

(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2009-297399

(P2009-297399A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-157878 (P2008-157878)
(22) 出願日 平成20年6月17日 (2008.6.17)(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 100106541
弁理士 伊藤 信和
(72) 発明者 川江 宗太郎
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

最終頁に続く

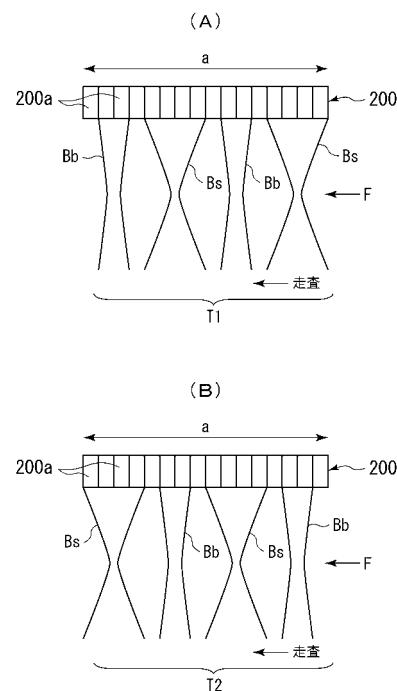
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 ボリュームレートを維持しつつ、三次元超音波画像の全体的な画質を向上させることができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波診断装置の走査部により、被検体に対して、第一方向aに沿って、フォーカス位置Fにおけるビーム幅が異なる超音波ビームBs、Bbによる走査を行なって走査面T1又はT2を形成し、また第一方向とは異なる第二方向に沿って前記走査面T1、T2を複数形成することにより、三次元領域の走査を行なう。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に対して、第一方向に沿って超音波ビームによる走査を複数回行なって走査面を形成し、また第一方向とは異なる第二方向に沿って前記走査面を複数形成することにより、三次元領域の走査を行なう走査部を備えた超音波診断装置であって、

前記走査部は、フォーカス位置におけるビーム幅が異なる超音波ビームによる走査を行なう

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記走査部は、第一方向に沿って、所定の周期でフォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームの走査を行なう

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】

前記走査部は、フォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームの第一方向における走査パターンを、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで異なるパターンにする

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 4】

前記走査部は、第一方向に沿った走査を行なうときの超音波ビームの幅を同じ幅とし、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで、ビーム幅を変える

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 5】

前記走査部は、第一方向における超音波ビームの走査位置が、各走査面で同じ位置になるように走査を行なう

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記走査部は、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで、超音波ビームの走査位置が、第一方向にずれるように走査を行なう

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

フォーカス位置のビーム幅は、前記走査部を構成する超音波プローブの振動子アレイの開口幅を調節することにより調節される

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項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、超音波診断装置に関し、特に三次元画像を表示す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、被検体に対して超音波の送受信を行なう超音波プローブと、この超音波プローブを駆動する送受信部とを備えている。前記超音波プローブは、振動子アレイを備え、この振動子アレイから超音波が送信され、反射波がこの振動子において受信されるようになっている。

【0003】

このような超音波診断装置のうち、三次元の超音波画像を表示させる超音波診断装置では、第一方向に沿って超音波ビームによる走査を行なって走査面を形成し、また第一方向とは異なる第二方向に沿って前記走査面を複数形成することにより、三次元領域の走査を行なうようになっている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】 特開 2006-271594 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、超音波ビームのフォーカス位置におけるビーム幅は、前記振動子アレイの開口幅を変えることにより、調節することができるようになっている。具体的には、前記振動子アレイの開口幅を大きくするほど、フォーカス位置のビーム幅を小さくすることができ、一方で前記振動子アレイの開口幅を小さくするほど、フォーカス位置のビーム幅を大きくすることができる。

【0005】

ここで、前記振動子アレイの開口幅を大きくしてフォーカス位置のビーム幅を小さくするほど、フォーカス付近における方位分解能が良くなるという利点がある。しかし、フォーカス位置から離れるほど、ビーム幅が大きくなるため、方位分解能が低下する。また、フォーカス位置では、ビーム幅が小さいため、周囲において超音波ビームの存在しない領域が大きくなる。

10

【0006】

一方、前記振動子アレイの開口幅を小さくしてフォーカス位置のビーム幅を大きくするほど、ビームの絞りが小さいことから、上述のように、前記振動子アレイの開口幅を大きくしてフォーカス位置のビーム幅を小さくする場合に比べれば、超音波ビームの深さ方向における方位分解能の差が小さくなるという利点がある。また、フォーカス位置のビーム幅が大きいので、ビームが存在しない領域を減らすことができる。しかし、フォーカス付近の方位分解能は低下する。

20

【0007】

以上のように、フォーカス位置のビーム幅を小さくした場合と大きくした場合とでは、メリットとデメリットが裏返しの関係にある。

【0008】

フォーカス位置のビーム幅を小さくした場合に、フォーカス位置から離れた部分における方位分解能の低下を防止するための手法としては、深さ方向に複数のフォーカス位置を形成する手法もある。しかし、同一位置に複数回の走査を行なう必要があることから、特に三次元画像を得る場合にはボリュームレートが低下することになり好ましくない。

【0009】

本発明が解決しようとする課題は、ボリュームレートを維持しつつ、三次元超音波画像の全体的な画質を向上させることができる超音波診断装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明は、前記課題を解決するためになされたもので、第1の観点の発明は、被検体に対して、第一方向に沿って超音波ビームによる走査を複数回行なって走査面を形成し、また第一方向とは異なる第二方向に沿って前記走査面を複数形成することにより、三次元領域の走査を行なう走査部を備えた超音波診断装置であって、前記走査部は、フォーカス位置におけるビーム幅が異なる超音波ビームによる走査を行なうことを特徴とする超音波診断装置である。

【0011】

第1の観点の発明では、三次元領域内において、フォーカス位置におけるビーム幅が異なる超音波が送受信される。

40

【0012】

第2の観点の発明は、第1の観点の発明において、前記走査部は、第一方向に沿って、所定の周期でフォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームの走査を行なうことを特徴とする超音波診断装置である。

【0013】

第2の観点の発明では、各走査面は、フォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームを含む。

【0014】

50

第3の観点の発明は、第2の観点の発明において、前記走査部は、フォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームの第一方向における走査パターンを、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで異なるパターンにすることを特徴とする超音波診断装置である。

【0015】

第3の観点の発明では、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで、フォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームの走査パターンが異なる。

【0016】

第4の観点の発明は、第1の観点の発明において、前記走査部は、第一方向に沿った走査を行なうときの超音波ビームの幅を同じ幅とし、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで、ビーム幅を変えることを特徴とする超音波診断装置である。

【0017】

第4の観点の発明では、各走査面を走査する超音波ビームは、フォーカス位置のビーム幅が同じであり、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで、ビーム幅が異なる。

【0018】

第5の観点の発明は、第1～4のいずれか一の観点の発明において、前記走査部は、第一方向における超音波ビームの走査位置が、各走査面で同じ位置になるように走査を行なうことを特徴とする超音波診断装置である。

【0019】

第5の観点の発明では、第一方向における超音波ビームの走査位置が、各走査面で同じ位置になる。

【0020】

第6の観点の発明は、第1～4のいずれか一の観点の発明において、前記走査部は、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで、超音波ビームの走査位置が、第一方向にずれるように走査を行なうことを特徴とする超音波診断装置である。

【0021】

第6の観点の発明では、互いに隣り合う一の走査面と他の走査面とで、超音波ビームの走査位置が第一方向において異なる位置になる。

【0022】

第7の観点の発明は、第1～6のいずれか一の観点の発明において、フォーカス位置のビーム幅は、前記走査部を構成する超音波プローブの振動子アレイの開口幅を調節することにより調節されることを特徴とする超音波診断装置である。

【0023】

第7の観点の発明では、前記超音波プローブの振動子アレイの開口幅を変えることにより、超音波ビームのフォーカス位置のビーム幅が変わる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、三次元領域内において、フォーカス位置におけるビーム幅が異なる超音波が送受信されるので、ビーム幅が異なる超音波のエコーデータに基づいた三次元超音波画像を作成することができる。これにより、それぞれのビーム幅の超音波ビームが有するデメリットが打ち消されて、三次元超音波画像の全体的な画質を向上させることができる。そして、同一位置に複数回の走査を行なわないので、ボリュームレートを維持することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明に係る超音波診断装置の実施形態の概略構成を示すブロック図、図2は、図1に示す超音波診断装置の超音波プローブの概略構成を示す斜視図、図3は、図1に示す超音波診断装置の振動子アレイによる被検体の三次元領域の走査を示す概念図、図4は、図1に示す超音波診断装置の振動子アレイによって送受信される超音波ビームを示す図、図5は、一の走査面と他の走査面において、フォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームのエコー信号

10

20

30

40

50

に基づく超音波画像の作成を説明するための概念図である。

【0026】

超音波診断装置1は、超音波プローブ2と、送受信部3と、画像作成部4と、画像表示部5と、制御部6と、操作部7とを有している。

【0027】

前記各構成について説明すると、先ず、前記超音波プローブ2は、前記送受信部3から入力される駆動信号により、後述する振動子アレイ200を駆動し、被検体に超音波ビームを送信するようになっている。そして、被検体から反射される超音波ビームを受信し、前記振動子アレイ200でエコー信号に変換し、このエコー信号を前記送受信部3へ出力するようになっている。

10

【0028】

前記超音波プローブ2の概略構成について図2に基づいて説明する。前記超音波プローブ2は、振動子アレイ200、ダンパー210、モーター220を有し、これらを保護ケース230に収容することにより構成されている。前記振動子アレイ200は、例えばPZT（チタン（Ti）酸ジルコン（Zr）酸鉛）セラミックス等の圧電材料によって形成される複数の振動子200aが、第一方向aに沿って配列されることにより構成されている。かかる振動子アレイ200の一部の振動子200aを複数駆動することにより、超音波ビームが送信されるようになっている。そして、駆動する振動子200aを順次切り換えることにより、第一方向aに電子走査を行い、走査面T1又はT2が形成されるようになっている。

20

【0029】

前記ダンパー210は、前記振動子アレイ200を駆動させて超音波ビームを被検体に送信した後に、前記振動子アレイ200の自由振動を抑制するものである。また、前記ダンパー210は、吸音効果を有する材料を用いて構成され、前記ダンパー210から後方の探触子ケーブル300との接続側への超音波の不必要な伝搬を抑制するようになっている。

【0030】

前記モーター220は、前記振動子アレイ200を、機械的に前記振動子200aの配列方向と直交する第二方向bに移動させる。これにより、第二方向bにおいて、複数の走査面T1、T2を形成することができ、三次元領域の走査を行なうことができるようになっている。ただし、本発明は、このように機械的に三次元領域の走査を行なうものに限られるものではなく、電子的に三次元領域の走査を行なうものも含まれる。

30

【0031】

前記送受信部3は、前記超音波プローブ2と接続されており、前記制御部6からの指令信号に基づいて、前記超音波プローブ2に駆動信号を与えて超音波ビームを送信させるようになっている。また、前記送受信部3は、前記超音波プローブ2からのエコー信号が入力されると、このエコー信号に増幅、遅延、加算などの処理を施して、前記画像作成部4へ出力するようになっている。前記送受信部3及び前記超音波プローブ2は、本発明において超音波ビームの送受信による走査を行なう走査部の実施の形態の一例である。

【0032】

ここで、超音波ビームのフォーカス位置Fのビーム幅は、前記送受信部3によって駆動する振動子200aの数を変えて、前記振動子アレイ200の開口幅を調節することにより調節される。駆動させる振動子200aの数を多くして前記振動子アレイ200の開口幅を大きくすることにより、フォーカス位置Fのビーム幅を小さくすることができる。一方、駆動させる振動子200aの数を少なくして前記振動子アレイ200の開口幅を小さくすることにより、フォーカス位置Fのビーム幅を大きくすることができる。本例では、後述するように、第一方向aに沿った走査を行なうときに、フォーカス位置Fのビーム幅が小さい超音波ビームとフォーカス位置Fのビーム幅が大きい超音波ビームとが交互に送受信されるようになっている。

40

【0033】

50

前記画像作成部 4 は、前記送受信部 3 と接続されている。前記画像作成部 4 は、前記送受信部 3 からのエコー信号に基づいて、被検体の三次元超音波画像を作成するようになっている。

【0034】

前記画像表示部 5 は、前記画像作成部 4 と接続されている。前記画像表示部 5 は、前記画像作成部 4 から画像信号が与えられ、それに基づいて三次元超音波画像を表示するようになっている。

【0035】

前記制御部 6 は、前記超音波診断装置 1 における上述の各部と接続されており、これら各部に制御信号を出力し、動作を制御するようになっている。前記制御部 6 は、CPU (Central Processing Unit) を有して構成されている。 10

【0036】

前記操作部 7 は、前記制御部 6 と接続されている。前記操作部 7 は、例えばキーボードやポインティングデバイスなどの入力装置により構成されている。前記操作部 7 は、操作者からの操作情報が入力され、それに基づいて前記制御部 6 に指令を出力するようになっている。

【0037】

さて、前記超音波診断装置 1 の作用について説明する。前記超音波診断装置 1 では、被検体における三次元領域内において、フォーカス位置 F におけるビーム幅が異なる超音波ビームによる走査が行なわれる。本例では、第一方向 a に沿って、所定の周期でフォーカス位置 F のビーム幅が異なる超音波ビームの走査が行なわれ、なおかつ走査面 T 1 と走査面 T 2 とで、ビームの走査パターンが異なっている。具体的に説明すると、本例では、第一方向 a への超音波ビームの走査にあつては、フォーカス位置 F のビーム幅が小さい超音波ビーム B s と、フォーカス位置 F のビーム幅が大きい超音波ビーム B b とが交互に送受信されるようになっている。ちなみに、超音波ビーム B s と超音波ビーム B b のフォーカス位置 F は、深さ方向（超音波の送受信方向）で同じ位置になっている。そして、走査面 T 1 と走査面 T 2 とでは、超音波ビームの走査パターン、すなわち超音波ビーム B s と超音波ビーム B b の送受信の順番が異なっている。具体的には、図 3、図 4 において、右側から左側へ向かって走査が行なわれるようになっており、走査面 T 1 では、最初に超音波ビーム B s の送受信が行なわれ、次に超音波ビーム B b の送受信が行なわれ、超音波ビーム B s、超音波ビーム B b の順番で送受信される。一方、走査面 T 2 では、最初に超音波ビーム B b の送受信が行なわれ、次に超音波ビーム B s の送受信が行なわれ、超音波ビーム B b、超音波ビーム B s の順番で送受信される。そして、被検体内の三次元領域に、このような走査面 T 1 と走査面 T 2 とが交互に形成されるように、超音波ビームの走査が行なわれる。 20 30

【0038】

走査面 T 1 と走査面 T 2 とでは、第一方向 a における超音波ビームの走査位置は同じ位置になっている。従って、第二方向 b、すなわち走査面 T 1、T 2 の配置方向においても、超音波ビーム B s と超音波ビーム B b が交互に並んだ状態になっている。

【0039】

前記送受信部 3 は、第一方向 a と第二方向 b の両方向において、超音波ビーム B s と超音波ビーム B b とが交互に並ぶように、被検体の 3 次元領域内の走査を行なって得られたエコー信号を、前記画像作成部 4 へ出力する。前記画像作成部 4 は、入力されたエコー信号に基づいて三次元画像を作成し、この三次元画像が前記画像表示部 5 に表示される。 40

【0040】

ここで、前記画像作成部 4 は、超音波ビームの走査が行なわれた三次元領域内において、走査面 T 1 と走査面 T 2 の間の部分（超音波ビームが存在しない部分）については、補間処理により画像を作成する。補間処理は、隣り合う走査面における超音波ビームに基づいてそれぞれ得られるエコー信号を用いて行なう。すなわち、補間処理は、本例では走査面 T 1 における超音波ビームに基づいて得られるエコー信号と走査面 T 2 における超音波 50

ビームに基づいて得られるエコー信号とを用いて行う。このとき、補間処理で用いられるエコー信号は、ビーム幅が異なる超音波ビームのエコー信号、すなわち超音波ビーム B b のエコー信号と、超音波ビーム B s のエコー信号であるため、両ビームのデメリットが打ち消された画像を作成することができる。すなわち、図 5 に示すように、フォーカス位置 F から送受信方向に離れるにつれ、超音波ビーム B s のビーム幅は、フォーカス位置 F におけるビーム幅よりも極端に大きくなり、超音波ビーム B b のビーム幅と逆転して、この超音波ビーム B b より広くなっている。従って、超音波ビーム B s のビーム幅と超音波ビーム B b のビーム幅が逆転するような領域においては、超音波ビーム B b のエコー信号と超音波ビーム B s のエコー信号とから画像を作成することにより、超音波ビーム B s のエコー信号のみから画像を作成した場合と比べて、方位分解能を向上させることができる。

10

【0041】

一方、仮に超音波ビーム B b のエコー信号のみから画像を作成した場合、フォーカス位置 F 付近においては方位分解能が低下する。しかし、超音波ビーム B s のエコー信号も用いて画像を作成することにより、方位分解能を向上させることができる。また、超音波ビーム B s に着目すると、フォーカス位置 F 付近においては、ビームの存在しない領域が大きくなっている。しかし、超音波ビーム B s のエコー信号と超音波ビーム B b のエコー信号とを用いて画像を作成することにより、ビームの存在しない領域において画質を向上させることができる。

【0042】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によれば、超音波ビーム B s と超音波ビーム B b のそれぞれのデメリットが打ち消されて、三次元超音波画像の全体的な画質を向上させることができる。そして、同一位置に複数回の走査を行なう必要はないので、ボリュームレートを維持することができる。

20

【0043】

なお、各走査面 T 1, T 2 において、超音波ビーム B s, B b が第一方向 a に所定の周期で走査されるようになっていればよく、例えば超音波ビーム B s を 2 回送受信した後、超音波ビーム B b を 2 回送受信するなど、上述のように交互に送受信されるものには限られない。

【0044】

次に、本実施形態の変形例について、図 6 に基づいて説明する。この変形例においては、第一方向 a に沿った走査を行なうときの超音波ビームの幅は同じ幅であり、走査面 T 1 と走査面 T 2 とで異なるビーム幅になっている。具体的には、走査面 T 1 においては、超音波ビーム B s が送受信される。また、走査面 T 2 においては、超音波ビーム B b が送受信される。

30

【0045】

この変形例においても、走査面 T 1 と走査面 T 2 とでは、第一方向 a における超音波ビームの走査位置は同じ位置になっている。従って、第二方向 b、すなわち走査面 T 1, T 2 の配置方向において、超音波ビーム B s と超音波ビーム B b とが交互に並んだ状態になっている。以上より、この変形例においても、前記画像作成部 4 により、走査面 T 1 における超音波ビームに基づいて得られるエコー信号と、走査面 T 2 における超音波ビームに基づいて得られるエコー信号とを用いて補間処理を行う際に、超音波ビーム B s のエコー信号と超音波ビーム B b のエコー信号を用いることができる。これにより、両ビームのデメリットが打ち消された画像を作成することができる。

40

【0046】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、この発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、前記実施形態においては、第一方向 a における超音波ビームの走査位置が、走査面 T 1 と走査面 T 2 とで同じ位置になっているが、走査面 T 1 における超音波ビームの走査位置と、走査面 T 2 における超音波ビームの走査位置とが、第一方向 a にずれていてもよい。ただし、この場合においても、走査面 T 1 における超音波ビームに基づいて得られるエコー信号と、走査面 T 2 における超

50

音波ビームに基づいて得られるエコー信号とを用いた補間処理は、超音波ビーム B s のエコー信号と超音波ビーム B b のエコー信号とを用いて行なう。従って、走査面 T 1 における超音波ビームに基づいて得られるエコー信号と、走査面 T 2 における超音波ビームに基づいて得られるエコー信号とに基づいて補間処理を行う際に、超音波ビーム B s のエコー信号と超音波ビーム B b のエコー信号とを用いた補間処理が行われるように、3次元領域内に超音波ビーム B s と超音波ビーム B b とが配置されていることが望ましい。

【0047】

なお、図4や図6では、第一方向 a において隣り合う超音波ビーム B s , B b の送受信にあっては、異なる前記振動子 200 a を用いて行なわれるような図になっているが、一部重複する振動子 200 a を用いてもよいことはもちろんである。

10

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す超音波診断装置の超音波プローブの概略構成を示す斜視図である。

【図3】図1に示す超音波診断装置の振動子アレイによる被検体の三次元領域の走査を示す概念図である。

【図4】図1に示す超音波診断装置の振動子アレイによって送受信される超音波ビームを示す図である。

【図5】一の走査面と他の走査面において、フォーカス位置のビーム幅が異なる超音波ビームのエコー信号に基づく超音波画像の作成を説明するための概念図である。

20

【図6】変形例の超音波診断装置の振動子アレイによって送受信される超音波ビームを示す図である。

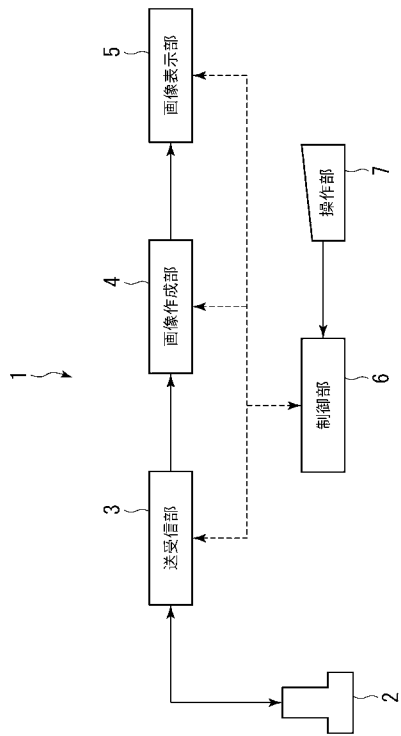
【符号の説明】

【0049】

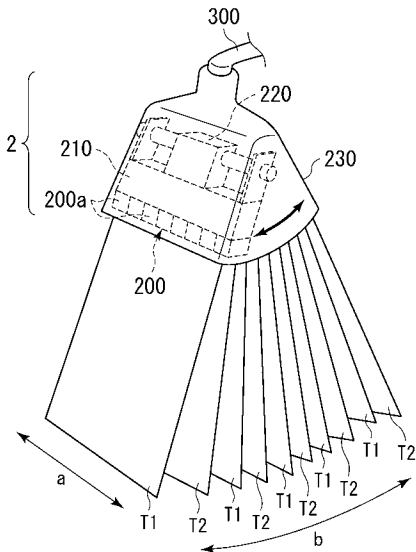
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ（走査部）
- 3 送受信部（走査部）
- 200 振動子アレイ
- B s , B b 超音波ビーム
- a 第一方向
- b 第二方向
- F フォーカス位置
- T 1 , T 2 走査面

30

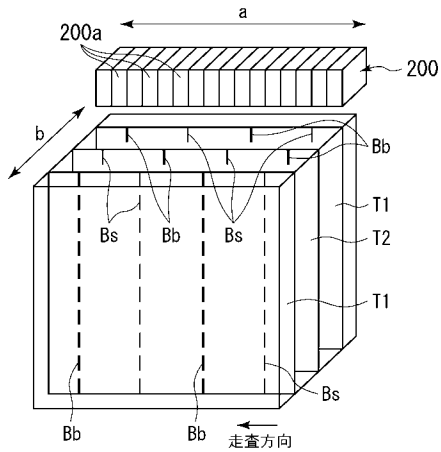
【図 1】



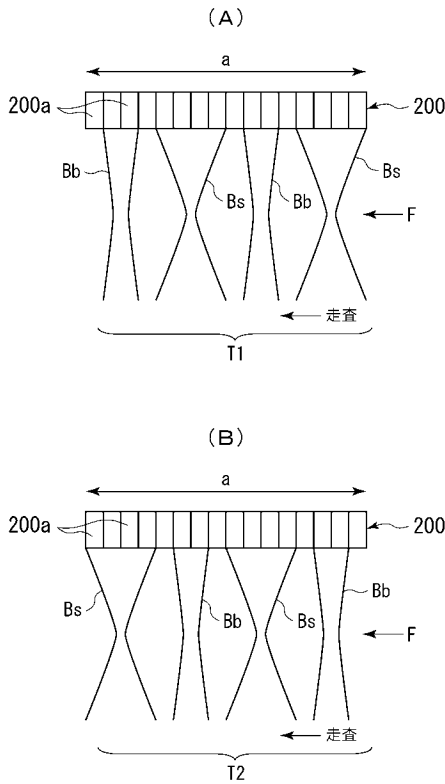
【図 2】



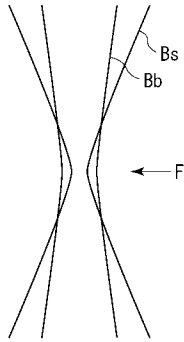
【図 3】



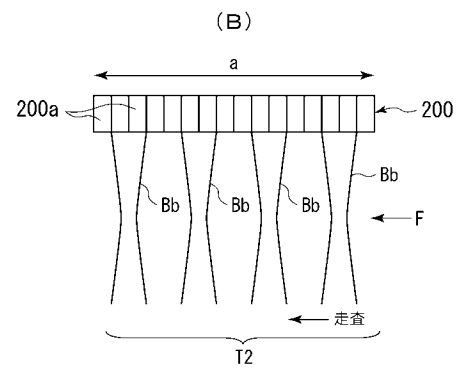
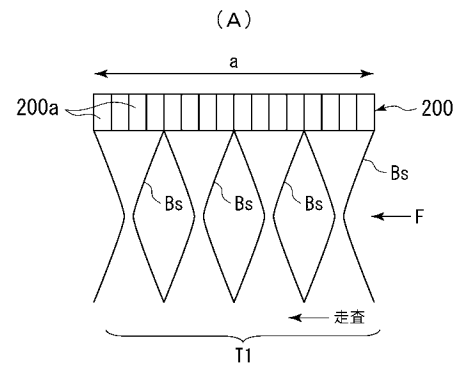
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB06 BB16 EE04 GB04 GB06 HH14 HH23 HH24 HH29
HH31

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2009297399A	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	JP2008157878	申请日	2008-06-17
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	川江宗太郎		
发明人	川江 宗太郎		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB16 4C601/EE04 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/HH14 4C601/HH23 4C601/HH24 4C601/HH29 4C601/HH31		
代理人(译)	伊藤亲		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在保持体积率的同时提高三维超声波图像的整体图像质量的超声波诊断装置。 解决方案：超声诊断设备的扫描单元利用沿第一方向a在焦点位置F处具有不同光束宽度的超声波束Bs和Bb扫描对象以扫描对象， T2，并且通过沿不同于第一方向的第二方向形成多个扫描平面T1， T2，扫描三维区域。 点域4

