

(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2004-230033
(P2004-230033A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24	G 0 1 N 29/24 5 0 2	4 C 6 0 1
H 0 4 R 17/00	H 0 4 R 17/00 3 3 0 H	5 D 0 1 9
	H 0 4 R 17/00 3 3 2 B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-24554 (P2003-24554)	(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
(22) 出願日	平成15年1月31日(2003.1.31)	(71) 出願人	594164531 東芝医用システムエンジニアリング株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
		(74) 代理人	100081411 弁理士 三澤 正義
		(72) 発明者	枚田 裕久 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
		(72) 発明者	四方 浩之 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

最終頁に続く

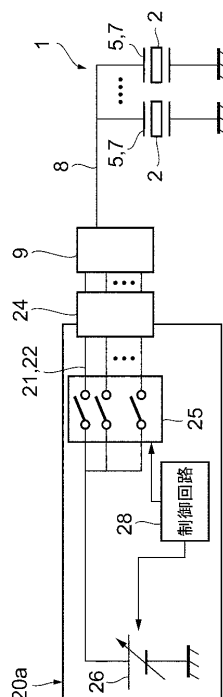
(54) 【発明の名称】 超音波探触子再分極装置、超音波プローブ及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波探触子の音響特性を容易に回復させることが可能な超音波探触子再分極装置、前記超音波探触子を備え、前記超音波探触子再分極装置に接続可能な超音波プローブ及び前記超音波プローブを接続可能で、前記超音波探触子の音響特性を回復させる時期を報知する機能を備える超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 コネクタ24に接続される超音波プローブの種別が入力されると、制御回路28は、その種別を認識して、スイッチ部25に対して、圧電素子2の音響特性を回復させるのに必要な印加時間を指示する。また、高電圧電源26に対して、圧電素子2の音響特性を回復させるのに必要な印加電圧を指示する。スイッチ部25は、制御回路28の指示に従って、該当する時間だけ高電圧を印加するように、スイッチの“ON”、“OFF”の切り替えを行う。また、高電圧電源26は、制御回路28の指示に従って、該当する値の高電圧を発生させる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の圧電素子が配列されて成る超音波探触子の前記圧電素子に接続された一对の電極に対して、前記圧電素子が分極するに足る高電圧を印加することで、前記圧電素子の再分極を行う超音波探触子再分極装置であって、

前記一对の電極に対して印加するための高電圧を発生する高電圧発生手段と、前記一对の電極に対して高電圧を印加するか否かの切り替えを行う切替手段と、

前記圧電素子の再分極を行うために、前記高電圧発生手段を制御することで前記高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段を制御することで前記高電圧が印加される時間を調整する制御手段と、を備えたことを特徴とする超音波探触子再分極装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、予め設定される設定条件に基づいて、前記高電圧発生手段を制御することで高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段を制御することで高電圧が印加される時間を調整することを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子再分極装置。

【請求項 3】

前記超音波探触子の識別情報を入力するための入力手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記入力手段によって入力される前記超音波探触子の識別情報に基づいて、前記高電圧発生手段を制御することで高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段を制御することで高電圧が印加される時間を調整することを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子再分極装置。

20

【請求項 4】

前記超音波探触子は、前記超音波探触子の識別情報を保持する保持手段を備え、

前記制御手段は、前記保持手段に保持される前記超音波探触子の識別情報に基づいて、前記高電圧発生手段を制御することで高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段を制御することで高電圧が印加される時間を調整することを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子再分極装置。

【請求項 5】

複数の圧電素子を配列して成る超音波探触子と、

前記圧電素子に接続された一对の電極に対して、前記圧電素子が分極するに足る高電圧を印加することで、前記圧電素子の再分極を行う超音波探触子再分極装置に対して着脱可能に構成された接続部と、を備えることを特徴とする超音波プローブ。

30

【請求項 6】

前記接続部は、前記一对の電極に対して高電圧を印加するための電氣的接触部を複数配列するものであって、前記電氣的接触部は、互いに十分な沿面距離が確保されていることを特徴とする請求項 5 記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

複数の圧電素子が配列されて成る超音波探触子と、前記圧電素子に接続された一对の電極に対して、前記圧電素子が分極するに足る高電圧を印加することで、前記圧電素子の再分極を行う超音波探触子再分極装置に対して着脱可能に構成された接続部と、前記超音波探触子の識別情報を保持する保持手段と、を備える超音波プローブに対して着脱可能に構成された接続部と、

40

前記保持手段に保持される前記超音波探触子の識別情報に基づいて、前記接続部に接続される前記超音波プローブの延べ通電時間を算出する算出手段と、

前記算出手段の算出結果と、予め設定される前記超音波プローブの圧電素子の再分極を行うべき時期に関する情報とに基づいて、前記超音波プローブの圧電素子の再分極を行うべき時期までの残り期間に関する報知を行う報知手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

前記報知手段は、前記超音波プローブの圧電素子の再分極を行うべき時期までの残り期間に関する情報を表示する手段であることを特徴とする請求項 7 記載の超音波診断装置。

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波探触子の音響特性を回復させることが可能な超音波探触子再分極装置、前記超音波探触子を用いて構成される超音波プローブ、及び、前記超音波プローブを接続可能な超音波診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

超音波プローブは、高電圧を印加されることで超音波を発生する圧電素子を複数個配列してなる超音波探触子を備え、この超音波探触子から対象物に向けて超音波を送信し、その反射エコーを受信することで、これを電気的信号に変換する。

10

【0003】

一方、当該超音波プローブを備える超音波画像装置は、超音波探触子を構成する圧電素子に対して高電圧を印加すると共に、当該超音波プローブからの電気的信号を画像化することで、対象物の内部状態を超音波画像として表示する。

【0004】

このような超音波画像装置は、例えば金属溶接内部の探傷を目的とする超音波探傷装置として、或いは、被検者内部の診断を目的とする超音波診断装置として適用されている。

【0005】

因みに、超音波診断装置に用いられる超音波プローブにおいては、超音波探触子は、短冊状の圧電素子を数十から数百個程度配列したアレイ系が主流となっており、圧電素子の個数は、高分解能化の要求と共に増加する傾向にある。

20

【0006】

ところで、この超音波探触子を構成する圧電素子は、当該素子に接続される一对の電極に高電圧が印加されることで、超音波を発生する仕組みとなっているが、その分極特性は、当該素子の製作中に、又は、長時間の使用において、経時変化により劣化してしまう欠点がある。

【0007】

このようにして、圧電素子の分極特性が劣化してしまうと、超音波探触子においては、その音響特性（＝超音波の発生効率）が悪化し、超音波画像装置においては、超音波画像の画質劣化が引き起こされることとなる。

30

【0008】

従って、このような圧電素子の分極特性の劣化、即ち、脱分極を抑える様々な発明が成されることとなった。

【0009】

例えば、特開平7-99348号公報においては、圧電素子を構成する単結晶に対して特定の条件を規定することで、圧電素子の作製中における脱分極を防止して、長期間の使用においても、経時変化による性能（音響特性）の劣化を防止し得る圧電単結晶、超音波プローブおよびアレイ形超音波プローブが開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0010】

また、特開平10-93154号公報においては、圧電素子を構成する素材をペロブスカイト型鉛複合酸化物単結晶とし、且つ、その裁断面の形状に対して特定の条件を規定することで、圧電素子の作製中における圧電素子の脱分極を抑制、乃至、防止して、高い電気機械結合係数（音響特性）を有する圧電素子を得ることが開示されている（例えば、特許文献2参照）。

40

【0011】

【特許文献1】

特開平7-99348号公報

（段落〔0022〕〔0115〕、第1図乃至第12図）

【特許文献2】

50

特開平 10 - 93154 号公報

(段落〔0012〕〔0036〕、第1図及び第2図)

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような発明においては、圧電素子の脱分極を抑えることが実現されるに留まり、圧電素子が脱分極化する時期を先延ばしにすることはできるが、例えば、圧電素子が脱分極化してしまい、音響特性が劣化した超音波プローブに対しては、これを適切に処理する手立てはなく、新たなものと交換するしかなかった。

【0013】

ところで、脱分極した圧電素子は、高電圧を印加することで、再分極して、その音響特性を回復させることができるということが一般的に知られている。しかしながら、従来の超音波プローブにおいては、圧電素子を再分極させることで、これを再利用するといったことは念頭に置かれていないために、直接、圧電素子に対して、高電圧を印加することが可能な構成とはなっていない。従って、圧電素子を再分極させるべく、これに高電圧を印加するためには、超音波プローブを分解して、圧電素子を取り出し、その圧電素子に高電圧を印加する必要があった。

10

【0014】

しかしながら、このような作業は、大変な手間がかかる上に、さらには、分極した圧電素子を、再度、超音波プローブに組み込む作業が必要となるため、あまり現実的でなかった。

20

【0015】

また、従来の超音波プローブ、若しくは、超音波診断装置においては、圧電素子が脱分極する時期を報知する手立てがないために、超音波プローブの交換時期の判断は、超音波診断装置において表示される超音波画像の画質の劣化から判断するしかなかった。

【0016】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、超音波探触子の音響特性を容易に回復させることが可能な超音波探触子再分極装置、前記超音波探触子を備え、前記超音波探触子再分極装置に接続可能な超音波プローブ、及び、前記超音波プローブを接続可能で、前記超音波探触子の音響特性を回復させる時期を報知する機能を備える超音波診断装置を提供することにある。

30

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、複数の圧電素子が配列されて成る超音波探触子の前記圧電素子に接続された一对の電極に対して、前記圧電素子が分極するに足る高電圧を印加することで、前記圧電素子の再分極を行う超音波探触子再分極装置であって、前記一对の電極に対して印加するための高電圧を発生する高電圧発生手段と、前記一对の電極に対して高電圧を印加するか否かの切り替えを行う切替手段と、前記圧電素子の再分極を行うために、前記高電圧発生手段を制御することで前記高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段を制御することで前記高電圧が印加される時間を調整する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【0018】

上記課題を解決するために、請求項2記載の発明は、請求項1記載の超音波探触子再分極装置であって、前記制御手段は、予め設定される設定条件に基づいて、前記高電圧発生手段を制御することで高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段を制御することで高電圧が印加される時間を調整することを特徴とする。

【0019】

上記課題を解決するために、請求項3記載の発明は、請求項1記載の超音波探触子再分極装置であって、前記超音波探触子の識別情報を入力するための入力手段をさらに備え、前記制御手段は、前記入力手段によって入力される前記超音波探触子の識別情報に基づいて、前記高電圧発生手段を制御することで高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段

50

を制御することで高電圧が印加される時間を調整することを特徴とする。

【0020】

上記課題を解決するために、請求項4記載の発明は、請求項1記載の超音波探触子再分極装置であって、前記超音波探触子は、前記超音波探触子の識別情報を保持する保持手段を備え、前記制御手段は、前記保持手段に保持される前記超音波探触子の識別情報に基づいて、前記高電圧発生手段を制御することで高電圧の電圧値を調整すると共に、前記切替手段を制御することで高電圧が印加される時間を調整することを特徴とする。

【0021】

上記課題を解決するために、請求項5記載の発明は、複数の圧電素子を配列して成る超音波探触子と、前記圧電素子に接続された一对の電極に対して、前記圧電素子が分極するに足る高電圧を印加することで、前記圧電素子の再分極を行う超音波探触子再分極装置に対して着脱可能に構成された接続部と、を備えることを特徴とする。

10

【0022】

上記課題を解決するために、請求項6記載の発明は、請求項5記載の超音波プローブであって、前記接続部は、前記一对の電極に対して高電圧を印加するための電氣的接触部を複数配列するものであって、前記電氣的接触部は、互いに十分な沿面距離が確保されていることを特徴とする。

【0023】

上記課題を解決するために、請求項7記載の発明は、複数の圧電素子が配列されて成る超音波探触子と、前記圧電素子に接続された一对の電極に対して、前記圧電素子が分極するに足る高電圧を印加することで、前記圧電素子の再分極を行う超音波探触子再分極装置に対して着脱可能に構成された接続部と、前記超音波探触子の識別情報を保持する保持手段と、を備える超音波プローブに対して着脱可能に構成された接続部と、前記保持手段に保持される前記超音波探触子の識別情報に基づいて、前記接続部に接続される前記超音波プローブの延べ通電時間を算出する算出手段と、前記算出手段の算出結果と、予め設定される前記超音波プローブの圧電素子の再分極を行うべき時期に関する情報とに基づいて、前記超音波プローブの圧電素子の再分極を行うべき時期までの残り期間に関する報知を行う報知手段と、を備えたことを特徴とする。

20

【0024】

上記課題を解決するために、請求項8記載の発明は、請求項7記載の超音波診断装置であって、前記報知手段は、前記超音波プローブの圧電素子の再分極を行うべき時期までの残り期間に関する情報を表示する手段であることを特徴とする。

30

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る超音波探触子再分極装置、超音波プローブ及び超音波診断装置の好適な実施形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0026】

[超音波プローブの構成]

図1に、本実施形態における超音波プローブの超音波探触子に関する部分拡大図を示す。図1に示すように、当該超音波探触子1は、超音波信号と電氣的信号とを可逆的に変換する複数の圧電素子2が配列された素子アレイを備えている。この圧電素子2は、スキャン方向、即ち、当該圧電素子2から発生される超音波の走査方向に連続的に配置され、その超音波受波面側には、音響マッチング層3a、3bが形成されている。因みに、図1においては、音響マッチング層は、2層の構成となっているが、例えば1層や3層以上の構成であっても良い。また、スキャン方向に連続的に配置される音響マッチング層3bの全体に亘っては、音響レンズ4が形成されている。また、圧電素子2に高電圧を印加するための個別電極となる電極5には、電極6が接続されている。また、圧電素子2から電氣的信号を取り出すための個別電極となる電極7からのリード引出し線は、フレキシブル印刷配線基板8に半田付けや導電ペーストなどにより接続されている。

40

【0027】

50

図2(a)に、本実施形態における超音波プローブのコネクタ9に関する部分拡大図を示す。図2(a)に示すように、前述したフレキシブル印刷配線基板8の端部には、電気的な接触部分となるランド10が設けられ、複数配列されるランド10の全体を覆うようにコネクタ9が設けられている。コネクタ9は、後述する超音波探触子再分極装置のコネクタ、及び、超音波診断装置のコネクタと着脱可能な形状を有している。因みに、超音波探触子再分極装置のコネクタと超音波診断装置のコネクタは、同様の構成となっており、例えば、超音波探触子再分極装置のコネクタにおいては、図2(a)に示すように、当該装置本体へ電気的信号を送信すると共に、超音波プローブの超音波探触子1(圧電素子2)に高電圧を印加するためのケーブル21にプリント基板22が接続され、プリント基板22の端部には、電気的な接触部分となるランド23が設けられて、圧電素子2の電極5に対応して複数配列される、このランド23を覆うようにコネクタ24が設けられている。

10

【0028】

ところで、超音波探触子1(圧電素子2)の音響特性を回復させるべく、圧電素子2に、直接、高電圧を印加することを可能にするためには、コネクタ9の各ランド10間においては、十分な沿面距離を確保する必要がある。これは、音響特性を回復させるために圧電素子2に印加される電圧は、超音波を発生させるために圧電素子2に印加される電圧と比べて6倍から7倍の値となるため、コネクタ9の各ランド10間において十分な沿面距離が確保されないと、ランド10間において絶縁破壊が起こり、超音波探触子1が破損してしまうことになるからである。

【0029】

そこで、当該超音波プローブにおいては、図2(a)に示すように、フレキシブル配線基板8のランド10間においては、十分な沿面距離を設けて、その耐電圧が十分に確保されることとする。これにより、超音波探触子1の圧電素子2の音響特性を回復させるべく、圧電素子2に、直接、高電圧を印加する場合であっても、ランド10間において絶縁破壊が起こり、超音波探触子1が破損してしまうことを防止することができる。

20

【0030】

尚、コネクタ9は、本発明に係る超音波プローブの「接続部」に対応する。また、ランド10は、本発明に係る超音波プローブの「電気的接触部」に対応する。

【0031】

ところで、図2(a)においては、当該超音波プローブと超音波探触子再分極装置とを着脱可能に接続するために、コネクタ9(及び、コネクタ24)を使用することとしたが、ランド10間における耐電圧を確実に確保するためには、図2(b)に示すように、当該超音波プローブのランド10と超音波探触子再分極装置のランド23とは、半田付けにより電気的に接続されることが好ましい。このような場合には、当該超音波プローブと超音波探触子再分極装置との着脱に際して、ランド10とランド23とを半田付けする、或いは、ランド10とランド23との半田付けを取り除く作業を行う必要が生じるが、このようにすることで、超音波探触子1(圧電素子2)の音響特性を回復させるべく、圧電素子2に、直接、高電圧を印加する場合であっても、ランド10間において絶縁破壊が起こり、超音波探触子1が破損してしまうことを確実に防止することができる。

30

【0032】

因みに、従来 of 超音波プローブにおいては、当該超音波プローブと超音波診断装置との接続に際して、図3に示すように、フレキシブル印刷配線基板80の端部において、ランド100は互いに密集して配列され、これら複数のランド100の全体を覆うようにコネクタ90が設けられているため、超音波探触子(圧電素子)の音響特性を回復させるべく、圧電素子に、直接、高電圧を印加する場合には、ランド100間において絶縁破壊を起こして、超音波探触子が破損してしまう可能性が非常に高い。尚、従来 of 超音波プローブにおいて、コネクタ90のランド100が互いに密集して配列されること of 理由は、当該超音波プローブにおいては、超音波探触子(圧電素子)の音響特性を回復させるべく、圧電素子に高電圧を印加するといったことがないからである。

40

【0033】

50

[超音波探触子再分極装置の構成]

図 4 及び図 5 に、本実施形態における超音波探触子再分極装置の制御構成を表す構成図を示す。尚、図 4 及び図 5 に示す構成図は、それぞれが 1 つの実施例に対応するものとなっている。また、これら構成図においては、同様の構成要素に関して、同一の符号を付してある。

【 0 0 3 4 】

(実施例 1)

図 4 に示すように、当該超音波探触子再分極装置 2 0 a は、超音波プローブのコネクタ 9 と着脱可能に構成されるコネクタ 2 4 と、このコネクタ 2 4 において複数配列されるランド (図 2 (a) を参照のこと) の内、何れのランドに高電圧を印加するのを選択するスイッチ部 2 5 と、これらコネクタ 2 4 及びスイッチ部 2 5 を介して超音波探触子 1 の圧電素子 2 に印加される高電圧を発生させる高電圧電源 2 6 と、スイッチ部 2 5 に対して、何れのランドに、どれだけの時間、高電圧を印加するのを指示すると共に、高電圧電源 2 6 に対して、どの程度の高電圧を発生させるのを指示する制御回路 2 8 とを備えている。

10

【 0 0 3 5 】

ところで、コネクタ 2 4 において複数配列されるランドの内、何れのランドに高電圧を印加するのを選択することの理由は、このコネクタ 2 4 に接続される超音波プローブのコネクタ 9 においては、当該超音波プローブの種別に応じて、複数配列されるランドの位置や個数が変化するからである。

20

【 0 0 3 6 】

このような構成において、例えば操作者が、コネクタ 2 4 に接続される超音波プローブの種別 (超音波探触子 1 の種別) を図示省略の入力器によって入力すると、制御回路 2 8 は、その種別を認識して、スイッチ部 2 5 に対して、超音波探触子 1 (圧電素子 2) の音響特性を回復させるべく、コネクタ 2 4 において複数配列されるランドの内、何れのランドに、どれだけの時間、高電圧を印加するのを指示する。また、高電圧電源 2 6 に対して、超音波探触子 1 (圧電素子 2) の音響特性を回復させるべく、どの程度の高電圧を発生させるのを指示する。即ち、制御回路 2 8 には、予め、超音波プローブの種別 (超音波探触子 1 の種別) と圧電素子 2 を再分極するに足る高電圧の値及びその印加時間とを関連付けたテーブルが保持されており、制御回路 2 8 は、このテーブルを参照することで、コネクタ 2 4 において複数配列されるランドの内、何れのランドに、どれだけの時間、どの程度の高電圧を印加するのを決定する。スイッチ部 2 5 は、制御回路 2 8 の指示に従って、該当するランドに、該当する時間だけ高電圧が印加されるように、スイッチの “ O N ” 、 “ O F F ” の切り替えを行う。即ち、該当するランドに対応するスイッチのみを “ O N ” とし、該当する時間が経過した時点で、これを “ O F F ” とする。高電圧電源 2 6 は、制御回路 2 8 の指示に従って、該当する値の高電圧を発生させる。

30

【 0 0 3 7 】

尚、スイッチ部 2 5 は、本発明に係る超音波探触子再分極装置の「切替手段」に対応する。また、高電圧電源 2 6 は、本発明に係る超音波探触子再分極装置の「高電圧発生手段」に対応する。また、制御回路 2 8 は、本発明に係る超音波探触子再分極装置の「制御手段」に対応する。また、図示省略の入力器は、本発明に係る超音波探触子再分極装置の「入力手段」に対応する。

40

【 0 0 3 8 】

これにより、超音波プローブにおいては、圧電素子 2 に対して、当該圧電素子 2 が分極するに足る高電圧が、当該圧電素子 2 が分極するに足る時間だけ印加されることになるので、圧電素子 2 が再分極して、超音波探触子 1 (圧電素子 2) の音響特性が回復されて、当該超音波プローブを再利用することができることになる。

【 0 0 3 9 】

因みに、超音波探触子 1 (圧電素子 2) の音響特性を回復させるべく、圧電素子 2 に対して印加される電圧は、圧電素子 2 の厚みによって異なっており、その目安は、圧電素子 2

50

の厚み 1 mm に対して電圧 1 kV 程度となっている。また、電圧を印加する時間は、概ね 30 秒から 60 秒程度となっている。

【0040】

尚、当該超音波探触子再分極装置 20 a においては、操作者が、コネクタ 24 に接続される超音波プローブの種別を図示省略の入力器によって入力することで、制御回路 28 が、その種別（超音波探触子 1 の種別）を認識して、スイッチ部 25 に対して、コネクタ 24 において複数配列されるランドの内、何れのランドに、どれだけの時間、高電圧を印加するのかを指示し、また、高電圧電源 26 に対して、どの程度の高電圧を発生させるのかを指示する構成としたが、この他にも、例えば操作者が、コネクタ 24 に接続される超音波プローブの種別に応じて、適切な電圧値、及び、その印加時間を図示省略の入力器によって入力することで、制御回路 28 が、スイッチ部 25 に対して、どれだけの時間、高電圧を印加するのかを指示し、また、高電圧電源 26 に対して、どの程度の高電圧を発生させるのかを指示する構成としても良い。また、例えば、当該超音波探触子再分極装置に対して接続される超音波プローブの種別が特定されるような場合には、制御回路 28 が、予め設定された設定条件に従って、スイッチ部 25 に対して、コネクタ 24 において複数配列されるランドの内、何れのランドに、どれだけの時間、高電圧を印加するのかを指示し、また、高電圧電源 26 に対して、どの程度の高電圧を発生させるのかを指示する構成としても良い。

10

【0041】

以上に説明したように、本実施例における超音波探触子再分極装置、及び、超音波プローブにおいては、超音波探触子再分極装置と超音波プローブとを接続して、適切に、超音波プローブの圧電素子に対して、これを再分極するに足る高電圧を印加することができるので、超音波探触子を破損させることなく、また、操作者が超音波プローブを分解するといった作業を伴うことなく、容易に超音波探触子（圧電素子）の音響特性を回復させることができる。

20

【0042】

（実施例 2）

図 5 に示すように、本実施例における超音波探触子再分極装置 20 b は、超音波プローブのコネクタ 9 と着脱可能に構成されるコネクタ 24 と、このコネクタ 24 において複数配列されるランド（図 2（a）を参照のこと）の内、何れのランドに高電圧を印加するのかを選択するスイッチ部 25 と、これらコネクタ 24 及びスイッチ部 25 を介して超音波探触子 1 の圧電素子 2 に印加される高電圧を発生させる高電圧電源 26 と、コネクタ 24 を介して超音波プローブのプローブ ID 保存部 11 から超音波プローブの ID 情報を取得し、その種別を識別するプローブ ID 情報識別回路 27 と、このプローブ ID 情報識別回路 27 の識別結果に基づいて、スイッチ部 25 に対して、何れのランドに、どれだけの時間、高電圧を印加するのかを指示すると共に、高電圧電源 26 に対して、どの程度の高電圧を発生させるのかを指示する制御回路 28 とを備えている。

30

【0043】

ところで、コネクタ 24 において複数配列されるランドの内、何れのランドに高電圧を印加するのかを指示することの理由は、このコネクタ 24 に接続される超音波プローブのコネクタ 9 においては、当該超音波プローブの種別に応じて、複数配列されるランドの位置や個数が変化するためである。

40

【0044】

このような構成において、コネクタ 24 に超音波プローブが接続されると、プローブ ID 情報識別回路 27 は、コネクタ 24 を介して超音波プローブのプローブ ID 保存部 11 から超音波プローブの ID 情報を取得して、その種別（超音波探触子 1 の種別）を識別する。制御回路 28 は、このプローブ ID 情報識別回路 27 の識別結果に従って、スイッチ部 25 に対して、超音波探触子 1（圧電素子 2）の音響特性を回復させるべく、コネクタ 24 において複数配列されるランドの内、何れのランドに、どれだけの時間、高電圧を印加するのかを指示する。また、高電圧電源 26 に対して、超音波探触子 1（圧電素子 2）の

50

音響特性を回復させるべく、どの程度の高電圧を発生させるのかを指示する。即ち、制御回路28には、予め、超音波プローブの種別（超音波探触子1の種別）と圧電素子2を再分極するに足る高電圧の値及びその印加時間とを関連付けたテーブルが保持されており、制御回路28は、このテーブルを参照することで、コネクタ24において複数配列されるランドの内、何れのランドに、どれだけの時間、どれだけの高電圧を印加するのかを決定する。スイッチ部25は、制御回路28の指示に従って、該当するランドに、該当する時間だけ高電圧が印加されるように、スイッチの“ON”、“OFF”の切り替えを行う。即ち、該当するランドに対応するスイッチのみを“ON”とし、該当する時間が経過した時点で、これを“OFF”とする。高電圧電源26は、制御回路28の指示に従って、該当する高電圧を発生させる。

10

【0045】

尚、スイッチ部25は、本発明に係る超音波探触子再分極装置の「切替手段」に対応する。また、高電圧電源26は、本発明に係る超音波探触子再分極装置の「高電圧発生手段」に対応する。また、制御回路28は、本発明に係る超音波探触子再分極装置の「制御手段」に対応する。

【0046】

これにより、超音波プローブにおいては、圧電素子2に対して、当該圧電素子2が分極するに足る高電圧が、当該圧電素子2が分極するに足る時間だけ印加されることになるので、圧電素子2が再分極して、超音波探触子1（圧電素子2）の音響特性が回復されて、当該超音波プローブを再利用することができることになる。

20

【0047】

以上に説明したように、本実施例における超音波探触子再分極装置、及び、超音波プローブにおいては、超音波探触子再分極装置と超音波プローブとを接続して、適切に、超音波プローブの圧電素子に対して、これを再分極するに足る高電圧を印加することができるので、超音波探触子を破損させることなく、また、操作者が超音波プローブを分解するといった作業を伴うことなく、容易に超音波探触子（圧電素子）の音響特性を回復させることができる。

【0048】

また、本実施例における超音波探触子再分極装置、及び、超音波プローブにおいては、超音波探触子再分極装置に超音波プローブが接続された際に、超音波探触子再分極装置によって、超音波プローブのID情報が取得されて、自動的、且つ、適切に、超音波プローブの圧電素子に対して、これを再分極するに足る高電圧が印加されることになるので、操作者が超音波探触子再分極装置に接続される超音波プローブの種別を入力するなどといった作業を伴うことなく、より容易に超音波探触子（圧電素子）の音響特性を回復させることができる。

30

【0049】**[超音波診断装置の構成]**

図6に、本実施形態における超音波診断装置の制御構成を表すブロック図を示す。尚、図6においても、図4及び図5と同様の構成要素に関しては、同一の符号を付してある。

【0050】

図6に示すように、本実施例における超音波診断装置30は、超音波プローブのコネクタ9と着脱可能に構成されるコネクタ31と、このコネクタ31を介して超音波プローブのプローブID保存部11から超音波プローブのID情報を取得し、その種別（超音波プローブの個別情報）を識別するプローブID情報識別回路32と、このプローブID情報識別回路32の識別結果に従って、コネクタ31に接続される超音波プローブに関する当該装置の延べ通電時間を記録する通電時間情報記録部33と、この通電時間情報記録部33の記録結果に基づいて、コネクタ31に接続される超音波プローブに関する超音波探触子1（圧電素子2）の音響特性を回復させるべき時期を報知する報知部34とを備えている。

40

【0051】

50

ところで、コネクタ 3 1 を介して超音波プローブのプローブ ID 保存部 1 1 から超音波プローブの ID 情報を取得し、その種別（超音波プローブの個別情報）を識別することの理由は、当該超音波診断装置においては、複数の超音波プローブが入れ替わり接続されることになるため、その各々に対して、当該装置の延べ通電時間を記録する必要があるからである。

【0052】

このような構成において、コネクタ 3 1 に超音波プローブが接続されると、プローブ ID 情報識別回路 3 2 は、コネクタ 3 1 を介して超音波プローブのプローブ ID 保存部 1 1 から超音波プローブの ID 情報を取得して、その種別（超音波プローブの個別情報）を識別する。通電時間情報記録部 3 3 は、このプローブ ID 情報識別回路 3 2 の識別結果に従って、コネクタ 3 1 に接続される超音波プローブに関する当該装置の延べ通電時間を記録する。即ち、通電時間情報記録部 3 3 は、当該装置に接続された超音波プローブに対する当該装置の通電時間を計時する計時手段と、当該装置に接続された各種超音波プローブに関する当該装置の通電時間を記録する記録手段から構成され、通電時間情報記録部 3 3 は、当該装置から超音波プローブの圧電素子 2 に対して、超音波を発生させるべく電圧が印加された場合には、その通電時間を計時すると共に、その計時結果と、プローブ ID 情報識別回路 3 2 の識別結果に基づいて、コネクタ 3 1 に接続される超音波プローブに関する当該装置の通電時間を記録（更新）する。さらに、報知部 3 4 においては、通電時間情報記録部 3 3 の記録結果と、予め、当該報知部 3 4 に保持される各種超音波プローブに関する超音波探触子 1（圧電素子 2）の音響特性を回復すべき時期に関する情報とに基づいて、コネクタ 3 1 に接続される超音波プローブの超音波探触子 1（圧電素子 2）の音響特性を回復すべき時期までの残り期間を算出して、例えば、その残り期間を表示したり、音響特性を回復すべき時期が既に到来している旨を表示したりすることで、操作者に対して、コネクタ 3 1 に接続される超音波プローブの超音波探触子 1（圧電素子 2）の音響特性を回復すべき時期の報知を行う。

【0053】

因みに、超音波プローブの超音波探触子 1（圧電素子 2）の音響特性を回復すべき時期とは、超音波診断装置において表示される超音波画像の画質の劣化が、許容範囲外、即ち、これを使用するに耐えない程度になるまでの時期のことを指し、その時期は、超音波探触子 1（圧電素子 2）の種別により異なるが、概ね一年程度となっている。

【0054】

尚、報知部 3 4 は、本発明に係る超音波診断装置の「報知手段」に対応する。

【0055】

これにより、操作者は、コネクタ 3 1 に接続される超音波プローブの超音波探触子 1（圧電素子 2）の音響特性を回復すべき時期を知ることができるので、超音波探触子再分極装置を用いて、効率的に超音波プローブの超音波探触子の音響特性を回復させる処理を行うことができる。

【0056】

尚、当該超音波診断装置 3 0 においては、コネクタ 3 1 に超音波プローブが接続された際に、プローブ ID 情報識別回路 3 2 が、コネクタ 3 1 を介して超音波プローブのプローブ ID 保存部 1 1 から超音波プローブの ID 情報を取得して、その種別（超音波プローブの個別情報）を識別し、通電時間情報記録部 3 3 が、このプローブ ID 情報識別回路 3 2 の識別結果に従って、コネクタ 3 1 に接続される超音波プローブに関する当該装置の延べ通電時間を記録する構成としたが、この他にも、例えば、超音波プローブに通電時間情報記録部を設けて、超音波診断装置から超音波プローブの圧電素子に対して、超音波を発生させるべく電圧が印加された場合に、この通電時間情報記録部が当該超音波プローブに関する超音波診断装置の通電時間を更新する構成としても良い。因みに、このような場合においても、超音波診断装置の報知部が操作者に対して、当該超音波プローブの超音波探触子（圧電素子）の音響特性を回復すべき時期の報知を行うこととする。

【0057】

以上に説明したように、本実施例における超音波診断装置、及び、超音波プローブにおいては、超音波診断装置に超音波プローブが接続された際に、超音波診断装置によって、超音波プローブのID情報が取得されて、当該超音波診断装置に接続された超音波プローブの超音波探触子（圧電素子）の音響特性を回復すべき時期の報知が行われるので、操作者は、超音波探触子再分極装置を用いて、効率的に超音波プローブの超音波探触子の音響特性を回復させる処理を行うことができる。

【0058】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る超音波探触子再分極装置、及び、超音波プローブによれば、超音波探触子再分極装置と超音波プローブとを接続して、適切に、超音波プローブの圧電素子に対して、これを再分極するに足る高電圧を印加することができるので、操作者が超音波プローブを分解するといった作業を伴うことなく、容易に超音波探触子（圧電素子）の音響特性を回復させることができる。

10

【0059】

また、本発明に係る超音波診断装置、及び、超音波プローブによれば、超音波診断装置と超音波プローブとを接続することで、超音波診断装置において、当該装置に接続された超音波プローブの超音波探触子（圧電素子）の音響特性を回復すべき時期の報知が行われるので、操作者は、超音波探触子再分極装置を用いて、効率的に超音波プローブの超音波探触子の音響特性を回復させる処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明に係る超音波プローブの一実施形態における超音波探触子に関する部分拡大図である。

【図2】図1に示す超音波プローブのコネクタ部分に関する部分拡大図である。

【図3】従来の超音波プローブと超音波診断装置のコネクタ部分に関する部分拡大図である。

【図4】本発明に係る超音波探触子再分極装置の一実施形態における制御構成を表す構成図である。

【図5】図4に示す超音波探触子再分極装置の制御構成の他例を表す構成図である。

【図6】本発明に係る超音波診断装置の一実施形態における制御構成を表す構成図である。

30

【符号の説明】

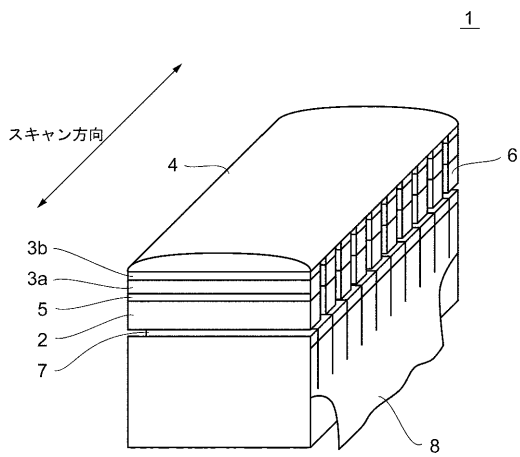
- 1 超音波探触子
- 2 圧電素子
- 3 a、3 b 音響マッチング層
- 4 音響レンズ
- 5 電極
- 6 電極
- 7 電極
- 8 フレキシブル印刷配線基板
- 9 コネクタ
- 10 ランド
- 11 プローブID保存部
- 20 a、20 b 超音波探触子再分極装置
- 21 ケーブル
- 22 プリント基板
- 23 ランド
- 24 コネクタ
- 25 スイッチ
- 26 高電圧電源
- 27 プローブID情報識別回路

40

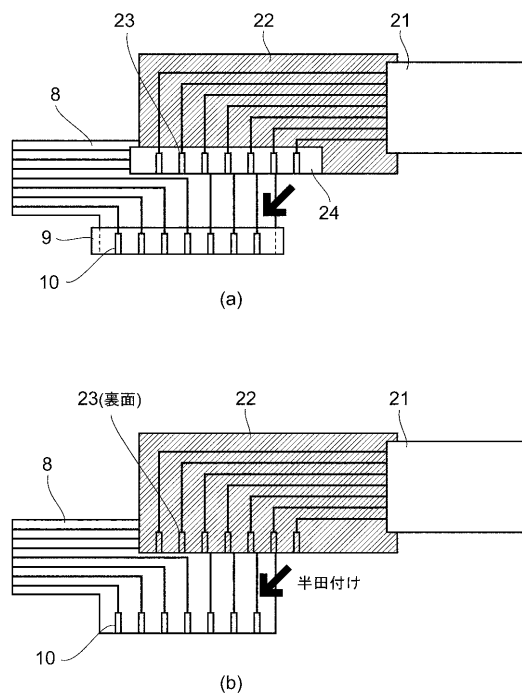
50

- 2 8 制御回路
- 3 0 超音波診断装置
- 3 1 コネクタ
- 3 2 プローブ I D 識別回路
- 3 3 通電時間情報記録部
- 3 4 報知部
- 8 0 フレキシブル印刷配線基板
- 9 0 コネクタ
- 1 0 0 ランド

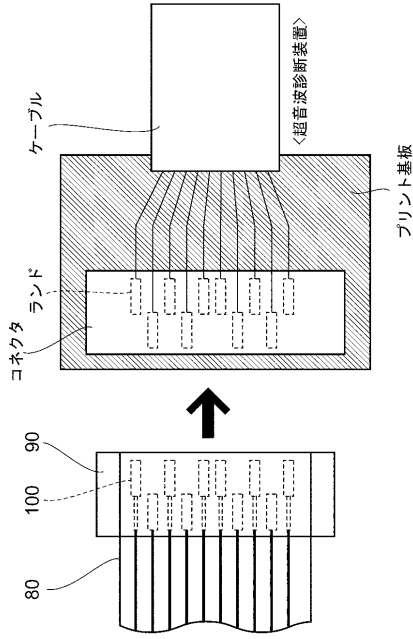
【 図 1 】



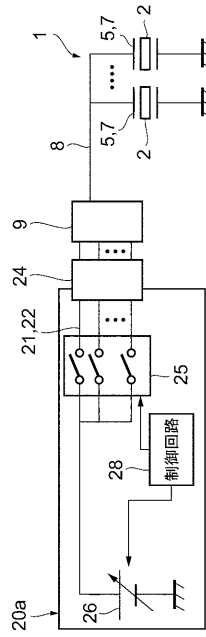
【 図 2 】



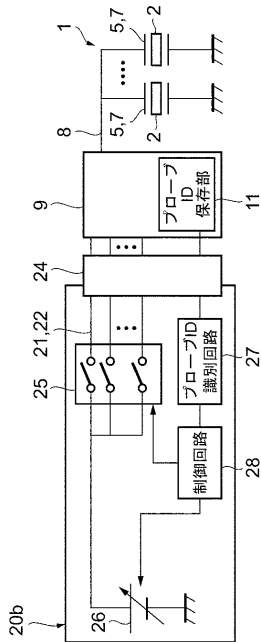
【 図 3 】



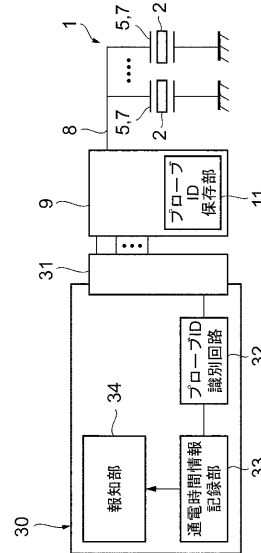
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 湯浅 克敏

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

(72)発明者 小川 隆士

東京都北区赤羽2丁目16番4号 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 2G047 BA03 CA01 EA07 EA11 GA02 GB02 GB16 GB21

4C601 EE21 GA02 GA03 GA33 GB03 GB20 GB40 GD18 KK34 LL17

5D019 BB19 BB25 BB28 FF04

专利名称(译)	超声波探头复极装置，超声波探头和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2004230033A	公开(公告)日	2004-08-19
申请号	JP2003024554	申请日	2003-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	牧田裕久 四方浩之 湯浅克敏 小川隆士		
发明人	牧田 裕久 四方 浩之 湯浅 克敏 小川 隆士		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H04R17/00		
CPC分类号	H01L41/257		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.330.H H04R17/00.332.B		
F-TERM分类号	2G047/BA03 2G047/CA01 2G047/EA07 2G047/EA11 2G047/GA02 2G047/GB02 2G047/GB16 2G047/GB21 4C601/EE21 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA33 4C601/GB03 4C601/GB20 4C601/GB40 4C601/GD18 4C601/KK34 4C601/LL17 5D019/BB19 5D019/BB25 5D019/BB28 5D019/FF04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声探头复极化装置，其能够容易地恢复超声探头的声学特性，并且包括能够连接到所述超声探头复极化装置的超声探头。另一个超声探头和超声诊断设备，其可以连接到超声探头并且具有通知何时恢复超声探头的声学特性的功能。当输入连接到连接器24的超声波探头的类型时，控制电路28识别该类型，并使开关部分25恢复压电元件2的声学特性。指示所需的申请时间。此外，指示高压电源26恢复压电元件2的声学特性所需的施加电压。根据来自控制电路28的指令，开关单元25在“ON”和“OFF”之间切换，从而在相应的时间施加高电压。此外，高压电源26根据来自控制电路28的指令产生具有对应值的高压。

[选择图]图4

