

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4981023号
(P4981023)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

A 6 1 B 8/08

請求項の数 17 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-502876 (P2008-502876)
 (86) (22) 出願日 平成19年3月2日(2007.3.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/054096
 (87) 国際公開番号 W02007/100107
 (87) 国際公開日 平成19年9月7日(2007.9.7)
 審査請求日 平成22年3月1日(2010.3.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-56050 (P2006-56050)
 (32) 優先日 平成18年3月2日(2006.3.2)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (72) 発明者 松村 剛
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 株式会社日立メディコ内
 (72) 発明者 三竹 毅
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 株式会社日立メディコ内
 (72) 発明者 宮澤 智幸
 神奈川県横浜市西区みなとみらい二丁目3
 番3号 日立ハイブリッドネットワーク
 株式会社内

審査官 五閑 統一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動圧迫装置及び同装置を用いた超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

探触子と、
 前記探触子と離間して配置されて該探触子を超音波送受信方向に進退させる駆動部と、
 前記駆動部の動力を前記探触子に伝達する動力伝達部と、
 を有して成る自動圧迫装置において、
 前記探触子を着脱可能に保持する第1の部材と、
 前記第1の部材を前記探触子の超音波送受信方向に進退可能に保持する第2の部材と、
 を有し、
 前記動力伝達部の一端は、前記駆動部に連結され、
 前記動力伝達部の他端は、前記第1の部材に連結されていることを特徴とする自動圧迫装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の自動圧迫装置において、
 前記動力伝達部は前記第2部材に一端が、他端が前記駆動部に固定された筒体と該筒体に挿通され前記第1部材に一端が連結された連結部材とを有することを特徴とする自動圧迫装置。

【請求項 3】

請求項2に記載の自動圧迫装置において、
 前記動力伝達部の前記連結部材はインナーワイヤである動力伝達ワイヤであることを特

徴とする自動圧迫装置。

【請求項 4】

請求項 1、2 又は 3 に記載の自動圧迫装置において、

前記第 1 の部材と前記第 2 の部材との間には両部を引き離す方向に付勢する弾性部材を設けてなる自動圧迫装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の自動圧迫装置において、

前記第 2 の部材は前記探触子の把持部を形成するケーシングであり、さらに、該ケーシングの内面に形成されたスライドレールと、該スライドレールに沿って摺動可能に前記ケーシング内に収納される摺動部材と、前記探触子の超音波送受面を前記ケーシングから突出させて前記摺動部材に固定された振動子部と、該振動子部を前記スライドレールに沿って前記ケーシングから進出させる方向に付勢する弾性部材とを有し、前記筒体は可撓性を有しかつ前記ケーシングに一端が固定され、前記インナーワイヤを有する動力伝達ワイヤは該筒体に挿通され前記摺動部材に一端が連結され、前記駆動部には該動力伝達ワイヤの前記筒体の他端が固定され、前記インナーワイヤの他端を進退させることを特徴とする自動圧迫装置。

10

【請求項 6】

請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の自動圧迫装置において、

前記駆動部は、モータの回転軸に連結され回転自由に支持された送りねじと、該送りねじに螺合された送りナットとを備えてなり、該送りナットに前記インナーワイヤの他端を連結してなることを特徴とする自動圧迫装置。

20

【請求項 7】

請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の自動圧迫装置において、

前記駆動部は、モータの回転軸に固定された偏心カムと、該偏心カムのカム面に当接され該偏心カム軸心方向に移動自由に支持された中間部材と、該中間部材を前記カム面に押圧する弾性部材とを備えてなり、前記中間部材に前記インナーワイヤの他端を連結してなることを特徴とする自動圧迫装置。

【請求項 8】

請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の自動圧迫装置において、

前記駆動部は、モータの回転軸に固定された斜板カムと該斜板カムの回転軸心から離れたカム面に当接され軸方向に移動自由に支持された中間部材と、該中間部材を前記カム面に押圧する弾性部材とを備えてなり、前記中間部材に前記インナーワイヤの他端が連結されてなることを特徴とする自動圧迫装置。

30

【請求項 9】

請求項 1 に記載の自動圧迫装置において、

前記第 1 の部材は、前記第 2 の部材と前記第 1 の部材とを接離させる方向に延在させて前記第 1 の部材に螺合されたねじとを有し、前記動力伝達部は動力伝達ワイヤであり、前記第 2 の部材に一端が固定された可撓性の筒体と該筒体に挿通され前記ねじに一端が連結されたインナーワイヤとを有し、前記駆動部には前記動力伝達ワイヤの前記筒体の他端が固定され、前記インナーワイヤの他端が連結され該インナーワイヤを回転駆動することを特徴とする自動圧迫装置。

40

【請求項 10】

前記駆動部は、前記動力伝達ワイヤのインナーワイヤを介して周期的に引張りあるいはその引張力を解除することによって前記第 1 部材に装着された探触子を進退させることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の自動圧迫装置。

【請求項 11】

前記駆動部による前記動力伝達ワイヤのインナーワイヤを介した引張力が解除されると弾性部材によるばね力によって前記第 1 部材に装着された探触子が進出することを特徴とする請求項 10 に記載の自動圧迫装置。

【請求項 12】

50

前記第 1 部材は、その内側に前記探触子の着脱自在な装着を可能とする少なくとも一対の挟持部材を有し、その外側には前記第 2 部材との摺動を可能とする摺動部材を有することを特徴とする請求項 4 に記載の自動圧迫装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 部材は前記第 1 部材の少なくとも一部の外周を覆うように形成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の自動圧迫装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 部材の一対の挟持部材の形状は、装着すべき種々の探触子の形成に合わせて専用形成され、前記第 1 部材の外側に形成される摺動部材は共通の第 2 部材と係合可能となるように形成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の自動圧迫装置。

10

【請求項 1 5】

前記第 2 の部材は前記第 1 の部材を包囲するように構成されると共に、前記第 1 の部材には前記第 2 の部材が前記第 1 の部材からはみ出すことを阻止するストッパーが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の自動圧迫装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の自動圧迫装置において、

前記第 2 の部材又は前記探触子のケーシングに、前記駆動部への動作指令を入力する入力手段を設けたことを特徴とする自動圧迫装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の自動圧迫装置を備えてなる超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断における被検体の弾性情報取得用の被検体自動圧迫装置及び同装置を用いた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断においては、被検体の生体組織に圧迫（加圧、減圧）を加えて組織内部に生じた変位、歪み、あるいはそれらに基づく弾性率等の弾性情報を演算し、それらの弾性情報を画像化した弾性画像を表示して、組織内部の、例えば、腫瘍の良性、悪性の診断に供することが行われている。

30

【0003】

圧迫を加えて得られる生体組織の弾性情報は、圧迫に対する生体組織の非線形性などに起因して、圧迫の加え方によって異なってくることから、客観的に評価できる安定した弾性画像を得るためには、探触子により加える圧迫の大きさ、圧迫速度及び圧迫の繰返し周期等の圧迫条件を一定の範囲に調整する必要があり、熟練が要求される。そこで、生体組織に探触子を介して圧迫を加える機構を自動化することが提案されている。

【0004】

例えば、特開 2005 - 13283 号公報（特許文献 1）に記載された自動圧迫装置では、探触子をその振動子の超音波送受面が探触子把持部の軸方向に進退可能となるように装着し、把持部に収納したモータによりラック・アンド・ピニオンを介して超音波振動子を進退させて被検体に圧迫を加えるように構成されている。これによれば、モータを制御することにより、超音波送受面を介して生体組織に加える圧迫条件を一定の範囲に保持することができる。

40

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の従来技術によれば、モータを探触子の把持部のケーシング内側に収納していることから、探触子自体が大きくなり、かつ重くなるから、診断時の引き回し操作がやりにくいという問題がある。また、モータが発する電磁波あるいはモータへの制御信号が発する電磁波によって、振動子の受信信号にノイズが乗ると、画質に悪影響を及ぼすおそれがある。また、検者及び被検者がモータに接近した環境に置かれ

50

ることになるので、モータに供給される高電圧に対する安全性に十分に配慮した設計を行う必要がある。

【 0 0 0 6 】

また、モータなどの駆動系をユニット式にして探触子の外側に装着することも開示されているが、実質的に探触子自体が大きくなり、かつ、重くなるのを避けることができない。また、モータ等が発する電磁波による悪影響も回避できない。

【 0 0 0 7 】

なお、モータとラック・アンド・ピニオンによる駆動系に代えて、同様に開示されている油圧シリンダとポンプによる駆動系を採用すれば、モータ式の問題を解決することができる。しかし、探触子の把持部に油圧シリンダを装着し、油圧シリンダをパイプでポンプに接続しなければならないから、油漏れなどが懸念されるだけでなく、扱いづらく、かつ診断時の操作もやりにくいという問題がある。

【 0 0 0 8 】

また、空気圧シリンダと空気ポンプによる駆動系を採用すれば、モータ式や油圧ポンプ式の問題を解決することができる。しかし、探触子の把持部に空気圧シリンダを装着するとともに、空気圧シリンダをパイプでポンプに接続しなければならないから、圧縮性流体である空気を流通する空気圧パイプの収縮又は拡張による動力伝達の遅れを無視できない。そのため、例えば、0.5 mm程度の振幅の圧迫動作を実現することや、十分な圧迫力を得ることが困難である。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明は、探触子を着脱可能にして、使い勝手をよくする自動圧迫装置を実現することを課題とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するため、本発明の自動圧迫装置の第一の態様は、探触子が着脱自在に装着される装着部と、該装着部がその装着された前記探触子と共に前記探触子の超音波送受方向に進退可能となるように装着される把持部とを有する探触子保持具と、前記探触子保持具の前記把持部に一端が固定された筒体と該筒体に挿通され前記装着部に一端が連結された連結部材とを有する動力伝達手段と、前記動力伝達手段の前記筒体の他端が固定され前記連結部材の他端を進退させる圧迫動力手段を備えて構成できる。

【 0 0 1 1 】

すなわち、本発明の第一の態様によれば、圧迫動力手段により連結部材の進退を繰り返させると、連結部材に連結された装着部が把持部に対して進退する。これにより、装着部に装着された探触子が把持部に対して超音波送受方向に進退される。したがって、検者が把持部をしっかりと保持して探触子を被検体に当接させると、探触子が被検体方向に進退して被検体に圧迫を繰り返し加えることができる。

【 0 0 1 2 】

特に、探触子を進退駆動する圧迫動力手段と探触子保持具とを分離して別に設けて、両者を動力伝達手段で連結するようにしたことから、手で把持して操作する探触子及び探触子保持具の形状の大型化を阻止でき、かつ軽量化でき、使い勝手をよくすることができる。また、圧迫動力手段を探触子から離れた場所に設置できるから、圧迫動力手段に制御性の優れたモータを用いても、超音波受信信号への電磁波ノイズの影響を排除できる。また、モータに供給される電源からの感電を回避できる。

【 0 0 1 3 】

なお、本発明の第一の態様によれば、探触子を進退させる駆動力が動力伝達手段の連結部材を介して伝達されるから、連結部材に押し出し及び引張の両方向に対する力を伝達するための強度及び硬さが必要である。

【 0 0 1 4 】

しかし、本発明の自動圧迫装置は、連結部材として押し出し方向の強度及び硬さがないインナーワイヤを用いた動力伝達ワイヤによっても実現できる。すなわち、本発明の自動圧迫装置の第二の態様は、第一の態様において、前記把持部に対して前記装着部を引き離す方向に付勢する弾性部材を設ける。これによれば、インナーワイヤの引張力を緩めることにより、弾性部材が伸張して探触子が進出し、被検体を圧迫することができる。また、インナーワイヤの引張力を強めることにより、弾性部材を圧縮して探触子が後退し、圧迫を弱めることができる。また、この場合、押し出し及び引張方向に力を伝達できる硬いインナーワイヤを用いた動力伝達ワイヤにも適用できる。特に、本発明の第二の態様によれば、被検体への圧迫力は、弾性部材によって決まるから、圧迫力の最大値を一定に保持できる。

10

【0015】

さらに、本発明の第一及び第二の態様では、探触子保持具に探触子を着脱自在に装着するようにしたが、本発明はこれに限らず、探触子保持具の機能を探触子に一体に組み付けることができる。すなわち、本発明の自動圧迫装置の第三の態様は、探触子の把持部を形成するケーシングと、該ケーシングの内面に形成されたスライドレールと、該スライドレールに沿って摺動可能に前記ケーシング内に収納された摺動部材と、探触子の超音波送受面を前記ケーシングから突出させて前記摺動部材に固定された振動子部と、該振動子部を前記スライドレールに沿って前記ケーシングから進出させる方向に付勢する弾性部材と、前記ケーシングに一端が固定された可撓性の筒体と該筒体に挿通され前記摺動部材に一端が連結されたインナーワイヤとを有する動力伝達ワイヤと、該動力伝達ワイヤの前記筒体の他端が固定され、前記インナーワイヤの他端を連結して進退させる圧迫動力手段とを備えて構成することができる。これにより、本発明の第三の態様によれば、自動圧迫機能を備えた探触子を小型、軽量に実現できる。

20

【0016】

また、第一乃至第三の態様のように、動力伝達ワイヤのインナーワイヤを進退させて圧迫を加えることに代えて、インナーワイヤにより回転力を伝達させて探触子を進退させることができる。すなわち、本発明の自動圧迫装置の第四の態様は、探触子が着脱自在に装着される装着部と、前記装着部がその装着された前記探触子と共に前記探触子の超音波送受信方向に進退可能となるように摺動自由に装着される把持部と、前記把持部と前記装着部とを接離させる方向に延在させて前記装着部に螺合されたねじとを有してなる探触子保持具と、前記探触子保持具の把持部に一端が固定された可撓性の筒体と該筒体に挿通され前記ねじに一端が連結されたインナーワイヤとを有する動力伝達ワイヤと、前記動力伝達ワイヤの前記筒体の他端が固定され、前記インナーワイヤの他端が連結され該インナーワイヤを回転駆動する駆動手段を備えて構成することができる。

30

【0017】

この第四の態様によれば、インナーワイヤを進退させて動力を伝達していないため、インナーワイヤの進退動作の振動が探触子に伝わることを回避でき、計測断面が探触子を中心に前後にぶれる等の問題を効果的に回避できる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、探触子を着脱可能にし、使い勝手のよい自動圧迫装置が実現できる。さらに本発明によれば、使い勝手がよく、超音波受信信号への電磁波ノイズの影響を排除でき、かつ安定した圧迫を被検体に加えることができる自動圧迫装置が実現でき、さらに本発明によれば、探触子部を軽量化して操作しやすいようにして、安定した圧迫を行うことができる自動圧迫装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施例1の自動圧迫装置の構成図である。

【図2】実施例1の自動圧迫装置を用いた超音波診断装置の全体構成図である。

【図3】実施例1に適用可能な探触子の一例の外観図である。

50

【図４】実施例１の構成部品の組み付け手順を説明する図である。

【図５】実施例１の自動圧迫装置中の圧迫駆動制御部のブロック構成図である。

【図６】本発明の自動圧迫装置の実施例２の構成図である。

【図７】本発明の自動圧迫装置の実施例３の構成図である。

【図８】実施例３の構成部品の組み付け手順を説明する図である。

【図９】本発明の自動圧迫装置の実施例４の構成図である。

【図１０】実施例４の構成部品の組み付け手順を説明する図である。

【図１１】本発明の自動圧迫装置の実施例５の構成図及び組み付け手順を説明する図である。

【図１２】実施例５の動力伝達ワイヤと探触子ケーブルの敷設の構成図である。

10

【図１３】実施例５の動力伝達ワイヤと探触子ケーブルの敷設の他の実施例の構成図である。

【図１４】本発明の自動圧迫装置の実施例６の探触子保持具の構成図である。

【図１５】本発明自動圧迫装置の実施例９の構成図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【実施例１】

【００２１】

図１に、本発明の一実施例の自動圧迫装置の構成図を示す。図２に、本実施例の自動圧迫装置を用いた超音波診断装置の全体構成図を示す。図３に、本実施例に適用可能な探触子の一例の外観図を示す。図４に、本実施例の自動圧迫装置の構成部品の組み付け手順を示す。図５に、本実施例の圧迫駆動制御部のブロック構成図を示す。

20

【００２２】

図２に示すように、超音波の探触子２は、被検体１との間で超音波を送信及び受信する複数の振動子が整列された超音波送受面を有して形成されている。探触子２は、本発明の特徴に係る自動圧迫装置３に装着して用いられ、被検体１を自動で圧迫可能になっている。探触子２は、送受信制御回路４によって制御される送信回路５から出力される超音波パルスによって駆動され、被検体１内に設定される焦点に向けて超音波ビームを照射するとともに、超音波ビームを走査するようになっている。また、探触子２により受信された反射エコー信号は、送受信制御回路４によって制御される受信回路６によって振動子の配列方向に電子的に走査されて受信され、増幅などの受信処理が行われる。受信回路６により受信処理された反射エコー信号は、整相加算回路７において複数の振動子により受信された複数の反射エコー信号の位相を合わせて加算される。

30

【００２３】

信号処理部８は、整相加算回路７から出力される反射エコー信号に対し、ゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調、フィルタ処理等の信号処理を行い白黒スキャンコンバータ９に出力する。白黒スキャンコンバータ９は、反射エコー信号をデジタル信号に変換し、超音波ビームの走査面に対応した２次元の断層像（Ｂモード像）データに変換する。白黒スキャンコンバータ９から出力される断層像データは、切替加算部１０を介して画像表示器１１にＢモード像として表示されるようになっている。

40

【００２４】

一方、整相加算回路７から出力される反射エコー信号は、フレームデータ取得部１２にも導かれ、ここにおいて超音波ビームの走査面（断層面）に対応する反射エコー信号群をフレームデータとして、複数フレーム分を取得してメモリなどに格納される。変位計測部１３は、フレームデータ取得部１２に格納されている取得時刻が異なる複数対のフレームデータを順次取り込み、取り込んだ一対のフレームデータを１次元もしくは２次元相関処理し、走査面における各計測点の変位ベクトルを求めて変位フレームデータを生成する。

【００２５】

弾性情報演算部１４は、変位フレームデータに基づいて各計測点の生体組織の歪みフレ

50

ームデータを求める歪み演算部と、歪みフレームデータに基づいて各計測点の生体組織の弾性率を求めて弾性率フレームデータを生成する弾性率演算部を有して構成されている。この弾性情報演算部 14 は、弾性率を求めるにあたって、圧力計測部 18 により計測された圧力の計測値を取り込み、これに基づいて各計測点における応力を演算し、この応力と歪みとから生体組織の弾性率を求めるようになっている。なお、圧力計測部 18 は、探触子 2 の超音波送受面と被検体 1 との間に設けられた圧力センサ 19 により検出された圧力に基づいて、被検体 1 内部の計測点における応力を演算するようになっている。

【0026】

次に、本実施例の特徴である自動圧迫装置 3 の詳細構成を図 1 を用いて説明する。図示のように、本実施例の自動圧迫装置 3 は、探触子 2 が着脱自在に装着される探触子保持具 21 と、圧迫駆動制御部 22 (図 5 に示す。)を構成する圧迫動力部 24 と、探触子保持具 21 と圧迫動力部 24 を連結する動力伝達ワイヤ 23 を含んで構成されている。本実施例の探触子 2 は、図 3 (A) の正面図及び同図 (B) の側面図に示すように、扁平な容器状に形成されたケーシング 25 と、ケーシング 25 の図において下端に設けられた振動子部 26 を有して形成されている。振動子部 26 の図において下面が超音波送受面 27 となっている。ケーシング 25 の表裏面には、探触子 2 を手で把持するときの滑り止め用に複数の突条 28 が設けられている。また、ケーシング 25 の頂部からケーブル 29 が引出され、図 1 に示した送信回路 5 及び受信回路 6 に接続可能になっている。

【0027】

探触子保持具 21 は、図 1 に示すように、探触子 2 が着脱自在に装着される装着部 31 と、装着部 31 が摺動自由に装着される把持部 32 を有して形成されている。装着部 31 は、図 4 (A) に示すように、平板状のステージ部 33 と、ステージ部 33 の上面に起立させて対向して設けられた一对の挟持部材 34 を有して形成されている。2 つの挟持部材 34 は、図 4 (B) に示すように、探触子 2 のケーシング 25 を挟み込んで保持するものであり、対向する内面にはケーシング 25 の複数の突条 28 に係合するための複数の突条 35 が形成されている。一对の挟持部材 34 に挟まれた部分のステージ部 33 には、図に表れていないが、探触子 2 を挿入可能な貫通孔が設けられている。そして、その貫通孔に探触子 2 を貫通させて装着部 31 に装着したとき、振動子部 26 の超音波送受面 27 がステージ部 33 の下面から所定量突き出すように形成されている。また、一对の挟持部材 34 の外面には、それぞれスライドレール 36 が形成されている。

【0028】

一方、把持部 32 は、一对の挟持部材 34 に探触子 2 が装着された状態で挿入可能な孔が設けられ、その孔の内面に装着部 31 のスライドレール 36 が摺動する溝が形成されている。これにより、探触子 2 は、超音波送受面 27 が装着部 31 の摺動方向 (図 1 の矢印 37) に進退可能に配設される。なお、検者が把持部 32 を把持したとき、その手が内側の装着部 31 のスライドレール 36 等に触れるのを阻止するため、把持部 32 は装着部 31 の外側をカバーするように延びていることが望ましい。この点は以下の実施例にも当てはまる。

【0029】

また、動力伝達ワイヤ 23 は、図 1 に示すように、可撓性の筒体 41 に挿通されたインナーワイヤ 42 を有して形成されている。筒体 41 は、例えば鋼線をらせん状に巻いて形成され、外表面に樹脂を被覆して形成されている。一方、インナーワイヤ 42 は複数の細い鋼線を撚り合わせて形成され、本実施例の場合は、押し出し及び引張の両方向に力を伝達可能に形成されている。

【0030】

このような動力伝達ワイヤ 23 の筒体 41 の一端は、探触子保持具 21 の把持部 32 に固定されている。つまり、スライドレール 36 が伸びる方向と平行な方向に把持部 32 に穿設された貫通孔 38 に筒体 41 の一端を挿通し、貫通孔 38 の両側でナットなどの締結具 39 により筒体 41 を把持部 32 に固定するようになっている。そして、インナーワイヤ 42 の一端は、連結具 43 によってステージ 33 の上面に固定されるようになっている

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 1 】

また、動力伝達ワイヤ 2 3 の筒体 4 1 の他端は、圧迫動力部 2 4 に固定されている。つまり、圧迫動力部 2 4 は、モータ 5 2 と、モータ 5 2 の回転軸に一端が連結された送りねじ 5 3 と、送りねじ 5 3 の他端を回転自由に支持する支持部材 5 4 と、送りねじ 5 3 に螺合された送りナット 5 5 と、送りナット 5 5 の回転を拘束するとともに摺動自由に支持するスライドレール 5 6 とを備えて構成されている。支持部材 5 4 には、送りナット 5 5 の摺動方向に平行な軸孔を有する貫通孔 5 7 が穿設され、この貫通孔 5 7 に動力伝達ワイヤ 2 3 の筒体 4 1 の他端部が挿通され、貫通孔 5 7 の両側でナットなどの締結具 5 8 により筒体 4 1 が支持部材 5 4 に固定されている。動力伝達ワイヤ 2 3 のインナーワイヤ 4 2 の他端部は、固定金具 5 9 によって送りナット 5 5 に連結されている。

10

【 0 0 3 2 】

このように構成される圧迫動力部 2 4 は、図 5 に示す圧迫駆動制御部 2 2 に組み込まれている。つまり、圧迫動力部 2 4 のモータ 5 2 は、電源線 6 2 を介して電源 7 1 に接続され、また、制御線 6 3 を介して動作制御回路 7 2 に接続されている。動作制御回路 7 2 は、例えば、マイコンなどにより形成され、動作切替インターフェイス 7 4 から入力される圧迫動作指令を取り込み、モータ 5 2 を制御するようになっている。また、動作制御回路 7 2 には、外部制御インターフェイス 7 3 を介して装置制御インターフェイス部 1 7 から入力される圧迫動作に関する指令を取り込み、モータ 5 2 を制御するようにもなっている。

20

。

【 0 0 3 3 】

動作切替インターフェイス 7 4 から入力される圧迫動作指令には、圧迫開始及び停止指令の他に、乳腺用設定、甲状腺用設定、前立腺用設定などに対応させて予め設定され圧迫条件を切り替える指令が含まれている。動作制御回路 7 2 は、入力される圧迫動作指令に従って、モータ 5 2 の回転動作を制御することにより、探触子 2 の上下方向の振幅（ストローク）や動作速度（圧迫周期）や、動作速度の変化波形（正弦波、方形波）などを切り替えるようになっている。また、モータ 5 2 には、その原点位置などモータ軸の回転状態を把握するエンコーダを設けることができる。

【 0 0 3 4 】

このように構成される実施例 1 の動作について説明する。まず、本実施例の自動圧迫装置 3 の動作について説明する。図 1 に記載の探触子保持具 2 1 に探触子 2 を装着し、把持部 3 2 を手で把持して振動子部 2 6 の超音波送受面 2 7 を被検体 1 の診断対象部位の体表面に当てる。そして、動作切替インターフェイス 7 4 から圧迫開始指令を入力すると、圧迫モードごとに予め定められた圧迫強度、圧迫ストローク、圧迫周期などの圧迫条件に従って、動作制御回路 7 2 から圧迫動力部 2 4 のモータ 5 2 に制御指令が出力される。ここで、圧迫モードと圧迫条件は、例えば、乳腺、甲状腺、等の診断対象の病変部の種類ごとに設定されている。例えば、乳癌などの検査では、圧迫ストローク 1 ～ 3 mm、圧迫周期 2 Hz、甲状腺癌の検査では圧迫ストロークはもっと短く、圧迫周期は 4 ～ 6 Hz とされているが、これらの条件の範囲等は今後の臨床データにより変更される。

30

【 0 0 3 5 】

モータ 5 2 は制御指令が入力されると、モータ 5 2 と送りねじ 5 3 が図 1 の矢印 6 0 の方向に回転され、送りねじ 5 3 に螺合している送りナット 5 5 がスライドレール 5 6 上を図 1 の矢印 6 1 の方向に進退駆動される。このナット 5 5 の進退によってインナーワイヤ 4 2 が筒体 4 1 内を進退し、把持部 3 2 に対してステージ 3 3 を図 1 の矢印 3 7 方向に進退させる。ここで、被検体 1 に対する把持部 3 2 の位置をしっかりと固定すれば、ステージ 3 3 に形成された一对の挟持部材 3 4 を介して探触子 2 が図 1 の矢印 3 7 方向に進退し、超音波送受面 2 7 を介して被検体 1 の圧迫を繰り返す。

40

【 0 0 3 6 】

このようにして、自動圧迫装置 3 により探触子 2 を介して被検体 1 に加える圧迫を制御しながら、被検体 1 に超音波ビームを照射、走査して反射エコー信号を連続的に受信する

50

。フレームデータ取得部 12 は、整相加算回路 7 から出力される反射エコー信号をフレームレートに同期させて繰り返し取得し、フレームメモリ内に時系列順に保存する。変位計測部 13 は、フレームデータ取得部 12 により選択されて連続的に出力される取得時刻が異なる一対のフレームデータを単位として被検体 1 の各計測点の変位ベクトルを求めて変位フレームデータを弾性情報演算部 14 に出力する。

【0037】

弾性情報演算部 14 は、変位フレームデータに基づいて各計測点の生体組織の歪みフレームデータを求め、さらに歪みフレームデータに基づいて各計測点の生体組織の弾性率を求めて弾性率フレームデータを生成する。この弾性率を求める際、圧力計測部 18 から圧力の計測値を取り込んで各計測点における応力を演算し、周知のように生体組織の弾性率を求める。弾性率フレームデータは弾性情報処理部 15 において、スムージング処理等の様々な画像処理が施されて、カラスキャンコンバータ 16 に送出される。カラスキャンコンバータ 16 は、予め設定されたカラーマップに従って、入力される弾性率フレームデータの画素ごとに色調コードを付与してカラー弾性像を生成し、切替加算部 10 を介して画像表示器 11 に表示させる。このとき、切替加算部 10 は、装置制御インターフェイス部 17 から入力される指令に応じて、白黒スキャンコンバータ 9 から出力される白黒の断層像と、カラスキャンコンバータ 16 から出力されるカラー弾性像とを入力し、両画像を切り替えていずれか一方を表示させる機能と、両画像の一方を半透明にして加算合成して画像表示器 11 に重ねて表示させる機能と、両画像を並べて表示させる機能等を切り替える。なお、図示していないが、切替加算部 10 から出力される画像データを格納するシネメモリ部を設け、装置制御インターフェイス部 17 からの指令に従って、過去の画像データを呼び出して画像表示器 11 に表示させることができる。

【0038】

このようにして、本実施例の自動圧迫装置 3 により被検体 1 に周期的な圧迫を加えて得られる弾性率のカラー弾性像が画像表示器 11 に表示される。検者は、そのカラー弾性像を観察して弾性率が大きい部位を色により識別して、癌などの病変部について良性又は悪性を判断する。なお、上記の説明では、弾性情報として弾性率を用いた例を示したが、本発明はこれに限られるものではなく、弾性率以外の組織の硬さに関する弾性情報（例えば、粘弾性率、変位、歪みなど、組織弾性に係る物理量）を適用できる。また、例えば、歪みを基にした歪み画像を用いる場合であれば、圧力計測部 18 は必要ではない。

【0039】

特に、本実施例によれば、自動圧迫装置 3 により探触子 2 を上下方向に駆動する操作を、圧迫駆動制御部 22 により自動的に一定して行うことができるから、計測対象の組織の圧迫（加圧、減圧）を所望の圧迫条件の範囲に安定して保持できる。その結果、熟練度の影響を受けることなく、客観的に評価できる信頼度の高い弾性画像を得ることができる。

【0040】

また、本実施例によれば、送りねじ 53 によって探触子 2 を進退駆動できるから、探触子 2 の動作速度の微調整が可能であり、かつストロークの大きさも容易に変更できるから、種々の診断対象に対応することができる。また、モータ 52 の回転速度を調整することにより、動作周期を自由に可変できる。

【0041】

また、本実施例によれば、探触子 2 を探触子保持具 21 に、特別な工具なしで容易に着脱できるという効果がある。具体的には、突条 35 に変えてネジ機構やバネ機構を適用することで、探触子 2 の上面と下面を押さえつけ、挟持部材 34 に探触子 2 を固定することができる、また、探触子保持具 21 の挟持部材 34 は、探触子 2 の異なる形状に合わせて、例えばプラスチック製や、ゴム製の弾性部材や、スポンジ製の部材で形成することにより、ワンタッチで探触子 2 に固定できる。また、把持部 32 は、探触子 2 の形状に拘わらず共通の形態に形成することができる。これにより、探触子 2 の付け替え作業を効率よく行うことができる。

【0042】

また、電源 7 1 は、外部から供給する形態でもよく、充電式を含むバッテリーを用いた形態で実現していてもよい。さらに、動力伝達ワイヤ 2 3 は、細くて可撓性に優れたものを採用することにより、探触子 2 及び探触子保持具 2 1 の引き回しを容易にすることができる。また、押し引きの振動が探触子に伝わりにくくなる。この場合、探触子保持具 2 1 に連結する根元部分のみを細くして可撓性に優れたものにすることができる。

【実施例 2】

【0043】

図 6 に、本発明の自動圧迫装置 3 の実施例 2 の構成を示す。本実施例が実施例 1 と相違する点は、動力伝達ワイヤ 2 3 に柔らかいインナーワイヤを適用できる例である。つまり、実施例 1 のインナーワイヤ 4 2 は硬い鋼線等で形成されていたから、押し出し及び引張の両方向に力を伝達できた。しかし、柔らかい鋼線あるいは細い鋼線を用いた場合には、引張方向には力を伝達できるが、押し出し方向にはワイヤが弛んでしまうから力を伝達できない。このような場合には、本実施例のように構成することにより、圧迫動作をさせることができる。なお、図 6 において、実施例 1 と同一構成を有する部品には、同一符号を付して説明を省略する。

【0044】

図 6 に示すように、本実施例は、ステージ 3 3 の上面の連結具 4 3 と、把持部 3 2 の下面の締結具 3 9 との間に、圧縮方向に付勢されたスプリング 4 0 を介装したことを特徴とする。つまり、スプリング 4 0 によりステージ 3 3 は把持部 3 2 に対して引き離される方向に付勢されているから、探触子 2 により被検体 1 が圧迫される方向に付勢されている。また、本実施例の圧迫動力部 2 4 は、図 1 に示したものを適用することができるが、後述する図 7 の圧迫動力部 9 0 を適用することもできる。

【0045】

このように構成されることから、本実施例の自動圧迫装置 3 によれば、実施例 1 と同様に、装置制御インターフェイス部 1 7 から入力される圧迫開始指令の圧迫条件に従って、インナーワイヤが筒体 4 1 内を進退し、把持部 3 2 に対してステージ 3 3 を図 6 の矢印 3 7 方向に進退させる。ここで、本実施例のインナーワイヤ 8 6 は、柔らかい鋼線あるいは細い鋼線を用いているから、引張方向には力を伝達できるが、押し出し方向にはワイヤが弛んでしまうから力を伝達できない。本実施例では、モータ 5 2 を駆動してインナーワイヤ 8 6 を図 1 の左方向に進出させて引張力を緩めると、探触子保持具 2 1 のスプリング 4 0 が伸張されて、把持部 3 2 に対してステージ 3 3 が図 6 の下方に引き離される。これにより、探触子 2 が下方に進出して超音波送受面 2 7 を介して被検体 1 に圧迫を加えるように動作する。

【0046】

逆に、インナーワイヤ 8 6 を図 1 の右方向に引張った場合は、探触子保持具 2 1 のスプリング 4 0 が圧縮されて、把持部 3 2 に対してステージ 3 3 が図 6 の上方に引き寄せられる。これにより、探触子 2 が上方に後退して被検体 1 の圧迫を解放することができる。

【0047】

以上説明したように、本実施例 2 によれば、柔らかいインナーワイヤ 8 6 を用いても、スプリング 4 0 により、探触子 2 を介して被検体 1 に圧迫を加えるとともに、圧迫条件を

【0048】

また、本実施例によれば、スプリング 4 0 のばね定数によって被検体 1 に加わる圧迫力を決定できるから、適切なばね定数を有するスプリング 4 0 を用いれば、過剰な圧迫力を被検体 1 に加えるおそれを回避できる。

【実施例 3】

【0049】

図 7 と図 8 に、本発明の自動圧迫装置 3 の実施例 3 の構成を示す。本実施例は実施例 2 の変形例であり、実施例 2 の探触子保持具 2 1 のステージ 3 3 と把持部 3 2 との位置関係を逆にしたものである。図 7、図 8 において、実施例 1、2 と同一構成を有する部品には

、同一符号を付して説明を省略する。

【0050】

本実施例の探触子保持具80の装着部81は、図8(A)に示すように、平板状のステージ82の両面に起立させて一对の挟持部材83がそれぞれ形成されている。そして、図8(B)に示すように、一对の挟持部材83に挟持させて探触子2が装着されるようになっている。ステージ82には、実施例1と同様に、探触子2が挿通可能な孔が設けられている。そして、本実施例の動力伝達ワイヤ23の筒体41の一端は、図8(C)に示すように、ステージ82に穿設された貫通孔84に挿通され、ナットなどの締結具39によりステージ82に固定されるようになっている。

【0051】

一方、把持部85には、一对の挟持部材83に探触子2が装着された状態で挿入可能な孔が設けられ、その孔の内面に装着部81のスライドレール36が摺動する溝が形成されている。ただし、実施例1とは異なり、ステージ82の反対側に、つまり、探触子2の振動子部26側に把持部85が、配置されている。これにより、探触子2は、超音波送受面27が装着部81の摺動方向(図7、図8(C)の矢印37)に進退可能に装着されている。

【0052】

そして、インナーワイヤ86の一端は、連結部43によって把持部85に固定され、さらに、ステージ82の下面の締結具39と、把持部85の上面の連結具43との間に、圧縮方向に付勢されたスプリング87が介装されている。つまり、スプリング87によりステージ82は把持部85に対して引き離されるようになっている。

【0053】

一方、本実施例の圧迫動力部90は、図7に示すように、モータ52と、モータ52の回転軸に取り付けられた偏心カム91と、偏心カム91のカム面92に当接され、偏心カム91の軸心方向にスライドレール93に沿って移動自由に支持された中間部材94と、中間部材94をカム面92に押圧する弾性部材であるスプリング95とを備えて構成されている。スプリング95の他端は、支持部材96に固定されている。支持部材96には、中間部材94の摺動方向に平行な軸孔を有する貫通孔57が穿設され、この貫通孔57に動力伝達ワイヤ23の筒体41の端部が挿通され、貫通孔57の両側でナットなどの締結具58により支持部材54に固定されている。インナーワイヤ86の端部は、固定金具59によって中間部材94に連結されている。また、モータ52は電源線62と制御線63を介して図5に示した圧迫駆動制御部22の電源71と動作制御回路72に接続されている。

【0054】

このように構成されていることから、本実施例の自動圧迫装置3によれば、図7に示すように、探触子保持具80に探触子2を装着し、把持部85を手で把持して超音波送受面27を被検体1の診断対象部位の体表面に当てる。そして、装置制御インターフェイス部17から圧迫開始指令を入力すると、圧迫条件に従って圧迫駆動制御部22の動作制御回路72からモータ52に制御指令が出力される。これによりモータ52が回転して偏心カム91が矢印の方向に回転される。偏心カム91が回転すると、カム面92に当接されている中間部材94が図示矢印61の方向に進退駆動される。この中間部材94の進退によってインナーワイヤ86が筒体41内を進退する。

【0055】

しかし、本実施例のインナーワイヤ86は、柔らかい鋼線あるいは細い鋼線を用いているから、引張方向には力を伝達できるが、圧縮方向にはワイヤが弛んでしまうから力を伝達できない。本実施例の場合は、インナーワイヤ86が図7の右方向に引張られると、その両端が固定された筒体41を介して力が伝わり探触子保持具80のスプリング87が圧縮されて、把持部85に対してステージ84が図7の下方に引き寄せられる。これにより、探触子2が下方に進出して超音波送受面27を介して被検体1を圧迫条件に従って圧迫する。一方、偏心カム91によって中間部材94が図7の左方向に移動してインナーワイ

10

20

30

40

50

ヤ 86 の引張力を緩めると、探触子保持具 80 のスプリング 87 が伸張されて、把持部 85 に対してステージ 84 が図 7 の上方に引き離される。これにより、探触子 2 が上方に後退して超音波送受面 27 を介して被検体 1 に加えていた圧迫を解放するように動作する。

【0056】

以上説明したように、本実施例によれば、柔らかいインナーワイヤ 86 を用いても、モータ 52 により偏心カム 91 を回転させることによって、自動圧迫装置 3 により探触子 2 を介して被検体 1 に加える圧迫条件を変化させることができる。

【0057】

また、本実施例によれば、スプリング 87 のばね定数によって被検体 1 に加わる圧迫力を決定できるから、適切なばね定数を有するスプリング 87 を用いれば、過剰な圧迫力を被検体 1 に加えるおそれを回避できる。

10

【0058】

なお、本実施例によれば、偏心カム 91 の回転速度を調整することによって、圧迫の周期を調整可能である。しかし、圧迫の振幅は偏心カム 91 の偏心量で決まってくるから、圧迫の振幅を変更したい場合は、実施例 1 が好ましい。

【0059】

また、本実施例の偏心カム 91 に代えて、特許文献 1 に記載のラック・アンド・ピニオン、クランク、あるいは回転斜板により回転運動を直線運動に変換する機構を適用することができる。具体的には、回転斜板により回転運動を直線運動に変換する機構は、斜板カムをモータの回転軸に固定し、その斜板カムの回転軸心から離れたカム面に当接させた中間部材を軸方向に移動自由に支持する。そして、中間部材を斜面に弾性部材で押圧し、中間部材にインナーワイヤの端部を連結して構成する。さらに、モータを用いずに直線運動するピストンシリンダなどを適用することができる。

20

【実施例 4】

【0060】

図 9、図 10 に、本発明の自動圧迫装置 3 の実施例 4 の構成を示す。本実施例が、実施例 1 ~ 3 と相違する点は、動力伝達ワイヤ 23 のインナーワイヤ 42 を進退駆動して動力を伝達するのではなく、回転して動力を伝達するようにしたことにある。

【0061】

すなわち、本実施例の探触子保持具 101 の装着部 102 は、図 9 に示すように、図 1 の実施例 1 と同様に構成されているが、平板状のステージ 33 に送りナットに相当する内ねじが切られた筒状ナット 103 が埋め込まれている。そして、筒状ナット 103 に螺合させて設けられたねじに、インナーワイヤ 42 が連結されている。その他の点は、図 1 の実施例 1 と同様であるから、同一の符号を付して説明を省略する。

30

【0062】

一方、本実施例の圧迫動力部 110 は、図 9 に示すように、モータ 52 と、モータ 52 の回転軸に連結具 111 を介してインナーワイヤ 42 を同軸に連結して構成されている。実施例 1、2 と類似の構成部品には、同一の符号を付して説明を省略する。また、モータ 52 は電源線 62 と制御線 63 を介して図 5 に示した圧迫駆動制御部 22 の電源 71 と動作制御回路 72 に接続されている。

40

【0063】

このように構成されることから、本実施例によれば、モータ 52 に制御指令が入力されると、モータ 52 とインナーワイヤ 42 が回転され、その回転力がインナーワイヤ 42 を介してステージ 33 の筒状ナット 103 に螺合されたねじを回転させる。これによりインナーワイヤ 42 の先端位置が筒状ナット 103 に対して図 9 の矢印 37 方向に進退する。これによって、ステージ 33 と把持部 32 の離間距離が変化し、被検体 1 に対する把持部 32 の位置をしっかりと固定すれば、ステージ 33 に形成された一对の挟持部材 34 を介して探触子 2 が矢印 37 方向に進退し、超音波送受面 27 を介して被検体 1 を圧迫条件に従って圧迫する。その他の動作は、実施例 1、2 と同一であるから説明を省略する。

【0064】

50

本実施例によれば、インナーワイヤ 42 を進退させて動力を伝達していないため、インナーワイヤ 42 の進退動作に伴う振動が探触子 2 に伝わることを回避でき、計測断面が探触子 2 を中心に前後にぶれる等の問題を効果的に回避できる。

【実施例 5】

【0065】

図 11 に、本発明の自動圧迫装置 3 の実施例 5 の構成図を示す。本実施例が、他の実施例と相違する点は、実施例 1 ~ 4 の探触子保持具 21 の機能を探触子自体に組み込んだことにある。

【0066】

すなわち、図 11 (A)、(B) に示すように、探触子 2 を、探触子 2 の把持部を構成するプラスチック製のケーシング 120 と、振動子部 26 及び振動子を駆動する回路基板部 122 に分離する。そして、ケーシング 120 の内面に、圧迫方向に延在させて溝状の 2 本のスライドレール 121 を形成し、スライドレール 121 と摺動可能に係合する溝を回路基板部 122 に設ける。そして、図 11 (C) に示すように、振動子部 26 及び回路基板部 122 からなる探触子本体部 123 を、スライドレール 121 に沿ってケーシング 120 に対して進退可能に装着する。

【0067】

一方、ケーシング 120 の頂部に、動力伝達ワイヤ 23 及び探触子ケーブル 29 の支持固定部 125 を設ける。動力伝達ワイヤ 23 は、筒体 41 の端部を支持固定部 125 に穿設された貫通孔内に挿通して固定され、インナーワイヤ 42 の先端が回路基板部 122 に連結具 126 により連結されている。また、連結具 126 は、スプリング 87 によって支持固定部 125 から離れる方向に圧縮方向に付勢されている。一方、探触子ケーブル 29 は支持固定部 125 に穿設された貫通孔を通してケーシング 120 内に引き込まれ、回路基板部 122 に設けられた端子に接続されている。

【0068】

このように構成されることから、例えば、インナーワイヤ 23 を引っ張ると、スプリング 87 が圧縮されて回路基板部 122 を介して振動子部 26 を図示矢印 37 の方向に引き上げられる。また、インナーワイヤ 23 の引張を緩めると、スプリング 87 が伸張して回路基板部 122 を介して振動子部 26 を図示矢印 37 の方向に押し下げる。したがって、ケーシング 120 を把持して超音波送受面 27 を被検体に当接して保持し、インナーワイヤ 23 を進退させることによって、被検体に超音波送受面 27 を介して圧迫を繰返し加えることができる。なお、本実施例には、図 1 又は図 7 に示した圧迫動力部のいずれをも用いることができる。

【0069】

本実施例によれば、探触子 2 の把持部を構成するケーシング 120 内に振動子部 26 を進出及び後退可能に装着し、振動子部 26 を動力伝達ワイヤを介して外部から進退させるようにしたことから、小型かつ軽量の圧迫機能を有する探触子を実現できる。

【0070】

本実施例の場合、図 12 に示すように、動力伝達ワイヤ 23 及び探触子ケーブル 29 を束ねて 1 本のケーブル 127 とすることができる。この場合、ケーブル 127 の途中に分岐部 128 を設けて動力伝達ワイヤ 23 と探触子ケーブル 29 を振り分け、動力伝達ワイヤ 23 は圧迫駆動制御部 22 に接続し、探触子ケーブル 29 は探触子コネクタ 129 を介して超音波診断装置の送信回路 5 及び受信回路 6 に接続する。圧迫駆動制御部 22 は、超音波診断装置の探触子コネクタ 129 の近傍に又は隣接して設置することができる。この場合、分岐部 128 は、圧迫駆動制御部 22 の近傍に設置することが好ましい。あるいは、分岐部 128 をケーブル 127 の中間の任意の位置に設け、圧迫駆動制御部 22 を分岐部 128 の近傍のケーブル 127 自身に支持させるようにすることもできる。

【0071】

本実施例によれば、探触子 2 に連結される動力伝達ワイヤ 23 と探触子ケーブル 29 を 1 本のケーブル 127 にまとめることができるから、探触子 2 の引き回しが向上する。つ

10

20

30

40

50

まり、探触子 2 を把持して超音波診断及び圧迫操作を行うにあたって、検者は探触子 2 の動きに合わせて 1 本のケーブル 1 2 7 を引き回しすれば、動力伝達ワイヤ 2 3 もその動きに合わせて引き回される。そして、超音波診断及び圧迫操作を実行する際は、ケーブル 1 2 7 の曲がり具合などの形状は概ね定められる。したがって、圧迫操作に実行時には、動力伝達ワイヤ 2 3 の曲がり具合などの形状は固定された状態になるから、動力伝達ワイヤ 2 3 の形状に依存する動力伝達の遅れなどを最小化することができ、安定した圧迫操作を実現できる。

【 0 0 7 2 】

また、図 1 2 の本実施例では、圧迫駆動制御部 2 2 を、超音波診断装置の送信回路 5 及び受信回路 6 とは別に設けた例を示したが、これに限らず、図 1 3 に示すように、圧迫駆動制御部 2 2 を超音波診断装置の内部に設けることができる。この場合、図 1 2 の分岐部 1 2 8 と探触子コネクタ 1 2 9 を一体化した探触子コネクタ 1 3 0 として構成とすることができる。

【実施例 6】

【 0 0 7 3 】

上記の各実施例の圧迫駆動制御部 2 2 は、図 5 に示したように、動作制御回路 7 2 を動作切替インターフェイス 7 4 から圧迫開始又は停止指令を入力する例を示した。しかし、圧迫開始又は停止指令は、検者の使い勝手を考慮すると、探触子 2 又は探触子保持具 2 1 に設けて手で操作することが好ましい。

【 0 0 7 4 】

そこで、本実施例では、図 1 4 に示すように、把持部 3 2 に動作切替インターフェイス 7 4 の一態様であるスライド式の ON / OFF スイッチ 1 3 1 を設け、制御線又は無線通信により圧迫駆動制御部 2 2 の動作制御回路 7 2 に接続して、圧迫開始及び停止指令を入力するようにしている。また、ON / OFF スイッチ 1 3 1 に限らず、回転ツマミ式や液晶などのタッチパネル式などの入力手段を用いることができる。また、現時点での動作設定が、動作切替インターフェイス回路 7 4 において液晶画面などで表示されて確認できるようになっていてもよい。

【実施例 7】

【 0 0 7 5 】

上記の各実施例の圧迫駆動制御部 2 2 は、図 5 に示したように、動作制御回路 7 2 を、動作切替インターフェイス 7 4 に制御線で接続する例を示した。また、外部制御インターフェイス 7 3 を介して装置制御インターフェイス 1 7 に制御線で接続する例を示したが、これらは赤外線等の無線で接続してもよい。

【 0 0 7 6 】

しかし、本願発明はこれに限られるものでなく、装置制御インターフェイス 1 7 に動作制御回路 7 2 の機能を組み込み、装置制御インターフェイス 1 7 から圧迫動力部 2 4 を直接制御する構成とすることができる。この場合も、装置制御インターフェイス 1 7 と圧迫動力部 2 4 を制御線又は赤外線等の無線で接続することができる。

【 0 0 7 7 】

さらに、動作制御回路 7 2 に与える圧迫条件を超音波診断装置の画像表示器 1 1 に表示するとともに、弾性画像に記録するようにすることができる。

【実施例 8】

【 0 0 7 8 】

また、圧迫動力部 2 4 乃至ステージ 3 3 の動きに基づいて実際の圧迫状態を検出し、画像表示器 1 1 に表示したり、弾性画像に記録することができる。例えば、図 1 の把持部 3 2 とステージ 3 3 の離間間隔を、赤外線などの光学センサーにより計測し、把持部 3 2 に対するステージ 3 3 の位置変化に基づいて実際の圧迫状態を検出する。

【 0 0 7 9 】

本実施例によれば、インナーワイヤ 4 2 等の伸び、あるいは計測中のインナーワイヤ 4 2 等の撓みなどにより、指定した動作でステージ 3 3 が駆動されない場合、ステージ 3 3

10

20

30

40

50

の位置を直接的に検知することにより、実際の動作状況を確認することができ、所望の動作設定を実現すべく動作を調整することができる。

【実施例 9】

【0080】

図 15 (A) (B) に示すように、把持部 32 がステージ部 33 と挟持部材 34 などの内在部品を包括するように、把持部 32 を他の実施例に比べて大きく形成してもよい。操作者は把持部 32 を握り、探触子 2 を被検体 1 に接触させることにより、より安全に被検体 1 を圧迫することができる。なお、図 15 において、実施例 1、実施例 2 と同一の構成を有する部品には、同一符号を付して説明を省略する。

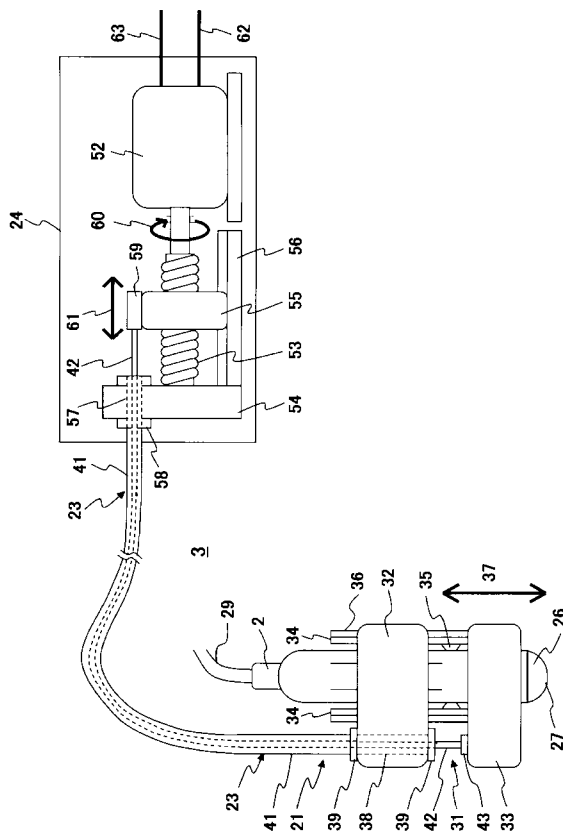
【0081】

また、図 15 (A) に示すように、ステージ部 33 と挟持部材 34 などの内在部品が把持部 32 からみ出ないように、動力伝達ワイヤ 23 の先端部に動力伝達ワイヤ 23 による動きを抑制するストッパー 321 が設けられている。例えば、動力伝達ワイヤ 23 を上方向に引くと、ストッパー 321 が貫通穴 38 の端部に掛かり、動力伝達ワイヤ 23 の動きを抑制することができる。

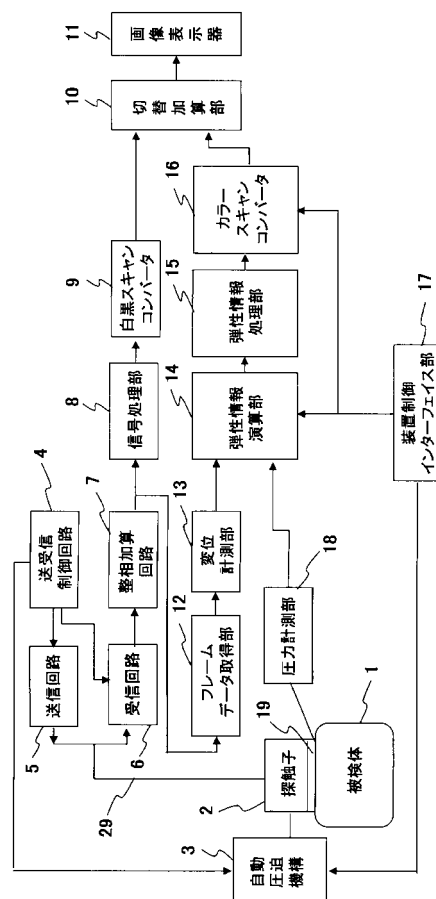
【0082】

また、図 15 (B) に示すように、ステージ部 33 が把持部 32 の下側からはみ出ないように、把持部 32 の下端にストッパー 322 が設けられている。動力伝達ワイヤ 23 を下方向に押し出すと、ステージ部 33 がストッパー 322 に掛かり、ステージ部 33 の動きを抑制することができる。さらに、挟持部材 34 が把持部 32 の上側からはみ出ないように、把持部 32 の上端にストッパー 322 が設けられている。動力伝達ワイヤ 23 を上方向に引くと、挟持部材 34 がストッパー 322 に掛かり、挟持部材 34 の動きを抑制することができる。本実施例を適用することにより、操作者の指をステージ部 33 と挟持部材 34 に挟まないようにすることができる。

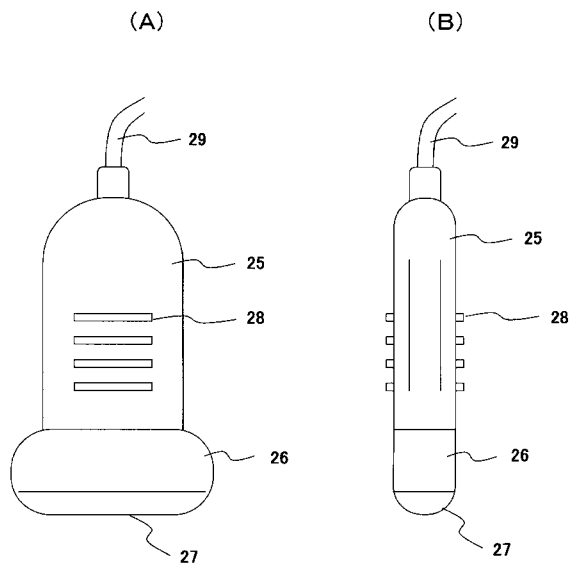
【図 1】



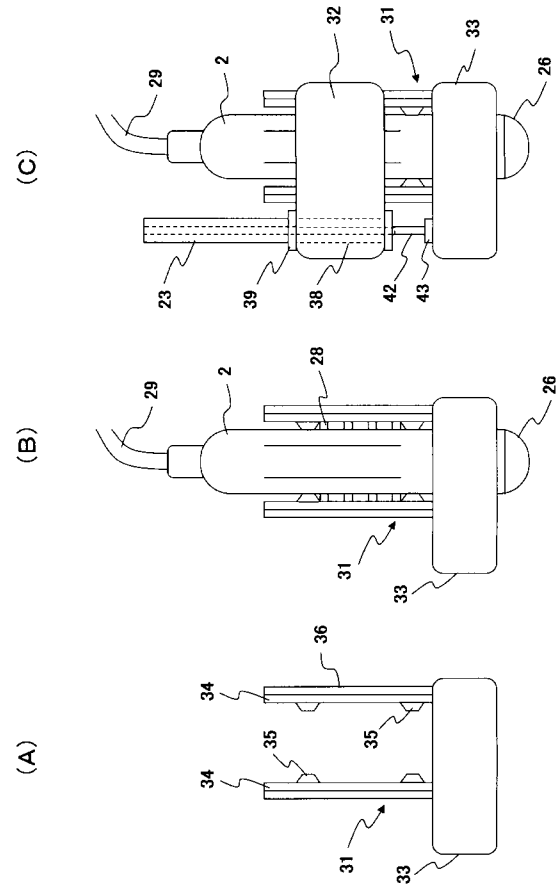
【図 2】



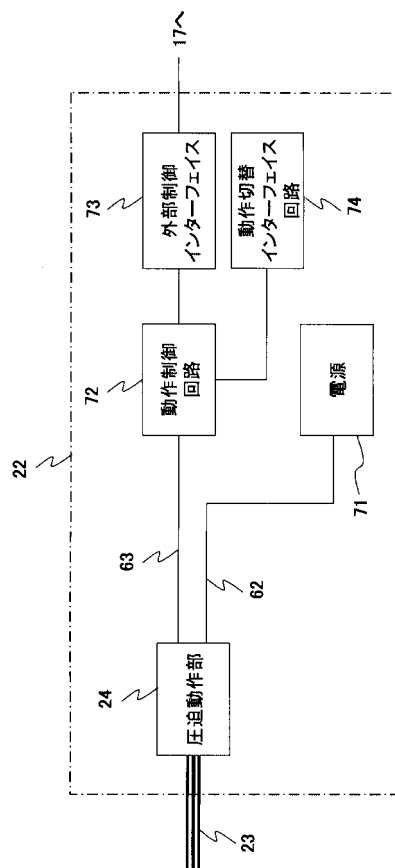
【図 3】



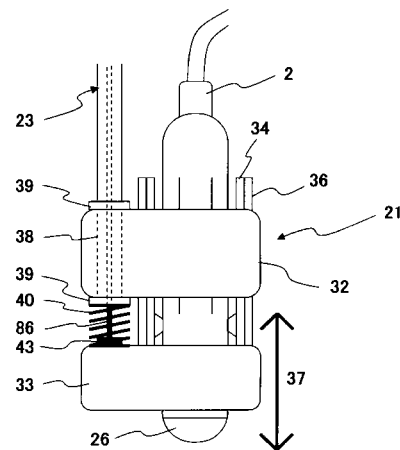
【図 4】



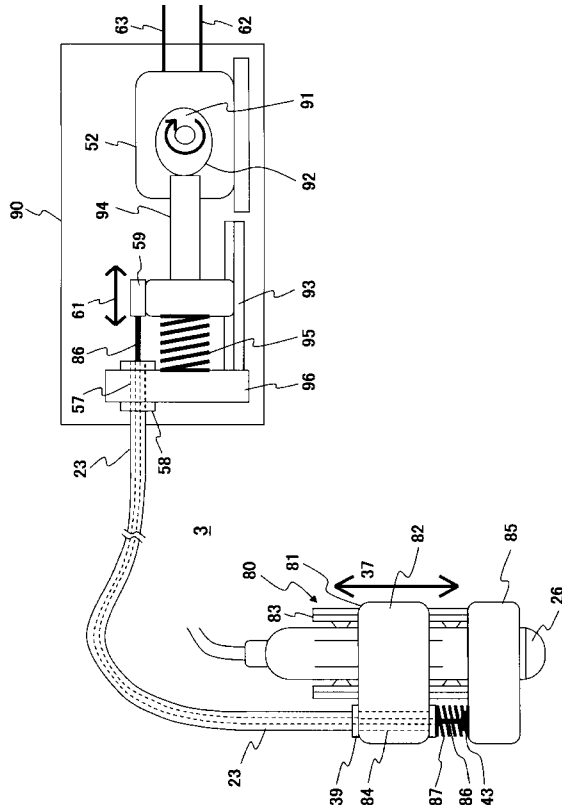
【図 5】



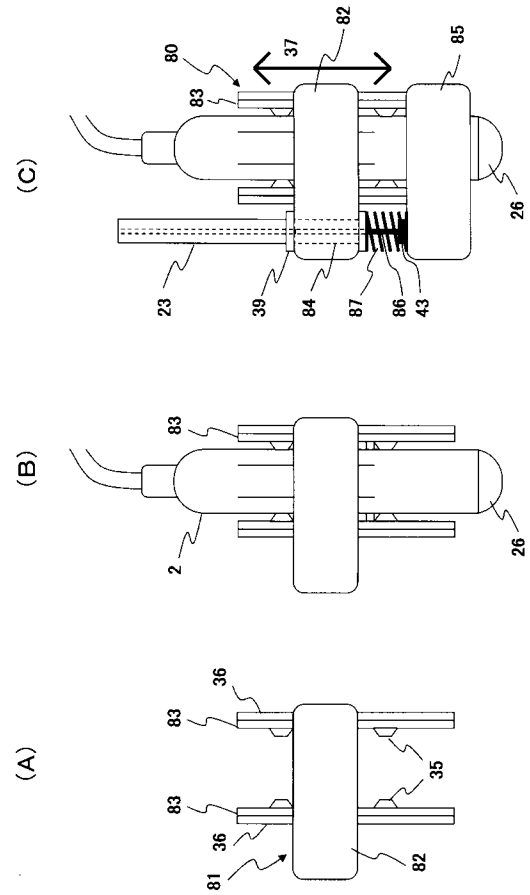
【図 6】



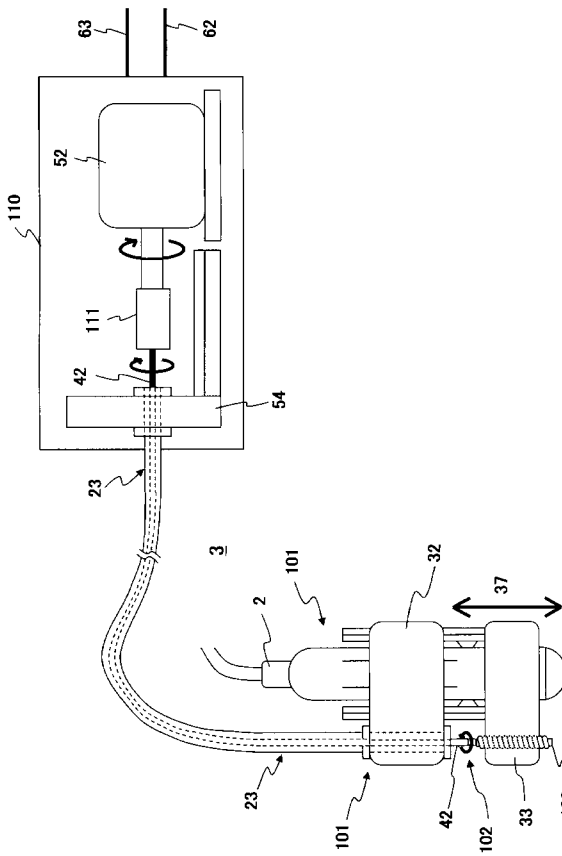
【図 7】



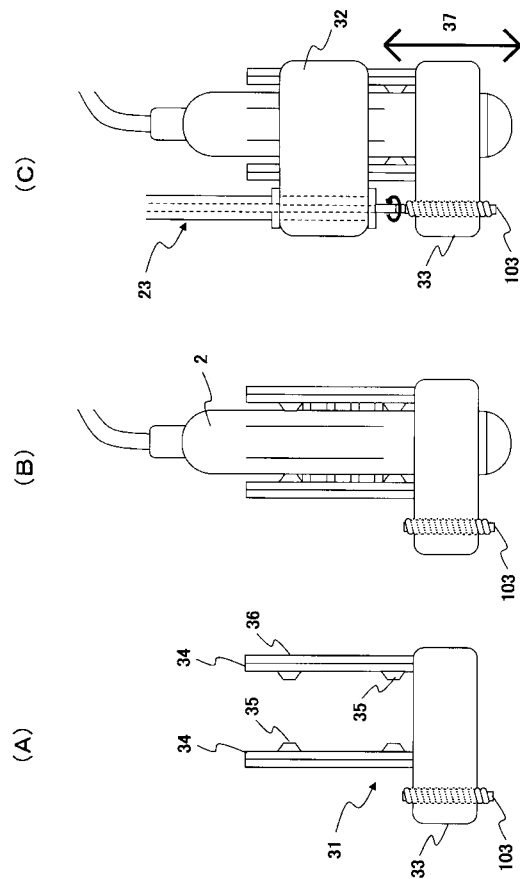
【図 8】



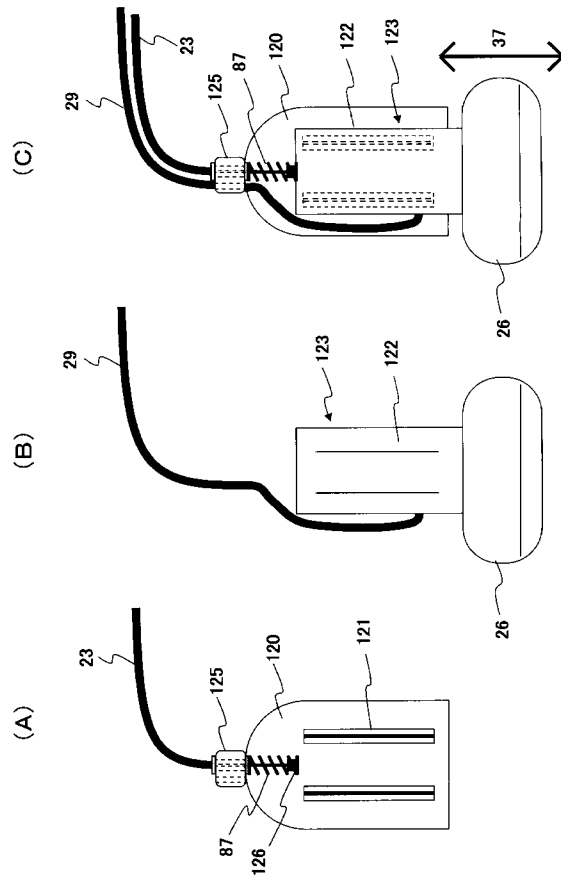
【図 9】



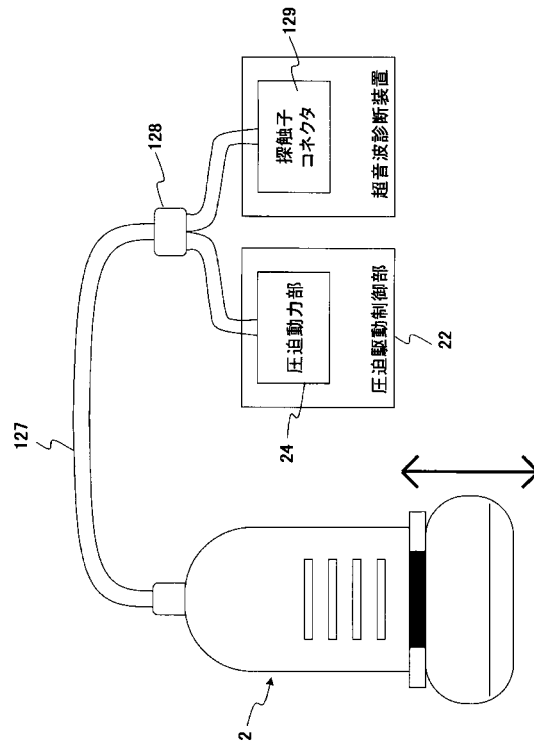
【図 10】



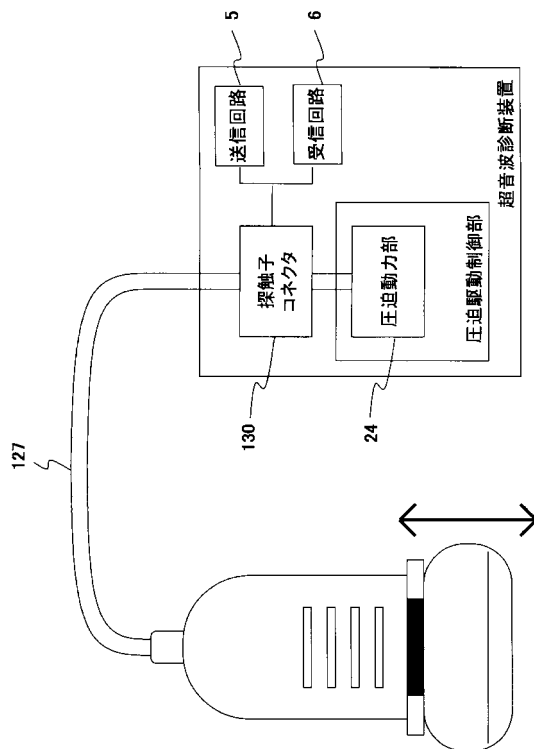
【図 1 1】



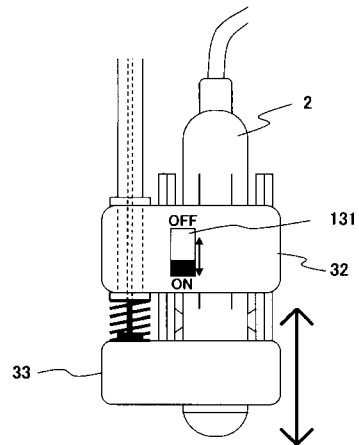
【図 1 2】



【図 1 3】

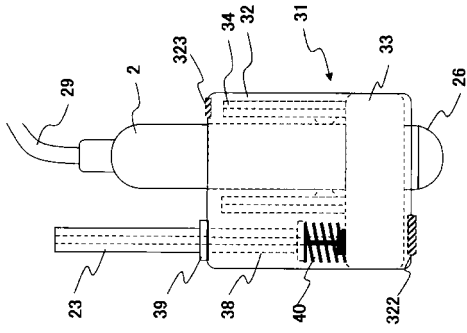


【図 1 4】

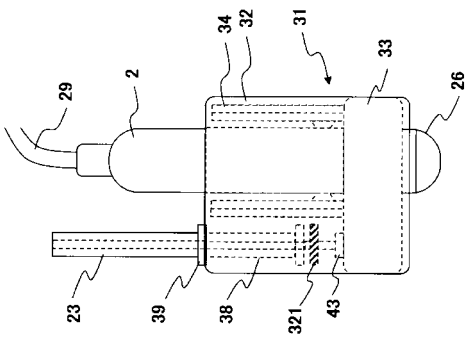


【図 15】

(B)



(A)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-144155(JP,A)
特開2005-13283(JP,A)
国際公開第03/022152(WO,A1)
独国特許出願公開第19936554(DE,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/08

专利名称(译)	自动压缩装置和使用其的超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP4981023B2	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	JP2008502876	申请日	2007-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	松村剛 三竹毅 宮澤智幸		
发明人	松村 剛 三竹 毅 宮澤 智幸		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B5/0053 A61B8/4209 A61B8/4281 A61B8/485		
FI分类号	A61B8/08		
优先权	2006056050 2006-03-02 JP		
其他公开文献	JPWO2007100107A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于超声诊断设备的自动压缩装置 (3) 包括安装部分 (31)，安装部分 (31) 可拆卸地安装探针 (2)，安装部分并且，可滑动地安装有把持部分 (32)，以便使探针保持装置的超声波发送/接收表面 (27) 前进和后退固定到管状主体的柔性管状主体 (41) 和管状主体具有内金属丝而连接 (42) 的动力传递线 (23)，所述气缸的动力传输线的另一端被固定时，压缩动力装置，用于推进和通过连接所述内金属丝的另一端后退 (24) 配置为包括。因此，可用性良好，它可以消除电磁噪声，以及马达的影响，自动压缩装置实现稳定的压力下，通过一个弹簧或类似物可被添加到所述对象身体表面。

