

(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2010-94171

(P2010-94171A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(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 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-265129 (P2008-265129)
(22) 出願日 平成20年10月14日(2008.10.14)(71) 出願人 000001993
株式会社島津製作所
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(74) 代理人 100095670
弁理士 小林 良平
(72) 発明者 辻井 貫也
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
社島津製作所内
(72) 発明者 小藪 一弥
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
社島津製作所内
Fターム(参考) 4C601 EE08 HH13 HH30 JC20

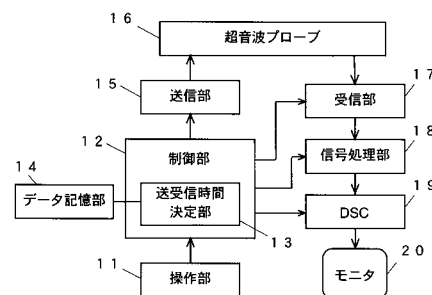
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】多段送信フォーカス機能の使用時において、フレームレートを可及的に高くすることができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】多段送信フォーカス機能を備えた超音波診断装置において、同一ビーム方向に対する複数回の超音波ビーム送受信の各々について送受信時間を決定する送受信時間決定手段13と、送受信時間決定手段13で決定された送受信時間に基づいて超音波の送受信を制御する送受信制御手段12とを設け、送受信時間決定手段13を、前記同一ビーム方向に対して送受信される複数の超音波ビームのうち、最も深いフォーカス位置に対応する超音波ビームについては視野深度に応じて、その他のフォーカス位置に対応する超音波ビームについては前記受信ビーム信号合成時の繋ぎ目位置の深さに応じて前記送受信時間を決定するものとする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

同一ビーム方向に対してフォーカス位置を変えながら複数回の超音波ビーム送受信を行い、これによって得られたフォーカス位置の異なる複数の受信ビーム信号を合成処理することで複数のフォーカス位置を有する 1 本の受信ビーム信号を生成する多段送信フォーカス機能を備えた超音波診断装置であって、

a) 前記同一ビーム方向に対する複数回の超音波ビーム送受信の各々について個別に送受信時間を決定する送受信時間決定手段と、

b) 前記送受信時間決定手段で決定された送受信時間に基づいて超音波の送受信を制御する送受信制御手段と、

を有し、前記送受信時間決定手段が、前記同一ビーム方向に対して送受信される複数の超音波ビームのうち、最も深いフォーカス位置に対応する超音波ビームについては視野深度に応じて、その他のフォーカス位置に対応する超音波ビームについては前記受信ビーム信号合成時の繋ぎ目位置の深さに応じて前記送受信時間を決定することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記送受信時間決定手段が、更に超音波プローブの表面温度が所定の値を超えないように上記各超音波ビームの送受信時間を決定するもの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】

前記送受信時間決定手段が、一段フォーカスによる超音波送受信において所定の深さ位置までのエコー信号を取得でき且つプローブ表面温度が所定の値を超えない範囲における超音波送受信時間の最小値を複数の深さ位置について記憶した記憶手段を有し、該記憶手段を参照して前記各超音波ビームについての送受信時間を決定するものであ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、超音波診断装置に関し、特に、多段送信フォーカス機能を有する超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は一般に B モード表示が可能であり、受信した超音波エコーに基づいて断層像が作成され表示される。

【0003】

このような超音波診断装置では、複数のフォーカス位置を設定することのできる多段送信フォーカス機能を備えた超音波診断装置が開発されている（特許文献 1）。このような超音波診断装置では、同一ビーム方向に対してフォーカス位置を変えながら複数回の超音波ビームの送受信を行い、これによって得られたフォーカス位置の異なる複数の受信ビーム信号を合成処理することで、複数のフォーカス位置を有する一本の受信ビーム信号が生成される。超音波の送受信方向を走査しながら同様の行程を繰り返すことにより、視野深度の浅い領域から深い領域に亘って高い距離分解能を有する超音波画像を得ることができる。

【0004】

図 4 は従来の超音波診断装置において多段フォーカス時に送受される超音波ビームを模式的に示したものである。ここでは一例として視野深度を 80 mm とし、フォーカス位置を 40 mm (F1)、50 mm (F2)、60 mm (F3) の 3 段とした場合を示す。図中の A、B、C は、それぞれ前記 F1、F2、F3 をフォーカス位置とする超音波ビームを表しており、いずれも同一のビーム方向に対して送受されるものである。これらの超音波ビームによって取得された受信ビーム信号を合成する際には、フォーカス位置 F1 を含

10

20

30

40

50

む最も浅い領域 R 1 については超音波ビーム A、フォーカス位置 F 2 を含む領域 R 2 については超音波ビーム B、フォーカス位置 F 3 を含む最も深い領域 R 3 については超音波ビーム C にそれぞれ由来する受信ビーム信号が採用され、これらを合成することで 3 つのフォーカス位置 F 1、F 2、F 3 を持つ 1 本の受信ビーム信号が得られる。ここで、受信ビーム信号を合成する際の繋ぎ目を繋ぎ目位置と呼ぶ。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 6-14926 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

10

かかる多段送信フォーカス機能を有する超音波診断装置では、1 つのビーム方向に対する受信ビーム信号を得るために超音波の送受信を複数回行う必要がある。従って、シングルフォーカス（一段フォーカス）の場合と比べてフレームレートが著しく低下する。フレームレートが低下すると、画像表示が診断部位の実際の動きに追従しなくなり、診断対象部位のリアルタイムでの画像表示が困難となるため、動きの速い部位の診断に不適合となる。

【 0 0 0 7 】

フレームレートはパルス繰り返し周波数（PRF）や走査線数により大きな影響を受ける。即ちフレームレートを高く設定するためには PRF を大きく、若しくは走査線数を小さくすればよい。しかし、走査線数は画像精度に直接影響するため、一定の画像精度を維持するためには走査線数を過度に低い設定とすることはできない。

20

【 0 0 0 8 】

従って、従来のシングルフォーカスの超音波診断装置では、PRF を上昇させることによりフレームレートの低下を防止していた。もっとも、PRF は超音波送受信の繰り返し周期の逆数であるので視野深度に大きく影響する。また、プローブの種類により適した PRF 値の範囲が定まっており、その範囲を外れた PRF 値を用いて超音波送受信を行うと、プローブ表面が高温になる。安全性確保の観点から超音波診断装置のプローブ表面温度には規格値が定められているため、PRF 値の設定の際にはこれらの点も考慮に入れなければならない。

【 0 0 0 9 】

30

これらの事情を勘案し、従来のシングルフォーカスでの超音波診断装置では、プローブの種類、視野深度、周波数など種々の条件の下、数式や実測に基づき、必要な視野深度と一定の画像精度を確保しながら、プローブ表面温度が規格値を超えない範囲でフレームレートが可及的に高くなるように PRF 値を制御していた。具体的には、視野深度を基準として、上記の条件を充足する PRF 値を実測や計算式に基づいて導出し、設定していた。

【 0 0 1 0 】

従来の多段送信フォーカス機能を搭載した超音波診断装置においても、シングルフォーカスと同様、視野深度に基づいて PRF 値が一律に制御されていた。即ち、超音波ビームの収束するフォーカス位置は変更されているにも関わらず、各超音波ビームの送受信時間（超音波を送信してから次の超音波の送信を開始するまでの時間）は常に同一であった。

40

【 0 0 1 1 】

図 5 は、図 4 に示した多段送信フォーカスの実行時における各超音波ビームの送受信タイミングを示す図である。図中の A 1、B 1、C 1 はそれぞれ同一ビーム方向に対する超音波ビーム A、B、C の送受信時間を表している。なお、A 2 は 2 回目の超音波ビーム A の送受信時間を表しており 1 回目（A 1）とはビーム方向が異なるものである。上述のように視野深度（ここでは 80 mm）を基準として一律に PRF が設定されるため、各超音波ビーム A、B、C についての送受信時間はいずれも同一となる。

【 0 0 1 2 】

しかし、前述の通り、多段送信フォーカス機能を用いるとシングルフォーカス機能を用いた場合と比べフレームレートは著しく低下するため、シングルフォーカス機能使用時よ

50

りも更にフレームレートの低下防止の要請が大きくなる。

【 0 0 1 3 】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、多段送信フォーカス機能の使用時において、フレームレートを可及的に高くすることができ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】

【 0 0 1 4 】

上記課題を解決するために成された本発明に係る超音波診断装置は、同一ビーム方向に対してフォーカス位置を変えながら複数回の超音波ビーム送受信を行い、これによって得られたフォーカス位置の異なる複数の受信ビーム信号を合成処理することで複数のフォーカス位置を有する1本の受信ビーム信号を生成する多段送信フォーカス機能を備えた超音波診断装置であって、

a) 前記同一ビーム方向に対する複数回の超音波ビーム送受信の各々について個別に送受信時間を決定する送受信時間決定手段と、

b) 前記送受信時間決定手段で決定された送受信時間に基づいて超音波の送受信を制御する送受信制御手段と、

を有し、前記送受信時間決定手段が、前記同一ビーム方向に対して送受信される複数の超音波ビームのうち、最も深いフォーカス位置に対応する超音波ビームについては視野深度に応じて、その他のフォーカス位置に対応する超音波ビームについては前記受信ビーム信号合成時の繋ぎ目位置の深さに応じて前記送受信時間を決定することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

本発明において、超音波ビームの「送受信時間」とは、該超音波ビームの送信を開始してから次の超音波ビームの送信を開始するまでの時間を意味している。

【 0 0 1 6 】

以上のような構成によれば、フォーカス位置の異なる各超音波ビームについて視野深度又は繋ぎ目位置を基準深度とし、各基準深度までのエコー信号を取得できる範囲でできるだけ受信時間が短くなるように各超音波ビームの送受信時間を個別に決定することができる。従って、多段フォーカス実行時の超音波走査に要する時間を短縮し、フレームレートを向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

但し、上述のようにプローブ表面温度には安全性確保のための規格値が定められているため、本発明に係る超音波診断装置は、この点にも考慮した送受信時間の決定を行うものとするのが望ましい。

【 0 0 1 8 】

すなわち、本発明の超音波診断装置における前記送受信時間決定手段は、更に超音波プローブの表面温度が所定の値、例えば上述の規格値を超えないように上記各超音波ビームの送受信時間を決定するものとするのが望ましい。

【 0 0 1 9 】

このような送受信時間の決定を行うために、本発明に係る超音波診断装置は、前記送受信時間決定手段が、一段フォーカスによる超音波送受信において所定の深さ位置までのエコー信号を取得でき且つプローブ表面温度が所定の値を超えない範囲における超音波送受信時間の最小値を複数の深さ位置について記憶した記憶手段を有し、該記憶手段を参照して前記各超音波ビームについての送受信時間を決定するものとするのが望ましい。

【 0 0 2 0 】

ここで上記記憶手段に記憶されるデータ、すなわち一段フォーカスによる超音波送受信において所定の深さ位置までのエコー信号を取得でき、且つプローブ表面温度が所定の値を超えない範囲における超音波送受信時間の最小値（以下、「最適送受信時間」と呼ぶことがある）は、例えば実測によって求めることができる。但し、前記最適送受信時間は超音波プローブの種類や超音波の周波数などの様々な送受信条件によって変化する。そのた

め、前記記憶手段には、これらの送受信条件を種々に変化させて測定を行うことによって求められた最適送受信時間を各送受信条件毎に記憶しておき、送受信時間決定手段が各超音波ビームの視野深度又は繋ぎ目位置の深さに加えて、現在の送受信条件を加味して最適な送受信時間を決定できるようにすることが望ましい。

【発明の効果】

【0021】

上記構成を有する本発明に係る超音波診断装置によれば、多段送信フォーカスを行う際にも、送信する超音波ごとに、信号合成時の繋ぎ目位置又は視野深度を基準とした最適な送受信時間を設定することが可能となるため、一律に視野深度を基準としていた従来の多段超音波送信と比べてフレームレートを向上させることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の一実施例による超音波診断装置について図面を用いて説明する。図1は、本実施例に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図である。

【0023】

超音波プローブ16は被検者（図示しない）の身体に押し当てられ、該被検者の体内に超音波を送波すると共に該体内からの反射波を受波する。送信部15は超音波プローブ16に内蔵された各圧電素子に駆動パルスを印加して超音波を発生させるものであり、前記駆動パルスに与える遅延時間を制御することで超音波ビームの集束距離（即ち、フォーカス位置）を調節することができる。

20

【0024】

前記反射波の受波によって各圧電素子から出力される電気信号（以下、エコー信号と呼ぶ）は受信部17にて整相加算されて一本の受信ビーム信号となり、信号処理部18へと入力される。信号処理部18では、後述するビーム合成処理を含む所定の演算処理が行われて前記受信ビーム信号から超音波画像信号が構成される。これにより取得された超音波画像信号は図示しないA/D変換器によってデジタルデータに変換された上でデジタルスキャンコンバータ（図中ではDSC）19に送出され、そこでモニタ20の画面上に表示可能な形式に変換された上でモニタ20に出力される。

【0025】

上記各部の動作はCPU等を含む制御部12によって制御され、さらに制御部12に対してはキーボードや各種操作ボタン、トラックボールなどを備えた操作部11によって操作者の指示が入力される。制御部12は送受信時間決定部13としての機能を有しており、この送受信時間決定部13は、制御部12に接続されたデータ記憶部14を参照して多段送信フォーカス時における各超音波ビームの送受信時間を決定する（詳細は後述する）。

30

【0026】

制御部12を中心とする上記各部の機能は、超音波プローブ16、操作部11、モニタ20などの入出力装置を除いて、CPUに所定のプログラムを実行させることにより、いわゆるソフトウェア的に実現してもよく、回路などによってハードウェア的に構成してもよい。また、両者が組み合わされた構成であってもよい。

40

【0027】

以下、本実施例の特徴である多段送信フォーカス実行時の動作について説明する。まず、操作者が操作部11から送信フォーカスの段数、フォーカス位置、超音波の周波数、走査線数などの超音波走査に必要な各種パラメータを入力すると、これらのパラメータは制御部12に送出される。更に、制御部12は現在超音波診断装置に接続されている超音波プローブ16の種類を自動的に取得する。

【0028】

これらのパラメータのうち、送受信時間の決定に必要なものは送受信時間決定部13に送られる。ここで、送受信時間の決定に必要なパラメータとは、例えば、使用するプローブの種類、信号合成時の繋ぎ目位置、視野深度、周波数などである。なお、前記繋ぎ目位

50

置は操作部 11 を用いて操作者が指定するようにしてもよいが、前記フォーカス位置の情報に基づいて装置側で自動的に決定するようにしてもよい。この場合、例えば隣接する 2 つのフォーカス位置の中間に当たる位置等を繋ぎ目位置として決定する。

【0029】

続いて、以上で与えられたパラメータに基づいて送受信時間決定部 13 において各フォーカス位置に対応する超音波ビームの送受信時間が決定される。この点について、図 2 及び図 3 を参照しつつ説明する。図 2 は本実施例の超音波診断装置における多段送信フォーカス時の超音波ビームを模式的に示した図であり、図 3 は各超音波ビームの送受信タイミングを示す図である。ここでは、一例として上述の図 4、5 で説明した例と同様に、視野深度を 80 mm とし、フォーカス位置を 40 mm (F1)、50 mm (F2)、60 mm (F3) の 3 段とした場合を示す。図 2 中の A、B、C は、それぞれ前記 F1、F2、F3 をフォーカス位置とする超音波ビームであり、いずれも同一のビーム方向に対して送受されるものである。

10

【0030】

超音波診断では、被検体の深部までの情報を得ようとするほど超音波が往復するのに要する時間が長くなるためエコーの受信時間を長く取る必要がある。一方、浅い領域までの情報を得る場合にはエコーの受信時間は短時間でよい。すなわち、超音波ビーム C は視野深度 80 mm までのエコー信号を取得する必要があるが、超音波ビーム A、B については図 2 に示すようにそれぞれ繋ぎ目位置 I (45 mm)、II (55 mm) までのエコー信号を取得できれば足りる。そこで、本実施例に係る超音波診断装置は、最も深いフォーカス位置に対応する超音波ビームについては視野深度を、その他の超音波ビームについては繋ぎ目位置の深さを基準として (以下、これを基準深度と呼ぶ)、各基準深度までのエコー信号を取得できる範囲でできるだけ受信時間が短くなるように各超音波ビームの送受信時間を決定する。

20

【0031】

従って、上記の例では、超音波ビーム C については従来と同様に視野深度 (ここでは 80 mm) を基準深度として送受信時間が決定されるが、その他の超音波ビーム A、B についてはそれぞれ繋ぎ目位置 I、II を基準深度として送受信時間が決定される。従って、超音波ビーム A、B については従来よりも送受信時間を短くすることができ (図 3 及び図 5 を参照)、結果的にフレームレートを向上させることが可能となる。なお、図 3 中の A1、B1、C1 及び A2、B2、C2 はそれぞれ超音波ビーム A、B、C の送受信時間を表している (A1 ~ C1 と A2 ~ C2 ではビーム方向が異なる)。

30

【0032】

但し、超音波プローブ 16 は、その種類により適した PRF 値 (超音波送受信周期の逆数) の範囲が定まっており、その範囲を外れた PRF 値を用いて超音波送受信を行うと、プローブ表面が高温になる。そのため、本実施例に係る超音波診断装置は前記基準深度までのエコー信号を取得でき、なお且つプローブ表面温度が所定の温度 (例えば安全性確保の観点から定められたプローブ表面温度の規格値) を超えない範囲で各超音波ビームの送受信時間を設定するものとなっている。

【0033】

このような設定を実現するために本実施例の超音波診断装置には、一段フォーカス時において所定の深さ位置までのエコー信号を取得でき且つプローブ表面温度が所定の値を超えない範囲における超音波送受信時間の最小値 (以下、これを最適送受信時間と呼ぶ) を記憶したデータ記憶部 14 が設けられており、送受信時間決定部 13 はデータ記憶部 14 を参照することにより各超音波ビームの基準深度に対応する最適送受信時間を特定し、これを各超音波ビームについての送受信時間として決定する。

40

【0034】

上記のデータ記憶部 14 に記憶させるデータは、例えば実測によって求めることができる。但し、前記最適送受信時間は超音波プローブ 16 の種類や超音波の周波数などの送受信条件によって変動する。そのため、データ記憶部 14 には、一段フォーカスにおいて視

50

野深度及び前記送受信条件を種々に変化させた測定によって求められた最適送受信時間を記憶させておき、送受信時間決定部 13 は、データ記憶部 14 を参照して現在の送受信条件と同一又は最も近い送受信条件に対応する最適送受信時間を特定するようにする。

【0035】

以上のような送受信時間の決定が、フォーカス位置の異なる複数の超音波ビームについて行われ、これらの送受信時間の値に基づいて送信部 15 の動作が制御される。これにより、図 3 のような超音波ビームの送受信が実行され、これにより得られた各超音波ビームに対応する受信ビーム信号が信号処理部 18 に順次入力される。信号処理部 18 では、同一ビーム方向に対する超音波ビーム A、B、C に由来する受信ビーム信号が合成処理される。このとき、フォーカス位置 F1 を含む最も浅い領域 R1 については超音波ビーム A、フォーカス位置 F2 を含む領域 R2 については超音波ビーム B、フォーカス位置 F3 を含む最も深い領域 R3 については超音波ビーム C にそれぞれ由来する受信ビーム信号が採用され、これらを合成することで 3 つのフォーカス位置 F1、F2、F3 を持つ 1 本の受信ビーム信号が得られる。

10

【0036】

超音波ビームの方向を順次変更しながらこのような超音波ビームの送受及び合成処理を行うことにより走査面 1 枚分の受信ビーム信号が取得され、これらから該走査面に相当する超音波画像が生成されてモニタ 20 に表示される。

【0037】

以上のように、本実施例に係る超音波診断装置によれば、多段送信フォーカスを行う際において、同一方向に送受される複数の超音波ビームの各々について、上記のような視野深度又は繋ぎ目位置の深さを基準とした最適な送受信時間を設定することが可能となる。そのため、本実施例に係る超音波診断装置によれば、一律に視野深度に応じて送受信時間を決定していた従来の超音波診断装置と比べてフレームレートを上昇させることが可能となる。

20

【0038】

以上、実施例を用いて本発明を実施するための最良の形態について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲で適宜変更が許容されるものである。

【0039】

例えば、上記実施例では信号合成時の繋ぎ目位置をそのまま基準深度として送受信時間を決定するものとしたが、該繋ぎ目位置の情報に基づいて別途適当な基準深度を決定してこれを送受信時間の決定に用いるようにしてもよい。すなわち、一般に超音波診断装置では視野深度を切り換える際の最小切換え単位が定められており、仮に最小切替え単位が 10 mm であった場合、視野深度を 75 mm に設定することはできない。そのため、データ記憶部に記憶される実測データも、10 mm 刻みの視野深度に対応したものとなり、前記繋ぎ目位置をそのまま基準深度とすると、データ記憶部 14 を参照しても最適送受信時間を特定できない場合が生じる。そこで、繋ぎ目位置がこのように視野深度として設定不可能な深さとなった場合には、繋ぎ目位置を x (mm)、最小切替え単位を a (mm) とおいたときに、 $aN < x < a(N+1)$ (N は整数) となる N を決定し、 $a(N+1)$ を基準深度として上記のような送受信時間の決定を行う構成にするとよい。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明の一実施例に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図。

【図 2】同実施例の超音波診断装置における多段フォーカス時の超音波ビームを表す模式図。

【図 3】同実施例の超音波診断装置における多段フォーカス時の超音波送受信タイミングを示す図。

【図 4】従来の超音波診断装置における多段フォーカス時の超音波ビームを表す模式図。

【図 5】従来の超音波診断装置における多段フォーカス時の超音波送受信タイミングを示

50

す図。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

1 1 ... 操作部

1 2 ... 制御部

1 3 ... 送受信時間決定部

1 4 ... データ記憶部

1 5 ... 送信部

1 6 ... 超音波プローブ

1 7 ... 受信部

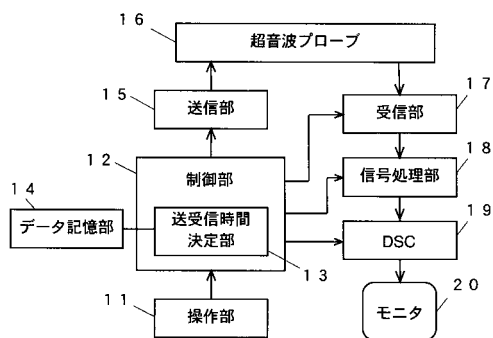
1 8 ... 信号処理部

1 9 ... D S C

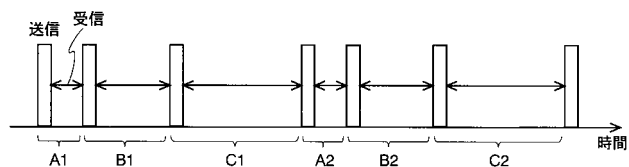
2 0 ... モニタ

10

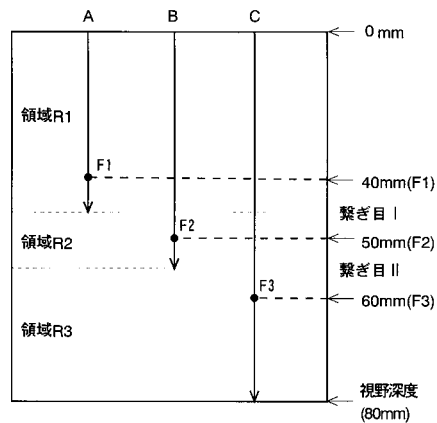
【 図 1 】



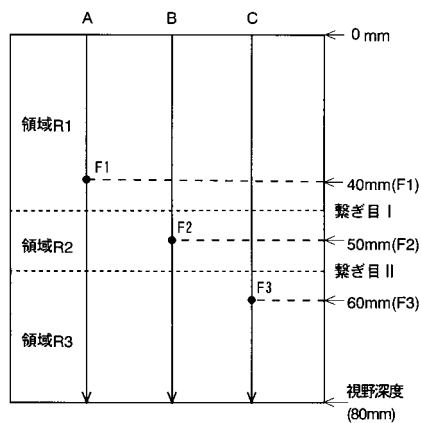
【 図 3 】



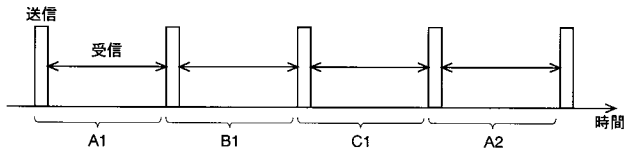
【 図 2 】



【 図 4 】



【図 5】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2010094171A	公开(公告)日	2010-04-30
申请号	JP2008265129	申请日	2008-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
[标]发明人	辻井 貴也 小薮 一弥		
发明人	辻井 貴也 小薮 一弥		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE08 4C601/HH13 4C601/HH30 4C601/JC20		
代理人(译)	小林良平		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断设备，当使用多级传输聚焦功能时，该设备能够尽可能地提高帧速率。解决方案：具有多级传输聚焦功能的超声诊断设备包括：发送/接收时间确定装置13，用于确定在相同波束方向上的超声波束发送/接收的两次或更多次中的每一次的发送/接收时间；发送/接收控制装置12，用于根据在发送/接收时间确定装置13中确定的发送/接收时间控制超声波的发送/接收。发送/接收时间确定装置13确定发送/接收根据对应于在相同波束方向上发送和接收的多个超声波束中的最深聚焦位置的超声波束的视野深度的时间，并且根据当组合超声波束的接收波束信号时的关节位置的深度对应于其他焦点位置。Ž

