

(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2007-7343

(P2007-7343A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-195570 (P2005-195570)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成17年7月4日(2005.7.4)	(74) 代理人	100093067 弁理士 二瓶 正敬
		(72) 発明者	秋山 恒 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	稲口 哲也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		F ターム (参考)	4C601 BB03 BB06 BB15 BB16 BB22 BB23 BB27 EE09 EE21 FF04 FF05 GA01 GA12 GA30 GB04 JB38 JB40 KK34 LL05 LL17

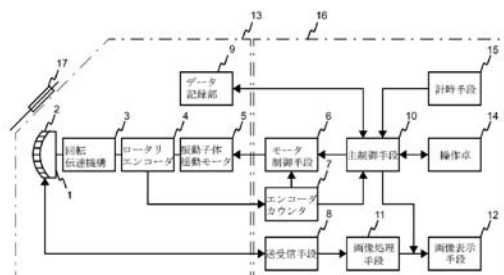
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波探触子個体ごとに穿刺針の進入方向が異なったとしても、超音波振動子体の揺動走査を停止させる揺動走査角度情報の格納及び更新が可能な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波探触子13に不揮発性のデータ記録部9を設け、超音波診断本体部16の主制御手段10を介して外部からの指示により穿刺針17の先端部を突出させた主断面走査面に対する超音波振動子体1の揺動走査角度に相当する数値を格納し、主制御手段10が格納された数値を読み出して揺動走査停止目標値として出力すると、モータ制御手段6が揺動走査角度情報にしたがって振動子体揺動モータ5を停止制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波ビームによって主断面走査を行うための超音波振動子体と、前記主断面走査を行う方向と交差する方向に前記超音波振動子体を揺動走査させる振動子体揺動モータと、前記振動子体揺動モータの回転に応じてパルスが発生するロータリエンコーダと、前記超音波ビームによる主断面走査面の 1 つに先端部を突出させてその基端部が前記超音波振動子体を支持する支持部材に取り付けられる穿刺針と、前記穿刺針の先端部を突出させた前記主断面走査面に前記超音波振動子体を揺動させる揺動走査角度に相当する数値を格納するための不揮発性のデータ記録部とを含む超音波探触子と、

それぞれ超音波ビームの集束を作成して前記超音波振動子体から超音波を送信し、かつ超音波エコーを前記超音波振動子体を受信するように前記超音波振動子体を形成する超音波振動子を励振させる送受信手段と、前記送受信手段が超音波ビームを受信して得られる超音波エコーデータから可視画像データを生成する画像処理手段と、前記可視画像データを表示する画像表示手段と、前記ロータリエンコーダからのパルスをカウントして前記超音波振動子体の揺動走査角度を検出するエンコーダカウンタと、外部からの指示によって前記揺動走査角度に相当する数値を前記データ記録部にあらかじめ格納するとともに、格納された前記揺動走査角度に相当する数値を読み出して揺動走査停止目標値として出力する主制御手段と、前記振動子体揺動モータを駆動し、前記エンコーダカウンタによる前記揺動走査角度の検出値が前記主制御手段から出力される揺動走査停止目標値と一致するように前記振動子体揺動モータを停止させるモータ制御手段とを含む超音波診断本体部とを備えた超音波診断装置。

【請求項 2】

前記画像処理手段が、3次元画像を構築する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記主制御手段が、前記エンコーダカウンタがパルスをカウントする時間から前記振動子体揺動モータの稼働時間を計測し、その稼働時間データを前記データ記録部に随時格納するとともに、格納された前記稼働時間データを読み出して前記画像表示手段に表示させる請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記主制御手段が、前記データ記録部に格納された前記振動子体揺動モータの稼働時間が所定値を超えたとき、前記データ記録部に格納された前記数値の更新を促すメッセージを前記画像表示手段に表示させる請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記主制御手段が、前記データ記録部に格納された前記揺動走査角度に相当する数値の更新が実施されたとき、前記データ記録部に格納された前記振動子体揺動モータの稼働時間をリセットする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記主制御手段が、前記データ記録部に格納された前記揺動走査角度に相当する数値の更新を促すメッセージを前記画像表示手段に表示させたにもかかわらず、前記数値の更新がなされない場合には、前記超音波探触子による画像表示を停止する請求項 4 又は 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記超音波探触子は、前記超音波診断本体部に着脱可能に装着されるものである請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作者が穿刺術を実施するための超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来、生体内の組織様態を3次元表示させることを目的とした超音波診断装置において、3次元エコーデータを取り込むための超音波探触子として、超音波ビームによって主断面走査を行うための超音波振動子体を内蔵し、この超音波振動子体を超音波ビームによる主断面走査の方向と交差する方向に機械的に揺動走査する構成のものが知られている（例えば、下記の特許文献1参照）。このような超音波探触子は、超音波ビームによる主断面走査と揺動走査とを同時に行うことによって、時々刻々移動する両走査面の交線に相当するエコーデータ、すなわち3次元空間のエコーデータの取得が可能になる。取得された3次元エコーデータは仮想視点からの画像データに変換するような3次元画像構築処理が施こされて、例えば平面内にあたかも奥行きがあるかのような表示方法で表示されたり、あるいは任意断面で表示されたりする。

10

【0003】

一方、超音波診断装置は、その画像表示がリアルタイムでなされることに着目して、生体内組織に対して穿刺術を実施する際の穿刺針モニタとして利用されている。操作者が穿刺術を行う際には、超音波診断装置に2次元エコー断層像と穿刺針のガイドラインとを表示させて穿刺針の挿入口とその進入方向とを決定する。したがって、ガイドラインと実際の穿刺針の進入方向とが異なった場合には、操作者の意図しない生体組織を傷つけるという事態を引き起こす可能性があるため、ガイドラインと実際の穿刺針の進入方向との高い一致性が求められる。ガイドラインと穿刺針の進入方向との一致性を高める方法として、超音波探触子内に穿刺針の基準位置に対する実際の位置のずれ量に相当する情報を持たせた上で、制御部がこの位置のずれ量に対応してガイドラインの表示位置あるいは2次元エコー断層像表示位置をずらすといったことが行われる（例えば、下記の特許文献2参照）。

20

【0004】

近年では、上記のような3次元エコーデータを取り込むための超音波探触子に穿刺針を装着して穿刺術を実施するとともに、この超音波探触子による2次元エコー断層像を穿刺針モニタとすることがよく行われる。これは生体内組織の様態を3次元画像によって立体的に観測しつつ穿刺対象、進入経路、挿入口を確認した後に揺動走査を停止し、主断面走査モードでガイドラインを表示して穿刺針の進入方向をモニタしながら施術するものである。仮に揺動走査を停止させた時の超音波振動子体の角度で形成される主断面走査面と、穿刺針の進入経路とが大きく異なっている状態で穿刺を実施すると、穿刺針のエコーが主断面走査に表示されないとか、あるいは微弱なエコーしか観測できないというような問題が発生するため、両者は略一致している必要がある。

30

【特許文献1】特開平3-184532号公報（第4頁右下欄～第5頁左上欄）

【特許文献2】特開平8-299344号公報（段落0022～0027）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した従来の超音波診断装置では、穿刺針の進入方向に相当する揺動走査停止目標角度を、もっぱら超音波探触子内の振動子体揺動モータの回転軸に取り付けられたロータリエンコーダのパルスのカウントして取得している。一般にモータを用いた機械式走査では、モータの回転軸とロータリエンコーダとの取り付け精度のばらつき、超音波振動子体と回転伝達機構との取り付け精度のばらつき、あるいはロータリエンコーダ自体のばらつきなどにより、ロータリエンコーダのパルスのカウントして得られるカウント値に対応する実際の超音波振動子体の揺動走査角度は、超音波探触子ごとにばらついている。さらに、これらのばらつきは、揺動運動を続けるにしたがって上記の振動子体揺動モータ、ロータリエンコーダなどの各構成要素の取り付け位置のずれ、磨耗、伸縮などによって経時的に変化する。

40

【0006】

したがって、穿刺針の進入方向と、この進入方向に相当する揺動走査停止角度とを一致させるために、超音波探触子個体ごとに穿刺針の進入方向に対応する振動子体揺動モータ

50

の回転角度情報を保持させておく必要がある。さらに超音波探触子を所定時間稼働させる度に、穿刺針の進入方向に対応する超音波振動子体の実際の揺動走査停止角度に相当する振動子体揺動モータの回転停止角度を確認し、必要に応じて校正、更新する必要がある。このためには、超音波診断装置の操作者がどの超音波探触子をどの程度稼働させたかを記録しておく必要があるが、操作者にとってこれらの作業を行うことは煩雑であるとともに、正確性を欠くことにもなる。

【0007】

本発明は上記の事情を考慮してされたもので、その目的は、超音波探触子個体ごとに穿刺針の進入方向が異なったとしても、外部からの指示によって超音波振動子体の揺動走査を停止させる揺動走査角度情報の格納及び更新が可能になり、格納された揺動走査角度情報にしたがって超音波振動子体の揺動を停止させることができる超音波診断装置を提供することにある。

10

本発明の他の目的は、操作者に超音波探触子個体ごとの稼働時間を記録させることなく正確な稼働時間を計ることができ、かつ振動子体揺動モータの回転停止角度の確認、校正及び更新を定期的に行うことができる環境を操作者に提供することができる超音波診断装置を提供することにある。

本発明のもう1つの目的は、超音波探触子を異なる超音波診断本体部に適用することができる超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

上記の目的を達成するため、本発明の超音波診断装置は、超音波ビームによって主断面走査を行うための超音波振動子体と、前記主断面走査を行う方向と交差する方向に前記超音波振動子体を揺動走査させる振動子体揺動モータと、前記振動子体揺動モータの回転に応じてパルスを発生するロータリエンコーダと、前記超音波ビームによる主断面走査面の1つに先端部を突出させてその基端部が前記超音波振動子体を支持する支持部材に取り付けられる穿刺針と、前記穿刺針の先端部を突出させた前記主断面走査面に前記超音波振動子体を揺動させる揺動走査角度に相当する数値を格納するための不揮発性のデータ記録部を含む超音波探触子と、

それぞれ超音波ビームの集束を作成して前記超音波振動子体から超音波を送信し、かつ超音波エコーを前記超音波振動子体を受信するように前記超音波振動子体を形成する超音波振動子を励振させる送受信手段と、前記送受信手段が超音波ビームを受信して得られる超音波エコーデータから可視画像データを生成する画像処理手段と、前記可視画像データを表示する画像表示手段と、前記ロータリエンコーダからのパルスをカウントして前記超音波振動子体の揺動走査角度を検出するエンコーダカウンタと、外部からの指示によって前記揺動走査角度に相当する数値を前記データ記録部にあらかじめ格納するとともに、格納された前記揺動走査角度に相当する数値を読み出して揺動走査停止目標値として出力する主制御手段と、前記振動子体揺動モータを駆動し、前記エンコーダカウンタによる前記揺動走査角度の検出値が前記主制御手段から出力される揺動走査停止目標値と一致するように前記振動子体揺動モータを停止させるモータ制御手段とを含む超音波診断本体部とを備える。

30

40

この構成により、超音波探触子個体ごとに穿刺針の進入方向が異なったとしても、外部からの指示によって超音波振動子体の揺動走査を停止させる揺動走査角度情報の格納及び更新が可能になり、格納された揺動走査角度情報にしたがって超音波振動子体の揺動を停止させることができる。

【0009】

また、本発明の超音波診断装置は、前記画像処理手段が、3次元画像を構築する。

この構成により、超音波探触子からの3次元エコーデータを3次元表示することができる。

【0010】

また、本発明の超音波診断装置は、前記主制御手段が、前記エンコーダカウンタがパル

50

スをカウントする時間から前記振動子体揺動モータの稼働時間を計測し、その稼働時間データを前記データ記録部に随時格納するとともに、格納された前記稼働時間データを読み出して前記画像表示手段に表示させる。

この構成により、操作者に超音波探触子個体ごとの稼働時間を記録させることなく正確な稼働時間を計ることができ、かつ振動子体揺動モータの回転停止角度の確認、校正及び更新を定期的に行うことができる環境を操作者に提供することができる。

【0011】

また本発明の超音波診断装置は、前記主制御手段が、前記データ記録部に格納された前記振動子体揺動モータの稼働時間が所定値を超えたとき、前記データ記録部に格納された前記数値の更新を促すメッセージを前記画像表示手段に表示させる。

10

この構成により、振動子体揺動モータの稼働時間が所定時間を超えたかどうかを操作者に知らせることができる。

【0012】

また、本発明の超音波診断装置は、前記主制御手段が、前記データ記録部に格納された前記揺動走査角度に相当する数値の更新が実施されたとき、前記データ記録部に格納された前記振動子体揺動モータの稼働時間をリセットする。

この構成により、更新された数値に基づいた穿刺針の進入方向に対応する角度に超音波振動子体の揺動走査を停止させることができるとともに、次の更新タイミングを知ることができるようになる。

【0013】

20

また、本発明の超音波診断装置は、前記主制御手段が、前記データ記録部に格納された前記揺動走査角度に相当する数値の更新を促すメッセージを前記画像表示手段に表示させたにもかかわらず、前記数値の更新がなされない場合には、前記超音波探触子による画像表示を停止する。

この構成により、操作者が更新を怠った場合は超音波探触子を穿刺針モニタとした穿刺術の実施を中止することができる。

【0014】

また、本発明の超音波診断装置は、前記超音波探触子は、前記超音波診断本体部に着脱可能に装着されるものである。

この構成により、超音波探触子を異なる超音波診断本体部に適用することができる超音波診断装置が提供される。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る超音波診断装置は、超音波探触子個体ごとに穿刺針の進入方向が異なるとしても、外部からの指示によって超音波振動子体の揺動走査を停止させる揺動走査角度情報の格納及び更新が可能になり、格納された揺動走査角度情報にしたがって超音波振動子体の揺動を停止させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を図面に示す好適な実施の形態に基づいて詳細に説明する。

40

図1は本発明に係る超音波診断装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。この超音波診断装置は、超音波探触子13と超音波診断本体部16とを備えている。このうち、超音波探触子13は、さらに生体内の組織片、体液などの採取、薬剤投与、放射線源挿入などの施術を実施するための穿刺針17を備えている。この穿刺針17は超音波探触子13に着脱可能に装着されている。

【0017】

超音波探触子13は、多数の超音波振動子2が配置された超音波振動子体1と、回転力を超音波振動子体1に伝える回転伝達機構3と、この回転伝達機構3を介して、超音波振動子体1を揺動させる振動子体揺動モータ5と、この振動子体揺動モータ5と回転伝達機構3との間に結合され、振動子体揺動モータ5の回転に応じてパルスを発生するロータリ

50

エンコーダ 4 と、後述する穿刺針 17 の先端部が突出する主断面走査面に超音波振動子体 1 を揺動させる揺動走査角度に相当する数値及び振動子体揺動モータ 5 の稼働時間を格納するための不揮発性のデータ記録部 9 とを含んで構成されている。そして、超音波ビームによる主断面走査面に先端部が突出するように穿刺針 17 の基端部が超音波振動子体 1 を支持する支持部としての、例えば筐体の側部に取り付けられている。

【0018】

また、超音波診断本体部 16 は、振動子体揺動モータ 5 の駆動、停止を制御するモータ制御手段 6 と、ロータリエンコーダ 4 から発生されるパルスのカウントアップ又はカウントダウンを行うエンコーダカウンタ 7 と、超音波振動子体 1 が超音波を送信し、かつ超音波エコーを受信するように超音波振動子体 1 を形成する超音波振動子 2 を励振させる送受信手段 8 と、データ記録部 9 に格納された数値を読み出して超音波振動子体 1 の揺動走査停止目標値としての揺動走査停止角度をモータ制御手段 6 に加え、さらにエンコーダカウンタ 7 がパルスをカウントする時間を計測して振動子体揺動モータ 5 の稼働時間をデータ記録部 9 に格納するとともに、格納された振動子体揺動モータ 5 の稼働時間を読み出して、この稼働時間に関連する情報を出力する主制御手段 10 と、送受信手段 8 から送られる超音波エコーデータを可視画像データに変換し、さらに走査変換などを行う画像処理手段 11 と、この画像処理手段 11 で変換された画像データ及び主制御手段 10 で生成されたメッセージを表示する画像表示手段 12 と、診断動作の開始、終了などの指令を主制御手段 10 に与える操作卓 14 と、主制御手段 10 の時間計測に用いる計時手段 15 とを含んで構成されている。

10

20

【0019】

上記のように構成された本実施の形態の動作について以下に説明する。超音波振動子体 1 は、生体内に超音波を送信し、かつ生体内組織からの超音波エコーを電気信号に変換する多数の超音波振動子 2 を含み、これらの超音波振動子 2 はアレイ状に複数列に配置されている。各超音波振動子 2 は送受信手段 8 から供給される送信パルスによって励振されるが、このとき生体内の所定の深度に焦点を結ぶように、すなわち送信ビームが形成されるように送受信手段 8 は異なる位相の送信パルスを超音波振動子 2 の一部又は全部に加える。

【0020】

このようにして生体に送信された超音波は、生体内の各組織から時々刻々超音波エコーとして戻ってくる。この超音波エコーは超音波振動子体 1 の各超音波振動子 2 によって電気信号に変換される。超音波振動子 2 からの電気信号は送受信手段 8 によって所定の方向に受信ビームが形成されるように異なる遅延時間が与えられた上で加算される。前述の送信ビームとこの受信ビームは、送受信で 1 つの音響走査線を形成することになる。つまり送受信手段 8 はこの音響走査線に沿う超音波エコーデータを生成して出力することになる。

30

【0021】

このようにして次々と送受信に供される超音波振動子群を切り替えながら、あるいは送受信のビームの方向を変えながら異なる方向の音響走査線が形成されるように送受信が行われ、その結果、1 つの主断面走査面が形成される。なお、以上は主断面走査面を形成する方法として、電子的に複数の音響走査線を形成する、いわゆる電子スキャン方式について説明しているが、1 個あるいは複数個の超音波振動子を機械的に走査する機械走査方式でも構わない。

40

【0022】

振動子体揺動モータ 5 は、超音波振動子体 1 を前述の主断面走査面と交差する方向に揺動走査させるもので、モータ制御手段 6 によって揺動制御される。主断面走査と揺動走査とを同時に行うことによって、送受信手段 8 は主断面走査面と揺動走査面の交線に相当する超音波エコーデータを生成することができるようになるが、通常両走査面は独立に走査されるわけではなく生体内の特定の 3 次元的部位の超音波エコーデータを一様に取得できるように走査される。つまり揺動走査 1 回あたりの主断面走査面数は略一定で、かつ各主

50

断面走査面間の角度はほぼ等角となるように主断面走査と揺動走査とがなされる。

【0023】

このためモータ制御手段6は振動子体揺動モータ5につながる超音波振動子体1がいずれの揺動走査角度にあるかを常に監視しながら揺動制御を行う必要がある。揺動走査角度を得るために、振動子体揺動モータ5と、その回転力を超音波振動子体1に伝える回転伝達機構3との間にロータリエンコーダ4が結合されている。ロータリエンコーダ4の好適な構成例を図2に示す。このロータリエンコーダ4は回転軸20の特定の角度において一発のパルス(以下Zパルス)が出力されるように回転軸20にZパルスロータ21が取り付けられている。例えば磁気式エンコーダであればZパルスロータ21は1回転あたり1発のZパルスを発生するように着磁されており、Zパルスセンサ23はZパルスロータ21の着磁部分を検出してZパルスを出力する。同様にこのロータリエンコーダ4は回転軸20が1回転する間に数百パルス(以下Aパルス)を固定的に発生するAパルスロータ22とAパルスセンサ24とを備える。ここに示したロータリエンコーダ4は磁気式エンコーダの例であるが、光学式でも、機械式でも本発明の動作には差し支えない。

10

【0024】

エンコーダカウンタ7は、ロータリエンコーダ4からのZパルスによってリセットされ、Aパルスをカウントアップ又はカウントダウンするもので、カウントの結果は振動子体揺動モータ5の回転軸角度、すなわち超音波振動子体1の揺動走査角度に相当する数値である。このようにしてモータ制御手段6はエンコーダカウンタ7によるカウント結果から現在の超音波振動子体1の揺動走査角度を知ることができるので、超音波振動子体1を次の揺動走査角度に移動させるべく振動子体揺動モータ5を制御する。

20

【0025】

またモータ制御手段6は、超音波振動子体1を特定の揺動走査停止角度に停止させることもできる。揺動走査停止角度は主制御手段10から与えられる。現在の超音波振動子体1の揺動走査角度に相当するエンコーダカウンタ7によるカウント結果と揺動走査停止角度とから、さらに必要に応じて揺動走査角速度とから、モータ制御手段6は超音波振動子体1を揺動走査停止角度に停止させるように振動子体揺動モータ5を制御する。穿刺術を実施する際は、穿刺針17の超音波エコーが現れる主断面走査面に超音波振動子体1が停止するように、揺動走査停止角度が選ばれる。

30

【0026】

このようにして主断面走査によって取得された生体からの超音波エコーデータは、送受信手段8から画像処理手段11へ送られる。画像処理手段11では得られた超音波エコーデータを、表示のための可視画像データに変換し、さらに画像表示手段12の表示走査方式に合致するように走査変換を行う。また主断面走査と揺動走査とを同時に行って得られる3次元超音波エコーデータは、画像処理手段11によって、生体内の特定の3次元部位の構造物があたかも奥行きがあるように表示されるか、あるいは任意方向を視点とする構造物の表示ができるような3次元画像構築処理が行なわれる。

【0027】

ところで一般に機械式揺動走査法を用いた超音波診断装置では、振動子体揺動モータ5の回転軸とロータリエンコーダ4の取り付け精度、振動子体揺動モータ5の回転軸と超音波振動子体1への回転伝達機構3の精度、超音波振動子体2と回転伝達機構3の取り付け精度、ロータリエンコーダ4のZパルス発生角度の精度、Aパルス数の回転軸角度に対するリニアリティなどの各ばらつきの累積により、ロータリエンコーダ4のパルスをカウントして得られるカウント値に対する実際の超音波振動子体1の揺動走査停止角度は、超音波診断装置ごとにばらついている。

40

【0028】

このばらつき量は不変のものではなく、振動子体揺動モータ5の稼働を続けるにしたがって次第に変化する。これは各機械的構造物が、それらの取り付け位置のずれ、磨耗、伸縮などによって経時的に変化するためである。例えば回転伝達機構3がプーリとワイヤとで構成されている場合には、ワイヤの経時的な伸び、ワイヤとプーリのすべりなどが経時

50

変化の原因となり得る。したがって、ロータリエンコーダ 4 のパルスをカウントして得られるカウント値に対する実際の超音波振動子体 1 の揺動走査停止角度は経時的に変化する。

【0029】

図 3 は超音波探触子 13 の側面図であり、このうち、(a) は超音波振動子体 1 の揺動走査軸方向から見た側面図、(b) は超音波振動子体 1 の揺動走査軸と直交する方向から見た側面図である。ここで、穿刺針 17 は超音波ビームによる主断面走査領域に先端部を位置させてその基端部が超音波振動子体 1 を支持する筐体の外側部に取り付けられている。この穿刺針 17 を超音波振動子体 1 を揺動走査軸方向から見たとき、基準となるエンコーダカウント値における基準揺動走査停止角度 36 に対して超音波探触子ごとに穿刺針 17 の取り付け角度が異なっている。本来であれば基準となるエンコーダカウント値における超音波振動子体 1 の揺動走査停止角度と穿刺針 17 の取り付け角度とが一致していることが望ましい。しかしながら実際は上述した理由により、穿刺針 17 は基準揺動走査停止角度 36 から外れた穿刺針取り付け角度 34 をもって取り付けられ、超音波振動子体 1 は基準より外れた揺動走査停止角度 35 をもって停止する。しかも基準揺動走査停止角度 36 より外れた揺動走査停止角度 35 は経時的に変化する量である。そのため、図示した状態で穿刺針 17 は基準揺動走査停止角度 36 より外れた揺動走査停止角度 35 で停止している超音波振動子体 1 が形成する超音波ビーム 32 の領域から外れるため、穿刺針 17 を超音波エコーとして観測することができず、穿刺術を実施することが困難となる。以上のことから穿刺術を実施する際の揺動走査停止角度は、揺動走査機構のばらつきと穿刺針 17 の基準揺動走査停止角度 36 からのずれを考慮して選ばれる必要がある。

【0030】

データ記録部 9 は、超音波振動子体 1 が実際の穿刺針 17 の取り付け角度と一致する揺動走査角度でのエンコーダカウンタ 7 で得られる値、またはそれに相当する値を格納する。データ記録部 9 は超音波診断装置の通電が遮断された後も格納された値を保持しており、再通電後もその値を再生するとともに、随時読み出しと書き込みが可能なものである。近年では E E R O M (イースクエアロム)、F l a s h R O M (フラッシュロム) などがデータ記録部 9 を構成可能とする代表的デバイスである。さらにデータ記録部 9 は、振動子体揺動モータ 5 の稼働時間をも格納する。

【0031】

上述したエンコーダカウンタ 7 で得られる値、またはそれに相当する値は主制御手段 10 によって読み取り、書き込みがなされるように構成されているので、主制御手段 10 はデータ記録部 9 から実際の穿刺針 17 の取り付け角度に対応する揺動走査角度を読み取った上で、モータ制御手段 6 に揺動走査停止角度を与えることができるようになり、その結果、超音波振動子体 1 の揺動走査停止角度を実際の穿刺針 17 の取り付け角度と一致させることができる。さらに主制御手段 10 は計時手段 15 を持っているので、振動子体揺動モータ 5 の稼働時間を計測することができ、計測された稼働時間は随時データ記録部 9 に記録される。

【0032】

ところで一般に超音波診断装置では、超音波振動子体 1 又は超音波振動子体 1 とその周辺部分が一体となっている超音波探触子 13 は、超音波診断本体部 16 より分離でき、かつ可搬的である。すなわちある超音波探触子 13 について、常に同一の超音波診断本体部 16 に適用されるとは限らない。この超音波診断装置では穿刺針 17 と超音波振動子体 1、ロータリエンコーダ 4、振動子体揺動モータ 5、データ記録部 9 によって超音波探触子 13 を構成し、超音波診断本体部 16 より分離可能としている。これはエンコーダカウント値に対する揺動走査角度のばらつき発生原因部分と穿刺針 17 の取り付け方向のばらつきとが包含され、データ記録部 9 はそれらのばらつきの累積分をまとめて補正することを可能とし、かつ異なる超音波診断本体部 16 に適用した場合でも補正可能とするためである。したがって、ばらつき発生原因とはならない構成要素、例えばモータ制御手段 6、エンコーダカウンタ 7 を超音波探触子 13 に包含させる構成も可能である。

【0033】

上述したように、ロータリエンコーダ4のパルスをカウントして得られるカウント値に対する実際の超音波振動子体1の揺動走査停止角度は経時的に変化する。したがって、ある時点で実際の穿刺針17の取り付け方向に対する揺動走査停止角度のエンコーダカウント値が一致していたとしても、時間の経過と共にずれが生じるため、適当な時間間隔でデータ記録部9に格納されるエンコーダカウント値を校正する必要がある。この目的のために、主制御手段10はこれに接続されている超音波探触子13のデータ記録部9に格納される振動子体揺動モータ5の稼働時間を読み取り、所定の稼働時間を超えた時点で、操作者にデータ記録部9に格納された穿刺針17の取り付け方向に対応するエンコーダカウント値の更新を促す表示を行うようプログラムされている。なお本発明の超音波診断装置では振動子体揺動モータ5の実際の稼働時間をもって揺動走査の経時性を捉えているが、当然のことながら揺動回数をもってその代用とすることも可能であるし、例えば稼働時間×揺動回数といった両方のパラメータを用いることも可能である。

10

【0034】

更新を促進する一例を図4に示す。この例では主制御手段10より、更新を促進するメッセージ41を画像表示手段12に表示している。操作者に更新を認識させることが目的であるので、更新を促進するメッセージ41を点滅させる、警告音を発する、警告灯を点滅するなどの手段を用いてもよいし、これらを併用することも可能である。なお、図4中、40は穿刺針ガイドライン、42は穿刺針の超音波エコー像、43は主断面走査による2次元超音波画像を表している。

20

【0035】

次に更新方法の一例を説明する。穿刺針17を超音波探触子13に取り付けた状態で、水を入れた容器に超音波探触子13を漬けて主断面走査と低速の揺動走査とを同時に行う。この状態で操作者は、主断面走査による2次元超音波画像43内に現れる穿刺針17の超音波エコー像42を観測しつつ、超音波エコー像42が最も強く現れた時点で操作卓14上のキー又はその他の入力手段を通じて主制御手段10に通知する。主制御手段10は通知時点でのエンコーダカウンタ7が示すカウント値を読み取り、このカウント値又はそれに相当する値をデータ記録部9に書き込み、さらにデータ記録部9の振動子体揺動モータ5の稼働時間をリセットして更新を完了する。

30

【0036】

なお更新作業における揺動走査を、操作者自らが行う方法も可能である。操作者は操作卓14に備えられるキーなどを通じて超音波振動子体1を正方向、負方向に適宜揺動させながら穿刺針17の超音波エコー像42が最も強く現れる箇所を探し、決定したらやはり操作卓14上のキー又はその他の入力手段を通じて主制御手段10に通知する方法である。言うまでもなく、主断面走査による2次元超音波画像43の表示と同時に穿刺針ガイドライン40を表示させ、穿刺針17の超音波エコー像42がガイドライン範囲内にあることを確認できるように構成することも可能である。

40

【0037】

さらに主制御手段10は、更新の促進がなされたにもかかわらず操作者が更新作業を実施しなかった場合には、該超音波探触子13による超音波画像表示を停止するようプログラムすることも可能である。

【0038】

以上のように本発明に係る超音波診断装置の一実施の形態によれば、超音波探触子13に不揮発性のデータ記録部9を設け、超音波診断本体部16の主制御手段10を介して外部からの指示により穿刺針17の先端部を突出させた主断面走査面に対する超音波振動子体1の揺動走査角度に相当する数値を格納し、主制御手段10がデータ記録部9に格納された数値を読み出して揺動走査停止角度として出力すると、モータ制御手段6がこの揺動走査停止角度にしたがって振動子体揺動モータ5を停止制御するように構成したので、超音波探触子13の個体ごとに穿刺針17の進入方向が異なったとしても、それぞれ個別に揺動走査角度情報の格納及び更新が可能になる。さらに、主制御手段10が、エンコーダ

50

カウンタ7がパルスをカウントする時間から振動子体揺動モータ5の稼働時間を計測し、その稼働時間データをデータ記録部9に随時格納するとともに、格納された稼働時間データを読み出して画像表示手段12に表示させるようにしたので、操作者に超音波探触子個体ごとの稼働時間を記録させることなく正確な稼働時間を計ることができ、かつ振動子体揺動モータの回転停止角度の確認、校正及び更新を定期的に行うことができる環境を操作者に提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0039】

以上のように、本発明によれば、超音波探触子に不揮発性のデータ記録部を設け、超音波診断本体部を介して外部からの指示により穿刺針の先端部を突出させた主断面走査面に超音波振動子体を揺動させる揺動走査角度に相当する数値を格納し、その数値を揺動走査停止目標値として振動子体揺動モータを停止制御するように構成したので、超音波探触子個体ごとに穿刺針の進入方向が異なっても、格納された揺動走査角度情報にしたがって超音波振動子体の揺動を停止させることを可能とし、さらに、振動子体揺動モータの稼働時間を計測し、その稼働時間データをデータ記録部に随時格納して画像表示手段に表示させるようにしたので、操作者に超音波探触子個体ごとの稼働時間を記録させることなく正確な稼働時間を計ることができ、かつ振動子体揺動モータの回転停止角度の確認、校正及び更新を定期的に行うことができる環境を操作者に提供する超音波診断装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の一実施の形態の構成を示すブロック図

【図2】本発明に係る超音波診断装置の一実施の形態におけるロータリエンコーダの好適な構成例を示した図

【図3】本発明に係る超音波診断装置に適用する超音波探触子の側面図であり、(a)は超音波振動子体の揺動走査軸方向から見た側面図、(b)は超音波振動子体の揺動走査軸と直交する方向から見た側面図

【図4】本発明に係る超音波診断装置の一実施の形態における更新促進の一例を示した図

【符号の説明】

【0041】

- 1 超音波振動子体
- 2 超音波振動子
- 3 回転伝達機構
- 4 ロータリエンコーダ
- 5 振動子体揺動モータ
- 6 モータ制御手段
- 7 エンコーダカウンタ
- 8 送受信手段
- 9 データ記録部
- 10 主制御手段
- 11 画像処理手段
- 12 画像表示手段
- 13 超音波探触子
- 14 操作卓
- 15 計時手段
- 16 超音波診断本体部
- 17 穿刺針
- 20 回転軸
- 21 Zパルスロータ
- 22 Aパルスロータ

10

20

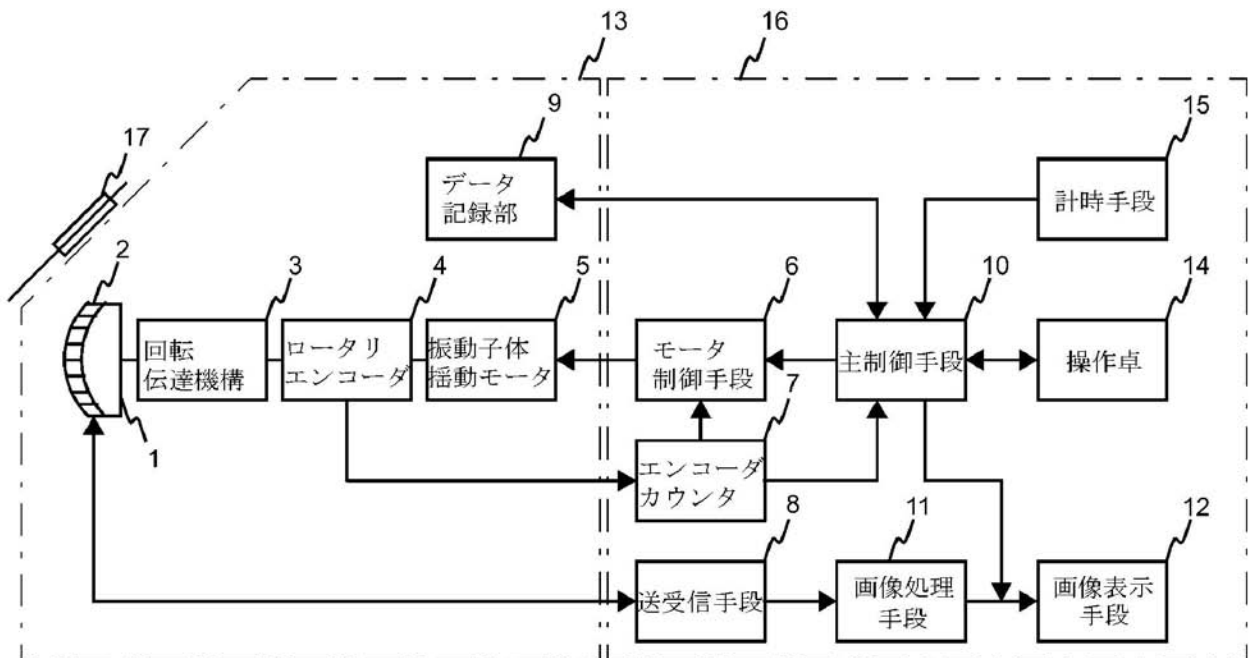
30

40

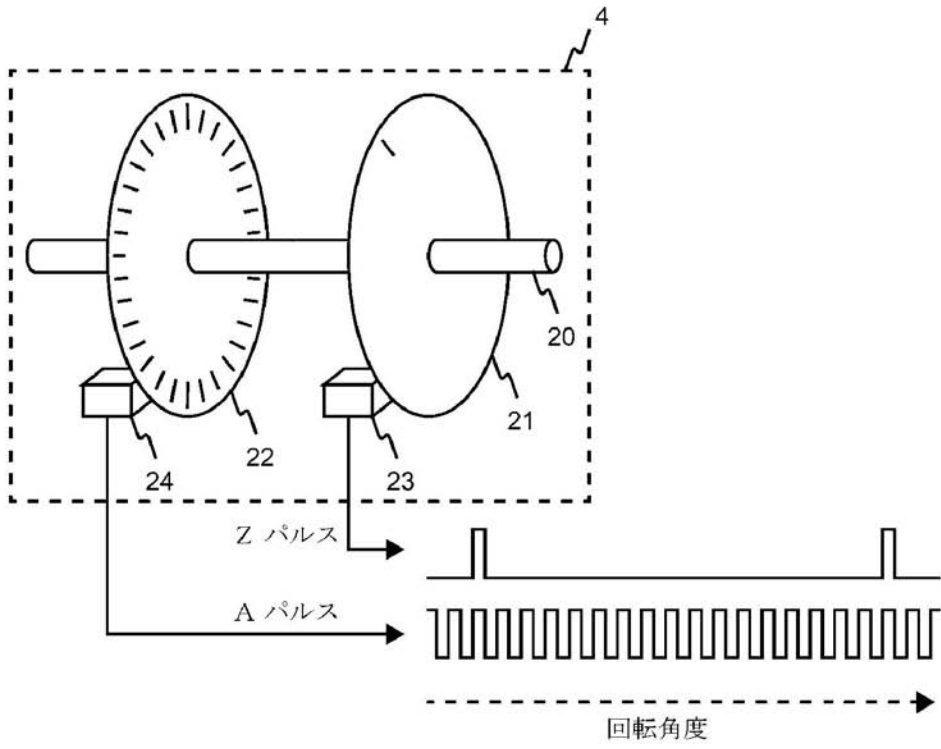
50

- 2 3 Zパルスセンサ
- 2 4 Aパルスセンサ
- 3 2 超音波ビーム
- 3 4 基準より外れた穿刺針取り付け角度
- 3 5 基準より外れた揺動走査停止角度
- 3 6 基準揺動走査停止角度
- 4 0 穿刺針ガイドライン
- 4 1 更新を促進するメッセージ
- 4 2 穿刺針の超音波エコー像
- 4 3 主断面走査による2次元超音波画像

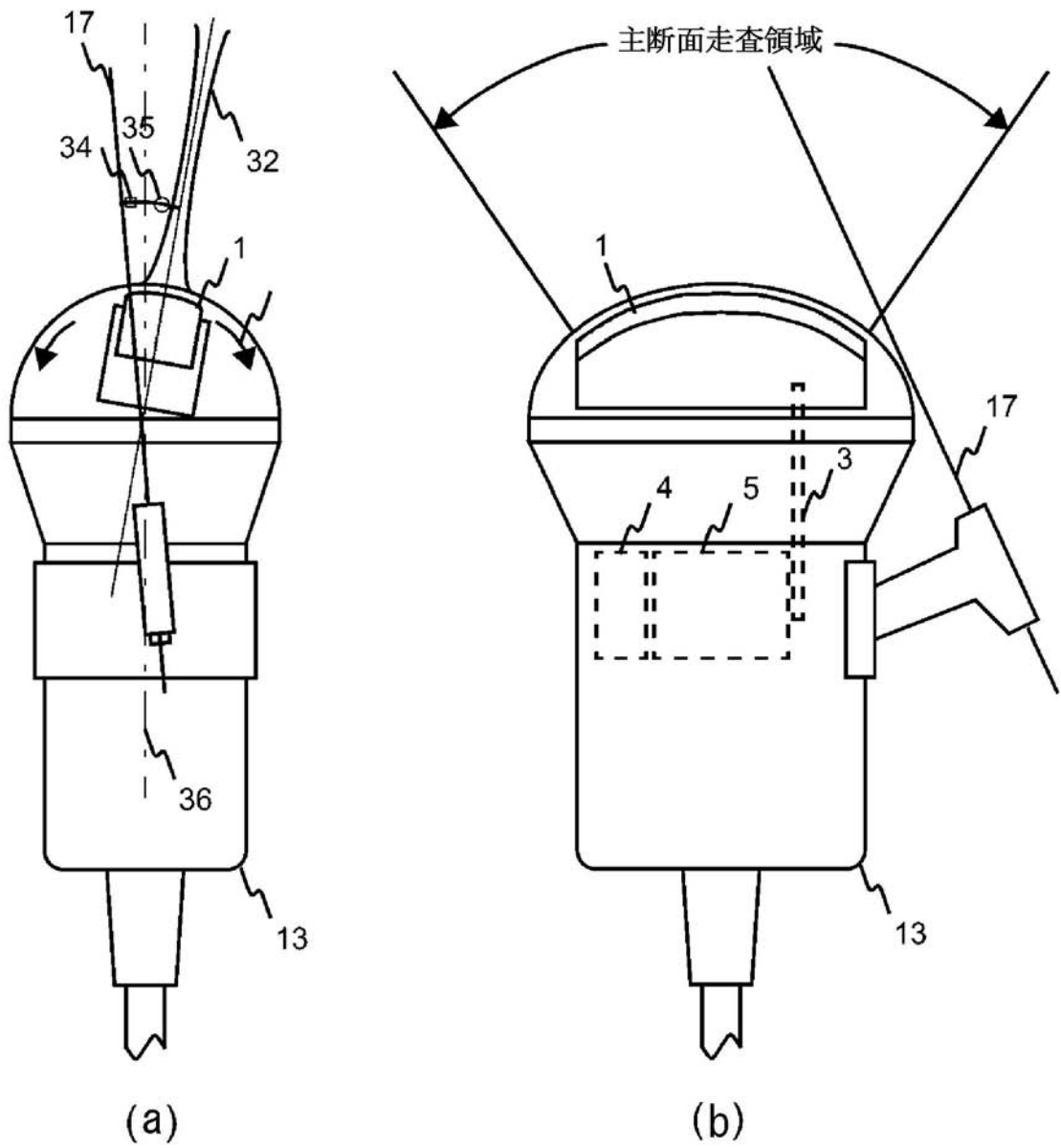
【図1】



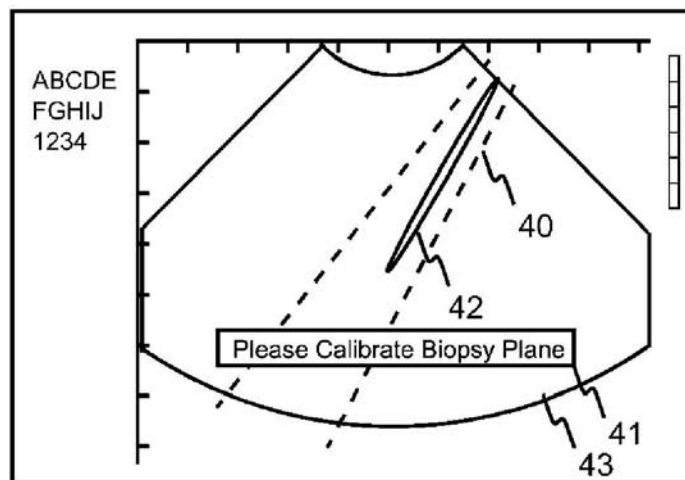
【 図 2 】



【 图 3 】



【 图 4 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2007007343A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2005195570	申请日	2005-07-04
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	秋山恒 稻口哲也		
发明人	秋山 恒 稻口 哲也		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB22 4C601/BB23 4C601/BB27 4C601/EE09 4C601/EE21 4C601/FF04 4C601/FF05 4C601/GA01 4C601/GA12 4C601/GA30 4C601/GB04 4C601/JB38 4C601/JB40 4C601/KK34 4C601/LL05 4C601/LL17		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使每个超声探头的穿刺针的进入方向不同，也要存储和更新摆动扫描角度信息以停止超声波换能器主体的摆动扫描。提供。解决方案：超声波探头13设有非易失性数据记录部分9，穿刺针17的尖端通过外部指令通过超声波诊断主体部分16的主控制装置10伸出。当存储与超声换能器主体1相对于主截面扫描表面的摆动扫描角相对应的数值时，主控制装置读取所存储的值并将其输出为摆动扫描停止目标值，电动机控制装置6根据摆动扫描角度信息，停止并控制振荡器摆动马达5。[选型图]图1

