

(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2011-87709  
(P2011-87709A)

(43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)

(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 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-242626 (P2009-242626)  
(22) 出願日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(71) 出願人 304050923  
オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
(74) 代理人 100076233  
弁理士 伊藤 進  
(72) 発明者 板橋 将貴  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  
リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
Fターム(参考) 4C601 EE16 GA33 HH01 HH40 KK33  
LL05 LL17

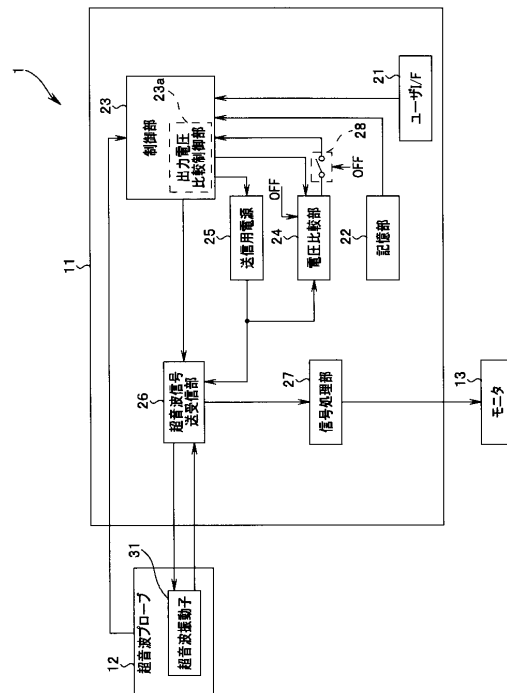
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 駆動電圧についての誤った判断により、超音波送波が停止することなく、超音波の送波を行うことが可能となる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波診断装置 1 は、設定情報に対応する最大電圧閾値を記憶する記憶部 22 と、駆動電圧と最大電圧閾値を比較し、比較結果を出力する電圧比較部 24 と、入力された前記設定情報に基づいて、駆動電圧を送信用電源 25 に設定しかつ記憶部 22 から対応する最大電圧閾値を読み出し電圧比較部 24 に設定する制御部 23 とを有する。制御部 23 は、設定情報が変更されたとき、所定の時間、超音波信号送受信部 26 に超音波の送波を禁止するゲート信号を出力するとともに、所定の時間経過後に、電圧比較部 24 からの比較結果に基づいて、駆動電圧が最大電圧閾値より低いと判定した場合、超音波信号送受信部 26 に超音波の送波を許可するゲート信号を送信する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検部位に対して超音波を送波し、前記超音波の反射波をエコー信号として受信し、受信した前記エコー信号を電気信号に変換する超音波振動子を有する超音波プローブまたは超音波内視鏡を接続可能な超音波診断装置であって、

前記超音波振動子に駆動パルスを送信するとともに、前記電気信号に変換された前記エコー信号を受信する超音波信号送受信部と、

設定情報に対応する最大電圧閾値を記憶する記憶部と、

前記超音波信号送受信部に、駆動電圧を印加する送信用電源と、

前記駆動電圧と前記最大電圧閾値を比較し、比較結果を出力する電圧比較部と、

10

入力された前記設定情報に基づいて、前記駆動電圧を前記送信用電源に設定しかつ前記記憶部から対応する前記最大電圧閾値を読み出し電圧比較部に設定するとともに、前記超音波信号送受信部に送信用パラメータ及び超音波の送波を許可または禁止するゲート信号を出力する制御部と、

を有し、

前記制御部は、前記設定情報が変更されたとき、変更された前記設定情報に応じた前記最大電圧閾値を前記記憶部から読み出し、前記電圧比較部に設定するとともに、変更された前記設定情報に応じた駆動電圧を前記送信用電源に設定し、かつ、所定の時間、前記超音波信号送受信部に前記超音波の送波を禁止するゲート信号を出力するとともに、前記所定の時間経過後に、前記電圧比較部からの前記比較結果に基づいて、前記駆動電圧が前記最大電圧閾値より低いと判定した場合、前記超音波信号送受信部に前記超音波の送波を許可するゲート信号を送信し、前記超音波の送波を再開することを特徴とする超音波診断装置。

20

**【請求項 2】**

被検部位に対して超音波を送波し、前記超音波の反射波をエコー信号として受信し、受信した前記エコー信号を電気信号に変換する超音波振動子を有する超音波プローブまたは超音波内視鏡を接続可能な超音波診断装置であって、

前記超音波振動子に駆動パルスを送信するとともに、前記電気信号に変換された前記エコー信号を受信する超音波信号送受信部と、

設定情報に対応する最大電圧閾値を記憶する記憶部と、

前記超音波信号送受信部に、駆動電圧を印加する送信用電源と、

前記駆動電圧と前記最大電圧閾値を比較し、比較結果を出力する電圧比較部と、

30

入力された前記設定情報に基づいて、前記駆動電圧を前記送信用電源に設定しかつ前記記憶部から対応する前記最大電圧閾値を読み出し電圧比較部に設定するとともに、前記超音波信号送受信部に送信用パラメータ及び超音波の送波を許可または禁止するゲート信号を出力する制御部と、

を有し、

前記制御部は、前記設定情報が変更されたとき、変更された前記設定情報に応じた前記最大電圧閾値を前記記憶部から読み出し、前記電圧比較部に設定するとともに、変更された前記設定情報に応じた駆動電圧を前記送信用電源に設定し、かつ、前記超音波信号送受信部に前記超音波の送波を許可するゲート信号を出力するとともに、所定の時間、前記電圧比較部による、前記駆動電圧と前記最大電圧閾値の比較を停止し、前記所定の時間経過後に、前記電圧比較部による、前記駆動電圧と前記最大電圧閾値との比較を再開し、前記電圧比較部からの前記比較結果に基づいて、前記駆動電圧が前記最大電圧閾値より高いと判断した場合、前記超音波信号送受信部に、前記超音波の送波を禁止するゲート信号を送信し、前記超音波の送波を禁止することを特徴とする超音波診断装置。

40

**【請求項 3】**

前記記憶部は、前記超音波プローブまたは前記超音波内視鏡の超音波振動子情報及び前記設定情報に対応して設定された前記最大電圧閾値を記憶することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波診断装置。

50

## 【請求項 4】

前記制御部は、前記超音波振動子情報が変更されたとき、前記超音波振動子情報及び前記設定情報に対応する前記最大電圧閾値を前記記憶部から読み出し、前記電圧比較部に設定することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 5】

前記所定の時間は、前記送信用電源の駆動電圧が変更され、前記超音波信号送受信部に変更された前記駆動電圧を印加する際に、変更された前記駆動電圧を印加してから、変更された前記駆動電圧が安定するまでの時間であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 6】

前記所定の時間は、前記記憶部に記憶され、前記超音波振動子情報あるいは前記設定情報に応じて異なることを特徴とする請求項 3 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 7】

前記電圧比較部は、前記超音波の送波を再開した後、所定の間隔で前記駆動電圧と前記最大電圧閾値を比較することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 8】

前記制御部は、前記電圧比較部からの前記比較結果に基づいて、前記駆動電圧が前記最大電圧閾値より高いと判定した場合、前記超音波信号送受信部に前記超音波の送波を禁止するゲート信号を送信し、前記超音波の送波を再開しないことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 9】

前記制御部は、前記駆動電圧が前記最大電圧閾値より高いと判定した場合、前記超音波の送波を停止することを示すメッセージを表示させるためのデータを、モニタに出力することを特徴とする請求項 8 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し、特に、設定情報が変更されたときに、所定の時間、超音波の送波を禁止する超音波診断装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、被検部位に超音波を照射し、そのエコー信号から被検部位の状態の診断を行う超音波診断装置が用いられている。一般に、超音波診断装置は、制御部と、制御部からの電圧情報により駆動電圧を発生する送信用電源と、被検部位に対して超音波を送受波するための超音波振動子と、超音波振動子に駆動パルスを与える超音波信号送受信部と、超音波振動子で受信したエコー信号を受波処理する信号処理部とを有している。この超音波信号送受信部は、診断モードを含む診断設定内容によりソフトウェアまたはハードウェアで設定された制御部からの波連数、送波フォーカス位置及び超音波振動子面積等のパラメータと、送信トリガと、駆動電圧とにより駆動パルスを発生する駆動パルス発生回路を含んで構成されている。

## 【0003】

このような超音波診断装置は、パワーの強い超音波を生体内に送波し続けた場合、生体においてキャビテーションが発生するあるいは超音波振動子の故障につながる虞があるため、必要以上に強いパワーの超音波を送波しないように、超音波のパワーを調整している。

## 【0004】

この超音波のパワーは、駆動電圧と、送信トリガの周期と、超音波振動子面積、送波フォーカス及び波連数等のパラメータとの条件によって決定される。そのため、従来、この

10

20

30

40

50

ような超音波診断装置は、ソフトウェアまたはハードウェアにより設定されたパラメータ値を駆動パルス発生回路に与える際に、照射される超音波のパワーを制限するように各パラメータを設定している。

【0005】

例えば、特許文献1には、駆動電圧が所定の閾値より下がった場合には、電圧源の切り換えを制御する超音波診断装置が提案されている。

【0006】

また、特許文献2には、送信間隔とパラメータにより基準電圧を発生する基準電圧発生手段と、超音波の駆動電圧を発生する送信電圧発生手段と、前記駆動電圧と前記基準電圧とを比較して、前記駆動電圧が前記基準電圧より高いとき、前記超音波の送信を禁止する送信禁止手段とを備えた超音波診断装置が提案されている。

10

【0007】

このように、特許文献1及び2に提案されている超音波診断装置には、駆動電圧と所定の閾値との比較を行い、電圧源を切り換える、あるいは、駆動電圧と基準電圧との比較を行い、超音波の送波を禁止する等の制御を行う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-101997号公報

【特許文献2】特開平6-105843号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来の技術では、駆動電圧の変更に伴い発生する電圧の過渡応答が考慮されておらず、駆動電圧が変更される度に駆動電圧が所定の閾値を超えたと判断され、超音波の送波が停止される場合がある。

【0010】

動作モードあるいは設定の変更により、駆動電圧が変更となることは頻繁にあり、そのたびに上記のような誤った判断がなされ超音波の送波が停止すると、診断を効率的に行えないとい問題があった。

30

【0011】

そこで、本発明は、駆動電圧についての誤った判断により、超音波送波が停止することなく、超音波の送波を行うことが可能となる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】

【0012】

本発明の一態様によれば、被検部位に対して超音波を送波し、前記超音波の反射波をエコー信号として受信し、受信した前記エコー信号を電気信号に変換する超音波振動子を有する超音波プローブまたは超音波内視鏡を接続可能な超音波診断装置であって、前記超音波振動子に駆動パルスを送信するとともに、前記電気信号に変換された前記エコー信号を受信する超音波信号送受信部と、設定情報に対応する最大電圧閾値を記憶する記憶部と、前記超音波信号送受信部に、駆動電圧を印加する送信用電源と、前記駆動電圧と前記最大電圧閾値を比較し、比較結果を出力する電圧比較部と、入力された前記設定情報に基づいて、前記駆動電圧を前記送信用電源に設定しかつ前記記憶部から対応する前記最大電圧閾値を読み出し電圧比較部に設定するとともに、前記超音波信号送受信部に送信用パラメータ及び超音波の送波を許可または禁止するゲート信号を出力する制御部とを有し、前記制御部は、前記設定情報が変更されたとき、変更された前記設定情報に応じた前記最大電圧閾値を前記記憶部から読み出し、前記電圧比較部に設定するとともに、変更された前記設定情報に応じた駆動電圧を前記送信用電源に設定し、かつ、所定の時間、前記超音波信号送受信部に前記超音波の送波を禁止するゲート信号を出力するとともに、前記所定の時間

40

50

経過後に、前記電圧比較部からの前記比較結果に基づいて、前記駆動電圧が前記最大電圧閾値より低いと判定した場合、前記超音波信号送受信部に前記超音波の送波を許可するゲート信号を送信し、前記超音波の送波を再開することを特徴とする超音波診断装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明の超音波診断装置によれば、駆動電圧についての誤った判断により、超音波送波が停止することなく、超音波の送波を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

10

【図1】本発明の一実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック部である。

【図2】記憶部に記憶されているテーブルの例を説明するための説明図である。

【図3】ユーザI/Fの例を説明するための説明図である。

【図4】走査情報が変更されたときの過渡応答の例を説明するための説明図である。

【図5】超音波診断装置の動作の例を示すフローチャートである。

【図6】超音波診断装置の動作の例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

20

図1は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック部である。

【0017】

図1に示すように、超音波診断装置1は、本体装置11と、超音波プローブ12と、モニタ13とを有して構成されている。

【0018】

本体装置11は、ユーザインターフェース（以下、ユーザI/Fという）21と、記憶部22と、制御部23と、電圧比較部24と、送信用電源25と、超音波信号送受信部26と、信号処理部27とを有して構成されている。

【0019】

超音波プローブ12は、内部に超音波振動子31を有し、本体装置11に着脱可能になっている。この超音波プローブ12には、その種類毎に異なるプローブIDが割り振られている。超音波振動子情報であるプローブIDは、所定のビット数を有するビット信号である。超音波プローブ12が本体装置11に接続されると、制御部23によってプローブID記憶部（図示せず）からプローブIDが読み出され、接続された超音波プローブ12の種類が認識される。なお、本実施の形態では、超音波プローブ12が本体装置11に接続されているが、超音波プローブ12に代わり、超音波内視鏡が本体装置11に接続されてもよい。

30

【0020】

ユーザI/F21は、走査情報及び駆動情報を含む設定情報を入力可能な入力部であり、設定情報を制御部23に出力する。走査情報は、白黒モードで断層画像を表示するB-モード、血流の向きも表示するカラーフローモード及び血流の速さも表示するパワーフローモード等のモード情報である。また、駆動情報は、送信周波数及び送信パワー等の情報である。術者であるユーザがユーザI/F21を操作することにより、設定された設定情報が制御部23に供給される。

40

【0021】

記憶部22には、プローブID及び走査情報に対応する最大電圧閾値が、テーブル形式のデータとして保持されている。この最大電圧閾値は、プローブID及び走査情報に対応した、予め定められた送信可能な最大電圧値である。

【0022】

制御部23は、超音波プローブ12が接続されると、その超音波プローブ12のプロー

50

プローブIDを読み出す。また、制御部23には、ユーザI/F21を介して、設定情報が入力される。制御部23は、プローブIDと設定情報とに基づいて、記憶部22から対応する最大電圧閾値を読み出し、読み出した最大電圧閾値を電圧比較部24に設定する。

【0023】

また、制御部23は、プローブIDと設定情報に基づく送信用パラメータ及び超音波の送波の許可または不可を示すゲート信号を超音波信号送受信部26に出力する。制御部23は、後述するように、超音波プローブ12あるいは設定情報が変更された場合に、所定の時間、超音波の送波の不可を示すゲート信号を超音波信号送受信部26に出力する。送信用パラメータは、超音波振動子面積、送波フォーカス、送信トリガの周期、波連数等である。さらに、制御部23は、プローブIDと設定情報に基づいて、駆動電圧を送信用電源25に設定する。

10

【0024】

送信用電源25は、制御部23によって設定された駆動電圧を電圧比較部24及び超音波信号送受信部26に印加する。

【0025】

電圧比較部24は、送信用電源25からの駆動電圧と、制御部23からの最大電圧閾値とを比較し、比較結果を制御部23に出力する。

【0026】

また、制御部23は、ユーザI/F21により設定情報、即ち、走査情報または送信パワーが変更された場合、プローブIDと変更された設定情報とに応じた送信用パラメータを超音波信号送受信部26に出力し、かつプローブIDと変更された設定情報とに応じた駆動電圧を送信用電源25に設定する。さらに、制御部23は、所定の時間、超音波の送波の不可を示すゲート信号、言い換えると、超音波の送波を禁止するゲート信号を超音波信号送受信部26に出力すると共に、所定の時間、駆動電圧と最大電圧閾値との比較をOFFさせるための制御信号を電圧比較部24に出力する。

20

【0027】

なお、制御部23は、この制御信号を電圧比較部24に出力しないようにしてもよい。即ち、電圧比較部24は、設定情報が変更された場合でも、駆動電圧と最大電圧閾値との比較結果を制御部23に出力するようにしてもよい。しかし、この場合は、制御部23に出力電圧比較制御部23aを設け、この出力電圧比較制御部23aが電圧比較部24からの比較結果にかかわらず、所定の時間、超音波の送波を禁止するゲート信号を超音波信号送受信部26に出力するように制御する。あるいは、電圧比較部24の出力と制御部23の入力の間スイッチ28を設け、電圧比較部24の出力が制御部23に入力されないようにする。

30

【0028】

電圧比較部24は、制御部23からの制御信号に基づいて、所定の時間経過した後、即ち、駆動電圧が安定した後、駆動電圧と最大電圧閾値との比較を行い、比較結果を制御部23に出力する。

【0029】

制御部23は、駆動電圧が最大電圧閾値より低い場合、超音波信号送受信部26に超音波の送波を許可するゲート信号を送信し、駆動電圧が最大電圧閾値より高い場合、超音波信号送受信部26に超音波の送波を禁止するゲート信号を送信する。また、制御部23は、駆動電圧が最大電圧閾値より高い場合、システムを停止、具体的には、超音波診断装置1における超音波の送波を停止するとともに、システムを停止したあるいは異常が発生したことを示すメッセージを表示させるためのデータをモニタ13に出力する。

40

【0030】

電圧比較部24は、所定の時間経過した後も、例えば、所定の間隔において駆動電圧と最大電圧閾値との比較を行い、比較結果を制御部23に出力する。これは、所定の時間が経過し、超音波の送波が開始された後に、異常が発生して駆動電圧が最大電圧閾値より高くなることがあるためである。電圧比較部24は、所定の時間経過した後も、駆動電圧が

50

最大電圧閾値より高くなった場合、駆動電圧が最大電圧閾値より高くなったことを示す比較結果を制御部 2 3 に出力する。

【 0 0 3 1 】

制御部 2 3 は、この比較結果に基づいて、システムを停止するとともに、システムを停止したあるいは異常が発生したことを示すメッセージを表示させるためのデータをモニタ 1 3 に出力する。この結果、ユーザは、検査中にシステムに異常が発生したことを認識することができる。

【 0 0 3 2 】

また、制御部 2 3 は、超音波プローブ 1 2 が変更された場合、ゲート信号を用いて、超音波の送波を一端停止する。その後、設定情報が変更された場合と同様に、制御部 2 3 は、変更されたプローブ ID と設定情報とに応じた送信用パラメータを超音波信号送受信部 2 6 に出力し、かつ変更されたプローブ ID と設定情報とに応じた駆動電圧を送信用電源 2 5 に設定する。

10

【 0 0 3 3 】

さらに、制御部 2 3 は、所定の時間、超音波の送波を禁止するゲート信号を超音波信号送受信部 2 6 に出力すると共に、所定の時間、駆動電圧と最大電圧閾値との比較を OFF させるための制御信号を電圧比較部 2 4 に出力する。そして、所定の時間経過した後も、即ち、駆動電圧が安定した後も、電圧比較部 2 4 において、駆動電圧と最大電圧閾値との比較が行われる。

【 0 0 3 4 】

制御部 2 3 は、電圧比較部 2 4 の比較結果に基づいて、超音波の送波を許可または禁止するゲート信号を超音波信号送受信部 2 6 に出力する。また、制御部 2 3 は、所定の時間経過後も、電圧比較部 2 4 からの比較結果に基づいて、このゲート信号を制御するとともに、電圧比較部 2 4 において駆動電圧が最大電圧閾値より高いと判定された場合、システムを停止したあるいは異常が発生したことを示すメッセージを表示させるためのデータをモニタ 1 3 に出力する。

20

【 0 0 3 5 】

超音波信号送受信部 2 6 は、制御部 2 3 からの送信用パラメータ及び送信用電源 2 5 からの駆動電圧に基づいて、駆動パルスを生成し、生成した駆動パルスを超音波プローブ 1 2 の超音波振動子 3 1 に送信する。また、超音波信号送受信部 2 6 は、上述した制御部 2 3 からのゲート信号に基づいて、駆動パルスを送信あるいは停止する。超音波信号送受信部 2 6 は、超音波の送波を許可するゲート信号が入力された場合、超音波振動子 3 1 に送信し、駆動パルスを超音波の送波を禁止するゲート信号が入力され場合、駆動パルスの送信を停止する。

30

【 0 0 3 6 】

超音波振動子 3 1 は、被検部位に対して超音波を送波させ、この超音波のエコー信号を受信する。超音波振動子は、受信したエコー信号を電気信号に変換し、電気信号に変換したエコー信号を超音波信号送受信部 2 6 に出力する。

【 0 0 3 7 】

超音波信号送受信部 2 6 は、超音波振動子 3 1 からの電気信号に変換されたエコー信号を受信し、受信した電気信号に変換されたエコー信号を信号処理部 2 7 に出力する。

40

【 0 0 3 8 】

信号処理部 2 7 は、電気信号に変換されたエコー信号に遅延合成及び座標変換等の処理を行い、遅延合成及び座標変換等の処理を行ったエコー信号をモニタ 1 3 に出力する。

【 0 0 3 9 】

モニタ 1 3 は、この遅延合成及び座標変換等の処理が行われたエコー信号を画像として表示する。

【 0 0 4 0 】

ここで、記憶部 2 2 に記憶されているテーブルについて説明する。図 2 は、記憶部に記憶されているテーブルの例を説明するための説明図である。

50

## 【 0 0 4 1 】

図 2 に示すように、テーブル 4 1 には、プローブ ID 及び走査情報に応じた最大電圧閾値が設定されている。

## 【 0 0 4 2 】

プローブ ID は、A 及び B があり、プローブ ID の A に Mode-A、B、C、D が対応付けられ、プローブ ID の B に Mode-E、F、G、H が対応付けられている。この Mode-A は B-モードであり、Mode-B はカラーフローモードであり、Mode-C はパワーフローモードである。Mode-D は、例えば、B-モードカラーフローモードまたはパワーフローモードと周波数が異なるモードである。Mode-E ~ H は、それぞれ Mode-A ~ D と同一のモードである。

## 【 0 0 4 3 】

テーブル 4 1 には、例えば、プローブ ID が A 及び走査情報が B-モードの場合、最大電圧閾値として  $V_a$  が対応付けられて設定され、プローブ ID が A 及び走査情報がカラーフローモードの場合、最大電圧閾値として  $V_b$  が対応付けられて設定されている。制御部 2 3 は、超音波プローブ 1 2 から読み出したプローブ ID 及びユーザ I/F 2 1 から入力された走査情報に基づいて、対応する最大電圧閾値をテーブル 4 1 から読み出し、読み出した最大電圧閾値を電圧比較部 2 4 に設定する。制御部 2 3 は、例えば、読み出したプローブ ID が A かつ入力された走査情報が B-モードの場合、テーブル 4 1 から最大電圧閾値として  $V_a$  を読み出し、電圧比較部 2 4 に設定する。同様に、制御部 2 3 は、読み出したプローブ ID が A かつ入力された走査情報がパワーフローモードの場合、テーブル 4 1 から最大電圧閾値として  $V_c$  を読み出し、電圧比較部 2 4 に設定する。

## 【 0 0 4 4 】

なお、テーブル 4 1 は、超音波プローブ 1 2 の種類として 2 つのプローブ ID を保持しているが、3 つ以上のプローブ ID を保持するようにしてもよい。同様に、テーブル 4 1 は、1 つのプローブ ID に対して 4 つのモードを保持しているが、1 つのプローブ ID に対して 4 つ以上のモードを保持するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

ここで、設定情報を制御部 2 3 に入力するユーザ I/F 2 1 について説明する。図 3 は、ユーザ I/F の例を説明するための説明図である。

## 【 0 0 4 6 】

ユーザ I/F 2 1 は、ユーザからの設定情報を制御部 2 3 に入力するための操作指示入力部であり、例えば、キーボードである。

## 【 0 0 4 7 】

ユーザ I/F 2 1 は、走査情報を変更するための B-モードボタン 5 1、カラーフローモードボタン 5 2 及びパワーフローモードボタン 5 3 等と、送信パワーを変更するための up ボタン 5 4 及び down ボタン 5 5 と有している。

## 【 0 0 4 8 】

術者は、B-モードボタン 5 1、カラーフローモードボタン 5 2 またはパワーフローモードボタン 5 3 を押すことにより、走査情報を変更し、所望の検査を行うことができる。また、術者は、up ボタン 5 4 または down ボタン 5 5 を押すことにより、駆動電圧を高くまたは低くすることができる。なお、ユーザが up ボタン 5 4 を押し続けても、駆動電圧が設定されている最大電圧閾値を超えないように、制御部 2 3 によって駆動電圧が制御される。ユーザは、これらの各ボタンを操作することにより、設定情報、ここでは、走査情報及び送信パワーを変更することができる。なお、ユーザ I/F 2 1 は、キーボードに限定されることはなく、ユーザからの操作指示を入力できる操作パネルあるいはフットスイッチ等であってもよい。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、走査情報に変更されたときの過渡応答について説明する。図 4 は、走査情報に変更されたときの過渡応答の例を説明するための説明図である。

## 【 0 0 5 0 】

図 4 の例は、Mode-A から他のモード、ここでは、Mode-X に変更された場合の過渡応答を

10

20

30

40

50

示している。このMode-Xの最大電圧閾値は $V_x$ であり、駆動電圧は $V_s$ である。なお、他のモードとしてMode-Xに変更された例を示しているが、Mode-Bに変更された場合、最大電圧閾値は $V_x$ に代わり $V_b$ となる。

【0051】

このように、走査情報がMode-AからMode-Xに変更された場合、電源出力の過渡応答により、最大電圧閾値 $V_x$ 以上の電圧 $V_p$ が出力される場合がある。電圧 $V_p$ は一時的な電圧値であり、所定の時間、ここでは、時間 $t_1$ が経過すれば、設定された駆動電圧 $V_s$ に安定する。そのため、時間 $t_1$ 間は超音波信号送受信部26にて超音波送波を一旦停止し、駆動電圧が $V_s$ に安定した後、即ち、駆動電圧が安定する時間 $t_1$ 以降に、超音波の送波を開始する。なお、駆動電圧が $V_s$ に安定するまでの時間 $t_1$ は短いため、時間 $t_1$ 間は超音波の送波を行うとともに、電圧比較部24による比較を停止し、駆動電圧が $V_s$ に安定した後、即ち、駆動電圧が安定する時間 $t_1$ 以降に、電圧比較部24による比較を開始してもよい。この処理については、後述する図6を用いて詳細に説明する。

10

【0052】

同様に、送信パワーが変更、言い換えると、駆動電圧 $V_s$ が変更されたときも、過渡応答により最大電圧閾値 $V_x$ 以上の電圧が出力される場合がある。この場合も、時間 $t_1$ 間は超音波信号送受信部26にて超音波送波を一旦停止し、駆動電圧が変更された駆動電圧に安定した後、超音波の送波を開始する。

【0053】

この所定の時間である時間 $t_1$ は、走査情報または送信パワーが変更されたときに、過渡応答が安定するまでの時間で一番長い時間に設定される。即ち、操作情報がMode-AからMode-Bに変更された場合とMode-AからMode-Cに変更された場合とで、過渡応答が安定するまでの時間が異なる。これらの過渡応答が安定するまでの時間の中で、一番長い時間が所定の時間である時間 $t_1$ として設定される。この所定の時間である $t_1$ は、記憶部22に記憶される。なお、所定の時間は、設定あるいは変更されたプローブIDあるいは設定情報毎に異なる時間を設定するようにしてもよい。

20

【0054】

次に、このように構成される超音波診断装置1の動作について説明する。

【0055】

図5は、超音波診断装置の動作の例を示すフローチャートである。

30

【0056】

まず、超音波診断装置1の電源がONされる(ステップS1)。制御部23によってプローブIDの読み出しが可能か否かが判定される(ステップS2)。即ち、ここでは、超音波プローブ12が本体装置11に接続された否かが判定されている。プローブIDの読み出しが可能でない場合、NOとなり、ステップS2の判定を繰り返す。一方、プローブIDの読み出しが可能の場合、YESとなり、プローブID及び設定情報が制御部23に入力される(ステップS3)。

【0057】

次に、プローブID及び設定情報に基づいて、記憶部22から最大電圧閾値が読み出され、電圧比較部24にセットされる(ステップS4)。駆動電圧が送信用電源25にセットされ(ステップS5)、駆動電圧の安定までの待機が行われる(ステップS6)。この駆動電圧の安定までの待機では、上述したように、制御部23が、所定の時間だけ、超音波信号送受信部26に超音波の送波を禁止するゲート信号を出力するとともに、電圧比較部24は所定の時間、駆動電圧と最大電圧閾値との比較を行わないようにしている。なお、上述したように、所定の時間、電圧比較部24は駆動電圧と最大電圧閾値との比較を行っても、制御部23において、比較結果に基づく制御を行わず、所定の時間、超音波信号送受信部26に超音波の送波を禁止するゲート信号を出力するようにしてもよい。

40

【0058】

次に、所定の時間経過後、駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値か否かが判定される(ステップS7)。駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値の場合、YESとなり、システムを

50

停止する（ステップS 8）。ここでは、制御部 2 3 からのゲート信号に基づいて、超音波信号送受信部 2 6 からの駆動パルスが停止されるとともに、超音波の送波ができないことを示すメッセージがモニタ 1 3 に表示される。一方、駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値でない場合、NOとなり、超音波の送波が開始される（ステップS 9）。

【0059】

次に、超音波の送波が開始されると、駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値か否かが判定される（ステップS 10）。駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値の場合、YESとなり、ステップS 8に戻り、システムを停止する。一方、駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値でない場合、NOとなり、プローブIDが変更されたか否かが判定される（ステップS 11）。プローブIDが変更された場合、YESとなり、超音波の送波を一旦停止し（ステップS 12）、ステップS 3に戻る。一方、プローブIDが変更されていない場合、NOとなり、設定情報が変更されたか否かが判定される（ステップS 13）。設定情報が変更された場合、YESとなり、ステップS 3に戻る。一方、設定情報が変更されていない場合、終了か否かが判定される（ステップS 14）。終了でない場合、NOとなり、ステップS 11に戻り、上述した処理を繰り返す。一方、終了の場合、YESとなり、処理を終了する。

10

【0060】

以上のように、超音波診断装置 1 は、超音波振動子情報であるプローブIDあるいは設定情報が変更されると、ゲート信号を用いて所定の時間だけ超音波送波を停止し、所定の時間経過後に電圧比較部 2 4 からの比較結果に基づいて、超音波の送波を再開するようにした。これにより、プローブIDまたは設定情報が変更され、駆動電圧が変更されることに伴い、超音波の送波を所定の時間停止できる。この結果、超音波診断装置 1 は、駆動電圧の安定後に、駆動電圧と最大電圧閾値との比較を行うため、誤った比較による診断の中断を少なくすることができる。

20

【0061】

よって、本実施の形態の超音波診断装置によれば、駆動電圧についての誤った判断により、超音波送波が停止することなく、超音波の送波を行うことができる。

【0062】

また、超音波診断装置 1 は、所定の時間経過後も、電圧比較部 2 4 において所定の間隔で駆動電圧と最大電圧閾値との比較を行うようにしている。この結果、超音波診断装置 1 に異常が発生して、駆動電圧が最大電圧閾値より高くなった場合、超音波の送波を停止することができ、超音波振動子 3 1 の温度上昇を回避することができる。

30

【0063】

ここで、上述した、時間  $t_1$  間は超音波の送波を行うとともに、電圧比較部 2 4 による比較を停止し、駆動電圧が  $V_s$  に安定した後、即ち、駆動電圧が安定する時間  $t_1$  以降に、電圧比較部 2 4 による比較を開始する処理について説明する。

【0064】

図 6 は、超音波診断装置の動作の例を示すフローチャートである。なお、図 6 において、図 5 と同様の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0065】

まず、ステップS 5において、駆動電圧が送信用電源 2 5 にセットされると、超音波の送波が開始される（ステップS 2 1）。次に、駆動電圧の安定まで駆動電圧と最大電圧閾値との比較が停止され（ステップS 2 2）、その後、駆動電圧と最大電圧閾値との比較が開始される（ステップS 2 3）。ここでは、制御部 2 3 が、駆動電圧の安定、即ち、所定の時間、駆動電圧と最大電圧閾値との比較を電圧比較部 2 4 に停止させ、所定の時間経過後、駆動電圧と最大電圧閾値との比較を電圧比較部 2 4 に開始させる。最後に、ステップS 7において、駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値と判定された場合、システムが停止され、駆動電圧が最大電圧閾値より大きい値でない判定された場合、超音波の送波が継続され（ステップS 2 4）、ステップS 10に進み、図 6 と同様の処理が実行される。

40

【0066】

以上の処理により、超音波診断装置 1 に異常が発生して、駆動電圧が最大電圧閾値より

50

高くなった場合、超音波の送波を停止することができ、超音波振動子 31 の温度上昇を回避することができる。

【0067】

なお、本明細書におけるフローチャート中の各ステップは、その性質に反しない限り、実行順序を変更し、複数同時に実行し、あるいは実行毎に異なった順序で実行してもよい。

【0068】

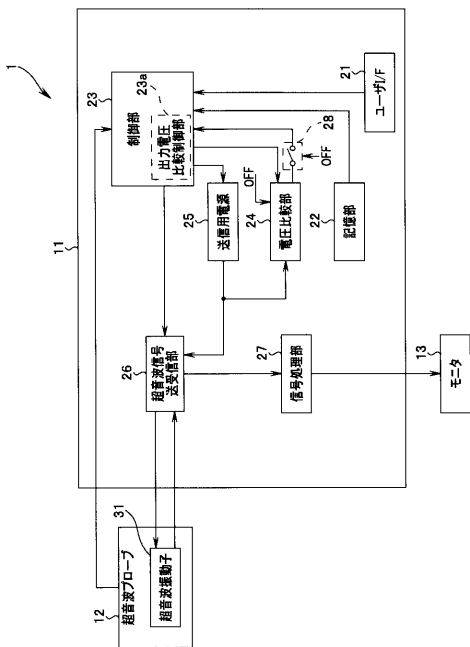
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【符号の説明】

【0069】

1 ... 超音波診断装置、 11 ... 本体装置、 12 超音波プローブ、 13 ... モニタ、 21 ユーザI/F、 22 ... 記憶部、 23 ... 制御部、 23a ... 出力電圧比較制御部、 24 ... 電圧比較部、 25 ... 送信用電源、 26 ... 超音波信号送受信部、 27 ... 信号処理部、 28 ... スイッチ、 31 ... 超音波振動子、 41 ... テーブル、 51 ... B-モードボタン、 52 ... カラーフローモードボタン、 53 ... パワーフローモードボタン、 54 ... upボタン、 55 ... downボタン。

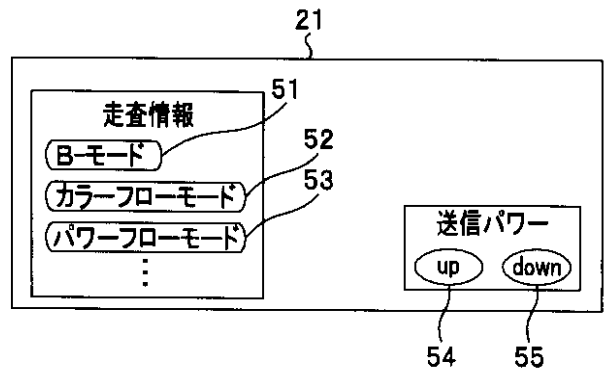
【図1】



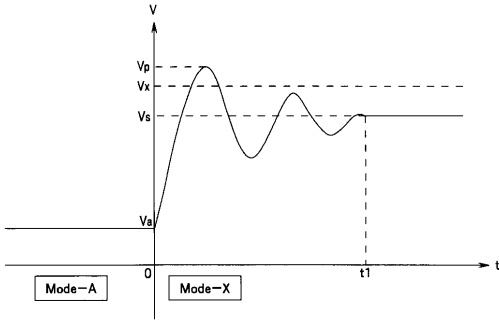
【図2】

| プローブID | 走査情報              | 最大電圧閾値 |
|--------|-------------------|--------|
| A      | Mode-A(B-モード)     | Va     |
|        | Mode-B(カラーフローモード) | Vb     |
|        | Mode-C(パワーフローモード) | Vc     |
|        | Mode-D( ... )     | Vd     |
| B      | Mode-E(B-モード)     | Ve     |
|        | Mode-F(カラーフローモード) | Vf     |
|        | Mode-G(パワーフローモード) | Vg     |
|        | Mode-H( ... )     | Vh     |

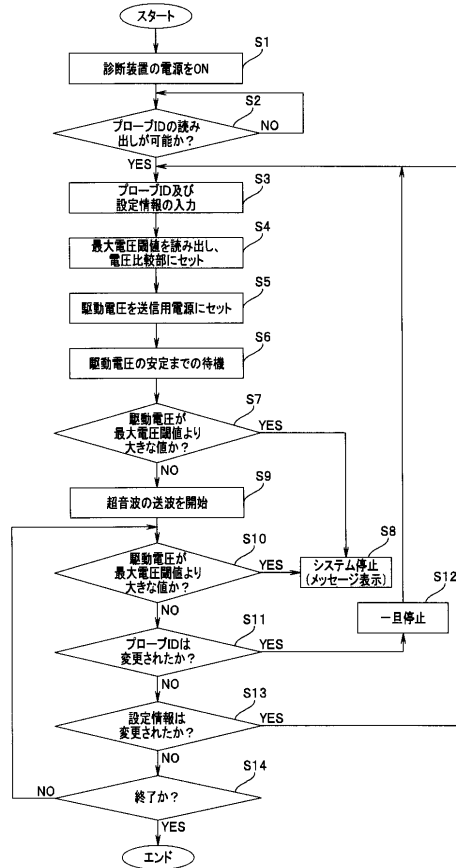
【図3】



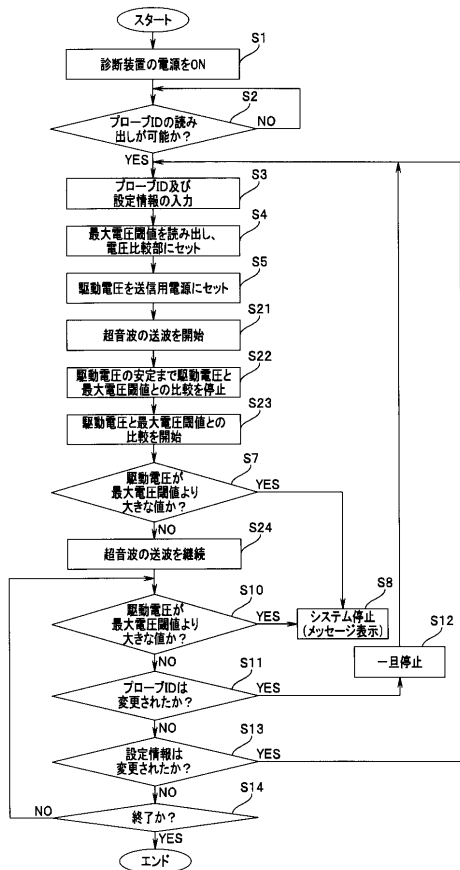
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声诊断设备   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2011087709A</a>  | 公开(公告)日 | 2011-05-06 |
| 申请号            | JP2009242626   | 申请日     | 2009-10-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパスメディカルシステムズ株式会社  |         |            |
| [标]发明人         | 板橋将貴   |         |            |
| 发明人            | 板橋 将貴  |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00   |         |            |
| FI分类号          | A61B8/00   |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/EE16 4C601/GA33 4C601/HH01 4C601/HH40 4C601/KK33 4C601/LL05 4C601/LL17 |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进   |         |            |
| 其他公开文献         | JP5346770B2  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

摘要(译)

通过驱动电压的误判，无超声发送停止时，提供一种超声波诊断装置，能够进行超声波的发送。一种超声波诊断装置1包括：用于存储对应于所述设置信息的最大电压阈值的存储单元22，通过比较驱动电压和最大电压阈值时，电压比较器24输出的比较结果是输入它是基于该设定信息，并设定电压比较器24的控制单元23读取在发送电源25，并从存储单元22的驱动电压对应的设定的最大电压阈值。控制单元23中，当设定信息被改变时，在预定的时间，并且输出用于禁止超声波发射所述超声波信号发射和接收单元26中，在预定时间之后的栅极信号已经过去时，电压比较器24基于比较结果，当驱动电压被确定为比最大电压阈值，并发送一个门信号，以允许所述超声波信号发送的超声波的发送和接收单元26。点域1

