

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 93386

(P2003 - 93386A)

(43)公開日 平成15年4月2日(2003.4.2)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト-ド (参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2001 - 288531(P2001 - 288531)

(71)出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(22)出願日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(72)発明者 渡邊 哲夫

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(72)発明者 加藤 恵司

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

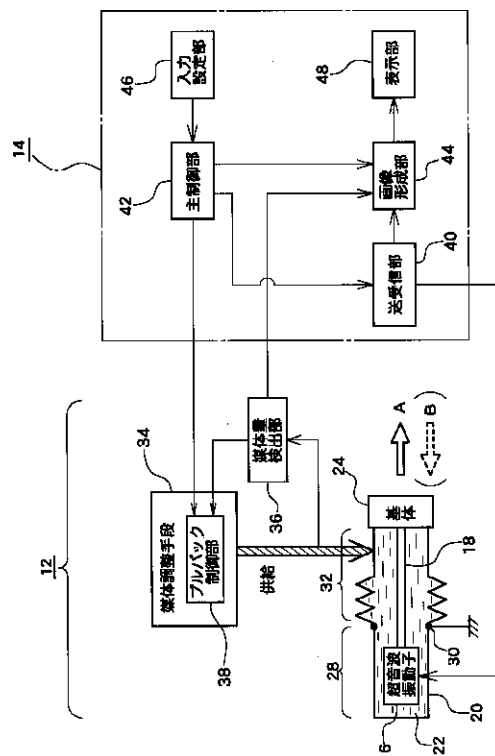
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波プローブ及び超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 管腔内に挿入して超音波診断を行うための、簡易な構成を有する超音波プローブ及び超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 位置が固定される固定支持部30の一端に固定シースが固定され、固定支持部30の他端に、軸方向に伸縮する伸縮シース32が固定されたプローブシース20の内部に、超音波振動子16が設けられたプローブ軸18が収納されている。スライド可能な基体24には、プローブ軸18の基端部が接続されるとともに、プローブシース20の基端部が固定される。プローブシース20内に音響媒体22が充填されており、媒体調整手段34によってプローブシースの内部に音響媒体量22を供給する。供給された音響媒体22の量は、媒体検出部36で検出され、これによって画像形成部44で振動子位置が算出される。この振動子位置と超音波振動子16から出力される受信信号とから超音波画像が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管腔内に挿入して対象部位に対して超音波を送受波する超音波振動子が設けられ、軸状形状を有するプローブ軸と、

前記プローブ軸の基端部が接続され、前記プローブ軸の軸方向にスライド可能な基体と、

前記プローブ軸に対して同軸外側に設けられ、その基端部が前記基体に固定され、内部に音響媒体が充填されているプローブシースと、

前記プローブシースの内部の音響媒体の量を調整可能な媒体調整手段と、

を含み、

前記プローブシースは、

前記対象部位に対し、その位置が固定支持される固定支持部と、

前記固定支持部の一端にその基端が固定された固定シースと、

前記固定支持部の他端と前記基体との間に設けられ、その軸方向に伸縮可能な伸縮シースと、

を有することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項2】 請求項1記載の超音波プローブにおいて、

前記伸縮シースは、前記媒体調整手段が前記プローブシース内の前記音響媒体の量を調整することによって伸長又は収縮することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項3】 請求項1記載の超音波プローブにおいて、

前記媒体調整手段は、前記伸縮シースが伸長又は収縮することによる前記プローブシース内の体積変化に応じて、音響媒体の量を調整することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項4】 超音波プローブと、装置本体を含む超音波診断装置において、

前記超音波プローブは、

管腔内に挿入して対象部位に対して超音波を送受波する超音波振動子が設けられ、軸状形状を有するプローブ軸と、

前記プローブ軸の基端部が接続され、前記プローブ軸の軸方向にスライド可能な基体と、

前記プローブ軸に対して同軸外側に設けられ、その基端部が前記基体に固定され、内部に音響媒体が充填されているプローブシースと、

前記プローブシースの内部の音響媒体の量を調整可能な媒体調整手段と、

を含み、

前記プローブシースは、

前記対象部位に対し、その位置が固定される固定支持部と、

前記固定支持部の一端にその基端が固定された固定シースと、

前記固定支持部の他端と前記基体との間に設けられ、その軸方向に伸縮可能な伸縮シースと、

を有し、

前記装置本体は、

前記対象部位から受波された超音波に基づいて、前記対象部位における超音波画像を形成する画像形成部を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項5】 請求項4記載の超音波診断装置において、

前記超音波プローブは、前記媒体調整手段によって調整された音響媒体の量を検出する媒体量検出部を含み、

前記画像形成部は、前記検出された音響媒体量から前記超音波振動子の軸方向における振動子位置を算出し、前記算出された振動子位置に基づいて前記超音波画像を形成することを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波プローブ及び超音波診断装置に関し、特に管腔の長手方向に沿って、管腔周囲の超音波画像を形成するための超音波プローブ及び超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】血管等の管腔内に挿入してその周囲組織超音波診断を行うにあたって、軸状の細径超音波プローブが利用される。この超音波プローブは、管腔内に挿入して用いられる診断器具であり、管腔内から超音波を送波し、超音波画像の形成に利用される超音波エコーを受波する。図8は、従来における超音波プローブの構造図であり、図8を参照しながら、その使用方法について説明する。

【0003】

図8に示される超音波プローブ200は、管腔内に挿入して3次元超音波画像を形成するための超音波プローブである。この超音波プローブ200は、超音波を送受波する超音波振動子202が先端部に設けられたプローブ軸206が、シース208内に挿入された構成を有しており、また、プローブ軸206の基端部が、シース208の基端部側から外部に引き出されて、モータが内蔵された回転駆動部210に接続された構成を有している。なお、シース208の内部には、音響媒体214が充填されており、シース208の基端部には、その音響媒体214が外部に流出するのを防止するシール機構212が設けられている。

【0004】この超音波プローブ200を用いて実際に超音波診断を行う場合には、回転駆動部210によってプローブ軸206を回転させながら、前記回転駆動部210を図中矢印Aの方向に引き抜き動作、すなわちプルバックさせる。これにより、超音波振動子202が超音波を送受波しながら回転し、軸方向にスライドする。これによって、3次元超音波画像領域が形成され、その3次元領域における超音波画像を形成することができる。

【0005】ここで、プローブ軸206は回転しながらスライドするので、シース208の基端部をシーリングすることが極めて困難であり、したがってシール機構212が複雑になる。

【0006】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、管腔の長手方向に沿って超音波診断を行うための、簡易な構成を有する超音波プローブ及び超音波診断装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため10
に、本発明は、管腔内に挿入して対象部位に対して超音波を送受波する超音波振動子が設けられ、軸状形状を有するプローブ軸と、前記プローブ軸の基端部が接続され、前記プローブ軸の軸方向にスライド可能な基体と、前記プローブ軸に対して同軸外側に設けられ、その基端部が前記基体に固定され、内部に音響媒体が充填されているプローブシースと、前記プローブシースの内部の音響媒体の量を調整可能な媒体調整手段と、を含み、前記プローブシースは、前記対象部位に対し、その位置が固定支持される固定支持部と、前記固定支持部の一端にそ20
その基端が固定された固定シースと、前記固定支持部の他端と前記基体との間に設けられ、その軸方向に伸縮可能な伸縮シースと、を有することを特徴とする。

【0008】本発明では、管腔内に挿入して対象部位に対して超音波を送受波する超音波振動子が設けられているプローブ軸は、プローブシースの内部に収納されている。このプローブシースは、その先端側から固定シース、固定支持部、伸縮シースの順で接続された構成になっており、その内部には音響媒体が充填されている。こ30
ここで、超音波振動子は固定シースの内部に位置されており、診断する際には、この固定シースを管腔内に挿入して用いる。プローブ軸の基端部と、プローブシースの基端部は基体に固定されている。これにより、プローブシースの内部に充填されている音響媒体は、外部に漏れ出すことはない。また、媒体調整手段は、プローブシース内の音響媒体の量を調整することが可能である。

【0009】本発明の好適な態様では、前記伸縮シースは、前記媒体調整手段が前記プローブシース内の前記音響媒体の量を調整することによって伸長又は収縮することを特徴とする。

【0010】ここで、基体は、プローブ軸の軸方向にスライドすることが可能であり、また固定支持部が対象部位に対して固定支持されている。したがって、例えば、媒体調整手段がプローブシース内に音響媒体を供給すると、伸縮シースが伸長し、これに伴って基体がプローブ軸の軸方向にスライドすることができる。プローブ軸は基体に固定されているので、基体のスライド運動に伴って、プローブ軸がスライドする。このとき、固定シースは、固定支持されている固定支持部よりも先端側に位置するので、管腔内における位置は変化しない。その結40

果、超音波振動子は固定シース、すなわち対象部位に対してスライドし、対象部位を管腔の長手方向に沿って超音波診断を行うことができる。また、例えば、媒体調整手段がプローブシース内の音響媒体を吸引すれば、伸縮シースが収縮し、これに伴って基体がプローブ軸の軸方向にスライドする。プローブ軸は基体に固定されているので、基体のスライド運動に伴って、プローブ軸がスライドする。このとき、固定シースは、固定支持されている固定支持部よりも先端側に位置するので、管腔内における位置は変化しない。その結果、超音波振動子は固定シース、すなわち対象部位に対してスライドし、対象部位を管腔の長手方向に沿って超音波診断を行うことができる。

【0011】また、本発明の好適な態様では、前記媒体調整手段は、前記伸縮シースが伸長又は収縮することによる前記プローブシース内の体積変化に応じて、音響媒体の量を調整することを特徴とする。

【0012】例えば、基体自体がスライドする場合には、固定支持部を基準として伸縮シースが伸長又は収縮し、このとき生じるプローブシース内の体積変化は、媒体調整手段により音響媒体の量で調整される。したがって、超音波振動子は固定シース、すなわち対象部位に対してスライドし、対象部位を管腔の長手方向に沿って超音波診断することができる。

【0013】上記課題を達成するために、更に、本発明は、超音波プローブと、装置本体とからなる超音波診断装置において、前記超音波プローブは、管腔内に挿入して対象部位に対して超音波を送受波する超音波振動子が設けられ、軸状形状を有するプローブ軸と、前記プローブ軸の基端部が接続され、前記プローブ軸の軸方向にスライド可能な基体と、前記プローブ軸に対して同軸外側に設けられ、その基端部が前記基体に固定され、内部に音響媒体が充填されているプローブシースと、前記プローブシースの内部の音響媒体の量を調整可能な媒体調整手段と、を含み、前記プローブシースは、前記対象部位に対し、その位置が固定される固定支持部と、前記固定支持部の一端にその基端が固定された固定シースと、前記固定支持部の他端と前記基体との間に設けられ、その軸方向に伸縮可能な伸縮シースと、を有し、前記装置本体は、前記対象部位から受波された超音波に基づいて、前記対象部位における超音波画像を形成する画像形成部を含むことを特徴とする。

【0014】ここで、プローブ軸がスライドされることによって、超音波振動子が対象部位に対してスライドする。このときに超音波振動子が受波した超音波に基づいて超音波画像が形成される。ここで、超音波画像を形成する際、受波した超音波における位置情報が必要となる。例えば、基体、プローブ軸又は伸縮シースのスライド量を検出し、それによって超音波振動子の位置情報を算出してもよい。

【0015】本発明の好適な態様では、前記超音波プローブは、前記媒体調整手段によって調整された音響媒体の量を検出する媒体量検出部を含み、前記画像形成部は、前記検出された音響媒体量から前記超音波振動子の軸方向における振動子位置を算出し、前記算出された振動子位置に基づいて前記超音波画像を形成することを特徴とする。この態様では、超音波振動子の位置情報は、媒体調整手段において調整された音響媒体の量から算出される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）について、図面を参照しながら説明する。

【0017】図1は、本発明に係る超音波診断装置の概略的な全体構成を示すブロック図である。この超音波診断装置は、例えば血管等の管腔の長手方向に沿って、3次元超音波画像を形成する装置である。超音波診断装置は、大別して、超音波プローブ12と、装置本体14とから構成される。

【0018】先ず、超音波プローブ12から説明する。超音波プローブ12は、管腔の長手方向に沿って超音波を送波して超音波エコーを受波する装置である。超音波プローブ12は、主として、超音波を送受波する超音波振動子16が設けられたプローブ軸18と、そのプローブ軸18を内部に収納するプローブシース20と、プローブ軸18の基端部が接続されるとともにプローブシース20の基端部が固定された基体24と、プローブシース20の内部への音響媒体22の供給量を調整する媒体調整手段34と、音響媒体22の量を検出する媒体量検出部36とを含む構成を有している。なお、プローブシース20の内部には音響媒体22が充填されている。

【0019】プローブ軸18の先端部には超音波振動子16が設けられている。ここで、超音波振動子16は、後述する装置本体14に設けられた送受信部40から出力される送信信号を受けて超音波を送波し、超音波ビームを形成する。また、超音波エコーを受波し、その受信信号を送受信部40に出力する。

【0020】基体24は、プローブ軸18をその軸方向に回転させる機能を有している。これにより、プローブ軸18の先端部に設けられた超音波振動子16が回転する。その結果、超音波ビームがラジアル走査される。また、基体24は、その軸方向にスライドすることができる。

【0021】プローブシース20は、管腔内に挿入される固定シース28と、固定シース28の位置を支持固定する支持固定部30と、軸方向に伸縮可能な伸縮シース32とから構成されている。この伸縮シース32は、媒体調整手段34からプローブシース20内に音響媒体22が加圧供給されることによって軸方向に伸長する。ここで、プローブシース20は、支持固定部30によって

支持固定されている。したがって、固定シース28の位置が固定された状態のまま、基体24が図中矢印Aの方向すなわち後退方向にプルバックする。これにより、超音波振動子16もまたプルバックする。その結果、超音波ビームは、ラジアル走査されながら後退方向に移動される。これによって3次元領域が形成され、その3次元領域における超音波エコーが超音波振動子16に取り込まれる。

【0022】媒体調整手段34は、媒体調整用ポンプや調整用の音響媒体22を貯留している媒体タンク等から構成されており、プローブシース20内の音響媒体22の量を調整する。また、媒体調整手段34には、プルバック制御部38が内蔵されている。このプルバック制御部38は、装置本体14の主制御部42から出力された制御信号を受けて、超音波振動子16のプルバック速度やプルバック量等を制御する。

【0023】なお、媒体量検出部36によって検出された媒体供給量のデータは、装置本体14の画像形成部44に出力され、画像形成部44において位置情報に変換されて3次元超音波画像を形成する際に利用される。

【0024】次に、装置本体14について説明する。

【0025】装置本体14には、入力設定部46が設けられており、装置本体14の動作や超音波プローブ12のプルバックに関する指示等をユーザーが主制御部42に対して入力設定することができる。ここで、主制御部42は、超音波診断装置全体を制御する。

【0026】送受信部40は、超音波プローブ12の超音波振動子16に対して送信信号を送信する。これにより、上述したように超音波振動子16は超音波を送波し、超音波ビームを形成する。また、送受信部40は、超音波振動子16が出力する受信信号を受信し、対数増幅等の所望の信号処理を行う。

【0027】画像形成部44は、送受信部40において信号処理された受信信号に基づいて、超音波画像を形成する。さらに詳述すれば、画像形成部44は、超音波振動子16の回転運動とプルバックから形成される3次元領域に関する3次元超音波画像を形成する。

【0028】ここで、この画像形成部44が3次元超音波画像を形成する際には、送受信部40から出力される受信信号が、超音波振動子16がいずれの位置におけるものであるか、その位置情報が必要である。画像形成部44では、媒体検出部36から出力される媒体供給量のデータからこの位置情報すなわち振動子位置を算出する。画像形成部44において形成された3次元超音波画像は表示部48に表示される。

【0029】本実施形態における超音波診断装置は、プローブシース20内に音響媒体22を供給することによって、図中矢印A方向にプルバックさせ、3次元超音波画像を形成する。しかし、これに限らず、プローブシース20内の音響媒体22を吸引させることによって伸縮

シース32を収縮させ、超音波振動子16を図中矢印B方向、すなわち前進方向にスライド(プッシュフォワード)させて3次元画像を形成する形態であってもよい。この場合、媒体調整手段34にプッシュフォワード制御部を設ければよい。

【0030】また、プルバック制御部とプッシュフォワード制御部の両方の機能を有する制御部を用いて、超音波振動子16のプルバック及びプッシュフォワードの双方を制御する構成であってもよい。

【0031】次に、本発明に係る超音波プローブ12について図2を参照しながら説明する。図2は、本発明に係る超音波プローブ12の構成を概略的に示した概略構成図である。超音波プローブ12は、上述したようにプローブ軸18、プローブシース20、基体24、媒体調整手段34及び図示されていない媒体量検出部とを含む構成を有している。

【0032】プローブシース20を構成する固定シース28は、軸方向に沿って同一の径を有するカテーテル状の部材であり、その先端は封止されている。固定シース28は、例えば長さが1.8mであり、またその径は2.4mmである。実際にこの超音波プローブ12が使用される際には、この固定シース28が被検体の管腔内に挿入される。固定支持部30は、その一端が固定シース28の基端に固定されている。この固定支持部30はリング状の形状を有しており、その径は固定シース28の径よりも大きい。したがって、固定支持部30は、固定シース28に対して円周方向に突出している。固定支持部30の他端には、伸縮シース32の先端が固定されている。伸縮シース32には、その軸方向に伸縮可能なジャバラ52が設けられている。媒体調整手段34からプローブシース20内に音響媒体22が供給されると、このジャバラ52がその軸方向に沿って伸張する。その結果、伸縮シース32が伸長する。伸縮シース32には、媒体調整手段34の媒体チューブ56と連結される連結部54が形成されている。媒体調整手段34から吐出される音響媒体22は、この連結部54を介してプローブシース20内に供給される。伸縮シース32は、例えば長さが0.3mである。また、ジャバラ52と連結部54が設けられている部分の伸縮シース32における径は例えば2.4mmであり、その部分はカテーテル状の形状を有している。また、ジャバラ52は、音響媒体22の供給によって、例えば0.2m伸長することができる。

【0033】なお、本実施形態では、伸縮シース32が伸縮するための構造として、ジャバラ52を採用したが、これに限らず、例えば、2重管を利用し、シリンジとピストンからなる構造等によって伸縮シース32が伸縮する構成としてもよい。また、エラストリックゴム等の弾性材料を利用して軸方向に伸縮する構成としてもよい。

【0034】基体24は、コネクタ部58と回転駆動ユニット60とから構成されている。コネクタ部58の一端には、プローブ軸18の基端部が接続されている。またプローブシース20の他端部、すなわち伸縮シース32の他端部が、このコネクタ部58の一端に固定されている。このコネクタ部58は、2つの機能を有する。先ず第1の機能として、コネクタ部58は、後述する回転駆動ユニット60から出力される回転トルクをプローブ軸18に伝達する。また、第2の機能として、プローブシース20の他端部を封止し、その内部に充填されている音響媒体22が外部に漏れ出すのを防止している。つまり、回転体であるプローブ軸18との接続とは別個に、コネクタ部58が、プローブシース20に固定することができるので、図8に示される従来の超音波プローブ200のように、複雑な構成を有するシール機構212を用いることなく、簡易な構造によってプローブシース20内の音響媒体22が外部に漏れ出すことを防止することができる。

【0035】回転駆動ユニット60には、モータ等の回転駆動機が内蔵されており、プローブ軸18を回転させる。回転駆動ユニット60の底部には車輪62が設けられている。この車輪62によって、回転駆動ユニット60はプローブ軸18の軸方向にスムーズにスライドすることができる。

【0036】なお、本実施形態における超音波プローブ12を利用する際には、回転駆動ユニット60が載る台座としてのベース部を用いる。このベース部については図3を参照しながら説明する。図3は、ベース部64の概略的な構成を説明する図である。ベース部64は、例えば装置本体に設けられており、超音波診断を行う際には、被験者に対してその位置が固定されていることが必要であり、ベース部はその役目を担っている。

【0037】ベース部64は板状部材であり、その後方部には、図中Cで示される方向に伸びるレール66が設けられている。このレール66には、超音波プローブ12における回転駆動ユニット60の車輪62が載上される。これにより、回転駆動ユニット60は、レール66上をスムーズにスライドすることができる。レール66の先端と後端には、それぞれストッパ68が設けられている。このストッパ68は、レール66上をスライドする回転駆動ユニット60のスライド範囲を規制している。

【0038】ベース部64の前方部には、超音波プローブ12における固定シース28の位置を固定するシースホルダ70が設けられている。このシースホルダ70は、ベース部64に立設されている。シースホルダ70は、超音波プローブ12の固定支持部30に係合する係合部72と、ベース部64に固定され、係合部72を支持する支柱74から構成されている。この係合部72については、図4を用いて説明する。

【0039】図4は、ベース部64に設けられている係合部72の構成及び動作を説明する図である。係合部72は、支柱74に固定された固定係合部76に対して、回動係合部80が回動軸78周りに回動可能に設けられた構成を有している。

【0040】固定係合部76は、図4(a)に示されるように、その上面中央には、断面が半円形状の下方側溝76aが形成されている。一方、回動係合部80の下面中央には、断面が半円形状の上方側溝80aが形成されている。

【0041】図2に示される超音波プローブ12を利用する際には、図4(a)に示されるように、回動係合部80の下面を固定係合部76の上面から離間させた状態にし、図2の固定シース28を下方側溝76aに嵌合させる。その後、図4(b)に示されるように、回動係合部80を回動させて、その下面と固定係合部80の上面とを対向配置させる。この状態では、上方側溝80aと下方側溝76aとが正対し、挿通孔82が形成される。したがって、その挿通孔82を固定シース28が貫通した状態になる。ここで、この挿通孔82の径は、固定プローブ28の径よりも若干大きく、且つ、固定支持部30の径よりも小さい。したがって、挿通孔82に固定プローブ28が貫通している状態では、係合部72の側面に固定支持部30の側面を当接させることによって、固定プローブ28の摺動運動を規制させることができる。なお、この状態をホールド状態という。

【0042】次に、本実施形態における超音波プローブ12を管腔内84に挿入したときの動作について図5を参照しながら説明する。以下、超音波振動子16をプルバックさせる場合を例にとって説明する。

【0043】固定シース28をシースホルダ70の係合部72に嵌合させ、固定シース28をホールド状態にする。これにより、超音波プローブ12は、図5(a)に示される診断準備状態となる。

【0044】ここで、入力設定部46から超音波診断を開始する指示を入力する。これにより、超音波診断が開始され、装置本体14の主制御部42から媒体調整手段34に制御信号が入力される。媒体調整手段34は、この制御信号に基づいて、プローブシース20内に音響媒体22を供給する。これにより、ジャバラ52がプローブ軸18の軸方向に伸張する。なお、この超音波診断の間、プローブ軸18は回転しつつ、超音波振動子16は超音波を送受波する。伸縮シース32及び基体24が、図中矢印Bの方向にスライドする。基体24に接続されているプローブ軸18は、図5(b)に示されるように、基体24が距離Lだけプルバックする。超音波振動子16は、回転とプルバックにより形成された3次元領域からの超音波エコーを受波する。この超音波エコーに基づく受信信号は、送信部40を介して画像形成部44に出力される。

【0045】ここで、超音波振動子16をプルバックさせるために媒体調整手段34から音響媒体22が供給されている間、プローブシース20内に供給された媒体供給量に関するデータが、画像形成部44に逐次入力される。画像形成部44は、この媒体供給量のデータから超音波振動子16の振動子位置を算出する。この振動子位置のデータと受信信号とから3次元超音波画像が形成される。

【0046】次に、本発明に係る超音波プローブにおける他の実施形態について図6及び図7を参照しながら説明する。なお、図1及び図5に示した構成と同様の構成には同一符号を付しその説明を省略する。

【0047】図6は、他の実施形態における超音波診断装置の概略的な全体構成を示すブロック図である。ここで、符号88は本実施形態における超音波プローブを示しており、また、符号90は本実施形態における装置本体を示している。

【0048】先ず、超音波プローブ88について説明する。基体94には、スライド駆動機100が設けられている。スライド駆動機100は、基体94を図中矢印Cで示される後退方向や矢印Dに示される前進方向にスライドさせる機能を有する。スライド駆動機100は、後述するスライド制御部92による制御の下で駆動する。

【0049】基体94が上述のようにスライドすることによって、プローブシース20内の体積が変化する。媒体調整手段96は、このプローブシース20内の体積変化に応じてプローブシース20内の音響媒体22の量を補給し、或いは余剰の音響媒体22を回収する。

【0050】次に、装置本体90について説明する。

【0051】スライド制御部92は、超音波プローブ88のスライド駆動機100を制御し、基体94のスライド運動を制御する。また、スライド制御部92は、画像形成部98に対して、スライド駆動機100の駆動による基体94のスライド量、すなわち超音波振動子16のスライド量に関するデータを出力する。なお、本実施形態では、スライド制御部92は、装置本体90に内蔵された構成であるが、超音波プローブ88に内蔵された構成であってもよい。

【0052】画像形成部44は、超音波振動子16から出力される受信信号と、スライド制御部92から出力される超音波振動子16のスライド量に関するデータに基づいて3次元超音波画像を形成する。

【0053】次に、本実施形態における超音波プローブ88の構造及び動作について図7を用いて説明する。

【0054】本実施形態における基体94は、コネクタ58と駆動部102とから構成されている。この駆動部102には、プローブ軸18を回転させる回転駆動機とともにモータ等のスライド駆動機100が内蔵されている。スライド駆動機100の出力は車輪62に伝達される。なお、このスライド駆動機100が回転駆動機を兼

用する構成であってもよい。

【0055】本実施形態における超音波プローブ88の動作について、超音波振動子16を図中矢印C方向にプルバックさせることで3次元超音波画像を形成する場合を例にとって説明する。まず、本実施形態における超音波プローブ88を図7(a)に示される診断準備状態にする。ただし、本実施形態では、シースホルダ70によって固定支持部30との位置を固定する。

【0056】ここで、入力設定部46から超音波診断を開始する指示を入力する。これにより、超音波診断が開始され、スライド制御部92は、図7におけるスライド駆動機100を制御して、図中矢印Cに示される後退方向に基体94をスライドさせる。

【0057】ここで、シースホルダ70が固定支持部30を固定支持している。したがって、伸縮シース32のジャバラ52が伸張され、プローブシース20内の体積が変化する。そのときのプローブシース20内の体積変化に応じて、媒体調整手段96により、音響媒体22の量が調整される。

【0058】基体94が距離Lだけスライドすることによって、図7(b)に示されるように、超音波振動子16は、超音波ビームをラジアル走査しながら距離Lだけプルバックされる。これにより、3次元領域が形成される。そして、先の実施形態と同様にこの3次元領域の3次元超音波画像が形成することができる。

【0059】以上、本発明を3次元超音波画像の形成のための超音波プローブを例として説明したが、例えばプローブ軸206を回転させることなく単にプルバックするだけの2次元超音波画像を形成するための超音波プロ*

*ープにも本発明は適用できる。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、管腔内に挿入してプローブ軸方向に沿って超音波診断を行うための、簡易な構成を有する超音波プローブ及び超音波診断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る超音波診断装置の概略的な全体構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明に係る超音波プローブの構成を概略的に示した図である。

【図3】 ベース部の概略的な構成を説明する概略説明図である。

【図4】 ベース部に設けられている係合部の構成及び動作を説明する図である。

【図5】 超音波プローブの動作説明図である。

【図6】 本発明に係る他の実施形態における超音波診断装置の概略的な全体構成を示すブロック図である。

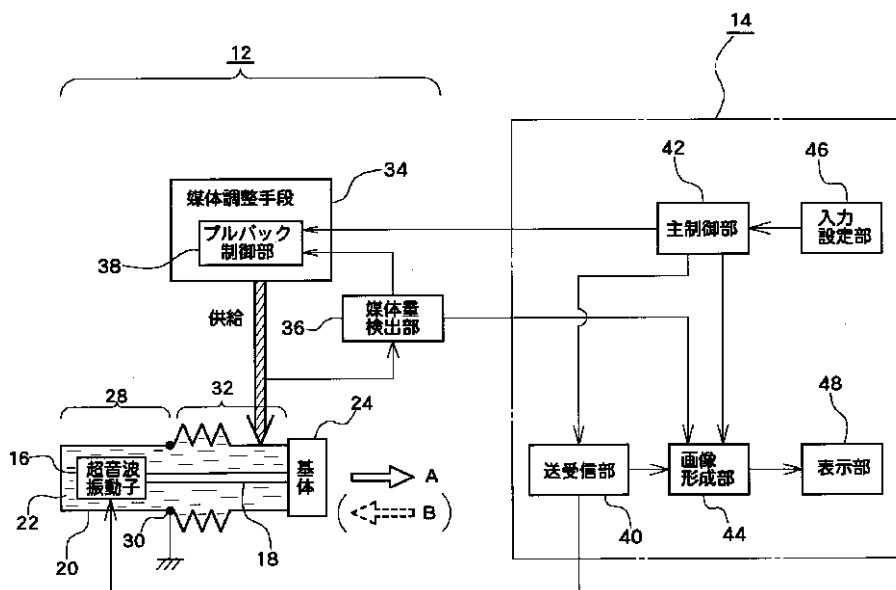
【図7】 本発明に係る他の実施形態における超音波プローブの動作説明図である。

【図8】 従来における超音波プローブの構造及びその使用方法について説明する説明図である。

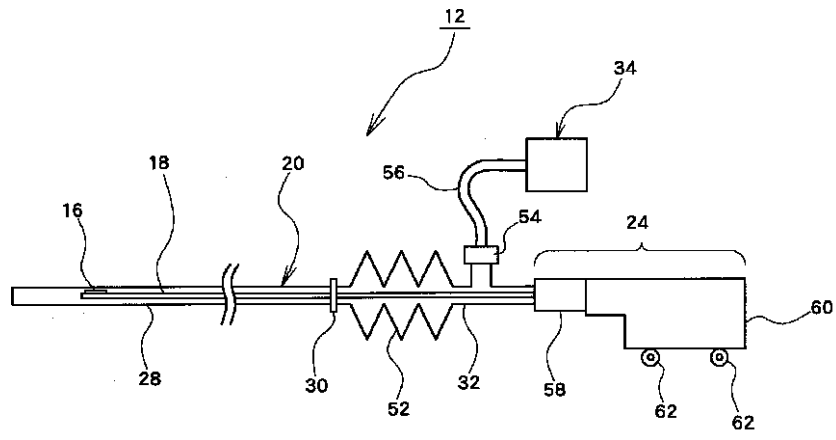
【符号の説明】

12 超音波プローブ、14 装置本体、16 超音波振動子、18 プローブ軸、20 プローブシース、22 音響媒体、24 基体、28 固定シース、30 固定支持部、32 伸縮シース、34 媒体調整手段、36 媒体量検出部、44 画像形成部、46 入力設定部、48 表示部。

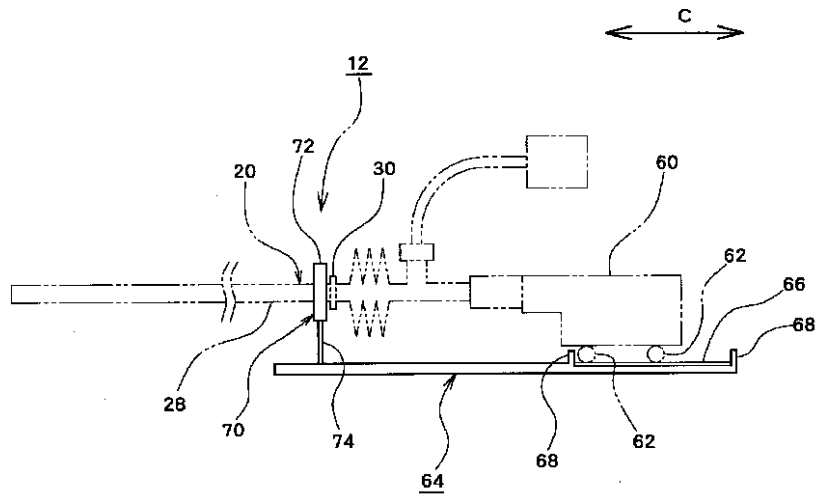
【図1】



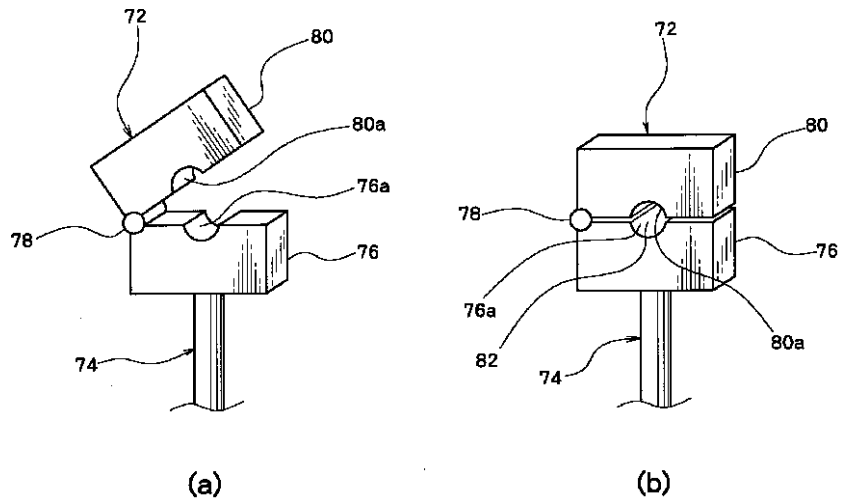
【図 2】



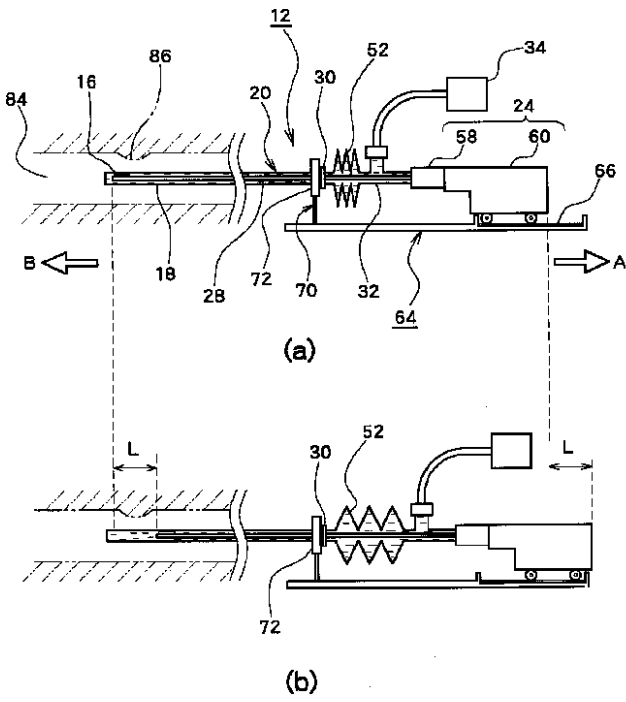
【図 3】



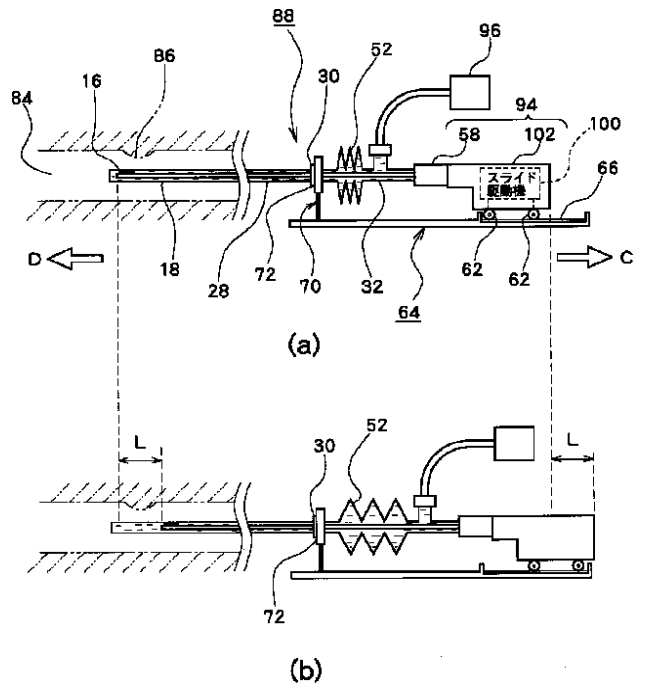
【図 4】



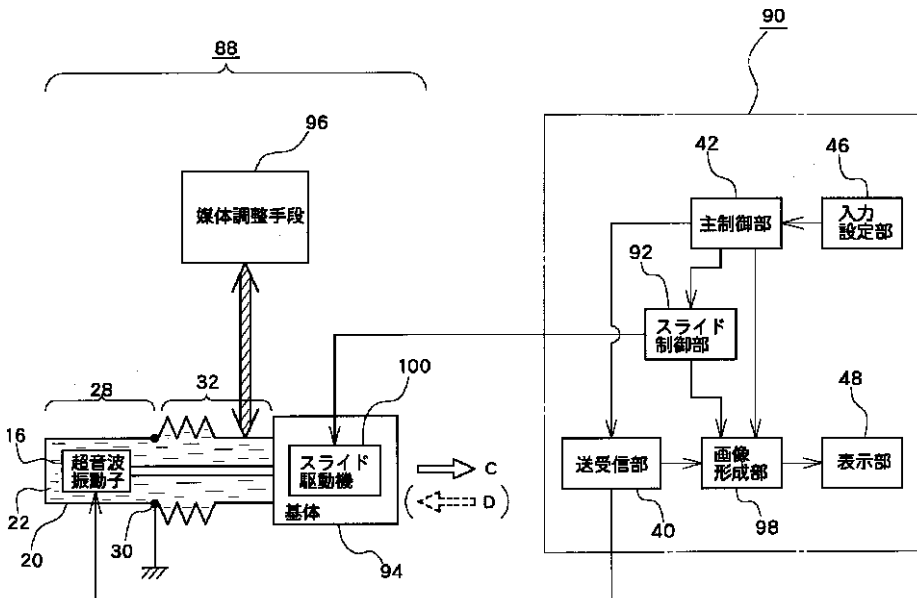
【図5】



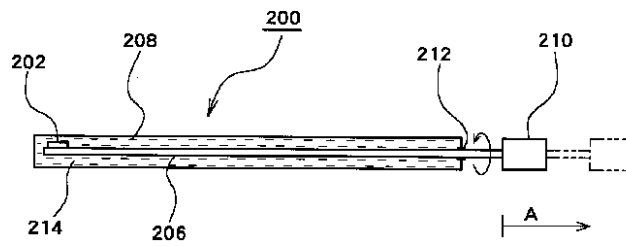
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB03 BB13 BB30 BB34
EE15 FF01 GA15 GA16 GC01
GC15 GC30
4C601 BB03 BB05 BB09 BB12 BB13
BB14 BB24 EE12 GA11 GA14
GC01 GC09 GC10 GC11 GC30

