

(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2011-87698

(P2011-87698A)

(43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-242380 (P2009-242380)
(22) 出願日 平成21年10月21日 (2009.10.21)

(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 110000235
特許業務法人 天城国際特許事務所
(72) 発明者 山崎 聡
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
Fターム(参考) 4C601 EE16 EE24 JB50 KK31 KK33

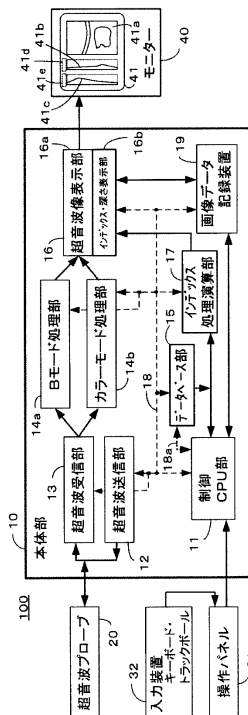
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波診断装置の音響出力の指標値より安全を確保した位置において、被検体の観察、診断を行うことができる超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】 超音波診断装置に接続する超音波プローブの駆動設定条件に基づいて決定されるメカニカル・インデックス又はサーマル・インデックスのインデックスデータを、超音波画像上の深さ位置データと関連付けて記憶するデータベース部と、前記駆動設定条件に合致するインデックスデータとその深さ位置データを検索するインデックス処理演算部と、このインデックス処理演算部により、検索したインデックスデータ及び深さ位置データがモニタ表示されるように画像設定を行うインデックス・深さ表示部と、を具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波診断装置に接続する超音波プローブの駆動設定条件に基づいて決定されるメカニカル・インデックス又はサーマル・インデックスのインデックスデータを、超音波画像上の深さ位置データと関連付けて記憶するデータベース部と、

前記駆動設定条件に合致するインデックスデータとその深さ位置データを検索するインデックス処理演算部と、

このインデックス処理演算部により、検索したインデックスデータ及び深さ位置データがモニタ表示されるように画像設定を行うインデックス・深さ表示部と、
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】

前記駆動設定条件は、前記超音波プローブの形態・種別情報であ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】

前記インデックス・深さ表示部は、前記超音波画像の深さ位置に対応して表示される前記インデックスデータが、前記インデックス処理演算部において算出した関数グラフとして表示されるように画像設定することを特徴とする請求項 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記インデックス・深さ表示部は、前記超音波画像の深さ位置に対応して表示される前記インデックスデータが、前記超音波プローブの駆動設定条件に基づくメカニカル・インデックス及びサーマル・インデックスの最大値を示す位置マークとして表示されるように画像設定することを特徴とする請求項 2 記載の超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置の音響出力指標であるメカニカル・インデックス及びサーマル・インデックスの表示に係わり、特に断層深さ方向に対する音響出力指標表示が可能な超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検体の生体内部に超音波を送信し、生体組織内部若しくはそれらの境界部の音響インピーダンスのミスマッチングによって生ずる反射波を受信して超音波断層画像を得る超音波診断装置において、診断の安全性確保のため音響出力レベルとプローブ表面温度の観点から超音波診断装置の制御がなされている。

30

【0003】

音響出力レベルの安全指標としては、米国 F D A 5 1 0 (k) ガイド (非特許文献 1 を参照)、A I U M / N E M A U D 3 - 2 0 0 4 (非特許文献 2 を参照)、I E C 規格 (非特許文献 3 を参照) で規定、定義されるメカニカル・インデックス (Mechanical Index: M I と略記する) 及びサーマル・インデックス (Thermal Index: T I と略記する) がある。M I は引き裂き機械的作用力となる超音波の負圧を示す指標であり、T I は超音波の音響エネルギーによる温度上昇を示す指標である。

40

【0004】

従来、これらの指標は、超音波診断装置で診断中の患者に対する安全確保の数値情報として、超音波診断装置のモニタ或いは操作ボードの機器設定の表示部などに表示されている。この音響出力の指標値を用いれば安全性を確保した制御を行うことはできるが、指標値の定義自体が複雑であるので、表示される指標値だけでは超音波断層画像上のどの位の深さ位置において安全確保がなされているのかという点については、理解し難いという問題があった。

【0005】

プローブから放射される音響出力指標値 T I を模式的に図 4 に示す。音響出力の指標値

50

【非特許文献 1】Information for Manufacturers Seeking Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers、米国 F D A、2007。

【非特許文献 2】Standard for real-time display of thermal and mechanical indices on diagnostic ultrasound equipment, Revision 2、米国 N E M A、2004。

【非特許文献 3】IEC 60601-2-37:2001, Amendment 1:2004。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

音響出力指標である M I 及び T I の数値表示により安全確保は可能であるが、胎児や卵胞などの超音波信号により過敏な被検体に対しては、この表示された指標値よりさらに安全を確保した位置で観察、診断を行うことが望ましい。しかし、現状では指標値に対する位置情報が明示されないため、指標値のみを表示する超音波診断装置を使用する場合、より安全性を高めた観察、診断を行うことが容易ではないという状況であった。

10

【0012】

本発明は、上記のような従来の超音波診断装置の問題点に鑑みてなされたもので、超音波診断装置で表示される音響出力の指標値より安全を確保した位置において、被検体の観察、診断を行うことが可能な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】

【0013】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項 1 によれば、超音波診断装置に接続する超音波プローブの駆動設定条件に基づいて決定されるメカニカル・インデックス又はサーマル・インデックスのインデックスデータを、超音波画像上の深さ位置データと関連付けて記憶するデータベース部と、前記駆動設定条件に合致するインデックスデータとその深さ位置データを検索するインデックス処理演算部と、このインデックス処理演算部により、検索したインデックスデータ及び深さ位置データがモニタ表示されるように画像設定を行うインデックス・深さ表示部と、を具備することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

20

【0014】

また、本発明の請求項 3 によれば、さらに前記インデックス・深さ表示部は、前記超音波画像の深さ位置に対応して表示される前記インデックスデータが、前記インデックス処理演算部において算出した関数グラフとして表示されるように画像設定することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

30

【0015】

本発明の請求項 4 によれば、さらに前記インデックス・深さ表示部は、前記超音波画像の深さ位置に対応して表示される前記インデックスデータが、前記超音波プローブの形態・種別情報、及び駆動設定条件に基づくメカニカル・インデックス及びサーマル・インデックスの最大値を示す位置マークとして表示されるように画像設定することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

【発明の効果】

【0016】

本発明の超音波診断装置によれば、観察、診断における超音波画像データの取得操作において、この超音波診断装置の音響出力の指標である M I 及び T I が、意図している深さ位置の情報を表示するので、観察、診断に際して、超音波画像表示の被検体の観察位置を、より安全性を考慮した位置に容易に設定できる効果が得られる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本願発明の超音波診断装置の一実施形態における構成を示すブロック図である。

【図 2】本実施形態の超音波診断装置で行う処理手順を示す処理フロー図である。

【図 3】本実施形態における音響出力指標の表示例である。

【図 4】プローブから放射される音響出力指標値 T I を示す模式的な説明図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。図1は、本願発明の超音波診断装置の一実施形態における構成を示す機能ブロック図である。この実施形態の超音波診断装置100は、超音波信号を処理して超音波画像データを出力する本体部10、超音波プローブ20、操作パネル31、この操作パネル31を介して本体部10の制御CPU部11に指示やデータを入力する入力装置32及び超音波画像データを表示するモニタ40により構成される。

【0019】

本体部10は、この本体部10の各機能部を統制、制御する制御CPU部11と、超音波プローブ20に超音波駆動信号を入力する超音波送信部12と、超音波プローブ20からの受信超音波信号の増幅、雑音除去、検波を行う超音波受信部13と、受信超音波信号の検波信号の位相を整相処理して、断層画像データを出力するBモード処理部14aと、整相処理してドプラ画像データを出力するカラーモード処理部14bと、データベース部15と、Bモード処理部14a及びカラーモード処理部14bにより得られた画像データからモニタ40の画面に表示する画面表示画像データを編成する超音波像表示部16と、インデックス処理演算部17と、画像データ記録装置19とを備える。

10

【0020】

これらの超音波画像データの処理機能を有する各部は、制御CPU部11からの制御情報18(図1に点線で示す)により制御されて作動し、超音波像画面データが超音波像表示部16aからモニタ40に入力されて、モニタ画面41の超音波画像表示41aに超音波画像を表示する。

20

【0021】

データベース部15、インデックス処理演算部17及び画像データ記録装置19は、制御CPU部11と制御情報18を授受して、相互間でデータの交換を行う。また、例えば図2に示すような超音波画像データを取得する種々の設定条件をパラメータとして、MI及びTI値が定義されさらにこの指標値が深さ方向の位置データで対応付けられるようなマトリクスデータが、データベース部15にインデックスデータファイルとして記憶、保存されている。

【0022】

制御CPU部11は、超音波診断装置100による超音波画像データの取得のため接続したプローブの型式、種別、及び操作パネル31、入力装置32の設定指示の状況により、超音波プローブから出力する超音波送信信号の設定を認識する。インデックス処理演算部17は、制御CPU部11の認識に基づく制御情報18により、データベース部15に記憶、保存している送信設定の状況、すなわちパラメータの設定が合致、あるいは最多数で合致するインデックスデータファイルを検索する。また、インデックス処理演算部17は、合致しない設定情報、条件について、補間処理によりMI、TI及びその位置データを算定し、検索の結果とする。

30

【0023】

インデックス処理演算部17が算定したMI及びその位置データ、TI及びその位置データは、超音波像表示部16のインデックス・深さ表示部16bに入力される。超音波像表示部16は、モニタ40に出力する超音波像画面データと共に、インデックス値とそれぞれの位置データとを出力し、例えば、モニタ画面41にTI値41dとその深さ方向のTI値グラフ41b、及びMI値41eとその深さ方向のMI値グラフ41cを、超音波画像表示41aと対比させて表示する。

40

【0024】

上述のように構成した本実施形態の超音波診断装置100で行う処理手順につき、図2に示す本実施形態の処理フロー図を用いて説明する。また、図3は本実施形態における音響出力指標の表示例である。

【0025】

50

本実施形態での処理フローは、操作者が操作パネル 3 1 から指示設定するインデックスデータの「表示」/「非表示」の操作により変わる。ステップ S 3 1 で「表示」が設定されたときには、図 2 に示すステップ S 4 1 ~ S 4 5 の手順により超音波画像データの表示を行う処理と、同図に示すステップ S 3 2 ~ S 3 6 の手順によるインデックスデータを表示する処理とが同時に行われる。一方、ステップ S 3 1 において「非表示」が設定されたときには、ステップ S 3 2 ~ S 3 6 の手順は行われず、超音波画像データの表示を行うステップ S 4 1 ~ S 4 5 の手順による処理が行われて、超音波画像データのみを表示する。

【0026】

超音波画像表示を行う処理の手順は、一般的な超音波診断装置の超音波画像表示と同様である。すなわち、まずステップ S 4 1 において、取得しようとする超音波画像の取得 / 表示の設定を、超音波プローブ 2 0 の形態に関する条件・情報、及び超音波信号出力の設定などを、入力装置 3 2 や操作パネル 3 1 により設定、指示する。次に、ステップ S 4 2 では、被検体に対しプローブを操作する。超音波診断装置 1 0 0 の本体部 1 0 では、ステップ S 4 3 の送受信する超音波信号に対し、電子スキャン或いはフォーカシングなどの超音波信号の信号処理を行う。

10

【0027】

さらに、ステップ S 4 4 では、受信超音波信号を超音波画像の形態、すなわち、例えば B モード画像或いはドプラ画像などの画像表示データにする画像データ処理が行われる。ステップ S 4 5 では、モニタ表示の超音波表示画像画面を構成する表示画像処理を行い、モニタ 4 0 のモニタ画面 4 1 の超音波画像表示 4 1 a に観察、診断対象の部位 B モード画像或いはドプラ画像など、超音波画像を表示する。

20

【0028】

本実施形態の超音波診断装置 1 0 0 では、操作者によりなされる操作パネル 3 1 からインデックスデータの「表示」の操作により、上述のステップ S 4 1 ~ S 4 5 の処理と共に、インデックスデータの M I (メカニカル・インデックス)、T I (サーマル・インデックス) 及びこれらのインデックスが示す値から観測或いは推定される、画像表示の深さ方向の位置 D_{mi} 、 D_{ti} をそれぞれ表示するステップ S 3 2 ~ S 3 7 の処理が行われる。

【0029】

このステップ S 3 1 では、インデックスデータの表示を求められていることは、例えば操作パネル 3 1 の「インデックス表示」の指示スイッチが「入り」になっていることなど、入力を判別することにより検知される。インデックスデータを表示する場合にはステップ S 3 2 へ処理を進める。インデックスデータを表示しない場合は、ステップ S 3 1 から上述の超音波画像データの表示を行うステップ S 4 1 へ処理を進める。

30

【0030】

ステップ S 3 2 では、データテーブルの検索を行う。すなわち、超音波画像表示のステップ S 4 1 において超音波画像の取得 / 表示のために接続したプローブ 2 0、或いは操作パネル 3 1 などにより設定されて、制御 CPU 部 1 1 が、既に認識しているプローブ形態に関する条件、情報、及び超音波信号出力の設定などの超音波放射の状況・情報を基にした制御情報 1 8 a により、データベース部 1 5 に記憶させた M I、T I 及びその位置データの、例えば式 2 の左側に示すようなマトリクスデータの完全合致または最も多数の合致となるインデックスデータファイルの検索を行う。

40

続くステップ S 3 3 では、ステップ S 3 2 で得られた検索結果がインデックス処理演算部 1 7 に入力される。超音波プローブの形態に関する条件・情報、及び超音波信号出力の設定などの超音波放射の状況・情報が合致する場合は、そのインデックスデータファイルに記録されている M I、T I、及びそれぞれのインデックス値に対応する画像表示の深さ方向の位置 D_{mi} 、 D_{ti} の各データを、データ一時記憶部に記憶する。

【0031】

また、ステップ S 3 4 では、プローブ形態に関する条件・情報、及び超音波信号出力の設定などの超音波放射の状況・情報が最も多数で合致する場合に、その最も多数で合致するインデックスデータファイルのうち合致しない設定項目においては、大小の隣り合う条件・

50

情報のマトリクスデータをインデックス処理演算部 17 に入力し、インデックスデータファイルのインデックス値を、条件換算若しくは補間計算処理を行うことにより、データベース部 15 に記憶されていないインデックスデータをインデックス処理演算部 17 において算出することができる。

【0032】

このインデックス処理演算部 17 では、超音波診断装置 100 に設定する所望の超音波診断画像データの取得の設定情報、すなわちプローブ型式、例えばプローブ開口形状及びスキャン方式、中心超音波周波数、プローブ素子数、駆動電圧、駆動波形情報、駆動波数、ウェイティング（送信ビーム分布形状）などの超音波信号出力の送信設定条件若しくは設定値に基づいて MI、TI の各データを演算、算出する。

10

【0033】

そしてこの算出結果の MI、TI、及びそれぞれのインデックス値に対応する画像表示の深さ方向の位置 D_{mi} 、 D_{ti} の各データを、データ一時記憶部に記憶する。

【0034】

データ一時記憶部に記憶されたこれらのインデックス及び位置データが、ステップ S35 及び S36 において、例えば、図 3 (a) に示すようモニタ 40 のモニタ表示画面 41 のインデックス表示部分 41d、41e にそれぞれ MI、TI が表示される。超音波画像表示 41a の深さ方向に沿った MI 値グラフ 41b 及び TI 値グラフ 41c は、それぞれインデックス値の深さ方向における変化グラフ図を示している。

【0035】

また、このモニタ 40 の画面上には、図 3 (b) に示すように表示することも可能である。すなわち、モニタ表示画面 42 のインデックス表示部分 42d、42e にそれぞれ MI、TI を表示し、超音波データ画像表示部 42a の深さ方向に沿った側辺に、MI あるいは TI のインデックス位置マーク 42b 及び 42c それぞれを、インデックス値が最大となる深さ位置に表示するようにしても良い。

20

【0036】

本実施形態の超音波診断装置によれば、図 3 に示すように、MI 及び TI の各インデックスの数値を表示すると共に、これらのインデックス値に対応する深さ位置情報に付いてもグラフ或いは位置マークにより表示することができる。したがって、MI 及び TI の表示の意図するところを充分理解している医師或いは検査技師が、超音波診断装置及び接続されている超音波プローブの操作において、被検体に対してより安全を確保する処置、すなわち超音波の音響的作用力或いは上昇温度に過敏な生体部位に対してこれらのインデックス値が危険と成りうる領域を避けてプローブ操作を行うことができる。

30

【0037】

このように、観察、診断における超音波画像データの取得時において、本実施形態の超音波診断装置では音響出力の指標である MI 及び TI を深さ位置の情報と合わせて表示できるので、被検体の観察位置を、より安全性を考慮した位置に容易に設定して、観察、診断ができるという効果を奏する。

【0038】

上記実施形態では、インデックスデータとして、メカニカル・インデックスデータ及びサーマル・インデックスデータを用いる場合について説明した。しかし本発明はメカニカル・インデックスデータとサーマル・インデックスデータの一方のインデックスデータを用いる場合に適用可能である。

40

【0039】

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。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実施できる。また、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し、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。これらの変形例も本発明の技術思想を用いる限り本発明に含まれる。

50

【符号の説明】

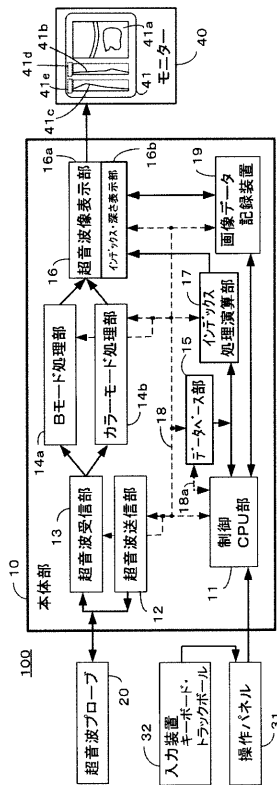
【0040】

- 100 ... 超音波診断装置、
- 10 ... 本体部、
- 11 ... 制御CPU部、
- 12 ... 超音波送信部、
- 13 ... 超音波受信部、
- 14a ... Bモード処理部、
- 14b ... カラーモード処理部、
- 15 ... データベース部、
- 16 ... 超音波像表示部、
- 17 ... インデックス処理演算部、
- 19 ... 画像データ記録装置、
- 20 ... 超音波プローブ、
- 21 ... 超音波放射面、
- 21a ~ 21n ... 超音波振動素子、
- 31 ... 操作パネル、
- 32 ... 入力装置、
- 40 ... モニタ、
- 42a ... 超音波データ画像表示部。

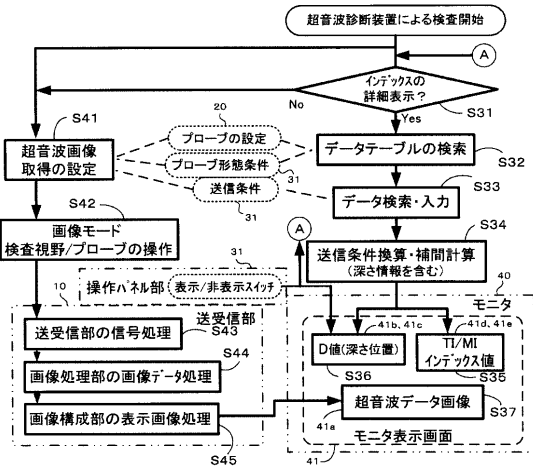
10

20

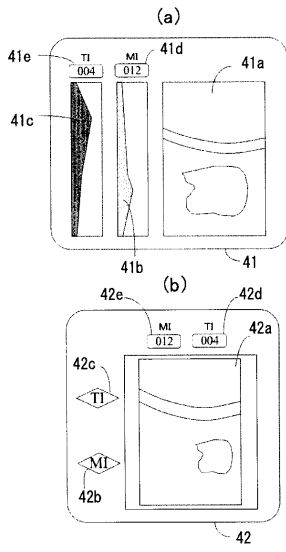
【図1】



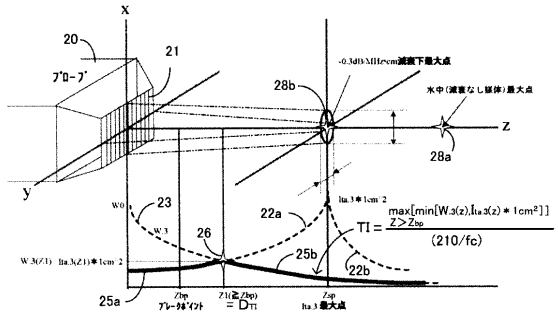
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2011087698A	公开(公告)日	2011-05-06
申请号	JP2009242380	申请日	2009-10-21
[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	山崎 聡		
发明人	山崎 聡		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE16 4C601/EE24 4C601/JB50 4C601/KK31 4C601/KK33		
其他公开文献	JP5542408B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声波诊断装置，能够从超声波诊断装置的声输出的指标值观察和诊断安全位置处的物体。 解决方案：基于连接到超声诊断设备的超声探头的驱动设置条件确定的机械指标或热指数的索引数据与超声图像上的深度位置数据相关联地存储。数据库单元，用于搜索与驱动设置条件及其深度位置数据匹配的索引数据的索引处理操作单元，以及由索引处理操作单元搜索的索引显示和深度位置数据被监视以及用于执行图像设置的索引/深度显示单元。 [选图]图1

