

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4939880号
(P4939880)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-248532 (P2006-248532)
 (22) 出願日 平成18年9月13日 (2006.9.13)
 (65) 公開番号 特開2008-67856 (P2008-67856A)
 (43) 公開日 平成20年3月27日 (2008.3.27)
 審査請求日 平成21年9月2日 (2009.9.2)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 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 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
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波強度指標情報提示プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対し超音波を送信し、前記被検体から超音波を受信する超音波プローブと、
 前記被検体に送信する超音波に関する送信条件を入力するための入力手段と、
前記入力された送信条件に基づいて超音波強度指数を決定するための基準情報を決定す
 ると共に、前記基準情報に基づいて前記入力された送信条件に対応する超音波強度指数を
 決定する決定手段と、

前記決定された超音波強度指数と、前記決定に用いられた基準情報と、を所定の形態で
 同時に表示する表示手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記基準情報は、前記超音波プローブのサンプル母集団に関する前記送信条件の平均値
 及びサンプル母集団の分布、又は前記サンプル母集団を用いて決定される上限値又は統計
 的な信頼区間を含む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】

前記超音波強度指数は、機械的指数又は温度的指数であり、

前記基準情報は、前記入力された送信条件に対応する前記サンプル母集団における前記
 超音波強度指数の平均値、及び前記入力された送信条件に対応する前記サンプル母集団に
 関して予め設定された信頼区間のうちの少なくとも一方を含むこと、

を特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

超音波プローブを用いて被検体に対し超音波を送信し当該被検体から得られる反射波を用いて超音波画像を生成する超音波診断装置において用いられるプログラムであって、

前記超音波診断装置の制御手段に、

前記入力された送信条件に基づいて超音波強度指数を決定するための基準情報を決定させると共に、前記基準情報に基づいて前記入力された送信条件に対応する超音波強度指数を決定させる決定機能と、

前記決定された超音波強度指数と、前記決定に用いられた基準情報と、を所定の形態で同時に提示させる提示機能と、

を実現させることを特徴とする超音波強度指標情報提示プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置における M I (Mechanical Index : 機械的指数) や T I (Thermal Index : 温度的指数) の表示に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は生体内情報の超音波画像を取得し表示する診断装置であり、X線診断装置やX線コンピュータ断層撮影装置などの他の画像診断装置に比べ、安価で被爆が無く、非侵襲性に実時間で観測するための有用な装置として利用されている。係る特性から、超音波診断装置の適用範囲は広く、心臓などの循環器から肝臓、腎臓などの腹部、抹消血管、産婦人科、脳血管などの診断に利用されている。

20

【0003】

この様な超音波診断装置において、超音波が生体に及ぼす影響を示す指標として、510 (k) ガイドや I E C 規格で定義される M I 又は T I がある。M I とは、超音波が生体に及ぼす機械的衝撃に対する指標であり、負のピーク音圧を中心周波数の平方根で割った値で定義される。この M I により、体液内に溶け込んでいる気体が超音波による圧力変化で気泡となり、生体組織に影響を及ぼすキャピテーションの発生程度を表すことができる。また、T I とは、超音波が生体に及ぼす発熱作用に対する指標であり、超音波の吸収減衰による生体組織の温度を 1 度上昇させる超音波の出力を 1 として、超音波出力の強さをその比率で表すことができる。従来の超音波診断装置では、この様な M I の値 (M I 値) や T I の値 (T I 値) は、製品検査のサンプルの母集団に関する統計量 (例えば上限値や平均値) を利用して取得し、その値のみをモニターに所定の形態で表示している。ユーザは、表示された M I 値等を視認することで、現在設定されている超音波の強さが適切であるか否かを判断することができ、また、過去の M I 値と同一にするための送信条件の再現に利用することができる。

30

【0004】

なお、本願に関連する公知文献としては、例えば次のようなものがある。

【特許文献 1】特表 2004 - 514461 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 51268 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の M I 値や T I 値のユーザへの提示には、例えば次のような問題がある。

【0006】

すなわち、超音波診断装置に適用される規格の改訂等により、過去と同一の M I 値等を再現するための送信条件を設定することが困難になる場合がある。例えば M I 値を得るための定義式に新たなパラメータが追加される等の規格の変更がなされる場合がある。係る場合には、同じ送信条件を設定したとしても、規格の変更前後で提示される M I 値は異な

50

ってしまい、現在のM I 値を過去のM I 値と同一にするための送信条件の再現は、困難なものとなる。また、特に規格が表示されるM I 値を低下させる方向に変更される場合には、例えば低音響出力条件での走査では不安全になる可能性がある。

【0007】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、表示されるM I 値等の超音波強度指標がどの様に決定されたものであるのかを判定可能な情報を提示することができる超音波診断装置、超音波強度指標情報提示プログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するため、次のような手段を講じている。

【0009】

請求項1に記載の発明は、被検体に対し超音波を送信し、前記被検体から超音波を受信する超音波プローブと、前記被検体に送信する超音波に関する送信条件を入力するための入力手段と、前記入力された送信条件に基づいて超音波強度指数を決定するための基準情報を決定すると共に、前記基準情報に基づいて前記入力された送信条件に対応する超音波強度指数を決定する決定手段と、前記決定された超音波強度指数と、前記決定に用いられた基準情報と、を所定の形態で同時に表示する表示手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

請求項4に記載の発明は、超音波プローブを用いて被検体に対し超音波を送信し当該被検体から得られる反射波を用いて超音波画像を生成する超音波診断装置において用いられるプログラムであって、前記超音波診断装置の制御手段に、前記入力された送信条件に基づいて超音波強度指数を決定するための基準情報を決定させると共に、前記基準情報に基づいて前記入力された送信条件に対応する超音波強度指数を決定させる決定機能と、前記決定された超音波強度指数と、前記決定に用いられた基準情報と、を所定の形態で同時に提示させる提示機能と、を実現させることを特徴とする超音波強度指標情報提示プログラムである。

【発明の効果】

【0011】

以上本発明によれば、表示されるM I 値等の超音波強度指標がどの様に決定されたものであるのかを判定可能な情報を提示することができる超音波診断装置、超音波強度指標情報提示プログラムを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0013】

図1は、本実施形態に係る超音波診断装置10のブロック構成図を示している。同図に示すように、本超音波診断装置10は、装置本体11、超音波プローブ12、装置本体11に接続されオペレータからの各種指示・命令・情報を装置本体11に取り込むための外部入力装置13、モニター14とから構成される。入力装置13には、送信条件の入力、関心領域(R O I)の設定などを行うためのトラックボール、スイッチ・ボタン、マウス、キーボードが設けられる。また、装置本体11には、超音波送信部21、超音波受信部22、Bモード処理部23、ドプラ処理部24、画像生成部25、表示制御部27、制御プロセッサ(C P U)28、インタフェース部29、M I 値等情報生成部30、記憶部32が設けられる。

【0014】

超音波プローブ12は、圧電セラミック等の音響/電気可逆的変換素子としての圧電振動子を有する。複数の圧電振動子は並列され、プローブ12の先端に装備される。

【0015】

10

20

30

40

50

超音波送信部 2 1 は、制御プロセッサ 2 7 により記憶部 3 2 に記憶されている送受信条件を読み込み、送受信条件に従ってレートパルスを発生する。各レートパルスには、本超音波送信部 2 1 において、超音波をビーム状に集束し且つ送信指向性を決定するのに必要な遅延時間が与えられ、プローブ 1 2 にチャンネル毎に電圧パルスを印加される。これにより、プローブ 1 2 から超音波ビームが被検体に送信される。

【 0 0 1 6 】

画像生成用に被検体内に照射された超音波ビームは、被検体内の音響インピーダンスの不連続面で反射し、その反射波がプローブ 1 2 で受信される。プローブ 1 2 からチャンネル毎に出力されるエコー信号は、超音波受信部 2 2 に取り込まれる。

【 0 0 1 7 】

超音波受信部 2 2 は、エコー信号を内でチャンネル毎に増幅し、受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与えた後、加算する。この加算により受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。この受信指向性と送信指向性により超音波送受信の総合的な指向性特性が決定される（この指向性特性は、一般に「走査線」と呼ばれるパラメータの基本特性である。）。加算後のエコー信号は、B モード処理部 2 3 と、ドブラ処理部 2 4 に送られる。

【 0 0 1 8 】

B モード処理部 2 3 は、図示しないが、対数変換器、包絡線検波回路、アナログデジタルコンバータ（A / D）から構成される。対数変換器は、エコー信号を対数変換する。包絡線検波回路は対数変換器からの出力信号の包絡線を検波する。この検波信号はアナログデジタルコンバータを介してデジタル化され、検波データとして出力される。

【 0 0 1 9 】

ドブラ処理部 2 4 は、周波数解析によりその解析結果や、フィルタを用いて血流成分を抽出し平均速度、分散、パワー等の血流情報を多点について求める。

【 0 0 2 0 】

画像生成部 2 5 は、B モード処理部 2 3 から入力した走査線信号列で構成される検波データを用いてフレーム相関処理等を実行した後、空間情報に基づいた直交座標系のデータに変換することで B モード画像を生成する。また、画像生成部 2 5 は、ドブラ処理部 2 4 から入力した血流情報を用いて、平均速度画像、分散画像、パワー画像、これらの組み合わせ画像を作成する。

【 0 0 2 1 】

表示制御部 2 7 は、画像生成部 2 5 から受け取った超音波画像と M I 値等情報生成部 3 0 において生成された M I 値等情報（後述）とを合成し、モニター 1 4 に送り出す。また、表示制御部 2 7 は、現在の M I 値等情報と過去の M I 値等情報とを所定の形態で（例えば、選択的、並列的、重畳的に）表示する。

【 0 0 2 2 】

制御プロセッサ 2 8 は、ユーザの入力装置 1 3 またはその他インタフェースから入力されたモード選択、R O I 設定、送信開始・終了等の各種指示に基づき、記憶部 3 2 に記憶された送受信条件、装置制御プログラム等を読み出し、これらに従って、当該超音波診断装置を静的又は動的に制御する。また、制御プロセッサ 2 8 は、記憶部 3 2 に記憶された専用プログラムを読み出し、これに従って、M I 値等情報生成機能（後述）を実現するように、M I 値等情報生成部 3 0、表示制御部 2 7、モニター 1 4 等を制御する。

【 0 0 2 3 】

M I 値等情報生成部 3 0 は、入力される送信条件に対応する M I 値等を取得する。ここで、送信条件とは、超音波送信において設定され送信超音波の特性に影響を与える条件（パラメータ）を意味し、送信電圧、フォーカス位置、レート周波数、バースト波数、中心周波数、送信口径のうちの少なくとも一つを含むものである。なお、この M I 値等の取得は、入力される送信条件と記憶部 3 2 に記憶された M I 値等テーブル（送信条件の各パターンと M I 値等とを対応付けたテーブル）とに基づいて実行される。しかしながら、これに限定する趣旨ではなく、例えば、入力される送信条件と所定の規格に従って定義された

10

20

30

40

50

計算式とに基づいて計算することで、送信条件毎のM I 値等を取得するようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

また、M I 値等情報生成部 3 0 は、入力された送信条件に対応する母集団特性情報を記憶部 3 2 から取得する。ここで母集団特性情報とは、超音波プローブ 1 2 の製品検査のサンプル母集団に関する統計的特性を示すために事前に送信条件毎に取得される情報であり、例えば、当該超音波プローブ 1 2 の送信条件毎のM I 値等の分布、平均値 (m e a n s)、規格に従って定義されるカバレッジファクター (包含係数) のうちの少なくとも一つを含むものである (図 2 等参照)。なお、本実施形態では、統計的に計算される上限値 (上限値) を $K \cdot S D$ ($S D$ は標準偏差値。 K はカバレッジファクター。) 統計的な信頼区間 $C I$ で定義するものとする。

10

【 0 0 2 5 】

さらに、M I 値等情報生成部 3 0 は、入力された送信条件に対応するM I 値等及び母集団特性情報に基づいてM I 値等情報を生成する。ここで、M I 値等情報とは、入力された送信条件に対応するM I 値等と、当該M I 値等を決定するための基準を示す情報を含むものである。本実施形態では、説明を具体的にするため、M I 値等を決定するための基準を示す情報として、母集団特性情報を採用するものとする。

【 0 0 2 6 】

記憶部 3 2 は、制御プロセッサ 2 8 の制御のもと、B モード処理部 2 3 やドプラ処理部 2 4 から受け取った信号データ (生データ)、画像生成部 2 5 から受け取った画像データ (静止画像、動画像) を記録する。また、記憶部 3 2 は、当該装置の制御プログラム、診断プロトコルや送受信条件等の各種データ群等を記憶する。さらに、記憶部 3 2 は、M I 値等情報生成機能を実現するための専用プログラム、送信条件毎の母集団特性情報、送信条件毎のM I 値等テーブル、過去のM I 値等情報を記憶する。なお、本実施形態では、説明を具体的にするため、過去のM I 値等情報は、そのM I 値等情報を用いて取得された各画像の付帯情報として管理されているものとする。しかしながら、これに拘泥されず、画像に対応付けられた過去のM I 値等情報を個別に管理する構成であってもよい。

20

【 0 0 2 7 】

モニター 1 4 は、表示制御部 2 7 からのビデオ信号に基づいて、生体内の形態学的情報や、血流情報を静止画像又は動画像として表示する。また、モニター 1 4 は、表示制御部 2 7 の制御のもと、M I 値等情報を所定の形態で表示する。

30

【 0 0 2 8 】

(M I 値等情報提示機能)

次に、本超音波診断装置 1 0 が有する、M I 値等情報提示機能について説明する。この機能は、入力される送信条件毎にM I 値等情報を生成しユーザに提示する (例えば、モニター 1 4 に表示する) ことで、母集団特性情報との関係からM I 値等がどのような基準に基づいて決定されたものであるのかを容易に判定ならしめるものである。以下、各実施例に従って説明する。なお、説明を具体的にするため、各実施例においては、「M I 値等の分布において統計的な信頼区間 $C I = 95\%$ である値をM I 値等として表示する。」という内容であると仮定する。

40

【 0 0 2 9 】

次に、M I 値等を例とした実施例について説明する。しかしながら、これに拘泥されず、T I 値を利用する場合においても、同様の形態にて実施可能である。

【 0 0 3 0 】

(実施例 1)

図 2 は、本機能によってモニター 1 4 に表示されるM I 値情報の一例を示した図である。同図においては、現在のM I 値 (図 2 では 1 . 4)、母集団特性情報としての現在の送信条件に関するM I 値の分布、平均値 (図 2 では 0 . 9)、 $K \cdot S D$ (図 2 では 1 . 4) とを含むM I 値情報が示されている。なお、M I 値の分布においては、認識し易いように、平均値、上限値を境界として領域毎に色分けしている。

50

【 0 0 3 1 】

この様に構成された M I 値情報を提示されることで、ユーザは、現在の送信条件を設定した場合サンプル母集団では M I 値 = 0 . 9 となるプローブが最も多数であったこと、提示されている現在の M I 値は、安全性の観点からマージンを取って上限値 $K \cdot S D = 1 . 4$ の位置の値を採用していること等を容易に認識することができる。

【 0 0 3 2 】

なお、M I 値情報の表示形態は、図 2 の例に拘泥されない。例えば、M I 値の分布の代わりに、例えば図 3 に示す様に帯グラフを平均値、上限値を境界として領域毎に色分けすることでも、ユーザは同様の情報を認識することができる。また、色分けした各領域を明滅させ、さらに認識しやすくするようにしてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

(実施例 2)

本実施例では、過去の送信条件を参照しながら現在の送信条件の設定する場合について説明する。係る場合において、例えば過去の M I 値表示規格と現在の M I 値表示規格とが同じである場合には、同じ送信条件を設定すれば同じ M I 値が表示されるため、ユーザは、混乱せず容易に同一条件での超音波画像取得を実現することができる。

【 0 0 3 4 】

しかしながら、過去の撮影における M I 値表示規格と現在の M I 値表示規格とが異なる場合には、同じ送信条件を設定しているにも関わらず、過去とは異なる M I 値が表示されることになる。すなわち、例えば過去の撮影時には「統計的な信頼区間 C I = 9 0 % となる値を M I 値として表示する。」という表示規格であったとする。係る場合、同じ超音波診断装置で同一の送信条件を設定したとしても、過去の撮影時には例えば「M I 値 = 1 . 3」と表示され、現在の撮影時には「M I 値 = 1 . 4」と表示されることになり、ユーザ側の混乱を招く可能性がある。その結果、例えば、安全性を示す指標である M I 値の一致を優先させるために送信条件を変更してしまい、同一条件での撮影が達成されない可能性もある。

20

【 0 0 3 5 】

本 M I 値情報提示機能によれば、例えば図 4 に示すような過去の M I 値情報と、図 5 に示す現在の M I 値情報とがモニター 1 4 に表示される。これにより、ユーザは、M I 値情報に含まれる母集団特性情報を比較することで、統計的な信頼区間 C I が過去と現在とで異なっている (図 4、図 5 の例では、C I が 9 0 % の位置から 9 5 % の位置に移動している。) ことを判定することができる。従って、同一の送信条件を設定したにも関わらず過去と現在とで提示される M I 値自体が異なる場合であっても、ユーザは混乱せずに過去と同一の送信条件で安全な撮影を実行することが可能となる。

30

【 0 0 3 6 】

(動作)

次に、本超音波診断装置 1 0 の M I 値等情報提示機能に基づく処理 (M I 値等情報提示処理) について説明する。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、本 M I 値等情報提示機能に従って実現される、送信条件の入力に応答して M I 値等情報を提示する処理の流れを示したフローチャートである。同図に示すように、まず、入力装置 1 3 を介して患者情報等の入力を受けた後 (ステップ S 1)、送信条件の入力を受ける (ステップ S 2)。なお、送信条件は、入力装置 1 3 を介して数値等を直接入力又は選択するもの、所定のスキャンシーケンスを選択することで記憶部 3 2 からプリセットされた値を自動的に取得するもの、ネットワークを介して他の装置からプリセットされた値を自動的に取得するもの、等のいずれの形態で入力されてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

次に、M I 値等情報生成部 3 0 は、M I 値等テーブルを参照して入力された送信条件に関する M I 値等を取得し、また、入力された送信条件に対応する母集団特性情報を取得する (ステップ S 3)。さらに、M I 値等情報生成部 3 0 は、取得した M I 値等と母集団特

50

性情報とからM I 値等情報を生成する(ステップS 4)。生成されたM I 値等情報は、表示制御部27において所定の色彩が割り当てられ、モニター14に所定の位置・形態で表示される(ステップS 5)。

【0039】

表示されたM I 値等情報をユーザが観察した結果、さらに送信条件を変更する場合には、送信条件の再入力に伴ってステップS 2～ステップS 5までの各処理を再度実行され、M I 値等情報生成部30によって生成された新たなM I 値等情報が表示される。このとき、例えば、表示制御部27は、表示されている現在のM I 値等を新たなM I 値等情報に基づいて変更すると共に、例えば図7、図8に示すように母集団特性情報をM I 値等軸に沿って移動させることで、M I 値等情報の表示変更を行うようにしてもよい。一方、現在の送信条件で問題ない場合には、当該送信条件に従って超音波画像を取得しM I 値等情報と共に表示する(ステップS 6、ステップS 7)。

10

【0040】

また、図9は、本M I 値等情報提示機能に従って実現される、過去のM I 値等情報と現在のM I 値等情報とを提示する処理の流れを示したフローチャートである。同図に示すように、まず、患者情報の入力を受けた後(ステップS 11)、M I 値等情報生成部30は、所定の指示に応答して参照される過去の超音波画像の付帯情報から過去のM I 値等情報を取得する(ステップS 12)。

【0041】

次に、送信条件の入力を受けて、M I 値等情報生成部30は、M I 値等テーブルを参照して入力された送信条件に関するM I 値等を取得し、また、入力された送信条件に対応する母集団特性情報を取得する(ステップS 13、ステップS 14)。さらに、M I 値等情報生成部30は、取得したM I 値等と母集団特性情報とからM I 値等情報を生成する(ステップS 15)。生成されたM I 値等情報は、表示制御部27において所定の色彩が割り当てられ、過去のM I 値等情報と共にモニター14に所定の位置・形態で表示される(ステップS 16)。

20

【0042】

表示されたM I 値等情報をユーザが観察した結果、さらに送信条件を変更する場合には、送信条件の再入力に伴ってステップS 13～ステップS 16までの各処理を再度実行され、M I 値等情報生成部30によって生成された新たなM I 値等情報が表示される。一方、現在の送信条件で問題ない場合には、当該送信条件に従って超音波画像を取得しM I 値等情報と共に表示する(ステップS 17、ステップS 18)。

30

【0043】

以上述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

【0044】

本超音波診断装置によれば、送信条件の入力に응答して、現在の送信条件に対応するM I 値等と母集団特性情報とを含むM I 値等情報を表示することができる。従って、ユーザは、表示されたM I 値等情報により、現在の送信条件を設定した場合サンプル母集団で最も多く実現されたM I 値等(すなわち平均値)、提示されている現在のM I 値等は、安全性の観点からどの程度のマージンを取って採用されているのか等を容易に認識することができる。

40

【0045】

また、過去の送信条件を参照しながら現在の送信条件の設定する際、過去のM I 値等表示規格と現在のM I 値等表示規格とが同じである場合には、同じ送信条件を設定すれば同じM I 値等が表示されるため、ユーザは、混乱せず容易に同一条件での超音波画像取得を実現することができる。さらに、過去の撮影におけるM I 値等表示規格と現在のM I 値等表示規格とが異なるであっても、提示される過去のM I 値等情報と現在のM I 値等情報とを比較することで、M I 値等表示基準が過去と現在とで異なっていることを容易に判定することができる。その結果、ユーザは混乱せずに過去と同一の送信条件で安全な撮影を実行することが可能となる。

50

【 0 0 4 6 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。具体的な変形例としては、例えば次のようなものがある。

【 0 0 4 7 】

(1) すなわち、本実施形態に係る機能は、当該処理を実行するプログラムをワークステーション等のコンピュータにインストールし、これらをメモリ上で展開することによっても実現することができる。このとき、コンピュータに当該手法を実行させることのできるプログラムは、磁気ディスク(フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスクなど)、光ディスク(CD-ROM、DVDなど)、半導体メモリなどの記録媒体に格納して頒布することも可能である。

10

【 0 0 4 8 】

(2) 上記実施形態では、超音波強度を示す指標としてM I 値を用いた場合を例とした。しかしながら、本発明の技術的思想はこれに限定されず、例えば超音波強度を示す指標としてT I 値その他の指標を用いる場合にも適用可能である。

【 0 0 4 9 】

(3) 上記実施形態では、サンプル母集団の分布、平均値、統計的に計算される上限値、統計的な信頼区間の全てを含む母集団特性情報を例に説明した。しかしながら、これに拘泥されず、例えばサンプル母集団の分布及び平均値を示すことでも、現在の送信条件に対応するM I 値等の分布上の位置、平均値との相対的位置関係を判定することができる。また、上限値を表示するのみでも、現在の送信条件に対応するM I 値等がどのような基準で決定されているのかを把握することができる。母集団特性情報にいずれの情報を含ませるか、入力装置 1 3 からの設定によって変更可能であることが好ましい。

20

【 0 0 5 0 】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 1 】

以上本発明によれば、表示されるM I 値等の超音波強度指標がどのように決定されたものであるのかを判定可能な情報を提示することができる超音波診断装置、超音波強度指標情報提示プログラムを実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】図 1 は、本実施形態に係る超音波診断装置 1 0 のブロック構成図を示している。

【図 2】図 2 は、M I 値等情報提示機能によってモニター 1 4 に表示されるM I 値等情報の一例を示した図である。

【図 3】図 3 は、M I 値等情報提示機能によってモニター 1 4 に表示されるM I 値等情報の他の例を示した図である。

【図 4】図 4 は、過去のM I 値情報の一例を示した図である。

40

【図 5】図 5 は、現在のM I 値情報の一例を示した図である。

【図 6】図 6 は、M I 値等情報提示機能に従って実現される、送信条件の入力に応答してM I 値等情報を提示する処理の流れを示したフローチャートである。

【図 7】図 7 は、M I 値等情報の表示変更の一例を示した図である。

【図 8】図 8 は、M I 値等情報の表示変更の一例を示した図である。

【図 9】図 9 は、本M I 値等情報提示機能に従って実現される、過去のM I 値等情報と現在のM I 値等情報とを提示する処理の流れを示したフローチャートである。

【符号の説明】

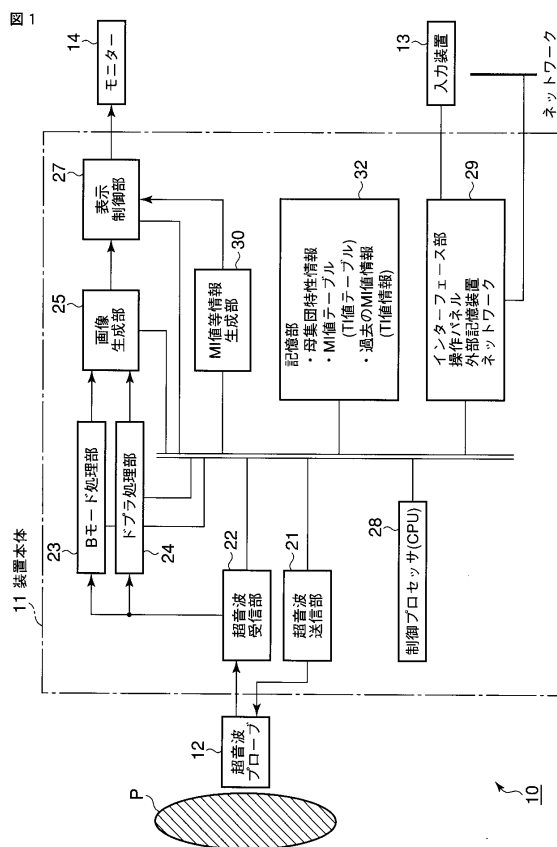
【 0 0 5 3 】

1 0 ... 超音波診断装置、 1 1 ... 装置本体、 1 2 ... 超音波プローブ、 1 3 ... 入力装置、 1 4

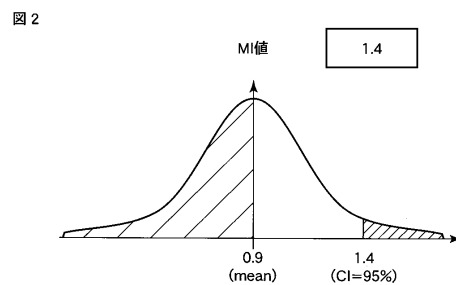
50

...モニター、21...超音波送信部、22...超音波受信部、23...Bモード処理部、24...ドプラ処理部、25...画像生成部、27...表示制御部、28...制御プロセッサ(CPU)、29...インターフェース部、30...MI値等情報生成部、32...記憶部

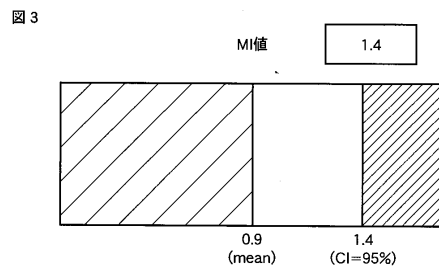
【図1】



【図2】

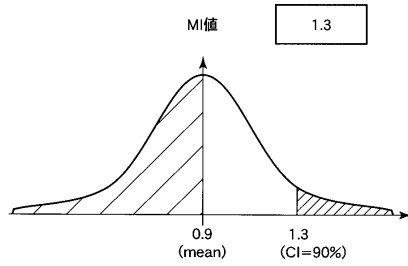


【図3】



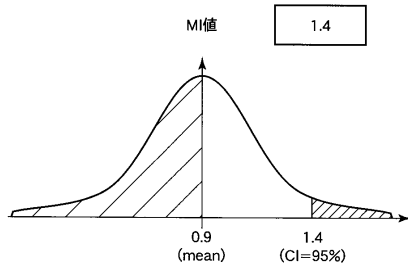
【図 4】

図 4



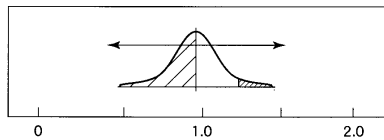
【図 5】

図 5



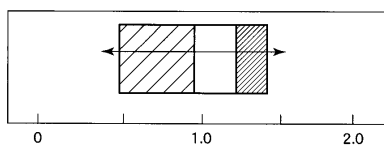
【図 7】

図 7



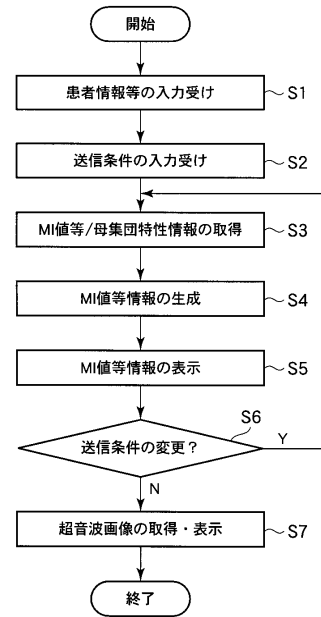
【図 8】

図 8



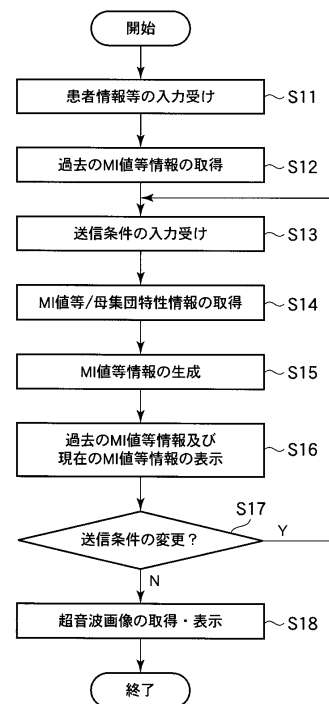
【図 6】

図 6



【図 9】

図 9



フロントページの続き

(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 山崎 聡

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

審査官 富永 昌彦

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 5 1 2 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	超声诊断设备和超声强度指标信息呈现程序		
公开(公告)号	JP4939880B2	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	JP2006248532	申请日	2006-09-13
[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		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	山崎 聪		
发明人	山崎 聪		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/HH02 4C601/HH21		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
其他公开文献	JP2008067856A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够呈现信息的超声诊断设备，允许用户判断以何种方式显示诸如MI（机械指数）值的超声强度指数。ŽSOLUTION：响应传输条件的输入，该超声诊断设备呈现MI值信息，包括对应于当前传输条件的MI值和群体特征信息（例如，样本群体的平均值，统计计算的上限）价值和统计上可靠的区域）。用户可以通过显示的MI值信息容易地识别，如果设置当前传输条件，则对样本群体中最频繁实现的MI值（即，平均值）采取多少余量，并且呈现当前MI值，从安全的角度来看。Ž

【图 1】

