

(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2002 - 177278

(P2002 - 177278A)

(43)公開日 平成14年6月25日(2002.6.25)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000 - 381172(P2000 - 381172)

(71)出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(22)出願日 平成12年12月15日(2000.12.15)

(72)発明者 宮本 延孝

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式

会社日立メディコ内

Fターム (参考) 4C301 BB03 BB24 BB30 EE09 FF07

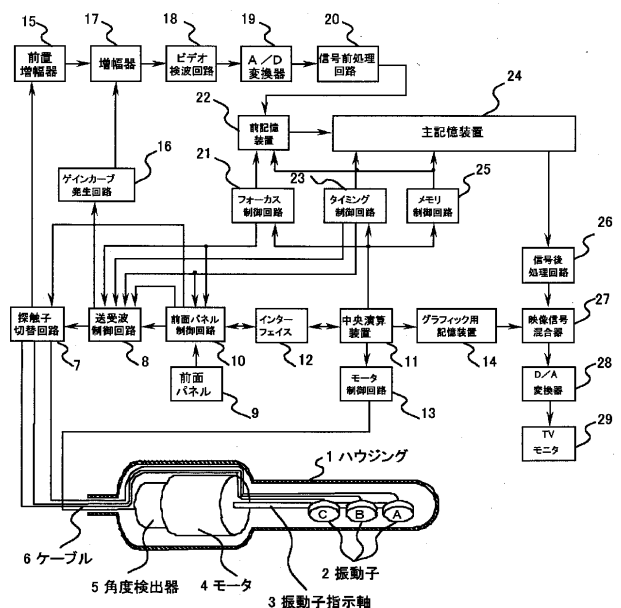
GB09 KK13

(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、体腔内へ超音波探触子を挿抜する際に、複数の異なる挿抜方向位置の横断面を同時に断層撮影できるようにする。

【解決手段】 超音波の送受信を行う振動子を備え、その振動子をケースで覆い、そのケースの長手方向に複数の振動子を配置する体腔内探触子と、それぞれの振動子に超音波を送信させるとともに、それぞれの振動子から反射エコー信号を受信する送受信部と、前記反射エコー信号から超音波画像へ変換する走査変換部と、前記超音波画像を表示する表示部とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波の送受信を行う振動子を備え、その振動子をケースで覆い、そのケースの長手方向に複数の振動子を配置する体腔内探触子と、それぞれの振動子に超音波を送信させるとともに、それぞれの振動子から反射エコー信号を受信する送受信部と、前記反射エコー信号から超音波画像へ変換する走査変換部と、前記超音波画像を表示する表示部とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 前記振動子を設定する手段と、前記表示部を制御する手段を備えた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】 前記複数個の振動子部について、表示深度に基いて異なる周波数の超音波を送信する振動子部を含むことを特徴とする請求項1または2記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、体腔内探触子を備えた超音波診断装置に係り、特に、探触子の体腔内挿抜方向の異なる位置の複数個の横断面を探触子を動かさずに撮影できる超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】体腔内用超音波探触子としては、経食道探触子、経膈探触子、経直腸探触子がある。体腔内の撮像断面の設定の仕方には次の2つがあり、1つは探触子の挿入軸を含む平面である縦断面を設定するもの、もう1つは探触子の挿入軸に垂直な平面である横断面を設定するものである。縦断面は、診断のための他、バイオプシや薬を注入するために穿刺針で穿刺する際、穿刺針の穿刺経路をモニタするために用いる。一方、横断面は専ら診断のために用いられ、例えば体腔内のどの部分に腫瘍が存在するか、その腫瘍はどの程度の大きさか、どの程度の深さまでその腫瘍が侵入しているか等を調べるために用いられる。診断の場合には、縦断面より横断面の方が多く用いられる。その理由の一つに、X線CT画像やMRI画像等、横断面を主に用いる医用画像診断機器で得られた画像と、対照良く比較できる点があげられる。

【0003】従来、体腔内を診断する超音波探触子には、振動子部を1個用いたもの、および振動子部を2個用いたものが実用化されている。振動子部を1個用いたものは、縦断面を撮像するものと、横断面を撮像するものが実用化されている。一方、振動子部を2個用いたものとしては、縦断面と横断面の双方を撮像できるようにしたものが実用化されている。この場合、縦断面像は穿刺針をモニターするために用いられ、同時に横断面像では患部（例えば腫瘍）をモニターするために用いられ、両者は同時に超音波診断装置のディスプレイに表示される。

【0004】特開平6-327679号公報には、横断面用の振動子部を2個設けたものが開示されているが、この技術では各振動子部に異なる周波数の超音波を送受させている。この理由は、明細書中で詳しく述べられているように、高い周波数と低い周波数の超音波では体腔内を描出できる深さ（探触子の軸に対して垂直方向）が異なり、高い周波数の方が表層、低い周波数の方が深部を検査するのに適しているから、振動子部毎に異なる周波数の超音波を送受するためである。2個の振動子部の探触子内挿抜方向の位置が同じであり、2個の振動子部を回転伝達部材に装着してなる2本の各超音波プローブを、切換手段によって切り換え、各振動子部を探触子先端部に選択的に臨ませる構造となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術では振動子部が横断面として撮像する位置は挿抜方向に1箇所のみだった。そのため、体腔内挿抜方向に複数個の横断面をほぼ同時に見ることができない。体腔内挿抜方向に奥行きのある腫瘍等を立体的に把握するためには横断面1面のみでは不十分で、立体的な腫瘍等の把握のためには読影者に立体的想像力を要した。また1箇所のみでは、同じく体腔内挿抜方向に探触子先端近くの横断面も、探触子取っ手側近くの横断面も、その中間の横断面も1固定位置では診断できないので、探触子を挿抜方向に動かさなければならぬという操作上の煩わしさが生じた。更に、患者にとっては探触子を挿抜方向に動かすことは体腔内に摩擦が生じることになり、そのことは患者にとって煩わしかった。

【0006】本発明は、体腔内用超音波探触子を用いて、体腔内挿抜方向に複数に位置する横断面を同時に診断できる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、超音波の送受信を行う振動子を備え、その振動子をケースで覆い、そのケースの長手方向に複数の振動子を配置する体腔内探触子と、それぞれの振動子に超音波を送信させるとともに、それぞれの振動子から反射エコー信号を受信する送受信部と、前記反射エコー信号から超音波画像へ変換する走査変換部と、前記超音波画像を表示する表示部とを備えたことを特徴とする超音波診断装置によって達成される。

【0008】また、前記振動子を設定する手段と、前記表示部を制御する手段を備えたことを特徴とする超音波診断装置によって達成される。

【0009】また、前記複数個の振動子部について、表示深度に基いて異なる周波数の超音波を送信する振動子部を含むことを特徴とする超音波診断装置によって達成される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の図面

を用いて説明する。図1と図2は超音波診断装置のブロック図を示したものであるが、図1は機械走査式(別名、メカニカルセクタ走査方式)の超音波探触子を用いた場合の図、図2は電子走査式の超音波探触子を用いた場合の図である。そして図3は、本実施例の超音波探触子を患者の肛門へ挿入した場合の図、図4はモニターへの表示例であり、(a)はラジアル走査方式の例、(b)は電子走査式におけるコンベックス走査方式の例である。

【0011】図1(機械走査式)において、1は探触子10を収納するハウジング、2は超音波を送受信する振動子(この図では3個)、3は振動子2を固定する振動子支持軸、4は振動子支持軸3を回転させるためのモータ、5はモータ4により振動子2が瞬間的にどの向きに向いているかを検出する角度検出器、6は超音波および振動子2の向きに関する情報を送受するためのケーブル、7は3個の振動子2について、そのうちどれについて、その瞬間に超音波の送受信を行うかを切り換えるための振動子切換回路、8は更に各瞬間における超音波の送信と受信を切り換えるための送受波制御回路、9は後に述べるが、撮影条件等を入力するための前面パネル、10はその撮影条件に基づいて送受波制御回路8へ制御指令を発信する前面パネル制御回路、11は超音波診断装置を動かすための基本的動作命令を発信する中央処理装置、12は前面パネル制御回路10と中央処理装置11の電気信号を介するためのインターフェイス、13は中央処理装置11の命令に基づいてモータ3を回転させるためのモータ制御回路、14はTVモニタに画像を表示する際に、付帯して表示させる診断条件等の情報や画面構成の際のレイアウト方式を記憶するためのグラフィック用30記憶装置である。

【0012】15は受波した超音波信号を前置増幅する前置増幅器、16は生体内の深さに対する受波信号の感度補正データを内蔵したゲインカーブ発生回路、17はゲインカーブ発生回路16の補正データに基づき受波信号を補正する増幅器、18は受波信号を検波するとともに信号処理を行ってビデオ信号とするビデオ検波回路、19はビデオ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、20は前処理を行う信号前処理回路である。

【0013】21は機械走査式探触子において、例えば40図1のような円形状の振動子2を更にリング状のアレーに分割し(図1で図示していない)、各アレーから発振する超音波に時間差をつけて超音波を体内のある1点へ集束させるためのフォーカス制御回路、22は信号前処理回路20からの信号を一時記憶する前記憶装置、23は送受波制御回路8による超音波の送信受信と主記憶装置への信号の書き込みのタイミングを制御するタイミング制御回路、24は前記憶装置22に記憶された1次元データを2次元メモリ上に配置し、TVのラインスキャン方向(横方向と縦方向)に読み出してTV画像データに50

変換するための主記憶装置、25は主記憶装置24の動作を制御するためのメモリ制御回路、26は主記憶装置24で得られたTV画像に補正を加える信号後処理回路である。

【0014】27は信号後処理回路26で得られたTV画像へグラフィック用記憶装置14に記憶された表示情報を付帯させて合成させるための映像信号混合器、28はデジタル信号をアナログ信号に変換するためのD/A変換器、29はTV画像を表示するTVモニタである。

【0015】図2は探触子を電子走査式に置換した例で、図1と比較して振動子支持軸2とモータ3と角度検出器4とモータ制御回路13はない。逆に設置された30は振動子2からの超音波を伝達させるフレキシブル基板、31はフレキシブル基板30を接続させるコネクタである。

【0016】図1の機械走査式では、各振動子2をモータ3を用い回転させ超音波断層像を得る方式であるのに対比して、図2の電子走査式では、振動子を複数個円環状に配置し複数個をまとめて振動子部2と呼ぶ、超音波を送受する振動子部2を円周方向に順次切り換えることによって超音波断層像を得る方式である。

【0017】図3は本発明の体腔内用探触子を用いて撮像を行う態様を示している。図において、32は肛門、33は前立腺、34は膀胱、35は精囊、36は直腸、37は超音波探触子、38は超音波探触子に設けられた3個の振動子2による撮像面であり、A、B、Cの3つの面の撮像が可能である。

【0018】図4は図3に示す撮像態様によって得られたA断面、B断面、C断面のモニタ画面への表示態様を表わしている。図4(a)はラジアル走査方式の例、図4(b)はコンベックス走査方式の例である。図4(a)の場合には走査角度範囲が360度であり、画像もそれに応じて360度となっているが、図4(b)の場合には走査角度範囲が270度であり、画像もそれに応じて270度となっている。

【0019】次に、図1乃至図4を参照して本発明の超音波診断装置の動作を本発明に関わる部分についてのみ、説明する。第一の撮像方法は探触子切換回路7によって3個の振動子(部)2を1個の振動子部の撮像終了毎に切り換えて、断面A、B、Cを順次撮像する。断面A、B、Cから得られた画像データは、各画像毎に主記憶装置24のメモリへ記憶され、最後の断面Cの走査が終了したら、断面A、B、Cの断層像を図4に示すような画面構成の画像データを信号後処理回路26で作成し、それへグラフィック用記憶装置14で記憶する診断条件等を映像信号混合器27で付帯させてTVモニタ29の画面に表示する。また、第2の撮像方法は探触子切換回路7で3個の振動子(部)2を1個の振動子部がある方向へ送受信を終了する毎に順次切り換え、3個の振動子部での撮像が同時に終了するように制御する。断面

A、B、Cから得られる受信ビーム信号は、各断面毎に区分して主記憶装置24のメモリへ記憶され、最後の断面Cを画像化する。最後の1本のビーム信号が得られたら、断面A、B、Cを図4に示すような表示態様でTVモニタ29の画面に表示する。この後者の撮像方法によれば、前者の撮像方法と比較し、3つの断面の画像間の取得時間の少ないものが表示できる。

【0020】次に発明のその他の実施例について、図5を用いて説明する。図5は電子走査式の超音波探触子の例であって、振動子2が15個設けられていて、これらの振動子部から任意の振動子部を選択して撮像可能としたものである。図5において、39a、39b、39cはこのうち撮像のために選択した3個の振動子部A、B、Cである。本実施例では3個の振動子部2を任意に選択でき、どの振動子部2を選択するかは前面パネル9に設けた選択器によって指定できる。これによって、体腔内挿抜方向に探触子先端近くの横断面も、探触子取っ手側近くの横断面も、その中間の横断面も任意の箇所を自在に診断できる。本実施例でもやはり、TVモニタ29への表示例は前述の実施例と同じように図4のような例が考えられる。

【0021】次に本発明の更なるその他の実施例について、図6を用いて説明する。図6はTVモニタ29の表示画面を示しており、40はこの画面でのどの断面を表示するかを指定するための画面上で移動可能なカーソルであり、41はA、B、Cのどの断面を選択しているかを表示するアイコンである。本実施例は、探触子切換回路7で選択した3個の振動子(部)2による画像を、更に前面パネル9による外部入力命令により1個に選択して、それをTVモニタ29に大きく表示する例であり、カーソル40を用い、アイコン41をクリックすることによって選択入力できる。本実施例は図4に示す表示態様より画像の細かいところまで分解能良く見れるという利点がある。

【0022】本発明は上記実施例に限定されることなく、種々の変形例が可能である。例えば、振動子部A、B、Cにおいて、送受する超音波の周波数を異ならせることができる。本例では、図7に示したように、AとCは15cmの深さまで撮像できる周波数の振動子とし、Bは5cmの深さまで撮像できる周波数の振動子としたもの*

である。この場合Bは深部の撮像には不向きであるが5cmの深さまでを空間分解能良く撮像できるという利点がある。本実施例では、ある挿抜方向横断面位置に送受する送信超音波周波数の異なる振動子(部)2を変えるために、探触子の挿抜方向の位置を少しずらすのみで十分であり、特開平6-327679号公報のように、2個の超音波プローブを、切換手段によって切り換えて各振動子部を探触子先端部に選択的に臨ませるといった複雑な機構を必要としない。

【0023】本発明では、得られた複数個の断層像をもとにそれらの間の断面の画像を補間で求めることも可能である。更に、直接あるいは補間で求めた断層像を用い、X線CT装置の場合と同じように3次元立体画像を表示するという事も可能である。

【0024】

【発明の効果】本発明では、体腔内へ超音波探触子を挿抜する際に、体腔内探触子を挿抜する方向に複数位置の横断面を同時に断層撮影できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の機械操作式(別名、メカニカルセクタ走査方式)の超音波探触子を用いた超音波診断装置のブロック図。

【図2】本発明の第1の実施例の電子操作式の超音波探触子を用いた超音波診断装置のブロック図。

【図3】本発明の第1の実施例の超音波探触子を患者の肛門へ挿入した図。

【図4】本発明の第1および第2の実施例のTVモニタへの表示例。

【図5】本発明の第2の実施例の超音波探触子の図。

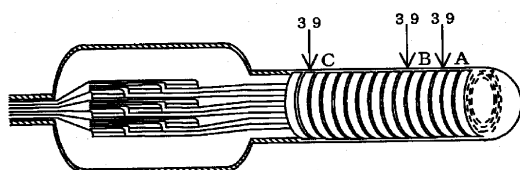
【図6】本発明の第3の実施例のTVモニタへの表示例。

【図7】本発明の第4の実施例のTVモニタへの表示例。

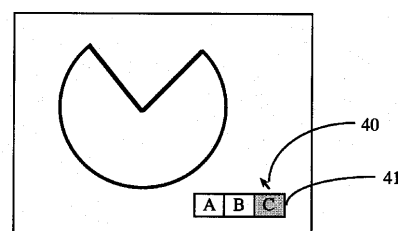
【符号の説明】

32 肛門、33 前立腺、34 膀胱、35 精囊、36 直腸、37 超音波探触子、38 超音波探触子に設けられた3個の振動子(部)2による走査範囲(ただし、コンベックス走査方式)、39 振動子部2の瞬時の選択段、40 カーソル、41 アイコン、42 深度

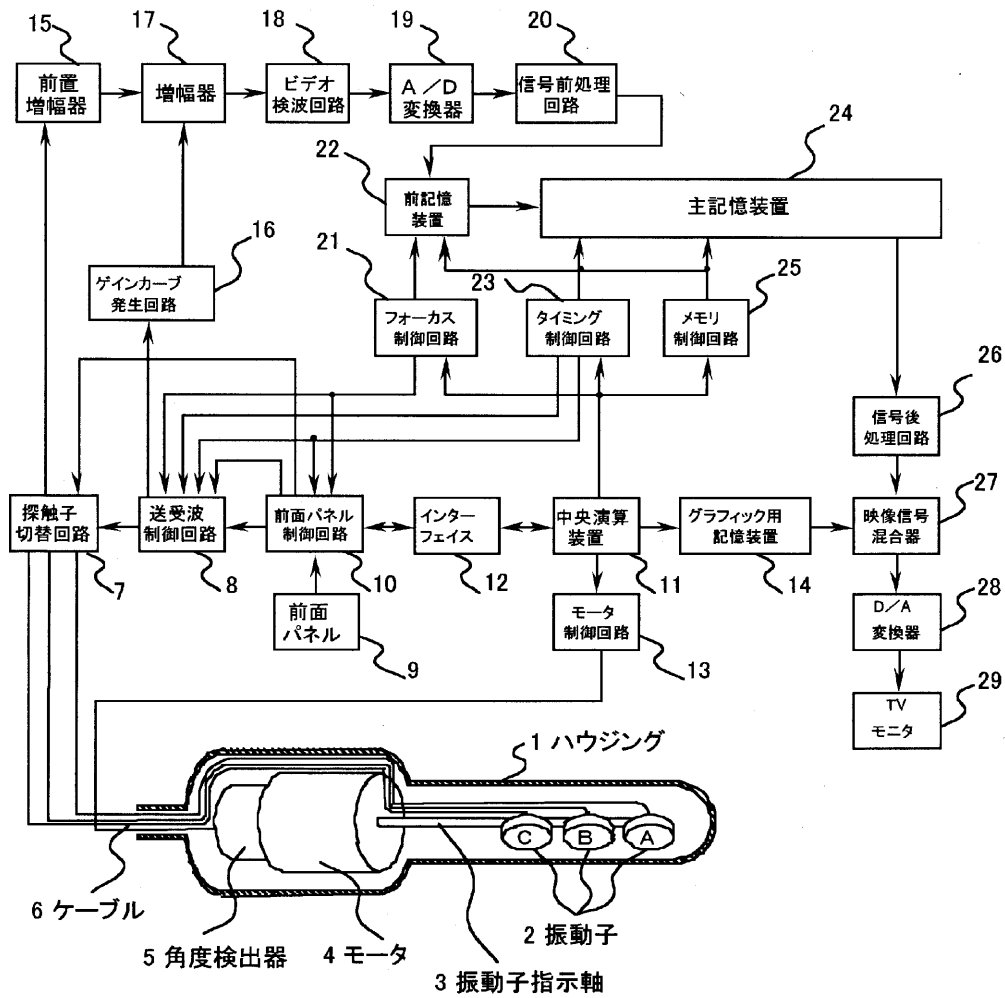
【図5】



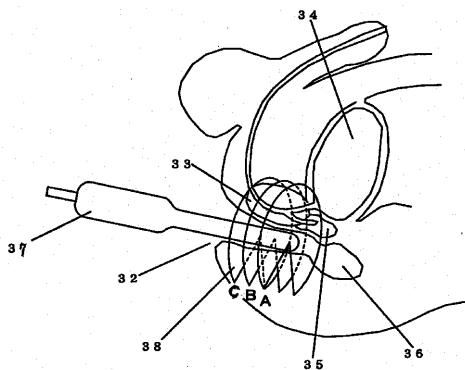
【図6】



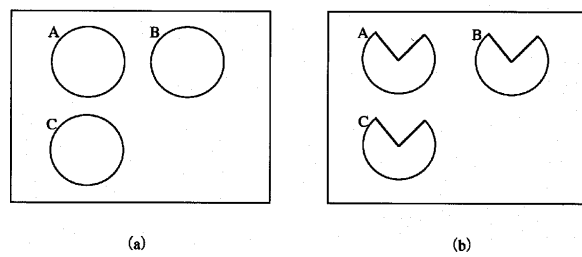
【図1】



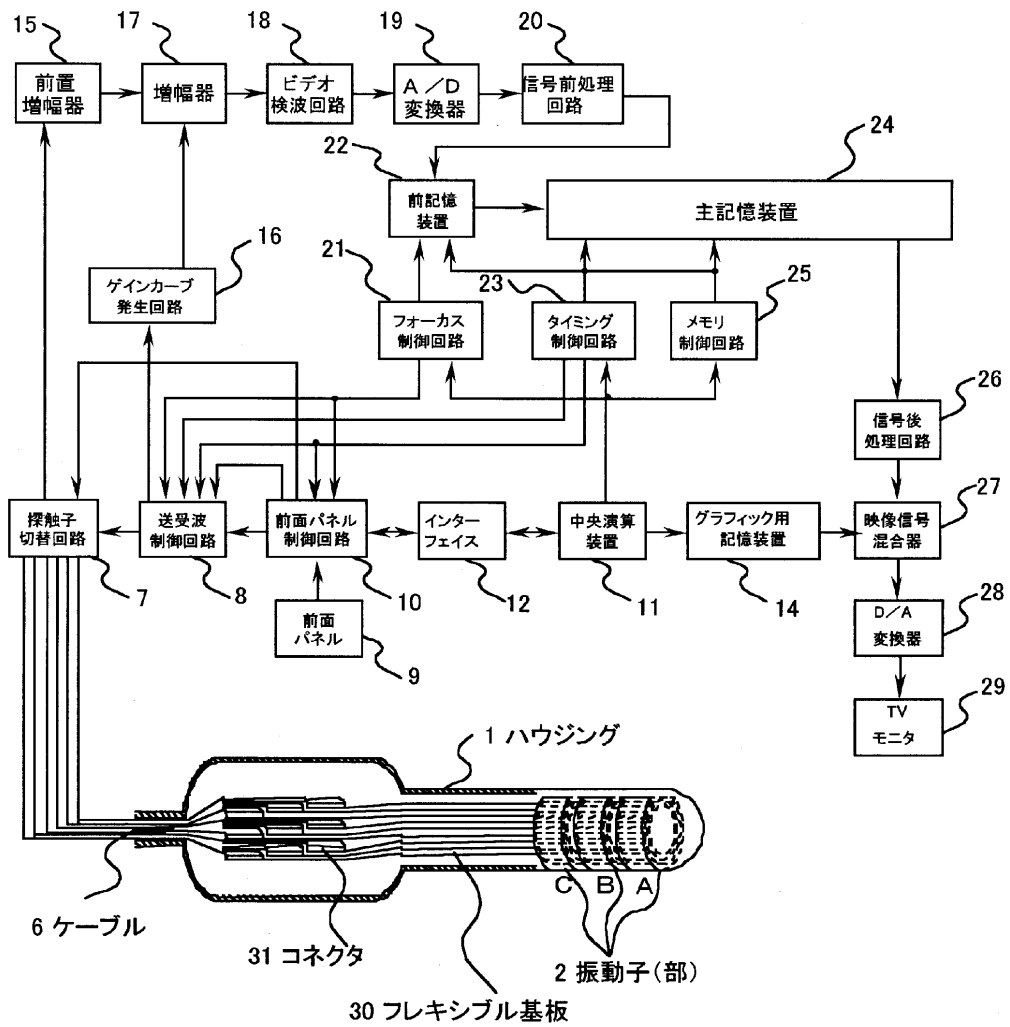
【図3】



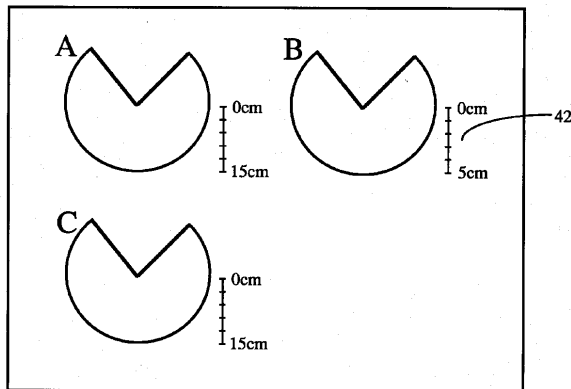
【図4】



【図2】



【図7】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2002177278A	公开(公告)日	2002-06-25
申请号	JP2000381172	申请日	2000-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
[标]发明人	宫本延孝		
发明人	宫本 延孝		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C301/BB03 4C301/BB24 4C301/BB30 4C301/EE09 4C301/FF07 4C301/GB09 4C301/KK13 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB08 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/BB16 4C601/BB24 4C601/EE06 4C601/FE01 4C601/FE07 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB06 4C601/KK23 4C601/KK25		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在将超声探头插入/从超声诊断设备的体腔中抽出时，要同时对多个不同的插入/拔出方向位置处的横截面进行层析成像。 解决方案：体内探头，具有用于发射和接收超声波的换能器，并用壳体覆盖该换能器，并在壳体的纵向方向上排列多个换能器，并且每个换能器都具有超声波扫描转换单元将反射的回波信号转换为超声图像，显示单元显示超声图像。

