

(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2014-176521

(P2014-176521A)

(43) 公開日 平成26年9月25日(2014.9.25)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F I
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-52774(P2013-52774)
(22) 出願日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝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 芝沼 浩幸
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 亀石 涉
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

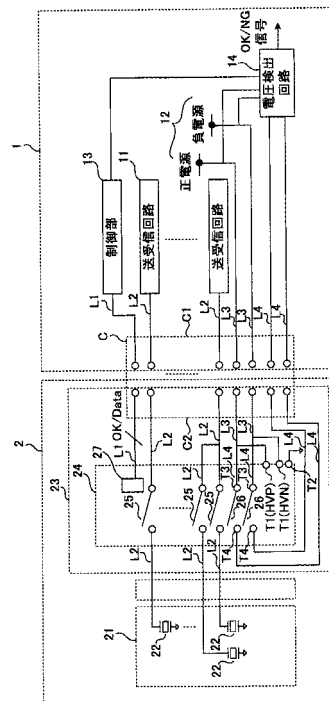
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】コネクタ部分の接触不良を検出して、半導体スイッチの損傷を防止することが可能な超音波装置を提供する。

【解決手段】実施形態の超音波診断装置は、プローブと本体と検出手段とを有し、プローブと本体と検出手段とを有し、プローブは、半導体スイッチに第1コネクタ部分からの所定のバイアス電圧を印加した状態で、第1コネクタ部分から受ける制御信号により、オンした第1スイッチ素子に対応する振動子に高電圧のパルスが送信可能に構成された半導体切替部を備える。本体は、第1コネクタ部分及び第2コネクタ部分を含むコネクタを介して制御信号を半導体スイッチに送信する制御部と、コネクタ及び第1スイッチ素子を介してパルスを振動子に送信するパルス発生部と、を備える。検出手段は、パルス発生部がパルスを送信する前に、制御信号が半導体スイッチに送信されたとき、コネクタを介して受ける所定のバイアス電圧が半導体スイッチに印加されたかどうかを検出する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 コネクタ部分と、超音波の送受信を行う複数の振動子と、各振動子に対応する第 1 スイッチ素子を含む半導体スイッチを有し、前記半導体スイッチに前記第 1 コネクタ部分からの所定のバイアス電圧を印加した状態で、前記第 1 コネクタ部分から受ける制御信号により、オンした前記第 1 スイッチ素子に対応する振動子に高電圧のパルスが送信可能に構成された半導体切替部と、を備えたプローブと、

前記第 1 コネクタ部分と嵌合する第 2 コネクタ部分を介して、前記プローブと接続され、前記第 1 コネクタ部分及び前記第 2 コネクタ部分を含むコネクタを介して前記制御信号を前記半導体スイッチに送信する制御部と、前記コネクタを介して前記半導体スイッチに所定のバイアス電圧を供給するバイアス電源と、前記コネクタ及び前記第 1 スイッチ素子を介して前記パルスを前記振動子に送信するパルス発生部と、を備えた本体と、

前記パルス発生部がパルスを送信する前に、前記制御信号が前記半導体スイッチに送信されたとき、前記コネクタを介して受ける前記所定のバイアス電圧が前記半導体スイッチに印加されたかどうかを検出する検出手段と、

を有すること、

を特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記検出手段が前記所定のバイアス電圧が前記半導体スイッチに印加されないことを検出したとき、前記第 1 スイッチ素子に前記パルスを送信しないように前記パルス発生部を制御すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記検出手段が前記所定のバイアス電圧が前記半導体スイッチに印加されたことを検出した後に、前記第 1 スイッチ素子に前記パルスを送信するように前記パルス発生部を制御すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記半導体スイッチは、前記バイアス電圧が印加される前記半導体スイッチの端子と並列に接続される一方の端子と、前記第 2 コネクタ部分に接続される他方の端子とを有し、前記一方の端子と前記他方の端子間をオン、オフする第 2 スイッチ素子をさらに有し、

前記検出手段は、前記制御信号を受けて、前記第 2 スイッチ素子がオンしたときに、前記コネクタを介して前記第 2 スイッチ素子の他方の端子側の電圧値を前記本体にて検出すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記バイアス電源は、約 200 [V] であること、

を特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記半導体スイッチにおける前記第 1 スイッチ素子及び前記第 2 スイッチ素子のオン、オフを制御する前記制御信号を生成する信号生成部を有すること、

を特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

一端部が前記第 1 スイッチ素子に接続され、他端部が前記第 1 コネクタ部分に接続されるプローブ側のラインと、一端部が前記パルス発生部に接続され、他端部が前記第 2 コネクタ部分に接続される本体側のラインとを有し、

前記コネクタにより前記プローブ側のラインの他端部と前記本体側のラインの他端部とが接続されたとき、前記パルス発生部から生成された前記パルスを、前記本体側のラインから前記プローブ側のラインに通し、前記第 1 スイッチ素子に送信可能に構成されること

、

10

20

30

40

50

を特徴とする請求項 4 または請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記プローブは、複数の前記半導体スイッチを有し、
前記複数の半導体スイッチは、縦列接続されていること、
を特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波パルス反射法により生体内の対象物の断層像を無侵襲に得ることができ、X線診断装置、X線CT装置、MRI診断装置、核医学診断装置などの他の診断装置に比べて、小型で安価、リアルタイム表示が可能、X線などによる被ばくがなく安全性が高い、血流イメージングが可能などの特長を有している。

【0003】

超音波診断装置は、本体とプローブ(Probe)とを有している。プローブは、複数の種類が用意され、対象物に対し使い分けられ、本体側のコネクタ部分とプローブ側のコネクタ部分とを互いに嵌合させることにより、本体と接続されて使用される。

【0004】

プローブは、超音波の送受信を行う複数の振動子と、各振動子に対応して設けられ、振動子を切り換えるスイッチ素子と、スイッチ素子のオン、オフ制御をするロジック回路とを有する。このように、プローブ内に振動子を切り換えるスイッチ素子をもつことにより、本体がもっている送受信回路の数を超える振動子の駆動が可能となる。なお、「超音波の送受信」を、単に「駆動」という場合がある。

【0005】

図1は、振動子の駆動回路の参照図である。図1に、第1スイッチ素子25の端子T1、T2間に印加されるバイアス電圧の一例を示す。

【0006】

図1に示すように、振動子22の駆動回路は、第1スイッチ素子25を有する。本体1側は、送受信回路11とバイアス電源12とを有する。

【0007】

第1スイッチ素子25の一例として、金属酸化膜半導体(Metal Oxide Semiconductor: MOS)アナログスイッチが用いられる。MOSアナログスイッチの特長としては、アナログスイッチのゲートGに適正なバイアス電圧がかからないときに(MOSFETがOFF状態時)、送受信回路11から高電圧のパルスがドレインD・ソースSにかかる、損傷する可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2011-050538号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、プローブ2は、上記のように目的に応じて、あるいは、使用時/収納時に着脱されることが多い。そのようなことから、本体1側のコネクタ部分とプローブ2側のコネクタ部分との接触不良を原因として、プローブ2内の第1スイッチ素子25の端子間に適正なバイアス電圧が印加されない状態となる、または、ロジック回路に適切な制御信号が入力されないで、第1スイッチ素子25がOFF状態となる、という事象が発生する場合がある。このような状態のとき、高電圧のパルス(例えば100Vp-p程度)が第1

10

20

30

40

50

スイッチ素子 25 のドレイン D・ソース S にかかると、第 1 スwitch素子 25 が損傷するおそれがあるという問題点があった。

【0010】

なお、第 1 スwitch素子 25 が損傷しないように、損傷を防止するための対策を講じると、その分コストが高むという問題点もあった。

【0011】

この実施形態は、上記の問題を解決するものであり、コネクタ部分の接触不良を検出して、半導体スイッチの損傷を防止することが可能な超音波装置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】

10

【0012】

上記課題を解決するために、実施形態の超音波診断装置は、プローブと、本体と、検出手段とを有する。プローブは、第 1 コネクタ部分と、超音波の送受信を行う複数の振動子と、各振動子に対応する第 1 スwitch素子を含む半導体スイッチを有し、半導体スイッチに第 1 コネクタ部分からの所定のバイアス電圧を印加した状態で、第 1 コネクタ部分から受ける制御信号により、オンした第 1 スwitch素子に対応する振動子に高電圧のパルスを送信可能に構成された半導体切替部と、を備えた。本体は、第 1 コネクタ部分と嵌合する第 2 コネクタ部分を介して、プローブと接続され、第 1 コネクタ部分及び第 2 コネクタ部分を含むコネクタを介して制御信号を半導体スイッチに送信する制御部と、コネクタを介して半導体スイッチに所定のバイアス電圧を供給するバイアス電源と、コネクタ及び第 1

20

スイッチ素子を介してパルスを振動子に送信するパルス発生部と、を備えた。検出手段は、パルス発生部がパルスを送信する前に、制御信号が半導体スイッチに入力されたとき、コネクタを介して受ける所定のバイアス電圧が半導体スイッチに印加されたかどうかを検出する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

- 【図 1】振動子の駆動回路の参照図。
- 【図 2】振動子の駆動回路の部分図。
- 【図 3】第 1 実施形態に係る振動子の駆動回路図。
- 【図 4】超音波診断装置の機能ブロック図。
- 【図 5】振動子を駆動するときの一連の動作を示すフローチャート。
- 【図 6】第 2 実施形態に係る振動子の駆動回路図。

30

【発明を実施するための形態】

【0014】

[第 1 実施形態]

超音波診断装置の第 1 実施形態について各図を参照して説明する。先ず、振動子の駆動回路の参照例について、図 2 を参照して簡単に説明する。図 2 は、振動子 22 の駆動回路の部分図である。

【0015】

図 1 に示すように、超音波診断装置は、本体 1 とプローブ 2 とを有する。プローブ 2 は、複数の種類が用意され、対象物に対し使い分けられる。プローブ 2 は、本体 1 側のコネクタ部分 C1 とプローブ 2 側のコネクタ部分 C2 とを互いに嵌合させることにより、本体 1 と接続されて使用される。

40

【0016】

本体 1 は、コネクタ部分 C1 の他に、送受信回路 11、バイアス電源 12 及び制御部 13 を有する。プローブ 2 は、コネクタ C1 に嵌合し、一対のコネクタを形成するコネクタ部分 C2 の他に、振動子 22 及び半導体切替部 23 を有する。振動子 22 はプローブ 2 のヘッド 21 に配置される。半導体切替部 23 は、半導体スイッチ 24 を有する。半導体スイッチ 24 は、第 1 スwitch素子 25 及びロジック回路 27 を有する。

【0017】

50

(送受信回路)

送受信回路 11 は、高電圧のパルスを生じて、コネクタ部分 C1、C2 およびオン状態の第 1 スイッチ素子 25 を介して振動子 22 に送信する (パルス発生部)。また、送受信回路 11 は、振動子 22 により受波され、電気信号に変換されたエコー信号を受信する。

【0018】

(バイアス電源)

バイアス電源 12 は、正電源 (+100V) および負電源 (-100V) を有し、コネクタ部分 C1、C2 を介して、半導体スイッチ 24 の端子 T1、T2 に印加される。図 1 に正電源が印加される端子を T1 (HVP) で示し、負電源が印加される端子を T2 (HVN) で示す。半導体スイッチ 24 がバイポーラ型するとき、このように、バイアス電源 12 が正電源および負電源を有する。仮に、半導体スイッチ 24 がユニポーラ型の場合には、バイアス電源 12 は、正電源 (例えば、+200V) または負電源 (例えば、-200V) のいずれかを有する。

10

【0019】

(制御部)

制御部 13 は、第 1 スイッチ素子 25 及び第 2 スイッチ素子 26 (図 3 参照) のオン、オフを制御する制御信号を生じる信号生成部を有する。信号生成部により生成された制御信号は、コネクタ部分 C1、C2 を介して、ロジック回路 27 に入力される。

20

【0020】

(半導体スイッチ、ロジック回路、第 1 スイッチ素子)

ロジック回路 27 は、制御部 13 から制御信号を受けて、第 1 スイッチ素子 25 及び第 2 スイッチ素子 26 (図 3 参照) のオン、オフを制御する。「制御信号」は、制御部 13 から送られてくる信号でいずれかの第 1 スイッチ素子 25 及び第 2 スイッチ素子 26 をオン、オフするかを決める制御信号であって、ロジック回路 27 から第 1 スイッチ素子 25 及び第 2 スイッチ素子 26 に送られる制御信号が含まれる。なお、第 2 スイッチ素子 26 については後述する。

【0021】

図 2 は、半導体スイッチ 24 の中の第 1 スイッチ素子 25 または第 2 スイッチ素子 26 の一つを代表して、模式的に示した図である。第 1 スイッチ素子 25 または第 2 スイッチ素子 26 の一例として、MOS (金属酸化膜半導体) アナログスイッチが用いられる。

30

【0022】

図 2 では、第 1 スイッチ素子 25 を代表して示す。図 2 で、第 1 スイッチ素子 25 がそのドレイン D、ソース S 間をオン、オフする。ドレイン D、ソース S 間をオンするとき、バイアス回路 28 は、端子 T1、T2 からバイアス電源 12 (図 1 参照) を受けて、高圧パルスをパスするのに適切なバイアス電圧を生じて、ゲートに印加している。そして、ロジック回路 27 は、本体 1 側の制御部 13 からの指示に従い、いずれかの第 1 スイッチ素子 25 をオンオフ制御するための論理信号を生じて、バイアス回路 28 のバイアスを制御することで第 1 スイッチ素子 25 のオン、オフの制御をしている。

40

【0023】

(各種ライン)

本体 1 側の制御用ライン L1 は、一端部が制御部 13 に接続され、他端部がコネクタ C1 に接続される。プローブ 2 側の制御用ライン L1 は、一端部がロジック回路 27 に接続され、他端部がコネクタ C2 に接続される。なお、「制御信号」には、オン、オフ制御を行う制御データの他に、クロック信号 CLK およびイネーブル信号 CLE が含まれる。クロック信号の立上がりタイミングで、制御データ (オン/オフ制御データ) が半導体スイッチ 24 の内部レジスタに格納され、イネーブル信号が入力される事により半導体スイッチ 24 内の全スイッチのオン/オフが動作する。なお、制御用ライン L1 には、ロジック回路 27 にロジック回路用電源 (5V または 3.3V) を供給するための電源ラインも含まれている。

50

【 0 0 2 4 】

例えば、コネクタ部分 C 1 は、プラグまたはソケットの一方でありコネクタ部分 C 2 は、プラグまたはソケットの他方である。ここで、「接続」とは、制御用ライン L 1 を含む以下の各種ラインを接続することをいう。また、コネクタ部分 C 1、C 2 の「嵌合」とは、コネクタ部分 C 1、C 2 の端子同士の嵌合をいうものとする。以下、同様である。

【 0 0 2 5 】

また、本体 1 側のパルス用ライン L 2 は、一端部が送受信回路 1 1 に接続され、他端部がコネクタ C 1 に接続される。プローブ 2 側のパルス用ライン L 2 は、一端部が第 1 スイッチ素子 2 5 に接続され、他端部がコネクタ C 2 に接続される。

【 0 0 2 6 】

さらに、本体 1 側のバイアス用ライン L 3 は、一端部がバイアス電源 1 2 に接続され、他端部がコネクタ C 1 に接続される。プローブ 2 側のバイアス用ライン L 3 は、一端部が、半導体スイッチ 2 4 内のバイアス回路 2 8 に接続され、他端部がコネクタ C 2 に接続される。

【 0 0 2 7 】

コネクタ部分 C 1、C 2 を相互に嵌合することにより、本体 1 側の制御用ライン L 1 とプローブ 2 側の制御用ライン L 1 とを接続し、さらに、本体 1 側のパルス用ライン L 2 とプローブ 2 側のパルス用ライン L 2 とを接続し、さらに、本体 1 側のバイアス用ライン L 3 とプローブ 2 側のパルス用バイアス L 3 とを接続するように構成される。

【 0 0 2 8 】

本体 1 側とプローブ 2 側との各ライン L 1、L 2、L 3 が接続されることで、制御信号（ロジック回路用電源を含む）、パルス、及び、バイアス電圧が、本体 1 からプローブ 2 に送られることとなる。

【 0 0 2 9 】

（コネクタ部分 C 1、C 2 の接触不良）

以上のような振動子 2 2 の駆動回路の参照例において、コネクタ部分 C 1、C 2 が接触不良のとき、バイアス用ライン L 3 が接続不良となる。また、制御用ライン L 1 が接続不良となる。これらの接続不良により、半導体スイッチ 2 4 に適正なバイアス電圧がかからない状態となる。この状態で、高電圧のパルスを第 1 スイッチ素子 2 5 にかかると、その第 1 スイッチ素子 2 5 が損傷してしまうことは、前述した通りである。

【 0 0 3 0 】

コネクタ部分 C 1、C 2 が接触不良であるかどうかを、パルスを送信する前に確認する。その確認は、第 1 スイッチ素子 2 5 に印加された電圧（図 1 に示す端子 T 1、T 2 の電圧）を検出すればよい。この検出された電圧が所定のバイアス電圧でないとき、第 1 スイッチ素子 2 5 にパルスを送信せず、検出された電圧が所定のバイアス電圧であるとき、第 1 スイッチ素子 2 5 にパルスを送信するように送受信回路を制御することで、第 1 スイッチ素子 2 5 の損傷を防止することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

したがって、第 1 スイッチ素子 2 5 の損傷を防止するために、例えば、バイアス電圧を検出する検出手段を設け、検出手段による検出信号に基づいて送受信回路 1 1 を制御するように制御部 1 3 を構成する。

【 0 0 3 2 】

図 3 は振動子の駆動回路図である。図 3 に、バイアス電圧が印加される端子 T 1、T 2 と並列に接続される一方の端子 T 3 と、第 2 コネクタ部分 C 2 に接続される他方の端子 T 4 とを有す半導体スイッチ 2 4 を示す。

【 0 0 3 3 】

〔検出手段〕

図 3 に示すように、検出手段は、第 2 スイッチ素子 2 6 と、検出用ライン L 4 と、電圧検出回路 1 4 と、を有する。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

(第2スイッチ素子26)

第2スイッチ素子26は、第1スイッチ素子25と同じMOSアナログスイッチである。第2スイッチ素子26は、プローブ2側に配置され、半導体スイッチ24の端子T3、T4間をオン、オフするように構成される。

【0035】

(検出用ラインL4)

検出用ラインL4は、一端が端子T3に接続され、他端がコネクタ部分C2に接続されるラインと、一端が端子T4に接続され、他端がコネクタ部分C2に接続されるラインと、一端が電圧検出回路14に接続され、他端がコネクタ部分C1に接続されるラインとを有する。

【0036】

(電圧検出回路14)

電圧検出回路14は、本体1側に配置され、制御信号が送られ、第2スイッチ素子26がオンしたときに、コネクタ部分C1、C2を介して第2スイッチ素子26の他方の端子T4側の電圧値を検出する。

【0037】

(制御部13)

制御部13は、前述するように信号生成部を有する。信号生成部は、いずれかの第1スイッチ素子25をオンするように制御信号を生成するとき、第2スイッチ素子26をオンするように制御信号を生成する。すなわち、ロジック回路27が制御信号を受けて、いずれかの第1スイッチ素子25をオンし、端子T1、T2間にバイアス電圧が印加される。このとき、さらに、ロジック回路27が制御信号を受けて、第2スイッチ素子26をオンする。このとき、電圧検出回路14は、第2スイッチ素子26の端子T4側の電圧値を検出する。

【0038】

電圧検出回路14が所定のバイアス電圧を検出しないとき、パルスを送信しないように送受信回路11を制御する。バイアス電圧を検出しているとき、パルスを送信していないので、そのままの状態を維持する。電圧検出回路14が所定のバイアス電圧を検出した後に、パルスを送信するように送受信回路11を制御する。

【0039】

次に、超音波診断装置の基本的な構成について図4を参照して説明する。図4は、超音波診断装置の構成ブロック図である。

図4に示すように、超音波診断装置においては、超音波の送受信を行う振動子22を有するプローブ2が、パルス用ライン(ケーブル)により本体1内の送受信回路11に接続されている。

【0040】

送受信回路11は、振動子22に印加されるパルス(送信信号)を発生するとともに、振動子22からの受信信号(受信エコー)の増幅等の処理を行う。この増幅された受信信号(場合によってはデジタルデータへの変換も実施された信号)は、信号処理系3に与えられ、ここでBモード像、ドプラ像、Mモード像のごとき超音波画像用の信号データが得られる。この信号データを表示系4にてビデオフォーマットに変換し、モニタ5等の画像表示機器に超音波画像として出力する。

【0041】

(動作)

以上に、超音波診断装置の構成について説明した。

次に、振動子22を駆動するときの動作について図5を参照して説明する。図5は、振動子を駆動するときの一連の動作を示すフローチャートである。

【0042】

図5に示すように、制御部13が、いずれかの第1スイッチ素子25をオンするように

10

20

30

40

50

制御したとき (S 1 0 1 : Y e s)、コネクタ部分 C 1、C 2 の接触不良でなければ、第 1 スイッチ素子 2 5 に所定のバイアス電圧 (例えば + 1 0 0 V、- 1 0 0 V) が送られる。また、第 2 スイッチ素子 2 6 を経由して本体 1 側の電圧検出回路 1 4 にバイアス電圧が送られる。さらに、ロジック回路 2 7 に制御信号が送られる。

【 0 0 4 3 】

これとは反対に、コネクタ部分 C 1、C 2 の接触不良であれば、第 1 スイッチ素子 2 5 に所定のバイアス電圧が送られない。また、第 2 スイッチ素子 2 6 を経由して本体 1 側の電圧検出回路 1 4 にバイアス電圧が送られない。さらに、ロジック回路 2 7 に制御信号が送られない。

【 0 0 4 4 】

制御部 1 3 が送受信回路 1 1 に対してパルスの送信をさせない。電圧検出回路 1 4 は、第 2 スイッチ素子 2 6 の端子 T 4 の電圧値を本体 1 にて電圧検出回路 1 4 が検出する (S 1 0 2)。

【 0 0 4 5 】

制御部 1 3 は、検出値が所定のバイアス電圧かどうかを判断する (S 1 0 3)。制御部 1 3 は、検出値が所定のバイアス電圧であると判断したとき (S 1 0 3 : Y e s)、その後、パルスを送信するように送受信回路 1 1 を制御する (S 1 0 4)。制御部 1 3 は、検出値が所定のバイアス電圧でないと判断したとき (S 1 0 3 : N o)、パルスを第 1 スイッチ素子 2 5 に送信しないように送受信回路 1 1 を制御する (S 1 0 5)。

【 0 0 4 6 】

したがって、コネクタ部分 C 1、C 2 の接触不良により、第 1 スイッチ素子 2 5 にバイアス電圧が供給されなかったり、制御部 1 3 により制御信号が正常に送られなかったりしたとき、電圧検出回路 1 4 が所定のバイアス電圧を検出しないので、制御部 1 3 がパルスを第 1 スイッチ素子 2 5 に送信しないように送受信回路 1 1 を制御することで、第 1 スイッチ素子 2 5 の損傷を防止することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

[第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態に係る振動子の駆動回路について図 6 を参照して説明する。図 6 は振動子を駆動するときの一連の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 4 8 】

なお、第 2 実施形態において、第 1 実施形態と同じ構成については同一番号を付してその説明を省略し、異なる構成について主に説明する。

【 0 0 4 9 】

第 1 実施形態では、振動子 2 2 に対して設けられる第 1 スイッチ素子 2 5 を有する半導体スイッチ 2 4 が一つのみを示したが、切り換えるべき振動子 2 2 の数が多い場合や、制御信号の転送時間を短くする場合に、異なる複数の制御信号 D i n 0、D i n 1 を使用すればよい。そして、このような場合、複数の半導体スイッチ 2 4 を縦列接続する。

【 0 0 5 0 】

図 6 に、異なる制御信号を、S W 制御データ__0 (D i n 0) と S W 制御データ__1 (D i n 1) で示し、縦列接続された二つの半導体スイッチ 2 4 を示す。

【 0 0 5 1 】

複数の半導体スイッチ 2 4 が縦列接続されることで、各制御信号が正しく各半導体スイッチ 2 4 に入力されているか否かを検出することができる。また、複数の半導体スイッチ 2 4 に制御信号を並行して転送すれば、複数の半導体スイッチ 2 4 の転送にかかる時間が、一つの半導体スイッチ 2 4 の動作にかかる時間 (例えば、1 6 × 4 [c l o c k]) と同じ時間となり、全体の転送時間を短くすることが可能となる。

【 0 0 5 2 】

なお、前記実施形態では、検出手段の一例として、本体 1 側の電圧検出回路 1 4 で、第 2 スイッチ素子 2 6 の端子 T 4 側の電圧値を検出するもの示したが、検出手段は、端子 T 4 側の電圧値を検出するものであればよく、これに限らない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

検出手段としては、例えば、電圧検出回路 1 4 をプローブ 2 側に設け、端子 T 4 の電圧値を検出し、検出結果を本体 1 側に送るようにし、検出された結果に基づいて、本体 1 側の制御部 1 3 が制御信号を生成するように構成すればよい。また、検出結果を本体 1 側へ送る際にフォトカプラ等の絶縁素子を用いても良い。

【 0 0 5 4 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、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は意図していない。これら新規な実施形態は、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、書き換え、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ともに、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。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

C コネクタ

C 1 コネクタ部分

C 2 コネクタ部分

L 1 制御用ライン

L 2 パルス用ライン

L 3 バイアス用ライン

L 4 検出用ライン

20

1 本体

1 1 送受信回路

1 2 バイアス電源

1 3 制御部

1 4 電圧検出回路

2 プローブ

2 1 ヘッド

2 2 振動子

2 3 半導体切替部

2 4 半導体スイッチ

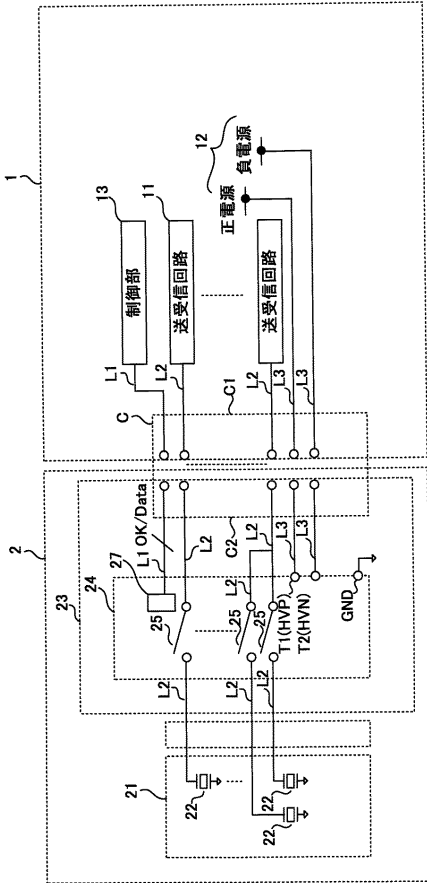
2 5 第 1 スイッチ素子

2 6 第 2 スイッチ素子

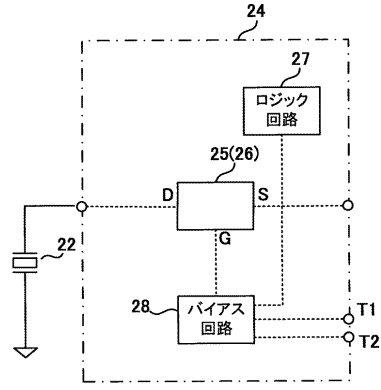
2 7 ロジック回路

30

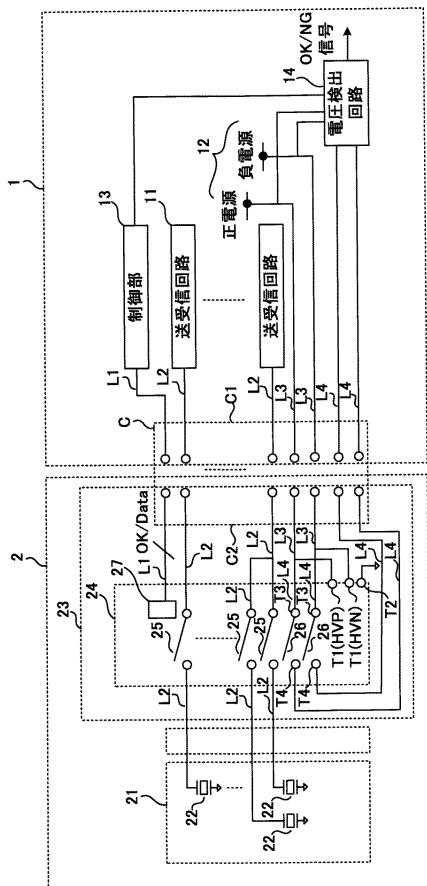
【図 1】



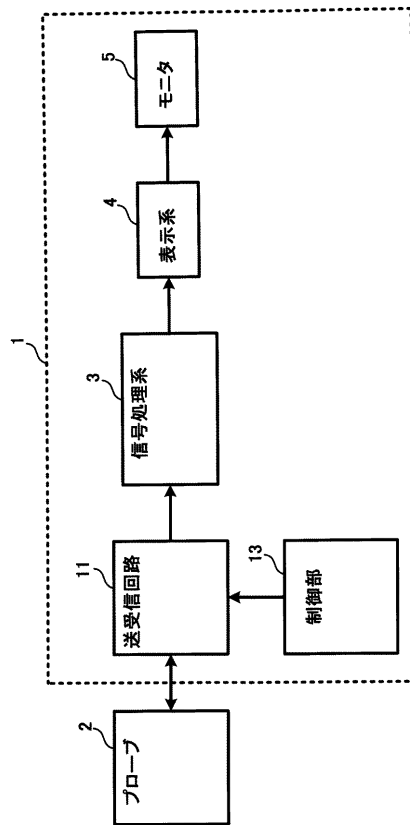
【図 2】



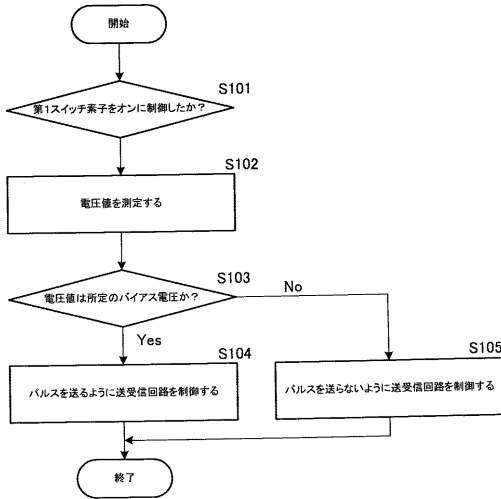
【図 3】



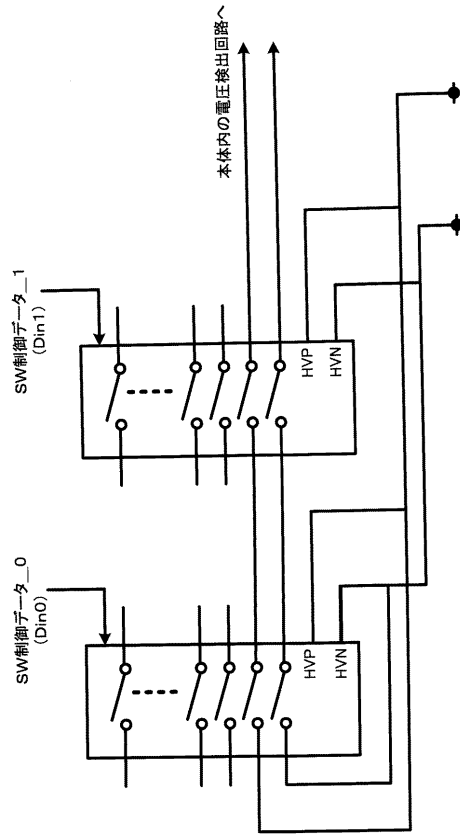
【図 4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 石塚 正明
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内
- (72)発明者 藤原 周太
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内
- (72)発明者 神山 聡
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内
- (72)発明者 椎名 孝行
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内
- (72)発明者 藤田 大広
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内
- Fターム(参考) 4C601 BB06 EE10 GB21 GD06 GD18

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2014176521A	公开(公告)日	2014-09-25
申请号	JP2013052774	申请日	2013-03-15
[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		
[标]发明人	芝沼浩幸 亀石涉 石塚正明 藤原周太 神山聡 椎名孝行 藤田大広		
发明人	芝沼 浩幸 亀石 涉 石塚 正明 藤原 周太 神山 聡 椎名 孝行 藤田 大広		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE10 4C601/GB21 4C601/GD06 4C601/GD18		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波装置，该超声波装置能够检测连接器部件的接触故障并防止损坏半导体开关。根据实施例的超声诊断设备包括探针，主体和检测单元，并且包括探针，主体和检测单元，并且探针包括具有来自第一连接器部分的预定偏压的半导体开关。半导体开关单元被配置为能够在施加电压的状态下响应于从第一连接器部分接收到的控制信号而将高压脉冲传输到与接通的第一开关元件相对应的振荡器。主体包括：控制单元，其经由包括第一连接器部分和第二连接器部分的连接器将控制信号传输至半导体开关；以及脉冲发生单元，其经由连接器和第一开关元件将脉冲传输至振荡器。提供。当在脉冲发生器发送脉冲之前将控制信号发送到半导体开关时，检测装置检测经由连接器接收的预定偏置电压是否施加到半导体开关。[选择图]图3

