

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5549598号
(P5549598)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月30日(2014.5.30)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 17 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2010-542865 (P2010-542865)
 (86) (22) 出願日 平成22年4月22日 (2010.4.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/002892
 (87) 国際公開番号 WO2010/122791
 (87) 国際公開日 平成22年10月28日 (2010.10.28)
 審査請求日 平成25年1月18日 (2013.1.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-105983 (P2009-105983)
 (32) 優先日 平成21年4月24日 (2009.4.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 100090446
 弁理士 中島 司朗
 (72) 発明者 渡邊 泰仁
 日本国大阪府門真市大字門真1006番地
 パナソニック株式会社内
 審査官 泉 卓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレス超音波診断装置、ワイヤレス超音波プローブ及びプローブ認証方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エコーデータを生成し、生成した前記エコーデータを無線送信するワイヤレス超音波プローブと、前記ワイヤレス超音波プローブにより無線送信された前記エコーデータを受信する診断装置本体とを含むワイヤレス超音波診断装置であって、

前記ワイヤレス超音波プローブは、

当該ワイヤレス超音波プローブを識別するためのプローブ情報を含む第1信号を発生する第1信号発生器と、

前記第1信号を第1超音波として送信し、さらに、前記エコーデータを生成するための第2超音波を放射する超音波送信部と、

前記プローブ情報と関連付けた前記エコーデータを無線送信する無線送信部とを備え、前記診断装置本体は、

前記ワイヤレス超音波プローブにより送信された前記第1超音波を受信する超音波受信部と、

受信した前記第1超音波から、前記プローブ情報を検出するプローブ情報検出部と、

無線送信されたデータを受信し、前記プローブ情報検出部により検出された前記プローブ情報を用いて、受信した前記データが前記ワイヤレス超音波プローブから無線送信された前記エコーデータであるかを識別する無線受信部とを備える

ワイヤレス超音波診断装置。

【請求項 2】

10

20

前記ワイヤレス超音波プローブは、さらに、
操作者により操作可能な操作スイッチを備え、
前記操作スイッチが押された場合に、
前記第1信号発生器は、前記第1信号を発生し、
前記超音波送信部は、前記第1信号を前記第1超音波として送信する
請求項1記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項3】

前記第1信号発生器は、同期信号を含む前記第1信号を発生し、
前記プローブ情報検出部は、受信した前記第1超音波に含まれる前記同期信号を検出す
ることにより、前記第1超音波から前記プローブ情報を検出する
請求項1又は2記載のワイヤレス超音波診断装置。 10

【請求項4】

前記超音波送信部は、
前記第1信号に応じて前記第1超音波を送信する第1振動子と、
前記第2超音波を放射する、前記第1振動子とは異なる第2振動子とを備える
請求項1記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項5】

前記第1振動子の送信周波数は、前記第2振動子の送信周波数より低い
請求項4記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項6】

前記超音波送信部は、前記第1信号に応じて前記第1超音波を送信し、かつ、前記第2
超音波を放射する振動子を備える
請求項1記載のワイヤレス超音波診断装置。 20

【請求項7】

前記超音波送信部は、
前記第1信号に応じて前記第1超音波を同期して送信する複数の振動子を備える
請求項1記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項8】

前記超音波送信部は、
ワイヤレス超音波プローブの前記第1超音波を放出する面の形状に応じて、前記複数の
振動子により同期して送信される前記第1超音波が平面波となるように、前記複数の振動
子に供給される前記第1信号を遅延させる遅延回路を備える
請求項7記載のワイヤレス超音波診断装置。 30

【請求項9】

前記ワイヤレス超音波プローブは、さらに、
第2信号を生成する第2信号発生器を備え、
前記複数の振動子は、さらに、前記第2信号に応じて前記第2超音波を生成し、
前記遅延回路は、さらに、前記第2超音波の焦点位置を調整するために前記第2信号を
遅延させたうえで、前記複数の振動子に供給する
請求項8記載のワイヤレス超音波診断装置。 40

【請求項10】

前記ワイヤレス超音波プローブは、
前記超音波送信部が、前記第2超音波を送信する際に、セクタスキャン方式により前記
第2超音波が送信される方向を走査する走査部を備え、
前記走査部は、前記超音波送信部が、前記第1超音波を送信する際に、前記第1超音波
が送信される方向を固定する
請求項1~9のいずれか1項に記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項11】

前記超音波受信部の音響インピーダンスは、1.5以上、2.0以下である
請求項1~10のいずれか1項に記載のワイヤレス超音波診断装置。 50

【請求項 12】

前記超音波受信部は、前記第1超音波の焦点位置を調整する音響レンズを備える

請求項1～11のいずれか1項に記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項 13】

前記診断装置本体は、

前記ワイヤレス超音波プローブにより送信された前記プローブ情報にエラーが生じた場合に、操作者に対してエラー通知を行うエラー処理部を備える

請求項1～12のいずれか1項に記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項 14】

前記エラー処理部は、前記エラー通知としてLEDを点滅させる、又は前記LEDの発光色を変更する

請求項13記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項 15】

前記エラー処理部は、前記エラー通知としてビープ音を発生する

請求項13記載のワイヤレス超音波診断装置。

【請求項 16】

エコーデータを生成し、生成した前記エコーデータを診断装置本体へ無線送信するワイヤレス超音波プローブであって、

当該ワイヤレス超音波プローブを識別するためのプローブ情報を含む第1信号を発生する第1信号発生器と、

前記第1信号を第1超音波として前記診断装置本体へ送信し、さらに、前記エコーデータを生成するための第2超音波を放射する超音波送信部と、

前記プローブ情報と関連付けた前記エコーデータを無線送信する無線送信部とを備えるワイヤレス超音波プローブ。

【請求項 17】

エコーデータを生成し、生成した前記エコーデータを無線送信するワイヤレス超音波プローブと、前記ワイヤレス超音波プローブにより無線送信された前記エコーデータを受信する診断装置本体とを含むワイヤレス超音波診断装置におけるプローブ認証方法であって

、前記ワイヤレス超音波プローブが、

当該ワイヤレス超音波プローブを識別するためのプローブ情報を含む第1信号を発生し

、前記第1信号を第1超音波として、前記エコーデータを生成するための第2超音波を放射する超音波送信部から送信し、

前記プローブ情報と関連付けた前記エコーデータを無線送信し、

前記診断装置本体が、

前記ワイヤレス超音波プローブにより送信された前記第1超音波を受信し、

受信した前記第1超音波から、前記プローブ情報を検出し、

無線送信されたデータを受信し、

検出した前記プローブ情報を用いて、受信した前記データが、前記ワイヤレス超音波プローブから無線送信された前記エコーデータであるかを識別する

プローブ認証方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ワイヤレス超音波診断装置、ワイヤレス超音波プローブ及びプローブ認証方法に関し、特に、エコーデータを無線送信するワイヤレス超音波プローブと、ワイヤレス超音波プローブにより無線送信されたエコーデータを受信する診断装置本体とを含むワイヤレス超音波診断装置に関するものである。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

従来のワイヤレス超音波診断装置としては、超音波プローブで得られたエコードデータを装置本体へ無線送信するものがあった（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図1は、特許文献1に記載された従来のワイヤレス超音波診断装置10の構成を示す図である。図1に示すスクランブル112は、装置本体200を特定する固有データ、又は、超音波プローブ100を特定する固有データを用いてエコードデータをスクランブル処理する。つまり、スクランブル112は、コード信号発生器114から供給される装置本体200を特定するコード信号、又は、超音波プローブ100を特定するコード信号を利用し、PS変換部110から供給されるシリアルデータに対して、スクランブル処理を施して処理後のデータを変調器116へ出力する。10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献1】特開2007-244579号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献1に記載された従来の構成では、特定の診断装置本体と特定のワイヤレス超音波プローブとの識別を、コード信号を用いて1対1で対応させることは可能である。しかしプローブは複数の診断装置本体で使用されることも考えられる。そこでワイヤレス超音波プローブが対応するコード信号を複数台の診断装置本体で対応してしまうと、1台のワイヤレス超音波プローブに応答してしまう複数台の診断装置本体が存在することになる。これにより、混信が生じることになる。20

【0006】

つまり、特許文献1に記載された従来の構成では、複数のワイヤレス超音波プローブをどのように併用するかについては言及されていない。

【0007】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、複数のワイヤレス超音波プローブを併用する場合に、診断装置本体とワイヤレス超音波プローブとの無線通信を簡単かつ確実に確立することが可能なワイヤレス超音波診断装置を提供することを目的とする。30

【課題を解決するための手段】**【0008】**

前記従来の課題を解決するために、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、エコードデータを生成し、生成した前記エコードデータを無線送信するワイヤレス超音波プローブと、前記ワイヤレス超音波プローブにより無線送信された前記エコードデータを受信する診断装置本体とを含むワイヤレス超音波診断装置であって、前記ワイヤレス超音波プローブは、当該ワイヤレス超音波プローブを識別するためのプローブ情報を含む第1信号を発生する第1信号発生器と、前記第1信号を第1超音波として送信し、さらに、前記エコードデータを生成するための第2超音波を放射する超音波送信部と、前記プローブ情報と関連付けた前記エコードデータを無線送信する無線送信部とを備え、前記診断装置本体は、前記ワイヤレス超音波プローブにより送信された前記第1超音波を受信する超音波受信部と、受信した前記第1超音波から、前記プローブ情報を検出するプローブ情報検出部と、無線送信されたデータを受信し、前記プローブ情報を検出部により検出された前記プローブ情報を用いて、受信した前記データが前記ワイヤレス超音波プローブから無線送信された前記エコードデータであるかを識別する無線受信部とを備える。40

【0009】

上記構成により、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、診断装置本体とワイヤレス超音波プローブとの無線通信を確立する処理（以下、ペアリングと記す）を、超音波を用いて行う。ここで超音波は、当該超音波が届く範囲が狭い。よって、複数の診50

断装置本体が存在する場合でも、ワイヤレス超音波プローブから所望の診断装置本体のみへ、第1超音波を送信できる。これにより、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、診断装置本体とワイヤレス超音波プローブとの無線通信を簡単かつ確実に確立することができる。

【0010】

さらに、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、診断に用いる超音波を、ペアリングにも利用しているため、上記機能を追加するためのコスト増加を抑制できる。

【0011】

また、前記ワイヤレス超音波プローブは、さらに、操作者により操作可能な操作スイッチを備え、前記操作スイッチが押された場合に、前記第1信号発生器は、前記第1信号を発生し、前記超音波送信部は、前記第1信号を前記第1超音波として送信してもよい。
10

【0012】

上記構成により、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置では、操作者は、ワイヤレス超音波プローブに設けられた操作スイッチを押すという簡単な操作で、ペアリングを行える。

【0013】

また、前記第1信号発生器は、同期信号を含む前記第1信号を発生し、前記プローブ情報検出部は、受信した前記第1超音波に含まれる前記同期信号を検出することにより、前記第1超音波から前記プローブ情報を検出してもよい。

【0014】

上記構成により、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、第1超音波に含まれるプローブ情報を容易に検出できる。
20

【0015】

また、前記超音波送信部は、さらに、前記エコーデータを生成するための第2超音波を放射してもよい。

【0016】

また、前記超音波送信部は、前記第1信号に応じて前記第1超音波を送信する第1振動子と、前記第2超音波を放射する、前記第1振動子とは異なる第2振動子とを備えてよい。
30

【0017】

上記構成により、第1振動子の周波数を第2振動子の周波数と異なる値にすることが可能になる。これにより、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、第1超音波の周波数を最適な値にすることができる。

【0018】

また、前記第1振動子の送信周波数は、前記第2振動子の送信周波数より低くてもよい。
。

【0019】

上記構成により、診断装置本体とワイヤレス超音波プローブとの距離が離れていても、診断装置本体はワイヤレス超音波プローブから送信された第1超音波を受信できる。

【0020】

また、前記超音波送信部は、前記第1信号に応じて前記第1超音波を送信し、かつ、前記第2超音波を放射する振動子を備えてよい。
40

【0021】

上記構成により、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、第1超音波の送信と、第2超音波の送受信とに用いる振動子を兼用することにより、コストの増加を抑制できる。

【0022】

また、前記超音波送信部は、前記第1信号に応じて前記第1超音波を同期して送信する複数の振動子を備えてよい。

【0023】

10

20

30

40

50

上記構成により、ワイヤレス超音波プローブから送信される第1超音波の信号レベルが大きくなる。これにより、ワイヤレス超音波プローブと診断装置本体とが離れた状態でもワイヤレス超音波プローブと診断装置本体とが通信できる確率が高くなる。

【0024】

また、前記超音波送信部は、ワイヤレス超音波プローブの前記第1超音波を放出する面の形状に応じて、前記複数の振動子により同期して送信される前記第1超音波が平面波となるように、前記複数の振動子に供給される前記第1信号を遅延させる遅延回路を備えてよい。

【0025】

上記構成により、例えば、コンベックス型のワイヤレス超音波プローブなど、湾曲形状の放出面を有するプローブを用いる場合でも、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波プローブは、データの乱れなくデータ送信ができる。10

【0026】

また、前記ワイヤレス超音波プローブは、さらに、第2信号を生成する第2信号発生器を備え、前記複数の振動子は、さらに、前記第2信号に応じて前記第2超音波を生成し、前記遅延回路は、さらに、前記第2超音波の焦点位置を調整するために前記第2信号を遅延させたうえで、前記複数の振動子に供給してもよい。

【0027】

上記構成により、本発明の一形態に係るワイヤレス超音波診断装置は、コストの増加を抑制しつつ、通信品質を向上できる。20

【0028】

また、前記ワイヤレス超音波プローブは、前記超音波送信部が、前記第2超音波を送信する際に、セクタスキャン方式により前記第2超音波が送信される方向を走査する走査部を備え、前記走査部は、前記超音波送信部が、前記第1超音波を送信する際に、前記第1超音波が送信される方向を固定してもよい。

【0029】

上記構成により、セクタスキャン方式を用いるワイヤレス超音波プローブにおいて、ペアリングを確実に行える。

【0030】

また、前記超音波受信部の音響インピーダンスは、1.5以上、2.0以下であってもよい。30

【0031】

上記構成により、本発明の一形態に係る診断装置本体は、第1超音波を高感度で受信できる。

【0032】

また、前記超音波受信部は、前記第1超音波の焦点位置を調整する音響レンズを備えてよい。

【0033】

上記構成により、本発明の一形態に係る診断装置本体は、第1超音波を高感度で受信できる。40

【0034】

また、前記診断装置本体は、前記ワイヤレス超音波プローブにより送信された前記プローブ情報信号にエラーが生じた場合に、操作者に対してエラー通知を行うエラー処理部を備えてよい。

【0035】

上記構成により、操作者は、ワイヤレス超音波プローブと診断装置本体との接続が失敗したことを容易に認識できる。

【0036】

また、前記エラー処理部は、前記エラー通知としてLEDを点滅させる、又は前記LEDの発光色を変更してもよい。50

【0037】

上記構成により、操作者は、接続エラーをより早く認識できる。

【0038】

また、前記エラー処理部は、前記エラー通知としてビープ音を発生してもよい。

【0039】

上記構成により、操作者は、接続エラーを音で認識でき、より早く接続エラーを認識できる。

【0040】

なお、本発明は、このようなワイヤレス超音波診断装置として実現できるだけでなく、ワイヤレス超音波診断装置に含まれる特徴的な手段をステップとするプローブ認証方法として実現したり、そのような特徴的なステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、CD-ROM等の記録媒体及びインターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。10

【0041】

さらに、本発明は、このようなワイヤレス超音波診断装置に含まれるワイヤレス超音波プローブ、又は、診断装置本体として実現してもよい。

【0042】

さらに、本発明は、このようなワイヤレス超音波診断装置の機能の一部又は全てを実現する半導体集積回路(LSI)として実現できる。20

【発明の効果】**【0043】**

本発明は、複数のワイヤレス超音波プローブを併用する場合に、診断装置本体とワイヤレス超音波プローブとの無線通信を簡単かつ確実に確立することが可能なワイヤレス超音波診断装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】**【0044】**

【図1】図1は、従来のワイヤレス超音波診断装置のブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波診断装置のブロック図である。30

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波プローブのブロック図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波プローブの外観を示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係るペアリング用超音波の構成例を示す図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係るペアリング用超音波のデータ例を示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1に係る診断装置本体のブロック図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1に係る診断装置本体の外観を示す図である。40

【図9】図9は、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波診断装置におけるペアリング時の様子を示す図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波プローブの処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】図11は、本発明の実施の形態1に係る診断装置本体の処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】図12は、本発明の実施の形態1に係る超音波送信部の構造を示す図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態1に係る超音波送信部の構造を示す図である。

【図14】図14は、本発明の実施の形態2に係るワイヤレス超音波プローブのブロック図である。50

【図15】図15は、本発明の実施の形態2に係るペアリング用超音波を示す図である。

【図16】図16は、本発明の実施の形態2に係るエコー用超音波を示す図である。

【図17】図17は、本発明の実施の形態2に係る超音波受信部の構成を示す図である。

【図18】図18は、本発明の実施の形態2に係るワイヤレス超音波プローブの処理の流れを示すフローチャートである。

【図19】図19は、本発明の実施の形態3に係るワイヤレス超音波プローブのブロック図である。

【図20】図20は、本発明の実施の形態3に係るワイヤレス超音波プローブの処理の流れを示すフローチャートである。

【図21】図21は、本発明の変形例に係るワイヤレス超音波プローブのブロック図である。
10

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、本発明の実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。

【0046】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波診断装置では、超音波を用いてワイヤレス超音波プローブと診断装置本体とのペアリングを行う。これにより、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波診断装置は、診断装置本体とワイヤレス超音波プローブとの無線通信を簡単かつ確実に確立することができる。
20

【0047】

まず、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波診断装置の全体構成を説明する。

【0048】

図2は、本発明の実施の形態1に係るワイヤレス超音波診断装置30のブロック図である。図2に示すワイヤレス超音波診断装置30は、ワイヤレス超音波プローブ300と、診断装置本体400とを含む。

【0049】

図2に示すワイヤレス超音波プローブ300は、エコーデータ352を診断装置本体400へ無線送信する。このワイヤレス超音波プローブ300は、エコーデータ352を無線送信する無線送信部306と、当該ワイヤレス超音波プローブ300を識別するためのプローブ情報を含むプローブ情報信号を発生するプローブ情報信号発生器302(第1信号発生器)と、プローブ情報信号をペアリング用超音波351(第1超音波)として送信する超音波送信部303とを備える。
30

【0050】

図2に示す診断装置本体400は、ワイヤレス超音波プローブ300により無線送信されたエコーデータ352を受信する。この診断装置本体400は、ワイヤレス超音波プローブ300により送信されたペアリング用超音波351を受信する超音波受信部401と、受信したペアリング用超音波351から、プローブ情報を検出するプローブ情報検出部402と、プローブ情報検出部402により検出されたプローブ情報を用いて、ワイヤレス超音波プローブ300から無線送信されたエコーデータ352を識別する無線受信部406とを備える。
40

【0051】

以下、ワイヤレス超音波プローブ300の構成を詳細に説明する。

【0052】

図3は、ワイヤレス超音波プローブ300の詳細な構成を示すブロック図である。

【0053】

このワイヤレス超音波プローブ300は、エコー用超音波353(第2超音波)を被検体(例えば、患者)に送信し、当該エコー用超音波353が被検体に反射した反射波354(エコー)を受信する。また、ワイヤレス超音波プローブ300は、受信した反射波354に基づくエコーデータ352を診断装置本体400へ無線送信する。
50

【0054】

図3に示すワイヤレス超音波プローブ300は、操作者により操作可能な操作スイッチ301と、プローブ情報信号発生器302と、超音波送信部303と、エコー用信号発生器304(第2信号発生器)と、エコーデータ処理部305と、無線送信部306と、無線受信部309とを備える。

【0055】

図4は、ワイヤレス超音波プローブ300の外観を示す図である。

【0056】

操作スイッチ301は、例えば、ボタンであり、このボタンを操作者が押すことにより、ワイヤレス超音波プローブ300から低出力のペアリング用超音波351が出力され、ワイヤレス超音波プローブ300と診断装置本体400とのペアリングが開始される。10

【0057】

また、操作スイッチ301のボタンは診断時に邪魔にならない位置に設置されるのが望ましい。例えば、図4に示すように、ペアリング用超音波351及びエコー用超音波353が放出される放出面307の反対側に配置することが考えられる。

【0058】

プローブ情報信号発生器302は、操作スイッチ301が押された場合に、当該ワイヤレス超音波プローブ300を識別するためのプローブ情報を含むプローブ情報信号331を発生する。

【0059】

また、超音波送信部303は、プローブ情報信号331をペアリング用超音波351として送信(送波)する。20

【0060】

図5は、プローブ情報信号331(ペアリング用超音波351)の構成例を示す図である。

【0061】

図5に示すように、プローブ情報信号331は、同期信号であるヘッダ部602とプローブ情報であるデータ部603とを含む。

【0062】

ヘッダ部602は、データ部603の開始地点を検索するために付加されている。またヘッダ部602は、データ部603で使用されないデータ列(図5では0xF)を使用することにより、ヘッダの判別をできるようとする。30

【0063】

データ部603は、例えば、ワイヤレス超音波プローブ300の形状を示す情報、ワイヤレス超音波プローブ300の対応周波数を示す情報、又はワイヤレス超音波プローブ300の個体番号情報のうち少なくとも一つを示す。

【0064】

図6は、データ部603の一例を示す図である。図6ではデータ部603がワイヤレス超音波プローブ300の形状を示す場合を示す。

【0065】

具体的には、図5では、ヘッダ部602に続くデータ部603が0xAである。0xAに対応するワイヤレス超音波プローブ形状はセクタ型なので、診断装置本体400において、接続するワイヤレス超音波プローブ300はセクタ型であると認識される。また、ワイヤレス超音波プローブ300の固体番号を送ることで同じ種類のワイヤレス超音波プローブ(例えばセクタ型)であったとしても個体毎に設定を調整することも可能である。40

【0066】

また、操作スイッチ301が押されている間、プローブ情報信号発生器302は、1つのヘッダ部602及び1つのデータ部603を含むデータ信号601を、図5に示すように連続で出力する。

【0067】

10

20

30

40

50

また、操作者は、ペアリングが確立した時に、操作スイッチ301を離し、ペアリング用超音波351の出力を止める。このように、操作者が、操作スイッチ301を離すと、自動的にペアリング用超音波351の出力を止める構成とすることで、操作スイッチ301が入ったままの状態になることを防ぐ。

【0068】

なお、操作スイッチ301を1回押すと、ペアリング用超音波351が出力され、もう一回押すとペアリング用超音波351が停止するようにしてよい。その際は一定時間(一定回数のデータ信号601の出力)後に、ペアリング用超音波351を停止するようになりますが望ましい。

【0069】

エコー用信号発生器304は、操作スイッチ301が押されていない場合に、エコー用信号332を生成する。

【0070】

超音波送信部303は、プローブ情報信号331をペアリング用超音波351として送信するとともに、エコー用信号332をエコー用超音波353として送信する。例えば、ペアリング用超音波351及びエコー用超音波353の周波数は1M~20MHzである。

【0071】

また、超音波送信部303は、エコー用超音波353が被検体に反射した反射波354を受信し、受信した反射波354をエコー信号333として出力する。

【0072】

エコーデータ処理部305は、エコー信号333に対して信号増幅処理及びA/D変換処理等を行ったうえで、プローブ情報と関連付けたエコーデータ334を生成する。例えば、エコーデータ処理部305は、プローブ情報に対応する識別情報をエコー信号333に加えることで、エコーデータ334を生成する。なお、エコーデータ処理部305は、エコー信号333に対して、プローブ情報に対応する予め定められたコードを用いて、エコー信号333に対してスクランブル処理及び圧縮処理を行うことにより、エコーデータ334を生成してもよい。

【0073】

無線送信部306は、エコーデータ334に対して変調処理及び電力増幅処理等を行ったうえで、エコーデータ352として無線送信する。例えば、エコーデータ352の無線送信に用いられる周波数は数GHzである。

【0074】

無線受信部309は、診断装置本体400により無線送信された制御信号359を受信する。また、エコー用信号発生器304は、無線受信部309が受信した制御信号359に応じて、生成するエコー用信号332を変更する。

【0075】

次に、診断装置本体400の詳細な構成を説明する。

【0076】

図7は、診断装置本体400の詳細な構成を示すブロック図である。

【0077】

診断装置本体400は、超音波受信部401と、プローブ情報検出部402と、プローブ情報設定部405と、無線受信部406と、エコーデータ処理部407と、表示部408と、エラー処理部409と、無線送信部410とを備える。また、プローブ情報検出部402は、同期信号検出部403と、プローブ情報判定部404とを備える。

【0078】

超音波受信部401は、ワイヤレス超音波プローブ300より送信されたペアリング用超音波351を受信し、受信したペアリング用超音波351をプローブ情報信号451として出力する。

【0079】

10

20

30

40

50

図8は、診断装置本体400の外観を示す図である。図8に示すように診断装置本体400は、LED501とスピーカ502とを有する。

【0080】

ここで、ペアリングを行う際には、操作者は、図9に示すように診断装置本体400に設置された超音波受信部401にワイヤレス超音波プローブ300を接触させて操作スイッチ301を押す。これにより、ワイヤレス超音波プローブ300により送信されたペアリング用超音波351が超音波受信部401により受信される。

【0081】

また、超音波受信部401の音響インピーダンスは、生体、水又はエコー診断時に被検部に塗布されるジェルの音響インピーダンスに近いことが望ましい。例えば、超音波受信部401の音響インピーダンスは、1~10が好ましく、1.5~2.0がより好ましい。

10

【0082】

これにより、ワイヤレス超音波プローブ300と超音波受信部401との音響インピーダンスの差が小さくなり、ワイヤレス超音波プローブ300から発信されるペアリング用超音波351を確実に超音波受信部401で受信できるようになる。

【0083】

同期信号検出部403は、プローブ情報信号451に含まれる同期信号(ヘッダ部602)を検出する。

【0084】

プローブ情報判定部404は、同期信号検出部403により検出された同期信号に基づき、プローブ情報信号451に含まれるプローブ情報452(データ部603)を取得する。また、プローブ情報判定部404は、プローブ情報信号451にエラーが発生しているか否かを判定する。

20

【0085】

プローブ情報設定部405は、プローブ情報判定部404で取得されたプローブ情報452に基づき、ワイヤレス超音波プローブ300から送信されるエコードータ352を識別するための、ワイヤレス超音波プローブ300と診断装置本体400とのペアリング設定を行う。

【0086】

30

また、プローブ情報設定部405は、プローブ情報判定部404で取得されたプローブ情報452に基づき、ワイヤレス超音波プローブ300及び診断装置本体400の動作設定を行う。これにより、ワイヤレス超音波プローブ300と診断装置本体400との接続が確立するとともに、ワイヤレス超音波プローブ300及び診断装置本体400の設定が完了する。

【0087】

なお、診断装置本体400は、接続完了時には、LED501の発光色を変える(例えば、赤色から青色に変える)ことにより、接続の確立を操作者に示してもよい。また、診断装置本体400は、接続完了時には、LED501を非点灯状態から点灯状態等に変更することで接続の確立を操作者に示してもよい。また、診断装置本体400は、スピーカ502により接続確立を示す音を出すことで接続の確立を操作者に示してもよい。

40

【0088】

エラー処理部409は、プローブ情報信号451にエラーが生じた際に操作者に対してエラー通知を行う。具体的には、エラー処理部409は、超音波信号が検出されているが、同期信号(ヘッダ部602)が検出されない場合、又はデータ部603の値が規定値外の場合などに、エラー通知を行う。また、エラー処理部409は、エラー通知として、LED501又はスピーカ502を用いてエラー通知を行なう。例えば、エラー処理部409は、LED501を点滅させる、又はLED501の発光色を変更する。具体的には、エラー処理部409は、LED501を赤色で点滅させてもよい。また、エラー処理部409は、スピーカ502よりビープ音を出してよい。

50

【0089】

このように、ワイヤレス超音波診断装置30は、LED501又はスピーカ502を用いた、接続確立の通知及びエラー通知を行う。これにより、操作者は確実にペアリングが完了したことを確認できる。

【0090】

なお、診断装置本体400は、LED501及びスピーカ502の両方を備えててもよいし、片方のみを備えててもよい。

【0091】

無線受信部406は、ワイヤレス超音波プローブ300により無線送信されたエコーデータ352を受信する。また、無線受信部406は、プローブ情報設定部405により設定されたプローブ情報452に応じて、受信したデータが、プローブ情報設定部405により設定されたプローブ情報452に対応するワイヤレス超音波プローブ300により送信されたエコーデータ352であるか否かを識別する。また、無線受信部406は、受信したデータが、プローブ情報設定部405により設定されたプローブ情報452に対応するワイヤレス超音波プローブ300により送信されたエコーデータ352である場合、当該エコーデータ352をエコーデータ453として出力する。10

【0092】

例えば、ワイヤレス超音波プローブ300が、当該ワイヤレス超音波プローブ300のプローブ情報に対応する識別情報を含むエコーデータ352を送信する場合には、無線受信部406は、エコーデータ352に対して電力增幅処理及び復調処理を行うことで、エコーデータ453を生成する。また、無線受信部406は、エコーデータ453に含まれる識別情報を抽出する。さらに、無線受信部406は、抽出した識別情報に対応するプローブ情報と、設定されたプローブ情報452とが一致する場合に、当該エコーデータ453がペアリング済みのワイヤレス超音波プローブ300により送信されたデータであると判断し、当該エコーデータ453を後段のエコーデータ処理部407へ出力する。20

【0093】

また、ワイヤレス超音波プローブ300が、当該ワイヤレス超音波プローブ300のプローブ情報に対応する予め定められたコードを用いてスクランブル処理及び圧縮処理したエコーデータ334を送信する場合には、無線受信部406は、エコーデータ352に対して電力增幅処理及び復調処理を行ったうえで、プローブ情報452に対応する予め定められたコードを用いてデスクランブル処理及び伸張処理を行うことによりエコーデータ453を生成する。この場合、無線受信部406は、ペアリング済みのワイヤレス超音波プローブ300により送信されたエコーデータ352のみを正しく復元できる。30

【0094】

エコーデータ処理部407は、エコーデータ453から画像データ454を生成する。

【0095】

表示部408は画像データ454を表示する。

【0096】

無線送信部410は、ワイヤレス超音波プローブ300が出力するエコー用超音波353を変更するための制御信号359を無線送信する。40

【0097】

次に、ワイヤレス超音波プローブ300の動作の流れを説明する。

【0098】

図10は、ワイヤレス超音波プローブ300の動作の流れを示すフローチャートである。

【0099】

図10に示すように、操作スイッチ301がオン状態の場合(S101でYes)、プローブ情報信号発生器302は、プローブ情報信号331を生成する(S102)。

【0100】

次に、超音波送信部303は、プローブ情報信号発生器302により生成されたプロー

50

プローブ情報信号331をペアリング用超音波351として送信する(S103)。

【0101】

一方、操作スイッチ301がオフ状態の場合(S101でNo)、エコー用信号発生器304は、エコー用信号332を生成する(S104)。

【0102】

次に、超音波送信部303は、エコー用信号332をエコー用超音波353として送信する(S105)。

【0103】

次に、超音波送信部303は、エコー用超音波353が被検体に反射した反射波354を受信し、受信した反射波354をエコー信号333として出力する。次に、エコーデータ処理部305は、エコー信号333からエコーデータ334を生成する(S106)。

【0104】

次に、無線送信部306は、エコーデータ334をエコーデータ352として無線送信する(S107)。

【0105】

次に、診断装置本体400の動作の流れを説明する。

【0106】

図11は、診断装置本体400の動作の流れを示すフローチャートである。

【0107】

図11に示すように、まず、超音波受信部401は、ペアリング用超音波351を受信し、受信したペアリング用超音波351をプローブ情報信号451として出力する(S201)。

【0108】

次に、プローブ情報検出部402は、プローブ情報信号451にエラーが発生しているか否かを判定する(S202)。

【0109】

プローブ情報信号451にエラーが発生している場合(S202でYes)、エラー処理部409は、操作者にエラーが発生したことを通知する(S209)。

【0110】

一方、プローブ情報信号451にエラーが発生していない場合(S202でNo)、プローブ情報検出部402は、プローブ情報信号451に含まれるプローブ情報452を取得する(S203)。

【0111】

次に、プローブ情報設定部405は、プローブ情報452に応じてワイヤレス超音波プローブ300と診断装置本体400とのペアリング設定を行う(S204)。

【0112】

次に、無線受信部406は、ワイヤレス超音波プローブ300から無線送信されたエコーデータ352を受信し、受信したエコーデータ352からエコーデータ453を生成する(S205)。

【0113】

次に、無線受信部406は、受信したエコーデータ352がペアリング済みのワイヤレス超音波プローブ300から送信されたエコーデータ352であるか否かを判定する(S206)。

【0114】

受信したエコーデータ352がペアリング済みのワイヤレス超音波プローブ300から送信されたエコーデータ352でない場合(S206でNo)、診断装置本体400は、操作者にエラーが発生したことを通知し(S209)、処理を終了する。

【0115】

一方、受信したエコーデータ352がペアリング済みのワイヤレス超音波プローブ300から送信されたエコーデータ352である場合(S206でYes)、エコーデータ処理部409は、操作者にエラーが発生したことを通知する(S209)。

10

20

30

40

50

理部 407 は、エコーデータ 453 から画像データ 454 を生成する (S207)。次に、表示部 408 は、画像データ 454 を表示する (S208)。

【0116】

以上より、本発明の実施の形態 1 に係るワイヤレス超音波診断装置 30 は、超音波を用いてワイヤレス超音波プローブ 300 と診断装置本体 400 とのペアリングを行う。

【0117】

ここで、ペアリングにエコーデータ 352 の送信に用いられる無線通信を用いた場合、他の診断装置本体がワイヤレス超音波プローブから送信されたペアリング用の信号を受信してしまい、当該他の診断装置本体に誤って認識されてしまう場合がある。

【0118】

一方、本発明の実施の形態 1 に係るワイヤレス超音波プローブ 300 から出力されるペアリング用超音波 351 は、信号レベルが小さいことから、離れた位置にある診断装置本体には、当該ペアリング用超音波 351 は届かない。よって、他の診断装置本体が誤って認識することがない。

10

【0119】

このように、本発明の実施の形態 1 に係るワイヤレス超音波診断装置 30 は、ワイヤレス超音波プローブ 300 と診断装置本体 400 とのペアリングを確実に行うことができる。

【0120】

また、予め複数のワイヤレス超音波プローブの情報を診断装置本体への登録しておき、診断装置本体を操作することによってワイヤレス超音波プローブの切替えを実施することも考えられる。このような方法を用いた場合、実際に使用するワイヤレス超音波プローブと、診断装置本体から選択しようとしているワイヤレス超音波プローブとを識別するためには、各ワイヤレス超音波プローブに個別の名称等をつけるなどの初期設定が必要となる。また各ワイヤレス超音波プローブには個別の名称等を記載するなどして区別ができるようとする必要がある。

20

【0121】

一方、本発明の実施の形態 1 に係るワイヤレス超音波診断装置 30 では、ペアリングしたいワイヤレス超音波プローブ 300 を診断装置本体 400 に接触させ、操作スイッチ 301 を押すという容易な操作で、ペアリングしたいワイヤレス超音波プローブ 300 のみを診断装置本体 400 に認識させることができる。このように、本発明の実施の形態 1 に係るワイヤレス超音波診断装置 30 は、容易にワイヤレス超音波プローブ 300 と診断装置本体 400 とをペアリングできる。また、本発明の実施の形態 1 に係るワイヤレス超音波診断装置 30 では、プローブ識別のために行う診断装置本体への登録作業及び初期設定作業が必要ないという利点がある。

30

【0122】

さらに、本発明の実施の形態 1 に係るワイヤレス超音波診断装置 30 は、エコーデータの生成に用いられる超音波を、ペアリングに使用する。これにより、ワイヤレス超音波診断装置 30 は、コストの増加を抑制しつつ、上記機能を実現できる。

【0123】

40

以下、超音波送信部 303 の構成例を説明する。

【0124】

図 12 は、超音波送信部 303 の一例である超音波送信部 303A の構成例を示す図である。

【0125】

図 12 に示す超音波送信部 303A は、振動子 320 と、複数の振動子 321 とを備える。

【0126】

振動子 320 は、ペアリング用超音波 351 の送信にのみ用いられる。また、複数の振動子 321 は、エコー用超音波 353 の送受信（放射）にのみ用いられる。

50

【0127】

このように、ペアリング用超音波351の生成に専用の振動子320を使う場合には、振動子320に関して追加コストが必要となるが、ペアリング用超音波351の自由度が増す。例えば、エコー用超音波353に比べて、ペアリング用超音波351の周波数を低くできる。つまり、振動子320の送信周波数は、振動子321の送信周波数より低くてもよい。ここで、低い周波数の方が空中を伝播する際の減衰量が少なくなる。よって、ワイヤレス超音波プローブ300と診断装置本体400とがわずかに離れた状態でもペアリング用超音波351を用いて通信できる確率が高くなる。つまり、専用の振動子320を使う場合は、ワイヤレス超音波プローブ300を超音波受信部401に接触させなくても近接させるだけで通信ができるようになる。

10

【0128】

なお、超音波信号は、周波数が高いために、横方向には広がらずにまっすぐに進むという特性がある。そのため、使用しないワイヤレス超音波プローブ300は、診断装置本体400から離れた位置にあり、かつ、通常、受信点に対して直線状の位置にはない。従つて、操作スイッチ301が間違って押された状態であったとしても、診断装置本体400に認識されることはない。

【0129】

図13は、超音波送信部303の別の例である超音波送信部303Bの構成例を示す図である。

【0130】

図13に示す超音波送信部303Bは、振動子322と、複数の振動子321とを備える。

20

【0131】

複数の振動子321は、エコー用超音波353の送受信にのみ用いられる。また、振動子322は、ペアリング用超音波351の送信及びエコー用超音波353の送受信と共に用いられる。

【0132】

このように、ペアリング用超音波351とエコー用超音波353との生成に振動子322を兼用する場合には、振動子の形状は従来通りであるため、振動子に関しては追加コストが必要ではない。ただし、ペアリング用超音波351の音圧及び周波数に関してはエコー用超音波353に基づいて決定されるため、自由度が少なくなる。

30

【0133】

なお、図12では、ペアリング用超音波351専用の振動子320の数は1個であるが複数でもよい。

【0134】

また、図13では、ペアリング用超音波351とエコー用超音波353とに兼用される振動子322の数は1個であるが複数でもよい。また、超音波送信部303Bが備える全ての振動子がペアリング用超音波351とエコー用超音波353とに兼用されてもよい。

【0135】

また、図12及び図13に示すエコー用超音波353の生成に用いられる振動子321の数は一例であり、これ以外の数であってもよい。また、振動子321の数は1個でもよい。

40

【0136】

また、ワイヤレス超音波プローブ300の電源を切り、エコーデータ352が診断装置本体400に届かなくなった場合に、診断装置本体400は、ペアリングの解除を行ってもよい。

【0137】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2では、上述した実施の形態1に係るワイヤレス超音波プローブ300の変形例について説明する。

50

【 0 1 3 8 】

図14は、本発明の実施の形態2に係るワイヤレス超音波プローブ300Aの構成を示すブロック図である。なお、図3と同様の要素には同一の符号を付しており重複する説明は省略する。また、図14では、無線受信部309は省略している。

【 0 1 3 9 】

図14に示すワイヤレス超音波プローブ300Aは、図3に示すワイヤレス超音波プローブ300の構成に対して、超音波送信部303の代わりに、超音波送信部303Cを備える。また、ワイヤレス超音波プローブ300Aは、さらに、遅延制御部308を備える。

【 0 1 4 0 】

超音波送信部303Cは、複数の振動子322と、複数の振動子322と一対一に対応する複数の遅延回路325とを備える。

【 0 1 4 1 】

複数の振動子322は、ペアリング用超音波351の送信及びエコー用超音波353の送受信に共に用いられる。また、複数の振動子322は、プローブ情報信号331に応じてペアリング用超音波351を同期して送信する。また、また、複数の振動子322は、エコー用信号332に応じてエコー用超音波353を同期して送信する。

【 0 1 4 2 】

遅延回路325は、複数の振動子322に供給されるプローブ情報信号331及びエコー用信号332を遅延させる。

10

【 0 1 4 3 】

遅延制御部308は、遅延回路325の遅延量を制御する。

【 0 1 4 4 】

図15は、ワイヤレス超音波プローブ300Aにより送信されるペアリング用超音波351を示す図である。ここで、図15に示すようにワイヤレス超音波プローブ300Aは、コンベックス型であるとする。

【 0 1 4 5 】

図15に示すように、例えばコンベックス型のような湾曲形状の放出面307Aを有するワイヤレス超音波プローブ300Aでは、振動子322間に航路差355が生じる。そのため、多数の振動子322を同時駆動した場合に、各振動子322から出力される出力信号に遅延が生じ、診断装置本体400の受信位置において、データが一致しないことが考えられる。そのため、複数の遅延回路325は、この航路差355を補正するように、複数の振動子322に供給されるプローブ情報信号331を遅延させる。

30

【 0 1 4 6 】

また、遅延制御部308は、図15に示すようにペアリング用超音波351が平面波となるように複数の遅延回路325の遅延量を調整する。具体的には、図15の位置356Aに配置された振動子322から最初に超音波を送信する。この送信された超音波が航路差355分進んだ時刻において図15の位置356Bに配置された振動子322から超音波を送信する。このようにすることで複数の振動子322より出力された超音波が平面波となって送信される。このような構成にすることで、ワイヤレス超音波プローブ300Aから送信されるペアリング用超音波351の信号レベルが大きくなるために、ワイヤレス超音波プローブ300Aと診断装置本体400とが離れた状態でも、ワイヤレス超音波プローブ300Aと診断装置本体400とがペアリング用超音波351を用いて通信できる確率が高くなる。

40

【 0 1 4 7 】

さらに、本発明の実施の形態2に係るワイヤレス超音波プローブ300Aでは、超音波診断装置に通常内蔵されている送信データ生成のビームフォーミングで使用される遅延回路を遅延回路325として用いてよい。

【 0 1 4 8 】

ここで、ビームフォーミングでは、図16に示すように、複数の振動子322を駆動し

50

て焦点位置 357において出力信号が最大になるように遅延量が調整される。つまり、遅延制御部 308は、図16に示すようにエコー用超音波353の焦点位置357が予め定められた位置になるように複数の遅延回路325の遅延量を調整する。

【0149】

このように、本発明の実施の形態2に係るワイヤレス超音波診断装置30は、超音波診断装置に通常内蔵されている遅延回路を、ペアリング用超音波351の遅延調整に兼用することにより、コスト増加を抑制しつつ、ワイヤレス超音波プローブ300Aと診断装置本体400とがペアリング用超音波351を用いて通信できる確率を高くできる。

【0150】

また、図17は、本発明の実施の形態2に係る診断装置本体400の超音波受信部401の構成を示す図である。10

【0151】

ここで、ペアリング用超音波351はより近距離で焦点があったほうがよい。このように焦点位置を近くするために、超音波受信部401は、図17に示すように焦点距離を調整する焦点調整用音響レンズ360を備えてもよい。

【0152】

また、通常のワイヤレス超音波プローブでは体内の数cm先の距離が焦点位置となるよう、音響レンズ358が設置されている。よって、超音波受信部401が上記焦点調整用音響レンズ360を備えない場合には、ペアリング用超音波351の焦点位置は、図17に示す焦点位置361となる。一方、超音波受信部401が上記焦点調整用音響レンズ360を備えることにより、ペアリング用超音波351の焦点位置は、図17に示す焦点位置362にできる。20

【0153】

このように焦点位置を近づけることにより、ペアリング用超音波351の減衰を低減できるので、ワイヤレス超音波プローブ300Aと診断装置本体400とがペアリング用超音波351を用いて通信できる確率を高くできる。

【0154】

次に、ワイヤレス超音波プローブ300Aの動作の流れを説明する。

【0155】

図18は、ワイヤレス超音波プローブ300Aの動作の流れを示すフローチャートである。なお、図10と同様の処理には同一の符号を付している。また、図18では、図10に示す処理に対して、ステップS121及びS122が追加されている。30

【0156】

図18に示すように、操作スイッチ301がオン状態の場合(S101でYes)、プローブ情報信号発生器302は、プローブ情報信号331を生成する(S102)。

【0157】

次に、遅延制御部308は、ペアリング用超音波351が平面波となるように、複数の遅延回路325の遅延量をペアリング用遅延量に設定する(S121)。

【0158】

次に、超音波送信部303は、複数の遅延回路325で遅延されたプローブ情報信号331をペアリング用超音波351として送信する(S103)。40

【0159】

一方、操作スイッチ301がオフ状態の場合(S101でNo)、エコー用信号発生器304は、エコー用信号332を生成する(S104)。

【0160】

次に、遅延制御部308は、エコー用超音波353の焦点位置が予め定められた位置になるように、複数の遅延回路325の遅延量をエコー用遅延量に設定する(S122)。

【0161】

次に、超音波送信部303は、複数の遅延回路325で遅延されたエコー用信号332をエコー用超音波353として送信する(S105)。50

【0162】

次に、超音波送信部303は、エコー用超音波353が被検体に反射した反射波354を受信し、受信した反射波354をエコー信号333として出力する。次に、エコーデータ処理部305は、エコー信号333からエコーデータ334を生成する(S106)。

【0163】

次に、無線送信部306は、エコーデータ334をエコーデータ352として無線送信する(S107)。

【0164】

なお、上記説明では、ワイヤレス超音波プローブ300Aがコンベックス型の例を述べたがワイヤレス超音波プローブ300Aは、コンベックス型以外であってもよい。この場合、複数の遅延回路325は、ワイヤレス超音波プローブ300Aの放出面307Aの形状に応じて、複数の振動子322により同期して送信されるペアリング用超音波351が平面波となるように、複数の振動子322に供給されるプローブ情報信号331を遅延させればよい。10

【0165】

また、上記説明では、超音波送信部303Cが備える全ての振動子322が、ペアリング用超音波351及びエコー用超音波353の生成に兼用されたとしたが、超音波送信部303Cは、ペアリング用超音波351専用の振動子、又はエコー用超音波353専用の振動子を備えてもよい。

【0166】**(実施の形態3)**

本発明の実施の形態3では、機械式セクタスキャン方式のワイヤレス超音波プローブに本発明を適用した場合について説明する。

【0167】

図19は、本発明の実施の形態3に係るワイヤレス超音波プローブ300Bの構成を示すブロック図である。なお、図3と同様の要素には同一の符号を付しており重複する説明は省略する。また、図19では、無線受信部309は省略している。

【0168】

図19に示すワイヤレス超音波プローブ300Bは、図3に示すワイヤレス超音波プローブ300の構成に対して、さらに、走査部370を備える。30

【0169】

走査部370は、超音波送信部303がエコー用超音波353を送信する際に、セクタスキャン方式により当該エコー用超音波353が送信される方向を走査する。また、走査部370は、超音波送信部303がペアリング用超音波351を送信する際に、当該ペアリング用超音波351が送信される方向を固定する。

【0170】

具体的には、走査部370は、操作スイッチ301が押されると、ワイヤレス超音波プローブ300B先端の振動子の位置を診断装置本体400に対して真正面の位置で停止させかつ動かないようとする。このようにすることで機械式セクタスキャン方式のワイヤレス超音波プローブ300Bでペアリングを確実に行うことが可能になる。40

【0171】

次に、ワイヤレス超音波プローブ300Bの動作の流れを説明する。

【0172】

図20は、ワイヤレス超音波プローブ300Bの動作の流れを示すフローチャートである。なお、図10と同様の処理には同一の符号を付している。また、図20では、図10に示す処理に対して、ステップS131及びS132が追加されている。

【0173】

図20に示すように、操作スイッチ301がオン状態の場合(S101でYes)、プローブ情報信号発生器302は、プローブ情報信号331を生成する(S102)。

【0174】

10

20

30

40

50

次に、走査部 370 は、ペアリング用超音波 351 の送信方向を固定する (S131)。

【0175】

次に、超音波送信部 303 は、プローブ情報信号 331 をペアリング用超音波 351 として送信する (S103)。

【0176】

一方、操作スイッチ 301 がオフ状態の場合 (S101 で No)、エコー用信号発生器 304 は、エコー用信号 332 を生成する (S104)。

【0177】

次に、走査部 370 は、エコー用超音波 353 の送信方向を走査する (S132)。 10

【0178】

次に、超音波送信部 303 は、エコー用信号 332 をエコー用超音波 353 として送信する (S105)。

【0179】

次に、超音波送信部 303 は、エコー用超音波 353 が被検体に反射した反射波 354 を受信し、受信した反射波 354 をエコー信号 333 として出力する。次に、エコーデータ処理部 305 は、エコー信号 333 からエコーデータ 334 を生成する (S106)。

【0180】

次に、無線送信部 306 は、エコーデータ 334 をエコーデータ 352 として無線送信する (S107)。 20

【0181】

なお、上記実施の形態では、ワイヤレス超音波プローブが備えるエコー用信号発生器 304 がエコー用超音波 353 の元となるエコー用信号 332 を生成しているが、ワイヤレス超音波プローブは、診断装置本体から送信された送信信号をエコー用信号 332 として出力してもよい。

【0182】

図 21 は、診断装置本体 400 から送信された送信信号 363 をエコー用信号 332 として出力するワイヤレス超音波プローブ 300C の構成を示す図である。

【0183】

図 21 に示すワイヤレス超音波プローブ 300C は、図 3 に示すワイヤレス超音波プローブ 300 の構成に対して、エコー用信号発生器 304 の代わりにエコー用信号処理部 304A を備える。また、無線受信部 309 は、診断装置本体 400 から無線送信された送信信号 363 を受信する。 30

【0184】

エコー用信号処理部 304A は、診断装置本体 400 から無線送信された送信信号 363 をエコー用信号 332 として出力する。

【0185】

また、上記実施の形態に係るワイヤレス超音波診断装置 30 に含まれる各処理部のうち少なくとも一部は集積回路である LSI として実現されてもよい。これらは個別に 1 チップ化されてもよいし、一部又はすべてを含むように 1 チップ化されてもよい。 40

【0186】

また、集積回路化は LSI に限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI 製造後にプログラムすることが可能な FPGA (Field Programmable Gate Array)、又は LSI 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。

【0187】

また、本発明の実施の形態に係るワイヤレス超音波診断装置 30 の機能の一部又は全てを、CPU 等のプロセッサがプログラムを実行することにより実現してもよい。

【0188】

さらに、本発明は上記プログラムであってもよいし、上記プログラムが記録された記録

50

媒体であってもよい。また、上記プログラムは、インターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

【0189】

また、上記実施の形態1～3に係る、超音波診断装置、及びその変形例の機能のうち少なくとも一部を組み合わせてもよい。

【0190】

更に、本発明の主旨を逸脱しない限り、本実施の形態に対して当業者が思いつく範囲内の変更を施した各種変形例も本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0191】

本発明に係るワイヤレス超音波診断装置は、ワイヤレス超音波プローブと診断装置本体との接続を、超音波信号を用いることにより簡単かつ確実に実行すること可能であり、複数のワイヤレス超音波プローブを用いるワイヤレス超音波診断装置に特に有用である。

【符号の説明】

【0192】

10、30 ワイヤレス超音波診断装置

100 超音波プローブ

110 P S 変換部

112 スクランプラ

114 コード信号発生器

116 变調器

200 装置本体

300、300A、300B、300C ワイヤレス超音波プローブ

301 操作スイッチ

302 プローブ情報信号発生器

303、303A、303B、303C 超音波送信部

304 エコー用信号発生器

304A エコー用信号処理部

305 エコーデータ処理部

306 無線送信部

307、307A 放出面

308 遅延制御部

309 無線受信部

320、321、322 振動子

325 遅延回路

331、451 プローブ情報信号

332 エコー用信号

333 エコー信号

334、352、453 エコーデータ

351 ペアリング用超音波

353 エコー用超音波

354 反射波

355 航路差

356A、356B 位置

357、361、362 焦点位置

358 音響レンズ

359 制御信号

360 焦点調整用音響レンズ

363 送信信号

370 走査部

10

20

30

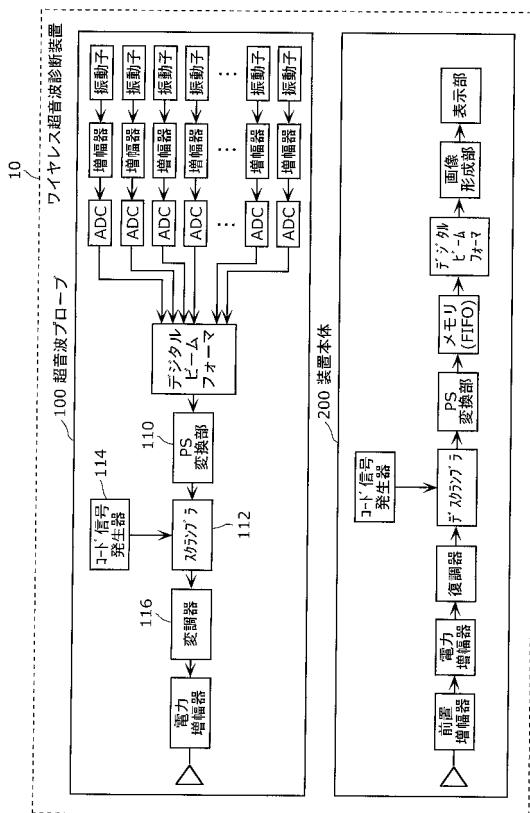
40

50

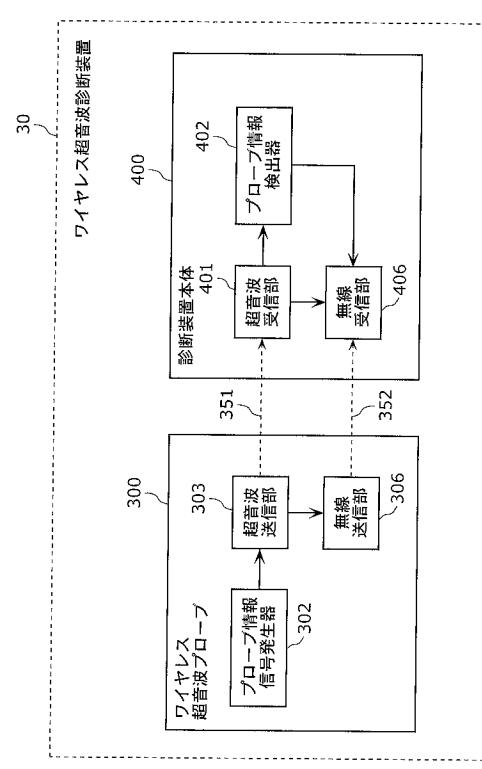
4 0 0	診断装置本体
4 0 1	超音波受信部
4 0 2	プローブ情報検出部
4 0 3	同期信号検出部
4 0 4	プローブ情報判定部
4 0 5	プローブ情報設定部
4 0 6	無線受信部
4 0 7	エコーデータ処理部
4 0 8	表示部
4 0 9	エラー処理部
4 1 0	無線送信部
4 5 2	プローブ情報
4 5 4	画像データ
5 0 1	L E D
5 0 2	スピーカ
6 0 1	データ信号
6 0 2	ヘッダ部
6 0 3	データ部

10

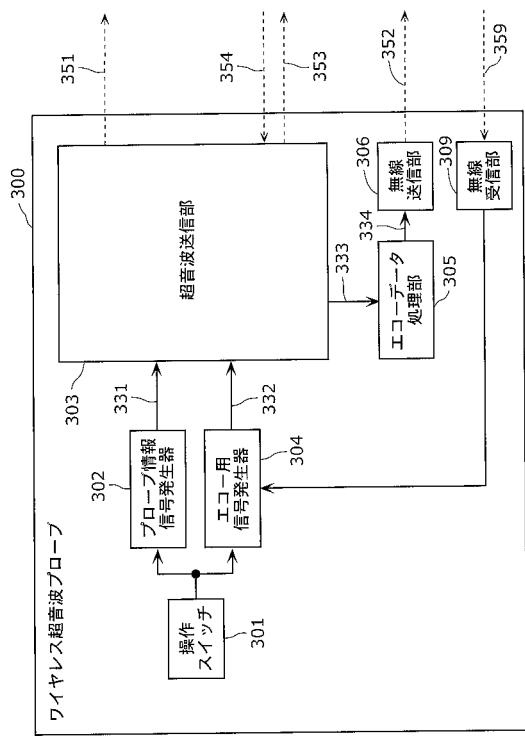
【図1】



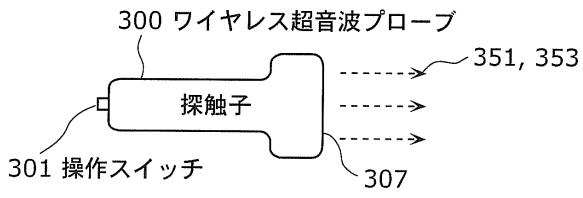
【図2】



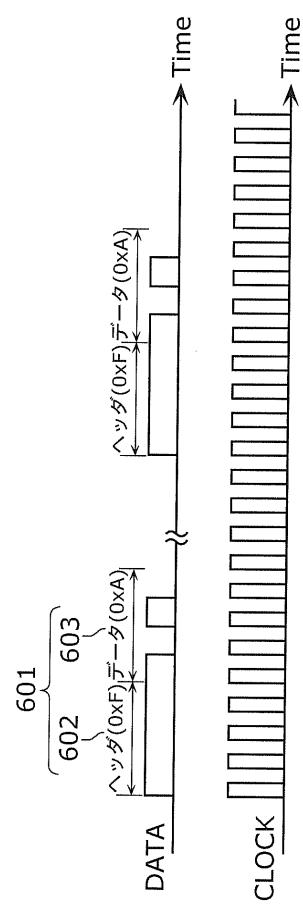
【図3】



【図4】



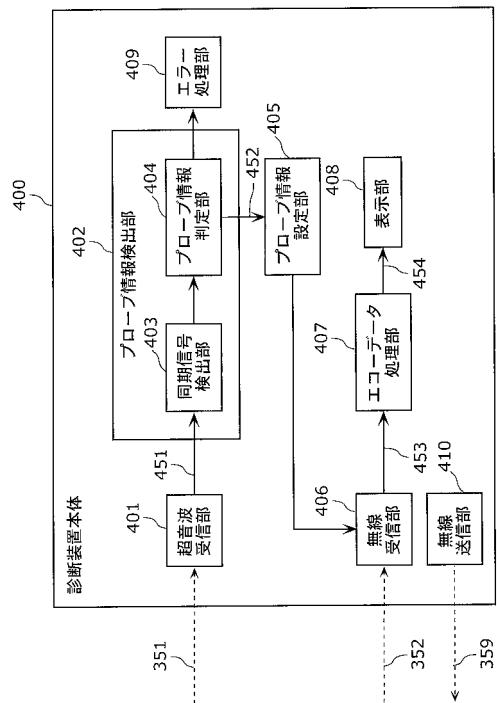
【図5】



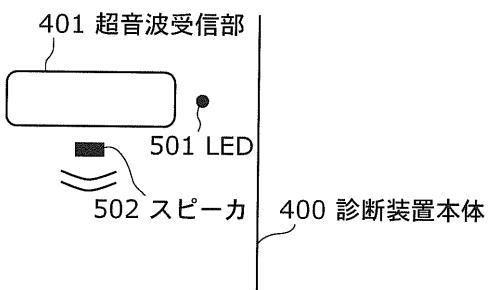
【図6】

data	プローブ形状
0x1	コンベックス
0x2	リニア
⋮	
0xA	セクタ型

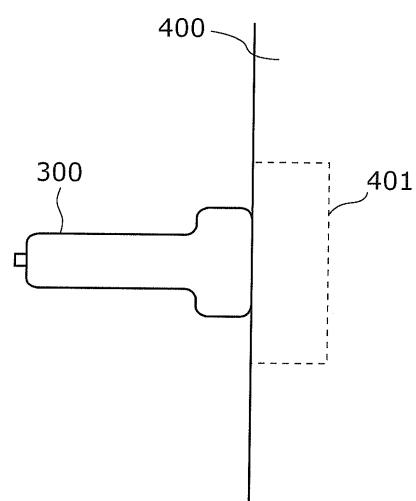
【図7】



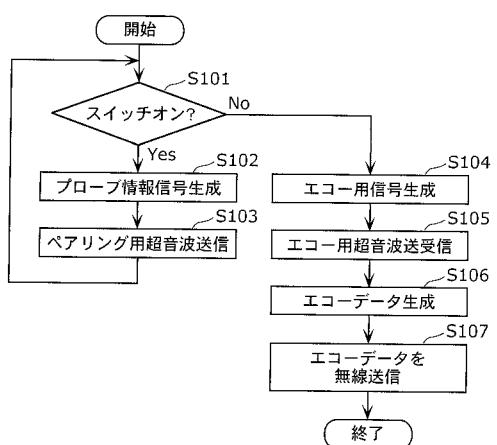
【図8】



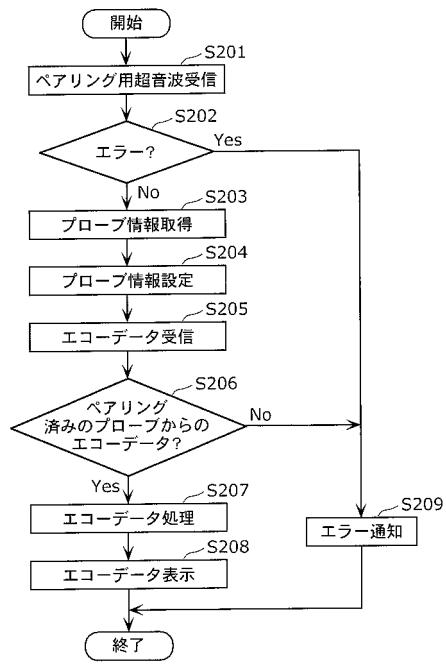
【図9】



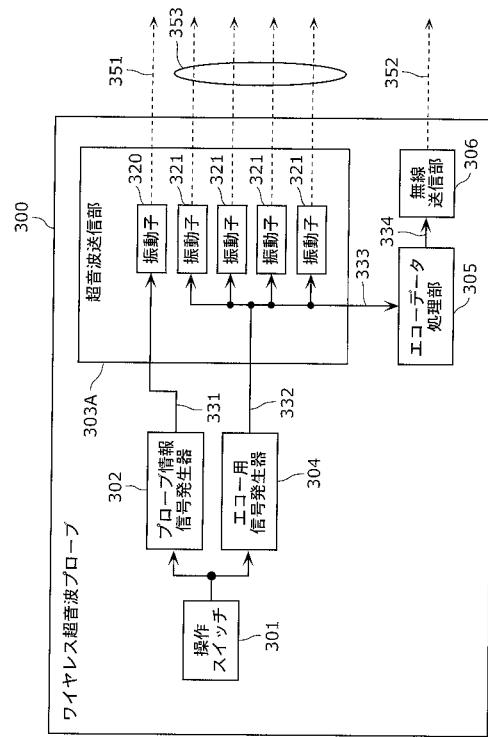
【図10】



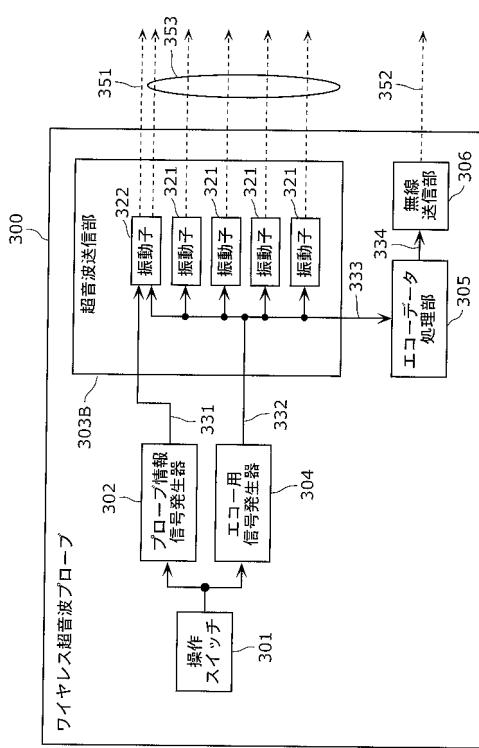
【図11】



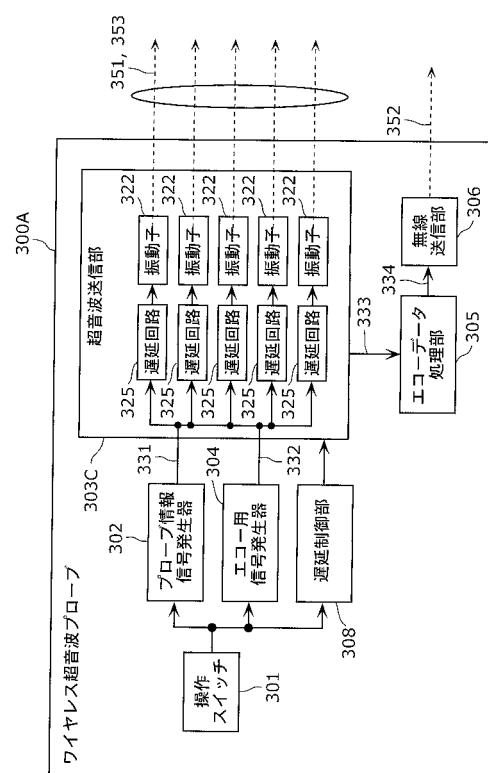
【図12】



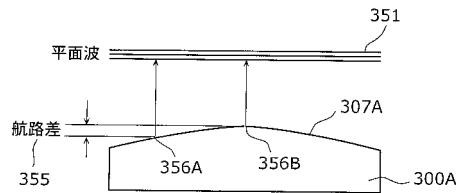
【図13】



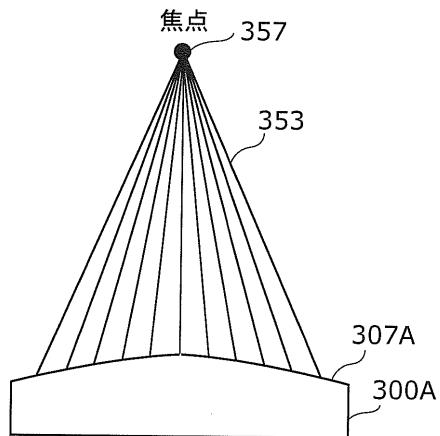
【図14】



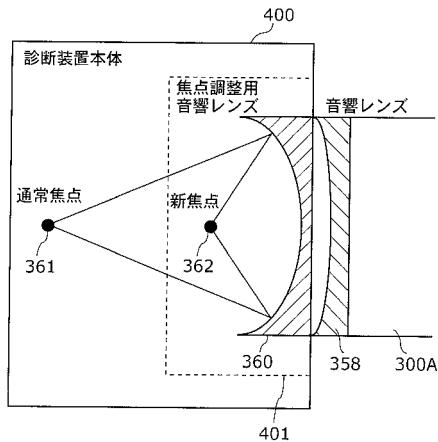
【図15】



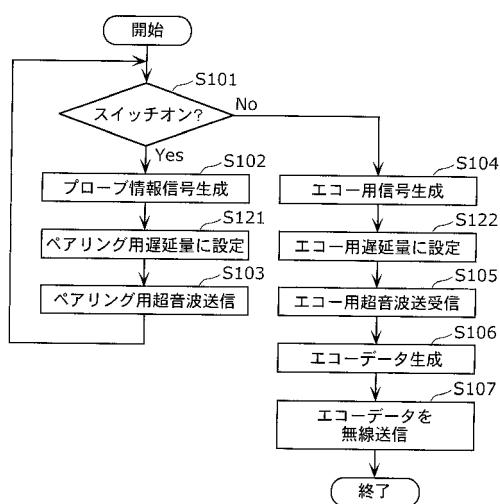
【図16】



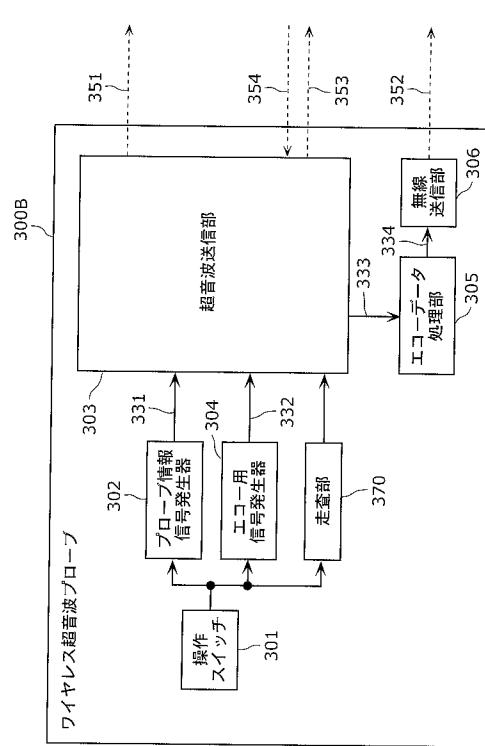
【図17】



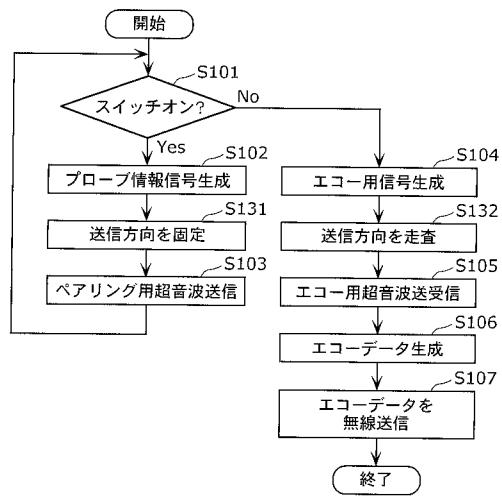
【図18】



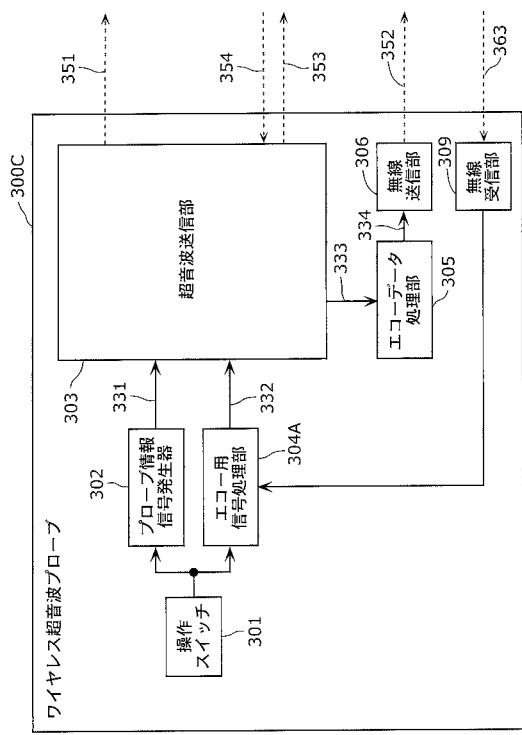
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-244579(JP,A)
特開2008-253500(JP,A)
特開2009-053967(JP,A)
特開2008-271383(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 8 / 00 - 8 / 14

专利名称(译)	无线超声诊断设备，无线超声探头和探头认证方法		
公开(公告)号	JP5549598B2	公开(公告)日	2014-07-16
申请号	JP2010542865	申请日	2010-04-22
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	渡邊泰仁		
发明人	渡邊 泰仁		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/4438 A61B8/4472 A61B8/56 G01S7/003 G01S7/5205		
FI分类号	A61B8/00		
代理人(译)	中島四郎		
优先权	2009105983 2009-04-24 JP		
其他公开文献	JPWO2010122791A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的无线超声诊断设备(30)包括无线超声探头(300)和诊断设备主体(400)。无线超声探头(300)无线发送回波数据(352)，以及包括用于识别无线超声探头(300)和无线超声探头(300)的探头信息的配对超声(351)。和超声波发送单元(303)。诊断装置主体(400)包括：超声波接收单元(401)，用于接收用于配对的超声波(351)；以及探测信息检测单元，用于从超声波检测探测信息(452)以进行配对(351)。(402)和无线接收单元(406)，用于识别接收的数据是否是使用探测信息从无线超声探测器(300)无线发送的回声数据(352)(452)。

【图2】

