

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-18030

(P2009-18030A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(51) Int.Cl.
A61B 8/12 (2006.01)F1
A61B 8/12テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-183029 (P2007-183029)
(22) 出願日 平成19年7月12日 (2007.7.12)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(71) 出願人 594164531
東芝医用システムエンジニアリング株式会
社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100081411
弁理士 三澤 正義
(72) 発明者 諸川 哲也
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
医用システムエンジニアリング株式会社内
最終頁に続く

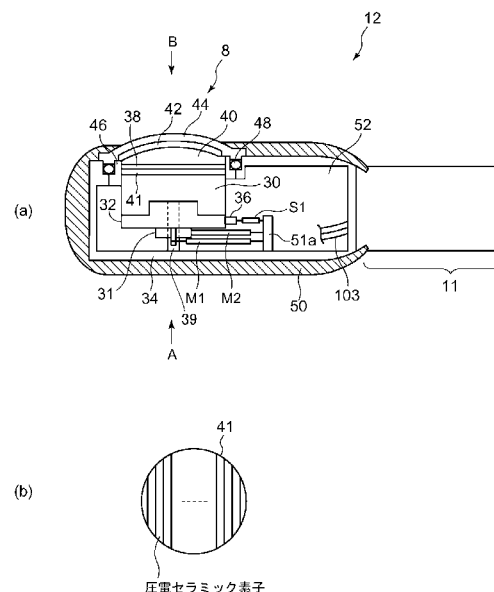
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】多数の方向の断層像を体腔内から撮影するために回転可能な超音波トランスジューサを有する挿入部先端を小型化及び軽量化ことができる超音波プローブを提供すること。

【解決手段】体腔内に挿入可能な棒状の挿入部12の先端に、超音波ビームを所定方向に走査する超音波トランスジューサ41を支持し、挿入部に回転可能に支持される支持部32を備え、一端を支持部に他端を挿入部に取り付けられた形状記憶合金M1、M2を含み、電流の供給を制御して形状記憶合金を収縮または弛緩させることによって支持部を回転させる駆動手段を備えるようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体腔内に挿入可能な棒状の挿入部の先端に、超音波ビームを所定方向に走査する超音波トランスジューサを支持し、前記挿入部に回転可能に支持される支持部を備える超音波プローブであって、

一端を前記支持部に他端を前記挿入部に取り付けられた形状記憶合金を含み、電流の供給を制御して前記形状記憶合金を収縮または弛緩させることによって前記支持部を回転させる駆動手段を備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記駆動手段は、少なくとも 2 つの前記形状記憶合金を含み、それぞれの前記一端が前記支持部の回転軸を挟んだ位置に取り付けられ、一方が電流によって収縮したときに一方方向に回転させ、他方が電流によって収縮したときに前記一方向と反対方向に回転させる請求項 1 に記載の超音波プローブ。

10

【請求項 3】

前記駆動手段は、少なくとも 3 つの前記形状記憶合金を含み、それぞれの前記一端が前記支持部の回転軸を中心に回転方向に略等間隔となる位置に取り付けられ、電流によって順次収縮させることによって少なくとも一方向に回転させる請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記形状記憶合金は、螺旋状のものである請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の超音波プローブ。

20

【請求項 5】

前記支持部の回転を制止させる制止機構を更に備える請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記制止機構は、前記支持部に設けられた係止部と、前記挿入部に設けられた係止爪と、前記係止爪を前記係止部に付勢することによって制止する付勢手段と、前記付勢手段による付勢に対抗して前記係止爪を前記係止部から解除する解除手段と、を含む請求項 5 に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記解除手段は、解除用形状記憶合金を含み、電流の供給を制御して前記解除用形状記憶合金を収縮させることによって前記係止爪を前記係止部から解除する請求項 6 に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 8】

前記解除用形状記憶合金は、螺旋状のものである請求項 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 9】

体腔内に挿入可能な棒状の挿入部の先端に、超音波ビームを所定方向に走査する超音波トランスジューサを支持し、前記挿入部に回転可能に支持される支持部を備える超音波プローブであって、

一端を前記支持部に他端を前記挿入部に取り付けられた形状記憶合金を含み、電流の供給を制御して前記形状記憶合金を収縮または弛緩させることによって前記支持部を回転させる駆動手段と、

40

前記支持部に設けられた係止部と、前記挿入部に設けられた係止爪と、前記係止爪を前記係止部に付勢することによって制止する付勢手段と、前記付勢手段による付勢に対抗して前記係止爪を前記係止部から解除する解除手段と、を含む制止機構と、

前記支持部の回転角度を選択入力するための入力手段と、

前記入力手段から入力される回転角度に基づいて前記支持部を回転させたのち係止させるように前記駆動手段及び前記解除手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 10】

50

前記形状記憶合金は、螺旋状のものである請求項 9 に記載の超音波プローブ。

【請求項 1 1】

前記解除手段は、解除用形状記憶合金を含み、電流の供給を制御して前記解除用形状記憶合金を収縮させることによって前記係止爪を前記係止部から解除する請求項 9 または請求項 1 0 に記載の超音波プローブ。

【請求項 1 2】

前記解除用形状記憶合金は、螺旋状のものである請求項 1 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 1 3】

前記支持部の回転軸と同軸に設けられ、前記支持部の回転角度を検出するロータリーエンコーダをさらに備え、

前記制御手段は、さらに前記ロータリーエンコーダの検出信号に基づいて前記制御を行う請求項 9 乃至請求項 1 2 のいずれかに記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、超音波プローブに関し、特に、体腔内に挿入して用いられ、多数の断層面についての断層像を撮影するためのマルチプレーン超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、内視鏡の体腔への挿入部の先端に多数の圧電セラミック素子からなる振動子が 1 次元的に配列され超音波ビームによる走査を行う超音波トランスジューサが配設され、体腔内から断層像を撮影するようにしたものがある。一例として、食道、胃等の上部消化管に経口的に挿入され、心臓等を撮影するマルチプレーン T E E (t r a n s e s o p h a g e a l e c h o c a r i o g r a p h y) プローブ (経食道マルチプレーン超音波プローブ) がある。

【0 0 0 3】

このマルチプレーン T E E 超音波プローブによれば、体腔へ挿入して断層像を撮影するので、通常のように体表に超音波プローブを当てて行う断層像の撮影時に障害となる骨、肺中の空気或いは皮下脂肪の影響を受けずに断層像を得ることができる。また、体腔へ挿入した状態では、体表からの撮影のように超音波プローブを回転させて断層の方向を変更することができないため、先端に配設された超音波トランスジューサが振動子の配列の中心を通り振動子に直交する軸を中心に回転可能になっている。つまり、超音波トランスジューサを回転させることにより自由な方向の断層像が撮影可能になっている。例えば手で操作つまみを回転させ、挿入部の内部に配設されたワイヤを介して超音波トランスジューサを回転させていた。

【0 0 0 4】

しかしながら、このようなワイヤを用いた方式では、経時変化によるワイヤの伸びや、挿入部の先端は上下左右に動かせるようになっているがその状態によって駆動量が変化して操作つまみを回転させても精度よく回転せず、操作者の期待通りの動作が得られない場合があった。このような場合、所望の位置に合わせるための調整作業を要していた。通常、このような超音波診断は患者に苦痛を与えるものであるから、できる限り短時間で終了させることが望まれる。

【0 0 0 5】

そこで、ワイヤなどの駆動伝達手段を挿入部に設けることなく、先端にモータを具備し、そのモータで直接的に超音波トランスジューサを回転させるものがある (例えば、特許文献 1 参照。) 。

【0 0 0 6】

このような先端に配置したモータによる駆動によれば、動作信号に応じてモータが動作し、その動作は直接的に超音波トランスジューサに伝播されるので、精度よく超音波トランスジューサを回転させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 6 1 9 0 3 号公報（段落〔 0 0 3 6 〕 - 〔 0 0 4 4 〕、図 1 乃至図 1 4 ）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述のモータには動作させるための十分なトルクが必要とされるため、そのトルクを出力可能な大きさのものが用いられる。そのために、挿入部の先端が、大きくなる傾向にある。患者の苦痛を考慮すれば先端部のさらなる小型化が望まれる。

【 0 0 0 9 】

また、大きさだけではなく、モータの重量が重ければ、先端部の重量が重くなるため、操作し難く操作者が疲れてしまうという問題もある。

【 0 0 1 0 】

また、モータの停止時にも通電して用いられるが、その通電による発熱が問題となる場合があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、多数の方向の断層像を体腔内から撮影するために回転可能な超音波トランスジューサを有する挿入部先端を小型化及び軽量化ことができる超音波プローブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために請求項 1 に記載の発明は、体腔内に挿入可能な棒状の挿入部の先端に、超音波ビームを所定方向に走査する超音波トランスジューサを支持し、前記挿入部に回転可能に支持される支持部を備える超音波プローブであって、一端を前記支持部に他端を前記挿入部に取り付けられた形状記憶合金を含み、電流の供給を制御して前記形状記憶合金を収縮または弛緩させることによって前記支持部を回転させる駆動手段を備えることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 9 に記載の発明は、体腔内に挿入可能な棒状の挿入部の先端に、超音波ビームを所定方向に走査する超音波トランスジューサを支持し、前記挿入部に回転可能に支持される支持部を備える超音波プローブであって、一端を前記支持部に他端を前記挿入部に取り付けられた形状記憶合金を含み、電流の供給を制御して前記形状記憶合金を収縮または弛緩させることによって前記支持部を回転させる駆動手段と、前記支持部に設けられた係止部と、前記挿入部に設けられた係止爪と、前記係止爪を前記係止部に付勢することによって制止する付勢手段と、前記付勢手段による付勢に対抗して前記係止爪を前記係止部から解除する解除手段と、を含む制止機構と、前記支持部の回転角度を選択入力するための入力手段と、前記入力手段から入力される回転角度に基づいて前記支持部を回転させたのち係止させるように前記駆動手段及び前記解除手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする超音波プローブ。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明にかかる超音波プローブよれば、先端部に設けた形状記憶合金で超音波トランスジューサを回転させるので、挿入部先端を小型化及び軽量化ことができる。これにより、操作が容易になるとともに、患者に与える苦痛も軽減される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

〔第 1 の実施の形態〕

以下、図面を参照して本発明による超音波プローブの一実施の形態を説明する。ここでは、食道、胃等の上部消化管に経口的に挿入され、心臓等を撮影するマルチプレーン T E 超音波プローブを一例として説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

(構 成)

図 1 は、本発明に係る超音波プローブ 1 を備える超音波診断システムの概略を示す外観図である。図 1 に示すように、本実施の形態の超音波診断システムは、超音波を送受波し超音波画像を作成するための超音波処理装置 2 と、超音波処理装置 2 に接続部 2 6 及びケーブル 1 5 を介して接続され、患者等の体腔に挿入して診断用超音波を送出し、生体組織の境界で反射される反射波をエコー信号として受信し、エコー信号を超音波処理装置 2 に送信する超音波プローブ 1 と、操作パネル 3 と、表示手段としてのモニタ手段 4 とを具備する。

【 0 0 1 7 】

超音波プローブ 1 は、操作者が把持するための略円筒状のグリップ部 1 3 が設けられ、グリップ部 1 3 の一端側にはケーブル 1 5 が接続され、他端側には、グリップ部 1 3 の軸方向と同一方向に食道、胃等の上部消化管に挿入される棒状の挿入部 1 2 が延設されている。また、挿入部 1 2 の先端側は、超音波の送信および受信を行う超音波トランスジューサを含む探触子 8 を備える探触子部 1 0 と、探触子部 1 0 を支持し屈曲可能な屈曲部 1 1 と、屈曲部 1 1 を保持する基部 9 を有している。また、グリップ部 1 3 は、屈曲部 1 1 の動作、または、探触子 8 の回転をさせるためダイヤル操作部 1 4 を備える。

【 0 0 1 8 】

ここで、ダイヤル操作部 1 4 について図 6 を用いて説明する。図 6 は、ダイヤル操作部 1 4 を示す斜視図である。ダイヤル操作部 1 4 は、屈曲部 1 1 を上下湾曲させるための上下操作部 1 4 c、屈曲部 1 1 を左右湾曲させるための左右操作部 1 4 b、及び、回転角度入力部 1 6 (後述) を構成する回転操作部 1 4 a の 3 つの操作ノブからなる。上下操作部 1 4 c 及び左右操作部 1 4 b には、屈曲部 1 1 が動作する方向が、例えば「←上 下→」「←左 右→」のように示され、上下操作部 1 4 c または左右操作部 1 4 b を示された方向に回転させることにより操作すると、屈曲部 1 1 は、例えば基部 9 内に設けられたワイヤ (図示せず) により引っ張られ、操作に応じて動作する。また、回転操作部 1 4 a には、角度を示す目盛が例えば「・・・、- 6 0、- 3 0、0、3 0、6 0、・・・」のように示され、回転操作部 1 4 a を操作して、所望の角度となるように目盛をグリップ部 1 3 側の印「 」に合わせることで、回転角度の指示の入力を行うようになっている。

【 0 0 1 9 】

図 2 (a) に探触子部 1 0 の断面図を示す、図 2 (a) は、探触子部 1 0 の中心軸を含む図 1 における Z - Z 断面による断面図を示す。また、図 2 (b) は、図 2 (a) において B 方向から見た図で、超音波トランスジューサ 4 1 を説明するためのものである。

【 0 0 2 0 】

図 2 (b) に示すように、超音波トランスジューサ 4 1 は 1 次元的に配列された多数の圧電セラミック素子からなり、各素子は矩形の長辺どうしが接するように配列され、かつ各素子の長辺は端部周辺になるにつれて徐々に短くなり、結果として円形の平面形状を有する。なお、図では説明の便宜上、各振動子 (の境界線) を示したが、実際には各振動子は肉眼では認識できない。また、超音波トランスジューサ 4 1 は素子と直交する平面内で超音波ビームを電子的に走査する。

【 0 0 2 1 】

図 2 (a) に示すように、超音波トランスジューサ 4 1 を構成する各圧電セラミックの端子はフレキシブルプリント基板 5 2 を介して導中部内に配設された信号線 1 0 3 を介して超音波診断装置本体に接続される。これにより、超音波トランスジューサ 4 1 に超音波処理装置 2 から駆動用の高圧パルスが与えられるとともに、超音波トランスジューサ 4 1 からの受信信号が超音波診断装置本体に伝送される。

【 0 0 2 2 】

超音波トランスジューサ 4 1 の上には音響整合層 3 8 を介して球形もしくは円筒形状の音響レンズ 4 0 が配置される。音響レンズ 4 0 はケース 3 4 に取り付けられる。音響レンズ 4 0 の上には音響伝播液 4 2 を介して音響窓 4 4 が設けられる。音響窓 4 4 はシール用

10

20

30

40

50

リング４６、シーリング４８を有してケース３４に取り付けられる。以上の要素から構成される探触子部１０、すなわちケース３４は樹脂からなるモールド部材５０により水密に覆われる。超音波トランスジューサ４１の下側にはバックング材３０が設けられ、バックング材３０は回転体３２上に固定される。すなわち、回転体３２は、超音波トランスジューサ４１を支持する本発明の支持部を構成する。回転体３２はその中心が探触子部１０の構成要素を収納するケース３４の回転軸３９に回転可能に支持される。また、上述の探触子部は、音響レンズ４０、音響整合層３８、超音波トランスジューサ４１及びバックング材３０を含み構成される。

【００２３】

回転体３２を挟んでバックング材３０の反対側には、回転体３２を回転させるための形状記憶合金Ｍ１及びＭ２を備えている。ここで、図３を用いて、回転駆動に係る構成について説明する。図３は、図２（ａ）においてＡ方向から見た図で、回転駆動に係る構成を示すものである。

10

【００２４】

図３に示すように、形状記憶合金Ｍ１及びＭ２は、それぞれ、一端が回転体３２に設けられた係止竿３２ａ及び係止竿３２ｂに対し回転軸３９を中心に例えば１８０度の反対側に設けられた係止竿３２ｂに取り付けられ、他端がケース３４側に設けた係止竿５１ａ及び５１ｂに取り付けられている。また、詳細には図示しないが、形状記憶合金Ｍ１及びＭ２は、電流供給回路５４（図３には図示しない。図４参照。）に接続され、電流供給回路５４によって電流が供給される。電流供給回路５４は、制御部５３（図３には図示しない。図４参照。）に制御される。また、制御部５３は、信号線１０３を介して回転操作部１４ａに接続されている。本発明の駆動手段は、形状記憶合金Ｍ１及びＭ２と電流供給回路５４とを含んで構成される。

20

【００２５】

また、係止竿５１ａ及び５１ｂを１つの係止竿で構成して形状記憶合金Ｍ１及びＭ２の両方を接続してもよい。また、形状記憶合金Ｍ１及びＭ２は、図２（ａ）に示すように回転軸３９の軸方向の位置を変えて配置されている。これにより回転時の干渉を避けることが可能となる。

【００２６】

形状記憶合金Ｍ１及びＭ２は、線材を螺旋状に巻いたコイルバネ形状をしており、例えば、Ｔｉ－Ｎｉ系やＴｉ－Ｎｉ－Ｃｕ系の合金を原料とする形状記憶合金で、例えばバイオメタル（登録商標）を用いることができる。これは、通常温度では弛緩状態で、通電により加熱されることにより収縮するもので、形状記憶合金Ｍ１及びＭ２のいずれか一方を弛緩、他方を収縮させることにより回転体３２を動作させる（動作の詳細については後述する）。また、螺旋状に限らず線状であってもよい。ただし、螺旋状に巻いたコイルバネ形状にすることにより長さ方向の変化量を大きくすることができ、したがって回転量を大きくすることができる。

30

【００２７】

また、回転体３２と同軸にロータリーエンコーダ３１が接続され、回転体３２の回転量が検出される。

40

【００２８】

係止爪３６は、回転体３２の外周近傍に配置され、係止爪３６に形成された爪部３６ａは、回転体３２の外周に形成された歯形状（図３では１部分のみ歯形状を表示）の係止部３３に係止して回転体３２の回転を制止し、係止を解除することで回転体３２の回転可能な状態とする。係止爪３６には、付勢手段としてのバネ３７が支点３６ｂを挟んで爪部３６ａの反対側に設けられ、係止爪３６はバネ３７に付勢され係止部３３に係止する。また、係止爪３６には、爪部３６ａ近傍に、通電により加熱され収縮してバネ３７の付勢力に対抗し係止爪３６を付勢方向とは反対方向に移動させる形状記憶合金Ｓ１（解除用形状記憶合金）が設けられている。この形状記憶合金Ｓ１の作用により係止が解除される。つまり、形状記憶合金Ｓ１を含み本発明の解除手段は構成される。

50

【 0 0 2 9 】

ここで、本発明の制止機構は、係止部 3 3、係止爪 3 6、バネ 3 7 及び形状記憶合金 S 1 を含んで構成される。

【 0 0 3 0 】

上述のような構成により、回転体 3 2 を回転させることで超音波トランスジューサ 4 1 が回転し、これに伴い超音波ビームの走査面が回転するので、1つの超音波トランスジューサ 4 1 を用いて種々の角度の断層像がプローブの先端の向きを変えことなく得られる。

【 0 0 3 1 】

(制御構成)

10

図 4 は、本発明に係る一実施の形態としての超音波診断システムの電氣的構成を示すブロック図である。図 1 に示したように超音波照射システムは、超音波処理装置 2 と、超音波プローブ 1 と、操作パネル 3 と、モニタ手段 4 とを具備する。

【 0 0 3 2 】

操作パネル 3 は、超音波処理装置 2 に接続されかつ操作者からの指示情報などの各種情報を入力するためのもので、図示しないが各種キー（アルファベットキーやテンキー等）、マウスやトラックボールなどが接続あるいは設置されている。

【 0 0 3 3 】

モニタ手段 4（表示手段）は、超音波処理装置 2 に接続され、超音波処理装置 2 から送信される画像データに基づく画像、例えば、超音波断層像等の表示を行う。

20

【 0 0 3 4 】

超音波プローブ 1 は、超音波処理装置 2 に着脱可能に接続され、超音波トランスジューサ 4 1 により、超音波ビームを電子的に走査し反射波を受信しエコー信号として超音波処理装置 2 に送る機能を有する。また、回転角度入力部 1 6 と、ロータリーエンコーダ 3 1、形状記憶合金 M 1、M 2 及び S 1、電流供給回路 5 4 及び制御部 5 3（制御手段）を含み、回転体 3 2 を回転させて超音波トランスジューサ 4 1 による走査の方向を変更する機能を有する。

【 0 0 3 5 】

回転角度入力部 1 6 は、回転操作部 1 4 a が操作されることにより、操作に応じた回転角度を示す信号を制御部 5 3 に送信し、制御部 5 3 は、受信した信号に基づいて電流供給回路 5 4 の動作を制御する。すなわち、本発明の入力手段は、回転操作部 1 4 a 及び回転角度入力部 1 6 により構成される。

30

【 0 0 3 6 】

ロータリーエンコーダ 3 1 は回転体 3 2 の回転量を検出し、検出信号を制御部 5 3 に送信する。制御部 5 3 は、検出信号に基づいて電流供給回路 5 4 の動作を制御する。すなわち、形状記憶合金 M 1、M 2 または S 1 は制御部 5 3 による制御され電流の通電がなされる。

【 0 0 3 7 】

超音波処理装置 2 は、画像再構成部 2 2、超音波プローブ 1 を接続するための接続部 2 6 及び制御部 2 1 で構成される。

40

【 0 0 3 8 】

画像再構成部 2 2 は、診断用超音波送受信部 2 3、エコー信号処理部 2 4 を備え、エコー信号を受信して超音波断層像を再構成し、その画像データを生成する。

【 0 0 3 9 】

診断用超音波送受信部 2 3 は、図示しないが、遅延回路およびパルサ回路といった送信回路と、A/D変換器、加算器といった受信回路からなり、制御部 2 1 に制御され、パルス状の超音波を生成して超音波プローブ 1 に接続部 2 6 を介して送り、超音波プローブ 1 が受信したエコー信号を検査結果として接続部 2 6 を介して受信する。

【 0 0 4 0 】

エコー信号処理部 2 4 は、診断用超音波送受信部 2 3 に接続され、診断用超音波送受信

50

部 2 3 によって受信されたエコー信号に、エコー信号対数増幅、包絡線検波処理等を実施し、動作モードに従い信号強度が明るさを示す輝度データで表現される超音波断層像の画像データを生成する。

【 0 0 4 1 】

制御部 2 1 は、操作パネル 3 からの入力を受け付けるとともに、制御プログラムに基づいて、超音波診断システムの各部の駆動制御を行う。また、制御部 2 1 は、上述の機能を実現するために、CPU (図示せず) と、各種のプログラム及びそのプログラムを実行するときに必要な各種データを記憶すると共に、各種のプログラムを実行するときのワークエリアを構成するシステムメモリ (図示せず) と、を含んで構成される。

【 0 0 4 2 】

10

(回転動作)

次に、本超音波プローブ 1 における回転体 3 2 の回転動作について説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、回転操作部 1 4 a を操作して所望の角度の目盛をグリップ部 1 3 側の印「 」に合わせる。目盛の一例として「 ・ ・ ・ 、 - 6 0 、 - 3 0 、 0 、 3 0 、 6 0 、 ・ ・ ・ 」のように述べたが、例えば「 0 」は、超音波ビームの走査方向が図 1 に示す Z - Z 方向と一致する方向とし、これを基準とする。例えば「 - 3 0 」は走査方向が基準から反時計方向に 3 0 度回転した状態を示し、例えば「 3 0 」は走査方向が基準から時計方向に 3 0 度回転した状態を示すものとする。

【 0 0 4 4 】

20

ここで、走査方向が基準の状態にあるときには、形状記憶合金 M 1 、 M 2 及び S 1 はそれぞれ、図 3 に示すように、形状記憶合金 M 1 と M 2 は弛緩状態 (通電なし) にあり同じ長さとなり、形状記憶合金 S 1 は弛緩状態にあり、係止爪 3 6 はパネ 3 7 に付勢されて回転体 3 2 の係止部 3 3 を係止している。

【 0 0 4 5 】

さらに図 5 を用いて回転動作について説明する。図 5 は、超音波プローブ 1 の回転体 3 2 の回転動作を説明するための図である。また、図 5 の各図は、探触子 8 を裏側から見た図であるから、探触子 8 の回転方向が逆方向に示されている。すなわち、探触子 8 の C W (c l o c k w i s e ; 時計方向) 方向を示す矢印が図では反時計方向に、探触子 8 の C C W (c o u n t e r c l o c k w i s e ; 反時計方向) 方向を示す矢印が図では時計方向に示されている。

30

【 0 0 4 6 】

例えば、回転操作部 1 4 a を操作して「 - 3 0 」に合わせたとする。図 5 (b) に探触子 8 を C C W 方向に回転させるときの図を示す。回転角度入力部 1 6 は、「 - 3 0 」を示す信号を制御部 5 3 に送信する。制御部 5 3 は、まず、係止爪 3 6 を解除するように形状記憶合金 S 1 に通電するように電流供給回路 5 4 を制御する。これにより、図 5 (b) に示すように形状記憶合金 S 1 が収縮し (収縮した状態は、形状記憶合金を示す図を黒塗りして示す。) 、係止爪 3 6 が解除される。続いて、制御部 5 3 は、形状記憶合金 M 1 に通電するように電流供給回路 5 4 を制御する。これにより、図 5 (b) に示すように形状記憶合金 M 1 が収縮し、探触子 8 を C C W 方向に回転するように回転体 3 2 が回転する。ここで、制御部 5 3 は、ロータリーエンコーダ 3 1 の検出信号から回転角度を検知し、回転体 3 2 が探触子 8 の C C W 方向に 3 0 度回転したところで係止爪 3 6 が回転体 3 2 を係止するように電流供給回路 5 4 を制御して形状記憶合金 S 1 への通電をやめる。同時に、形状記憶合金 M 1 への通電もやめるように、制御部 5 3 は電流供給回路 5 4 を制御する。例えば、制御部 5 3 は、形状記憶合金 S 1 が通電中止後冷えて弛緩状態となるまでの遅延時間を考慮して電流供給回路 5 4 を制御することにより、回転角度を正確に動作させることが可能となる。そして、図 5 (c) に示すように、係止爪 3 6 が回転体 3 2 を係止し、探触子 8 が C C W 方向に 3 0 度回転した状態にすることができる。そして、この状態で超音波ビームを走査して超音波断層像をモニタ手段 4 に表示させて診断等を行う。この診断のとき、形状記憶合金 M 1 、 M 2 及び S 1 には通電されていないので熱を発生することがな

40

50

い。

【 0 0 4 7 】

また、回転操作部 1 4 a を操作して「 3 0 」に合わせた場合には、制御部 5 3 は、上記「 - 3 0 」の場合の説明の形状記憶合金 M 1 に代えて形状記憶合金 M 2 に通電するように制御を行う。つまり、図 5 (a) に示すように制御部 5 3 は、形状記憶合金 M 2 に通電するように電流供給回路 5 4 を制御し、これにより、形状記憶合金 M 2 が収縮し、探触子 8 を C W 方向に回転するように回転体 3 2 が回転する。

【 0 0 4 8 】

また、係止爪による係止を解除する手段として形状記憶合金を用いた例を説明したが、解除する手段としては上記の形状記憶合金に限られず、例えばソレノイドを用いた機構であってもよい。また、制止機構としては、上記のような係止部及び係止爪を用いる機構に限らず、例えば上記の支持部の回転方向に摩擦力を発生させる摩擦板のようなものを備え、その摩擦力によって支持部の回転を制止するような機構であってもよい。

【 0 0 4 9 】

また、上記の説明では、回転体 3 2 の回転に用いる形状記憶合金を 2 つとしたが、例えば、1 つとしてもよい。例えば、上記構成の形状記憶合金 M 1 または M 2 の一方を引っ張りバネとし、復元用バネとして用いる。つまり、1 つの形状記憶合金を収縮させて回転させ、同時に復元用バネを伸長させ、次に、その形状記憶合金を弛緩状態にしたときに、復元用バネが反対方向に引っ張ることにより逆方向に回転させ戻るようにすればよい。

【 0 0 5 0 】

[第 2 の実施の形態]

次に、図面を参照して本発明の第 2 の実施の形態を説明する。なお、本実施の形態は、第 1 の実施の形態の構成に対し、回転体 3 2 を回転する形状記憶合金を 3 以上にした点にある。ただし、以下の説明では形状記憶合金を 3 とした場合を例に説明する。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、本実施の形態における回転を説明するための図で、第 1 の実施の形態と同様の構成については図示を省略し、回転体 3 2 と形状記憶合金のみを示した。

【 0 0 5 2 】

図 7 に示すように、形状記憶合金 M 1 1、M 1 2 及び M 1 3 は、それぞれ、一端が回転体 3 2 に設けられた係止竿 3 2 a' 及び係止竿 3 2 a' に対し回転軸 3 9 を中心に 1 2 0 度ごとに設けられた係止竿 3 2 b' 及び 3 2 c' に接続され、他端がケース 3 4 側設けた係止竿 5 1' に接続されている。ここで、係止竿 5 1' に対し回転軸 3 9 の反対側の位置を X とする。この反対側の位置 X は、係止竿 3 2 a'、3 2 b' または 3 2 c' が位置した場合にそれぞれの形状記憶合金 M 1 1、M 1 2 または M 1 3 の長さが最長になる位置である。

【 0 0 5 3 】

このような構成において、例えば形状記憶合金 M 1 1 の係止竿 3 2 a' が X より回転方向の下流側にあるときに、制御部 5 3 は電流供給回路 5 4 を制御し、形状記憶合金 M 1 1 に通電して収縮させて矢印方向に回転させる。制御部 5 3 は、ロータリーエンコーダにより 1 2 0 度回転したことを検知したら、形状記憶合金 M 1 2 の係止竿 3 2 b' が X より回転方向の下流側に移動しているので、次に電流供給回路 5 4 を制御し、形状記憶合金 M 1 1 の通電をやめ形状記憶合金 M 1 2 に通電して収縮させて矢印方向に回転させる。さらに、制御部 5 3 は、ロータリーエンコーダにより 1 2 0 度回転したことを検知したら、形状記憶合金 M 1 3 の係止竿 3 2 c' が X より回転方向の下流側に移動しているので、さらに次に電流供給回路 5 4 を制御し、形状記憶合金 M 1 2 の通電をやめ形状記憶合金 M 1 3 に通電して収縮させて矢印方向に回転させる・・・というようにして、回転させることが可能である。言うまでもないが、同様にして図 7 とは逆方向の回転方向に回転させることも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明に係る第 1 の実施の形態の超音波診断システムの構成を示す斜視図である。

【図 2】(a) は第 1 の実施の形態の超音波診断システムに備えられる超音波プローブの探触子部の構成を示す断面図で、(b) は探触子部の超音波トランスジューサを示す図である。

【図 3】第 1 の実施の形態の回転駆動に係る構成を示す図である。

【図 4】本発明に係る第 1 の実施の形態の超音波診断システムの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 5】超音波プローブの回転体の回転動作を説明するための図である。

【図 6】ダイヤル操作部を示す斜視図である。

10

【図 7】第 2 の実施の形態の回転駆動に係る構成を示す図である。

【符号の説明】

【0055】

1 超音波プローブ

2 超音波処理装置

3 操作パネル

4 モニタ手段

8 探触子

9 基部

10 探触子部

20

11 屈曲部

12 挿入部

13 グリップ部

14 ダイヤル操作部

14a 回転操作部

15 ケーブル

16 回転角度入力部

21 制御部

22 画像再構成部

23 診断用超音波送受信部

30

24 エコー信号処理部

26 接続部

30 バッキング材

31 ロータリーエンコーダ

32 回転体

32a, b 係止竿

33 係止部

34 ケース

36 係止爪

36a 爪部

40

36b 支点

37 バネ

38 音響整合層

39 回転軸

40 音響レンズ

41 超音波トランスジューサ

42 音響伝播液

44 音響窓

46 シール用リング

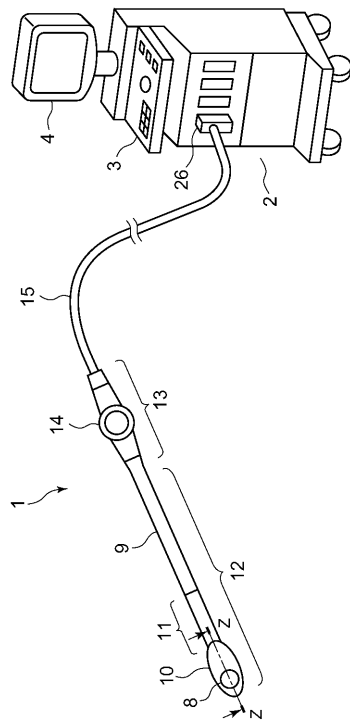
48 シーリング

50

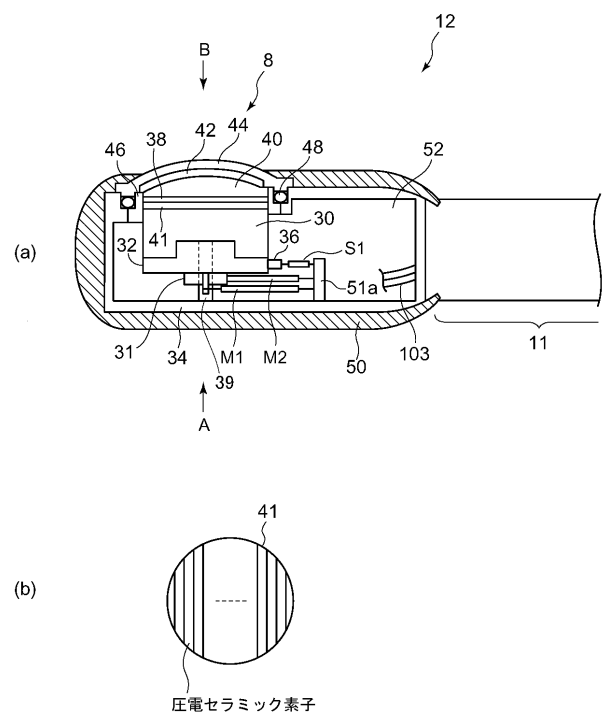
- 5 1 a , b , c 係止竿
- 5 2 フレキシブルプリント基板
- 5 3 制御部
- 5 4 電流供給回路
- 1 0 3 信号線
- M 1 形状記憶合金
- M 2 形状記憶合金
- M 1 1 形状記憶合金
- M 1 2 形状記憶合金
- M 1 3 形状記憶合金
- S 1 形状記憶合金

10

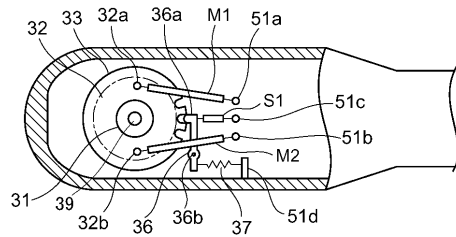
【 図 1 】



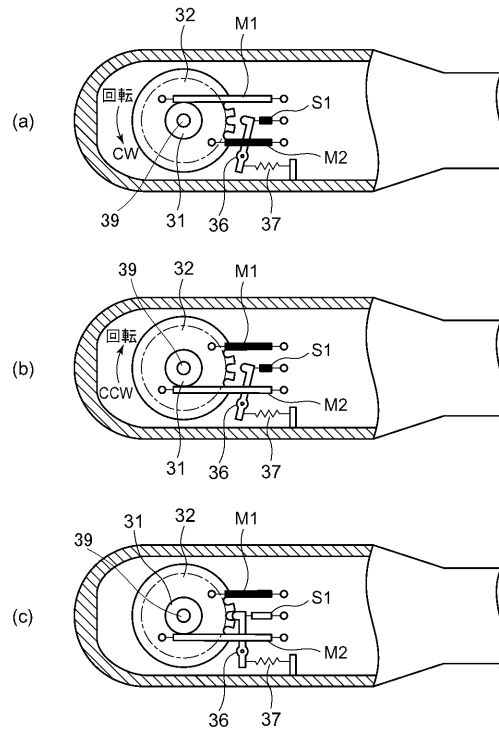
【 図 2 】



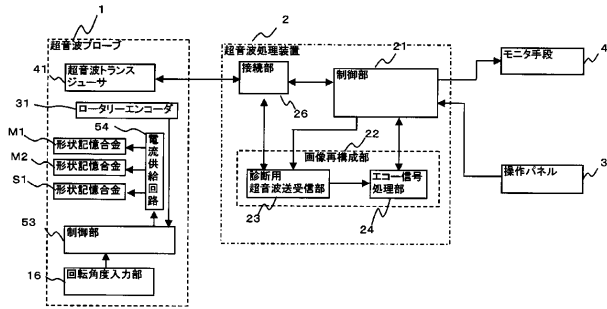
【図 3】



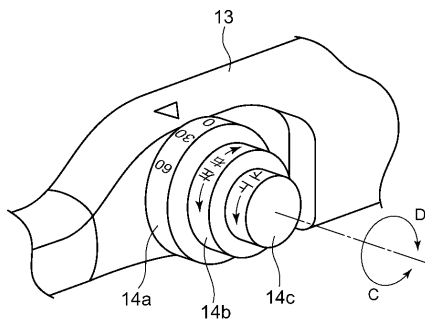
【図 5】



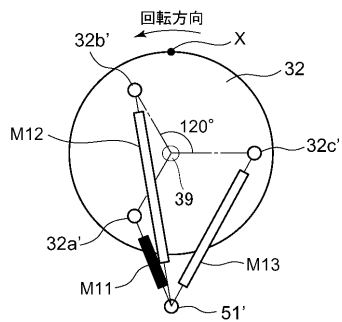
【図 4】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C601 BB02 BB03 BB06 BB14 BB16 DD15 EE13 FE10 GA11 GA30
GB04

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2009018030A	公开(公告)日	2009-01-29
申请号	JP2007183029	申请日	2007-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	諸川 哲也		
发明人	諸川 哲也		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB14 4C601/BB16 4C601/DD15 4C601/EE13 4C601/FE10 4C601/GA11 4C601/GA30 4C601/GB04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，其实现了插入部件的尖端的更小尺寸和更轻的重量，其中超声波换能器可旋转以从体腔内获取多方向断层图像。解决方案：支撑部分32，其支撑超声波换能器41，用于在规定的方向上扫描超声波束并且可旋转地支撑在杆状插入部分12上，设置在插入部分12的尖端处，插入部分12中。体腔。一端安装在支撑部件上而另一端保持在插入部分上的驱动装置设置成包含形状记忆合金M1和M2，并通过控制形状记忆合金的形状记忆合金收缩或松开来旋转支撑部分。当前。Z

