

(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2003 - 93382

(P2003 - 93382A)

(43)公開日 平成15年4月2日 (2003.4.2)

(51) Int. Cl⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2001 - 293770(P2001 - 293770)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(72)発明者 百武 一剛

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外 9 名)

F タ-ム (参考) 4C301 BB13 EE08 JB28 JC13 KK16

KK19 KK30 LL03 LL04

4C601 BB03 EE05 JB34 JB41 JB55

JC15 JC20 JC25 JC33 JC37

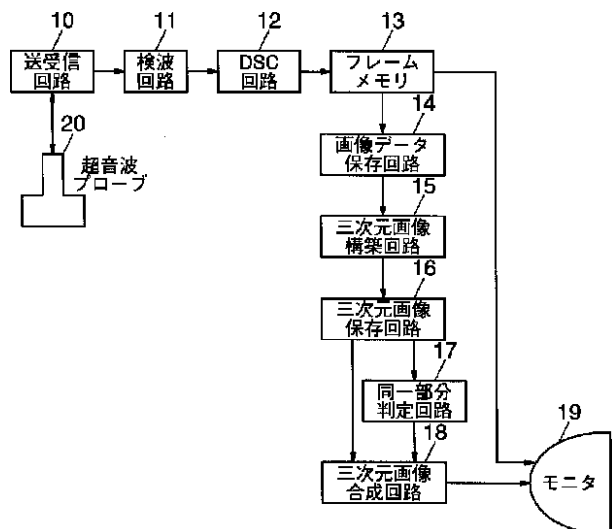
KK21 KK31 LL01 LL02 LL04

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 三次元撮像ができる超音波プローブが一回で、走査できる範囲よりも大きい被験域を、歪みなく三次元画像を構築するために、複数回三次元画像を構築し、それらの同一部分を判断し、合成することができる超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】 三次元画像構築回路 15 で構築された三次元画像を複数枚取得し、同一部分判定回路 17 により複数の三次元画像の同一部分を判断し、三次元合成回路 18 で、複数の三次元画像を一枚の三次元画像として、合成されて表示することにより、超音波プローブ 20 で走査できる範囲よりも大きく被験域を表示することができる。被験域を広げることにより、操作者は、診断を行っている関心領域を大きな視野で診断することができるようになるため、診断精度の向上や診断時間の短縮をすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波プローブと、前記超音波プローブにより撮像された三次元画像を複数枚保管できる保存手段と、前記保存手段に保存された三次元画像の一部を複数枚の三次元画像間で相関をとり、同一部分であることを判定する判定手段と、前記判定手段により同一部分と判断された複数枚の三次元画像を組み合わせて拡大された三次元画像を合成する合成手段と、前記合成手段により合成された三次元画像を表示する表示手段とを有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 前記複数枚の三次元画像を組み合わせて合成された三次元画像より任意の断面を切り出し、表示する表示手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、超音波診断装置に関し、特に三次元画像を構築することができる超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、三次元画像を構築することができる超音波診断装置は特開平 1 - 164354 号公報に記載されたものが知られている。

【0003】従来の三次元超音波画像を構築することができる超音波診断装置の構成を図 9 に示す。従来の超音波診断装置は、医師または超音波診断装置の操作者（以下、単に操作者と称す）が被験者に対して超音波ビームの送波を行い、関心領域より反射して返ってきたエコーデータを受信する超音波プローブ 20 と、該超音波プローブ 20 に対して駆動信号を送信、またエコーデータを 30 受信する送受信回路 10 と、該送受信回路 10 で受信したエコーデータを検波する検波回路 11 と、該検波回路 11 で検波されたエコーデータを二次元の超音波断層像として表示するためエコーデータ 1 本ごとに変換処理を行う DSC 回路 12 と、該 DSC 回路 12 でエコーデータ 1 本ごとに変換されていくデータを 1 枚の超音波断層像としてモニタ 19 で表示できるようにするため、超音波断層像 1 枚分のデータを貯えておくフレームメモリ 13 と、該フレームメモリ 13 上に構築された二次元の超音波断層像を三次元上での位置情報とともに保存しておく画像データ保存回路 14 と、該画像データ保存回路 14 で保存された超音波断層像とその断層像の位置情報より三次元上での位置を計算し、三次元画像を構築する三次元画像構築回路 15 と、該三次元画像構築回路 15 により構築された三次元画像を表示するモニタ 19 とから構成されている。

【0004】従来の超音波診断装置で使用される三次元撮像することができる超音波プローブ 20 としては、電 40 氣的、あるいは機械的に振動子を移動することにより複数断面のエコーデータを取得し、三次元画像構築を行う

超音波プローブと、1 断面しか走査することができない超音波プローブを操作者が断面と鉛直方向に移動させることにより、複数断面のエコーデータを取得し、三次元画像構築を行う超音波プローブに分けられる。電氣的、あるいは機械的に超音波振動子を移動し、走査する超音波プローブとして、特公昭 62 - 4988 号公報、特開平 1 - 164354 号公報に記載のように、複数の超音波振動子を二次元に配置することにより、電氣的に超音波振動子群を切り替え、三次元のエコーデータを取得する超音波プローブ（図 10 参照）や、特開昭 62 - 129038 号公報に記載のように、多数の超音波振動子を 10 一列に配列した一次元アレイ超音波振動子を振り子運動させることにより複数断面のエコーデータを取得し、三次元画像を構築する超音波プローブ（図 11 参照）がある。また通常使用する二次元のエコーデータを取得することしかできない超音波プローブを、操作者が超音波プローブの走査できる断面と鉛直方向に移動させることにより、二次元のエコーデータを複数枚取得し、超音波診断装置内で三次元画像を構築する方法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記、電氣的、あるいは機械的に超音波振動子を移動することにより、複数断面のエコーデータを取得し、三次元画像構築を行う従来の超音波診断装置の場合には、超音波プローブで走査できる範囲のみしか三次元画像を構築できないという問題を有していた。

【0006】また、上記の二次元のエコーデータを取得することしかできない超音波プローブを使用する場合、つまり、操作者が手動で二次元のエコーデータを取得することしかできない超音波プローブを移動し、三次元画像を構築する方法では、超音波プローブを手動で動かすため、取得される二次元のエコーデータの位置情報取得が難しく、構築される三次元画像が歪むという問題を有している。つまり、超音波プローブを移動させる方向とは別の方向に回転させたために、構築される三次元画像が歪んでしまったり、超音波プローブの移動量と超音波診断装置で入力されている二次元の断層像間の距離が異なるために、構築される三次元画像が超音波プローブの走査できる方向と鉛直方向の距離が正しくない三次元画像が構築されてしまう。

【0007】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、電氣的、あるいは機械的に超音波振動子を移動し、走査する超音波プローブが、一回で走査できる範囲よりも大きい被験域をの三次元画像を構築できる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明の超音波診断装置は、三次元撮像することができる超音波プローブと、超音波プローブにより撮像された三次元画像を複数枚保管できる保存手段と、保存手

段に保存された三次元画像の一部を複数枚の三次元画像間で相関をとり、同一部分であることを判定する判定手段と、判定手段により同一部分と判断された複数枚の三次元画像を組み合わせる拡大された三次元画像を合成する合成手段と、合成手段により合成された三次元画像を表示する表示手段とを有する。

【0009】この構成により、電氣的、あるいは機械的に超音波振動子を移動し、走査する超音波プローブを用いて一回で走査できる範囲よりも大きい被験域を三次元画像として構築することができる。被験域を広げることにより、操作者は、診断を行っている関心領域を大きな視野で診断することができるようになるため、診断精度の向上や診断時間の短縮をすることができる。

【0010】また、本発明の超音波診断装置は、複数枚の三次元画像を組み合わせる合成された三次元画像より任意の断面を切り出し、表示する表示手段を有する。

【0011】この構成により、電氣的、あるいは機械的に超音波振動子を移動し、走査する超音波プローブで走査できる範囲よりも大きい被験域を、三次元を構築する方法で発生する歪みをなくして三次元構築することで、歪みのない任意の断面を表示することができる。歪みが少なくなることで精度の高い診断や測定を行うことができるようになるため、操作者の診断精度向上や診断時間の短縮をすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置について図1乃至図8を用いて説明する。

【0013】図1は、本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図1に示す超音波診断装置は、医師または超音波診断装置の操作者（以下、単に操作者と称す）が、被験者に対して超音波ビームの送波を行い、関心領域より反射し、返ってきたエコーデータを受信する超音波プローブ20と、超音波プローブ20に対して駆動信号を送信、またエコーデータを受信する送受信回路10と、送受信回路10で受信したエコーデータを検波する検波回路11と、検波回路11で検波されたエコーデータを超音波画像として画像化するDSC回路12と、DSC回路12で画像化されたエコーデータをモニタ19で表示するための二次元超音波画像のデータを構築するフレームメモリ13と、フレームメモリ13で構築された二次元超音波画像を三次元上での位置情報とともに保存しておく画像データ保存回路14と、画像データ保存回路14で保存された二次元超音波画像と画像の位置情報より三次元上での位置を計算し、三次元画像を構築する三次元画像構築回路15と、三次元画像構築回路15で構築された三次元画像を複数枚保存しておく三次元画像保存回路16と、三次元画像保存回路16より三次元画像を取り込み、複数枚の三次元画像と比較し、三次元画像の同一部分を判断する

同一部分判定回路17と、同一部分判定回路17で同一であると判断された複数枚の三次元画像を合成してさらに被験幅の大きい三次元画像を合成する三次元画像合成回路18と、三次元画像合成回路18により構築された三次元画像を表示するモニタ19とから構成されている。なお、ここで使用する超音波プローブ20は、電氣的、あるいは機械的に超音波振動子を移動し、走査することができる超音波プローブを対象とした。

【0014】以上のように構成された超音波診断装置について、図2乃至図7を用いてその動作を説明する。

【0015】まず、図2に示すように、超音波プローブ20より送波した超音波ビーム26の反射波をエコーデータ27として、超音波プローブ20を通して送受信回路10にて受信する。そして検波回路11、DSC回路12、フレームメモリ13を経由して、二次元の超音波断層像28が作成される。

【0016】次に、図3に示すように、複数の二次元の超音波断層像28を取得することにより、三次元画像を構築することができる。また、上述では、二次元の超音波断層像28を構築してから三次元画像を構築しているが、エコーデータ27より直接三次元画像を構築してもよい。

【0017】図4に示すように、三次元画像40が1枚構築できたら、手動で超音波プローブ20を移動し、被験域を変更し、再度三次元画像40の構築を行う。この際に同一部分判定回路17で複数の三次元画像が同一であると判定できるようにするために、被験域が重なるように、即ち同一である部分41ができるように移動する。超音波プローブ20の移動に、機械を用いて正確に行う場合には超音波プローブの移動量のみを超音波診断装置に通知することにより、複数の三次元画像40間の距離を計算し、合成し、被験域を拡大することができるので、同一部分判定回路17を設けずに本発明を実施することができる。

【0018】図5に示すように、2つの三次元画像を構築したら、同一部分判定回路17により同一である部分41を判断し、同一であると判断された三次元画像を重ね合わせ、2つの三次元画像を合成する。このように、上記作業を複数回実施すれば、複数枚の三次元画像を合成し、被験域を広げることができる（図4参照）。

【0019】同一部分判定回路17は、三次元画像40の一部をその他の三次元画像40のデータとパターンマッチングにより比較を行い、同一部分41の判断を行う。三次元画像40のデータをパターンマッチングするとデータ量が多いため、同一部分41を判定するのに時間がかかるので、二次元の超音波断層像28（図2参照）のデータを使用して、他の三次元画像40を構築している二次元の超音波断層像28のデータと比較し、同一部分であるかどうかを判断してもよい。また超音波プローブ20が移動する方向が決まっているならば、あら

はじめ三次元画像 40 が一致する同一部分 41 が予想できるため、その部分のみ、パターンマッチングを行い、同一部分 41 を判断し、判断にかかる時間を短縮化し、操作性を改善することができる。

【0020】また、合成をする三次元画像 40 の組み合わせ方は、図 4 に示した、二次元の超音波断層像 28 を XY 平面上の断層像とすると Z 方向に三次元画像 40 を合成する組み合わせだけでなく、図 6 に示すように y 方向に三次元が層 40 を合成すしても良く、また図 7 に示す用に Y 方向と Z 方向を組み合わせることもできる。

【0021】以上のように、本発明の第 1 の実施の形態によれば、同一部分判定回路 17 により複数の三次元画像 40 の同一部分 41 を判断し、三次元合成回路 18 で、複数の三次元画像 40 を一枚の三次元画像として、合成して表示することにより、超音波プローブ 20 で走査できる範囲よりも大きく被験域を表示することができる。被験域を広げることにより、操作者は、診断を行っている関心領域を大きな視野で診断することができるようになるため、診断精度の向上や診断時間の短縮をすることができる。

【0022】図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図 8 において、図 1 に示す第 1 の実施の形態と同一の構成要素には、同一符号 (10 ~ 20) を付し、その説明は省略する。新たな構成として、三次元画像において、表示を行いたい任意の断面を設定するための手段となる断面設定手段 21 と、断面設定手段 21 により設定された断面を三次元画像より切り出し、表示を行うために、超音波断層像を構築する超音波断層像構築回路 22 が付加されている。

【0023】操作者は複数の三次元画像が合成されている三次元画像を見ているときに、断面設定手段 21 により、表示を行いたい任意の断面を設定すると、設定された断面の位置情報に従い、超音波断層像構築回路 22 により、上述の合成された三次元画像 40 から設定された断面の超音波断層像を切り出し、モニタ 19 に表示を行う。

【0024】以上のように、本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置によれば、複数の三次元画像が合成されている三次元画像を見ているときに、断面設定手段 21 で、表示を行いたい任意の断面を設定すると、設定された断面の位置情報に従い、超音波断層像構築回路 22 が、三次元画像から設定された断面の超音波断層像を切り出し、表示することにより、二次元の超音波断層像 28 を合成し、被験域を広げる方法より、歪みがない正しい超音波断層像を取得することができる。そのため、操作者は診断精度の向上や診断時間の短縮を行うことができる。二次元の超音波断層像 28 を合成し、被験域を広げる方法では、超音波断層像を合成する際に取得する二次*

*元の断層像 28 が同一平面状にある超音波断層像であるとは限らないため、超音波断面以外の座標方向への歪みが生じてしまう可能性があるが、上述のように三次元画像 40 を構築した後に二次元の超音波断層像を切り出せば、歪みは生じない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、超音波プローブと、超音波プローブにより撮像された三次元画像を複数枚保管できる保存手段と、保存手段に保存された三次元画像の一部を複数枚の三次元画像間で相関をとり、同一部分であることを判定する判定手段と、判定手段により同一部分と判断された複数枚の三次元画像を組み合わせて拡大された三次元画像を合成する合成手段と、合成手段により合成された三次元画像を表示する表示手段とを有することにより、電氣的、あるいは機械的に超音波振動子を移動し、走査する超音波プローブで走査できる範囲よりも大きい被験域を三次元画像として構築することができる。被験域を広げることにより、操作者は、診断を行っている関心領域を大きな視野で診断することができるようになるため、診断精度の向上や診断時間の短縮をすることができるという優れた効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置において二次元の超音波断層像を作成するまでの動作説明図

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置において二次元の超音波断層像より三次元画像を作成するまでの動作説明図

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置において複数の三次元画像を合成し、被験域を拡大した状態を示す動作説明図

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置において 2 つの三次元画像で同一である部分を判断し、2 つの三次元画像を合成した状態を示す動作説明図

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置における三次元画像の合成の説明図

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置における他の三次元画像の合成の説明図

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図 9】従来の超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図 10】従来の超音波診断装置における超音波ビームの走査の説明図

【図 11】従来の超音波診断装置における他の超音波ビームの走査の説明図

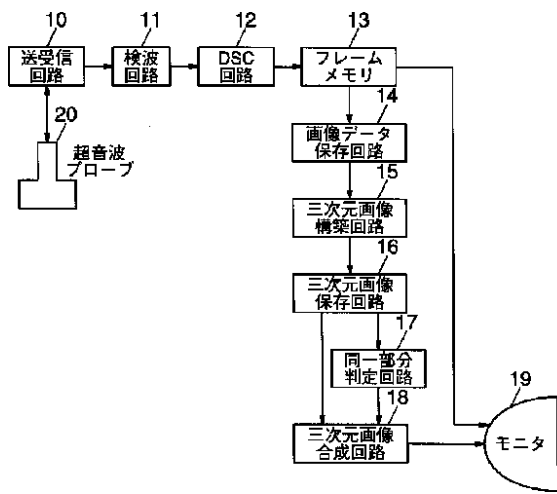
【符号の説明】

10 送受信回路

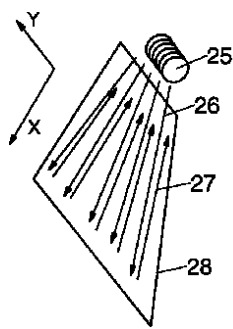
- 11 検波回路
- 12 DSC
- 13 フレームメモリ
- 14 画像データ保存回路
- 15 三次元画像構築回路
- 16 三次元画像保存回路
- 17 同一部分判定回路
- 18 三次元画像合成回路
- 19 モニタ
- 20 超音波プローブ

- *21 断面設定手段
- 22 超音波断層像構築回路
- 25 超音波振動子群
- 26 超音波ビーム
- 27 エコーデータ(反射波)
- 28 二次元の超音波断層像
- 29 回転軸
- 40 三次元画像
- 41 同一部分であると判断された部分
- *10 42 超音波プローブの移動方向

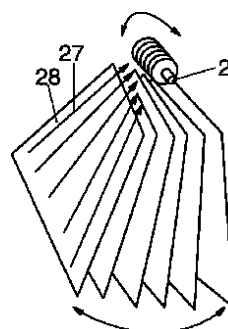
【図1】



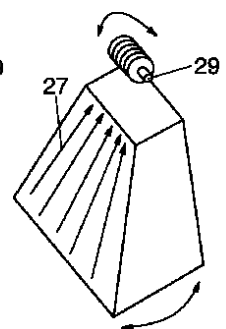
【図2】



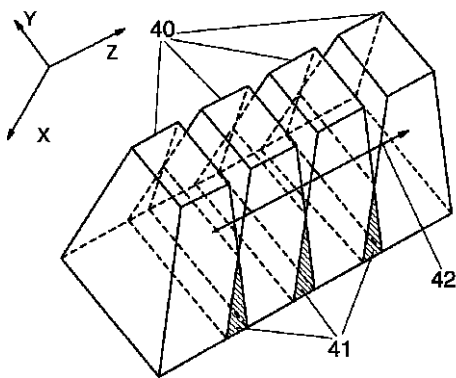
【図3】



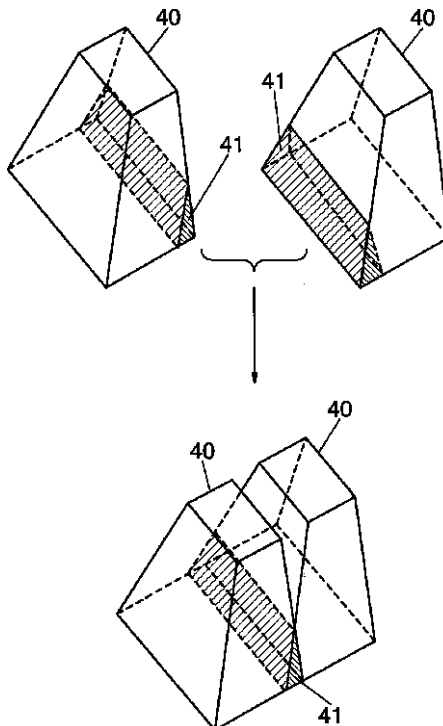
【図10】



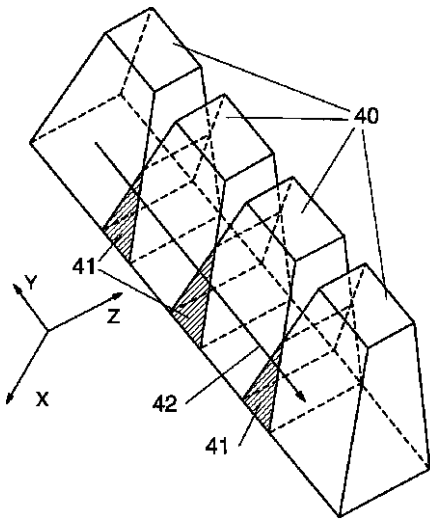
【図4】



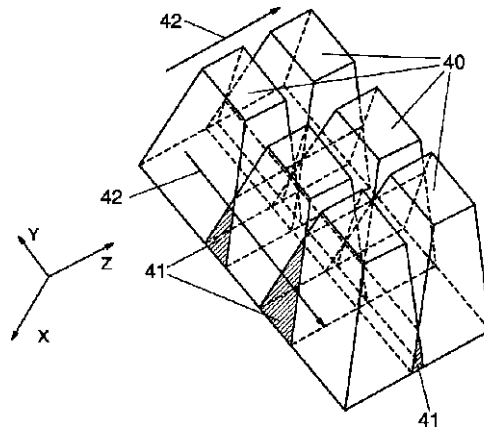
【図5】



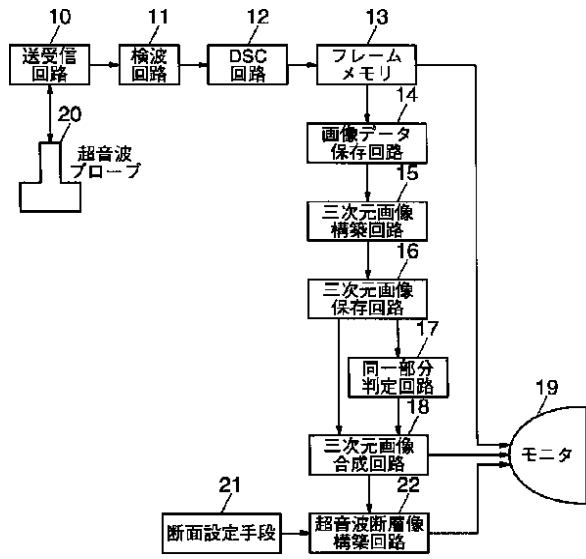
【図6】



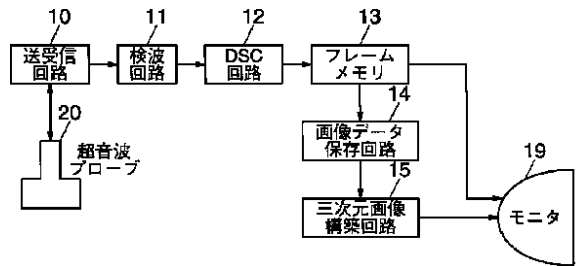
【図7】



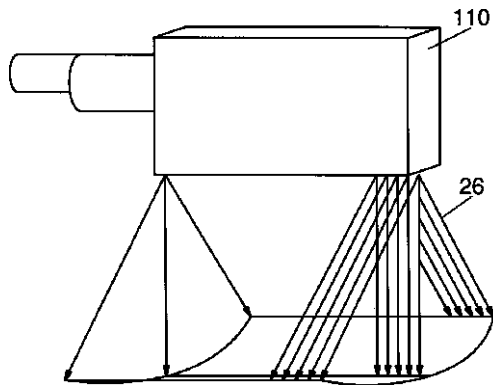
【図8】



【図9】



【図11】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003093382A5	公开(公告)日	2008-11-13
申请号	JP2001293770	申请日	2001-09-26
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	百武一剛		
发明人	百武 一剛		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/BB13 4C301/EE08 4C301/JB28 4C301/JC13 4C301/KK16 4C301/KK19 4C301/KK30 4C301/LL03 4C301/LL04 4C601/BB03 4C601/EE05 4C601/JB34 4C601/JB41 4C601/JB55 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC25 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK21 4C601/KK31 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04		
其他公开文献	JP2003093382A		

摘要(译)

解决的问题：多次构造三维图像，以便在能够通过三维成像的单个超声探头在大于可扫描区域的测试区域中构造不失真的三维图像。提供一种能够确定和合成的超声诊断设备。解决方案：采集由三维图像构建电路15构建的多个三维图像，由相同部分确定电路17确定多个三维图像的相同部分，并使用多个三维合成电路18。通过将三维图像组合并显示为一个三维图像，可以显示比超声探头20可以扫描的范围更大的测试区域。通过扩大检查区域，操作者可以大视野地诊断被诊断的关注区域，从而提高诊断精度，并且可以缩短诊断时间。