

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4632527号
(P4632527)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl.		F I	
A 6 1 B	8/00	(2006.01)	A 6 1 B 8/00
G 0 6 F	11/10	(2006.01)	G 0 6 F 11/10 3 1 0 B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-373963 (P2000-373963)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成12年12月8日(2000.12.8)	(74) 代理人	100109900 弁理士 堀口 浩
(65) 公開番号	特開2002-172116 (P2002-172116A)	(72) 発明者	長野 玄 栃木県大田原市下石上字東山1385番の 1 株式会社東芝 那須工場内
(43) 公開日	平成14年6月18日(2002.6.18)	審査官	東 治企
審査請求日	平成19年12月10日(2007.12.10)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブおよび超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波プローブ内で信号ラインを開放又は接地することにより複数ビットの2値信号を表す情報回路を備えた超音波プローブにおいて、

前記情報回路は、

前記超音波プローブに固有の情報を表すプローブ情報回路と、

前記プローブ情報回路が表す2値信号に含まれる"1"または"0"の数を示す2値信号の論理を反転させた、チェック情報を表すチェック情報回路とを具備することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項2】

前記情報回路は、前記信号ラインを開放することにより"1"を、接地することにより"0"を表す信号ラインを複数備えてなり、

前記チェック情報は、前記プローブ情報回路が表す2値信号に含まれる"1"の数を示す2値信号の論理を反転させたものであることを特徴とする請求項1に記載の超音波プローブ。

【請求項3】

前記信号ラインは、接触不良を生じることにより開放されることを特徴とする請求項1または2に記載の超音波プローブ。

【請求項4】

前記超音波プローブを備えた超音波診断装置であって、

10

20

前記情報回路が表す前記超音波プローブに固有の情報及び前記チェック用情報を読み出す読み出し手段と、

前記超音波プローブに固有の情報と前記チェック用情報とを比較する比較手段と、

前記比較手段による比較結果に基づいて、前記超音波プローブに固有の情報に従って前記超音波プローブを駆動するよう制御する駆動制御手段とを

具備することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記比較手段は、前記超音波プローブに固有の情報と前記チェック用情報とを比較することにより前記信号ラインの接触不良を検出するものであって、

前記駆動制御手段は、前記接触不良がないと判断した場合に、前記超音波プローブを駆動するように制御する

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 6】

超音波プローブがプローブコネクタを介して接続される超音波診断装置において、

前記超音波プローブは、前記超音波プローブの識別情報、及び前記識別情報を表す 2 値信号の " 1 " の数を示す 2 値信号の論理を反転させた、チェック情報とを有するものであって、

前記プローブコネクタを介して前記超音波プローブが有する前記識別情報及び前記チェック情報を読み取る読み取り手段と、

前記読み取り手段で読み取られた前記識別情報と前記チェック情報との内容を照合する照合手段と、

前記照合手段の照合結果に基づいて、前記超音波プローブを前記識別情報に従って駆動するように制御する駆動制御手段と

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、互いにコネクタによって接続される超音波プローブおよび超音波診断装置に係り、コネクタの接触不良に伴う誤動作を防止するようにした超音波プローブおよび超音波診断装置に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

超音波の医学的な応用として、超音波パルスを用いて生体の軟部組織の断層像を得るための超音波診断装置がよく知られている。この超音波診断装置による検査は、無侵襲検査法であり、他の医用画像診断装置例えば、X線診断装置、X線CT装置、磁気共鳴イメージング装置（MRI装置）、核医学装置などに比べて、リアルタイム表示が可能、装置が小形で安価、放射線被曝がなく安全性が高いなどの特徴を有している。さらに超音波診断装置は、血流イメージングが可能であり、血管中を流れている血液の速度（血流速）や分散あるいはパワー値などの計測や、心機能としての駆出量や心拍出量の計測など種々の診断支援機能の充実に著しいものがある。

この超音波診断装置は、被検体へ超音波パルスを照射し、その被検体内の組織からの反射信号（エコー信号）に基づき超音波画像を形成するものである。その方法は、いくつかに分類されているが、最も一般的な方法はBモードである。Bモードは、体内組織の断面を超音波ビームで走査し、各超音波ビームについてエコーの振幅に応じて輝度（brightness）を変えることにより、組織構造のような形態情報を断面像（断層像）として表示する方法である。この方法を輝度のBに由来してBモードと称しており、この画像をBモード像といい、白黒像として表示される。

【 0 0 0 3】

また、超音波のドプラ効果を利用して血流速度やパワー値を検出し、血流情報をカラーで画像として表示する方法がある。この方法は、例えば、血流の平均速度と速度のばらつき

10

20

30

40

50

(分散)を自己相関法を用いて算出し、通常超音波プローブに向う方向の血流を赤で、遠ざかる方向の血流を青で、いずれも血流速度が早いほど明るく表示し、速度のばらつきが大きいほど黄色または緑を加えて表示するものであり、これをカラーモードと称している。

そして、白黒のBモード像(形態情報画像)に血流情報画像をカラーで重ねて表示するカラーフローマッピング(color flow mapping)法がある。このモードは、通常一つの超音波プローブを用いて、超音波ビームをBモード像を得るための包絡線検波と血流情報画像を得るためのドップラ検波とに共用し、Bモード像の1フレーム描出とドプラ検波を交互に行っている。

これらは、超音波診断装置の最も基本的な動作形式を紹介したものであるが、この他にも、例えば三次元画像を得たり、高度な計測機能を発揮したりするものなど、診断目的に応じた超音波診断装置が開発されている。また、超音波ビームの走査方式によっても、種々の超音波プローブが用意されている。例えば、超音波ビームを直線的に走査させるリニアスキャン用超音波プローブ、超音波ビームを扇型に走査させるセクタスキャン用超音波プローブ、凸面状に配列された超音波振動子を、リニアスキャンと同様な方法で駆動するコンベックスキャン用超音波プローブなどである。

【0004】

ところで、超音波診断装置は、通常1種類の超音波プローブのみが使用されるものではなく、診断対象部位や用途などに応じて、種々の超音波プローブが適宜使い分けられるようになっている。そして、超音波プローブは、その形式や用途などに応じて、駆動方式が異なるものである。また、超音波プローブは、コネクタによって、超音波診断装置に対して着脱自在となっている。そのため、超音波プローブは、例えば当該超音波プローブの各種特性、駆動方式などの固有の情報を表すプローブIDを有している。

よって、所望の超音波プローブが超音波診断装置に接続されたとき、または、超音波診断装置に接続されている複数の超音波プローブの中から、所望の超音波プローブを選択したときに、超音波診断装置側で当該超音波プローブのプローブIDを認識することによって、超音波プローブを識別し、その超音波プローブに適した条件で駆動するように内部回路などが制御されている。

この超音波プローブが有するプローブIDは、当該超音波プローブ内でプローブID用の信号ラインを、開放または接地することによる例えば11ビットの2値信号で構成されている。そのため、超音波プローブ側のコネクタには、プローブID用として11個の端子が割り当てられており、超音波診断装置側のコネクタにも、プローブID用として11個の端子を有していた。そして、両方のコネクタが結合されることによって、超音波診断装置側で当該超音波プローブのプローブIDとしての、11ビットの2値信号をプルアップすることにより、プローブIDを認識するものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、コネクタには接触不良を起こす場合がある。そして、プローブIDが超音波プローブ内でプローブID用の信号ラインを、開放または接地することによる2値信号で構成されているため、コネクタに接触不良があったときに、プローブIDの"0"を、超音波診断装置側で"1"と誤認する恐れがあった。

すなわち、プローブIDが正しくは、例えば"00000000101"だった場合、コネクタのあるピンに接触不良があり、"0"の一つが"1"と認識されて、例えば"00000001101"だと超音波診断装置側で認識されると、これは全く別の超音波プローブだと認識することとなり、実際の超音波プローブを不適切な条件で駆動させてしまうことになっていた。

そのため、例えば、次のような問題を起こす恐れがあった。

すなわち、

(1)共振型超音波プローブを非共振型と誤認した場合、共振コイルに高電圧を印加するため、共振コイルを焼損させたり、過大な音響パワーを出力してしまう。

10

20

30

40

50

(2) インピーダンス変換器付き超音波プローブをインピーダンス変換器なしと誤認した場合、バイアスをかけずに送信してインピーダンス変換器を破壊する。

(3) 高圧スイッチ内蔵超音波プローブを高圧スイッチなしと誤認した場合、バイアスをかけずに送信して高圧スイッチを破壊する。

等々である。

また、このような誤認を防ぐための方策として、超音波診断装置側に、特定の超音波プローブの特徴を識別する回路を設けたり、特定の超音波プローブを示す信号線を設けるという手段も考えられるが、いずれも回路規模が大きくなって汎用性に欠けるという問題があった。

本発明は、このような問題を解決するためになされたものである。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するため、超音波プローブ内で信号ラインを開放又は接地することにより複数ビットの2値信号を表す情報回路を備えた超音波プローブにおいて、前記情報回路は、前記超音波プローブに固有の情報を表すプローブ情報回路と、前記プローブ情報回路が表す2値信号に含まれる"1"または"0"の数を示す2値信号の論理を反転させた、チェック情報表すチェック情報回路とを具備することを特徴とする。

これにより、超音波プローブは、当該超音波プローブに固有の情報と、その情報が正しく伝えられたか否かを判定するために利用されるチェック情報とを提供するので、使用時の信頼性を高めることができる。

20

また、これにより、超音波プローブは、超音波プローブ固有の情報表す信号ラインとチェック情報の信号ラインの両方に接触不良が生じた時であっても、コネクタの接触不良などに伴う異常を検出することができる。

【0007】

また、他の発明は、超音波プローブがプローブコネクタを介して接続される超音波診断装置において、前記超音波プローブは、前記超音波プローブの識別情報、及び前記識別情報表す2値信号の"1"の数を示す2値信号の論理を反転させた、チェック情報とを有するものであって、前記プローブコネクタを介して前記超音波プローブが有する前記識別情報及び前記チェック情報を読み取る読み取り手段と、前記読み取り手段で読み取られた前記識別情報と前記チェック情報との内容を照合する照合手段と、前記照合手段の照合結果に基づいて、前記超音波プローブを前記識別情報に従って駆動するように制御する駆動制御手段とを具備することを特徴とする。

30

これにより、プローブコネクタの接触不良に伴い、超音波診断装置側で、当該超音波プローブの識別情報を誤認したり、誤認した情報に基づき、当該超音波プローブを他の超音波プローブの動作条件で誤って駆動するようなことが防止される。

また、これにより、超音波診断装置は、超音波プローブ固有の情報表す信号ラインとチェック情報の信号ラインの両方に接触不良が生じた時であっても、コネクタの接触不良などに伴う異常を検出することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

40

以下、本発明に係る超音波プローブおよび超音波診断装置の一実施の形態について、図1および図2を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明に係る超音波プローブおよび超音波診断装置の一実施の形態の要部を示したブロック図である。この図には、プローブコネクタ1(以下、単にコネクタと称する。)を間にして、左側に超音波プローブ2側が、また右側に超音波診断装置3側が示されている。なお、超音波プローブ2は、超音波プローブ本体からケーブルが引き出されており、そのケーブルの先端にコネクタが接続されている。

超音波プローブ2には、超音波診断装置から供給される電気信号に共振して、被検体へ照射する超音波を発生するとともに、被検体の体内組織からの超音波の反射波を受けて電気信号に変換する超音波振動子21が設けられている。この超音波振動子21は、図には1

50

個しか示されていないが、超音波プローブの仕様に応じて、多数がアレイ状に配列されており、あるいは二次元的に配列されているものもある。

また、超音波プローブ 2 には、当該超音波プローブに固有の情報を表すプローブ ID を発生するプローブ ID 発生部 2 2 と、このプローブ ID が正しく認識されたか否かを確認できるようにするための、チェックサム発生部 2 3 が設けられている。

【 0 0 0 9 】

プローブ ID 発生部 2 2 は、例えば 1 1 ビットの 2 値信号を発生するようになっており、各信号ラインを開放または接地することによって、" 1 " または " 0 " を表すようになっている。すなわち、図示のように、1 ビット目は接地されているので " 0 " を示し、9 ビット目は開放されているので " 1 " を示し、同様に 1 0 ビット目は " 0 "、1 1 ビット目は " 1 " をそれぞれ示している。なお、2 ビット目から 8 ビット目までは省略されているが、ここではいずれも接地されて " 0 " を表しているものとする。

また、チェックサム発生部 2 3 は、プローブ ID の " 1 " の数を表すもので、プローブ ID のビット数を数えるのに十分なビット数を用意する。ここでは、プローブ ID を 1 1 ビットとしたので、チェックサム発生部 2 3 は、例えば 4 ビットの 2 値信号を発生するようになっている。すなわち、図示のように、1 ビット目と 2 ビット目は接地されているので、それぞれ " 0 " を示し、3 ビット目は開放されているので " 1 " を示し、同様に 4 ビット目は " 0 " をそれぞれ示している。よって、チェックサム発生部 2 3 は、数値が 2 であることを示し、これはプローブ ID の " 1 " の数が 2 個であることを表している。

そこで、上記のようなチェックサムとプローブ ID の構成を例示すると、次のように示される。

すなわち、" 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 " となり、ここで前半 4 ビットはチェックサムであって、数値 2 を表している。そして、後半 1 1 ビットはプローブ ID であり、数値は 5 を表わしているが、" 1 " の数は 2 個である。よって、チェックサムで数値 2 を表示させている訳である。

【 0 0 1 0 】

次に、超音波診断装置 3 について説明する。

超音波診断装置 3 には、所定のレート周波数の駆動パルスで、超音波プローブ 2 の各超音波振動子 2 1 を個別にまたは近隣グループ単位に駆動して、被検体へ超音波を発射させるとともに、被検体からの反射信号に基づく微弱な電気信号を増幅して画像信号を形成する送受信部 3 1 と、この送受信部 3 1 を始めとして、超音波診断装置 3 全体の各種処理および制御などに関して、中枢的な機能を果たす制御部 3 2 が設けられている。

また、超音波診断装置 3 には、超音波プローブ 2 の固有の情報を表すプローブ ID を識別するために、1 1 ビットのプローブ ID 情報がパラレルに供給されプローブ ID 識別部 3 3 と、プローブ ID が正しく認識されたか否かを確認するために 4 ビットのチェックサム情報がパラレルに供給されるチェックサム識別部 3 4 とを有している。そして、プローブ ID 識別部 3 3 から出力される、1 1 ビットのプローブ ID のうちの " 1 " の数と、チェックサム識別部 3 4 から出力される数値とを照合して、照合結果が正しければ所定の出力を生ずる照合部 3 5 と、照合部 3 5 から所定の出力を得たとき、すなわち、プローブ ID 識別部 3 3 で正しくプローブ ID が識別されたときに、そのプローブ ID を制御部 3 2 へ供給するゲート 3 6 を備えている。

【 0 0 1 1 】

次に、このように構成された超音波プローブ 2 および超音波診断装置 3 の作用を説明する。

超音波プローブ 2 がコネクタ 1 を介して超音波診断装置 3 に接続されると、プルアップによって、プローブ ID 識別部 3 3 でプローブ ID の 1 1 ビットの 2 値信号を読み出し、同じくチェックサム識別部 3 4 でも、プルアップによって、チェックサムの 4 ビットの 2 値信号を読み出す。このプルアップは、信号ラインに所定の電圧を印加しておき、コネクタ 1 側で信号ラインが開放されていれば抵抗器 R を介して所定の電圧（すなわち " 1 " レベル）が検出され、コネクタ 1 側で信号ラインが接地されていれば接地電位（すなわち " 0

10

20

30

40

50

”レベル)を検出するものである。

これによってプローブIDやチェックサム の 2 値信号の内容が認識できるので、プローブID 識別部 33 でプローブID の 11 ビットの 2 値信号の ” 1 ” の数を数え、その数を示す情報として、例えば 4 ビットの 2 値信号として出力する。同じくチェックサム 識別部 34 でも、チェックサム の 4 ビットの 2 値信号を読み出す。

ここで、超音波プローブ 2 に設定されているプローブID が、 ” 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 ” であり、チェックサム が ” 0 0 1 0 ” であれば、超音波診断装置 3 において、プローブID 識別部 33 からプローブID の ” 1 ” の数が 2 なので、 ” 0 0 1 0 ” が照合部 35 へ出力され、チェックサム 識別部 34 から ” 0 0 1 0 ” が出力される。これらは照合部 35 で照合されて一致と判断されると、照合部 35 からゲート 36 へ所定の出力信号を供給する。よって、照合部 35 からの出力信号によって、ゲート 36 が開き、プローブID 識別部 33 からのプローブID が、ゲート 36 を介して制御部 32 へ供給される。そして制御部 32 では、プローブID に基づき、当該超音波プローブ 2 の種別、特性、駆動方式などを認識し、当該超音波プローブ 2 をその仕様に基づく条件で駆動するように、内部回路などを制御し、送受信部 31 を経由して、所用の駆動信号を超音波プローブ 2 の超音波振動子 21 へ供給する。

【 0 0 1 2 】

一方、プローブID 発生部 22 の 11 ビットの信号ラインの内、本来接地されているべき信号ラインに関して、コネクタ 1 のピンに接触不良が生じた場合には、超音波診断装置 3 側から見ると、その信号ラインは開放されているのと同等となる。すなわち、プルアップによって、プローブID 識別部 33 では開放されている信号ラインは ” 1 ” と認識されるので、コネクタ 1 のピンの接触不良に伴ない、プローブID が、例えば ” 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 ” と認識されたとする。

この場合は、 ” 1 ” の数が 3 個なので、プローブID 識別部 33 から照合部 35 へは、 ” 0 0 1 1 ” という 2 値信号が送出される。ただし、チェックサム 識別部 34 からの出力は、 ” 0 0 1 0 ” であり、照合部 35 では不一致と判断されるため、照合部 35 からゲート 36 への出力信号は供給されず、ゲート 36 は閉じたままであり、プローブID 識別部 33 から制御部 32 へ誤まったプローブID が供給されることはない。

よって、超音波プローブ 2 が駆動されることがなく、誤まった条件で超音波プローブ 2 を駆動して破壊してしまうような不都合が防止できる。

【 0 0 1 3 】

ところで、上記の実施の形態では、コネクタ 1 の接触不良がプローブID の信号ラインのみに起こった場合には、そのことを検出できる。しかし、例えば、プローブID とチェックサム の両方の信号ラインに接触不良が起こり、かつ、プローブID の ” 1 ” の数とチェックサム の数値とがたまたま一致してしまったような場合には、エラーとはならず、プローブID を正しいと判断してしまう恐れがある。

すなわち、先の例で、正しいプローブID が、 ” 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 ” のときに、コネクタ 1 のピンの接触不良に伴ない、プローブID 識別部 33 ではプローブID を、 ” 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 ” と認識したとする。また、正しいプローブID に対する正しいチェックサム は、 ” 0 0 1 0 ” であるが、これがたまたまコネクタ 1 のチェックサム の信号ラインのピンの接触不良に伴ない、チェックサム 識別部 34 で、 ” 0 0 1 1 ” と認識されたとする。

このようなときに、プローブID 識別部 33 で認識したプローブID の ” 1 ” の数は 3 なので、プローブID 識別部 33 から照合部 35 へは、 ” 0 0 1 1 ” という 2 値信号が送出されることになる。同様に、チェックサム 識別部 34 からの出力は、 ” 0 0 1 1 ” であり、照合部 35 では一致と判断され、制御部 32 は、本来、プローブID ” 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 ” の超音波プローブ 2 に対して、異なったプローブID ” 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 ” の駆動条件で駆動するように指示してしまうことになる。

【 0 0 1 4 】

このような不都合は、次のようにして解消することができる。以下、本発明の他の実施の

10

20

30

40

50

形態について、図2を参照して説明する。なお図2は、本実施の形態の要部を示した図1と同様のブロック図であり、図1と同一部分には同一符号を付してあるので、その部分の説明は省略する。

すなわち、先の実施の形態では、コネクタ1の接触不良時には、超音波プローブ1側の「接地」されている信号ラインが、超音波診断装置3側では「開放」と認識される、つまり、「0」が「1」と誤認される恐れがあるものである。しかし、コネクタ1の接触不良によって、超音波プローブ1側で「開放」されている信号ラインが、超音波診断装置3側で「接地」されていると認識されること、つまり、「1」が「0」と誤認されるようなことは起こり得ない。

そこで、本実施の形態では、チェックサムの論理を反転させることにしたものである。すなわち、先の実施の形態で、超音波プローブ1のプローブIDが「00000000101」のとき、チェックサムを「0010」としていたが、チェックサムの「0」と「1」とを反転させて、「1101」とするように、チェックサム発生部23の設定を変更するものである。

そのため、この実施の形態では、図2に示すように、チェックサム識別部34の前段に、反転回路37を設けている。その他の構成は図1と同様である。

すなわち、前述の例示したプローブID「00000000101」について説明すると、これは「1」の数が2なので、チェックサムは本来、「0010」であるが、この論理を反転させて、チェックサム発生部23には「1101」と設定する。ここで、コネクタ1のプローブIDの信号ラインのピンに接触不良があって、プローブID識別部33ではプローブIDを、「00001000101」と認識したとする。この場合は、「1」の数が3個に増えたので、プローブID識別部33から照合部35へは、「0011」という2値信号が送出される。一方、チェックサム発生部23からの出力は、正常ならば「1101」であり、これが反転回路37によって反転されて、チェックサム識別部34では、「0010」と認識される。従って、これら2つの2値信号は、照合部35では不一致と判断される。

【0015】

ところで、コネクタ1のチェックサムの信号ラインのピンにも接触不良があって、正常ならば「1101」のチェックサムが「1111」となったとすれば、これが反転回路37によって反転されて、チェックサム識別部34では、「0000」と認識されることになる。これは、プローブIDの「1」の数が0であることを表している。

よって、チェックサム識別部34からの出力とチェックサム識別部34からの出力は、照合部35で当然不一致と判断される。従って、照合部35からゲート36への出力信号は供給されず、ゲート36は閉じたままであり、プローブID識別部33から制御部32へ誤まったプローブIDが供給されることはない。

このようにすれば、例えばプローブIDの信号ラインに接触不良が起こったときは、「1」の数が増えたことを示す信号が照合部35へ出力され、逆にチェックサムの信号ラインに接触不良が起こったときは、プローブIDの「1」の数が減ったことを示す2値信号が照合部35へ出力されることになる。よってこのようなとき、プローブID識別部33の出力とチェックサム識別部34の出力は一致せず、照合部35では当然不一致と判断される。

【0016】

このように、プローブIDの信号ラインとチェックサムの信号ラインのいずれか一方か、或いは両方に接触不良が生じたときは、プローブID識別部33の出力とチェックサム識別部34の出力は、必ず不一致となる。従って、このような場合に、間違っても超音波プローブ2が駆動されることはない。また、照合部35で不一致を検出したときに、操作者に対して、超音波プローブ2の接続を再確認させるように、警報を発するようにしてもよい。

以上詳述したように本発明によれば、超音波プローブ側には、複雑な新規回路を追加することなく、プローブID部分と同様の回路をチェックサムとして必要なビット数だけ増や

10

20

30

40

50

せばよく、また、超音波診断装置側にも、簡単な論理回路を附加するだけなので、信頼性や汎用性の高い超音波プローブおよび超音波診断装置が提供される。

【0017】

なお、本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、種々の形態で実施することが可能である。例えば、図1で説明した実施の形態においても、図2で説明した実施の形態と同様に、プローブIDの信号ラインとチェックサムの信号ラインの両方に接触不良が生じたときに、プローブID識別部33の出力とチェックサム識別部34の出力を、必ず不一致にすることができる。

すなわち、超音波プローブ1のチェックサム発生部23では、プローブIDの"0"の数を表す2値信号を発生させるものとする(これは、プローブIDを11桁としたので、11から"1"の数を差し引いた値となる)。また、超音波診断装置3のプローブID識別部33でも、同様に、識別したプローブIDの"0"の数を表す2値信号を照合部35へ供給するものとする。

【0018】

さて、前に例示した、プローブID"00000000101"について説明すると、これは"0"の数が9なので、チェックサムを、"1001"とする。ここで、コネクタ1のプローブIDの信号ラインのピンに接触不良があって、プローブID識別部33ではプローブIDを、例えば"00001000101"と認識したとする。この場合は、"0"の数が8個に減ったので、プローブID識別部33から照合部35へは、"1000"という2値信号が送出される。チェックサム識別部34からの出力は、正常ならば"1001"であり、従って、照合部35では不一致と判断される。

ここで、コネクタ1のチェックサムの信号ラインのピンにも接触不良があって、チェックサム識別部34で本来"1001"であるべき2値信号を"1011"と認識したとする。よって、チェックサム識別部34から照合部35への出力が、"1011"になり、プローブID識別部33から照合部35への出力は、"1000"なので、当然照合部35では不一致と判断される。

従って、このようにしても、プローブIDの信号ラインに接触不良が起こったときは、プローブID識別部33からは"0"の数が減ったことを示す2値信号が照合部35へ出力されるのに対し、チェックサムの信号ラインに接触不良が起こったときは、必ず"1"の数の増えた2値信号が照合部35へ出力されることになるので、コネクタ1の接触不良などに伴う異常を検出することができる。

なお、本発明を、プローブID識別部とチェックサム識別部とを別々に設けたものについて説明したが、これらを1つのものとして、先ずプローブIDを識別し、次にチェックサムを識別するようにしてもよい。このようにすると、回路規模を小さくすることができる。

【0019】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、プローブコネクタの接触不良に基づくプローブIDの誤認と、それに伴う超音波プローブの誤駆動、さらには回路部品の破損等を防止することができる。また、本発明によれば、超音波プローブ固有の情報を表す信号ラインとチェック情報の信号ラインの両方に接触不良が生じた時であっても、コネクタの接触不良などに伴う異常を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波プローブおよび超音波診断装置の一実施の形態の要部を示したブロック図である。

【図2】本発明の他の実施の形態を示した超音波プローブおよび超音波診断装置の要部のブロック図である。

【符号の説明】

- 1 プローブコネクタ
- 2 超音波プローブ

10

20

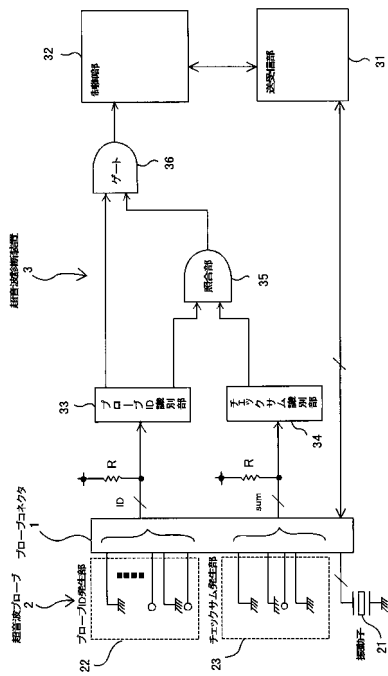
30

40

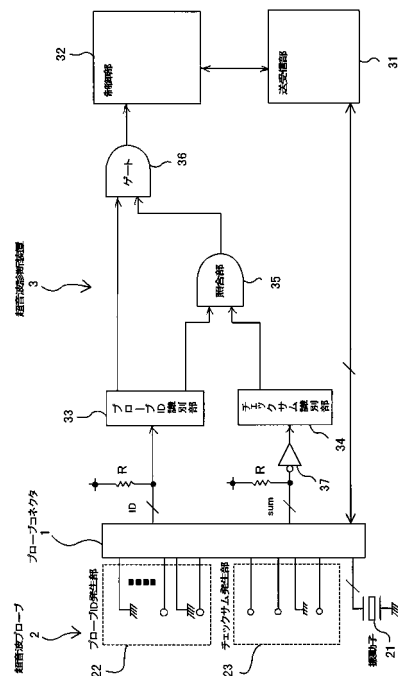
50

- 3 超音波診断装置
- 2 1 超音波振動子
- 2 2 プローブID発生部
- 2 3 チェックサム発生部
- 3 1 送受信部
- 3 2 制御部
- 3 3 プローブID識別部
- 3 4 チェックサム識別部
- 3 5 照合部
- 3 6 ゲート
- 3 7 反転回路

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-214344(JP,A)
特開平11-070109(JP,A)
特開平05-165659(JP,A)
特開平08-030740(JP,A)
特開平08-065277(JP,A)
特開平09-084785(JP,A)
特開平01-225300(JP,A)
特開平06-114004(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00
G06F 11/10

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP4632527B2	公开(公告)日	2011-02-16
申请号	JP2000373963	申请日	2000-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	長野玄		
发明人	長野玄		
IPC分类号	A61B8/00 G06F11/10		
FI分类号	A61B8/00 G06F11/10.310.B G06F11/10.604		
F-TERM分类号	4C301/EE19 4C301/GD20 4C601/EE16 4C601/GA17 4C601/GA33 4C601/GA40 4C601/JC12 5B001/AA14 5B001/AB01 5B001/AC03 5B001/AD05 5B001/AE02		
代理人(译)	堀口博		
其他公开文献	JP2002172116A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止错误识别超声波证明的证明ID。解决方案：通过证明连接器1在超声诊断系统3侧读取超声波证明2的证明ID和证明ID的校验和，并且通过以下方式核对该读取证明ID和校验和的内容。当判断出证明ID和校验和的内容正常时，控制部分32基于证明ID控制超声波证明被驱动。因此，防止了超声波证明的证明ID被错误地识别，并且基于错误识别的证明ID，防止在另一个超声波证明的操作条件上错误地驱动。

【图2】

