

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号
特許第5981084号
(P5981084)

(45) 発行日 平成28年8月31日(2016.8.31)

(24) 登録日 平成28年8月5日(2016.8.5)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/08

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-532143 (P2016-532143)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年10月23日 (2015.10.23)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/079968		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成28年5月18日 (2016.5.18)	(74) 代理人	110002147
(31) 優先権主張番号	特願2015-42378 (P2015-42378)		特許業務法人酒井国際特許事務所
(32) 優先日	平成27年3月4日 (2015.3.4)	(72) 発明者	鶴田 哲平
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
早期審査対象出願		審査官	右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波観察用吸引力調整装置および超音波内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信することによる前記観測対象の超音波観察に用いられる超音波観察用吸引力調整装置であって、

一端が吸引ポンプに接続され、他端が前記観測対象との接触部分に通じる流路の一部に設けられ、前記他端側における前記吸引ポンプの吸引力を変更可能な吸引力変更部と、

前記吸引力変更部の前記吸引力の変化を抑制するダンパ手段と、

を備え、

前記吸引力変更部は、

片側有底筒状をなすシリンダ部であって、前記流路の一端側に連通する第1連通部と、
前記流路の他端側に連通するとともに、前記第1連通部と連通可能な第2連通部と、を有するシリンダ部と、

前記シリンダ部に対して摺動自在に設けられ、該シリンダ部に対する移動に応じて前記第1連通部と前記第2連通部との連通状態を変更可能なピストン部と、

前記第1連通部と第2連通部とが非連通状態となる方向に前記ピストン部を付勢するばね部と、

を有することを特徴とする超音波観察用吸引力調整装置。

【請求項 2】

前記ダンパ手段は、

前記ピストン部に形成され、前記シリンダ部と当該ピストン部とにより形成される中空

10

20

部と、外部とを連通する連通孔である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観察用吸引力調整装置。

【請求項 3】

前記ダンパ手段は、
前記シリンダ部と前記ピストン部とにより形成される中空部に設けられる弾性部材である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観察用吸引力調整装置。

【請求項 4】

前記連通孔が形成する中空空間の体積を調整する調整部材をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観察用吸引力調整装置。

10

【請求項 5】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信することによる前記観測対象の超音波観察に用いられる超音波観察用吸引力調整装置であって、

一端が吸引ポンプに接続され、他端が前記観測対象との接触部分に通じる流路の一部に設けられ、前記他端側における前記吸引ポンプの吸引力を変更可能な吸引力変更部と、前記吸引力変更部の前記吸引力の変化を抑制するダンパ手段と、
を備え、

前記吸引力変更部は、
中空円柱状をなすシリンダ部であって、高さ方向の一端に設けられ、前記外部に連通する第 1 開口部と、前記高さ方向の他端に設けられ、前記流路に連通する第 2 開口部と、を有するシリンダ部と、

20

前記シリンダ部の中空部において前記一端および前記他端の間を摺動自在なピストン部と、

前記ピストン部を前記他端から前記一端に向けて付勢するばね部と、
を有し、

前記ダンパ手段は、

前記シリンダ部に形成され、前記一端側と前記他端側とを連通するバイパス管路であり、

前記ピストン部は、前記吸引力による圧力変化または前記ばね部の付勢力に応じて前記シリンダ部に対して摺動し、該摺動により前記バイパス管路の一端側を開放または封鎖する、

30

ことを特徴とする超音波観察用吸引力調整装置。

【請求項 6】

前記ピストン部の前記シリンダ部に対する移動範囲を調整する調整部材をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波観察用吸引力調整装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の超音波観察用吸引力調整装置と、

挿入部と、

前記挿入部の先端に設けられ、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子と、

40

を備えたことを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の超音波観察用吸引力調整装置と、

挿入部と、

前記挿入部の先端に設けられ、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子と、

一端が吸引ポンプに通じ、他端が前記バイパス回路を介して前記挿入部の先端に通じる流路の一部に接続されており、外部の制御装置による制御に基づき、前記バイパス回路における気体の排出量を調整可能な弁と、

を備えたことを特徴とする超音波内視鏡。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波を用いて観測対象の組織を観測するための超音波観察用吸引力調整装置および超音波内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

観測対象である生体組織または材料の特性を観測するために、超音波を適用することがある。具体的には、観測対象に超音波を送信し、その観測対象によって反射された超音波エコーに対して所定の信号処理を施すことにより、観測対象の特性に関する情報を取得する。

10

【0003】

近年、超音波を用いて観測対象の特性を得る技術として、例えば生体組織の硬さを表示するエラストグラフィが実用化されている（例えば、特許文献1を参照）。エラストグラフィ技術では、例えば、超音波で検出可能な臓器に対する超音波探触子の押圧状態を互いに異なる複数の状態に変化させることにより、生体組織の変形状態の変化（変位）を計測し、この変化を空間的に微分して得た歪（ストレイン）からエラストグラフィ画像を構築する。このようなエラストグラフィ技術を、例えば、挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波内視鏡に適用すれば、深部臓器における病変部の検出率を向上させることができる。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2012-81295号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、エラストグラフィ技術によって病変部（例えば硬度）を検出するためには、生体組織に対して超音波振動子を周期的に押し付けて、押圧状態の異なる超音波エコーを取得する必要がある。被検体内において超音波振動子を周期的に押し付けるための方法として、例えば、心臓の拍動を利用する方法が挙げられるが、拍動を利用した観察では、観察部位によっては押圧状態の変化が微小であり、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することが困難となるおそれがあった。

30

【0006】

被検体内において超音波振動子を周期的に押し付けるための他の方法として、例えば、術者が超音波内視鏡の挿入部を手動で進退移動させる方法が挙げられる。しかしながら、一般に超音波内視鏡の挿入部は可撓性を有する長尺状をなしているため、仮に挿入部を進退移動させたとしても、その移動量の多くは途中の撓み等によって吸収されてしまう。したがって、この場合においても、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することが困難となるおそれがあった。

40

【0007】

これらの方法に対し、被検体内で超音波振動子を機械的に押圧するための押圧機構を超音波内視鏡の先端部に設けることも考えられる。しかしながら、このような機構を先端部に設けることは、先端部の大型化や構造の複雑化等を招くおそれがあり、超音波内視鏡に適用するには好ましくない。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができる超音波観察用吸引力調整装置および超音波内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信することによる前記観測対象の超音波観察に用いられる超音波観察用吸引力調整装置であって、一端が吸引ポンプに接続され、他端が前記観測対象との接触部分に通じる流路の一部に設けられ、前記他端側における前記吸引ポンプの吸引力を変更可能な吸引力変更部と、前記吸引力変更部の前記吸引力の変化を抑制するダンパ手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、上記発明において、前記吸引力変更部は、片側有底筒状をなし、前記流路の一端側に連通する第1連通部と、前記流路の他端側に連通する第2連通部と、を有するシリンダ部と、前記シリンダ部に対して摺動自在に設けられ、該シリンダ部に対する移動に応じて前記第1連通部と前記第2連通部との連通状態を変更可能なピストン部と、前記第1連通部と第2連通部とが非連通状態となる方向に前記ピストン部を付勢するばね部と、を有することを特徴とする。

10

【 0 0 1 1 】

本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、上記発明において、前記ダンパ手段は、前記ピストン部に形成され、前記シリンダ部と当該ピストン部とにより形成される中空部と、外部とを連通する連通孔である、ことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、上記発明において、前記ダンパ手段は、前記シリンダ部と当該ピストン部とにより形成される中空部に設けられる弾性部材である、ことを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、上記発明において、前記連通孔が形成する中空空間の体積を調整する調整部材をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、上記発明において、前記吸引力変更部は、中空円柱状をなし、一端に設けられ、前記外部に連通する第1開口部と、他端に設けられ、前記流路に連通する第2開口部と、を有するシリンダ部と、前記シリンダ部の中空部において前記一端および前記他端の間を摺動自在なピストン部と、前記ピストン部を前記他端から前記一端に向けて付勢するばね部と、を有し、前記ダンパ手段は、前記シリンダ部に形成され、前記一端側と前記他端側とを連通するバイパス管路であり、前記ピストン部は、前記吸引力による圧力変化または前記ばね部の付勢力に応じて前記シリンダ部に対して摺動し、該摺動により前記バイパス管路の一端側を開放または封鎖する、ことを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、上記発明において、前記ピストン部の前記シリンダ部に対する移動範囲を調整する調整部材をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る超音波内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端に設けられ、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子と、一端が吸引ポンプに接続され、他端が前記挿入部の先端に通じる流路の一部に設けられ、前記他端側における前記吸引ポンプの吸引力を変更可能な吸引力変更部と、前記吸引力変更部の前記吸引力の変化を抑制するダンパ手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

本発明に係る超音波内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端に設けられ、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子と、一端が吸引ポンプに通じ、他端が前記挿入部の先端に通じる流路の一部に接続されており、外部の制御装置による制御に基づき、前記吸引ポンプの吸引力を調整可能な吸引力調整部と、を備え、前記吸引力調整部は、前記流路からの気体の排出量を調整可能なダンパ手段を有するこ

50

とを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断システムの構成を示す模式図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

10

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 の変形例に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

20

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 4 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 5 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引力調整部の構成を説明する模式図である。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 2 0 】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。

【 0 0 2 1 】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断システムの構成を示す模式図である。同図に示す超音波診断システム 1 は、観測対象である被検体へ超音波を送信し、該被検体で反射された超音波を受信する超音波内視鏡 2 と、超音波内視鏡 2 が取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波観測装置 3 と、超音波観測装置 3 が生成した超音波画像を表示する表示装置 4 と、体液などの吸引や、被検体内の壁面の吸引を行うための吸引力を発生する吸引ポンプ 5 と、を備える。

40

【 0 0 2 2 】

超音波内視鏡 2 は、被検体内に挿入される細長の挿入部 20 と挿入部 20 の基端に連設された操作部 21 と、操作部 21 の側部から延出したユニバーサルコード 22 と、を具備して構成されている。

【 0 0 2 3 】

ここで、ユニバーサルコード 22 の基端部には、光源装置（図示せず）に接続されるコネクタ 221 が配設されている。コネクタ 221 からは、カメラコントロールユニット（図示せず）にコネクタ 222a を介して接続されるケーブル 222 と、超音波観測装置 3 にコネクタ 223a を介して着脱自在に接続されるケーブル 223 と、が延出されている

50

。そして、超音波内視鏡 2 には、コネクタ 2 2 3 a を介して超音波観測装置 3 が接続され、さらに、超音波観測装置 3 を介して表示装置 4 が接続されている。

【 0 0 2 4 】

また、コネクタ 2 2 1 には、先端部 2 0 1 の先端まで延びる吸引チャンネル（流路）の吸引口となる吸引口金 2 2 1 a が設けられている。吸引口金 2 2 1 a は、吸引ポンプ 5 に接続可能である。超音波内視鏡 2 は、吸引ポンプ 5 を介して体液などの吸引や、被検体内の壁面の吸引を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

挿入部 2 0 は、先端側から順に、先端硬質部（以下、「先端部」という）2 0 1 と、先端部 2 0 1 の後端に位置する湾曲部 2 0 2 と、湾曲部 2 0 2 の後端に位置して操作部 2 1 10

【 0 0 2 6 】

先端部 2 0 1 の先端側には、超音波振動子 2 3 が配設されている。超音波振動子 2 3 よりも基部側において、先端部 2 0 1 には、照明光学系を構成する照明用レンズと、観察光学系の観察用レンズ（ともに図示せず）と、処置具挿通路の導出口および吸引口を兼用する先端開口である鉗子口と、が設けられている。

【 0 0 2 7 】

操作部 2 1 には、湾曲部 2 0 2 を所望の方向に湾曲制御するアングルノブ 2 4 と、送気および送水操作を行う送気送水ボタン 2 5 と、吸引チャンネル（流路）の一部に設けられ 20

【 0 0 2 8 】

超音波振動子 2 3 は、コンベックス振動子、リニア振動子およびラジアル振動子のいずれでも構わない。超音波内視鏡 2 は、超音波振動子 2 3 をメカ的に走査させるものであってもよいし、超音波振動子 2 3 として複数の素子をアレイ状に設け、送受信にかかわる素子を電子的に切り替えたり、各素子の送受信に遅延をかけたりすることで、電子的に走査させるものであってもよい。

【 0 0 2 9 】

超音波内視鏡 2 は、通常は撮像光学系および撮像素子を有しており、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、または呼吸器（気管・気管支）へ挿入され、消化管、呼吸器やその周囲臓器（脾臓、胆嚢、胆管、胆道、リンパ節、縦隔臓器、血管等）を撮像することが可能である。また、超音波内視鏡 2 は、撮像時に被検体へ照射する照明光を導くライトガイドを有する。このライトガイドは、先端部が超音波内視鏡 2 の被検体への挿入部の先端まで達している一方、基端部が照明光を発生する光源装置に接続されている。 30

【 0 0 3 0 】

超音波観測装置 3 は、超音波診断システム 1 全体を制御する。超音波観測装置 3 は、演算および制御機能を有する CPU や各種演算回路等を用いて実現される。超音波観測装置 3 は、図示しない記憶部などが記憶する情報を読み出し、超音波観測装置 3 の作動方法に関連した各種演算処理を実行することによって超音波観測装置 3 を統括して制御する。 40

【 0 0 3 1 】

超音波観測装置 3 は、超音波内視鏡 2 と電氣的に接続され、所定の波形および送信タイミングに基づいて高電圧パルスからなる送信信号（パルス信号）を超音波振動子 2 3 へ送信するとともに、超音波振動子 2 3 から電氣的な受信信号であるエコー信号を受信し、該受信したエコー信号に基づいて、超音波画像を含む画像データを生成する。超音波観測装置 3 は、超音波画像として、例えば、色空間として RGB 表色系を採用した場合の変数である R（赤）、G（緑）、B（青）の値を一致させたグレースケール画像である B モード画像を生成する。

【 0 0 3 2 】

また、超音波観測装置 3 は、例えば、超音波内視鏡 2 を観測対象に押し当てた際に得ら 50

れる信号と、超音波内視鏡 2 を観測対象に押し当てていない場合に得られる信号との差分（変化量）に基づき、設定された領域における観測対象の硬さに関する情報を取得し、B モード画像上に硬さに応じた色情報を重畳し、エラストグラフィ画像を生成する。

【0033】

続いて、吸引操作を行う吸引ボタン 26 について図面を参照して説明する。図 2 は、本実施の形態 1 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図であって、ピストン部 262 に押圧力が加わっていない状態を示す図である。吸引ボタン 26 は、シリンダ部 261 と、ピストン部 262 と、ばね部 263 と、を有する。

【0034】

シリンダ部 261 は、片側有底筒状をなしている。シリンダ部 261 は、ピストン部 262 を進退自在に収容可能な柱状の中空空間を形成する収容部 261a と、収容部 261a の一部を拡大することにより形成され、ピストン部 262 と係止可能な係止部 261b と、収容部 261a の内部と外部とを連通するとともに第 1 吸引管 271 と接続される第 1 連通部 261c と、収容部 261a の内部と外部とを連通するとともに第 2 吸引管 272 と接続される第 2 連通部 261d と、を有する。なお、本実施の形態 1 において、第 1 吸引管 271 は、吸引チャンネル（流路）の一部を形成し、一端が第 1 連通部 261c に連通するとともに、他端が吸引ポンプ 5 に接続している。第 2 吸引管 272 は、吸引チャンネル（流路）の一部を形成し、一端が第 2 連通部 261d に連通するとともに、他端が先端部 201 を介して外部と連通している。

【0035】

シリンダ部 261 は、例えば操作部 21 に対して嵌合により取り付けられる。この際、操作部 21 とシリンダ部 261 との間には O リング 30 が設けられている。O リング 30 により、操作部 21 とシリンダ部 261 との間の密閉性や、抜け止めが維持される。なお、シリンダ部 261 は、嵌合のほか、ネジ止めやシールなどの接着剤により固着されるものであってもよい。

【0036】

ピストン部 262 は、収容部 261a に応じた断面形状に応じて延びる略柱状をなす。ピストン部 262 には、長手方向（シリンダ部 261 に対する進退方向）の一端部と他端部とを連通する連通孔 262a が形成されている。この連通孔 262a により、シリンダ部 261（収容部 261a）およびピストン部 262 により形成される中空空間 S1（中空部）と、外部とが連通する。なお、本実施の形態 1 では、連通孔 262a を除く吸引ボタン 26 により吸引力変更部の構成をなす。

【0037】

また、ピストン部 262 は、側面の一部を切り欠いてなる凹部 262b と、ピストン部 262 の長手方向と直交する方向に突出してなるフランジ部 262c と、を有する。凹部 262b は、第 1 連通部 261c と第 2 連通部 261d とを連通可能な開口を有する。

【0038】

フランジ部 262c は、係止部 261b に収容され、移動範囲が係止部 261b により規制されている。また、フランジ部 262c と係止部 261b との間であって、ピストン部 262 の挿入方向の先端側には、ばね部 263 が設けられている。

【0039】

ばね部 263 は、例えばコイルばねを用いて実現される。ばね部 263 は、上述したように、フランジ部 262c と係止部 261b との間に設けられ、ピストン部 262 が、シリンダ部 261 から抜け出す方向に付勢可能に設けられている。このため、ピストン部 262 は、押圧力などの力（重力などを除く力）が加わっていない場合、ばね部 263 の付勢力により、フランジ部 262c が、係止部 261b の外部側端部と係止した状態、すなわちピストン部 262 がシリンダ部 261 から突出した状態に維持される。

【0040】

ここで、ピストン部 262 がシリンダ部 261 から突出した状態（図 2 参照）では、ピ

10

20

30

40

50

ストン部 2 6 2 は、凹部 2 6 2 b の開口のなす領域内に第 2 連通部 2 6 1 d の開口を含み、凹部 2 6 2 b と第 2 連通部 2 6 1 d とが連通する一方、ピストン部 2 6 2 の側壁により第 1 連通部 2 6 1 c を封鎖している。このため、第 1 吸引管 2 7 1 および第 2 吸引管 2 7 2 とは非連通状態となり、先端部 2 0 1 において吸引ポンプ 5 による吸引力は生じない。
【 0 0 4 1 】

図 3 , 4 は、本実施の形態 1 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図であって、ピストン部 2 6 2 に押圧力が加わった状態を示す図である。ピストン部 2 6 2 を押し込むと、ピストン部 2 6 2 がシリンダ部 2 6 1 に挿入される。この際、図 2 に示す中空空間 S 1 内の気体は、連通孔 2 6 2 a を介して外部に排出される。挿入操作が継続され、凹部 2 6 2 b の開口が第 1 連通部 2 6 1 c および第 2 連通部 2 6 1 d を含む（各連通部と対向する）ようになると（図 3 参照）、第 1 連通部 2 6 1 c と第 2 連通部 2 6 1 d とが連通状態となり、この結果、第 1 吸引管 2 7 1 と第 2 吸引管 2 7 2 との間が連通する。その後、ピストン部 2 6 2 を押し込むと、凹部 2 6 2 b によって閉鎖されていた第 1 連通部 2 6 1 c の開口の全領域が開放状態となる（図 4 参照）。ピストン部 2 6 2 の移動によって第 1 連通部 2 6 1 c の開口が開放されることにより、吸引ポンプ 5 による吸引力が先端部 2 0 1 において生じ、先端部 2 0 1 を介して被検体の内部壁面などが吸引される。

10

【 0 0 4 2 】

本実施の形態 1 では、ピストン部 2 6 2 に押圧力が加わっていない場合（ピストン部 2 6 2 がシリンダ部 2 6 1 に押し込まれていない場合）では、第 1 吸引管 2 7 1 と第 2 吸引管 2 7 2 とが連通していないため、先端部 2 0 1 は被検体の内部壁面に対して接触または離間した状態となる。一方で、ピストン部 2 6 2 に押圧力が加わった場合（ピストン部 2 6 2 がシリンダ部 2 6 1 に押し込まれた場合）では、凹部 2 6 2 b を介して第 1 吸引管 2 7 1 と第 2 吸引管 2 7 2 とが連通し、先端部 2 0 1 は被検体の内部壁面を吸引して圧接した状態となる。

20

【 0 0 4 3 】

また、連通孔 2 6 2 a における連通方向と直交する断面積を小さくすることによって、中空空間 S 1 の気体を外部に排出する排出量を調整することで、ピストン部 2 6 2 の挿入に反する力を発生させ、挿入速度が増大することを抑制することができる。さらに、ピストン部 2 6 2 に加わる押圧力が解除された場合に、連通孔 2 6 2 a により中空空間 S 1 に流入する気体の流量が制限されるため、ピストン部 2 6 2 は収容部 2 6 1 a から緩やかに後退する。このように、連通孔 2 6 2 a は、ピストン部 2 6 2 の進退速度を抑制するダンパ手段として機能する。このようなダンパ手段の機能により、ピストン部 2 6 2 は、シリンダ部に対して略一定の速度で進退動作する。

30

【 0 0 4 4 】

上述したダンパ手段により、ピストン部 2 6 2 は収容部 2 6 1 a から緩やかに進退動作すると、ピストン部 2 6 2 の凹部 2 6 2 b による第 1 吸引管 2 7 1 の開口の開放面積も緩やかに増大する。このため、第 2 吸引管 2 7 2 に作用する吸引力も、第 1 吸引管 2 7 1 の開口の開放状態に準じて緩やかに増大する。

【 0 0 4 5 】

40

上述したように、ピストン部 2 6 2 に対する押圧力の有無により、先端部 2 0 1 の被検体に対する接触状態と、先端部 2 0 1 の吸引による先端部 2 0 1 の被検体に対する圧接状態と、を容易に切り替えることができる。また、連通孔 2 6 2 a によりピストン部 2 6 2 の進退速度が制御されるため、被検体に対してより一定の間隔で、周期的に接触状態を切り替えることが可能となる。周期的に接触状態を切り替えることで、各状態におけるエコー信号を安定して取得することが可能となり、良好なエラストグラフィ画像を生成することができる。

【 0 0 4 6 】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、シリンダ部 2 6 1 に対して挿入されるとともに、ばね部 2 6 3 の付勢力によりシリンダ部 2 6 1 から後退するピストン部 2 6 2 において

50

、収容部 261a と外部とを連通する連通孔 262a を形成し、ピストン部 262 の進退速度を抑制するようにしたので、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができる。

【0047】

なお、上述した実施の形態 1 において、係止部 261b が、収容部 261a の外周一帯に設けられるものとして説明したが、ピストン部 262 のシリンダ部 261 に対する長手軸まわりの回転を防止するため、係止部 261b をピストン部 262 の進退方向に延ばした複数の溝形状とし、該溝形状に応じて形成した複数のフランジ部を収容するとともに、各々にばね部（例えば各溝に収容可能なコイルばね）を収容して付勢するものであってもよい。

10

【0048】

（実施の形態 1 の変形例）

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例について説明する。図 5 は、本実施の形態 1 の変形例 1 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図であって、ピストン部 264 に押圧力が加わっていない状態を示す図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態 1 では、ピストン部 262 がダンパ手段として連通孔 262a を有するものとして説明したが、本変形例では、ピストン部 264 がダンパ手段として弾性部材 E を有する。

【0049】

本変形例に係る吸引ボタン 26a は、シリンダ部 261 と、ピストン部 264 と、ばね部 263 と、弾性部材 E と、を有する。ピストン部 264 は、側面の一部を切り欠いてなる凹部 264a と、ピストン部 264 の長手方向と直交する方向に突出してなるフランジ部 264b と、を有する。凹部 264a は、第 1 連通部 261c と第 2 連通部 261d とを連通可能な開口を有する。

20

【0050】

フランジ部 264b は、係止部 261b に収容され、移動範囲が係止部 261b により規制されている。また、フランジ部 264b と係止部 261b との間であって、ピストン部 264 の挿入方向の先端側には、ばね部 263 が設けられている。

【0051】

ここで、ピストン部 264 がシリンダ部 261 から突出した状態では、ピストン部 264 は、凹部 264a の開口のなす領域内に第 2 連通部 261d の開口を含み、凹部 264a と第 2 連通部 261d とが連通する一方、ピストン部 264 の側壁により第 1 連通部 261c を封鎖している。このため、第 1 吸引管 271 および第 2 吸引管 272 とは非連通状態となり、先端部 201 において吸引ポンプ 5 による吸引力は生じない。

30

【0052】

弾性部材 E は、シリンダ部 261（収容部 261a）およびピストン部 264 が形成する中空空間に配設され、該中空空間を充填している。弾性部材 E は、例えばゴム弾性を有するエラストマや、所定の弾性力を有する樹脂などを用いて形成される。

【0053】

図 6 は、本変形例に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図であって、ピストン部 264 に押圧力が加わった状態を示す図である。ピストン部 264 を押し込むと、図 6 に示すようにピストン部 264 がシリンダ部 261 に挿入される。挿入操作が継続され、凹部 264a の開口が第 1 連通部 261c および第 2 連通部 261d を含む（各連通部と対向する）ようになると、第 1 連通部 261c と第 2 連通部 261d とが連通状態となり、この結果、第 1 吸引管 271 と第 2 吸引管 272 との間が連通する。これにより、吸引ポンプ 5 による吸引力が先端部 201 において生じ、先端部 201 を介して被検体の内部壁面などが吸引される。

40

【0054】

本変形例では、ピストン部 264 に押圧力が加わっていない場合（ピストン部 264 がシリンダ部 261 に押し込まれていない場合）では、第 1 吸引管 271 と第 2 吸引管 27

50

２とが連通していないため、先端部２０１は被検体の内部壁面に対して接触または離間した状態となる。一方で、ピストン部２６４に押圧力が加わった場合（ピストン部２６４がシリンダ部２６１に押し込まれた場合）では、凹部２６４ａを介して第１吸引管２７１と第２吸引管２７２とが連通し、先端部２０１は被検体の内部壁面を吸引して圧接した状態となる。

【００５５】

また、シリンダ部２６１（収容部２６１ａ）およびピストン部２６４の間には、弾性部材Ｅが配設され、該弾性部材Ｅの弾性力によりピストン部２６４の挿入速度が増大することを抑制することができる。さらに、ピストン部２６４に加わる押圧力が解除された場合に、弾性部材Ｅがもとの形状に戻ろうとする力（復元力）により、ピストン部２６４は収容部２６１ａから緩やかに後退する。

10

【００５６】

上述したように、ピストン部２６４に対する押圧力の有無により、先端部２０１の被検体に対する接触状態と、先端部２０１の吸引による先端部２０１の被検体に対する圧接状態と、を容易に切り替えることができる。また、弾性部材Ｅによりピストン部２６４の進退速度が制御されるため、被検体に対してより一定の間隔で、周期的に接触状態を切り替えることが可能となる。周期的に接触状態を切り替えることで、各状態におけるエコー信号を安定して取得することが可能となり、安定した良好なエラストグラフィ画像を生成することができる。

【００５７】

20

以上説明した本変形例によれば、シリンダ部２６１に対して挿入されるとともに、ばね部２６３の付勢力によりシリンダ部２６１から後退するピストン部２６４において、シリンダ部２６１（収容部２６１ａ）およびピストン部２６４が形成する中空空間に弾性部材Ｅを配設し、該弾性部材Ｅの弾性力によりピストン部２６４の進退速度を抑制するようにしたので、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができる。

【００５８】

（実施の形態２）

次に、本発明の実施の形態２について説明する。図７は、本実施の形態２に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図であって、ピストン部２６５に押圧力が加わっていない状態を示す図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態１では、ピストン部２６２がダンパ手段として連通孔２６２ａを有するものとして説明したが、本実施の形態２では、ピストン部２６５の往復動の周期を変更するための絞り機構を有する。

30

【００５９】

本実施の形態２に係る吸引ボタン２６ｂは、シリンダ部２６１と、ピストン部２６５と、ばね部２６３と、を有する。ピストン部２６５は、略柱状をなしている。ピストン部２６５には、シリンダ部２６１への挿入側後端部に設けられる開口部２６５ａと、開口部２６５ａとシリンダ部２６１への挿入側先端部とを連通する第１連通孔２６５ｂと、が形成されている。また、ピストン部２６５は、側面の一部を切り欠いてなる凹部２６５ｃと、ピストン部２６５の長手方向と直交する方向に突出してなるフランジ部２６５ｄと、を有する。

40

【００６０】

開口部２６５ａは、ピストン部２６５の往復動の周期を変更するための調整機構をなす調整部材２６６と螺合可能である。調整部材２６６には、螺合により開口部２６５ａに挿入する方向の一端側と他端側とを連通する第２連通孔２６６ａが形成されている。

【００６１】

凹部２６５ｃは、第１連通部２６１ｃと第２連通部２６１ｄとを連通可能な開口を有する。

【００６２】

50

フランジ部 265d は、係止部 261b に收容され、移動範囲が係止部 261b により規制されている。また、フランジ部 265d と係止部 261b との間であって、ピストン部 265 の挿入方向の先端側には、ばね部 263 が設けられている。

【0063】

ピストン部 265 がシリンダ部 261 から突出した状態では、ピストン部 265 は、凹部 265c の開口が第 2 連通部 261d に連通する一方、ピストン部 265 の側壁により第 1 連通部 261c が封鎖されている。このため、第 1 吸引管 271 および第 2 吸引管 272 とは非連通状態となり、先端部 201 において吸引ポンプ 5 による吸引力は生じない。

【0064】

10

また、第 1 連通孔 265b および第 2 連通孔 266a により形成される連通孔によって中空空間 S1 の気体を外部に排出する排出量を調整することで、ピストン部 265 の挿入に反する力を発生させ、挿入速度が増大することを抑制することができる。さらに、ピストン部 265 に加わる押圧力が解除された場合に、第 1 連通孔 265b および第 2 連通孔 266a により中空空間 S1 に流入する気体の流量が制限されるため、ピストン部 265 は收容部 261a から緩やかに後退する。このように、第 1 連通孔 265b および第 2 連通孔 266a は、ピストン部 265 の進退速度を抑制するダンパ手段の一部として機能する。

【0065】

20

ここで、調整部材 266 を回転させて開口部 265a との間に形成される中空空間 S2 の体積を変化させることにより、中空空間 S1 の気体を外部に排出する排出量を変えることができる。これにより、ピストン部 265 の挿入に反する力を調整し、ピストン部 265 の挿入速度、およびピストン部 265 の收容部 261a からの後退速度を変更することができる。

【0066】

上述したように、ピストン部 265 に対する押圧力の有無により、先端部 201 の被検体に対する接触状態と、先端部 201 の吸引による先端部 201 の被検体に対する圧接状態と、を容易に切り替えることができる。また、ダンパ手段によりピストン部 265 の進退速度が制御されるため、被検体に対してより一定の間隔で、周期的に接触状態を切り替えることが可能となる。周期的に接触状態を切り替えることで、各状態におけるエコー信号を安定して取得することが可能となり、安定した良好なエラストグラフィ画像を生成することができる。

30

【0067】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、シリンダ部 261 に対して挿入されるとともに、ばね部 263 の付勢力によりシリンダ部 261 から後退するピストン部 265 および調整部材 266 において、收容部 261a と外部とを連通するダンパ手段を形成し、ピストン部 265 の進退速度を抑制するようにしたので、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができる。

【0068】

40

また、上述した実施の形態 2 によれば、調整部材 266 を回転させて開口部 265a との間に形成される中空空間 S2 の体積を変化させることにより、中空空間 S1 の気体を外部に排出する排出量を変えるようにしたので、ピストン部 265 の挿入に反する力を調整し、ピストン部 265 の挿入速度、およびピストン部 265 の收容部 261a からの後退速度を変更することができる。

【0069】

なお、上述した実施の形態 2 では、ピストン部 265 と調整部材 266 とが螺合するものとして説明したが、調整部材 266 がピストン部 265 に圧入するものであってもよい。この場合、開口部 265a の内周面に凸部（又は凹部）、調整部材 266 の外周面に凹部（又は凸部）を設けて、開口部 265a に対する調整部材 266 が段階的に位置決めされるようにしてもよい。

50

【 0 0 7 0 】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 について説明する。図 8 は、本実施の形態 3 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態 1 では、ピストン部 2 6 2 に押圧力を加えて吸引動作を操作するものとして説明したが、本実施の形態 3 では、吸引ポンプ 5 による吸引力を用いて先端部 2 0 1 による吸引操作を行う。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態 3 に係る吸引ボタン 2 8 は、シリンダ部 2 8 1 と、ピストン部 2 8 2 と、ばね部 2 8 3 と、を有する。

10

【 0 0 7 2 】

シリンダ部 2 8 1 は、中空円柱状（両側有底筒状）をなし、上面および底面に開口部 2 8 1 a , 2 8 1 b がそれぞれ形成されている。シリンダ部 2 8 1 は、両端で開口部 2 8 1 a , 2 8 1 b とそれぞれ連通し、ピストン部 2 8 2 を移動自在に収容可能な柱状の中空空間（中空部）を形成する収容部 2 8 1 c と、収容部 2 8 1 c の開口部 2 8 1 a 側の側壁から延びて開口部 2 8 1 b に連通するバイパス管 2 8 1 d（バイパス管路）と、開口部 2 8 1 b と収容部 2 8 1 c とを連通する連通部 2 8 1 e と、を有する。なお、本実施の形態 3 において、第 1 吸引管 2 7 3 は、吸引チャンネル（流路）の一部を形成し、一端が開口部 2 8 1 b に連通するとともに、他端が図示しない吸引ポンプ 5 に接続している。第 2 吸引管 2 7 4 は、吸引チャンネル（流路）の一部を形成し、一端が第 1 吸引管 2 7 3 に接続するとともに、他端が先端部 2 0 1 を介して外部に連通している。本実施の形態 3 では、開口部 2 8 1 a が外部と収容部 2 8 1 c とを連通し、開口部 2 8 1 b が収容部 2 8 1 c と第 1 吸引管 2 7 3 とを連通する。

20

【 0 0 7 3 】

シリンダ部 2 8 1 は、例えば操作部 2 1 に対して嵌合により取り付けられる。この際、操作部 2 1 とシリンダ部 2 8 1 との間にはリング 3 0 が設けられている。リング 3 0 により、操作部 2 1 とシリンダ部 2 8 1 との間の密閉性や、抜け止めが維持される。

【 0 0 7 4 】

ピストン部 2 8 2 は、収容部 2 8 1 c の内部において摺動自在に設けられる。ピストン部 2 8 2 は、収容部 2 8 1 c に対して摺動する摺動部 2 8 2 a と、摺動部 2 8 2 a の一端であって、開口部 2 8 1 b と対向する面から延出する円柱状の延出部 2 8 2 b と、を有する。ピストン部 2 8 2 の延出部 2 8 2 b 側の端部と、収容部 2 8 1 c の開口部 2 8 1 b 側の端部との間には、ばね部 2 8 3 が設けられている。

30

【 0 0 7 5 】

ばね部 2 8 3 は、例えばコイルばねを用いて実現される。ばね部 2 8 3 は、上述したように、延出部 2 8 2 b と収容部 2 8 1 c との間に設けられ、ピストン部 2 8 2 が、シリンダ部 2 8 1 から抜け出す方向（開口部 2 8 1 a に向かう方向）に付勢可能に設けられている。なお、ばね部 2 8 3 は、延出部 2 8 2 b に圧入するものであってもよいし、延出部 2 8 2 b には圧入せずに該延出部 2 8 2 b を包囲するものであってもよい。延出部 2 8 2 b は、ばね部 2 8 3 が傾かないようにばね部 2 8 3 と係止可能であればよい。

40

【 0 0 7 6 】

ここで、ピストン部 2 8 2 がシリンダ部 2 8 1 の開口部 2 8 1 a 側に位置する状態では、ピストン部 2 8 2 は、バイパス管 2 8 1 d の開口を封鎖している。このため、第 1 吸引管 2 7 3 は外部と非連通状態となり、先端部 2 0 1 において吸引ポンプ 5 による吸引力は収容部 2 8 1 c に作用する。第 1 吸引管 2 7 3 が外部と非連通状態の場合、吸引ポンプ 5 による吸引力は、収容部 2 8 1 c に作用するとともに、第 2 吸引管 2 7 4 に作用する。換言すれば、第 2 吸引管 2 7 4 に吸引力が作用するにより、先端部 2 0 1 を介して被検体の内部壁面などが吸引される。

【 0 0 7 7 】

収容部 2 8 1 c の内部空間の気体が、連通部 2 8 1 e および開口部 2 8 1 b を介して吸

50

引ポンプ 5 により吸引されると、収容部 281c の内部圧が低下して、ピストン部 282 が収容部 281c の体積を減少する方向（開口部 281b に向かう方向）に移動する。ピストン部 282 が開口部 281b 側に移動すると、バイパス管 281d が、開口部 281a および収容部 281c を介して外部と連通する。

【0078】

図 9 は、本実施の形態 3 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図であって、ピストン部 282 が開口部 281b 側に移動した状態を示す図である。図 9 に示すように、吸引ポンプ 5 による吸引力によってピストン部 282 が開口部 281b 側に移動することにより、バイパス管 281d が外部と連通すると、吸引ポンプ 5 による吸引力は、第 2 吸引管 274 に作用するとともに、外部の気体を吸引する吸引力として作用するようになる。これにより、第 2 吸引管 274 を介する先端部 201 による吸引力が、バイパス管 281d と外部とが非連通状態の場合（図 8 参照）と比べて小さくなる。

【0079】

本実施の形態 3 では、第 1 吸引管 273 が外部と非連通状態の場合（ピストン部 282 がバイパス管 281d を封鎖している場合）では、第 2 吸引管 274 による吸引力が相対的に大きいため、先端部 201 は被検体の内部壁面を吸引して圧接した状態となる。一方で、第 1 吸引管 273 が外部と連通状態の場合（ピストン部 282 がバイパス管 281d を開放している場合）では、第 2 吸引管 274 による吸引力が相対的に小さくなるため、先端部 201 は被検体の内部壁面に対して接触または離間した状態となる。

【0080】

また、第 1 吸引管 273 が外部と連通すると、低圧となっていた収容部 281c が常圧に徐々に戻るため、ピストン部 282 が、圧力の上昇、およびばね部 283 の付勢力により再び開口部 281a 側に緩やかに移動する。このピストン部 282 の移動に伴い、外部と開放状態にあったバイパス管 281d が再び封鎖される。これにより、吸引ポンプ 5 の吸引動作によって、ピストン部 282 が収容部 281c 内を往復動し、先端部 201 による吸引状態も周期的に変化する。この際、バイパス管 281d は、上述した連通孔 262a のように、連通方向と直交する断面を小さくすることにより、外部に排出する排出量を調整することができる。これにより、バイパス管 281d は、ピストン部 282 の移動に反する力を発生させ、ピストン部 282 の進退速度を抑制するダンパ手段として機能する。なお、バイパス管 281d の径は、第 1 吸引管 273 の径より小さいことが好ましい。本実施の形態 3 では、バイパス管 281d を除く吸引ボタン 28 により吸引力変更部の構成をなす。

【0081】

以上説明した本実施の形態 3 によれば、吸引ポンプ 5 による吸引動作のもと、収容部 281c の内部の圧力により移動するピストン部 282 により、バイパス管 281d の外部に対する開放状態および封鎖状態を変化させ、かつバイパス管 281d によりピストン部 282 の進退速度を抑制するようにしたので、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができる。

【0082】

（実施の形態 4）

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。図 10 は、本実施の形態 4 に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引ボタンの構成を説明する模式図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態 3 では、吸引ポンプ 5 による吸引力を用いて先端部 201 による吸引操作を行うものとして説明したが、本実施の形態 4 では、ピストン部 285 の往復動の周期を変更するための絞り機構を有する。

【0083】

本実施の形態 4 に係る吸引ボタン 28a は、シリンダ部 284 と、ピストン部 285 と、ばね部 283 と、を有する。

【 0 0 8 4 】

シリンダ部 2 8 4 は、中空円柱状をなし、上面および底面に開口部 2 8 4 a , 2 8 4 b がそれぞれ形成されている。シリンダ部 2 8 4 は、両端で開口部 2 8 4 a , 2 8 4 b とそれぞれ連通し、ピストン部 2 8 5 を移動自在に収容可能な柱状の中空空間を形成する収容部 2 8 4 c と、収容部 2 8 4 c の開口部 2 8 4 a 側の側壁から延びて開口部 2 8 4 b に連通するバイパス管 2 8 4 d と、を有する。なお、本実施の形態 4 において、第 1 吸引管 2 7 3 は、一端が開口部 2 8 4 b と連通するとともに、他端が図示しない吸引ポンプ 5 に接続している。本実施の形態 4 では、開口部 2 8 4 a が外部と収容部 2 8 4 c とを連通し、開口部 2 8 4 b が収容部 2 8 4 c と第 1 吸引管 2 7 3 とを連通する。

【 0 0 8 5 】

収容部 2 8 4 c の内部には、ピストン部 2 8 5 の往復動の周期を変更するための調整機構である調整部材 2 8 6 が設けられている。調整部材 2 8 6 は、有底筒状をなし、底部には開口部 2 8 6 a が形成されているとともに、ピストン部 2 8 5 の一部、およびばね部 2 8 3 を収容して保持可能な保持部 2 8 6 b を有する。調整部材 2 8 6 は、外周面において収容部 2 8 4 c の内周面と螺合可能である。調整部材 2 8 6 が長手軸まわりに回転すると、調整部材 2 8 6 の収容部 2 8 4 c に対する相対的な位置が変化する。

【 0 0 8 6 】

シリンダ部 2 8 4 は、シリンダ部 2 8 1 と同様、例えば操作部 2 1 に対して嵌合により取り付けられる。この際、操作部 2 1 とシリンダ部 2 8 4 との間にはリング 3 0 が設けられている。

【 0 0 8 7 】

ピストン部 2 8 5 は、収容部 2 8 4 c の内部において摺動自在に設けられる。ピストン部 2 8 5 は、収容部 2 8 4 c に対して摺動する摺動部 2 8 5 a と、摺動部 2 8 5 a の一端であって、開口部 2 8 4 b と対向する面から延出する円柱状の延出部 2 8 5 b と、を有する。ピストン部 2 8 5 の延出部 2 8 5 b 側の端部と、調整部材 2 8 6 の底部との間には、上述したばね部 2 8 3 が設けられている。

【 0 0 8 8 】

本実施の形態 4 では、第 1 吸引管 2 7 3 が外部と非連通状態の場合（ピストン部 2 8 5 がバイパス管 2 8 4 d を封鎖している場合）では、第 2 吸引管 2 7 4 による吸引力が相対的に大きいため、先端部 2 0 1 は被検体の内部壁面を吸引して圧接した状態となる。一方で、第 1 吸引管 2 7 3 が外部と連通状態の場合（ピストン部 2 8 5 がバイパス管 2 8 4 d を開放している場合）では、第 2 吸引管 2 7 4 による吸引力が相対的に小さくなるため、先端部 2 0 1 は被検体の内部壁面に対して接触または離間した状態となる。

【 0 0 8 9 】

また、第 1 吸引管 2 7 3 が外部と連通すると、低圧となっていた収容部 2 8 4 c が常圧に徐々に戻るため、ピストン部 2 8 5 が、圧力の上昇、およびばね部 2 8 3 の付勢力により再び開口部 2 8 4 a 側に緩やかに移動する。このピストン部 2 8 5 の移動に伴い、外部と開放状態にあったバイパス管 2 8 4 d が再び封鎖される。これにより、吸引ポンプ 5 の吸引動作によって、ピストン部 2 8 5 が収容部 2 8 4 c 内を往復動し、先端部 2 0 1 による吸引状態も周期的に変化する。この際、バイパス管 2 8 4 d は、上述したバイパス管 2 8 1 d と同様、連通方向と直交する断面を小さくすることにより、外部に排出する排出量を調整することができる。これにより、バイパス管 2 8 4 d は、ピストン部 2 8 5 の移動に反する力を発生させ、ピストン部 2 8 5 の進退速度を抑制するダンパ手段として機能する。

【 0 0 9 0 】

ここで、調整部材 2 8 6 を回転させて収容部 2 8 4 c との間の距離であって、調整部材 2 8 6 の底部の外表面と収容部 2 8 4 c の底面との間の距離 D を変化させることで、ピストン部 2 8 5 の収容部 2 8 4 c に対する往復距離（往復周期）が変化し、ピストン部 2 8 5 の往復動にかかる速度を変更することができる。

【 0 0 9 1 】

上述したように、吸引ポンプ５による吸引動作のもと、収容部２８４ｃの内部の圧力により移動するピストン部２８５により、先端部２０１の被検体に対する接触状態と、先端部２０１の吸引による先端部２０１の被検体に対する圧接状態と、を容易に切り替えることができる。また、ダンパ手段によりピストン部２８５の進退速度が制御されるため、被検体に対してより一定の間隔で、周期的に接触状態を切り替えることが可能となる。周期的に接触状態を切り替えることで、各状態におけるエコー信号を安定して取得することが可能となり、安定した良好なエラストグラフィ画像を生成することができる。

【００９２】

以上説明した本実施の形態４によれば、吸引ポンプ５による吸引動作のもと、収容部２８４ｃの内部の圧力により移動するピストン部２８５により、バイパス管２８４ｄの外部に対する開放状態および封鎖状態を変化させ、かつバイパス管２８４ｄによりピストン部２８５の進退速度を抑制するようにしたので、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができる。

【００９３】

また、上述した実施の形態４によれば、調整部材２８６を回転させて収容部２８４ｃとの間の距離Ｄを変化させることにより、ピストン部２８５の往復動にかかる速度を変更するようにしたので、ピストン部２８５の挿入速度、およびピストン部２８５の収容部２８４ｃからの後退速度を変更することができる。

【００９４】

なお、上述した実施の形態１～４では、吸引ボタンが先端部２０１による体内壁面への接触または圧接状態を操作するためのボタンであるものとして説明したが、ピストン部を外せば体液等を吸引することができる。また、先端部２０１による体内壁面への接触または圧接状態を操作する吸引ボタンと、体液等を吸引するための操作を行う吸引ボタンと、を別体としてもよい。この場合、体液等を吸引するための流路を、先端部２０１を体内壁面に圧接させるための吸引を行う流路とは異なるものとしてもよい。

【００９５】

（実施の形態５）

次に、本発明の実施の形態５について説明する。図１１は、本実施の形態５に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える吸引力調整部の構成を説明する模式図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態１～４では、ピストン部の往復動により周期的な吸引操作を行うものとして説明したが、本実施の形態５では、上述した吸引ボタンに代えて、電磁弁２９２により第２吸引管２７４の吸引状態を制御（調整）する吸引力調整部２９を有する。

【００９６】

本実施の形態５に係る吸引力調整部２９は、操作部２１に対して嵌合により取り付けられる本体部２９１と、電磁弁２９２と、配管２９３と、からなる。この際、操作部２１と本体部２９１との間にはＯリング３０が設けられている。本体部２９１には、外表面上に開口を有するとともに、他端が上述した第１吸引管２７３に接続する貫通孔２９１ａが形成されている。

【００９７】

電磁弁２９２は、配管２９３に設けられ、外部の制御装置、例えば、超音波観測装置３による制御のもと、電磁石の磁力によりプランジャを移動させることで弁を開閉する。配管２９３は、一端側が貫通孔２９１ａに接続し、他端側が外部に接続している。このため、電磁弁２９２が閉状態である場合は、配管２９３の内部が閉状態となり、第１吸引管２７３が外部と非連通状態にあるため、第１吸引管２７３を介する吸引ポンプ５による吸引力は、第２吸引管２７４に作用する。一方で、電磁弁２９２が開状態となると、配管２９３の内部が開放され、第１吸引管２７３が外部と連通した状態となるため、第１吸引管２７３を介する吸引ポンプ５による吸引力は、第２吸引管２７４に作用するとともに、外部の気体を吸引する吸引力として作用するようになる。なお、電磁弁２９２の開閉は、超音波観測装置３による制御のほか、該超音波観測装置３とは別の制御装置、例えば、電磁弁

２９２に電氣的に接続された入力ボタンやダイヤルによって開閉動作を制御する装置であってもよい。

【００９８】

したがって、電磁弁２９２が閉状態である場合は、吸引ポンプ５による吸引力が第２吸引管２７４に作用するため、先端部２０１を介して被検体の内部壁面などが吸引される。一方で、電磁弁２９２が開状態となると、吸引ポンプ５による吸引力が、第２吸引管２７４に作用するとともに、外部の気体を吸引する吸引力として作用するようになるため、第２吸引管２７４による吸引力が相対的に小さくなり、先端部２０１は被検体の内部壁面に対して接触または離間した状態となる。

【００９９】

10

この際、配管２９３の径を小さくすることにより、外部に排出する気体の排出量を調整することができる。この排出量を小さくすることで、第２吸引管２７４の吸引力の変化を緩やかにすることができる。このように、配管２９３は、先端部２０１による吸引力を緩やかに変化させるダンパ手段として機能する。なお、配管２９３の径は、第１吸引管２７３の径より小さいことが好ましい。また、電磁弁２９２と、配管２９３の一部とを本体部２９１の内部に設けてもよい。

【０１００】

以上説明した本実施の形態５によれば、吸引ポンプ５による吸引動作のもと、電磁弁２９２の制御により、第１吸引管２７３の外部に対する開放状態および封鎖状態を変化させ、かつ配管２９３により第２吸引管２７４の吸引力が緩やかに変化するようにしたので、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得することができる。

20

【０１０１】

なお、上述した実施の形態５と実施の形態３を組み合わせ、バイパス管２８１ｄに配管２９３を接続するようにしてもよい。

【０１０２】

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。例えば、観測対象が生体組織であることを例に説明したが、超音波内視鏡に限らず、被検体内を撮像する内視鏡であっても適用でき、材料の特性を観測する工業用の内視鏡であっても適用できる。本発明にかかる内視鏡は、体内、体外を問わず適用可能である。

30

【０１０３】

このように、本発明は、請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な実施の形態を含みうるものである。

【産業上の利用可能性】

【０１０４】

以上のように、本発明にかかる超音波観察用吸引力調整装置および超音波内視鏡は、先端部を大型化させることなく簡易な構成により、良好なエラストグラフィ画像を安定して取得するのに有用である。

【符号の説明】

40

【０１０５】

- １ 超音波診断システム
- ２ 超音波内視鏡
- ３ 超音波観測装置
- ４ 表示装置
- ５ 吸引ポンプ
- ２０ 挿入部
- ２１ 操作部
- ２２ ユニバーサルコード
- ２３ 超音波振動子

50

- 24 アングルノブ
- 25 送気送水ボタン
- 26, 26a, 26b, 28, 28a 吸引ボタン
- 29 吸引力調整部
- 30 オリング
- 261, 281, 284 シリンダ部
- 262, 264, 265, 282, 285 ピストン部
- 263, 283 ばね部
- 265a 開口部
- 265b 第1連通孔
- 266, 286 調整部材
- 266a 第2連通孔
- 281d, 284d バイパス管
- E 弾性部材

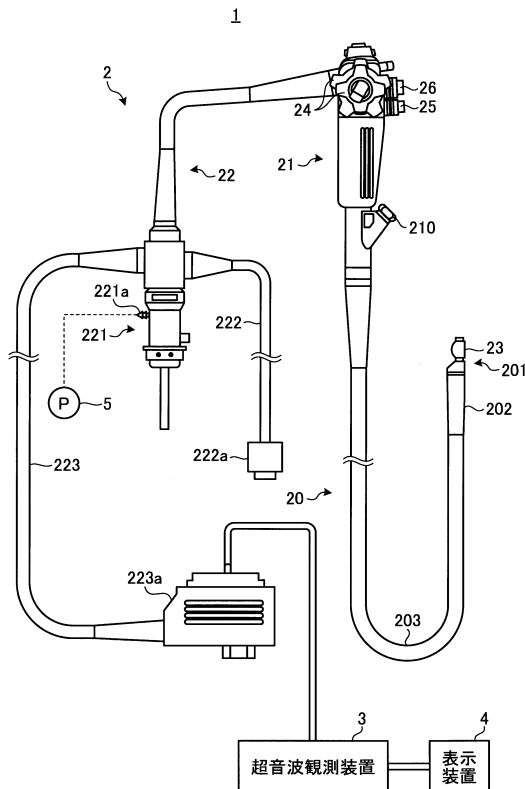
10

【要約】

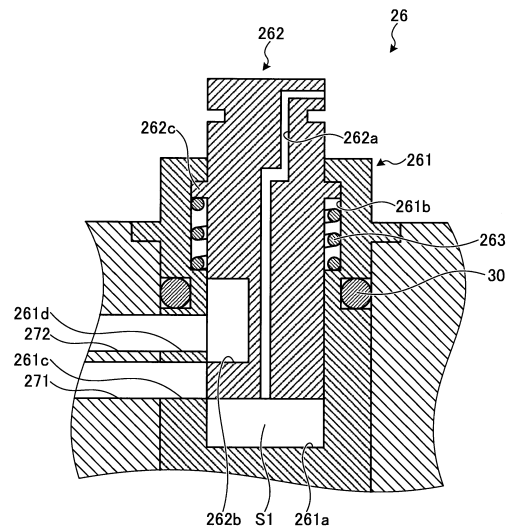
本発明に係る超音波観察用吸引力調整装置は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信することによる観測対象の超音波観察に用いられる超音波観察用吸引力調整装置であって、一端が吸引ポンプに接続され、他端が観測対象との接触部分に通じる流路の一部に設けられ、他端側における吸引ポンプの吸引力を変更可能な吸引力変更部と、吸引力変更部の吸引力の変化を抑制するダンパ手段と、を備えた。

20

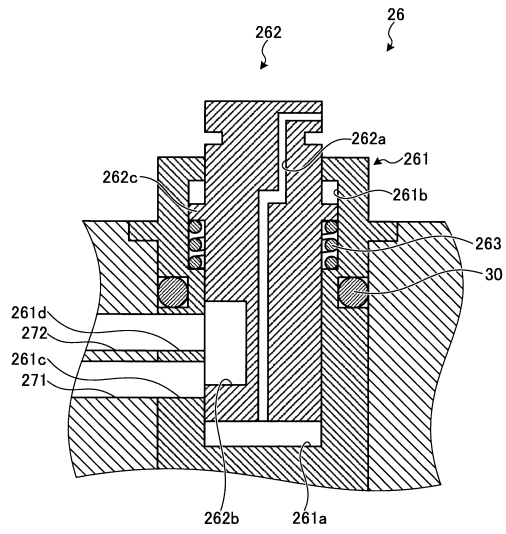
【図1】



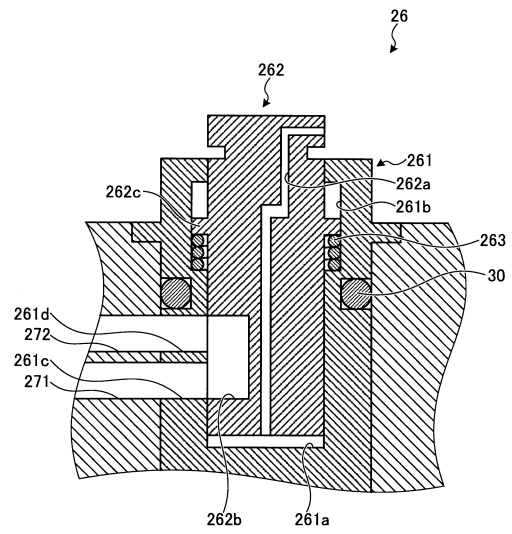
【図2】



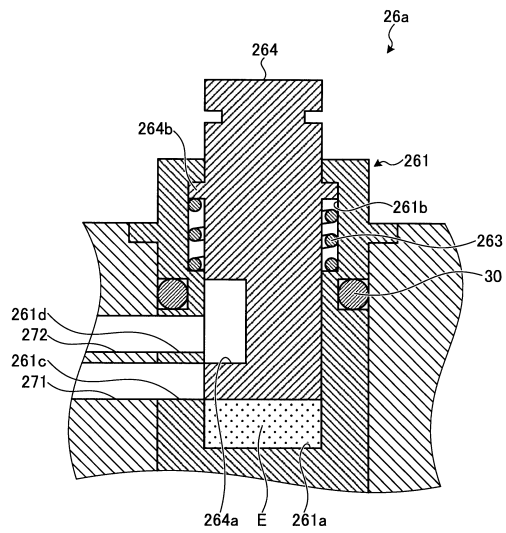
【図 3】



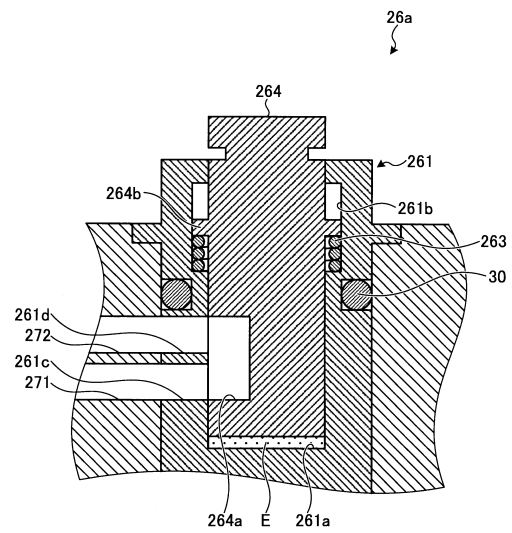
【図 4】



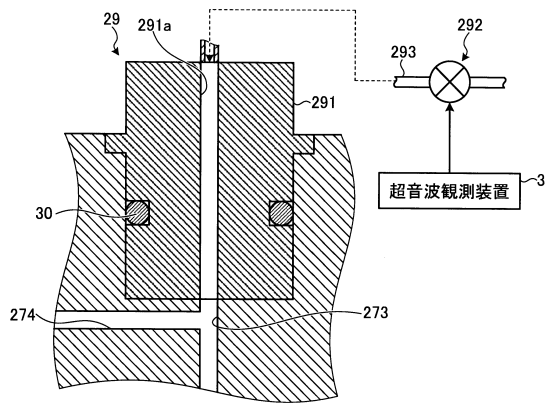
【図 5】



【図 6】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-224594 (J P , A)

Y. Mofid et al , In vivo high frequency elastography for mechanical behavior of human skin under suction stress: elastograms and kinetics of shear, axial and lateral strain fields , 2006 IEEE Ultrasonics Symposium , 2 0 0 6 年 , pp.1041-1044

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 1 2

A 6 1 B 8 / 0 8

专利名称(译)	超声波观察用吸力调节装置和超声波内窥镜		
公开(公告)号	JP5981084B1	公开(公告)日	2016-08-31
申请号	JP2016532143	申请日	2015-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	鶴田 哲平		
发明人	鶴田 哲平		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/08		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/08		
优先权	2015042378 2015-03-04 JP		
其他公开文献	JPWO2016139841A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的用于超声观察的吸力调节装置用于通过向观察对象发送超声波并接收由观察对象反射的超声波而用于对观察对象进行超声观察的超声观察。一种抽吸力调节装置，其一端连接到抽吸泵，另一端设置在通向与观察目标的接触部分的流路的一部分中，并且能够在另一端侧改变抽吸泵的抽吸力。提供了力改变单元和抑制抽吸力改变单元的抽吸力的改变的阻尼器单元。

