

(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2005-13369

(P2005-13369A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/12

F I

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-180488 (P2003-180488)

(22) 出願日 平成15年6月25日 (2003.6.25)

(71) 出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号

(74) 代理人 100089761

弁理士 八幡 義博

(72) 発明者 伊藤 寿夫

東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内Fターム(参考) 4C601 BB02 EE09 EE11 FE01 FF02
FF03 FF05 GA01 GA13 GA19
GA21 GA31 KK31

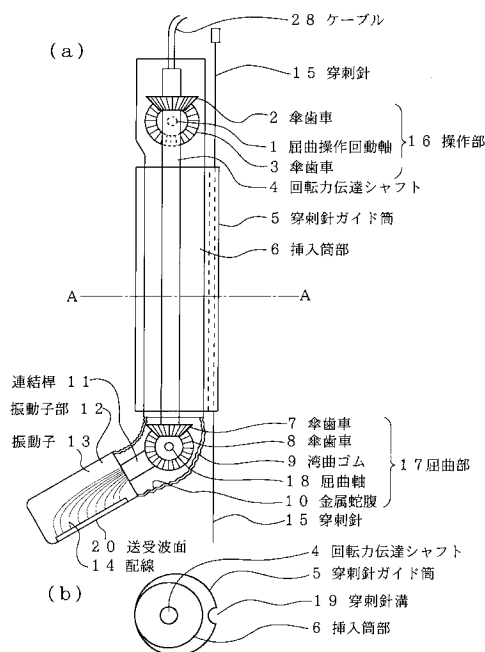
(54) 【発明の名称】 穿刺用術中探触子

(57) 【要約】

【課題】 腹腔内用探触子の振動子部の屈曲角度を正確に検出できるようにし、その角度情報により超音波診断装置のディスプレイ上に穿刺針の正確なガイドラインを表示可能とする。

【解決手段】 探触子の振動子部12の屈曲を操作する屈曲操作回転軸1の回転を傘歯車3、同2を介して挿入筒部6内の回転力伝達シャフト4へ伝え、回転力伝達シャフト4から傘歯車7、同8を介して屈曲軸18に伝える構成とし、各傘歯車および回転力伝達シャフトを剛体で形成することにより、屈曲操作回転軸1の回転と屈曲軸18の回転との間にずれや伸縮を生じないようにしておき、屈曲操作回転軸1に回転角度検出手段を設け、屈曲軸の屈曲角度を検出し、その角度情報を超音波診断装置へ送ることにより正確なガイドラインを表示させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

屈曲操作回動軸を具備する操作部と、それに続く挿入筒部と、挿入筒部の先に連なり挿入筒部に対して屈曲可能な振動子部を具備する穿刺用術中探触子において、その屈曲操作機構が、挿入筒部内に長手方向に延びる回転軸を有し、該回転軸の操作部側の端部と振動子部側の端部に歯車が固定され、操作部側の端部に固定された歯車には前記屈曲操作回動軸に連結された歯車が噛み合い、振動子部側の端部に固定された歯車には、振動子部の屈曲軸に連結された歯車が噛み合っており、前記屈曲操作回動軸の回動が振動子部の屈曲軸に伝達され、振動子部が屈曲可能となることを特徴とする穿刺用術中探触子。

【請求項 2】

10

前記各歯車が傘歯車であることを特徴とする請求項 1 記載の穿刺用術中探触子。

【請求項 3】

前記回転軸の操作部側の端部に固定された歯車およびこれと噛み合う屈曲操作回動軸に連結された歯車は互いに軸平行の歯車であり、振動子部側の端部に固定された歯車およびこれと噛み合う振動子部の屈曲軸に連結された歯車は傘歯車であることを特徴とする請求項 1 記載の穿刺用術中探触子。

【請求項 4】

前記屈曲操作回動軸又は回転軸の回動角度を検出しその角度信号を出力する回動角検出手段を具備することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の穿刺用術中探触子。

【請求項 5】

20

挿入筒部に対して振動子部が屈曲する屈曲部分は液体の浸入を防止するよう伸縮性のある部材で被覆保護したことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の穿刺用術中探触子。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の穿刺用術中探触子の挿入筒部の外側に穿刺針の穿刺を案内する穿刺針溝を設けた穿刺ガイド管を設けたことを特徴とする穿刺用術中探触子。

【請求項 7】

穿刺ガイド管に穿刺針溝が設けられていることにより穿刺ガイド管の中心軸が挿入筒部の中心軸から偏心していることを特徴とする請求項 6 記載の穿刺用術中探触子。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、腹腔中の臓器に超音波振動子送受波面を接触させて、超音波診断装置で臓器の断面画像を観察しながら穿刺針が患部へ正確に穿刺されるように超音波振動子部を屈曲させることのできる穿刺用探触子の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来の穿刺用探触子は、先の方の振動子部 30 が屈曲しない図 5 に示すような棒状の探触子 32 であり、その振動子 31 の送受波面は軸方向に対して垂直面になるように固定されている（例えば特許文献 1 参照）。

40

【0003】

【特許文献 1】

特開平 8-280685 号公報（図 1）

【0004】

超音波ビームの走査はセクタ走査 33 であり、これに対応するセクタ画像が診断装置画面上に現れる。穿刺針 34 の穿刺は探触子 32 に沿って行われる。従って、セクタ画像中の探触子に沿った位置および方向に穿刺ガイドラインを表示しておき、この穿刺ガイドラインが臓器の患部を通過するように探触子 32 の傾きを加減して穿刺することによりの確に患部へ穿刺できることになる。

【0005】

50

このような棒状の探触子 3 2 は振動子 3 1 の送受波面の向きが固定されているため、臓器への探触子 3 2 の接触向き或いは接触位置を変えようとするときは腹腔へ挿入した棒状探触子自体の向きを変えなければならず、患者に対して少なからず苦痛を与えるという問題がある。

【0006】

そこで、本願発明者は、腹腔内において、振動子部だけの屈曲が可能な探触子を用い且つ診断装置画面上に穿刺ガイドラインを表示させることを発明した。従来の、振動子部が屈曲する形の探触子は、図 6 に示すように、その屈曲部は、駒 3 5 の連結構造となっており、操作部 3 6 のプーリ 3 7 に掛け渡されたワイヤ 3 8 が、連結された駒 3 5 の両側を通りその先端が屈曲部先端部材 3 9 に固定されており、プーリ 3 7 を廻すことによって引っ張られたワイヤ側の方へ屈曲する（例えば特許文献 2 参照）。 10

【0007】

【特許文献 2】

特開昭 5 6 - 8 9 2 2 9 号（1 頁右欄 1 2 ～ 2 頁右上欄 6 行、第 1 図）

【0008】

即ち、図 6 において、図示されていない操作用のハンドル、レバー或いはつまみにより、プーリ 3 7 を右へ回すと振動子部 3 0 が水平に近くなる方に屈曲し、プーリ 3 7 を左へ回すと振動子部 3 0 が垂直に近くなる方に戻ることである。

このような屈曲可能な探触子を用い、探触子の挿入筒部 4 0 に沿って穿刺を行う場合に、超音波診断装置の画面上に穿刺針の穿刺ラインを示すガイドラインを表示しておくこと、そのガイドラインが臓器の患部像を通るように振動子部 3 0 の装置および屈曲角度を調整することにより穿刺針が確実に患部に穿刺されることになる。 20

【0009】

そこで、前記プーリ 3 7 の回転と連動して回転する角度検出器（例えばエンコーダ）を設けてその角度信号を送るようにすることを考えた。

こうすることにより画面上、送受波面に対応する送受波線に対して、穿刺針が穿刺される方向にガイドラインを表示させることができる。

【0010】

今、図 4 の（a）のように、挿入筒部に沿って穿刺が行われるようになっている屈曲可能な探触子を腹腔に挿入し、振動子部 3 0 の送受波面を臓器 4 5 に密着させて、超音波の送受波を行ったときに得られる画像は（b）のように上辺が送受波面に対応する送受波線 4 1 となる。 30

従って、送受波面と穿刺の方向とのなす屈曲角が θ とすれば、（b）の画面上でも送受波線 4 1 に対し θ の角度方向が穿刺針 3 4 の穿刺方向を示すことになる。探触子から送られて来た角度情報に基づいて、右辺からこの方向に線が表示されるようにしておくと、これが穿刺のガイドライン 4 2 ということになる。

【0011】

従って、画像を見ながらガイドライン 4 2 が臓器像 4 3 中の患部像 4 4 を通るように探触子の位置および振動子部の屈曲を操作しそのうえで穿刺することにより、患部に対し正確に穿刺することができ、患部の組織採取や、患部への薬剤注入等が的確に行うことができる。 40

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、腹腔内で振動子部を屈曲させようとする場合には、振動子部の屈曲させようとする側（図 4 では上面側）にある臓器の荷重がかかり、ワイヤに引張力がかかる。このためワイヤが伸びて、振動子部の実際の屈曲角度よりも、角度検出器での検出角度が大きくなり、真の屈曲角度が検出されず、超音波診断装置の画像上の穿刺針のガイドラインが真の方向を示さなくなる。

【0013】

このワイヤの伸びは、振動子部にかかる荷重が大なるほど大きくなり一定せず、また長期 50

の使用により無荷重時における長さ自体が伸びてしまうということがある、いずれにしても画像上のガイドラインが真の穿刺方向を示さなくなるという問題がある。

【0014】

本発明の目的は、かかる従来技術の問題点に鑑みて、探触子の振動子部にかかる荷重にかかわらず、振動子部の屈曲角度を正確に検出して、超音波診断装置の画面上のガイドラインの方向が正確に表示されるようにする穿刺用術中探触子を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の穿刺用術中探触子は以下の各構成を有する。

第1の構成は、屈曲操作回動軸を具備する操作部と、それに続く挿入筒部と、挿入筒部の先に連なり挿入筒部に対して屈曲可能な振動子部を具備する穿刺用術中探触子において、その屈曲操作機構が、挿入筒部内に長手方向に延びる回転軸（回転力伝達シャフト）を有し、該回転軸の操作部側の端部と振動子部側の端部に歯車が固定され、操作部側の端部に固定された歯車には前記屈曲操作回動軸に連結された歯車が噛み合い、振動子部側の端部に固定された歯車には、振動子部の屈曲軸に連結された歯車が噛み合っており、前記屈曲操作回動軸の回転が振動子部の屈曲軸に伝達され、振動子部が屈曲可能となることを特徴とする穿刺用術中探触子である。

【0016】

第2の構成は、前記第1の構成において、前記各歯車が傘歯車であることを特徴とする穿刺用術中探触子である。

【0017】

第3の構成は、前記第1の構成において、前記回転軸の操作部側の端部に固定された歯車およびこれと噛み合う屈曲操作回動軸に連結された歯車は互いに軸平行の歯車であり、振動子部側の端部に固定された歯車およびこれと噛み合う振動子部の屈曲軸に連結された歯車は傘歯車であることを特徴とする穿刺用術中探触子である。

【0018】

第4の構成は、前記第1、第2又は第3の構成において、前記屈曲操作回動軸または回転軸の回転角度を検出しその角度信号を出力する回転角検出手段を具備することを特徴とする穿刺用術中探触子である。

【0019】

第5の構成は、前記第1、第2、第3又は第4の構成において、挿入筒部に対して振動子部が屈曲する屈曲部分は液体の浸入を防止するよう伸縮性のある部材で被覆保護したことを特徴とする穿刺用術中探触子である。

【0020】

第6の構成は、前記第1ないし第5のいずれかの構成の穿刺用術中探触子の挿入筒部の外側に穿刺針の穿刺を案内する穿刺針溝を設けた穿刺ガイド管を設けたことを特徴とする穿刺用術中探触子である。

【0021】

第7の構成は、前記第6の構成において、穿刺ガイド管に穿刺針溝が設けられていることにより穿刺ガイド管の中心軸が挿入筒部の中心軸から偏心していることを特徴とする穿刺用術中探触子である。

【0022】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態は、屈曲角度操作部分から屈曲部への回動力伝達手段として、従来のようにワイヤによるのではなく、歯車と回転力伝達シャフトのような剛体部材による構成とし、ワイヤを用いたときのような伸びの問題を排除しようとするものである。

操作部から屈曲部までの回動力の伝達は、探触子の挿入筒部内に納められた回転力伝達シャフトにより行う。部材としては振れの生じない剛体を用いる。

【0023】

屈曲角度の操作は、探触子の操作部に設けられた操作部のハンドル、レバーあるいはつま

み等によって操作する。

操作によって生じた回動力を回転力伝達シャフトへ伝達する手段は圧縮、伸長、捩れ、曲げの生じない剛体の歯車機構による。

この歯車機構は、ハンドル等の回動軸と回転力伝達シャフトの回転軸が平行な場合には平歯車機構となるし、平行でない場合には、そのなす角度に応じた傘歯車機構を用いることになる。

屈曲部においては回転力伝達シャフトの中心軸と振動子部の屈曲軸は方向が直角となるから傘歯車機構で連結することとなる。

【0024】

このように、剛体の歯車機構および回転力伝達シャフトにより構成されているので、操作部のハンドル等の回動軸の回動角と振動子部の屈曲角度はずれや伸縮のない正確な対応関係にあることになる。

【0025】

従って、操作部のハンドル等の回動軸或いは回転力伝達シャフトの回動角を検出する回動角検出手段の出力する角度信号は正確に振動子部の屈曲角度に対応したものとなり、この角度信号に基づいて、超音波診断装置の画面上に表示された穿刺のガイドラインは正確なものとなる。

【0026】

【実施例】

以下、本発明の穿刺用術中探触子の実施例を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の探触子の実施例の概略構成図である。探触子は4つの部分から構成されている。図の上から操作部16、挿入筒部6、屈曲部17および振動子部12である。操作部16は、屈曲操作回動軸1に固定された傘歯車3と回転力伝達シャフト4に固定された傘歯車2が噛み合っている。屈曲操作回動軸1には図示されていない屈曲操作のハンドル、つまみ或いはレバーが設けられており、それを操作することにより傘歯車3が回動し、その回動が傘歯車2を介して回転力伝達シャフト4へ伝えられる。回転力伝達シャフト4は挿入筒部6の内部に設けられており、その下方には傘歯車7が固定されている。この傘歯車7には、屈曲軸18に固定された傘歯車8が噛み合っている。

【0027】

従って、操作部16の屈曲操作のハンドルを回すことにより屈曲軸18が回動することになる。屈曲軸18には連結桿11が固定されており、その連結桿11に振動子部12が固定されている。

従って、振動子部は屈曲軸18を中心にして屈曲することになる。

【0028】

以上のように、本発明の探触子では屈曲操作による回動力の伝達を剛体からなる歯車およびシャフトにより行っているので、屈曲操作回動軸の回動と屈曲軸の回動の間にはずれや伸縮は発生せず、そのため屈曲軸の回動角は屈曲操作回動軸の回動角を検出することにより正確に検出することができる。

【0029】

傘歯車7、同8および連結桿11の部分は、体液等の浸入を防止するように挿入筒部6から振動子部12へかけて屈曲自在の金属蛇腹10および湾曲ゴム9で覆われている。

【0030】

挿入筒部6は円筒状をしており、その外側には穿刺針溝19が設けられた穿刺針ガイド筒5がはめられており、穿刺針15はこの穿刺針溝19に沿って体内へ穿刺される。

【0031】

図の(a)のA-A断面を(b)に示す。

挿入筒部6の中心と穿刺針ガイド筒5の中心は、穿刺針溝19を設けたことにより偏心していることが分かる。

これにより、穿刺針溝19を設けたことによるスペースの無駄を少なくしている。振動子部12には、多数の振動子素子が送受波面20を形成する振動子13が設けられている。

各振動子素子からの多数の配線 14 は束ねられて屈曲部 17 を経て、筒状になっている回転力伝達シャフト 4 の内部を通りケーブル 28 となって図示されていない超音波診断装置へ接続される。

【0032】

この探触子は、トラカールを用いて、挿入筒部の途中迄腹腔内に入りそれより上は体外にあり、操作部 16 で振動子部 12 の屈曲角度を操作することになる。

【0033】

図 2 は、操作部 16 の部分図である。

屈曲操作回動軸 1 には、回動角検出手段である光エンコーダ 21 のエンコーダディスク 22 が固定されている。ハンドル 29 を回動すると屈曲操作回動軸 1 が回動し、その回動は傘歯車 3、同 2、回転力伝達シャフト 4 を介して図 1 の屈曲軸 18 へ伝えられるとともにエンコーダディスク 22 も回動し、結局光エンコーダ 21 で屈曲軸 18 の回動角を検出することができる。

10

【0034】

従って、例えば図 3 において、穿刺針 15 と送受波面 20 のなす角 θ が 0 度のときの光エンコーダ 21 の出力を初期値或いは基準値としておけば、以後、光エンコーダからは任意の角度 θ に対応する角度信号が得られる。また光エンコーダ 21 は回転力伝達シャフトに設けてもよい。

この角度信号をケーブル 28 によって、超音波受波信号とともに超音波診断装置 24 へ送ることにより、ディスプレイ 27 の画面上に、探触子の送受波面 20 に対応する送受波線 25 を上辺とし、超音波視野 23 を示す点線を左右両辺とする画像を描かせその画像中に穿刺針 15 が突き進む径であることを示すガイドライン 26 を表示することができる。

20

【0035】

ガイドライン 26 の右辺における始点は、穿刺針 15 と、超音波視野 23 を区画する点線との交点位置 P に対応するが、振動子部 12 の屈曲軌跡は定まっておき交点位置 P は角度 θ の関数として表わされるから、角度 θ の情報を送ることによりガイドライン 26 の始点も定まる。

このように、ディスプレイ 27 上のガイドライン 26 は穿刺針の穿刺径路を示すものであるから、画像上に患部を表示させ、ガイドライン 26 がこの患部を通過するように、臓器に対する振動子部 12 の位置や、挿入筒部 6 の傾きを変えて屈曲角 θ を変えることにより従来よりも患者の苦痛を少なくして患部に対する正確な穿刺が可能となる。

30

【0036】

図 2 の例は、屈曲操作回動軸 1 と回転力伝達シャフト 4 が直交しているが、傘歯車の歯の傾斜を変えて直交以外の角度でもよいし、更に傘歯車に代えて平歯車を用いて屈曲操作回動軸 1 が回転力伝達シャフトと平行になるようにしてもよい。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の穿刺用術中探触子は、操作部から屈曲部への屈曲回動力の伝達を剛体からなる歯車およびシャフトにより行うようにしたので、屈曲操作回動軸の回動と屈曲軸の回動との間にはずれや伸縮は発生せず、そのため、屈曲軸の回動角は屈曲操作回動軸又は回転力伝達シャフトの回動角を検出することにより検出することができ、従って、屈曲操作回動軸又は回転力伝達シャフトの回動角を回動角検出手段で検出し、この角度情報を超音波診断装置へ送ることにより、該装置のディスプレイ上の臓器を示す画像上に穿刺針の進入経路を示すガイドラインを表示することができ、従って、このガイドラインが、臓器中の患部の映像を通過するように臓器に対する振動子部の位置や挿入筒部の傾きを変えて屈曲角 θ を変えることにより、従来よりも患者の苦痛を少なくして患部に対する正確な穿刺が可能になるという利点がある。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明探触子の実施例の構成を示す図である。

【図 2】 図 1 の操作部の一例の構成を示す図である。

50

【図 3】本発明探触子の屈曲角度と超音波診断装置の画像のガイドラインの関係を説明する図である。

【図 4】本発明の探触子を人体に用いたときの超音波診断装置画像の表示説明図である。

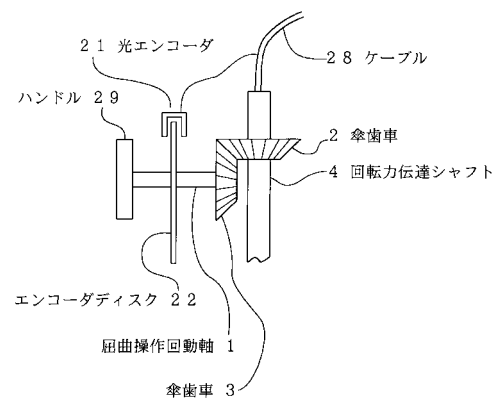
【図 5】従来用いられている棒状探触子の一例を示す図である。

【図 6】従来の、振動子部が屈曲する探触子の一例を示す図である。

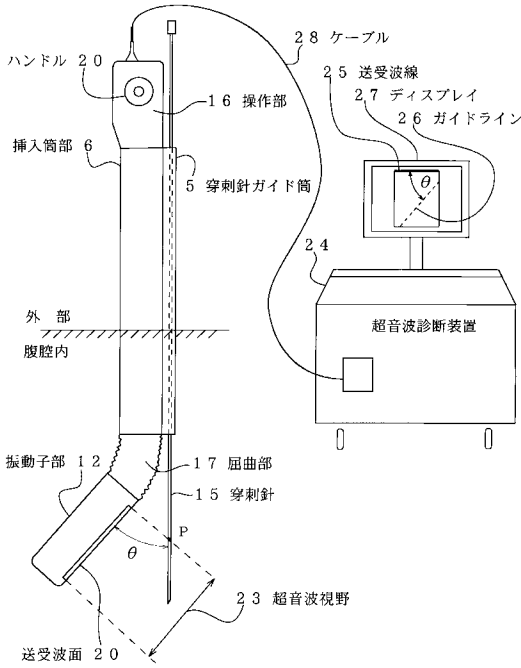
【符号の説明】

1	屈曲操作回動軸	
2	傘歯車	
3	傘歯車	
4	回転力伝達シャフト	10
5	穿刺針ガイド筒	
6	挿入筒部	
7	傘歯車	
8	傘歯車	
9	湾曲ゴム	
10	金属蛇腹	
11	連結桿	
12	振動子部	
13	振動子	
14	配線	20
15	穿刺針	
16	操作部	
17	屈曲部	
18	屈曲軸	
19	穿刺針溝	
20	送受波面	
21	光エンコーダ	
22	エンコーダディスク	
23	超音波視野	
24	超音波診断装置	30
25	送受波線	
26	ガイドライン	
27	ディスプレイ	
28	ケーブル	
29	ハンドル	
30	振動子部	
31	振動子	
32	探触子	
33	セクタ走査	
34	穿刺針	40
35	駒	
36	操作部	
37	プーリ	
38	ワイヤ	
39	屈曲部先端部材	
40	挿入筒部	
41	送受波線	
42	ガイドライン	
43	臓器像	
44	患部像	50

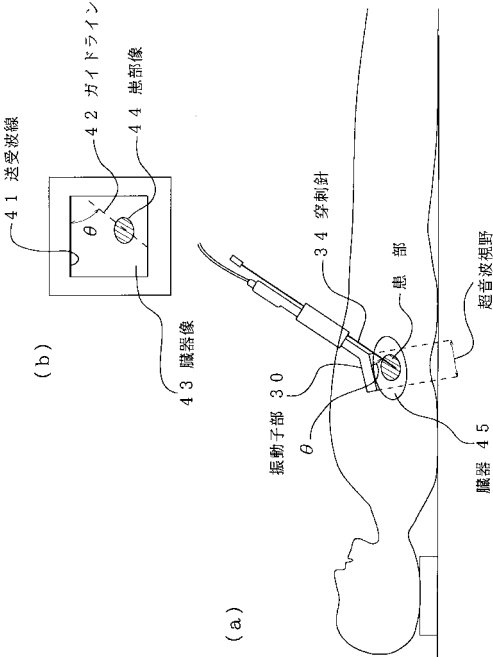
【図 2】



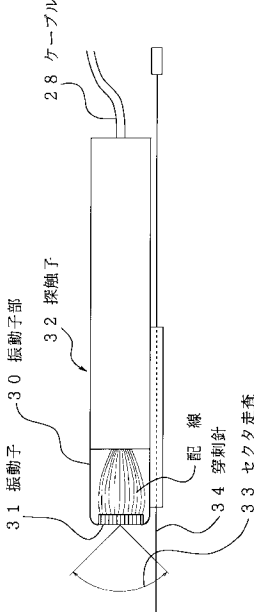
【図 3】



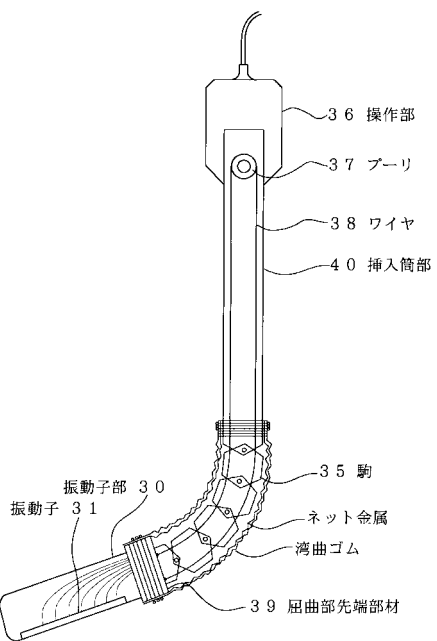
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	穿刺用术中探触子		
公开(公告)号	JP2005013369A	公开(公告)日	2005-01-20
申请号	JP2003180488	申请日	2003-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	伊藤寿夫		
发明人	伊藤 寿夫		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/FF02 4C601/FF03 4C601/FF05 4C601/GA01 4C601/GA13 4C601/GA19 4C601/GA21 4C601/GA31 4C601/KK31		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：准确地检测腹腔内探头的换能器部分的弯曲角度，并通过使用角度信息在超声诊断设备的显示器上显示穿刺针的准确指南。 解决方案：用于操作探针的换能器部分12弯曲的弯曲操作旋转轴1的旋转通过锥齿轮3和2传递到插入圆柱部分6中的旋转力传递轴4上。 锥齿轮7和8从旋转力传递轴4传递到弯曲轴18，并且锥齿轮和旋转力传递轴由刚性体形成，使得弯曲操作旋转轴1旋转并弯曲。 弯曲操作在旋转轴1上设置有旋转角度检测装置，以不随着轴18的旋转而引起位移或膨胀/收缩，检测弯曲轴的弯曲角度，并且超声诊断角度信息。 通过发送到设备显示准确的指导方针。 [选型图]图1

