法

(57) 【要約】

【課題】プローブマークを含むボディマークから、検査部位をより厳密に特定し得る超音波診断装置を提供する。

【解決手段】被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置において、上記ボディマーク設定手段は、上記ボディマークに、上記被検体の体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を、プローブマークを用いて設定する煽り角設定手段を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置において、上記ボディマーク設定手段は、上記ボディマークに、上記被検体の体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を、プローブマークを用いて設定する煽り角設定手段を備えることを特徴とする超音波診断装置

10

【請求項 2】

前記表示画像生成手段は、前記超音波画像と、前記煽り角設定手段により設定された煽り角情報を持つ前記プローブマークを含む前記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記ボディマーク設定手段は、超音波プローブの位置、走査方向及び煽り角を検出する超音波プローブ情報検出手段を備え、上記超音波プローブ情報検出手段による検出結果に基づいて、前記超音波プローブの体表に接する位置、走査方向及び煽り角を上記ボディマーク上に示すプローブマークを形成することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置において、上記プローブマークを含む上記ボディマークに、体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を入力させるための煽り角入力手段をさらに備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置において、上記プローブマークを含む上記ボディマークに、体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を入力させるための煽り角入力手段をさらに備え、上記ボディマーク設定手段は、上記ボディマークに、上記煽り角をプローブマークを用いて設定する煽り角設定手段を備え、上記表示画像生成手段は、上記超音波画像と、上記煽り角設定手段により設定された煽り角情報を持つ上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示することを特徴とする超音波診断装置。

30

40

【請求項 6】

前記ボディマーク設定手段は、1 または 2 以上の 2 次元のボディマーク、3 次元人体モデルのボディマークもしくは 3 次元人体モデルの 2 次元投影像のボディマークのうちのいずれか一つの上に、前記プローブマークを重畳して形成することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記超音波診断装置は、前記被検体の検査部位毎に最適と推定される診断パラメータを保存する装置設定保存手段と、前記ボディマーク上に重畳表示された前記プローブマークの

50

位置、方向及び煽り角情報に基づいて、上記装置設定保存手段に保存された上記診断パラメータから当該検査部位に適合した診断パラメータを読み出し、このパラメータに基づいて画像表示設定を含む装置の設定を最適化するパラメータ設定手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記パラメータ設定手段により設定された当該装置の設定が調整された場合において、前記装置設定保存手段は、前記調整を記憶する調整記憶手段をさらに備え、前記パラメータ設定手段は、上記調整記憶手段に記憶された当該調整と前記パラメータ設定保存手段に保存された対応する前記診断パラメータとを比較し、前記診断パラメータを修正して前記装置設定保存手段に保存することを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 9】

被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置の診断パラメータ設定方法において、前記被検体の検査部位毎に最適と推定される診断パラメータを保存し、上記ボディマークに、上記被検体の体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を、プローブマークを用いて設定し、前記ボディマーク上に重畳表示された前記プローブマークの位置、方向及び煽り角情報に基づいて、保存された上記診断パラメータから当該検査部位に適合した診断パラメータを読み出し、読み出された上記診断パラメータに基づいて画像表示設定を含む装置の設定を行うことを特徴とする診断パラメータ設定方法。

20

【請求項 10】

前記診断パラメータ設定方法は、前記設定された当該装置の設定が調整された場合において、さらに、前記調整を記憶し、上記記憶された当該調整と前記保存された対応する前記診断パラメータとを比較し、前記診断パラメータを修正して前記装置設定保存手段に保存することを特徴とする請求項 9 に記載の診断パラメータ設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波を送受信することにより得られる画像データを表示可能な超音波診断装置に係り、特に、超音波画像とともに表示されるボディマーク内のプローブマークの煽り角を表示することができる超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置は、被検体の検査対象部位に対して超音波探触子（以下「超音波プローブ」という）を向けて超音波を送波し、検査対象部位により反射された音波を受波して画像化し、その画像を表示するものである。この場合、表示されている超音波画像が被検体のどの位置を走査したものであるか、すなわち被検体上の走査面を示すことが、収集した超音波画像を後で観察するときに極めて重要となる。そのため、従来の超音波診断装置は、検査部位を特定する為に、被検体を模した部分画像（以下「ボディマーク」という）と、その上に重畳表示された超音波プローブの送信部分の位置と向きを示したプローブ方向指示画像（以下「プローブマーク」という）とを、検査部位の超音波画像に付加して表示する機能を備えている。

40

【0003】

図 14 はその機能を備える従来の超音波診断装置の概略的な構成を示すブロック図である。この超音波診断装置 100 は、被検体 P の体内へ超音波を送波するとともに、被検体内組織からの反射波を受波する超音波プローブ 11 と、この超音波プローブ 11 を駆動して超音波を送波するとともに、受波した反射信号を処理して被検体 P 内の断層像データを得

50

る送受信部 12 と、この送受信部 12 から得られる断層像データを画像化して超音波画像を形成するデジタルスキャンコンバータ（以下「DSC」という）13 と、その画像データを保持する画像メモリ 14 と、ボディマークやプローブマーク等のパターンやマークを記憶している記号メモリ 19 と、これら断層画像データやボディマーク類を表示するための表示部 15 と、表示データを制御する制御部 18 と、使用者からの制御命令を受け付ける操作パネル 17 とを備える。また、制御部 18 は、ボディマークの表示制御を行うボディマーク制御部 18a と、プローブマークの表示制御を行うプローブマーク制御部 18b とを具備している。

【0004】

この超音波診断装置 100 において、プローブマーク Q を含むボディマーク B は、例えば図 2 のように表示部 15 の図示しないディスプレイ上に表示される。図 2 (a) は、表示部 15 のディスプレイ上の画面全体を示し、図 2 (b) は、その中のプローブマーク Q を含むボディマーク B の拡大図である。

10

【0005】

ボディマーク B は、記号メモリ 19 に、一般用、循環器用、産婦人科用その他の何種類か記録されているグラフィックスのパターンデータの中から、検査者が被検体 P の診断部位に合わせて所望のものを選択し、ボディマーク制御部 18a の制御により表示させる。それとともに、プローブマーク Q は、操作パネル 17 に設けられているファンクションキーや、図 3 に示すようなトラックボール 41 などを用いて入力したデータを基に、超音波画像 M を得た超音波プローブ 11 の位置や方向を示すものを、記号メモリ 19 に記録されているグラフィックスのパターンデータの中から、プローブマーク制御部 18b の制御により作成され、ボディマーク B 上に表示されていた。なお、プローブマーク Q を含むボディマーク B を超音波画像 M とともに表示することは、被検体 P に対する超音波プローブ 11 の位置関係、すなわち超音波画像 M が被検体 P のどの位置を走査して得たものか、その走査面がわかるので診断上重要な情報となる。

20

【0006】

ところで、一般的な超音波診断装置による検査においては、超音波プローブ 11 は撮影対象たる被検体 P の表面に対し垂直に当てられるのみならず、図 15 において矢印イ、口で示すように、検査者の手首を捻じる或いは燃るような動作により、撮影対象へ向けて超音波プローブ 11 を前後左右に傾斜させて当てることが行われる。これを一般に「煽り」と称している。

30

【0007】

しかし、図 2 (b) に示すような従来装置の持つマーク類では、垂直方向の位置関係及び水平方向の向きという二次元方向しか表現できないため、このときの煽りは表現できず、検査時の詳細は検査者の経験や超音波画像から類推するしかなかった。

【0008】

したがって例えば、検査当時の画像データをもとに後日被検者状態を分析しようと試みたときの結果は、検査者の技量、経験、知識に依存し、検査装置の提供するデータとして客観性や一意性に関し不十分であるという問題があった。

【0009】

この問題を解決するために、三次元モデルによるボディマークを利用した検査部位表示（例えば、特許文献 1 参照）などが提案されている。しかし、その詳細は十分に明らかにされているとは言えない。

40

【0010】

また、従来装置では、装置に対して検査部位等を指定することで予め設定していた装置状態にする機能を有しているものが一般的であるが、例えば特許文献 2 のように、ボディマークと画質パラメータ等の装置設定パラメータ類とを結び付け、ボディマークを選択することによって各種装置設定を完了させる提案がある。未熟な検査者にとって難解な画質パラメータ類を、事前に設定しておくというものである。

【0011】

50

しかしながら、この提案には次のような問題がある。すなわち、被検体の肝臓、胆嚢、膵臓、腎臓、消化器といった部分の検査には、通常同一のボディマークを利用する（図2参照）。本来は各々の検査対象により最適な画質パラメータ等は異なるものであるが、従来の装置では同一のボディマークで表示するため、検査者の注目する部位を特定することは困難であった。したがって、従来技術では大まかな装置設定は望めるが、より詳細で検査者の要求に見合う装置状態を簡便に設定することは極めて困難であったといえる。

【0012】

この問題を解決するために、例えばプローブの位置と向きを示したボディマークと、撮影した超音波画像の表示対象そのものを示すボディマークとを一つの超音波画像に対応させて同時に表示或いは記憶させ、検査部位の特定に貢献させようとする考え（例えば、特許文献3参照）などが提案されているが、上述した「煽り」の問題が残るため、単に複数のボディマークを表示するだけでは、問題解決に十分とは言えない。

10

【0013】

【特許文献1】

特開2000-201926号公報（段落[0013]、図5）

【0014】

【特許文献2】

特開2001-161695号公報（第3, 4頁）

【0015】

【特許文献3】

20

特開2001-224596号公報（第4, 5頁、図5）

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、プローブマークを含むボディマークに煽り角を表示させることにより、検査部位をより厳密に特定し、以って、より客観的、一意的な超音波診断装置のデータが得られる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0017】

また、本発明の他の目的は、この客観性、一意性を持たせる機能を利用することにより、ユーザに対してより操作が簡便な超音波診断装置を提供することにある。

30

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る超音波診断装置は、上述した課題を解決するために、請求項1に記載したように、被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置において、上記ボディマーク設定手段は、上記ボディマークに、上記被検体の体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を、プローブマークを用いて設定する煽り角設定手段を備えるものである。

40

【0019】

次に、上述した課題を解決するために、好適には請求項2に係る表示画像生成手段は、好適には、前記超音波画像と、前記煽り角設定手段により設定された煽り角情報を持つ前記プローブマークを含む前記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示するものである。これにより、検査者は被検体に対する走査位置、角度、方向を一意に知ることが可能となり、検査者の技量を問わず、第三者から見ても客観的・一意的な結果を得ることが可能となる。

【0020】

そして、上述した課題を解決するために、請求項3に係る前記ボディマーク設定手段は、

50

好適には、超音波プローブの位置、走査方向及び煽り角を検出する超音波プローブ情報検出手段を備え、上記超音波プローブ情報検出手段による検出結果に基づいて、前記超音波プローブの体表に接する位置、走査方向及び煽り角を上記ボディマーク上に示すプローブマークを形成するものである。

【0021】

また、上述した課題を解決するために、請求項4に係る超音波診断装置は、被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置において、上記プローブマークを含む上記ボディマークに、体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を入力させるための煽り角入力手段をさらに備えるものである。

10

【0022】

さらに、上述した課題を解決するために、請求項5に係る超音波診断装置は、被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置において、上記プローブマークを含む上記ボディマークに、体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を入力させるための煽り角入力手段をさらに備え、上記ボディマーク設定手段は、上記ボディマークに、上記煽り角をプローブマークを用いて設定する煽り角設定手段を備え、上記表示画像生成手段は、上記超音波画像と、上記煽り角設定手段により設定された煽り角情報を持つ上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示するものである。すなわち、本発明に拠る超音波診断装置においては、検査者はプローブの検査方向の基準位置とその基準位置からの煽り角度を装置へ入力あるいは伝達させる手段を有すると共に、その結果は本装置の画像表示部に反映され、また保存データとして後日の検査にて利用することができる。

20

30

【0023】

さらにまた、上述した課題を解決するために、請求項6に係るボディマーク設定手段は、1または2以上の2次元のボディマーク、3次元人体モデルのボディマークもしくは3次元人体モデルの2次元投影像のボディマークのうちのいずれか一つの上に、前記プローブマークを重畳して形成するものである。すなわち、従来の位置及び方向を表示するボディマーク以外に煽り角表示用のボディマークを持ち、それが従来のボディマークと同時あるいは個別に表示することが可能である。

【0024】

さらに、上述した課題を解決するために、請求項7に係る超音波診断装置は、前記被検体の検査部位毎に最適と推定される診断パラメータを保存する装置設定保存手段と、前記ボディマーク上に重畳表示された前記プローブマークの位置、方向及び煽り角情報に基づいて、上記装置設定保存手段に保存された上記診断パラメータから当該検査部位に適合した診断パラメータを読み出し、このパラメータに基づいて画像表示設定を含む装置の設定を最適化するパラメータ設定手段をさらに備えるものである。すなわち、被検体の同一表面部位でプローブ走査した場合でも、その煽り角によって検査者が最も注目する深度や部位が異なる事に注目し、メモリ内に記憶された情報等から最適なパラメータを自動設定するものである。従来のように、検査部位毎に事前に設定データ類をプリセット等と称して保存し、読み出し、設定を行う超音波診断装置に比べて検査者の操作に直結したインタフェースとなり、操作の簡便性、また検査者の技量の影響を受けにくいという意味からも極めて

40

50

有用である。

【0025】

また、上述した課題を解決するために、請求項8に係る超音波診断装置は、前記パラメータ設定手段により設定された当該装置の設定が調整された場合において、前記装置設定保存手段は、前記調整を記憶する調整記憶手段をさらに備え、前記パラメータ設定手段は、上記調整記憶手段に記憶された当該調整と前記パラメータ設定保存手段に保存された対応する前記診断パラメータとを比較し、前記診断パラメータを修正して前記装置設定保存手段に保存するものである。すなわち、自動設定される画質パラメータ等の自動自己調整（キャリブレーション）機能である。これにより、より検査者の負担を軽減する事が可能となる。

10

【0026】

一方、上述した課題を解決するために、請求項9に係る超音波診断装置の診断パラメータ設定方法は、被検体内の撮影対象に向けて超音波を送受信する超音波プローブと、上記超音波送受信波により上記被検体内部の超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、上記被検体の形状を表すボディマークと上記超音波プローブの体表に接する位置を上記ボディマーク上に示すプローブマークとを形成するボディマーク設定手段と、上記超音波画像と上記プローブマークを含む上記ボディマークとの情報を重畳した表示画像を生成し、表示する表示画像生成手段とを備える超音波診断装置の診断パラメータ設定方法において、前記被検体の検査部位毎に最適と推定される診断パラメータを保存し、上記ボディマークに、上記被検体の体表面から被検体内の撮影対象への撮影角度である煽り角を、プローブマークを用いて設定し、前記ボディマーク上に重畳表示された前記プローブマークの位置、方向及び煽り角情報に基づいて、保存された上記診断パラメータから当該検査部位に適合した診断パラメータを読み出し、読み出された上記診断パラメータに基づいて画像表示設定を含む装置の設定を行うものである。

20

【0027】

そして、上述した課題を解決するために、請求項10に係る超音波診断装置の診断パラメータ設定方法は、前記設定された当該装置の設定が調整された場合において、さらに、前記調整を記憶し、上記記憶された当該調整と前記保存された対応する前記診断パラメータとを比較し、前記診断パラメータを修正して前記装置設定保存手段に保存するものである。

30

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る超音波診断装置の実施の形態を、図を参照して説明する。図1は、本発明に係る超音波画像診断装置の一実施の形態の概略構成を示したブロック図である。

【0029】

本発明に係る超音波診断装置1は、被検体Pに接して超音波の送受信を行う超音波プローブ11、超音波プローブ11を駆動して超音波を送信させるとともに、被検体から受信した反射信号を処理して被検体P内の断層像データを得る送受信部12と、断層像データを表示データへ変換するデジタルスキャンコンバータ(DSC)13とそのデータの記憶部である画像メモリ14と、データや画像を表示する表示部15と、表示データを制御する制御部18と、プローブマークやボディマーク等のデータを記録する記号メモリ19と、制御部18に対して検査者の操作を伝える操作パネル17及び画質パラメータ等の装置設定を保存する装置設定保存メモリ20を備える。

40

【0030】

また、制御部18は、ボディマークの表示制御を行うボディマーク制御部18aと、プローブマークの表示制御を行うプローブマーク制御部18bとを備えるボディマーク設定部18Aと、ボディマーク設定部18Aからの情報により、検査者が操作を行っている超音波プローブ11の位置、走査方向及び煽り角を解析し、装置設定保存メモリ20から最適な設定を読み出すプローブ状態解析部18cと、プローブ状態解析部18cの処理結果から、その際の最適な画質パラメータ等の装置設定を該当センクシオンに指示し、装置の制

50

御を行う装置状態設定部 18 d とを備える。

【0031】

上記超音波プローブ 11 は、機械的又は電子的にビーム走査を行って被検体 P 内に超音波を送信及び受信するもので、図示省略したが、その中には超音波の発生源であると共に被検体 P 内からの反射エコーを受信する振動子が内蔵されている。

【0032】

送受信部 12 は、上記超音波プローブ 11 を駆動して超音波を送信すると共に受信した反射エコー信号を処理するもので、図示省略したが、その中には送信パルサ、送波遅延回路、送波増幅回路、受波遅延回路及び加算器から成る受波整相回路、TGC (Time Gain Control) 回路、検波回路などが内蔵されている。そして、これら超音波
10
プローブ 11 と送受信部 2 とで、後述の制御部 18 からの制御信号により、上記超音波プローブ 11 からの超音波ビームを被検体 P の体内で所定の断層面に沿って走査させ、1枚 (1フレーム) の断層像データを得るとともに、所定時間間隔で順次時系列的に断層像データを得るようになっている。

【0033】

DSC 13 は、送受信部 2 からの反射エコー信号を用いて運動組織を含む被検体 P 内の断層像データを所定周期で繰り返して得るとともにこの断層像データを走査変換して出力するもので、送受信部 2 によって得られた断層像データをその超音波送受信に同期して取り込み、超音波受信に非同期で読み出すようにして走査変換を行うようになっている。なお、図示省略したが、DSC 13 は、送受信部 2 からの反射エコー信号をデジタル信号に
20
変換する A/D 変換器と、この A/D 変換器から出力されるデジタル信号を超音波ビームの 1 走査線毎に書き込みと読み出しを繰り返す二つのラインメモリと、このラインメモリから出力される画像データを各超音波ビームの走査線位置又は方向に対応させて書き込むフレームメモリと、このフレームメモリに上記画像データを書き込む際のアドレスを発生するアドレス発生器とから成り、これらの構成要素は後述の制御部 18 によって制御されるようになっている。

【0034】

画像メモリ 14 は、検査者のフリーズ操作等に従って、DSC 13 からの任意の超音波画像データを記憶する記憶部である。この画像メモリ部 14 に記憶される超音波画像データには、管理情報として画像 ID 番号、被検体 ID 番号等が付されており、これらの番号に
30
よって管理される。

【0035】

表示部 15 は、図示しない合成ユニットと表示ユニットとを備える。この合成ユニットは、DSC 13 からの超音波断層像及びボディマーク設定部 18 A からのプローブマークを含むボディマークを合成するもので、それらのデータを同一の画像データに変換するようになっている。また、表示ユニットは、上記合成ユニットによって合成された超音波断層像とボディマークとを画像表示するもので、例えば表示メモリ、D/A 変換器、ディスプレイなどを有している。

【0036】

操作パネル 17 は、制御部 18 に各種の操作指令を入力するもので、キーボードやマウスを備えるとともに、複数のファンクションキーや、トラックボールなどのポインティング
40
デバイス、TCS (Touch Command Screen) などを有し、検査者がボディマークの選択等を行ったり、ディスプレイに表示された超音波画像を記憶させたりする等の入力を行うインタフェースである。

【0037】

これらの中で TCS は、記号メモリ 19 に記憶されているボディマークの一覧を表示する接触パネルである。検査者は、所望のボディマークに触れることでボディマークの選択を
50
することができる。

【0038】

また、操作パネル 17 には、こうして選択されたボディマーク上にプローブマークを表示
50

するものとして、図3に示すように、2次元位置情報を入力するためのトラックボール41と、このトラックボール41の周囲に同軸的に配置され、走査方向(回転情報)を入力するためのパームスイッチ(輪体)43を備えている。トラックボール41は、操作パネル面42から一部が露出して回転自在に支持されており、露出した部分は手操作により回転可能となっている。

【0039】

記号メモリ19は、図示しないボディマーク記憶部、プローブマーク記憶部、断層ボディマークテーブル記憶部を有している。ボディマーク記憶部には、超音波プローブ11で走査された被検体Pの部位を示した画像である複数のボディマークが、一般用、循環器用、産婦人科用、その他の診断部位ごとに、予め番号付けられて記憶されている。プローブマーク記憶部には、当該部位に当接した超音波プローブ11のマークが予め記憶されている。各記憶部に記憶されているボディマークとプローブマークのそれぞれには、管理情報が付されている。各ボディマーク及びプローブマークは、当該管理情報に基づいて夫々ボディマーク制御部18a及びプローブマーク制御部18bによって読み出され、表示部15において超音波画像と重畳され、一フレームに同時にディスプレイ上に表示される。また、断層ボディマークテーブル記憶部には、プローブの煽り角を表示する断層ボディマークが、ボディマーク選択時に選択されたボディマークと関連付けられて格納されている。

10

【0040】

そして、制御部18は、設定された各種パラメータの値に基づき、送受信部12、DSC13等の上記各構成要素の動作を制御し、診断しやすい超音波画像を構築するもので、例えばCPU(中央処理装置)から成る。

20

【0041】

ボディマーク制御部18aは、検査者が操作する操作パネル17によって所望のボディマークを選択するために記号メモリ19のアドレスを出力するボディマークセレクトと、ボディマークのパターンデータを表示するディスプレイ上の位置を設定するボディマーク位置設定部とを備え、ボディマーク選択時において、ボディマーク情報に基づいてボディマークを記号メモリ19から読み出し、操作パネル17のTCSや表示部15のディスプレイに送り出す制御を行う。また、ボディマーク制御部18aは、断層ボディマークテーブルに基づいて、煽り角を表示する新しい断層ボディマークを記号メモリ19から管理情報に基づいて読み出し、操作パネル17のTCS或いは表示部15のディスプレイに送り出す制御を行う。さらに、ボディマーク制御部18aは、画像メモリ14に記憶された超音波画像を再生する場合、超音波画像に付されたボディマーク情報に基づいて、記号メモリ19に記録されたボディマークとプローブマークを管理情報で読み出し、表示部15に送り出す制御を行う。

30

【0042】

プローブマーク制御部18bは、検査者が操作する操作パネル17によって所望のプローブマークQを選択するために記号メモリ19のアドレスを出力するプローブマークセレクトと、プローブマークのパターンデータを表示するディスプレイ上の位置を設定するプローブマーク位置設定部を備える。

【0043】

プローブ状態解析部18cは、ボディマーク制御部18aにより選択されたボディマーク及びプローブマーク制御部18bにより設定されたプローブマークを解析し、装置設定保存メモリ20の各種画像パラメータとを比較して、診断に適した設定値を呼び出すものである。この解析により、検査者が診断しようとしている診断対象部位、例えば肝臓、心臓といった、より具体的な診断対象部位を特定することができる。そして、プローブ状態解析部18cは、この診断対象部位を示す情報を、装置状態設定部18dに伝達する。

40

【0044】

装置状態設定部18dは、プローブ状態解析部18cから伝達された診断に適した設定値に基づいて、送受信部12、DSC13等の上記各構成要素へ指示信号を創出し、これらの動作を制御する。

50

【0045】

装置設定保存メモリ20は、各種の診断パラメータに関して、肝臓、心臓等の各々の診断対象部位を診断するのに最も適した画像パラメータの値を予めセットにしたテーブルとして記憶しておくものである。ここで設定され得る装置のパラメータとしては、1) Gain、Dynamic Range、Acoustic Power、送信パワー、発振周波数、STC (Sensitive Time Control)、輪郭強調、Frame Rate、心電同期等の超音波診断装置が持つ画質パラメータ、2) Bモード、カラーモード、ドプラモード、MモードなどのImagingモード、3) 特定の検査部位に合わせて使用可能なアプリケーション類のセット、4) 使用する超音波プローブ、5) 操作パネル17のスイッチの配置変更、6) 言語設定、などが挙げられる。

10

【0046】

ここで、装置設定保存メモリ20は、超音波診断装置1内部に固定されたものであっても、取り出し自由な記録媒体に書き込む形式のものであってもよい。

【0047】

以上のように構成された本実施形態に係る超音波診断装置1において、送受信部12及びDSC13が本発明に係る超音波画像取得手段を構成し、記号メモリ19、ボディマーク制御部18a及びプローブマーク制御部18bが本発明のボディマーク設定手段を構成する。また、プローブ状態解析部18c及び装置状態設定部18dが、本発明のパラメータ設定手段を構成する。

【0048】

次に、このように構成された超音波診断装置の動作について、図を参照して説明する。

20

【0049】

まず、検査者は、被検体Pの診断部位について超音波断層像を得るため、被検体Pの体表面に超音波プローブ11を当接させ、該超音波プローブ11から超音波を送受信する。このとき、検査者が被検体Pの超音波画像を取得したい部位に合わせて、従来装置と同様にボディマークBを選択することができる。すなわち、検査者が、操作パネル17のキー毎に割り当てられたボディマークを、キー操作をすることで診断対象部位のボディマークを選択したり、表示部15にリスト表示されたものを操作パネル17を操作し選択したり、或いは操作パネル17に設けられたTCSへ表示されたものを画面に直接触れて選択したりする。

30

【0050】

このように選択されたボディマークBは、プローブマークQとともに、ボディマーク設定部18Aから出力されて図1に示す表示部15へ送られ、DSC13から出力された超音波断層像Mと同一画像データに合成される。そして、この合成された画像データは、表示部15内の図示しない表示メモリ又は動画表示用メモリに送られる。この表示メモリ又は動画表示用メモリの内容は、常時表示部15内の図示しないD/A変換器に送られており、アナログ映像信号に変換されて図2に示すように表示部15内のディスプレイに画像表示される。

【0051】

これにより、図2に示すように、表示部15のディスプレイ上に、超音波画像MとともにボディマークBが表示される。

40

【0052】

そしてこの時、プローブマークQは、図2(b)に示すように、ボディマークBに重畳して表示部15のディスプレイに表示される。検査者は、操作パネル17のトラックボール41又はその他操作パネル17上のスイッチ類を操作することにより、プローブマークQを、実際の被検体Pの体表面上における超音波プローブ11の位置に対応するボディマーク上の位置に移動させる。それとともに、パームスイッチ43を回転させて、又はその他操作パネル17上のスイッチ類を操作して、ボディマークB上のプローブマークQの方向を、実際の被検体Pの体表面上における超音波プローブ11の走査方向と等しくする。

【0053】

50

以上のような従来のボディマーク選択に加え、本発明において重要となる煽り角を設定するため、図4に示すように、2つの断層ボディマーク B_H 、 B_V が、ボディマーク B_N と併せて三面図のように表示部15のディスプレイ上に表示される。本実施形態に係る超音波診断装置1は、従来装置で検査者が選択していた通常ボディマーク B_N に加え、その水平断層ボディマーク B_H と垂直断層ボディマーク B_V を、通常ボディマーク B_N に関連付けられたテーブル情報として、記号メモリ19内の断層ボディマークテーブル記憶部に持っている。ここでいう水平断層ボディマーク B_H とは、被検体Pのアキシャル方向のボディマークであり、垂直断層ボディマーク B_V とは、サジタル(時によってはコロナル)方向のボディマークである。したがって、これら2つの断層ボディマーク B_H 、 B_V は、検査者がボディマーク B_N を選択することにより、自動的に表示される。

10

【0054】

そして、図5に示すように、これら2つの断層ボディマーク B_H 、 B_V 上には、プローブマーク制御部18bの制御により、ボディマーク B_N 上のプローブマークQと対応する位置に新たなプローブマークQが表示される。

【0055】

この時、検査者は、操作パネル17上の「Next」スイッチなどで3つのボディマーク B_N 、 B_H 、 B_V をトグル的にアクティブ・非アクティブ状態へ切り換える。この3つのボディマークのアクティブ・非アクティブは、その表示色を変えること等により明示される。そこで、ボディマーク B_N をアクティブにして、ボディマーク B_N 上のプローブマークQを動かすと、他のボディマーク B_H 、 B_V 上のプローブマークQも動作が互いに関連してあり、対応する縦方向や横方向に移動する。

20

【0056】

また、ボディマーク B_H 又は B_V をアクティブにすると、図3に示すパームスイッチ42などを操作することにより、夫々の方向の煽り角を設定することができる。この煽り角の変更は、表示部15のディスプレイ上では、図6(a)及び(b)に示すように、該当するプローブマークQは追従して角度を変えて表示される。超音波プローブ11が被検体Pの体表面に垂直な状態、すなわち煽り角が0の状態では、プローブマークQもボディマークBに対して垂直である。そして、図6(a)に示すように、上向き煽り角をつけるとプローブマークQも上を向き、下向きに煽り角をつけるとプローブマークQも下を向く。図6(b)に示すように、左右方向についても同じである。

30

【0057】

図7(a)及び(b)は図6(a)及び(b)で示した断層ボディマーク B_H 、 B_V とプローブマークQとの関係についての詳細を示す図である。図7(a)に示す実線 v_0 は、超音波プローブ11を被検体Pの体表面の垂直方向に対して垂直に置いたときの超音波送信方向であり、ここを垂直方向の煽り角0度の基準としている。同様に、図7(b)に示す実線 u_0 は、超音波プローブ11を被検体Pの体表面の水平方向に対して垂直に置いたときの超音波送信方向であり、ここを水平方向の煽り角0度の基準としている。点線 v_1 、 u_1 が現在のプローブからのそれぞれ鉛直送信方向及び水平送信方向であり、この時の θ_1 が垂直方向の煽り角であり、 θ_2 が水平方向の煽り角である。煽り角 θ_1 、 θ_2 は、この0度を基準に正負方向に変化する。これにより、ボディマーク B_H 、 B_V 上のプローブマークQの先端位置に直線 u_0 、 v_0 と点線 u_1 、 v_1 が表示され、検査者は直感的に煽り角を認識できる。

40

【0058】

図8は、本発明に係る超音波診断装置1の実施形態の一変形例を示すものであり、図8(a)は表示部15のディスプレイの全体を示し、(b)はその中のボディマーク部分を拡大したものである。ここでは、図7(a)及び(b)で得られた煽り角 θ_1 、 θ_2 をボディマークB上にテキスト情報Tとして付加している。これにより、具体的な数値として煽り角が検査者に提示され、一意な認識が可能となる。

【0059】

また、図9は、本発明に係る超音波診断装置1の実施形態の他の変形例を示すものである

50

。本変形例は、記号メモリ19に三次元人体モデルのボディマークBを持つ場合である。このとき、三次元人体モデルのボディマークBは、プローブマークQを中心にした位置に表示される。したがって、検査者が操作パネル17に設けられたトラックボール41などを使って、プローブマークQを左右方向へ移動させようとする、プローブマークQはボディマークBの中心位置にとどまり、逆にボディマークBが体軸回りに回転する。この回転に伴い、断層ボディマーク B_H も回転し、断層ボディマーク B_H 上のプローブマークも体軸中心上にとどまる。このように、ボディマーク制御部18aがプローブマークQの位置によりその垂直・水平方向の断層像ボディマークをリアルタイムに生成しても、図5と同様のことを実施することができ、さらに視認性が向上する。

【0060】

また、検査者の意思により、図5に示す三面図の断層像ボディマークのうち、いずれか一つまたは二つを隠して、表示方法を変更することも可能である。この場合の表示設定を装置設定保存メモリ20に記録させ、次の操作時に同一の設定を反映させることも可能である。

【0061】

次に、プローブマーク B_N 、 B_H 、 B_V 及びプローブマークQを用いた、画質パラメータ等の自動設定について説明する。

【0062】

従来の超音波診断装置では、まず、腹部を検査するときは腹部を見るモード、心臓を見るときは、心臓を見るモードに入る必要がある。そしてその後に、細かいパラメータの調整、例えば、深いところを見るか浅いところを見るか、明るさを強くするか弱くするかという調整を行う。

【0063】

これに対し、ここでいう画質パラメータ等の自動設定とは、超音波プローブ11を当てたい位置、方向、煽り角を指定することにより、超音波診断装置がその検査に最適な診断条件を自動的に設定して検査できるようにするものである。

【0064】

すなわち、超音波プローブを、同じ位置、同じ方向に当てていても、例えば、心臓の奥を見るときは下から当てて、腹部を見るときは真上から当てることがある。本発明は、この超音波プローブを当てる角度に注目して、細かく装置を調節できるようにしようとするものである。

【0065】

より具体的には、例えば、人の心臓の超音波画像(断層像)を得ようとする場合は、通常第3ないし第4肋間胸骨左縁に超音波プローブ11を置き、左室長軸に沿って心臓を縦断する面へ向けて超音波を送波することになる。この面では、右心室、左心室、左房、大動脈基部、大動脈弁、僧帽弁、心室中隔の心基部側2/3、左室後壁が観察できるが、超音波プローブ11を内側に向けると後交連部よりの僧帽弁と腱索、後乳頭筋が観察され、さらに、超音波プローブ11を外側に向けると前交連部よりの僧帽弁と腱索、前乳頭筋が観察される(日本超音波医学会編 超音波診断 1988年医学書院刊 参照)。このように、超音波プローブ11の位置と煽りにより検査される部位が異なることが分かる。逆に言えば、超音波プローブの当て方により、超音波診断装置に求められる設定が異なるということである。

【0066】

本発明では、ボディマーク B_N 、 B_H 、 B_V とプローブQの走査位置、走査方向及び煽り角の情報を、ボディマーク設定部18Aの情報を元にプローブ状態解析部18cが解析し、この解析結果から、装置状態設定部18dが、装置設定保存メモリ20内にあるデータを基にして、超音波診断装置1の診断条件を自動的に最適状態へ設定する。

【0067】

ここで設定され得る装置のパラメータとは、1) Gain、Dynamic Range、Acoustic Power、送信パワー、発振周波数、STC (Sensitivity

10

20

30

40

50

e Time Control)、輪郭強調、Frame Rate、心電同期等の超音波診断装置が持つ画質パラメータ、2) Bモード、カラーモード、ドブラモード、MモードなどのImagingモード、3) 特定の検査部位に合わせて使用可能なアプリケーション類のセット、4) 使用する超音波プローブ、5) 操作パネル17のスイッチの配置変更、6) 言語設定、などのシステム設定の全て、またはそれらの一部や組み合わせを指す。

【0068】

図10は、この自動設定時の制御部18における処理及び情報の流れの概略を示すフローチャートである。

【0069】

まず、ボディマーク制御部18aは、記号メモリ19より被検体の検査部位を表すボディマークBを取得する(ステップS1)。ここで、断層ボディマーク B_H 、 B_V の表示を制限し、1枚又は2枚とも表示しないと判断された場合は(ステップS2)、超音波プローブ11の煽り角情報が得られないか又は不十分であるので、その場合は煽り角度を0度として扱い(ステップS3)、以降の処理を継続する。断層ボディマーク B_H 、 B_V を表示すると判断された場合はこれら3枚のボディマークを表示する(ステップS4)。こうして得られたボディマークに関する情報は、プローブ状態解析部18cへと送られる(ステップS5)。

【0070】

プローブマーク制御部18bでは、操作パネル17を介して、プローブマークQの位置、走査方向、煽り角が設定される(ステップS6)。そしてこれらの情報は、プローブ状態解析部18cへと送られる(ステップS7)。

【0071】

これら選択されたボディマーク情報及びプローブマーク情報を受け取ったプローブ状態解析部18cは(ステップS8、S9)、これらの情報を基に、超音波プローブ11の位置、走査方向及び煽り角を解析し(ステップS10)その結果を装置状態設定部18dへ送出する(ステップS11)。

【0072】

この解析結果、すなわち、検査しようとする部位の情報を受信した装置状態設定部18dは(ステップS12)、装置設定保存メモリ20より装置パラメータを関連付けてリストアップしたテーブルを取得する(ステップS13)。

【0073】

図11は、このテーブルの一例を示すものである。ここで、プローブマークQの位置、すなわち超音波プローブ11の位置は、所定の点(例えば臍)からの水平方向の距離X、及び垂直方向の距離Yで表される。そして、走査方向は、プローブマークが当てられた点の廻りの回転角で表される。また、煽り角は、上述したように、2つの角 θ_1 と θ_2 とで表される。

【0074】

このようにプローブの状態が分かると、これは被検体のどの部位を検査しようとしているのかが一意的に定まるので、この部位を検査する場合のGainはいくら、Dynamic Rangeはいくらといった設定パラメータの値が、予め各々のプローブ情報と関連付けて設定されている。テーブルには、このようなプローブ状態と設定パラメータとを組み合わせたものが何セット、何十セットとリストされている。

【0075】

装置状態設定部18dは、この装置パラメータテーブルを取得すると、この装置パラメータテーブルのプローブ状態の中に、プローブマーク制御部18bから受信したプローブ状態と同一又は類似するものを検索する(ステップS14)。プローブマークQの位置、向き、煽り角はそれぞれ自由度が高いため、テーブル内に一致する組み合わせが存在する可能性が低い。そこで、あいまい検索など一定の幅を持たせた検索を行い、最も近いと思われる組み合わせをテーブルから選択する。

10

20

30

40

50

【0076】

この1セットの設定パラメータを取得した装置状態設定部18dは、DSC13や表示部15等へ、該当するパラメータをこれらの設定パラメータに規定された値へと変更するように指示を出す(ステップS15)。

【0077】

これにより、検査者は、ボディマーク及びプローブマークを設定するだけで、検査部位や各種設定パラメータを入力することなく、装置を診断したい部位に最適な状態に設定することが可能となる。したがって、検査者の技量・知識・経験を問わず、被検体の検査部位を特定するだけで常に超音波診断装置の最適な設定をすることができる。

【0078】

この場合、たとえ煽り角が設定されていないときでも、少なくとも検査部位に対する大まかな設定を行うことはできる。

【0079】

また、本実施形態に係る超音波診断装置1は、このようにボディマーク B_N 、 B_H 、 B_V とプローブマークQの組み合わせをキーにしたテーブルを用いて装置パラメータ類の最適な組み合わせを管理していることを利用して、検査者の行った微調整と装置設定保存メモリ20内から選んだ最適パラメータの候補との差分履歴等を装置設定保存メモリ20に保存し、その結果を以って最適パラメータの候補を微調整する機能を有する。

【0080】

装置設定保存メモリ20内に保存された最適パラメータの候補群は、種々の理論値や、実験値或いは経験則から、一般的に検査しようとする部位に最も適当と判断される値が設定されている。ところが、検査者によっては、例えば、この部位を見る場合はもう少し輝度が高い方が見易いと感じ、自分で既存の設定値を微調整することがある。しかし、同一部位の検査毎にこの微調整を行うことは、検査者にとっては面倒なものである。そこで、装置自体に微調整を学習させ、次回検査時の設定値に反映させるものである。

【0081】

以下、この微調整機能について、図を用いて説明する。図12は、このような学習機能について、制御部18で行われる処理手順を示すフローチャートである。

【0082】

制御部18は、検査者により上述したような微調整が行われると、その情報を該当するセクション、例えば、送受信部12、DSC13又は表示部15等から受け取る(ステップS21)。そして、この変更された値を装置設定保存メモリ20に例えばテーブルとして記憶させる(ステップS22)。

【0083】

図13は、このテーブルの一例を示すものである。ここで、 n_1 、 n_2 、 n_k は、夫々第1回目の微調整、第2回目の微調整、第k回目の微調整を表す。初期設定値は、当該検査部位の最適パラメータの組み合わせとして、超音波診断装置1出荷時に設定されていた値の組み合わせである。例えば第1回目の微調整において、Gainのみが微調整された場合、他のDynamic Range等の値は初期設定値がそのまま採用される。

【0084】

次に、このテーブルに記憶された値を用いて、その平均値が計算され(ステップS23)、その結果を新たな設定値として設定する(ステップS24)。この値は、装置設定保存メモリ20に、既存の設定値と置換する形で保存される(ステップS25)。これにより、次回検査時に、プローブマークQを前回と同一の位置、方向及び煽り角に設定したときは、初期設定値に替わってこの設定値が設定される。

【0085】

ここでは、学習方法として平均値を取る場合について説明したが、平均値に代えて中央値を用いるのもであってもよい。また、実際の設定値の記憶に代えて差分履歴を記憶し、これを重量平均することもできる。或いは、微調整した値そのものを新しい設定値とすることも可能であるし、さらには、以上の方法のいずれを採用するかを検査者に選択可能とす

10

20

30

40

50

ることできる。

【0086】

これにより、検査者の好みや癖、検査手順をも考慮した超音波診断装置の最適な設定を自動的に行うことができる。

【0087】

以上のように、本発明の超音波診断装置1は、複数の診断対象部位に対応するボディマークを記憶した記号メモリ部19と、記号メモリ部19において記憶されているボディマークを選択するボディマーク制御部18aと、ボディマーク制御部18aにおいて選択されたボディマークにより画像パラメータを自動的に設定する装置状態設定部18dと、ボディマーク制御部18aで選択されたボディマークをチェックし対応する診断対象部位の情報10を装置状態設定部18dに伝達するプローブ状態解析部18cと、装置状態設定部18dにおいて設定された画像パラメータを反映した画像データと超音波画像を表示する表示部15とを備えることで、操作者が未熟でさまざまなパラメータの設定を行う技術を有していなくても、ボディマーク制御部18aで選択された診断部位に対応する画像パラメータを自動的に設定することができ、診断しやすい超音波画像を得ることができ、さらにまた超音波診断装置の操作・設定時間の短縮化により、診断に要する時間を大幅に削減することができる。

【0088】

なお、トラックボール41の回転を一对のローラを介して検出するポテンシオメータなどのセンサを、操作パネル17内に設け、このセンサからトラックボール41の回転量、すなわちプローブマークQの移動量を自動的に検出でき、また、パームスイッチ43を、トラックボール41とは独立に回転させ、この回転量を検出するセンサを備え、このセンサによってプローブマークの走査方向の変更を検出できる構成とすることも可能である。そして、煽り角の変動についても、これを検出するセンサとこれに連動するスイッチ又はダイヤル等を操作パネル17上に備え、このセンサによってプローブマークの煽り角の変動を検出できる構成とすることも可能である。これにより、診断中に検査部位を変更しても、検査者が改めてボディマークやプローブマークを設定し直さなくても、自動的に再設定されるようになる。

【0089】

以上に説明した実施態様は説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。従って、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものによって置換した実施態様を採用することが可能であるが、これらの実施態様も本発明の範囲に含まれる。

【0090】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る超音波診断装置によれば、プローブマークに現状の位置情報と走査方向に加えて超音波プローブの煽り角度を表示させることにより、検査者が超音波診断装置による検査中の任意の時に、検査部位を厳密に特定することができ、かつ、詳細に表示することができる効果が得られる。

【0091】

これにより、検査者の技量・知識・経験を問わない客観的で且つ一意的な検査部位を特定する手段を提供することができる。また、例えば熟練検査者が未熟な検査者に、検査法を教授するときの助けとなる有効な情報を与えることができる。

【0092】

さらに、これらのことから、検査者誤認による事故の軽減、未熟な検査者への技術指導での伝達情報の増加、装置設定時間による診断時間遅延の軽減、検査者による個別設定への自動的な対応が可能となり、検査者、被検者双方にとって検査負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における超音波診断装置の代表的な構成を示すブロック図。

10

20

30

40

50

【図 2】ボディマークの一表示例であり、(a) は画面全体図、(b) はその中の、プローブマークを含むボディマークの拡大図。

【図 3】トラックボール及びパームスイッチの外観斜視図。

【図 4】本発明における通常ボディマークと断層ボディマークの組合せ例を示す図。

【図 5】通常ボディマークと断層ボディマークの組合せによるプローブ煽り角表現例を示す図。

【図 6】断層ボディマークに対するプローブマークの煽り角度を説明する図であって、(a) は垂直方向の、(b) は水平方向の煽りを示す図。

【図 7】超音波プローブに対する煽り角の定義の説明図であって、(a) は垂直方向の煽り角 θ_1 を、(b) は水平方向の煽り角 θ_2 を示す図。

【図 8】数値表示を伴うボディマークと煽り角の表示例を示す図であって、(a) は表示画面の全体図、(b) はボディマーク部分の拡大図。

【図 9】三次元人体モデルのボディマークを持つ場合の煽り角の表示例を示す図。

【図 10】装置パラメータ自動設定の処理及び情報の流れを示すフローチャート。

【図 11】装置パラメータ自動設定のルックアップテーブルの一例を示す図。

【図 12】装置パラメータの学習過程を説明するフローチャート。

【図 13】装置パラメータ学習のためのテーブルを示す図。

【図 14】従来の超音波診断装置の代表的な構成を示すブロック図。

【図 15】被検体に対する超音波プローブの当て方を示し、本願でいう「煽り」を説明する図。

【符号の説明】

1, 100 超音波診断装置

11 超音波プローブ

12 超音波送受信部

13 DSC (デジタルスキャンコンバータ)

14 画像メモリ

15 表示部

17 操作パネル

18 制御部

18A ボディマーク設定部

18a ボディマーク制御部

18b プローブマーク制御部

18c プローブ状態解析部

18d 装置状態設定部

19 記号メモリ

20 装置設定保存メモリ

41 トラックボール

42 操作パネル面

43 パームスイッチ

51 プローブマーク

B ボディマーク

B_N 通常ボディマーク

B_V 垂直断層ボディマーク

B_H 水平断層ボディマーク

M 超音波画像

P 被検体

Q プローブマーク

T テキストによる煽り角表示

u_0, v_0 煽り角の基準 0 度線

u, v 煽り角を示す超音波プローブ方向線

10

20

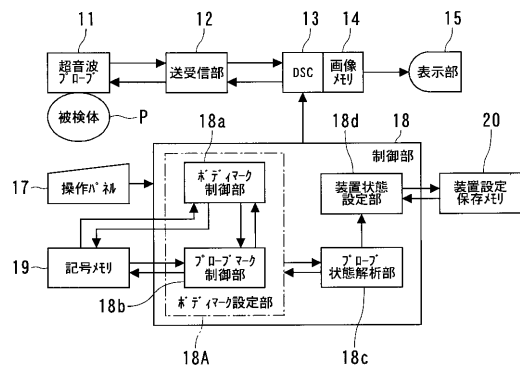
30

40

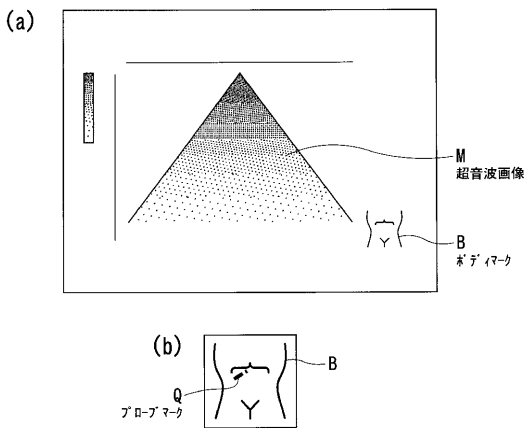
50

1 , 2 煽り角

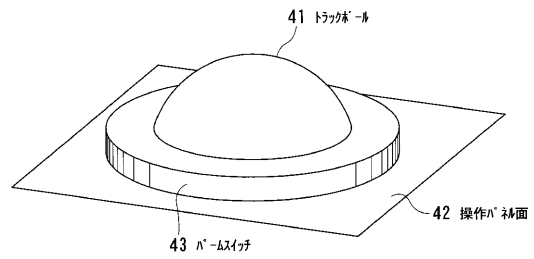
【 図 1 】



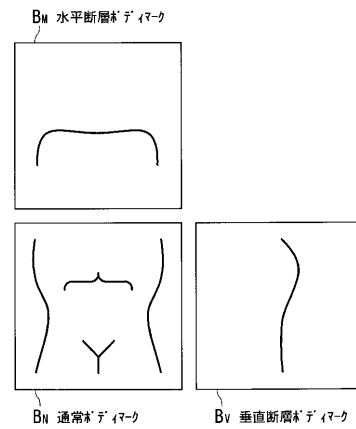
【 図 2 】



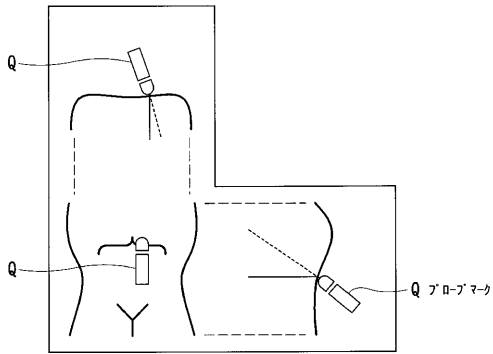
【 図 3 】



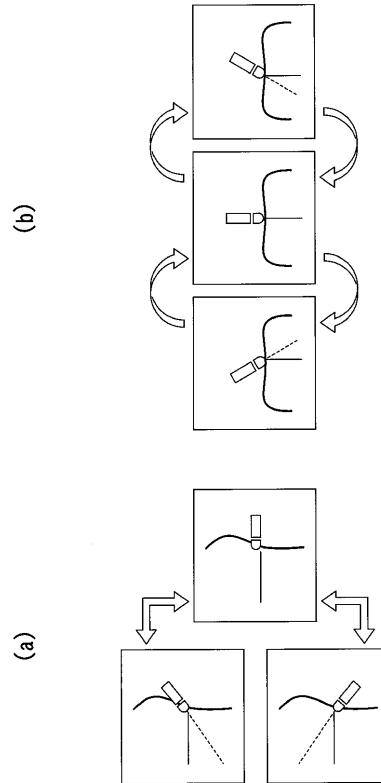
【 図 4 】



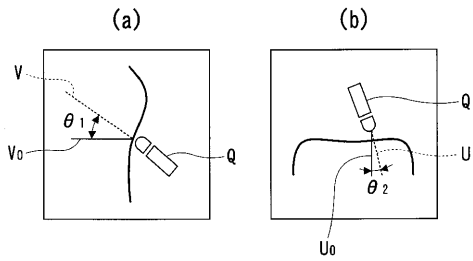
【 図 5 】



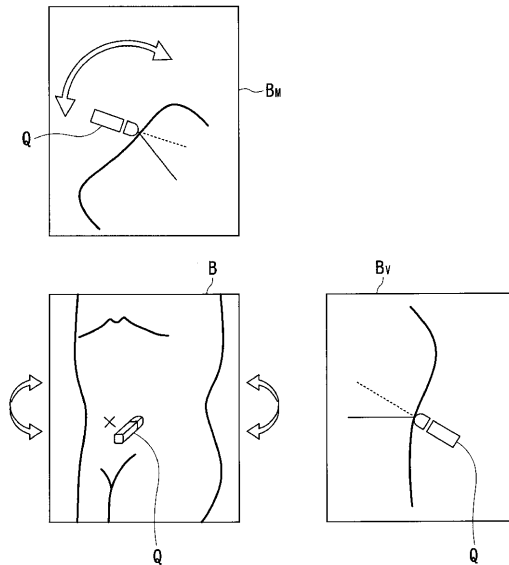
【 図 6 】



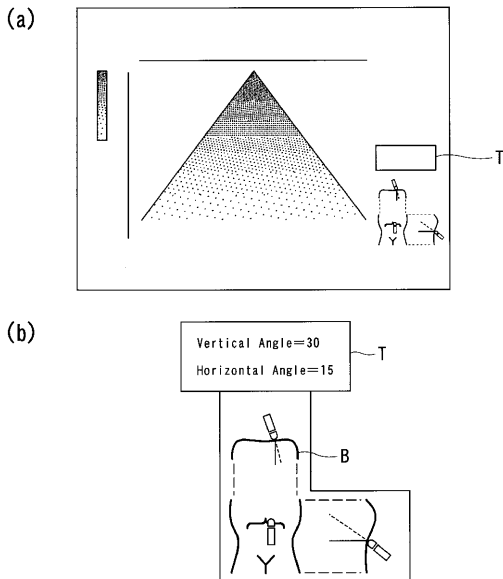
【 図 7 】



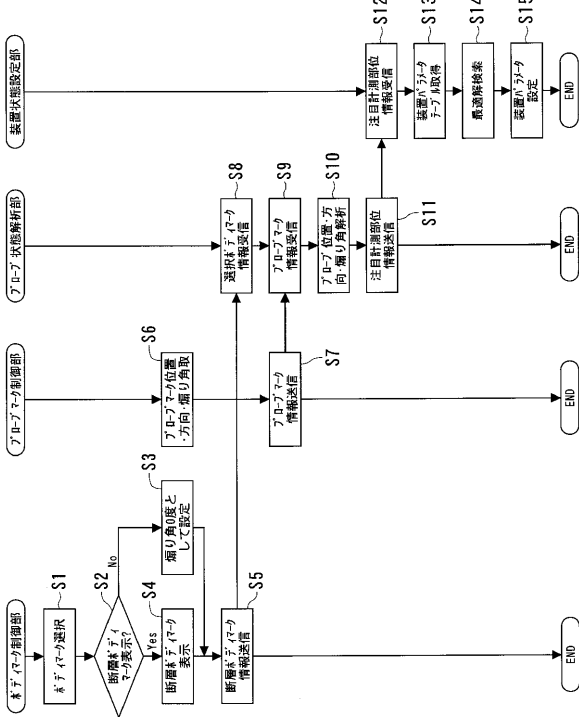
【 図 9 】



【 図 8 】



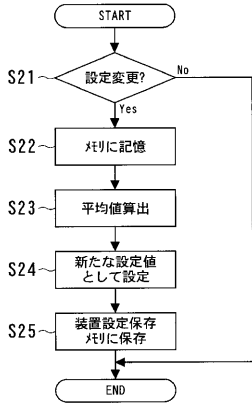
【 図 1 0 】



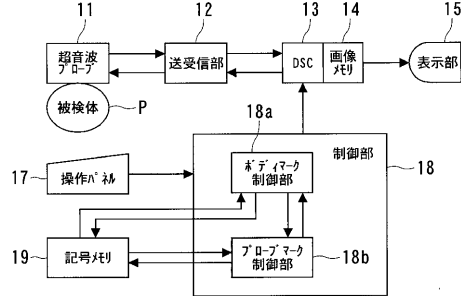
【 図 1 1 】

水平方向位置数	垂直方向位置数	走査方向φ	超音波方向傾き角φ ₁	水平方向傾き角φ ₂	Gain	Dynamic Range	Acoustic Power	送信パワー	共振周波数	STC	輪郭強調	Frame Rate	...
X ₁	Y ₁	φ ₁	θ ₁₁	θ ₂₁	XXX	XX	XXX.XX	XX.X	XXX.XXX	XXX	XX	XX	...
X ₂	Y ₂	φ ₂	θ ₁₂	θ ₂₂	XXX	XX	XXX.XX	XX.X	XXX.XXX	XXX	XX	XX	...
X ₃	Y ₃	φ ₃	θ ₁₃	θ ₂₃	XXX	XX	XXX.XX	XX.X	XXX.XXX	XXX	XX	XX	...
X ₄	Y ₄	φ ₄	θ ₁₄	θ ₂₄	XXX	XX	XXX.XX	XX.X	XXX.XXX	XXX	XX	XX	...
X ₅	Y ₅	φ ₅	θ ₁₅	θ ₂₅	XXX	XX	XXX.XX	XX.X	XXX.XXX	XXX	XX	XX	...
...

【 図 1 2 】



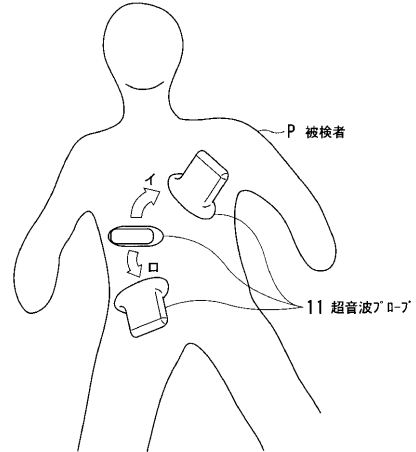
【 図 1 4 】



【 図 1 3 】

	初期設定値	設定値					平均値
		n1	n2	n3	...	nk	
Gain	xxx	xxx	xxx	xxx	...	xxx	xxx
Dynamic Range	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx
Acoustic Power	xxx.xx	xxx.xx	xxx.xx	xxx.xx	...	xxx.xx	xxx.xx
送信パワー	xx.x	xx.x	xx.x	xx.x	...	xx.x	xx.x
共振周波数	xxx.xxx	xxx.xxx	xxx.xxx	xxx.xxx	...	xxx.xxx	xxx.xxx
STC	xxx	xxx	xxx	xxx	...	xxx	xxx
輪郭強調	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx
Frame Rate	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx
...

【 図 1 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C601 BB06 BB09 DD30 DE01 EE09 EE11 EE22 FF08 GA33 HH05
HH06 HH21 JB01 JB11 JB13 JB21 JB60 JC10 KK01 KK02
KK09 KK12 KK13 KK19 KK31 KK32 KK43 KK44 KK45 LL01
LL02 LL05 LL06

专利名称(译)	超声波诊断装置及其诊断参数设定方法		
公开(公告)号	JP2005040301A	公开(公告)日	2005-02-17
申请号	JP2003202546	申请日	2003-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	藤井友和		
发明人	藤井 友和		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/DD30 4C601/DE01 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/FF08 4C601/GA33 4C601/HH05 4C601/HH06 4C601/HH21 4C601/JB01 4C601/JB11 4C601/JB13 4C601/JB21 4C601/JB60 4C601/JC10 4C601/KK01 4C601/KK02 4C601/KK09 4C601/KK12 4C601/KK13 4C601/KK19 4C601/KK31 4C601/KK32 4C601/KK43 4C601/KK44 4C601/KK45 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL05 4C601/LL06		
代理人(译)	波多野尚志 古川纯一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，该超声波诊断设备可以从包括探针标记的身体标记更准确地指定检查部位。 SOLUTION：超声波探头，朝着被检体内的成像目标发送和接收超声波；超声波图像获取单元，通过超声波发送/接收波获取被检体内的超声波图像；以及被检体。代表该身体标记的形状的身体标记和用于在该身体标记上与超声波探头的身体表面接触的位置上形成探针标记的身体标记设置装置，该身体标记包括超声图像和探针标记，在超声诊断设备中，其包括显示图像生成单元，该显示图像生成单元生成并显示在其上显示有图2的信息的显示图像。提供了一种倾斜角设置装置，该倾斜角设置装置用于使用探测标记来设置倾斜角，该倾斜角是相对于目标的成像角。 [选型图]图1

