

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4474608号
(P4474608)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/12

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-397749 (P2003-397749)
 (22) 出願日 平成15年11月27日(2003.11.27)
 (65) 公開番号 特開2005-152443 (P2005-152443A)
 (43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)
 審査請求日 平成18年10月17日(2006.10.17)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100098017
 弁理士 吉岡 宏嗣
 (72) 発明者 末宗 勝
 東京都千代田区内神田一丁目1番14号
 株式会社日立メディ
 コ内
 審査官 宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の振動子が円筒状に配列され被検体の体腔内に挿入される超音波プローブと、該超音波プローブに超音波を送受信させる超音波送受信手段と、該超音波送受信手段により受信された反射エコー信号に基づいて前記超音波プローブの円筒軸に交差する超音波像を構成する手段と、該構成手段により構成された前記超音波像を前記超音波プローブを中心とする円形画像として画面に表示する手段とを備えた超音波診断装置において、

前記超音波プローブの挿入を操作するグリップ部の外周に設けられた目印と、前記円形画像における前記目印の角度方向を示す表示マークを前記超音波像上に表示する手段とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 2】

前記表示マークを前記超音波像上に表示する手段は、前記超音波プローブを構成する特定の振動子の位置に対応付けて前記目印の角度方向を設定することを特徴とする請求項 1 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、超音波プローブを被検体の体腔内に挿入して得られる超音波像を表示する超音波診断装置に係り、特に電気セクタ方式の体腔内超音波プローブに好適な超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断においては、食道、胃、大腸などの被検体の体腔内に超音波プローブを挿入し、体腔の内側から被検体の超音波像を撮像して、腫瘍等の患部を診断することが行われている。このような体腔内超音波プローブとして、従来、フレキシブルシャフトの先端に超音波振動子を搭載して鉗子孔内に挿通し、フレキシブルシャフトを介して超音波振動子を機械的に例えば360°回転させてラジアル走査することにより、体腔の内側から被検体の超音波像を撮像する機械セクタ方式のものが提案されている（特許文献1）。

【0003】

一般に、体腔内超音波プローブによって撮像される超音波像は、そのプローブを中心とする円形画像になる。したがって、診断者はモニタ画面に表示された円形画像に基づいて、腫瘍等が被検体のどの位置に存在するかを診断することになる。そこで、モニタ画面を被検体の座標系に対応付けて設定し、円形の超音波像の基準角度位置をモニタ画面の特定方位に合わせて表示するようにしている。

【0004】

例えば、特許文献1に記載された機械セクタ方式の場合は、フレキシブルシャフトの回転角度を検出し、超音波像の基準角度位置をモニタ画面の特定方位に合わせて表示するようにしている。

【0005】

一方、体腔内超音波プローブとして、体腔内に挿入する円柱状のプローブ先端の全周にわたって複数の振動子を配列して形成された、いわゆるラジアル探触子が提案されている。

【0006】

【特許文献1】特開平11 4872号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、電気セクタ方式の体腔内超音波プローブは、プローブを回転しなくてもラジアル走査することができるから、回転角度を検出するセンサは不要である。そこで、操作者が把持する体腔内超音波プローブのグリップ部に、プローブの回転角度基準を表す突起などの目印を設け、その目印の角度位置と被検体との相対関係から、モニタ画面上の腫瘍等の方位および位置を確認するようにすることが考えられる。

【0008】

しかし、グリップ部の目印の角度位置をいちいち確認しなければならないから、また、体腔内超音波プローブの回転角度を目印によって目測しなければならないから、使い勝手が悪く、かつ腫瘍等の患部が存在する方位や位置を誤認しやすい。

【0009】

また、円形の超音波像の関心部位を任意の位置に表示させるため、円形画像を適宜角度回転させて表示することがあるが、この場合は、グリップ部の目印の角度位置と被検体との相対関係が全く崩れてしまうから、使い勝手が悪い。

【0010】

本発明は、電気セクタ方式の体腔内超音波プローブを用い、使い勝手に優れた超音波診断装置を実現することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明は、複数の振動子を円筒状に配列してなる超音波プローブを被検体の体腔内に挿入し、前記超音波プローブから前記被検体に超音波を送波し、前記超音波プローブにより受信される反射エコー信号に基づいて前記超音波プローブの円筒軸に交差する超音波像を再構成し、再構成された前記超音波像を前記超音波プローブを中心とする円形画像として画面に表示するに際し、前記超音波プローブの挿入を操作する

10

20

30

40

50

グリップ部の外周に設けられた目印の前記円形画像における角度方向を示す表示マークを前記超音波像上に表示することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

このように、グリップ部に設けられた目印の位置が、モニタ画面の超音波像に対応付けて表示されるから、例えば、体腔内超音波プローブを体腔内で回転しても、表示画面に表示される円形画像の例えば中心部に目印の角度位置（方位）に対応した向きに表示マークが表示される。その結果、操作者は、画像上の表示マークの関係から、画像に表示された腫瘍等の被検体における存在方位を容易に把握することができる。

【 0 0 1 3 】

また、電気セクタ方式の体腔内超音波プローブの場合は、予め定められた振動子を基準として、360°にわたるラジアルスキャンを繰り返し行うことから、その基準振動子の方位位置においてフレーム単位の画像が切り替わる。その切り替わり目に腫瘍等の観察したい部位がくると見づらいことから、操作者は体腔内超音波プローブを回転して画像の切り変わり目を移動する場合がある。この場合でも画像上の表示マーク位置を基に、画像に表示された腫瘍等の被検体における方位を容易に把握することができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、360°のラジアルスキャン画像を記録に残す場合、腫瘍等の関心部位の画像部分のみを記録しておけば足りる。例えば、腫瘍などの関心部位の画像部分を円形画像の上半分に回転移動させて、その上半分の画像をメモリに記憶させるように制御すれば、メモリに倍の画像を記憶させることができる。このような場合、記録された画像にグリップ部の回転角度を示す表示マークが表示されれば、オフラインにおける診断時にも、画像に表示された腫瘍等の被検体における方位位置を容易に認識できる。ただし、この場合は、体腔内超音波プローブの回転角度を、例えば予め上向きにして把持するなどの一定の制約が必要である。

【 0 0 1 5 】

グリップ部の目印の位置は、円筒状に配列された前記複数の振動子の特定の振動子位置に対応付けておくことが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、電気セクタ方式の体腔内超音波プローブを用い、使い勝手に優れた超音波診断装置を実現することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1（A）に本発明の一実施の形態の超音波プローブの構成図を示し、図1（B）に本発明の一実施の形態の超音波像の表示方法の説明図を示し、図2に本発明の超音波像の表示方法を適用してなる一実施形態の超音波診断装置のブロック構成図を示す。

【 0 0 1 8 】

本実施形態に用いられる体腔内超音波プローブ（以下、単にプローブと略す。）1は、図1（A）に示すように、被検体の大腸などの体腔内に挿入される円筒状の挿入部12と、挿入部12の先端に形成された探触子13と、挿入部12の後端に設けられたグリップ部14と、グリップ部14の外周面に設けられた突起15とを有して形成されている。探触子13は、複数の超音波振動子を円筒状に配列して形成され、各超音波振動子は、挿入部12内に挿通された図示していない信号ケーブルを介して超音波送受信部に接続されている。突起15は、探触子13の角度の基準位置16に対応した角度位置（以下、定点という。）に設けられている。通常は、図示のように、基準位置16に対して90°位相をずらした角度位置に突起15が配置される。また、被検体の体腔内に挿入される挿入部12および探触子13の外径は、例えば10mm以下であり、挿入部12は撮像する部位に応じた適宜の長さ（例えば、10cm～1m）に形成される。また、挿入部12は、可撓性を有する材質で形成することができるが、大腸などを撮像する場合は必ずしも可撓性を

10

20

30

40

50

有するものでなくてもよい。

【 0 0 1 9 】

一方、本実施形態の超音波診断装置は、図 2 に示すように、プローブ 1 と、超音波送受信部 2 と、画像再構成部 3 と、走査変換部 4 と、画像合成部 5 と、モニタ 6 と、制御部 7 と、操作部 8 と、表示マーク発生部 9 とを有して構成されている。

【 0 0 2 0 】

プローブ 1 は、超音波送受信部 2 から出力される駆動パルスにより駆動され、図示していない被検体の診断対象部位に超音波を送信するとともに、被検体からの反射エコー信号を受波して超音波送受信部 2 に出力する。超音波送受信部 2 は、プローブ 1 に超音波信号を送信する送信処理手段と、プローブ 1 により受信された反射エコー信号を増幅した後、整相処理等の処理をする受信処理手段とを有して構成されている。画像再構成部 3 は、超音波送受信部 2 で処理された反射エコー信号を入力し、検波、圧縮、エンハンス等の信号処理をして、超音波像（例えば、B モード像）を再構成する。また、必要に応じて、血流の速度、反射強度などの演算をし、例えば血流情報カラー像を生成して出力する。走査変換部 4 は、超音波像をモニタ 6 に適合させて T V 同期への走査変換や R G B 値への変換を行なって、表示画像信号を生成する。画像合成部 5 は、走査変換部 4 から出力される超音波像と、表示マーク発生部 9 から出力される表示マークとを合成してモニタ 6 に出力する。モニタ 6 は、例えば C R T などの表示装置であり、画像合成部 5 で合成された画像を表示する。制御部 7 は、操作部 8 から入力される指令に基づいて、上述した超音波送受信部 2、画像再構成部 3、走査変換部 4、画像合成部 5、モニタ 6 及び表示マーク発生部 9 を制御する。

【 0 0 2 1 】

表示マーク発生部 9 は、後述するように、プローブ 1 の突起 1 5 の角度位置に対応した位置を表示する表示マークを生成するものであり、突起 1 5 の角度方向を示す線分などの表示マークを生成する。操作部 8 は、キーボード、各種のスイッチ、トラックボール、マウスなどで構成されている他、超音波像を回転させるトラックボールなどの入力手段を備えている。

【 0 0 2 2 】

このように構成される超音波診断装置を用いて、被検体の体腔内から見た超音波像の表示方法について、次に説明する。超音波診断装置を起動して、プローブ 1 を被検体の体腔内に挿入し、制御部 7 による超音波撮像の制御を開始する。超音波送受信部 2 は制御部 7 の指令に基づいて、予め定められた基準位置 1 6 を開始位置として、所定の口径に属する複数の振動子を駆動して超音波ビームを生成して被検体に照射する。そして、口径位置を順次ずらして超音波ビームを放射状に走査する。このとき、超音波送受信部 2 は、各超音波ビームに対応する反射エコー信号を受信処理して画像再構成部 3 に出力する。画像再構成部 3 は、入力される反射エコー信号に基づいて超音波像を再構成し、画像データを走査変換部 4 に出力する。走査変換部 4 は、入力される画像データをモニタ 6 に適した画像データに変換して画像合成部 5 を介してモニタ 6 に出力する。これにより、モニタ 6 の表示画面に、図 1 (B) に示す円形領域 2 1 に超音波像が表示される。超音波像は、被検体が横臥しているベッドの短軸方向を x 軸とし、垂直方向を y 軸とする被検体座標に変換して表示されている。図において、符号 2 2 は超音波像に表れた腫瘍を示している。超音波像の中心に表れている小円領域 2 3 は、プローブ 1 の外径に対応する領域であり、超音波像が表示されない領域である。この小円領域 2 3 内に、線分からなる表示体マーク 2 4 が表示されている。この表示体マーク 2 4 は、線分に限らず、矢印、三角形など、突起 1 5 の角度位置を表す一般的な表示マークを適用することができる。また、線分を超音波像が表示された円形領域 2 1 に表示してもよい。

【 0 0 2 3 】

このように、図 1 (B) に示した表示によれば、表示体マーク 1 4 が画面の上方を向いて表示されていることから、プローブ 1 の突起 1 5 が被検体の y 軸方向に平行な角度位置にあることが判る。したがって、腫瘍 2 2 は、プローブ 1 の突起 1 5 よりも少し右側に回

10

20

30

40

50

転させた方位に存在することを認識できる。

【 0 0 2 4 】

このような状態において、図 3 (A) に示す矢印 1 7 の向きにプローブ 1 を回転して、突起 1 5 を被検体の x 軸方向に平行にすると、表示体マーク 2 4 の向きが画面の左方向に変わる。しかし、超音波像は回転されないから、突起 1 5 の向きに対して直行する上向きから、少し右回転させた方位に腫瘍 2 2 が存在することがわかる。また、プローブ 1 の基準位置 1 6 の近傍に、3 6 0 ° を 1 スキャンとする画像の継ぎ目が表れる。したがって、その継ぎ目に腫瘍などの関心部位が架かると画像が見にくい。そこで、プローブ 1 を回転して基準位置 1 6 をずらして、継ぎ目を関心部位から外した位置に調整することができる。この場合も、関心部位である腫瘍 2 2 と突起 1 5 との位置関係を表示マーク 2 4 により認識できる。

10

【 0 0 2 5 】

一方、図 4 (A) に示すように、プローブ 1 を図 1 (A) の状態を保持したまま、操作者により操作部 8 から超音波像の表示を、例えば図 4 (B) に示すように、図示矢印 2 5 に示す向きに、任意の角度回転させる指令が入力されると、表示体マーク 1 4 の向きも同一角度回転させて表示される。すなわち、超音波像の表示を回転させても、突起 1 5 と被検体の特定部位、つまり腫瘍 2 2 の角度位置の関係を保持したまま、表示マーク 1 4 が表示される。したがって、操作者の見やすい位置に腫瘍 2 2 を移動したり、円形画像の半分 (1 8 0 ° 分) をメモリに記憶させる場合に有効である。また、メモリに記憶させる超音波像に表示マーク 2 4 が合わせて記憶されることから、突起 1 5 の実際の向きを別途記録しておけば、撮像した後に記憶された超音波像を再生して診断する場合にも、腫瘍 2 2 の被検体における方位を認識することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明の一実施の形態の超音波プローブの構成図と超音波像の表示方法の一例を説明する図である。

【図 2】本発明の超音波像の表示方法を適用してなる一実施形態の超音波診断装置のブロック構成図を示す。

【図 3】本発明の超音波像の表示方法の他の例を説明する図である。

【図 4】超音波像の表示方法のさらに他の一例を説明する図である。

30

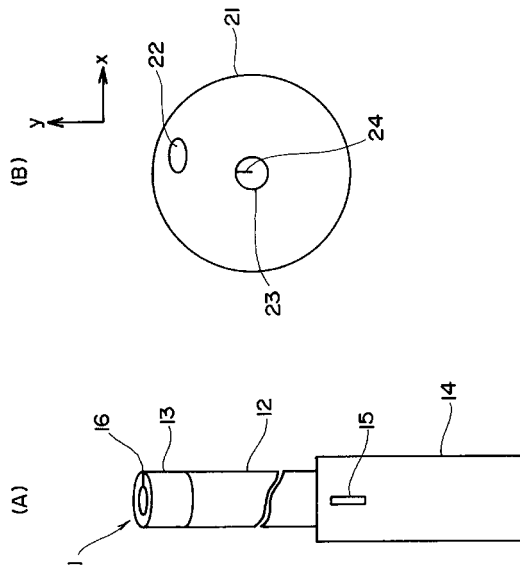
【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

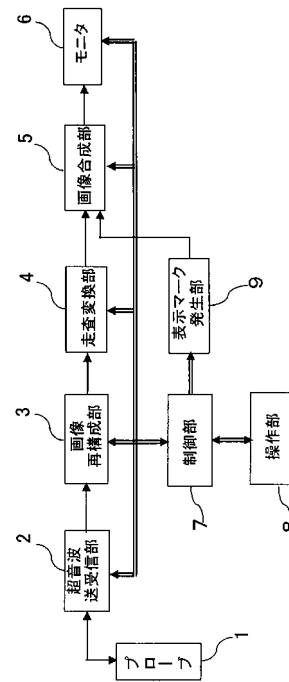
- 1 超音波プローブ
- 1 2 挿入部
- 1 3 探触子
- 1 4 グリップ部
- 1 5 突起
- 1 6 基準位置
- 2 1 円形領域
- 2 2 腫瘍
- 2 3 小円領域
- 2 4 表示マーク

40

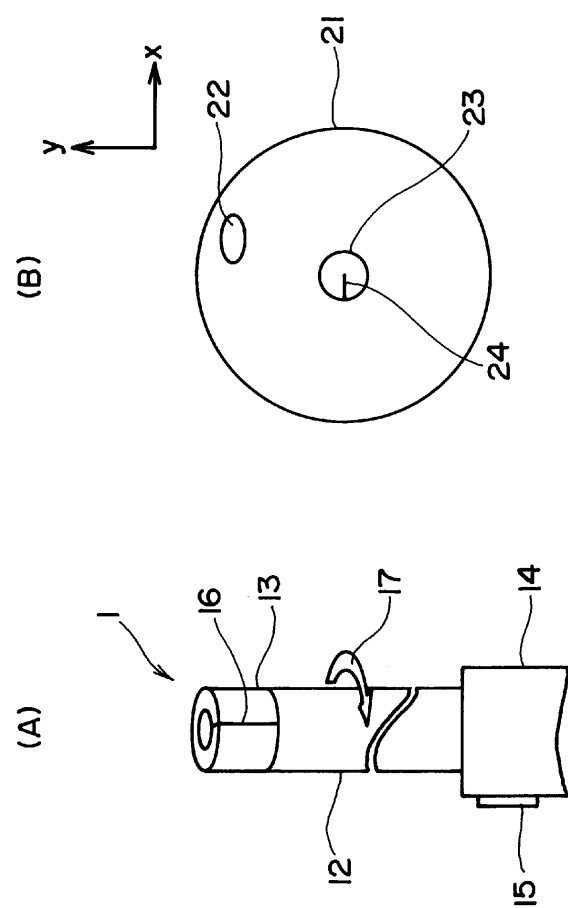
【図 1】



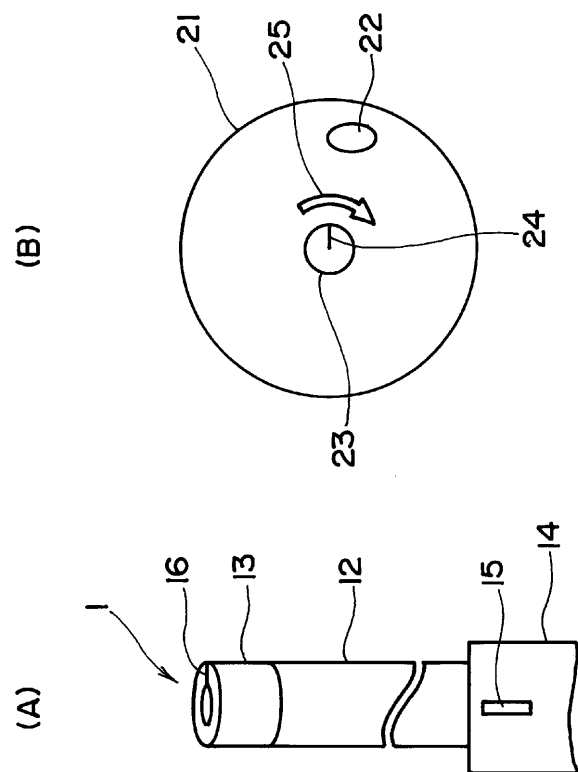
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 0 8 4 9 6 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 5 6 9 7 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 4 8 8 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 1 2