

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5049728号  
(P5049728)

(45) 発行日 平成24年10月17日 (2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日 (2012.7.27)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/12

請求項の数 6 (全 15 頁)

|           |                              |           |                    |
|-----------|------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-266771 (P2007-266771) | (73) 特許権者 | 000153498          |
| (22) 出願日  | 平成19年10月12日 (2007.10.12)     |           | 株式会社日立メディコ         |
| (65) 公開番号 | 特開2009-95371 (P2009-95371A)  |           | 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 |
| (43) 公開日  | 平成21年5月7日 (2009.5.7)         | (74) 代理人  | 100098017          |
| 審査請求日     | 平成22年10月4日 (2010.10.4)       |           | 弁理士 吉岡 宏嗣          |
|           |                              | (72) 発明者  | 近藤 正尚              |
|           |                              |           | 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        |
|           |                              |           | 最終頁に続く             |

(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡、超音波診断装置、及び超音波内視鏡における位置センサ固定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内に挿入され体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像する超音波内視鏡において、

前記超音波内視鏡は、処置具を挿通させる処置具挿通チャンネルが形成されており、前記超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサが、前記処置具挿通チャンネル内に固定手段によって固定されてなり、

前記固定手段は、前記処置具挿通チャンネル内に挿入されたバルーンであり、該バルーンに流体を入れて膨張させて前記位置センサが圧迫固定されてなり、

前記処置具挿通チャンネルは、内壁に前記位置センサの固定用窪みが形成され、該固定用窪みに前記位置センサが固定されてなることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項2】

被検体内に挿入され体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像する超音波内視鏡において、

前記超音波内視鏡は、処置具を挿通させる処置具挿通チャンネルが形成されており、前記超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサが、前記処置具挿通チャンネル内に固定手段によって固定されてなり、

前記固定手段は、前記処置具挿通チャンネル内に挿入されたバルーンであり、該バルーンに流体を入れて膨張させて前記位置センサが圧迫固定されてなり、

前記位置センサは、カテーテル内に挿入された状態で前記処置具挿通チャンネル内に配

10

20

置され、前記バルーンは、前記カテーテル内、及びカテーテル外にそれぞれ設けられ、位置センサがカテーテル内のバルーンの膨張によりカテーテル内に固定され、該カテーテル及び位置センサがカテーテル外のバルーンの膨張により前記処置具挿通チャンネル内に固定されてなることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 3】

前記カテーテルに流体通流穴が形成されるとともに、前記カテーテル内、及びカテーテル外のバルーンが前記流体通流穴を介して互いに連通するよう設けられてなる請求項 2 の超音波内視鏡。

【請求項 4】

被検体内に挿入され体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像する超音波内視鏡において、

前記超音波内視鏡は、処置具を挿通させる処置具挿通チャンネルが形成されており、前記超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサが、前記処置具挿通チャンネル内に固定手段によって固定されてなり、

前記固定手段は、前記処置具挿通チャンネルの先端を覆って設けられ、処置具挿通チャンネルの基端側から挿入された位置センサが嵌め込み固定される固定穴が形成されたアタッチメントであることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 5】

画像撮像装置により取得される被検体のリファレンス 3 次元ボリュームデータを記憶する記憶手段と、前記被検体内に挿入され体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像する超音波内視鏡と、該超音波内視鏡により計測された反射エコー信号に基づいて超音波断層像を生成する超音波画像生成手段と、前記超音波内視鏡に固定され超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサと、該位置センサの出力に基づき前記記憶手段のリファレンス 3 次元ボリュームデータから前記超音波断層像と同一断層面のリファレンス断層像を生成するリファレンス画像生成手段と、前記超音波断層像及び前記リファレンス断層像の対応づけを行う画像処理手段と、前記画像処理手段によって対応づけられた超音波断層像とリファレンス断層像を表示する表示手段とを備えた超音波診断装置において、

前記超音波内視鏡が請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項の超音波内視鏡である超音波診断装置。

【請求項 6】

被検体内に挿入され体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像する超音波内視鏡に、該超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサを固定する方法において、

前記超音波内視鏡に形成された処置具を挿通させる処置具挿通チャンネルの先端に、前記位置センサの固定用穴が形成されたアタッチメントを取り付け、前記処置具挿通チャンネルの基端側から前記位置センサを挿入して前記固定穴に嵌め込み固定することを特徴とする超音波内視鏡における位置センサ固定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波内視鏡、超音波内視鏡を備えた超音波診断装置、及び超音波内視鏡における位置センサ固定方法に係り、特に、消化管領域等での超音波診断に用いられる超音波内視鏡に、超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサを固定する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置による診断は、医師等の術者が超音波探触子で診断部位を走査することによって、容易かつ無侵襲でリアルタイムに診断部位の断層像が得られるという利点がある。その一方で、超音波断層像は、磁気共鳴撮像装置（以下、MRI 装置という。）や X

10

20

30

40

50

線コンピュータ断層装置（以下、X線CT装置という。）で得られる断層像よりも画質は劣る。

【0003】

そこで、超音波断層像だけではなく、MRI装置で撮像した画像（以下、MRI画像という。）やX線CT装置で撮像した画像（以下、CT画像という。）を併せて表示して、これらに対比しながら、総合的な診断を行いたいという要請がある。

【0004】

このため、例えば特許文献1に記載されているように、超音波探触子の側面に貼り付けた位置センサで探触子の位置及び姿勢を検出することにより、超音波画像と同一断面の画像を、予め撮像されたMRI画像やCT画像のボリュームデータから再構成することが知られている。これにより、超音波画像だけでなく、これと同一断面のMRI画像やCT画像を同期させてモニタに表示することができ、両画像の対応関係をリアルタイムに把握しながら診断を行うことができるとされている。

10

【0005】

ところで、特許文献1の技術は、例えば腹部領域等の体表面から超音波診断を行う領域には適用できるが、例えば消化管領域等の超音波内視鏡を用いて被検体の体腔内から超音波診断を行う領域に適用しようとする、困難が伴う場合がある。例えば、術者が被検体に対して超音波内視鏡を抜差しする際に、超音波探触子の周胴部に貼り付けた位置センサが被検体の体腔内に引っかかって外れたり、被検体体腔内を傷つけたりする等の可能性が考えられ、被検体の身体的負担が大きくなるからである。

20

【0006】

この点、特許文献2には、超音波内視鏡の先端部のハウジング内に、位置検出用の磁気センサを設けることが記載されている。これによれば、超音波内視鏡の抜差しに際して、磁気センサが被検体の体腔内に引っかかる問題は解消できると考えられる。

【0007】

【特許文献1】国際公開WO04-098414号公報

【特許文献2】特開平11-99155号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

30

しかしながら、特許文献2に記載されているように超音波内視鏡の先端部に磁気センサを埋め込み、そして固定するということは、磁気センサを内蔵する専用の超音波内視鏡を開発するということである。

【0009】

このような専用の超音波内視鏡を新たに開発することはコスト面で好ましくない、汎用の超音波内視鏡を用いて、同様に位置センサを固定して超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出することが求められている。

【0010】

そこで、本発明の目的は、汎用の超音波内視鏡の構成を変えことなく、超音波内視鏡に位置センサを固定することが可能な超音波内視鏡、超音波診断装置、及び超音波内視鏡における位置センサ固定方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明の超音波内視鏡は、被検体内に挿入され体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像するものであり、また、処置具を挿通させる処置具挿通チャンネルが形成されている。そして、超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサが、この処置具挿通チャンネル内に固定手段によって固定されてなることを特徴とする。

【0012】

すなわち、一般的に、汎用の超音波内視鏡には、例えば鉗子等の処置具を挿通させる処

50

置具挿通チャンネルが形成されている。そこで、本発明は、この処置具挿通チャンネルを利用してチャンネル内に位置センサを固定することにより、位置検出を行う専用の超音波内視鏡を開発することなく、汎用の超音波内視鏡を流用した簡便な構成で、超音波内視鏡に位置センサを固定することができる。また、これによれば、超音波内視鏡の被検体に対する抜差しに際して被検体の体腔内に位置センサを引っかけて脱落させたり、体腔内を傷つけたりするおそれもなく、被検体に負担をかけることなく診断を行うことができる。

#### 【0013】

超音波内視鏡は、超音波の送受信その他の要因により振動が加わるため、このように処置具挿通チャンネル内に位置センサを固定するに際して、位置センサを確実に固定することが求められる。そこで、固定手段を、処置具挿通チャンネル内に挿入されたバルーンとし、バルーンに流体を入れて膨張させ位置センサを圧迫することにより、処置具挿通チャンネル内に確実に位置センサを圧迫固定することができる。

10

#### 【0014】

また、処置具挿通チャンネルの内壁に位置センサの固定用窪みを形成しておき、この固定用窪みに位置センサをバルーン圧迫して固定してもよい。これによれば、チャンネル内で位置センサが固定される場所が予め既知となるので、位置センサと超音波を送受信する振動子との相対位置関係を把握するのが容易である。

#### 【0015】

一方、固定手段を、処置具挿通チャンネルの先端を覆って設けられ、処置具挿通チャンネルの基端側から挿入された位置センサが嵌め込み固定される固定穴が形成されたアタッチメントとしてもよい。この場合も、位置センサを固定穴に嵌め込むため位置センサを確実に固定することができ、かつ、位置センサと振動子との相対位置関係を把握することが容易である。

20

#### 【0016】

また、上述のような態様の超音波内視鏡を備えて超音波診断装置を構成することができる。つまり、超音波診断装置を、画像撮像装置により取得される被検体のリファレンス3次元ボリュームデータを記憶する記憶手段と、被検体内に挿入され体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像する超音波内視鏡と、超音波内視鏡により計測された反射エコー信号に基づいて超音波断層像を生成する超音波画像生成手段と、超音波内視鏡に固定され超音波内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置センサと、位置センサの出力に基づき前記記憶手段のリファレンス3次元ボリュームデータから超音波断層像と同一断層面のリファレンス断層像を生成するリファレンス画像生成手段と、超音波断層像及びリファレンス断層像を対応づける画像処理手段と、画像処理手段によって対応づけられた超音波断層像とリファレンス断層像を表示する表示手段とで構成し、超音波内視鏡を、上述したいずれかの態様の超音波内視鏡とすることができる。

30

#### 【0018】

また、上記課題を解決するため、本発明の超音波内視鏡における位置センサ固定方法は、超音波内視鏡に形成された処置具を挿通させる処置具挿通チャンネルの先端に、位置センサの固定用穴が形成されたアタッチメントを取り付け、処置具挿通チャンネルの基端側から位置センサを挿入して固定穴に嵌め込み固定することを特徴とする。この場合、処置具挿通チャンネルの基端側から位置センサを挿入していったん先端側から外に出してアタッチメントの固定用穴に嵌め込み固定し、その状態でアタッチメントを処置具挿通チャンネルの先端に取り付けてもよい。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0019】

本発明によれば、汎用の超音波内視鏡の構成を変えることなく、超音波内視鏡に位置センサを固定することが可能な超音波内視鏡、超音波診断装置、及び超音波内視鏡における位置センサ固定方法を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0020】

50

以下、本発明を適用してなる超音波内視鏡、及び超音波診断装置の実施形態を説明する。なお、以下の説明では、同一機能部品については同一符号を付して重複説明を省略する。

#### 【0021】

図1は、本発明の超音波内視鏡、及びこれを備えた超音波診断装置の全体概略構成を示す図である。超音波診断装置30は、超音波診断装置本体1と超音波内視鏡2を有して構成されている。

#### 【0022】

超音波内視鏡2は、被検体の体腔内に挿入されて体腔内で超音波を送受信するとともに体腔内の画像を撮像するものである。超音波内視鏡2には、超音波内視鏡2の位置及び姿勢を検出する磁気センサ等の位置センサ4が、固定手段である位置センサ固定機構3によって固定されている。また、被検体を含む座標系に磁界等のソースを発生させるソース発生源5が、例えば被検体の横たわるベッドの傍ら等に設置されており、位置センサ4とソース発生源5により超音波内視鏡2の位置及び姿勢を検出するようになっている。なお、位置センサ4の具体的な固定態様については後述する。

#### 【0023】

一方、超音波診断装置本体1は、超音波断層像を生成する系統とリファレンス断層像を生成する系統に分けられる。超音波画像生成系統は、超音波内視鏡2により計測された超音波の反射エコー信号に基づいて超音波断層像を生成する超音波画像生成手段8と、生成された超音波断層像の複数フレーム分を記憶するシネメモリ9などを備えて構成されている。

#### 【0024】

リファレンス画像を生成系統は、X線CT装置やMRI装置等の医療用画像診断装置6により取得される被検体のリファレンス3次元ボリュームデータを記憶するボリューム画像データ記憶手段7と、超音波内視鏡2に固定された位置センサ4及びソース発生源5の出力信号に基づいて超音波内視鏡2の超音波断層面を算出するスキャン面取得手段14と、スキャン面取得手段14で算出された超音波断層面に基づきボリューム画像データ記憶手段7のリファレンス3次元ボリュームデータから超音波断層像と同一断層面のリファレンス断層像を生成するリファレンス画像生成手段10を備えている。

#### 【0025】

さらに、3次元可視化像を生成する3Dボディーマーク生成手段11と、シネメモリ9に格納された超音波断層像及びリファレンス画像生成手段10で生成されたリファレンス断層像を対応づける画像処理手段12と、画像処理手段12で対応づけられた超音波断層像とリファレンス断層像を表示する表示手段であるモニタ13などを備えて構成されている。

#### 【0026】

なお、超音波診断装置本体1は、X線CT装置やMRI装置で撮像した被検体のリファレンス3次元ボリュームデータを容易に入力できる機構を具備しており、ボリュームデータが超音波診断装置本体1に入力されるとボリュームデータは装置内のボリューム画像データ記憶手段7に保存される。

#### 【0027】

もちろん、図示していない入出力インターフェイスを介して、直接、超音波診断装置本体1をX線CT装置やMRI装置に接続し、ボリュームデータを受け取り、超音波診断装置内のボリューム画像データ記憶手段7に保存しても構わない。また、ネットワーク経由又はUSBメモリ等の持ち運び可能な記録媒体を経由してボリュームデータを超音波診断装置内のボリューム画像データ記憶手段7に保存することも可能である。以下、超音波診断装置本体1の各構成要素について説明する。

#### 【0028】

リファレンス画像生成手段10は、スキャン面取得手段14で処理した位置情報に対応する被検体のボリューム画像データをボリューム画像データ記憶手段7より抽出し、リフ

10

20

30

40

50

ァレンス断層像を生成する。生成されたリファレンス断層像は、画像処理手段12で超音波診断装置上のモニタ13に表示するために処理が行われ、超音波診断装置上のモニタ13に表示される。

【0029】

また、リファレンス画像生成手段10は、超音波画像生成手段8で生成された超音波断層像の拡大率（倍率）に応じて、リファレンス像を拡大・縮小し、超音波断層像と同一倍率で表示する機能を有している。

【0030】

さらに、図2に示すように、超音波内視鏡2より得られた超音波断層像の視野に応じ、視野外領域を抽出し、その領域に対応するリファレンス断層像の輝度を低下させる機能を有している。このような機能により、超音波断層像とリファレンス断層像の対応関係が明確になり、術者は、両断層像の対応関係を容易に把握することができる。

10

【0031】

また、リファレンス画像生成手段10は、超音波内視鏡2の動きに応じて、リファレンス断層像の画像サイズ及びフレームレートを変更することでリファレンス断層画像の再構成の速度を変更することが可能である。つまり、超音波内視鏡の動きが速い場合、画質よりもフレームレートを優先し、リファレンス断層像を高速に描画する。逆に超音波内視鏡の動きの速度が遅い場合は、フレームレートより画質を優先し、リファレンス画像を再構成して描画する。これによって、超音波内視鏡2の動きに超音波断層像が追従し、リファレンス断層像を描画することが可能となる。

20

【0032】

一方、3Dボディーマーク生成手段11は、リファレンス3次元ボリュームデータを用いて、撮像されている領域の3次元可視化像を描画し、スキャン面取得手段14で超音波内視鏡2が走査した部分の位置等を算出する。そして、算出結果に基づいて得られたスキャン面を半透明カラーで表示し、重ね合わせて表示する。

【0033】

これによって、術者は被検体と超音波内視鏡2のスキャン面の位置関係を3次元的に把握することができる。なお、上述の3次元可視化処理は、例えば、ボリュームレンダリングやサーフェスレンダリング等の周知の方法を適用できる。

【0034】

30

画像処理手段12は、リファレンス画像生成手段10で生成したリファレンス断層像と超音波画像生成手段8で生成した超音波断層像に対して、超音波診断装置上のモニタ13に表示させるための処理を行う。例えば、超音波断層像とリファレンス断層像を並べて表示してもよいし、リファレンス断層像を半透明化し、超音波画像に重ね合わせてもよい。重ね合わせた場合、1つの画像で超音波断層像とリファレンス断層像との比較が容易にできる。その他、シネメモリ9、リファレンス画像生成手段10、3Dボディーマーク生成手段11で生成される画像も適宜合成しても構わない。

【0035】

次に、本発明の超音波診断装置において、超音波内視鏡2で撮像される超音波断層像の超音波断層面を検出する態様について説明する。超音波断層面は、図1に示すように超音波内視鏡2内に固定された磁気センサ等の位置センサ4と、例えば被検体の横たわるベッド等の傍ら等に設置され被検体を含む座標系に磁界等のソースを発生させるソース発生源5と、超音波診断装置本体1に設けられたスキャン面取得手段14などで実現される。

40

【0036】

位置センサ4及びソース発生源5は電氣的にスキャン面取得手段14と接続されている。スキャン面取得手段14は、スキャン面座標記憶部とスキャン面座標算出部とを有しており、位置センサ4及びソース発生源5により得られた超音波内視鏡2の位置・傾斜角度等の位置情報を取得し、超音波内視鏡2の3次元的な位置及び傾斜角等を演算し、超音波内視鏡のスキャン面を算出する。算出されたスキャン断面は画像処理手段12で処理され、超音波画像生成手段8で生成された超音波画像に対応づけられる。

50

## 【0037】

なお、位置検出の例として磁界による位置検出を例示したが、これに限定されるものではなく、使用可能であれば、種々の公知の位置検出方法を用いることが可能である。

## 【0038】

上述の各処理によって、超音波診断装置本体1は、超音波内視鏡2で得られた超音波断層像に対応する同一の断面、倍率及び視野となるリファレンス断層像を生成することができ、そして合成画像を生成することができる。そして、この合成画像と3Dボディーマークが超音波診断装置上の同一モニタ13に表示される。したがって、術者は、超音波断層像とリファレンス断層像の対応関係を容易に把握することが可能であり、それらの画像を対比することによって、被検体に対して効果的に総合的な診断が可能となる。

10

## 【0039】

なお、以上の画像処理工程については、国際公開WO04-098414(A1)に示されており、本超音波診断装置においても、同様の画像処理を用いて消化管領域等での超音波診断における超音波断層像及びリファレンス断層像の表示を行うことができる。

## 【0040】

次に、本超音波診断装置30を構成する超音波内視鏡2の構成について説明する。図3は超音波内視鏡2の概略構成を示す図である。超音波内視鏡2は、可撓性を有しており、アングル等の調整や超音波内視鏡自体の操作を行う図示していない操作部、及び被検体の鼻腔や口腔等より体腔内へ挿入される挿入部15を備えている。

20

## 【0041】

挿入部15の先端は、汎用の超音波内視鏡と同様に被検体の体腔内より診断部位に向けて超音波を送受信する振動子などで構成される超音波送受信部と、体腔内に光を照射する図示していない照射窓と、体腔内を観察するための小型カメラ等を具備した図示していない観察窓等が備えられており、これらは超音波診断装置本体1と電氣的に接続されている。

## 【0042】

また、挿入部15の先端には、観察窓の洗浄や脱気水等の超音波伝達媒体を供給する図示していないノズルや、鉗子等の処置具を挿通させる処置具挿通チャンネル16が形成されている。なお、一般的に、汎用の超音波内視鏡には、このような処置具挿通チャンネルが形成されている。

30

## 【0043】

処置具挿通チャンネル16は、超音波内視鏡の内部を貫通するとともに、操作部の近傍に配置された図示していない処置具挿入口と連通されており、鉗子等の処置具が処置具挿入口より超音波内視鏡内部を通り、被検体の体腔内へ達することが可能に構成されている。本発明の超音波内視鏡は、処置具挿通チャンネル16を利用し、磁気センサ等の位置センサ4を処置具挿通チャンネル16内の所定位置に固定する構成を採用している。

## 【0044】

以下に、本発明の特徴部である処置具挿通チャンネル16内の所定位置に磁気センサ等の位置センサ4を固定する実施例について説明する。

## 【実施例1】

40

## 【0045】

第1の実施例は、磁気センサ等の位置センサ4を、処置具挿通チャンネル16内の所定位置に固定するために、位置センサ固定機構3としてバルーンを用いる態様である。

## 【0046】

具体的には、図4に示すように、処置具挿通チャンネル16内に、位置センサ4とバルーン18が挿入される。バルーン18の基端部は外部に設置した図示していない送風機と接続されており、送風機より空気が供給されることによって、バルーン18はカテーテル17の内壁側で拡張する。このようにして、バルーン18に流体として空気を供給して膨張させて、位置センサ4を処置具挿通チャンネル16の内壁に押し付けることにより圧迫固定する。なお、バルーンを膨張させるためには空気以外の流体を供給することもできる

50

。

## 【0047】

本実施例によれば、一般的に、汎用の超音波内視鏡に形成されている鉗子等の処置具を挿通させる処置具挿通チャンネルを位置センサの固定に利用して処置具挿通チャンネル内に位置センサを固定することができる。その結果、位置検出を行う専用の超音波内視鏡を開発することなく、汎用の超音波内視鏡を流用した簡便な構成で、超音波内視鏡に位置センサを固定することができる。

## 【0048】

また、これによれば、超音波内視鏡の被検体に対する抜差しに際して被検体の体腔内に位置センサを引っかけて脱落させたり、体腔内を傷つけたりするおそれもなく、被検体に負担をかけることなく診断を行うことができる。

10

## 【0049】

また、超音波内視鏡は、超音波の送受信その他の要因により振動が加わるため、位置センサを確実に固定することが求められるところ、位置センサを処置具挿通チャンネル内に挿入されたバルーンによって圧迫固定することにより、処置具挿通チャンネル内に確実に位置センサを固定することができる。なお、位置センサ4が被検体の体腔内で組織に触れることを考慮して、位置センサ4に被膜を施しておくのが好ましい。

## 【実施例2】

## 【0050】

第2の実施例は、磁気センサ等の位置センサ4を、処置具挿通チャンネル16内の所定位置に固定するために、位置センサ固定機構3として、予め、図5(A)に示した位置センサ固定機構を具備したカテーテル17を製作する。カテーテル17の内壁には磁気センサ等の位置センサ4をカテーテル17内の所定位置に固定するためのバルーン18が設けられ、カテーテル17の外壁にはカテーテル17を超音波内視鏡2内の処置具挿通チャンネル16内の所定位置に固定するバルーン19がそれぞれ設けられている。

20

## 【0051】

バルーン18,19の基端部は、それぞれ外部に設置した図示していない送風機と接続されており、送風機より空気が供給されることによって、図5(B)に示すようにバルーン18,19はカテーテル17の内壁側、外壁側で拡張する。

## 【0052】

30

カテーテル17内に挿入された位置センサ4は、バルーン18の拡張によって、バルーン18が設置されていないカテーテル内壁へ移動する。さらにバルーン18の拡張を続けると、最終的に、位置センサ4はバルーン18とカテーテル内壁間に挟まれる形で固定される。そして、同時にカテーテル17の外壁に配置したバルーン19にも空気を供給しているので、バルーン19が拡張を続けることによって図5(C)に示すようにカテーテル17及び位置センサ4が処置具挿通チャンネル16内に固定される。

## 【0053】

本実施例も同様に、位置検出を行う専用の超音波内視鏡を開発することなく、汎用の超音波内視鏡を流用した簡便な構成で、超音波内視鏡に位置センサを固定することができる。また、超音波内視鏡の被検体に対する抜差しに際して被検体の体腔内に位置センサを引っかけて脱落させたり、体腔内を傷つけたりするおそれもなく、被検体に負担をかけることなく診断を行うことができる。

40

## 【0054】

また、位置センサを処置具挿通チャンネル内に挿入されたバルーンによって圧迫固定することにより、処置具挿通チャンネル内に確実に位置センサを固定することができる。

## 【実施例3】

## 【0055】

第3の実施例は、図6(A)に示すように、カテーテル内のバルーン18とカテーテル外のバルーン19のペアを2組用意し、各バルーンへ空気を供給することによって、カテーテル内部の中心で位置センサ4を固定する態様である。

50



## 【0056】

図6（B）に示すように、カテーテル17内の2個のバルーン18に空気を供給すると、位置センサ4はカテーテル17内で2個のバルーン18により圧迫されてカテーテル17内に固定される。さらに、2個のバルーン19にも空気を供給することにより、図6（C）に示すように、カテーテル17及び位置センサ4は、処置具挿通チャンネル16内の所定位置に固定される。

## 【0057】

本実施例によれば、位置センサ4をカテーテル中心で固定することが可能となる。また、バルーンに供給する空気量を調整することにより位置センサの固定位置を調整することも可能である。

10

## 【実施例4】

## 【0058】

第4の実施例は、図7（A）に示すように、カテーテル17の外壁にバルーン配置用の空気通流穴20を設け、図7（B）に示すように、この空気通流穴を覆うようにカテーテル17の内側及び外側にバルーン21を配置する構成である。

## 【0059】

本実施例では、カテーテル17の外側に配置されたバルーン21の基端部が外部に設置した図示していない送風機と接続されており、送風機よりバルーン21へ空気が供給されると、カテーテル17の外壁に配置したバルーン21が拡張する。さらに空気が供給されると、カテーテル17に設けた空気通流穴20を介して、カテーテル17の内壁に配置されたバルーン21にも空気が流れ込み、バルーン21が拡張する。

20

## 【0060】

そして、図7（C）に示すように、カテーテル17の内壁側のバルーン21の拡張によって、カテーテル17内に挿入されていた位置センサ4がカテーテル内壁に固定され、さらにカテーテル17の外壁側のバルーン21の拡張によってカテーテル17及び位置センサ4が処置具挿通チャンネル16内に固定される。

## 【0061】

本実施例によれば、カテーテル17の内壁側と外壁側のバルーンのそれぞれに対して独立に空気を供給する必要がなく、1個のバルーンに空気を供給するだけでよいので、装置構成を簡素化することができる。

30

## 【0062】

以上、第1～4の実施例は、位置センサ固定機構3として、バルーンによる圧迫固定を利用するものであるが、位置センサ4を処置具挿通チャンネル16の内壁に押し付けて固定する実施例1、2、4については、処置具挿通チャンネルの内壁に位置センサの固定用窪みを形成しておき、この固定用窪みに位置センサをバルーン圧迫して固定してもよい。

## 【0063】

つまり、図8（A）及び図8（B）に示すように、処置具挿通チャンネルの先端部に位置センサ固定用の窪みを形成してもよいし、図8（A）及び図8（C）に示すように、処置具挿通チャンネルの位置センサの挿入軸方向に沿って固定用窪みを形成してもよい。

## 【0064】

40

このように処置具挿通チャンネル16の内壁に予め位置センサ固定用の窪みを形成しておけば、処置具挿通チャンネル16内で位置センサが固定される場所が予め既知となるので、位置センサと超音波を送受信する振動子との相対位置関係を把握するのが容易である。

## 【0065】

なお、これらは、汎用の超音波内視鏡をそのまま利用するわけではないが、固定用窪みを形成していない汎用の超音波内視鏡を流用して、処置具挿通チャンネル16内の所定位置に位置センサを固定することができる。

## 【0066】

また、このような固定用窪みを形成しない場合には、例えば、処置具挿入口から処置具

50

挿通チャンネル１６の先端までの距離と処置具挿通チャンネル１６の先端から振動子の距離を予め把握しておくことにより、位置センサと振動子の相対位置関係を把握することができる。つまり、例えば位置センサを処置具挿入口より処置具挿通チャンネル１６の先端までの距離分だけ挿入し、処置具挿通チャンネル１６の先端から振動子の距離分だけ位置センサを引抜く。この状態は、位置センサと振動子の位置が一致する状態であり、この状態より所望とする相対距離となるように位置センサを抜差しすることで、位置センサと振動子との相対距離を把握することが可能となる。

#### 【００６７】

実施例１～４では、被検体内に超音波内視鏡が挿入された状態で位置センサ及びバルーンを処置具挿通チャンネルに挿入して位置センサを固定してもよいし、超音波内視鏡を被

10

#### 【００６８】

ところで、実施例１～４において、位置センサ４とカテーテル１７及びカテーテル１７と処置具挿通チャンネル１６内での固定や解除を各バルーンへの空気供給量によって行うので、バルーン内の圧力を監視する必要がある。そこで、バルーンと送風機の接合部にバルーン内の圧力を表示する圧力計を配置してもよい。これによって、仮に、何らかの影響で処置具挿通チャンネル１６内のバルーンに過度な圧力が生じた場合に空気の供給を停止させることができる。また、仮にバルーンが破裂しても、迅速にこれを検知して対応することができる。

20

#### 【００６９】

第１～４の実施例によれば、各バルーンへの空気供給量を調整することによって、位置センサ４とカテーテル１７及びカテーテル１７と処置具挿通チャンネル１６内での固定や解除を容易に行うことができる。したがって、仮に本超音波診断装置による超音波検査の実施前後に汎用超音波内視鏡を用いた別の超音波検査を実施していたとしても、カテーテル１７の挿抜によって他の超音波検査から本超音波検査へ、もしくは本超音波検査から他の超音波検査へスムーズに移行でき、術者や被検体の負担を減らすことが可能となる。

#### 【実施例５】

#### 【００７０】

位置センサの固定に関して、第１～４の実施例はバルーンを用いて位置センサを固定するものであるが、本実施例は、超音波内視鏡を被検体体内へ挿入する前にアタッチメントを用いて位置センサ４を固定するものである。

30

#### 【００７１】

図９（Ａ）に示すように、処置具挿通チャンネル１６の先端を覆って設けられ、処置具挿通チャンネルの基端側から挿入された位置センサ４が嵌め込み固定される固定穴２６が形成されたアタッチメント２２を作成する。

#### 【００７２】

まず、図９（Ｂ）に示すように、位置センサ４を超音波内視鏡２に具備された処置具挿通チャンネル１６内に挿入し、処置具挿通チャンネル１６内を挿通させ、図９（Ｃ）に示すように、挿入部１５の先端より現れた位置センサ４にアタッチメント２２を装着する。そして、図９（Ｄ）に示すようにアタッチメント２２を超音波内視鏡２の挿入部１５に装着する。これにより、位置センサ４を処置具挿通チャンネル１６内の所定位置に固定することができる。

40

#### 【００７３】

なお、予め超音波内視鏡の先端にアタッチメントを取り付けておき、処置具挿通チャンネル１６の基端側から位置センサを挿入して固定穴に嵌め込み固定してもよい。

#### 【００７４】

アタッチメント２２の形状は、超音波内視鏡の挿入部先端の全てを覆う形状の他に、使用する超音波内視鏡によって、図１０（Ａ）に示すように挿入部の先端の大部分を覆うアタッチメント２３、図１０（Ｂ）に示すように先端部分の半分を覆うアタッチメント２４

50

、図10(C)に示すように処置具挿通チャンネル部分のみを覆うアタッチメント25等を採用することができる。もちろん、ここに示したアタッチメント形状以外で位置センサを処置具挿通チャンネル内に固定することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の超音波内視鏡、及びこれを備えた超音波診断装置の全体概略構成を示す図である。

【図2】リファレンス3次元ボリュームデータとリファレンス断層像との関係を示す図である。

【図3】超音波内視鏡の概略構成を示す図である。

10

【図4】位置センサの固定に関する第1実施例を示す図である。

【図5】位置センサの固定に関する第2実施例を示す図である。

【図6】位置センサの固定に関する第3実施例を示す図である。

【図7】位置センサの固定に関する第4実施例を示す図である。

【図8】第1、2、4実施例の変形例を示す図である。

【図9】位置センサの固定に関する第5実施例を示す図である。

【図10】5実施例の変形例を示す図である。

【符号の説明】

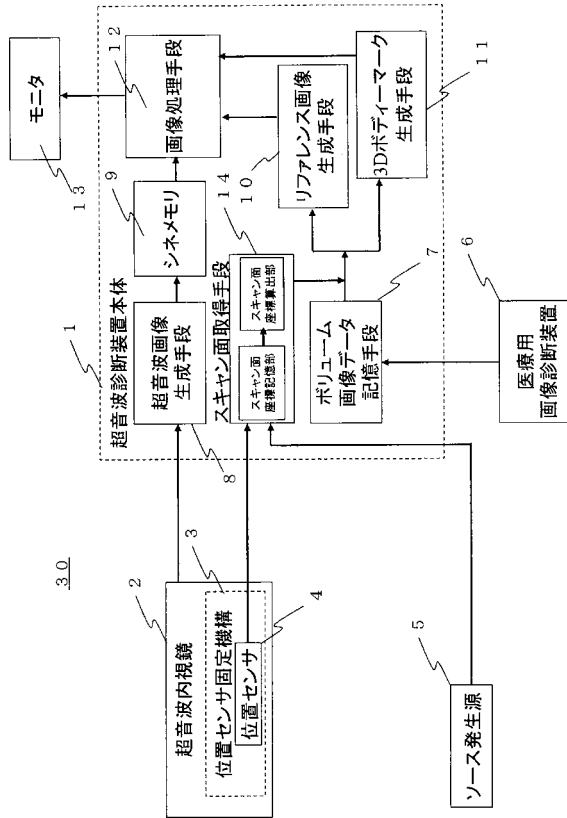
【0076】

- 1 超音波診断装置本体
- 2 超音波内視鏡
- 3 位置センサ固定機構
- 4 位置センサ
- 6 医療用画像診断装置
- 7 ボリューム画像データ記憶手段
- 8 超音波画像生成手段
- 10 リファレンス画像生成手段
- 12 画像処理手段
- 13 モニタ
- 14 スキャン面取得手段
- 16 処置具挿通チャンネル
- 17 カテーテル
- 18, 19, 21 バルーン
- 20 空気通流穴
- 22～25 アタッチメント
- 30 超音波診断装置

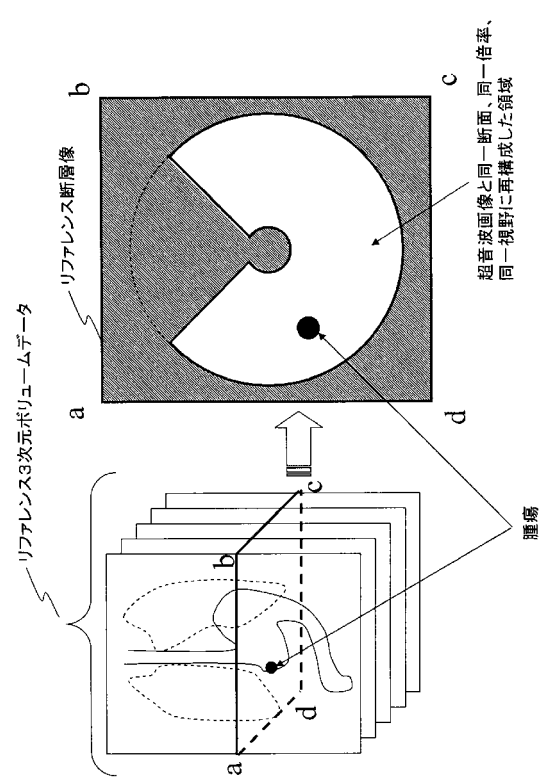
20

30

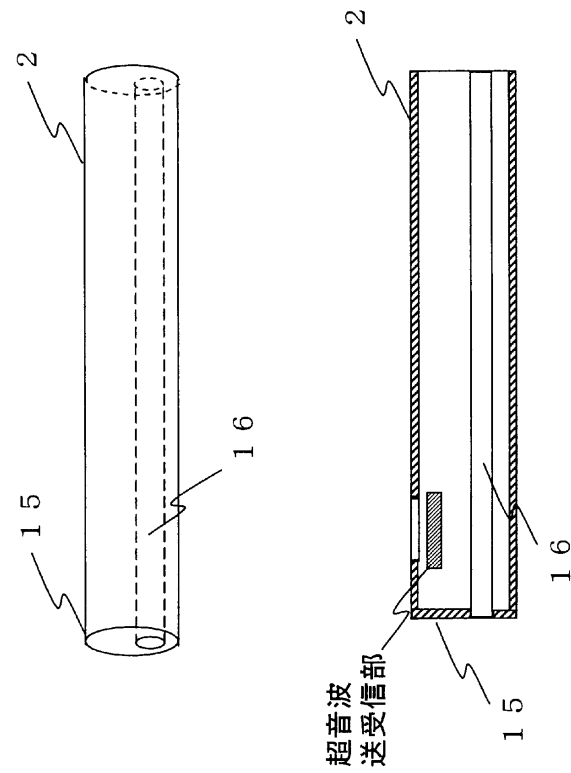
【図1】



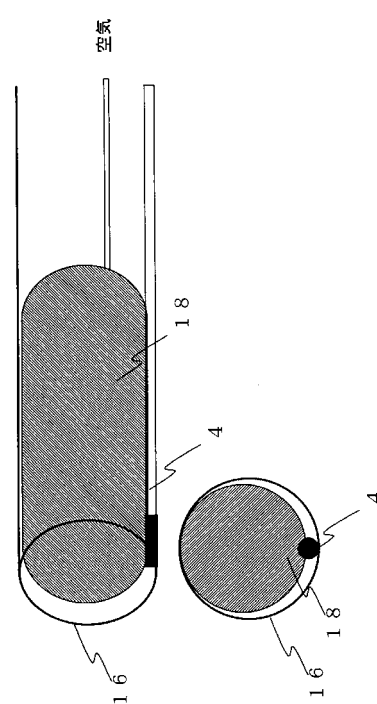
【図2】



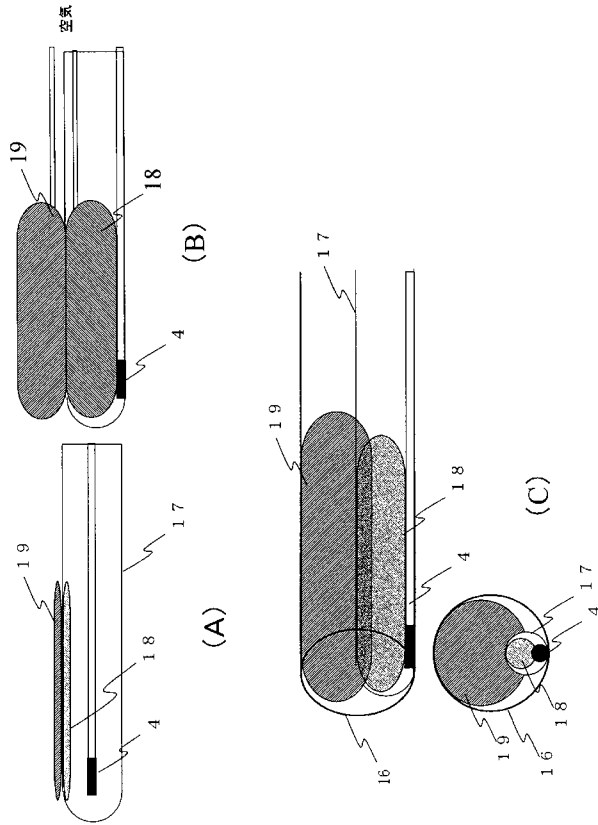
【図3】



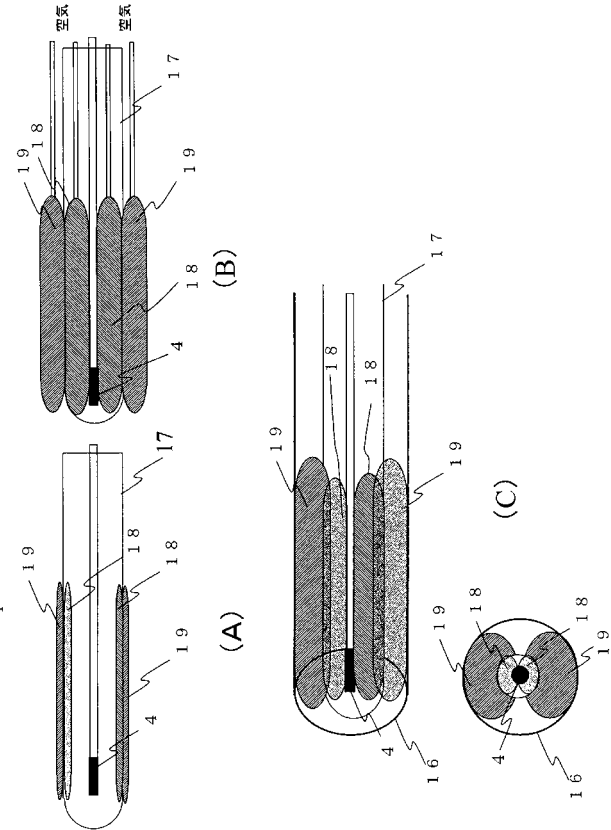
【図4】



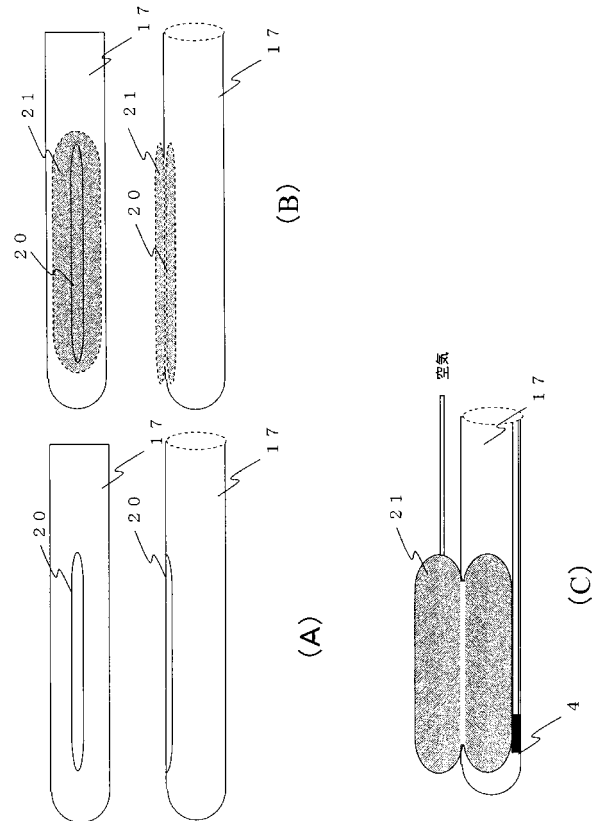
【図 5】



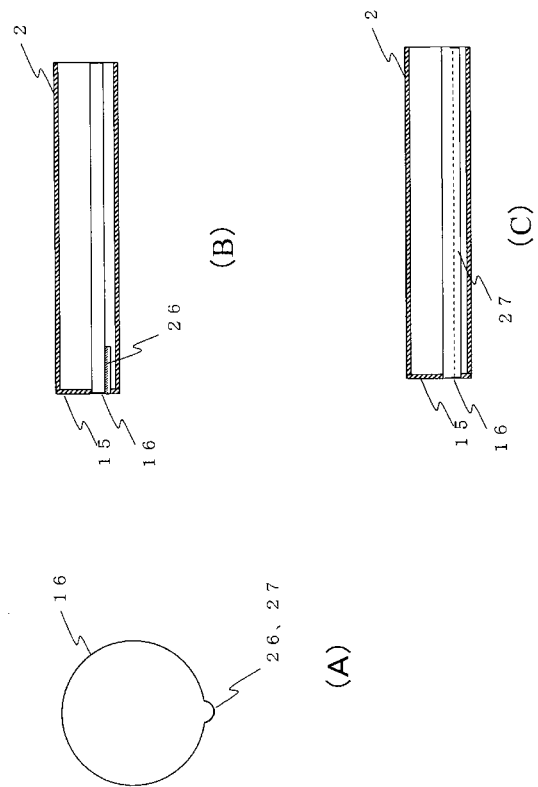
【図 6】



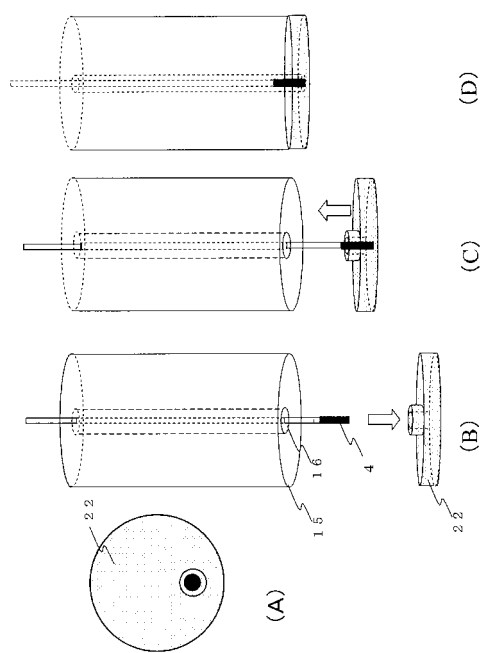
【図 7】



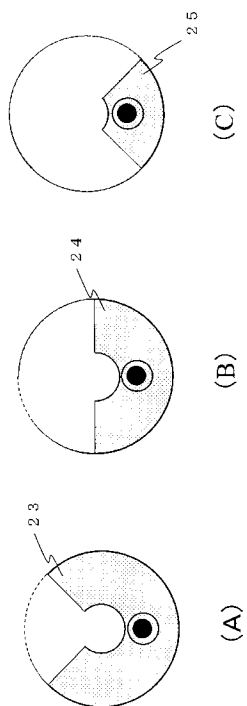
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石田 一成

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

審査官 富永 昌彦

(56)参考文献 特開2001-145629 (JP, A)

特開平07-116166 (JP, A)

国際公開第2004/098414 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/12

