

(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2006-20828

(P2006-20828A)

(43) 公開日 平成18年1月26日(2006.1.26)

|                |             |                  |                |             |                  |
|----------------|-------------|------------------|----------------|-------------|------------------|
| (51) Int.Cl.   |             | F I              |                | テーマコード (参考) |                  |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>8/12</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>A 6 1 B</b> | <b>8/12</b> | <b>4 C 6 0 1</b> |
| <b>H 0 4 R</b> | <b>1/02</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H 0 4 R</b> | <b>1/02</b> | <b>3 3 0</b>     |
|                |             |                  |                |             | <b>5 D 0 1 9</b> |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-201494 (P2004-201494)  
 (22) 出願日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(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  
 (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 久保田 隆司  
 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  
 (72) 発明者 比企 進  
 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

最終頁に続く

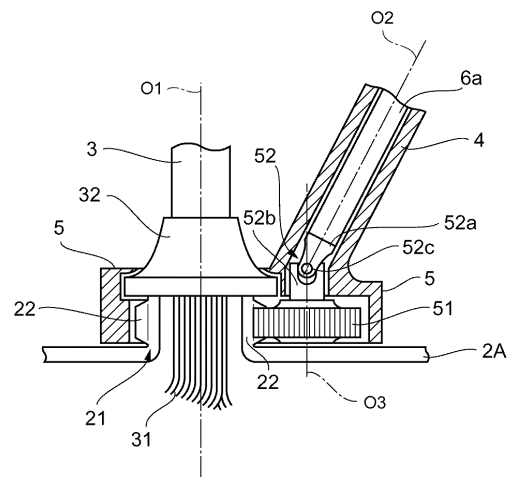
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

## (57) 【要約】

【課題】 開腹部の範囲や隣接臓器の配置などに制限があっても、目的の臓器の超音波画像を広範囲に亘って取得できる超音波プローブを提供する。

【解決手段】 複数の超音波振動子を有する振動子部2と、振動子部2を被検体内に挿入して遠隔操作するとき、検者に保持される保持部4と、検者により回転操作される操作部6と、操作部6の回転を歯車51に伝達するジョイント部52と、歯車51と係合する振動子部2に形成された歯車22とを備える。検者が操作部6を軸O2周りに回転させると、ジョイント部52を介して歯車51が軸O3周りに回転され、それと係合する歯車22が軸O1周りに回転されて振動子部2が回転される。回転軸O1は、振動子部2の複数の超音波振動子の配列面に直交している。それにより、振動子部2による超音波スキャンの方向が変更される。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波を送受信する複数の超音波振動子を有する振動子部と、  
前記超音波振動子の受信結果に基づいて被検体の超音波断層像を形成する超音波診断装置本体と前記超音波振動子とを接続する接続線と、  
一端が前記振動子部に取り付けられ、前記振動子部を被検体内に挿入して検査を行うときに検者により保持される保持手段と、  
を有する超音波プローブであって、  
前記複数の超音波振動子の配列面に直交する回動軸周りに前記複数の超音波振動子を前記保持手段に対して回動させる回動機構を備えていることを特徴とする超音波プローブ。 10

## 【請求項 2】

前記回動機構によって前記複数の超音波振動子を回動させるために回動操作される操作手段を更に備え、  
前記超音波振動子の前記回動軸は、前記操作手段の回動軸とは異なる方向とされることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 3】

前記保持手段は、前記超音波振動子の前記回動軸に対する角度方向を変更可能に前記振動子部に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 4】

前記保持手段は、前記振動子部に対し着脱可能に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の超音波プローブ。 20

## 【請求項 5】

前記保持手段は、長手方向に沿う中空部を有する形状であり、  
前記接続線は、前記保持手段の前記中空部を案内されて前記複数の超音波振動子に接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 6】

前記保持手段は、前記一端が前記振動子部に対して回動可能に取り付けられ、かつ、長手方向に沿う中空部を有する形状であり、 30

前記操作手段は、  
前記保持手段の前記中空部を案内された軸部と、  
当該軸部の一端にかつ前記保持手段の他端を越えた位置に設けられ、検者により回動操作される操作部とを備え、  
前記回動機構は、  
前記超音波振動子の前記回動軸を中心に前記振動子部に形成された第 1 の歯車と、  
前記第 1 の歯車と係合された第 2 の歯車と、  
前記操作手段の前記軸部の他端と前記第 2 の歯車とを連結し、前記操作手段の前記軸部の回動を前記第 2 の歯車に伝達するジョイント部とを備えている、  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。 40

## 【請求項 7】

前記ジョイント部は、前記操作手段の前記軸部の前記他端と前記第 2 の歯車とをユニバーサルジョイント構造で連結することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 8】

前記操作手段は、軸部と、当該軸部の一端に設けられて検者により回動操作される操作部とを備え、

前記回動機構は、前記操作手段の前記軸部の他端と前記振動子部とを連結し、前記操作手段の前記軸部の回動を前記振動子部に伝達する回動伝達機構部を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 9】

前記回動伝達機構部は、前記操作手段の前記軸部の前記他端と前記振動子部とをユニバーサルジョイント構造で連結することを特徴とする請求項 8 に記載の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記回動伝達機構部は、前記操作手段の前記軸部の回動に応じて前記振動子部を前記超音波振動子の前記回動軸の方向に移動させるネジ機構部を備え、

前記操作手段を所定方向に回動させることにより、前記保持手段、前記操作手段及び前記回動伝達機構部を前記振動子部から取り外し可能とすることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記回動機構により回動された前記複数の超音波振動子の回動状態を表示する表示手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載の超音波プローブ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の超音波断層像を取得するために被検体内に挿入されて使用される超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波プローブ（超音波探触子）は、従来から各種の手術に利用されている。例えば、超音波プローブを被検体内に挿入し臓器に接触させて得たエコー信号から超音波断層像を形成し、当該臓器のモニタリングを行うなどの使用法が典型的である。 20

【0003】

超音波プローブを用いた手術では、術者等の検者が超音波プローブを直接手に保持して取り扱うこともあるが、開腹部が狭く手を挿入できない場合や、隣接する臓器に手を触れて影響を与えたくない場合などには、超音波振動子を備える振動子部から延設された例えば棒状の保持部を備えた超音波プローブが使用されることがある。

【0004】

特許文献 1 は、そのような保持部（把持部）を有する超音波プローブの一例を開示している。当該文献に記載の超音波プローブは、超音波振動子が収納された振動子部と、この振動子部に接続され操作者が把持して振動子部を操作し所定の診断を行うための把持部とを備え、把持部と振動子部とが着脱自在に構成されている。更に、振動子部及び把持部が各々複数種類用意されており、診断目的、用途に応じてそれぞれ交換可能に構成されている。なお、把持部のオプションとしては、棒状、クランク形状、屈曲形状のものが記載されている。 30

【0005】

図 10 は、従来の保持部付き超音波プローブの一構成例を示している。同図に示す超音波プローブ 100 は、そのケーブル 102 を介して超音波診断装置本体 200 に接続されている。超音波プローブ 100 は、振動子部 101 と、それを固定し支持する保持部 103 とを有する。振動子部 101 は、図示は省略するが、正負の電極を備えた圧電素子からなる（複数の）超音波振動子、この超音波振動子から発せられた超音波を収束させる音響レンズ、不要な振動を吸収するパッキング材、振動子電極に各々接続された接続導体などを含んで構成される。振動子部 101 は、超音波診断装置本体 200 からケーブル 102 内の接続導体を通じて供給される電気信号を受けて各超音波振動子から超音波を発生させる。このとき、振動子部 101 は、超音波振動子の配列面であり超音波の送受面である下面 101a の長手方向に超音波をスキャンさせる。振動子部 101 は、超音波の反射波を受信しエコー信号として超音波診断装置本体 200 に送る。超音波診断装置本体 200 は、このエコー信号に基づいて超音波断層像を作成してモニタに表示させる。ここで、取得される断層像は、振動子部 101 の下面 101a の長手方向における断層像である。 40

【0006】

図 1 1 は、超音波プローブ 1 0 0 が開腹部 3 0 0 を介して被検体内に挿入されている状態の概略を示している。開腹部 3 0 0 は、コッヘル 4 0 0 により保持されている。図示しない検者は、超音波プローブ 1 0 0 の保持部 1 0 3 を保持して振動子部 1 0 1 を狭い開腹部 3 0 0 に挿入して被検体深部の臓器 5 0 0 (図 1 1 中に斜線部で示す)に接触させる。その状態で振動子部 1 0 1 から超音波を照射することにより、臓器 5 0 0 の超音波断層像が得られる。

【 0 0 0 7 】

手術において臓器 5 0 0 の様々な位置や角度の断層像を確認したい場合が多々あるが、その場合、臓器 5 0 0 に対する振動子部 1 0 1 の接触位置や接触角度を適宜変更して、超音波のスキャン方向を変えてやる必要がある。従来の超音波プローブ 1 0 0 でこの操作を行うには、振動子部 1 0 1 と保持部 1 0 3 が固着されているため、保持部 1 0 3 を適当な位置に移動させなければならない。しかし、開腹部 3 0 0 の大きさや形状、臓器 5 0 0 に隣接する臓器の配置などの制限を考慮すると、目的の接触位置や接触角度を達成できず、所望の断層像を得られないおそれがある。このように、従来の超音波プローブ 1 0 0 では、被検体内における振動子部 1 0 1 の移動範囲が限られていることにより、狭い範囲の超音波断層画像しか取得できないという問題があった。

10

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開平 8 - 1 5 4 9 3 2 号公報 (請求項 1、請求項 2、明細書段落 [ 0 0 1 5 ]、第 1 図)

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、開腹部の範囲や隣接する臓器の配置などに制限のある環境下であっても、目的の臓器の超音波画像を広範囲に亘って取得できる超音波プローブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、超音波を送受信する複数の超音波振動子を有する振動子部と、前記超音波振動子の受信結果に基づいて被検体の超音波断層像を形成する超音波診断装置本体と前記超音波振動子とを接続する接続線と、一端が前記振動子部に取り付けられ、前記振動子部を被検体内に挿入して検査を行うときに検者により保持される保持手段と、を有する超音波プローブであって、前記複数の超音波振動子の配列面に直交する回動軸周りに前記複数の超音波振動子を前記保持手段に対して回動させる回動機構を備えていることを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

また、上記目的を達成するために、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の超音波プローブであって、前記回動機構によって前記複数の超音波振動子を回動させるために回動操作される操作手段を更に備え、前記超音波振動子の前記回動軸は、前記操作手段の回動軸とは異なる方向とされることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

40

また、上記目的を達成するために、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波プローブであって、前記保持手段は、前記超音波振動子の前記回動軸に対する角度方向を変更可能に前記振動子部に取り付けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、上記目的を達成するために、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の超音波プローブであって、前記保持手段は、前記振動子部に対し着脱可能に取り付けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、上記目的を達成するために、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の超音波プローブであって、前記保持手段は、長手方向に沿う中空

50

部を有する形状であり、前記接続線は、前記保持手段の前記中空部を案内されて前記複数の超音波振動子に接続されていることを特徴とする。

【0015】

また、上記目的を達成するために、請求項6に記載の発明は、請求項2に記載の超音波プローブであって、前記保持手段は、前記一端が前記振動子部に対して回動可能に取り付けられ、かつ、長手方向に沿う中空部を有する形状であり、前記操作手段は、前記保持手段の前記中空部を案内された軸部と、当該軸部の一端にかつ前記保持手段の他端を越えた位置に設けられ、検者により回動操作される操作部とを備え、前記回動機構は、前記超音波振動子の前記回動軸を中心に前記振動子部に形成された第1の歯車と、前記第1の歯車と係合された第2の歯車と、前記操作手段の前記軸部の他端と前記第2の歯車とを連結し、前記操作手段の前記軸部の回動を前記第2の歯車に伝達するジョイント部とを備えている、ことを特徴とする。

10

【0016】

また、上記目的を達成するために、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の超音波プローブであって、前記ジョイント部は、前記操作手段の前記軸部の前記他端と前記第2の歯車とをユニバーサルジョイント構造で連結することを特徴とする。

【0017】

また、上記目的を達成するために、請求項8に記載の発明は、請求項2に記載の超音波プローブであって、前記操作手段は、軸部と、当該軸部の一端に設けられて検者により回動操作される操作部とを備え、前記回動機構は、前記操作手段の前記軸部の他端と前記振動子部とを連結し、前記操作手段の前記軸部の回動を前記振動子部に伝達する回動伝達機構部を備えていることを特徴とする。

20

【0018】

また、上記目的を達成するために、請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の超音波プローブであって、前記回動伝達機構部は、前記操作手段の前記軸部の前記他端と前記振動子部とをユニバーサルジョイント構造で連結することを特徴とする。

【0019】

また、上記目的を達成するために、請求項10に記載の発明は、請求項8に記載の超音波プローブであって、前記回動伝達機構部は、前記操作手段の前記軸部の回動に応じて前記振動子部を前記超音波振動子の前記回動軸の方向に移動させるネジ機構部を備え、前記操作手段を所定方向に回動させることにより、前記保持手段、前記操作手段及び前記回動伝達機構部を前記振動子部から取り外し可能とすることを特徴とする。

30

【0020】

また、上記目的を達成するために、請求項11に記載の発明は、請求項1ないし請求項10のいずれか一項に記載の超音波プローブであって、前記回動機構により回動された前記複数の超音波振動子の回動状態を表示する表示手段を更に備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る超音波プローブは、複数の超音波振動子の配列面に直交する回動軸周りに前記複数の超音波振動子を振動子部に対して回動させる回動機構を備えているので、振動子部を被検体の体内に挿入して検査を行うときに、振動子部を目的の臓器に接触させた状態で回動させることができる。したがって、保持手段をあちらこちらに動かさなくても、当該臓器に対する振動子部のスキャン方向を変更することができる。それにより、開腹部が狭い場合や隣接臓器が邪魔になるような場合であっても、目的の臓器の超音波画像を広範囲に亘って取得することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明に係る超音波プローブの好適な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。本発明に係る超音波プローブは、図11に示したように、狭い開腹部から被検体

50

内に挿入して遠隔操作により臓器の断層像を取得するときに好適に使用されるもので、特に、広範囲に亘る断層像の取得を可能とするものである。

【 0 0 2 3 】

[ 第 1 の実施の形態 ]

〔 超音波プローブの構成 〕

( 外観構成 )

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 を備えた超音波診断装置本体 2 0 0 の外観構成の概略を示している。ここで、超音波診断装置本体 2 0 0 は従来と同様に、超音波プローブ 1 から送信されるエコー信号等に基づいて、図示しない被検体の超音波断層像を作成するための構成を備えている。

10

【 0 0 2 4 】

本実施形態の超音波プローブ 1 は、超音波の送受波を行う振動子部 2 と、振動子部 2 と超音波診断装置本体 2 0 0 との間でやりとりされる電気信号を伝送するケーブル 3 と、図示しない術者等の検者が振動子部 2 を遠隔操作するときに保持するための保持部 4 と、この保持部 4 の振動子部 2 側に形成され、操作部 6 の操作に応じて振動子部 2 を図 1 中の軸 O 1 を中心に回転させるための機構を備えた回転伝達機構部 5 と、保持部 4 の先端（振動子部 2 の反対側の端部）に設けられ、振動子部 2 を回転させるときに操作される操作部 6 とを含んで構成されている。なお、保持部 4 は、本発明にいう保持手段を構成している。

【 0 0 2 5 】

振動子部 2 は、従来と同様に、正負の電極を備えた圧電素子からなる複数の超音波振動子、この超音波振動子から発せられた超音波を収束させる音響レンズ、不要な振動を吸収するバッキング材、振動子電極に各々接続された接続導体などを含んで構成されている。この接続導体は、ケーブル 3 内を通じて超音波診断装置本体 2 0 0 に導かれている（図 2 を参照）。

20

【 0 0 2 6 】

振動子部 2 の複数の超音波振動子は、図 1 に示す振動子部 2 の下面 2 a 側に当該下面 2 a に沿って配列されている。超音波はこの下面 2 a 側から送波され、受波される。検者は、図示しない被検体の目的の臓器の断層像を取得するために、振動子部 2 の下面 2 a をその臓器に接触させる。振動子部 2 は、超音波診断装置本体 2 0 0 からの信号に基づき、振動子部 2 の長手方向に超音波をスキャンさせる。そして、その超音波の反射波を受信してエコー信号に変換しケーブル 3 を介して超音波診断装置本体 2 0 0 に送信する。超音波診断装置本体 2 0 0 は、このエコー信号を従来と同様の解析処理を行って当該臓器の断層像を形成する。

30

【 0 0 2 7 】

ここで、振動子部 2 の回転軸 O 1 は、振動子部 2 に設けられた超音波振動子の配列面の中心位置を通るように設計されていることが好ましい。すなわち、振動子部 2 が回転されても臓器内の目的の部位を様々な角度から超音波スキャンできるからである。図 9 に、振動子部 2 の超音波振動子の配列及びその中心位置の一例を概略的に示す。同図は、振動子部 2 を下面 2 a 側から見たときの図である。図 9 ( A ) は、超音波振動子が直線状に（つまり一方向に）配列された状態及びそのときの中心位置を表し、図 9 ( B ) は、超音波振動子がアレイ状に配列された状態及びそのときの中心位置を表している。

40

【 0 0 2 8 】

操作部 6 には、検者がこれを操作するときの滑り止めとしての溝が設けられている。なお、溝を設ける代わりに、操作部 6 にゴムカバーを被せるなどして操作時の摩擦を増大させることにより滑り止め作用を持たせてもよい。

【 0 0 2 9 】

検者が、操作部 6 を軸 O 2 周りに回転させると、回転伝達機構部 5 内の機構は、操作部 6 の回転動作を振動子部 2 の回転動作に変換する。それにより、振動子部 2 は、例えば図 1 中に 2 点鎖線で示すように、超音波振動子の配列面であり超音波の送受面である下面 2 a に直交する方向の回転軸 O 1 周りに回転される。以下、このような動作を実現する超音

50

波プローブ 1 の内部構成を詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

( 内部構成 )

図 2 は、超音波プローブ 1 の内部構成を示す断面側面図であり、図 3 は、回動伝達機構部 5 周辺の内部構成を示す拡大断面側面図である。図 2 に示すように、振動子部 2 は、その筐体 2 A 内に、例えば図 9 に示すように直線状やアレイ状に超音波振動子が配列された振動子配列部 2 b と、下面 2 a に配設された音響レンズ 2 c とを備えている。

【 0 0 3 1 】

振動子部 2 とケーブル 3 とは、テーパ形状のコネクタ部 3 2 を介して接続されている。また、コネクタ部 3 2 は、ケーブル 3 に固定されている。ケーブル 3 内に挿通された接続導体 3 1 は、コネクタ部 3 2 を介して振動子部 2 に導かれ、振動子配列部 2 b の各超音波振動子に接続されている。なお、この接続導体 3 1 は、本発明にいう接続線を構成している。 10

【 0 0 3 2 】

また、振動子部 2 の筐体 2 A の上面 ( 下面 2 a の対向面 ) には、振動子部 2 にコネクタ部 3 2 を結合させるための円筒状の凸部 2 1 が形成されている ( 図 2 では断面 L 字型に描写されている )。この凸部 2 1 の外周面には、円周方向に沿って歯車 2 2 が形成されている。ここで、振動子部 2 は、回動伝達機構部 5 に対し、軸 O 1 を中心として回動自在に接続される。 20

【 0 0 3 3 】

保持部 4 は、その長手方向に沿って中空部を備えた略管状に形成されている。操作部 6 には、保持部 4 内に挿通された軸 ( 操作軸と呼ぶ ) 6 a が操作部 6 と同軸に設けられている。したがって、操作部 6 が検者によって軸 O 2 周りに回動操作されると、当該操作軸 6 a も軸 O 2 周りに回動される。ここで、操作部 6 及び操作軸 6 a は、本発明の操作手段を構成し、操作軸 6 a は、操作手段の軸部を構成している。 20

【 0 0 3 4 】

回動伝達機構部 5 内には、超音波プローブ 1 の回動軸 O 1 に平行な回動軸 O 3 を有する歯車 5 1 と、この歯車 5 1 と操作部 6 の操作軸 6 a とを連結するジョイント部 5 2 とが含まれている。歯車 5 1 は、振動子部 2 の円筒状凸部 2 1 の外周面に形成された歯車 2 2 と係合するように配置されている。 30

【 0 0 3 5 】

ジョイント部 5 2 は、操作軸 6 a の操作部 6 とは反対側の端部に接続された操作部側接続部材 5 2 a と、歯車 5 1 の軸として設けられた歯車側接続部材 5 2 b と、操作部側接続部材 5 2 a と歯車側接続部材 5 2 b とを連結し、操作部側接続部材 5 2 a の回動運動を歯車側接続部材 5 2 b に伝達して歯車 5 1 を回動させる回動機構部 5 2 c とを備えている。回動機構部 5 2 c は、例えばユニバーサルジョイント構造により操作部側接続部材 5 2 a と歯車側接続部材 5 2 b とを連結している。

【 0 0 3 6 】

検者が操作部 6 を軸 O 2 周りに回動させると、その回動運動は、回動機構部 5 2 c によって歯車 5 1 の軸 O 3 周りの回動運動に変換される。更に、歯車 5 1 の回動運動は、これに係合する振動子部 2 の凸部 2 1 の外周面の歯車 2 2 に伝達され、振動子部 2 を軸 O 1 周りに回動させる。ここで、歯車 5 1、ジョイント部 5 2 及び振動子部 2 の歯車 2 2 は、本発明にいう回動機構を構成している。 40

【 0 0 3 7 】

ここで、振動子部 2 は、図 1 に実線で表す基準位置を含んで、少なくとも 180° の範囲を回動可能に構成されている。例えば、当該基準位置から左右両方向 ( 同図中の両側矢印の示す方向 ) にそれぞれ 90° ずつ回動可能に構成される。また、当該基準位置から一方の方向に 180° 回動可能に構成される。この回転範囲の限定は、回動伝達機構部 5 の歯車 5 1 及び / 又は振動子部 2 の凸部 2 1 の歯車 2 2 の係合範囲を限定することによって実現される。また、操作部 6 の回動範囲を限定することにより振動子部 2 の回動範囲を限 50

定するようにしてもよい。このように振動子部 2 の回動範囲を限定することにより、接  
導体 3 1 のねじれに起因する断線等の発生が防止される。なお、振動子部 2 の筐体 2 A に  
形成された歯車 2 2 は本発明の第 1 の歯車を構成し、回動伝達機構部 5 の歯車 5 1 は第 2  
の歯車を構成している。

#### 【 0 0 3 8 】

図 2 に示すように、振動子部 2 と操作部 6 とは、異なる方向の回動軸 O 1、O 2 を有す  
る。これは、振動子部 2 の回動軸 O 1 方向に対して操作部 6 の回動軸 O 2 を傾けて設ける  
ことにより、操作部 6 の操作性を良好にするためである。なお、操作部 6 の回動軸 O 3 を  
振動子部 2 の回動軸 O 1 方向に対し平行に構成してもよい。また、回動運動変換機構部 5  
2 c としては、ユニバーサルジョイント構造以外にもワイヤ等の部材を用いて同様の作用  
を提供できる。

10

#### 【 0 0 3 9 】

##### 〔作用効果〕

検者は、手術中において被検体内の目的の臓器の超音波断層像を取得するとき、超音波  
プローブ 1 の保持部 4 を保持し、被検体表面に開口された開腹部を介して振動子部 2 を被  
検体内に挿入するとともに、超音波振動子の配列面であり超音波の送受面である下面 2 a  
を目的の臓器に接触させる。ここで、振動子部 2 は、例えば、図 1 の実線で表す基準位置  
に配置されているとする。振動子部 2 は、超音波診断装置本体 2 0 0 からの信号に基づい  
て、当該振動子部 2 の長手方向に超音波をスキャンさせる。この超音波スキャンに基づい  
て作成される断層像は、当該長手方向に沿った臓器の断面を表す画像である。

20

#### 【 0 0 4 0 】

本実施形態の超音波プローブ 1 は、ケーブル 3、保持部 4、回動伝達機構部 5 等の位置  
を固定したままで振動子部 2 を回転可能な構成を備えている。そこで検者は、操作部 6 を  
操作して振動子部 2 を回転させることにより超音波のスキャン方向を所望の方向に変更す  
る。その状態で超音波スキャンを行うことにより、前回とは異なるスキャン方向の断層像  
を取得することができる。このように、検者は、操作部 6 を操作して振動子部 2 によるス  
キャン方向を変更することにより、隣接する他の臓器に影響を与えることなく、目的の臓  
器の様々な位置及び方向における断層像を取得することができる。

#### 【 0 0 4 1 】

##### 〔各種変形例〕

30

##### （変形例 1）

本実施形態の超音波プローブ 1 の変形例について説明する。超音波プローブ 1 を用いる  
場合には振動子部 2 が被検体内部に配置されているため、検者は、振動子部 2 の回動状態  
を視認できずに所望の超音波スキャン方向を設定できない場合があると考えられる。その  
ような場合に対処するために、振動子部 2 の回動状態を表示する表示手段を設けることが  
有効となる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 4 に、振動子部 2 の回動状態を表示する表示手段の一例を示す。図 4 に示す当該表示  
手段は、操作部 6 に設けられたマーク 6 b と、保持部 4 の操作部 6 側の端面に設けられ、  
振動子部 2 のスキャン方向（長手方向）を示すスキャン方向情報 4 a とにより構成される  
。保持部 4 のスキャン方向情報 4 a は、操作部 6 の回動角度に対応する振動子部 2 の回動  
角度を示している。図 4 の例では、図 1 に実線で示す基準位置に振動子部 2 がある場合を  
角度「0」で示すとともに、振動子部 2 が当該基準位置に対して左右に回動されるとき  
の角度を 30°毎に示している。なお、回動角度を例えば 15°毎など、他の単位角度毎に  
示してもよい。

40

#### 【 0 0 4 3 】

この表示手段によれば、マーク 6 b を所望のスキャン方向情報 4 a に合わせるように操  
作部 6 を回動させると、振動子部 2 のスキャン方向がその角度まで回動される。例えば、  
マーク 6 b をスキャン方向情報「90」に合わせるように操作部 6 を回動させると、振動  
子部 2 は、図 1 に実線で示す基準位置から 2 点鎖線で示す位置まで 90°回動される。そ

50

れにより、振動子部 2 が被検体内にあって直接に視認できないような場合であっても、検者は、振動子部 2 のスキャン方向を確認することができ、また、所望のスキャン方向を設定することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、本発明の表示手段としては、上述のような構成以外にも、振動子部 2 の回動状態を表示するための各種の構成を用いることが可能である。例えば、振動子部 2 の回動角度を検出するポジションセンサを設け、その検出角度を表示させる構成や、回動状態を画像表示させる構成などを採用することができる。

【 0 0 4 5 】

( 変形例 2 )

本実施形態の超音波プローブ 1 は、振動子部 2 のスキャン方向を少なくとも  $180^{\circ}$  の範囲内で連続的に変更できるように構成されているが、スキャン方向が離散的に変更されるように構成してもよい。例えば、振動子部 2 のスキャン方向を少なくとも  $180^{\circ}$  の範囲内で  $15^{\circ}$  ステップで変更するように構成できる。すなわち、スキャン方向の上記基準位置を  $0^{\circ}$  として、左右方向にそれぞれ  $15^{\circ}$ 、 $30^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $60^{\circ}$ 、 $75^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$  のスキャン方向を設定可能に構成できる。そのために、例えば、回動伝達機構部 5 の歯車 5 1 及び振動子部 2 の歯車 2 2 として、 $15^{\circ}$  毎にストッパが形成された歯車を用いればよい。

【 0 0 4 6 】

( 変形例 3 )

本実施形態の超音波プローブ 1 は、検者による操作部 6 の回動操作を振動子部 2 の回動に伝達する構成とされているが、モータ等を用いて振動子部 2 を回動させるようにしてもよい。例えば、操作部 6 としてボタンを 2 つ設けるとともに、回動操作部 5 の歯車 5 1 を回動させるモータを設ける。2 つのボタンは、振動子部 2 の左右の回動方向に対応する。一方のボタンが押下されるとモータに電流が供給され、モータは所定方向に回転して歯車 5 1 を回転させる。それにより振動子部 2 が所定方向に回転される。また、他方のボタンが押下されるとモータに  $+$  - が逆の電流が供給され、モータは逆方向に回転し、振動子部 2 を逆方向に回転させる。

【 0 0 4 7 】

ここで、モータとしてステッピングモータを用いれば、変形例 2 で説明したような、振動子部 2 のスキャン方向を離散的に変更する構成が実現される。

【 0 0 4 8 】

( その他の変形例 )

本実施形態の超音波プローブ 1 では、操作部 6 は常時回動自在に構成されているが、操作部 6 の誤操作を防止するために操作部 6 の回動状態を維持するためのロック機構を設けてもよい。また、保持部 4、回動伝達機構部 5、操作部 6 を振動子部 2 から取り外し可能な構成としてもよい。例えば、回動伝達機構部 5 の筐体を 2 つ（あるいはそれ以上）に分離可能に構成し、歯車 5 1 と歯車 2 2 との係合状態を解除して保持部 4 等を振動子部 2 から取り外すように構成することができる。また、保持部 4 と回動伝達機構部 5 とを別構成とし、回動伝達機構部 5 を振動子部 2 に固定するとともに、保持部 4 を回動伝達機構部 5 に対して角度可変に取り付けた構成としてもよい。この構成によれば、振動子部 2 の回動軸 O 1 に対する操作部 6 の回動軸 O 2 の角度方向を変更することにより超音波プローブの操作性が向上される。

【 0 0 4 9 】

なお、以上で説明した各変形例は、以下の第 2、3 の実施形態の超音波プローブにおいても適宜採用することができる。

【 0 0 5 0 】

[ 第 2 の実施の形態 ]

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態の超音波プローブの概略構成を表している。なお、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 と同様の構成部位については同一の符号を付して説明す

10

20

30

40

50

る。本実施形態の超音波プローブの特徴は、振動子部と超音波診断装置本体 200（図示省略）とを電氣的に接続する接続導体を保持部 4 内に設けることにより操作性の向上が図られていることにある。

#### 【0051】

図 5 に示すように、本実施形態の超音波プローブ 10 は、振動子部 2、ケーブル 3、保持部 4、操作部 6 及び回動伝達機構部 11 を含んで構成されている。振動子部 2 と操作部 6 については、第 1 の実施形態と同一の構成とされている。

#### 【0052】

超音波プローブ 10 の保持部 4 には、ケーブル 3 を取り付けるためのケーブル取付部 41 が形成されている。ケーブル取付部 41 は、保持部 4 の側面部にテーパ状に突出して設けられており、中空に形成されている。このケーブル取付部 41 の先端には、ケーブル 3 が嵌入され固定されている。更に、ケーブル 3 内に挿通された接続導体 31 は、このケーブル取付部 41 を通じて保持部 4 内に案内され、振動子部 2 の超音波振動子に導かれている。なお、保持部 4 内には、この接続導体 31 とともに、操作部 6 の操作軸 6a が挿通されている。

10

#### 【0053】

図 6 は、本発明にいう回動機構を構成する超音波プローブ 10 の回動伝達機構部 11 の構成を示す拡大図である。この回動伝達機構部 11 は、操作部 6 の操作軸 6a と振動子部 2 とを連結するジョイント部 53 を備えている。このジョイント部 53 は、操作軸 6a の一端に設けられた操作部側接続部材 53a と、振動子部 2 に固定された振動子側接続部材 53b と、操作部側接続部材 53a の回動運動を振動子側接続部材 53b に伝達して振動子部 2 を回動させる回動機構部 53c とを備えている。回動機構部 53c は、例えばユニバーサルジョイント構造やワイヤ等によって構成される。

20

#### 【0054】

振動子部 2 の上面（下面 2a の対向面）には、この振動子部 2 と保持部 4 とを接続するための円形の接続口を形成する接続部 23 が設けられている。また、操作部 6 とは反対側の保持部 4 の端部 4b は円柱状に形成されており、接続部 23 が形成する接続口に嵌入される。ここで、接続部 23 の内径は、端部 4b の外径よりも僅かに大きく形成されており、接続部 23 は端部 4b に対して摺動可能になっている。それにより、接続部 23 は、軸 O1 を中心として回動自在とされている。

30

#### 【0055】

また、振動子部 2 の接続部 23 の内周部と、保持部 4 の端部 4b の外周部には、それぞれ周方向に凹部が形成されている。この凹部には、端部 4b と接続部 23 との間隙からの血液等の侵入を阻止する環状のパッキン等からなるシール部材 54 が配設される。このシール部材 54 は、端部 4b に対する接続部 23 の摺動動作を大きく妨げないように、その表面が滑らかに形成されている。

#### 【0056】

本実施形態の超音波プローブ 10 によれば、検者が操作部 6 を軸 O2 周りに回転させると、それと一体の操作軸 6a の回転が伝達されて振動子部 2 が軸 O1 周りに回転される。したがって、第 1 の実施形態の超音波プローブと同様に、検者は、操作部 6 を操作して振動子部 2 によるスキャン方向を変更することにより、隣接する他の臓器に影響を与えることなく、目的の臓器の様々な位置及び方向における断層像を取得することができる。

40

#### 【0057】

また、接続導体 31 が保持部 4 内を通じて振動子部 2 まで案内されており、第 1 の実施形態のようにケーブル 3 を振動子部 2 に接続する必要がないので、超音波プローブ 10 の操作や被検体内への挿入、更には被検体内での位置の変更を容易に行うことができる。また、血液等の体液の侵入を阻止するシール部材 54 を備えているので、被検体内に挿入して使用する場合における故障の発生を防止することができる。

#### 【0058】

図 7 は、本発明の第 3 の実施形態の超音波プローブの概略構成を表している。なお、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 と同様の構成部位については同一の符号を付して説明する。本実施形態の超音波プローブの特徴は、保持手段、操作手段、回動伝達機構部を振動子部に対して着脱可能に構成することにより、振動子部を把持して行う通常の使用形態と、保持手段等を取り付けて遠隔操作する使用形態との双方に適用できる点である。また、操作性の向上を図るために、振動子部の回動軸 O 1 に対する操作手段の回動軸 O 2 の角度方向を変更可能に構成されている点も特徴的である。

#### 【 0 0 5 9 】

図 7 に示すように、本実施形態の超音波プローブ 2 0 は、振動子部 2、ケーブル 3、操作部 6 及び回動伝達機構部 6 0 を含んで構成されている。振動子部 2 と操作部 6 について

10

#### 【 0 0 6 0 】

図 8 は、操作部 6 の操作軸 6 a と振動子部 2 とを連結する回動伝達機構部 6 0 の構成を表す断面側面図である。この回動伝達機構部 6 0 は、本発明の回動機構を構成している。振動子部 2 の上面には、振動子側接続部材 6 5 の台座部 6 5 b が形成されている。この振動子側接続部材 6 5 の円柱状の側面にはネジ山が螺刻されている。回動伝達機構部 6 0 の筐体 6 6 の内周面には、振動子側接続部材 6 5 のネジ山を螺入するためのネジ山が形成されている。すなわち、振動子側接続部材 6 5 は雄ネジとして作用し、筐体 6 6 は雌ネジとして作用して、互いに螺合されている。なお、振動子側接続部材 6 5 及び筐体 6 6 は、本発明にいうネジ機構部を構成している。また、振動子側接続部材 6 5 の平坦状の頂部には、例えば直方体状の凹部 6 5 a が形成されている。この凹部 6 5 a の形状は、軸 O 1 に対して回転対称でない任意の形状でよい。

20

#### 【 0 0 6 1 】

操作部 6 の操作軸 6 a の下端 6 a 1 には、ユニバーサルジョイント構造で操作軸 6 a と振動子部 2 とを連結する回動機構部 6 1 が接続されている。この回動機構部 6 1 には、接続部材 6 2 が軸 O 1 に沿うように接続されている。それにより、回動機構部 6 1 は、操作部 6 の操作軸 6 a の軸 O 2 周りの回動運動を接続部材 6 2 に伝達して、この接続部材 6 2 を軸 O 1 周りに回動運動させるように作用する。

30

#### 【 0 0 6 2 】

接続部材 6 2 の下部には、この接続部材 6 2 と一体となって回動する回動板 6 3 が固着されている。更に、回動板 6 3 の下面には、振動子側接続部材 6 5 の凹部 6 5 a と同一形状の凸部 6 4 が設けられており、凹部 6 5 a に係合されている。

#### 【 0 0 6 3 】

また、筐体 6 6 の上部には、ゴム等の変形自在な材質からなるカバー 6 7 が設けられている。カバー 6 7 は、その下端部を筐体 6 6 に固定され、上端部を操作軸 6 a に固定されている。このカバー 6 7 は、振動子部 2 を被検体内にて使用するとき、血液等の体液が回動伝達機構部 6 0 内に侵入しないようにするための部材である。

#### 【 0 0 6 4 】

ケーブル 3 は、振動子部 2 の上面に係合されたコネクタ部 7 0 によって振動子部 2 に導かれ、その内部に挿通された接続導体 3 1 を超音波振動子に案内している。

40

#### 【 0 0 6 5 】

このような超音波プローブ 2 0 によれば、検者が操作部 6 を軸 O 2 周りに回転させると、それと一体の操作軸 6 a の回転が回動機構部 6 1 によって接続部材 6 2 に伝達されて回動板 6 3 及び凸部 6 4 が回転される。凸部 6 4 及び凹部 6 5 a の形状は、軸 O 1 に対して回転対称ではないので、振動子側接続部材 6 5 は、回動板 6 3 の回転に応じて回転される。このとき、振動子側接続部材 6 5 は、その回転方向に応じて、筐体 6 6 内を上方又は下方に移動する。振動子部 2 は、振動子側接続部材 6 5 に固着されているので、振動子側接続部材 6 5 の回転とともに軸 O 1 を中心として回転される。したがって、本実施形態の超

50

音波プローブ 20 によれば、第 1 の実施形態の超音波プローブと同様に、検者は、操作部 6 を操作して振動子部 2 によるスキャン方向を変更することができるので、隣接する他の臓器に影響を与えることなく、目的の臓器の様々な位置及び方向における断層像を取得することが可能となる。

【0066】

また、回動機構部 61 はユニバーサルジョイント構造であり、カバー 67 は変形可能な材質で構成されていることから、検者は、振動子部 2 の回動軸 O1 に対する操作軸 6a の角度方向を様々に変更できるので、超音波プローブの操作性が向上される。

【0067】

また、振動子側接続部材 65 が筐体 66 内を下方に移動する方向に操作部 6 を回転させ続けることにより、振動子部 2 と振動子側接続部材 65 を筐体 66 から取り外すことができる。更に、振動子側接続部材 65 は振動子部 2 から取り外し可能であるので、振動子部 2 を把持して行う通常の使用形態に用いることができる。また、このように取り外し可能な構成とすることにより、超音波プローブのクリーニングを容易に行うことができる。

10

【0068】

以上に説明した構成は、本発明に係る超音波プローブを実施するときの一構成例に過ぎないものであり、本発明の要旨の範囲内における各種の変形を施すことができる。例えば、上述の各実施形態は、超音波プローブの振動子部自体を回動させるように構成されているが、振動子部の筐体の位置は変更させずに、その内部の複数の超音波振動子を回動させるように構成できる。このとき、当該複数の超音波振動子は、その配列を維持した状態で一体的に回動される。

20

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施の形態の外観構成を表す概略斜視図である。

【図 2】本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施の形態の内部構成を表す断面側面図である。

【図 3】本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施の形態の内部構成を表す拡大断面側面図である。

【図 4】本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施の形態の変形例の概略構成を表す拡大斜視図である。

30

【図 5】本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施の形態の内部構成を表す断面側面図である。

【図 6】本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施の形態の内部構成を表す拡大断面側面図である。

【図 7】本発明に係る超音波プローブの第 3 の実施の形態の内部構成を表す断面側面図である。

【図 8】本発明に係る超音波プローブの第 3 の実施の形態の内部構成を表す拡大断面側面図である。

【図 9】本発明に係る超音波プローブの実施の形態の振動子部における超音波振動子の配列及びその中心位置を表す概略図である。

40

【図 10】従来の超音波プローブの外観構成を表す概略斜視図である。

【図 11】手術中における超音波プローブの使用形態を表す概略図である。

【符号の説明】

【0070】

1 超音波プローブ

2 振動子部

2a 下面

2b 振動子配列部

2c 音響レンズ

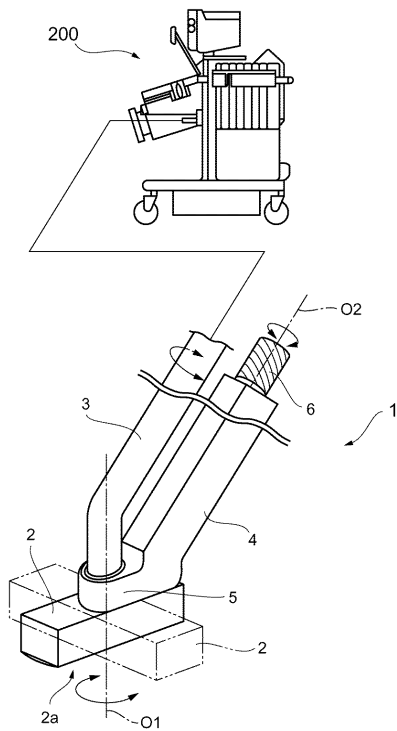
50

- 2 A 筐体
- 2 1 凸部
- 2 2 歯車
- 3 ケーブル
- 3 1 接続導体
- 3 2 コネクタ部
- 4 保持部
- 4 a スキャン方向情報
- 5 回動伝達機構部
- 5 1 歯車
- 5 2 ジョイント部
  - 5 2 a 操作部側接続部材
  - 5 2 b 歯車側接続部材
  - 5 2 c 回動機構部
- 6 操作部
- 6 a 軸（操作軸）
- 6 b マーク
- O 1 振動子部の回動軸
- O 2 操作部の回動軸
- O 3 回動伝達機構部の歯車の回動軸
- 2 0 0 超音波診断装置本体

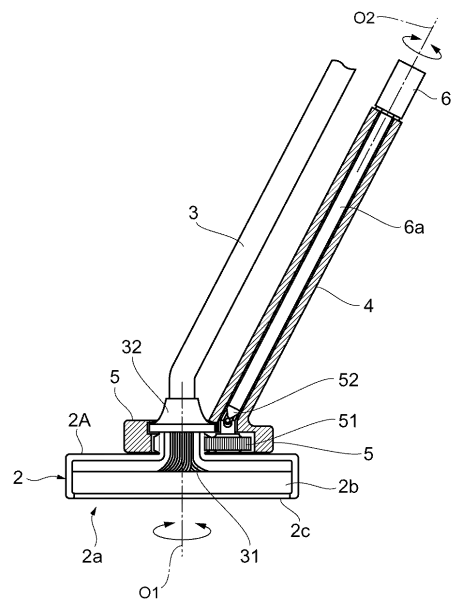
10

20

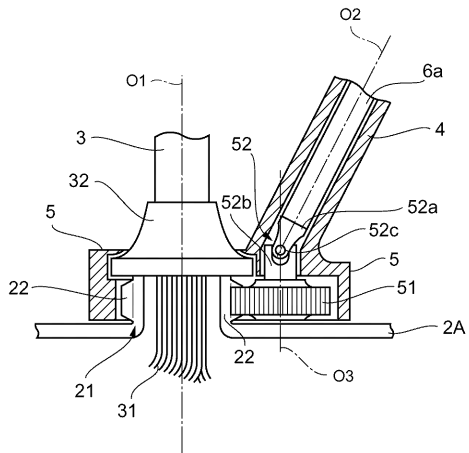
【図 1】



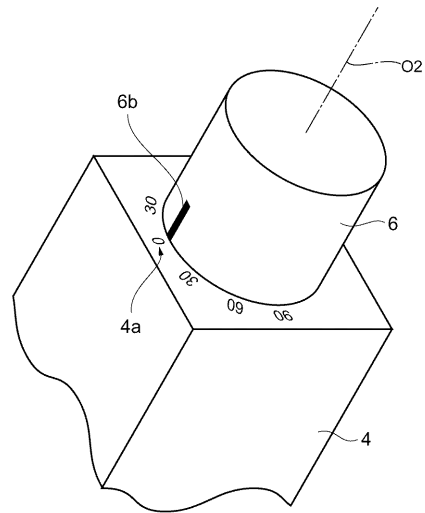
【図 2】



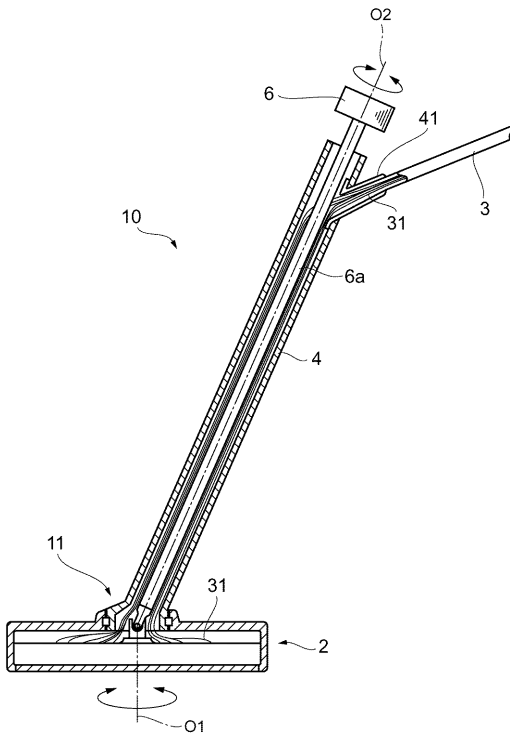
【図 3】



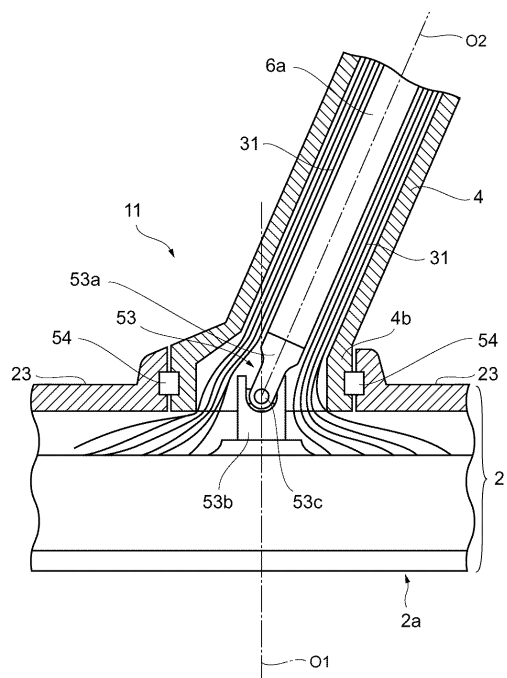
【図 4】



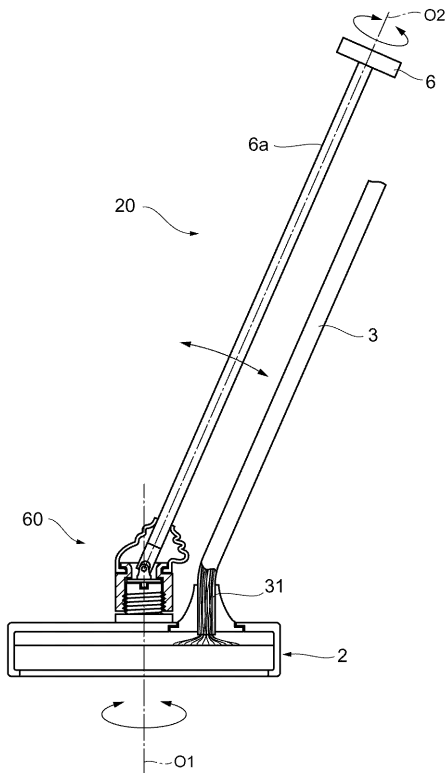
【図 5】



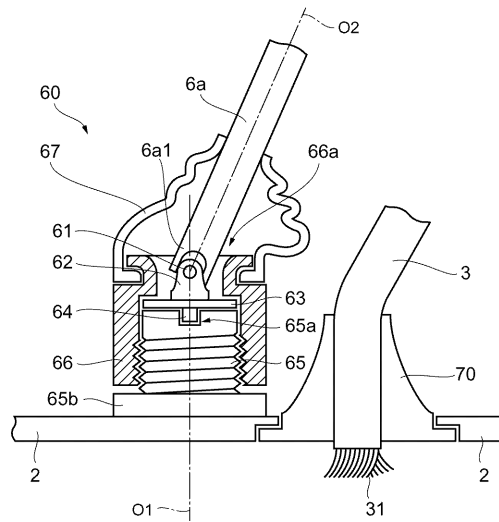
【図 6】



【図 7】

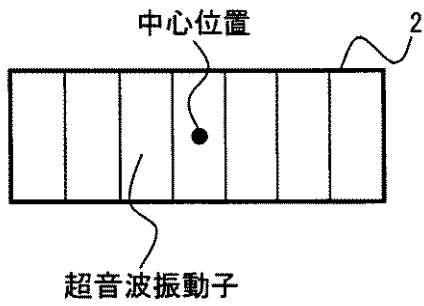


【図 8】

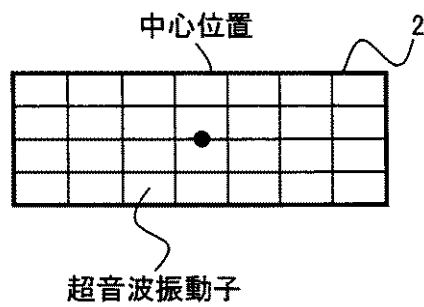


【図 9】

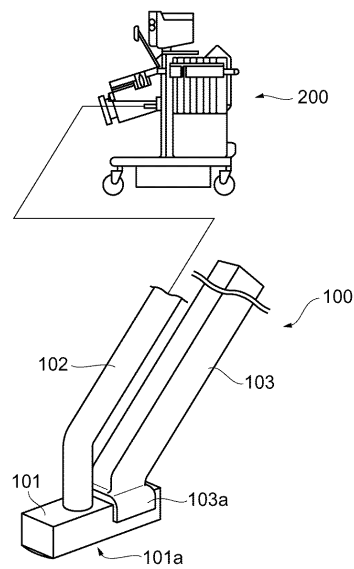
(A)



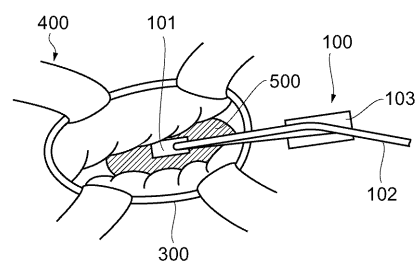
(B)



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鳴原 章哲

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 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 BB17 EE05 EE11 EE17 FE10 FF02 FF16 GA13 GA14 GA22

GA29 GB03

5D019 EE02 FF04

|                |                                                                                                                                                           |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波探头                                                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2006020828A</a>                                                                                                                             | 公开(公告)日 | 2006-01-26 |
| 申请号            | JP2004201494                                                                                                                                              | 申请日     | 2004-07-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝<br>东芝医疗系统株式会社                                                                                                                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 东芝公司<br>东芝医疗系统有限公司                                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 久保田隆司<br>比企進<br>嶋原章哲                                                                                                                                      |         |            |
| 发明人            | 久保田 隆司<br>比企 進<br>嶋原 章哲                                                                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/12 H04R1/02                                                                                                                                         |         |            |
| FI分类号          | A61B8/12 H04R1/02.330                                                                                                                                     |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/BB17 4C601/EE05 4C601/EE11 4C601/EE17 4C601/FE10 4C601/FF02 4C601/FF16 4C601/GA13 4C601/GA14 4C601/GA22 4C601/GA29 4C601/GB03 5D019/EE02 5D019/FF04 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                 |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种即使在剖腹术的范围或相邻器官的排列受到限制的情况下也能够宽范围内获取目标器官的超声图像的超声探头。解决方案：振动器部件2，具有多个超声波振动器，当振动器部件2插入受试者体内并在远处操作时，由检验器保持的保持部件4，以及由检验器旋转的支架4。设置有动态操作的操作单元6，将操作单元6的旋转传递至齿轮51的关节单元52，以及形成在与齿轮51啮合的振动器单元2上的齿轮22。当检查者使操作部6绕轴线O2旋转时，齿轮51经由接头部52绕轴线O3旋转，并且与齿轮51接合的齿轮22绕轴线O1旋转，并且产生振动器。零件2旋转。旋转轴O1与换能器单元2的多个超声波换能器的阵列面正交。由此，改变了换能器单元2的超声波扫描的方向。[选择图]图3

