

(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2004-305535

(P2004-305535A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-104937(P2003-104937)

(22) 出願日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(71) 出願人 300019238  
 ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー  
 アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(74) 代理人 100085187  
 弁理士 井島 藤治

(74) 代理人 100090424  
 弁理士 鮫島 信重

最終頁に続く

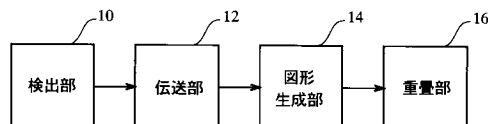
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 穿刺針を案内具に取り付けただけで穿刺方向が自動的に表示される超音波診断装置を実現する。

【解決手段】 超音波プローブと、前記超音波プローブを通じて対象の内部を超音波で走査するとともにエコーを受信する超音波送受信手段と、エコーに基づいて画像を生成する画像生成手段と、画像を表示する表示手段と、超音波プローブに結合され、超音波の走査範囲内に穿刺される穿刺針を案内する案内具と、案内具によって案内される穿刺針の方向を検出する検出手段10と、検出手段の検出信号を伝送する伝送手段12と、伝送された信号に基づいて穿刺針の方向を表す図形を生成する図形生成手段14と、図形を前記表示された画像に重畳する重畳手段16とを有する。

【選択図】 図11



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波プローブと、

ケーブルによって前記超音波プローブに接続され、前記超音波プローブを通じて対象の内部を超音波で走査するとともにエコーを受信する超音波送受信手段と、

前記エコーに基づいて画像を生成する画像生成手段と、

前記画像を表示する表示手段と、

前記超音波プローブに結合され、超音波の走査範囲内に穿刺される穿刺針を案内する案内具と、

前記案内具によって案内される穿刺針の方向を検出する検出手段と、

10

前記検出手段の検出信号を伝送する伝送手段と、

前記伝送された信号に基づいて穿刺針の方向を表す図形を生成する図形生成手段と、

前記図形を前記表示された画像に重畳する重畳手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

## 【請求項 2】

前記案内具は案内方向が可変である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 3】

前記案内具は中心軸の方向が可変な単一の案内孔を有する、ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

20

## 【請求項 4】

前記検出手段は、案内孔の中心軸の方向を可変抵抗の抵抗値に基づいて検出する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 5】

前記検出手段は、案内孔の中心軸の方向を複数の光スイッチのオン・オフ状態に基づいて検出する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 6】

前記検出手段は、案内孔の中心軸の方向を複数の磁気スイッチのオン・オフ状態に基づいて検出する、

30

ことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 7】

前記案内具は中心軸の方向を異にする複数の案内孔を有する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 8】

前記検出手段は、前記複数の案内孔にそれぞれ設けられた複数のコイルの電磁気的状態の変化に基づいて穿刺針の方向を検出する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 9】

前記伝送手段は有線による伝送を行う、

40

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

## 【請求項 10】

前記有線による伝送は前記ケーブル内の信号線を利用して行う、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 11】

前記伝送手段は無線による伝送を行う、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【 0 0 0 1 】

## 【 発明の属する技術分野 】

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、超音波診断に並行して生検等を行うことがことが可能な超音波診断装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来技術 】

超音波診断装置は、対象の内部に超音波を送波してそのエコー ( e c h o ) を受信し、エコー受信信号に基づいて、対象の断層像をはじめとする各種の診断情報を生成する。

## 【 0 0 0 3 】

患部の生検等のために、超音波診断に並行して穿刺針による穿刺が行われる。穿刺を行う場合は、超音波プローブ ( p r o b e ) に穿刺用の案内具を装着し、この案内具に穿刺針を取り付けて穿刺を行う。案内具は案内孔を複数個有し、使用者は穿刺したい患部の位置に応じて複数の案内孔のうちの適宜の案内孔を通じて穿刺を行う ( 例えば、特許文献 1 参照 ) 。

## 【 0 0 0 4 】

## 【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 1 - 3 4 0 3 3 4 号公報 ( 第 5 , 6 頁、図 8 , 9 )

## 【 0 0 0 5 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

穿刺を行うにあたって、穿刺方向を予め断層像上に表示させるようにしているが、その場合、使用者は案内具に穿刺針を取り付けるとともに超音波診断装置のキーボード ( k e y b o a r d ) 等を通じて穿刺方向を断層像上に表示させるための操作を行うという 2 段階の作業を行わなければならない。

## 【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の課題は、穿刺針を案内具に取り付けただけで穿刺方向が自動的に表示される超音波診断装置を実現することである。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 課題を解決するための手段 】

上記の課題を解決するための本発明は、超音波プローブと、ケーブルによって前記超音波プローブに接続され、前記超音波プローブを通じて対象の内部を超音波で走査するとともにエコーを受信する超音波送受信手段と、前記エコーに基づいて画像を生成する画像生成手段と、前記画像を表示する表示手段と、前記超音波プローブに結合され、超音波の走査範囲内に穿刺される穿刺針を案内する案内具と、前記案内具によって案内される穿刺針の方向を検出する検出手段と、前記検出手段の検出信号を伝送する伝送手段と、前記伝送手段の伝送信号を受信する受信手段と、前記受信した信号に基づいて穿刺針の方向を表す図形を生成する図形生成手段と、前記図形を前記表示された画像に重畳する重畳手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

## 【 0 0 0 8 】

本発明では、超音波送受信手段により、超音波プローブを通じて対象の内部を超音波で走査するとともにエコーを受信し、画像生成手段により、エコーに基づいて画像を生成し、表示手段により画像を表示し、前記超音波プローブに結合された案内具により、超音波の走査範囲内に穿刺される穿刺針を案内し、検出手段により、前記案内具によって案内される穿刺針の方向を検出し、伝送手段により、前記検出手段の検出信号を伝送し、受信手段により、前記伝送手段の伝送信号を受信し、図形生成手段により、前記受信した信号に基づいて穿刺針の方向を表す図形を生成し、重畳手段により、前記図形を前記表示された画像に重畳するので、穿刺針を案内具に取り付けただけで穿刺方向が自動的に表示される。

## 【 0 0 0 9 】

前記案内具は案内方向が可変であることが、穿刺の自由度が大きい点で好ましい。前記案内具は中心軸の方向が可変な単一の案内孔を有することが、案内孔の選択が不要な点で好ましい。前記検出手段は、案内孔の中心軸の方向を可変抵抗の抵抗値に基づいて検出する

ことが、方向を無段階に検出する点で好ましい。前記検出手段は、案内孔の中心軸の方向を複数の光スイッチのオン・オフ状態に基づいて検出することが、方向を非接触で検出する点で好ましい。前記検出手段は、案内孔の中心軸の方向を複数の磁気スイッチのオン・オフ状態に基づいて検出することが、方向を非接触かつ無電源で検出する点で好ましい。

【0010】

前記案内具は中心軸の方向を異にする複数の案内孔を有することが、方向を変えるための可動部を不要にする点で好ましい。前記検出手段は、前記複数の案内孔にそれぞれ設けられた複数のコイルの電磁気的状態の変化に基づいて穿刺針の方向を検出することが、方向を非接触で検出する点で好ましい。

【0011】

前記伝送手段は有線による伝送を行うものであることが、信号減衰が少ない点で好ましい。前記有線による伝送は前記ケーブル内の信号線を利用して行うのがケーブル本数増加を回避する点で好ましい。前記伝送手段は無線による伝送であることが、信号線が不要な点で好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、本発明は実施の形態に限定されるものではない。図1に超音波診断装置のブロック(block)図を示す。本装置は、本発明の実施の形態の一例である。本装置の構成によって、本発明の装置に関する実施の形態の一例が示される。

【0013】

同図に示すように、本装置は、超音波プローブ100を有する。超音波プローブ100は使用者により対象1に当接される。超音波プローブ100は、本発明における超音波プローブの実施の形態の一例である。

【0014】

超音波プローブ100は、信号ケーブル(cable)102によって送受信部202に接続されている。送受信部202は、超音波プローブ100に駆動信号を与えて超音波を送波させる。送受信部202は、また、超音波プローブ100が受波したエコー信号を受信する。送受信部202は、本発明における超音波送受信手段の実施の形態の一例である。

【0015】

送受信部202は診断情報生成部204に接続されている。診断情報生成部204は、送受信部202からエコー受信信号を入力し、それに基づいて診断情報を生成する。診断情報生成部204は、本発明における画像生成手段の実施の形態の一例である。

【0016】

診断情報としては、例えば、Bモード(mode)画像、カラードップラ(color Doppler)画像、ドップラスペクトラム(Doppler spectrum)画像等が生成される。Bモード画像は診断対象の断層像を表す。カラードップラ画像は、診断対象における血流等の速度分布像を表す。ドップラスペクトラム画像はドップラ信号のスペクトラムを表す。このような診断情報が、診断情報生成部204に接続された表示部206で表示される。表示部206は、本発明における表示手段の実施の形態の一例である。

【0017】

送受信部202、診断情報生成部204および表示部206は制御部208によって制御される。制御部208には操作部210が接続されている。操作部210は使用者によって操作され、制御部208に適宜の指令や情報を入力するようになっている。

【0018】

超音波プローブ100には穿刺針の案内具300が取り付けられている。使用者はこの案内具300を利用して穿刺針400による穿刺を行う。案内具300は、本発明における案内具の実施の形態の一例である。

10

20

30

40

50

## 【0019】

案内具300は穿刺針の穿刺方向を検出する手段を有しており、その検出信号が制御部208に入力される。穿刺方向の検出については後にあらためて説明する。

## 【0020】

図2および図3に、案内具300の要部の構成を示す。図2は平面図、図3は側面図である。両図に示すように、案内具300は、穿刺針取付部500およびプローブ結合部600を有する。穿刺針取付部500は穿刺針が取り付けられる部分であり、プローブ結合部600と一体化されている。

## 【0021】

プローブ結合部600は超音波プローブ100と結合する部分であり、超音波プローブ100の外周に適合する内周を持つ環状の構造となっている。図ではそのようなプローブ結合部600の一部分を示す。

## 【0022】

穿刺針取付部500は、可動部510と固定部550を有する。可動部510は概ね扇形をなす板状の部材である。固定部550は可動部510を両側から挟み込む概ねU字形をなす板状の部材である。

## 【0023】

可動部510は、扇の要に相当する部分に設けられた軸512を中心として固定部550に関して回転可能になっている。可動部510の回転角度は、固定部550に設けられた溝552とそれに係合する横ピン514によって規定される。溝552は、固定部550の軸512とは反対側の端面に板の厚み方向に沿って設けられている。溝552は所定の間隔で複数個設けられる。ここでは個数が3である例を示すが、3個に限らず適宜の個数であってよい。

## 【0024】

横ピン514は、縦ピン516に垂直に設けられている。縦ピン516は可動部510の軸512とは反対側に植設されている。縦ピン516は端部につまみ518を有し、使用者がここをつまんで縦ピン516を引き出したり押し込んだりできるようになっている。

## 【0025】

このため、縦ピン516を引き出して横ピン514と溝552との係合を解除し、可動部510を回転させて横ピン514を別な溝552に係合させることにより、可動部510の回転角度を変更することができる。

## 【0026】

可動部510は、縦ピン516が植設されている側とは扇の開きの反対側に、穿刺針用の単一の案内孔520を有する。案内孔520は、扇形における放射方向に可動部510を貫通している。案内孔520は、本発明における案内孔の実施の形態の一例である。

## 【0027】

この案内孔520に穿刺針が図における上下方向に挿入される。穿刺針の方向は案内孔520の中心軸の角度によって規定される。案内孔520が1つしかないので選択の手間は不要である。案内孔520の中心軸の角度すなわち穿刺針の方向は、可動部510の回転角度を変化させることにより変えることができる。方向変更の一例を図4に示す。

## 【0028】

案内具300は、穿刺針の方向を検出する手段を内蔵している。角度検出手段の例を図5, 6, 7に模式的に示す。図5は、可変抵抗器を用いた例を示す。可変抵抗器700は本体が固定部550側に設けられ、摺動接触子が可動部510の回転につれて本体上を変位するようになっている。これによって、可変抵抗器700の抵抗値に基づいて穿刺針の方向を検出することが可能となる。可変抵抗器700は、本発明における可変抵抗の実施の形態の一例である。

## 【0029】

可変抵抗器700では抵抗値が無段階に変化するので、可動部510の回転角度は、上記のように横ピン514と溝552からなるノッチ(notch)機構で離散的に変更する

変わりに、摩擦による角度保持機構等を利用して連続的に変更するようにしてもよい。

【0030】

図6は、光を利用した例を示す。同図においては、光源802が可動部510の回転に連動して直線的に変位するようになっており、その変位の経路に沿って複数の光スイッチ804が配置されている。複数の光スイッチ804の位置は可動部510の複数の回転角度位置に1対1に対応している。したがって、どの光スイッチ804がオンになるかによって穿刺針の方向を知ることができる。光を利用することにより、非接触な検出を行うことができる。光スイッチ804は、本発明における光スイッチの実施の形態の一例である。

【0031】

図7は、磁気を利用した例を示す。同図においては、磁石902が可動部510の回転に連動して直線的に変位するようになっており、その変位の経路に沿って複数の磁気スイッチ904が配置されている。複数の磁気スイッチ904の位置は可動部510の複数の回転角度位置に1対1に対応している。したがって、どの磁気スイッチ904がオンになるかによって穿刺針の方向を知ることができる。磁気を利用することにより、非接触かつ無電源で検出を行うことができる。磁気スイッチ904は、本発明における磁気スイッチの実施の形態の一例である。

10

【0032】

図8および図9に、案内具300の要部の他の構成を示す。図8は平面図、図9は側面図である。両図において図2および図3に示したものと同様なものは同一の符号を付し説明を省略する。

20

【0033】

両図に示すように、穿刺針取付部500'は概ね扇形の板状の部材となっている。穿刺針取付部500'は、複数の案内孔530を有する。複数の案内孔530は、穿刺針取付部500'の扇形における放射方向に貫通している。これによって、複数の案内孔530はそれぞれ中心軸の角度を異にするものとなる。使用者は所望の角度の案内孔530を利用して穿刺を行う。このため、角度を変えるための可動部が不要である。

【0034】

案内具300はどの案内孔530に穿刺針が挿入されたかを検出する手段を備えている。穿刺針の方向は挿入した案内孔530の角度によって定まるので、どの案内孔530に穿刺針が挿入されたかがわかれば穿刺針の方向がわかる。

30

【0035】

図10に、検出手段の模式的構成を示す。同図に示すように、各案内孔530はいずれもコイル(c o i l)532を有する。コイル532は案内孔530を空心とするソレノイド(s o l e n o i d)コイルとなっている。

【0036】

空心のソレノイドコイルは、案内孔530に穿刺針が挿入されると空心でなくなるので電磁気的狀態が変化する。したがって、コイル532の電磁気的狀態の変化を利用して穿刺針の有無を検出することができる。電磁気的狀態の変化は、例えば、コイル532の両端に電圧をかけておき、穿刺針が挿入されたときの電磁誘導に基づく電圧変化として検出される。このようにして、非接触な検出が行われる。

40

【0037】

上記のようにして検出された穿刺針400の方向が、制御部208に入力される。制御部208は、入力信号に基づいて穿刺針400の方向を表示部206に表示させる。穿刺針400の方向の表示は、例えば、診断画像に重畳させた直線等によって行われる。

【0038】

図11に、穿刺方向の検出から表示までの本装置の機能ブロック図を示す。同図に示すように、本装置は、検出部10、伝送部12、図形生成部14および重畳部16を有する。図形生成部14および重畳部16は、制御部208の機能の一部である。

【0039】

検出部10は、本発明における検出手段の実施の形態の一例である。伝送部12は、本発

50

明における伝送手段の実施の形態の一例である。図形生成部 14 は、本発明における図形生成手段の実施の形態の一例である。重畳部 16 は、本発明における重畳手段の実施の形態の一例である。

【0040】

検出部 10 は、前述の可変抵抗器 700、光スイッチ 804、磁気スイッチ 904 またはコイル 532 に相当する。検出部 10 で検出された穿刺針 400 の方向は伝送部 12 によって図形生成部 14 に伝送される。伝送部 12 は有線または無線による伝送を行う。

【0041】

有線の場合は、伝送線を超音波プローブ 100 用の信号ケーブル 102 中に含めるのが取扱上便利である。なお、独立の信号線を用いてもよいのはいうまでもない。有線伝送は信号減衰が少ない利点がある。無線の場合は、発信器を案内具 300 内に設け、受信機を制御部 208 側に設ける。無線伝送は信号線が不要にする利点がある。

10

【0042】

図形生成部 14 は、伝送された信号に基づいて穿刺針 400 の方向を表す図形を生成して重畳部 16 に入力する。重畳部 16 は穿刺針 400 の方向を表す図形を診断画像に重畳する。これによって、図 12 に示すように、例えば破線状の方向表示図形 18 によって穿刺針 400 の方向が示される。

【0043】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、穿刺針を案内具に取り付けただけで穿刺方向が自動的に表示される超音波診断装置を実現することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の一例の装置のブロック図である。

【図 2】案内具の要部の構成を示す図である。

【図 3】案内具の要部の構成を示す図である。

【図 4】案内具の要部の構成を示す図である。

【図 5】検出手段の構成を示す図である。

【図 6】検出手段の構成を示す図である。

【図 7】検出手段の構成を示す図である。

【図 8】案内具の要部の構成を示す図である。

30

【図 9】案内具の要部の構成を示す図である。

【図 10】検出手段の構成を示す図である。

【図 11】本発明の実施の形態の一例の装置の機能ブロック図である。

【図 12】穿刺針の方向表示の一例を示す図である。

【符号の説明】

100 超音波プローブ

102 ケーブル

202 送受信部

204 診断情報生成部

206 表示部

40

208 制御部

210 操作部

300 案内具

400 穿刺針

10 検出部

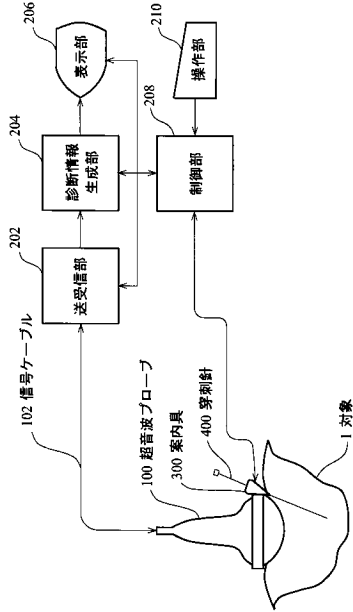
12 伝送部

14 図形生成部

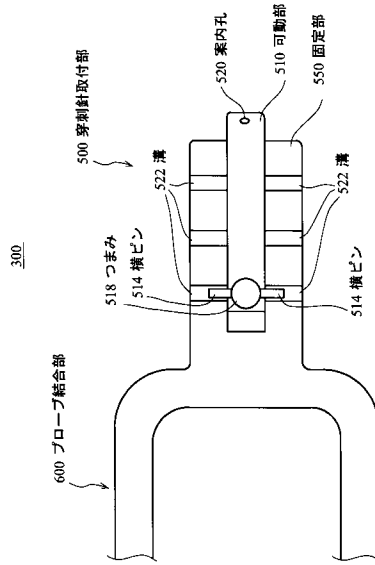
16 重畳部

18 穿刺方向表示図形

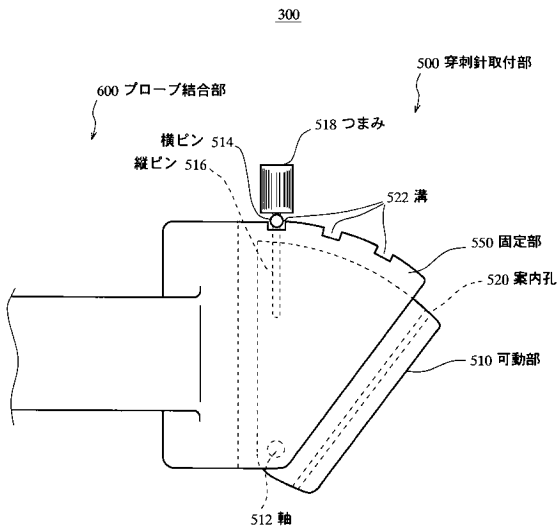
【 図 1 】



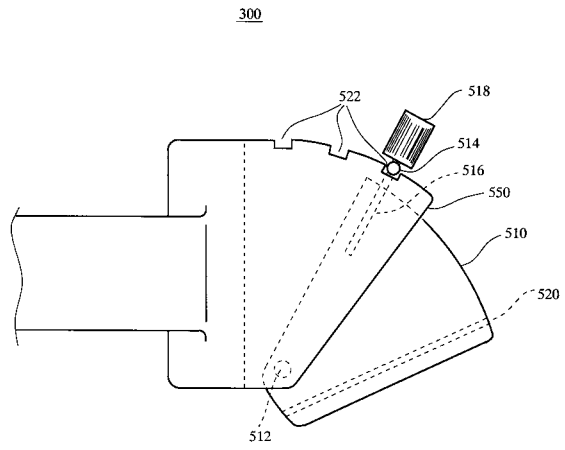
【 図 2 】



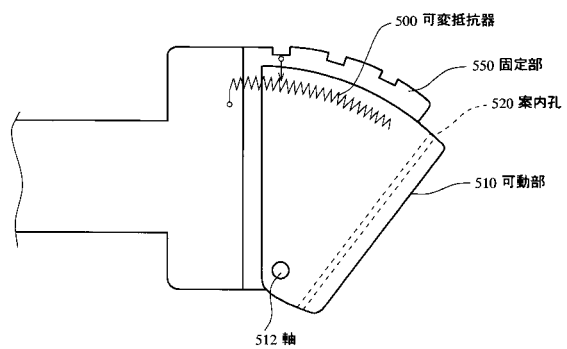
【 図 3 】



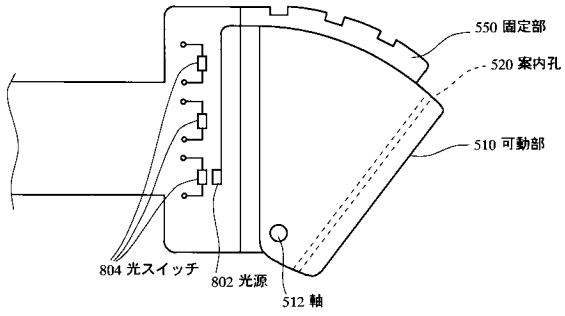
【 図 4 】



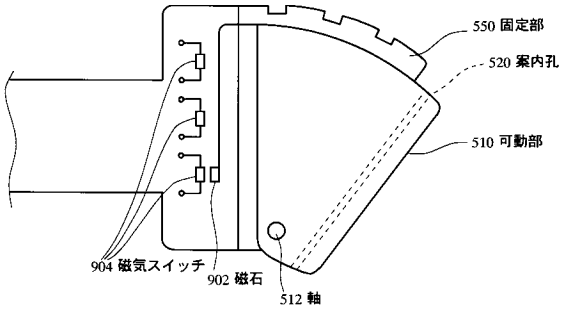
【 図 5 】



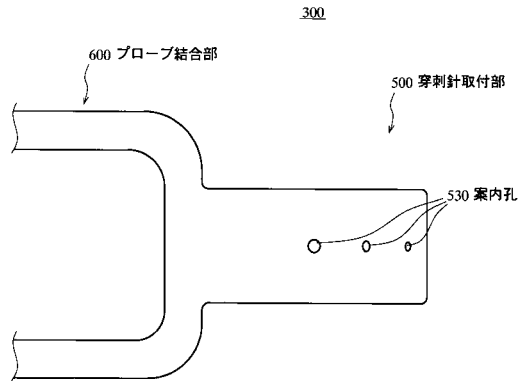
【図 6】



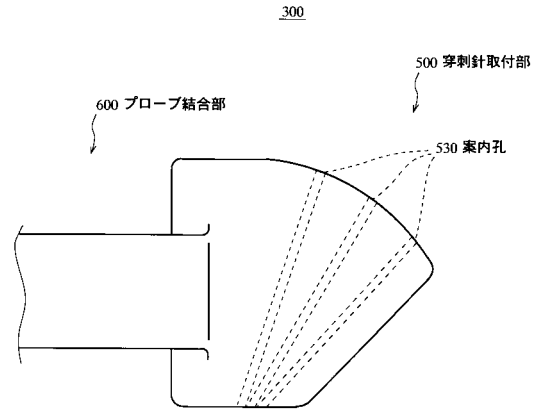
【図 7】



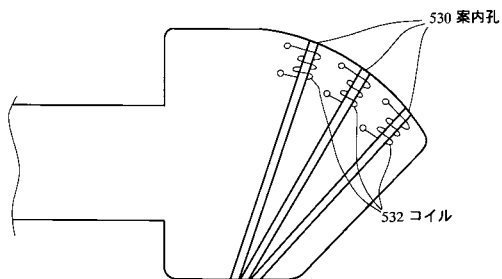
【図 8】



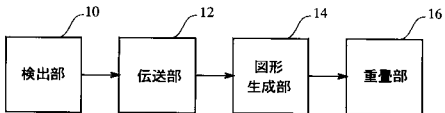
【図 9】



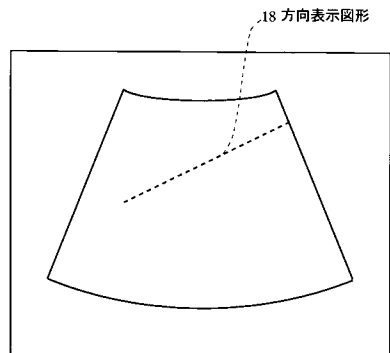
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 梅田 學

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

(72)発明者 水野 隆

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

Fターム(参考) 4C601 DD03 DE01 EE11 FF03 FF04 FF05 GA20 GA21 KK12 KK17

KK19 KK24 KK31 KK33

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004305535A</a>	公开(公告)日	2004-11-04
申请号	JP2003104937	申请日	2003-04-09
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	梅田學 水野隆		
发明人	梅田 學 水野 隆		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD03 4C601/DE01 4C601/EE11 4C601/FF03 4C601/FF04 4C601/FF05 4C601/GA20 4C601/GA21 4C601/KK12 4C601/KK17 4C601/KK19 4C601/KK24 4C601/KK31 4C601/KK33		
代理人(译)	信茂Sameshima		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：实现一种超声波诊断设备，其中仅通过将穿刺针附接到引导工具就可以自动显示穿刺方向。 解决方案：超声波探头，超声波发射/接收装置，用于通过超声波探头用超声波扫描物体的内部并接收回波；图像生成装置，用于基于回波生成图像并显示图像。显示装置，与超声波探头连接并在超声波的扫描范围内对被穿刺的穿刺针进行引导的引导工具，以及检测被该引导工具引导的穿刺针的方向的检测装置10。用于发送该装置的检测信号的发送装置12，用于基于所发送的信号生成表示穿刺针的方向的图形的图形生成装置14，以及用于将该图形叠加在所显示的图像上的叠加装置16。有。 [选择图]图11

