

(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2009-273880

(P2009-273880A)

(43) 公開日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/00 (2006.01)F 1
A 6 1 B 8/00テーマコード (参考)
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-94997 (P2009-94997)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成21年4月9日(2009.4.9)	(74) 代理人	100090538 弁理士 西山 恵三
(31) 優先権主張番号	特願2008-107866 (P2008-107866)	(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
(32) 優先日	平成20年4月17日(2008.4.17)	(72) 発明者	吹田 貴弘 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	川原 敬祐 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 EE10 EE21 GB03 JB35 JB40 KK31 LL05 LL19 LL21

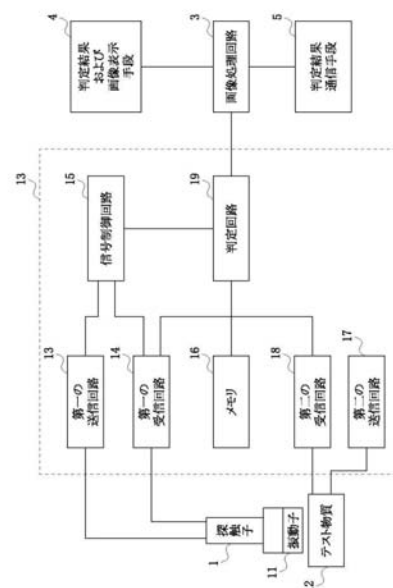
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波探触子の動作の試験方法

(57) 【要約】

【課題】 超音波探触子の不良個所を容易に特定することができ、それらに適切に対処することが可能となる超音波探触子の動作の試験方法を提供する。

【解決手段】 本発明の超音波探触子の動作の試験方法は、超音波探触子1にテスト物質12を当接し、超音波探触子に接続された第1の送信回路13によって、超音波探触子からテスト物質へ第1の超音波を送信するステップと、テスト物質が受信した第1の超音波の反射波の受信信号を、超音波探触子に接続された第1の受信回路14によって受信すると共に、テスト物質が受信した第1の超音波の受信信号を、テスト物質に接続された第2の受信回路18によって受信するステップと、これらの受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し、その比較結果に基づいて、超音波探触子の動作が正常か不良かを判定するステップと、を有することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波診断装置における診断画像を作成するための超音波の信号を送受信する超音波探触子の動作の試験方法であって、

前記超音波探触子にテスト物質を当接し、前記超音波探触子に接続された第 1 の送信回路によって、前記超音波探触子から前記テスト物質へ第 1 の超音波を送信するステップと

、
前記テスト物質が受信した前記第 1 の超音波の反射波の受信信号を、前記超音波探触子に接続された第 1 の受信回路によって受信すると共に、前記テスト物質が受信した前記第 1 の超音波の受信信号を、前記テスト物質に接続された第 2 の受信回路によって受信する
ステップと、

これらの受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し、その比較結果に基づいて、超音波探触子の動作が正常か不良かを判定するステップと、を有することを特徴とする超音波探触子の動作の試験方法。

【請求項 2】

前記判定ステップで前記第 1 の送信回路及び第 1 の受信回路のそれぞれが正常か不良かを判定できなかった場合、

前記超音波探触子にテスト物質を当接し、前記テスト物質に接続された第 2 の送信回路によって、前記テスト物質から前記超音波探触子へ第 2 の超音波を送信するステップと、

前記超音波探触子が受信した前記第 2 の超音波の受信信号を、前記第 1 の受信回路によって受信すると共に、前記超音波探触子が受信した前記第 2 の超音波の反射波の受信信号を、前記第 2 の受信回路によって受信するステップと、

これらの受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し、その比較結果に基づいて、前記第 1 の送信回路及び第 1 の受信回路のそれぞれが正常か不良かを判定するステップと、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の試験方法。

【請求項 3】

前記超音波探触子からの超音波の送信及び前記超音波探触子による超音波の受信は、該超音波探触子の複数の振動素子全てに対して一律に行い、

前記第 1 の受信回路が受信する受信信号は、前記複数の受信素子がそれぞれ得た信号を合成した信号であることを特徴とする請求項 2 に記載の試験方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の試験方法で前記超音波探触子の第 1 の送信回路及び第 1 の受信回路のいずれかが不良と判定された場合に、

前記超音波探触子の複数の振動素子ごとに、個別に請求項 2 に記載のステップを行うことを特徴とする試験方法。

【請求項 5】

前記複数の振動素子ごとの送信回路及び／又は受信回路の良否が、予め決められた許容範囲内であれば測定を開始し、前記許容範囲外であれば測定を中止することを特徴とする請求項 4 に記載の試験方法。

【請求項 6】

超音波の信号を送受信する超音波探触子を備え、該超音波探触子による受信信号を処理して診断画像を作成する超音波診断装置であって、

前記超音波探触子にテスト物質を当接させた状態で、該超音波探触子に信号を送信する該超音波探触子に接続された第 1 の送信回路と、

前記超音波探触子に当接させた前記テスト物質に信号を送信する、該テスト物質に接続される第 2 の送信回路と、

前記第 1 の送信回路から送信された信号により前記テスト物質が受信した超音波の反射波の受信信号を受信すると共に、前記第 2 の送信回路から送信された信号により前記超音波探触子が受信した超音波の受信信号を受信する、前記超音波探触子に接続された第 1 の受信回路と、

10

20

30

40

50

前記第 1 の送信回路から送信された信号により前記テスト物質が受信した超音波の受信信号を受信すると共に、前記第 2 の送信回路から送信された信号により前記超音波探触子が受信した超音波の反射波の受信信号を受信する、前記テスト物質に接続される第 2 の受信回路と、

前記第 1 及び第 2 の受信回路が受信した受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し、前記超音波探触子の動作の不良を判定する判定手段と、
を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

前記判定手段の判定結果に基づき、前記超音波探触子の送受信信号を制御する信号制御手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記判定手段が、前記超音波探触子の動作の不良による画像生成におよぼす影響を判定する判定手段を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記判定手段による判定結果を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記判定手段による判定結果を外部に伝える通信手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記テスト物質が、金属板またはファントムであることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置及び超音波探触子の動作の試験方法に関し、特に、超音波探触子の不良個所を特定することができる超音波診断装置及び超音波探触子の動作の試験方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、非侵襲で体内の画像情報を取得する手段として、広く用いられている。このような超音波診断装置においては、超音波探触子から送信する超音波を生体内における目的物質に向け照射し、目的物質からの反射波を超音波探触子により受信した受信信号を処理することにより診断画像を作成する。その際、この超音波探触子は、複数の振動素子からなるアレイ振動子を用いて構成され、超音波の送受信を行う機能を備えている。

【0003】

また、近年においては、診断画像の画質向上のために、アレイ振動子の構成素子数が増大しており、例えば、2Dアレイ振動子は 128×128 個の振動素子で構成される。このようなことから、常に最良の状態で超音波探触子を使用するため、診断開始前において超音波探触子の正常動作の確認を行うことが必要とされる。

【0004】

従来において、このような超音波探触子の正常動作の確認を行うようにした超音波診断装置として、特許文献 1 ではつぎのような超音波診断装置が開示されている。すなわち、複数の振動素子を有する超音波探触子の送受信面を反射体に当接させ、探触子から超音波を送信する。送信された超音波は反射体により反射され、反射波は超音波探触子により受信される。受信された信号の振幅や位相に基づいて振動素子毎の動作の良否が判定される。また、不良の振動素子であると判定された振動素子については送信を行わないように送信制御がなされる。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-159492号公報

【特許文献2】特公昭61-9584号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来例における特許文献1の超音波診断装置では、前述したように受信された信号の振幅や位相に基づいて振動素子毎の動作の良否が判定されるが、この装置では超音波探触子の不良個所が送信回路側か受信回路側かを特定することができない。そのため、動作の良否が判定されたとしても、不良個所に対して適切な処置を施せない場合が生じる。

10

【0007】

また、特許文献2には、2つの超音波探触子を向かい合わせて、相互に超音波を送受信し、これらの受信信号に基づいて送信動作と受信動作とのいずれで不良が生じているか特定する異常判定方法が記載されている。

【0008】

しかし、上記従来例においては、受信した信号の時間差や信号強度から良否判断を行っており、必然的に振動素子ごとに良否判断を行うこととなる。また、2つの探触子がないと判定ができず、不便であった。

20

【0009】

本発明は、上記課題に鑑み、超音波探触子の不良個所を容易に特定することができ、それらに適切に対処することが可能となる超音波診断装置及び超音波探触子の動作の試験方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題に鑑み、本発明の超音波探触子の動作の試験方法は、超音波診断装置における診断画像を作成するための超音波の信号を送受信する超音波探触子の動作の試験方法であって、

前記超音波探触子にテスト物質を当接し、前記超音波探触子に接続された第1の送信回路によって、前記超音波探触子から前記テスト物質へ第1の超音波を送信するステップと、

30

前記テスト物質が受信した前記第1の超音波の反射波の受信信号を、前記超音波探触子に接続された第1の受信回路によって受信すると共に、前記テスト物質が受信した前記第1の超音波の受信信号を、前記テスト物質に接続された第2の受信回路によって受信するステップと、

これらの受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し、その比較結果に基づいて、超音波探触子の動作が正常か不良かを判定するステップと、を有することを特徴とする。

【0011】

40

また、本発明の超音波診断装置は、超音波の信号を送受信する超音波探触子を備え、該超音波探触子による受信信号を処理して診断画像を作成する超音波診断装置であって、

前記超音波探触子にテスト物質を当接させた状態で、該超音波探触子に信号を送信する該超音波探触子に接続された第1の送信回路と、

前記超音波探触子に当接させた前記テスト物質に信号を送信する、該テスト物質に接続される第2の送信回路と、

前記第1の送信回路から送信された信号により前記テスト物質が受信した超音波の反射波の受信信号を受信すると共に、前記第2の送信回路から送信された信号により前記超音波探触子が受信した超音波の受信信号を受信する、前記超音波探触子に接続された第1の受信回路と、

50

前記第 1 の送信回路から送信された信号により前記テスト物質が受信した超音波の受信信号を受信すると共に、前記第 2 の送信回路から送信された信号により前記超音波探触子が受信した超音波の反射波の受信信号を受信する、前記テスト物質に接続される第 2 の受信回路と、

前記第 1 及び第 2 の受信回路が受信した受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し、前記超音波探触子の動作の不良を判定する判定手段と、
を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、超音波探触子の不良個所を容易に特定することができ、それらに適切に対処することが可能となる超音波診断装置及び超音波探触子の動作の試験方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の実施例における超音波診断装置の全体構成を説明するブロック図である。

【図 2】第 1 の試験ステップでの良否判断結果（A）、第 2 の試験ステップでの良否判断結果（B）をマトリックスで示した図である。

【図 3】本発明の実施例における超音波探触子の動作の試験方法を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照しつつ本発明をより詳細に説明する。なお、同一の構成要素には原則として同一の参照番号を付して、説明を省略する。

【0015】

（超音波診断装置の構成）

以下に、本発明の一実施形態による超音波診断装置の構成例について説明する。

【0016】

図 1 に、本実施形態の超音波診断装置の全体構成を説明するブロック図を示す。図 1 において、1 は超音波探触子、2 は送受信信号制御ユニット、3 は画像処理回路、4 は判定結果および画像表示手段、5 は判定結果を外部に伝える通信手段である。11 はアレイ振動子、12 はテスト物質、13 は第 1 の送信回路、14 は第 1 の受信回路である。15 は信号制御回路、16 は正常信号格納メモリ、17 は第 2 の送信回路、18 は第 2 の受信回路、19 は判定回路である。

【0017】

本実施例の超音波診断装置は、図 1 に示されるように、生体表面に当接して使用される超音波探触子 1 と、この超音波探触子 1 に接続された送受信信号制御ユニット 2 を備えている。この超音波探触子 1 は、診断画像を作成するための超音波の信号を送受信し、複数の振動素子からなるアレイ振動子 11 により構成されている。さらに、この超音波診断装置は、送受信信号制御ユニット 2 の判定出力部に接続された画像処理回路 3 と、この画像処理回路 3 に接続された画像表示手段 4 および判定結果を外部に伝える通信手段 5 を備えている。

【0018】

本発明において「振動素子」とは、超音波探触子のアレイ振動子 11 を構成し、送信回路及び受信回路に接続されて超音波の送受信を行う 1 つの単位である。アレイ振動子が静電容量型の電気機械変換素子（CMUT）である場合は、エレメントが相当する。

【0019】

ここで、超音波探触子における振動素子の動作試験を行う場合、超音波探触子 1 の送受波面に対してテスト物質 12 が当接される。本発明において「テスト物質」とは、超音波照射に対する反射波を発振する物質である。テスト物質 12 には例えば、金属板のような

10

20

30

40

50

反射板およびターゲット物質を金属又はウレタン等のプラスチックで作成した超音波ファントムを用いることが可能である。「超音波ファントム」とは、超音波に対して皮膚や組織と同等の特性を示す素材を用いて作成した人体模型を意味する。

【0020】

また、送受信信号制御ユニット2は、超音波探触子1に接続された第1の送信回路13および第1の受信回路14、信号処理回路15、正常信号を格納したメモリ16を備えている。さらに、この送受信信号制御ユニット2は、テスト物質12に接続された第2の送信回路17および第2の受信回路18、超音波探触子1の動作の良否を判定する判定回路19を備えている。

【0021】

(送受信回路)

第1の送信回路13は、超音波探触子1に接続されており、超音波探触子に信号を送信することで、超音波探触子1から超音波を送信することができる。動作試験で超音波探触子1に信号を送信する際には、超音波探触子にテスト物質を当接させた状態で、超音波探触子からテスト物質に超音波を送信する。

【0022】

また、第2の送信回路17は、テスト物質12に接続されており、テスト物質に信号を送信することで、テスト物質12から超音波を送信することができる。動作試験でテスト物質を超音波探触子に当接させて第2の送信回路からテスト物質に信号を送信することで、テスト物質から超音波探触子に超音波を送信する。

【0023】

また、第1の受信回路14は、超音波探触子に接続されている。そして、第1の送信回路から送信された信号によりテスト物質が受信した超音波の反射波の受信信号を受信すると共に、第2の送信回路から送信された信号により超音波探触子が受信した超音波の受信信号を受信する。

【0024】

また、第2の受信回路18は、テスト物質に接続されている。そして、第1の送信回路から送信された信号によりテスト物質が受信した超音波の受信信号を受信すると共に、第2の送信回路から送信された信号により超音波探触子が受信した超音波の反射波の受信信号を受信する。

【0025】

(超音波探触子の動作の試験方法)

つぎに、本実施形態における超音波探触子の動作の試験方法について説明する。本実施形態における超音波探触子の動作の試験方法は、第1の送信回路13によって、超音波探触子からテスト物質に超音波を送信して行う第1の試験ステップ(図3のS1～S9)と、第2の送信回路17によって、テスト物質から超音波探触子に超音波を送信して行う第2の試験ステップ(図3のS10～S14)と、を備えている。

【0026】

図3は、本発明の実施形態における超音波探触子の動作の試験方法を説明するためのフローチャートである。

【0027】

図2(A)には第1の試験ステップでの良否判断結果を、図2(B)には第2の試験ステップでの良否判断結果をマトリックスで示した。各欄の中で、左上は第1の送信回路13、左下は第1の受信回路14、右上は第2の送信回路17、右下は第2の受信回路18、に対応する。それぞれ正常の場合は「○」、不良がある場合は「×」で示した。

【0028】

(第1の試験ステップ)

まず、第一の試験ステップについて説明する。

【0029】

まず、超音波探触子1にテスト物質12を当接し(S1)、超音波探触子に接続された

10

20

30

40

50

第 1 の送信回路 1 3 によって、超音波探触子からテスト物質へ第 1 の超音波を送信する (S 2)。

【0030】

そして、テスト物質が受信した第 1 の超音波の反射波の受信信号を、超音波探触子に接続された第 1 の受信回路 1 4 によって受信する (S 3)。それと共に、テスト物質が受信した第 1 の超音波の受信信号を、テスト物質に接続された第 2 の受信回路 1 8 によって受信する (S 4)。

【0031】

そして、これらの受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し、その比較結果に基づいて、超音波探触子の動作が正常か不良かを判定する (S 5)。

10

【0032】

以下に、判定の手法を具体的に説明する。

【0033】

第 1 の受信回路が受信した第 1 の受信信号を A、第 1 の受信信号に対応する正常受信信号を X 1 とする。また、第 2 の受信回路が受信した第 2 の受信信号を B、第 2 の受信信号に対応する正常受信信号を X 2 とする。X 1、X 2 はメモリ 1 6 に格納されている。

【0034】

図 2 (A) に沿って説明する。A と X 1 とが一致し、B と X 2 も一致した場合、第 1 の送信回路から正常に超音波が送信され、第 1 及び第 2 の受信回路でも正常に受信が行われたことが分かる。その結果、第 1 の送信回路 1 3、第 2 の送信回路 1 4 のいずれも正常であると特定することができる。

20

【0035】

次に、A と X 1 とは一致し、B と X 2 とが一致しなかった場合は、第 1 の送信回路からは正常に超音波が送信され、第 1 の受信回路では正常に受信されたものの、第 2 の受信回路では正常に受信されなかったことが分かる。その結果、第 2 の受信回路は不良があったことになるが、第 1 の送信回路 1 3、第 2 の送信回路 1 4 のいずれも正常であると特定することができる。

【0036】

次に、A と X 1 とは一致せず、B と X 2 とが一致した場合は、第 1 の送信回路から正常に超音波が送信され、第 1 の受信回路では正常に受信されず、第 2 の受信回路では正常に受信されたことが分かる。その結果、第 1 の送信回路は正常だが、第 1 の受信回路に不良があると特定することができる。

30

【0037】

最後に、A と X 1、B と X 2 のいずれも一致しなかった場合、第 1 の送信回路から正常に超音波が送信されたかが特定できないため、いずれの回路が正常かを特定することができない。例えば、第 1 の送信回路 1 3 が正常であれば、第 1 及び第 2 の受信回路はいずれも不良があることになり、第 1 の送信回路 1 3 に不良があれば、第 1 及び第 2 の受信回路に不良があるかは不明となる。

【0038】

以上より、S 6 にて $A = X 1$ か否かを判断し、Y であった場合には、図 2 (A) より超音波探触子の送信回路 1 3、受信回路 1 4 のいずれも正常であるため、通常とおり測定を開始して良い (S 7)。

40

【0039】

一方、N であった場合、 $B = X 2$ であるか否かを判断する (S 8)。ここで Y の場合は、第 1 の受信回路 1 4 に不良があるものの、第 1 の送信回路 1 3 は正常であるため、受信回路の不良が許容範囲であれば、測定を開始しても構わない (S 9)。不良の範囲が許容範囲か否かは、例えば後述する素子ごとの試験を行うことで判断することができる。N の場合は、以下に説明する第 2 の試験ステップへ移行する。

【0040】

(第 2 の試験ステップ)

50

このような場合、以下に説明する第二の試験ステップを行う。以下で、第2の送信回路17によって、テスト物質から超音波探触子に超音波を送信して行う第2の試験ステップについて説明する。

【0041】

第1の試験ステップで第1の送信回路13及び第1の受信回路14のそれぞれが正常か不良かを判定できなかった場合に、第2の試験ステップが行われる。

【0042】

まず、超音波探触子1にテスト物質12を当接し、テスト物質に接続された第2の送信回路17によって、テスト物質から前記超音波探触子へ第2の超音波を送信する(S10)。

10

【0043】

そして、超音波探触子が受信した第2の超音波の受信信号を、第1の受信回路14によって受信する(S11)。それと共に、超音波探触子が受信した第2の超音波の反射波の受信信号を、第2の受信回路18によって受信する(S12)。

【0044】

そして、これらの受信信号をメモリに格納したそれぞれの正常受信信号と比較し(S13)、その比較結果に基づいて、第1の送信回路及び第1の受信回路のそれぞれが正常か不良かを判定する(S14)。

【0045】

以下に、判定の手法を具体的に説明する。

20

【0046】

第1の受信回路が受信した第3の受信信号をC、第3の受信信号に対応する正常受信信号をY1とする。また、第2の受信回路が受信した第4の受信信号をD、第2の受信信号に対応する正常受信信号をY2とする。Y1、Y2はメモリ16に格納されている。

【0047】

図2(B)に沿って説明する。CとY1とが一致し、DとY2とも一致した場合、第2の送信回路から正常に超音波が送信され、第1及び第2の受信回路でも正常に受信が行われたことが分かる。この場合、第1及び第2の受信回路が正常であることが判定できるため、第1の送信回路に異常があったと判定できる。この結果、第1の送信回路13に不良があり、第1の受信回路14が正常であると特定することができる。

30

【0048】

次に、CとY1とは一致し、DとY2とは一致しなかった場合は、第1の送信回路から正常に超音波が送信され、第1の受信回路では正常に受信されたものの、第2の受信回路では正常に受信されなかったことが分かる。この場合、第1の受信回路が正常であることが判定できるため、第1の送信回路に異常があったと判定できる。この結果、第1の送信回路13に不良があり、第1の受信回路14が正常であると特定することができる。

【0049】

次に、CとY1とは一致せず、DとY2とが一致した場合、第1の送信回路から正常に超音波が送信され、第1の受信回路では正常に受信されず、第2の受信回路では正常に受信されたことが分かる。この場合、第2の受信回路が正常であることが判定できるため、第1の送信回路に異常があったと判定できる。この結果、第1の送信回路13及び第1の受信回路14のいずれも不良があると特定することができる。

40

【0050】

最後に、CとY1、CとY2のいずれも一致しなかった場合、第2の送信回路から正常に超音波が送信されたかが特定できないため、いずれの回路が正常かを特定することができない。このケースは唯一、第1の送信回路13と第1の受信回路14のそれぞれが正常か不良かを判定できない。

【0051】

ただし、第2の送信回路及び第2の受信回路が正常であると仮定すれば、全ての場合で特定することができる。すなわち、第1の試験ステップで $A \neq X1$ 、 $B \neq X2$ であった場

50

合、第2の受信回路が正常であれば、必然的に第1の送信回路13に不良があると判定できる。第1の受信回路14の良否は、第2の試験ステップで特定することができる。すなわち、第2の試験ステップでは必ず $D=Y2$ となるため、前記した特定できないケースに該当することはない。

【0052】

よって、正常であることが既知の第2の送信回路及び第2の受信回路で試験をすれば、第1及び第2の試験ステップによって必ず第1の送信回路及び第1の受信回路のそれぞれが正常か否かが特定できる。

【0053】

(動作試験の実行単位)

上記の第1及び第2の試験ステップにおいては、超音波探触子からの超音波の送信及び超音波探触子による超音波の受信は、超音波探触子の複数の振動素子全てに対して一律に行うことが好ましい。この場合、第1の受信回路が受信する受信信号A、Cは、複数の受信素子がそれぞれ得た信号を合成した信号である。例えば具体的には、それぞれの振動素子に対応する受信回路から受信信号が整相加算され、ひとつの受信信号が得られる。メモリ16には、これに対応する正常受信信号が記憶されている。

【0054】

本実施形態では、このようにエレメントごとの良否判定ではなく、まず探触子全体としての良否判断を行うことができる。これは、事前に正常受信信号をメモリに記憶し、それを照合するという判定手法を採用したことによって実現するものである。

【0055】

ここで本明細書において「正常受信信号」とは、既知の特定の条件において、関連する送／受信回路が正常であった場合に得られる受信信号を意味する。

【0056】

また、第1及び第2の試験ステップにおいて、超音波探触子の第1の送信回路及び第1の受信回路のいずれかが不良と判定された場合に、超音波探触子の複数の振動素子ごとに、個別に第1及び第2の試験ステップを行うことが好ましい。このようにすれば、不良があると判定された場合にのみ、エレメントごとの良否判定ができ、無駄なく精度の良い測定ができる。

【0057】

第2の試験ステップでエラー回路が特定できた場合は(S14)、第1の送信回路13及び第1の受信回路14のいずれかが不良である。そこで、上記のように振動素子ごとに試験を行うことが好ましい(S15)。

【0058】

振動素子ごとに、個別に第1及び第2の試験ステップを行うとは、1つの振動素子のみから超音波を送信して、該振動素子に対応した受信回路の振動素子を素子毎に評価する。

【0059】

本発明において、「第1の送／受信回路、第2の送／受信回路」の概念は、複数の振動素子全てに対して一律に行った場合と、振動素子ごとに行った場合とで異なる。すなわち、一律に行った場合は整相加算された受信信号を評価するのに対して、振動素子ごとに行った場合は各振動素子の受信信号を評価する。全ての振動素子に対して一律に試験を行った場合は、整相加算回路を含めた全体が第1の受信回路と捉えることができる。個別に試験を行った場合は、該振動素子に対応する受信回路を第1の受信回路と捉えることができる。いずれの場合も、回路の良否判断の手法はこれまで説明したものと同様である。

【0060】

また、振動素子ごとに良否判定を行った場合、不良のある素子の数が測定を行う上で許容できる範囲内であるかを判定する(S16)。振動素子ごとの送信回路及び／又は受信回路の良否が、予め決められた許容範囲内であれば測定を開始し(S17)、前記許容範囲外であれば測定を中止することが好ましい(S18)。一実施形態としては、振動素子の20%が不良であった場合、測定を中止する。

【0061】

このように、超音波探触子の動作の不良による画像生成におよぼす影響を判定するステップは、判定手段としての判定回路19にて行われる。また、その判定結果に基づき、測定する際の超音波探触子の送受信信号を制御する信号制御手段は、信号制御回路15である。

【0062】

第2の試験ステップでエラー回路が特定できない場合は、図3には不図示であるが、何らかの不良がある可能性があるため、正常であることが既知の第2の送／受信回路を用いて再度試験することが好ましい。最も初めから正常であることが既知の第2の送／受信回路を用いれば、上記のような場合は生じない。

10

【0063】

判定結果および画像は、画像処理回路3を通じて表示手段に表示される。また、測定中止と判定された場合、通信手段5を通じて外部に通知することにより、迅速なメンテナンス対応を可能とする。

【符号の説明】

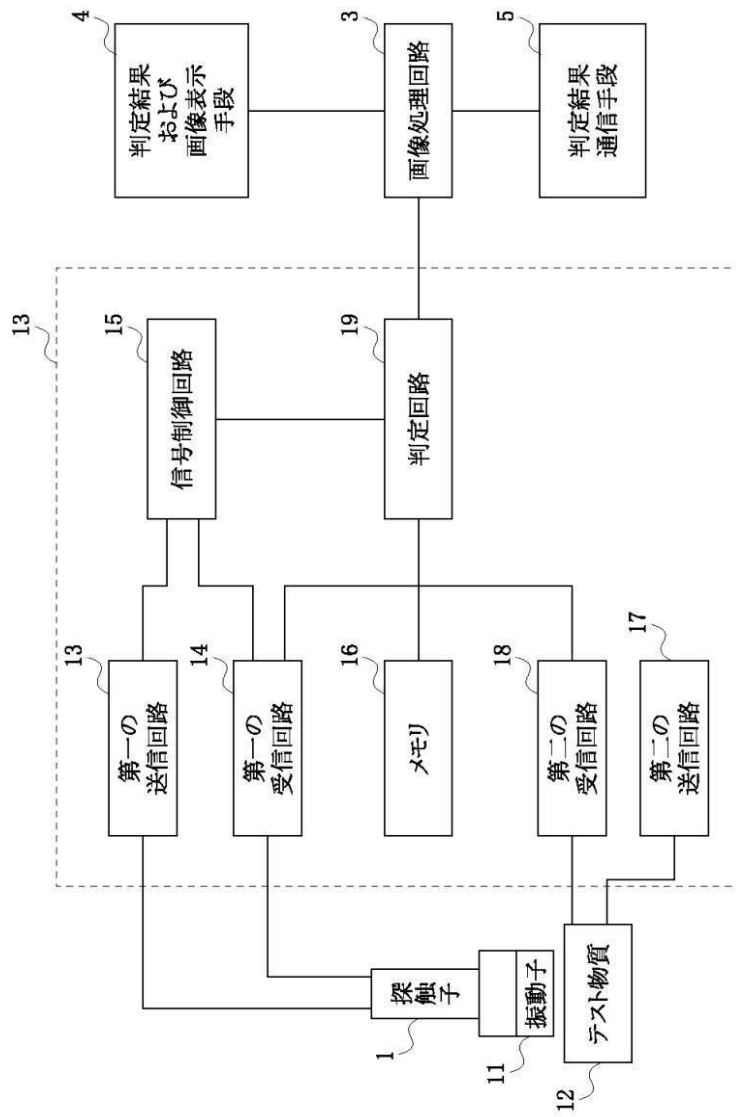
【0064】

- 1 超音波探触子
- 2 送受信信号制御ユニット
- 3 画像処理手段
- 4 画像表示手段
- 5 判定結果を外部に伝える通信手段
- 11 アレイ振動子
- 12 テスト物質
- 13 送信回路（超音波探触子側の第1の送信手段）
- 14 受信回路（超音波探触子側の第1の受信手段）
- 15 信号制御回路
- 16 正常信号格納メモリ
- 17 送信回路（テスト物質側の第2の送信手段）
- 18 受信回路（テスト物質側の第2の受信手段）
- 19 判定回路

20

30

【図 1】



【図 2】

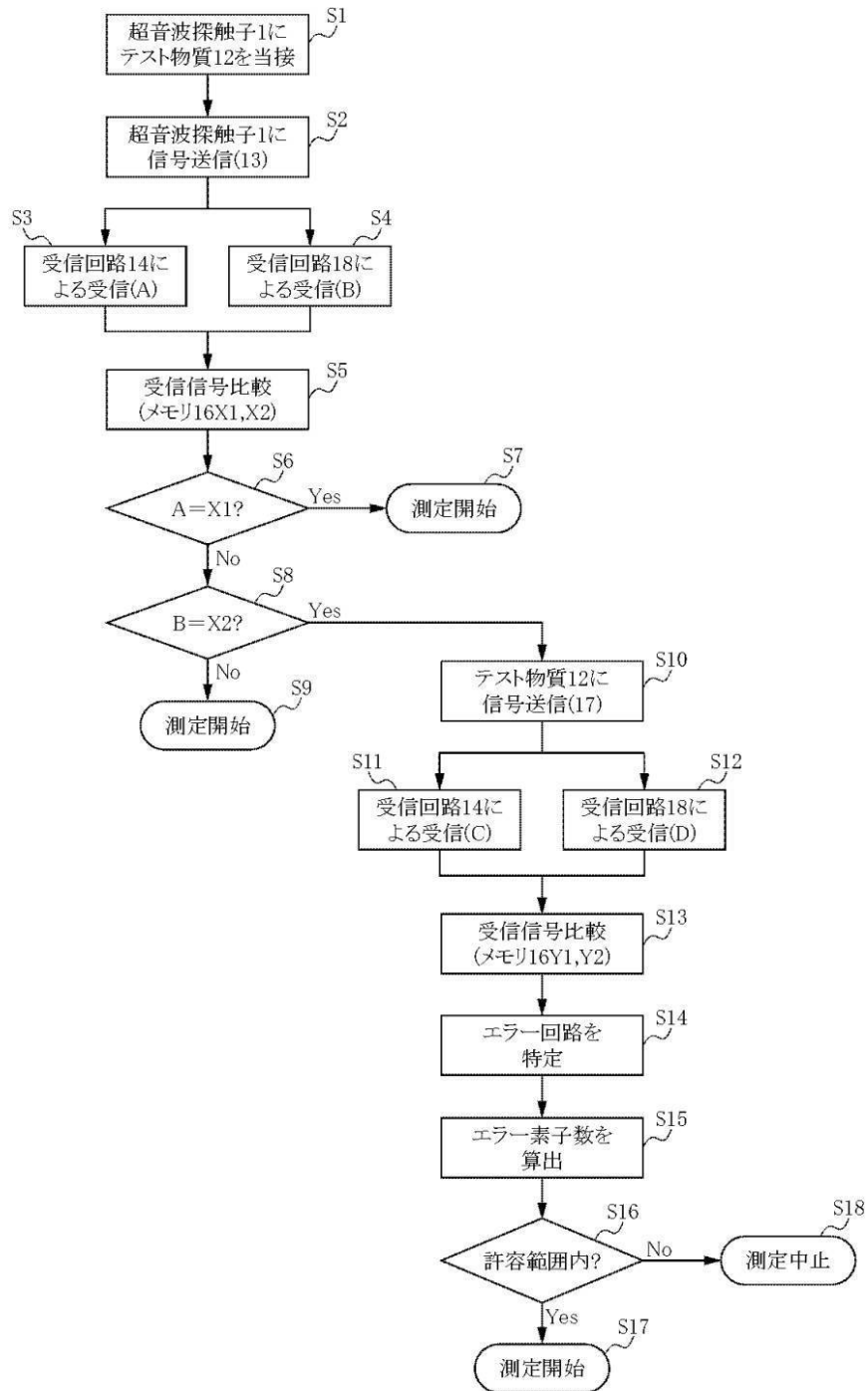
(A)

13 17 14 18	A=X1		A≠X1	
B=X2	○	—	○	—
	○	○	×	○
B≠X2	○	—	?	—
	○	×	?	?

(B)

13 17 14 18	C=Y1		C≠Y1	
D=Y2	×	○	×	○
	○	○	×	○
D≠Y2	×	○	?	?
	○	×	?	?

【図 3】



专利名称(译)	超声波诊断装置和超声波探头的操作试验方法		
公开(公告)号	JP2009273880A	公开(公告)日	2009-11-26
申请号	JP2009094997	申请日	2009-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	吹田貴弘 川原敬祐		
发明人	吹田 貴弘 川原 敬祐		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01N29/043 G01N29/0672 G01N2291/044		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE21 4C601/GB03 4C601/JB35 4C601/JB40 4C601/KK31 4C601/LL05 4C601/LL19 4C601/LL21		
代理人(译)	雄一Uchio		
优先权	2008107866 2008-04-17 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种测试超声探头运行的方法，通过该方法可以轻松识别超声探头的缺陷部分并采取适当的对策。 解决方案：本发明的超声探头的操作的测试方法是使被测物质12与超声探头1接触，并使用连接到超声探头的第一传输电路13。从超声波探头向被检体发送第一超声波，以及被检体接收的第一超声波的反射波的接收信号的步骤，第一超声波与超声波探头连接。在由接收电路14接收的同时，由测试物质接收的第一超声波的接收信号，由与测试物质连接的第二接收电路18进行接收的步骤以及这些接收的信号被存储在存储器中。比较每个正常接收信号，并根据比较结果确定超声探头的操作是正常还是有缺陷。 [选型图] 图1

