

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6353386号
(P6353386)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/12 (2006.01) A 6 1 B 8/12
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-53171 (P2015-53171)
 (22) 出願日 平成27年3月17日(2015.3.17)
 (65) 公開番号 特開2016-171899 (P2016-171899A)
 (43) 公開日 平成28年9月29日(2016.9.29)
 審査請求日 平成29年2月15日(2017.2.15)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110001988
 特許業務法人小林国際特許事務所
 (72) 発明者 水澤 崇彦
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 設楽 健一
 神奈川県横浜市西区みなとみらい6丁目1
 番 富士ゼロックスアドバンステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその自己診断方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波振動子に対して第1信号を送信する第1送信回路を含む複数の送信回路を有する送信部と、前記超音波振動子からのエコー信号を受信する第1受信回路を少なくとも有する受信部とを備える超音波診断装置において、

複数の送信回路のうち第1送信回路と前記第1受信回路とを接続するように制御する接続制御部と、

前記第1送信回路と前記第1受信回路とが接続されている状態で、前記第1送信回路から第2信号を発信するように制御し、且つ、前記第1受信回路が、前記第1送信回路から、前記超音波振動子を介さずに直接的に受信した前記第2信号に基づいて、前記第1送信回路及び前記第1受信回路の状態を判定する信号制御部とを備え、

10

前記信号制御部は、前記第1送信回路から発信した前記第2信号のパターンと前記第1受信回路が受信した前記第2信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には前記第1送信回路と前記第1受信回路はいずれも正常であると判定する超音波診断装置。

【請求項2】

前記接続制御部は、前記第1送信回路と前記第1受信回路はいずれも正常でないとは判定された場合に、前記第1送信回路と異なる第2送信回路と前記第1受信回路とを接続するように制御し、

前記信号制御部は、前記第2送信回路と前記第1受信回路とを接続した状態で、前記第

20

2 送信回路から発信した前記第 2 信号のパターンと前記第 1 受信回路が受信した前記第 2 信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には前記第 2 送信回路と前記第 1 受信回路はいずれも正常であると判定する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記信号制御部は、全ての送信回路の状態を判定し、全ての送信回路が正常でないとは判定された場合には、警告表示を行う請求項 1 または 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記接続制御部は、前記第 1 送信回路と前記第 1 受信回路はいずれも正常でないと判定された場合に、前記第 1 受信回路と異なる第 2 受信回路と前記第 1 送信回路とを接続するように制御し、

10

前記信号制御部は、前記第 1 送信回路と前記第 2 受信回路とを接続した状態で、前記第 1 送信回路から発信した前記第 2 信号のパターンと前記第 2 受信回路が受信した前記第 2 信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には前記第 1 送信回路と前記第 2 受信回路はいずれも正常であると判定する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記信号制御部は、全ての受信回路の状態を判定し、全ての受信回路が正常でないとは判定された場合には、警告表示を行う請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項 記載の超音波診断装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 信号は第 1 電圧に基づいて発せられ、前記第 2 信号は前記第 1 電圧よりも低い第 2 電圧に基づいて発せられる請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項 記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記第 1 電圧を発生させる第 1 電源と、前記第 2 電圧を発生させる第 2 電源とを有する請求項 6 記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記第 1 電圧を発生させる第 1 電源と、前記第 1 電源の第 1 電圧を減衰して前記第 2 電圧を発生させる減衰部とを有する請求項 6 記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

30

超音波振動子に対して第 1 信号を送信する第 1 送信回路を含む複数の送信回路を有する送信部と、前記超音波振動子からのエコー信号を受信する第 1 受信回路を少なくとも有する受信部とを備える超音波診断装置の自己診断方法において、

接続制御部が、複数の送信回路のうち第 1 送信回路と前記第 1 受信回路とを接続するように制御するステップと、

信号制御部が、前記第 1 送信回路と前記第 1 受信回路とが接続されている状態で、前記第 1 送信回路から第 2 信号を発信するように制御し、且つ、前記第 1 受信回路が、前記第 1 送信回路から、前記超音波振動子を介さずに直接的に受信した前記第 2 信号に基づいて、前記第 1 送信回路及び前記第 1 受信回路の状態を判定するステップとを有し、

前記信号制御部により前記第 1 送信回路及び前記第 1 送信回路の状態を判定するステップでは、前記信号制御部は、前記第 1 送信回路から発信した前記第 2 信号のパターンと前記第 1 受信回路が受信した前記第 2 信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には前記第 1 送信回路と前記第 1 受信回路はいずれも正常であると判定する超音波診断装置の自己診断方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を用いて生体内の断層像を表示する超音波診断装置及びその自己診断方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

医療分野においては、超音波振動子から超音波パルスを生体内に放射し、その生体内から発せられるエコーから、臓器や血管断面などの各種生体情報を得る超音波診断装置が広く用いられている。超音波診断装置としては、多数の超音波振動子をアレイ状に配列したものの他、特許文献 1、2 に示すように、先端部に微小の超音波振動子を搭載した超音波プローブを用いるものがある。このような超音波プローブは、消化管用の内視鏡とともに用いられ、具体的には、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 7 8 7 7 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 3 2 5 5 2 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

超音波診断装置においては、超音波振動子にパルス信号を送信するための送信回路が設けられている。この送信回路には、パルス信号に所定の振幅を持たせるために、例えば、約 2 0 0 V や約 $\pm 1 0 0$ V の高電圧が印加されている。そのため、送信回路については、他の回路と比較すると、劣化が早い。このように送信回路が劣化した場合に、超音波画像が全く表示しなくなり、また、正常な超音波画像と明らかに異なる画像が表示されるような場合には、送信回路の異常に気付くことができる。しかしながら、送信回路が劣化したとしても、その送信回路の劣化が超音波画像上でそれほど現れていないような場合には、送信回路の異常に気が付かないことがある。この場合には、診断に影響が出る可能性がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、パルス信号を超音波振動子に送信する送信回路などの回路が劣化した場合であっても、診断に影響を与えることが無い超音波診断装置及びその自己診断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】

【 0 0 0 6 】

本発明は、超音波振動子に対して第 1 信号を送信する第 1 送信回路を含む複数の送信回路を有する送信部と、超音波振動子からのエコー信号を受信する第 1 受信回路を少なくとも有する受信部とを備える超音波診断装置において、複数の送信回路のうち第 1 送信回路と第 1 受信回路とを接続するように制御する接続制御部と、第 1 送信回路と第 1 受信回路とが接続されている状態で、第 1 送信回路から第 2 信号を発信するように制御し、且つ、第 1 受信回路が、第 1 送信回路から、超音波振動子を介さずに直接的に受信した第 2 信号に基づいて、第 1 送信回路及び第 1 受信回路の状態を判定する信号制御部とを備え、信号制御部は、第 1 送信回路から発信した第 2 信号のパターンと第 1 受信回路が受信した第 2 信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には第 1 送信回路と第 1 受信回路はいずれも正常であると判定する。

【 0 0 0 7 】

接続制御部は、第 1 送信回路と第 1 受信回路はいずれも正常でないと判定された場合に、第 1 送信回路と異なる第 2 送信回路と第 1 受信回路とを接続するように制御し、信号制御部は、第 2 送信回路と第 1 受信回路とを接続した状態で、第 2 送信回路から発信した第 2 信号のパターンと第 1 受信回路が受信した第 2 信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には第 2 送信回路と第 1 受信回路はいずれも正常であると判定することが好ましい。信号制御部は、全ての送信回路の状態を判定し、全ての送信回路が正常でないと判定された場合には、警告表示を行うことが好ましい。

【 0 0 0 8 】

接続制御部は、第 1 送信回路と第 1 受信回路はいずれも正常でないと判定された場合に

、第1受信回路と異なる第2受信回路と第1送信回路とを接続するように制御し、信号制御部は、第1送信回路と第2受信回路とを接続した状態で、第1送信回路から発信した第2信号のパターンと第2受信回路が受信した第2信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には第1送信回路と第2受信回路はいずれも正常であると判定することが好ましい。信号制御部は、全ての受信回路の状態を判定し、全ての受信回路が正常でないとは判定された場合には、警告表示を行うことが好ましい。

【0009】

第1信号は第1電圧に基づいて発せられ、第2信号は第1電圧よりも低い第2電圧に基づいて発せられることが好ましい。第1電圧を発生させる第1電源と、第2電圧を発生させる第2電源とを有することが好ましい。第1電圧を発生させる第1電源と、第1電源の第1電圧を減衰して第2電圧を発生させる減衰部とを有することが好ましい。

10

【0010】

本発明は、超音波振動子に対して第1信号を送信する第1送信回路を含む複数の送信回路を有する送信部と、超音波振動子からのエコー信号を受信する第1受信回路を少なくとも有する受信部とを備える超音波診断装置の自己診断方法において、接続制御部が、複数の送信回路のうち第1送信回路と第1受信回路とを接続するように制御するステップと、信号制御部が、第1送信回路と第1受信回路とが接続されている状態で、第1送信回路から第2信号を発信するように制御し、且つ、第1受信回路が、第1送信回路から、超音波振動子を介さずに直接的に受信した第2信号に基づいて、第1送信回路及び第1受信回路の状態を判定するステップとを有し、信号制御部により第1送信回路及び第1送信回路の状態を判定するステップでは、信号制御部は、第1送信回路から発信した第2信号のパターンと第1受信回路が受信した第2信号のパターンとの比較処理を行い、両者が同一又は類似であると判断した場合には第1送信回路と第1受信回路はいずれも正常であると判定する。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、送信回路などの回路が劣化した場合であっても、診断に影響を与えることがなくなる。

【図面の簡単な説明】

30

【0012】

【図1】超音波診断装置の機能を示すブロック図である。

【図2】超音波観察モードの送信モード時における超音波診断装置の機能を示すブロック図である。

【図3】超音波観察モードの受信モード時における超音波診断装置の機能を示すブロック図である。

【図4】キャリブレーションモードにおける一連の流れを示すフローチャートである。

【図5】キャリブレーションモード時の超音波診断装置の機能を示すブロック図である。

【図6】別実施形態の超音波診断装置の機能を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0013】

図1に示すように、超音波診断装置10は、超音波プローブ12と、スキャナ14と、システム本体16とを備えている。この超音波診断装置10は、超音波プローブを用いて生体内に超音波を放射し、その生体からのエコーを元に生体内の断層像を表示する超音波観察モードと、超音波を発生させるためのパルス信号を発信する送信回路と生体内からのエコーに基づくエコー信号を受信する受信回路が正常か不良かを判定する自己診断を行うキャリブレーションモードを備えている。これら超音波観察モードとキャリブレーションモードは、モード切替SW18又はキーボードKBにより切り替えることが可能である。

【0014】

超音波プローブ12は、メカニカルラジアル走査方式で超音波を送受信するプローブで

50

ある。超音波プローブ12は1個の超音波振動子20を備えており、この超音波振動子20は、所定の直径(例えば、2mm)を有するカテーテル(図示しない)の先端内部に設けられている。超音波振動子20は、スキャナ14内に設けられた超音波ビデオトランス24を介して、システム本体16内の送信部30及び受信部32に接続されている。また、スキャナ14には、超音波振動子20に接続されたアース26が内蔵されている。なお、図示は省略するが、スキャナ14には、超音波振動子を回転駆動させる駆動部が設けられている。また、超音波プローブ12は、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入して用いられる。

【0015】

システム本体16は、超音波振動子20に対してパルス信号を送信するための送信部30と、超音波振動子20で受信した生体内からのエコーに基づくエコー信号を受信するための受信部32と、これら送信部30と受信部32の制御を行う中央制御回路34(本発明の「信号制御回路」に対応する)とを備えている。また、システム本体16においては、超音波ビデオトランス24と送信部30との間に第1送受信切替部31が設けられているとともに、超音波ビデオトランス24と受信部32との間に第2送受信切替部33が設けられている。

10

【0016】

第1送受信切替部31はONにしたときに送信部30と超音波ビデオトランス24との間を接続状態にし、OFFにしたときに送信部30と超音波ビデオトランス24との間を非接続状態にする。同様に、第2送受信切替部33はONにしたときに受信部32と超音波ビデオトランス24との間を接続状態にし、OFFにしたときに受信部32と超音波ビデオトランス24との間を非接続状態にする。これら第1、第2送受信切替部31、33のONとOFFの制御については、接続制御回路54によって制御される。

20

【0017】

送信部30は、第1送信回路30aと、第2送信回路30bと、第3送信回路30cを備えている。第1～第3送信回路30a～30cは、スキャナ14を介して、超音波振動子20に接続されている。また、第1～第3送信回路30a～30cは、送信回路切替部36を介して、中央制御回路34と接続されている。送信部30には、高電圧VH(本発明の「第1電圧」に対応する)を発生する高圧電源40と、高電圧VHよりも低い電圧の低電圧VL(本発明の「第2電圧」に対応する)を発生する低圧電源42が接続されている。なお、高圧電源40は、プラスマイナス100V程度の高電圧VHを発生することが好ましい。

30

【0018】

受信部32は、第1受信回路32aと、第2受信回路32bと、第3受信回路32cを備えている。第1～第3受信回路32a～32cは中央制御回路34に接続されている。また、第1～第3受信回路32a～32cは、受信回路切替部44を介して、超音波ビデオトランス24と接続されている。

【0019】

中央制御回路34における動作について、超音波観察モードとキャリブレーションモードに分けて以下説明する。超音波観察モードに設定されると、図2に示すように、電圧選択部50は、高圧電源40をONにし、低圧電源42をOFFにする。これにより、第1～第3送信回路30a～30cのうちキャリブレーションモードで正常であると判定された設定送信回路に高電圧VHが印加される。次に、パルス信号を超音波振動子20に送信する送信モードと、超音波振動子20からのエコー信号を受信する受信モードが交互に行われる。

40

【0020】

送信モードにおいては、接続制御回路54(本発明の「接続制御部」に対応する)は、第1、第2送受信切替部31、33を制御して、第1送受信切替部31をONにする一方で、第2送受信切替部33をOFFにする。これにより、送信部30と超音波ビデオトランス24とが接続状態になる一方で、受信部32と超音波ビデオトランス24とが非接

50

続状態になる。この状態で、トリガ出力部 5 6 はトリガ信号を設定送信回路に送信する。設定送信回路は、トリガ信号を元に、高電圧VHに相当する振幅を持つパルス信号（本発明の「第 1 信号」に対応する）にして超音波振動子 2 0 に送信する。パルス信号は、数十ナノ秒から数百ナノ秒のパルス信号であることが好ましい。超音波振動子 2 0 はパルス信号に従って超音波パルスを生体内に放射する。

【 0 0 2 1 】

パルス信号の送信後は、すぐに、受信モードに切り替えられる。受信モードでは、接続制御回路 5 4 は第 1、第 2 送受信用切替部 3 1、3 3 を制御して、第 1 送受信用切替部 3 1 をOFFに切り替えるとともに、第 2 送受信用切替部 3 3 をONに切り替える。これにより、図 3 に示すように、送信部 3 0 と超音波ビデオトランス 2 4 とが非接続状態になる一方で、受信部 3 2 と超音波ビデオトランス 2 4 とが接続状態になる。この状態で、超音波振動子 2 0 からのエコー信号を超音波ビデオトランス 2 4 が受信する。超音波ビデオトランス 2 4 は、超音波振動子 2 0 から受信したエコー信号に対してノイズ除去処理を行う。ノイズ除去済みのエコー信号は、第 1 ~ 第 3 受信回路 3 2 a ~ 3 2 c のうちキャリブレーションモードで正常であると判定された設定受信回路で受信される。設定受信回路は、受信したエコー信号を、ビデオ信号入力部 5 8 に送信する。このビデオ信号入力部 5 8 に入力されたエコー信号を元にして、モニタMTは超音波画像を表示する。

【 0 0 2 2 】

一方、キャリブレーションモードの動作については、図 4 のフローチャートに沿って説明する。まず、キャリブレーションモードに設定する前に、図 5 に示すように、超音波プローブ 1 2 をスキャナ 1 4 から外しておく。キャリブレーションモードに設定されたら、電圧選択部 5 0 は、高圧電源をOFFにし、低圧電源をONにする。次に、接続制御回路 5 4 は、第 1、第 2 送受信用切替部 3 1、3 3 を制御して、第 1、第 2 送受信用切替部 3 1、3 3 のいずれもONにする。これにより、送信部 3 0 と受信部 3 2 とが直接的に接続される。また、接続制御回路 5 4 は送信回路切替部 3 6 を制御して、中央制御回路 3 4 に接続する送信回路を、第 1 送信回路 3 0 a に切り替える。また、接続制御回路 5 4 は、受信回路切替部 4 4 を制御して、第 2 送受信用切替部 3 3 に接続する受信回路を、第 1 受信回路 3 2 a に切り替える。これにより、第 1 送信回路 3 0 a が、直接的に、第 1 受信回路 3 2 a と接続される。

【 0 0 2 3 】

次に、トリガ出力部 5 6 からテスト用トリガ信号を第 1 送信回路 3 0 a に送信する。第 1 送信回路 3 0 a は、テスト用トリガ信号を元にして、低電圧VLに相当する振幅を持つテスト信号（本発明の「第 2 信号」に対応する）にする。テスト信号としては周期性を有する信号であり、例えば、正弦波、矩形波などが挙げられる。テスト信号は、直接、第 1 受信回路 3 2 a に送信される。第 1 受信回路 3 2 a で受信したテスト信号は、ビデオ信号入力部 5 8 を介して、自己診断部 6 0 に入力される。なお、キャリブレーションモードでは、受信回路は、送信回路からのテスト信号を直接的に受信するため、テスト信号の振幅によっては受信回路に大きく負荷がかかることがある。そこで、受信回路にかかる負荷を軽減するため、テスト信号は、超音波観察モードで用いる高電圧VHよりも低い低電圧VLにもとづいて、発生している。

【 0 0 2 4 】

自己診断部 6 0 では、第 1 送信回路 3 0 a から送信したテスト信号の波形（以下「送信波形」という）と第 1 受信回路 3 2 a で受信したテスト信号の波形（以下「受信波形」という）との比較処理を行うことによって、第 1 送信回路 3 0 a と第 1 受信回路 3 2 a が正常か不良かを判定する自己診断を行う。それぞれの波形を比較した結果、自己診断部 6 0 で異常が無いと判断した場合には、第 1 送信回路 3 0 a と第 1 受信回路 3 2 a はいずれも正常であると判定する。なお、比較処理において異常が無いとは、例えば、送信波形のパターンと受信波形のパターンが同一又は類似していることをいい、比較処理において異常が有るとは、例えば、送信波形のパターンと受信波形のパターンが類似していないことをいう。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

一方、自己診断部 6 0 で異常があると判断した場合には、第 1 送信回路 3 0 a と第 1 受信回路 3 2 a のうちのいずれか一方を、他の送信回路又は受信回路に切り替えて、再度、自己診断を行う。例えば、第 1 送信回路 3 0 a を第 2 送信回路 3 0 b に切り替える場合には、中央制御回路 3 4 の切替制御出力部 5 2 から接続制御回路 5 4 に対して切替指示を出して、中央制御回路 3 4 に接続する送信回路を、第 1 送信回路 3 0 a から第 2 送信回路 3 0 b に切り替える。そして、第 2 送信回路 3 0 b からテスト信号を送信し、そのテスト信号を第 1 受信回路 3 2 a で受信する。この受信したテスト信号に基づいて、再度、自己診断を行う。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 受信回路 3 2 a を第 2 受信回路 3 2 b に切り替える場合には、中央制御回路 3 4 の切替制御出力部 5 2 から接続制御回路 5 4 に対して切替指示を出して、第 2 送受信用に接続する受信回路を、第 1 受信回路 3 2 a から第 2 受信回路 3 2 b に切り替える。そして、第 1 送信回路 3 0 a からテスト信号を送信し、そのテスト信号を第 2 受信回路 3 2 b で受信する。この受信したテスト信号に基づいて、再度、自己診断を行う。

【 0 0 2 7 】

以上のような手順で、自己診断部 6 0 は、第 1 ~ 第 3 送信回路 3 0 a ~ 3 0 c と第 1 ~ 第 3 受信回路 3 2 a ~ 3 2 c の全てについて、正常であるか、不良であるかを判定する。ここで、第 1 ~ 第 3 送信回路 3 0 a ~ 3 0 c の全てが不良である場合には、モニタ MT に警告表示を行う。第 1 ~ 第 3 受信回路 3 2 a ~ 3 2 c の全てが不良である場合にも、同様に、モニタ MT に警告表示を行う。

【 0 0 2 8 】

そして、第 1 ~ 第 3 送信回路 3 0 a ~ 3 0 c のうち正常である送信回路を設定送信回路として設定するとともに、第 1 ~ 第 3 受信回路 3 2 a ~ 3 2 c のうち正常である受信回路を設定送信回路として設定する。そして、接続制御回路 5 4 は送信回路切替部 3 6 を制御して、設定送信回路と中央制御回路 3 4 とを接続させる。また、接続制御回路 5 4 は受信回路切替部 4 4 を制御して、設定受信回路と第 2 送受信切替部 3 3 とを接続する。これにより、キャリブレーションモードが完了する。なお、設定送信回路が複数ある場合には、使用時間が一番短いものを使用することが好ましい。設定受信回路が複数ある場合についても同様である。

【 0 0 2 9 】

以上のようなキャリブレーションモードを超音波観察モードの前に行うことで、超音波観察モードでは、正常な設定送信回路及び設定受信回路のみを用いることができる。これにより、超音波画像を正常な状態で表示することができるため、診断に影響を与えることが無くなる。また、超音波観察モードでは、不良の送信回路と受信回路が用いられないため、装置全体としての耐用時間を伸ばすことが可能となる。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、高圧電源 4 0 と低圧電源 4 2 の 2 つの電源を用いているが、これに代えて、図 6 に示すように、高圧電源 4 0 の 1 つの電源と電圧を減衰させる減衰部 7 0 を用いて、高電圧 VH と低電圧 VL を発生するようにしてもよい。この場合、高電圧 VH を発生するときには、高圧電源 4 0 から高電圧 VH を減衰部 7 0 で減衰せず、そのまま送信部 3 0 に印加する。一方、低電圧 VL を発生するときには、高圧電源 4 0 から高電圧 VH を減衰部 7 0 で低電圧 VL に減衰した上で、減衰した低電圧 VL を送信部 3 0 に印加する。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

- 1 0 超音波診断装置
- 2 0 超音波振動子
- 3 0 送信部
- 3 0 a 第 1 送信回路
- 3 0 b 第 2 送信回路

10

20

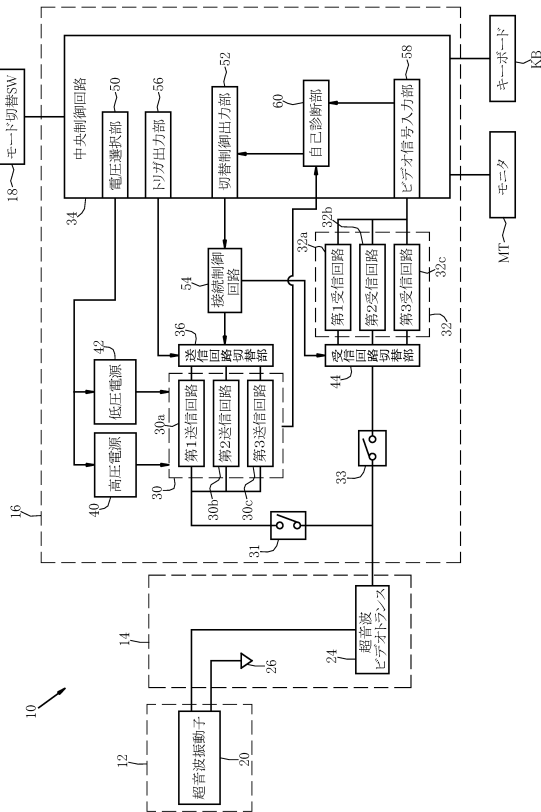
30

40

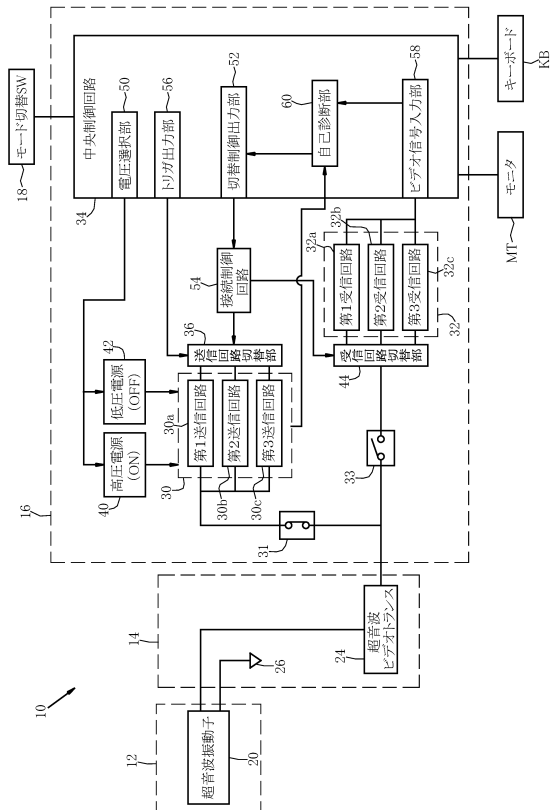
50

- 3 2 受信部
- 3 2 a 第1受信回路
- 3 2 b 第2受信回路
- 3 4 中央制御回路 (信号制御部)
- 4 0 高压電源 (第1電源)
- 4 2 低压電源 (第2電源)
- 5 4 接続制御回路 (接続制御部)
- 7 0 減衰部

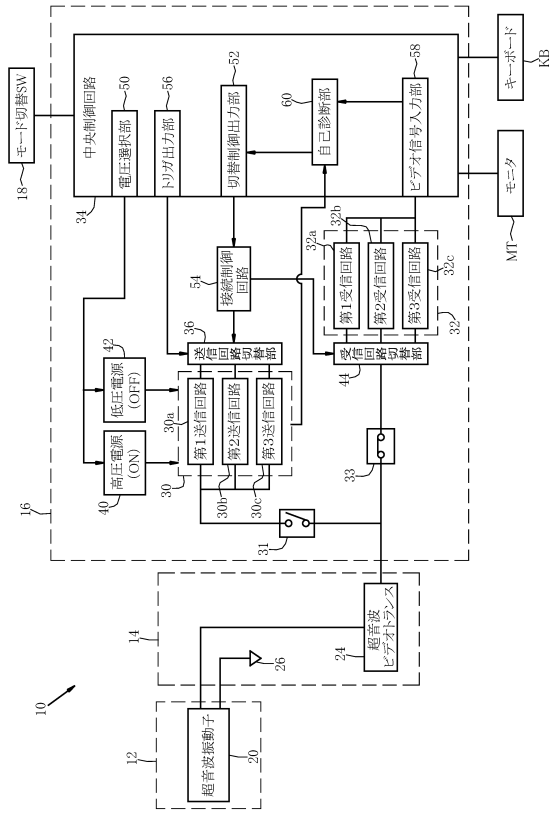
【図1】



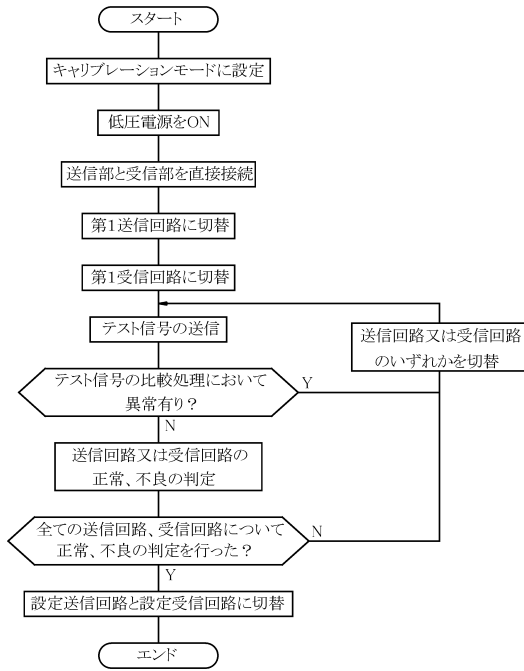
【図2】



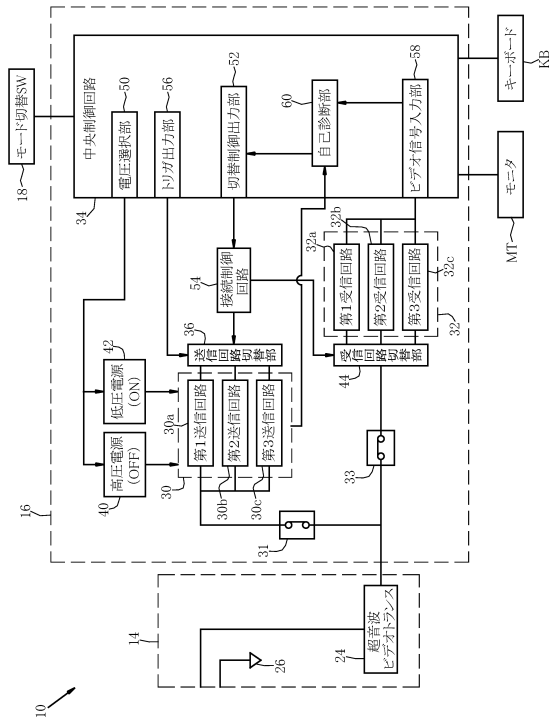
【図3】



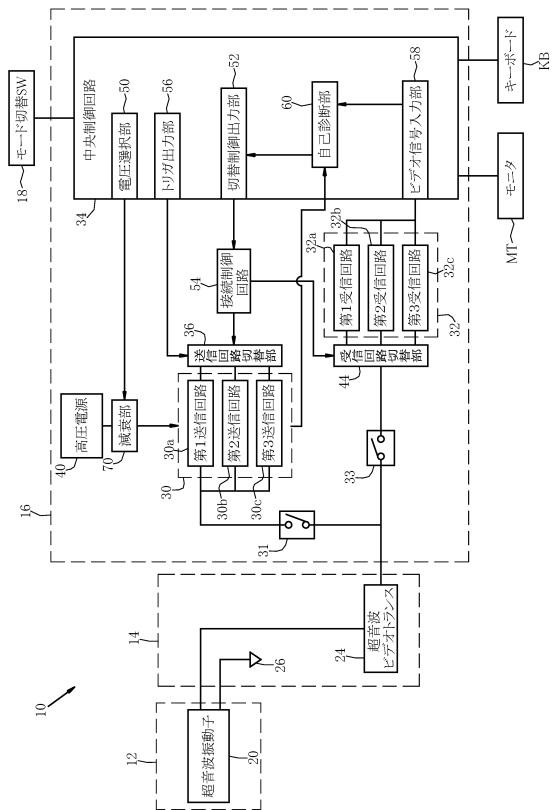
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 荒木 潤一
神奈川県横浜市西区みなとみらい6丁目1番 富士ゼロックスアドバンステクノロジー株式会社
内

審査官 森口 正治

(56)参考文献 特開2004-229979(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备及其自诊断方法		
公开(公告)号	JP6353386B2	公开(公告)日	2018-07-04
申请号	JP2015053171	申请日	2015-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	水澤崇彦 設楽健一 荒木潤一		
发明人	水澤 崇彦 設楽 健一 荒木 潤一		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/14		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/EE10 4C601/EE21 4C601/FE03 4C601/LL17		
其他公开文献	JP2016171899A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 要解决的问题: 提供一种即使在诸如传输电路的电路恶化时也不影响诊断的超声诊断设备及其自诊断方法。传输单元30包括第一至第三传输电路30a至30c。接收单元32包括第一至第三接收电路32a至32c。在校准模式中, 两个发送/接收切换单元31和33都闭合, 并且第一发送电路30a和第一接收电路32a进入连接状态。第一发送电路30a将测试信号发送到第一接收电路32a。中央控制电路34的自诊断单元60基于由第一接收电路32a接收的测试信号确定第一发送电路30a的状态。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特許公報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6353386号 (P6353386)
(45) 発行日 平成30年7月4日 (2018.7.4)	(24) 登録日 平成30年6月15日 (2018.6.15)	
(51) Int. Cl. A61B 8/12 (2006.01) A61B 8/14 (2006.01)	F I A61B 8/12 A61B 8/14	
請求項の数 9 (全 10 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-53171 (P2015-53171)	(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社	
(22) 出願日 平成27年3月17日 (2015.3.17)	東京都港区西麻布2丁目2番30号	
(65) 公開番号 特開2016-171899 (P2016-171899A)	(74) 代理人 110001988 特許業務法人小林国際特許事務所	
(43) 公開日 平成28年9月29日 (2016.9.29)	(72) 発明者 水澤 崇彦 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内	
審査請求日 平成29年2月15日 (2017.2.15)	(72) 発明者 設楽 健一 神奈川県横浜市西区みなとみらい6丁目1番 富士ゼロックスアドバンステクノロジ株式会社内	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその自己診断方法		