

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 353146

(P2001 - 353146A)

(43)公開日 平成13年12月25日(2001.12.25)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ド* (参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2000 - 181560(P2000 - 181560)

(22)出願日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(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

(72)発明者 百武 一剛

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外 9 名)

F タ-ム (参考) 4C301 EE13 EE14 FF17 JB50 KK12

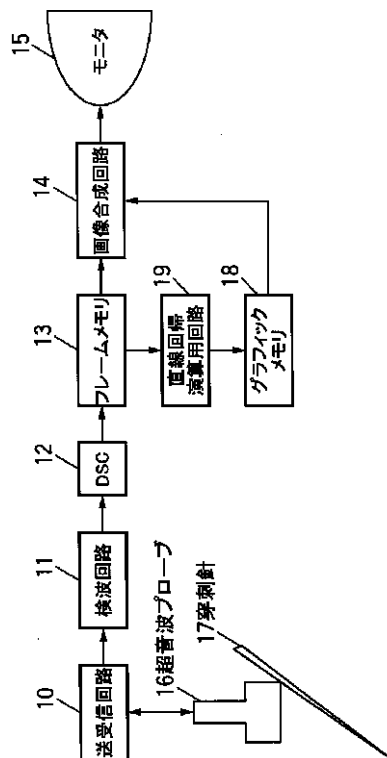
KK27 KK40

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 超音波診断装置において、穿刺診断を行う際に、穿刺診断の前に、穿刺針のガイドラインの表示位置を補正する工数の削減や補正処理を安価な手段で実現する。

【解決手段】 本発明は、フレームメモリ13より、超音波画像上での穿刺針の位置を取得し、直線回路演算を行ない、超音波画像上での穿刺針の位置を特定し、ガイドラインが表示されるべき位置を求めた上で、グラフィックメモリにガイドラインを書きこむための直線回帰演算回路19を設けて補正する。また不正な取付により穿刺針を取り付け、間違った位置にガイドラインを補正したり、ガイドラインの補正処理を行わずに穿刺診断し、被験者に危害を加えることを未然に防ぐため、穿刺を実施する前に、補正処理を実施したこと、あるいは実施していないことを示すマークを表示したり、補正処理を行う際に、穿刺針やアタッチメントの取付図や取付方法の確認のため表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波を送受信することにより得られる超音波画像を表示する超音波診断装置において、穿刺針を装着する超音波プローブと、前記穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインを超音波画像上に重畳表示する表示部と、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算する演算部とを備え、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算して、前記ガイドラインの表示位置を補正して、表示させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 前記表示部に、前記穿刺針のガイドラインの表示位置補正が既に実施されていることを示すマークまたは文字列、あるいは表示位置補正が実施されていないことを示すマークまたは文字列を表示することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】 前記穿刺針のガイドラインの表示位置補正を行う前に、穿刺針の取付図や取付方法を表示部に表示することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、超音波診断装置に関し、特に、穿刺針を超音波プローブに装着できて、穿刺診断を行うことが可能な超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、穿刺診断を行うことが可能な超音波診断装置は、特開平 08-299344 号公報、特開平 11-33021 号公報に記載されたものが知られている。図 15 は、従来の超音波を送受信することにより得られる画像データに、穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインを重ねて表示することが可能な超音波診断装置の構成を示す。この超音波診断装置は、被験者に対して超音波ビームの送波を行って、エコーデータを受信する超音波プローブ 16、穿刺を行うための穿刺針 17、超音波プローブ 16 に対して駆動信号を送信、またエコーデータを受信する送受信回路 10、送受信回路 10 で受信したエコーデータを検波する検波回路 11、検波回路 11 で検波されたエコーデータを超音波画像として画像化する DSC 回路 12、DSC 回路 12 で画像化されたエコーデータをモニタ 15 で表示するためのデータとして保存するフレームメモリ 13、穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインを描くために、ラインのドット位置をデータとして記録するグラフィックメモリ 18、超音波画像のデータを保存しているフレームメモリ 13 と穿刺針のガイドラインの位置を保存しているグラフィックメモリ 18 のデータを重畳する画像合成回路 14、および超音波画像と穿刺針のガイドラインを表示するモニタ 15 を有し、穿刺針を超音波プローブに装着できて、穿刺診断を行うことが可能な超音波診断装置である。また図 15 では抽象化されているため、アタッ

メントが描かれていないが、穿刺針 17 を被験者に穿刺するためのガイド（導入路）は、アタッチメントで固定されており、穿刺針 17 は、超音波プローブ 16 に対して、あらかじめ所定の位置に穿刺される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の穿刺診断を行うことが可能な超音波診断装置は、穿刺針や穿刺針を超音波プローブに取り付けるアタッチメントが、製造時の加工精度バラツキや経時変化による摩耗のため、穿刺針を被験者に穿刺するためのガイド（導入路）と穿刺針のがたつきによる穿刺角度のズレや、超音波プローブにアタッチメントを取り付ける際ののがたつきや歪みによる穿刺位置と角度のズレが発生する。そのため、実際に被験者に穿刺を行う前に準備された超音波プローブを水槽に入れ、穿刺針を超音波画像に撮像し、穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置や角度を比較する。穿刺針の超音波画像とガイドラインがずれている場合には、超音波診断装置の操作者が手動で穿刺針の超音波画像とガイドラインの位置や角度の調整を行ったり、特開平 08-299344 号公報で示されているようにプローブに誤差情報を持ち、誤差情報から穿刺針の超音波画像とガイドラインのズレの補正を行う。つまり実際に被験者に穿刺を実施する前には、必ず上記のように、穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行わなければならない。

【0004】従って、本発明は、実際に被験者に穿刺を実施する前に行う穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を手動で行うのではなく、穿刺診断にかかる手間を省くことができる超音波診断装置を提供することを行うことを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、超音波を送受信することにより得られる超音波画像を表示する超音波診断装置において、穿刺針を装着する超音波プローブと、前記穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインを超音波画像上に重畳表示する表示部と、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算する演算部を備え、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算して、ガイドラインの表示位置を補正して、表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【0006】この構成により、実際に被験者に穿刺を実施する前に行う穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を手動で行うのではなく、穿刺針とガイドラインの位置と角度の補正を直線回帰演算用回路で演算を行い、補正することで、穿刺診断にかかる工数の削減することができる。また補正情報をプローブに持たなくても、穿刺針とガイドラインの位置と角度の補正を直線回帰演算用回路

で演算を行うだけで、穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行うことができるため、安価な手段で実現することができる。

【0007】さらに、本発明は、超音波を送受信することにより得られる超音波画像を表示する超音波診断装置において、穿刺針を装着する超音波プローブと、前記穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインを超音波画像上に重畳表示する表示部と、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算する演算部を備え、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算して、ガイドラインの表示位置を補正して、表示させることを特徴とする超音波診断装置において、表示部に、穿刺針のガイドラインの表示位置補正が既に実施されていることを示すマークまたは文字列、あるいは表示位置補正が実施されていないことを示すマークまたは文字列を表示することを特徴とする超音波診断装置である。

【0008】この構成により、超音波診断装置の操作者は、任意の時に容易に穿刺針とガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを確認できるため、補正処理を行わずに穿刺診断を行い、被験者に危害を加えることを未然に防ぐことができる。

【0009】さらに、本発明は、超音波を送受信することにより得られる超音波画像を表示する超音波診断装置において、穿刺針を装着する超音波プローブと、前記穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインを超音波画像上に重畳表示する表示部と、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算する演算部を備え、前記ガイドラインと穿刺針の超音波画像のずれを演算して、ガイドラインの表示位置を補正して、表示させることを特徴とする超音波診断装置において、穿刺針のガイドラインの表示位置補正を行う前に、穿刺針の取付図や取付方法を表示部に表示することを特徴とする超音波診断装置である。

【0010】この構成により、穿刺針やアタッチメントの取付図や取付方法をあらかじめ確認することで、正しくない取付方法により穿刺針を取り付け、間違った位置にガイドラインを補正したまま、穿刺診断を行い、被験者に危害が加えられることを未然に防ぐことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図14を用いて説明する。

【0012】図1は本発明による第1の実施の形態のブロック図を示す。同図中、図15と同一部分には同一符号を付与し、その説明を省略する。

【0013】本発明は、図15に示す従来の超音波診断装置に直線回帰演算用回路を設けたものである。図1において、直線回帰演算用回路19は、フレームメモリ13より超音波画像上での穿刺針の位置を取得し、直線回帰演算を行い、超音波画像上での穿刺針の位置を特定

し、ガイドラインが表示されるべき位置を求めた上で、グラフィックメモリにガイドラインを書き込む。フレームメモリ13中の超音波画像は、穿刺針の画像であっても、一直線につながった画像を取得できるわけではなく、穿刺針の存在する付近に、雲のようにある程度の幅を持ってぼんやりとしたドットで表される画像しか取得できないため、フレームメモリ13に記録している超音波画像のデータそのものが穿刺針の位置を指し示しているわけではない。よって、超音波画像上での穿刺針の位置を特定するため、超音波画像のドットを統計学的なデータと考え、統計処理の一つである直線回帰演算を行うことで、ドットの関係を示す直線を近似することができる。穿刺針も直線であるため、ここで求めた近似直線を利用して穿刺針の存在する位置を特定することができる。

【0014】ここでの考え方を図2に示す。まず超音波画像のドットをXY座標のデータと考える(図2の(1))。超音波画像のドットの点のデータを元に直線回帰演算を行うことで、近似直線を求める(図2の(2))。ここで演算時間短縮や穿刺針の推定の精度を向上させるため、直線回帰演算を行うためのドットのデータを、穿刺針が存在する範囲のみのデータを演算対象にするなど、演算を行うドットのデータ数を減らす処理を行っても良い。そして得られた近似直線を穿刺針の位置と推定する(図2の(3))。

【0015】また、上記で雲のようにある程度の幅を持ってぼんやりとしたドットで表される画像であると表現した穿刺針の超音波画像の一例を図3に示す。直線回帰演算用回路19で実施される計算としては、例えば、最小2乗法などが挙げられる。その他、直線回帰演算は、雲のようにある程度の幅を持ってぼんやりとしたドットで表される超音波画像から、穿刺針の位置を特定するための処理であるため、AI(人工知能)、ファジー理論、ニューロ理論を利用して、穿刺針の位置と角度を特定しても良い。

【0016】また、本発明の図2においてガイドラインを一本の直線としているが、穿刺針が挿入される位置を示すためのガイドラインであるため、図4に示すようにある任意の角度を持った二本の直線でも良い。ここで補正されたガイドラインの位置と角度が、補正する値として予想しうる最大のガイドラインの位置と角度を超えていた場合には、操作者にエラーメッセージを表示し、再度補正をし直すように促してもよいようにしても良い。

【0017】以上のように本発明の実施の形態によれば、フレームメモリ13より、超音波画像上での穿刺針の位置を取得し、直線回帰演算を行い、超音波画像上での穿刺針の位置を特定し、ガイドラインが表示されるべき位置を求めた上で、グラフィックメモリにガイドラインを書き込むための直線回帰演算用回路19を設けることにより、被験者に穿刺を実施する前に行う穿刺針の超

音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を手動で行っていた工数の削減を行うことができる。また直線回帰演算用回路を設けるだけで、穿刺用針のガイドラインの補正を行うことができるため、安価な手段で補正を行うことができる。次に、本発明による第2の実施の形態の超音波診断装置を図5に示す。

【0018】図5は、穿刺針のガイドライン補正処理済マークを表示している超音波画像の一例を示す。補正処理済マークは、穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを示すマークである。ガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを示すマークは、ガイドラインの補正を行ったことを明示するためのマークであるため、図5で示したマークのほかに、図6で示すような文字列などでも良く、任意に設定できるようにしても良い。またマークを表示する位置は、図5で示した左下だけではなく、画面の右上や、左上など、モニタ上のどこにでも表示できるようにしても良い。

【0019】次に、ガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを示すマークが表示される処理と手順を図7に示す。最初に超音波プローブ16に穿刺針を固定するためのアタッチメントを装着する(ステップ51)。その後、補正を実行したかを判断し(ステップ52)、実施していなければステップ57へ進む。補正を実施していれば、電源ON後1回目かを判断し(ステップ53)、1回目であればステップ57へ進む。一回目でなければプローブ交換後1回目かを判断し(ステップ54)、一回目であればステップ57へ進む。一回目でなければ、新規患者後1回目かを判断し(ステップ55)、一回目であればステップ57へ進む。一回目でなければ、一定時間以上経過したかを判断し(ステップ56)、経過していればステップ57へ進む。一定時間以上経過していなければ、ステップ59へ進んで超音波による診断を行なう。ガイドラインの位置と角度の補正処理を行うかどうかを判断する処理として、図7のように連続して判断を行う例をあげているが、その中から1つあるいは複数の判断処理だけを用いても良いし、別の判断処理を用いても良い。また必ず補正処理を行うようにしても良い。

【0020】続いて、ガイドラインの補正を行うことになった場合に、実施の形態1の方法を用いて、直線回帰演算用回路19を使用し、穿刺針のガイドラインの位置と角度を補正する。またガイドラインの位置と角度を補正する別の方法として、超音波診断装置の操作者が手動で穿刺針の超音波画像とガイドラインの位置や角度の調整を行っても良い。前記のような穿刺針のガイドラインの位置と角度を補正し終わったら、超音波診断装置は、モニタ15上に図5で示すように、穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行っ

たことを示すマークまたは文字列を表示する(ステップ58)。続いて操作者は、超音波プローブを被験者に当てて、関心領域を走査し、診断を行う(ステップ59)。関心領域を診断し、穿刺する部位が決まったら、穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインが穿刺したい部位に当たるように超音波プローブを被験者に対して位置を決定し(ステップ60)、穿刺を行う(ステップ61)。超音波画像中に穿刺針の影が見え、穿刺針が穿刺をしたい部位に到達したら、薬物の投与、または関心部位の組織の採取などを行い(ステップ62)、終了する。

【0021】また前記のようにガイドラインの補正を既に終えたことを示すのではなく、ガイドラインをまだ補正していないことを示すマークとして、ガイドラインを点滅させたり、ガイドラインの補正前と補正後でガイドラインの色を変えることにより、操作者にガイドラインの補正が終了していないことを明示的に示しても良い。

【0022】以上のように本発明の第2の実施の形態によれば、実際に被験者に穿刺を実施する前に、穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを示すマークまたは文字列、あるいは表示位置補正が実施されていないことを示すマークまたは文字列をモニタ上に表示することにより、超音波診断装置の操作者は、任意の時に容易に穿刺針とガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを確認できるため、補正処理を行わずに穿刺診断を行い、被験者に危害を加えることを未然に防ぐことができる。

【0023】次に、本発明の第3の実施の形態を図8乃至図14を用いて説明する。

【0024】経直腸用超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着している取付方法の説明の図を例として挙げる。モニタ100上に図8から図13までの画面を順番に表示することにより、穿刺を行うために穿刺針を超音波プローブに装着するときに、取りつけ方法の説明を見ながら装着できる。図8は、穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座102を、経直腸用超音波プローブ101に取り付けた図である。図9は、90mm Needle Guideと呼ばれる穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座102の取付位置を説明する図である。また図10は、120mm Needle Guideと呼ばれる穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座102の取付位置を説明する図である。図11は、滅菌できない超音波プローブ101を被験者に直接触れることがないようにするために、超音波プローブ101にシースと呼ばれるゴムの袋103の被せ方を説明する図である。図12は、Curved Needle Guideと呼ばれる穿刺用アタッチメント104を、穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座に取り付けている図であり、図13は、Curved Needle Guideと呼ばれる穿刺用アタッチメント104を、穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座102に取

り付けるために、ネジを回すことを説明した図である。

【0025】また、図14は、リニアアレイプローブと呼ばれる腹部用の超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着した取付図である。穿刺用アタッチメントや穿刺針の取付方法の説明を行う図8や、実際に穿刺用アタッチメントや穿刺用針が装着されている図を示す図14を、穿刺針のガイドラインの表示位置補正を行う前に、表示部に表示する。

【0026】以上のように本発明の第3の実施の形態によれば、穿刺針のガイドラインの表示位置補正を行う前に、穿刺用アタッチメントや穿刺針の取付方法の説明を行う図や、実際に穿刺用アタッチメントや穿刺用針が装着されている図を示す図を、表示図に表示することにより、穿刺針やアタッチメントの取付図や取付方法をあらかじめ確認できるため、正しくない取付方法により穿刺針を取り付け、間違った位置にガイドラインを補正したまま、穿刺診断を行い、被験者に危害が加えられることを未然に防ぐことができる。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明は、実際に被験者に穿刺を実施する前に行う穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を手動で行うのではなく、穿刺針とガイドラインの位置と角度の補正を直線回帰演算回路で演算を行い、補正することで、穿刺診断にかかる工数の削減を行うことができる。また補正情報をプローブに持たなくても、穿刺針とガイドラインの位置と角度の補正を直線回帰演算回路で演算を行うだけで、穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行うことができるため、安価な手段で実現することができる。

【0028】また、実際に被験者に穿刺を実施する前に、穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを示すマークまたは文字列、あるいは表示位置補正が実施されていないことを示すマークまたは文字列をモニタ上に表示することにより、超音波診断装置の操作者は、任意の時に容易に穿刺針とガイドラインの位置と角度の補正処理を行ったことを確認できるため、補正処理を行わずに穿刺診断を行い、被験者に危害を加えることを未然に防ぐことができる。

【0029】さらに、実際に被験者に穿刺を実施する前に、穿刺針の超音波画像と穿刺針が挿入される位置を示すガイドラインの位置と角度の補正処理を行うが、補正処理を行う際に、穿刺針やアタッチメントの取付図や取付方法をあらかじめ確認することで、正しくない取付方法により穿刺針を取り付け、間違った位置にガイドラインを補正したまま、穿刺診断を行い、被験者に危害が加えられることを未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における超音波診断装置のブロック図

【図2】(a)は本発明の第1の実施の形態において、直線回帰演算を行い、穿刺針の位置を特定する方法を示す図

(b)は超音波画像に表示されるデータを個々の点(プロット)と考え、XY座標系のプロットに置き換えた超音波画像図

【図3】本発明の第1の実施の形態における穿刺針の位置を表示している超音波画像

【図4】(a)は本発明の第1の実施の形態におけるガイドラインが1本の場合の穿刺針が挿入される位置を示す図

(b)は本発明の第1の実施の形態におけるガイドラインが2本の場合の穿刺針が挿入される位置を示す図

【図5】本発明の第2の実施の形態における穿刺針のガイドライン補正処理済マークを表示している超音波画像

【図6】本発明の第2の実施の形態における穿刺針のガイドラインの補正処理済を示す文字列

【図7】本発明の第2の実施の形態における処理と手順を示す流れ図

【図8】本発明の第3の実施の形態における経直腸用超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着している取付方法の説明をモニタに表示している図であって、穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座を経直腸用超音波プローブに取り付けた図

【図9】本発明の第3の実施の形態における経直腸用超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着している取付方法の説明をモニタに表示している図であって、9.0 mm Needle Guideを取り付けるための台座の取付位置を示す図

【図10】本発明の第3の実施の形態における経直腸用超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着している取付方法の説明をモニタに表示している図であって、12.0 mm Needle Guideを取り付けるための台座の取付位置を示す図

【図11】本発明の第3の実施の形態における経直腸用超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着している取付方法の説明をモニタに表示している図であって、シースを取り付けるための台座の取付位置を示す図

【図12】本発明の第3の実施の形態における経直腸用超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着している取付方法の説明をモニタに表示している図であって、Curved Needle Guideを台座に取り付けている図

【図13】本発明の第3の実施の形態における経直腸用超音波プローブに穿刺用アタッチメントを装着している取付方法の説明をモニタに表示している図であって、Curved Needle Guideを取り付けるためにネジを回している図

【図14】本発明の第3の実施の形態における超音波ブ

ローブに穿刺用アタッチメントを装着した取付図

【図 15】従来の超音波診断装置のブロック図

【符号の説明】

- 10 送受信回路
- 11 検波回路
- 12 DSC
- 13 フレームメモリ
- 14 画像合成回路
- 15 モニタ
- 16 超音波プローブ
- 17 穿刺針
- 18 グラフィックメモリ

* 19 直線回帰演算回路

100 モニタ

101 経直腸超音波プローブ

102 穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座

103 シースと呼ばれるゴムの袋

104 Curved Needle Guideと呼ばれる穿刺用アタッチメント

110 超音波プローブ

111 穿刺用アタッチメントを取り付けるための台座

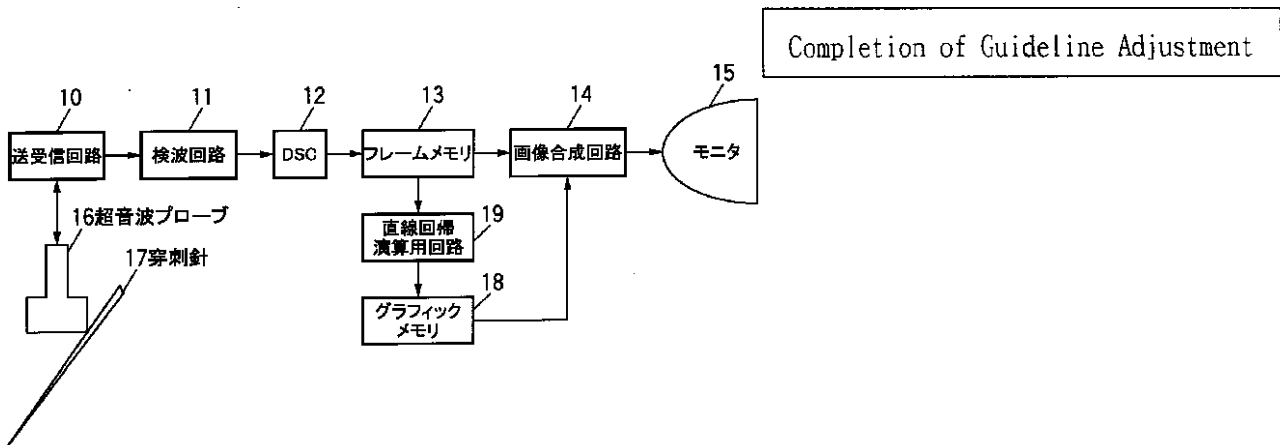
10 112 穿刺用の針を取りつけるためのアタッチメント

113 穿刺用針

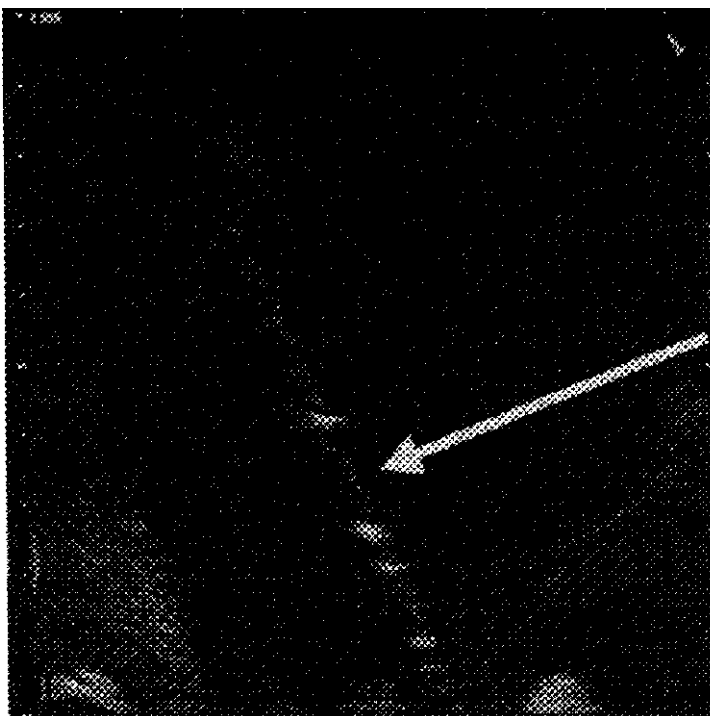
*

【図 1】

【図 6】

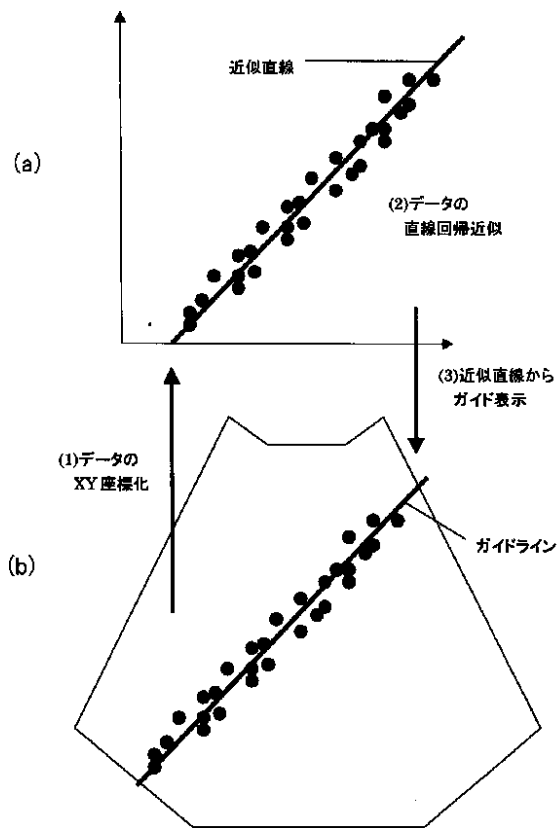


【図 3】

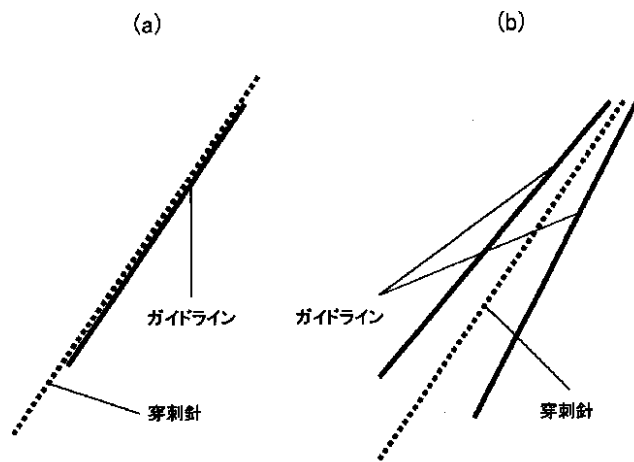


穿刺針の
超音波画像

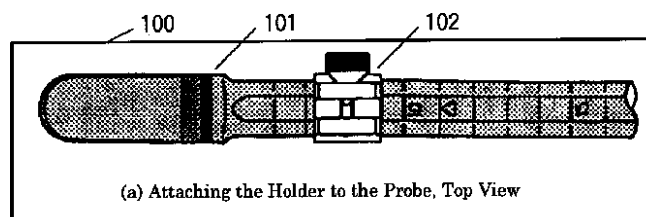
【図2】



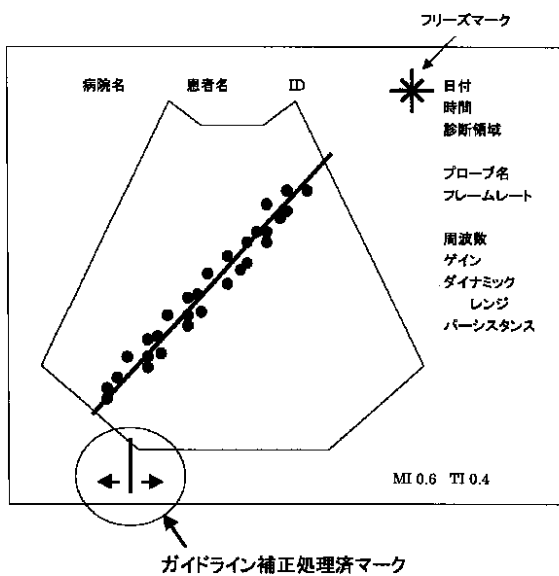
【図4】



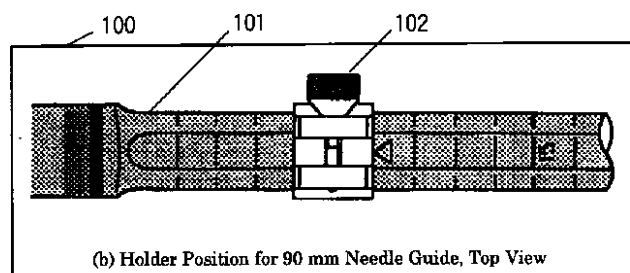
【図8】



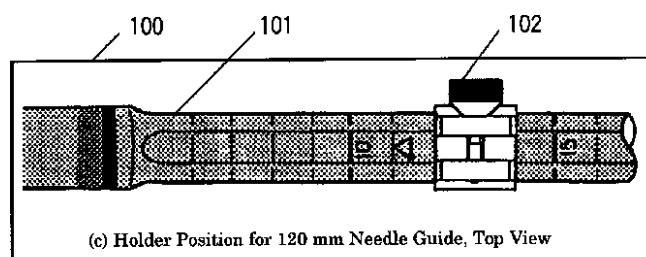
【図5】



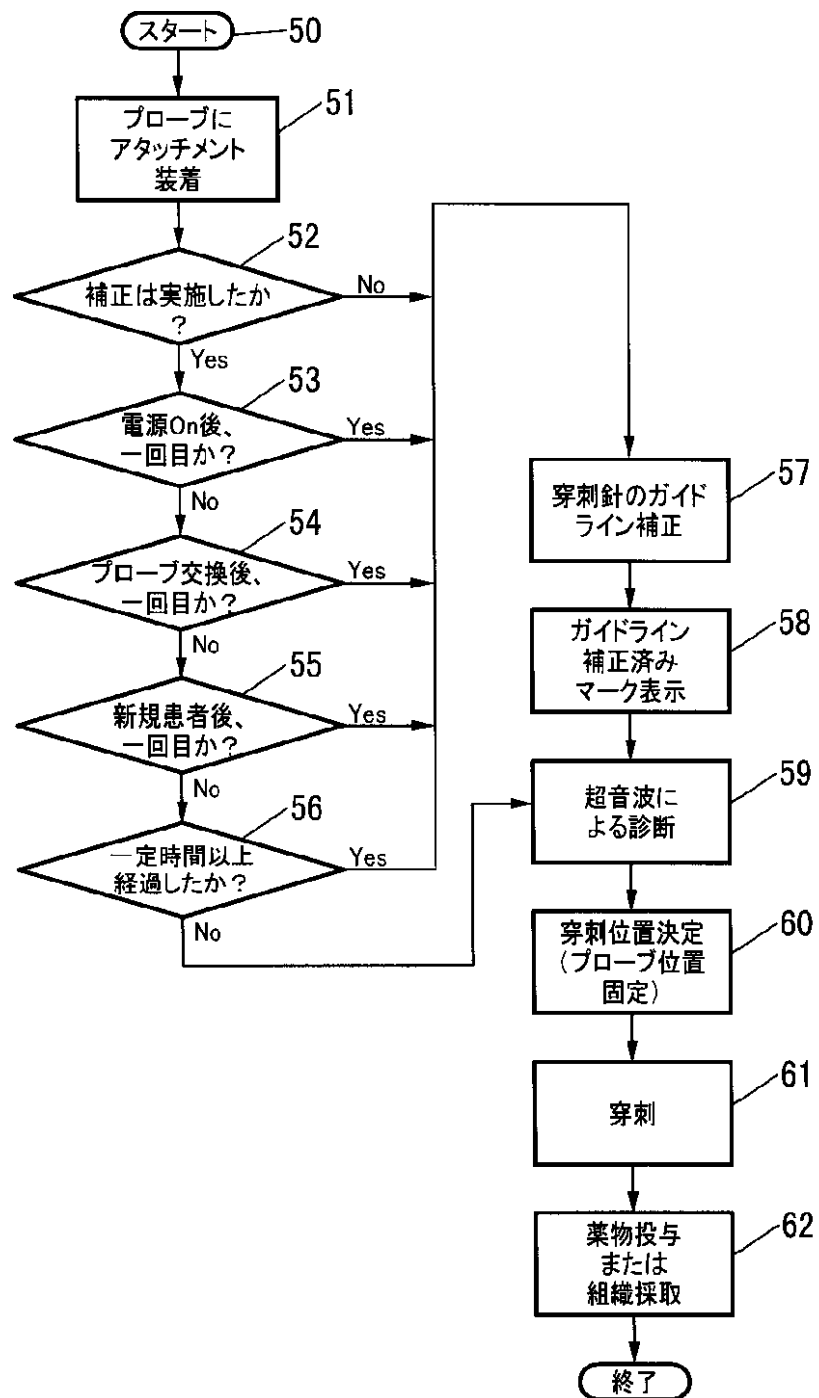
【図9】



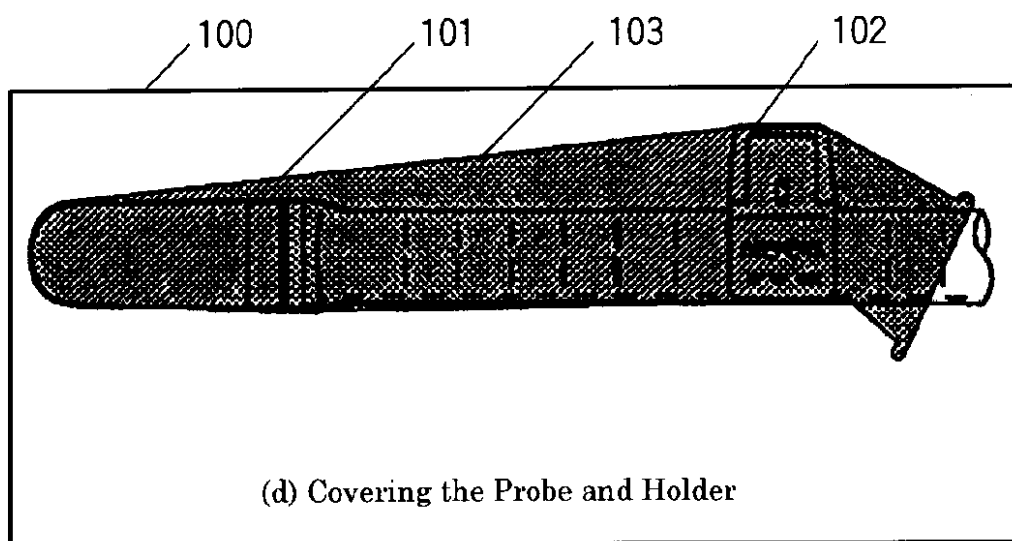
【図10】



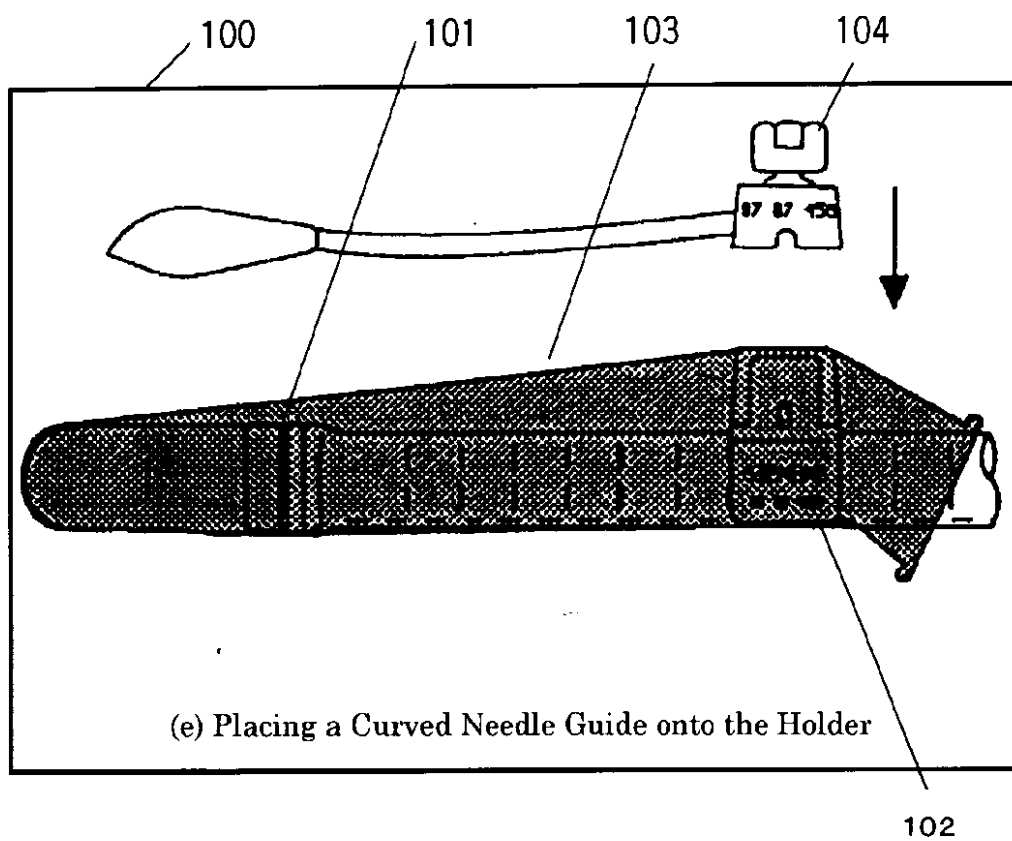
【図7】



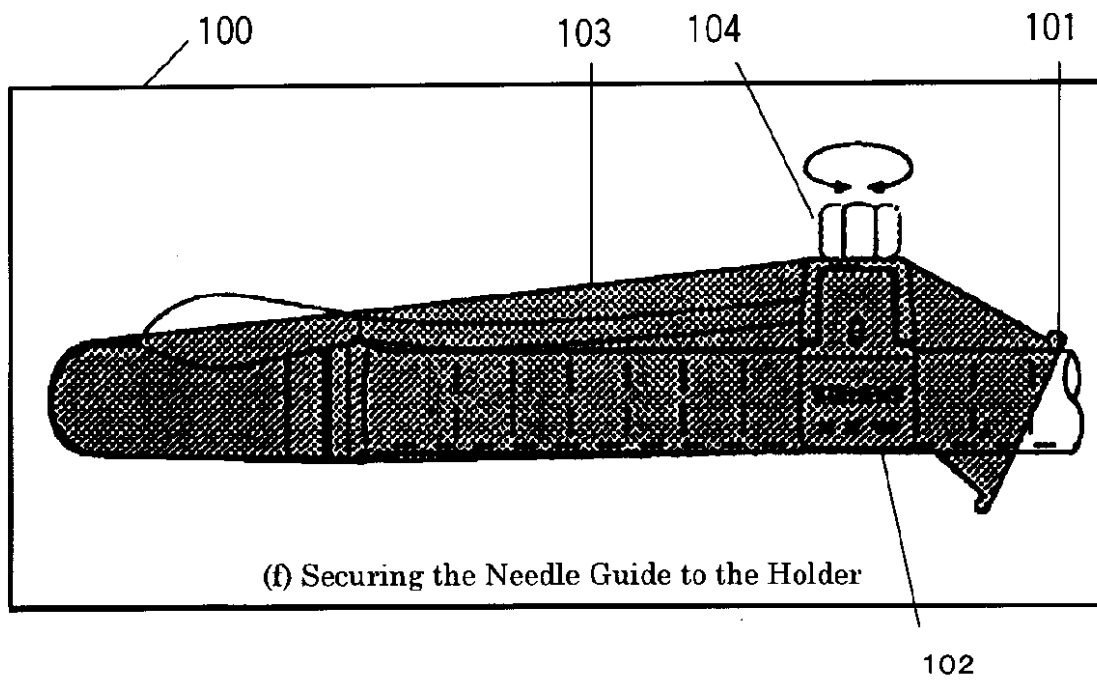
【図 11】



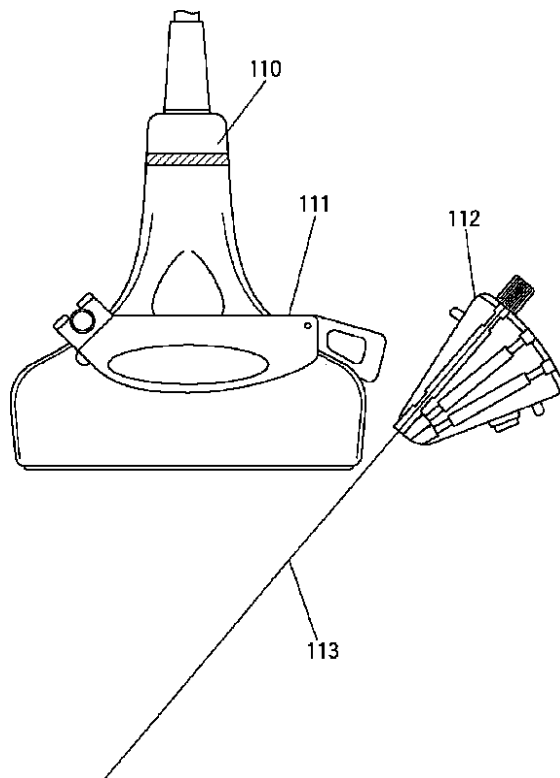
【図 12】



【図13】



【図14】



【図15】

