

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4388255号
(P4388255)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl.

A 61 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 61 B 8/00

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-146574 (P2002-146574)
 (22) 出願日 平成14年5月21日 (2002.5.21)
 (65) 公開番号 特開2003-334191 (P2003-334191A)
 (43) 公開日 平成15年11月25日 (2003.11.25)
 審査請求日 平成17年2月22日 (2005.2.22)
 審判番号 不服2007-25768 (P2007-25768/J1)
 審判請求日 平成19年9月20日 (2007.9.20)

(73) 特許権者 390029791
 アロカ株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 伊藤 壽夫
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

合議体
 審判長 岡田 孝博
 審判官 小島 寛史
 審判官 信田 昌男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】穿刺用超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波ビームを走査して超音波走査面を形成し、前記超音波走査面におけるエコーデータを取り込む探触子本体と、

穿刺針を保持し、前記穿刺針を穿刺方向に案内する穿刺アダプタと、

前記探触子本体に対して着脱自在に設けられるホルダであって、前記穿刺針の穿刺経路が前記超音波走査面に形成されるように、前記穿刺アダプタを着脱自在かつ前記探触子本体に対して回動自在に保持するホルダと、

前記探触子本体に対する前記穿刺アダプタの相対回動角度を検出する検出部と、

を含み、

前記検出部は、前記探触子本体および穿刺アダプタの一方に設けられた磁気センサと他方に設けられた磁気発生器とを含み、前記磁気センサでの検出結果に基づいて前記相対角度を算出し、

前記エコーデータは2次元超音波画像の形成に用い、前記算出された相対回動角度は、前記穿刺針の穿刺経路を示す案内表示を前記2次元超音波画像上へ合成表示するのに用いることを特徴とする穿刺用超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は穿刺用超音波探触子に関し、特に2次元画像を用いて穿刺を行うための超音波

探触子に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】

超音波を用いた診断において穿刺を行う場合には、穿刺アダプタが装着された超音波探触子を体表面上に当接し、2次元断層画像を見ながら超音波探触子の位置や姿勢が適宜調整され、穿刺アダプタを利用して穿刺針が体内に差し込まれる。この穿刺アダプタは、2次元断層画像に対応する走査面に穿刺経路が設定されるように、所定角度で穿刺針を保持し案内するものである。穿刺針を保持案内する所定角度は、走査面に対してあらかじめ設定された固定角度である。

【0003】

10

また、従来の超音波診断装置は、穿刺を行う場合に、装置本体のディスプレイ上に2次元断層画像を表示し、その2次元断層画像上に穿刺経路をガイドラインとして表示する機能を有する。このとき、ガイドラインは、あらかじめ登録された位置に表示される。これは、走査面に対する穿刺針の穿刺経路があらかじめ設定された固定角度であるので、2次元断層画像上におけるガイドラインの位置はあらかじめ決っており、ガイドラインはその2次元断層画像上の決められた位置に表示される。なお、従来においても、穿刺角度を段階的に切替可能な穿刺アダプタがあった。しかしながら、その切替可能な穿刺角度はあらかじめ設定された複数の固定角度である。したがって、ディスプレイ上におけるガイドラインの表示位置は決まっており、その複数の表示位置があらかじめ登録されている。

【0004】

20

このような超音波診断装置を用いて穿刺を行う場合、先ず、穿刺する対象組織を最も良好に表示されるように、体表面上の超音波探触子の姿勢を調整する。対象組織への穿刺に先立って、対象組織が表示されたディスプレイ上に、あらかじめ登録されているガイドラインを表示させる。ここで、対象組織への最適な穿刺経路は、対象組織の種類によって異なり、また被検体の体格等によっても微妙に異なる。したがって、調整された超音波探触子の姿勢においてあらかじめ登録されたガイドライン、すなわち固定された穿刺経路が最適な穿刺経路と異なる場合が少くない。したがって、このような場合、最適な2次元超音波画像となる超音波探触子の姿勢では、最適な穿刺経路が選択することができなかった。

【0005】

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、超音波走査面において、穿刺経路をより自在に設定できるようにすることにある。

30

【0006】

また、本発明は、自在に設定された穿刺経路を穿刺前にあらかじめ2次元超音波画像上で確認することができるようになる。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は超音波ビームを走査して超音波走査面を形成し、前記超音波走査面におけるエコーデータを取り込む探触子本体と、穿刺針を保持し、前記穿刺針を穿刺方向に案内する穿刺アダプタと、前記探触子本体に対して着脱自在に設けられるホルダであって、前記穿刺針の穿刺経路が前記超音波走査面に形成されるように、前記穿刺アダプタを着脱自在かつ前記探触子本体に対して回動自在に保持するホルダと、前記探触子本体に対する前記穿刺アダプタの相対回動角度を検出する検出部と、を含み、前記検出部は、前記探触子本体および穿刺アダプタの一方に設けられた磁気センサと他方に設けられた磁気発生器とを含み、前記磁気センサでの検出結果に基づいて前記相対角度を算出し、前記エコーデータは2次元超音波画像の形成に用い、前記算出された相対回動角度は、前記穿刺針の穿刺経路を示す案内表示を前記2次元超音波画像上へ合成表示するの用いることを特徴とする。

40

【0008】

上記構成によれば、超音波ビームを走査することによって超音波走査面が形成される。装置本体の画像形成手段では、この超音波走査面から取り込まれたエコーデータに基づいて

50

、2次元断層画像やエコー画像等の2次元超音波画像が形成される。形成された2次元超音波画像は表示部に表示される。探触子本体には、姿勢調整部が設けられ、この姿勢調整部は穿刺アダプタを保持している。姿勢調整部によって、穿刺アダプタは探触子本体に対して回動可能であり、穿刺アダプタを任意の回動角度に設定することができる。ここで、穿刺アダプタが回動するにあたって、穿刺針の穿刺経路は超音波走査面内に形成されるよう、穿刺アダプタの回動角度を任意に設定することができる。このときの回動角度は検出部によって検出される。この回動角度から超音波走査面に対する穿刺針の角度すなわち穿刺経路が算出され、その穿刺経路を示す案内表示が2次元超音波画像上に合成表示される。

【0010】

10

【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。

【0011】

図1は、本発明に係る穿刺用超音波探触子の斜視図である。

【0012】

本実施形態に係る穿刺用超音波探触子10は、探触子本体12、穿刺アダプタ14及び姿勢調整部16により構成される。後述するように、回動角度センサは姿勢調整部16に内蔵されている。探触子本体12の内部にはアレイ振動子を構成する複数の振動子（図示せず）が配列されている。アレイ振動子によって超音波ビームが形成され、その超音波ビームが電子走査されることによって超音波走査面18が形成される。本実施形態における探触子本体12は、オフセットセクタ電子走査（コンベックス）方式を採用した探触子本体であるが、これに限らず例えばセクタ電子走査方式やリニア電子走査方式の探触子本体を用いてもよい。探触子本体12は、超音波走査面18におけるエコーデータを取り込む。エコーデータは、メインケーブル12Aを介して図示されていない装置本体に出力される。

20

【0013】

穿刺アダプタ14は、穿刺針20を着脱可能に保持し、穿刺針20を穿刺する方向に案内する。

【0014】

30

姿勢調整部16は、探触子本体12に設けられ、穿刺アダプタ14を保持している。姿勢調整部16は、大別して、ベースボックス26と、ベースボックス26を探触子本体12に着脱自在に固定する固定ベルト24と、ベースボックス26の側面から伸長し、ベースボックス26に回動可能に設けられている回動シャフト22と、回動シャフト22に固定され、穿刺アダプタ14を保持するホルダ34とから構成されている。これらの構成によって、回動シャフト22に固定されているホルダ34は、図中矢印Aに示すように、ベースボックス26、すなわち探触子本体12に対して回動することができるようになっている。したがって、ホルダ34に保持されている穿刺アダプタ14は、探触子本体12に対して回動することができる。このとき、穿刺アダプタ14の回動角度を任意に設定することができるので、超音波走査面18上における全域にわたって、穿刺を行うポイントである穿刺ポイントを任意に設定することができる。ここで、いずれの回動角度においても超音波走査面18内に穿刺経路が形成されるように、ベースボックス26の位置が調整され、固定ベルト24によって探触子本体12に固定されている。なお、回動シャフト22が回動する際には、回動シャフト22にある程度の摩擦力が働く。したがって、穿刺アダプタ14を回動させてその姿勢を定めると、その決められた姿勢が保持され、そのときの回動シャフト22の回動角度が維持される。

40

【0015】

回動角度センサは、探触子本体12に対する穿刺アダプタ14の回動角度を検出するセンサであるが、これについては、後に図2を参照しながら詳述する。

【0016】

50

図2には、図1に示した超音波探触子10における穿刺アダプタ14及び姿勢調整部16の構成が、組み立て図として示されている。

【0017】

穿刺アダプタ14は、主として、穿刺案内部30と穿刺針挟持部32とから構成されている。穿刺案内部30の一方の側面には、穿刺針20を穿刺方向に案内保持する案内溝30Aが形成されており、その断面はV字形の形状を有している。

【0018】

また、穿刺案内部30の他方の側面には、凸状形状の被嵌合部30Cが形成されており、その断面はキノコ状の形状を有している。この被嵌合部30Cは、後述するホルダ34の嵌合部34Cの形状に応じた形状を有しており、この嵌合部34Cに嵌り込むことが可能になっている。

10

【0019】

一方、穿刺針挟持部32には、断面がV字形に突出した形状を有する挟持片32Aが鉛直方向に沿って形成されている。このこの挟持片32Aは、上述の案内溝30Aに適合する形状となっており、図示されていないバネによって案内溝30Aに嵌合した状態に保たれている。穿刺針挟持部32には、レバー部32Bが形成されている。このレバー部32Bを押すことによって、挟持片32Aは、軸38周りに回転し、挟持片32Aは案内溝30Aから解除される。

【0020】

ちなみに、穿刺針20を保持させる場合には、このレバー部32Bを押し、挟持片32Aと案内溝30Aとの間に形成される隙間に穿刺針20を挿通させ、レバー部32Bを放すと、穿刺針20は、挟持片32Aによって案内溝30Aに押さえ込まれ挟持される。なお、この状態において、穿刺針20を案内溝30Aに沿って自在にスライドさせることができる。実際にこの穿刺アダプタ14を使用する際には、上述のように、穿刺針20が挟持片32Aと案内溝30Aによって挟持されている状態において、穿刺針20を案内溝30Aに沿ってスライドさせることによって穿刺を行う。

20

【0021】

なお、その穿刺針20をよりスムースにスライドするために、挟持片32Aと案内溝30Aによって直接穿刺針20を挟持させるのではなく、以下に説明する穿刺ガイドを利用してよい。穿刺ガイドとは穿刺針20に対して同軸外側に設けられる、管状形状を有する部材である。穿刺ガイドに穿刺針20を装着した状態においては、穿刺針20は、穿刺ガイドに対してその軸方向にスムースにスライドすることができる。この穿刺ガイドを挟持片32Aと案内溝30Aで挟持されることにより、穿刺針20を穿刺アダプタ14に保持させることができるとともに、穿刺針20のスライドをよりスムースにさせることができる。

30

【0022】

次に、姿勢調整部16について説明する。姿勢調整部16の固定ベルト24は、上述したように、ベースボックス26を探触子本体12に着脱自在に固定する部材である（図1参照）。固定ベルト24は、探触子本体12に胴部に嵌合するループ状の形状を有している。この固定ベルト24には、図示されていない締め付け部が設けられており、これにより固定ベルトが探触子本体12に締め付けられる。その結果、ベースボックス26は、探触子本体12に固定され、その状態が維持される。この固定ベルト24は、探触子本体12の胴部の形状に沿って変形し、その胴部に締め付けさせることができる。したがって、専用の穿刺用の探触子本体12に限らず、汎用の探触子本体12に対しても使用することができる。

40

【0023】

ベースボックス26には、回動角度センサが内蔵されている。本実施形態では、回動角度センサとしてポテンショメータ36を用いている。なお、上述の回動シャフト22は、このポテンショメータ36の回動シャフトである。回動シャフト22がベースボックス26を貫通している部分には、Oリング40が設けられている。これによって、ベースボック

50

ス 2 6 の内部が気密状態が保たれている。ポテンショメータ 3 6 は、回動シャフト 2 2 が回動すると、その回動角度に応じた信号を出力する。この角度信号は、センサケーブル 3 9 を介して図示されていない穿刺用超音波診断装置の装置本体に出力される。一方、回動シャフト 2 2 の端部側には、ホルダ 3 4 が固定される。

【 0 0 2 4 】

ホルダ 3 4 の側面には、貫通孔 3 4 D が形成されており、その貫通孔 3 4 D を貫通した回動シャフト 2 2 をホルダ 3 4 に固定するために固定金具 2 8 が設けられている。これによつて、ホルダ 3 4 は回動シャフト 2 2 に固定される。なお、本実施形態では、固定金具 2 8 として e リングが利用されている。ホルダ 3 4 には、その側面に沿つて、断面が凹状形状を有する嵌合部 3 4 C がその側面に沿つて形成されている。この嵌合部 3 4 C は、弾性部材で形成されている。したがつて、嵌合部 3 4 C に被嵌合部 3 0 C をある程度以上の力で押し込むと、被嵌合部 3 0 C は嵌合部 3 4 C に嵌り込み、その嵌り込んだ状態が維持される。これによつて、穿刺案内部 3 0 がホルダ 3 4 に結合する。また穿刺案内部 3 0 とホルダ 3 4 を分離する場合は、穿刺案内部 3 0 とホルダ 3 4 を逆方向に引っ張れば、互いを引き離すことができる。

【 0 0 2 5 】

ここで、超音波診断を行なながら穿刺を行う場合には、探触子本体 1 2 が穿刺によって不必要に汚染されないように、弾力性を有する袋状の滅菌シートによって探触子本体 1 2 を覆つた状態で、利用する場合がある。したがつて、上述した穿刺案内部 3 0 とホルダ 3 4 であれば、探触子本体 1 2 と姿勢調整部 1 6 とをその滅菌シートで覆い、被嵌合部 3 0 C を滅菌シート越しに嵌合部 3 4 に嵌合させて穿刺案内部 3 0 とホルダ 3 4 とを結合させることができる。これによつて、探触子本体 1 2 と姿勢調整部 1 6 が汚染するのを防止することができるとともに、穿刺針を保持している穿刺アダプタ 1 4 が滅菌シートから露出しているので、支障なく被検体に穿刺を行うことができる。ちなみに、滅菌シートは弾力性を有しているので、穿刺経路の角度の調節に伴つて、穿刺アダプタ 1 4 が回動した場合でも、その回動に応じて滅菌シートが伸縮する。

【 0 0 2 6 】

その他、上述した穿刺案内部 3 0 とホルダ 3 4 の構造であれば、例えば、必要に応じて、穿刺アダプタ 1 4 を変更することが可能である。被嵌合部 3 0 C から案内溝 3 0 A までの距離が異なる穿刺アダプタ 1 4 を複数用意して必要に応じて選択的に使い分ける。このことにより、被検体表面における穿刺位置や穿刺経路の自由度を高めることができる。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、上述のような回動シャフト 2 2 を利用した姿勢調整部 1 6 が用いられているため、簡易な構造でありながら、広い範囲にわたつて穿刺角度の可変を行うことができる。また、簡易な構造ゆえに姿勢調整部 1 6 自体を小型化することができ、操作者の視野を不必要に妨げることがない。また、回動シャフト 2 2 が利用されているため、連続的な角度可変を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、本実施形態に係る穿刺用超音波診断装置の全体構成を示す機能ブロック図である。穿刺用超音波診断装置は、大別して、穿刺用超音波探触子 1 0 と装置本体 4 2 とから構成されている。

【 0 0 2 9 】

穿刺用超音波探触子 1 0 は、上述のように探触子本体 1 2 と回動角度センサ 1 1 を含む構成を有している。探触子本体 1 2 は、上述のように超音波ビームを形成し、これを電子走査する。これにより超音波走査面 1 8 が形成され、この超音波走査面 1 8 におけるエコードデータを取り込んで探触子本体 1 2 に出力する。

【 0 0 3 0 】

また、回動角度センサ 1 1 は、図 1 に示すように穿刺針 2 0 を保持する穿刺アダプタ 1 4 の回動角度を検出し、その回動角度に応じた角度信号を装置本体 4 2 のガイドライン生成部 4 4 に出力する。

10

20

30

40

50

【0031】

次に、装置本体42の説明をする。装置本体42は、穿刺用超音波探触子10がケーブルを介して接続されている。装置本体42は、探触子本体12で取り込まれたエコーデータに基づいて、2次元超音波画像を形成して表示するとともに、回動角度センサ11からの角度信号に基づいて、穿刺針の穿刺経路の案内表示としてのガイドラインを2次元超音波画像に合成表示する装置である。

【0032】

装置本体42における電子走査制御部46は、超音波ビームを形成し、また超音波ビームを電子走査するための制御ユニットである。

【0033】

送受信部48は、電子走査制御部46による制御に基づいて、探触子本体12内の各振動素子に対して送信信号を供給して超音波ビームを形成するとともに、探触子本体12からのエコーデータに対して整相加算処理を行って受信ビームを形成する機能を有する。整相加算処理されたエコーデータは、2次元画像形成部50に出力される。

10

【0034】

2次元画像形成部50は、整相加算処理されたエコーデータに基づいて、2次元超音波画像を形成する。本実施形態における2次元画像形成部50では、被検体の2次元断層画像を形成する機能を有する。しかしこれに限らず、さらにドプラ画像をも形成する機能を有していてもよい。2次元画像形成部50において形成された2次元超音波画像は画像データとして表示処理部54に出力される。

20

【0035】

一方、ガイドライン生成部44は、回動角度センサ11から出力される角度信号に基づいて、その回動角度に対応した位置に表示すべきガイドラインを生成する。

【0036】

表示処理部54は、2次元画像形成部50において形成された2次元超音波画像とガイドライン生成部44において生成されたガイドラインを合成し、その合成画像を表示部52に出力する。

【0037】

次に、ガイドライン生成部44、表示処理部54及び表示部52の機能について図4を参考しながら詳述する。図4には、表示部52のディスプレイ56上に表示された2次元断層画像58が示されている。この2次元断層画像58は、穿刺用超音波探触子10を被検体の表面に当接させて超音波診断を行った際の、超音波走査面18に対応する断層画像である。この超音波走査面18には、穿刺対象である臓器60が含まれている。本実施形態における穿刺用超音波診断装置では、このような2次元断層画像58とともにディスプレイ56上に穿刺経路を示すガイドライン62を表示させることができる。なお、上述のように、図2に示される穿刺案内部30には、その側面に伸長して形成された案内溝30Aがある。図4において位置Bに表示されたガイドライン62は、超音波走査面に対する現時点でのこの案内溝30Aの伸長方向を表している。したがって、穿刺アダプタ14を回動させると、案内溝30Aの伸長方向もまた探触子本体12に対して回動し、これに応じて2次元断層画像58においてガイドライン62が案内溝30Aの伸長方向に対応した位置に表示される。ちなみに、穿刺に先立って、穿刺アダプタ14に穿刺針20を保持させた状態においては、この案内溝30Aの伸長方向と穿刺針20が向いている方向すなわち穿刺方向と一致し、2次元断層画像58上のガイドライン62は、その時点における超音波走査面に対する穿刺針20の穿刺方向を表す。

30

40

【0038】

ここで、2次元断層画像58上に表示されている臓器60において、位置Pに表示されている穿刺対象、すなわちターゲット59に穿刺を行いたい場合を考える。このターゲット59は、ディスプレイ56において、現在のガイドライン62の表示位置Bより左に位置している。したがって、探触子本体12の姿勢を維持したまま、穿刺アダプタ14に装着されている穿刺針20を手動によって操作し、穿刺針20の方向が図1中のL方向に向

50

くように回動させる。これによって、穿刺針 20 を保持している穿刺アダプタ 14 が穿刺針 20 とともに回動する。なお、実際に穿刺針 20 を回動させる際には、この回動によって穿刺針 20 の先端部が不用意に被検体を穿刺する事がないように、穿刺針 20 を穿刺アダプタ 14 によって保持させる際には、穿刺針 20 の先端部側の位置で保持させる。穿刺アダプタ 14 が L 方向に回動することによって、回動シャフト 22 が回動する。このときの回動角度はポテンショメータによって検出され、その回動角度に応じた角度信号が出力される。この角度信号は、図 3 に示されるガイドライン生成部 44 に入力される。これにより、超音波走査面 18 に対する穿刺方向が演算され、ガイドライン 62 が生成される。このガイドライン 62 は、表示処理部 54 において 2 次元断層画像 58 と合成されるが、このときの合成画像において、2 次元断層画像 58 上のガイドライン 62 の位置は、その時の超音波走査面 18 に対する穿刺経路の相対位置と一致している。表示処理部 54 において合成された合成画像は、表示部 52 のディスプレイ 56 において表示される。穿刺針 20 を引き続き回動させると、それに応じて上述の信号処理が逐次実行され、ディスプレイ 56 上のガイドラインが図中矢印 D に示されるように左側に移動していく。穿刺針 20 を所定量回動させることにより、ガイドライン 62 は図中 C の位置まで移動し、ターゲット 59 と一致させることができる。
10

【0039】

次に、穿刺用超音波診断装置を用いて穿刺を行う際の手順について図 5 を参照しながら説明する。

【0040】

まず、図 1 に示す穿刺用超音波探触子 10 の穿刺アダプタ 14 に穿刺針 20 を装着する (S100)。このとき、穿刺針 20 は、その回動の際に、不用意に被検体を穿刺しないような位置で穿刺アダプタ 14 に保持させる。このときの穿刺針 20 の状態をオフセット状態とよぶ。穿刺針 20 をオフセット状態にセットしたら、S102 に進む。

【0041】

S102 では、探触子本体 12 を被検体の表面に当接させて、超音波診断を開始する。これにより、被検体における 2 次元断層画像が装置本体 42 のディスプレイ 56 上に表示される。

【0042】

次に、探触子本体 12 の位置や姿勢を調整し、ターゲット 59 が最も良好に表示されるように、探触子本体 12 の位置決めを行う (S104)。

【0043】

その後、装置本体 42 を操作し、ガイドライン 62 を表示させる (S106)。これにより、現時点における探触子本体 12 に対する穿刺アダプタ 14 の相対的な角度が検出され、その時の超音波走査面 18 に対する穿刺方向に対応したガイドライン 62 が、2 次元断層画像 58 上に表示される。

【0044】

次に、S104 において位置決めされた探触子本体 12 の姿勢を維持した状態のまま、ガイドライン 62 がターゲット 59 上に位置するように、穿刺針 20 を手動によって回動させ、穿刺アダプタ 14 の回動角度を調整する (S108)。

【0045】

ガイドライン 62 をターゲット 59 の位置に合わせたら、穿刺針 20 を押し込む。穿刺針 20 は、案内溝 30A に沿ってスライドし、被検体に対して穿刺が行われる (S110)。このとき、穿刺している穿刺針 20 は 2 次元断層画像 58 上に映し出される。これにより、穿刺針 20 がガイドライン 62 に沿って穿刺されていることが 2 次元断層画像 58 によって確認することができる。

【0046】

2 次元断層画像 58 を見ながら穿刺針 20 をスライドさせ、ディスプレイ 56 上でターゲット 59 に穿刺針 20 が達したのを確認したら、レバー部 32B を押し、穿刺アダプタ 14 から穿刺針 20 を解放させる (S112)。その後、穿刺針 20 を用いて所望の医療行

20

30

40

50

為を行う。以上により、操作者は、超音波診断に伴って穿刺を行う際に、最適な2次元断層画像58において最適な穿刺経路を設定することができ、またその穿刺経路を穿刺に先立って2次元断層画像58上で確認することができる。

【0047】

なお、穿刺を行う手順としては、上述の手順に限らない。具体的に言えば、本実施形態における穿刺用超音波探触子10の構成では、穿刺針20がセットされていない状態であっても、例えば穿刺アダプタ14の回動角度に応じたガイドライン62が、ディスプレイ56上に表示される。また、穿刺針20がセットされていない状態であっても、穿刺アダプタ14を手動で回動させることによって、穿刺アダプタ14の姿勢を調整するS108を行うことができる。したがって、穿刺用超音波探触子10に穿刺針20をセットするS100は、実際に穿刺を行うS110に先立って行われれば、いずれの時期に行ってもよく、また、S106のガイドライン62の表示に関してもS110に先立って行われれば、いずれの時期に行ってもよい。さらに、例えば、S104とS106をはじめとする複数の手順を同時に並行して実行してもよい。

10

【0048】

次に、本発明に係る穿刺用超音波探触子における第2の実施形態について図6及び図7を用いて説明する。図6には、本発明に係る第2の実施形態の穿刺用超音波探触子64が示されている。また、図7は、図6に示した穿刺用超音波探触子64における姿勢調整部65の構成を示す組み立て図である。この第2の実施形態の穿刺用超音波探触子64の構成は、回動角度センサ及び姿勢調整部を除き、上述の穿刺用超音波探触子10の構成と基本的に同一である。

20

【0049】

本実施形態における穿刺用超音波探触子64において特徴的なことは、回動角度センサとして第1重力加速度センサ66P及び第2重力加速度センサ66Sを利用していることである。これらの第1重力加速度センサ66P及び第2重力加速度センサ66Sは、重力方向に対する傾斜角度を検出するセンサである。

【0050】

第1重力加速度センサ66Pは、姿勢調整部16のホルダ34に内蔵されており、ホルダ34の重力方向に対する傾斜角度、すなわち第1傾斜角度を検出する。第1重力加速度センサ66Pは、検出した第1傾斜角度に応じた第1角度信号を出力する。なお、第1重力加速度センサ66Pから伸長しているセンサケーブル39は、図7に示されるように、中空の回動シャフト68の内部を貫通してベースボックス26から外部に引き出されているが、第1角度信号はこのセンサケーブル39を介して図3に示される装置本体42のガイドライン生成部44に入力される。なお、ホルダ34からセンサケーブル39が直接引き出された態様であってもよい。

30

【0051】

一方、第2重力加速度センサ66Sは、探触子本体12に設けられており、探触子本体12の重力方向に対する傾斜角度、すなわち第2傾斜角度を検出する。第2重力加速度センサ66Sは、検出した第2傾斜角度に応じた第2角度信号を出力する。この第2角度信号はこのメインケーブル12Aを介して装置本体42のガイドライン生成部44に入力される。

40

【0052】

ここで、第1傾斜角度と第2傾斜角度の差分をとることによって、ホルダ34の探触子本体12に対する相対角度を検出することができる。ガイドライン生成部44では、第1角度信号と第2角度信号からホルダ34の探触子本体12に対する相対角度を算出する。この相対角度から上述の実施形態と同様にガイドライン62を生成することができる。ここで、図6に示されるようにホルダ34に穿刺アダプタ14を結合させ、穿刺アダプタ14に穿刺針20をオフセット状態でセットし、穿刺針20を回動させると、その回動によるホルダ34の第1傾斜角度が検出され、この第1傾斜角度を第2傾斜角度から回動時における相対角度を検出する。この算出された回動角度に基づいてガイドライン62が形成さ

50

れ、図4に示されるように、ガイドライン62と2次元断層画像58との合成画像がディスプレイ56上に表示される。

【0053】

なお、本実施形態では、重力加速度センサを2つ用いてガイドライン62を表示させているが、第1重力加速度センサ66Pのみを用いてガイドライン62を表示させてもよい。さらに詳述すれば、重力加速度センサ66Pを上述のようにホルダ34に設けるとともに、探触子本体12に対するホルダ34の回動の基準位置である基準回動位置を認識可能な形態であらかじめ設けておく。探触子本体12を被検体に当接し、最適な2次元断層画像58が得られるように探触子本体12の位置決めをする。位置決めをした後、ホルダ34を基準回動位置にセットし、そのときにおける第1傾斜角度を検出して、これを補正角度としてメモリ等に記憶しておく。次に、穿刺針20を手動によって回動させる。それに伴ってホルダ34が回動し、第1重力加速度センサ66Pはそれに応じた第1角度信号を出力する。ガイドライン生成部44では、この第1角度信号と補正角度との差分をとり、穿刺アダプタ14の回動角度を算出する。これにより、穿刺針20の穿刺経路に対応したガイドラインを2次元断層画像58上に合成表示させることができる。

【0054】

図8は、本発明に係る第3の実施形態の穿刺用超音波探触子70が示されている。この第3の実施形態の穿刺用超音波探触子70の構成は、回動角度センサ及び姿勢調整部を除き、上述の穿刺用超音波探触子10の構成と基本的に同一である。本実施形態において特徴的なことは、回動角度センサとして磁気センサ72を利用していることである。この磁気センサ72は探触子本体12に設けられている。また、穿刺アダプタ14には、磁気を発生する磁気発生器74が設けられている。磁気発生器74によってその周辺の空間に磁界が発生する。ここで、穿刺アダプタ14を回動すると、磁気センサ72はその移動に伴う磁界強度の変化分を検出することができる。したがって、この磁界強度の変化分から、磁気センサ72と磁気発生器74との間の距離を算出することができる。

【0055】

ここで、磁気発生器74から回動シャフト22までの第1距離と、磁気センサ72から回動シャフト22までの第2距離は、あらかじめ定められた距離に設定されている。したがって、磁気発生器74から磁気センサ72までの距離を検出すれば、探触子本体12に対する穿刺アダプタ14の回動角度を得ることができる。その回動角度のデータに基づいて、ガイドライン62が生成され2次元断層画像58上に表示される。なお、本実施形態では、磁気発生器74は、穿刺アダプタ14に設けているが、ホルダ34に設けてもよい。また、磁気発生器74を探触子本体12側に設け、磁気センサ72を穿刺アダプタ14あるいはホルダ34に設けてもよい。

【0056】

ここで、本実施形態では、探触子本体12に対する穿刺アダプタ14の相対位置（距離）を磁気センサ72を用いて検出しているが、光センサ等の距離を検出することが可能な距離センサを用いてもよい。いずれの距離センサを用いても、同様の効果を得ることができる。

【0057】

【発明の効果】

本発明によれば、超音波走査面において、穿刺経路をより自在に設定することが可能となる。また、本発明によれば、自在に設定された穿刺経路を穿刺前にあらかじめ2次元超音波画像上で確認することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る穿刺用超音波探触子の斜視図である。

【図2】 図1に示した穿刺用超音波探触子における穿刺アダプタ及び姿勢調整部の構成を示す組み立て図である。

【図3】 本実施形態に係る穿刺用超音波診断装置の全体構成を示す機能ブロック図である。

10

20

30

40

50

- 【図4】 表示部のディスプレイ上に表示された2次元断層画像を示す図である。
- 【図5】 穿刺用超音波診断装置を用いて穿刺を行う際の手順を説明する図である。
- 【図6】 本発明に係る第2の実施形態の穿刺用超音波探触子を示す図である。
- 【図7】 図6に示した穿刺用超音波探触子における姿勢調整部の構成を示す組み立て図である。

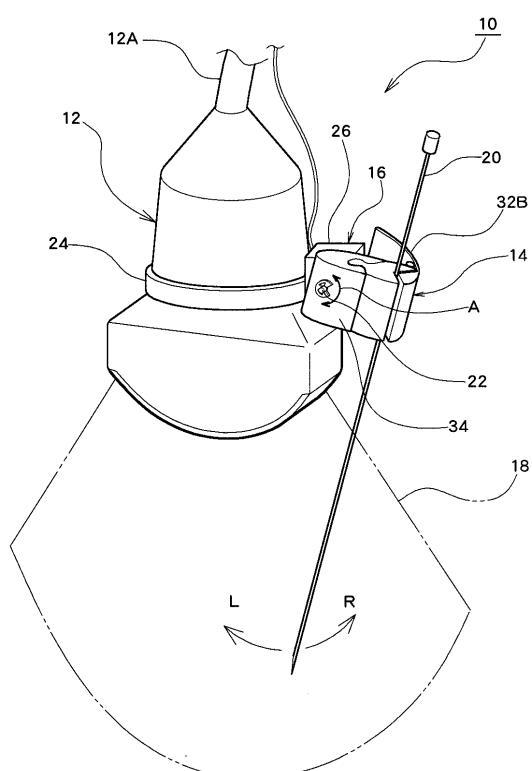
【図8】 本発明に係る第3の実施形態の穿刺用超音波探触子を示す図である。

【符号の説明】

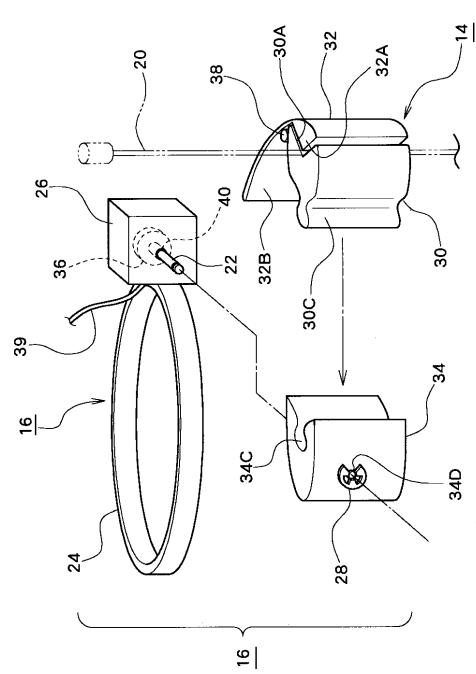
10 穿刺用超音波探触子、12 探触子本体、14 穿刺アダプタ、16 姿勢調整部、18 超音波走査面、20 穿刺針、36 ポテンショメータ、44 ガイドライン生成部、50 2次元画像形成部、52 表示部、54 表示処理部。

10

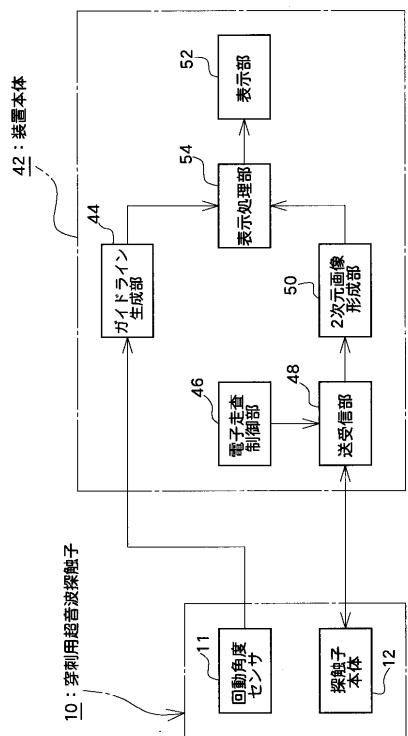
【図1】



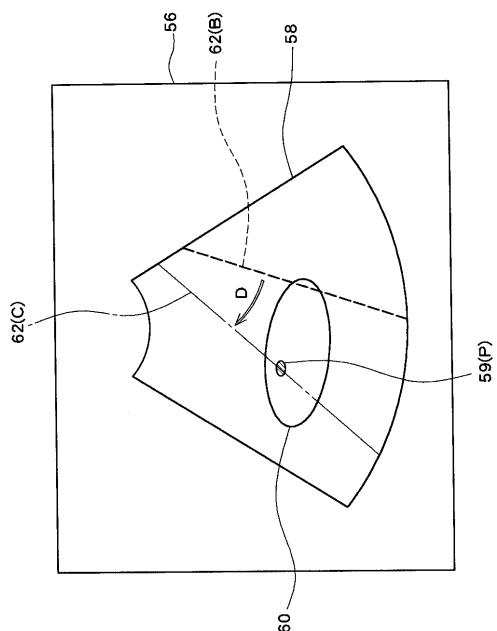
【図2】



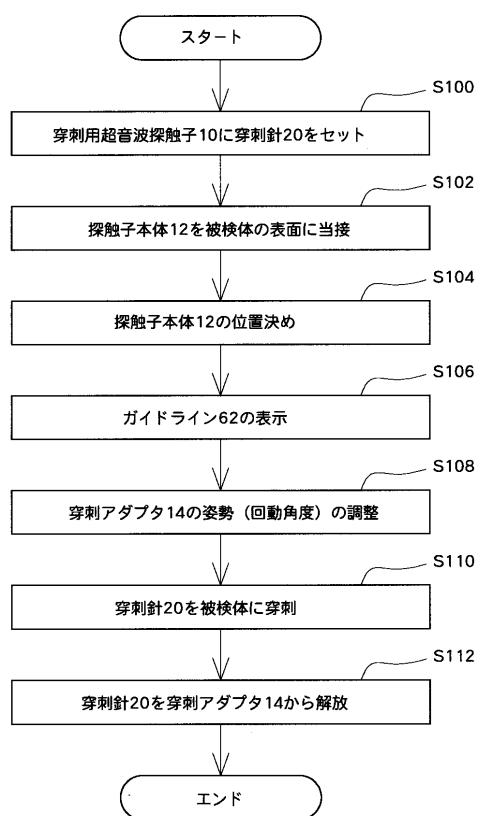
【図3】



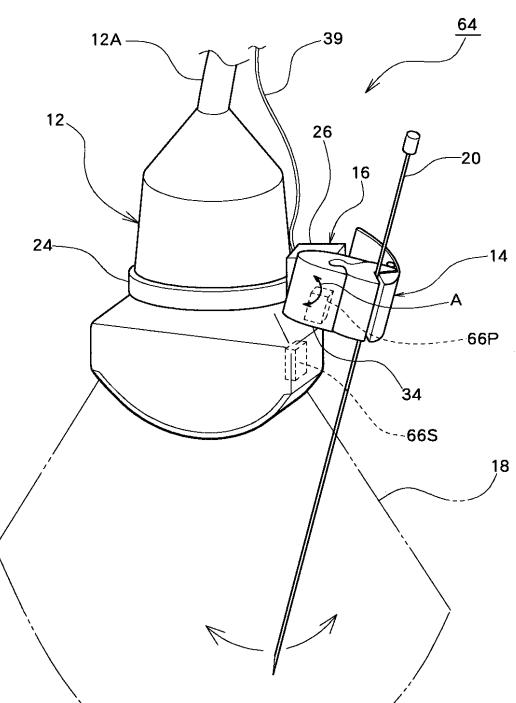
【図4】



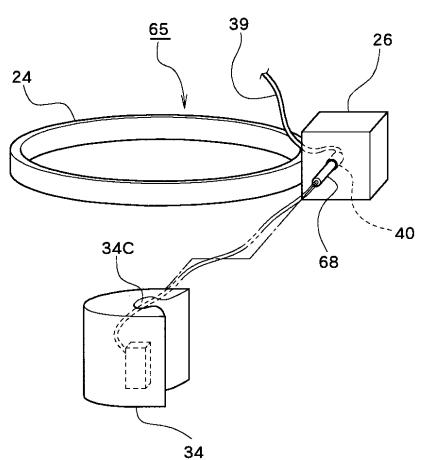
【図5】



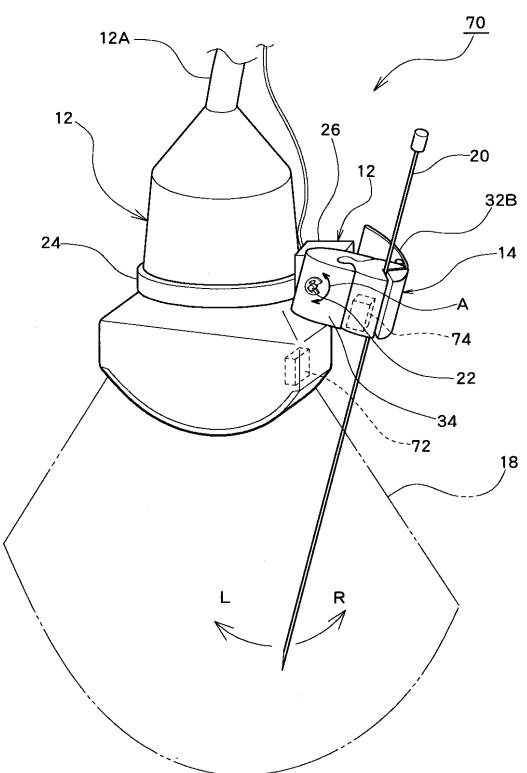
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-102221(JP, A)
特開2000-185041(JP, A)
特開昭62-38142(JP, A)
米国特許第6122538(US, A)
実開平1-138410(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00

专利名称(译)	穿刺用超音波探触子		
公开(公告)号	JP4388255B2	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	JP2002146574	申请日	2002-05-21
[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		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	伊藤壽夫		
发明人	伊藤壽夫		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/CC02 4C301/EE13 4C301/FF18 4C301/FF19 4C301/KK27 4C601/EE11 4C601/FF03 4C601/FF04 4C601/FF05 4C601/KK12 4C601/KK31		
代理人(译)	吉田健治 石田 純		
审查员(译)	冈田孝弘		
助理审查员(译)	小島 Hiroshishi 筱田正雄		
其他公开文献	JP2003334191A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在二维超声扫描平面上任意设定穿刺过程，并在穿刺前检查二维图像上任意设定的穿刺过程。解决方案：用于穿刺的超声波探头10由探头主体12，保持穿刺针20并在穿刺方向上引导穿刺针20的穿刺适配器14，设置在探头主体12上的姿势调节部分16组成。可旋转地保持穿刺适配器14和检测穿刺适配器14的旋转角度的旋转角度传感器。调节该适配器14使得穿刺针20的路线形成在二维超声扫描平面内。检测设定的旋转角度，并在超声波图像上指示与该角度对应的引导线。Ž

