

(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2007-143693

(P2007-143693A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(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 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2005-339857 (P2005-339857)

(22) 出願日 平成17年11月25日 (2005.11.25)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(74) 代理人 100095670

弁理士 小林 良平

(72) 発明者 宮島 武史

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会

社島津製作所内

Fターム(参考) 4C601 DD30 EE19 EE24 HH02 HH40

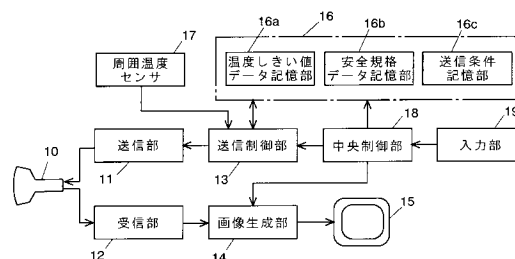
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

## (57) 【要約】

【課題】 検査室内の温度に関わらず、プローブ表面の温度を被検者が熱いと感じることのない温度に保つことのできる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 周囲温度 $T_{amb}$ を検知する周囲温度センサ17と、該周囲温度に基づいてプローブ10への駆動パルスの供給を制御する送信制御部13とを設けると共に、各送信条件におけるプローブ10の温度上昇値 $\Delta T$ を記載した安全規格データと、被検者が熱さを感じる温度のしきい値 $T_{th}$ を記憶した温度しきい値データを記憶部16に記憶させる。検査の際には、周囲温度 $T_{amb}$ と現在の送信条件における温度上昇値 $\Delta T$ との和が上記温度しきい値 $T_{th}$ を超えないように、送信制御部13が送信部11による駆動パルスの送信を制御する。また、このような周囲温度に基づくプローブ表面温度の制御は操作者の意志で解除できるようにする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

生体に当接させたプローブを用いて超音波を送受信することにより生体内の情報を取得する超音波診断装置において、

a) 周囲環境の温度を検知する周囲温度センサと、

b) 前記周囲温度センサによって検知された周囲環境の温度に基づいて前記プローブの身体当接面の温度を制御するプローブ温度制御手段と、

を有することを特徴とする超音波診断装置。

## 【請求項 2】

更に、

c) 上記プローブ温度制御手段による周囲環境の温度に基づいた温度制御を解除する温度制御解除手段

を有し、

該温度制御解除手段によって周囲環境の温度に基づいた温度制御が解除された場合に、プローブの身体当接面の温度が安全規格で定められた所定の温度以下に維持されるよう制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波診断装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波診断装置において被検者の体表に当接又は体腔内に挿入して超音波を送受信するために用いられるプローブ（超音波探触子）には、超音波を発生・検出するための多数の圧電素子が設けられており、該圧電素子に所定の駆動パルスを印加することによって超音波が発生し、生体内に送信される。このような超音波送信の際には、各圧電素子の発熱によってプローブの表面温度が上昇するが、被検者の安全を確保するため、該プローブの身体当接面（以下、「表面」と呼ぶ）の温度は規格によって制限されている。

## 【0003】

そのため、従来よりプローブの表面温度を制御する機能を備えた超音波診断装置が広く用いられており、このような超音波診断装置として、例えば、プローブに温度センサを設け、その測定値に基づいて温度制御を行うものや、超音波ビームの音響パワーからプローブの表面温度を推定し、その値に基づいて温度制御を行うものなどが知られている（特許文献 1～3 を参照）。

## 【0004】

【特許文献 1】特開平 10-127632 号公報

【特許文献 2】特開 2003-70784 号公報

【特許文献 3】特開 2003-325508 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

電気分野における国際標準規格である IEC（International Electrotechnical Commission：国際電気標準会議）規格によると、プローブの表面温度の測定は、周囲温度や温度測定用ファントム（模擬生体）の温度が  $23 \pm 3$  の条件下で行うよう定められている。従って、安全規格を満たした装置であっても、検査室内の温度がこれより高い場合には、身体に触れた際の温度が高く感じられる場合がある。そのため、被検者が熱さを訴えたり、それにより操作者が装置に不具合が生じたと誤認したりする可能性がある。

## 【0006】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、検査室内の温度に関わらず、プローブ表面の温度を被検者が熱いと感じることのない温度に保つことのできる超音波診断装置を提供

10

20

30

40

50

することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために成された本発明に係る超音波診断装置は、生体に当接させたプローブを用いて超音波を送受信することにより生体内の情報を取得する超音波診断装置において、

a) 周囲環境の温度を検知する周囲温度センサと、

b) 前記周囲温度センサによって検知された周囲環境の温度に基づいて前記プローブ表面の温度を制御するプローブ温度制御手段と、

を有することを特徴としている。

10

【0008】

また、本発明の超音波診断装置は更に、

c) 上記プローブ温度制御手段による周囲環境の温度に基づいた温度制御を解除する温度制御解除手段

を有し、

該温度制御解除手段によって周囲環境の温度に基づいた温度制御が解除された場合に、プローブ表面の温度が安全規格で定められた所定の温度以下に維持されるよう制御を行うものとする。

【発明の効果】

【0009】

20

上記構成を有する本発明の超音波診断装置によれば、周囲環境の温度を考慮したプローブ表面の温度制御を行うことができるため、検査室内の温度に関わらず、常にプローブの表面を被検者が熱いと感じることのない温度に維持した状態で検査を行うことができる。

【0010】

また、更に、上記のような温度制御解除手段を設けた場合には、検査の感度が不十分な場合に、周囲温度に基づいた温度制御を解除して感度の高い超音波送信条件に切り換えることができる。また、周囲温度を考慮した温度制御を解除したあとも、プローブの表面温度を安全規格で定められた温度範囲内に保つことができる。更に、操作者が自らの意志で上記温度制御の解除を行うことができるため、その際に予めプローブ温度が高くなることを被検者に伝えておくことができ、プローブ温度の上昇によって被検者を驚かせることも

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明する。図1は、本実施例に係る超音波診断装置の要部の構成を示すブロック図である。本実施例の超音波診断装置は、プローブ10と、送信部11と、受信部12と、送信制御部13と、画像生成部14と、モニタ15と、記憶部16と、周囲温度センサ17と、上記各部を制御する中央制御部18とを備えている。更に、該中央制御部18にはキーボードや各種操作ボタン、トラックボール等から成る入力部19が接続され、該入力部19によって操作者の指示が中央制御部18に伝えられる。

40

【0012】

本実施例の超音波診断装置を用いて超音波画像の撮像を行う際には、送信制御部13の制御に基づいて送信部11からプローブ10に所定の駆動パルスが印加され、プローブ10に設けられた圧電素子によって超音波が発生し、生体に対して送信される。生体内の各組織で反射された超音波は圧電素子によって受信され、その受信信号が受信部12で処理されて画像生成部14に送出される。画像生成部14では該受信信号から画像データが生成され、最終的にモニタ15上に超音波画像が表示される。

【0013】

記憶部16は、人体が熱いと感じる温度の最低値(しきい値)  $T_{th}$  のデータを記憶する温度しきい値データ記憶部16aと、安全規格で定められた測定法によって種々の送信

50

条件（駆動電圧、繰り返し周波数、波連数等）で測定されたプローブ表面の温度上昇値  $\Delta T$ （超音波送信開始前のプローブ表面の温度と送信中のプローブ表面温度の最高値との差）のデータを記憶する安全規格データ記憶部 16b、及び検査に用いる超音波送信条件を記憶する送信条件記憶部 16c を有している。また、周囲温度センサ 17 は装置周辺の気温を検知するものであり、その検知信号は送信制御部 13 に送出される。

【0014】

以下、本実施例の超音波診断装置におけるプローブ温度の制御方法について図2のフローチャートを用いて説明する。

【0015】

操作者が入力部 19 で所定の操作を行って超音波送信の開始を指示すると、送信条件記憶部 16c に記憶された送信条件による超音波の送受信が開始されると共に、周囲温度センサ 17 によって検査室内の温度（周囲温度） $T_{amb}$  が検知され（ステップ S1）、その検知信号が送信制御部 13 に伝えられる。 10

【0016】

ここで、使用時におけるプローブ 10 の表面温度は、前記周囲温度  $T_{amb}$  と現在の送信条件におけるプローブの温度上昇値  $\Delta T$  との和、すなわち、 $T_{amb} + \Delta T$  で表すことができる。そこで、送信制御部 13 は、送信条件記憶部 16c と安全規格データ記憶部 16b とを参照して現在の送信条件におけるプローブの温度上昇値  $\Delta T$  を求め、 $T_{amb} + \Delta T$  と上記温度しきい値  $T_{th}$  とを比較する（ステップ S2）。 20

【0017】

ステップ S2 において、 $T_{amb} + \Delta T$  が  $T_{th}$  以上であると判定された場合、送信制御部 13 は、安全規格データ記憶部 16b を参照して、上記  $T_{amb} + \Delta T$  の値が上記しきい値  $T_{th}$  を下回るよう、送信条件記憶部 16c に記憶された送信条件（駆動電圧、駆動周波数、繰り返し周波数、波連数等）を変更し（ステップ S3）、該送信条件に基づいて送信部 11 による駆動パルスの送信を制御する。一方、ステップ S2 において、 $T_{amb} + \Delta T$  が  $T_{th}$  よりも小さいと判定された場合には、現在の送信条件のまま超音波送信を継続する。

【0018】

その後、操作者が所定の操作を行って検査の完了を指示する（ステップ S5）まで上記ステップ S1 ~ S3 が繰り返し実行される（ステップ S4 については後述する）。 30

【0019】

このように周囲温度に基づいたプローブ 10 の表面温度の制御を行うことにより、検査室の温度に関わらず、常に、プローブ 10 の表面温度を被検者が熱いと感じることのない温度に維持することができる。なお、上記安全規格データ記憶部 16b に記憶された各送信条件における温度上昇値  $\Delta T$  は、周囲温度が  $T_m$ （IEC 規格では  $23 \pm 3$ ）の場合を基準に測定されたものであるため、特に、周囲温度  $T_{amb}$  が  $T_m$  より高い場合に、このような制御が有効である。

【0020】

但し、駆動パルスの制御によってプローブ 10 の表面温度を低くしようとする、どうしても検査の感度が低下してしまう。そこで、本実施例の超音波診断装置は、周囲温度に基づくプローブ温度の制御を行っている間は、そのことが操作者に分かるようモニタ 15 上に所定の注意表示を行うと共に、操作者がキーボード操作などにより、適宜このような温度制御を解除できるものとなっている。 40

【0021】

ここで、本実施例の超音波診断装置による検査中に、操作者が入力部 19 で所定の操作を行うことによって周囲温度に基づく温度制御の解除を指示すると、中央制御部 18 から画像生成部 14 と送信制御部 13 に指示が送られ、上記モニタ 15 上の注意表示が消えると共に、上記のような周囲温度に基づいた駆動パルスの制御が中止される。なお、この場合でも、プローブ 10 の表面温度は安全規格で定められた温度を超えない値に維持される。すなわち、周囲温度に基づく温度制御が解除されると（ステップ S4）、送信制御部 1 50

3 は、安全規格データ記憶部 16 b を参照し、プローブ 10 の温度上昇値  $\Delta T$  が安全規格で定められた値（IEC 規格では体表用途のプローブで 10 、体内用途のプローブで 6 ）を超えることのない範囲内で、より高感度な検査が行えるように送信条件を変更する（ステップ S 6 ）。その後は、検査完了の指示（ステップ S 7 ）があるまで該送信条件に基づいて超音波の送信が行われる。

【0022】

このように、操作者が自らの意志で周囲温度に基づくプローブ温度の制御を解除できるようにしたことにより、必要に応じて安全規格による上限温度を超えない範囲で高感度な検査を行うことができるようになる。なお、周囲温度に基づく温度制御を解除する際には、操作者が予め被検者にプローブが熱くなることを伝えることができるため、プローブ温度の上昇によって被検者を驚かせることもない。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の一実施例に係る超音波診断装置の要部の構成を示すブロック図。

【図 2】同実施例の超音波診断装置におけるプローブ表面温度の制御方法を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0024】

10 ... プローブ

11 ... 送信部

20

12 ... 受信部

13 ... 送信制御部

14 ... 画像生成部

15 ... モニタ

16 ... 記憶部

16 a ... 温度しきい値データ記憶部

16 b ... 安全規格データ記憶部

16 c ... 送信条件記憶部

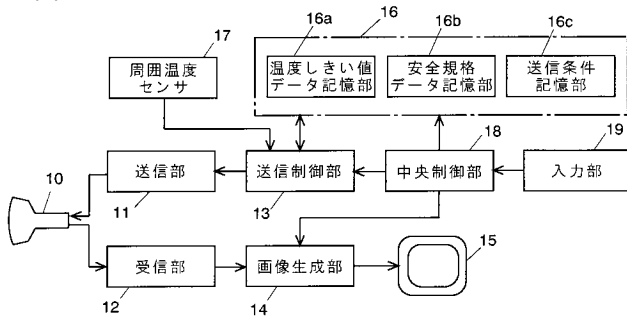
17 ... 周囲温度センサ

18 ... 中央制御部

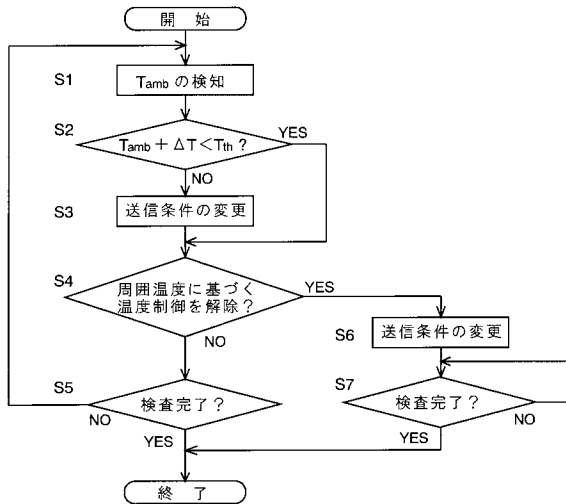
30

19 ... 入力部

【図 1】



【図 2】



|                |                                                        |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声诊断设备                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2007143693A</a>                          | 公开(公告)日 | 2007-06-14 |
| 申请号            | JP2005339857                                           | 申请日     | 2005-11-25 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社岛津制作所                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社岛津制作所                                              |         |            |
| [标]发明人         | 宮島 武史                                                  |         |            |
| 发明人            | 宮島 武史                                                  |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                               |         |            |
| FI分类号          | A61B8/00                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/DD30 4C601/EE19 4C601/EE24 4C601/HH02 4C601/HH40 |         |            |
| 代理人(译)         | 小林良平                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                              |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断装置，该超声波诊断装置能够将探头表面的温度保持在无论检查室内的温度如何都不会使被摄体感到热的温度。 解决方案：提供检测环境温度 $T_{mb}$ 的环境温度传感器17和基于环境温度控制向探头10提供驱动脉冲的传输控制单元13，并提供每种传输条件下的探头。 存储单元16存储安全标准数据和温度阈值数据，在安全标准数据中存储了温度升高值 $\Delta T$ 为10，在温度阈值数据中存储了被摄体感觉到温度的温度 $T_d$ 。 在检查期间，变速箱控制部13控制变速箱部11，以使当前的变速状态下的环境温度 $T_{mb}$ 与温度上升值 $\Delta T$ 之和不超过温度阈值 $T_d$ 。 控制驱动脉冲的传输。 可以根据操作者的意图取消基于环境温度的探头表面温度控制。 [选型图]图1

