

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/129301

発行日 平成25年7月18日(2013.7.18)

(43) 国際公開日 平成23年10月20日(2011.10.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
H 0 4 R 19/00 (2006.01)	H 0 4 R 19/00 3 3 0	5 D 0 1 9

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

出願番号	特願2011-532459 (P2011-532459)	(71) 出願人	304050923
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/059018		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(22) 国際出願日	平成23年4月11日(2011.4.11)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(11) 特許番号	特許第4906978号 (P4906978)	(74) 代理人	100076233
(45) 特許公報発行日	平成24年3月28日(2012.3.28)		弁理士 伊藤 進
(31) 優先権主張番号	特願2010-94103 (P2010-94103)	(72) 発明者	奥野 喜之
(32) 優先日	平成22年4月15日(2010.4.15)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 EE10 GA40 JB60
			5D019 DD01 EE02 FF04

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断システム

(57) 【要約】

超音波診断システムは、静電容量型振動子を搭載した超音波機器と、静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部を備えた超音波観測装置と、を着脱自在に接続するための接続部と、静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部と、静電容量型振動子と超音波観測装置との間の信号線上に配置した切替部と、を具備し、超音波機器が超音波観測装置に所定の装着状態に設定された場合には信号線を介して静電容量型振動子を送信信号発生部に電氣的に接続し、超音波機器が超音波観測装置から外される場合には静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態になるように切替部の切替を行う。

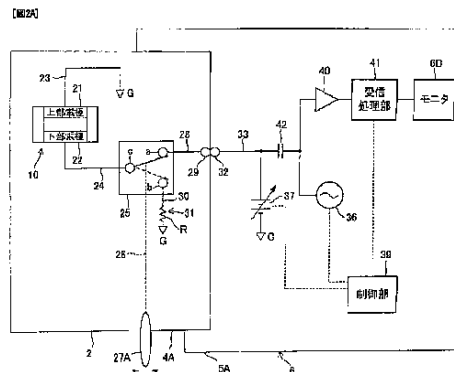


FIG. 2A :
 60 MONITOR
 21 UPPER ELECTRODE
 22 LOWER ELECTRODE
 39 CONTROL UNIT
 41 RECEPTION PROCESSING UNIT

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電容量型振動子を搭載した超音波機器と、
前記超音波機器と前記静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部を備えた超音波観測装置とを着脱自在に接続するための接続部と、
を備えた超音波診断システムであって、
前記静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部と、
前記静電容量型振動子と前記超音波観測装置との間の信号線上に配置した切替部と、
を具備し、

前記超音波機器と前記超音波観測装置との接続部の着脱状態に対応して、前記超音波機器が前記超音波観測装置に所定の装着状態に設定された場合には前記信号線を介して静電容量型振動子を前記送信信号発生部に電氣的に接続し、

前記超音波機器が前記超音波観測装置から外される場合には前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態になるように前記切替部の切替を行うことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 2】

前記切替部は、前記接続部を構成する前記超音波機器のコネクタと前記超音波観測装置のコネクタ受けとを所定の装着状態に設定した状態から前記コネクタを前記コネクタ受けから取り外しを可能とする開放状態に設定した場合には、前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に切り替え設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断システム。

【請求項 3】

前記切替部の切替は、前記超音波機器に設けられた前記接続部に対する着脱操作のレバーの可動操作に連動することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断システム。

【請求項 4】

前記切替部は、切替スイッチを用いて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 5】

前記放電部は、抵抗を用いて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 6】

前記放電部は、前記静電容量型振動子の電荷を放電するためのグラウンドに接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 7】

前記切替部の状態を前記超音波観測装置に通知し、前記切替部の状態を表示装置により表示可能にすることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 8】

レバーの回転操作によって、前記コネクタと前記コネクタ受けとは、前記所定の装着状態と前記開放状態とに設定可能であり、前記レバーの回転操作により前記所定の装着状態から前記開放状態の設定位置に設定される設定前の状態から前記切替部は、前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に切り替え設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断システム。

【請求項 9】

前記接続部は、前記所定の装着状態においては、前記コネクタ受けから前記コネクタの離脱を防止するロック状態を保持し、前記レバーの回転操作により設定される前記開放状態において前記ロック状態を解除するロック機構を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断システム。

【請求項 10】

前記超音波機器は、電子走査方式の静電容量型振動子又は機械走査方式の静電容量型振動子を搭載することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電容量型振動子を用いた超音波診断システムに関する。

【背景技術】

【0002】

最近、圧電振動子とは異なる静電容量型振動子（Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer；以下、C-MUTという）を使用した超音波振動子（トランスジューサ）が開発され、この超音波振動子を搭載した超音波プローブ又は超音波内視鏡を接続して超音波による検査に使用する超音波診断システムが提案されている。

10

C-MUTは、シリコン基板上に1つの空洞を設け、空洞の上部と下部に電極を備える構造であり、これらの電極にバイアス電圧と合わせて超音波駆動信号（又は送信信号）を印加することで、空洞上部の膜をゆらせて、超音波を送信し、帰ってきたエコー信号を、上部膜で検出し、超音波の送受信を実現する。

【0003】

ただし、C-MUTは静電容量型素子の構造ゆえに電荷を保持しやすく、長時間、超音波を駆動し続けると、ある程度の電荷が蓄積される。

また、この電荷量が蓄積されることにより、上部膜における電気音響変換効率が低下による欠点を軽減するために、第1の従来例としてのWO 2007/029357号公報においては、電荷量をモニタリングして、送受信時の感度補正を行うことを開示している。

20

【0004】

上記第1の従来例においては、C-MUTが搭載された超音波プローブが超音波観測装置から外された状態では、電荷が蓄積された状態が保持されることになるため、電気音響変換効率が低下してしまう。従って、C-MUTが搭載された超音波プローブが超音波観測装置から外された状態では、電荷の蓄積を解消することができるよう、改善することが望まれる。

また、第2の従来例としてのWO 2005/120359号公報には、送信信号としての高周波パルスに、DCバイアス電圧を重畳してC-MUTに印加する場合、DCバイアス電圧を調整する手段が開示されている。しかし、この第2の従来例も、C-MUTが搭載された超音波プローブが超音波観測装置から外された状態に対しては、上記第1の従来例と同様の欠点を有する。

30

【0005】

C-MUTが搭載された超音波プローブ等のC-MUT搭載の超音波機器を備えた超音波診断システムにおいては、超音波による検査終了後において、術者等の操作者が使用した超音波機器を洗浄するために、超音波機器を超音波観測装置からその接続を外す必要がある。このような状況下では、操作者がC-MUTの電荷量を気にせず、接続を外せるのが便利である。

また、診断中に、不用意に超音波機器を超音波観測装置から接続を外すことも考えられる。このような場合、C-MUTに蓄積された電荷による影響で、超音波観測装置から超音波機器が離れる際の端子の接触具合によっては、超音波観測装置側に静電気として働き、回路系の損傷を引き起こす可能性がある。

40

【0006】

また、超音波機器が超音波観測装置から外された状態においてC-MUTに蓄積され続けた電荷により、C-MUTの素子自体に経年劣化が生じ、安定した感度を再現できなくなるという課題もある。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、静電容量型振動子が搭載された超音波機器が超音波観測装置から外された場合、静電容量型振動子の電荷が蓄積されないようにできる超音波診断システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る超音波診断システムは、静電容量型振動子を搭載した超音波機器と、前記超音波機器と前記静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部を備えた超音波観測装置とを着脱自在に接続するための接続部と、を備えた超音波診断システムであって、前記静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部と、前記静電容量型振動子と前記超音波観測装置との間の信号線上に配置した切替部と、を具備し、前記超音波機器と前記超音波観測装置との接続部の着脱状態に対応して、前記超音波機器が前記超音波観測装置に所定の装着状態に設定され場合には前記信号線を介して静電容量型振動子を前記送信信号発生部に電氣的に接続し、前記超音波機器が前記超音波観測装置から外される場合には前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に前記切替部の切替を行うことを特徴とする。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態の超音波診断システムの全体構成を示す概略図。

【図2A】図2Aは第1の実施形態における観測装置及び超音波プローブユニットの電気系の内部構成を示す構成図。

【図2B】図2Bは第1の実施形態における観測装置及び超音波内視鏡の電気系の内部構成を示す構成図。

【図2C】図2Cは電子走査方式の場合における変形例の観測装置における送信信号発生部周辺部の構成例を示す構成図。

20

【図3A】図3Aは超音波プローブユニットのコネクタを観測装置のコネクタ受けに接続する場合の説明図。

【図3B】図3Bは超音波プローブユニットのコネクタを観測装置のコネクタ受けから外す場合の説明図。

【図4A】図4Aは超音波内視鏡のコネクタを観測装置のコネクタ受けに接続する場合の説明図。

【図4B】図4Bは超音波内視鏡のコネクタを観測装置のコネクタ受けから外す場合の説明図。

【図5】図5はレバー操作により超音波プローブのコネクタの接続ピンをコネクタ受けの接続ピンに接続する場合の概略の構成の説明図。

30

【図6】図6はレバー操作により超音波内視鏡のコネクタの接続ピンをコネクタ受けの接続ピンに接続する場合の概略の構成の説明図。

【図7】図7は図5に対応してレバー操作により超音波プローブユニットのコネクタの接続ピンをコネクタ受けの接続ピンに接続する作用と連動して切替器を切り替える場合の概略の説明図。

【図8】図8は図6に対応してレバー操作により超音波内視鏡のコネクタの接続ピンをコネクタ受けの接続ピンに接続する作用と連動して切替器を切り替える場合の概略の説明図。

【図9】図9は本発明の第2の実施形態における超音波内視鏡と観測装置の構成を示す構成図。

40

【図10】図10は本発明の第3の実施形態におけるレバーに、切替器の接点を切り替えるボタンを設けた場合のボタンの状態と切替器の切替状態の内容を表形式で示す図。

【図11】図11はレバーに設けたボタンが押されているか否かの状態と、超音波プローブユニット及び観測装置の着脱関係を示す説明図。

【図12】図12は本発明の第4の実施形態における超音波プローブユニットと観測装置の構成を示す構成図。

【図13】図13は第4の実施形態におけるモニタにおいて切替器の設定状態等の情報を表示した例を示す図。

【図14】図14は本発明の第5の実施形態における超音波プローブユニットと観測装置

50

の構成を示す構成図。

【図 1 5 A】図 1 5 A は図 1 4 の超音波プローブユニットのコネクタを観測装置のコネクタ受けに接続固定したロック状態を示す斜視図。

【図 1 5 B】図 1 5 B はコネクタ内に配置され、回転するレバーと連結されたロータ側円板及びこのロータ側円板に接触するステータ側円板を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の超音波診断システム 1 の全体の構成を示す。この超音波診断システム 1 は、被検体に対して超音波による検査を行うための超音波機器としての超音波プローブユニット 2 と、被検体の体腔内に挿入され、超音波により検査を行う機能と内視鏡機能を備えた超音波機器としての超音波内視鏡 3 とを有する。

また、超音波診断システム 1 は、超音波プローブユニット 2 及び超音波内視鏡 3 のコネクタ 4 A、4 B が着脱自在に接続される接続部を構成するコネクタ受け 5 A、5 B を備えると共に、超音波の送受信する送受信信号処理系を備えた超音波観測装置本体（以下、単に観測装置本体と略記）6 A と、表示装置としてのモニタ 6 B から構成される。観測装置本体 6 A とモニタ 6 B とにより、観測装置 6 が構成される。

【0010】

超音波プローブユニット 2 は、超音波の送受を行うための超音波振動子として、例えば機械走査方式の静電容量型振動子（以下 C - M U T と略記）10 を内蔵した超音波プローブ 13 及びこの超音波プローブ 13 が着脱自在に接続される超音波プローブ用駆動ユニット（以下単に駆動ユニットと略記）11 と、この駆動ユニット 11 から延出されたケーブル部 12 とを有する。このケーブル部 12 の端部には上記コネクタ受け 5 A に着脱自在に接続されるコネクタ 4 A が設けられている。このコネクタ受け 5 A は、超音波プローブユニット 2 のように機械走査方式で駆動される超音波機器が着脱自在に接続される接続部を構成する。

一方、上記コネクタ受け 5 B は、超音波内視鏡 3 のように電子走査方式で駆動される超音波機器の接続部を構成する。

【0011】

超音波内視鏡 3 は、被検体の体腔内に挿入される挿入部 14 と、この挿入部 14 の後端（基端）に設けられた操作部 15 と、この操作部 15 から延出されたユニバーサルケーブル部 16 とを備える。

このユニバーサルケーブル部 16 の端部には、図示しない内視鏡用光源装置及びプロセッサに接続される内視鏡コネクタ 17 が設けられている。この内視鏡コネクタ 17 からケーブル部 18 が延出され、このケーブル部 18 の端部には、上記コネクタ受け 5 B に着脱自在に接続されるコネクタ 4 B が設けられている。

上記超音波内視鏡 3 における挿入部 14 の先端に設けられた先端部 19 には、超音波の送受を行うための超音波振動子として例えば電子走査方式の C - M U T 9 が設けられている。

【0012】

なお、超音波プローブユニット 2 における超音波プローブ 13 の先端部に搭載された C - M U T 10 は、例えばラジアル機械走査を行い、超音波内視鏡 3 に搭載された C - M U T 9 は、例えばセクタ電子走査を行う。

図 2 A は超音波プローブユニット 2 と観測装置 6 の電気系の内部構成を使用状態の場合で示し、図 2 B は超音波内視鏡 3 と観測装置 6 の電気系の内部構成を使用状態の場合で示す。

図 2 B に示すように超音波内視鏡 3 の挿入部 14（の先端部 19）内には、例えば複数の C - M U T 素子 9 a、...、9 n が、曲面に沿って配置されてセクタ電子走査方式の C - M U T 9 が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

各 C - M U T 素子 9 i (i = a、...、n) は、空洞に対向して、上部電極 2 1 i と下部電極 2 2 i とが形成されている。各 C - M U T 素子 9 i における上部電極 2 1 i は、信号線 2 3 i を介してグラウンド (図 2 B では G) に接続、つまり接地されている。

一方、下部電極 2 2 i には、図 2 B に示す使用状態の場合には、観測装置 6 側から D C バイアス電圧と、送信信号 (駆動信号とも言う) とが信号線 2 4 i を介して印加される。

本実施形態においては、下部電極 2 2 i に一端が接続された信号線 2 4 i は、例えばコネクタ 4 B 内に設けた切替器 2 5 i の共通接点 c に接続され、各切替器 2 5 i の共通接点 c は、2 つの接点 a , b における 1 方の接点と選択的に接続される。

10

【 0 0 1 4 】

各切替器 2 5 i は、連結部 2 6 を介して超音波内視鏡 3 を観測装置 6 に装着 (接続) 及び取り外しの操作を行うレバー 2 7 B と連結されている。

また、各切替器 2 5 i の接点 a は、信号線 2 8 i を介してコネクタ 4 B の接続接点 2 9 i にそれぞれ接続され、各切替器 2 5 i の接点 b は、信号線 3 0 i の一端に接続され、この信号線 3 0 i は放電部 3 1 を構成する抵抗 R を介してグラウンドに接続、つまり接地されている。

一方、観測装置 6 のコネクタ受け 5 B には、上記接続接点 2 9 i にそれぞれ接続される接続接点 3 2 i が設けてあり、各接続接点 3 2 i は、信号線 3 3 i を介してマルチプレクサ 3 4 の接点 i に接続される。

20

【 0 0 1 5 】

このマルチプレクサ 3 4 の接点 i は、制御部 3 9 の切替制御により、接点 a から n が共通接点 c と順次、選択的に接続される。なお、この共通接点 c は、信号線 3 8 の一端に接続されている。

また、この観測装置 6 は、上記 C - M U T 9 を構成する各 C - M U T 素子 9 i を順次駆動して超音波をセクタ状に送信させるための送信信号 (駆動信号) を発生する送信信号発生部 3 6 を有する。また、観測装置 6 は、この送信信号に重畳する D C バイアス電圧を発生する D C バイアス電圧発生部 3 7 を有し、送信信号と D C バイアス電圧とを信号線 3 8 、マルチプレクサ 3 4 等を介して超音波内視鏡 3 側に出力する。

【 0 0 1 6 】

30

D C バイアス電圧発生部 3 7 は、例えば術者等の操作者が D C バイアス電圧の調整つまみ等を操作することによって、調整された値の D C バイアス電圧を発生する。なお、制御部 3 9 による制御下で、D C バイアス電圧発生部 3 7 が発生する D C バイアス電圧を調整できるようにしても良い。

また、観測装置 6 は、C - M U T 9 の各 C - M U T 素子 9 i により受信され、超音波から電気信号に変換された受信信号としての超音波エコー信号 (単にエコー信号という) を増幅するアンプ 4 0 と、受信信号としてのエコー信号に対する信号処理を行い、映像信号を生成する受信処理部 4 1 とを有する。

この受信処理部 4 1 から出力される映像信号は、表示手段としてのモニタ 6 B に出力され、モニタ 6 B は映像信号に対応する超音波断層像を表示する。

40

【 0 0 1 7 】

また、信号線 3 8 の途中には、送信信号発生部 3 6 とアンプ 4 0 とに、D C バイアス電圧発生部 3 7 の D C バイアス電圧が印加されるのを防止するコンデンサ 4 2 が設けてある。なお、上記制御部 3 9 は、送信信号発生部 3 6 、D C バイアス電圧発生部 3 7 、受信処理部 4 1 等の動作を制御する。

なお、図 2 B に示す電子走査方式における観測装置 6 においては、送信信号発生部 3 6 を、例えば図 2 C に示すように複数の送信信号発生部 3 6 a , ... 3 6 q で構成し、同様に図 2 B のアンプ 4 0 も、図 2 C に示すように複数の 4 0 a , ... 4 0 q で構成しても良い。

そして、複数の送信信号発生部 3 6 a , ... 3 6 q による送信信号の発生タイミングをず

50

らして、コンデンサ 4 2 a , ... 4 2 q とマルチプレクサ 3 4 A とを介して複数の C - M U T 素子 9 i を同時に駆動するような構成にしても良い。

【 0 0 1 8 】

また、この場合、複数の C - M U T 素子 9 i で受信したエコー信号は、それぞれアンプ 4 0 a , ... 4 0 q によって増幅して受信処理部 4 1 に出力する。このようにすると、複数の C - M U T 素子 9 a 、 9 b 、 ... 9 n の配列形状とは異なる方向に超音波を走査したり、収束したりすることができる。

なお、この場合には図 2 B の D C バイアス電圧発生部 3 7 も、図 2 C に示すように複数の D C バイアス電圧発生部 3 7 a , ... 3 7 q で構成され、マルチプレクサ 3 4 A も、複数個単位で信号線 3 8 i を切り替える構成にすれば良い。図 2 C の構成を後述する図 9 等の他の実施形態に適用しても良い。

10

【 0 0 1 9 】

一方、図 2 A に示す超音波プローブユニット 2 の場合には超音波プローブ 1 3 内に、1 つの C - M U T 1 0 が配置されており、この C - M U T 1 0 は図示しないモータなどによって回転駆動され、その際超音波が放射状に、ラジアル機械走査する。

この C - M U T 1 0 は、図 2 B における C - M U T 9 において 1 つの C - M U T 素子 9 i に対応した構成である。つまり、C - M U T 1 0 は、空洞に対向して、上部電極 2 1 と下部電極 2 2 とが形成されている。C - M U T 1 0 における上部電極 2 1 は、信号線 2 3 を介してグラウンド (図 2 A では G) に接続、つまり接地されている。

【 0 0 2 0 】

20

一方、下部電極 2 2 には、図 2 A に示す使用状態の場合には、観測装置 6 側から D C バイアス電圧と、送信信号とが信号線 2 4 を介して印加される。

本実施形態においては、下部電極 2 2 に一端が接続された信号線 2 4 は、例えばコネクタ 4 A 内に設けた切替器 2 5 の共通接点 c に接続され、切替器 2 5 の共通接点 c は、2 つの接点 a , b における 1 方の接点と選択的に接続される。

切替器 2 5 は、連結部 2 6 を介して超音波プローブユニット 2 を観測装置 6 に装着及び取り外しの操作を行うレバー 2 7 A と連結されている。

【 0 0 2 1 】

また、切替器 2 5 の接点 a は、信号線 2 8 を介してコネクタ 4 A の接続接点 2 9 に接続され、切替器 2 5 の接点 b は、信号線 3 0 の一端に接続され、この信号線 3 0 は放電部 3 1 を構成する抵抗 R を介してグラウンドに接続、つまり接地されている。

30

一方、観測装置 6 のコネクタ受け 5 A には、上記接続接点 2 9 に接続される接続接点 3 2 が設けてあり、接続接点 3 2 は、信号線 3 3 を介して D C バイアス電圧発生部 3 7 に接続されている。

また、この観測装置 6 は、上記 C - M U T 1 0 を駆動して超音波を送信させるための送信信号 (駆動信号) を発生する送信信号発生部 3 6 と、この送信信号に重畳する D C バイアス電圧を発生する D C バイアス電圧発生部 3 7 とを有し、送信信号と D C バイアス電圧とを信号線 3 3 を介して超音波プローブユニット 2 側に出力する。

【 0 0 2 2 】

また、観測装置 6 は、C - M U T 1 0 により受信され、超音波から電気信号に変換された受信信号としてのエコー信号を増幅するアンプ 4 0 と、エコー信号に対する信号処理を行い、映像信号を生成する受信処理部 4 1 とを有する。

40

この受信処理部 4 1 から出力される映像信号は、表示手段としてのモニタ 6 B に出力され、モニタ 6 B は映像信号に対応する超音波断層像を表示する。

また、信号線 3 3 の途中には、送信信号発生部 3 6 とアンプ 4 0 とに、D C バイアス電圧発生部 3 7 の D C バイアス電圧が印加されるのを防止するコンデンサ 4 2 が設けてある。制御部 3 9 は、観測装置 6 に接続された超音波内視鏡 3 又は超音波プローブユニット 2 に応じて、送信信号発生部 3 6 や受信処理部 4 1 等の動作を制御する。

【 0 0 2 3 】

本実施形態においては、観測装置 6 における送信信号発生部 3 6 、 D C バイアス電圧発

50

生部 37、受信処理部 41等を C-MUT 9及び 10に対して、共通して使用する構成にしても良いし、送信信号発生部 36等を超音波内視鏡 3及び超音波プローブユニット 2それぞれ対応して 2組設ける構成にしても良い。

図 3A 及び図 3B は、操作者が、超音波プローブユニット 2 のコネクタ 4A を観測装置 6 に装着及び取り外しを行う場合の操作の様子を示す。図 3A に示すように超音波プローブユニット 2 のコネクタ 4A を観測装置 6 に装着（接続）しようとする場合には、操作者は、コネクタ 4A を白抜きの矢印で示すようにコネクタ 4A を観測装置 6（のコネクタ受け 5A）側に挿入する。

【0024】

挿入後に、操作者は、矢印で示すようにレバー 27A を回転する。このレバー 27A の回転により、コネクタ 4A の接続接点 29 がコネクタ受け 5A の接続接点 32 に接続されていない状態から接続される所定の装着状態になる。

また、観測装置 6 のコネクタ受け 5A に装着された超音波プローブユニット 2 のコネクタ 4A を取り外す場合には図 3B に示すように、図 3A の場合とは逆の操作を行う。つまり、図 3B に示すように操作者は、レバー 27A を、図 3A とは逆方向に回転させる。この回転操作により、装着状態のロックが外れると共に、上述したコネクタ 4A の接続接点 29 がコネクタ受け 5A の接続接点 32 に接続されていた状態から接続されていないで取り外しが可能な状態（開放状態とも言う）になる。

【0025】

その後、操作者は、コネクタ 4A を白抜きの矢印で示すようにコネクタ 4A を観測装置 6（のコネクタ受け 5A）側から引き離す操作を行うことにより、コネクタ 4A を観測装置 6 のコネクタ受け 5A から取り外すことができる。このように本実施形態における接続部を構成するコネクタ 4A 及びコネクタ受け 5A は、所定の装着状態においては、コネクタ受け 5A からコネクタ 4A の（不用意な取り外し操作に対する）離脱を防止又は規制するロック状態を保持し、レバー 27A の回転操作により設定される開放状態において前記ロック状態を解除するロック機構を備える。なお、以下のコネクタ 4B 及びコネクタ受け 5B も同様のロック機構を備える。

また、図 4A 及び図 4B は、超音波内視鏡 3 のコネクタ 4B を観測装置 6 のコネクタ受け 5B に接続する場合及び取り外しする場合、つまり着脱する場合の説明図を示す。図 3A、図 3B と比較すると分かるように着脱の操作は 超音波プローブユニット 2 のコネクタ 4A を観測装置 6 のコネクタ受け 5A に着脱する場合と同様であり、その作用も同様である。

【0026】

図 5 は、上述したレバー 27A の操作により、コネクタ 4A における接続接点 29 としての接点ピン 51 と、観測装置 6 のコネクタ受け 5A における接続接点 32 としての接点ピン 52 とが着脱する構造例を示す。

図 5（A）はコネクタ 4A における接点ピン 51 とコネクタ受け 5A における接点ピン 52 とが離間した未結合の状態を示し、図 5（B）は、コネクタ 4A がコネクタ受け 5A に挿入されて結合されているが、接点ピン 51 と接点ピン 52 とは未接続の状態を示し、図 5（C）は、図 5（B）の状態においてレバー 27A が回転されて接点ピン 51 と接点ピン 52 とが接続してロックされた所定の装着状態を示す。

【0027】

図 5（A）等 に示すようにコネクタ 4A は、接点ピン 51 の基端側を収納したハウジング 53 と、このハウジング 53 の先端に設けられ、接点ピン 51 の長手方向における略中央部分が挿通された、接点ピン 51 の先端側が突出する接点ピン保持枠（以下、単に保持枠と略記）54 とを有する。

この保持枠 54 は、レバー 27A の回動操作に連動して、回転する長円形のカム 55 により、接点ピン 51 の長手方向（図 5 では水平方向）と直交する方向（図 5 では上下方向）に移動する。

また、コネクタ受け 5A は、接点ピン 51 が挿入される開口した凹部 56 を有すると共

10

20

30

40

50

に、この凹部 5 6 の底部に沿って、接点ピン 5 1 の先端と接触することにより電氣的に接続する接点ピン 5 2 を収納したハウジング 5 7 を有する。

【 0 0 2 8 】

なお、コネクタ受け 5 A は、図 5 (B) に示すように接点ピン 5 1 が挿入された場合、接点ピン 5 1 は凹部 5 6 の上面に沿って挿入され、この状態において、接点ピン 5 1 は凹部 5 6 の底面に沿って配置された接点ピン 5 2 とは接触しない (離間する) 未接触を保持するように設定されている。

また、図 5 (B) の状態において図 5 (C) に示すようにレバー 2 7 A を回転させて、カム 5 5 を 90° 回転させることによってカム 5 5 の長軸方向の外周部分によって、保持

10

棒 5 4 は下方に移動される。
この保持棒 5 4 の移動により接点ピン 5 1 の中央部分が、保持棒 5 4 の内面に設けた凸部により下方に押し下げられる。接点ピン 5 1 の基端側は規制されているので、その基端より先端側となる接点ピン 5 1 は下方に移動しながら変形し、その際、接点ピン 5 1 の先端は、下方に移動して接点ピン 5 2 に接触する。

【 0 0 2 9 】

また、図 5 (C) の状態は、上記のように接点ピン 5 1 と 5 2 とが接触した所定の装着状態となり、また接点ピン 5 1 と 5 2 とが接触した状態を保持すると共に、コネクタ 4 A をコネクタ受け 5 A から引き離す操作を行ってもコネクタ 4 A を外すことができないロック状態となる。

また、超音波内視鏡 3 のコネクタ 4 B とコネクタ受け 5 B の場合には、図 5 に示した構成が接続接点 2 9 i、3 2 i の数 (つまり 2 9 a ~ 2 9 n の数) だけ備えた構成であり、その 1 つの構成を示すと図 6 に示すようになる。

20

【 0 0 3 0 】

図 6 に示す構成は、図 5 (A) に示す接続接点 2 9、3 2 を、1 組の接続接点 2 9 i、3 2 i に置換した場合と同様である。このように置換した場合には図 5 の接点ピン 5 1 と 5 2 は、図 6 に示すように 1 組の接点ピン 5 1 i、5 2 i に置換した構造となる。

【 0 0 3 1 】

このコネクタ 4 B とコネクタ受け 5 B の場合には、図 6 の紙面垂直方向に、(図 6 の紙面で示す) 構造の接点ピン 5 1 i と 5 2 i が複数組あり、レバー 2 7 B の回転操作により連動して回転するカム 5 5 と共に、複数組の接続接点 2 9 i、3 2 i が図 6 に示すように

30

変化する。
図 5 及び図 6 を参照して以上説明した接点ピン 5 1 (5 1 i) と 5 2 (5 2 i) とを着脱自在に接続するコネクタ構造自体は、公知の技術である。

本実施形態においては、このような構造において、さらに図 2 A、図 2 B にて説明したレバー 2 7 A、2 7 B の回転の操作に連動して、連結部 2 6 を構成するカム 5 5 等により切替器 2 5、2 5 i における共通接点 c を接点 a から接点 b、又は接点 b から接点 a に切り替える。

【 0 0 3 2 】

このため、本実施形態においては、図 2 A における接続接点 2 9 (図 5 では接点ピン 5 1) により切替器 2 5 の共通接点 c を形成するようにし (図 6 参照)、また図 5 に示すように、例えばハウジング 5 3 における内面上部の開口付近の位置に切替器 2 5 の接点 b の機能を持つ接点部材 5 8 b を設ける。

40

この接点部材 5 8 b は、図 5、図 2 A のように信号線 3 0 により放電部 3 1 と電氣的に接続される。また、コネクタ受け 5 A として図 5 に示した接点ピン 5 2 (図 2 A では接続接点 3 2) によって、接点 a の機能を持たせている。

従って、図 5 (A) ~ 図 5 (C) に対応する本実施形態における電氣的な接続構造は、図 7 (A) ~ 図 7 (C) に示すようになる。図 7 (A) は、図 5 (A) に相当して、接続接点 2 9 及び共通接点 c の機能を持つ接点ピン 5 1 を示し、この接点ピン 5 1 は、接続接点 3 2 及び接点 a を構成する接点ピン 5 2 と未接続である。

【 0 0 3 3 】

50

この状態においては、下部電極 22 に接続された信号線 24 は、接点ピン 51 と接触する（接点 b の機能を持つ）接点部材 58b を介して放電部 31 と電氣的に接続された状態となる。

図 5（B）に相当する図 7（B）の状態では、接点ピン 51 は、接点ピン 52 の上部の位置に設定される。また、この状態における接点ピン 51 は、図 7（A）と同じ電氣的な接続状態である。

図 5（B）の状態においてレバー 27A が回転されることにより、図 5（C）の状態になり、この図 5（C）に相当する図 7（C）の状態においては接点ピン 51 は、下方に移動し、接点部材 58b から離脱して、接点ピン 51 の先端は接点ピン 52 と接触して電氣的に接続される状態に切り替えられる。

10

【0034】

超音波内視鏡 3 の場合においても、図 6 に示すように（図 5 の場合と同様に）接点部材 58b を設け、接点部材 58b は、図 6、図 2B のように信号線 30i により放電部 31 と電氣的に接続される。

そして、超音波プローブユニット 2 の場合における図 5 に対する図 7 に対応して、超音波内視鏡 3 の場合の図 6 に対する説明図は図 8 のようになる。図 8 は、図 5 と図 6 との対応する要素の読替（例えば符号 29 を 29i、30 を 30i、32 を 32i、33 を 33i、51 を 51i、52 を 52i に読替）をすることにより同様の作用となるので、その説明を省略する。

上述したように超音波プローブユニット 2 と、この超音波プローブユニット 2 に対応した超音波の送受信を行う観測装置 6 の構成の場合と、超音波内視鏡 3 とこの超音波内視鏡 3 に対応した超音波の送受信を行う観測装置 6 の構成に関しては、機械走査と電子走査の違いがあるが、本実施形態における主要な特徴を有する点に関しては同じである。

20

【0035】

このため、超音波内視鏡 3 の場合に対するその説明を省略する。

このように本実施形態においては、C-MUT10 又は 9 が搭載された超音波機器としての超音波プローブユニット 2 又は超音波内視鏡 3 と、超音波機器が着脱自在で、C-MUT10、9 に対する送受信の信号処理を行う送受信処理系を含む観測装置 6 とが接続されている時は、C-MUT10、9 は、送受信処理系及び DC バイアス電圧発生部 37 と接続される状態となるように切替器 25、25i の共通接点 c が接点 a と接続される設定である。

30

また、超音波機器と観測装置 6 との接続を外す時には、レバー 27A 又は 27B を操作して切替器 25、25i の共通接点 c を放電部 31 側の接点 b に接続する状態に設定しないと、超音波機器を観測装置 6 から外すことができないようにしている。つまり、超音波機器を観測装置 6 に装着して使用可能となっている状態においては、不用意に超音波機器を観測装置 6 から外すことができない構造にしている。

【0036】

このように構成された本実施形態の超音波診断システム 1 は、静電容量型振動子（C-MUT10、9）を搭載した超音波プローブユニット 2 又は超音波内視鏡 3 からなる超音波機器と、この超音波機器と静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部 36 を備えた観測装置 6 とを着脱自在に接続するための接続部としてのコネクタ 4A（又は 4B）及びコネクタ受け 5A（又は 5B）と、静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部 31 と、静電容量型振動子と観測装置 6 との間の信号線上に配置した切替部としての切替器 25、25i と、を有する。

40

そして、超音波機器と観測装置 6 との接続部の着脱状態に対応して、超音波機器が観測装置 6 に所定の装着状態に設定された場合には信号線を介して静電容量型振動子を送信信号発生部 36 に電氣的に接続し、超音波機器が観測装置 6 から外される場合には前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部 31 により放電する状態になるように前記切替器 25、25i の切替を行うことを特徴とする。

【0037】

50

このような構成による本実施形態の動作を説明する。

超音波検査を行うために、超音波プローブユニット 2 を観測装置 6 に接続して使用しようとする場合には、図 3 A に示すようにコネクタ 4 A をコネクタ受け 5 A に嵌入させるように挿入した後、レバー 2 7 A を回転させて所定の装着状態に設定する。

すると、C - M U T 1 0 の下部電極 2 2 に接続された信号線 2 4 は、図 7 (C) のように観測装置 6 の接点ピン 5 2 (接続接点 3 2) に接続されるように切替器 2 5 の共通接点 c が (接点部材 5 8 a による接点 b) から接点 a と電氣的に接続される状態となる。

従って、超音波プローブユニット 2 の C - M U T 1 0 を、観測装置 6 により駆動できる状態になる。操作者は、D C バイアス電圧発生部 3 7 により C - M U T 1 0 の駆動に適した D C バイアス電圧を出力するように設定する。

10

【 0 0 3 8 】

そして、信号線 3 3 等を経て、この D C バイアス電圧に送信信号発生部 3 6 による送信信号を重畳して超音波プローブユニット 2 側に出力する。図 2 A のように共通接点 c は、接点 a と電氣的に接続する状態であるので、C - M U T 1 0 の下部電極 2 2 には、D C バイアス電圧に、送信信号が重畳されて印加され、機械走査される C - M U T 1 0 は、超音波を被検体側に送信する。

被検体の音響インピーダンスが変化している部分で反射された超音波は、C - M U T 1 0 により受信されてエコー信号となる。

D C バイアス電圧に重畳されたエコー信号は、切替器 2 5 を通して、コンデンサ 4 2 で D C バイアス電圧がカットされ、アンプ 4 0 で増幅される。

20

【 0 0 3 9 】

アンプ 4 0 により増幅されたエコー信号は、受信処理部 4 1 で信号処理され、映像信号に変換された後、モニタ 6 B に出力され、モニタ 6 B の表示面に超音波断層像が表示される。

操作者は、超音波による超音波検査を行った後、観測装置 6 の電源を O F F にし、超音波を送受信する機能 (と D C バイアス電圧を発生する機能と) を停止する。

そして、超音波プローブユニット 2 を、観測装置 6 から外す場合、図 3 B に示すようにレバー 2 7 A を回転させた状態に設定することで、超音波プローブユニット 2 のコネクタ 4 A を観測装置 6 のコネクタ受け 5 A から外すことが可能になる。

【 0 0 4 0 】

30

この時のレバー 2 7 A の回転に連動して、切替器 2 5 の共通接点 c は接点 b、つまり放電部 3 1 を構成する抵抗 R に接続される。この結果、C - M U T 1 0 の電荷は、放電部 3 1 の抵抗 R を通して、図 2 A に示すグラウンドに放出される。これによって、C - M U T 1 0 に存在する電荷をなくすることができる。

従って、本実施形態によれば、静電容量型振動子としての C - M U T 1 0 が搭載された超音波機器としての超音波プローブユニット 2 が観測装置 6 から外された場合、C - M U T 1 0 の電荷が蓄積されないように電荷を放出してなくすることができる。

また、本実施形態によれば、(上記のように C - M U T 1 0 に存在する電荷をなくすることができるので) C - M U T 1 0 に存在する電荷により、コネクタ 4 A とコネクタ受け 5 A との引き離しの際の放電で接点 (接点ピン) の劣化が起こることや、放電の際の高電圧により観測装置 6 における送受信を行う送受信処理系を損傷させる可能性があることを確実に防止できる。

40

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態によれば、静電容量型振動子 (C - M U T) 1 0 に長時間蓄積する電荷により、C - M U T 1 0 自体の劣化が進行するようなことも軽減ないしは防止できる。そして、C - M U T 1 0 に電荷が蓄積されないようにして、安定した感度を長期にわたり、確保することができる。また、再現性のよい超音波診断システム 1 を実現できる。

また、本実施形態によれば、コネクタ 4 A とコネクタ受け 5 A を接続してレバー 2 7 A をロック位置に設定した状態においては、コネクタ 4 A をコネクタ受け 5 A から外すことができないため、超音波検査中に不用意に超音波プローブユニット 2 が、観測装置 6 から

50

外れるような事も確実に防止できる。そして、本実施形態によれば、操作性、信頼性の高い超音波診断システム 1 を提供できる。

【 0 0 4 2 】

また、超音波内視鏡 3 を観測装置 6 に着脱自在に接続する場合の動作も同様の作用効果となる。この場合には、C - M U T 1 0 を C - M U T 9 又は C - M U T 素子 9 i と読み替え、切替器 2 5 を 2 5 i に、レバー 2 7 A をレバー 2 7 B、コネクタ 4 A をコネクタ 4 B、コネクタ受け 5 A をコネクタ受け 5 B に読み替えることにより同様の作用効果を有する。

例えば、図 4 A に示すように超音波内視鏡 3 のコネクタ 4 B を観測装置 6 のコネクタ受け 5 B に装着しようとする場合においては、操作者は、コネクタ 4 B を白抜きの矢印で示すようにコネクタ 4 A を観測装置 6 (のコネクタ受け 5 B) 側に挿入する。

10

【 0 0 4 3 】

挿入後に、操作者は、矢印で示すようにレバー 2 7 B を回転する。このレバー 2 7 B の回転により、図 8 (A)、図 8 (B) に示したように (C - M U T 9 を構成する各 C - M U T 素子 9 i の下部電極 2 2 i に接続された) 信号線 2 4 i は、接点 b に接続された状態から観測装置 6 の接点ピン 5 2 i (接続接点 3 2 i) に接続する状態に切り替えられる。

そして、観測装置 6 により、超音波内視鏡 3 の C - M U T 9 に対して超音波の送受信を行える状態に設定できる。

また、観測装置 6 のコネクタ受け 5 B に装着された超音波内視鏡 3 のコネクタ 4 B を取り外す場合には図 4 B に示すように、図 4 A の場合とは逆の操作を行う。つまり、図 4 B に示すように操作者は、レバー 2 7 B を、図 4 A とは逆方向に回転させる。

20

【 0 0 4 4 】

この回転操作により、装着状態からロックが外れると共に、C - M U T 9 を構成する各 C - M U T 素子 9 i の下部電極 2 2 i に接続された信号線 2 4 i は接点 b と接続される状態に切り替えられる。この状態では、各 C - M U T 素子の電極に蓄積している電荷を放電部 3 1 によりグラウンドに放出できる。

また、操作者はコネクタ 4 B を観測装置 6 (のコネクタ受け 5 B) 側から引き離す操作を行うことにより、コネクタ 4 B を観測装置 6 のコネクタ受け 5 B から取り外すことができる。そして、上述した超音波プローブユニット 2 の場合で説明した場合と同様の効果を有する。

30

【 0 0 4 5 】

なお、図 2 A、図 2 B においては、放電部 3 1 として抵抗 R を用いているが、例えばダイオード等の他のデバイスを使用してもよい。

また、上記構成においては、レバー 2 7 A 又は 2 7 B の回転の操作に連動して、切替器 2 5、2 5 i の接点 a, b の切替を行う構成として説明したが、レバー 2 7 A 又は 2 7 B の回転の操作により超音波機器と観測装置 6 とを着脱自在に接続する構造に限定されるものでない。例えばレバー 2 7 A、2 7 B をスライドして移動させる構成にして切替器 2 5、2 5 i の接点の切替を行うようにしてもよい。

なお、上記構成においては、観測装置 6 が、機械走査方式と電子走査方式の超音波機器をそれぞれ着脱自在に接続する接続部を備えた構成であるが、このような構成の場合に限定されるものく、一方の走査方式の超音波機器と、この超音波機器が着脱自在に接続される観測装置の場合にも適用できることは明らかである。

40

【 0 0 4 6 】

(第 2 の実施形態)

図 2 A、図 2 B に示した構成においては、C - M U T 1 0, 9 の下部電極 2 2、2 2 i 側に D C バイアス電圧と送信信号とを印加する構成で説明した。これに対して、例えば C - M U T 9 を構成する各 C - M U T 素子 9 i における上部電極 2 1 i 側に送受信信号を、下部電極 2 2 i 側に D C バイアス電圧を印加する構成でも良い。

図 9 はこの場合に対応した本発明の第 2 の実施形態の超音波診断システムにおける超音

50

波内視鏡 3 と観測装置 6 の構成を示す。図 9 に示す構成は、図 2 B の構成において、レバー 2 7 B に連結された連結部 2 6 を介して、(図 2 B の切替器 2 5 i の代わりに) それぞれ対となる切替器 2 5 i , 2 5 i ' が設けられている。

【 0 0 4 7 】

切替器 2 5 i の共通接点 c は、信号線 2 4 i を介して下部電極 2 2 i に接続され、切替器 2 5 i ' の共通接点 c ' は、信号線 2 3 i を介して上部電極 2 1 i に接続されている。

また、切替器 2 5 i の接点 b は、信号線 3 0 i により放電部 3 1 の抵抗 R を介してグラウンドに接続され、切替器 2 5 i ' の接点 b ' は、信号線 3 0 i ' によりグラウンドに接続されている。また、切替器 2 5 i の接点 a , 切替器 2 5 i ' の接点 a ' は、それぞれ信号線 2 8 i 、 2 8 i ' を介してコネクタ 4 A の接続接点 2 9 i 、 2 9 i ' に接続されている。

10

【 0 0 4 8 】

また、コネクタ 4 A の接続接点 2 9 i に接続されるコネクタ受け 5 B の接続接点 3 2 i は、信号線 3 3 i 、マルチプレクサ 3 4 、信号線 3 8 を介して D C バイアス電圧発生部 3 7 と接続される。

また、コネクタ 4 B の接続接点 2 9 i ' に接続されるコネクタ受け 5 B の接続接点 3 2 i ' は、信号線 3 3 i ' 、マルチプレクサ 3 4 ' 、信号線 3 8 ' を介して送信信号発生部 3 6 とアンプ 4 0 の入力端と接続される。なお、マルチプレクサ 3 4 、 3 4 ' は、制御部 3 9 により切替が制御される。

20

なお、本実施形態においては、図 2 B のコンデンサ 4 2 を設けていない構成となっている。

【 0 0 4 9 】

図 9 に示す本実施形態におけるレバー 2 7 B 、連結部 2 6 , 切替器 2 5 i , 2 5 i ' は、例えば図 6 、図 8 と類似した構成で形成することができる。

つまり、第 1 の実施形態における接続接点 2 9 i 、 3 2 i から追加した接続接点 2 9 i ' 、 3 2 i ' に対しても、図 6 , 図 8 で説明した接続接点 2 9 i 、 3 2 i の場合と様の構成を適用すれば良い。

【 0 0 5 0 】

第 1 の実施形態で説明したように、レバー 2 7 B が図 6 (C) のロックされた装着状態に設定された状態においては、切替器 2 5 i , 2 5 i ' の共通接点 c 、 c ' は、それぞれ接点 a 、 a ' と接続される。つまり、本実施形態においても、超音波内視鏡 3 が観測装置 6 に接続された所定の装着状態においては、図 9 のように切替器 2 5 i 、 2 5 i ' の共通接点 c 、 c ' は、それぞれ接点 a 、 a ' と接続された状態となる。

30

【 0 0 5 1 】

この状態においては C - M U T 9 を構成する各 C - M U T 素子 9 i の上部電極 2 1 i は、切替器 2 5 i ' を経由して観測装置 6 の送受信信号系と接続される。また、各 C - M U T 素子 9 i の下部電極 2 2 i は、切替器 2 5 i を経由して観測装置 6 の D C バイアス電圧発生部 3 7 と接続される。

そして、観測装置 6 から送信信号と D C バイアス電圧を C - M U T 素子 9 i に印加することにより、各 C - M U T 素子 9 i から超音波を出力させることができる。また、各 C - M U T 素子 9 i により受信したエコー信号に対する信号処理を行うことにより超音波断層像がモニタ 6 B に表示される。

40

そして、超音波検査が終了した場合には、第 1 の実施形態で説明した場合と同様にレバー 2 7 B を回転させてコネクタ 4 B をコネクタ受け 5 B から取り外しが可能な位置 (結合を解除することができる開放位置) に設定することにより超音波内視鏡 3 を観測装置 6 から取り外すことができる。

【 0 0 5 2 】

上記のようにレバー 2 7 B を回転させて結合を解除することができる開放位置に設定すると、つまり、図 6 (B) に相当する状態にすると、切替器 2 5 i 、 2 5 i ' の共通接点

50

c、c'は、それぞれ接点b、b'と接続された状態となり、各C-MUT素子9iの電荷がグラウンドに放電される状態となる。

また、図6(B)の状態からコネクタ4Bをコネクタ受け5Bから離脱して、図6(A)の未結合の状態に設定した状態においても、切替器25i、25i'の接続状態は、図6(B)の状態を維持する。

従って、本実施形態は、第1の実施形態の切替器25iを対とする切替器25i, 25i'に変形された構成であるが、本実施形態は、第1の実施形態で説明した場合と実質的に同様の作用を有する。そして、本実施形態は、第1の実施形態と同様の効果を有する。

【0053】

図9においては電子走査方式の超音波内視鏡3の場合で説明したが、機械走査方式の超音波プローブユニット2の場合にも適用できることは明らかである。つまり、図9におけるC-MUT9を構成する複数のC-MUT素子9iの1つがC-MUT10と置き換えられ、この場合も、同様の作用と効果が得られる。

なお、図9において上部電極21i側にも電荷が蓄積される可能性があるため、図9における切替器25i'の接点b'を、電荷を放電する放電デバイスを介してグラウンドに接続する構成にしても良い。この構成の場合、レバー27Bの操作に連動して、上部電極21iに接続された信号線23iを、切替器25i'の切り替えによって接点a'の信号線28i'側と、接点b'の放電デバイス側とに切り替える。

このようにレバー27Bの操作により、信号線23iを放電デバイス側に導通するように切り替えた場合、下部電極22i側の場合と同様に、上部電極21i側においても上部電極21iの電荷を放電することができる。

【0054】

(第3の実施形態)

次に本発明の第3の実施形態を説明する。上述したレバー27A、27Bを用いた構成により、超音波プローブユニット2又は超音波内視鏡3と観測装置6との接続を開放(取り外し)する場合、観測装置6のコネクタ受け5A又は5Bの接続接点32又は32i(32i')から超音波プローブユニット2のコネクタ4Aの接続接点29、又は超音波内視鏡3の接続接点29i(29i')が取り外しによって離れる前に、放電部31とC-MUT10又は9とを電氣的に接続した状態に設定することが望ましい。

上述した第1及び第2の実施形態は、これを実現する構成であったが、これを実現する他の構成例を図10の表で示す。図10は、(ボタンの)押下した状態によりレバー59の回転が規制される状態と規制されない状態になると共に、超音波プローブユニット2の切替器25(超音波内視鏡3の場合には25i)の切替を行うボタン61を設けたレバー59を示す。

【0055】

なお、ボタン61における白丸は図10の表の左側に示すように、ボタン61が押されていない状態を示し、一方、黒丸で示すボタン61の状態は、ボタン61が押された状態を示す。

図10の右側に示すようにボタン61が押されていない状態では、切替器25は、観測装置6側のDCバイアス/送受信部62に接続される。

ここで、DCバイアス/送受信部62は、図2Aにおける信号線33に接続されたマDCバイアス電圧発生部37、コンデンサ42を介して接続された送信信号発生部36、アンプ40及び受信処理部41を表す。

【0056】

一方、超音波内視鏡3の場合には、DCバイアス/送受信部62は、図2Bにおける信号線33iに接続されたマルチプレクサ34、DCバイアス電圧発生部37、コンデンサ42を介して接続された送信信号発生部36、アンプ40及び受信処理部41を表す。

一方、ボタン61が押された状態では、切替器25は、放電部31側に接続される。このような構成のレバー59において、ボタン61が押されている状態(図10の黒丸の状態)でないと、レバー59が回転できないと共に、レバー59を回転しない限り超音波プ

10

20

30

40

50

ローブユニット 2 を観測装置 6 から取り外しができない構造にする。

このような構成にすることにより、超音波プローブユニット 2 と観測装置 6 との接続（結合）に対して、レバー回転によって、取り外し前に C - M U T 1 0 が放電部 3 1 に電氣的に接続されるようにする。

【 0 0 5 7 】

この状態を図 1 1 に示す。図 1 1 の左側の図は、超音波プローブユニット 2 と観測装置 6 とが未接続（未結合）の状態を示す。レバー 5 9 のボタン 6 1 が押されているため、切替器 2 5 は放電部 3 1 と接続され、レバー 5 9 の横向きが観測装置 6 に接続されていないことを示す。

図 1 1 の真ん中の図は、超音波プローブユニット 2 と観測装置 6 とが接続（結合）された状態を示す。この場合、レバー 5 9 の向きは回転されて立て向きとなり、超音波プローブユニット 2 が観測装置 6 に接続された状態を示す。但し、切替器 2 5 の切替状態は図 1 0 の下に示す状態のままである。

図 1 1 の右側の図は、レバー 5 9 のボタン 6 1 の操作により、押されていない状態に設定（変更）され、超音波プローブユニット 2 と観測装置 6 とが所定の装着状態の接続状態となり、図 1 0 の切替器 2 5 が D C バイアス/送受信部 6 2 側に切り替わったことを示す。

【 0 0 5 8 】

なお、超音波プローブユニット 2 を観測装置 6 からその接続を外す場合は、これらの動作の逆であり、ボタン 6 1 を操作して切替器 2 5 i が放電部 3 1 と接続された状態（図 1 1 の真ん中）にした後、レバー 5 9 を回転し、超音波プローブユニット 2 を観測装置 6 から外すことができる。

本実施形態によれば、超音波プローブユニット 2 と観測装置 6 との接続を開放（取り外し）する場合、開放される前に放電部 3 1 と C - M U T 1 0 とを接続状態にすることができる。また、第 1 の実施形態、第 2 の実施形態と同様の効果を有する。

なお、超音波プローブユニット 2 の場合で説明したが電子走査方式の超音波内視鏡 3 の場合にも同様に適用でき、同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 5 9 】

（第 4 の実施形態）

上述した実施形態においては、切替器 2 5 、 2 5 i （ 2 5 i ' ）及び放電部 3 1 は、超音波プローブユニット 2 又は超音波内視鏡 3 側に存在していたが、これらを観測装置 6 に設置してもよい。図 1 2 はこのような構成例としての第 4 の実施形態における超音波内視鏡 3 及び観測装置 6 を示す。

本実施形態は、図 2 B の構成において、超音波内視鏡 3 側に、レバー 2 7 B の代わりにボタン 6 1 を設けたレバー 5 9 を採用している。そして、図 2 B においては超音波内視鏡 3 側に設けられていた切替器 2 5 i と放電部 3 1 とを観測装置 6 に設置している。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 に示すように下部電極 2 2 i に接続された信号線 2 4 i は接続接点 2 9 i に接続され、接続接点 3 2 i は信号線 7 0 i を介して観測装置 6 内に設けた切替器 2 5 i の共通接点 c に接続される。また、切替器 2 5 i の接点 a は信号線 3 3 i を介してマルチプレクサ 3 4 の接点 i に接続される。

また、切替器 2 5 i の接点 b は信号線 3 0 i を介して放電部 3 1 に接続される。

また、本実施形態においては、レバー 5 9 から切替器 2 5 i を制御する制御情報又は制御状態を伝達部 7 1 によって切替器 2 5 i に伝達する。

この場合の構成例としてレバー 5 9 に設けられたボタン 6 1 の押下の操作によるオン/オフを伝達部 7 1 を形成する信号線 7 2 a 、接続接点 4 d 、 5 d 、信号線 7 2 b を経由して、観測装置 6 内部の切替器 2 5 i に伝達する。

【 0 0 6 1 】

なお、図 1 2 に示すようにこの伝達部 7 1 を、信号線 7 2 b と接続された信号線 7 2 c を介して観測装置 6 の全体動作を管理する制御部 3 9 に接続する構成にしても良い。つま

10

20

30

40

50

り、レバー 5 9 におけるボタン 6 1 のオン / オフ操作を制御部 3 9 に伝達するようにしてもよい。

これにより、制御部 3 9 は、レバー 5 9 のボタン 6 1 が押されているか否かを判断し、判断結果を受信処理部 4 1 に送る。受信処理部 4 1 は、判断結果に応じて切替器 2 5 i の切替状態に対応した情報を表示する情報表示用の映像信号を生成する情報表示処理部 4 1 a を有する。

そして、受信処理部 4 1 は、情報表示用の映像信号を、超音波断層像の映像信号に重畳してモニタ 6 B に出し、モニタ 6 B においてその情報を表示する。

【 0 0 6 2 】

制御部 3 9 は、上述した場合と同様に、送信信号発生部 3 6 、 D C バイアス電圧発生部 3 7 、受信処理部 4 1 の動作を制御する。なお、制御部 3 9 は、ボタン 6 1 に対する判断結果により切替器 2 5 i の切替を行っても良い。或いは、ボタン 6 1 の操作による信号によって直接、切替器 2 5 i の接点の切替を行うようにしても良い。また、切替器 2 5 i を電氣的な切替スイッチやリレースイッチ等により構成しても良い。

図 1 3 はモニタ 6 B での情報の表示例を示す。超音波内視鏡 3 を観測装置 6 に接続中においては、図 1 3 (A) のようにモニタ 6 B の表示面における例えば超音波断層像の表示エリア 1 9 a の周辺部の情報表示エリア 1 9 b において例えば「電荷放電中」のメッセージ等の情報を表示する。

【 0 0 6 3 】

なお、これは常時表示する必要はなく、観測装置 6 を操作する操作部 (図示省略) からの、表示制御の操作に応じて表示してもよい。

一方、超音波内視鏡 3 を観測装置 6 から接続を外す場合に、仮に放電されていない状態で取り外そうとすると、図 1 3 (B) のように、「放電してません」というメッセージをモニタ 6 B に大きく表示するようにしてもよい。そして、操作者に放電させた後に接続を外す操作を行うようにガイドするような告知を行うようにしても良い。

本実施形態におけるその他の効果は、上述した実施形態とほぼ同様である。

【 0 0 6 4 】

本実施形態として、電子走査方式の超音波内視鏡 3 の場合で説明したが、機械走査方式の超音波プローブユニット 2 の場合に適用することもできる。そして、電子走査方式の超音波内視鏡 3 の場合と同様の作用効果を得ることができる。

なお、上述した実施形態において、超音波プローブユニット 2 を電子走査方式の構成にしても良い。また、電子走査方式の超音波内視鏡 3 の代わりに機械走査方式の超音波内視鏡にしても良い。また、図 1 に示した超音波プローブユニット 2 では、駆動ユニット 1 1 に、体内に挿入して使用される体内用の超音波プローブ 1 3 を着脱自在にした構成であったが、駆動ユニット 1 1 と一体化した構造のものであっても良い。また、超音波プローブユニット 2 は、体外で使用する体外用の超音波プローブでも良い。

【 0 0 6 5 】

(第 5 の実施形態)

図 1 4 は本発明の第 5 の実施形態における例えば機械走査方式の超音波プローブユニット 2 E と観測装置 6 E の構成例を示す。本実施形態は、例えば第 1 の実施形態とは異なる接続部としてのコネクタ 4 E 及びコネクタ受け 5 E を採用している。

図 1 4 に示すようにこの超音波プローブユニット 2 E は、図 2 A で示した構成と同じ 1 つの C - M U T 1 0 が搭載されている。また、観測装置 6 E は、図 2 A で示したように、接続接点 3 2 は、信号線 3 3 により D C バイアス電圧発生部 3 7 に接続されている。

本実施形態においては、コネクタ 4 E 及びコネクタ受け 5 E は図 1 5 A に示すように、円筒形状のコネクタハウジング (単にハウジングという) 8 4 E と、この円筒形状のハウジング 8 4 E が嵌合して挿入される円柱形状の凹部を設けたコネクタ受けハウジング (単にハウジング) 8 5 E とを有する。

【 0 0 6 6 】

ハウジング 8 4 E の先端面には図 1 4 の接続接点 2 9 が設けてあり、またハウジング 8

10

20

30

40

50

5 Eにおける凹部の最深部面には、接続接点 2 9 に接触して電氣的に接続する接続接点 3 2 が設けてある。

また、ハウジング 8 4 E の円筒側面から回転可能なレバー 7 9 が突設されている。一方、コネクタ受け 5 E のハウジング 8 5 E には、コネクタ 4 E のハウジング 8 4 E を着脱（取り付け／取り外し）する場合のガイドとなるガイド溝 8 2 a が設けてある。

また、ハウジング 8 5 E には、ガイド溝 8 2 a から直交する方向に形成され、レバー 7 9 による接点切替の操作と共に、この切替の操作に連動してコネクタ 4 E とコネクタ受け 5 E とをロック状態に設定、及びロック状態から開放可能にするための周溝 8 2 b が設けられている。

【0067】

図 1 5 A から分かるようにレバー 7 9 が、点線で示す位置（開放位置）から周溝 8 2 b 側に入ると、コネクタ 4 E をコネクタ受け 5 E から引き抜くことによる離脱を防止（規制）するロック状態になる。

なお、レバー 7 9 の基端側は、コネクタ 4 E のハウジング内部に配置された図 1 5 B に示すように回転（回動）されるロータ側円板 8 3 a に連結されて連結部 2 6 を形成しており、このロータ側円板 8 3 a の一方の面（図 1 5 B では背面）には信号線 2 4 に接続される、切替器 2 5 を形成する共通接点 c が設けられている。

このロータ側円板 8 3 a に対向して、このロータ側円板 8 3 a に接触するステータ側円板 8 3 b が配置され、このステータ側円板 8 3 b にはレバー 7 9 の回転操作により共通接点 c と選択的に接触して電氣的に接続される接点 a と接点 b が形成されている。

【0068】

なお、両円板 8 3 a、8 3 b は絶縁部材で形成されている。また、図 1 5 B では接点 a、b、共通接点 c に接続される信号線を省略して示している。

そして、図 1 5 A の実線で示すレバー 7 9 の位置（ロック位置）においては、図 1 4 に示すように共通接点 c は、接点 a と電氣的に接続する状態となる。このロック位置がコネクタ 4 E とコネクタ受け 5 E とを接続して使用する際の所定の装着状態となる。

【0069】

一方、図 1 5 A の点線で示すレバー 7 9 の位置（開放位置）においては、図 1 4 の点線に示すように共通接点 c は、接点 b と電氣的に接続する状態となるように設定されている。また、上記のようにレバー 7 9 を開放位置に設定しないと、コネクタ 4 E をコネクタ受け 5 E から外すことができない構造になっている。

【0070】

また、本実施形態は、以下の作用にて説明するように第 3 の実施形態において説明した機能を備えた構造を実現することができる。

次に本実施形態の作用を説明する。

超音波検査を行うために、超音波プローブユニット 2 E を観測装置 6 E に接続して使用しようとする場合には、コネクタ 4 E をコネクタ受け 5 E に嵌入させた後、レバー 7 9 をロック位置に設定する。すると、図 1 4 に示すように切替器 2 5 の共通接点 c は接点 a と電氣的に接続される状態となる。

従って、超音波プローブユニット 2 E の C - M U T 1 0 を、観測装置 6 E により駆動できる状態になる。そして、信号線 3 3 を経て、D C バイアス電圧に送信信号発生部 3 6 による送信信号を重畳して超音波プローブユニット 2 E 側に出力する。

【0071】

図 1 4 のように共通接点 c は、接点 a と電氣的に接続する状態であるので、C - M U T 1 0 の下部電極 2 2 には、D C バイアス電圧に、送信信号が重畳されて印加され、C - M U T 1 0 は、超音波を体腔内等の被検体側に送信する。

被検体の音響インピーダンスが変化している部分で反射された超音波は、C - M U T 1 0 により受信されてエコー信号となる。

D C バイアス電圧に重畳されたエコー信号は、切替器 2 5 を通して、コンデンサ 4 2 で D C バイアス電圧がカットされ、アンプ 4 0 で増幅される。アンプ 4 0 により増幅された

10

20

30

40

50

エコー信号は、受信処理部 4 1 で信号処理され、映像信号に変換された後、モニタ 6 B に出力され、モニタ 6 B の表示面に超音波断層像が表示される。

【 0 0 7 2 】

操作者は、超音波による超音波検査を行った後、観測装置 6 E の電源を OFF にし、超音波を送受信する機能（と DC バイアス電圧を発生する機能と）を停止する。

そして、超音波プローブユニット 2 E を、観測装置 6 E から外す場合、レバー 7 9 を、図 1 5 A の点線で示す開放位置まで回転させた状態に設定することで、超音波プローブユニット 2 E のコネクタ 4 E を観測装置 6 のコネクタ受け 5 E から外すことが可能になる。

この時のレバー 7 9 の回転に連動して、連結部 2 6 を介して切替器 2 5 の共通接点 c は接点 b、つまり放電部 3 1 を構成する抵抗 R に接続される。この結果、C - M U T 1 0 の電荷は、放電部 3 1 の抵抗 R を通して、図 1 4 のグラウンドに放出される。これによって、C - M U T 1 0 に存在する電荷をなくすることができる。

【 0 0 7 3 】

従って、本実施形態によれば、（上記のように C - M U T 1 0 に存在する電荷をなくすることができるので）C - M U T 1 0 に存在する電荷により、コネクタ 4 E とコネクタ受け 5 E との引き離しの際の放電で接点の劣化が起こることや、放電の際の高電圧により観測装置 6 E における送受信を行う送受信処理系を損傷させる可能性があることを確実に防止できる。

また、本実施形態によれば、静電容量型振動子（C - M U T）1 0 に長時間蓄積する電荷により、C - M U T 1 0 素子自体の劣化が進行するようなことも軽減ないしは防止できる。そして、C - M U T 1 0 素子に電荷が蓄積されないようにして、安定した感度を長期にわたり、確保することができる。また、再現性のよい超音波診断システムを実現できる。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態によれば、コネクタ 4 E とコネクタ受け 5 E を接続してレバー 7 9 をロック位置に設定した状態においては、コネクタ 4 E をコネクタ受け 5 E から外すことができないため、超音波検査中に不用意に超音波プローブユニット 2 E が、観測装置 6 E から外れるような事も確実に防止できる。そして、本実施形態によれば、操作性、信頼性の高い超音波診断システムを提供できる。

また、本実施形態は、上述した第 3 の実施形態の場合と類似の効果を有する構成にすることができる。例えば、図 1 5 B の実線で示す円形の接点 b の代わりに 2 点鎖線で示すように、接点 a の方向に延びた弧形状の接点にする。

このように弧形状の接点とすると、レバー 7 9 が所定の装着状態となるロック位置から開放位置に回転される場合、開放位置に設定されるよりも少し手前となる状態で、共通接点 c が弧形状の接点と電氣的接続（導通）するようになる。そして、その電氣的接続の状態が開放位置に設定された場合まで保持される。

【 0 0 7 5 】

従って、操作者が超音波プローブユニット 2 E を観測装置 6 E から外すことが可能な（接続部の）開放位置に設定すると、この開放位置における切替器 2 5 の切替接続状態においては C - M U T 1 0 は、放電部 3 1 と電氣的に接続された状態となっている。

【 0 0 7 6 】

この状態においては、C - M U T 1 0 の下部電極 2 2 と上部電極 2 1 間の電荷は、放電部 3 1 により放電されると共に、（コネクタ 4 E の接続接点 2 9 と接続されている）切替器 2 5 の接点 a は、開放された状態となっているので、超音波プローブユニット 2 E を観測装置 6 E から支障なく、つまり観測装置 6 E の送受信処理系等に悪影響を及ぼすことなく外すことができる。

なお、上述した実施形態などの構成を部分的に組み合わせる等して形成される実施形態も本発明に属する。

【 0 0 7 7 】

10

20

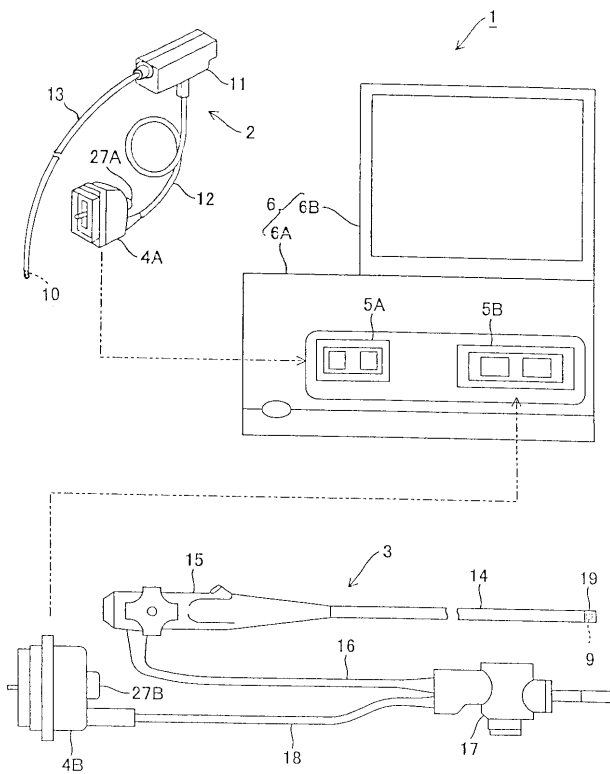
30

40

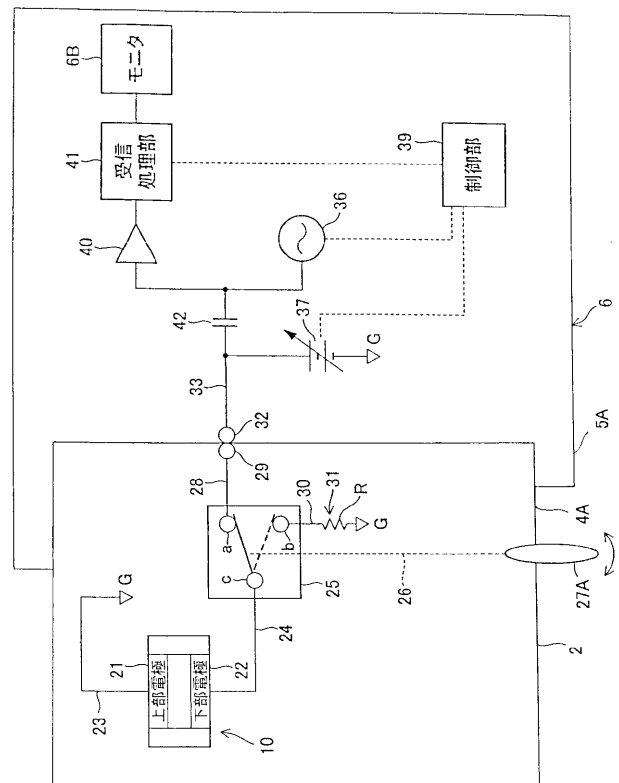
50

本出願は、2010年4月15日に日本国に出願された特願2010-94103号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

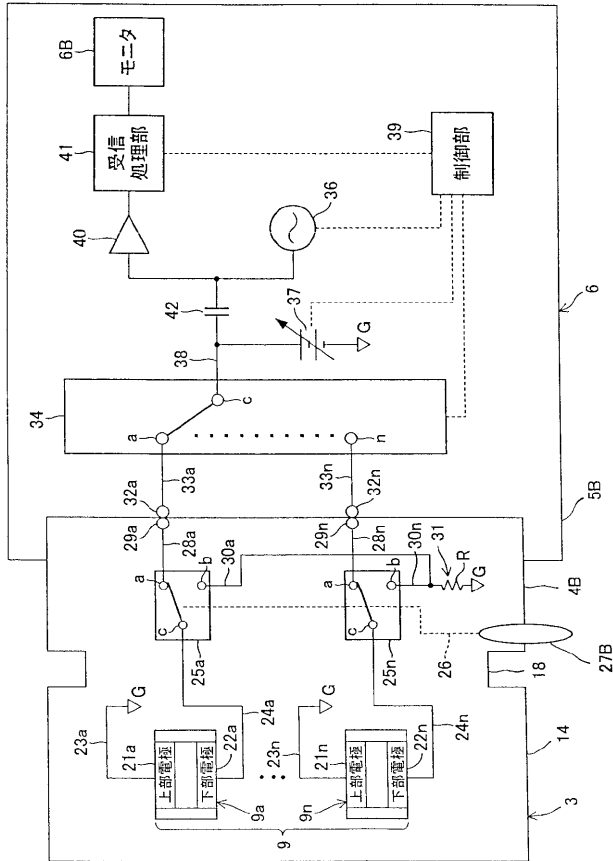
【図1】



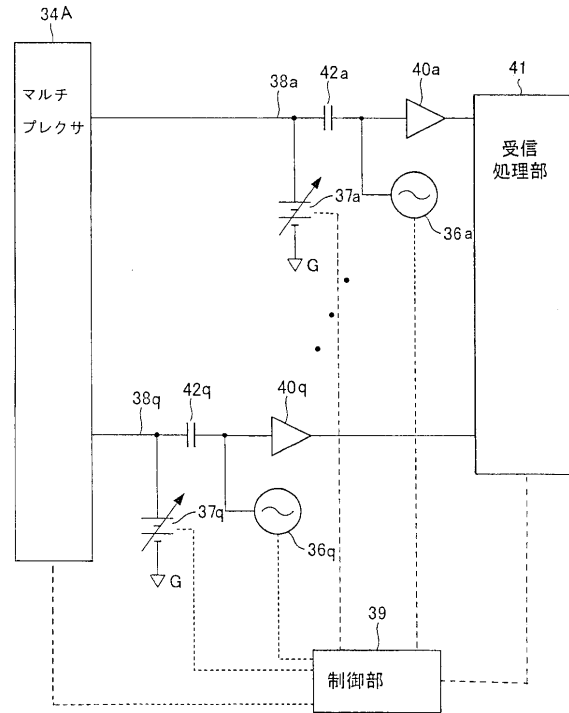
【図2A】



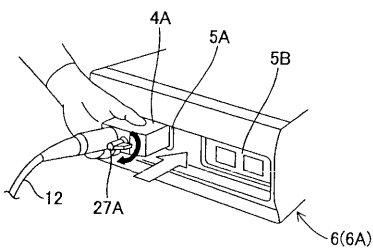
【図 2 B】



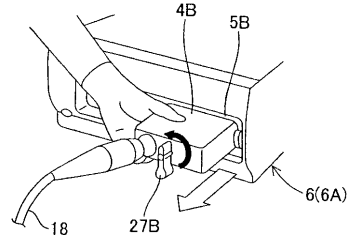
【図 2 C】



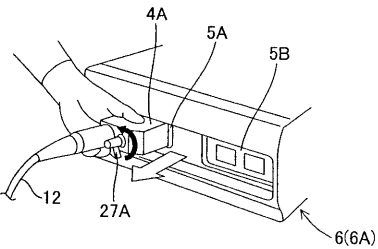
【図 3 A】



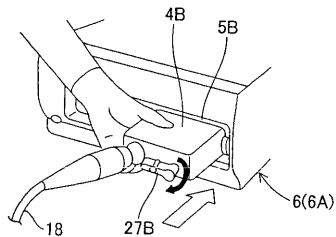
【図 4 B】



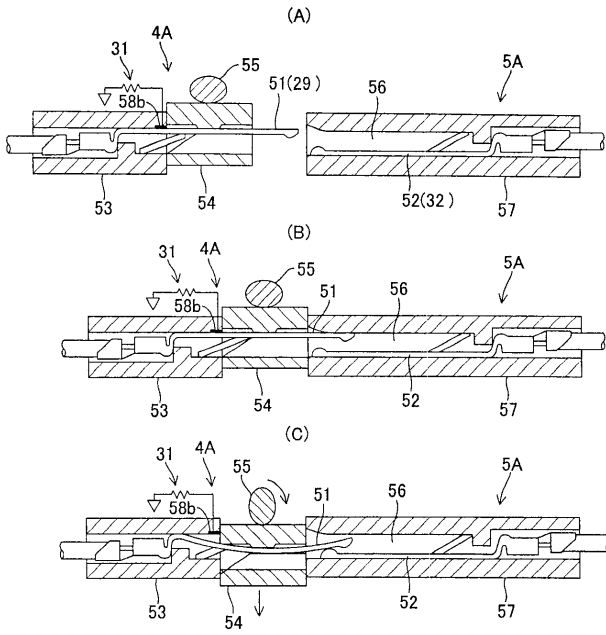
【図 3 B】



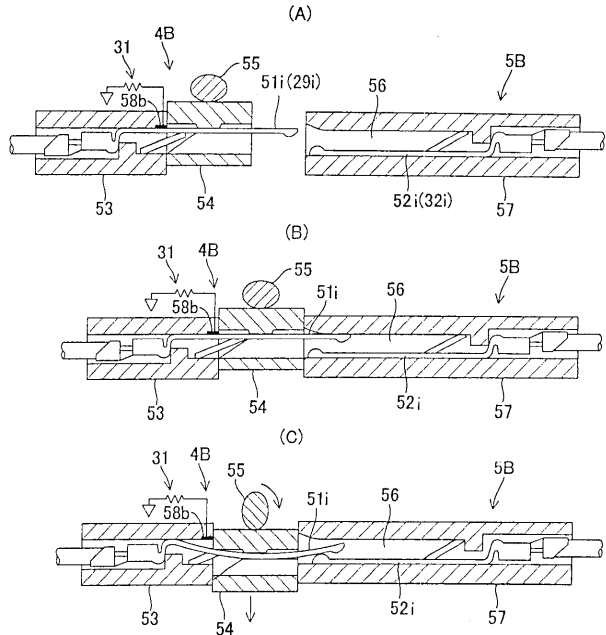
【図 4 A】



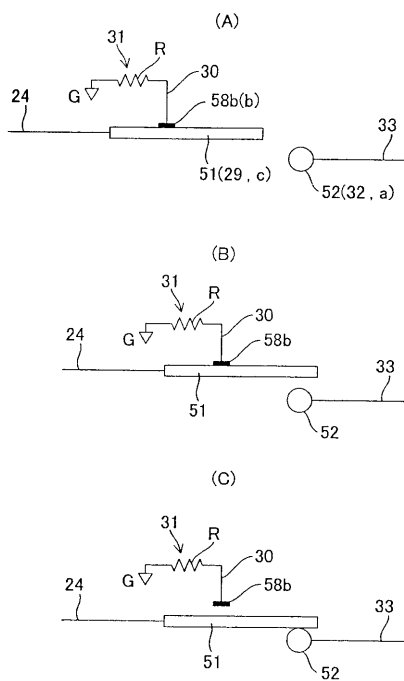
【図 5】



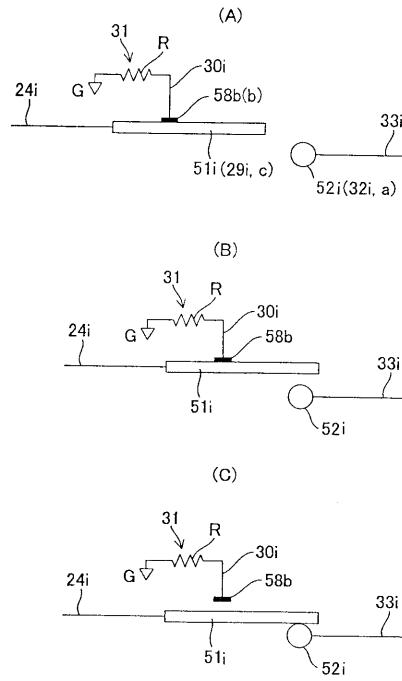
【図 6】



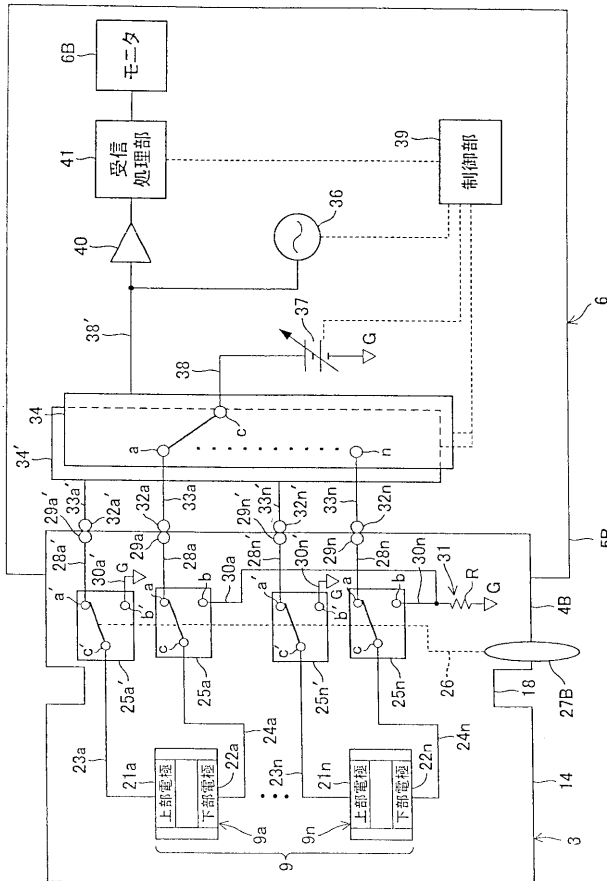
【図 7】



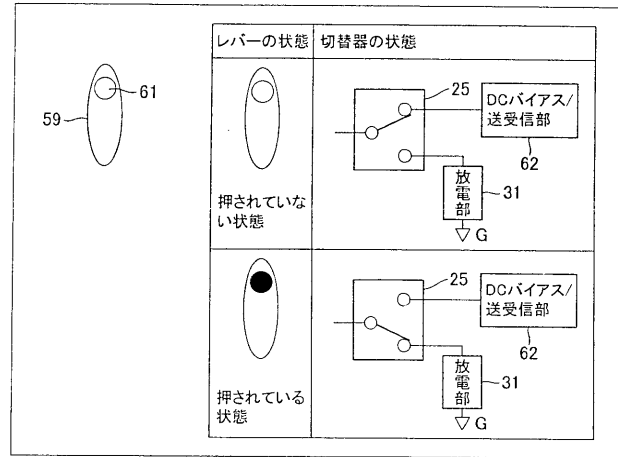
【図 8】



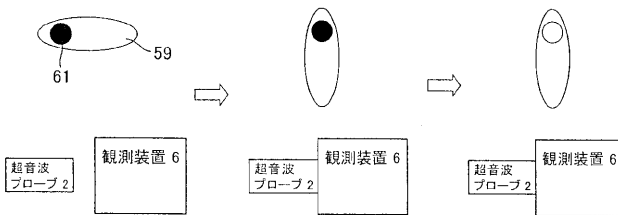
【図 9】



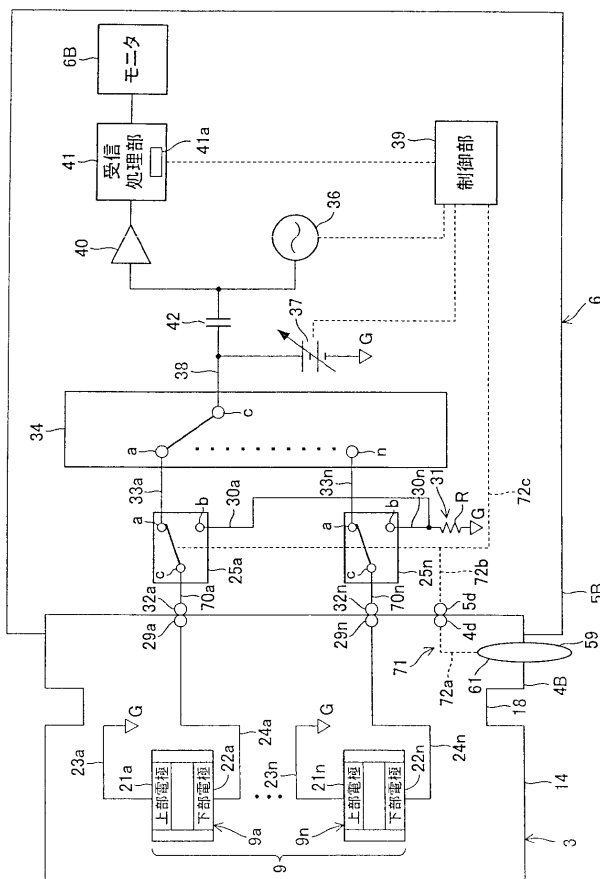
【図 10】



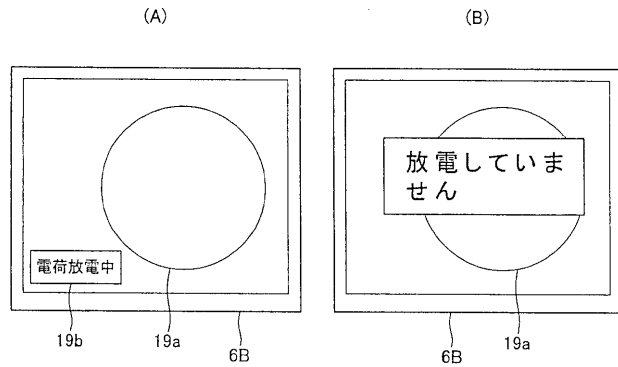
【図 11】



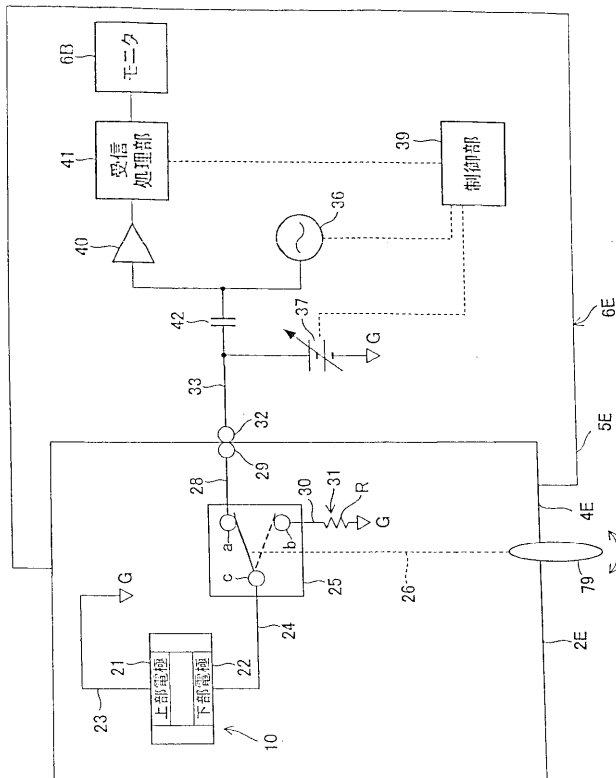
【図 12】



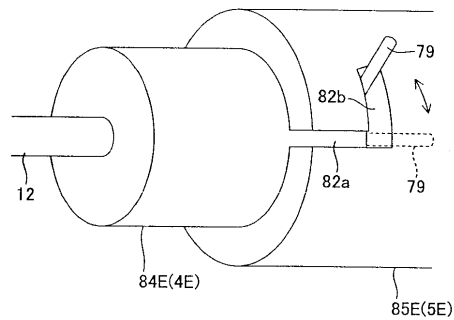
【図 13】



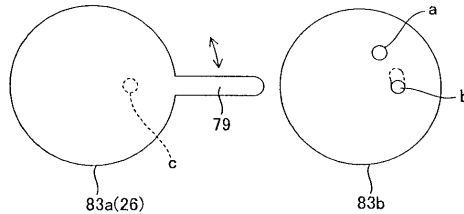
【図 1 4】



【図 1 5 A】



【図 1 5 B】



【手続補正書】

【提出日】平成23年8月3日(2011.8.3)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一態様に係る超音波診断システムは、静電容量型振動子を搭載した超音波機器と、前記超音波機器と前記静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部を備えた超音波観測装置とを前記超音波機器に設けたコネクタと、前記超音波観測装置に設けたコネクタ受けとにより着脱自在に接続するための接続部と、を備えた超音波診断システムであって、前記静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部と、前記コネクタを前記コネクタ受けに対して所定の装着状態に設定した場合には、前記コネクタ受けからの前記コネクタの離脱を防止するロック状態を保持し、ロック解除の操作により前記ロック状態を解除した開放状態にするロック機構と、前記静電容量型振動子と前記超音波観測装置との間の信号線上に配置した切替部と、を具備し、前記所定の装着状態に設定した場合には前記信号線を介して前記静電容量型振動子を前記送信信号発生部に電氣的に接続し、前記ロック機構に対する前記ロック解除の操作後における前記切替部による切替によって、前記超音波観測装置から取り外し可能になる前記超音波機器における前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に設定する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電容量型振動子を搭載した超音波機器と、
前記超音波機器と前記静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部を備えた超音波観測装置とを前記超音波機器に設けたコネクタと、前記超音波観測装置に設けたコネクタ受けとにより着脱自在に接続するための接続部と、
を備えた超音波診断システムであって、
前記静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部と、
前記コネクタを前記コネクタ受けに対して所定の装着状態に設定した場合には、前記コネクタ受けからの前記コネクタの離脱を防止するロック状態を保持し、ロック解除の操作により前記ロック状態を解除した開放状態にするロック機構と、
前記静電容量型振動子と前記超音波観測装置との間の信号線上に配置した切替部と、
を具備し、
前記所定の装着状態に設定した場合には前記信号線を介して前記静電容量型振動子を前記送信信号発生部に電氣的に接続し、
前記ロック機構に対する前記ロック解除の操作後における前記切替部による切替によって、前記超音波観測装置から取り外し可能になる前記超音波機器における前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に設定することを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 2】

前記切替部は、前記接続部を構成する前記超音波機器のコネクタと前記超音波観測装置のコネクタ受けとを所定の装着状態に設定した状態から前記コネクタを前記コネクタ受けから取り外しを可能とする開放状態に設定する操作に連動して、前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に切り替え設定することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断システム。

【請求項 3】

前記切替部の切替は、前記超音波機器に設けられた前記接続部に対する着脱操作のレバーの可動操作に連動することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断システム。

【請求項 4】

前記切替部は、切替スイッチを用いて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 5】

前記放電部は、抵抗を用いて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 6】

前記放電部は、前記静電容量型振動子の電荷を放電するためのグラウンドに接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 7】

前記切替部の状態を前記超音波観測装置に通知し、前記切替部の状態を表示装置により表示可能にすることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 8】

レバーの回転操作によって、前記コネクタと前記コネクタ受けとは、前記所定の装着状態と前記開放状態とに設定可能であり、前記レバーの回転操作により前記所定の装着状態から前記開放状態の設定位置に設定される設定前の状態から前記切替部は、前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に切り替え設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断システム。

【請求項 9】

前記切替部による切替は、前記超音波機器に設けられた前記接続部に対する着脱操作部材の可動操作に連動することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断システム。

【請求項 10】

前記超音波機器は、電子走査方式の静電容量型振動子又は機械走査方式の静電容量型振動子を搭載することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 11】

前記コネクタは、該コネクタが前記コネクタ受けに未接続の状態においては、前記静電容量型振動子の一方の電極に電氣的に接続された接点ピンを前記コネクタに設けた接点部材に当接させて該接点部材に電氣的に導通する前記放電部を介して前記一方の電極に対向する他方の電極が導通するグラウンドに接続した状態を保持し、

前記コネクタの先端側を前記コネクタ受け内に挿入した状態において、前記ロック機構を形成するレバーを回転操作することにより、前記接点ピンの先端側を内側に保持する保持枠の外面を、前記レバーの回転操作に連動する部材により押圧して、前記接点ピンを前記接点部材から非接触にして該接点ピンを前記放電部と非導通の状態にすると共に、前記接点ピンの途中部分を押圧変形させて、前記コネクタ受け側の接点ピンに当接した所定の装着状態に設定すると共に、前記コネクタの前記コネクタ受けからの離脱を防止するロック状態に保持することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 12】

前記レバーの回転操作に連動する前記部材は、断面が長円形のカムであることを特徴とする請求項 11 に記載の超音波診断システム。

【請求項 13】

前記コネクタ受け側の前記接点ピンは、前記送信信号を伝送する前記信号線と導通することを特徴とする請求項 11 に記載の超音波診断システム。

【請求項 14】

前記コネクタを前記コネクタ受けから離脱させた状態においては、前記静電容量型振動子の一方の電極と、前記一方の電極に対向する他方の電極とは、前記放電部を介して常時接続状態に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【手続補正書】

【提出日】平成23年11月21日(2011.11.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一態様に係る超音波診断システムは、静電容量型振動子を搭載した超音波機器と、前記超音波機器と前記静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部を備えた超音波観測装置とを着脱自在に接続するための接続部と、を備えた超音波診断システムであって、前記静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部と、前記静電容量型振動子と前記超音波観測装置との間の信号線上に配置した切替部と、を具備し、前記超音波機器と前記超音波観測装置との接続部の着脱状態に対応して、前記超音波機器が前記超音波観測装置に所定の装着状態に設定された場合には前記信号線を介して前記静電容量型振動子を前記送信信号発生部に電氣的に接続し、前記超音波機器が前記超音波観測装置から外される場合には前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態になるように前記切替部の切替を行い、前記切替部の切替は、前記超音波機器に設けられた前記接続部に対する着脱操作作用のレバーの可動操作に連動する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電容量型振動子を搭載した超音波機器と、
前記超音波機器と前記静電容量型振動子を駆動するための送信信号を発生する送信信号発生部を備えた超音波観測装置とを着脱自在に接続するための接続部と、
を備えた超音波診断システムであって、
前記静電容量型振動子に印加された電荷を放電するための放電部と、
前記静電容量型振動子と前記超音波観測装置との間の信号線上に配置した切替部と、
を具備し、
前記超音波機器と前記超音波観測装置との接続部の着脱状態に対応して、前記超音波機器が前記超音波観測装置に所定の装着状態に設定された場合には前記信号線を介して前記静電容量型振動子を前記送信信号発生部に電氣的に接続し、
前記超音波機器が前記超音波観測装置から外される場合には前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態になるように前記切替部の切替を行い、
前記切替部の切替は、前記超音波機器に設けられた前記接続部に対する着脱操作のレバーの可動操作に連動すること
ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 2】

前記切替部は、前記接続部を構成する前記超音波機器のコネクタと前記超音波観測装置のコネクタ受けとを所定の装着状態に設定した状態から前記コネクタを前記コネクタ受けから取り外しを可能とする開放状態に設定する操作に連動して、前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に切り替え設定することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断システム。

【請求項 3】

前記放電部は、抵抗を用いて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 4】

前記放電部は、前記静電容量型振動子の電荷を放電するためのグラウンドに接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 5】

前記切替部の状態を前記超音波観測装置に通知し、前記切替部の状態を表示装置により表示可能にすることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 6】

前記レバーの回転操作によって、前記コネクタと前記コネクタ受けとは、前記所定の装着状態と前記開放状態とに設定可能であり、前記レバーの回転操作により前記所定の装着状態から前記開放状態の設定位置に設定される設定前の状態から前記切替部は、前記静電容量型振動子の電荷を前記放電部により放電する状態に切り替え設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断システム。

【請求項 7】

前記超音波機器は、電子走査方式の静電容量型振動子又は機械走査方式の静電容量型振動子を搭載することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B8/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2001-299759 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 30 October 2001 (30.10.2001), paragraph [0035]; fig. 3 (Family: none)	1, 2, 4-6, 10 3, 7-9
A	JP 2008-68017 A (Fujifilm Corp.), 27 March 2008 (27.03.2008), fig. 3 (Family: none)	1-10
A	JP 2009-82360 A (Fujifilm Corp.), 23 April 2009 (23.04.2009), fig. 10 & US 2009/0088646 A1 & CN 101396289 A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2011 (28.04.11)Date of mailing of the international search report
24 May, 2011 (24.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059018

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-503313 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 05 February 2004 (05.02.2004), entire text; all drawings & US 6328696 B1 & EP 1294494 A & WO 2001/097562 A2	1-10
A	WO 2007/029357 A1 (Hitachi Medical Corp.), 15 March 2007 (15.03.2007), entire text; all drawings & US 2009/0301199 A1 & EP 1932476 A1	1-10
A	JP 2002-17722 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 January 2002 (22.01.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2008-17937 A (Aloka Co., Ltd.), 31 January 2008 (31.01.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/059018	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X A	JP 2001-299759 A（オリンパス光学工業株式会社）2001.10.30, 段落[0035]、図3（ファミリーなし）	1,2,4-6,10 3,7-9	
A	JP 2008-68017 A（富士フイルム株式会社）2008.03.27, 図3 （ファミリーなし）	1-10	
A	JP 2009-82360 A（富士フイルム株式会社）2009.04.23, 図10 & US 2009/0088646 A1 & CN 101396289 A	1-10	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 28.04.2011		国際調査報告の発送日 24.05.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 川上 則明	2Q 3704
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 5 9 0 1 8
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-503313 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ ニクス エヌ ヴィ) 2004.02.05, 全文、全図 & US 6328696 B1 & EP 1294494 A & WO 2001/097562 A2	1-10
A	WO 2007/029357 A1 (株式会社日立メディコ) 2007.03.15, 全文、全図 & US 2009/0301199 A1 & EP 1932476 A1	1-10
A	JP 2002-17722 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002.01.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2008-17937 A (アロカ株式会社) 2008.01.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

一种超声诊断系统，包括配备有电容换能器的超声设备和具有发射信号发生器的超声观察设备，该发射信号发生器产生用于驱动电容换能器的发射信号。在电容振荡器与超声波观察装置之间的信号线上，配置有可拆装的连接部，用于对施加于电容振荡器的电荷进行放电的放电部。当在超声观察设备中将超声装置设置为预定状态时，电容性换能器经由信号线电连接至发送信号生成单元。然后，当从超声观察装置中移除超声装置时，切换开关单元，使得电容性振荡器的电荷由放电单元放电。

