

(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2017-74222

(P2017-74222A)

(43) 公開日 平成29年4月20日(2017.4.20)

(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 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-203448 (P2015-203448)
(22) 出願日 平成27年10月15日(2015.10.15)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人 110001210
特許業務法人YK I 国際特許事務所
(72) 発明者 篠田 雅和
東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
アロカメディカル株式会社内
(72) 発明者 麻生 剛己
東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
アロカメディカル株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB06 EE21 GA06 GA40 GB04
GB06 LL17

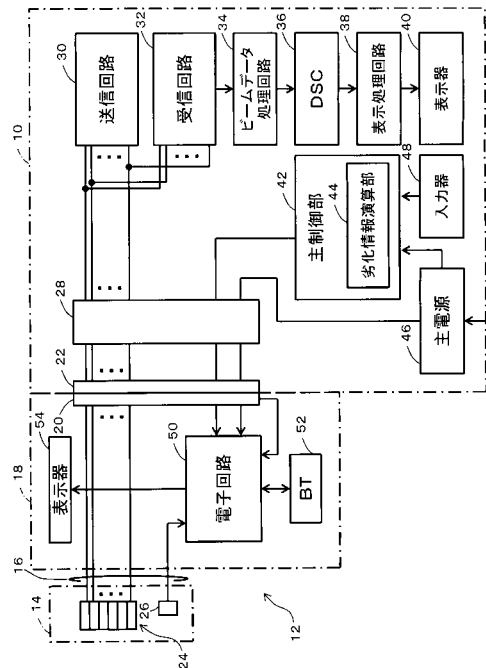
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブが装置本体から取り外された場合であっても、使用者等が超音波プローブの劣化に関する情報を得られるようにする。

【解決手段】超音波プローブ12のコネクタボックス18内には電子回路50が設けられており、そのコネクタボックス18には表示器54が設けられている。主制御部42によって、累積使用時間及び平均音響パワー情報から劣化情報が演算される。劣化情報は、電子回路50を介してコネクタボックス内の記憶部に格納され、また、表示器54に表示される。超音波プローブ12が装置本体10から取り外された状態でも劣化情報を表示器54に表示し得る。表示器54には更に衝撃検知を示す情報も表示される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波振動子を有するプローブヘッドと、
前記プローブヘッドに対してプローブケーブルを介して連結され、超音波診断装置本体に対して着脱可能に接続されるコネクタボックスと、
を含み、
前記コネクタボックスは、
中空のケースと、
前記ケースに設けられた表示器と、
前記ケース内に設けられ、前記超音波診断装置本体に当該コネクタボックスが接続されていない非接続状態において前記表示器にプローブ劣化度合いを示す劣化情報を表示する電子回路と、
を含むことを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の超音波プローブにおいて、
前記コネクタボックスは、更に、
前記電子回路により読み出される前記劣化情報が格納される記憶部と、
前記非接続状態において前記電子回路及び前記表示器に電力を供給するバッテリーと、
を含むことを特徴とする超音波プローブ。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の超音波プローブにおいて、
前記電子回路は、前記超音波診断装置本体に前記コネクタボックスが接続されている接続状態においても前記表示器にプローブ劣化度合いを示す劣化情報を表示する、
ことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 4】

請求項 1 記載の超音波プローブにおいて、
前記劣化情報は、当該超音波プローブの累積使用時間及び平均音響パワー情報に基づいて計算される情報、又は、当該超音波プローブの製造時からの経過年数に基づいて計算される情報、である、
ことを特徴とする超音波プローブ。

30

【請求項 5】

請求項 1 記載の超音波プローブにおいて、
前記プローブヘッドには振動を検知する検出器が設けられ、
前記電子回路は、前記検出器からの出力信号に基づいて衝撃発生が判定された場合に前記表示器に警告を表示する、
ことを特徴とする超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は超音波プローブに関し、特に、使用者等に対して超音波プローブにかかわる情報を提供する技術に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

超音波プローブとして、有線式超音波プローブ、及び、無線式超音波プローブが知られている。前者の有線式超音波プローブは、一般に、アレイ振動子を収容したプローブヘッド、プローブヘッドから引き出されたプローブケーブル、プローブケーブルの端に設けられたコネクタボックスにより構成されている。有線式超音波プローブ内には、一般に、マイコンその他の演算制御回路やバッテリーは設けられていない。その使用時には常に超音波診断装置へ接続され、超音波診断装置側において各種の演算や制御を行うことが可能であ

50

り、つまり超音波プローブ内で自立的に電気回路を動作させることは不要だからである。後者の無線式超音波プローブは、プローブケーブルやコネクタボックスを備えておらず、プローブヘッド内に通信モジュール等の制御回路やバッテリーが収容されている。

【0003】

特許文献1には超音波プローブ内のメモリにトータル送受信時間の情報を書き込むことが記載されている。その超音波プローブは表示器を備えていない。特許文献2には超音波プローブ内のEEPROMに累積使用時間を書き込むことが記載されている。その超音波プローブも表示器を備えていない。特許文献3、4には超音波プローブのヘッドに表示器を設けることが記載されている。しかし、特許文献3、4には、コネクタボックスに表示器を設けることについては開示されていない。プローブヘッドに表示器を設ける場合、手で表示器が覆われてしまう可能性、コネクタボックスからプローブヘッドまで表示用信号線を配設しなければならない問題、プローブヘッド内に空きスペースがほとんどない場合が多く必要な構成を配置することが困難であるという問題、等を指摘できる。

10

【0004】

特許文献5には、有線式の超音波プローブにCPU、二次電池、加速度センサ、発光器等を設けたものが開示されている。その構成によれば、超音波プローブが超音波診断装置本体に接続されていない未通電状態でも超音波プローブに加わった衝撃を検知することができる。衝撃が検知された場合、装置本体においてそれが表示され、あるいは、超音波プローブの発光器が点滅する。しかし、特許文献5にはコネクタボックスを活用する技術についてまでは記載されていない。超音波プローブを取り外した状態において、諸情報を提供することまでできない構成となっている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-20749号公報

【特許文献2】特開平7-391号公報

【特許文献3】特開昭61-146237号公報

【特許文献4】特開平1-254150号公報

【特許文献5】特開2013-244021号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、比較的 configuration の自由度が残されているコネクタボックスを利用して超音波プローブにかかわる情報をその使用者等に提供することにある。あるいは、装置本体から超音波プローブが取り外された状態においてもその健全性の程度を使用者に知らせることができるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る超音波プローブは、超音波振動子を有するプローブヘッドと、前記プローブヘッドに対してプローブケーブルを介して連結され、超音波診断装置本体に対して着脱可能に接続されるコネクタボックスと、を含み、前記コネクタボックスは、中空のケースと、前記ケースに設けられた表示器と、前記ケース内に設けられ、前記超音波診断装置本体に当該コネクタボックスが接続されていない非接続状態において前記表示器にプローブ劣化度合いを示す劣化情報を表示する電子回路と、を含むことを特徴とする。

40

【0008】

上記構成によれば、超音波プローブにおけるコネクタボックスに表示器が設けられており、そこには劣化情報が表示される。よって、使用者（医師、検査技師）やメンテナンスを行う者等において、劣化情報を観察することにより、超音波プローブの状況を把握することができ、必要に応じて、交換、メンテナンス等の判断を的確に行える。特に、メンテナンスを行う者において、超音波プローブの現状を正確にかつ迅速に認識することが可能

50

である。劣化情報は、超音波プローブが超音波診断装置本体に接続されていない非接続状態でも表示され得るから、超音波診断装置への超音波プローブの接続前に（あるいは取り外し後においても）、超音波プローブの状態が適切なものであることを確認できる。

【0009】

コネクタボックスは、一般に、プローブヘッドに比べて単純な形態を有しており、その外表面全体の内、空き領域は比較的によく、そのような空き領域を利用して表示器を配置することが可能である。超音波診断装置本体への装着状態において外部から視認可能な位置に表示器を設けるのが望ましい。表示器として、任意の文字や図形を表示できるものを用いるのが望ましい。近時、コネクタボックスの小型化も進んでいるが、その内部には、一般に、プローブヘッドに比べてデッドスペースがかなり存在する。そのような空き空間を利用して電子回路やバッテリーを配置できる。それらの配置によっても超音波プローブの操作性が格段変わるものではない。このようにコネクタボックスを利用すれば様々な利点を得られる。頻りに確認する情報でないなら、それは寧ろあまり目立たないところに表示した方が好都合であり、且つ、必要に応じてあるいは着脱操作ごとに、確実に表示内容を確認できるという観点から見て、コネクタボックスへの表示器の配置は非常に合理的である。

10

【0010】

望ましくは、前記コネクタボックスは、更に、前記電子回路により読み出される前記劣化情報が格納される記憶部と、前記非接続状態において前記電子回路及び前記表示器に電力を供給するバッテリーと、を含む。バッテリーは望ましくは充電可能な二次電池である。充電用の電力は望ましくは接続状態において装置本体側から供給される。記憶部としては不揮発性のメモリを利用するのが望ましい。そこに、劣化情報又はそれを計算するために必要な情報を随時格納すれば（情報を更新すれば）、突然にコネクタボックスが取り外されても、最新に近い情報を記憶部に保存できる。また、記憶部に劣化情報等が格納されていれば複数の超音波診断装置本体に同じ超音波プローブが順次接続された場合であっても劣化情報を正しく演算することができる。その場合、接続時点で装置本体から記憶部にアクセスして必要な情報の読み出しを行うようにすればよい。

20

【0011】

望ましくは、前記電子回路は、前記超音波診断装置本体に前記コネクタボックスが接続されている接続状態においても前記表示器にプローブ劣化度合いを示す劣化情報を表示する。この構成によれば接続状態においても劣化度を確認できる。複数の超音波プローブが接続されている場合に相互に劣化情報を比較することも可能である。接続状態においては、コネクタボックス上の表示器に加えて、又はそれに代えて、装置本体上の表示器に劣化情報を表示するようにしてもよい。

30

【0012】

望ましくは、前記劣化情報は、当該超音波プローブの累積使用時間及び平均音響パワー情報に基づいて計算される情報、又は、製造時からの経過年数に基づいて計算される情報、である。単に累積使用時間から劣化情報が計算されてもよい。あるいは、送信信号や受信信号の波形の観測結果を考慮して劣化情報を演算してもよい。

【0013】

望ましくは、前記プローブヘッドには振動を検知する検出器が設けられ、前記電子回路は、前記検出器からの出力信号に基づいて衝撃発生が判定された場合に前記表示器に警告を表示する。プローブヘッドが落下した場合、複数の振動素子における一部又は全部に破損が生じるおそれが生じる。そのような事態を認識しないまま、超音波診断を実行すると、診断装置結果の信頼性が低下してしまう。そこで、プローブヘッドに加わる力を監視することが望まれる。上記構成によれば、衝撃が検知された場合に表示器にしかるべき表示が出るので、その確認をもって落下等の事態の発生を認識できる。検出器として電力供給なしに検出が行えるものを利用するのが望ましい。つまり、受電不要でありながら落下の衝撃を蓄積、保存できるものを利用するのが望ましい。この構成によれば、バッテリーを消耗させずに長期間にわたって衝撃を監視でき、通電時又は接続時に衝撃の発生を判定して

40

50

それを表示することが可能となる。劣化の観点から性能を確認し、且つ、物理的な観点から性能を確認し、その上で、超音波診断を実行すれば信頼性の高い超音波診断結果を得られる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、比較的に配置上の自由度が残されているコネクタボックスを利用して超音波プローブにかかわる情報をその使用者等に提供できる。あるいは、装置本体から超音波プローブが取り外された状態においてもその健全性の程度を使用者に知らせることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】本発明に係る超音波プローブを備えた超音波診断装置を示すブロック図である。

【図2】表示器の第1設置例を示す図である。

【図3】表示器の第2設置例を示す図である。

【図4】電子回路の機能を示すブロック図である。

【図5】装置全体の動作例を示す工程図である。

【図6】劣化指標と性能情報（劣化情報）との関係を示す図である。

【図7】経過年数と性能情報（劣化情報）との関係を示す図である。

【図8】劣化情報の演算に関する工程図である。

【図9】複数の表示例を示す図である。

20

【図10】2つのモード間での遷移を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0017】

図1には、本発明に係る超音波プローブを備えた超音波診断装置の構成がブロック図として示されている。この超音波診断装置は、医療機関等に設置され、生体に対する超音波の送受波により、超音波画像を形成する装置である。

【0018】

超音波診断装置は、大別して、装置本体10と超音波プローブ12とで構成される。超音波プローブ12は、プローブヘッド14、プローブケーブル16およびコネクタボックス18を備えている。プローブヘッド14は、超音波振動子24を有している。その超音波振動子24は、複数の振動素子から成るアレイ振動子である。超音波振動子24により超音波ビームが形成され、その超音波ビームが電子走査される。電子走査方式としては電子セクタ走査方式、電子リニア走査方式、等が知られている。1Dアレイ振動子に代えて2Dアレイ振動子を設けてもよい。本実施形態において、超音波プローブヘッド14は被検体の体表面上に当接されるものである。体腔内に挿入される超音波プローブが用いられてもよい。プローブヘッド14内には検出器26が設けられている。この検出器26は振動あるいは衝撃を検出するものである。これに関しては後に詳述する。プローブヘッド14とコネクタボックス18との間にはプローブケーブル16が設けられている。コネクタボックス18の構成については後に詳述する。

30

40

【0019】

装置本体10はコネクタ22を備えている。コネクタ22に対してはコネクタボックス18が有するコネクタ20が着脱自在に装着される。装置本体10には実際には複数のコネクタが設けられており、それらの内のいずれかがプローブセクタ28によって選択される。プローブセクタ28は公知の回路である。

【0020】

送信回路30は送信ビームフォーマであり、送信時において、複数の振動子に対して複数の送信信号を並列的に供給する。これにより超音波振動子24によって送信ビームが形成される。受信時において、生体内からの反射波が超音波振動子24にて受波される。こ

50

れにより、複数の振動素子から複数の受信信号が並列的に出力される。それらの受信信号が受信回路32に入力される。受信回路32は受信ビームフォーマであり、複数の受信信号に対する整相加算処理によってビームデータを形成する。ビームデータは深さ方向に並んだ複数のエコーデータにより構成される。

【0021】

ビームデータ処理回路34は、受信回路32から出力された各ビームデータに対して所定の信号処理を順次実行する回路であり、それは検波回路、対数変換回路、等を含むものである。DSC(デジタルスキャンコンバータ)36は、複数のビームデータから成る受信フレームを表示フレームに変換して超音波画像を形成するモジュールである。DSC36は座標変換機能、補間機能、フレームレート変換機能、等を備えている。

10

【0022】

DSC36によって形成された超音波画像(たとえばBモード断層画像)は、表示処理回路38を介して表示器40に送られる。表示器40の表示画面上には超音波画像が表示される。

【0023】

主制御部42は、CPUおよび動作プログラムにより構成される。主制御部42は装置本体10内に含まれる各構成の動作を制御している。この他、主制御部42は超音波プローブ12の動作も制御している。主制御部42が有する劣化情報演算機能が図1において劣化情報演算部44として図示されている。劣化情報は超音波プローブの劣化度合いを示す情報であり、換言すれば、超音波プローブの健全度あるいは性能を示す情報である。本実施形態においては、例えば、累積送信時間および平均音響パワー情報に基づいて劣化情報が演算されている。演算された情報が主制御部42から後述する電子回路50に渡されており、コネクタボックス18内の記憶部上に劣化情報が書き込まれるとともに、コネクタボックス18に設けられた表示器54上に劣化情報が表示される。

20

【0024】

入力器48は主制御部42に接続されている。入力器48は例えば操作パネルによって構成される。主電源46は装置本体10に含まれる各構成に対して電力を供給するものである。本実施形態においては主電源46からの電力がコネクタ22, 20を介して電子回路50へ供給されている。その電力はコネクタボックス18内の各構成に供給され、またバッテリー52の充電に利用される。

30

【0025】

コネクタボックス18の構成について詳述する。コネクタボックス18は装置本体10に対して着脱自在に装着されるものであり、それは概して箱状の形態を有している。その外表面上の所定箇所には、表示器54が設けられている。表示器54は例えばLCDである。発光素子等によって表示器54を構成することも可能であるが、文字や図形を表示可能な表示デバイスを利用するのが望ましい。電子回路50は、後に図4を用いて詳述するように、制御部としてのプロセッサを備えており、その制御部によって表示器54に表示する画像内容が生成されている。バッテリー52は充電式ボタン電池等により構成され、コネクタボックス18が装置本体10に接続されていない非接続状態において、バッテリー52から供給される電力が電子回路50および表示器54へ送られる。

40

【0026】

一方、コネクタボックス18が装置本体10に接続されている接続状態においては、上述した主電源46からの電力が電子回路50等に供給される。また、その電力によって、バッテリー52が充電される。電子回路50は、後に説明するように、検出器26からの出力信号に基づいて衝撃があったことを判定する。その判定結果が表示器54に表示される。電子回路50は、コネクタ22における信号状態を監視することにより、接続状態および非接続状態を弁別する

【0027】

以上のように、本実施形態に係る超音波プローブ12は、有線式の超音波プローブでありながら、コネクタボックス18内に電子回路やバッテリーを搭載している。

50

【0028】

図2には表示器の第1配置例が示されている。コネクタボックス18は中空のケース56を有し、それにはプローブケーブル16の一端が接続されている。ケース56の一方側にはコネクタ20が設けられ、その他方側には回転可能なつまみ58が設けられている。つまみ58はロック操作およびアンロック操作を行う場合に回転操作されるものである。

【0029】

ケース56内には上述した電子回路50が配置されており、ケース56における外表面上の所定箇所には表示器54が設けられている。図2に示す例では、表示器54はケース56における所定側面の中央に設けられている。表示器54は横長形態を有し、その横長軸とケース56の長手軸とが一致している。

10

【0030】

図3には、表示器の第2配置例が示されている。コネクタボックス18Aは中空のケース56Aを有し、その上面(すなわちつまみ58Aが設けられた面)には表示器54Aが設けられている。ケース56Aの内部には電子回路50Aが設けられている。そのような構成によれば、ユーザーがアクセスする側に表示器54Aが向けられているので、視認性を高められるという利点が得られる。

【0031】

図4には、上述した電子回路50が示されている。電子回路50およびその周辺の構成について詳述する。コネクタボックス18には、電子回路50の他、ROM60、不揮発性メモリ62、電源回路64が設けられている。ROM60には本超音波プローブのプローブコードが格納されている。プローブコードは必要に応じて装置本体から参照される。不揮発性メモリ62上には劣化情報およびそれを計算する基礎情報が格納される。不揮発性メモリ62は履歴メモリとして機能する。電源回路64には装置本体側からの電力が供給され、電源回路64を介してその電力が電子回路50等に供給され、またバッテリー52に供給される。バッテリー52による動作時には電源回路64を経由して電子回路50等にバッテリー電力が供給される。

20

【0032】

図4には、検出器26についての構成例が示されている。検出器26は、図示される例において、磁界検出素子26aと可動体としてのマグネット26bとにより構成されている。マグネット26bが何らかの衝撃により運動すると、それによる磁界が変化し、その磁界の変化が磁界検出素子26aにて検出される。磁界検出素子26aは、通電によらずに磁界変化を保存する機能を持っており、通電後においてその蓄積された磁界変化の情報を読み出すことが可能である。このような磁界検出素子26aに代えて他の非通電型検出デバイスを利用するようにしてもよい。また、三軸方向について振動検出を行える素子を設けてもよい。

30

【0033】

電子回路50が有する複数の機能が図4に示されており、具体的には、衝撃判定部68、着脱検出部66および表示処理部70が示されている。電子回路50はそれらの機能の他、劣化情報の書き込みおよび読み出し機能等を備えている。本実施形態においては、装置本体側において劣化情報の演算が実行されているが、その機能が電子回路50上の機能として実現されてもよい。

40

【0034】

衝撃判定部68は、所定のタイミングで、検出器26からの出力信号を受け入れ、その出力信号に基づいて衝撃の有無を判定する。一定の加速度が生じたと判定された場合、その判定結果に基づいて衝撃の検知を示すアラーム情報が生成され、その情報が表示器54に表示される。これにより、使用者等において、プローブヘッドの落下等の事態が生じたことを認識することが可能である。装置本体側から電力が得られている状態では、衝撃判定部68において、上記の判定を常時行うようにしてもよい。その一方、バッテリーによる動作となった場合には、間欠的にあるいは次の接続時点で、衝撃判定を行うようにしてもよい。いずれにしても、累積送信時間等に基づいて形成される劣化情報の他、物理的な面

50

での健全性を表す情報を表示すれば、超音波プローブがそれ全体として適正なものであることをユーザーにおいて確認することが可能となる。

【0035】

着脱検出部66は、コネクタボックス18が装置本体に対して装着されているか、あるいは離脱しているかを検出するものである。例えば、ユーザーにより突然にコネクタボックスが取り外された場合、それを検知することにより、電子回路50において必要なデータ保全を施すことが可能となる。例えば、演算中の情報を不揮発性メモリ62に退避させることが可能である。

【0036】

表示処理部70は、表示器54に表示する画像を生成するモジュールである。そこに表示される画像の例については、後に図9を用いて説明する。

10

【0037】

本実施形態においては、不揮発性メモリ62において、累積使用時間の他、音響パワー情報としての送信電圧、MI（メカニカルインデックス）、TI（サーマルインデックス）等の各種の情報が保存されている。すなわち使用実績を示す情報が格納されている。そのような情報を装置本体側で読み出すことにより、前述した劣化情報すなわち性能情報を演算することが可能であり、その演算結果を再び超音波プローブ側に戻すことが可能となる。もちろん、劣化情報の演算を超音波プローブ内において実行してもよい。いずれにしても、コネクタボックスの表示器上に劣化情報を表示すれば、ユーザーにおいてその情報を認識することにより、超音波プローブの健全性を確認することが可能となる。もし、交換が必要となった場合には、それを速やかに察知できるという利点も得られる。

20

【0038】

図5には、図1に示した超音波診断装置の動作例、特に劣化情報の表示に関わる動作例が示されている。前述したように、超音波診断装置は装置本体10とプローブ12とで構成される。それぞれの構成についての動作が時系列順で示されている。

【0039】

まず、プローブ12が非接続状態にある場合、必要に応じて、表示器上に劣化情報が表示される（S10）。その後、装置本体10に対してプローブ12が接続され、接続状態が形成されると、接続検出が実行される（S12, S14）。これにより、プローブ12においては、バッテリー動作から受電動作に切り替わる。プローブ接続後、装置本体10においては、超音波プローブ側からの必要なデータの読み出しが実行され（S16）、これにより劣化情報の計算（再計算）が実行される（S18）。その場合においては、累積使用時間および平均音響パワー情報が参照される。平均音響パワー情報は、例えば、平均送信電圧、平均MI、平均TI等である。それらの複数の情報が参照されてもよい。累積使用時間は累積送信時間であってもよい。再計算の結果、装置本体10からプローブ12へデータの書き込みが行われる（S20）。すなわち、計算された結果が、不揮発性メモリ上に格納される。それは劣化情報の更新に相当する（S22）。これにより、表示されている劣化情報の表示内容も更新されることになる。超音波診断の実行中において、以上の工程が間欠的に繰り返し実行され、超音波プローブ12上のメモリ上に管理されている情報が逐次更新される。またそれに合わせて、表示内容も逐次更新される。

30

40

【0040】

一方、装置本体10からプローブ12が取り外されると、すなわち非接続状態になると（S24, S26）、超音波プローブ12においてバッテリー動作に切り替わり、その後においてそれまで計算された最新の劣化情報が表示され続けることになる（S28）。ただし、その表示は一定期間後に自動的に消失するように制御してもよい。また、必要なタイミングで（例えばボタン操作により）、劣化情報が表示されるようにしてもよい。

【0041】

図6には劣化指標と性能情報との関係がグラフ72として示されている。横軸には劣化指標が表されており、縦軸には性能情報が表されている。この性能情報は劣化情報と理解することも可能である。ただし、高低の関係は逆転する。横軸に示されている劣化指標は

50

例えば累積使用時間に平均電圧を乗じたものである。あるいは、累積使用時間に平均 M I または平均 T I を乗じたものである。劣化指標の増大に伴い、性能情報が示す値は高から低に変化する。そのようなグラフを利用して性能情報を演算するのが望ましい。

【 0 0 4 2 】

図 7 には、他の例が示されている。横軸にはプローブ製造時からの経過年数（経過年月）が示されており、縦軸には性能情報が示されている。上記のようにその性能情報は劣化情報に相当するものである。グラフ 7 4 によって、横軸と縦軸の関係が表されている。経過年数が増大すると、その期間の後半期において性能情報が急速に低下する。もちろんグラフ 7 4 は例示である。他のグラフを利用して性能情報の演算を行うようにしてもよい。複数の観点から複数の性能情報を演算し、それらをユーザーに提供してもよい。

10

【 0 0 4 3 】

図 8 には、劣化情報（性能情報）の演算に係る工程が具体的に示されている。これは一連の動作における一部の工程に相当するものである。

【 0 0 4 4 】

S 3 0 では、上述した劣化情報演算部において、劣化情報の演算においてその基礎をなす情報が計算される。具体的には、累積使用時間、平均送信電圧、平均 M I、平均 T I、経過年数、等が演算される。その演算にあたっては、上述したように超音波プローブ側から必要な情報が読み出される。それらの情報の最新値を得た上で、その後の経過に相当する値を加えることにより、それぞれの値を更新することが可能である。

【 0 0 4 5 】

S 3 2 では、前述した演算値の一または複数に基づき劣化情報が演算される。S 3 4 では、演算された劣化情報につき、実質的な変化があったか否かが判断される。実質的な変化があれば、S 3 6 において、超音波プローブにおける記憶内容が更新されるとともに、表示されている劣化情報が更新される。一方、S 3 4 において、実質的な変化がなかったと判断された場合、S 3 8 において、超音波プローブにおける記憶内容が更新される。その後、S 4 0 において、本処理を継続するか否かが判断され、処理を継続する場合、S 3 0 以降の各工程が繰り返し実行される。一方、処理を中断する場合には、S 4 2 において、本処理が一旦終了する。例えば、超音波プローブが装置本体から取り外された場合、S 4 0 から S 4 2 へ処理が移行する。

20

【 0 0 4 6 】

図 9 には、上述した表示器に表示される各種の表示内容が示されている。例えば、コネクタボックスに設けられたボタンを順次プッシュすることにより、以下説明する表示例（A）から表示例（D）までの順次表示が行われる。

30

【 0 0 4 7 】

（A）に示す表示例では、劣化情報が円グラフ 8 0 および数値 8 2 として表されている。それぞれは劣化情報と読み取り得るものである。ユーザーはそのような 2 つの情報を見ることにより、直観的にかつ定量的に現在の状況を認識することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

（B）に示す表示例では、積算使用時間 8 6 が表示されている。その積算使用時間 8 6 は累積使用時間とも言えるものである。それに合わせて充電量 8 4 が表示されている。

40

【 0 0 4 9 】

（C）に示す表示例では、上記のように計算された平均送信電圧 8 8 が表示されている。それと合わせて充電量 8 4 が表示されている。

【 0 0 5 0 】

（D）に示す表示例では、平均 M I 9 0 および平均 T I 9 2 が表示されている。上述したように、所定のボタンを 1 回押すごとに上記のような表示が順次切り替わる。ユーザーは、それらの情報を総合考慮して、現在の劣化度合いを認識することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

（E）には、衝撃が検知された場合におけるアラーム 9 4 が示されている。このように文字による表示の他、記号等による表示であってもよい。音を出してもよい。アラーム 9

50

4 を表示する際、他の表示に優先して割り込み表示あるいは点滅表示とするのが望ましい。

【 0 0 5 2 】

次に省電力制御について説明する。非接続状態においてバッテリーの消費を防止するためには、所定のタイミングでスリープモードに移行するのが望ましい。そのための実施形態を図 10 を用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

符号 1 0 0 は通常モードを示している。通常モードにおいてはバッテリーからの電力により電子回路等が動作する。電子回路において、符号 1 0 4 に示されるように、所定の時間にわたって無振動であったことが判定されると、自動的に通常モードからスリープモードへ切り替わる。符号 1 0 2 がスリープモードを示している。スリープモードにおいては所定の時間にわたって電源供給が最低限の状態になり、実質的に電子回路の機能が停止することになる。ただし、符号 1 0 6 に示されるように、所定のタイミングであるいは間欠的に振動発生があったか否かの判定が行われる。そして、振動が発生したと判断された場合には、すなわちプローブヘッドが操作されたと判断された場合には、スリープモード 1 0 2 から通常モード 1 0 0 へ移行する。

【 0 0 5 4 】

このようなモード変更によれば、有限なバッテリーの容量を効率的に利用することが可能である。例えば、符号 1 0 4 で示した所定時間としては 1 5 分を挙げることができ、その場合、その後における 4 5 分がスリープ期間となる。このような省電力制御によれば、例えば 2 年間にわたってバッテリーをもたせることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

以上のように、本実施形態においては、表面上空き領域が認められかつ空間上デッドスペースが認められるコネクタボックスを活用し、そこに表示器および電子回路等を設けたので、コネクタボックスの形態を大型化することなく、またプローブヘッドの操作性を低下することなく、超音波プローブを高機能化することが可能である。特に、超音波プローブに何らかの表示デバイスを設けた場合、それが手で覆われるという問題が生じ易いが、コネクタボックスに表示器を設けた場合、そのような問題が生じる可能性はほとんどない。むしろ、必要なタイミングで必要な確認を行えるので、合理的な配置を実現できるという利点を得られる。また、本実施形態においては、表示器上に劣化情報あるいは性能情報が表示されるので、それを確認することにより、適時のプローブ交換を促せるという利点を得られる。特に、プローブの交換が必要であるにも関わらず、長期間にわたって劣化状態にある超音波プローブが無造作に使用されてしまう問題を未然に防止できるという利点を得られる。さらに、本実施形態によれば、衝撃があった場合それを自動的に報知するようにしたので、振動子の健全性の面からも超音波プローブが正常であることを確認することができる。これらにより超音波診断の信頼性を高められる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

1 0 装置本体、 1 2 超音波プローブ、 4 2 主制御部、 4 4 劣化情報演算部、 5 0 電子回路、 5 2 バッテリー、 5 4 表示器。

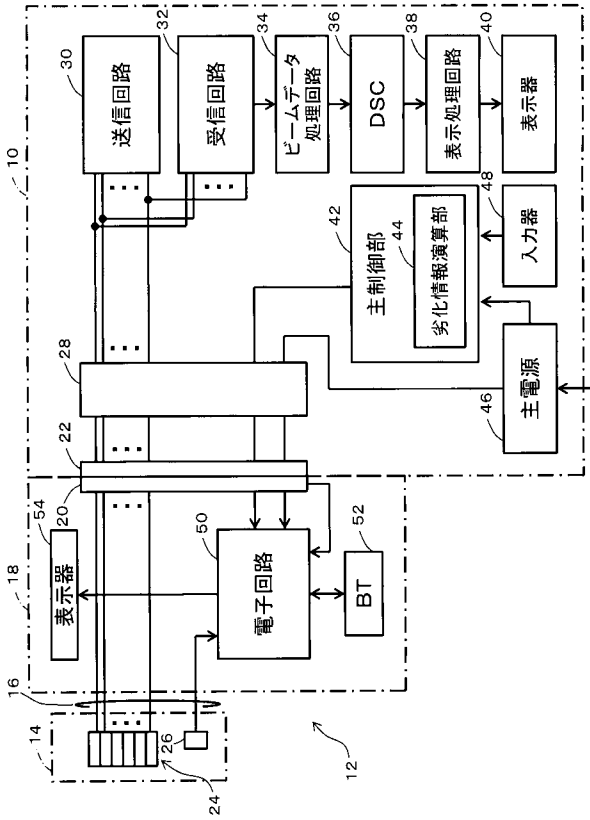
10

20

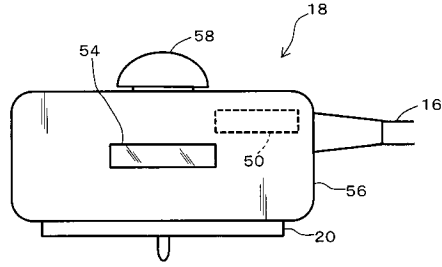
30

40

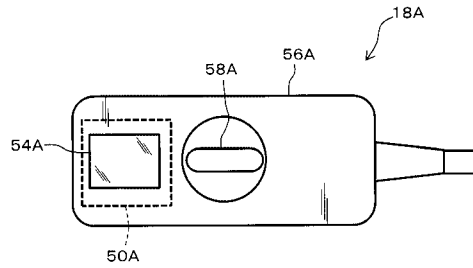
【図1】



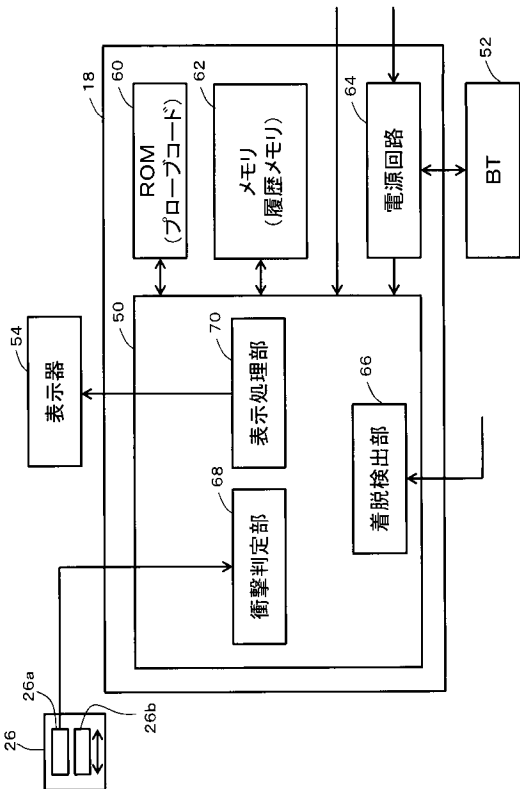
【図2】



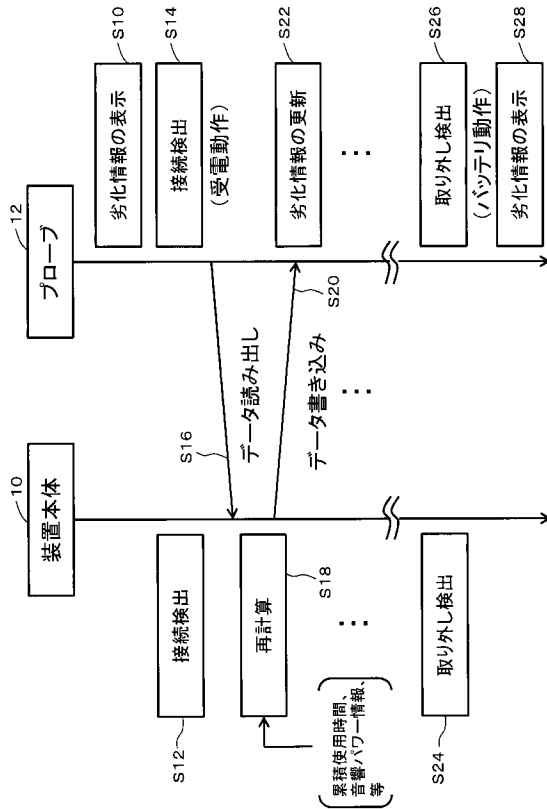
【図3】



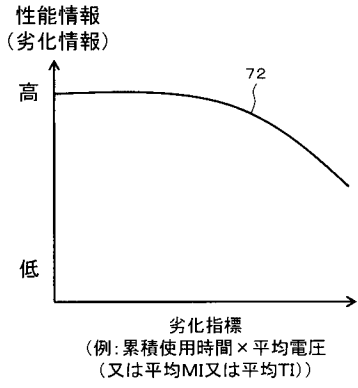
【図4】



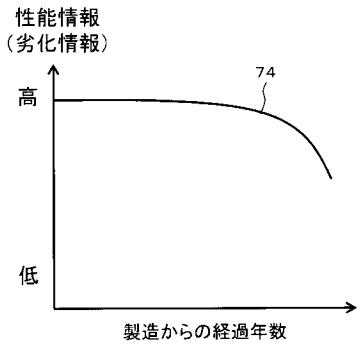
【図5】



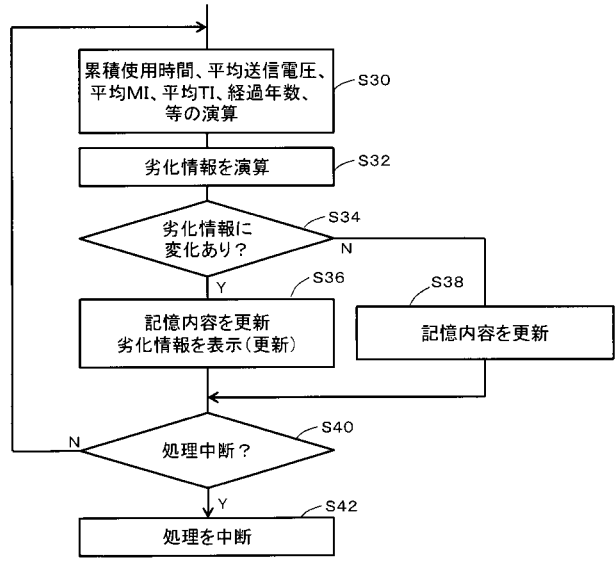
【 図 6 】



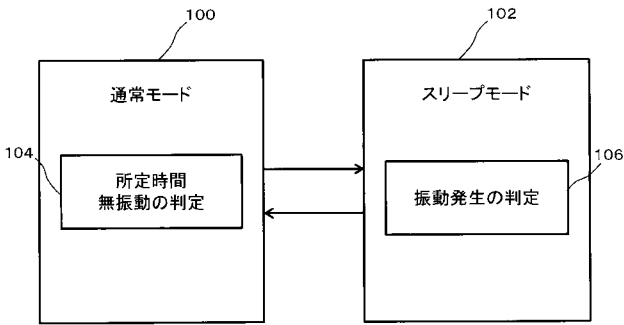
【 図 7 】



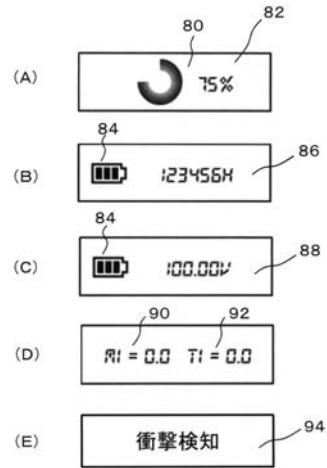
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2017074222A	公开(公告)日	2017-04-20
申请号	JP2015203448	申请日	2015-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	篠田雅和 麻生剛己		
发明人	篠田 雅和 麻生 剛己		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE21 4C601/GA06 4C601/GA40 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/LL17		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是使用户等即使在从装置主体移除超声波探头时也能够获得关于超声波探头的劣化的信息。电子电路(50)设置在超声波探头(12)的连接盒(18)中,显示器(54)设置在连接盒(18)中。主控制单元42根据累计使用时间和平均声功率信息计算劣化信息。劣化信息经由电子电路50存储在连接盒中的存储单元中,并显示在显示器54上。即使当超声波探头12从设备主体10移除时,劣化信息也可以显示在显示器54上。显示器54还显示指示冲击检测的信息。[选图]图1

