

(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2018-64933

(P2018-64933A)

(43) 公開日 平成30年4月26日(2018.4.26)

(51) Int.CI.

A 61 B 8/14 (2006.01)

F 1

A 61 B 8/14

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-175946 (P2017-175946)  
 (22) 出願日 平成29年9月13日 (2017.9.13)  
 (31) 優先権主張番号 特願2016-203391 (P2016-203391)  
 (32) 優先日 平成28年10月17日 (2016.10.17)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 594164542  
 キヤノンメディカルシステムズ株式会社  
 栃木県大田原市下石上1385番地  
 (74) 代理人 110000866  
 特許業務法人三澤特許事務所  
 (72) 発明者 森川 浩一  
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝  
 メディカルシステムズ株式会社内  
 (72) 発明者 本郷 宏信  
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝  
 メディカルシステムズ株式会社内  
 (72) 発明者 長野 玄  
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝  
 メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

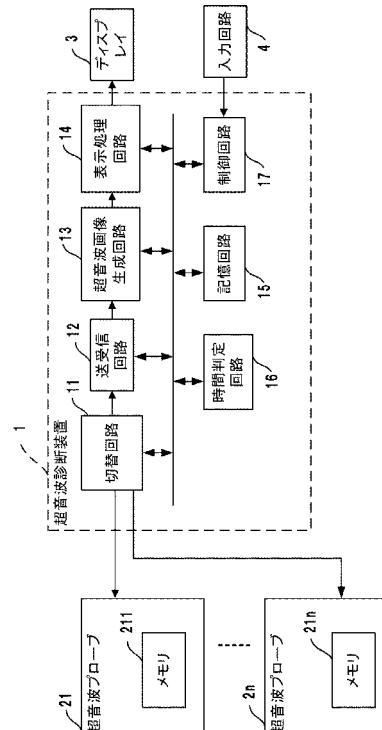
(54) 【発明の名称】超音波診断装置及びプログラム

## (57) 【要約】

【課題】超音波プローブの切替に係る検査時間及び操作作業を低減することができる超音波診断装置及びプログラムを提供する。

【解決手段】実施形態の超音波診断装置は、記憶部と、制御部とを有する。記憶部は、複数の超音波プローブのうち、第1の超音波プローブの送受信条件を記憶する。制御部は、第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの第1の切替指示の後に第1の超音波プローブへの第2の切替指示を受けたとき、第1の切替指示と第2の切替指示との間の時間が予め定められた時間に満たない場合、記憶部に記憶された送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。

【選択図】図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の超音波プローブと接続可能であり、使用する超音波プローブを切替可能な超音波診断装置であって、

前記複数の超音波プローブのうち、第1の超音波プローブの送受信条件を記憶する記憶部と、

前記第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの第1の切替指示の後に前記第1の超音波プローブへの第2の切替指示を受けたとき、前記第1の切替指示と前記第2の切替指示との間の時間が予め定められた時間に満たない場合、前記記憶部に記憶された送受信条件を前記第1の超音波プローブへ適用する制御部と、

を有する超音波診断装置。

**【請求項 2】**

前記制御部は、前記第1の切替指示と前記第2の切替指示との間の時間が前記予め定められた時間を満たす場合、予め定められた初期送受信条件を前記第1の超音波プローブへ適用する、請求項1に記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記第1の切替指示及び第2の切替指示を受けるタッチコマンドスクリーンを更に有する、請求項1に記載の超音波診断装置。

**【請求項 4】**

前記複数の超音波プローブは、前記第1の切替指示及び第2の切替指示を受ける接触センサを有する、請求項1に記載の超音波診断装置。

**【請求項 5】**

複数の超音波プローブと接続可能であり、使用する超音波プローブを切替可能な超音波診断装置であって、

前記複数の超音波プローブのうち、第1の超音波プローブの送受信条件を記憶する記憶部と、

前記第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの第1の切替指示の後に、前記第1の超音波プローブへ戻す指示を受容する指示部と、

前記指示部が前記戻す指示を受容したとき、前記記憶部に記憶された前記送受信条件を前記第1の超音波プローブへ適用する制御部と、

を有する超音波診断装置。

**【請求項 6】**

タッチコマンドスクリーンを有し、

前記戻す指示を受容する前記指示部は、前記タッチコマンドスクリーンにおいて、他の操作指示を受容する領域とは区別された所定領域に設けられる、

請求項5に記載の超音波診断装置。

**【請求項 7】**

適用される送受信条件を予め定められた初期送受信条件にリセットするリセット指示を受容するリセット指示部を有し、

前記制御部は、前記リセット指示部が前記切替指示及び前記リセット指示を受容したとき、前記初期送受信条件を当該超音波プローブへ適用する、

請求項5に記載の超音波診断装置。

**【請求項 8】**

複数の超音波プローブと接続可能であり、使用する超音波プローブを切替可能な超音波診断装置であって、

診断条件を設定する診断条件設定部と、

前記超音波プローブごとに、調整後の送受信条件と前記診断条件とを関連付けて記憶する記憶部と、

設定された前記診断条件が維持されながら第1の超音波プローブから他の超音波プローブへ切り替える切替指示を受けたとき、前記他の超音波プローブに対応する前記送受信条

件を前記記憶部から読み出し、前記他の超音波プローブへ該送受信条件を適用する制御部と、

を有する超音波診断装置。

【請求項 9】

前記診断条件は、患者 I D 又は診断部位を含む、請求項 8 に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記切替指示を受けるタッチコマンドスクリーンを更に有する、請求項 8 に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記複数の超音波プローブは、前記切替指示を受ける接触センサを有する、請求項 7 に記載の超音波診断装置。 10

【請求項 12】

複数の超音波プローブと接続可能であり、使用する超音波プローブを切替可能な超音波診断装置を制御するプログラムであって、

前記複数の超音波プローブのうち、第 1 の超音波プローブからの送受信条件を記憶部に記憶する記憶ステップと、

前記第 1 の超音波プローブから第 2 の超音波プローブへの第 1 の切替指示の後に前記第 1 の超音波プローブへの第 2 の切替指示を受けたとき、前記第 1 の切替指示と前記第 2 の切替指示との間の時間が予め定められた時間に満たない場合、前記記憶部に記憶された送受信条件を前記第 1 の超音波プローブへ適用する適用ステップと、 20

を有するプログラム。

【請求項 13】

複数の超音波プローブと接続可能であり、使用する超音波プローブを切替可能な超音波診断装置を制御するプログラムであって、

前記複数の超音波プローブのうち、第 1 の超音波プローブの送受信条件を記憶する記憶ステップと、

前記第 1 の超音波プローブから第 2 の超音波プローブへの第 1 の切替指示の後に、前記第 1 の超音波プローブへ戻す指示を受容する受容ステップと、

前記戻す指示を受容したとき、記憶された前記送受信条件を前記第 1 の超音波プローブへ適用する適用ステップと、 30

を有するプログラム。

【請求項 14】

複数の超音波プローブと接続可能であり、使用する超音波プローブを切替可能な超音波診断装置であって、

診断条件を設定する診断条件設定ステップと、

前記超音波プローブごとに、調整後の送受信条件を記憶する記憶ステップと、

設定された前記診断条件が維持されながら第 1 の超音波プローブから他の超音波プローブへ切り替える切替指示を受けたとき、前記他の超音波プローブに対応する前記送受信条件を読み出し、前記他の超音波プローブへ該送受信条件を適用する適用ステップと、

を有するプログラム。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波プローブを用いて被検体内に超音波を送信してその反射波を受信することにより、被検体の生体情報を取得するものである。超音波診断装置の多くの機種においては、複数の超音波プローブが接続される。超音波プローブの形状には、リニア型、セクタ型、コンベックス型などの種々の形状が知られている。また、個々の超音波 50

プローブは、それぞれ送信周波数が定められている。超音波診断装置の使用例として、複数の超音波プローブが当該超音波診断装置に接続され、医師や技師等の操作者は、状況に応じて所望の超音波プローブを接続された複数の超音波プローブのうちから選択して使用する例が挙げられる。

#### 【0003】

この選択のとき、操作者は、TCS（タッチコマンドスクリーン）やボタンスイッチ等の操作デバイスを用いて、所望の超音波プローブを選択する。また、操作者は、同様に操作デバイスを用いて、所望の超音波プローブを切り替えながら超音波診断を行う。また、各超音波プローブに接触センサが設けられ、操作者による超音波プローブへの接触を接触センサが検知する例も知られている。

10

#### 【0004】

このように、超音波プローブを切り替えながら超音波診断を行うとき、操作者は、所望しない超音波プローブを誤って選択する場合がある。例えば、被検体の体位や、被検体、操作者、及び超音波診断装置の位置関係によっては、操作者は操作デバイスをよく見ずに選択操作を行い、所望しない超音波プローブを誤って選択する場合がある。また、TCSのソフトキーやボタンスイッチの間隔が狭く、単純な誤操作によって選択を誤る場合もある。例えば、検査体位によっては、右手に超音波プローブを持ち、離れたTCSに左手を伸ばして操作することが少なくない。このとき、凹凸のないフラットな操作面を有するTCSの場合はその操作面が良く見えない。しかも、ボタンの感触がないのでボタン操作を間違いやすい。

20

#### 【0005】

通常、超音波プローブが選択されると、その都度、選択された超音波プローブの送受信条件は、予め定められた初期送受信条件にリセットされる。それにより、超音波プローブを誤選択し、そして所望の超音波プローブを選択し直すと、送受信条件がリセットされてしまう。したがってこの場合、操作者は、改めて送受信条件を設定し直しており、検査時間や操作作業が増加する。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

#### 【特許文献1】特開2015-123180号公報

30

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明が解決しようとする課題は、超音波プローブの切替に係る検査時間及び操作作業を低減することができる超音波診断装置及びプログラムを提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

実施形態の超音波診断装置は、複数の超音波プローブと接続可能であり、使用する超音波プローブを切替可能に構成される。超音波診断装置は、記憶部と、時間判定部と、制御部とを有する。記憶部は、複数の超音波プローブのうち、第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの切替指示を受けたとき、切替指示を受けたときの第1の超音波プローブの送受信条件と該切替指示を受けた時刻とを記憶する。時間判定部は、切替指示の後、第1の超音波プローブへの切替指示を受けたとき、時刻からの時間と予め定められた所定の時間とを比較し、時刻からの時間が所定の時間以下か否か又は未満か否かを判定する。制御部は、時刻からの時間が所定の時間以下である又は未満であると判定されたとき、記憶部に記憶された送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

#### 【図1】第1の実施形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図。

#### 【図2】記憶回路が記憶した送受信条件及び時刻の概略を示す模式図。

50

- 【図3A】第1の実施形態の動作を示すフローチャート。
- 【図3B】第1の実施形態の動作を示すフローチャート。
- 【図4】第2の実施形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図。
- 【図5】記憶回路が記憶した送受信条件及び形状情報の概略を示す模式図。
- 【図6】第2の実施形態に係る超音波診断装置の動作を示すフローチャート。
- 【図7】変形例2に係る超音波診断装置1の構成を示すブロック図。
- 【図8】ソフトキーの表示例を示す模式図。
- 【図9】ソフトキーの表示例を示す模式図。
- 【図10】ソフトキーの表示例を示す模式図。
- 【図11】ソフトキーの表示例を示す模式図。
- 【図12】変形例3に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図。
- 【図13】記憶回路が記憶した送受信条件及び診断条件の概略を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、実施形態の超音波診断装置及びプログラムについて図面を参照して説明する。

【0011】

第1の実施形態

図1は、第1の実施形態に係る超音波診断装置1の構成を示すブロック図である。この実施形態の超音波診断装置1は、切替回路11と、送受信回路12と、超音波画像生成回路13と、表示処理回路14と、記憶回路15と、時間判定回路16と、制御回路17とを有する。また、この実施形態の超音波診断装置1は、複数の超音波プローブ(21～2n)、ディスプレイ3、及び入力回路4と通信可能に接続する。超音波診断装置1と接続可能な超音波プローブの数nは、機種ごとに予め定められる。

【0012】

超音波プローブ(21～2n)は、複数の超音波振動子が走査方向に1列に配置された1次元アレイプローブ、又は、複数の超音波振動子が2次元的に配置された2次元アレイプローブが用いられる。また、超音波プローブ(21～2n)の形状には、リニア型、セクタ型、コンベックス型などの種々の形状が知られている。また、個々の超音波プローブには、それぞれ送信周波数が定められている。各超音波プローブの形状を示す形状情報、送信周波数、プローブID、及び初期送受信条件は、予め定められ、所定のメモリに記憶される。メモリの搭載箇所は適宜設計されるものであるが、例えば、超音波プローブ内に設けられたメモリ(211～21n)に記憶される。

【0013】

切替回路11は、スイッチ回路を含んで構成される。切替回路11は、制御回路17からの制御信号に基づいて、送受信回路12と電気的に接続される超音波プローブを切り替える。それにより、操作者によって選択された超音波プローブが送受信回路12と電気的に接続される。送受信回路12と電気的に接続している超音波プローブを使用超音波プローブと称する。使用超音波プローブは、超音波の送受信を行う。

【0014】

送受信回路12は、パルサー等を含んで構成される。送受信回路12は、制御回路17からの制御信号に基づいて、使用超音波プローブに電気信号を供給して所定の焦点にビームフォームした(送信ビームフォームした)超音波を送信させる。また、送受信回路12は、使用超音波プローブが受信したエコー信号を受信する。送受信回路12は、使用超音波プローブがエコー信号に対して遅延処理を行うことにより、アナログのエコー信号を整相された(受信ビームフォームされた)デジタルのデータに変換する。

【0015】

送受信回路12は、例えば、プリアンプ回路と、A/D変換器と、受信遅延回路と、加算器とを含んで構成される。プリアンプ回路は、使用超音波プローブの各超音波振動子から出力されるエコー信号を受信チャンネルごとに増幅する。A/D変換器は、増幅されたエコー信号をデジタル信号に変換する。受信遅延回路は、デジタル信号に変換されたエコ

10

20

30

40

50

ー信号に、受信指向性を決定するために必要な遅延時間を与える。加算器は、遅延時間が与えられたエコー信号を加算する。その加算によって、受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。送受信回路12から出力される受信信号は、超音波画像生成回路13へ出力される。

#### 【0016】

このように、送受信回路12によって、使用超音波プローブが送受信する超音波の条件(送受信条件)が実行される。送受信条件の例としては、ゲイン、送信パワー、デプス(深度)、画角などが挙げられる。通常、操作者は、入力回路4を用いて送受信条件を調節しながら超音波診断を行う。送受信条件は、被検体の部位や体型、診断目的に応じて多岐に調節されるものである。

10

#### 【0017】

超音波画像生成回路13は、送受信回路12からの受信信号に基づいて、超音波画像を生成する。例えば、超音波画像生成回路13は、受信信号に対してバンドパスフィルタ処理を行い、その後、出力信号の包絡線を検波し、検波されたデータに対して対数変換による圧縮処理を施す。そして、超音波画像生成回路13は、圧縮処理後の受信信号(超音波ラスタデータ)を表示用の座標系に変換する(スキャンコンバージョン処理)。それにより、超音波画像が生成される。超音波画像生成回路13は、超音波画像を表示処理回路14へ出力する。

#### 【0018】

表示処理回路14は、GPU等を含んで構成され、超音波画像をディスプレイ3に表示させる。ディスプレイ3は、LCD(Liquid Crystal Display)や有機EL(Electro-Luminescence)ディスプレイなどの表示デバイスで構成される。

20

#### 【0019】

入力回路4は、医師や技師等の操作者による操作を受け、この操作の内容に応じた信号を制御回路17へ出力する。例えば操作者は、入力回路4を用いて、所望の超音波プローブを選択する。そして、入力回路4から制御回路17へ切替指示が入力される。入力回路4は、トラックボール、ボタンスイッチ、マウス、キーボード、TCS、STC(Sensitivity Time Control)スライドボリューム等の操作デバイスによって構成される。また、TCSは、所謂タブレット型端末に設けられてもよい。

30

#### 【0020】

ここでは、第1の超音波プローブを使用中に第2の超音波プローブへの第1の切替指示が入力され、その後、第2の超音波プローブから第1の超音波プローブへの第2の切替指示が入力される例について説明する。記憶回路15は、特許請求の範囲における記憶部の一例である。記憶回路15は、複数の超音波プローブ(21~2n)のうち、第1の超音波プローブ送受信条件を記憶する。また、記憶回路15は、複数の超音波プローブ(21~2n)のうち、第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの切替指示を受けたとき、切替指示を受けたときの第1の超音波プローブの送受信条件と該切替指示を受けた時刻とを記憶する。

#### 【0021】

図2は、記憶回路15が記憶した送受信条件及び時刻の概略を示す模式図である。制御回路17は、切替指示を受けたとき、その時刻T1での送受信条件U1、すなわち、第1の超音波プローブの最新の送受信条件U1を記憶回路15へ出力する。記憶回路15は、制御回路17から受けた送受信条件U1に切替指示を受けたときの時刻T1を関連付けて記憶する。時刻の計時機能そのものには、一般的な計時機能が適用されてよい。なお、制御回路17は、送受信条件U1とともに第1の超音波プローブのプローブID(ID1)を記憶回路15へ出力し、記憶回路15は、プローブID(ID1)を送受信条件U1及び時刻T1に関連付けて記憶してもよい。このように、切替指示を受ける直前の使用超音波プローブの送受信条件U1が記憶回路15に記憶される。また、記憶回路15は、少なくとも最新の送受信条件及び時刻を記憶すればよい(上書き保存)。記憶回路15は、送

40

50

受信条件及び時刻を蓄積して記憶する構成であってもよいが、記憶形式に係るメモリ構造そのものは適宜設計されればよい。

【0022】

時間判定回路16は、第1の切替指示の後、さらに第1の超音波プローブへの第2の切替指示を受けたとき、前回第1の切替指示を受けたときの時刻から今回第2の切替指示を受けた時刻までの時間と予め定められた所定の時間とを比較し、前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下か否か又は未満か否かを判定するプロセッサである。例えば、所定の時間は、超音波診断装置1の初期設定としてプリセットされてもよく、操作者によって適宜設定入力されてもよい。

【0023】

例えば、制御回路17は、第1の切替指示又は第2の切替指示を受けたとき、時間判定回路16へ制御信号を出力する。時間判定回路16は、この制御信号を受け、記憶回路15に記憶された時刻を読み出す。時間判定回路16は、記憶回路15から読み出した前回の時刻と制御回路17から制御信号を受けた時刻とを参照することによって、前回第1の切替指示を受けたときから、その後第1の超音波プローブへの第2の切替指示を受けた時までの時間を求める。時間判定回路16は、求めた時間と所定の時間とを比較し、前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下か否か又は未満か否かを判定する。ここで、時間判定回路16が比較する双方の時間の長短関係について、時間判定回路16は、前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下か否かを比較してもよく、前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間未満か否かを比較してもよい。以下、説明のため、時間判定回路16が前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下か否かを判定する例について説明する。時間判定回路16は、判定の結果を示す判定情報を制御回路17へ出力する。

【0024】

制御回路17は、特許請求の範囲における制御部の一例である。制御回路17は、超音波診断装置1の各部の動作を制御するプロセッサである。制御回路17は、第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの第1の切替指示の後に第1の超音波プローブへの第2の切替指示を受けたとき、第1の切替指示と第2の切替指示との間の時間が予め定められた時間に満たない場合、記憶回路15に記憶された送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。例えば、制御回路17は、前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下であると判定されたとき、記憶回路15に記憶された送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。制御回路17は、時間判定回路16から受けた判定情報が前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下であることを示していたとき、記憶回路15から送受信条件を読み出し、第1の超音波プローブへこの送受信条件を適用する。このとき、制御回路17は、読み出した送受信条件を示す制御信号を送受信回路12へ出力することによってこの送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。

【0025】

また、制御回路17は、時間判定回路16から受けた判定情報が前回第1の切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下でないことを示していたとき、予め定められた初期送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。このとき、制御回路17は、第1の超音波プローブの初期送受信条件に相当する制御信号を送受信回路12へ出力することによって初期送受信条件を適用する。

【0026】

なお、第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの第1の切替指示が入力されてから、第2の超音波プローブから第1の超音波プローブへの第2の切替指示が入力されるまでの間、制御回路17は、第2の超音波プローブに初期送受信条件を適用する。そして、操作者からの操作入力等に応じて送受信条件を制御（変更等）する。

【0027】

図3A及び図3Bは、第1の実施形態の動作を示すフローチャートである。例えば、制

10

20

30

40

50

御回路 17 は、以下に示す超音波診断装置の制御方法に相当するプログラムを予め記憶し、実行する。

【0028】

ステップ S101：第1の超音波プローブは、制御回路 17 及び送受信回路 12 による送受信条件に基づいて、被検体に対し超音波を送受信する。このとき操作者は、入力回路 4 を用いて第1の超音波プローブの送受信条件を調節することができる。また、操作者は、入力回路 4 を用いて使用超音波プローブの切替指示を入力することができる。

【0029】

ステップ S102、ステップ S103：使用超音波プローブの切替指示を受けたとき（ステップ S102； Yes）、制御回路 17 は、その時刻 T1 での送受信条件 U1、すなわち、第1の超音波プローブの最新の送受信条件 U1 を記憶回路 15 へ出力する。記憶回路 15 は、切替指示を受けたときの第1の超音波プローブの送受信条件と該切替指示を受けた時刻とを記憶する。ステップ S103 は、特許請求の範囲における記憶ステップの一例である。なお、使用超音波プローブの切替指示を受けていない間（ステップ S102； No）は、ステップ S101 の処理が継続される。

10

【0030】

ステップ S104：制御回路 17 は、切替回路 11 及び送受信回路 12 を制御して、使用超音波プローブを第2の超音波プローブへ切り替える。このとき、制御回路 17 は、予め定められた第2の超音波プローブの初期送受信条件を適用する。

20

【0031】

ステップ S105：第2の超音波プローブは、制御回路 17 及び送受信回路 12 による送受信条件に基づいて、被検体に対し超音波を送受信する。

【0032】

ステップ S106、ステップ S107、ステップ S108：使用超音波プローブの切替指示を受けたとき（ステップ S106； Yes）、制御回路 17 は、切替指示が示すプローブ ID を参照する。このプローブ ID が第1の超音波プローブを示すとき（ステップ S107； Yes）、制御回路 17 は、時間判定回路 16 へ制御信号を出力する。時間判定回路 16 は、この制御信号を受け、記憶回路 15 に記憶された時刻を読み出す。時間判定回路 16 は、記憶回路 15 から読み出した時刻と制御回路 17 から制御信号を受けた時刻とを参照することによって、前回切替指示を受けたときから、その後第1の超音波プローブへ切替指示を受けた時までの時間を求める。なお、使用超音波プローブの切替指示を受けていない間（ステップ S106； No）、ステップ S105 の処理が継続する。

30

【0033】

ステップ S109：時間判定回路 16 は、求めた時間と所定の時間とを比較し、前回切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下か否かを判定する。時間判定回路 16 は、判定の結果を示す判定情報を制御回路 17 へ出力する。

【0034】

ステップ S110：時間判定回路 16 から受けた判定情報が前回切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下であること示していたとき（ステップ S109； Yes）、制御回路 17 は、記憶回路 15 から送受信条件を読み出し、第1の超音波プローブへこの送受信条件を適用する。ステップ S110 は、特許請求の範囲における適用ステップの一例である。

40

【0035】

ステップ S111：切替指示が示すプローブ ID が第1の超音波プローブでないとき（ステップ S107； No）、切替指示が示すプローブ ID は、第1の超音波プローブでも第2の超音波プローブでもない超音波プローブ（第3の超音波プローブと称する）のプローブ ID である。このとき、制御回路 17 は、使用超音波プローブを第3の超音波プローブへ切り替える。また、制御回路 17 は、予め定められた第3の超音波プローブの初期送受信を示す制御信号を送受信回路 12 へ出力することによって、第3の超音波プローブについて定められた初期送受信条件を適用する。

50

## 【0036】

ステップS112：時間判定回路16から受けた判定情報が前回切替指示を受けたときの時刻からの時間が所定の時間以下でないことを示したとき（ステップS109；No）、制御回路17は、予め定められた第1の超音波プローブの初期送受信条件を示す制御信号を送受信回路12へ出力することによって、この初期送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。

## 【0037】

第1の実施形態に係る超音波診断装置によれば、使用超音波プローブが切り替えられた後、所定の時間以下の時間で元の超音波プローブに再び切り替えられる操作がなされたとき、使用超音波プローブの送受信条件には、最新の送受信条件が適用される。それにより、例えば、誤操作などで使用超音波プローブが切り替えられ、そして操作者が元の超音波プローブに再度選択し直す状況などで、送受信条件がリセットされてしまうことを防ぐことができる。このように、第1の実施形態に係る超音波診断装置によれば、改めて送受信条件をし直す作業を防止し、検査作業や操作作業を低減することができる。

10

## 【0038】

## 第2の実施形態

図4は、第2の実施形態に係る超音波診断装置1の構成を示すブロック図である。第2の実施形態の超音波診断装置1は、第1の実施形態における時間判定回路16に換えて、形状判定回路18を有する。以下、第1の実施形態と異なる内容について主に説明する。

20

## 【0039】

記憶回路15は、複数の超音波プローブ（21～2n）のうち、第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの切替指示を受けたとき、切替指示を受けたときの第1の超音波プローブの送受信条件と形状情報を記憶する。形状情報は、超音波プローブの形状を示す情報である。超音波プローブの形状の例としては、リニア型、セクタ型、コンベックス型などの形状が挙げられる。超音波プローブそれぞれの形状情報は、例えば、制御回路17が接続された超音波プローブ（21～2n）ごとに固有のメモリを読むことによって特定することができる。

## 【0040】

図5は、記憶回路15が記憶した送受信条件及び形状情報の概略を示す模式図である。制御回路17は、切替指示を受けたとき、その時刻での送受信条件U1、すなわち、第1の超音波プローブの最新の送受信条件U1と第1の超音波プローブの形状情報F1とを記憶回路15へ出力する。記憶回路15は、制御回路17から受けた送受信条件U1と形状情報F1とを関連付けて記憶する。なお、制御回路17は、送受信条件U1及び形状情報F1とともに第1の超音波プローブのプローブID（ID1）を記憶回路15へ出力し、記憶回路15は、プローブID（ID1）を送受信条件U1及び形状情報F1に関連付けて記憶してもよい。このように、切替指示を受ける直前の使用超音波プローブの送受信条件U1が記憶回路15に記憶される。また、記憶回路15は、少なくとも最新の送受信条件及び時刻を記憶すればよい（上書き保存）。記憶回路15は、送受信条件及び時刻を蓄積して記憶する構成であってもよいが、記憶形式に係るメモリ構造そのものは適宜設計されればよい。

30

## 【0041】

形状判定回路18は、特許請求の範囲における形状判定部の一例である。形状判定回路18は、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが相当関係か否かを判定するプロセッサである。例えば、制御回路17は、切替指示を受けたとき、形状判定回路18へ切替指示後の使用超音波プローブ（第2の超音波プローブ）の形状情報を出力する。形状判定回路18は、記憶回路15に記憶された形状情報（第1の超音波プローブの形状情報）を読み出す。形状判定回路18は、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とを比較し、相当関係か否かを判定する。

40

## 【0042】

例えば、第1の超音波プローブがコンベックス型であり、第2の超音波プローブもコン

50

ベックス型であるとき、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とはともにコンベックス型を示す。このとき、形状判定回路18は、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが相当関係であると判定する。このように、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが同じプローブ形状を示すとき、形状判定回路18は、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが相当関係であると判定する。また、第1の超音波プローブ形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが異なるプローブ形状を示すとき、形状判定回路18は、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが相当関係でないと判定する。形状判定回路18は、判定の結果を示す判定情報を制御回路17へ出力する。

10

## 【0043】

制御回路17は、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが相当関係であると判定されたとき、記憶回路15に記憶された送受信条件を第2の超音波プローブへ適用する。例えば、制御回路17は、形状判定回路18から受けた判定情報が第1の超音波プローブ形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが相当関係であることを示していたとき、記憶回路15から送受信条件を読み出し、第2の超音波プローブへこの送受信条件を適用する。このとき、制御回路17は、読み出した送受信条件を示す制御信号を制御回路17へ出力することによってこの送受信条件を第2の超音波プローブへ適用する。

20

## 【0044】

また、制御回路17は、形状判定回路18から受けた判定情報が第1の超音波プローブ形状情報と第2の超音波プローブの形状情報とが相当関係でないことを示していたとき、予め定められた初期送受信条件を第2の超音波プローブへ適用する。このとき、制御回路17は、第2の超音波プローブの初期送受信条件に相当する制御信号を送受信回路12へ出力することによって初期送受信条件を適用する。

## 【0045】

図6は、第2の実施形態の動作を示すフローチャートである。例えば、制御回路17は、以下に示す超音波診断装置の制御方法に相当するプログラムを予め記憶し、実行する。

## 【0046】

ステップS201：第1の超音波プローブは、制御回路17及び送受信回路12による送受信条件に基づいて、被検体に対し超音波を送受信する。このとき操作者は、入力回路4を用いて第1の超音波プローブの送受信条件を調節することができる。また、操作者は、入力回路4を用いて使用超音波プローブの切替指示を入力することができる。

30

## 【0047】

ステップS202、ステップS203：使用超音波プローブの切替指示を受けたとき（ステップS202；Yes）、その時の送受信条件U1、すなわち、第1の超音波プローブの最新の送受信条件U1と第1の超音波プローブの形状情報F1とを記憶回路15へ出力する。記憶回路15は、制御回路17から受けた送受信条件U1と形状情報F1とを関連付けて記憶する。ステップS203は、特許請求の範囲における記憶ステップの一例である。なお、使用超音波プローブの切替指示を受けていない間（ステップS202；No）は、ステップS201の処理が継続する。

40

## 【0048】

ステップS204：制御回路17は、切替回路11を制御して使用超音波プローブを第2の超音波プローブへ切り替える。

## 【0049】

ステップS205：制御回路17は、形状判定回路18へ切替指示後の使用超音波プローブ（第2の超音波プローブ）の形状情報を出力する。形状判定回路18は、記憶回路15に記憶された形状情報（第1の超音波プローブの形状情報）を読み出す。形状判定回路18は、第1の超音波プローブの形状情報と第2の超音波プローブの形状情報を比較し、相当関係か否かを判定する。形状判定回路18は、判定の結果を示す判定情報を制御回

50

路 17 へ出力する。

【 0050 】

ステップ S206：形状判定回路 18 から受けた判定情報が第 1 の超音波プローブ形状情報と第 2 の超音波プローブの形状情報とが相当関係であることを示していたとき（ステップ S205；Yes）、制御回路 17 は、記憶回路 15 から送受信条件を読み出し、読み出した送受信条件を第 2 の超音波プローブへ適用する。

【 0051 】

ステップ S207：形状判定回路 18 から受けた判定情報が第 1 の超音波プローブ形状情報と第 2 の超音波プローブの形状情報とが相当関係でないことを示していたとき（ステップ S205；No）、制御回路 17 は、第 2 の超音波プローブの初期送受信条件に相当する制御信号を送受信回路 12 へ出力することによって初期送受信条件を第 2 の超音波プローブへ適用する。

10

【 0052 】

第 2 の実施形態に係る超音波診断装置によれば、形状が同じ超音波プローブが切り替えられたとき、送受信条件を引き継ぐことができる。例えば、超音波診断では、操作者は、被検体を観察する為の最適な超音波プローブを切り替えながら検討する場合がある。この場合、同じ形状であり、送受信周波数が異なる超音波プローブ同士を切り替えることがある。第 2 の実施形態に係る超音波診断装置によれば、深度や画角などの送受信条件を引き継ぎながら超音波プローブを切り替えることができる。従って、超音波プローブの切り替えごとに送受信条件がリセットされ、そして再設定する作業を防ぐことができる。それにより、超音波プローブの切替に係る検査時間及び操作作業を低減することができる。

20

【 0053 】

上記説明において用いた「プロセッサ」という文言は、例えば、CPU (central processing unit)、GPU (Graphics processing unit)、或いは、特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit : ASIC)、プログラマブル論理デバイス（例えば、単純プログラマブル論理デバイス (Simple Programmable Logic Device : SPLD)、複合プログラマブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device : CPLD)、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ (Field Programmable Gate Array : FPGA)）等の回路を意味する。プロセッサは記憶回路に保存されたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。なお、記憶回路にプログラムを保存する代わりに、プロセッサの回路内にプログラムを直接組み込むよう構成しても構わない。この場合、プロセッサは回路内に組み込まれたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。なお、本実施形態の各プロセッサは、プロセッサごとに单一の回路として構成される場合に限らず、複数の独立した回路を組み合わせて 1 つのプロセッサとして構成し、その機能を実現するようにしてもよい。さらに、複数の構成要素を 1 つのプロセッサへ統合してその機能を実現するようにしてもよい。

30

【 0054 】

変形例 1

上記の第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態では、操作者が入力回路 4 を用いて使用超音波プローブを切り替える例を説明したが、他の構成によって使用超音波プローブが切り替えられてもよい。他の構成の例としては、複数の超音波プローブ (21 ~ 2n) のそれぞれに接触センサが設けられる例が挙げられる。1 つの超音波プローブにおいて接触センサが設けられる箇所としては、操作者が超音波プローブを握るグリップ部などが考えられる。

40

【 0055 】

操作者が所望の超音波プローブを握ると、接触センサが操作者による接触を検知する。接触センサがこの検知を示す検知信号を制御回路 17 へ出力することによって、使用超音波プローブが切り替えられる。このような変形例においても、超音波プローブの切替に係

50

る検査時間及び操作作業を低減することができる。

【0056】

変形例2

図7は、変形例2に係る超音波診断装置1の構成を示すブロック図である。変形例2に係る超音波診断装置1は、タッチコマンドスクリーン(TCS)5と指示部51とを有する。以下、上述の実施形態及び変形例と異なる内容について主に説明する。

【0057】

タッチコマンドスクリーン5は、表示画面に各種ソフトキーを表示し、操作者によるタッチ操作を受けたソフトキーに応じた信号を制御回路17へ出力する。図8は、第3の実施形態に係るタッチコマンドスクリーン5の表示画面の概略を示す模式図である。

10

【0058】

例えば、タッチコマンドスクリーン5は、第1の超音波プローブから第2の超音波プローブへの第1の切替指示の後に、第1の超音波プローブへ戻す指示を受容するソフトキーK1を表示する。ソフトキーK1は、特許請求の範囲における指示部の一例である。

【0059】

タッチコマンドスクリーン5は、ソフトキーK1を他の操作指示を受容する領域とは区別された所定領域に設けられる。図8では、使用超音波プローブの切り替えを受容する領域A1、及びその他の各種操作指示を受容する領域A2とは区別された所定領域A3にソフトキーF1が設けられた例を示す。領域A2には、超音波診断装置の各ポートに接続された超音波プローブに対応するソフトキー(P1～P4)が個別に示されている。図8では、4つの超音波プローブP1～P4が接続された例を示す。

20

【0060】

操作者は、第1の超音波プローブを使用中に第2の超音波プローブへ使用超音波プローブを切り替える第1の切替指示を入力したいとき、第2の超音波プローブに対応するソフトキーをタッチする。このとき、記憶回路15は、第1の超音波プローブの送受信条件を記憶する。このように、第1の切替指示を受ける直前の使用超音波プローブの送受信条件が記憶回路15に記憶される。制御回路17は、使用超音波プローブを第2の超音波プローブへ切り替える。

【0061】

その後、操作者は、使用超音波プローブを第1の超音波プローブへ戻したいとき、ソフトキーK1をタッチする。このとき、制御回路17は、使用超音波プローブを第1の超音波プローブへ切り替えるとともに、記憶回路15に記憶された送受信条件を第1の超音波プローブへ適用する。

30

【0062】

図9～図11は、各種ソフトキーの他の表示例を示す模式図である。図9の表示例では、ソフトキー(P1～P4)が、指示部51の一例に相当する。操作者がソフトキー(P1～P4)のいずれかをタッチすると、制御回路17は、タッチされたソフトキーに対応する超音波プローブを使用超音波プローブに切り替える。またこのとき、制御回路17は、記憶回路15から当該超音波プローブの最新の送受信条件を読み出し、切り替えられた超音波プローブへ適用する。なお、操作者がソフトキーK2をタッチすると、制御回路17は、タッチしたときの使用超音波プローブに当該送受信条件を適用する。

40

【0063】

図10では、ソフトキー(P1～P4)が指示部51の一例に相当する。操作者がソフトキー(P1～P4)のいずれかをタッチしたとき、制御回路17は、タッチされたソフトキーに対応する超音波プローブを使用超音波プローブに切り替えるとともに、記憶回路15から当該超音波プローブの最新の送受信条件を読み出し、切り替えられた超音波プローブへ適用する。

【0064】

また、操作者がソフトキー(K21～K24)のいずれかをタッチしたとき、制御回路17は、タッチされたソフトキーに対応する超音波プローブを使用超音波プローブに切り

50

替えるとともに、記憶回路 15 から当該超音波プローブの初期送受信条件を読み出し、切り替えられた超音波プローブへ適用する（リセット指示）。

#### 【0065】

なお、図 11 のように、タッチコマンドスクリーン 5 は、初期送受信条件を適用するソフトキーをソフトキー（P1～P4）として表示し、最新の送受信条件を適用するソフトキーをソフトキー（K31～K34）として表示してもよい。図 11 の場合、操作者がソフトキー（K31～K34）のいずれかをタッチしたとき、制御回路 17 は、タッチされたソフトキーに対応する超音波プローブを使用超音波プローブに切り替えるとともに、記憶回路 15 から当該超音波プローブの最新の送受信条件を読み出し、切り替えられた超音波プローブへ適用する。また、操作者がソフトキー（P1～P4）のいずれかをタッチしたとき、制御回路 17 は、タッチされたソフトキーに対応する超音波プローブを使用超音波プローブに切り替えるとともに、記憶回路 15 から当該超音波プローブの初期送受信条件を読み出し、切り替えられた超音波プローブへ適用する。

10

#### 【0066】

変形例 2 に係る超音波診断装置によれば、使用超音波プローブが切り替えられた後、元の超音波プローブに戻す操作がなされたとき、元の超音波プローブの送受信条件には、最新の送受信条件が適用される。それにより、例えば、誤操作などで使用超音波プローブが切り替えられ、そして操作者が元の超音波プローブに戻す状況などで、送受信条件がリセットされてしまうことを防ぐことができる。また、この戻す指示のためのソフトキー F1 を他の各種操作指示を受容する領域と区別することによって、戻す指示の入力が簡便となる。それにより、改めて送受信条件をし直す作業を防止し、検査作業や操作作業を低減することができる。

20

#### 【0067】

##### 変形例 3

図 12 は、変形例 3 に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。変形例 3 に係る超音波診断装置 1 は、診断条件設定回路 19 を有する。以下、上述の実施形態及び変形例と異なる内容について主に説明する。

20

#### 【0068】

診断条件設定回路 19 は、診断条件を設定する。診断条件の例としては、患者 ID や診断部位等が挙げられる。例えば、診断条件設定回路 19 は、操作者による操作入力に応じて患者 ID や診断部位を示す診断条件情報を記憶回路 15 へ出力する。また、診断条件設定回路 19 は、操作者による送受信条件が調整された後の送受信条件を記憶回路 15 へ逐次出力する。

30

#### 【0069】

記憶回路 15 は、調整後の送受信条件と診断条件とを関連付けて記憶する。図 13 は、記憶回路 15 が記憶した送受信条件及び診断条件の概略を示す模式図である。制御回路 17 は、切替指示を受けたとき、使用超音波プローブの最新の送受信条件 U1 と診断条件 D1 とを関連付けて記憶する。なお、制御回路 17 は、送受信条件 U1 及び診断条件 D1 とともに第 1 の超音波プローブのプローブ ID（ID1）を記憶回路 15 へ出力し、記憶回路 15 は、プローブ ID（ID）を送受信条件 U1 及び診断条件 D1 に関連づけて記憶してもよい。このように、切替指示を受ける直前の使用超音波プローブの送受信条件 U1 が診断条件 D1 と関連付けられてプローブ ID ごとに記憶回路 15 に記憶される。

40

#### 【0070】

そして、制御回路 17 は、新たな使用超音波プローブのプローブ ID 及び当該診断条件に関連づけられた送受信条件を記憶回路 15 から読み出し、該超音波プローブへ適用する。それにより、当該診断条件かつ当該超音波プローブの場合の最新の送受信条件が使用超音波プローブへ切替指示に連動して適用される。なお、新たな使用超音波プローブの ID 及び当該診断条件に関連付けられた送受信条件が記憶回路 15 に記憶されていないとき、制御回路 17 は、当該超音波プローブの初期送受信条件を適用する。

#### 【0071】

50

例えば、同一の診断部位及び超音波プローブであっても患者の体型が異なる場合など、患者によって送受信条件が異なる場合がある。変形例3に係る超音波診断装置によれば、診断条件としての診断部位や患者IDに応じた各超音波プローブの最新の送受信条件を切替指示に連動して適用する。それにより、超音波プローブの切替に係る検査時間及び操作作業を低減することができる。

#### 【0072】

以上述べた少なくともひとつの実施形態の超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法によれば、超音波プローブの切替に係る検査時間及び操作作業を低減することができる。

#### 【0073】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これら実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することを意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

#### 【符号の説明】

#### 【0074】

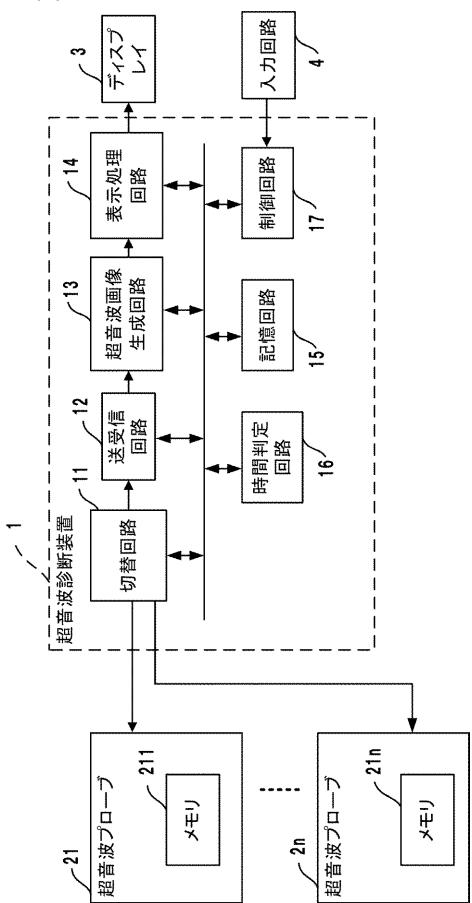
1	超音波診断装置
3	ディスプレイ
4	入力回路
1 1	切替回路
1 2	送受信回路
1 3	超音波画像生成回路
1 4	表示処理回路
1 5	記憶回路
1 6	時間判定回路
1 7	制御回路
1 8	形状判定回路
1 9	診断条件設定回路
2 1 ~ 2 n	超音波プローブ
2 1 1 ~ 2 1 n	メモリ

10

20

30

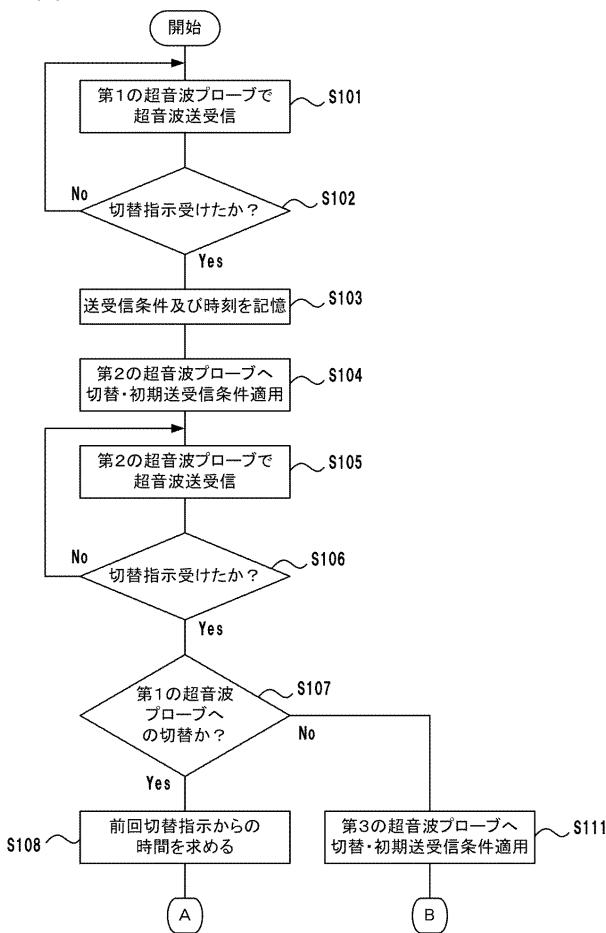
【図1】



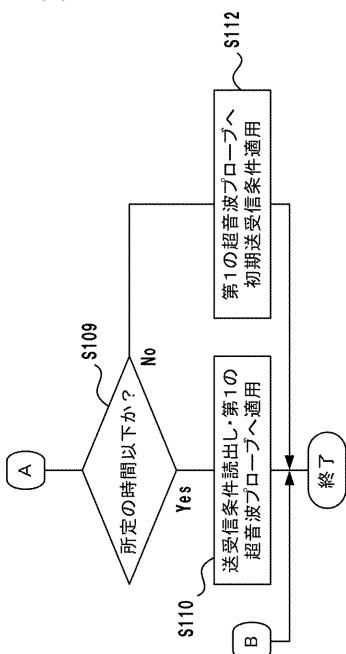
【図2】

プローブID	時刻	送受信条件
ID1	T1	U1(ゲイン、送信パワー、デブス…)
...	...	...

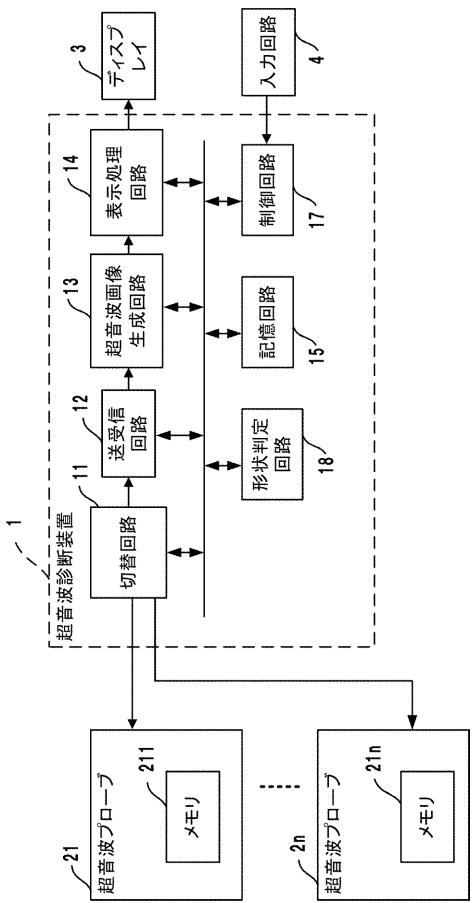
【図3A】



【図3B】



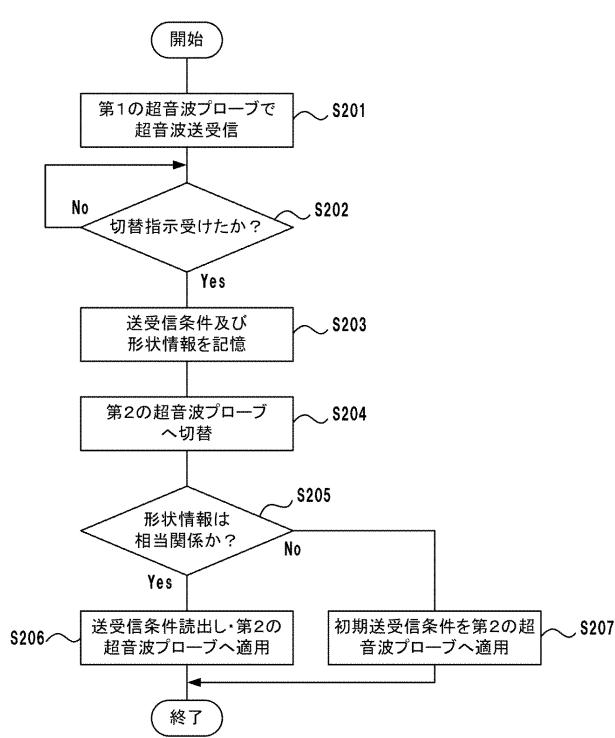
【図4】



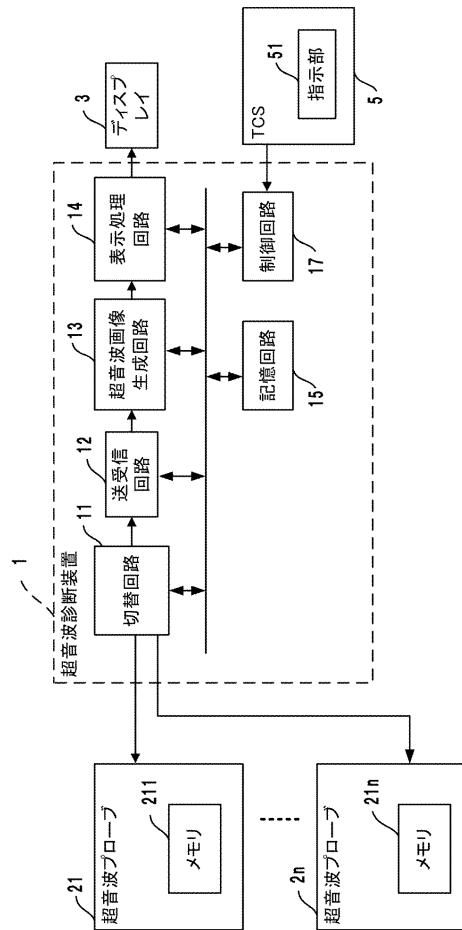
【図5】

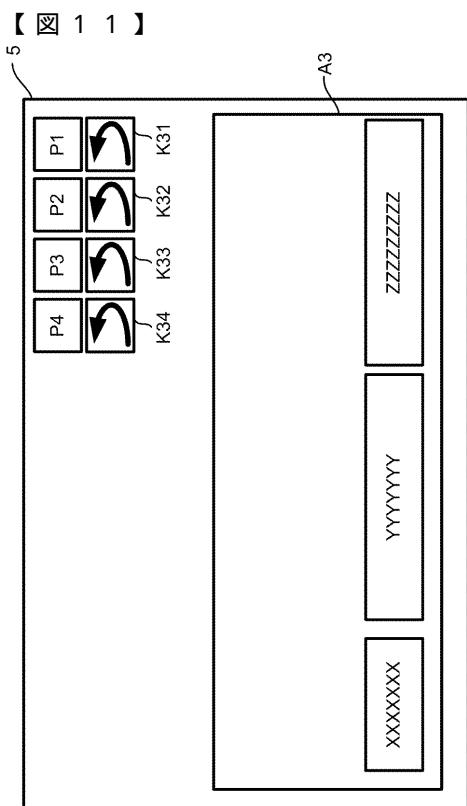
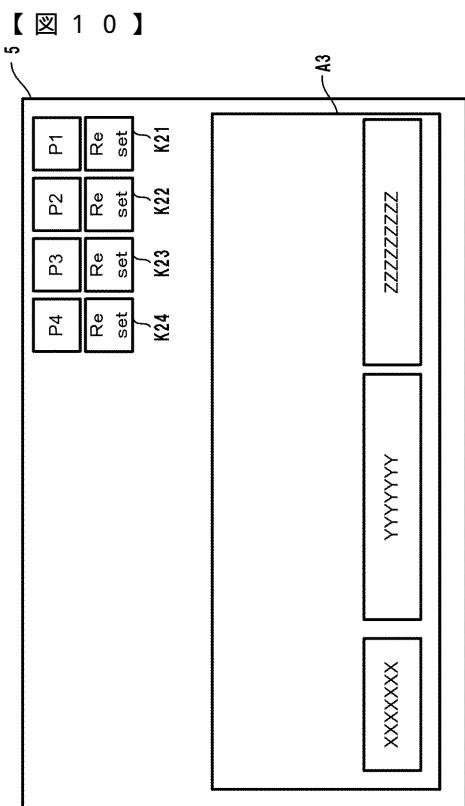
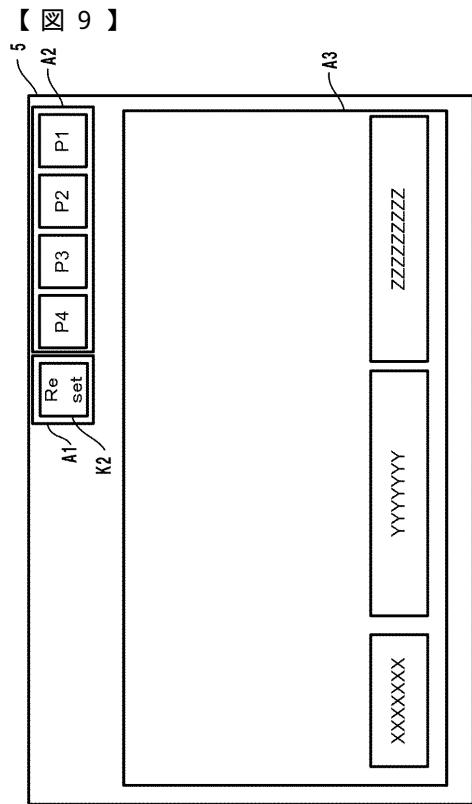
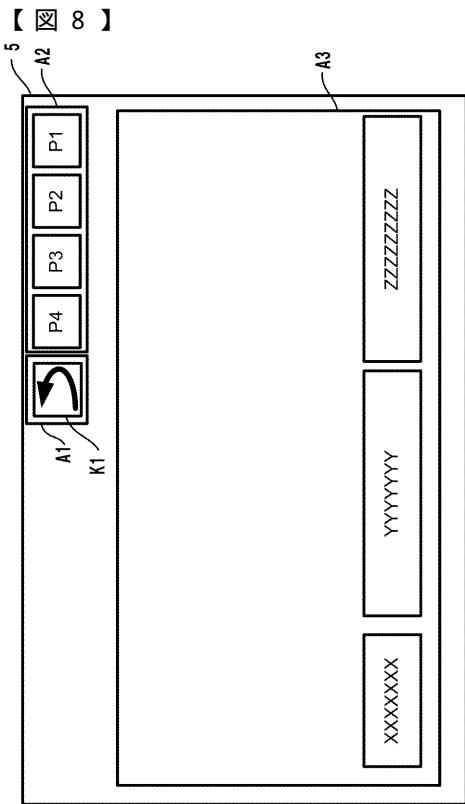
プローブID	形状情報	送受信条件
ID1	F1	U1(ゲイン、送信パワー、デプス…)
…	…	…

【図6】

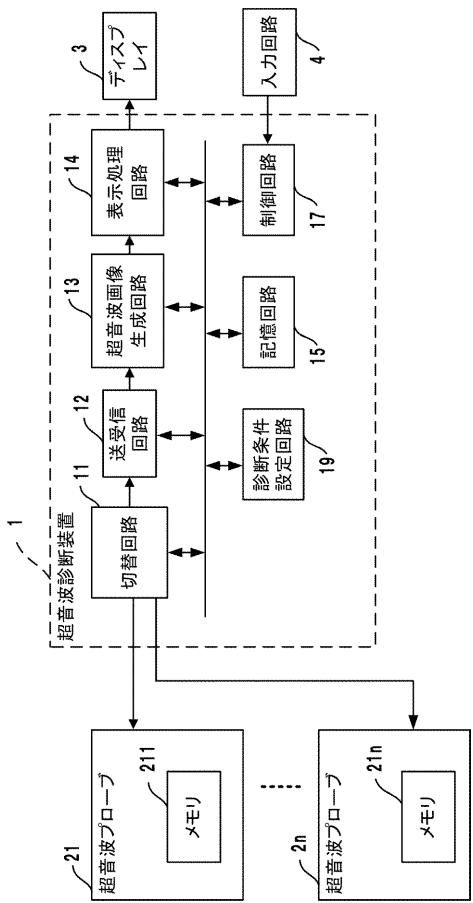


【図7】





【図 1 2】



【図 1 3】

プローブID	診断条件	送受信条件
ID1	D1	U1(ゲイン、送信パワー、デブス…)
…	…	…

---

フロントページの続き

(72)発明者 宇南山 憲一  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 神山 聰  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 4C601 EE11 KK31 KK34 KK45 KK47

专利名称(译)	超声诊断设备和程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018064933A</a>	公开(公告)日	2018-04-26
申请号	JP2017175946	申请日	2017-09-13
[标]发明人	森川浩一 本郷宏信 長野玄 宇南山憲一 神山聰		
发明人	森川 浩一 本郷 宏信 長野 玄 宇南山 憲一 神山 聰		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/KK31 4C601/KK34 4C601/KK45 4C601/KK47		
优先权	2016203391 2016-10-17 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：提供能够减少与超声波探头的切换相关的检查时间和操作工作的超声波诊断装置和程序。根据实施例的超声诊断设备包括存储单元和控制单元。存储单元存储多个超声波探头中的第一超声波探头的发送和接收条件。当控制单元在从第一超声探头到第二超声探头的第一切换指令之后接收到第一超声探头的第二切换指令时，第一切换指令和第二切换指令如果第一切换指令和第二切换指令之间的时间小于预定时间，则存储在存储单元中的发送/接收条件被应用于第一超声波探头。点域1

