

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4558354号
(P4558354)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-71239 (P2004-71239)
 (22) 出願日 平成16年3月12日(2004.3.12)
 (65) 公開番号 特開2005-253776 (P2005-253776A)
 (43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)
 審査請求日 平成18年12月14日(2006.12.14)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 中村 満之
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 後藤 順也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波振動子と温度センサとを含み、被検体に接触する部材に前記温度センサを配置した超音波探触子と、

前記温度センサからの信号を温度情報に変換する温度検出手段と、

前記超音波振動子に送信信号を送ると共に受信信号を診断画像に変換する送受信手段と

、

前記診断画像を表示する表示手段と、

前記送受信手段から前記超音波振動子への超音波振動子駆動用信号を制御する制御手段と、

と、

前記制御手段を操作するための操作パネルと、

前記超音波振動子から送信される超音波の状態を決定する送信変数の値が温度に対応付けて記憶された温度情報対送信変数変換テーブルとを備え、

前記送信変数は前記操作パネルから書きかえ可能であり、

前記温度情報対送信変数変換テーブルは、送信電圧、送信開口、送信パルスの繰り返し周波数、フレームレート、送信周波数および送信パルス数から選択された複数種類を前記送信変数として記憶可能であり、

前記制御手段は、前記温度情報対送信変数変換テーブルから前記温度情報に応じた前記送信変数を検出し、前記送受信手段に前記送信変数に応じた前記超音波振動子駆動信号を生成させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記温度情報対送信変数変換テーブルには、温度が高いほど、前記送信変数が送信電圧、送信開口、送信パルスの繰り返し周波数、フレームレート、送信パルス数の場合はより低い値が、前記送信変数が送信周波数の場合はより高い値が記憶されている請求項 1 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、被検体に超音波を送信し、受信した反射波から断層像を得る超音波診断装置に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

超音波探触子が、超音波を送信することで、その表面温度は上昇する。体腔内には熱を感じる神経が無いため、生体と接触する超音波探触子の表面温度の上昇は、低温やけどを引き起こす危険がある。そのため、被検体に適用される超音波探触子は、法律により表面温度が一定の温度を超えてはならないと規制されている。

【0003】

特許文献 1 には、図 5 に示すように、超音波探触子の表面温度がわかるよう構成された超音波診断装置について記載されている。この超音波診断装置は、経食道用探触子 101 と本体 102 とから構成されている。経食道用探触子 101 は、超音波振動子アレイ 103 と、整合層 104 と、音響レンズ 105 と、バッキング層 106 と、ケーシング 107 と、温度センサ 108 とを有する。本体 102 は、線形化回路 109 と、信号処理部 110 と、制御部 111 と、表示部 112 とを有する。超音波振動子アレイ 103 の近傍に取り付けた温度センサ 108 より得られた信号を、線形化回路 109 および信号処理部 110 によって、経食道用探触子 101 の表面温度を検出する。検出した経食道用探触子 101 の表面温度を、制御部 111 によって表示部 112 に表示する。

20

【特許文献 1】特開平 10 - 118069 号公報（第 2 - 3 頁、第 1 図）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

30

従来の超音波診断装置において、超音波振動子駆動用信号の電圧、超音波の送信開口、または送信パルス繰り返し周波数、またはフレームレート、または送信周波数、または送信パルス数などが、検出した超音波探触子の表面温度に関わらず、一定であった。そのため、表面温度が上昇した場合には、超音波探触子への超音波振動子駆動用信号を変更しなければならない、または、診断を中断しなければならないという問題があった。

【0005】

本発明は、従来の問題を解決するためのもので、検出した超音波探触子の表面温度に応じて、超音波振動子を駆動する条件が自動的に変化して、超音波探触子の表面温度を適切な状態に維持する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】

40

【0006】

本発明の超音波診断装置は、超音波振動子と温度センサとを含み、被検体に接触する部材に前記温度センサを配置した超音波探触子と、前記温度センサからの信号を温度情報に変換する温度検出手段と、前記超音波振動子に送信信号を送ると共に受信信号を診断画像に変換する送受信手段と、前記診断画像を表示する表示手段と、前記送受信手段から前記超音波振動子への超音波振動子駆動用信号を制御する制御手段と、前記制御手段を操作するための操作パネルと、前記超音波振動子から送信される超音波の状態を決定する送信変数の値が温度に対応付けて記憶された温度情報対送信変数変換テーブルとを備え、前記送信変数は前記操作パネルから書きかえ可能であり、前記温度情報対送信変数変換テーブルは、送信電圧、送信開口、送信パルスの繰り返し周波数、フレームレート、送信周波数お

50

よび送信パルス数から選択された複数種類を前記送信変数として記憶可能であり、前記制御手段は、前記温度情報対送信変数変換テーブルから前記温度情報に応じた前記送信変数を検出し、前記送受信手段に前記送信変数に応じた前記超音波振動子駆動信号を生成させることを特徴とする。

【0007】

この構成により、超音波探触子の表面温度が適切な温度に維持され、診断中に超音波を変更する必要が無い、または診断を中断する必要が無い。

【0011】

また、検出した超音波探触子の表面温度に応じて送信電圧、送信開口、または送信パルス繰り返し周波数、またはフレームレート、または送信周波数、または送信パルス数などの送信変数を、制御手段が自動的に変化させることができる。また、法規制値が変更されても構成変更を伴わずに対応できる。

10

また、本発明の超音波診断装置において、前記温度情報対送信変数変換テーブルには、温度が高いほど、前記送信変数が送信電圧、送信開口、送信パルスの繰り返し周波数、フレームレート、送信パルス数の場合はより低い値が、前記送信変数が送信周波数の場合はより高い値が記憶されている構成にすることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の構成によれば、超音波探触子の表面温度に応じて、制御手段が送受信手段へ送信する送信信号を制御することにより、超音波探触子から送信される超音波は、自動的に変化する。これにより、超音波探触子の表面温度が、適切な温度に維持され、診断中に超音波を変更する必要が無い、または診断を中断する必要が無いという効果を有する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態の超音波診断装置について、図面を用いて説明する。

【0014】

(実施の形態1)

実施の形態1の超音波診断装置のブロック図を図1に示す。本実施の形態の超音波診断装置は、温度センサ3と超音波振動子2とで構成された超音波探触子1を含んでいる。温度センサ3は、超音波振動子2の近傍に配置されたサーミスタや熱電対などからなる。超音波探触子1の構造は、従来技術と実質的には同じであり、温度センサ3は被検体と接触する超音波探触子1の表面温度を検出する。温度検出手段4は、温度センサ3から得られる信号を、温度センサ3の温度特性に基づき温度情報信号に変換する。温度情報信号への変換方法として、温度検出手段4に温度センサ3の温度特性を数式化して記憶させて、または温度検出手段4のメモリ上に変換テーブルを記憶させて温度情報信号に変換する方法がある。

30

【0015】

送受信手段6は、超音波振動子2に超音波振動子駆動用信号を送信する。超音波振動子2は、超音波振動子駆動用信号の電気信号を超音波信号に変換し、被検体に超音波を送信し、被検体から反射された超音波信号を電気信号に変換する。また、送受信手段6は、超音波振動子2によって変換された電気信号を受信し、この電気信号を画像情報へ変換し、表示手段7で表示させる。温度検出手段4から出力される温度情報に応じて、制御手段5は、検出した温度が所定の範囲内の温度になるように、送受信手段6へ送信する送信電圧を自動的に変更する。操作パネル8により、制御手段5の設定を行うことができる。

40

【0016】

温度検出手段4から入力された温度情報に応じて、超音波振動子2の駆動条件を設定するために、制御手段5が、送受信手段6へ送信する送信電圧を設定する方法を、図2にフロー図で示す。ここで図1に示す制御手段5は、温度情報が43.0以上、42.0～42.9、40.0～41.9、39.9以下である場合に、送信電圧をそれぞれ最大送信電圧に対して、0%、70%、80%、100%に設定するようになってい

50

る。制御手段 5 は、温度検出手段 4 から超音波探触子 1 の温度情報を得ると、ステップ S 1 1 にてその温度情報が 4 3 以上であるか否かを判断する。4 3 以上であれば、ステップ S 1 4 に進み、最大送信電圧に対して送信電圧を 0 % に設定する。温度情報が 4 2 . 9 以下であれば、ステップ S 1 2 に進み、制御手段 5 は、温度情報が 4 2 . 0 から 4 2 . 9 の範囲内であるか否かを判断する。温度情報がこの範囲内であればステップ S 1 5 に進み、最大送信電圧に対して送信電圧を 7 0 % に設定する。

【 0 0 1 7 】

さらに、温度情報が 4 1 . 9 以下であればステップ S 1 3 に進み、制御手段 5 は、温度情報が 4 0 . 0 から 4 1 . 9 の範囲内であるか否かを判断する。温度情報がその範囲内であればステップ S 1 6 に進み、制御手段 5 は最大送信電圧に対して送信電圧を 8 0 % に設定する。温度情報がその範囲外であればステップ S 1 7 に進み、制御手段 5 は最大送信電圧に対して送信電圧を 1 0 0 % に設定する。制御手段 5 は、ステップ S 1 4、ステップ S 1 5、ステップ S 1 6、ステップ S 1 7 で送信電圧を設定すると新たな温度情報が得られるまで待機し、温度情報が得られるとステップ S 1 1 に戻る。

【 0 0 1 8 】

以上のとおり、本実施の形態の超音波診断装置において、制御手段 5 は、温度検出手段 4 から出力される温度情報に応じて、送信電圧を自動的に変更する。そのため、診断中に超音波探触子の送信電圧を変更する必要が無い、または診断を中断する必要が無いという効果を有する超音波診断装置を提供することができる。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態において、制御手段 5 が温度検出手段 4 から出力される温度情報に応じて送信電圧を自動的に変更する例を挙げて説明したが、送信電圧以外にも、超音波の送信開口、または送信パルスの繰り返し周波数、またはフレームレート、または送信周波数、または送信パルス数などの超音波探触子の表面温度を決定する他の送信変数を自動的に変更しても良い。

【 0 0 2 0 】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 の超音波診断装置のブロック図を図 3 に示す。本実施の形態の超音波診断装置は、温度情報対送信変数変換テーブル 1 0 が制御手段 9 に接続されている点において、実施の形態 1 の超音波診断装置と相違する。温度情報対送信変数変換テーブル 1 0 は、制御手段 9 から参照される。他の構成は、図 1 と同じであり同じ符号を付して説明する。

【 0 0 2 1 】

温度情報対送信変数変換テーブル 1 0 には、温度情報別送信変数の値が記憶されている。温度情報別送信変数の値は、超音波探触子 1 の表面温度が所定の範囲内になるように設定されている。温度情報対送信変数変換テーブル 1 0 のデータの一例を (表 1) に示す。表中の P R F は、送信パルスの繰り返し周波数を示す。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

【表 1】

		温度情報			
		39.9℃以下	40.0℃～41.9℃	42.0℃～42.9℃	43.0℃以上
送信変数	送信電圧	100%	80%	70%	0%
	送信開口	100%	90%	70%	0%
	PRF	100%	80%	60%	0%
	フレームレート	100%	90%	60%	0%
	送信周波数	5 MHz	5.3 MHz	5.5MHz	5.6MHz
	送信パルス数	3波	2波	1波	0波

10

【 0 0 2 3 】

20

制御手段 9 は、温度検出手段 4 からの温度情報に応じて、温度情報対送信変数変換テーブル 10 から送信変数を得る。そして、制御手段 9 は、送受信手段 6 へ送信変数を送信する。温度情報対送信変数変換テーブル 10 に記憶された送信変数は表示手段 7 に表示され、操作パネル 8 でユーザが送信変数の値を書きかえることが可能である。

【 0 0 2 4 】

温度検出手段 4 からの温度情報に応じて、超音波振動子 2 の駆動条件を設定するために、制御装置 9 は、送信手段 6 へ送信する送信変数を設定する方法を図 4 にフロー図で示す。制御手段 9 が、温度検出手段 4 から超音波探触子 1 の表面温度情報を得ると、ステップ S 3 1 にて温度情報が 4 3 以上であるか否かを判断する。4 3 以上であればステップ S 3 4 に進み、制御手段 9 は、送信変数を温度情報対送信変数変換テーブルを参照し 4 3

30

以上のときの送信変数に設定する。次に温度情報が 4 2 . 9 以下ならステップ S 3 2 に進み、制御手段 9 は、温度情報が 4 2 . 0 から 4 2 . 9 の範囲内であるか否かを判断する。温度情報が、この範囲内であればステップ S 3 5 に進み、制御手段 9 は、送信変数を温度情報対送信変数変換テーブルを参照し 4 2 . 0 から 4 2 . 9 のときの送信変数に設定する。

【 0 0 2 5 】

さらに、温度情報が、4 1 . 9 以下であればステップ S 3 3 に進み、制御手段 9 が、温度情報が 4 0 . 0 から 4 1 . 9 の範囲内であるか否かを判断する。温度情報がその範囲内にあればステップ S 3 6 に進み、制御手段 9 は、送信変数を温度情報対送信変数変換テーブルを参照し 4 0 . 0 から 4 1 . 9 のときの送信変数に設定する。温度情報がその範囲外であればステップ S 3 7 に進み、制御手段 9 は、送信変数を温度情報対送信変数変換テーブルを参照し 3 9 . 9 以下のときの送信変数に設定する。ステップ S 3 4、ステップ S 3 5、ステップ S 3 6、ステップ S 3 7 で送信変数を設定すると新たな温度情報が得られるまで待機し、温度情報が得られるとステップ S 3 1 に戻る。

40

【 0 0 2 6 】

法律で定める超音波探触子の表面温度の規制値は、改正される可能性がある。この構成によれば送信変数は、温度に応じて自動的に変化するので、法規制値が変更されても、温度情報対送信変数変換テーブル 10 における送信変数の設定を変更すれば、構成の変更を伴わずに対応できるという効果が得られる。

【 0 0 2 7 】

50

表 1 では温度に応じて 4 段階で切り替えているが、もっと細かく設定しても良い。また、送信変数は上記に示したものに限定されず、全ての送信変数を変化させる必要もない。また、体腔内用超音波探触子について説明したが、熱を感じる神経がある体表についても低温やけどについて危険性があるため、超音波探触子は体表用のものであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0028】

本発明の超音波診断装置は、診断中に超音波探触子の送信変数を変更する必要が無い、または診断を中断する必要が無いという効果を有し、被検体に超音波を送信して反射波から断層像を得る超音波診断装置等として有用である。

【0029】

10

また、書き換えができる温度情報対送信変数変換テーブルを設けることにより、法規制値が変更されても、構成変更を伴わずに対応でき、更に有用性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における超音波診断装置のブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 における超音波診断装置の動作説明のためのフロー図

【図 3】本発明の実施の形態 2 における超音波診断装置のブロック図

【図 4】本発明の実施の形態 2 における超音波診断装置の動作説明のためのフロー図

【図 5】従来の超音波診断装置のブロック図

【符号の説明】

20

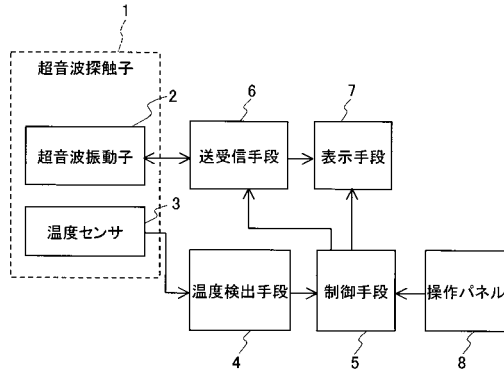
【0031】

- 1 超音波探触子
- 2 超音波振動子
- 3 温度センサ
- 4 温度検出手段
- 5、9 制御手段
- 6 表示手段
- 7 送受信手段
- 8 操作パネル
- 10 温度情報対送信変数変換テーブル
- 101 経食道用探触子
- 102 本体
- 103 振動子アレイ
- 104 整合層
- 105 音響レンズ
- 106 バッキング層
- 107 ケーシング
- 108 温度センサ
- 109 線形化回路
- 110 信号処理部
- 111 制御部
- 112 表示部

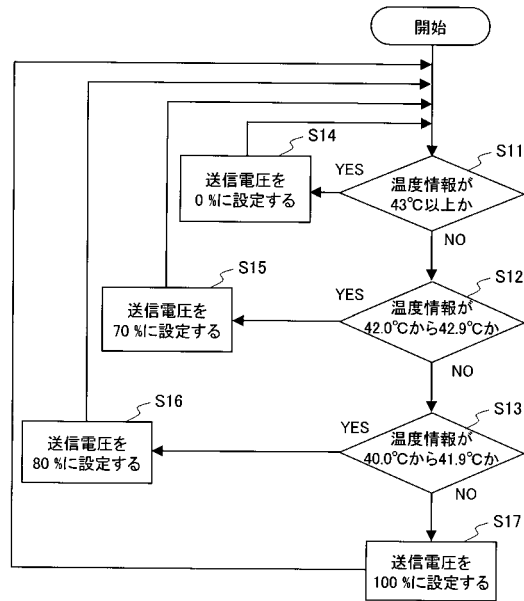
30

40

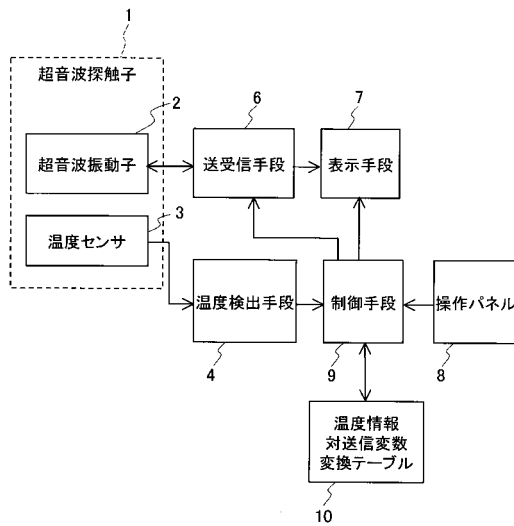
【図 1】



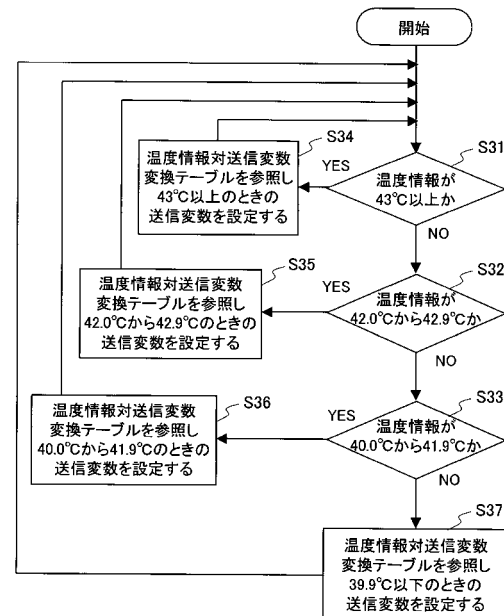
【図 2】



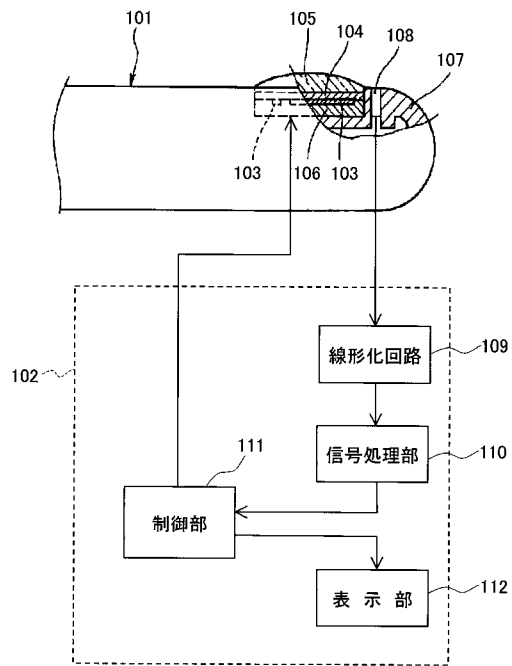
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-229036(JP,A)
特開2003-052693(JP,A)
実開昭63-156609(JP,U)
特開平08-056942(JP,A)
特開2004-130136(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4558354B2	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	JP2004071239	申请日	2004-03-12
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	中村満之		
发明人	中村 満之		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE19 4C601/FE00 4C601/FE01 4C601/GA17 4C601/GB18 4C601/HH05 4C601/HH06 4C601/HH07 4C601/HH08 4C601/HH13 4C601/KK34		
其他公开文献	JP2005253776A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波诊断设备，根据超声波探头的表面温度自动改变驱动超声波振动器的条件。ZSOLUTION：该超声波诊断设备具有超声波探头1，该超声波探头1包括超声波振动器2和温度传感器3，并且与在被检体接触的构件中设置有温度传感器。温度检测装置4将来自温度传感器的信号转换成温度信息;发送/接收装置6将发送信号发送到超声波振动器并将接收信号转换成诊断图像;显示诊断图像的显示装置7;控制装置5控制从发送/接收装置到超声波振动器的超声波振动器驱动信号;操作面板8用于操作控制装置。控制装置根据温度信息改变发送到发送/接收装置的发送变量，以设置超声波振动器的驱动条件。Z

		温度情報			
		39.9℃以下	40.0℃～41.9℃	42.0℃～42.9℃	43.0℃以上
送信変数	送信電圧	100%	80%	70%	0%
	送信開口	100%	90%	70%	0%
	PRF	100%	80%	60%	0%
	フレームレート	100%	90%	60%	0%
	送信周波数	5 MHz	5.3 MHz	5.5MHz	5.6MHz
	送信パルス数	3波	2波	1波	0波