

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5222942号
(P5222942)

(45) 発行日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)

(24) 登録日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-511941 (P2010-511941)	(73) 特許権者	000153498
(86) (22) 出願日	平成21年4月27日 (2009. 4. 27)		株式会社日立メディコ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/058274		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(87) 国際公開番号	W02009/139286	(72) 発明者	山本 雅
(87) 国際公開日	平成21年11月19日 (2009. 11. 19)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
審査請求日	平成24年3月19日 (2012. 3. 19)		株式会社日立メディコ内
(31) 優先権主張番号	特願2008-129453 (P2008-129453)	審査官	杉田 翠
(32) 優先日	平成20年5月16日 (2008. 5. 16)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

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】

被検体に超音波を送受信する超音波探触子と、
 前記超音波探触子に超音波を送信させるための信号を供給すると共に、前記超音波探触子での前記被検体からの受信信号を信号処理する超音波送受信部と、
 前記信号処理された受信信号から超音波画像を構成する超音波画像構成部と、
 前記超音波画像を表示する画像表示部と、
 前記超音波送受信部と超音波画像構成部と画像表示部をそれぞれが機能するように制御する制御部と、
 前記超音波探触子に設けられ前記超音波探触子の温度を検出して前記制御部へ出力する温度センサと、
 を備えた超音波診断装置であって、
 前記制御部は、前記温度センサにより前記超音波探触子の温度時間変化率を取得し、取得された温度時間変化率に基づいて前記超音波探触子の使用状態を検知し、検知された前記超音波探触子の使用状態により前記超音波送受信部を制御することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記超音波探触子の使用状態は、超音波探触子の使用の開始又は終了の少なくとも一方である請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

10

20

前記制御部は、予め設定された温度時間変化率に対応する閾値と実際の温度時間変化率を比較した結果により前記超音波探触子の使用状態を検知する請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記比較結果により、前記超音波探触子の使用の開始又は終了の少なくとも一方を機能させるために前記超音波画像構成部を制御することを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

【請求項5】

前記温度時間変化率に対応する閾値を記憶する記憶部をさらに備え、

前記制御部は、前記記憶部に記憶された前記温度時間変化率に対応する閾値と実際の温度時間変化率を比較することを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

10

【請求項6】

操作者が前記制御部に制御パラメータを設定する設定部をさらに備え、

前記制御部は、前記設定部によって設定された前記温度時間変化率に対応する閾値と実際の温度時間変化率を比較した比較結果により前記超音波探触子の使用状態を検知する請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項7】

前記制御部は、前記比較結果により、前記超音波探触子の使用の開始又は終了の少なくとも一方を機能させるために前記超音波画像構成部を制御することを特徴とする請求項6記載の超音波診断装置。

20

【請求項8】

前記温度時間変化率に対応する閾値を記憶する記憶部をさらに備え、

前記制御部は、前記記憶部に記憶された前記温度時間変化率に対応する閾値と実際の温度時間変化率を比較することを特徴とする請求項6記載の超音波診断装置。

【請求項9】

前記設定部は、前記制御部に前記超音波探触子の使用の開始又は終了の少なくとも一方を機能させるための前記超音波送受信部への制御の実行/非実行を設定することを特徴とする請求項6記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【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ものである。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置では、複数の探触子を有するため、使用する探触子を、画像取得開始前の準備段階として、操作者により次の項目の作業が順不同で行われる。

- ・操作者が診断部位に適した探触子が探触子ホルダから取り出す。
- ・操作者が超音波ゼリーを探触子の振動子面に塗布する。
- ・操作者が取り出された探触子と超音波診断装置本体とコネクタのどの位置に接続されているかを目視で確認する。
- ・操作者が該当する探触子コネクタの選択ボタンを押すことによって探触子を選択する。選択により探触子のフリーズ状態は解除される。

40

【0003】

探触子の選択は、取り付けられたタッチセンサにより探触子を選択すること(特許文献1を参照)や、探触子ホルダに配置されたスイッチセンサにより探触子を取り出されたことを検出して探触子を選択すること(特許文献2を参照)が行われている。

【0004】

また、従来の超音波診断装置の中には、探触子に温度センサを有し、超音波の送信により温度上昇する探触子の表面部が体表に接触することによる低温やけどの危険性がないか

50

のチェック等の処理を行う温度管理部を有するものがある。例えば、その温度を表示部に表示し、危険性があると判断できる温度であった場合は制御部に温度上昇の原因となる超音波送信のためのパラメータの変更指示を出力することが行われている(特許文献3および特許文献4を参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平5-245140号公報

【特許文献2】特開平8-182673号公報

【特許文献3】特開平10-118069号公報

10

【特許文献4】特開2005-253776号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の発明においては、探触子選択の為のセンサを新たに取り付ける必要があった。更には、使用時以外に探触子の移動や整頓のために探触子を触る場合や探触子ホルダから探触子を取り出す場合にも、フリーズ解除されてしまうという問題があった。

【0007】

本発明の目的は、専用の操作なしに画像取得を開始する直前の探触子選択とフリーズ解除を行うことを可能とする超音波診断装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するために、本発明は、温度センサにより超音波探触子の温度時間変化率を取得し、取得された温度時間変化率に基づいて超音波探触子の使用状態を検知し、検知された超音波探触子の使用状態により超音波送受信部を作動させる。

【0009】

具体的に、本発明の超音波診断装置は、被検体に超音波を送受信する超音波探触子と、前記超音波探触子に超音波を送信させるための信号を供給すると共に、前記超音波探触子での前記被検体からの受信信号を信号処理する超音波送受信部と、前記信号処理された受信信号から超音波画像を構成する超音波画像構成部と、前記超音波画像を表示する画像表示部と、前記超音波送受信部と超音波画像構成部と画像表示部をそれぞれが機能するように制御する制御部と、前記超音波探触子に設けられ前記超音波探触子の温度を検出して前記制御部へ出力する温度センサと、を備えた超音波診断装置であって、前記制御部は、前記温度センサにより前記超音波探触子の温度時間変化率を取得し、取得された温度時間変化率に基づいて前記超音波探触子の使用状態を検知し、検知された前記超音波探触子の使用状態により前記超音波送受信部を制御することを特徴とする。

30

【0010】

本発明の超音波診断装置によれば、制御部が、前記温度センサにより超音波探触子の温度時間変化率を取得し、取得された温度時間変化率に基づいて前記超音波探触子の使用状態を検知し、検知された前記超音波探触子の使用状態により前記超音波送受信部を制御することで、専用の操作なしに画像取得を開始する直前の探触子選択とフリーズ解除を行うことができる。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、専用の操作なしに画像取得を開始する直前の探触子選択とフリーズ解除を行うことを可能とする超音波診断装置を提供するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施の形態に係る超音波診断装置1のブロック図。

50

【図2】本実施の形態に係る超音波診断装置1の外観図。

【図3】本実施の形態に係るコントロールパネル15による設定を示す図。

【図4】本実施の形態に係る超音波ゼリー27を示す図。

【図5】探触子監視処理における超音波診断装置1の動作を説明するフローチャート。

【図6】フリーズ解除処理(ステップ102)における超音波診断装置1の動作を示すフローチャート。

【図7】フリーズ状態有効化処理(ステップ103)における超音波診断装置1の動作を示すフローチャート。

【図8】本実施の形態に係る探触子の温度変化を示す図。

【発明を実施するための形態】

10

【0013】

以下図面に基づいて、本発明の実施形態を詳細に説明する。

本実施形態に係る超音波診断装置1について説明する。

図1は超音波診断装置1の構成を示すブロック図である。超音波診断装置1は、被検体2内に超音波を送受信し得られた反射エコー信号を用いて診断部位について2次元超音波画像或いは3次元超音波画像を形成して表示する。超音波診断装置1は、被検体2に超音波を照射し受信する振動子4と被検者と接触する表面部の温度を監視するための表面温度センサ19を備えた超音波探触子3と、振動子4に超音波を発生させる信号を送り、前記振動子が受信した超音波を処理する超音波送受信部5と、受信信号に基づいて2次元超音波画像(Bモード画像)或いは3次元超音波画像を構成する超音波画像構成部7と、超音波画像構成部7において構成された超音波画像を表示する表示部9と、各要素を制御する制御部13と、制御部13に操作者が指示を与える操作部としてのコントロールパネル15と、探触子3の表面温度センサ19による温度情報を取得して探触子表面温度の監視をし、必要に応じて制御部13にコントロール信号を出力する温度管理部17を有している。

20

【0014】

コントロールパネル15は、操作者が操作し、制御部13にさまざまな制御パラメータを入力するインターフェースであり、図3に示すように、探触子監視処理を行うか否か、また、探触子3のフリーズ状態を解除する判断や有効化する判断に用いる温度変化の閾値を決定可能である。

【0015】

この温度管理部17は、超音波の送信により温度上昇する探触子の表面部が体表に接触することによる低温やけどの危険性がないかのチェック等の処理を行い、例えばその温度を制御部13に伝達することにより表示部9に表示したり、例えば危険性があると判断できる温度であった場合は制御部13に温度上昇の原因となる超音波送信のためのパラメータの変更指示を出力したりしている。

30

【0016】

本発明は表面温度センサ19をフリーズ状態においても動作させ、温度管理部17に探触子3の表面温度を監視させることで、画像取得開始または画像取得終了の準備段階かを判断する。

【0017】

図2は、超音波診断装置1の外観についての概略図である。本体21は、内部に超音波送受信部5、超音波画像構成部7、制御部13、温度管理部17とを備え、さらに上部に、表示部9とコントロールパネル15を備える。また、通常一本から数本の探触子3が探触子コネクタ25を介して本体21に接続されており、先端に超音波振動子4を含む探触子3は探触子ホルダ23にかけられている。

40

【0018】

また、超音波診断装置1で画像を取得する際には、探触子3の表面と被検者2の体表との接触部に、超音波の透過を妨げる空気を除去するための超音波ゼリー27が塗布される。図4(a)に示すように、常温のまま装置のそばに置かれていることもあるし、図4(b)に示すように、超音波ゼリー27を診察開始時被検体の体表に触れたことで被検者が冷たさを感じな

50

いように、ゼリーウォーマー29に入れて暖められた状態で装置のそばに置かれていることもある。

【0019】

そして画像取得開始の準備段階に超音波ゼリー27は操作者によって探触子3の表面に塗布され、探触子3の表面が被検体2に当てられる。なお、操作者によっては超音波ゼリー27を被検体2の検査部位に適した体表部に直接塗布し、探触子3を用いて被検体2の体表上で均一化されることもある。

【0020】

次いで、図5乃至図7を用いて超音波診断装置1の動作について説明する。

まず、図5に示すように、超音波診断装置1は、探触子3がフリーズ状態であるかを判断する(ステップ101)。その後、超音波診断装置1が、探触子3がフリーズ状態であると判断した場合(ステップ101のYES)には、フリーズ状態解除処理へ移行する(ステップ102)。また、超音波診断装置1が、探触子3がフリーズ状態でないと判断した場合(ステップ101のNO)には、フリーズ状態有効化処理へ移行する(ステップ103)。

10

【0021】

次いで、図6を用いて、フリーズ状態解除処理(ステップ102)を説明する。まず、超音波診断装置1は画像取得開始の準備段階を判定するための閾値を得る(ステップ111)。この閾値は、装置があらかじめ設定していてもよいし、図3に示すように、操作者によりコントロールパネル15を介して設定させてもよい。超音波診断装置1は、表面温度センサ19により探触子3の表面温度を測定し、温度変化量(温度時間変化率)を取得する(ステップ112)。温度変化量は、例えば、一定時間毎に表面温度を取得して最新の数秒～数分間分を保管し、判定のための時間の間の温度変化量を求めることにより求める。

20

【0022】

また、温度変化量は、一定時間内での最初と最後の値の差を用いるだけでなく、一定時間内での変化値の累計などの統計量を用いてもよい。

【0023】

超音波診断装置1は、温度変化量が閾値より大きいかを判断し(ステップ113)、温度変化量が閾値より小さい場合(ステップ113のNO)は、再度ステップ112を繰返し、新たな温度変化量を取得する。また、超音波診断装置1が、温度変化量が閾値より大きい場合(ステップ113のYES)は、画像取得開始の準備段階であると判断して、温度変化のあった探触子3を選択し、フリーズ状態を解除し、使用可能な状態とする(ステップ114)。

30

【0024】

なお、この処理の動作条件は、図3に示すように、コントロールパネル15により操作者がこの機能を選択した場合のみとしてもよいし、一定時間フリーズ状態が継続した場合に自動的に動作するようにしてもよい。

【0025】

また、画像取得開始の準備段階であると判断した後、検査終了のための操作である検査終了キーが押された場合や、ある一定期間パネル操作がされていなかった場合に、探触子の選択やフリーズ解除を自動的に行う前に被検者IDや名前などの被検者情報の入力画面を起動してもよい。

40

【0026】

これは、被検者が変わった状態であると判断できる条件として、検査終了の為の検査終了キーが押され、検査終了時の必要処理が行われた後はもちろん、この操作を行わない場合でも、コントロールパネルが一定時間操作されていなければ、被検者が変わった状態であると判断できるためである。したがって、その際には新しい被検者のための情報入力を求める画面を自動的に表示することで、操作者の操作を更に省略して、診断が可能である。この場合、被検者情報入力画面終了操作時には、探触子を自動選択しフリーズを解除させる。

【0027】

次いで、図7を用いて、フリーズ状態有効化処理(ステップ103)を説明する。まず、超音

50

波診断装置1は画像取得終了の準備段階かを判定するための閾値を得る(ステップ121)。この閾値は、装置があらかじめ設定していてもよいし、図3に示すように、操作者によりコントロールパネル15を介して設定させてもよい。超音波診断装置1は、測定モードの変更などの前回のコントロールパネル15の操作から一定の時間が経過したかを判断し(ステップ122)、一定時間が経過していないと判断した場合(ステップ122のN0)には、一定時間が経過するまで待機する。また、超音波診断装置1は、一定時間が経過したと判断した場合には、測定した探触子3の表面温度から、温度変化量を取得する(ステップ123)。温度変化量は、ステップ112と同様に求めることができる。

【0028】

探触子表面温度は、検査中のモードの切換えや周波数切換えなどの要因によっても変化するため、感知すべき画像取得終了状態との識別をより正確に行うために、パネル操作が一定時間内に行われている場合は、フリーズ状態を有効化しないためにステップ122が設けられている。

【0029】

超音波診断装置1は、温度変化量が閾値より大きいかを判断し(ステップ124)、温度変化量が閾値より小さい場合(ステップ124のN0)は、再度ステップ112を繰返し、新たな温度変化量を取得する。また、超音波診断装置1が、温度変化量が閾値より大きいと判断した場合(ステップ124のYES)は、画像取得終了の準備段階と判定し、温度変化のあった探触子3のフリーズ状態を有効化する(ステップ125)。その後、超音波診断装置1は、検査終了時の必要処理を行い(ステップ126)、次検査の被験者情報をセットする(ステップ127)。

【0030】

ステップ126では、取得した計測データの保存ファイル形式への転換、画像データ、計測データのサーバーへの転送、計測や画像データのテンポラリの消去等に検査終了時の必要処理を行う。また、ステップ127では、次検査の被験者情報を放射線情報システム(Radiology Information System, RIS)から取得しセットする。または、被験者情報入力画面を自動的に開始するなど次検査の為の準備を行う。

【0031】

フリーズ状態有効化処理は、フリーズ解除の状態で超音波診断装置1が使われることなく放置されている場合や、フリーズ解除の状態で探触子3の表面の超音波ゼリーをふき取る場合に有効な処理である。

【0032】

一般的に探触子3の表面温度は、フリーズ状態からフリーズ状態を解除した場合、超音波が送信されることによって高くなる。画像の取得中は、探触子3が被検体2の体表に接触するため、体表による温度吸収により探触子3の温度上昇カーブの傾きはある程度抑えられる。これに対して、フリーズ解除状態で空中放置された場合は、体表による温度吸収が無い場合、探触子3の温度上昇カーブの傾きは、大きくなる。この傾きの違いにより、使用されずに放置されている状態か否かが判断できる。

【0033】

なお、ステップ111とステップ121で取得する閾値は、超音波の送信パラメータが探触子毎に異なることから温度変化カーブも探触子毎に異なる閾値を取得することが好ましい。

【0034】

次に図8を用いて探触子の表面温度の時間変化について説明する。図8は、表面温度の時間変化を示す図である。

ゼリー塗布前の探触子は、フリーズ状態で放置されており、表面温度は室温の変化を反映したもので、ほぼ一定または、室温の変化に従った緩やかな変化を示すものである。画像取得開始の準備段階で超音波ゼリーを塗布することで、または体表が探触子表面に接触することで、温度変化はゼリー塗布前の放置状態の温度変化に比べると大きく変化する。

【0035】

この温度変化は、図8の(a)～(e)が示すように、超音波ゼリーの保管状態、被検体に探触子をあてるかなどによって異なるが、いずれも、ゼリー塗布前にフリーズ状態で置き

10

20

30

40

50

れていた状態と比べると差異がある。本発明は温度の時間的変化量を監視することにより、未使用状態から画像取得開始の準備段階に移行したことを感知し、必要処理を行うものである。

【0036】

なお、図8は、診察終了後ある程度の時間が経過した後の探触子3の表面の温度変化を示している。診察が終了した直後の探触子の表面温度は、超音波の送信により上昇していた表面温度が放熱により緩やかに下がるため、これとは異なる温度変化となるが、その場合もゼリー塗布後の変移とは異なる為、画像取得開始の準備段階に移行したかの判別は可能となる。

【0037】

本実施の形態においては、超音波探触子の表面温度を用いて説明したが、超音波探触子の温度が測定可能であればよいので、表面温度に限定されない。

【0038】

本実施の形態により、画像取得開始の準備段階に必ず必要な探触子選択やフリーズ解除操作を操作者が行うことなく画像取得を開始することができ、操作者の操作を軽減することに有効である。

【0039】

本実施の形態によれば、超音波ゼリーを塗布するのみで、探触子のフリーズ状態を解除できるため、速やかに診断を開始でき、術中の診断効率が上昇する。また、キーボード操作が必要ないため、操作者のストレスを軽減可能である。

【0040】

術中等パネル操作なしで画像を取り続けたい時には、ユーザに自動フリーズ機能をOFFして使用してもらわなければならないが、本発明により、パネル操作はしていないが画像描出中であることの判断ができ、ユーザによる自動フリーズ機能の切り替えが不要になる。

【0041】

また、本実施の形態によれば、新たなセンサを設ける必要がないため、低下価格でコンパクトなハンドキャリア機にも適用可能である。

【0042】

以上、添付図面を参照しながら、本発明にかかる超音波診断装置の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到しえることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

【0043】

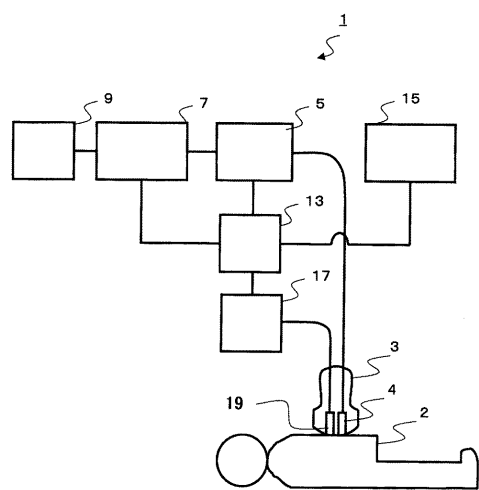
1 超音波診断装置、2 被検体、3 探触子、5 超音波送受信部、7 超音波画像構成部、9 表示部、13 制御部、15 コントロールパネル、17 温度管理部、19 表面温度センサ、21 本体、23 探触子ホルダ、25 探触子コネクタ、27 超音波ゼリー、29 ゼリーウォーマー。

10

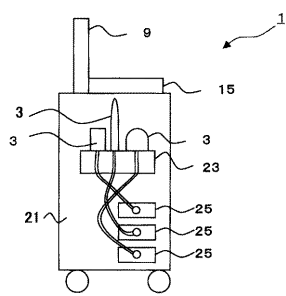
20

30

【図 1】



【図 2】

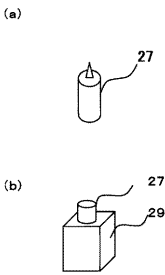


【図 3】

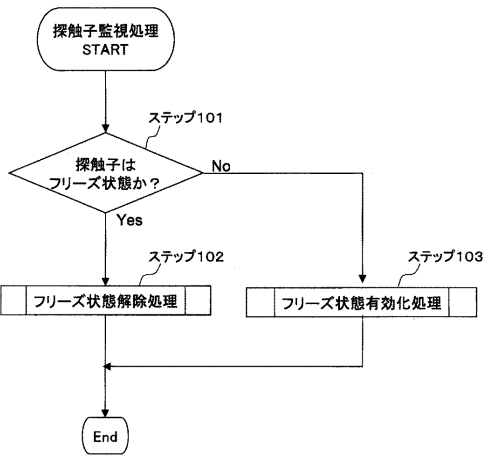
画像取得開始の準備段階を監視する		☒ ON / ☐ OFF
フリーズ状態解除処理の閾値		
3 秒間あたりの温度変化量	+	3 °C / - 3 °C
フリーズ状態有効化処理の閾値		
3 秒間あたりの温度変化量	+	3 °C / - 3 °C

(内を設定する)

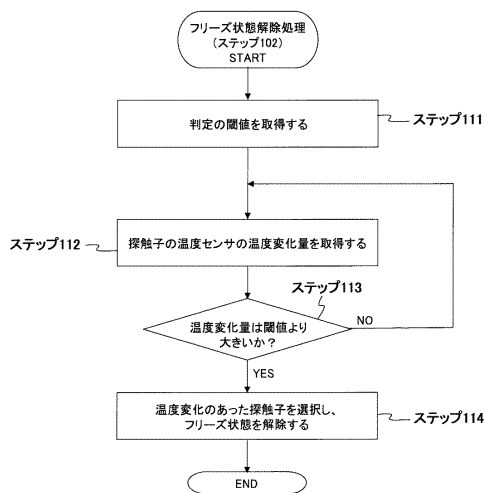
【図 4】



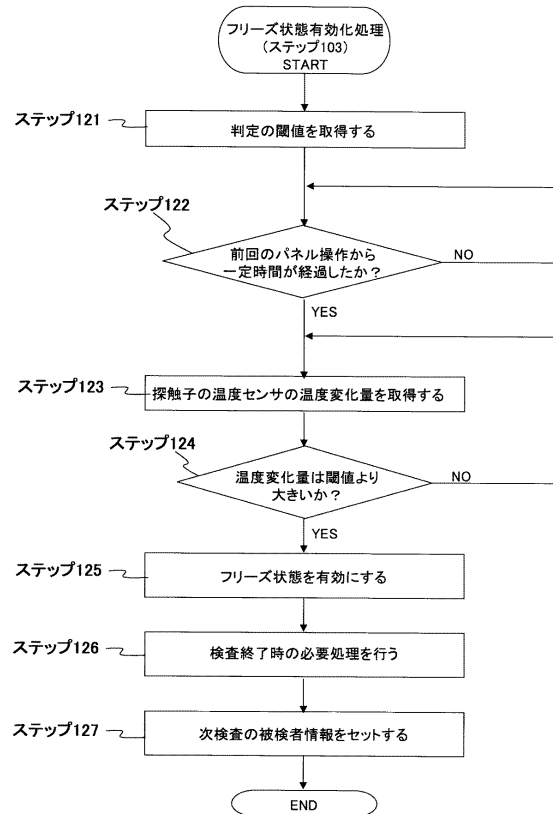
【図 5】



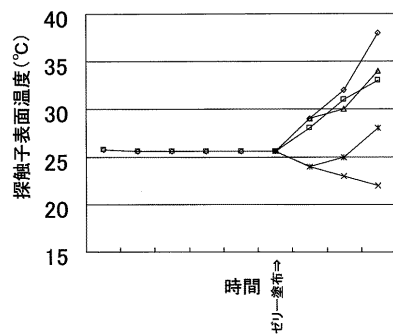
【図 6】



【図 7】



【図 8】



- (a) ○ 探触子にゼリーウオーマのゼリーを塗布
 (b) × 探触子に常温放置のゼリーを塗布
 (c) □ 被検体にゼリーウオーマのゼリーを塗布し探触子をあてる
 (d) * 被検体に常温放置のゼリーを塗布し探触子をあてる
 (e) △ ゼリーを使わず直接探触子を被検者にあてる

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-201760 (JP, A)
特開昭61-181445 (JP, A)
特開2003-70784 (JP, A)
特開2004-97402 (JP, A)
国際公開第2004/066856 (WO, A1)
特開2006-87745 (JP, A)
特開2009-34386 (JP, A)
特開2008-188246 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B1/00
1/04
1/06
1/12-1/24
1/267-1/31
1/32
8/00-8/15
G01B17/00-17/08
G01N29/00-29/02
29/04-29/06
29/09
29/12-29/26
29/28-29/30
29/38
29/44
H04R1/00
1/02
1/06
1/20
1/22
1/24
1/26
1/28
1/30
1/32
1/34
1/40
1/44
3/00
7/00
9/00
13/00
15/00
17/00
17/10
19/00
23/00
29/00

31/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5222942B2	公开(公告)日	2013-06-26
申请号	JP2010511941	申请日	2009-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	山本雅		
发明人	山本 雅		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/546 G01S7/5205 G01S15/899		
FI分类号	A61B8/00		
优先权	2008129453 2008-05-16 JP		
其他公开文献	JPWO2009139286A5 JPWO2009139286A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本発明の超音波診断装置，用于发送发送の超音波探头和接收超声波向受试者提供一个信号，超声波的超声波探头，超声波探头一种超声波收发器，用于对来自超声波图像中的对象的接收信号进行信号处理用于构造所述图像显示单元，用于显示超声波图像的超声波图像构成部，用于控制这样的控制单元，其每一个超声波发射和接收单元与所述超声波图像构成部和图像显示单元发挥功能，所述检测提供给所述超声波探头到控制单元超声波探头温度，用于输出温度传感器的情况下，超声波诊断装置，其中，所述控制单元被配置成通过所述温度传感器，根据所取得的温度时间变化率的超声波获取的超声波探头的变化的温度时率检测探头的使用状态，根据检测到的超声波探头的使用状态控制超声波收发器使

画像取得開始の準備段階を監視する ☒ON / ☐OFF

フリーズ状態解除処理の閾値

秒間あたりの温度変化量 + °C / - °C

フリーズ状態有効化処理の閾値

秒間あたりの温度変化量 + °C / - °C