

(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2006-87599

(P2006-87599A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

(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 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-275581 (P2004-275581)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成16年9月22日 (2004.9.22)	(71) 出願人	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
		(74) 代理人	100081411 弁理士 三澤 正義
		(72) 発明者	佐藤 俊介 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社社内
		Fターム(参考)	4C601 BB03 EE30 FF03 GA17 JC33 KK25 KK31

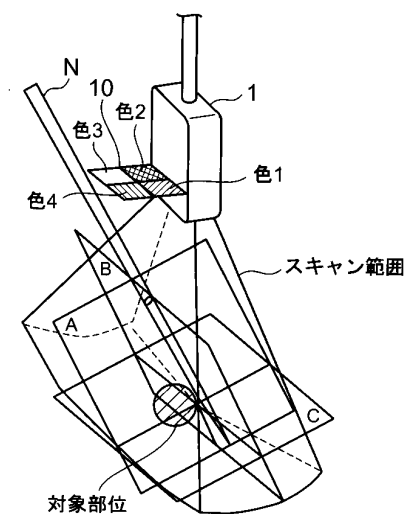
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 立体画像や複数方向の断面画像等の3次元超音波画像を参照して穿刺を行う場合に、穿刺針の修正すべき方向を、術者が容易に判断することを可能にする超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】 対象部位に穿刺針Nを刺入する際に用いる超音波診断装置において、プローブ1に方向を指示する指標を備え、プローブにより超音波の送受信を行って受信信号に基づいてA、BまたはC断面で対象部位及び穿刺針を含む3次元超音波画像を再構成するとともに、その3次元超音波画像と共に指標に対応する方向指示に関する情報を表示することを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象部位に穿刺針を刺入する際に用いる超音波診断装置において、
超音波の送受信を行い受信信号を送出するプローブと、
前記受信信号に基づいて前記対象部位及び前記穿刺針を含む 3 次元超音波画像を再構成する画像再構成部と、
前記プローブに備えられ、方向を指示する指標と、
前記 3 次元超音波画像と共に前記指標に対応する方向指示に関する情報を表示する表示手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記指標を前記プローブに対し着脱可能に備えた請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 3】

前記プローブに着脱可能に保持され、前記穿刺針をガイドする穿刺アダプタを更に備え

、
前記指標を前記穿刺アダプタに備えた請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記指標は、少なくとも 4 方向を指示する請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記指標は、その中心を前記穿刺針が貫通するようになされている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の超音波診断装置。

20

【請求項 6】

前記指標は、色、文字及び形状のいずれか、または、組み合わせたものである請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記 3 次元超音波画像は、前記穿刺針の刺入位置と前記対象部位とを結ぶ直線に垂直な断面画像を含み、

前記表示手段は、前記断面画像と共に前記方向指示に関する情報を表示する画像を少なくとも表示する請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記方向指示に関する情報の表示の有無の指示を入力するための入力手段を更に備え、
前記表示手段は、前記方向指示に関する情報の表示有の指示が入力された場合に前記 3 次元超音波画像と共に前記方向指示に関する情報を表示する請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の超音波診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を利用して被検体内の対象部位について 3 次元画像を表示するとともに、穿刺針を刺入する際に用いる超音波診断装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来から、注射針等の穿刺針を生体内に刺入して、腫瘍などの組織の採取等の検査や、薬剤の局所投与或いは穿刺針からのマイクロ波やラジオ波の照射等の温熱治療などを行う穿刺術が行われている。このような穿刺術は、損傷により大出血を起こす危険性のある血管などを避けるために、或いは、目的である腫瘍などの組織に対して確実に穿刺するために、一般的には、超音波診断装置によって生成される 2 次元の断層画像を参照しながら行われている。例えば、穿刺部位マーカ手段及び刺入方向マーカ手段により、穿刺部位及び刺入方向を指定することにより、穿刺を容易に行うようにしたものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。しかしながら、穿刺針の曲がり等により、目標の対象部位への軌道から

50

外れてしまったり、断層画像上で穿刺針が不鮮明になったり消えてしまったりする場合があり、術者は、穿刺針の刺入方向の修正を行っていた。

【0003】

また、近年では、1次元に配列された超音波振動子を揺動させる超音波プローブ（以下、プローブと呼ぶ）や、2次元に配置された超音波振動子を備えるプローブを用いて、被検体のボリュームデータを収集し、立体画像や複数方向の断面画像等の3次元画像を表示する超音波診断装置がある。そこで、断層画像のみを用いるため生じる上述したような問題の対策として、3次元画像を表示する超音波診断装置を穿刺術の支援に用いる研究や提案がされている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】特開平5-176922号公報

【特許文献2】特開平7-116164号公報

【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、穿刺針の曲がり等による目標の対象部位への軌道からの外れは、参照する画像にかかわらず発生する。その場合には、やはり術者は、穿刺針の刺入方向の修正を行いながら、対象部位へ穿刺針を到達させることになるが、表示された画面上での修正方向が、実際には穿刺針の向きをどの方向に修正するべきかを直感的に判断することは難しい。このために、プローブの位置や向きの調整に時間を割かれたり、何度も穿刺針を抜きさししたりすることがしばしばあり、患者にも術者にも負担がかかるという問題がある。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、立体画像や複数方向の断面画像等の3次元超音波画像を参照して穿刺を行う場合に、穿刺針の修正方向を、術者が容易に判断することを可能にす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】

【0007】

上記課題を解決するために請求項1記載の発明は、対象部位に穿刺針を刺入する際に用いる超音波診断装置において、超音波の送受信を行い受信信号を送出するプローブと、前記受信信号に基づいて前記対象部位及び前記穿刺針を含む3次元超音波画像を再構成する画像再構成部と、前記プローブに備えられ、方向を指示する指標と、前記3次元超音波画像と共に前記指標に対応する方向指示に関する情報を表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

また、請求項2記載の発明は、前記指標を前記プローブに対し着脱可能に備えたことを特徴とする。

【0009】

また、請求項3記載の発明は、前記プローブに着脱可能に保持され、前記穿刺針をガイドする穿刺アダプタを更に備え、前記指標を前記穿刺アダプタに備えたことを特徴とする。

【0010】

また、請求項4記載の発明は、前記指標は、少なくとも4方向を指示することを特徴とする。

【0011】

また、請求項5記載の発明は、前記指標は、その中心を前記穿刺針が貫通するようになされていることを特徴とする。

【0012】

また、請求項6記載の発明は、前記指標は、色、文字及び形状のいずれか、または、組み合わせたものであることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

また、請求項 7 記載の発明は、前記 3 次元超音波画像は、前記穿刺針の刺入位置と前記対象部位とを結ぶ直線に垂直な断面画像を含み、前記表示手段は、前記断面画像と共に前記方向指示に関する情報を表示する画像を少なくとも表示することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 8 記載の発明は、前記方向指示に関する情報の表示の有無の指示を入力するための入力手段を更に備え、前記表示手段は、前記方向指示に関する情報の表示有の指示が入力された場合に前記 3 次元超音波画像と共に前記方向指示に関する情報を表示することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

請求項 1 に記載の超音波診断装置によれば、術者が、穿刺針の修正すべき方向を容易に判断できる。したがって、穿刺針の刺入方向の修正がより確実となるので患者及び術者の負担が軽減できる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の超音波診断装置によれば、指標の着脱が可能で、且つ、プローブの方向と指標の方向との対応関係を保つことができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の超音波診断装置によれば、穿刺アダプタを用いて穿刺を行う場合に指標が装着された状態とすることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に記載の超音波診断装置によれば、少なくとも 4 方向の方向を指示することにより、術者が修正方向をより把握しやすい。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 に記載の超音波診断装置によれば、穿刺針を指標の中心に位置させるので、修正方向への移動を容易に行うことができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に記載の超音波診断装置によれば、指標として様々な形態を用いることが可能である。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 に記載の超音波診断装置によれば、目標とする穿刺方向に対するずれを表示するので、より正確に修正方向を把握することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 に記載の超音波診断装置によれば、方向指示に関する情報の表示の有無の選択が可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明に係る超音波診断装置の様々な実施形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。また、同一の構成要素に関しては、各図において同一の符号を付すこととする。

【 0 0 2 4 】

[第 1 の実施の形態]

(全体構成)

本発明に係る一実施の形態について説明をする。図 1 は、本発明に係る一実施の形態としての超音波診断装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示す超音波診断装置は、超音波プローブ 1 (以下、省略してプローブと記す)と、このプローブ 1 を駆動する装置本体 2 と、入力手段としての操作パネル 3 と、超音波断層像を表示する表示手段 4 とを具備する。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

操作パネル3は、操作手段であり、装置本体2に接続されかつ操作者からの操作や指示の情報を装置本体2に出力するためのものである。

【0027】

プローブ1は、被検体のボリュームデータを収集するためのもので、例えば、2次元に配置された超音波振動子から超音波を被検体内に送出し被検体から戻ってくる反射波をエコー信号（受信信号）として受信するようにスキャンするものである。または、1次元に配列された超音波振動子を揺動させつつ超音波を被検体内に送出し被検体から戻ってくる反射波をエコー信号として受信するようにスキャンしボリュームデータを収集するものであってもよい。

【0028】

装置本体2は、超音波送受信部22を備え、超音波送受信部22は、図示しないが、遅延回路およびパルサ回路といった送信回路と、A/D変換器、加算器といった受信回路からなり、パルス状の超音波を生成してプローブ1の超音波振動子に送り、超音波プローブ1がスキャンし受信したエコー信号を検査結果として受信する。超音波送受信部22によって受信されたエコー信号を、エコー信号処理部23で、エコー信号対数増幅、包絡線検波処理等を施し、信号強度が明るさを示す輝度データに変換する。そして、画像再構成部24は、輝度データに基づき、立体画像や複数方向の断面画像等の3次元超音波画像を制御手段21からの指示に従って生成する。

【0029】

さらに、制御手段21からの指示に従い、グラフィック生成部27は、本発明に係る方向指示に関する情報である後述の方向指示表示を3次元超音波画像に対応するように生成し、データ合成手段26は、画像再構成部24で生成された3次元超音波画像にグラフィック生成部27で生成した方向指示表示の合成、及び、3次元超音波画像のレイアウトを行い出力する。

【0030】

そして、データ合成手段26から出力された画像は、表示手段4で表示され、また、フレームメモリ25にはデータ合成手段26から出力される画像データが記憶され、フリーズ像形成などに利用される。

【0031】

制御手段21は、操作パネル3からの入力を受け付けるとともに、超音波診断装置の各部の制御を行う。すなわち、操作パネル3から指示情報を受けて、表示手段4に3次元超音波画像に方向指示表示を合成して表示するように制御する表示制御手段としての機能を有する。また、制御手段21は、上述の機能を実現するために、CPU（図示せず）と、各種のプログラム及びそのプログラムを実行するときに必要な各種データを記憶すると共に、各種のプログラムを実行するときのワークエリアを構成するシステムメモリ（図示せず）と、を含んで構成される。

【0032】

（プローブ）

図2にプローブ1の斜視図を示す。図2によれば、プローブ1は、一方の先端部（図2では下面）にスキャンを行う2次元に配置された超音波振動子（図示せず）を備えるプローブ面11を有し、他方には装置本体2と電氣的に接続するケーブル12を備えている。

【0033】

さらに、プローブ1は、方向指示板10が備えている。方向指示板10には、図に示す4方向のそれぞれの方向が、指標としてそれぞれ異なる色で、図2には色1乃至色4の4色で指示されている。ここで、一例として色1を黄色、色2を紫、色3を赤、及び、色4を緑とし以下説明する。

【0034】

（修正方向指示方法）

次に、上述の構成の超音波診断装置を用いて穿刺術を行う場合の穿刺針の修正方向指示方法について説明する。

10

20

30

40

50

【0035】

図3には、穿刺針Nを目標部位に向けて刺入した様子を示し、図4は、図4(a)に表示手段4に表示される図3で示した穿刺針Nの目標部位に向けた刺入の様子を示す3次元超音波画像としての超音波画像A、B、Cを一例として示し、図4(b)に超音波画像Cに方向指示表示を合成して表示する一例を示す。

【0036】

図3には、プローブ1により目標部位を含むようにスキャンされてボリュームデータとして収集されるスキャン範囲、穿刺針N、方向指示板10、及び、表示手段4に表示する超音波画像の一例としての断面を示した。図3に示す穿刺針Nは、図示しないプローブ1に備える穿刺ガイドに等よりガイドされ、目標部位方向に向けて刺入されているが、曲がり等により目標部位への軌道から外れている。また、穿刺針Nをガイドするための穿刺アダプタを装着して穿刺針Nをガイドするようにしてもよい。

10

【0037】

そして、図4(a)に示すように、表示手段4には、図3に示す穿刺針Nが軌道から外れている様子を示す3つの超音波画像A、B、Cが表示されている。この3つの超音波画像A、B、Cは、それぞれ図3に示すA断面、B断面、C断面に対応していて、次のようにして、画像再構成部24で生成される。

【0038】

画像再構成部24は、目標の刺入方向として上述の穿刺ガイドによる刺入位置の位置情報、及び、ボリュームデータから得られる目標の対象部位の位置情報とから両者を結ぶ直線を求め、その直線を含み互いに直交する面をA断面及びB断面とし、前記直線に対し垂直で対象部位の断面を含む面を断面Cとし、ボリュームデータのそれぞれの断面を超音波画像A、B、Cとして生成する。そして、データ合成手段26で図4(a)に示すようにレイアウトされ、表示手段4に表示されている。また、図4(a)には、説明しやすいように対象部位と、穿刺針Nだけを表示したが、穿刺針Nは、超音波画像A、Bでは途中から消えていて目標部位への軌道から外れていることがわかり、超音波画像Cにより、目標の刺入方向に対し右斜め上方向に穿刺針がずれていることがわかる。しかしながら、超音波画像Cの右斜め上方向が実際にはどちらの方向かは判断しにくい。

20

【0039】

そこで、超音波画像Cと共に本発明に係る方向指示に関する情報である方向指示表示を表示するのであるが、図4(b)に示すように方向指示表示は、方向指示板10の指標の色に対応させた表示である。つまり、グラフィック生成部27は、超音波画像Cの向きに対応するように方向指示板10の色を枠状に表示した画像を方向指示表示として生成し、データ合成手段26で超音波画像Cに合成し表示する。

30

【0040】

これにより、図4(b)に示すように穿刺針Nは対象部位から色2の方向にずれていることがわかり、対象部位の方向は色2から色4の方向つまり紫から緑の方向であり、その方向に穿刺針Nを移動させればよいので、術者は方向指示板10を見て方向指示板10の色に従って紫から緑の方向に穿刺針Nを移動させればよく、修正すべき方向が容易に判断できる。

40

【0041】

また、超音波画像Cへの方向指示表示の表示は、色を配置した枠に限らず、図5に示すように4方向を示す色を並べて表示するなど、超音波画像C方向と方向指示板10の色が対応していればよい。また、方向指示表示の表示は、例えば、操作パネル3により表示の有無を指示できるようにし、表示有りの指示があった場合に表示するようにしてもよい。

【0042】

また、表示する3次元超音波画像は、一般的に表示されるMPR(Multi Planar Reconstruction)表示のアキシャル画像、サジタル画像、コロナル画像の直交3面による断面の超音波画像を用いて穿刺針N及び対象部位を表示したものでよく、コロナル画像に方向指示表示を表示してもよい。また、方向指示表示の表示は

50

コロナル画像に限らず、穿刺針 N の長手方向に対してほぼ直交するオブリーク画像でもよい。

【 0 0 4 3 】

また、表示する 3 次元超音波画像は上述のような 3 面に限らず、方向指示表示が表示された超音波画像 C と超音波画像 A、B のいずれか、あるいは、方向指示表示が表示された超音波画像 C を表示してもよく、MPR 表示ならば方向指示表示が表示されたコロナル画像とアキシャル画像またはサジタル画像のいずれか、あるいは、方向指示表示が表示されたコロナル画像を表示してもよい。また、上述と同様に、方向指示表示が表示されたコロナル画像に限らず、方向指示表示が表示された穿刺針 N の長手方向に対してほぼ直交するオブリーク画像でもよい。また、図 6 に示すように立体画像に方向指示表示を表示したものでよい。

10

【 0 0 4 4 】

また、上記例では、プローブ 1 に方向指示板 10 を別途備えるように説明したが、図 7 に示すように、プローブ 1 自身に 4 方向をそれぞれ異なる色で指示するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、図 8 に示すように、方向指示板 10 の色による方向指示の指標は各色を枠状にしたものであってもよく、例えば、表示手段 4 に表示する方向指示表示の形状と合わせることによれば、より方向の判断が容易となる。

【 0 0 4 6 】

さらに、方向指示板 10 の指示方向は、4 方向に限らず、また、方向を指示する指標は、色ではなく区別可能な指標を用いてもよい。例えば、図 9 (a) に示すように 6 方向を示してもよく、図 9 (b) に示すように 8 方向を数字を指標として用いて指示してもよい。また、指標としては他に、星型等のマークや形状や、文字などを用いてもよく、さらに、色を含め組み合わせ用いてもよい。また、言うまでも無いが、表示手段 4 に表示する方向指示表示は方向指示板の指標に合わせた表示とする。

20

【 0 0 4 7 】

また、上述の説明では、方向指示板 10 及び表示手段 4 への方向指示表示を用いて穿刺針 N の修正方向を判断する例を示したが、方向指示板 10 及び表示手段 4 への方向指示表示を超音波画像を用いた診断においてプローブ 1 を所望の方向に移動する場合の指標とすることも可能である。

30

【 0 0 4 8 】

[第 2 の実施の形態]

次に、図面を参照して本考案の第 2 の実施の形態を説明する。なお、以下には第 1 の実施の形態と実質的に同様の構成については、詳細な説明を省略し、主に異なる点について述べる（以下の他の実施の形態も同様）。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態の特徴は、第 1 の実施の形態の方向指示板 10 を、着脱可能なアダプタ 13 とし、プローブ 1 に装着して用いるようにした点にある。図 10 (a) 乃至 (d) はアダプタ 13 の一例をそれぞれ示す斜視図である。

40

【 0 0 5 0 】

図 10 (a) に示すアダプタ 13 は、装着部 13 a と方向指示板 10 を備え、プローブ 1 に装着されている。また、図示しないが、アダプタ 13 を穿刺針 N をガイドするための穿刺アダプタとして、その穿刺アダプタに方向指示板 10 を備えてもよい。このように方向指示板 10 を備えるアダプタ 13 であれば、方向指示板が不要な場合に、プローブ 1 から取り外してプローブ 1 だけで使用することができる。

【 0 0 5 1 】

図 10 (b) 及び (c) に示すアダプタ 13 は、図 10 (a) に示すアダプタ 13 に、さらに、方向指示板 10 の方向を指示する指標の中心を、穿刺針 N が貫通するようにしたものである。穿刺針 N が指標の中心にあることにより、修正するべき刺入方向がさらに容

50

易に判断できる。図10(d)は、図10(b)及び(c)の変形例で、アダプタ13を穿刺針Nをガイドするための穿刺アダプタとし、さらに穿刺針Nのガイド部14に指標を備えたものである。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明に係る第1の実施の形態の超音波診断装置の電氣的構成を示す機能ブロック図である。

【図2】第1の実施の形態の超音波診断装置に用いるプローブの構成を示す斜視図である。

【図3】穿刺針を対象部位に向けて刺入した様子を説明するための図である。 10

【図4】表示手段に表示される3次元超音波画像の一例を示す図である。

【図5】表示手段に表示される3次元超音波画像の図4に示す例とは異なる一例を示す図である。

【図6】表示手段に表示される3次元超音波画像の図4及び図5に示す例とは異なる一例を示す図である。

【図7】図2に示すプローブとは指標の構成が異なるプローブの一例を示す斜視図である。

【図8】方向指示の指標の一例を示す図である。

【図9】方向指示の指標の一例を示す図である。

【図10】第2の実施の形態の超音波診断装置に用いるプローブ及びアダプタを示す斜視図である。 20

【符号の説明】

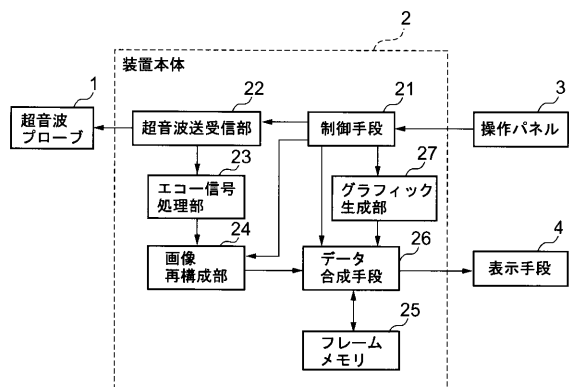
【0053】

- 1 超音波プローブ
 - 11 プローブ面
 - 12 ケーブル
- 2 装置本体
 - 21 制御手段
 - 22 超音波送受信部
 - 23 エコー信号処理部
 - 24 画像再構成部
 - 25 フレームメモリ
 - 26 データ合成手段
 - 27 グラフィック生成部
- 3 操作パネル
- 4 表示手段
 - 10 方向指示板
 - 13 アダプタ
 - 13a 装着部
 - 14 ガイド部
- N 穿刺針

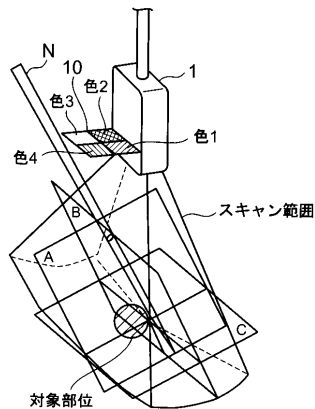
30

40

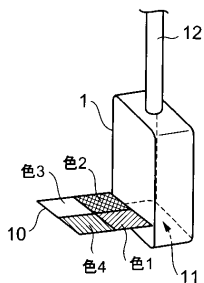
【 図 1 】



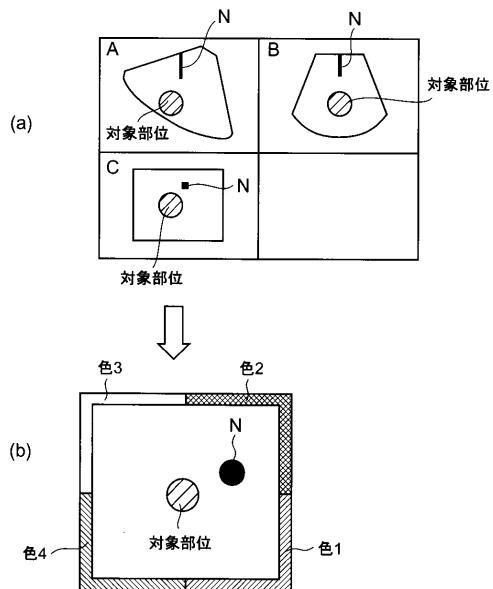
【 図 3 】



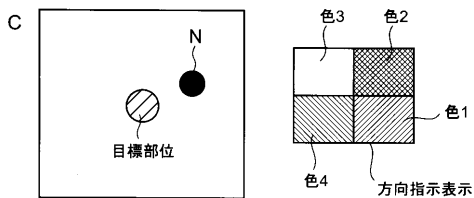
【 図 2 】



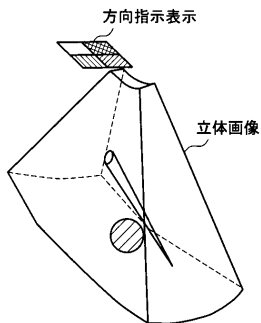
【 図 4 】



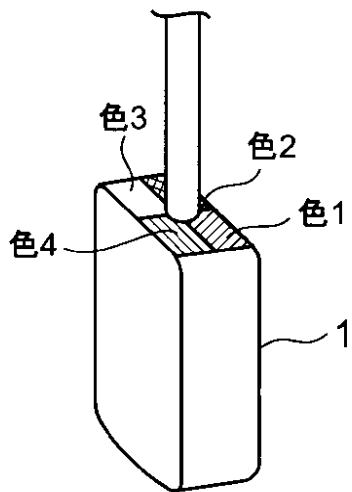
【 図 5 】



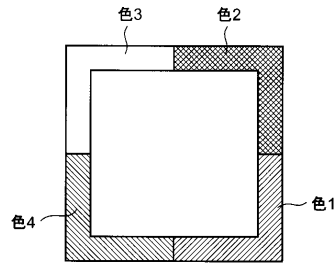
【 図 6 】



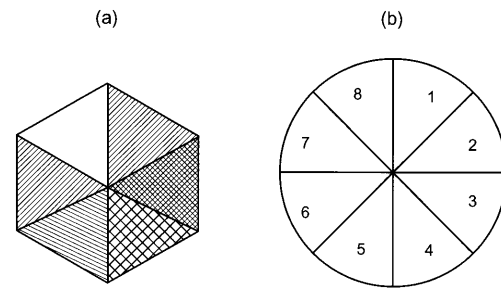
【 図 7 】



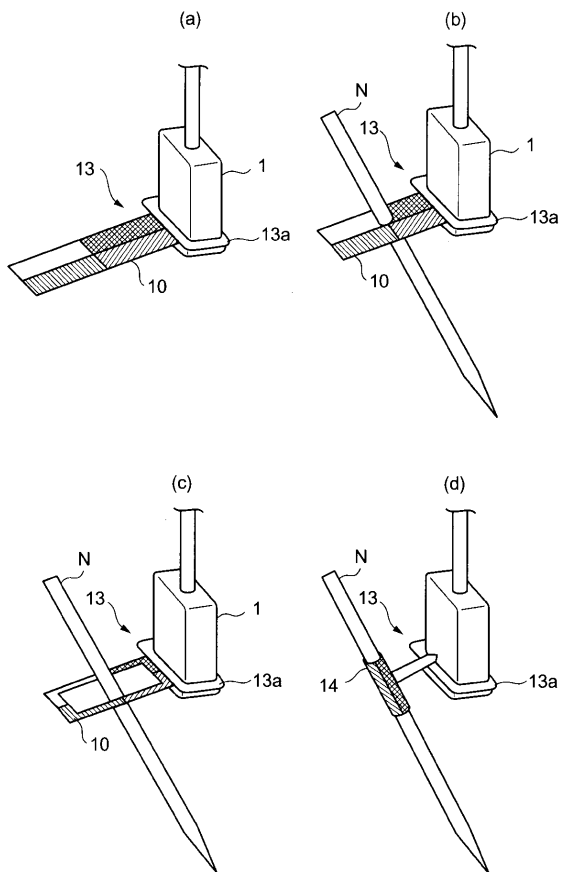
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2006087599A	公开(公告)日	2006-04-06
申请号	JP2004275581	申请日	2004-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	佐藤俊介		
发明人	佐藤 俊介		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE30 4C601/FF03 4C601/GA17 4C601/JC33 4C601/KK25 4C601/KK31		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过参考诸如多个方向上的立体图像或横截面图像之类的三维超声图像，使得操作者在进行穿刺时能够容易地确定穿刺针的校正方向。提供一种超声波诊断装置。解决方案：在用于将穿刺针N插入目标部位的超声诊断设备中，探头1带有指示方向的索引，探头A根据接收的信号发送和接收超声波，其特征在于，在B或C截面上重建包括目标部位和穿刺针的三维超声图像，并且与三维索引图像一起显示关于与索引相对应的方向指示的信息。[选择图]图3

