

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4772417号
(P4772417)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

A 6 1 B 8/08

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-233208 (P2005-233208)
 (22) 出願日 平成17年8月11日(2005.8.11)
 (65) 公開番号 特開2007-44338 (P2007-44338A)
 (43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)
 審査請求日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (72) 発明者 脇 康治
 東京都千代田区内神田一丁目1番14号
 株式会社日立メディコ内

審査官 樋口 宗彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円弧状に配置された超音波振動子群を含む超音波探触子から被検体へ照射された超音波の反射エコー信号に基づき断層画像と弾性画像を作成して表示する超音波診断装置において、

前記超音波振動子が形成された円弧面に対してほぼ垂線方向に超音波が照射され、扇状に広がった領域に照射された超音波の反射エコー信号に基づき前記断層画像を作成する手段と、

前記超音波振動子群からの各超音波の照射方向は前記超音波探触子の前記被検体に対する圧迫方向に一致づけられ、前記扇状の領域のほぼ中央において矩形状の領域内に超音波が照射され、前記矩形状の領域内に照射された超音波の反射エコー信号に基づき前記弾性画像を作成する手段と、を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

超音波探触子から被検体へ照射された超音波の反射エコー信号に基づき断層画像と弾性画像を作成して表示する超音波診断装置において、

前記超音波探触子から照射された超音波の反射エコー信号に基づき前記断層画像を作成する手段と、

前記被検体への圧迫方向を検知するセンサと、前記センサの検知によって超音波の照射方向を前記圧迫方向へ一致づける手段と、

前記圧迫方向へ照射する超音波の反射エコー信号に基づき前記弾性画像を作成する手段

10

20

と、を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

断層画像および弾性画像の作成は、各フレーム目の画像作成期間において時間を異にしておこなわれることを特徴とする請求項 1、2 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記超音波探触子の被検体への圧迫方向の検知は、該超音波探触子に設けた並設された各圧力センサの圧力値分布によっておこなわれ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 5】

前記超音波探触子の被検体への圧迫方向の検知は、超音波探触子に対して基準位置となる個所に固定され 3 軸直交系の磁場を発生する磁場発生コイルと、超音波探触子に設けられ該 3 軸直交系の磁場を検出する検出コイルとによっておこなわれることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断装置に係り、特に、断層画像にいわゆる弾性画像を重ねて表示できる超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波を利用して被検体内の生体組織での超音波反射率を計測し、それを輝度として診断部位の反射率断層像（以下、断層画像という）を表示していた。

【0003】

しかし、近年、前記断層画像の相関をとり、生体組織の移動量たとえば変位を空間微分して歪みを計測したり、生体組織に対して圧力変化を与えて弾性率を計測したりし、これら歪みあるいは弾性率を画像（以下、弾性画像という）として表示することが行われるに至っている。

【0004】

この画像は、生体組織の歪み量や弾性率に応じて赤や青その他の色相情報を付与して表示し、主に生体組織の硬い部分を表示させることにより、容易に腫瘍の広がりや大きさを診断することができる。

【0005】

この弾性画像の形成については、たとえば、下記特許文献 1 に詳しく開示されている。

【特許文献 1】特開 2000 - 60853 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した超音波診断装置は、前記弾性画像を作成する場合において、隣接する各断層画像の相関をとって行うようになっており、該断層画像は関心領域をほぼ中央に位置づけ該関心領域よりも広い範囲の領域で作成されたものとなっていた。

【0007】

このため、前記関心領域の部位に圧迫を加えて弾性画像を作成する場合、前記圧迫によって、縦歪みのみ発生する部位と、縦歪みに横歪みが加味されて発生する部位と、横歪みのみ発生する部位が存在し、これらはいずれも区別されることなくその弾性率が算出され、かつ表示されるようになっていく。ここで、縦歪みとは圧迫方向に一致する方向の歪みをいい、横歪みとは圧迫方向に直交する方向の歪みをいう。しかし、縦歪みに基づいて算出された弾性率が診断上において正確な判断ができることが判明しており、弾性画像において横歪みに基づく弾性率が表示されないことが要望されていた。

【0008】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、いわゆる縦歪

10

20

30

40

50

みに基づいて作成された弾性画像が表示され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】

【0009】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0010】

(1) 本発明による超音波診断装置は、たとえば、円弧状に配置された超音波振動子群を含む超音波探触子から被検体へ照射された超音波の反射エコー信号に基づき断層画像と弾性画像を作成して表示する超音波診断装置において、前記該超音波振動子群が形成された円弧面に対してほぼ垂線方向に超音波が照射され、扇状に広がった領域に照射された超音波の反射エコー信号に基づき前記断層画像を作成する手段と、前記超音波振動子群からの各超音波の照射方向は前記超音波探触子の前記被検体に対する圧迫方向に一致づけられ、前記扇状の領域のほぼ中央において矩形状の領域内に超音波が照射され、前記矩形状の領域内に照射された超音波の反射エコー信号に基づき前記弾性画像を作成する手段と、を備える。

10

【0011】

(2) 本発明による超音波診断装置は、たとえば、超音波探触子から被検体へ照射された超音波の反射エコー信号に基づき断層画像と弾性画像を作成して表示する超音波診断装置において、

20

前記超音波探触子から照射された超音波の反射エコー信号に基づき前記断層画像を作成する手段と、

前記被検体への圧迫方向を検知するセンサと、前記センサの検知によって超音波の照射方向を前記圧迫方向へ一致づける手段と、

前記圧迫方向へ照射する超音波の反射エコー信号に基づき前記弾性画像を作成する手段と、を備えることを特徴とする。

【0012】

(3) 本発明による超音波診断装置は、たとえば、(1)、(2)のいずれかの構成を前提とし、断層画像および弾性画像の作成は、各フレーム目の画像作成期間において時間を異にしてなされることを特徴とする。

30

【0013】

(4) 本発明による超音波診断装置は、たとえば、(2)の構成を前提とし、前記超音波探触子の被検体への圧迫方向の検知は、該超音波探触子に設けた並設された各圧力センサの圧力値分布によってなされることを特徴とする。

【0014】

(5) 本発明による超音波診断装置は、たとえば、(2)の構成を前提とし、前記超音波探触子の被検体への圧迫方向の検知は、超音波探触子に対して基準位置となる個所に固定され3軸直交系の磁場を発生する磁場発生コイルと、超音波探触子に設けられ該3軸直交系の磁場を検出する検出コイルとによってなされることを特徴とする。

【0015】

40

なお、本発明は以上の構成に限定されず、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明による超音波診断装置の実施例を図面を用いて説明をする。

【0017】

まず、図2は、本発明による超音波診断装置の一実施例を示すブロック図である。

【0018】

図2において、被検体100に当接させて用いられる超音波探触子1があり、この超音波探触子1は超音波送受信部2によって該被検体100内に超音波1Aを照射させるよう

50

になっている。ここで、この実施例においては、後に詳述するが、該超音波探触子 1 は超音波 1 A の被検体 1 0 0 内への照射にあつて 2 つの態様が採用され、断層画像作成のための超音波照射態様と弾性画像作成のための超音波照射態様が交互に動作されるようになっている。これら各超音波照射態様の交互の動作は、それを示す情報をキーボード 2 0 を介して入力することにより、制御演算部 3 0 が自動的に行うようになっている。

【 0 0 1 9 】

また、超音波探触子 1 は前記超音波 1 A の被検体内における反射エコーを検知するようになっている。この反射エコーは信号として前記超音波送受信部 2 に入力されるようになっている。超音波送受信部 2 からの各反射エコー信号は、整相回路 3 によって遅延処理が行われ位相が揃えられて加算されるようになっている。

10

【 0 0 2 0 】

そして、整相回路 3 からの信号が断層画像を作成するための信号である場合、その信号は B / W デジタルスキャンコンバータ 4 に送出され、この B / W デジタルスキャンコンバータ 4 により断層画像が作成されるようになっている。整相回路 3 からの信号が断層画像を作成するための信号であるか否かは、たとえば、その信号が、断層画像の作成の超音波照射態様で用いられている超音波探触子 1 からの反射エコー信号に基づくものであるか否かによって判断され、前記制御演算部 3 0 からの信号によって該 B / W デジタルスキャンコンバータ 4 は動作し得るようになっている。該 B / W デジタルスキャンコンバータ 4 からの断層画像に相当する情報は合成部 5 に送出され、後に詳述する他の画像（弾性画像、グラフィック画像）との合成が図られ、この合成された画像は画像表示器 6 に表示されるようになっている。

20

【 0 0 2 1 】

また、整相回路 3 からの信号が弾性画像を作成するための信号である場合、その信号は変位演算部 7 に送出されるようになっている。整相回路 3 からの信号が弾性画像を作成するための信号であるか否かは、たとえば、その信号が、弾性画像の作成の超音波照射態様で用いられている超音波探触子 1 からの反射エコー信号に基づくものであるか否かによって判断され、前記制御演算部 3 0 からの信号によって前記変位演算部 7、歪み演算部 8、弾性率演算部 9、およびカラー D S C 1 0 は動作し得るようになっている。

【 0 0 2 2 】

前記変位演算部 7 では、フレーム単位で送出されてくる信号を隣接するフレーム間で比較することにより、断層画像内の変位を算出するようになっている。そして、変位演算部 7 からの出力は歪み演算部 8 に送出され、この歪み演算部 8 によって、歪みが算出されるようになっている。さらに、歪み演算部 8 からの出力は弾性率演算部 9 に送出され、この弾性率演算部 9 によって、前記断層画像内の各部位における弾性率が算出されるようになっている。

30

【 0 0 2 3 】

ここで、前記弾性率の算出にあつては、たとえば、超音波探触子 1 に該超音波探触子 1 の被検体 1 0 0 に対する圧力を計測するための圧力センサ（図示せず）が備えられ、該圧力によって発生する被検体 1 0 0 内の歪みに、前記圧力センサからの圧力値を演算パラメータとすることによりなされている。しかし、本実施例の適用にあつて、前記圧力センサは必ずしも必要となる構成となるものではない。たとえば経験則、あるいは間接的に導きだせる他の手段からの推定によって作成される情報（推定圧力）に基づいて該弾性画像を作成でき、このような弾性画像であっても信頼性のあるものを得ることができるからである。

40

【 0 0 2 4 】

上述のように断層画像内の各部位において弾性率が算出された後は、カラー D S C 1 0 によって、弾性率の値に応じた色分けが施されるようになっている。たとえば弾性率の大きな部分から小さな部分にかけて青色から赤色に変化するようになるからである。色によって弾性率の変化が一目瞭然に把握できるようになるからである。弾性率の小さな領域がある場合、その領域には腫瘍が形成されている可能性が高くなる。このようにしてカラー D S C 1

50

0 を経て作成された画像は弾性画像と称され、前記合成部 5 において前述した断層画像と重ね合わされるようになる。該断層画像の各部位における弾性率が判るようにである。

【 0 0 2 5 】

なお、図 2 において、前記合成部 5 には、前記断層画像および弾性画像の他に、カラースケール発生部 1 1、グラフィック部 1 2 を経てグラフィック画像が入力され、該断層画像および弾性画像とともに画像表示器 6 に表示されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

図 1 は、断層画像を形成する場合と弾性画像を作成する場合とで超音波探触子 1 から照射される超音波の照射態様が異なることを示している。なお、図 1 では、該超音波探触子 1 はたとえばコンベックス型と称されるものが示されている。

10

【 0 0 2 7 】

すなわち、該超音波探触子 1 は、その被検体 1 0 0 に当接される側の面にて、断面が円弧状となる凸面を有し、この凸面は該円弧の中心軸の周側面の一部として形成されるもので、この面には少なくとも前記円弧の周方向に並設された複数の超音波振動子からなる超音波振動子群（図示せず）が配置されて構成されている。図 1 に示す超音波探触子 1 は、円弧状に配置された超音波振動子群を含む面側、すなわち前記断面の側から観た図を示している。

【 0 0 2 8 】

図 1 (a) は、断層画像を作成する場合における超音波探触子 1 からの超音波 1 A の照射態様を示している。超音波 1 A は前記超音波振動子群の各超音波振動子から照射され、該超音波振動子群が形成された円弧面に対してほぼ垂線方向に照射され、全体として前記円弧の中心からの放射方向に照射されるようになっている。断層画像を作成する場合は、関心領域となる部分のみならずその周辺の領域の部分においても表示させることが好ましく、これに対応させて超音波探触子 1 からの超音波の照射においてその照射角度範囲 1 R を大きくせんとするためである。このように、超音波探触子 1 からの超音波 1 A の上述した方向への照射は、制御演算部 3 0 からの制御に基づく整相回路 3 における遅延時間 T への設定によって行うことができる。

20

【 0 0 2 9 】

図 1 (b) は、弾性画像を作成する場合における該超音波探触子 1 からの超音波 1 A の照射態様を示している。図 1 (a) の場合と比較し、超音波振動子群の各超音波振動子からの超音波の照射角度範囲 1 r は狭まっており、各超音波振動子からの超音波 1 A は、前記超音波振動子群が形成された円弧面の中心と前記超音波振動子群のうち真ん中に位置する超音波振動子を結ぶ方向にほぼ一致づけられて照射されるようになっている。このように、各超音波振動子からの超音波 1 A の照射方向を前記方向に一致づけたのは、該方向が超音波探触子 1 の被検体 1 0 0 に対する圧迫方向に相当するからである。すなわち、各超音波振動子からの超音波 1 A の照射方向は超音波探触子 1 の被検体 1 0 0 に対する圧迫方向に一致づけるようにしたものである。弾性画像を作成する場合、各部位の弾性率を算出しなければならない関係から、たとえば超音波探触子 1 で被検体 1 0 0 を圧迫させる操作がなされるが、この場合の弾性率はいわゆる縦歪みに基づくもの（横歪みをできるだけ含まないもの）が診断上好ましいものとされ、したがって、反射エコー信号から得られる情報は圧迫方向と一致する照射方向の超音波によるものが好ましいとされるからである。このように、超音波探触子 1 からの超音波 1 A の上述した方向への照射は、制御演算部 3 0 からの制御に基づく整相回路 3 における遅延時間 t への設定によって行うことができる。

30

40

【 0 0 3 0 】

なお、図 1 (c) は、断層画像の作成の場合と弾性画像の作成の場合とにおいて、超音波探触子 1 から照射される超音波 1 A の照射方向の相違を明確にした図である。扇状に広がった領域にまで超音波が照射されている場合は断層画像を作成する場合を示し、該扇状の領域のほぼ中央において矩形状の領域内に超音波が照射されている場合は弾性画像を作成する場合を示している。この図 1 (c) から明らかなように、弾性画像を作成できる領域（照射角度範囲 1 r ）は、断層画像を作成できる領域（照射角度範囲 1 R ）より

50

も小さくなるが、断層画像の中央に位置づけられ診断者にとって関心領域となることから、このことが特に不都合となることはないといえる。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、上述した断層画像の作成と弾性画像の作成とが交互になされることを示すタイミング図を示している。

【 0 0 3 2 】

図 3 (a) は断層画像の作成のタイミングを示し、図 3 (b) は弾性画像の作成のタイミングを示している。また、図 3 (c) は 1 フレーム画像を作成する際の開始に相当するフレーム信号を示している。この図 3 から明らかとなるように、1 フレーム目の画像作成期間において、たとえば最初に断層画像が作成され、次に弾性画像が作成されるようになっており、この動作が 2 フレーム目以降の画像作成期間において繰り返されることになる。

10

【 0 0 3 3 】

なお、このことは、断層画像の作成時に、超音波探触子 1 において図 1 (a) に示すように超音波 1 A が照射され、その反射エコー信号が前記 B / W デジタルスキャンコンバータ (D S C) によって処理され、また、弾性画像の作成時に、超音波探触子 1 において図 1 (b) に示すように超音波 1 A が照射され、その反射エコー信号が、順次、前記変位演算部 7、歪み演算部 8、弾性率演算部 9、カラー D S C 1 0 によって処理されることになるが、このような制御は、予め操作者がキーボード 2 0 を介した情報の入力に基づく制御演算部 3 0 によってなされるようになっている。

20

【 0 0 3 4 】

そして、このように作成される断層画像と弾性画像は前記合成部 5 によって合成されるようになっている。すなわち、該断層画像に弾性画像がそれらの対応する座標が一致づけられて重ねられて画像表示器に表示されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、該合成器 5 における断層画像と弾性画像との合成を示す説明図である。図 4 (a) は画像表示器における座標 (T V 座標) T C に対する断層画像の座標 D C を示した図である。画像表示器における座標の点 P_C は、図 4 (a ') に示すように、その点 P_C を囲んで隣接する 4 個の断層画像の座標上の点 A、B、C、D (いずれも超音波探触子 1 から照射される超音波 1 A 上の点) から次式 (1) に基づいて算出する値となっている。

30

【 0 0 3 6 】

$$P_C = a \cdot A + b \cdot B + c \cdot C + d \cdot D \quad \dots \dots (1)$$

ここで、a、b、c、d は、それぞれ A、B、C、D から P_C までの距離に応じて定められる変換係数である。

【 0 0 3 7 】

また、図 4 (a) は画像表示器における座標 T C に対する弾性画像の座標 E C を示した図である。画像表示器における座標の点 P_L は、図 4 (b ') に示すように、その点 P_L を囲んで隣接する 4 個の断層画像の座標上の点 A'、B'、C'、D' (いずれも超音波探触子 1 から照射される超音波 1 A 上の点) から次式 (2) に基づいて算出する値となっている。

40

【 0 0 3 8 】

$$P_L = a' \cdot A' + b' \cdot B' + c' \cdot C' + d' \cdot D' \quad \dots \dots (2)$$

ここで、a'、b'、c'、d' は、それぞれ A'、B'、C'、D' から P_L までの距離に応じて定められる変換係数である。

【 0 0 3 9 】

このようにして得られる座標の点 P_C 及び P_L は、画像表示器における座標 T C 上で加算されることにより、前記断層画像と弾性画像との重ねあわせがなされ、この重ね合わされた画像は画像表示器によって表示されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

図 1 は、コンベックス型と称される超音波探触子について説明したものである。しかし

50

、このような超音波探触子に限定されることはなく、たとえば図5に示した超音波探触子1であっても同様に適用できることはいうまでもない。

【0041】

図5に示す超音波探触子1は、その被検体100に当接される側の面が平坦面として形成され、この平坦面上に超音波振動子が並設されて超音波振動子群が備えられて構成されている。なお、図5は、その図5(a)、(b)、(c)において、それぞれ図1(a)、(b)、(c)に対応した図となっている。

【0042】

断層像を作成する場合、超音波探触子1は、図5(a)に示すように、その超音波振動子群のうち真ん中の超音波振動子からの超音波は前記平坦面に対してほぼ垂直方向に照射するようになっており、真ん中の該超音波振動子から離れるに従った他の超音波振動子からの超音波は前記平坦面に対する垂直方向から順次角度を大きくして照射するようになっている。また、断層像を作成する場合、超音波探触子1は、図5(b)に示すように、その超音波振動子群の各超音波振動子からの超音波は、いずれも、前記平坦面に対してほぼ垂直方向に照射するようになっている。

10

【0043】

図1に示した超音波探触子1は、被検体100に当接する部分が円弧面となっており、しかも超音波1Aの照射は対照的となっている。このため、被検体100の超音波探触子1による適切な圧迫方向は一義的に決定されることになるが、実際、操作者の操作の癖等によって適切な圧迫方向に対してずれが生じる場合がある。

20

【0044】

図6に示す超音波探触子1は、超音波探触子1の被検体100への圧迫方向を自動的に検知し、この検知に基づいた該圧迫方向へ超音波1Aを照射し、縦歪みに基づく弾性画像を得んとするものである。これにより、操作者にとって超音波探触子1の操作の癖があったとしても、常に適切な弾性画像を得る効果を奏する。

【0045】

図6(a)は、超音波探触子1の他の実施例を示す構成図である。同図に示す超音波探触子1は、図1に示したと同様に超音波診断子群を備えるが、該超音波診断子群の他に並設された圧力センサ1Pからなる圧力センサ群を備えて構成されている。すなわち、超音波探触子1の被検体100に当接される側の面は、断面が円弧状となる凸面を有し、この凸面は該円弧の中心軸の周側面の一部として形成されるが、この面に前記円弧の周方向に前記圧力センサ1Pがたとえば等間隔に並設されている。この場合、各圧力センサ1Pは、超音波振動子の間に配置されるように並設させてもよく、超音波振動子群と層を異にして並設させてもよい。そして、図6(a)では、超音波探触子1を被検体100に対して図中A方向に圧迫したことを想定している。

30

【0046】

この場合、各圧力センサ1Pが検知する圧力値は図6(b)に示すようになり、超音波探触子1の前記円弧面の円弧中心から前記A方向の線上に位置づけられる圧力センサ1Pにおいて最大の圧力値を示し、その両脇の圧力センサ1Pは前記A方向の傾きに依じた圧力値の差を示すようになる。このことから、前記圧力センサ群の各圧力センサ1Pの圧力値における分布の状態から前記A方向を推定することができ、図1(c)に示すように、この推定されたA方向に超音波1Aの照射を指向させるようにする。

40

【0047】

このような構成からなる超音波探触子1を用いた場合、図2に対応した図7の超音波診断装置のブロック構成図から明らかとなるように、該超音波探触子1の各圧力センサ1Pの出力は制御演算部30に入力され、この制御演算部30にて、前記A方向に相当する方向が算出されるようになっている。さらに、前記方向に超音波探触子1から超音波1Aが照射されるように、その信号を前記整相回路3に送出するようになっている。

【0048】

なお、図6に示した実施例では、コンベックス型と称される超音波探触子1について説

50

明したものである。しかし、上述した構成は、図 8 に示すいわゆるラジアル型と称される超音波探触子 1 においても適用できることはいうまでもない。

【 0 0 4 9 】

この超音波探触子 1 は円筒形状をなし、その先端において周方向に沿って円環状に配置された超音波振動子群を備えて構成されている。このような超音波探触子 1 は該先端を被検体の孔部に挿入して用いられ、必要に応じて該円周の一部にてたとえば図中 B 方向に圧迫を施すことができるようになる。

【 0 0 5 0 】

このため、該超音波振動子群に隣接する個所であって、超音波探触子 1 の周方向に沿って円環状に圧力センサ 1 P を並設させ、これら各圧力センサ 1 P の圧力値の分布から前記 B 方向、つまり圧迫を施している方向を推定できるようになる。このため、該超音波探触子 1 を用いて弾性画像を得ようとする場合、前記 B 方向に超音波 1 A を照射させることにより、縦歪みに基づく弾性画像を得ることができるようになる。

【 0 0 5 1 】

また、図 6 に示した実施例では、超音波探触子 1 の被検体 1 0 0 に対する圧迫方向を該超音波探触子 1 に具備させた圧力センサ 1 P によって算出しようとしたものである。しかし、圧力センサに限定されることはなく、他のセンサであってもよいことはいうまでもない。たとえば、超音波探触子 1 の移動における位置情報の取得は、たとえば被検体 1 0 0 を寝載するテーブルの任意の位置（超音波探触子 1 に対して基準位置となる位置）に固定され 3 軸直交系の磁場を発生する磁場発生コイル（発信器）を備え、超音波探触子 1 に設けられ該 3 軸直交系の磁場を検出する検出コイル（受信器）からの出力情報を得ることによって可能となる。このため、超音波探触子 1 の移動方向を検知することにより、該移動方向と一致づけられる圧迫方向を検出するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

上述した実施例では、断層画像の作成の際における超音波探触子 1 からの超音波 1 A を一方向に照射する場合について説明したものである。しかし、該超音波 1 A を超音波探触子 1 に対してたとえば左側方向、真中方向、および右側方向へと順次切り替えて操作させる手法が採られる場合があり、この手法を採用するようにしてもよいことはもちろんである。超音波の照射に対して影となってしまう個所においても鮮明な画像が得られるという効果を奏するからである。

【 0 0 5 3 】

この場合における超音波照射と、弾性画像の作成の際における該超音波探触子 1 からの超音波照射のタイムチャートはたとえば図 9 に示され、この図 9 は図 3 に対応したものとなっている。

【 0 0 5 4 】

図 9 (a) は断層画像の作成のタイミングを示し、図 9 (b) は弾性画像の作成のタイミングを示している。また、図 9 (c) は 1 フレーム画像を作成する際の開始に相当するフレーム信号を示している。

【 0 0 5 5 】

この図 9 から明らかとなるように、1 フレーム目の画像作成期間において、たとえば最初に断層画像が、超音波探触子 1 に対して左側方向（右側方向）の超音波照射、真中方向の超音波照射、右側方向（左側方向）の超音波照射によって作成され、次に弾性画像が作成されるようになっており、この動作が 2 フレーム目以降の画像作成期間において繰り返されることになる。

【 0 0 5 6 】

上述した各実施例はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施例での効果を単独であるいは相乗して奏することができるからである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】本発明による超音波診断装置に用いられる超音波探触子の一実施例を示す構成図

10

20

30

40

50

である。

【図2】本発明による超音波診断装置の一実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明による超音波診断装置における断層画像の作成と弾性画像の作成を示したタイムチャートの一実施例を示す図である。

【図4】本発明による超音波診断装置において断層画像と弾性画像との合成の一実施例を示した説明図である。

【図5】本発明による超音波診断装置に用いられる超音波探触子の他の実施例を示す構成図である。

【図6】本発明による超音波診断装置に用いられる超音波探触子の他の実施例を示す構成図である。

【図7】図6に示した超音波探触子を用いた場合の超音波診断装置のブロック図である。

【図8】本発明による超音波診断装置に用いられる超音波探触子の一実施例を示す構成図である。

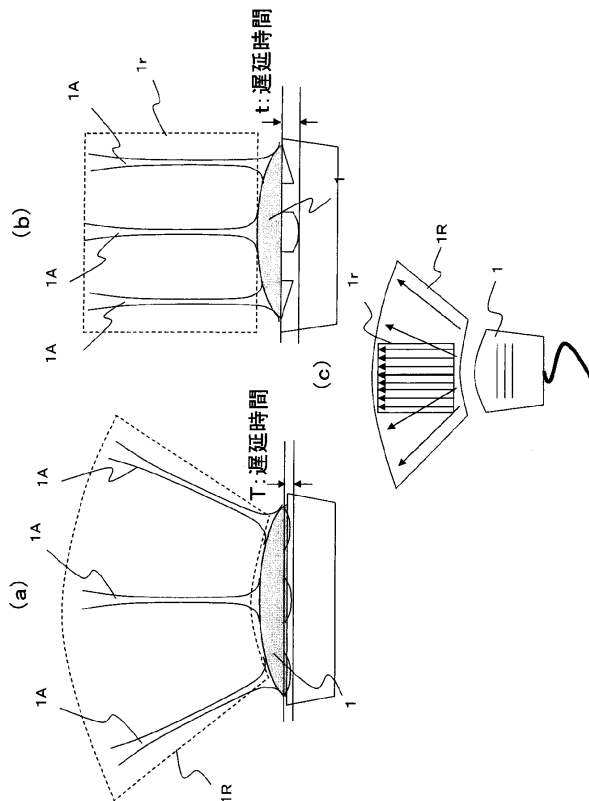
【図9】本発明による超音波診断装置における断層画像の作成と弾性画像の作成を示したタイムチャートの他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

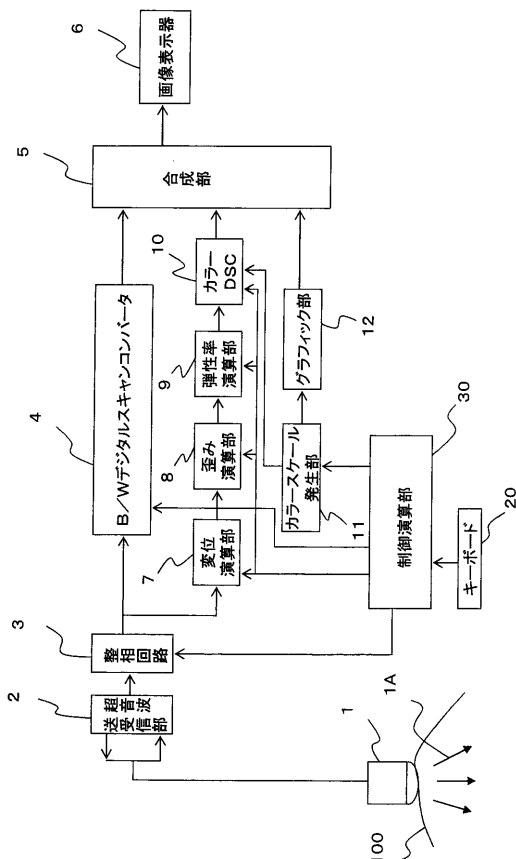
【0058】

1 …… 超音波探触子、1A …… 超音波、1P …… 圧力センサ、2 …… 超音波送受信部、3 …… 整相回路、4 …… B/Wデジタルスキャンコンバータ、5 …… 合成部、6 …… 画像表示器、7 …… 変位演算部、8 …… 歪み演算部、9 …… 弾性率演算部、10 …… カラーDSC、11 …… カラースケール発生部、12 …… グラフィック部、20 …… キーボード、30 …… 制御演算部、100 …… 被検体。

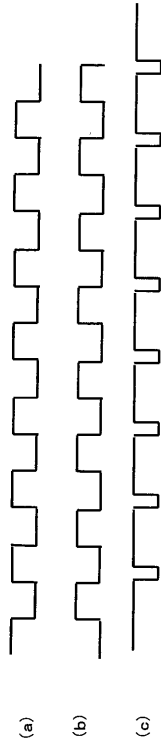
【図1】



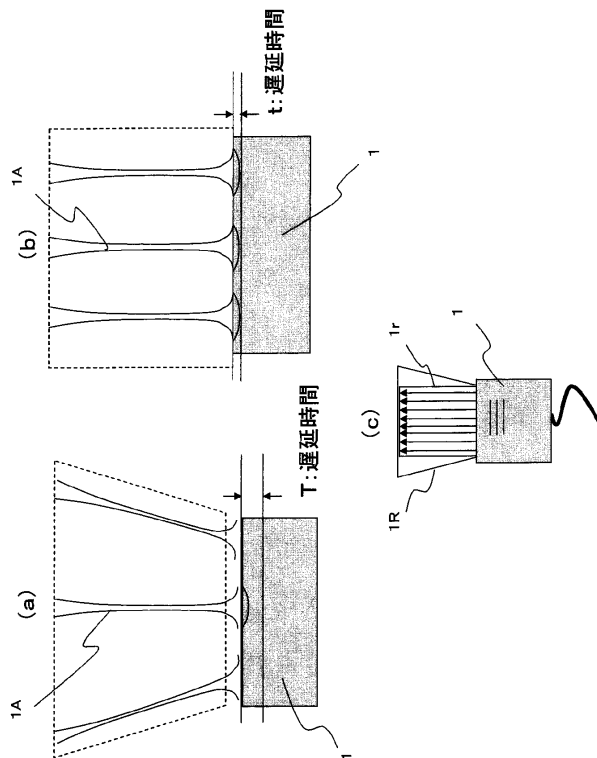
【図2】



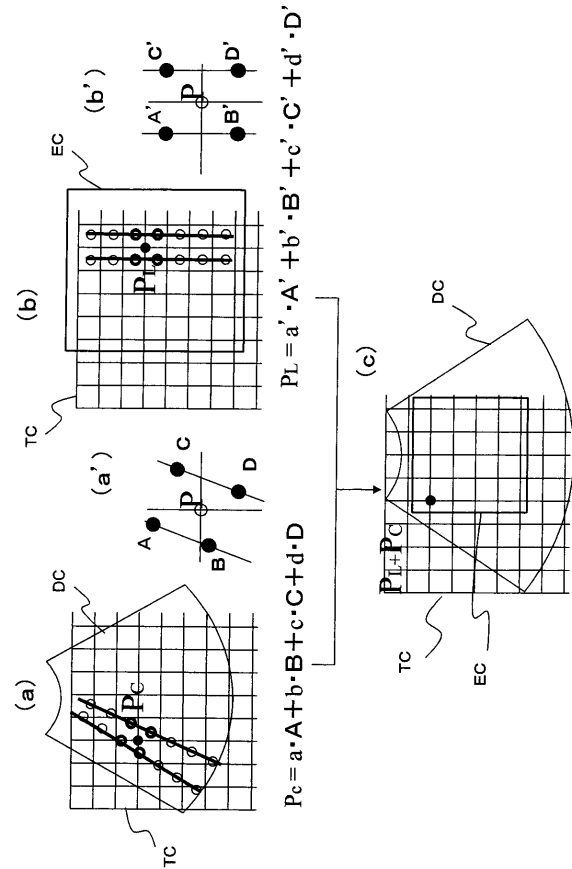
【図 3】



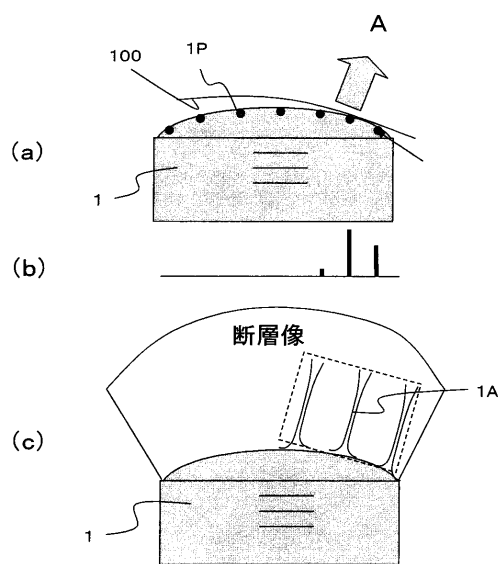
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-261198(JP,A)

特開2004-141505(JP,A)

特開平06-090952(JP,A)

特開2004-089362(JP,A)

特開2004-135929(JP,A)

特開2000-060853(JP,A)

特開2004-057653(JP,A)

炭親良(上智大 理工), 久保田光博(東海大 医), 乳腺組織における超音波歪計測に基づくせん断弾性定数空間分布の可視化, 可視化情報学会誌, 日本, 1999年 7月 1日, Vol.19, No .Suppl.1, Page.151-152

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00-8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4772417B2	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	JP2005233208	申请日	2005-08-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	脇康治		
发明人	脇 康治		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/BB08 4C601/BB21 4C601/BB22 4C601/BB23 4C601/BB24 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/EE09 4C601/FE01 4C601/GA18 4C601/GA19 4C601/GA25 4C601/GB04 4C601/HH14 4C601/HH31 4C601/JB53 4C601/JC20		
审查员(译)	樋口宗彦		
其他公开文献	JP2007044338A JP2007044338A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声诊断设备，其中显示基于所谓的纵向畸变产生的弹性图像。 解决方案：在超声波诊断装置中，该超声波诊断装置基于从超声波探头向被检体照射的超声波的反射回波信号来生成断层图像和弹性图像，并以重叠的方式显示这些图像，用于基于从所述超声波探头辐射的超声波的反射回波信号来创建所述断层图像的装置，和用于基于在所述超声波探头的压缩方向上照射到对象的超声波的反射回波信号来创建所述弹性图像的装置。 点域1

