

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6257930号
(P6257930)

(45) 発行日 平成30年1月10日(2018. 1. 10)

(24) 登録日 平成29年12月15日(2017. 12. 15)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-126815 (P2013-126815)	(73) 特許権者	594164542
(22) 出願日	平成25年6月17日 (2013. 6. 17)		東芝メディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-50674 (P2014-50674A)		栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地
(43) 公開日	平成26年3月20日 (2014. 3. 20)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年5月24日 (2016. 5. 24)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	特願2012-175203 (P2012-175203)	(74) 代理人	100103034
(32) 優先日	平成24年8月7日 (2012. 8. 7)		弁理士 野河 信久
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100075672
前置審査			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置および超音波プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の振動子と、プローブ識別情報を記憶するメモリと、プローブ識別子に対応する 2 値化された電気的狀態を発生する 2 値化狀態発生部と、を有する超音波プローブと、

前記電気的狀態を前記プローブ識別子に変換するプローブ識別子変換部と、

前記メモリから前記プローブ識別情報を読み出す読み出し部と、

前記変換されたプローブ識別子と前記読み出されたプローブ識別情報との整合性を判定する判定部と、

前記判定部による判定結果において前記プローブ識別子と前記プローブ識別情報とが不整合である場合、所定の警告を出力する警告出力部と、

を具備し、

前記メモリは、プローブ使用履歴情報と前記プローブ使用履歴情報に基づいて暗号化されたプローブ識別情報とをさらに記憶し、

前記メモリから前記プローブ識別情報を読み出し、前記プローブ使用履歴情報に基づいて前記プローブ識別情報を解読する読み出し解読部をさらに具備し、

前記判定部は、

前記変換されたプローブ識別子と前記解読されたプローブ識別情報との整合性を判定し、

、

前記警告出力部は、

前記判定部による判定結果において前記プローブ識別子と前記解読されたプローブ識別

10

20

情報とが不整合である場合、前記所定の警告を出力する超音波診断装置。

【請求項 2】

前記プローブ使用履歴情報に基づいて前記解読されたプローブ識別情報を暗号化し、前記暗号化されたプローブ識別情報と、暗号化に用いられた前記プローブ使用履歴情報とを前記メモリに書き込む暗号化書き込み部をさらに具備する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

複数の振動子を有するプローブ本体と、
前記複数の振動子にそれぞれ接続される複数の配線を有するケーブルと、
前記ケーブルの端部に設けられ、超音波診断装置本体に接続されるコネクタ部とを具備し、
前記コネクタ部は、
前記プローブ本体に関するプローブ識別子に対応する 2 値化された電気的狀態を発生する 2 値化狀態発生部と、
前記プローブ本体に関するプローブ識別情報を記憶するメモリとを有し、
前記プローブ本体の使用履歴情報に基づいて前記プローブ識別情報を暗号化する暗号化部をさらに具備し、
前記メモリは、前記使用履歴情報と前記暗号化されたプローブ識別情報とを記憶する超音波プローブ。

【請求項 4】

前記コネクタ部は、内部電源を具備し、
前記暗号化部は、前記コネクタ部に設けられ、時系列情報を用いて、前記プローブ識別情報を暗号化する請求項 3 に記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断装置と超音波プローブとに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置の本体には、少なくとも一つの超音波プローブが接続される。超音波プローブのコネクタは、超音波診断装置の本体に対して着脱自在な構造を有する。超音波プローブは、診断対象部位または用途に応じて適宜使い分けられる。超音波プローブの駆動方式は、形式および用途に応じて異なる。このため、超音波プローブは、プローブの各種特性および駆動方式などの超音波プローブ固有の情報を表すプローブ識別子 (i d e n t i f i c a t i o n d a t a : 以下、ID と呼ぶ) を有する。

【0003】

超音波プローブのコネクタは、プローブ ID を超音波診断装置に認識させるための複数のハードワイヤ (h a r d w i r e : 以下、HW と呼ぶ) を有する。複数の HW は、コネクタ内の複数の記憶回路にそれぞれ接続される。記憶回路は、例えば、開放または接地により、2 値信号を記憶する回路である。この 2 値信号の組合せにより、プローブ ID が設定される。

【0004】

超音波プローブが超音波診断装置の本体に接続されたとき、超音波診断装置は、HW ワイヤを介して、超音波プローブのプローブ ID を取得する。超音波診断装置は、取得したプローブ ID により超音波プローブを識別する。

【0005】

しかしながら、動作が保証されていないプローブ (例えば、他社プローブ、海賊版など : 以下、未保証プローブと呼ぶ) が超音波診断装置の本体に誤って接続された場合、超音波診断装置は、未保証プローブを誤って認識してしまう問題がある。これにより、超音波診断装置と未保証プローブとの間において、適正な超音波プローブの制御および設定など

が実施できないため、超音波診断装置の故障、超音波プローブの発熱などによる被検体への危害、および誤診などを招く可能性がある問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

目的は、超音波プローブの誤認を防止する超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本実施形態に係る超音波診断装置は、複数の振動子と、プローブ識別情報を記憶するメモリと、プローブ識別子に対応する2値化された電気的狀態を発生する2値化狀態発生部と、を有する超音波プローブと、前記電気的狀態を前記プローブ識別子に変換するプローブ識別子変換部と、前記メモリから前記プローブ識別情報を読み出す読み出し部と、前記変換されたプローブ識別子と前記読み出されたプローブ識別情報との整合性を判定する判定部と、前記判定部による判定結果において前記プローブ識別子と前記プローブ識別情報とが不整合である場合、所定の警告を出力する警告出力部と、を具備し、前記メモリは、プローブ使用履歴情報と前記プローブ使用履歴情報に基づいて暗号化されたプローブ識別情報とをさらに記憶し、前記メモリから前記プローブ識別情報を読み出し、前記プローブ使用履歴情報に基づいて前記プローブ識別情報を解読する読み出し解読部をさらに具備し、前記判定部は、前記変換されたプローブ識別子と前記解読されたプローブ識別情報との整合性を判定し、前記警告出力部は、前記判定部による判定結果において前記プローブ識別子と前記解読されたプローブ識別情報とが不整合である場合、前記所定の警告を出力する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る超音波診断装置の構成の一例を示す構成図である。

【図2】図2は、第1の実施形態における2値化狀態発生部の構成の一例を示す構成図である。

【図3】図3は、第1の実施形態における超音波プローブの構成の変形例を示す構成図である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係る整合性判定機能に関する処理の手順を示すフローチャートの一例を示す図である。

【図5】図5は、第2の実施形態に係る超音波診断装置の構成の一例を示す構成図である。

【図6】図6は、第2の実施形態に係る整合性判定機能に関する処理の手順を示すフローチャートの一例を示す図である。

【図7】図7は、第3の実施形態に係る超音波診断装置の構成の一例を示す構成図である。

【図8】図8は、第3の実施形態に係る整合性判定機能に関する処理の手順を示すフローチャートの一例を示す図である。

【図9】図9は、第4の実施形態に係る超音波診断装置の構成の一例を示す構成図である。

【図10】図10は、第4の実施形態に係る整合性判定機能に関する処理の手順を示すフローチャートの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら本実施形態を説明する。なお、以下の説明において、略同一の構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0010】

(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の構成の一例を示す構成図である。同図に示すように、超音波診断装置1は、超音波プローブ10、装置本体30、表示部50、装置本体30に接続され操作者からの各種指示・命令・情報を装置本体30に取り込むための入力部70を有する。加えて本超音波診断装置1には、心電計、心音計、脈波計、呼吸センサに代表される図示していない生体信号計測部およびネットワークが、後述するインターフェース部39を介して接続されてもよい。

【0011】

超音波プローブ10は、プローブ本体11と、超音波診断装置1の装置本体30に接続されるコネクタ部13と、プローブ本体11とコネクタ部13とを電氣的に接続するケーブル15とを有する。

10

【0012】

プローブ本体11は、複数の振動子と、複数の振動子の前面側に設けられる整合層と、複数の振動子の背面側に設けられるバックング材とを有する。

複数の振動子各々は、圧電セラミックス等の音響/電気可逆的変換素子である。複数の振動子は並列され、超音波プローブ10の先端に装備される。以下、一つの振動子がチャンネルを構成するものとして説明する。振動子は、後述する超音波送受信部31から供給された電圧パルスにตอบสนองして超音波を発生する。超音波プローブ10を介して被検体に超音波が送信されると、送信された超音波(以下、送信超音波と呼ぶ)は、被検体内の生体組織における音響インピーダンスの不連続面で反射される。振動子は、反射された超音波を受信し、エコー信号を発生する。エコー信号の振幅は、超音波の反射に関する不連続面を境界とする音響インピーダンスの差に依存する。また、送信超音波が移動している血流、および心臓壁等の表面で反射された場合のエコー信号の周波数は、ドプラ効果により、移動体(血流および心臓壁の表面)の超音波送信方向の速度成分に依存して偏移する。

20

【0013】

以下、超音波プローブ10は、1次元アレイにより2次元走査するプローブとして説明する。なお、超音波プローブ10は、1次元アレイを複数の振動子の配列方向と直交する方向に揺動させて3次元走査を実行するメカニカル4次元プローブであってもよい。また、超音波プローブ10は、メカニカル4次元プローブに限定されず、2次元アレイプローブであってもよい。

30

【0014】

整合層は、被検体に対する超音波の送受信を効率よくするために、複数の振動子の前面側に設けられる。なお、整合層の前面側には、図示していない音響レンズが設けられる。バックング材は、振動子の後方への超音波の伝搬を防止する。

【0015】

コネクタ部13は、複数の信号用ピン17と、2値化状態発生部19と、2値化状態発生部19と装置本体30の後述するプローブ識別子変換部41とを電氣的に接続するハードワイヤ21(hard wire:以下、HWと呼ぶ)と、メモリ23と、メモリ23と装置本体30の後述する読み出し部43とを電氣的に接続するためのメモリ接続用ピンとを有する。

40

【0016】

複数の信号用ピン17各々は、超音波プローブ10が装置本体30に接続されると、装置本体30における超音波送受信部31に配線を介して電氣的に接続される。HW21は、超音波プローブ10が装置本体30に接続されると、装置本体30におけるプローブ識別子変換部41に配線を介して電氣的に接続される。メモリ接続用ピンは、超音波プローブ10が装置本体30に接続されると、装置本体30における読み出し部43に配線を介して電氣的に接続される。

【0017】

ケーブル15は、コネクタ部13における複数の信号用ピン17とプローブ本体11とを、それぞれ電氣的に接続する複数の配線を有する。複数の配線各々は、絶縁するための

50

絶縁体で被覆される。

【0018】

2値化状態発生部19は、超音波プローブ10のプローブ識別子(identification data:以下、プローブIDと呼ぶ)に対応する2値化された電気的狀態を発生する。なお、プローブIDの代わりにシリアルナンバーであってもよい。図2は、2値化状態発生部19の構成の一例を示す構成図である。図2に示すように、2値化状態発生部19は、複数のHW21にそれぞれ電氣的に接続される複数の2値化電氣的狀態発生部25を有する。2値化電氣的狀態発生部25は、例えば、スイッチにより2値化電氣的狀態を発生する。具体的には、2値化電氣的狀態発生部25は、HW21を接地または開放されることにより、2値化された電氣的狀態(ハイ(H)またはロー(L))を発生する。プローブIDは、2値化された電氣的狀態(HまたはL)の組合せパターンで表現される。図2において、2値化電氣的狀態発生部25のaにおける電氣的狀態は「H」である。図2において、2値化電氣的狀態発生部25のbにおける電氣的狀態は「L」である。

10

【0019】

メモリ23は、超音波プローブ10の種類を識別するための情報(以下、プローブ識別情報と呼ぶ)を記憶する。プローブ識別情報とは、例えば、超音波プローブ10の出荷時、または超音波診断装置1の据え付け時において記憶されたシリアルナンバー、プローブID、超音波プローブ10の個体情報などの固定情報である。なお、メモリ23に記憶される情報は、上記固定情報の記憶に限定されない。すなわち、メモリ23は、例えば、超音波プローブ10の使用履歴情報(以下、プローブ使用履歴情報と呼ぶ)などの超音波プローブ10の使用に応じて変化する情報を記憶してもよい。プローブ使用履歴情報とは、例えば、超音波プローブ10の使用時間、使用日時などの超音波プローブ10の使用履歴に関する情報である。なお、プローブ使用履歴情報は、後述する記憶部37に記憶されてもよい。プローブ使用履歴情報は、メモリ23または記憶部37に記憶されるとき、更新される。

20

【0020】

また、プローブ識別情報は、暗号化されてメモリ23に記憶されてもよい。この時、プローブ識別情報の暗号化を行う暗号化部は、コネクタ部13に設けられる。なお、暗号化部は、装置本体30に設けられてもよい。図3は、超音波プローブ10の構成の変形例の構成を示す図である。コネクタ部13は、暗号化部27を有する。

30

【0021】

暗号化部27は、例えば、プローブ使用履歴情報に基づいて、プローブ識別情報を暗号化する。暗号化部27は、暗号化に用いたプローブ使用履歴情報等の暗号鍵を、メモリ23に記憶させる。暗号化部27に関する電源は、メモリ23とメモリ接続用ピン29とを介して装置本体30から供給される。なお、電源は、コネクタ部13に搭載されていてもよい。

【0022】

なお、暗号化部27は、例えばハードウェアとして、プローブ識別情報を暗号化してもよい。例えば、暗号化部27は、TPM(Trusted Platform Module)を、ハードウェアとして組み込まれていてもよい。例えば、ハードウェアとしての暗号化部27に関する電源は、装置本体に30への超音波プローブ10の接続を契機として、メモリ23とメモリ接続用ピン29とを介して、装置本体30から供給される。このとき、暗号化部27は、プローブ識別情報を暗号化する秘密鍵と暗号化されたプローブ識別情報を解読する公開鍵とを記憶する。暗号化部27は、必要に応じて、プローブ識別情報を秘密鍵により暗号化する。

40

【0023】

装置本体30は、超音波送受信部31と、信号処理部33と、画像発生部35と、記憶部37と、インターフェース部39と、プローブ識別子変換部41と、読み出し部43と、判定部45と、警告出力部47と、制御部49とを有する。超音波送受信部31は、図

50

示していない超音波送信部と、超音波受信部とを有する。

【0024】

超音波送信部は、図示していないパルス発生器と、送信遅延回路と、パルサ回路とを有する。超音波送信部は、後述する制御部49による制御のもとで、複数の振動子各々に対して電圧パルスを印加する。超音波送信部は、電圧パルスの印加により、振動子を介して被検体に超音波を送信する。

【0025】

パルス発生器は、所定のレート周波数 $f_r \text{ Hz}$ (周期: $1/f_r$ 秒) で、送信超音波を形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。発生されたレートパルスは、チャンネル数に分配され、送信遅延回路に送られる。送信遅延回路は、複数のチャンネルごとに、送信超音波をビーム状に収束し、かつ送信指向性を決定するために必要な遅延時間(以下、送信遅延時間と呼ぶ)を、各レートパルスに与える。送信超音波の送信方向または送信遅延時間(以下、送信遅延パターンと呼ぶ)は、後述する記憶部37に記憶される。記憶部37に記憶された送信遅延パターンは、後述する制御部49により超音波の送信時に参照される。パルサ回路は、このレートパルスに基づくタイミングで、超音波プローブ10の振動子ごとに電圧パルス(駆動信号)を印加する。これにより、超音波ビームが被検体に送信される。

【0026】

超音波受信部は、図示していないプリアンプ、アナログディジタル(Analog to digital (以下、A/Dと呼ぶ))変換器、受信遅延回路、加算器を有する。超音波受信部は、後述する制御部49による制御のもとで、超音波プローブ10を介して取り込まれた被検体からのエコー信号に基づいて受信信号を発生する。

【0027】

プリアンプは、超音波プローブ10を介して取り込まれた被検体からのエコー信号をチャンネル毎に増幅する。A/D変換器は、増幅された受信エコー信号をディジタル信号に変換する。受信遅延回路は、ディジタル信号に変換された受信エコー信号に、受信指向性を決定するために必要な遅延時間(以下、受信遅延時間と呼ぶ)を与える。エコー信号の受信方向または受信遅延時間(以下、受信遅延パターンと呼ぶ)は、後述する記憶部37に記憶される。記憶部37に記憶された受信遅延パターンは、後述する制御部49により参照される。加算器は、遅延時間が与えられた複数のエコー信号を加算する。この加算により、超音波受信部は、受信指向性に応じた方向からの反射成分を強調した受信信号(RF(radio frequency)信号ともいう)を発生する。この送信指向性と受信指向性とにより超音波送受信の総合的な指向性が決定される。この総合的な指向性により、超音波ビーム(いわゆる「超音波走査線」)が決まる。

【0028】

信号処理部33は、図示していないBモード処理部とドブラ処理部とを有する。信号処理部33は、超音波送受信部31から出力された受信信号に基づいて、Bモードデータとドブラデータとのうち少なくとも一つのデータを発生する。

【0029】

Bモード処理部は、図示していない包絡線検波器、対数変換器などを有する。包絡線検波器は、超音波送受信部31から出力された受信信号に対して包絡線検波を実行する。包絡線検波器は、包絡線検波された信号を、後述する対数変換器に出力する。対数変換器は、包絡線検波された信号に対して対数変換して弱い信号を相対的に強調する。Bモード処理部は、対数変換器により強調された信号に基づいて、各走査線および各超音波送受信における深さごとの信号値(Bモードデータ)を発生する。

【0030】

なお、超音波プローブ10がメカニカル4次元プローブである場合や2次元アレイプローブである場合、Bモード処理部は、被走査領域におけるアジマス(Azimuth)方向、エレベーション(Elevation)方向、深さ方向(以下レンジ(Range)方向と呼ぶ)にそれぞれ対応付けて配列された複数の信号値からなる3次元Bモードデー

10

20

30

40

50

タを発生してもよい。レンジ方向とは、走査線上の深さ方向である。アジマス方向とは例えば、1次元超音波振動子の配列方向に沿った電子走査方向である。エレベーション方向とは、1次元超音波振動子の機械的揺動方向である。なお、3次元Bモードデータは、複数の画素値または複数の輝度値などを、走査線に沿って、アジマス方向、エレベーション方向、レンジ方向にそれぞれ対応付けて配列させたデータであってもよい。また、3次元Bモードデータは、被走査領域において予め設定された関心領域 (region of interest: 以下、ROIと呼ぶ) に関するデータであってもよい。また、Bモード処理部は、3次元Bモードデータの代わりにボリュームデータを発生してもよい。以下、Bモード処理部で発生されるデータをまとめて、Bモードデータと呼ぶ。

【0031】

10

ドブラ処理部は、図示していないミキサー、低域通過フィルタ (Low Pass Filter: 以下LPFと呼ぶ)、速度/分散/Power演算デバイス等を有する。ミキサーは、超音波送受信部31から出力された受信信号に、送信周波数と同じ周波数 f_0 を有する基準信号を掛け合わせる。この掛け合わせにより、ドブラ偏移周波数 f_d の成分の信号と $(2f_0 + f_d)$ の周波数成分を有する信号とが得られる。LPFは、ミキサーからの2種の周波数成分を有する信号のうち、高い周波数成分 $(2f_0 + f_d)$ の信号を取り除く。ドブラ処理部は、高い周波数成分 $(2f_0 + f_d)$ の信号を取り除くことにより、ドブラ偏移周波数 f_d の成分を有するドブラ信号を発生する。

【0032】

20

なお、ドブラ処理部は、ドブラ信号を発生するために、直交検波方式を用いてもよい。このとき、受信信号 (RF信号) は、直交検波されIQ信号に変換される。ドブラ処理部は、IQ信号を複素フーリエ変換することにより、ドブラ偏移周波数 f_d の成分を有するドブラ信号を発生する。ドブラ信号は、例えば、血流、組織、造影剤によるドブラ成分である。

【0033】

速度/分散/Power演算デバイスは、図示していないMTI (Moving Target Indicator) フィルタ、LPFフィルタ、自己相関演算器等を有する。なお、自己相関演算器の代わりに相互相関演算器を有していてもよい。MTIフィルタは、発生されたドブラ信号に対して、臓器の呼吸性移動や拍動性移動などに起因するドブラ成分 (クラッタ成分) を除去する。MTIフィルタは、ドブラ信号から血流に関するドブラ成分 (以下、血流ドブラ成分と呼ぶ) を抽出するために用いられる。LPFは、ドブラ信号から組織の移動に関するドブラ成分 (以下、組織ドブラ成分と呼ぶ) を抽出するために用いられる。

30

【0034】

自己相関演算器は、血流ドブラ成分及び組織ドブラ成分に対して自己相関値を算出する。自己相関演算器は、算出された自己相関値に基づいて、血流および組織の平均速度値、分散値、ドブラ信号の反射強度 (パワー) 等を算出する。速度/分散/Power演算デバイスは、複数のドブラ信号に基づく血流および組織の平均速度値、分散値、ドブラ信号の反射強度等に基づいて、所定領域の各位置におけるカラードブラデータを発生する。以下、ドブラ信号とカラードブラデータとをまとめて、ドブラデータと呼ぶ。

40

【0035】

画像発生部35は、図示していないデジタルスキャンコンバータ (Digital Scan Converter: 以下DSCと呼ぶ) と、画像メモリと、画像合成部とを有する。画像発生部35は、DSCに対して、座標変換処理 (リサンプリング) を実行する。座標変換処理とは、例えば、Bモードデータおよびドブラデータからなる超音波スキャンの走査線信号列を、テレビなどに代表される一般的なビデオフォーマットの走査線信号列に変換する処理である。画像発生部35は、座標変換処理により、表示画像としての超音波画像を生成する。具体的には、画像発生部35は、Bモードデータに基づいて、Bモード画像を発生する。画像発生部35は、ドブラデータに基づいて、平均速度画像、分散画像、パワー画像などのドブラ画像を発生する。

50

【 0 0 3 6 】

画像メモリは、発生された超音波画像（Ｂモード画像、平均速度画像、分散画像、パワー画像）に対応するデータ（以下、画像データと呼ぶ）を記憶する。画像メモリに記憶された画像データは、後述する入力部 70 を介した操作者の指示により、読み出される。画像メモリは、例えば、フリーズする直前の複数のフレームに対応する超音波画像を保存するメモリである。このシネメモリに記憶されている画像を連続表示（シネ表示）することで、超音波動画像を後述する表示部 50 に表示することも可能である。

【 0 0 3 7 】

画像合成部は、超音波画像に、種々のパラメータの文字情報および目盛等を合成する。画像合成部は、合成された超音波画像を後述する表示部 50 に出力する。

10

【 0 0 3 8 】

記憶部 37 は、フォーカス深度の異なる複数の受信遅延パターン、複数の送信遅延パターン、本超音波診断装置 1 の制御プログラム、診断プロトコル、送受信条件等の各種データ群、診断情報（患者 ID、医師の所見等）、超音波送受信部 31 により発生された受信信号、信号処理部 33 により発生されたＢモードデータ、ドプラデータ、Ｂモード画像、平均速度画像、分散画像、パワー画像などを記憶する。なお、上述した画像メモリは、記憶部 37 に設けられてもよい。

【 0 0 3 9 】

記憶部 37 は、複数の超音波プローブにそれぞれ対応する複数のプローブ識別子に関する一覧情報を記憶する。記憶部 37 は、複数のプローブ識別子にそれぞれ対応する複数のスキャン方式を記憶する。記憶部 37 は、複数のプローブ識別子にそれぞれ対応する複数の画像処理の方式を記憶する。

20

【 0 0 4 0 】

インターフェース部 39 は、入力部 70、ネットワーク、図示していない外部記憶装置および生体信号計測部に関するインターフェースである。装置本体 30 によって得られた超音波画像等のデータおよび解析結果等は、インターフェース部 39 とネットワークとを介して他の装置に転送可能である。なお、インターフェース部 39 は、ネットワークを介して、図示していない他の医用画像診断装置で取得された被検体に関する医用画像を、ダウンロードすることも可能である。

【 0 0 4 1 】

プローブ識別子変換部 41 は、2 値化状態発生部 19 に記憶された電気的狀態を、プローブ ID に変換する。プローブ識別子変換部 41 は、発生したプローブ ID を、後述する判定部 45 に出力する。具体的には、プローブ識別子変換部 41 は、装置本体 30 に超音波プローブ 10 のコネクタ部 13 が接続されると、HW 21 を介して 2 値化された電気的狀態を取得する。プローブ識別子変換部 41 は、取得した電気的狀態を、プローブ ID に変換する。

30

【 0 0 4 2 】

読み出し部 43 は、装置本体 30 に超音波プローブ 10 のコネクタ部 13 が接続されると、メモリ 23 に記憶されたプローブ識別情報を読み出す。読み出し部 43 は、読み出したプローブ識別情報を、後述する判定部 45 に出力する。

40

【 0 0 4 3 】

判定部 45 は、プローブ ID とプローブ識別情報との整合性を判定する。判定部 45 は、整合性の判定結果を後述する警告出力部 47 と制御部 49 とに出力する。具体的には、判定部 45 は、プローブ ID をプローブ識別情報と照合する。より詳細には、例えば、判定部 45 は、プローブ識別情報におけるプローブ ID を抽出する。判定部 45 は、抽出されたプローブ ID と、発生されたプローブ ID とが一致しているか否かを判定する。なお、判定部 45 における処理は、ソフトウェアとして、後述する制御部 49 により実行する事も可能である。

【 0 0 4 4 】

警告出力部 47 は、判定部 45 から出力された判定結果が不整合であった場合、所定の

50

警告を出力する。所定の警告とは、例えば、赤色の表示、点滅、エラーメッセージなどの表示態様である。なお、警告出力部 47 は、所定の警告音を出力してもよい。また、警告出力部 47 は、所定の警告を後述する表示部 50 に出力させるために、所定の警告に関する情報を、表示部 50 に出力してもよい。

【0045】

制御部 49 は、操作者により入力部 70 を介して入力された B モードとドプラモードとに対する選択、フレームレート、被走査深度、送信開始・終了に基づいて、記憶部 37 に記憶された送信遅延パターン、受信遅延パターン、制御プログラムを読み出し、これらに従って装置本体 30 を制御する。

【0046】

制御部 49 は、判定部 45 から出力された判定結果が不整合であった場合、超音波の送受信を実行しないように、超音波送受信部 31 を制御する。具体的には、制御部 49 は、判定部 45 から出力された判定結果が不整合であった場合、超音波送受信部 31 へのアクセスを停止する。判定部 45 から出力された判定結果が整合であった場合、制御部 49 は、一覧情報におけるプローブ ID およびプローブ識別情報を用いて、装置本体 30 に接続された超音波プローブ 10 の種別、特性、駆動方式、スキャン方式、画像処理の方式などを特定する。制御部 49 は、接続された超音波プローブ 10 を用いて、特定した種別、特性、駆動方式、スキャン方式などに従って超音波の送受信を実行するために、超音波送受信部 31 を制御する。また、制御部 49 は、特定した画像処理の方式に従って、信号処理部 33、画像発生部 35などを制御する。制御部 49 は、被検体に対する検査の終了を契機として、プローブ使用履歴情報を更新する。

【0047】

表示部 50 は、画像発生部 35 からの出力に基づいて、B モード画像およびドプラ画像などの超音波画像などを表示する。なお、表示部 50 は、表示された画像に対して、ブライトネス、コントラスト、ダイナミックレンジ、γ 補正などの調整および、カラーマップの割り当てを実行してもよい。また、表示部 50 は、警告出力部 47 からの出力に基づいて、エラーメッセージなどの所定の警告を表示してもよい。

【0048】

入力部 70 は、インターフェース部 39 に接続され操作者からの各種指示・命令・情報・選択・設定を装置本体 30 に取り込む。入力部 70 は、図示していないトラックボール、スイッチボタン、マウス、キーボード等の入力デバイスを有する。入力デバイスは、表示画面上に表示されるカーソルの座標を検出し、検出した座標を制御部 49 に出力する。なお、入力デバイスは、表示画面を覆うように設けられたタッチコマンドスクリーンでもよい。この場合、入力部 70 は、電磁誘導式、電磁歪式、感圧式等の座標読み取り原理でタッチ指示された座標を検出し、検出した座標を制御部 49 に出力する。また、操作者が入力部 70 の終了ボタンまたはフリーズボタンを操作すると、超音波の送受信は終了し、装置本体 30 は一時停止状態となる。

【0049】

(整合性判定機能)

整合性判定機能とは、プローブ識別子変換部 41 により変換されたプローブ ID と、読み出し部 43 により読み出されたプローブ識別情報との整合性を判定する手順に関する機能である。以下、整合性判定機能に関する処理 (以下、整合性判定処理と呼ぶ) について説明する。

【0050】

図 4 は、整合性判定処理の手順を示すフローチャートである。超音波プローブ 10 が装置本体 30 に接続される (ステップ S a 1) 。 2 値化状態発生部 19 における電気的狀態が、プローブ ID に変換される (ステップ S a 2) 。変換されたプローブ ID は、判定部 45 に出力される。メモリ 23 からプローブ識別情報が読み出される (ステップ S a 3) 。読み出されたプローブ識別情報は、判定部 45 に出力される。プローブ ID がプローブ識別情報と照合される (ステップ S a 4) 。プローブ ID とプローブ識別情報とが整合す

10

20

30

40

50

れば（ステップ S a 5）、超音波の送受信を実行するために、超音波送受信部 31 が制御される。プローブ ID とプローブ識別情報とが不整合であれば（ステップ S a 5）、超音波送受信部 31 へのアクセスが停止される（ステップ S a 6）。このとき、警告出力部 47 により所定の警告が出力される。

【 0 0 5 1 】

（変形例）

第 1 の実施形態との相違は、プローブ ID とプローブ識別情報とが一覧情報にそれぞれ含まれているか否かを判定することにある。

【 0 0 5 2 】

判定部 45 は、一覧情報において、プローブ ID が含まれているか否かを判定する。以下、一覧情報におけるプローブ ID の有無に関する判定結果を、第 1 判定結果と呼ぶ。判定部 45 は、一覧情報において、プローブ識別情報が含まれているか否かを判定する。以下、一覧情報におけるプローブ識別情報の有無に関する判定結果を、第 2 判定結果と呼ぶ。判定部 45 は、第 1 判定結果と第 2 判定結果とを、警告出力部 47 および制御部 49 に出力する。また、判定部 45 は、第 1 の実施形態における記載と同様に、プローブ ID とプローブ識別情報との整合性を判定することができる。

【 0 0 5 3 】

具体的には、判定部 45 は、記憶部 37 から一覧情報を読み出す。次いで、判定部 45 は、読み出した一覧情報から、複数のプローブ ID を抽出する。判定部 45 は、抽出した複数のプローブ ID 各々と、プローブ識別子変換部 41 により変換されたプローブ識別子とを照合する。加えて、判定部 45 は、抽出した複数のプローブ ID 各々と、読み出されたプローブ識別情報とを照合する。判定部 45 は、照合結果（第 1 判定結果、第 2 判定結果）を、警告出力部 47 および制御部 49 に出力する。

【 0 0 5 4 】

警告出力部 47 は、第 1 判定結果と第 2 判定結果とのうち少なくとも一つが不整合であった場合、所定の警告を出力する。なお、警告出力部 47 は、所定の警告の出力に応じて、第 1、第 2 判定結果を、インターフェース部 39 およびネットワークを介して、例えば一サービスマン（所定の操作者）などに送信してもよい。また、プローブ識別情報がメモリ 23 から消失していた場合、所定の操作者などにより、適宜書き換え、更新されてもよい。

【 0 0 5 5 】

具体的には、警告出力部 47 は、第 1 判定結果が不整合であって、第 2 判定結果が整合である場合、所定の警告に関する情報（例えば、HW の断線の可能性、誤挿入（コネクタの向きを逆にして装置本体にコネクタを挿入）など）を、表示部 50 に出力する。また、警告出力部 47 は、第 1 判定結果が整合であって、第 2 判定結果が不整合である場合、所定の警告に関する情報（例えば、接続された超音波プローブが非正規品である可能性など）を、表示部 50 に出力する。

【 0 0 5 6 】

制御部 49 は、第 1、第 2 判定結果のうち少なくとも一方が不整合であった場合、超音波の送受信を実行しないように、超音波送受信部 31 を制御する。具体的には、制御部 49 は、第 1、第 2 判定結果のうち少なくとも一方が不整合であった場合、超音波送受信部 31 へのアクセスを停止する。第 1、第 2 判定結果がともに整合であった場合、制御部 49 は、一覧情報におけるプローブ ID およびプローブ識別情報を用いて、装置本体 30 に接続された超音波プローブ 10 の種別、特性、駆動方式、スキャン方式、画像処理の方式などを特定する。制御部 49 は、接続された超音波プローブ 10 を用いて、特定した種別、特性、駆動方式、スキャン方式などに従って超音波の送受信を実行するために、超音波送受信部 31 を制御する。また、制御部 49 は、特定した画像処理の方式に従って、信号処理部 33、画像発生部 35などを制御する。

【 0 0 5 7 】

以上に述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

本実施形態の超音波診断装置 1 によれば、超音波プローブ 10 内に設けられた 2 値化状態発生部 19 に記憶された電気的狀態を変換したプローブ ID と、メモリ 23 に記憶されたプローブ識別情報との整合性を判定することができる。プローブ ID とプローブ識別情報とが不整合であった場合、超音波送受信部 31 へのアクセスを停止することができる。加えて、エラーメッセージなどの所定の警告を出力することができる。また、表示部 50 にエラーメッセージなどを表示することができる。また、本実施形態によれば、コネクタ部 13 と装置本体 30 との接触不良も検知することが可能となる。すなわち、接触不良が発生すると、プローブ ID とプローブ識別情報との整合性を判定することができなくなる。そのため、プローブ ID が発生されない場合、またはプローブ識別情報が読み込まれない場合において、コネクタ部 13 と装置本体 30 との接触不良を検知することができる。

10

【0058】

また、本変形例によれば、2 値化状態発生部 19 で発生された電気的狀態を変換したプローブ ID および読み出し部 43 により読み出されたプローブ識別情報が、記憶部 37 に記憶された一覧情報に含まれているか否かをそれぞれ判定することができる。

【0059】

これにより、本変形例によれば、プローブ ID が一覧情報に含まれていない場合、HW の断線の可能性、超音波プローブ 10 を誤った方向で装置本体 30 に接続する可能性、2 値化された電気的狀態の改竄の可能性などの所定の警告に関する情報を、表示部 50 に出力することができる。また、本変形例によれば、プローブ ID が一覧情報に含まれ、プローブ識別情報が一覧情報に含まれていない場合、接続された超音波プローブが非正規品である可能性などの所定の警告に関する情報を、表示部 50 に出力することができる。さらに、第 1 実施形態と同様に、プローブ ID とプローブ識別情報との整合性を判定することもできる。加えて、本変形例によれば、コネクタ部 13 と装置本体 30 との接触不良（例えば、HW の断線などによる 2 値化状態発生部 19 とプローブ識別子変換部 41 との接触不良、メモリ 23 と読み出し部 43 との接触不良など）を検知することができる。以上のことから、本変形例によれば、一覧情報とプローブ ID との整合性の判定と、一覧情報とプローブ識別情報との整合性の判定とによるダブルチェックが可能となる。

20

【0060】

これらのことから、未保証プローブが本超音波診断装置 1 の装置本体 30 に誤って接続された場合において、未保証プローブを誤って認識してしまう問題を解消することができる。これにより、装置本体 30 に未保証プローブが誤って接続された場合において、適正な超音波プローブの制御および設定などが実施できないことによる本超音波診断装置 1 の故障、超音波プローブの発熱などによる被検体への危害、および誤診などを招く可能性などを回避することが可能となる。以上のことから、本超音波診断装置 1 によれば、被検体および超音波診断装置 1 の安全性の確保することができ、誤診を未然に防ぐことができる。

30

【0061】

（第 2 の実施形態）

第 1 の実施形態との相違は、メモリ 23 に記憶されたプローブ識別情報と、外部記憶媒体またはサーバに記憶されたプローブ識別情報リストとの整合性を判定することにある。

40

【0062】

図 5 は、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成の一例を示す構成図である。図 5 に示すように、装置本体 30 は、暗号解読部 44 をさらに有する。また、図 5 に示すように、インターフェース部 39 には、ネットワークを介してサーバ 60 が接続される。なお、インターフェース部 39 には、図 5 に示すように外部記憶媒体 65 が接続されてもよい。

【0063】

サーバ 60 または外部記憶媒体 65 は、所定の方法で暗号化されたプローブ識別情報リストを記憶する。プローブ識別情報リストとは、異なる複数の超音波プローブ各々に関するプローブ識別情報のリストである。

50

【 0 0 6 4 】

暗号解読部 4 4 は、インターフェース部 3 9 を介して接続されたサーバ 6 0 または外部記憶媒体 6 5 から、暗号キーと暗号化されたプローブ識別情報リストとを取得する。暗号解読部 4 4 は、暗号キーを用いて、暗号化されたプローブ識別情報リストを解読する。暗号解読部 4 4 は、解読したプローブ識別情報リストを、判定部 4 5 に出力する。

【 0 0 6 5 】

判定部 4 5 は、プローブ識別情報とプローブ識別情報リストとの整合性を判定する。判定部 4 5 は、整合性の判定結果を後述する警告出力部 4 7 と制御部 4 9 とに出力する。具体的には、判定部 4 5 は、プローブ識別情報をプローブ識別情報リストと照合する。すなわち、判定部 4 5 は、プローブ識別情報と、プローブ識別情報リストにおける一つのプローブ識別情報とが一致しているか否かを判定する。

10

【 0 0 6 6 】

(整合性判定機能)

整合性判定機能とは、読み出し部 4 3 により読み出されたプローブ識別情報と、暗号解読部 4 4 により解読されたプローブ識別情報リストとの整合性を判定する手順に関する機能である。以下、整合性判定機能に関する処理（以下、整合性判定処理と呼ぶ）について説明する。

【 0 0 6 7 】

図 6 は、整合性判定処理の手順を示すフローチャートである。超音波プローブ 1 0 が装置本体 3 0 に接続される（ステップ S b 1 ）。メモリ 2 3 からプローブ識別情報が読み出される（ステップ S b 2 ）。読み出されたプローブ識別情報は、判定部 4 5 に出力される。インターフェース部 3 9 を介して、サーバ 6 0 に記憶され、暗号キーを使用して、暗号化されたプローブ識別情報リストが解読される（ステップ S b 3 ）。なお、ネットワークに接続できない場合、暗号化されたプローブ識別情報リストを記憶した外部記憶媒体 6 5 が、インターフェース部 3 9 を介して装置本体 3 0 に接続されてもよい。解読されたプローブ識別情報リストは、判定部 4 5 に出力される。プローブ識別情報がプローブ識別情報リストと照合される（ステップ S b 4 ）。プローブ識別情報とプローブ識別情報リストのうち一つのプローブ識別情報とが整合すれば（ステップ S b 5 ）、超音波の送受信を実行するために、超音波送受信部 3 1 が制御される。プローブ識別情報とプローブ識別情報リストのうち全てのプローブ識別情報とが不整合であれば（ステップ S b 5 ）、超音波送受信部 3 1 へのアクセスが停止される（ステップ S b 6 ）。このとき、警告出力部 4 7 により所定の警告が出力されてもよい。

20

30

【 0 0 6 8 】

以上に述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

本実施形態の超音波診断装置 1 によれば、メモリ 2 3 に記憶されたプローブ識別情報と、サーバ 6 0 または外部記憶媒体 6 5 に記憶されたプローブ識別情報リストとの整合性を判定することができる。プローブ識別情報とプローブ識別情報リストにおける全てのプローブ識別情報とが不整合であった場合、超音波送受信部 3 1 へのアクセスを停止することができる。加えて、エラーメッセージなどの所定の警告を出力することができる。また、表示部 5 0 にエラーメッセージなどを表示することができる。また、プローブ識別情報リストは、所定の方法により暗号化される。

40

【 0 0 6 9 】

これらのことから、未保証プローブが本超音波診断装置 1 の装置本体 3 0 に誤って接続された場合において、未保証プローブを誤って認識してしまう問題を解消することができる。これにより、装置本体 3 0 に未保証プローブが誤って接続された場合において、適正な超音波プローブの制御および設定などが実施できないことによる本超音波診断装置 1 の故障、超音波プローブの発熱などによる被検体への危害、および誤診などを招く可能性などを回避することが可能となる。以上のことから、本超音波診断装置 1 によれば、被検体および超音波診断装置 1 の安全性の確保することができ、誤診を未然に防ぐことができる。また、プローブ識別情報リストは、所定の方法により暗号化されているため、情報漏洩

50

に対する安全性は確保される。

【 0 0 7 0 】

（ 第 3 の実施形態 ）

第 1、2 の実施形態との相違は、電気的狀態に基づいて発生されたプローブ ID と、返信信号に対応付けられたプローブ識別情報との整合性を判定することにある。

【 0 0 7 1 】

図 7 は、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成の一例を示す構成図である。図 7 に示すように、コネクタ部 1 3 は、返信信号発生部 2 0 をさらに有する。装置本体 3 0 は、信号送受信部 4 6 をさらに有する。

【 0 0 7 2 】

信号送受信部 4 6 は、超音波プローブ 1 0 のコネクタ部 1 3 が装置本体 3 0 に接続されたとき、後述する返信信号発生部 2 0 に送信するための所定の送信信号を発生する。信号送受信部 4 6 は、発生した所定の送信信号を送信する。信号送受信部 4 6 は、返信信号発生部 2 0 から返信された返信信号を受信する。信号送受信部 4 6 は、返信信号に対応するプローブ識別情報の対応表を記憶する。信号送受信部 4 6 は、返信信号と、対応表とに基づいて、プローブ識別情報を発生する。信号送受信部 4 6 は、プローブ識別情報を判定部 4 5 に出力する。

【 0 0 7 3 】

返信信号発生部 2 0 は、所定の送信信号が入力されると、返信信号を発生する。返信信号発生部 2 0 は、発生した返信信号を、信号送受信部 4 6 に出力する。なお、返信信号発生部 2 0 は、入力した所定の送信信号に基づいて、返信信号を発生する図示していない論理回路を有していてもよい。

【 0 0 7 4 】

判定部 4 5 は、プローブ識別子変換部 4 1 により変換されたプローブ ID とプローブ識別情報との整合性を判定する。判定部 4 5 は、整合性の判定結果を後述する警告出力部 4 7 と制御部 4 9 とに出力する。

【 0 0 7 5 】

なお、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、2 値化状態発生部 1 9 と HW 2 1 とプローブ識別子変換部 4 1 との代わりに、メモリ 2 3、メモリ接続用ピン 2 9、読み出し部 4 3 が設けられてもよい。この時、判定部 4 5 は、読み出し部 4 3 によりメモリ 2 3 から読み出されたプローブ識別情報と、信号送受信部 4 6 から出力されたプローブ識別情報との整合性を判定する。

【 0 0 7 6 】

（ 整合性判定機能 ）

整合性判定機能とは、電気的狀態に基づいて発生されたプローブ ID と、返信信号に対応付けられたプローブ識別情報との整合性を判定する手順に関する機能である。以下、整合性判定機能に関する処理（以下、整合性判定処理と呼ぶ）について説明する。

【 0 0 7 7 】

図 8 は、整合性判定処理の手順を示すフローチャートである。超音波プローブ 1 0 が装置本体 3 0 に接続される（ステップ S c 1）。2 値化状態発生部 1 9 における電気的狀態が、プローブ ID に変換される（ステップ S c 2）。変換されたプローブ ID は、判定部 4 5 に出力される。所定の送信信号が発生される（ステップ S c 3）。発生された所定の送信信号は、返信信号発生部 2 0 に送信される（ステップ S c 4）。返信信号と対応表とに基づいて、プローブ識別情報が発生される（ステップ S c 5）。発生されたプローブ識別情報が、判定部 4 5 に出力される（ステップ S c 6）。プローブ識別情報とプローブ ID とが照合される（ステップ S c 7）。プローブ識別情報とプローブ ID とが整合すれば（ステップ S c 8）、超音波の送受信を実行するために、超音波送受信部 3 1 が制御される。プローブ識別情報とプローブ ID とが不整合であれば（ステップ S c 8）、超音波送受信部 3 1 へのアクセスが停止される（ステップ S c 9）。このとき、警告出力部 4 7 により所定の警告が出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

以上に述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

本実施形態の超音波診断装置 1 によれば、超音波プローブ 10 内に設けられた 2 値化状態発生部 19 に記憶された電気的狀態を変換したプローブ ID と、返信信号と対応表とに基づいて発生されたプローブ識別情報との整合性を判定することができる。プローブ ID とプローブ識別情報とが不整合であった場合、超音波送受信部 31 へのアクセスを停止することができる。加えて、エラーメッセージなどの所定の警告を出力することができる。また、表示部 50 にエラーメッセージなどを表示することができる。

【 0 0 7 9 】

これらのことから、未保証プローブが本超音波診断装置 1 の装置本体 30 に誤って接続された場合において、未保証プローブを誤って認識してしまう問題を解消することができる。これにより、装置本体 30 に未保証プローブが誤って接続された場合において、適正な超音波プローブの制御および設定などが実施できないことによる本超音波診断装置 1 の故障、超音波プローブの発熱などによる被検体への危害、および誤診などを招く可能性などを回避することが可能となる。以上のことから、本超音波診断装置 1 によれば、被検体および超音波診断装置 1 の安全性の確保することができ、誤診を未然に防ぐことができる。

【 0 0 8 0 】

(第 4 の実施形態)

第 1 乃至第 3 の実施形態との相違は、プローブ使用履歴情報に基づいて暗号化されたプローブ識別情報とプローブ使用履歴情報とをメモリ 23 に記憶し、プローブ使用履歴情報に基づいて暗号化されたプローブ識別情報を解読し、電気的狀態に基づいて発生されたプローブ ID と解読されたプローブ識別情報との整合性を判定することにある。

【 0 0 8 1 】

図 9 は、第 4 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成の一例を示す構成図である。図 9 に示すように、装置本体 30 は、暗号化書き込み部 32 と、読み出し解読部 34 とをさらに有する。

【 0 0 8 2 】

暗号化書き込み部 32 は、プローブの使用履歴情報が更新されると、プローブ使用履歴情報に基づいて、プローブ識別情報を暗号化する。プローブの使用履歴情報は、超音波プローブ 10 の使用の終了に応じて、制御部 49 により更新される。暗号化書き込み部 32 は、暗号化されたプローブ識別情報と、暗号化に用いられたプローブ使用履歴情報とを、メモリ 23 に書き込む。

【 0 0 8 3 】

なお、暗号化書き込み部 32 は、コネクタ部 13 に搭載されていてもよい。このとき、暗号化書き込み部 32 は、コネクタ部 13 に搭載された図示していない内部電源により、時系列的に変化した暗号を用いてプローブ識別情報を暗号化し、メモリ 23 に書き込む。また、コネクタ部 13 が装置本体 30 に接続されると、暗号化書き込み部 32 は、時系列的に変化させた暗号の発生に用いられた時系列情報を、読み出し解読部 34 に出力する。

【 0 0 8 4 】

読み出し解読部 34 は、装置本体 30 に超音波プローブ 10 のコネクタ部 13 が接続されると、暗号化されたプローブ識別情報とプローブ使用履歴情報とをメモリ 23 から読み出す。読み出し解読部 34 は、プローブ使用履歴情報を用いて、暗号化されたプローブ識別情報を解読する。読み出し解読部 34 は、解読したプローブ識別情報を、判定部 45 に出力する。

【 0 0 8 5 】

なお、コネクタ部 13 に暗号化書き込み部 32 が搭載されている場合、読み出し解読部 34 は、時系列情報に基づいて、暗号化されたプローブ識別情報を解読する。読み出し解読部 34 は、解読したプローブ識別情報を、判定部 45 に出力する。

【 0 0 8 6 】

判定部 4 5 は、プローブ識別子変換部 4 1 により変換されたプローブ ID と解読されたプローブ識別情報との整合性を判定する。判定部 4 5 は、整合性の判定結果を警告出力部 4 7 と制御部 4 9 とに出力する。

【 0 0 8 7 】

(整合性判定機能)

整合性判定機能とは、プローブ識別子変換部 4 1 により変換されたプローブ ID と、解読されたプローブ識別情報との整合性を判定する手順に関する機能である。以下、整合性判定機能に関する処理 (以下、整合性判定処理と呼ぶ) について説明する。

【 0 0 8 8 】

図 1 0 は、整合性判定処理の手順を示すフローチャートである。超音波プローブ 1 0 が装置本体 3 0 に接続される (ステップ S d 1) 。 2 値化状態発生部 1 9 における電气的状態が、プローブ ID に変換される (ステップ S d 2) 。変換されたプローブ ID は、判定部 4 5 に出力される。暗号化されたプローブ識別情報とプローブ使用履歴情報とが、メモリ 2 3 から読み出される (ステップ S d 3) 。読み出されたプローブ識別情報が、プローブ使用履歴情報を用いて解読される (ステップ S d 4) 。解読されたプローブ識別情報とプローブ ID とが照合される (ステップ S d 5) 。プローブ識別情報とプローブ ID とが整合すれば (ステップ S d 6) 、超音波の送受信を実行するために、超音波送受信部 3 1 が制御される。超音波プローブ 1 0 の使用の終了後、プローブ使用履歴情報が更新される。プローブの使用履歴情報が更新されると、プローブ使用履歴情報に基づいて、プローブ識別情報が暗号化される。暗号化されたプローブ識別情報と、暗号化に用いられたプローブ使用履歴情報とが、メモリ 2 3 に書き込まれる。

【 0 0 8 9 】

プローブ識別情報とプローブ ID とが不整合であれば (ステップ S d 6) 、超音波送受信部 3 1 へのアクセスが停止される (ステップ S d 7) 。このとき、警告出力部 4 7 により所定の警告が出力される。

【 0 0 9 0 】

以上に述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

本実施形態の超音波診断装置 1 によれば、プローブ使用履歴情報に基づいて暗号化されたプローブ識別情報とプローブ使用履歴情報とをメモリ 2 3 に記憶し、プローブ使用履歴情報に基づいて暗号化されたプローブ識別情報を解読し、電气的状態に基づいて発生されたプローブ ID と解読されたプローブ識別情報との整合性を判定することができる。プローブ ID とプローブ識別情報とが不整合であった場合、超音波送受信部 3 1 へのアクセスを停止することができる。加えて、エラーメッセージなどの所定の警告を出力することができる。また、表示部 5 0 にエラーメッセージなどを表示することができる。

【 0 0 9 1 】

また、本超音波診断装置 1 は、プローブ識別情報とプローブ ID とが整合すれば、超音波プローブ 1 0 の使用の終了後、プローブ使用履歴情報を更新し、プローブ使用履歴情報に基づいて、プローブ識別情報を暗号化することができる。次いで、本超音波診断装置 1 は、暗号化されたプローブ識別情報と、暗号化に用いられたプローブ使用履歴情報とを、メモリ 2 3 に書き込むことができる。

【 0 0 9 2 】

これらのことから、未保証プローブが本超音波診断装置 1 の装置本体 3 0 に誤って接続された場合において、未保証プローブを誤って認識してしまう問題を解消することができる。これにより、装置本体 3 0 に未保証プローブが誤って接続された場合において、適正な超音波プローブの制御および設定などが実施できないことによる本超音波診断装置 1 の故障、超音波プローブの発熱などによる被検体への危害、および誤診などを招く可能性などを回避することが可能となる。また、プローブ識別情報はプローブ使用履歴情報を用いて暗号化されてメモリ 2 3 に記憶されるため、情報漏洩に対する安全性を確保することができる。以上のことから、本超音波診断装置 1 によれば、被検体および超音波診断装置 1 の安全性を確保することができ、誤診を未然に防ぐことができる。

【 0 0 9 3 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

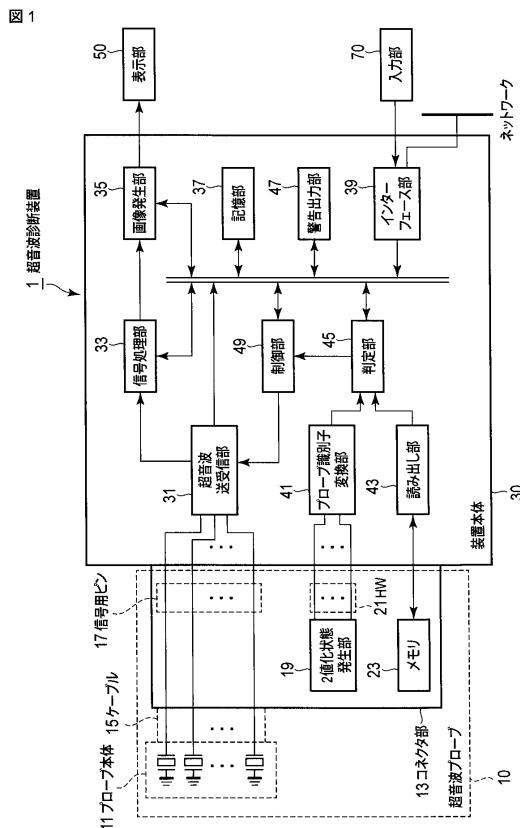
【 符号の説明 】

【 0 0 9 4 】

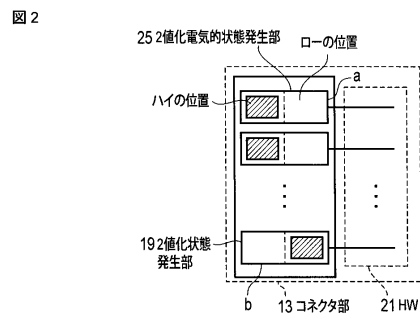
1 ... 超音波診断装置、10 ... 超音波プローブ、11 ... プローブ本体、13 ... コネクタ部、15 ... ケーブル、17 ... 信号用ピン、19 ... 2値化状態発生部、20 ... 返信信号発生部、21 ... ハードワイヤ(HW)、23 ... メモリ、25 ... 2値化電気的状態発生部、27 ... 暗号化部、29 ... メモリ接続用ピン、30 ... 装置本体、31 ... 超音波送受信部、32 ... 暗号化書き込み部、33 ... 信号処理部、34 ... 読み出し解読部、35 ... 画像発生部、37 ... 記憶部、39 ... インターフェース部、41 ... プローブ識別子変換部、43 ... 読み出し部、44 ... 暗号解読部、45 ... 判定部、46 ... 信号送受信部、47 ... 警告出力部、49 ... 制御部、50 ... 表示部、60 ... サーバ、65 ... 外部記憶媒体、70 ... 入力部

10

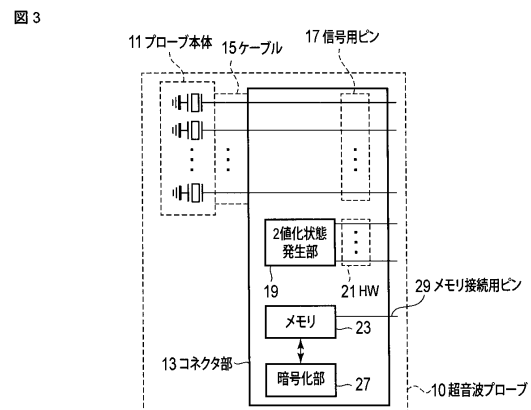
【 図 1 】



【 図 2 】

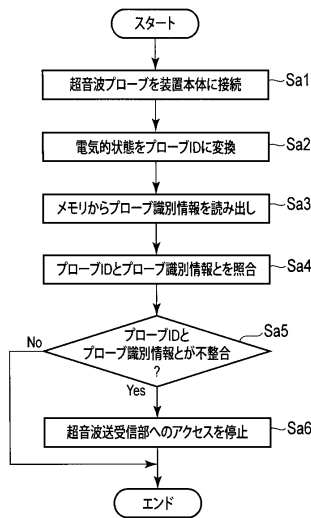


【 図 3 】



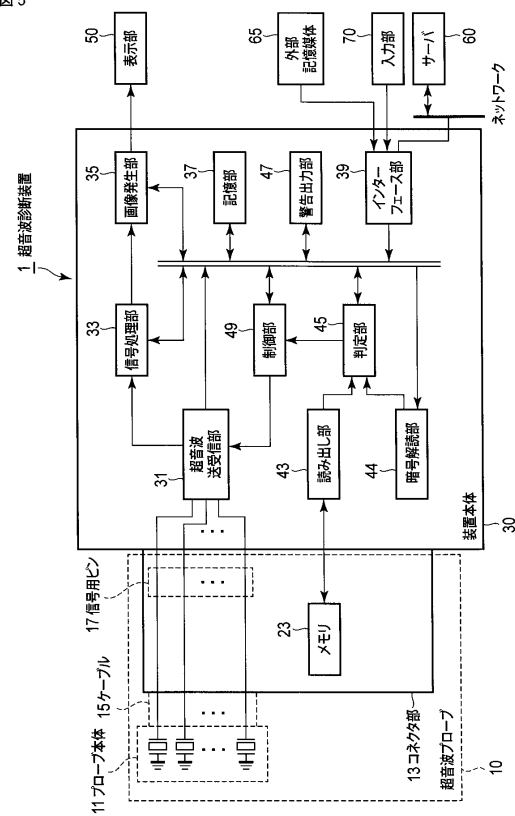
【図 4】

図 4



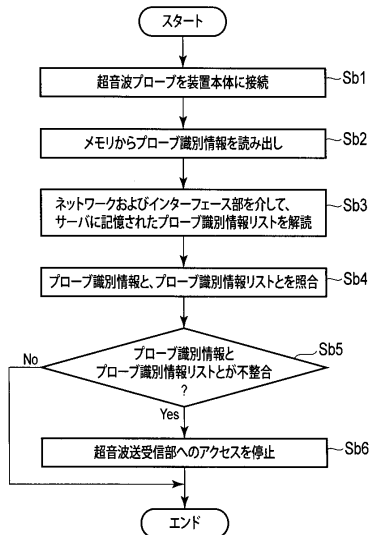
【図 5】

図 5



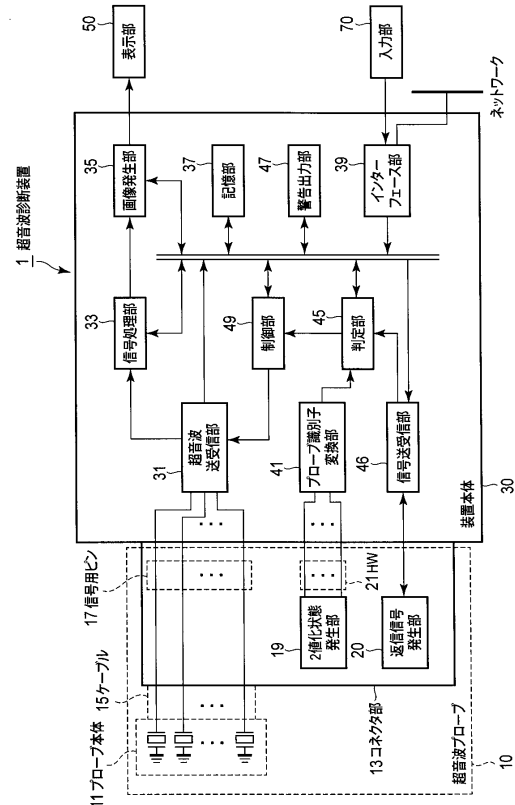
【図 6】

図 6



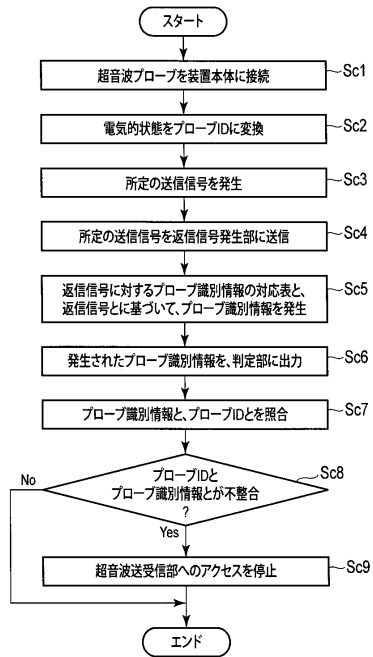
【図 7】

図 7



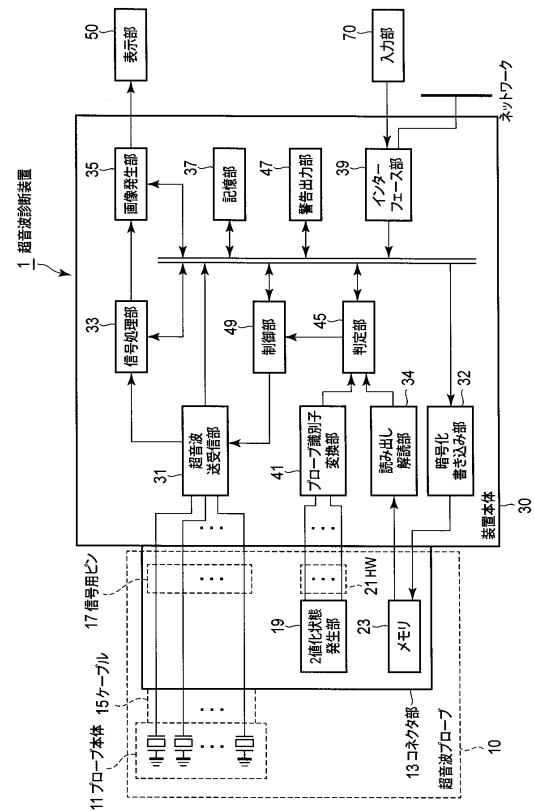
【図 8】

図 8



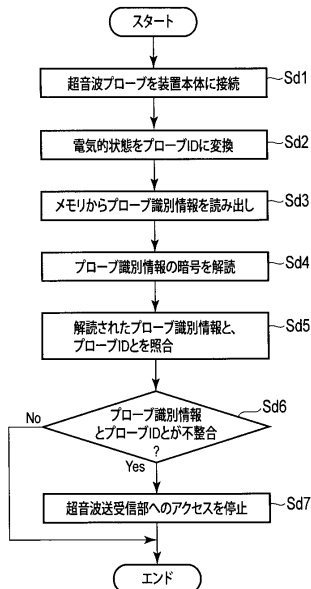
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

- (72)発明者 黒岩 幸治
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 小笠原 達雄
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 中田 一人
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 長野 玄
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 宇南山 憲一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 深澤 雄志
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 望月 史生
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

審査官 永田 浩司

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 0 6 9 1 7 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 7 0 1 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 0 0 6 0 2 (J P , A)
特表 2 0 0 1 - 5 2 0 5 6 5 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 3 0 5 4 4 2 (U S , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	超声波诊断仪和超声波探头		
公开(公告)号	JP6257930B2	公开(公告)日	2018-01-10
申请号	JP2013126815	申请日	2013-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	黒岩幸治 小笠原達雄 中田一人 長野玄 宇南山憲一 深澤雄志 望月史生		
发明人	黒岩 幸治 小笠原 達雄 中田 一人 長野 玄 宇南山 憲一 深澤 雄志 望月 史生		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/GA01 4C601/GA33 4C601/GD18 4C601/KK02 4C601/KK16 4C601/LL05		
代理人(译)	河野直树 井上 正		
审查员(译)	永田浩二		
优先权	2012175203 2012-08-07 JP		
其他公开文献	JP2014050674A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声诊断设备包括具有换能器的超声探头，存储探针识别信息的存储器和产生与探针标识符对应的二进制电状态的二进制状态生成单元，将电状态转换为探针标识符的探针标识符转换单元，读取探针的读取单元来自存储器的识别信息，确定单元确定转换后的探测器标识符与从存储器读取的探测器识别信息之间的一致性，并且如果探测器标识符与探测器识别信息不一致，则警告输出单元输出预定警告。

		請求項の数 4 (全 19 頁)
(21) 出願番号	特願2013-126815 (P2013-126815)	(73) 特許権者 594164542
(22) 出願日	平成25年6月17日 (2013. 6. 17)	東芝メディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-50674 (P2014-50674A)	栃木県大田原市下石上1 3 8 5番地
(43) 公開日	平成26年3月20日 (2014. 3. 20)	(74) 代理人 100108855
審査請求日	平成28年5月24日 (2016. 5. 24)	弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	特願2012-175203 (P2012-175203)	(74) 代理人 100103034
(32) 優先日	平成24年8月7日 (2012. 8. 7)	弁理士 野河 信久
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人 100075672
前置審査		弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人 100153051
		弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人 100179062
		弁理士 井上 正
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】	超音波診断装置および超音波プローブ
--------------	-------------------