

(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2018-126309

(P2018-126309A)

(43) 公開日 平成30年8月16日(2018.8.16)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/14 (2006.01)

F I  
A61B 8/14

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2017-21149(P2017-21149)  
(22) 出願日 平成29年2月8日(2017.2.8)

(71) 出願人 000001270  
コニカミノルタ株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号  
(74) 代理人 100105050  
弁理士 鷲田 公一  
(74) 代理人 100155620  
弁理士 木曾 孝  
(72) 発明者 西垣 森緒  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
ニカミノルタ株式会社内  
(72) 発明者 西村 有史  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

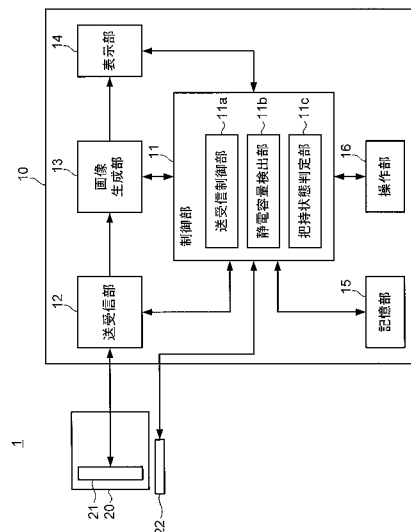
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、超音波診断装置の制御装置及び制御装置及び制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 操作者に意識させることなく超音波の送受信の実行と停止を適切に切り替え、省電力化を可能とする超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】 超音波プローブ20を有する超音波診断装置1であって、超音波プローブ20の側面に配設されたタッチセンサ22と、タッチセンサ22の検出信号に基づいて、超音波プローブ20が操作者に把持されているか否かを判定し、超音波プローブ20が操作者に把持されている場合、超音波プローブ20における超音波の送受信を実行させ、超音波プローブ20が操作者に把持されていない場合、超音波プローブ20における超音波の送受信の実行を停止させる制御部11と、を備える。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波プローブを有する超音波診断装置であって、  
前記超音波プローブの側面に配設され、操作者の接触状態を検出する接触状態検出部と

、  
前記接触状態検出部の検出信号に基づいて、前記超音波プローブが操作者に把持されているか否かを判定し、前記超音波プローブが操作者に把持されている場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信を実行させ、前記超音波プローブが操作者に把持されていない場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信の実行を停止させる制御部と、  
を備える、超音波診断装置。

10

**【請求項 2】**

前記制御部は、前記超音波プローブが操作者に把持されている状態と前記超音波プローブが操作者に把持されていない状態とが切り替わるに応じて、前記超音波プローブにおける超音波の送受信の実行と停止とを切り替える、  
請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記接触状態検出部は、少なくとも一対の電極部を有する相互静電容量方式のセンサである、  
請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 4】**

前記超音波プローブは、一方側の側面に配設された第 1 の前記接触状態検出部と、他方側の側面に配設された第 2 の前記接触状態検出部と、を備え、  
前記制御部は、第 1 の前記接触状態検出部の検出信号と第 2 の前記接触状態検出部の検出信号の両方が操作者の接触状態を示す場合、前記超音波プローブが操作者に把持されていると判定する、  
請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

20

**【請求項 5】**

前記超音波プローブは、側面に第 3 の前記接触状態検出部と第 4 の前記接触状態検出部と、を備え、  
前記制御部は、第 3 の前記接触状態検出部の検出信号又は第 4 の前記接触状態検出部の検出信号のいずれかが操作者の接触状態を示す場合、前記超音波プローブが操作者に把持されていると判定する、  
請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

30

**【請求項 6】**

第 3 の前記接触状態検出部と第 4 の前記接触状態検出部とは、前記超音波プローブの側面に、前後方向にずらして配設される、  
請求項 5 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 7】**

側面に第 5 の前記接触状態検出部が配設された第 1 の前記超音波プローブと、側面に第 6 の前記接触状態検出部が配設された第 2 の前記超音波プローブと、を備え、  
前記制御部は、第 5 の前記接触状態検出部の検出信号と第 6 の前記接触状態検出部の検出信号とに基づいて、第 1 の前記超音波プローブと第 2 の前記超音波プローブのいずれかが操作者に把持されているか否かを判定し、いずれかが操作者に把持されている場合、対応する前記超音波プローブにおける超音波の送受信を実行させる、  
請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

40

**【請求項 8】**

前記接触状態検出部のセンシングは、前記超音波プローブから超音波を送受信しないタイミングにおいて実行される、  
請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

**【請求項 9】**

50

前記制御部は、前記超音波プローブが操作者に把持されていると判定する際の条件と、前記超音波プローブが操作者に把持されていないと判定する際の条件とで異なる条件を設定する、

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記条件は、操作者の接触状態が継続する時間を含む、請求項 9 に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

超音波プローブを有する超音波診断装置の制御装置であって、

前記超音波プローブの側面に配設された接触状態検出部の検出信号に基づいて、前記超音波プローブが操作者に把持されているか否かを判定する把持状態判定部と、

前記超音波プローブが操作者に把持されている場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信を実行させ、前記超音波プローブが操作者に把持されていない場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信の実行を停止させる送受信制御部と、

を備える、超音波診断装置の制御装置。

【請求項 12】

超音波プローブを有する超音波診断装置の制御方法であって、

前記超音波プローブの側面に配設された接触状態検出部の検出信号に基づいて、前記超音波プローブが操作者に把持されているか否かを判定する処理と、

前記超音波プローブが操作者に把持されている場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信を実行させ、前記超音波プローブが操作者に把持されていない場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信の実行を停止させる処理と、

を有する、超音波診断装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、超音波診断装置、超音波診断装置の制御装置及び超音波診断装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

被検体に対して超音波を送信し、内部からの超音波エコーにより得られた受信信号に基づいて超音波画像を生成する超音波診断装置が知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0003】

超音波診断装置においては、一般に、被検体内を走査し、画像をリアルタイムで表示するライブモードと、画像表示を停止し、腫瘍などの大きさの計測や記録を行うフリーズモードとが切り替え可能に構成されている。かかる動作モードの切り替えは、通常、操作者が切り替えスイッチ等を押下することによって行われる。ライブモード時には超音波の送受信や、被検体からのエコー信号を処理し、画像として表示する動作を行うため、フリーズモードに比較して消費電力は大きくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 128474 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、超音波診断装置は、近年、内科等の従来の利用分野に加えて、ペインクリニック等の新たな利用分野においても使用されるようになってきている。このような利用分

10

20

30

40

50

野においては、ソノグラファーでなく医師本人が超音波診断装置を使用するため、画像を記録する必要がなく、またペインクリニックなどでは計測の必要もないため、医師等（以下、「操作者」）は、未使用時にもフリーズモードに切り替えずに、ライブモードのまま放置してしまう場合がある。ライブモードのまま放置された場合、超音波の送受信及び画像処理を継続的に実行することになるため、かかる操作者の無意識に行う行為が、バッテリー等における電力消費の大きな要因となっている。

【0006】

特に、ポータブル型の超音波診断装置の場合、バッテリーが主電源となるため、長時間駆動を可能とするべく、省電力化の要請が大きい。

【0007】

特許文献1には、超音波プローブに加速度センサを設け、当該加速度センサを用いて超音波プローブの動きを検出し、その検出信号をもって超音波プローブを作動させることが記載されている。しかしながら、特許文献1に係る従来技術では、例えば、超音波プローブを使用して、同じ位置の超音波画像を撮影していると超音波プローブが動かされないため、誤って動作を停止させてしまうおそれがある。又、特許文献1に係る従来技術では、未使用時には、超音波プローブをプローブホルダに載置することが前提となっており、操作者にとってかかる作業は煩雑である。

【0008】

本開示は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、操作者に意識させることなく超音波の送受信の実行と停止を適切に切り替え、省電力化を可能とする超音波診断装置、超音波診断装置の制御装置、及び超音波診断装置の制御方法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】

【0009】

前述した課題を解決する主たる本開示は、超音波プローブを有する超音波診断装置であって、前記超音波プローブの側面に配設され、操作者の接触状態を検出する接触状態検出部と、前記接触状態検出部の検出信号に基づいて、前記超音波プローブが操作者に把持されているか否かを判定し、前記超音波プローブが操作者に把持されている場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信を実行させ、前記超音波プローブが操作者に把持されていない場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信の実行を停止させる制御部と、を備える、超音波診断装置である。

【0010】

又、前述した課題を解決する主たる本開示は、超音波プローブを有する超音波診断装置の制御装置であって、前記超音波プローブの側面に配設された接触状態検出部の検出信号に基づいて、前記超音波プローブが操作者に把持されているか否かを判定する把持状態判定部と、前記超音波プローブが操作者に把持されている場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信を実行させ、前記超音波プローブが操作者に把持されていない場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信の実行を停止させる送受信制御部と、を備える、超音波診断装置の制御装置である。

【0011】

又、前述した課題を解決する主たる本開示は、超音波プローブを有する超音波診断装置の制御方法であって、前記超音波プローブの側面に配設された接触状態検出部の検出信号に基づいて、前記超音波プローブが操作者に把持されているか否かを判定する処理と、前記超音波プローブが操作者に把持されている場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信を実行させ、前記超音波プローブが操作者に把持されていない場合、前記超音波プローブにおける超音波の送受信の実行を停止させる処理と、を有する、超音波診断装置の制御方法である。

【発明の効果】

【0012】

本開示に係る超音波診断装置によれば、操作者に意識させることなく超音波の送受信の実行と停止を適切に切り替え、省電力化を実現することができる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1の実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す図

【図2】第1の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成の一例を示すブロック図

【図3】第1の実施形態に係る超音波プローブの外観を示す斜視図

【図4】第1の実施形態に係る超音波プローブに配設されたタッチセンサの検出原理について説明する図

【図5A】第1の実施形態に係る静電容量検出回路の構成の一例を示す図

【図5B】第1の実施形態に係る静電容量検出回路の動作を説明する図

【図6】第1の実施形態に係る超音波診断装置の動作の一例を示すフローチャート

10

【図7】第2の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成の一例を示す図

【図8】第2の実施形態に係る超音波プローブの外観を示す斜視図

【図9】第2の実施形態に係る超音波診断装置の動作の一例を示すフローチャート

【図10】第3の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成の一例を示す図

【図11】第3の実施形態に係る超音波プローブの外観を示す斜視図

【図12】第3の実施形態に係る超音波診断装置の動作の一例を示すフローチャート

【図13】第4の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成の一例を示す図

【図14】第4の実施形態に係る超音波診断装置の動作の一例を示すフローチャート

【図15】第5の実施形態に係る超音波診断装置の制御部がセンシングするタイミングについて説明する図

20

【図16A】第6の実施形態に係る制御部がフリーズモードからライブモードに切り替える際に行う判定処理を示すフローチャート

【図16B】第6の実施形態に係る制御部がライブモードからフリーズモードに切り替える際に行う判定処理を示すフローチャート

## 【発明を実施するための形態】

【0014】

(第1の実施形態)

以下、図1～図6を参照して、本実施形態に係る超音波診断装置1の全体構成の一例について説明する。

【0015】

30

図1は、本実施形態に係る超音波診断装置1の外観を示す図である。図2は、本実施形態に係る超音波診断装置1の全体構成の一例を示すブロック図である。

【0016】

本実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波診断装置1の本体10に超音波プローブ20が取り付けられて構成されている。尚、本体10と超音波プローブ20とは、ケーブルCを介して電氣的に接続されている。

【0017】

尚、本実施形態に係る超音波診断装置1は、Bモード画像、カラードプラ画像、三次元超音波画像、又はMモード画像等の任意の超音波画像を生成するものであってよい。同様に、超音波プローブ20は、コンベックスプローブ、リニアプローブ、セクタプローブ、又は三次元プローブ等の任意のものを用いることができる。

40

【0018】

超音波診断装置1の本体10は、制御部11、送受信部12、画像生成部13、表示部14、記憶部15、及び操作部16を備えている。又、超音波プローブ20は、超音波振動子21、及びタッチセンサ22(「接触状態検出部」に相当する)を備えている。

【0019】

送受信部12は、超音波プローブ20の超音波振動子21に対して、超音波の送受信を行わせる駆動回路である。送受信部12は、制御部11の制御のもと、超音波振動子21に対して駆動信号たる電圧パルスを送出すると共に、超音波振動子21で生成された超音波エコーに係る電気信号を受信処理する。

50

## 【 0 0 2 0 】

画像生成部 1 3 は、送受信部 1 2 から取得した受信信号に対して、所定の信号処理（対数圧縮部、検波部、FFT解析部等）を施して、超音波画像（例えば、Bモード画像、カラードプラ画像、三次元超音波画像）を生成する。超音波画像を生成する際の処理の内容は、公知であるため、ここでの説明は省略する。

## 【 0 0 2 1 】

表示部 1 4 は、例えば、液晶ディスプレイ等であって、画像生成部 1 3 が生成した超音波画像を表示する。

## 【 0 0 2 2 】

記憶部 1 5 は、例えば、ハードディスク、ROM、及びRAM等のメモリであって、制御部 1 1 が参照する制御プログラムや各種データ（送受信部 1 2 に設定する各種設定データ）、画像生成部 1 3 が生成した画像データ等を記憶する。操作部 1 6 は、例えば、キーボード又はマウス等であって、操作者が入力した操作信号を取得する。

10

## 【 0 0 2 3 】

制御部 1 1（本発明の「制御装置」に相当する）は、超音波診断装置 1 の各部と通信して、各部を統括制御する。

## 【 0 0 2 4 】

制御部 1 1 は、送受信制御部 1 1 a、静電容量検出部 1 1 b、及び、把持状態判定部 1 1 c を備えている。

## 【 0 0 2 5 】

送受信制御部 1 1 a は、送受信部 1 2 を制御して、超音波プローブ 2 0（超音波振動子 2 1）に超音波の送受信を実行させる。送受信制御部 1 1 a は、送受信部 1 2 を制御して、超音波の送受信を実行させるライブモードと、超音波の送受信を停止させるフリーズモードと、を切り替え可能に構成されている。尚、送受信制御部 1 1 a は、送受信部 1 2 と連動して画像生成部 1 3 を動作させ、ライブモードの場合、受信信号に基づいて超音波画像を逐次更新させ、フリーズモードの場合、内部メモリに保持した超音波画像の静止画を表示部 1 4 に表示させるように画像生成部 1 3 を動作させる。

20

## 【 0 0 2 6 】

ここで、本実施形態に係る送受信制御部 1 1 a は、把持状態判定部 1 1 c の判定結果に基づいて、自動的に、フリーズモードとライブモードとを切り替える。具体的には、送受信制御部 1 1 a は、把持状態判定部 1 1 c の判定結果に基づいて、操作者が超音波プローブ 2 0 を把持している場合にはライブモードを実行し、操作者が超音波プローブ 2 0 を把持していない場合にはフリーズモードを実行する（図 6 を参照して後述）。

30

## 【 0 0 2 7 】

静電容量検出部 1 1 b は、静電容量検出回路 2 3 を用いて、タッチセンサ 2 2（相互静電容量センサ）で検出される静電容量を取得する（図 5 A、図 5 B を参照して後述）。

## 【 0 0 2 8 】

把持状態判定部 1 1 c は、タッチセンサ 2 2 の検出信号（ここでは、相互静電容量センサで検出される静電容量）に基づいて、操作者が超音波プローブ 2 0 を把持しているか否かを判定する（図 6 を参照して後述）。

40

## 【 0 0 2 9 】

尚、制御部 1 1 は、例えば、CPU及び作業用RAM等を含んで構成される。そして、上記した各機能は、CPUが記憶部 1 5 に格納された制御プログラムや各種データを参照することによって実現される。但し、上記した各機能は、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア回路によっても実現できることは勿論である。

## 【 0 0 3 0 】

図 3 は、超音波プローブ 2 0 の外観を示す斜視図である。

## 【 0 0 3 1 】

本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 は、前面（図 3 中の下方側）に超音波の送受信を行う超音波振動子 2 1（例えば、複数の圧電素子を配列した振動子アレイ）を有すると共

50

に、側面（図 3 中の左右方向）に操作者の把持状態を検出するタッチセンサ 2 2 を有する。

【 0 0 3 2 】

超音波プローブ 2 0 は、通常、側面が操作者に把持され、前面が被検体に押し当てられるように用いられる。かかる観点から、超音波プローブ 2 0 は、操作者が把持した際に、操作者の手の接触を検出し得るように、側面にタッチセンサ 2 2 を有する。

【 0 0 3 3 】

タッチセンサ 2 2 は、超音波プローブ 2 0 に対して操作者の手が接触したことを検出するセンサであって、本実施形態では、より好適な態様として、相互静電容量センサを用いる。相互静電容量センサは、超音波プローブ 2 0 の側面の壁部に内蔵した構成とすることができるため、安全性及び耐水性に優れたセンサを実現することができる。

10

【 0 0 3 4 】

タッチセンサ 2 2 は、第 1 の電極部 2 2 1 と第 2 の電極部 2 2 2 を備え、当該第 1 の電極部 2 2 1 と第 2 の電極部 2 2 2 とが、超音波プローブ 2 0 の側面に沿って並んで配設されている。タッチセンサ 2 2 は、操作者の手が近づいたときに、これらの電極部 2 2 1、2 2 2 と手との間で発生する容量結合による静電容量の変化を検出する。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、超音波プローブ 2 0 に配設されたタッチセンサ 2 2 の検出原理について説明する図である。左図は、超音波プローブ 2 0 が把持されていない状態、右図は、超音波プローブ 2 0 が把持された状態を表す。

20

【 0 0 3 6 】

尚、図 4 右図の  $c_1$  は第 1 の電極部 2 2 1 と第 2 の電極部 2 2 2 の間の静電容量、 $c_2$  及び  $c_3$  は第 1 及び第 2 の電極部 2 2 1、2 2 2 と手との間で発生する静電容量を表す。

【 0 0 3 7 】

第 1 及び第 2 の電極部 2 2 1、2 2 2 は、それぞれ、静電容量検出回路 2 3（図 5 A を参照して後述）に接続され、当該静電容量検出回路 2 3 にて第 1 及び第 2 の電極部 2 2 1、2 2 2 と手との間で発生する静電容量を含む静電容量の合成値が検出される（以下、「タッチセンサ 2 2 で検出される静電容量、又は、タッチセンサ 2 2 の検出信号」と称する）。

30

【 0 0 3 8 】

図 5 A は、静電容量検出回路 2 3 の構成の一例を示す図である。又、図 5 B は、静電容量検出回路 2 3 の動作を説明する図である。

【 0 0 3 9 】

静電容量検出回路 2 3 は、バッファ回路 2 3 a、抵抗素子 2 3 b、及びコンパレータ 2 3 c を含んで構成される。

【 0 0 4 0 】

バッファ回路 2 3 a、抵抗素子 2 3 b、及びコンパレータ 2 3 c は、順に直列に接続されている。そして、タッチセンサ 2 2 は、第 1 の電極部 2 2 1 が当該抵抗素子 2 3 b とコンパレータ 2 3 c の間の接続位置に接続され、第 2 の電極部 2 2 2 がグラウンドに接続されている。

40

【 0 0 4 1 】

つまり、静電容量検出回路 2 3 は、タッチセンサ 2 2 と抵抗素子 2 3 b とで積分回路を構成し、バッファ回路 2 3 a から入力するセンシング開始信号に対する時定数の変化を、タッチセンサ 2 2 で検出される静電容量の変化として出力する。

【 0 0 4 2 】

図 5 B は、静電容量検出回路 2 3 の各位置（X 点、Y 点、Z 点）における電圧をタイミングチャートにより示している。図 5 B 中において、グラフ X はバッファ回路 2 3 a に入力されるセンシング開始信号、グラフ Y はタッチセンサ 2 2 の保持電圧、グラフ Z はコンパレータ 2 3 c からの出力信号を、それぞれの時間軸をあわせて示している。

【 0 0 4 3 】

50

バッファ回路 23 a には、制御部 11 ( 静電容量検出部 11 b ) からのセンシング開始信号が入力され、バッファ回路 23 a は、これに応じて、タッチセンサ 22 の第 1 の電極部 22 1 に対して定電流のステップ状の信号を出力する。

【 0044 】

タッチセンサ 22 は、バッファ回路 23 a からの定電流の信号が入力されるに応じて、電極間等に電荷を徐々に蓄積して、保持電圧 ( 出力電圧 ) を漸増させる。

【 0045 】

コンパレータ 23 c は、タッチセンサ 22 の保持電圧と閾値電圧とを比較し、タッチセンサ 22 の保持電圧が閾値電圧を超えた場合、センシング終了信号を出力する。

【 0046 】

このようにして、制御部 11 ( 静電容量検出部 11 b ) は、センシング開始信号を入力してからコンパレータ 23 c からセンシング終了信号が出力されるまでの立ち上がり時間 T を取得し、これによって、タッチセンサ 22 で検出される静電容量を取得する。そして、制御部 11 ( 把持状態判定部 11 c ) は、操作者が接触した場合、相互静電容量の容量変化によって、立ち上がり時間 T が変化することを利用して、操作者が超音波プローブ 20 を把持しているか否かを判定する。

【 0047 】

尚、静電容量検出回路 23 は、ここでは、タッチセンサ 22 に内蔵されているものとするが、超音波診断装置 1 に内蔵されているものとしてもよい。又、静電容量検出回路 23 の構成も、種々に変形可能である。

【 0048 】

図 6 は、超音波診断装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。図 6 に示すフローチャートは、例えば、制御部 11 がコンピュータプログラムに従って、所定間隔 ( 例えば、0.1 秒毎 ) で実行するものである。

【 0049 】

制御部 11 ( 静電容量検出部 11 b ) は、まず、タッチセンサ 22 で検出される静電容量を取得する ( ステップ S 1 ) 。

【 0050 】

次に、制御部 11 ( 把持状態判定部 11 c ) は、タッチセンサ 22 で検出される静電容量が所定の閾値以上であるか否かを判定する ( ステップ S 2 ) 。尚、操作者が超音波プローブ 20 を把持した場合、タッチセンサ 22 で検出される静電容量が増加するため、制御部 11 は、本ステップの判定結果に基づいて、操作者が超音波プローブ 20 を把持しているか否かを識別する。

【 0051 】

タッチセンサ 22 で検出される静電容量が所定の閾値以上の場合 ( ステップ S 2 : YES ) 、制御部 11 ( 送受信制御部 11 a ) は、ライブモードで動作すると決定する ( ステップ S 3 ) 。

【 0052 】

ステップ S 3 において、既に、ライブモードで動作中の場合には、制御部 11 は、特に処理を行うことなく、当該ライブモードの動作を継続する。一方、ライブモードで動作していない場合 ( 例えば、フリーズモードで動作中 ) には、制御部 11 は、ライブモードの動作に切り替えるべく、送受信部 12 及び画像生成部 13 に対して、制御信号を出力する。そして、これをトリガとして、送受信部 12 は超音波の送受信を開始し、画像生成部 13 は超音波画像の生成を開始する。

【 0053 】

一方、タッチセンサ 22 で検出される静電容量が所定の閾値未満の場合 ( ステップ S 2 : NO ) 、制御部 11 ( 送受信制御部 11 a ) は、フリーズモードで動作すると決定する ( ステップ S 4 ) 。

【 0054 】

ステップ S 4 において、既に、フリーズモードで動作中の場合には、制御部 11 は、特

10

20

30

40

50

に処理を行うことなく、当該フリーズモードの動作を継続する。又、フリーズモードで動作していない場合（例えば、ライブモードで動作中）には、制御部 11 は、フリーズモードの動作に切り替えるべく、送受信部 12 及び画像生成部 13 に対して、制御信号を出力する。そして、これをトリガとして、送受信部 12 は超音波の送受信を停止し、画像生成部 13 は超音波画像の生成を停止する。

【0055】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置 1 によれば、タッチセンサ 22 を用いて、操作者が超音波プローブ 20 を把持しているか否かを識別し、自動的に、ライブモードとフリーズモードとを切り替えることが可能である。従って、操作者に意識させることなく超音波の送受信の実行と停止を適切に切り替え、省電力化を実現することができる。

10

【0056】

（第 2 の実施形態）

次に、図 7 ~ 図 9 を参照して、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 について説明する。

【0057】

図 7 は、本実施形態に係る超音波診断装置 1 の全体構成の一例を示す図である。又、図 8 は、本実施形態に係る超音波プローブ 20 の外観を示す斜視図である。

【0058】

本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 20 の側面の一方側に第 1 のタッチセンサ 22 a を有すると共に、他方側に第 2 のタッチセンサ 22 b を有する点で、第 1 の実施形態と相違する。尚、第 1 の実施形態と共通する構成については、説明を省略する（以下、他の実施形態についても同様）。

20

【0059】

超音波プローブ 20 は、操作者が超音波診断装置 1 の使用を終了した際に、金属類（例えば、金属製の台）に近接して置かれる場合がある。かかる場合においても、タッチセンサ 22 で検出される静電容量は増加するため、実際には操作者が超音波プローブ 20 を把持していないにも関わらず、操作者が超音波プローブ 20 を把持しているものと制御部 11 に誤認されるおそれがある。

【0060】

かかる誤動作を防止する観点から、本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、第 1 のタッチセンサ 22 a の検出信号と第 2 のタッチセンサ 22 b との検出信号とを用いて、操作者が超音波プローブ 20 を把持している否かを判定する。

30

【0061】

図 9 は、図 6 に対応する図であり、本実施形態に係る超音波診断装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

【0062】

制御部 11 は、まず、第 1 のタッチセンサ 22 a で検出される静電容量を取得する（ステップ S 11）。次に、制御部 11 は、第 2 のタッチセンサ 22 b で検出される静電容量を取得する（ステップ S 12）。そして、制御部 11 は、第 1 のタッチセンサ 22 a で検出される静電容量及び第 2 のタッチセンサ 22 b で検出される静電容量が、共に、所定の閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S 13）。

40

【0063】

そして、制御部 11 は、第 1 のタッチセンサ 22 a で検出される静電容量及び第 2 のタッチセンサ 22 b で検出される静電容量が共に所定の閾値以上の場合（ステップ S 13：YES）、ライブモードで動作すると決定する（ステップ S 14）。

【0064】

一方、制御部 11 は、第 1 のタッチセンサ 22 a で検出される静電容量及び第 2 のタッチセンサ 22 b で検出される静電容量のいずれかが所定の閾値未満の場合（ステップ S 13：NO）、フリーズモードで動作すると決定する（ステップ S 15）。尚、制御部 11 が動作モードを決定した後に行う処理は、上記したとおりである。

50

## 【 0 0 6 5 】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置 1 によれば、超音波プローブ 2 0 の側面の相対する 2 面に配設した第 1 及び第 2 のタッチセンサ 2 2 a、2 2 b の両方の検出信号に基づいて、操作者が超音波プローブ 2 0 を把持しているか否かを判定する構成を有する。従って、本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 2 0 が金属類等に近接して載置された場合に、ライブモードからフリーズモードへの切り替えが行われなような誤動作を防止することができる。

## 【 0 0 6 6 】

( 第 3 の実施形態 )

次に、図 1 0 ~ 図 1 2 を参照して、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 1 について説明する。

10

## 【 0 0 6 7 】

図 1 0 は、本実施形態に係る超音波診断装置 1 の全体構成の一例を示す図である。又、図 1 1 は、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 の外観を示す斜視図である。

## 【 0 0 6 8 】

本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 2 0 の側面に第 3 のタッチセンサ 2 2 c、第 4 のタッチセンサ 2 2 d、第 5 のタッチセンサ 2 2 e、及び第 6 のタッチセンサ 2 2 f を有する点で、第 1 の実施形態と相違する。

## 【 0 0 6 9 】

ここで、第 3 のタッチセンサ 2 2 c と第 4 のタッチセンサ 2 2 d とは、超音波プローブ 2 0 の側面の一方側に前後方向に沿って配設され、第 5 のタッチセンサ 2 2 e と第 6 のタッチセンサ 2 2 f とは、超音波プローブ 2 0 の側面の他方側に前後方向に沿って配設された構成となっている。

20

## 【 0 0 7 0 】

超音波プローブ 2 0 を操作者が把持する位置（特に、超音波プローブ 2 0 の前後方向の位置）は、操作者毎に個人差があり、又、同じ操作者であっても超音波プローブ 2 0 を把持する度に变化する。そのため、仮に、超音波プローブ 2 0 に一のタッチセンサ 2 2 のみを配設する構成とした場合、操作者が把持する位置によっては、制御部 1 1 は、当該把持状態を検出できないおそれがある。

## 【 0 0 7 1 】

かかる誤動作を防止する観点から、本実施形態に係る超音波診断装置 1 は、第 3 乃至第 6 のタッチセンサ 2 2 c ~ 2 2 f の検出信号を用いて、操作者が超音波プローブ 2 0 を把持している否かを判定する。

30

## 【 0 0 7 2 】

図 1 2 は、図 6 に対応する図であり、本実施形態に係る超音波診断装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 7 3 】

制御部 1 1 は、第 3 のタッチセンサ 2 2 c で検出される静電容量、第 4 のタッチセンサ 2 2 d で検出される静電容量、第 5 のタッチセンサ 2 2 e で検出される静電容量、及び、第 6 のタッチセンサ 2 2 f で検出される静電容量を順に取得する（ステップ S 2 1 ~ S 2 4）。そして、制御部 1 1 は、第 3 乃至第 6 のタッチセンサ 2 2 c ~ 2 2 f で検出される静電容量のいずれかが所定の閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 5）。

40

## 【 0 0 7 4 】

このとき、制御部 1 1 は、第 3 乃至第 6 のタッチセンサ 2 2 c ~ 2 2 f で検出される静電容量のいずれか一つでも所定の閾値以上である場合（ステップ S 2 5 : Y E S）、ライブモードで動作すると決定する（ステップ S 2 6）。

## 【 0 0 7 5 】

一方、制御部 1 1 は、第 3 乃至第 6 のタッチセンサ 2 2 c ~ 2 2 f で検出される静電容量のすべてが所定の閾値未満である場合（ステップ S 2 5 : N O）、フリーズモードで動作すると決定する（ステップ S 2 7）。尚、制御部 1 1 が動作モードを決定した後に行う

50

処理は、上記したとおりである。

【0076】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置1によれば、超音波プローブ20の側面に配設された第3乃至第6のタッチセンサ22c~22fの検出信号に基づいて、操作者が超音波プローブ20を把持しているか否か判定する構成を有する。従って、本実施形態に係る超音波診断装置1は、操作者が超音波プローブ20を把持する位置によっては、把持状態が検出されず、フリーズモードからライブモードへの切り替えが行われなような誤動作を防止することができる。

【0077】

(第4の実施形態)

次に、図13~図14を参照して、第4の実施形態に係る超音波診断装置1について説明する。

【0078】

図13は、本実施形態に係る超音波診断装置1の全体構成の一例を示す図である。

【0079】

本実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波振動子21mを有する第1の超音波プローブ20m、超音波振動子21nを有する第2の超音波プローブ20n、及び、送受信部12を接続する対象の超音波プローブ20を切り替える切替部17を有する点で、第1の実施形態と相違する。

【0080】

超音波プローブには、一般に、コンベックスプローブ、リニアプローブ、セクタプローブ、三次元プローブ等、複数の種別が存在し、当該超音波プローブの種別は、用途に応じて使い分けられる。

【0081】

かかる観点から、本実施形態に係る超音波診断装置1は、第1の超音波プローブ20mと第2の超音波プローブ20nそれぞれの側面に、タッチセンサ22m、22n(「第7のタッチセンサ22m」、「第8のタッチセンサ22n」と称する)を配設し、当該第7及び第8のタッチセンサ22m、22nそれぞれの検出信号に基づいて、操作者がいずれの超音波プローブ20m、20nを使用するかを判定する。

【0082】

図14は、本実施形態に係る制御部11の動作を示すフローチャートである。

【0083】

本実施形態に係る制御部11は、第1の超音波プローブ20mについての把持状態の判定処理(ステップSm)、及び第2の超音波プローブ20nについての把持状態の判定処理(ステップSn)をそれぞれ実行する。当該ステップSm及びステップSnの判定処理は、図6で説明したステップS1~ステップS4の処理と同様であり、ステップSmにおいては、第7のタッチセンサ22mで検出される静電容量を用いた判定処理を行い、ステップSnにおいては、第8のタッチセンサ22nで検出される静電容量を用いた判定処理を行う。

【0084】

尚、第1の超音波プローブ20mをライブモードにする場合には、制御部11は、送受信部12を接続する対象を第1の超音波プローブ20mに切り替えるべく、切替部17を制御する。同様に、第2の超音波プローブ20nをライブモードにする場合には、制御部11は、送受信部12を接続する対象を第2の超音波プローブ20nに切り替えるべく、切替部17を制御する。

【0085】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置1によれば、複数の超音波プローブ20m、20nそれぞれにタッチセンサ22m、22nを配設し、当該タッチセンサ22m、22nの検出信号に基づいて、操作者が、いずれの超音波プローブ20m、20nを使用するかを判定する構成を有する。従って、本実施形態に係る超音波診断装置1は、使用

10

20

30

40

50

対象の超音波プローブ 20 m、20 n を識別して、対応する超音波プローブ 20 m、20 n を動作させることができる。

【0086】

(第5の実施形態)

次に、図15を参照して、第5の実施形態に係る超音波診断装置1について説明する。

【0087】

本実施形態に係る超音波診断装置1は、タッチセンサ22で検出される静電容量のセンシングタイミングを、超音波を送信する期間及び超音波を受信する期間に対して、時間的にずらすように制御する点で、第1の実施形態と相違する。

【0088】

図15は、本実施形態に係る超音波診断装置1の制御部11(静電容量検出部11b)がセンシングするタイミングについて説明する図である。

【0089】

図15に示すグラフは、上から順に、送信超音波の波形、受信超音波の波形、及びセンシング開始信号の信号波形を示す。図15中において、L1は送受信部12が超音波を送信している期間、L2は送受信部12が超音波を受信している期間、L3は制御部11がセンシング開始信号を出力している期間を示している。

【0090】

図5A、図5Bを参照して説明したように、タッチセンサ22で検出される静電容量を取得する動作を行う際には、矩形波信号(センシング開始信号、センシング終了信号等)の授受が行われる。そのため、送受信部12が超音波を受信している期間L2とセンシング期間L3が重なると、受信する超音波信号に対して電磁ノイズが重畳するおそれがある。又、送受信部12が超音波を送信している期間L1とセンシング期間L3が重なると、逆に、静電容量検出回路23が誤動作するおそれがある。

【0091】

そこで、本実施形態に係る制御部11は、超音波を送受信しないタイミングにおいて、センシング動作を行う。制御部11は、例えば、超音波を送信する直前の期間(図15中の期間L3)(超音波を受信する期間L2の後で、且つ、超音波を送信する期間L1の前の期間に相当)において、センシング動作を行う。尚、超音波を送受信するタイミングは、送受信部12に設定した設定データ(例えば、パルス繰り返し周波数)等によって識別

【0092】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置1によれば、タッチセンサ22で検出される静電容量をセンシングするタイミングを適切に設定することができる。従って、本実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波信号に対する電磁ノイズや静電容量検出回路23の誤動作を防止することができる。

【0093】

(第6の実施形態)

次に、図16A、図16Bを参照して、第6の実施形態に係る超音波診断装置1について説明する。

【0094】

本実施形態に係る超音波診断装置1は、ライブモードからフリーズモードに切り替える際の判定処理とフリーズモードからライブモードに切り替える際の判定処理とが異なる点で、第1の実施形態と相違する。

【0095】

図16Aは、本実施形態に係る制御部11がフリーズモードからライブモードに切り替える際に行う判定処理を示すフローチャートである。図16Bは、本実施形態に係る制御部11がライブモードからフリーズモードに切り替える際に行う判定処理を示すフローチャートである。

図16Aに示すフローチャートは、例えば、フリーズモードの際に、制御部11がコン

10

20

30

40

50

コンピュータプログラムに従って、所定間隔（例えば、0.1秒毎）で実行するものである。同様に、図16Bに示すフローチャートは、例えば、ライブモードの際に、制御部11がコンピュータプログラムに従って、所定間隔（例えば、0.1秒毎）で実行するものである。

【0096】

超音波診断装置1を使用している際に、突然、ライブモードからフリーズモードに切り替わると、操作者にとって煩雑である。例えば、操作者がプローブを握り直すというような動作を行なった際に、フリーズモードに切り替わると、操作者にとってストレスになる。本実施形態では、かかる観点から、ライブモードからフリーズモードに切り替える際に行う判定処理とフリーズモードからライブモードに切り替える際に行う判定処理とで、異なる条件を設定している。

10

【0097】

図16Aにおいては、制御部11は、まず、タッチセンサ22で検出される静電容量を取得して（ステップS31）、タッチセンサ22で検出される静電容量が第1の閾値以上であるか否かを判定する（ステップS32）。そして、制御部11は、当該静電容量が第1の閾値以上である場合（ステップS32：YES）、その状態が第1の期間（例えば、1秒程度）継続しているかを判定し（ステップS33）、第1の期間継続している場合（ステップS33：YES）、ライブモードに切り替える（ステップS34）。

【0098】

一方、制御部11は、タッチセンサ22で検出される静電容量が第1の閾値以上の状態が第1の期間継続しない場合（ステップS33：NO、ステップS32：NO）、特に処理を行うことなく、一連のフローを終了する。

20

【0099】

同様に、図16Bにおいては、制御部11は、まず、タッチセンサ22で検出される静電容量を取得して（ステップS41）、タッチセンサ22で検出される静電容量が第2の閾値以下であるか否かを判定する（ステップS42）。そして、制御部11は、当該静電容量が第2の閾値以下である場合（ステップS42：YES）、その状態が第2の期間（例えば、3秒程度）継続しているかを判定し（ステップS43）、第2の期間継続している場合（ステップS43：YES）、フリーズモードに切り替える（ステップS44）。

【0100】

一方、制御部11は、タッチセンサ22で検出される静電容量が第2の閾値以上の状態が第2の期間継続しない場合（ステップS43：NO、ステップS42：NO）、特に処理を行うことなく、一連のフローを終了する。

30

【0101】

尚、当該切り替え条件は、上記したように、静電容量の閾値や継続期間に加えて、第2の実施形態乃至第5の実施形態で説明したように、タッチセンサ22の判定対象も含まれてもよい。

【0102】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置1によれば、ライブモードからフリーズモードに切り替える際の条件とフリーズモードからライブモードに切り替える際の条件とを異ならせることが可能である。従って、操作者にとってより使い勝手のよい切り替え条件を設定することができる。

40

【0103】

（その他の実施形態）

本発明は、上記実施形態に限らず、種々に変形態様が考えられる。

【0104】

上記実施形態では、制御部11の動作フローやタッチセンサ22の配設位置の一例を種々に示した。但し、各実施形態で示した態様を種々に組み合わせるものを用いてもよいのは勿論である。

【0105】

50

又、上記実施形態では、タッチセンサ 2 2 の一例として、相互静電容量センサを示したが、圧電センサ等の他の種別のタッチセンサを用いてもよい。又、タッチセンサ 2 2 を複数用いる場合には、相互静電容量センサと圧電センサ等を併用してもよい。

【0106】

又、上記実施形態では、制御部 1 1 (送受信制御部 1 1 a) の一例として、ライブモードとフリーズモードを切り替え可能な構成を示した。但し、制御部 1 1 は、更に、表示部 1 4 による表示動作も休止させるスリープモード等、他の動作モードにも切り替え可能に構成としてもよい。換言すると、制御部 1 1 の動作モードの切り替え態様は、操作者が超音波プローブ 2 0 を把持している場合には、超音波プローブ 2 0 に超音波の送受信を実行させ、操作者が超音波プローブ 2 0 を把持していない場合には、超音波プローブ 2 0 に超音波の送受信の実行を停止させる構成であれば、種々の変形態様に適用されてよい。

10

【0107】

又、上記実施形態では、制御部 1 1 の一例として、静電容量検出部 1 1 b、把持状態判定部 1 1 c、及び送受信制御部 1 1 a の処理を一連のフローの中で実行されるものとして示したが、これらの処理の一部が並列で実行されるものとしてもよい。

【0108】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

【産業上の利用可能性】

20

【0109】

本開示に係る超音波診断装置によれば、操作者に意識させることなく超音波の送受信の実行と停止を適切に切り替え、省電力化を実現することができる。

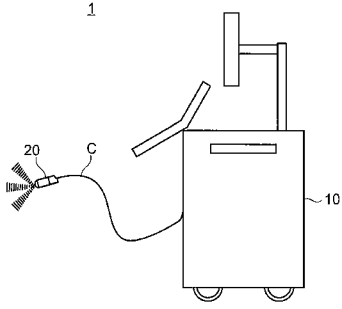
【符号の説明】

【0110】

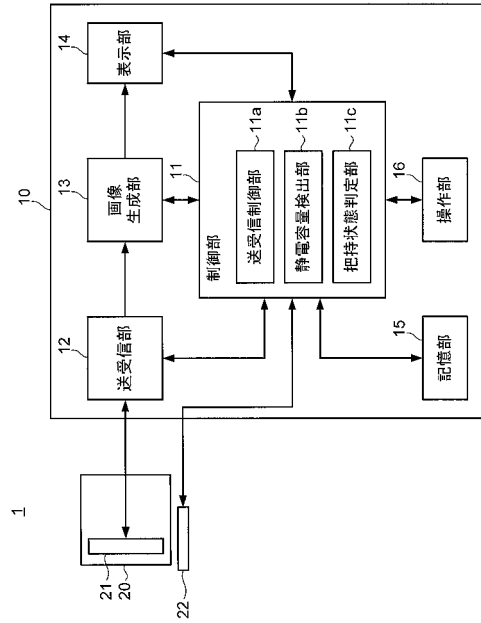
- 1 超音波診断装置
- 1 0 本体
- 1 1 制御部
- 1 2 送受信部
- 1 3 画像生成部
- 1 4 表示部
- 1 5 記憶部
- 1 6 操作部
- 1 7 切替部
- 2 0 超音波プローブ
- 2 1 超音波振動子
- 2 2 タッチセンサ
- 2 3 静電容量検出回路

30

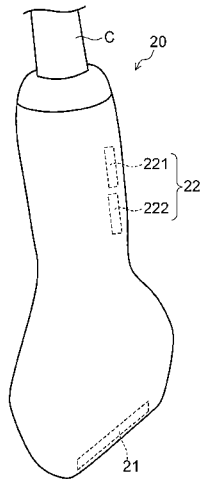
【 図 1 】



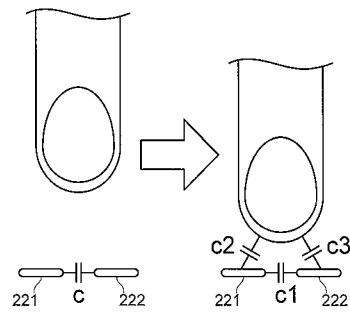
【 図 2 】



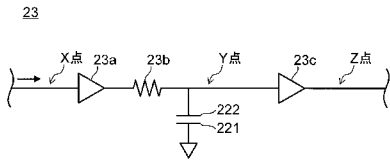
【 図 3 】



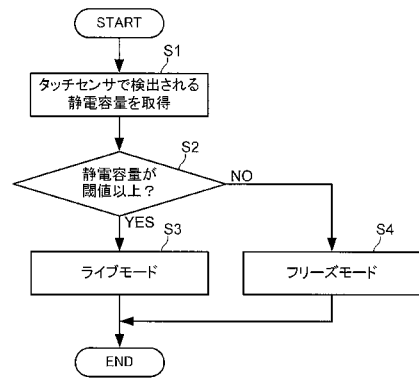
【 図 4 】



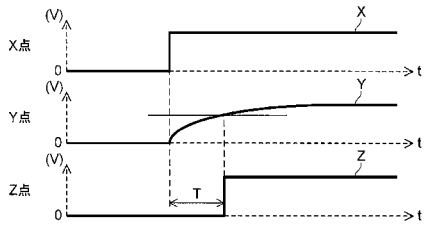
【図5A】



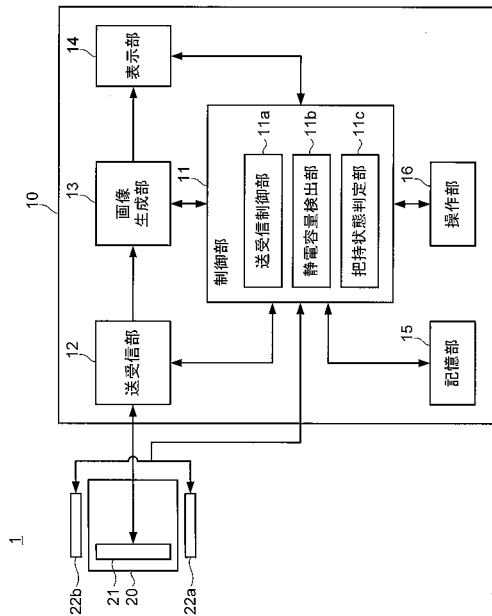
【図6】



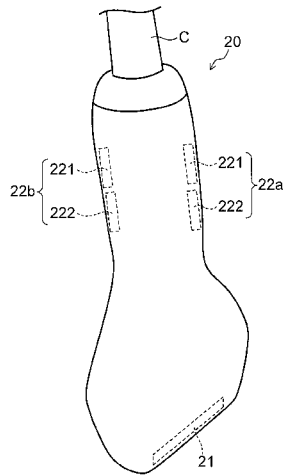
【図5B】



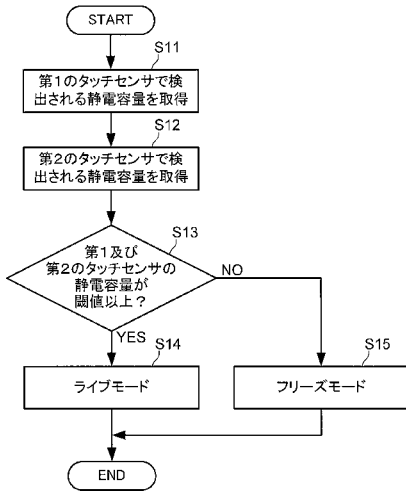
【図7】



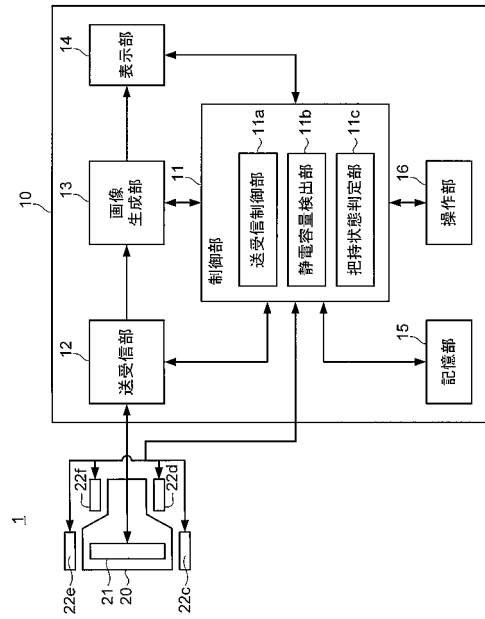
【図8】



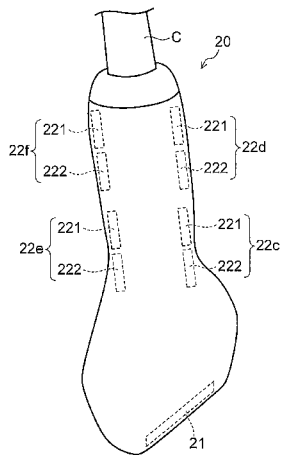
【 図 9 】



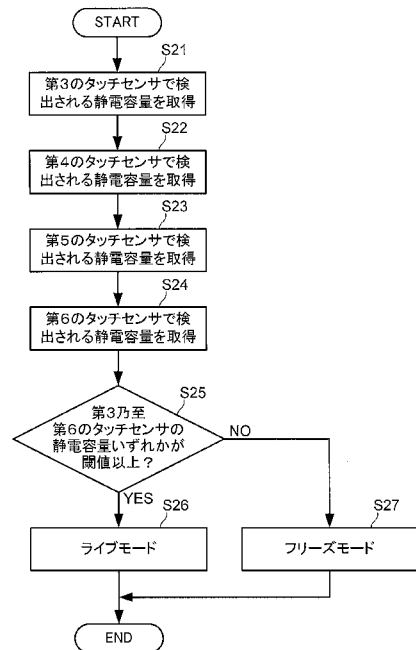
【 図 1 0 】



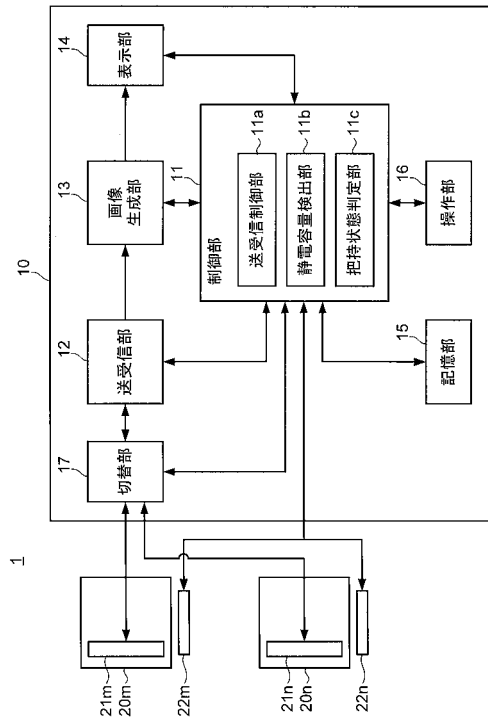
【 図 1 1 】



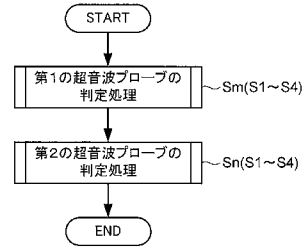
【 図 1 2 】



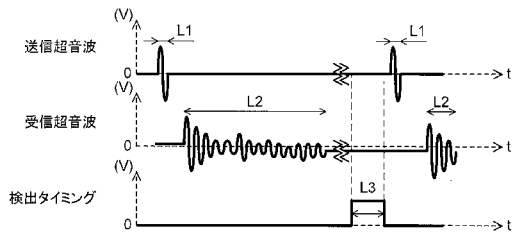
【 図 1 3 】



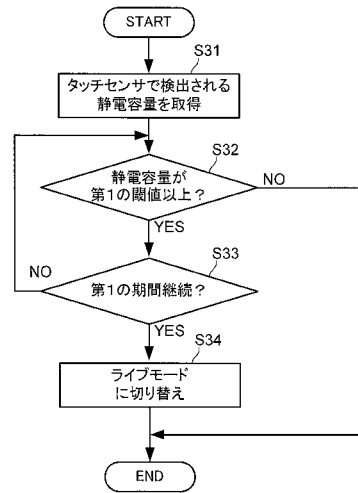
【 図 1 4 】



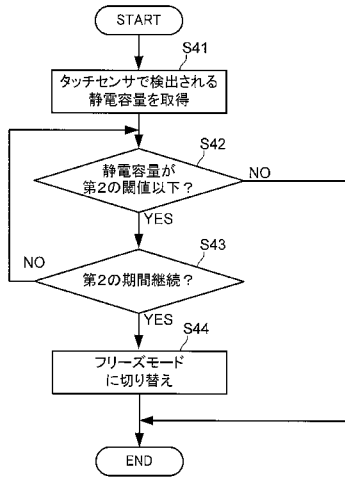
【 図 1 5 】



【 図 1 6 A 】



【図 16 B】



---

フロントページの続き

(72)発明者 酒井 智仁

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 EE10 EE11 EE15 GA17

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波诊断装置，超声波诊断装置的控制装置，控制装置和控制方法              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2018126309A</a>               | 公开(公告)日 | 2018-08-16 |
| 申请号            | JP2017021149                                | 申请日     | 2017-02-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 柯尼卡株式会社                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 柯尼卡美能达有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 西垣森緒<br>西村有史<br>酒井智仁                        |         |            |
| 发明人            | 西垣 森緒<br>西村 有史<br>酒井 智仁                     |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/14                                    |         |            |
| FI分类号          | A61B8/14                                    |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/EE15 4C601/GA17 |         |            |
| 代理人(译)         | 木曾隆   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                   |         |            |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在不使操作者意识的情况下适当地切换超声波的发送和接收的执行和停止的超声波诊断装置，从而能够节省电力。解决方案：具有超声波探头20，设置在基于所述触摸传感器22的检测信号，使超声波探头20是超声波探头20的侧表面上的触摸传感器22的超声波诊断装置1确定超声波探头20是否被操作者抓握。当操作者抓住超声波探头20时，并且，控制部11用于在超声波探头20没有被操作者抓握时使超声波探头20发送和接收波并且停止在超声波探头20中执行超声波的发送和接收。

