

(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2010-88698

(P2010-88698A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(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 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-262382 (P2008-262382)
(22) 出願日 平成20年10月9日 (2008.10.9)(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 110000235
特許業務法人 天城国際特許事務所
(72) 発明者 後藤 英二
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 小林 豊
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

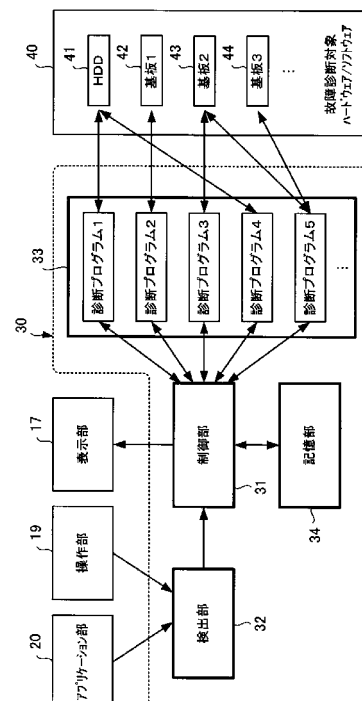
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波診断装置の故障診断方法

(57) 【要約】

【課題】超音波診断装置が患者の診察に利用されていない時間帯を利用して故障診断を行う超音波診断装置及び故障診断方法を提供する。

【解決手段】故障診断プログラムを格納したプログラム格納部と、超音波診断装置が患者の診察に使用されていない時間を検出する検出部と、検出部の検出結果に応答して故障診断プログラムによる故障診断を実行する故障診断部とを備え、故障診断部は、故障診断の実行中に超音波診断装置が診察に使用された場合には故障診断を停止するようにし、超音波診断装置が診察に使用されていない合間を利用して故障診断を実行する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

故障診断機能を有する超音波診断装置であって、
故障診断プログラムを格納したプログラム格納部と、
前記超音波診断装置が患者の診察に使用されていない時間を検出する検出部と、
前記検出部の検出結果に応答して前記故障診断プログラムによる故障診断を実行する故障診断部と、を具備し、

前記故障診断部は、故障診断の実行中に前記超音波診断装置が診察に使用された場合には故障診断を停止するようにし、前記超音波診断装置が前記診察に使用されていない合間を利用して、故障診断を実行することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記故障診断プログラムは、前記超音波診断装置のソフトウェア及びハードウェアの故障を診断する複数の診断プログラムを有し、

前記故障診断部は前記複数の診断プログラムに従って前記ソフトウェア及びハードウェアの故障診断を順次に行うことを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記故障診断部は、前記超音波診断装置が診察に使用されて故障診断を停止した後、次に診察に使用されていないことを前記検出部が検出したときは、前回、故障診断を停止した箇所又はその直前箇所から故障診断を再開することを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

前記故障診断部は、前記故障診断プログラムが複数ある場合、前記超音波診断装置が前記患者の診察に使用されていない時間を利用して、最初のプログラムから最後のプログラムまでの故障診断を循環的に実行することを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記超音波診断装置を操作する操作部を有し、

前記検出部は、前記操作部の操作結果に基づいて前記超音波診断装置が前記患者の診察に使用されていない時間を検出して前記故障診断部に通知し、前記故障診断部は前記検出した時間を利用して故障診断を実行することを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

30

【請求項 6】

前記検出部は、ユーザが前記操作部を操作して一定時間が経過し、次に新たな操作が行われるまでの時間を検出して前記故障診断部に通知することを特徴とする請求項5記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記検出部は、前記超音波診断装置が起動して前記操作部が操作されるまでの時間を検出して前記故障診断部に通知することを特徴とする請求項5記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記検出部は、前記超音波診断装置による診察が終了して次に前記操作部が操作されるまでの時間を検出して前記故障診断部に通知することを特徴とする請求項5記載の超音波診断装置。

40

【請求項 9】

さらに前記故障診断結果を表示する表示部を具備したことを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

故障診断機能を有する超音波診断装置であって、

複数の故障診断プログラムを格納したプログラム格納部と、

前記超音波診断装置を操作する操作部と、

前記操作部の操作結果に基づいて前記超音波診断装置が前記患者の診察に使用されていない時間を検出する検出部と、

50

前記検出部の検出結果に応答して、前記複数の故障診断プログラムによる故障診断を循環的に実行する故障診断部と、

前記故障診断部による故障診断結果を表示する表示部と、を具備し、

前記故障診断部は、故障診断の実行中に前記超音波診断装置が診察に使用された場合には故障診断を停止するようにし、前記超音波診断装置が前記患者の診察に使用されていない合間を利用して、順次に故障診断を実行することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 1】

故障診断プログラムに従って超音波診断装置の故障診断を行う故障診断方法であって、前記超音波診断装置が患者の診察に使用されていない時間を検出し、

前記検出結果に応答して、前記超音波診断装置が前記診察に使用されていない時間を利用して故障診断プログラムによる故障診断を実行し、

故障診断の実行時に前記超音波診断装置が診察に使用された場合は故障診断を停止し、次に前記超音波診断装置が診察に使用されていないことを検出したときは、前回、故障診断を停止した箇所又はその直前箇所から故障診断を再開し、

前記故障診断結果を表示部に表示することを特徴とする超音波診断装置の故障診断方法。

【請求項 1 2】

前記超音波診断装置のソフトウェア及びハードウェアの故障を診断する複数の診断プログラムを有し、

前記複数の診断プログラムに従って前記ソフトウェア及びハードウェアの故障診断を順次に実行することを特徴とする請求項 1 1 記載の超音波診断装置の故障診断方法。

【請求項 1 3】

前記超音波診断装置を操作する操作部を備え、

前記操作部の操作結果に基づいて前記超音波診断装置が前記患者の診察に使用されていない時間を検出することを特徴とする請求項 1 1 記載の超音波診断装置の故障診断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、故障診断機能を有する超音波診断装置、及び超音波画像診断装置の故障診断方法に関するもので、超音波診断装置のハードウェア及びソフトウェアの故障診断を可能にしたものである。

【背景技術】

【0002】

従来、医用装置として超音波診断装置が使用されている。また超音波診断装置は、X線CT装置（X線コンピュータトモグラフィ装置）、MRI装置（磁気共鳴イメージング装置）等の様々なモダリティに病院内のネットワークを介して接続可能であり、各種モダリティや他の医用装置との間で医用画像データや検査情報のやり取りを行うようにしている。

【0003】

ところで病院内のネットワーク、或いはインターネット等の公衆回線を使用する場合には、超音波診断装置がコンピュータウイルスに感染する恐れがある。一方、超音波診断装置内のハードウェア、例えば記憶装置等も異常を来すことがあり正常に機能しなくなる場合がある。このため、従来からサービス・メンテナンス機能として故障診断機能を持つ超音波診断装置がある。

【0004】

一般的な故障診断としては、サービスマンが保守作業のために病院に訪れたときに、故障診断プログラムを実行して、故障の予兆を発見する方法がある。また特許文献1には、超音波診断装置の診断を予め設定されたシーケンスプログラムにより自動的に行う例が記載されている。またこの例では、シーケンスプログラムを、通信回線を介して遠隔地から作動させる例についても記載されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

また特許文献 2 には、超音波診断装置内の各回路の試験動作を行い、正常な動作内容（予定動作内容の情報）と試験動作の動作結果を比較し、その比較結果を画面に表示するようにした例が記載されている。

【 0 0 0 6 】

さらに特許文献 3 には、電源投入時にテスト駆動信号を発生させて、走査探査子の回転・停止特性を検出して探査子を駆動するモータを最適なパラメータに設定する超音波診断装置が記載されている。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、サービスマンが病院を訪問して故障診断を実行する場合は、時間と費用がかかり、また故障診断の間隔が長くなると、故障の予兆を発見する機会が減ることになる。また、ネットワークを利用してリモートで故障診断を実行する方法では、超音波診断装置がネットワークに接続されていない場合は機能しない。特に超音波診断装置を病院内で移動して利用する場合はこの傾向が強い。

【 0 0 0 8 】

また、短時間で実行できる故障診断プログラムであれば、装置起動直後などに故障診断を実行することができるが、長時間かかる故障診断プログラムや、複数の故障診断プログラムによって故障診断を行うような場合は、故障診断に費やす時間が長くなり、患者の診察に支障をきたす。

【 0 0 0 9 】

このため超音波診断装置の故障診断は、深夜等、ユーザが診察に利用しない時間帯にスケジューリングすることになるが、深夜に長時間の通電を確保する必要があり、また準備に手間がかかるという問題点があった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 3 1 7 8 0 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 3 8 0 8 0 号公報

【特許文献 3】特開平 3 - 1 8 8 8 3 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

従来の故障診断において、サービスマンが故障診断を行う場合は、故障を発見する機会が減るという欠点があった。またリモートで故障診断プログラムを実行する方法では、超音波診断装置がネットワークに接続されていない場合は機能しない。さらに長時間を要する故障診断プログラムや、幾つもの故障診断プログラムを実行させる必要がある場合は、故障診断に費やす時間が長くなり、患者の診察に支障をきたすという問題点があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記事情に鑑み、超音波診断装置が患者の診察に利用されていない時間帯を利用して故障診断を行うことで、患者の診察に支障を来たすことなく故障診断を実行することができる超音波診断装置及び故障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 1 2 】

請求項 1 記載の本発明は、故障診断機能を有する超音波診断装置であって、故障診断プログラムを格納したプログラム格納部と、前記超音波診断装置が患者の診察に使用されていない時間を検出する検出部と、前記検出部の検出結果に応答して、前記故障診断プログラムによる故障診断を実行する故障診断部と、を具備し、前記故障診断部は、故障診断の実行中に前記超音波診断装置が診察に使用された場合は故障診断を停止するようにし、前記超音波診断装置が前記診察に使用されていない合間を利用して、故障診断を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また請求項 1 0 記載の本発明は、故障診断機能を有する超音波診断装置であって、複数の故障診断プログラムを格納したプログラム格納部と、前記超音波診断装置を操作する操

10

20

30

40

50

作部と、前記操作部の操作結果に基づいて前記超音波診断装置が前記患者の診察に使用されていない時間を検出する検出部と、前記検出部の検出結果に応答して、前記複数の故障診断プログラムによる故障診断を循環的に実行する故障診断部と、前記故障診断部による故障診断結果を表示する表示部と、を具備し、前記故障診断部は、故障診断の実行中に前記超音波診断装置が診察に使用された場合には故障診断を停止するようにし、前記超音波診断装置が前記患者の診察に使用されていない合間を利用して、順次に故障診断を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

さらに請求項 1 1 記載の本発明は、故障診断プログラムに従って超音波診断装置の故障診断を行う故障診断方法であって、前記超音波診断装置が患者の診察に使用されていない時間を検出し、前記検出結果に応答して、前記超音波診断装置が前記診察に使用されていない時間を利用して故障診断プログラムによる故障診断を実行し、故障診断の実行時に前記超音波診断装置が診察に使用された場合は故障診断を停止し、次に前記超音波診断装置が診察に使用されていないことを検出したときは、前回故障診断を停止した箇所又はその直前箇所から故障診断を再開し、前記故障診断結果を表示部に表示することを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、ユーザが超音波診断装置を診察に利用していない時間帯を利用して順次に故障診断を実行することができるため、患者の診察に支障を来たすことがない。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、この発明の超音波診断装置の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 実施例 】

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の超音波診断装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。図 1 において、超音波診断装置 1 0 は、被検体（図示せず）に対して超音波の送受波を行なう超音波プローブ 1 1 と、超音波プローブ 1 1 を駆動して被検体に超音波走査を行う送受信部 1 2 と、送受信部 2 によって得られた受信信号を処理して B モード画像データ、ドブラ画像データ等の画像データを生成するデータ生成部 1 3 を備えている。

30

【 0 0 1 8 】

また、超音波診断装置 1 0 には、データ生成部 1 3 から出力された画像データを基に二次元画像データの生成等を行う画像データ処理部 1 4 と、画像データ処理部 1 4 で生成した画像データを収集して記憶する画像メモリ 1 5 と、画像メモリ 1 5 に記憶された画像データを長期保存するための画像データ保存部 1 6 が設けられている。また画像データ処理部 1 4 で生成された画像データ等を表示する表示部 1 7 を備えている。

【 0 0 1 9 】

さらに超音波診断装置 1 0 は、装置全体を制御するシステム制御部 1 8 と、各種のコマンド信号等を入力する操作部 1 9、各種のアプリケーションを実行するソフトウェアが格納されたアプリケーション部 2 0、及び超音波診断装置 1 0 をネットワーク 1 0 0 に接続するためのネットワークインタフェース 2 1 を備えている。尚、2 2 はシステム制御部 1 8 と各回路部との間を結ぶバスラインである。

40

【 0 0 2 0 】

超音波プローブ 1 1 は、その先端面を被検体の体表面に接触させて超音波の送受波を行なうものであり、例えば一次元に配列された複数個（N 個）の圧電振動子を有している。圧電振動子は電気音響変換素子であり、送波時には超音波駆動信号を送信超音波に変換し、また受波時には被検体からの受信超音波を超音波受信信号に変換する機能を有している。

【 0 0 2 1 】

50

送受信部 12 は、超音波駆動信号を生成する送信部 121 と、超音波プローブ 1 から得られる超音波受信信号を処理する受信部 122 とを備えている。送信部 121 は、超音波駆動信号を生成して超音波プローブ 11 に出力し、受信部 122 は、圧電振動子からの N チャンネルの超音波受信信号を整相加算して 1 つに纏めてデータ生成部 13 に出力する。

【0022】

データ生成部 13 は、受信部 122 から出力された整相加算された信号から、B モード画像データを生成する B モードデータ生成部 131 と、ドブラ画像データを生成するドブラデータ生成部 132 とを備えている。

【0023】

B モードデータ生成部 131 は、整相加算された信号に対して包絡線検波を行ったのち対数変換し、対数変換した信号をデジタル信号に変換して B モード画像データを生成し、画像データ処理部 14 に出力する。

【0024】

ドブラデータ生成部 132 は、整相加算された信号に対してドブラ偏移周波数を検出しデジタル信号に変換した後、血流情報のみを抽出して、抽出したドブラ信号に対して自己相関処理を行う。そして、自己相関処理結果に基づいて血流の平均流速値、分散値などを算出してドブラ画像データの生成を行い、画像データ処理部 14 に出力する。

【0025】

画像データ処理部 14 は、データ生成部 13 から出力された B モード画像データ、ドブラ画像データ等を用いて二次元画像データを生成する。また画像データ処理部 14 は、D S C (Digital Scan Converter) を含み、生成した画像データの走査変換を行い表示部 17 に表示可能な超音波画像に変換する。

【0026】

また画像データ処理部 14 は、画像メモリ 15 を含み、画像メモリ 15 に生成した画像データを保存し、画像メモリ 15 から読み出した画像データを表示部 17 に出力可能にしている。さらに画像データ保存部 16 は、HDD 等の記憶デバイスにより構成され、画像メモリ 15 に保存された画像データを長期保存することができる。

【0027】

操作部 19 は、操作パネル 191 と入力部 192 を含み、入力部 191 は、各種スイッチ、キーボード、トラックボール、マウス等の入力デバイスを備え、被検体の ID、氏名等の被検体情報の入力や、撮影条件の設定操作、検査開始操作、検査終了操作等の操作入力を可能にしている。

【0028】

アプリケーション部 20 には、各種のアプリケーション、例えば、検査開始や検査終了の処理、医用画像リストや患者リストの作成処理、作成した医用画像リストや患者リストの表示処理、医用画像や患者情報の医用サーバへの転送処理等を実行するためのソフトウェアが格納されている。これにより、超音波診断装置 10 は、アプリケーション部 20 のソフトウェアにしたがって各種の処理を実行することができる。

【0029】

さらに超音波診断装置 10 は、ネットワークインタフェース 21 を介してネットワーク 100 に接続可能であって、超音波診断装置 10 で取得した画像データを外部の医用サーバ 101 に保存することもできる。尚、ネットワーク 100 には、MRI 装置や X 線 CT 装置等の医用画像診断装置 102 が接続されている。

【0030】

また超音波診断装置 10 には、故障診断部 30 が設けられ、システム制御部 18 の制御のもとに、装置 10 内のソフトウェア及びハードウェアの故障診断を行うようにしている。故障診断部 30 は、各種の故障診断プログラムを備えており、これら故障診断プログラムに従って故障診断を実行する。

【0031】

図 2 は、本発明の特徴部である故障診断部 30 の構成を示すブロック図である。図 2 に

10

20

30

40

50

において、故障診断部 30 は、故障診断処理の制御を行う制御部 31 と、ユーザ（医師、技師等）が超音波診断装置 10 を診察に利用していない時間を検出する検出部 32 と、各種の故障診断プログラムを格納したプログラム格納部 33 と、記憶部 34 を備えている。

【0032】

制御部 31 は、表示部 17 及び記憶部 34 に接続され、検出部 32 は操作部 19 及びアプリケーション部 20 に接続されている。またプログラム格納部 33 には、複数（例えば診断プログラム 1 ～診断プログラム 5）が格納されており、制御部 31 は、各診断プログラム 1 ～5 にしたがってソフトウェア及びハードウェアの故障診断を順次に行う。

【0033】

故障診断対象 40 としては、例えば画像データ保存部 16 等に用いられる HDD 41 や、各種の回路（ソフトウェアを含む）が実装された基板 42 ～44 等がある。

【0034】

次に図 2 の故障診断部 30 の動作の概略について説明する。

【0035】

超音波診断装置 10 には、ユーザが患者の診察のために操作する操作部 19 がある。操作部 19 は、コンソール部とも呼ばれ、例えば操作部 19 の操作によって、検出部 32 は超音波診断装置 10 が患者の診察に使用されているか否かを検出する。

【0036】

プログラム格納部 33 には、ハードウェアやソフトウェアの故障診断を行うため複数の独立した診断プログラム 1 ～5 がインストールされており、それぞれの診断プログラム 1 ～5 は、制御部 31 の制御のもとに故障診断対象となるソフトウェア、ハードウェア毎に、故障診断を実行する。

【0037】

制御部 31 は、現在、どの診断プログラムが実行されているかを監視するとともに、現在診断を実行中の診断プログラムを記憶部 34 に記憶する。また制御部 31 は、故障を発見したときにユーザに通知する。診断結果の通知は例えば表示部 17 に表示される。

【0038】

これらの故障診断は、ユーザが超音波診断装置 10 を患者の診察に利用していない合間に行われる。検出部 32 は、超音波診断装置 10 が患者の診察に利用されているか否かを判断し、患者の診察に利用されていない時間を検出する。検出部 31 は、ユーザが診察に利用していない時間を検出すると、制御部 31 に通知し、制御部 31 は、診断プログラム 1 ～5 を順番に実行する。また制御部 31 は、現在実行中の診断プログラムにより、どこまで診断したかを示す情報を随時記憶部 34 に記憶する。

【0039】

故障診断の途中で、例えばユーザが患者の診察を行うために操作部 19 を操作すると、それに応答して制御部 31 は、現在実行中の故障診断プログラムを停止し、直ちに超音波診断装置 10 を診察可能な状態にする。このとき、記憶部 34 には故障診断を停止した箇所が記憶される。

【0040】

次に検出部 32 によって、ユーザが超音波診断装置 10 を利用していないことを検出すると、制御部 31 に通知し、制御部 31 は、記憶部 34 に記憶された停止箇所から再び故障診断プログラムにしたがって故障診断を開始する。こうして用意されたすべての診断プログラム（1 ～5）が実行されると、最初の診断プログラム 1 に戻り、繰り返し故障診断を実行する。

【0041】

故障診断の実行により故障が発見された場合は、診断プログラムが直接、もしくは制御部 31 を介して表示部 17 にエラーを表示する。

【0042】

図 3 は、表示部 17 での表示例を示すもので、表示画面には、例えば「故障診断の結果、エラーが検出されました」或いは「エラーが発生した可能性があります」と表示される

10

20

30

40

50

。また「エラーの発生箇所」を示す表示が行われる。さらに「サービスマンに連絡して下さい」といった追加メッセージを表示しても良い。これにより、ユーザは故障が発生したことを知ることができ、それに対する措置を講ずることができる。

【0043】

また、故障診断の結果、エラーが発生しなかったときは、特に何も表示しないか、又は表示するにしても頻繁な表示を避けるため、例えばすべての診断プログラム(1~N)による故障診断が一巡する毎に「エラーは検出されませんでした」といった表示を行うようにしても良い。

【0044】

尚、エラーの通知は、表示部17へ表示する以外に、ネットワークインタフェース21を介してネットワーク100に接続されたユーザ端末等(図示せず)に通知しても良いし、MO(Magnetic Optical Disk)等の外部記憶メディアに出力して通知するようにしても良い。

【0045】

次に、故障診断プログラムの一例を説明する。故障診断プログラムには例えば以下のa~gのようなものがある。いずれも一般に知られたプログラムである。

【0046】

- a. コンピュータウイルス検索、
- b. HDDの不良クラスタの検出、
- c. HDDのフラグメンテーション化の検出、
- d. 各基板に用意されたROM, RAMの異常検出、
- e. 各基板のレジスタへの検査信号入力による応答信号の解析、
- f. 各ハードウェアの応答性異常検出、
- g. ダミー信号により得られた画像の解析。

【0047】

例えば、コンピュータウイルスの検索としては、ウイルス発生の可能性を示す特異データを収集してウイルスの特徴を示す情報を定義し、この情報を基に画像データのファイルからウイルスの検索を行う方法等がある。コンピュータウイルスが検出された場合、所定のウイルス対策ソフトウェアがある場合は、ウイルスの削除や駆除を行う。或いはコンピュータウイルスが検出されたことをユーザに通知し、ユーザによるウイルス対策の実施を促しても良い。

【0048】

またROM, RAM等のメモリの異常検出としては、例えば診断対象のメモリの全アドレスにテストデータを書き込み、その後、全アドレスからデータを読み出し、書き込みデータと読み出しデータを相互に比較することで、メモリが正常か否かを判断する方法がある。

【0049】

次に図4、図5のフローチャートを参照して、本発明の故障診断処理の詳細について説明する。

【0050】

図4は、プログラム格納部33の診断プログラム1~5に従って順に故障診断を実施し、最後の診断プログラム5が終了したら最初の診断プログラム1に戻って再び故障診断を行う例を示している。

【0051】

図5は、図4の診断プログラム(1~5)の内の1つの診断プログラムによる故障診断のフローを示したものである。図5においてステップS0は故障診断の開始ステップであり、例えば診断プログラム1による故障診断の開始ステップを示している。

【0052】

次のステップS1では、超音波診断装置10が患者の診察に利用されているか否かを判断する。診察に利用されているか否かは、検出部32によって検出される。超音波診断装

10

20

30

40

50

置 10 が患者の診察に利用されている場合は、ステップ S 2 にて診察が継続される。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 2 で、超音波診断装置 10 が患者の診察に利用されていないと判断した場合は、ステップ S 3 において、記憶部 34 から診断プログラム 1 のどこまで故障診断が済んでいるかの情報が読み出される。診断プログラム 1 の故障診断が未だ実施されていない場合は、記憶部 34 の情報は初期状態にあり、診断プログラム 1 の最初から診断を実行することになる。

【 0 0 5 4 】

次のステップ S 4 では故障診断処理が実行され、故障診断の進み具合に応じてどこまで診断が終了したかが記憶部 34 に随時記憶される。ステップ S 5 は診断プログラム 1 による故障診断が終了したか否かを判断ステップであり、故障診断が終了していない場合は、ステップ S 1 に戻る。

10

【 0 0 5 5 】

故障診断の途中で超音波診断装置 10 が患者の診察に利用された場合、故障診断は中断し、ステップ S 2 に移行して診察が終わるまで待つことになる。そして再び超音波診断装置 10 が患者の診察に利用されていないと判断すると、ステップ S 3 では記憶部 34 から情報を読み出し、中断した箇所から故障診断を再開する。

【 0 0 5 6 】

こうして超音波診断装置 10 が患者の診察に利用されていない時間を使用して、診断プログラム 1 による故障診断が終了するまで診断が実行される。尚、故障診断を停止し診断を再開する場合に、停止箇所から故障診断を行うことに不都合がある場合は、停止した箇所の直前（頭位置）から診断をやり直すようにすれば良い。

20

【 0 0 5 7 】

ステップ S 5 において、診断プログラム 1 による故障診断が終了したと判断すると、ステップ S 6 では記憶部 34 の情報をクリアにして初期の状態に戻す。またステップ S 7 では故障診断結果を表示する。診断結果の一例は、図 3 に示す。

【 0 0 5 8 】

また次のステップ S 8 では、診断プログラムが N 個ある場合、1 ~ N までの診断プログラムによる故障診断がすべて終了したかを判断する。故障診断の終了していない診断プログラムがある場合は、ステップ S 9 に進み次の診断プログラムによる故障診断を実行する。1 ~ N までのすべての診断プログラムによる故障診断が終了した場合は、ステップ S 10 に移行し、再び診断プログラム 1 による故障診断を実行する。

30

【 0 0 5 9 】

尚、故障診断は、超音波診断装置 10 の電源が投入されている間、図 3 のフローに従って循環的に実行するようにしても良いし、電源の投入毎に診断プログラム 1 ~ N による故障診断を一巡させるようにしても良い。

【 0 0 6 0 】

次に、検出部 32 での検出動作について説明する。図 5 のステップ S 1 において、ユーザが超音波診断装置 10 を診察に利用していない時間は、例えば以下の a ~ c のような時間帯であり、検出部 32 は、操作部 19 の操作結果に基づいて、このような時間を検出して制御部に通知する。

40

【 0 0 6 1 】

a . アプリケーション部 20 が起動し、検出部 32 に起動完了の通知がされてから、最初にユーザが操作部 19 を操作するまでの時間。

【 0 0 6 2 】

b . 操作部 19 もしくはアプリケーション部 20 から検出部 32 に対して検査終了が通知されてから、次にユーザが操作部 19 を操作するまでの時間。

【 0 0 6 3 】

c . 一定時間、操作部 19 に対してユーザ入力がない場合、つまり操作部 19 の最後の操作から一定時間が経過して、次にユーザが操作部 19 を操作するまでの時間。

50

【 0 0 6 4 】

したがって本発明では、ユーザが超音波診断装置 1 0 を診察に利用していない合間を利用して故障診断を実行することができるため、診察に支障をきたすことなく、またサービスを呼ばずとも装置が自動的に診断プログラムを実行することができる。

【 0 0 6 5 】

また、装置が診断プログラムの実行時期を判断するので、意識的にスケジューリングしなくても故障診断プログラムを実行することができる。また、ユーザの利用していない時間に故障診断を実行するため、たとえそれが短い時間であっても、利用していない時間の累積によって、長時間の故障診断プログラムであっても、複数の故障診断プログラムであっても故障診断を実行することができる。さらに、リモート診断のためのインフラがなくとも、自動的に診断プログラムを実行することができる。

10

【 0 0 6 6 】

よって、故障診断プログラムをいかなる環境でも高頻度で実行できるようになり、故障の予兆の発見率を向上させることができる

尚、故障診断プログラムは、前述した 1 ~ 5 の例だけに限らず、他の故障診断プログラムがあっても良い。また本発明は、特許請求の範囲を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 本発明の超音波診断装置の一実施形態の構成を示すブロック図。

20

【 図 2 】 同実施形態における故障診断部の構成を示すブロック図。

【 図 3 】 同実施形態における故障診断結果の表示例を示す説明図。

【 図 4 】 同実施形態における故障診断の全体的な処理を示すフローチャート。

【 図 5 】 同実施形態における故障診断処理の詳細を示すフローチャート。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

1 0 ... 超音波診断装置

1 1 ... 超音波プローブ

1 2 ... 送受信部

1 3 ... データ生成部

1 4 ... 画像データ処理部

1 5 ... 画像メモリ

1 6 ... 画像データ保存部

1 7 ... 表示部

1 8 ... システム制御部

1 9 ... 操作部

2 0 ... アプリケーション部

2 1 ... ネットワークインタフェース

2 2 ... バスライン

3 0 ... 故障診断部

3 1 ... 制御部

3 2 ... 検出部

3 3 ... プログラム格納部

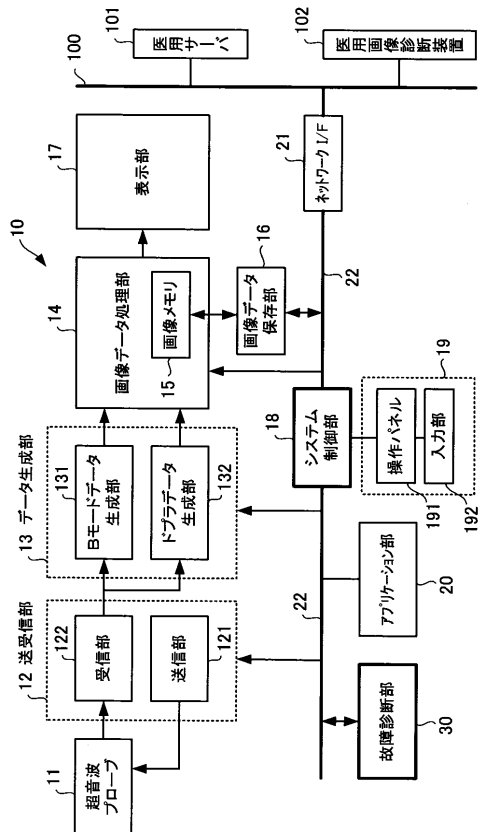
3 4 ... 記憶部

4 0 ... 故障診断対象ハードウェア / ソフトウェア

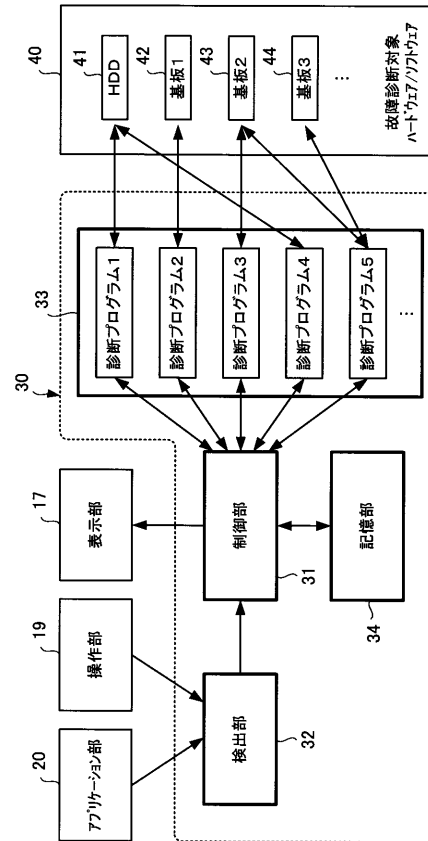
30

40

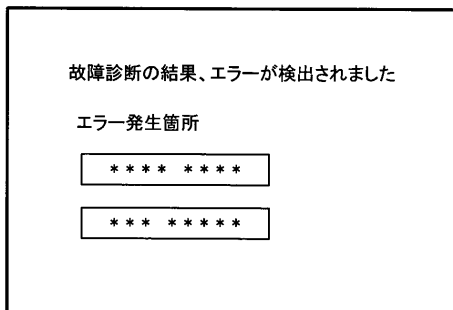
【図 1】



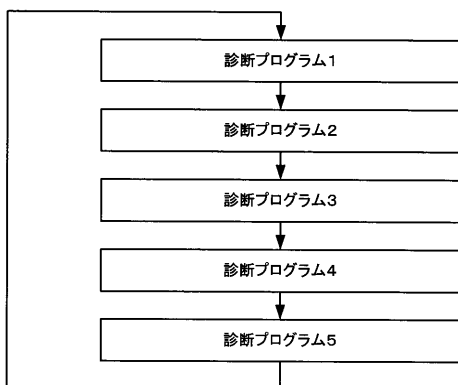
【図 2】



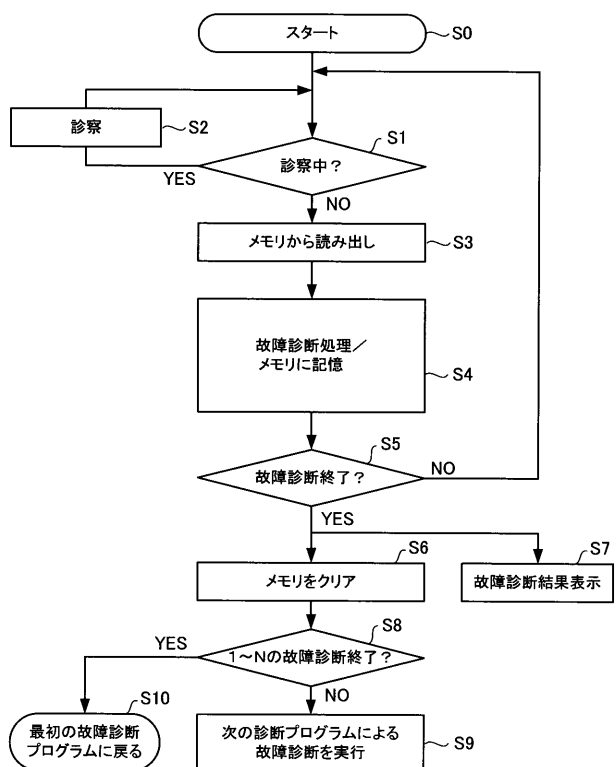
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 貞光 和俊

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 東 哲也

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 松永 智史

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 LL17

要解决的问题：提供一种超声诊断设备和故障诊断方法，用于利用超声诊断设备不用于检查患者的时区进行故障诊断。故障诊断程序存储在程序存储部分中，检测部分用于检测超声诊断设备不用于检查患者的时间，故障检测部分用于通过故障诊断程序检测故障以及用于执行诊断的故障诊断部分，其中当在执行故障诊断期间超声诊断设备用于检查时故障诊断部分停止故障诊断，并且超声诊断设备用于检查使用未使用的间隔执行故障诊断。 .The

