

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4801229号
(P4801229)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/12 (2006.01) A 6 1 B 8/12

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-510766 (P2011-510766)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成22年10月13日(2010.10.13)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/067950		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02011/058840	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成23年5月19日(2011.5.19)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成23年3月7日(2011.3.7)	(72) 発明者	宮木 浩仲
(31) 優先権主張番号	特願2009-261153 (P2009-261153)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成21年11月16日(2009.11.16)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	越前谷 孝博
早期審査対象出願			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	大谷 修司
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波観測装置及び超音波観測装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内において超音波ビームを走査平面上において走査することによって前記被検体内のBモード画像を生成する超音波観測装置であって、

前記超音波ビームの送受信方向を第1の方向及び第2の方向に変更することによって、超音波ビームの2次元走査が可能な超音波探触子部と、

前記超音波探触子部による前記超音波ビームの送受信方向を制御する送受信制御部と、前記超音波ビームを前記第1の方向に走査した結果から前記Bモード画像を生成するBモード画像演算部と、

前記被検体に処置を行う処置具の中心軸と前記走査平面とが一致している場合における前記処置具の形状に応じて定められた見本画像を記憶する記憶部と、

前記Bモード画像と前記見本画像との相関値を演算する相関演算部と、を備え、

前記送受信制御部は、前記相関値が最も大きくなるように前記走査平面を前記第2の方向へ移動させることを特徴とする超音波観測装置。

【請求項 2】

前記超音波探触子部は、被検体内に導入可能な超音波内視鏡に設けられるものであって、

前記超音波内視鏡は、前記超音波探触子部による超音波ビームの走査範囲内に前記処置具を突出させることが可能な処置具挿通口を備えることを特徴とする請求項1に記載の超

10

20

音波観測装置。

【請求項 3】

前記超音波探触子部は、前記走査平面が前記処置具挿通口の中心軸と平行となり、かつ前記第 2 の方向が前記走査平面と直交する平面に沿うように設けられており、

前記送受信制御部は、前記処置具が前記挿通口から突出された状態において、前記走査平面を前記第 2 の方向の複数箇所に前記走査平面を移動させ、

前記 B モード画像演算部は、前記走査平面が前記第 2 の方向の複数箇所に位置した状態において得られた複数の前記 B モード画像を生成し、

前記相関演算部は、前記複数の前記 B モード画像について前記見本画像との相関値を演算し、

10

前記送受信制御部は、前記複数の前記 B モード画像のうちの最も大きい前記相関値が得られた位置に前記走査平面を移動させることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 4】

前記送受信制御部は、前記相関値の最大値が所定のしきい値よりも小さい場合は、前記走査平面を、前記第 2 の方向における走査範囲の中央の位置に移動させることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波観測装置。

【請求項 5】

前記送受信制御部は、前記相関値が最も大きくなるように前記走査平面を移動することを、定期的に行うことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

20

【請求項 6】

前記送受信制御部は、前記 B モード画像演算部が前記 B モード画像の生成を所定回数を行った後に、前記相関演算部による前記相関値の演算を行うことによって、前記走査平面を移動することを定期的に行うことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波観測装置。

【請求項 7】

前記見本画像は、前記走査平面と前記処置具の中心軸とが一致した場合における前記 B モード画像中の前記処置具の形状及び大きさを示す画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 8】

前記見本画像は、前記 B モード画像演算部によって生成された前記 B モード画像中の前記処置具のエコーパターンを指定することによって、前記記憶部に記憶された画像であることを特徴とする請求項 7 に記載の超音波観測装置。

30

【請求項 9】

前記超音波探触子部は、行列状に配列された個別に駆動可能な複数の超音波振動子を具備し、個々の超音波振動子の駆動タイミングを制御することによって電子的に前記超音波ビームの前記 2 次元走査を行うように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 10】

前記超音波探触子部は、円弧状に一行に配設された複数の超音波振動子を具備し、前記第 1 の方向において個々の超音波振動子の駆動タイミングを制御することによって電子的に前記超音波ビームを走査し、第 2 の方向においては機械的に前記超音波ビームを走査することによって、前記超音波ビームの前記 2 次元走査を行うように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

40

【請求項 11】

前記見本画像は、穿刺針、生検鉗子、又は細胞診ブラシの前記 B モード画像中における形状を表すものであることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 12】

被検体内において超音波ビームを走査平面上において走査することによって前記被検体内の B モード画像を生成する超音波観測装置の制御方法は、

超音波探触子部により、前記超音波ビームの送受信方向を第 1 の方向及び第 2 の方向に

50

変更することによって、超音波ビームの２次元走査を行うこと、

送受信制御部により、前記超音波探触子部による前記超音波ビームの送受信方向を制御すること、

Bモード画像演算部により、前記超音波ビームを前記第１の方向に走査した結果から前記Bモード画像を生成すること、

前記被検体に処置を行う処置具の中心軸と前記走査平面とが一致している場合における前記処置具の形状に応じて定められた見本画像を記憶部に記憶すること、

相関演算部により、前記Bモード画像と前記見本画像との相関値を演算すること、

前記送受信制御部により、前記相関値が最も大きくなるように前記走査平面を前記第２の方向へ移動させること、

を有する。

【請求項１３】

前記送受信制御部は、前記相関値の最大値が所定のしきい値よりも小さい場合は、前記走査平面を、前記第２の方向における走査範囲の中央の位置に移動させることを特徴とする請求項１２に記載の超音波観測装置の制御方法。

【請求項１４】

前記送受信制御部は、前記相関値が最も大きくなるように前記走査平面を移動することを、定期的に行うことを特徴とする請求項１２に記載の超音波観測装置の制御方法。

【請求項１５】

前記送受信制御部は、前記Bモード画像演算部が前記Bモード画像の生成を所定回数を行った後に、前記相関演算部による前記相関値の演算を行うことによって、前記走査平面を移動することを定期的に行うことを特徴とする請求項１４に記載の超音波観測装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、被検体内において超音波ビームを所定の走査平面上において走査することによって前記被検体内のBモード画像を生成する超音波観測装置及び超音波観測装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

医療分野等において使用される超音波観測装置は、例えば特許文献１に開示されているように、被検体に対して超音波を送受信可能な超音波探触子を備え、被検体の断面像であるBモード画像を生成する。Bモード画像は、超音波ビームを所定の走査平面上において走査することによって得られる。

【０００３】

このような超音波観測装置を用いることによって、特開２００６－１７５００６号公報に開示されているように、被検体内における所定の部位に対する穿刺針、生検鉗子又は細胞診ブラシ等の処置具の位置や姿勢をBモード画像上で確認しながら処置を行うことが可能となる。

【０００４】

穿刺針、生検鉗子又は細胞診ブラシ等の処置具を用いて被検体の所定の部位に対して処置を行う場合には処置具に力が加えられるため、処置具の位置が走査平面上から逸れてしまい、Bモード画像上における処置具の観測が困難となる場合がある。このように処置具が走査平面上から逸れてしまった場合には、超音波探触子の位置や向きを変更して、走査平面と処置具とを一致させる煩雑な操作が必要となる。

【０００５】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、被検体内における処置具を用いた処置の様子を観測する超音波観測装置において、処置具の良好な観測を継続することが可能な超音波観測装置及び超音波観測装置の制御方法を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、被検体内において超音波ビームを走査平面上において走査することによって前記被検体内のBモード画像を生成する超音波観測装置であって、前記超音波ビームの送受信方向を第1の方向及び第2の方向に変更することによって、超音波ビームの2次元走査が可能な超音波探触子部と、前記超音波探触子部による前記超音波ビームの送受信方向を制御する送受信制御部と、前記超音波ビームを前記第1の方向に走査した結果から前記Bモード画像を生成するBモード画像演算部と、前記被検体に処置を行う処置具の中心軸と前記走査平面とが一致している場合における前記処置具の形状に応じて定められた見本画像を記憶する記憶部と、前記Bモード画像と前記見本画像との相関値を演算する相関演算部と、を備え、前記送受信制御部は、前記相関値が最も大きくなるように前記走査平面を前記第2の方向へ移動させる超音波観測装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1の実施形態の超音波観測装置の概略的な構成を示す図である。

【図2】第1の実施形態の超音波内視鏡の挿入部の先端部の詳細な構成を示す斜視図である。

【図3】第1の実施形態の挿入部の先端部の側面部である。

【図4】第1の実施形態の挿入部の先端部を、挿入軸の先端方向から見た図である。

20

【図5】第1の実施形態の超音波観察制御部の構成を説明する図である。

【図6】第1の実施形態の走査平面上に処置具が存在する場合のBモード画像の一例を示す図である。

【図7】第1の実施形態の見本画像の一例を示す図である。

【図8】第1の実施形態の超音波観察制御部の動作を説明するフローチャートである。

【図9】第1の実施形態の走査平面最適化工程のフローチャートである。

【図10】第1の実施形態の処置具の進出方向が、処置具挿通口の中心軸から逸れてしまった状態を示す図である。

【図11】第1の実施形態の走査平面上から処置具が逸れてしまった場合のBモード画像の一例を示す図である。

30

【図12】第2の実施形態の超音波探触子部の構成を示す図である。

【図13】第2の実施形態の超音波観察制御部の構成を説明する図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下に、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0009】

40

(第1の実施形態)

以下に、本発明の第1の実施形態を説明する。図1に示す本実施形態の超音波観測装置1は、超音波内視鏡2、及び超音波観測制御部3を具備して構成されている。

【0010】

超音波観測装置1は、概略的には、被検体内において超音波ビームを走査することによって、被検体内の所定の部位のBモード画像(超音波断層像)を生成し、画像表示装置4に出力する装置である。

【0011】

超音波内視鏡1は、被検体の体内に導入可能な挿入部10と、挿入部10の基端に位置する操作部30と、操作部30の側部から延出するユニバーサルコード40とを具備して

50

主に構成されている。

【 0 0 1 2 】

挿入部 1 0 は、先端に配設される先端部 1 1、先端部 1 1 の基端側に配設される湾曲自在な湾曲部 1 2、及び湾曲部 1 2 の基端側に配設され操作部 3 0 の先端側に接続される可撓性を有する可撓管部 1 3 が連設されて構成されている。詳しくは後述するが、先端部 1 1 には、超音波探触子部 2 0、処置具挿通口 1 7、流体送出部 1 4、撮像装置 1 5 及び照明装置 1 6 等が設けられている。

【 0 0 1 3 】

挿入部 1 0 内には、処置具挿通管路 1 8 が設けられている。処置具挿通管路 1 8 は、先端部 1 0 に設けられた開口部である処置具挿通口 1 7 と、操作部 3 0 に設けられた管路口金 3 4 と、を連通する管路である。

10

【 0 0 1 4 】

操作部 3 0 には、湾曲部 1 2 の湾曲を操作するためのアングルノブ 3 1、先端部 1 0 に設けられた流体送出部 1 4 からの流体の送出動作の制御を行うための送気・送水ボタン 3 2、処置具挿通口 1 7 からの吸引動作の制御を行うための吸引ボタン 3 3、及び管路口金 3 4 等が設けられている。

【 0 0 1 5 】

ユニバーサルコード 4 0 の基端部には図示しない光源装置に接続される内視鏡コネクタ 4 1 が設けられている。光源装置から発せられた光は、ユニバーサルコード 4 0、操作部 3 0 及び挿入部 1 0 に挿通された光ファイバケーブルを伝わって、先端部 1 1 の照明装置 1 6 から出射される。なお、超音波内視鏡 1 は、先端部 1 1 に L E D 等の光源装置が設けられる構成であってもよい。

20

【 0 0 1 6 】

内視鏡コネクタ 4 1 からは、電気ケーブル 4 2 及び超音波ケーブル 4 4 が延出している。電気ケーブル 4 2 は、図示しないカメラコントロールユニットに電気コネクタ 4 3 を介して着脱自在に接続される。カメラコントロールユニットは、電気ケーブル 4 2 を介して先端部 1 1 に設けられた撮像装置 1 5 に電氣的に接続される。カメラコントロールユニットは、画像表示装置 4 に電氣的に接続されており、撮像装置 1 5 によって撮像された画像を画像表示装置 4 に出力する。

30

【 0 0 1 7 】

超音波ケーブル 4 4 は、詳しくは後述する超音波観測制御部 3 に超音波コネクタ 4 5 を介して着脱自在に接続される。

【 0 0 1 8 】

次に、超音波内視鏡 2 の挿入部 1 0 の先端部 1 1 の詳細な構成を説明する。図 2 に示すように、先端部 1 1 には、超音波探触子部 2 0、処置具挿通口 1 7、撮像装置 1 5、照明装置 1 6 及び流体送出部 1 4 が配設されている。

【 0 0 1 9 】

超音波探触子部 2 0 は、超音波ビームの送受信方向を第 1 の方向 L 1 及び第 2 の方向 L 2 に変更可能に構成されている。すなわち、超音波探触子部 2 0 は、超音波ビームの 2 次元走査が可能に構成されている。

40

【 0 0 2 0 】

超音波探触子部 2 0 の構成は、超音波ビームの 2 次元走査が可能であれば特に限定されるものではない。本実施形態では一例として、超音波探触子部 2 0 は、行列状に配列された個別に駆動可能な複数の超音波振動子を具備してなり、個々の超音波振動子の駆動タイミングを制御することによって電子的に超音波ビームの 2 次元走査を行う構成を有する。

【 0 0 2 1 】

超音波探触子部 2 0 を構成する超音波振動子には、例えば圧電セラミクス等の圧電素子や電歪素子、又はマイクロマシン技術による超音波トランスデューサ (M U T ; Micromachined Ultrasonic Transducer) 等が適用され得る。

【 0 0 2 2 】

50

より具体的に本実施形態の超音波探触子部 20 は、図 3 に示すように、挿入部 10 の挿入軸 A と平行な平面上において略扇状に超音波ビームの送受信方向を変更して超音波ビームの走査を行うことが可能である。ここで、図 3 中において矢印 L1 で示すように、挿入軸 A と略平行な平面上における超音波ビームの走査の振幅方向を、第 1 の方向 L1 とする。

【0023】

また本実施形態では、第 1 の方向 L1 に走査される超音波ビームの中心軸を含む平面を走査平面と称し、超音波観測装置 1 が生成する B モード画像は、前記走査平面上において超音波ビームを走査することによって得られるものとする。

【0024】

10

図 4 に示すように、本実施形態の超音波探触子部 20 は、挿入部 10 の挿入軸 A と直交する平面上において略扇状に超音波ビームの送受信方向を変更して超音波ビームの走査を行うことが可能である。ここで、図 4 中において矢印 L2 で示すように、挿入軸 A と直交する平面上における超音波ビームの走査の振幅方向を、第 2 の方向 L2 とする。

【0025】

すなわち本実施形態の超音波探触子部 20 は、超音波ビームの送受信方向を第 2 の方向 L2 に変更することによって、走査平面を第 2 の方向 L2 に移動させることが可能である。本実施形態では一例として、第 2 の方向 L2 の走査範囲内において、走査平面をあらかじめ定められた複数箇所の位置に移動させることができるものとする。

【0026】

20

なお、図示する本実施形態の超音波探触子部 20 は、第 1 の方向 L1 及び第 2 の方向 L2 に沿って略円弧状に超音波振動子を配列することによって構成されているが、複数の超音波振動子を平面上において行列状に配列しても超音波ビームの電子的な 2 次元走査が可能であることは言うまでもない。

【0027】

処置具挿通口 17 は、処置具 50 を突出させるための開口部であり、処置具挿通管路 18 に連通している。本実施形態の超音波内視鏡 2 では、例えば、管路口金 34 の開口部から処置具 50 を挿入することにより、処置具 50 を先端部 11 の処置具挿通口 17 から突出させ、処置具 50 を被検体の体内に導入することができる。

【0028】

30

なお、処置具 50 の種類は特に限定されるものではないが、例えば穿刺針、生検鉗子、又は細胞診ブラシ等が挙げられる。本実施形態では、図 2 に示すように、処置具 50 は穿刺針である。処置具 50 には、B モード画像中における処置具 50 のエコーパターンをより明瞭なものとするために、超音波を散乱させる超音波散乱部が設けられていてもよい。

【0029】

そして本実施形態では、処置具挿通口 17 は、図 3 及び図 4 に示すように、処置具挿通口 17 から突出される処置具 50 が、超音波探触子部 20 による超音波ビームの走査範囲内に進出するように配設されている。

【0030】

言い換えれば本実施形態の超音波観測装置 1 では、走査平面を移動させることによって、B モード画像中に処置具挿通口 17 から突出される処置具 50 を捉えることが可能に構成されている。

40

【0031】

また、本実施形態では一例として、走査平面を第 2 の方向 L2 の走査範囲の中央に移動させた場合に、走査平面と処置具挿通口 17 の中心軸とが略同一平面上に位置するように構成されている。

【0032】

撮像装置 15 は、結像光学系部材と撮像素子を具備してなり、光学像を撮像するものである。撮像装置 15 は、挿入軸 A に沿って先端方向を視野内に捉えるように配設されている。照明装置 16 は、光源装置から発せられた光を、撮像装置 15 の視野内に射出するも

50

のである。流体送出部 17 は、先端部 11 に設けられた開口部であって、操作部 30 に設けられた送気・送水ボタン 32 を操作することによって、流体送出部 17 から流体が送出される。

【0033】

次に、超音波観測制御部 3 の詳細な構成を説明する。超音波観測制御部 3 は、演算装置、記憶装置、入出力装置及び電力制御装置等を具備して構成され、所定のプログラムに基づいて超音波探触子部 20 の動作制御及び B モード画像の生成出力を行う制御装置である。

【0034】

超音波観測制御部 3 は、超音波観測装置 1 の後述する動作を実現するために必要な構成として、図 5 に示すように、送受信制御部 21、B モード画像演算部 22、記憶部 23、相関演算部 24、及び超音波観測スイッチ 25 を具備して構成される。なお、送受信制御部 21、B モード画像演算部 22、及び相関演算部 24 の超音波観測制御部 3 への実装は、ハードウェア的なものであってもよいしソフトウェア的なものであってもよい。

【0035】

送受信制御部 21 は、超音波探触子部 20 による超音波ビームの送受信方向を制御する。すなわち、送受信制御部 21 によって、走査平面の第 2 の方向 L2 についての位置の制御、及び走査平面上における B モード画像を得るための超音波ビームの走査が制御される。

【0036】

B モード画像演算部 22 は、超音波探触子部 20 による超音波ビームの走査の結果から、走査平面上における B モード画像を生成する。例えば走査平面上に処置具 50 が存在している場合には、図 6 に示すように、B モード画像 60 中に処置具 50 のエコーパターン 50a が現れる。

【0037】

記憶部 23 は、処置具 50 の形状に応じて定められた所定の見本画像を記憶している。具体的には、見本画像は、走査平面と処置具 50 の中心軸とが一致している場合における B モード画像中の処置具 50 の理想的なエコーパターンの形状及び大きさを示す画像である。

【0038】

本実施形態のように処置具 50 が穿刺針であれば、図 7 に示すように、見本画像 61 は、穿刺針の中心軸が走査平面と一致した場合における、穿刺針の先端部のエコーパターン 50b の形状及び大きさを表す画像となる。

【0039】

本実施形態では一例として、見本画像 61 は、処置具 50 の種類や形状に応じてあらかじめ作成されるものである。なお、見本画像 61 は、超音波観測装置 1 の使用者が実際の B モード画像 60 中における処置具 50 のエコーパターン 50a を指定することによって記憶部 23 に記憶される形態、いわゆるティーチング操作によって実際に使用する処置具 50 のエコーパターン 50a が記憶される形態であってもよい。

【0040】

また、処置具 50 の形状や処置具 50 を構成する材料によっては、B モード画像 60 中に処置具 50 の形状が現れにくい場合があるが、この場合には、処置具 50 の一部に超音波散乱部が設けられる。処置具 50 に超音波散乱部が設けられている場合には、見本画像 61 は、B モード画像 60 中における超音波散乱部の理想的なエコーパターンの形状を示す画像となる。

【0041】

相関演算部 24 は、B モード画像 60 と見本画像 61 との相関値 R を演算する。具体的には、相関演算部 24 は、B モード画像 60 に対して、見本画像 61 をテンプレートとしたパターンマッチングと称される画像処理を行い、B モード画像 60 中のエコーパターンと見本画像 61 との類似度を算出する。B モード画像 60 中のエコーパターンと見本画像

10

20

30

40

50

61との類似度が高いほど、相関値Rは高くなる。パターンマッチングは周知の技術であるため、詳細な説明は省略するものとする。

【0042】

超音波観測スイッチ25は、使用者がBモード画像による観測の開始及び終了の指示を入力するための入力装置である。本実施形態では、一例として超音波観測スイッチ25は超音波観測制御部3に設けられているが、超音波観測スイッチ25は、超音波内視鏡2の操作部30に設けられる構成であってもよいし、フットスイッチのように超音波観測制御部3や超音波内視鏡2から分離して設けられる形態であってもよい。

【0043】

次に、超音波観測装置1の動作を図8及び図9のフローチャートを参照して説明する。なお、以下では超音波探触子部20及び超音波観察制御部3によって行われるBモード画像を生成する動作について説明するものとし、超音波内視鏡1に設けられた撮像装置15による光学像の観察動作の説明は省略するものとする。

【0044】

まず、ステップS01において、超音波観測スイッチ25が操作されて、Bモード画像による観測開始の指示が入力されるまで待機する。Bモード画像による観測開始指示が入力された場合にはステップS02に移行し、図9のフローチャートに示す走査平面位置最適化工程を実行する。

【0045】

走査平面位置最適化工程では、まずステップS10において、送受信制御部21は、走査平面を、第2の方向L2の走査範囲の一端に移動させる。そして、ステップS11において、送受信制御部21は、超音波探触子部20を制御し、第2の方向L2について位置が定められた走査平面上で超音波ビームを第1の方向L1に走査する。

【0046】

次にステップS12において、Bモード画像演算部22は、ステップS11の走査の結果から、Bモード画像を生成する。そして、ステップS13において、相関演算部24は、ステップS12で得られたBモード画像と、記憶部23に記憶されている見本画像との相関値を演算する。

【0047】

次に、ステップS14において、走査平面の第2の方向L2に関する位置について、あらかじめ定められた全ての位置において走査を行ったか否かを判定する。第2の方向L2について、全ての位置での走査が行われていない場合には、ステップS15へ移行する。ステップS15では、走査平面を、第2の方向L2の他端側の次の位置へ移動させた後に、ステップS11からステップS13を繰り返す。

【0048】

そして、ステップS14において、走査平面の第2の方向L2に関する位置について、あらかじめ定められた全ての位置において走査が行われたと判定した場合には、ステップS16へ移行する。

【0049】

すなわち、ステップS10からステップS15は、走査平面を第2の方向L2の複数箇所に位置させた状態で複数のBモード画像を取得し、この複数のBモード画像と見本画像との相関値を演算する工程である。

【0050】

ステップS16では、上記工程で得られた複数のBモード画像と見本画像との相関値の最大値が、所定のしきい値以上であるか否かを判定する。相関値の最大値が所定のしきい値以上であった場合には、ステップS17へ移行する。

【0051】

ステップS17では、送受信制御部21は、走査平面の第2の方向L2についての位置を、複数のBモード画像のうちの最も大きい相関値が得られた位置に移動させる。すなわち、ステップS17は、Bモード画像と見本画像との相関値が最も大きくなるように走査

10

20

30

40

50

平面を移動させる工程である。

【 0 0 5 2 】

一方、相関値の最大値が所定のしきい値よりも小さい場合には、ステップ S 1 8 へ移行する。ステップ S 1 8 では、送受信制御部 2 1 は、走査平面の第 2 の方向 L 2 についての位置を、走査範囲の中央に移動させる。相関値の最大値が所定のしきい値以上とならない状態は、処置具挿通口 1 7 から処置具 5 0 が突出されていない場合であると想定されるため、ステップ S 1 8 では、走査平面を処置具挿通口 1 7 の中心軸と略一致する位置に移動させるのである。

【 0 0 5 3 】

以上で走査平面位置最適化工程は終了し、図 8 のステップ S 0 3 へ戻る。ステップ S 0 3 では、カウンタ値 t の値をリセットして 0 とする ($t = 0$)。そして、ステップ S 0 4 では、ステップ 0 2 の走査平面位置最適化工程で位置が定められた走査平面上において、超音波ビームを第 1 の方向 L 1 に走査する。

10

【 0 0 5 4 】

次にステップ S 0 5 において、B モード画像演算部 2 2 は、ステップ S 0 4 の走査の結果から、B モード画像を生成する。そしてステップ S 0 6 において、生成した B モード画像を、画像表示装置 4 へ出力する。これにより、B モード画像が画像表示装置 4 に表示される。

【 0 0 5 5 】

次に、ステップ S 0 7 において、超音波観測スイッチ 2 5 が操作されて、B モード画像による観測終了の指示が入力されたか否かを判定する。B モード画像による観測終了指示が入力された場合には動作を停止する。

20

【 0 0 5 6 】

一方、B モード画像による観測終了の指示が入力されていない場合には、ステップ S 0 8 へ移行し、カウンタ値 t の値に 1 を加える ($t = t + 1$)。そしてステップ S 0 9 において、カウンタ値 t の値が所定のしきい値 T_h よりも小さいか否かを判定する。

【 0 0 5 7 】

カウンタ値 t の値が所定のしきい値 T_h よりも小さい場合には、ステップ S 0 4 に戻り、超音波ビームの走査及び B モード画像の生成を繰り返す。そして、カウンタ値 t の値が所定のしきい値 T_h に達した場合には、ステップ S 0 2 へ戻り、再び走査平面位置最適化工程を実行する。

30

【 0 0 5 8 】

すなわち、本実施形態においては、第 2 の方向 L 2 についてある位置に定められた走査平面上において、超音波ビームの走査及び B モード画像の生成を所定の回数 T_h だけ繰り返した後に、走査平面位置最適化工程を実行する。

【 0 0 5 9 】

そして、この走査平面位置最適化工程では、B モード画像と見本画像との相関値が最も大きくなるように、すなわち B モード画像上において処置具 5 0 の形状が最も明瞭に現れるように、走査平面の位置が決定される。

【 0 0 6 0 】

40

例えば、図 1 0 に示すように、処置具挿通口 1 7 から突出される処置具 5 0 の突出方向が、処置具挿通口 1 7 の中心軸に対して傾いてしまった場合、従来のように走査平面が処置具挿通口 1 7 の中心軸と略一致する位置 (図 1 0 中の 2 点鎖線 L 2 1 で示す位置) に固定されたままであると、図 1 1 に示すように B モード画像 6 0 上での処置具 5 0 の観測が困難となる。

【 0 0 6 1 】

本実施形態の超音波観測装置 1 では、このように処置具 5 0 の突出方向が傾いてしまった場合であっても、走査平面位置最適化工程が行われることによって、処置具 5 0 のエコーパターンが処置具 5 0 の形状を最も明瞭に示す位置 (図 1 0 中の 2 点鎖線 L 2 2 で示す位置) に、走査平面が自動的に移動する。

50

【 0 0 6 2 】

また、走査平面位置最適化工程は、Bモード画像による観測を続けている期間中において定期的に実施されるため、処置具50が被検体への処置の途中で走査平面上から逸れてしまった場合であっても走査平面が自動的に移動し、使用者が意図に操作を行うことなく処置具50をBモード画像60中に捉え直すことができる。

【 0 0 6 3 】

すなわち、本実施形態の超音波観測装置1によれば、煩雑な操作を行うことなくBモード画像60上において処置具50の良好な観測を継続することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

(第2の実施形態)

以下に、本発明の第2の実施形態を図12及び図13を参照して説明する。本実施形態の超音波観測装置は、超音波探触子部20aによる超音波ビームの走査の形態が第1の実施形態と異なる。以下では第1の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【 0 0 6 5 】

図12に示すように、本実施形態の超音波探触子部20aは、複数の超音波振動子が略円弧状に一列に配列されて構成された、いわゆるコンベックス走査式と称される形態を有する。超音波探触子部20aを構成する複数の超音波振動子は、挿入部10の挿入軸Aと平行な平面上において略扇状に超音波ビームの走査を行うことが可能のように配列されている。すなわち、超音波探触子20aは、第1の方向L1に超音波ビームを電子的に走査可能に構成されている。

【 0 0 6 6 】

また超音波探触子部20aは、挿入部10の挿入軸Aに平行な軸周りに揺動可能に配設されている。すなわち、超音波探触子部20aは、第2の方向L2に揺動することによって、第2の方向L2に超音波ビームを機械的に走査可能に構成されている。

【 0 0 6 7 】

超音波探触子部20aは、挿入部10内に挿通されたフレキシブルシャフト27を介して操作部30に設けられた電動モータ26に接続されている。電動モータ26が発生する駆動力によって、超音波探触子部20aは挿入軸Aに平行な軸周りに揺動する。図13に示すように、電動モータ26は、送受信制御部21に電氣的に接続されており、電動モータ26の動作は送受信制御部21によって制御される。

【 0 0 6 8 】

以上のように、本実施形態の超音波探触子部20aは、電子的な走査及び機械的な走査を組み合わせることによって、超音波ビームの2次元走査を行うことができる。そして、超音波探触子部20aの超音波ビームの走査方向は、第1の実施形態と同様に、送受信制御部によって制御される。

【 0 0 6 9 】

以上に説明した本実施形態であっても、第1の実施形態と同様の効果が得られることは言うまでもない。

【 0 0 7 0 】

上述した実施形態によれば、被検体内における処置具を用いた処置の様子を観測する超音波観測装置において、処置具の良好な観測を継続することが可能な超音波観測装置を実現することができる。

【 0 0 7 1 】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う超音波観察装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

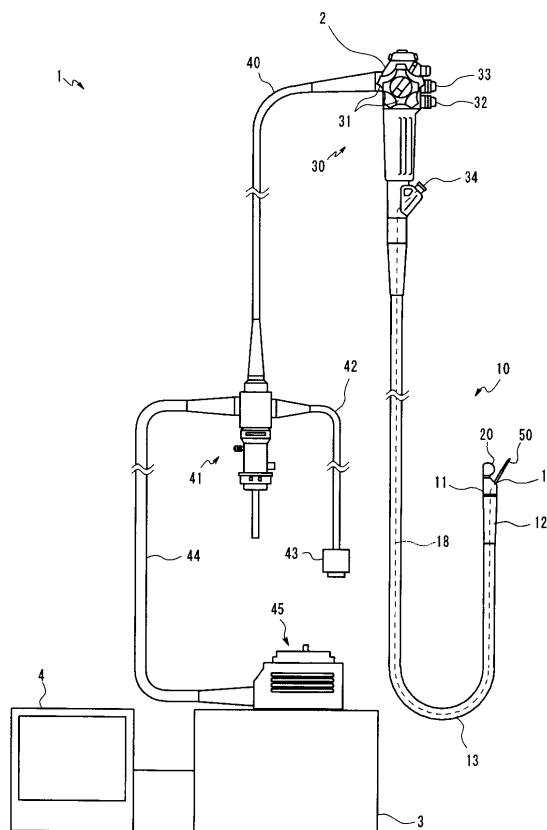
【 0 0 7 2 】

上述のように、本発明は、被検体内における処置具を用いた処置の様子を観測する超音波観測装置に対して好適である。

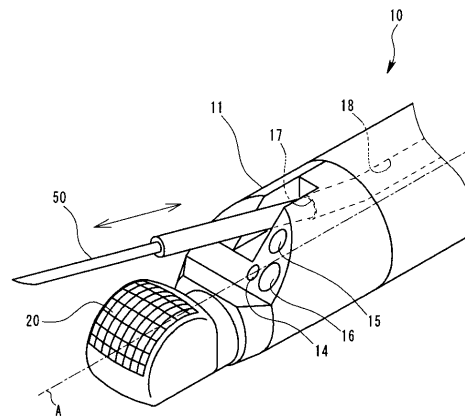
【 0 0 7 3 】

本出願は、２００９年１１月１６日に日本国に出願された特願２００９－２６１１５３号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

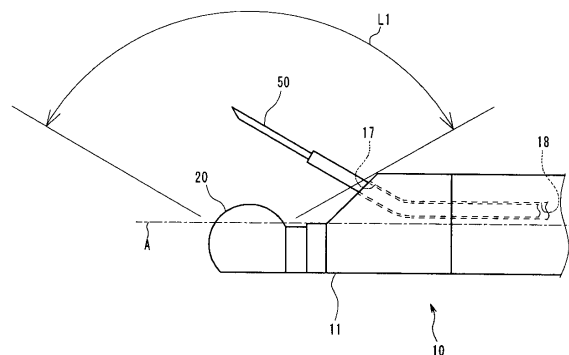
【 図 １ 】



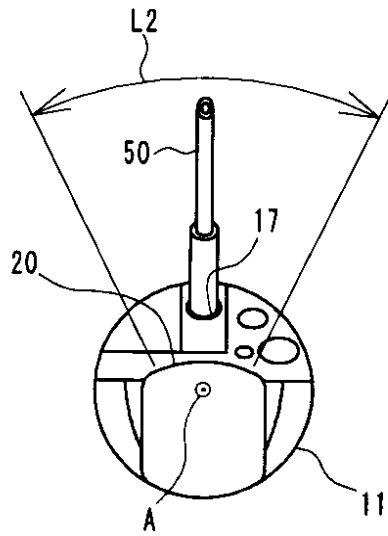
【 図 ２ 】



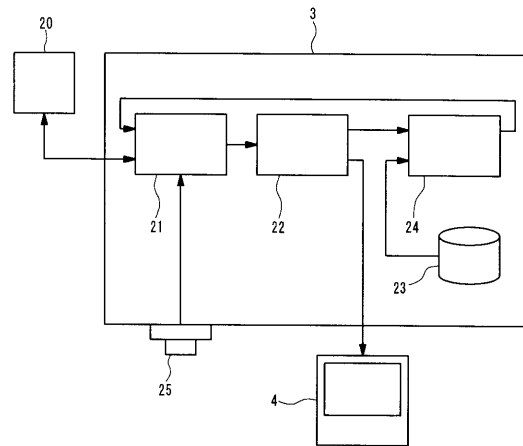
【 図 ３ 】



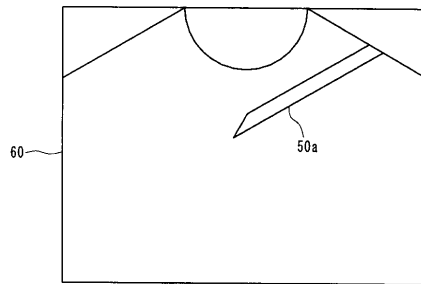
【図4】



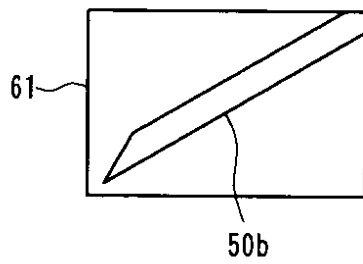
【図5】



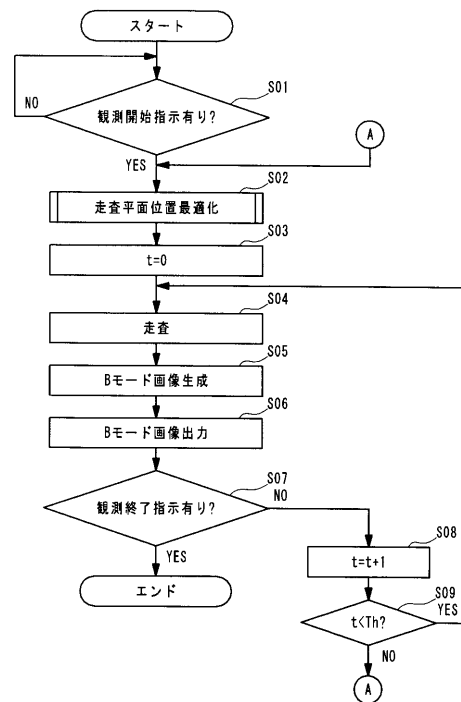
【図6】



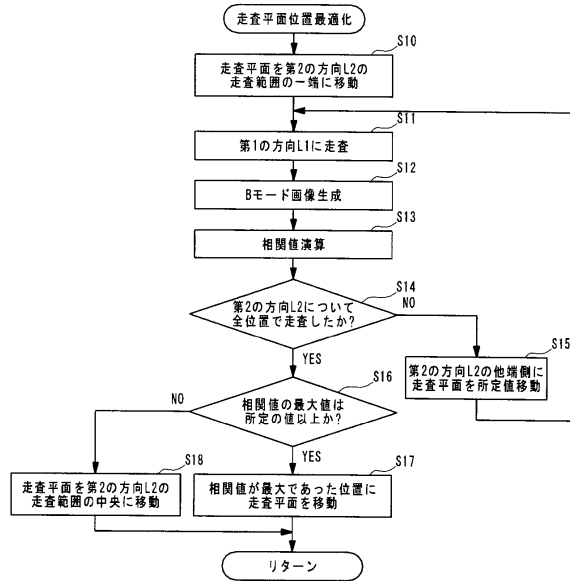
【図7】



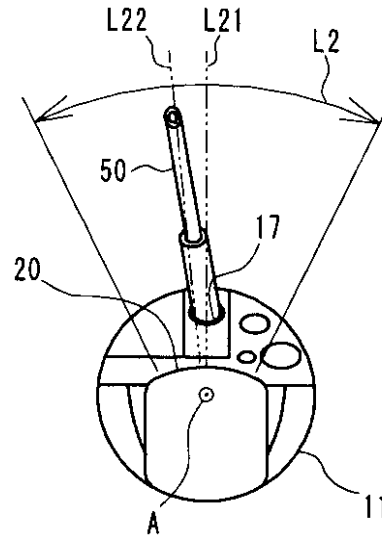
【図8】



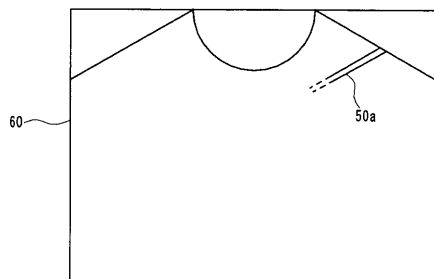
【図 9】



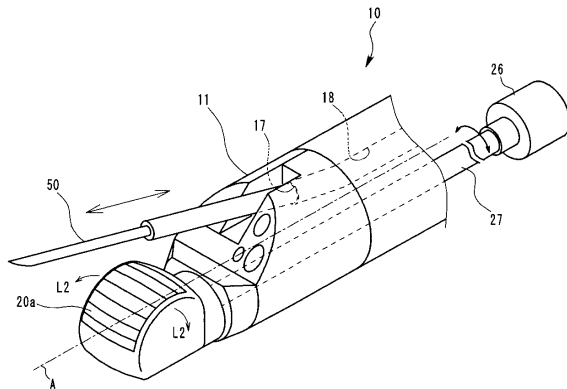
【図 10】



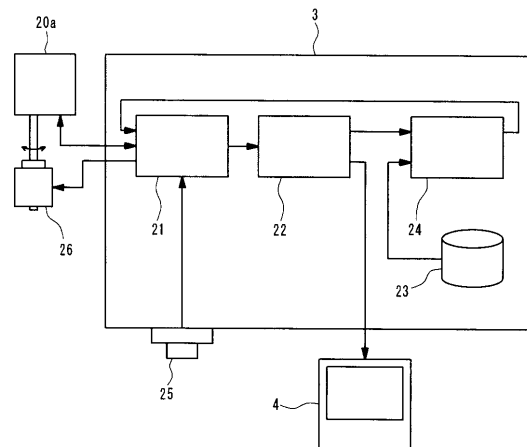
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 川上 則明

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 7 5 4 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 8 5 0 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 8/12

专利名称(译)	超声波观察装置和超声波观察装置的控制方法		
公开(公告)号	JP4801229B2	公开(公告)日	2011-10-26
申请号	JP2011510766	申请日	2010-10-13
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	宫木 浩仲 越前谷 孝博 大谷 修司		
发明人	宫木 浩仲 越前谷 孝博 大谷 修司		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4488 A61B8/5223		
FI分类号	A61B8/12		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	川上 則明		
优先权	2009261153 2009-11-16 JP		
其他公开文献	JPWO2011058840A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的超声波观测装置包括能够对超声波束进行二维扫描的超声波探头部分，用于通过超声波探头部分控制超声波束的发送/接收方向的发送/接收控制部分，超声波B模式图像计算单元，用于根据光束扫描的结果在扫描平面上生成B模式图像;存储单元，用于存储根据待治疗的治疗仪器的形状确定的预定样本图像;以及相关计算单元，其计算B模式图像和样本图像之间的相关值，其中发送/接收控制单元移动扫描平面使得相关值变为最大。

