

(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2006-325673

(P2006-325673A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

F I

A61B 8/00

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-149895 (P2005-149895)  
 (22) 出願日 平成17年5月23日(2005.5.23)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (71) 出願人 594164542  
 東芝メディカルシステムズ株式会社  
 栃木県大田原市下石上1385番地  
 (71) 出願人 594164531  
 東芝医用システムエンジニアリング株式会社  
 栃木県大田原市下石上1385番地  
 (74) 代理人 100109900  
 弁理士 堀口 浩  
 (72) 発明者 生田目 富夫  
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝  
 医用システムエンジニアリング株式会社内  
 最終頁に続く

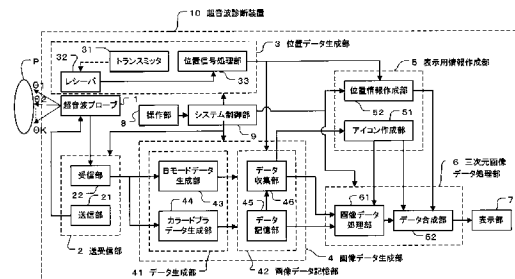
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 三次元画像データを生成するための画像データの収集が容易な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 被検体Pに対して超音波を走査する超音波プローブ1と、超音波プローブ1に対して駆動信号の送信や超音波受信信号の受信を行う送受信部2と、前記超音波受信信号から画像データを生成するデータ生成部41と、前記画像データを保存する画像データ記憶部42と、超音波プローブ1の位置及び角度を検出して位置データを生成する位置データ生成部3と、前記位置データに基づいて超音波プローブ1の位置情報53を作成する位置情報作成部52と、前記位置データに基づいて前記画像データ記憶部42から読み出した前記画像データから二次元または三次元画像データを生成する画像データ処理部61とを備え、超音波撮影時に、前記位置情報53を表示部7に表示する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体に対して超音波を走査して送受信を行う超音波プローブと、  
前記超音波プローブを駆動する駆動信号の送信、及び前記超音波プローブから超音波受信信号の受信を行う送受信手段と、  
前記送受信手段からの前記超音波受信信号から画像データを生成する画像データ生成手段と、  
前記画像データ生成手段で生成された前記画像データを保存する記憶手段と、  
前記超音波プローブの位置及び角度を検出して位置データを生成する位置データ生成手段と、  
前記位置データ生成手段からの前記位置データに基づいて、前記超音波プローブの位置情報を作成する位置情報作成手段と、  
前記位置データ生成手段からの位置データに基づいて、前記記憶手段から読み出した前記画像データから二次元または三次元画像データを生成する画像データ処理手段と、  
前記画像データ処理手段からの前記二次元画像データと前記位置情報作成手段からの前記位置情報とを表示する表示手段とを  
備えたことを特徴とする超音波診断装置。

10

## 【請求項 2】

磁場を発生するトランスミッタを有し、  
前記位置情報作成手段は、前記超音波プローブの位置が前記トランスミッタから発生された前記磁場を正確に検出できる第 1 範囲外であることを検出した場合に、前記位置情報と共に警告メッセージを前記表示手段に出力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。

20

## 【請求項 3】

前記表示手段に、前記画像データ処理手段からの前記二次元画像データと前記位置情報作成手段からの前記位置情報とを合成して表示するようにした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 4】

音声で出力する音声出力手段を有し、  
前記警告メッセージを前記音声出力手段に出力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。

30

## 【請求項 5】

前記位置情報作成手段は、前記超音波プローブの位置が前記第 1 範囲に含まれる場合、前記超音波プローブの移動方向及びその移動方向の先にある前記第 1 範囲外までの距離を前記表示手段に表示するようにした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 6】

前記位置情報は、前記第 1 範囲及び前記第 1 範囲外の鉛直断面及び水平断面と、この鉛直断面及び水平断面に投影された前記超音波プローブの位置との情報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。

## 【請求項 7】

前記画像データ記憶手段に保存された前記画像データの記憶情報に基づいて、前記第 1 範囲に対応した画像データの指定が可能なアイコンを有し、  
前記画像データ処理手段は、前記アイコンにより指定された前記第 1 範囲の画像データを前記画像データ記憶手段から読み出して、三次元画像データを生成するようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

40

## 【請求項 8】

前記画像データ処理手段は、前記アイコンの指定範囲に前記第 1 範囲外の画像データが指定された場合、この指定された画像データを除いて前記三次元画像データを生成するようにしたことを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 9】

50

前記表示手段に、前記アイコンと前記画像データ処理手段からの前記三次元画像データとを合成して表示するようにしたことを特徴とする請求項7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、超音波により被検体の体内を画像化し診断を行う超音波診断装置に係り、特に三次元の画像データを表示する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、超音波診断装置においては超音波の三次元走査により三次元画像データの表示が可能になってきており、その画像による診断も普及してきている。そして、三次元画像データを得るための三次元走査方法には、超音波の二次元走査が可能な超音波プローブを被検体に接触させた状態で、手動で移動することにより超音波の三次元走査に拡張する超音波プローブ移動方式がある。

【0003】

そして、この超音波プローブ移動方式には、超音波プローブを平行移動或いは煽りによって複数の位置或いは角度から二次元画像データを得て、この二次元画像データを予め設定した移動距離或いは煽り角度の情報を用いて再構成して、三次元画像データを得るものがある。また、被検体に接触させた超音波プローブの位置及び角度を検出する位置センサを装着して、複数の位置或いは角度から得られる各二次元画像データに対応した位置データの情報を用いることにより、三次元画像データを得る方法が知られている（例えば、特許文献1参照。）。 20

【特許文献1】特開2000-238号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記特許文献1の位置センサを利用した方法は、超音波プローブの位置を正確に検出できる検出範囲が制限されているので、収集後に検出範囲から外れた位置の二次元画像データが含まれていると三次元画像データを得ることができない問題がある。また、検出範囲は、位置センサと対をなすトランスミッタを基準点にした空間における所定の範囲であることから、超音波プローブを移動させて二次元画像データを収集しているときに検出範囲を把握するのが困難なものにしている。 30

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、三次元画像データを得るための二次元画像データの収集が容易な超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記問題を解決するために、本発明の超音波診断装置は、被検体に対して超音波を走査して送受波を行う超音波プローブと、前記超音波プローブを駆動する駆動信号の送信、及び前記超音波プローブから超音波受信信号の受信を行う送受信手段と、前記送受信手段からの前記超音波受信信号から画像データを生成する画像データ生成手段と、前記画像データ生成手段で生成された前記画像データを保存する記憶手段と、前記超音波プローブの位置及び角度を検出して位置データを生成する位置データ生成手段と、前記位置データ生成手段からの前記位置データに基づいて、前記超音波プローブの位置情報を作成する位置情報作成手段と、前記位置データ生成手段からの位置データに基づいて、前記記憶手段から読み出した前記画像データから二次元または三次元画像データを生成する画像データ処理手段と、前記画像データ処理手段からの前記二次元画像データと前記位置情報作成手段からの前記位置情報とを表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。 40

【発明の効果】

【0007】

本発明の超音波診断装置によれば、三次元画像データの生成に不適切な二次元画像データの収集を容易に防ぐことができる。また、収集された二次元画像データに不適切な二次元画像データが含まれた場合でも、その二次元画像データを除いて三次元画像データを生成できるので、超音波の画像診断を迅速に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の実施例を説明する。

【実施例】

【0009】

以下、本発明による超音波診断装置の実施例を、図1乃至図11を参照して説明する。10  
図1は、本発明の実施例に係る超音波診断装置の構成を示したブロック図である。

【0010】

この超音波診断装置10は、被検体Pに対して超音波の二次元走査により送受波を行なう超音波プローブ1と、超音波プローブ1に対して超音波駆動信号の送信と被検体Pから超音波プローブ1を介した受波に基づく超音波反射信号の受信とを行なう送受信部2と、超音波プローブ1の位置及び角度を検出して位置データを生成する位置データ生成部3とを備えている。

【0011】

また、超音波診断装置10は、送受信部2によって得られた受信信号を処理してBモード画像データ、カラードプラ画像データ等の画像データを生成する画像データ生成部4と20  
、位置データ生成部3によって得られた位置データから位置情報などの情報を作成する表示用情報作成部5と、画像データ生成部4によって得られた画像データから二次元または三次元の画像データなどを生成する三次元画像データ処理部6とを備えている。

【0012】

更に、超音波診断装置10は、三次元画像データ処理部6において生成された二次元または三次元画像データや、表示用情報作成部5において作成された位置情報などの情報を表示する表示部7と、各種コマンド信号の入力を行なう操作部8と、前述の各ユニットを統括して制御するシステム制御部9とを備えている。

【0013】

超音波プローブ1は、被検体Pの体表面にその先端面を接触させて超音波の送受波を行なうものであり、一次元に配列した複数個(N個)の圧電振動子を有している。この圧電振動子は電気音響変換素子であり、送波時には電気パルス(超音波駆動信号)を超音波パルス(送信超音波)に変換し、また受波時には被検体Pからの超音波反射波(受信超音波)を電気信号(超音波受信信号)に変換する機能を有している。30

【0014】

送受信部2は、超音波プローブ1から送信超音波を発生するための超音波駆動信号を生成する送信部21と、超音波プローブ1の圧電振動子から得られる複数チャンネル(Nチャンネル)の超音波受信信号に対して整相加算を行なう受信部22とを備えている。

【0015】

送信部21は、被検体に放射する超音波パルスの繰り返し周期( $T_r$ )を決定するレートパルス発生させ、送信において所定の深さに超音波を集束するための集束用遅延時間と二次元の走査面に超音波を送信するための偏向用遅延時間とを前記レートパルスに与えた後、超音波プローブ1に内蔵されたN個の圧電振動子を駆動し、被検体Pに対して送信超音波を放射するための超音波駆動パルスを生成する。40

【0016】

受信部22は、超音波プローブ1からの微小な超音波受信信号を増幅して十分なS/Nを確保し、この超音波受信信号に対して所定の深さからの受信超音波を集束して細い受信ビーム幅を得るための集束用遅延時間と二次元の走査面に超音波の受信指向性を設定するための偏向用遅延時間とを与えた後、圧電振動子からのNチャンネルの超音波受信信号を整相加算して1つに纏める。50

## 【0017】

位置データ生成部3は、被検体Pの近傍に配置され、磁場を発生するトランスミッタ31と、超音波プローブ1に装着されトランスミッタ31が発生した磁場を検出するレーザ32と、レーザ32の検出信号に基づいて超音波プローブ1の位置及び角度の位置データを生成する位置信号処理部33とを備えている。

## 【0018】

図2は、トランスミッタ31を床に配置した場合の、床上方の空間に分布する磁場の鉛直断面を示した図である。トランスミッタ31は、この磁場中心部から外側に向かって第1の磁場エリア、第2の磁場エリア、及び第3の磁場エリアの磁場分布を有する。

## 【0019】

第1の磁場エリアは、トランスミッタ31に最も近くに分布し、レーザ32にとって磁場が強すぎて正確に検出できない第2範囲35aである。また、第2の磁場エリアは、第1の磁場エリアの外側に分布し、レーザ32がトランスミッタ31の磁場を正確に検出できる第1範囲34である。更に、第3の磁場エリアは、第2の磁場エリアの外側に分布し、レーザ32にとって磁場が弱すぎて正確に検出できない第2範囲35bである。

10

## 【0020】

そして、第2の磁場エリアと第1及び第3の磁場エリアとの境目は、磁場検出が不正確となり得る警告範囲36a、36bとなり、その警告範囲36aと36bの間の第1範囲34が、正確に磁場検出できる正常範囲37となる。

## 【0021】

図1の位置信号処理部33は、レーザ31の検出信号からトランスミッタ31を基準点として磁場上の空間における超音波プローブ1の位置及び角度の位置データを生成して、画像データ生成部4及び表示用情報作成部5に出力する。なお、位置信号処理部33は、レーザ31から出力された検出信号を処理して、レーザ31の位置を予め設定された補正係数を用いて超音波プローブ1の超音波走査面の位置及び角度に補正したレーザ位置データも生成する。

20

## 【0022】

画像データ生成部4は、送受信部2の受信部22から出力された超音波受信信号から画像データを生成するデータ生成部41と、データ生成部41において生成された画像データを保存する画像データ記憶部42とを備えている。

30

## 【0023】

データ生成部41は、受信部22の超音波受信信号からBモード画像データを生成するBモードデータ生成部43と、前記受信信号からカラードブラ画像データを生成するカラードブラデータ生成部44とを備えている。

## 【0024】

即ち、Bモードデータ生成部43では、受信部22からの整相加算された超音波受信信号に対して包絡線検波が行われた後、対数変換が行われる。そして、対数変換された信号は、デジタル信号に変換されてBモード画像データが生成され、その画像データが画像データ記憶部42に出力される。

40

## 【0025】

また、カラードブラデータ生成部44では、受信部22からの整相加算された超音波受信信号に対してドブラ偏移周波数が検出されデジタル信号に変換された後、血流情報のみが抽出され、その抽出されたドブラ信号に対して自己相関処理が行われる。そして、この自己相関処理結果に基づいて血流の平均流速値、分散値などを算出してカラードブラ画像データが生成され、その画像データが画像データ記憶部42に出力される。

## 【0026】

画像データ記憶部42は、データ生成部41から出力された画像データを順次保存するデータ記憶部45と、データ生成部41から出力された画像データを収集するデータ収集部46とを備えている。

## 【0027】

50

データ記憶部 45 は、記憶回路を備え、データ生成部 41 から出力された画像データに、位置データ生成部 3 から出力される位置データを付加して一旦保存する。そして、保存された画像データが所定の許容容量になった時点で、古い画像データが保存されているメモリ領域に最新の画像データが順に上書きされるようになっている。

【0028】

図 3 は、データ記憶部 45 の記憶回路に保存された画像データの構成の一例を示したものであり、縦軸は走査方向 1 乃至 K に対応した画像データの配列、横軸は超音波送受波方向に対応している。ここでは、例えば、1 フレーム分の B モード画像データに必要な K 個の画像データ A1 乃至 AK が保存されている例を示す。そして、画像データ A1 には第 1 の走査方向 ( 1 ) の超音波送受波により生成された画素 a11 乃至 a1L が保存され、更に、その先頭には走査方向 ( 1 ) に関する走査情報 a10a と、位置データ生成部 3 からのこの走査の位置及び角度に対応した位置データ a10b とが保存されている。

10

【0029】

同様に画像データ A2 乃至 AK には、第 2 の走査方向 ( 2 ) 乃至第 K の走査方向 ( K ) に対する走査情報 a20a 乃至 aK0a、及び位置データ a20b 乃至 aK0b と、各走査方向 ( 2 乃至 K ) の画素 a21 乃至 a2L、・・・、画素 aK1 乃至 aKL ( m = 2 乃至 K ) が保存されている。

【0030】

なお、データ記憶部 45 の第 K の走査方向 ( K ) の画像データ AK に後続して、次フレーム以降の B モード画像データに必要な画像データ B1 乃至 B-K が保存されている。

20

【0031】

図 1 に戻り、データ収集部 46 は、データ記憶部 45 の記憶回路と同様の収集データ記憶回路などを備え、データ生成部 41 により生成出力された画像データを収集して保存する。

【0032】

表示用情報作成部 5 は、画像データ生成部 4 のデータ収集部 46 に保存されている画像データを読み出すアイコンを作成するアイコン作成部 51 と、超音波プローブ 1 の位置及び角度を表す位置情報を作成する位置情報作成部 52 とを備えている。

【0033】

アイコン作成部 51 は、データ収集部 46 に収集保存されている画像データを読み取った後、この画像データに基づいてアイコンを作成して三次元画像データ処理部 6 に出力する。

30

【0034】

また位置情報作成部 52 は、位置データ生成部 3 から出力された位置データに基づいて、超音波プローブ 1 の位置及び角度の情報、及び図 2 に示した第 1 範囲 34 及び第 2 範囲 35a, 35b で構成される位置情報を作成して、三次元画像データ処理部 6 に出力する。

【0035】

三次元画像データ処理部 6 は、画像データ生成部 4 から読み出した画像データを走査変換して二次元画像データを生成したり、第 1 範囲 34 の位置或いは角度から生成した二次元画像データを位置データに基づいて再構成して三次元画像データを生成したりする画像データ処理部 61 と、画像データ処理部 61 から出力された二次元画像データや三次元画像データに表示用情報作成部 5 から出力された位置情報やアイコンを合成するデータ合成部 62 とを備えている。

40

【0036】

表示部 7 は、変換回路、モニタなどを備え、三次元画像データ処理部 6 のデータ合成部 62 から出力された二次元画像データや三次元の画像データを D/A 変換とテレビフォーマット変換により映像信号に変換して表示する。

【0037】

操作部 8 は、スイッチ、キーボード、トラックボール、マウス等の入力デバイスと、タ

50

タッチコマンドスクリーンを備えている。そして、これらを用いて超音波プローブ 1 からの送信超音波を停止させるフリーズ操作、画像データの収集を行う三次元画像収集操作、三次元画像データの生成を行う三次元画像生成操作、検査開始操作などの操作を行う。また、被検体 P の ID、氏名等の被検体情報、視野深度、走査幅、走査線密度等の撮影条件、各種コマンド信号や解析データに対するコメントの入力、画像データ生成モードの選択等を上記入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを用いて行う。

**【0038】**

システム制御部 9 は、CPU と記憶回路を備え、操作部 8 から供給される各種の入力情報や選択情報等を前記記憶回路に保存する。そして、前記 CPU は、これらの情報に基づいて送受信部 2、位置データ生成部 3、画像データ生成部 4、表示用情報作成部 5、三次元画像データ処理部 6、表示部 7 等の各ユニットの制御やシステム全体の制御を行なう。

10

**【0039】**

以下、図 1 乃至図 11 を参照して、実施例に係る超音波診断装置 10 の動作を説明する。まず、図 4 は、超音波撮影の操作の手順と、その操作に連動する超音波診断装置 10 の動作を示したフローチャートである。

**【0040】**

超音波診断装置 10 の操作者は、位置データ生成部 3 のトランスミッタ 31 を、例えば被検体 P が載置された寝台の下方の近傍に配置する。そして操作部 8 から撮影条件、被検体 P の被検体情報等を入力することにより、超音波診断装置 10 は、超音波撮影を開始する（ステップ S1）。

20

**【0041】**

システム制御部 9 は、操作部 8 から入力された撮影条件に基づいて、送受信部 2、位置データ生成部 3、画像データ生成部 4、三次元画像データ処理部 6、表示部 7 の各ユニットに対し超音波撮影の制御を開始する。

**【0042】**

次に、被検体 P の撮影部位に超音波プローブ 1 を当てることにより、画像データ生成部 4 のデータ生成部 41 は、送受信部 2 から受信した受信信号から被検体 P の B モード画像データやカラードプラ画像データ等の画像データを生成して、画像データ記憶部 42 のデータ記憶部 45 に順次保存する。

**【0043】**

三次元画像データ処理部 6 の画像データ処理部 61 は、データ記憶部 45 から前記画像データを読み出して、二次元の画像データを生成してデータ合成部 62 に出力する。一方、表示用情報作成部 5 の位置情報作成部 52 は、位置データ生成部 3 から出力された位置データから位置情報を作成してデータ合成部 62 に出力する。そして、データ合成部 62 は、画像データ処理部 61 から出力された画像データと、この画像データに対応する位置情報作成部 52 から出力された位置情報 53 とを合成して表示部 7 にリアルタイムに表示する（ステップ S2）。

30

**【0044】**

操作者は、表示部 7 に表示された被検体 P の画像及び位置情報を参照して、被検体 P の撮影部位に設定した超音波プローブ 1 の位置が正常範囲 37 である第 1 範囲 34 に入るように、被検体 P、トランスミッタ 31、或いは超音波プローブ 1 の位置を設定する。

40

**【0045】**

図 5 は、表示部 7 に表示された被検体 P の二次元画像及び位置情報の画面の一例を示した図である。この画面 71 には、被検体 P の二次元画像 72、及びこの二次元画像 72 の位置情報 53 が表示される。この二次元画像 72 及び位置情報 53 は、ステップ S2 において、画像データ処理部 61 及び位置情報作成部 52 で生成作成された二次元画像データ及び位置情報 53 に対応している。

**【0046】**

図 6 は、図 5 の画面 71 に表示された位置情報 53 の詳細を示した図である。この例の位置情報 53 は、A 表示エリア 74 乃至 D 表示エリア 77 から構成される。

50

## 【 0 0 4 7 】

A表示エリア74には、超音波プローブ1が位置する第1範囲38a及び第2範囲39aが表示される。そして、第1範囲38a内には、超音波プローブ1の角度が投影された矢印11aが表示される。

## 【 0 0 4 8 】

また、A表示エリア74には、矢印11aの位置における第1範囲38a及び第2範囲39aの鉛直断面の位置を表すB断面A線74b、及びこのB断面A線74bに直交するC断面A線74cが表示される。

## 【 0 0 4 9 】

B表示エリア75には、A表示エリア74のB断面A線74bの鉛直断面に対応した第1範囲38b及び第2範囲39bが表示される。そして、第1範囲38b内には、A表示エリア74の矢印11aに対応する超音波プローブ1の角度が投影された矢印11bが表示される。

10

## 【 0 0 5 0 】

また、B表示エリア75には、矢印11bの位置における第1範囲38b及び第2範囲39bの鉛直断面の位置を表すC断面A線74c、及びこのC断面A線74cに直交し、第1範囲38b及び第2範囲39bの水平断面（即ち、A表示エリア74の第1範囲38a及び第2範囲39a）の位置を表すA断面B線75aが表示される。

## 【 0 0 5 1 】

C表示エリア76には、B表示エリア75のC断面A線74cの鉛直断面に対応した第1範囲38c及び第2範囲39cが表示される。そして、第1範囲38c内には、B表示エリア75の矢印11bに対応する超音波プローブ1の角度が投影された矢印11cが表示される。

20

## 【 0 0 5 2 】

また、C表示エリア76には、矢印11cの位置における第1範囲38c及び第2範囲39cの水平断面の位置を表すA断面B線75a、及びこのA断面B線75aに直交し、第1範囲38c及び第2範囲39cの鉛直断面（即ち、B表示エリア75の第1範囲38b及び第2範囲39bの鉛直断面）の位置を表すB断面C線76bが表示される。

## 【 0 0 5 3 】

D表示エリア77には、A表示エリア74の矢印11aの方向に対応する超音波プローブ1の方位を示す「方位： a」、B表示エリア75の矢印11bの方向に対応する超音波プローブ1の仰角をA表示エリア74の下方の方位から見た「仰角B： b」、C表示エリア76の矢印11cの方向に対応する超音波プローブ1の仰角をA表示エリア74の左方の方位から見た「仰角C： c」などが表示される。

30

## 【 0 0 5 4 】

そして、表示用情報作成部5の位置情報作成部52により、この時の矢印11a乃至11cの表示は、超音波プローブ1が正常範囲37である第1範囲38a又は38b又は38cに位置している時は通常表示、警告範囲36に位置している時は強調表示、及び第2範囲39a又は39b又は39cに位置している時は強調点滅表示される。この場合、例えば通常表示は青色、強調表示は黄色、及び強調点滅表示は赤色などに識別して表示してもよい。

40

## 【 0 0 5 5 】

このように、超音波プローブ1の位置及び角度の位置情報53を作成して表示部7に表示させることにより、超音波プローブ1を正常範囲37である第1範囲34に設定することができる。

## 【 0 0 5 6 】

次に、操作者は、表示部7の画面71に表示された被検体Pの二次元画像72及び位置情報53を参考にして、診断に必要な三次元画像データを収集するための操作を行った後、超音波プローブ1を被検体Pの体表面に当てた状態で、例えば図7(a)に示した矢印L1方向への平行移動の動作によって、超音波撮影を行う。この超音波プローブ1の走査

50

面 1 a の平行移動によって形成される走査範囲 1 b、及び走査範囲 1 b の各走査面における位置データ生成部 3 からの位置データに基づいて三次元画像データが生成されることになる。

【 0 0 5 7 】

また、図 7 ( b ) に示した矢印 R 1 方向への煽り動作によって、超音波撮影を行う。この超音波プローブ 1 の走査面 1 c の煽りによって形成される走査範囲 1 d、及び走査範囲 1 d の各走査面における位置データ生成部 3 からの角度データに基づいて三次元画像データが生成されることになる。

【 0 0 5 8 】

操作部 8 の三次元画像収集操作により、画像データ記憶部 4 2 のデータ収集部 4 6 は、データ生成部 4 1 から出力される予め設定された収集時間分の画像データ、或いは予め設定された収集時間前までの間にデータ記憶部 4 5 に保存されている画像データを収集して保存する ( 図 4 のステップ S 3 ) 。

10

【 0 0 5 9 】

三次元画像データ処理部 6 の画像データ処理部 6 1 は、データ記憶部 4 5 から画像データを読み出して二次元の画像データを生成してデータ合成部 6 2 に出力する。一方、位置情報作成部 5 2 は、位置データ生成部 3 から出力された三次元画像収集操作開始時点からこの二次元の画像データの位置データの生成までに生成された位置データから位置情報 5 3 a を作成してデータ合成部 6 2 に出力する。

【 0 0 6 0 】

そして、データ合成部 6 2 は、画像データ処理部 6 1 及び位置情報作成部 5 2 から出力された画像データ及びこの画像データの位置情報 5 3 a を合成して表示部 7 に表示する ( 図 4 のステップ S 4 ) 。

20

【 0 0 6 1 】

図 8 は、三次元画像収集操作により表示部 7 に表示された被検体 P の二次元画像及び位置情報の画面の一例を示した図である。この画面 7 1 a には、被検体 P の二次元画像 7 2 a、位置情報 5 3 a、及び警告エリア 7 3 が表示される。

【 0 0 6 2 】

二次元画像 7 2 a 及び位置情報 5 3 a は、ステップ S 4 において、画像データ処理部 6 1 及び位置情報作成部 5 2 で生成作成された二次元画像データ及び位置情報 5 3 a に対応している。

30

【 0 0 6 3 】

警告エリア 7 3 は、超音波プローブ 1 が警告範囲 3 6 及び第 2 範囲 3 5 に入ったときに、位置情報作成部 5 2 において作成された警告メッセージが表示されるエリアである。位置情報作成部 5 2 は前記範囲を検出した時、例えば「警告範囲に入りましたのでご注意ください」、或いは「超音波プローブを直ちに第 1 範囲に移動してください」などの警告メッセージを表示して、操作者に警告を発する。なお、警告エリア 7 3 に表示した警告メッセージを音声により出力するようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

このように、三次元画像収集操作中に、超音波プローブ 1 が正常範囲 3 7 から警告範囲 3 6 に移動されたときに、表示部 7 に警告メッセージを表示したり、同警告メッセージを音声出力したりして、操作者に警告を発することにより、第 2 範囲 3 5 の不適切な画像データの収集を防ぐことができる。

40

【 0 0 6 5 】

図 9 は、図 8 の表示部 7 の画面 7 1 a に表示された位置情報 5 3 a の詳細を示す図である。この位置情報 5 3 a が、図 6 の位置情報 5 3 と異なる点は、A 表示エリア 7 4 乃至 C 表示エリア 7 6 に、操作部 8 の三次元画像収集操作開始から超音波プローブ 1 が第 1 範囲 3 4 内をほぼ水平に平行移動した移動軌跡を示した実線 1 2 a 乃至 1 2 c の表示、及び移動軌跡を移動方向に延長して超音波プローブ 1 が第 2 範囲 3 5 に入るまでの延長線を示した破線 1 3 a 乃至 1 3 c の表示が追加されている点と、D 表示エリア 7 7 に、超音波プロ

50

ープ1の移動軌跡及び延長線の長さ(許容距離)を表す「移動距離：D1」及び「許容距離：D2」が追加表示されている点である。

【0066】

そして、「許容範囲：D2」は、矢印11a乃至11cと共に、超音波プローブ1が正常範囲37に位置した時には通常表示、警告範囲36に位置した時には強調表示、及び第2範囲35に位置した時には強調点滅表示される。また同様に、それらの表示を青色、黄色、及び赤色などで識別表示してもよい。

【0067】

このように、三次元画像収集操作中に、超音波プローブ1の位置及び角度の位置情報53aを作成して範囲毎に識別して表示部7に表示させることにより、超音波プローブ1の位置及び角度、第2範囲35までの許容距離などの情報を得ることができるので、第2範囲35の不適切な画像データの収集を防ぐことができる。

10

【0068】

次に、被検体Pの画像データの収集を終えた時点で、操作部8からフリーズ操作を行うことにより、システム制御部9は、超音波撮影及び三次元画像収集動作を停止する。これにより送受信部2、位置データ生成部3、画像データ生成部4、表示用情報作成部5、表示部7も超音波撮影及び三次元画像収集動作を停止する(図4のステップS4)。

【0069】

次に、操作部8の三次元画像編集操作により、表示用情報作成部5のアイコン作成部51は、データ収集部46の記憶回路に収集保存された画像データの記憶情報を読み取った後、この記憶情報に基づいてアイコン54を作成する(図4のステップS5)。

20

【0070】

図10は、ステップS5におけるデータ収集部46の画像データの記憶領域と、アイコン作成部51で作成されたアイコン54の関係を示した図である。

【0071】

データ収集部46の記憶回路は、画像データを保存する収集可能領域E1を有している。そして、例えば、その収集可能領域E1は第1範囲34の画像データが収集保存される第1範囲記憶領域E2、第2範囲35の画像データが収集保存される第2範囲記憶領域E3、及び空きエリアの未収集領域E4から構成されている。

【0072】

アイコン54は、前記収集可能領域E1、前記第1範囲記憶領域E2、前記第2範囲記憶領域E3、及び前記未収集領域E4に対応した収集可能エリアe1、第1範囲エリアe2、第2範囲エリアe3、及び未収集エリアe4から構成されている。また、アイコン54は、第1範囲エリアe2及び第2範囲エリアe3の範囲を指定するための移動可能に配置された先頭マーカ55a及び後尾マーカ55bを有している。そして、三次元画像編集操作により、前記先頭マーカ55a及び前記後尾マーカ55bは先頭の第1範囲エリアe2の両端部、即ち図10では第1範囲エリアe2の両端部に設定されている。

30

【0073】

次に、アイコン作成部51は、作成したアイコン54をデータ合成部62及び画像データ処理部61に出力する。画像データ処理部61は、アイコン作成部51からのアイコン54の両マーカ55a、55bの指定範囲に基づいて、データ収集部46の記憶回路の中から第1範囲記憶領域E2の画像データを読み出して三次元画像データを生成し、データ合成部62に出力する(図4のステップS6)。

40

【0074】

データ合成部62は、アイコン作成部51から出力されたアイコン54と画像データ処理部61から出力された三次元画像データとを合成して表示部7に表示する(図4のステップS7)。

【0075】

図11は、ステップS7の三次元画像収集操作により、表示部7の画面78に表示された三次元画像79及びアイコン54の一例を示した図である。この三次元画像79は、超

50

音波プローブ 1 の水平移動操作により、データ収集部 4 6 に収集された第 1 範囲記憶領域 E 2 の画像データから生成された三次元画像データに対応している。

【0076】

次に、操作部 8 から、例えば診断に有用な三次元画像取得のためのアイコンの範囲指定操作があった場合（図 4 のステップ S 8 のはい）、アイコン作成部 5 1 は、アイコン 5 4 の先頭マーカ 5 5 a 及び後尾マーカ 5 5 b を、例えば第 1 範囲エリア e 2 の指定範囲に設定してデータ合成部 6 2 に出力する。また、操作部 8 からアイコンの範囲指定操作がない場合（図 4 のステップ S 8 のいいえ）、ステップ S 9 に移行する。

【0077】

画像データ処理部 6 1 は、アイコン作成部 5 1 の指定範囲の情報に基づいて、データ収集部 4 6 の第 1 範囲記憶領域 E 2の中から第 1 範囲エリア e 2 の指定範囲の画像データを読み出した後、三次元画像データを生成してデータ合成部 6 2 に出力する。データ合成部 6 2 は、アイコン作成部 5 1 から出力されたアイコン 5 4 と画像データ処理部 6 1 から出力された三次元画像データとを合成して表示部 7 に表示する（図 4 のステップ S 9 ）。

10

【0078】

なお、アイコンの範囲指定操作により、先頭マーカ 5 5 a 及び後尾マーカ 5 5 b が指定した範囲に、例えば指定ミスにより必要とする第 1 範囲外の第 2 範囲が指定された場合、画像データ処理部 6 1 は、データ収集部 4 6 の指定範囲に対応した記憶領域の画像データを読み出した後、第 2 範囲 3 5 の画像データを除いて第 1 範囲 3 4 の画像データだけで三次元画像データを生成する。

20

【0079】

このように、収集した第 1 範囲 3 4 の画像データの中から診断に有用な画像データの範囲をアイコン 5 4 で指定することにより、第 1 範囲 3 4 の必要な画像データのみの三次元画像データを生成して表示することができる。

【0080】

この範囲指定機能を適用することにより、収集した画像データの中に第 2 範囲 3 5 の不適切な画像データが含まれた場合、アイコン 5 4 で第 1 範囲 3 4 の画像データを指定することにより、その指定範囲の三次元画像データを生成して表示することができる。更に、指定範囲に第 1 範囲外の第 2 範囲エリアが指定された場合でも、第 2 範囲 3 5 の不適切な画像データを除いた三次元画像データを生成して表示することができる。

30

【0081】

次に、三次元画像収集操作が行われた場合（図 4 のステップ S 10 のはい）、ステップ S 3 に戻る。また、三次元画像収集操作が行われない場合（図 4 のステップ S 10 のいいえ）、操作部 8 の三次元画像保存操作により、画像データ処理部 6 1 は、内部の記憶回路に生成した三次元画像データを保存する。そして、超音波診断装置 1 0 は超音波撮影を終了する（図 4 のステップ S 11 ）。

【0082】

以上述べた本発明の実施例によれば、三次元画像収集操作前に、超音波プローブ 1 の位置及び角度の位置情報 5 3 を作成して表示部 7 に表示させることにより、容易に超音波プローブ 1 を第 1 範囲 3 4 に設定することができる。

40

【0083】

また、三次元画像収集操作中に、超音波プローブ 1 の位置及び角度の位置情報 5 3 a を作成して表示部 7 に表示させることにより、超音波プローブ 1 の位置及び角度、第 2 範囲 3 5 までの許容距離などの情報を得ることができるので、第 2 範囲 3 5 の不適切な画像データの収集を防ぐことができる。

【0084】

また、三次元画像収集操作中に、超音波プローブ 1 が警告範囲 3 6 に入ったときに、表示部 7 への警告メッセージや位置情報 5 3 a への識別表示、更には警告メッセージの音声出力などにより、第 2 範囲 3 5 の不適切な画像データの収集を防ぐことができる。

【0085】

50

更に、収集した第 1 範囲 3 4 の画像データの中から診断に有用な画像データの範囲をアイコン 5 4 で指定することにより、第 1 範囲 3 4 の必要な画像データのみの三次元画像データを生成して保存することができる。

【 0 0 8 6 】

そして、収集した画像データの中に第 2 範囲 3 5 の画像データが含まれた場合、アイコン 5 4 で第 1 範囲 3 4 の画像データを指定することにより、その指定範囲の画像データの三次元画像データの生成を行うことができる。また、指定範囲に第 1 範囲外の第 2 範囲が指定された場合でも、第 2 範囲 3 5 の不適切な画像データを除いて三次元画像データを生成表示することができる。

【 0 0 8 7 】

このように、第 2 範囲 3 5 の不適切な画像データの収集を容易に防ぐことができ、また収集された画像データに第 2 範囲の画像データが含まれた場合でも不適切な画像データを除いて三次元画像データを生成することができるので、超音波の画像診断を迅速に行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波診断装置の実施例の構成を示すブロック図。

【 図 2 】 本発明の実施例に係るトランスミッタの磁場分布の鉛直断面を示す図。

【 図 3 】 本発明の実施例に係るデータ記憶部の記憶回路に保存される画像データの構成の一例を示す図。

【 図 4 】 本発明の実施例に係る超音波撮影の操作の手順と、その操作に連動する超音波診断装置の動作を示すフローチャート。

【 図 5 】 本発明の実施例に係る表示部に表示される二次元画像データ及び位置情報の画面の一例を示す図。

【 図 6 】 図 5 の位置情報の詳細を示す図。

【 図 7 】 本発明の実施例に係る超音波プローブの動作を示す図。

【 図 8 】 本発明の実施例に係る三次元画像収集操作により表示部に表示される二次元画像データ及び位置情報の画面の一例を示す図。

【 図 9 】 図 8 の位置情報の詳細を示す図。

【 図 1 0 】 本発明の実施例に係るデータ収集部の画像データの記憶領域とアイコンの関係を示す図。

【 図 1 1 】 本発明の実施例に係る表示部に表示される三次元画像及びアイコン 5 の一例を示す図。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

- P 被検体
- 1 超音波プローブ
- 2 送受信部
- 3 位置データ生成部
- 4 画像データ生成部
- 5 表示用情報作成部
- 6 三次元画像データ処理部
- 7 表示部
- 8 操作部
- 9 システム制御部
- 1 0 超音波診断装置
- 3 1 トランスミッタ
- 3 2 レシーバ
- 3 3 位置信号処理部
- 4 1 データ生成部

10

20

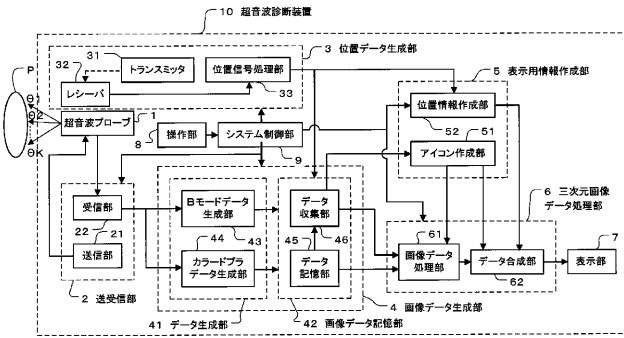
30

40

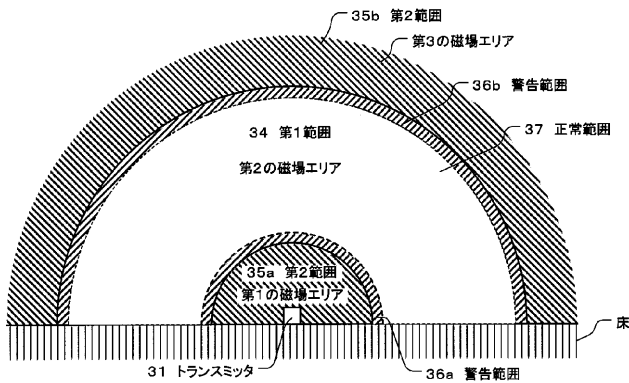
50

- 4 2 画像データ記憶部
- 4 3 Bモードデータ生成部
- 4 4 カラードプラデータ生成部
- 4 5 データ記憶部
- 4 6 データ収集部
- 5 1 アイコン作成部
- 5 2 位置情報作成部
- 6 1 画像データ処理部
- 6 2 データ合成部

【図1】



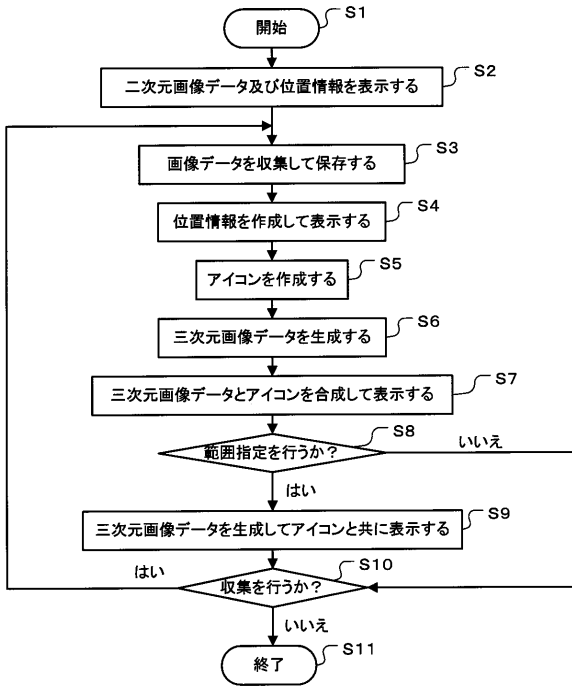
【図2】



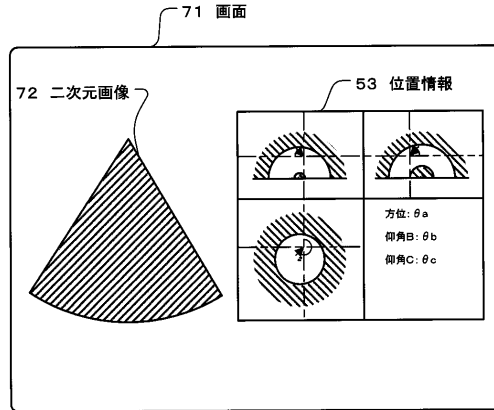
【図3】

A1	a10a	a10b	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	----	a1L
A2	a20a	a20b	a21	a22	a23	a24	a25	a26	a27	----	a2L
A3	a30a	a30b	a31	a32	a33	a34	a35	a36	a37	----	a3L
A4	a40a	a40b	a41	a42	a43	a44	a45	a46	a47	----	a4L
A5	a50a	a50b	a51	a52	a53	a54	a55	a56	a57	----	a5L
⋮											
AK	aK0a	aK0b	aK1	aK2	aK3	aK4	aK5	aK6	aK7	----	aKL
B1	b10a	b10b	b11	b12	b13	b14	b15	b16	b17	----	b1L
B2	b20a	b20b	b21	b22	b23	b24	b25	b26	b27	----	b1L
⋮											

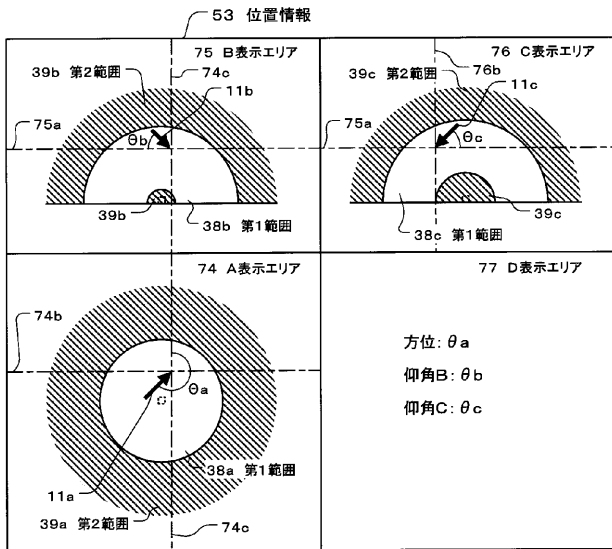
【 図 4 】



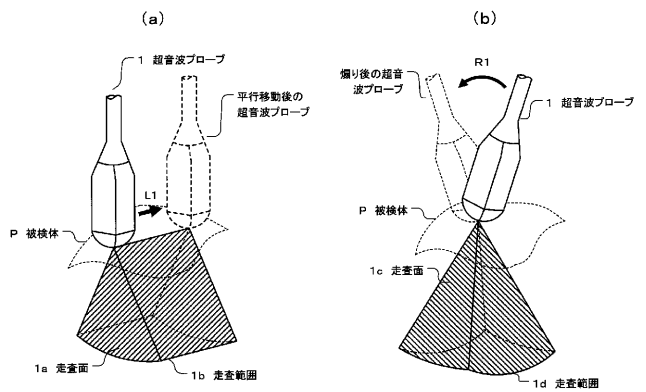
【 図 5 】



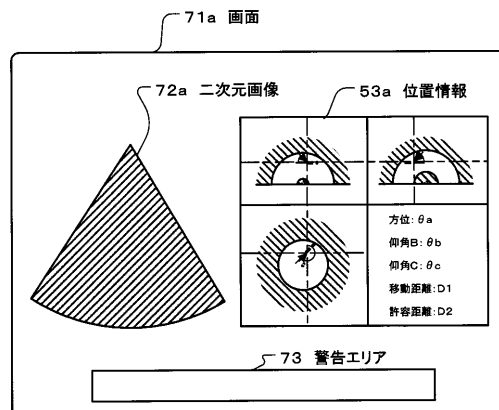
【 図 6 】



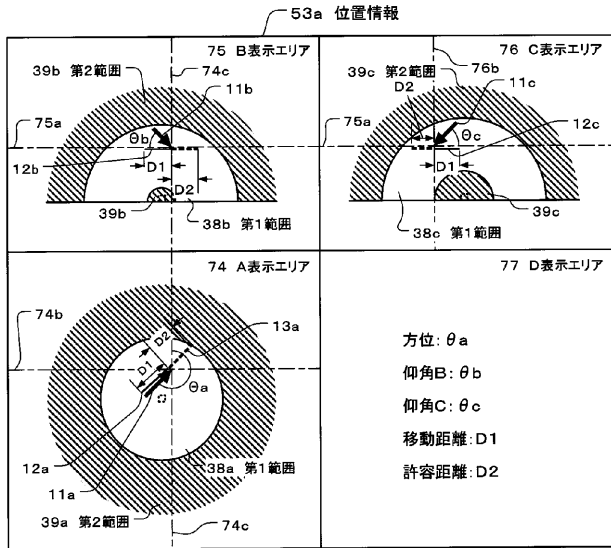
【 図 7 】



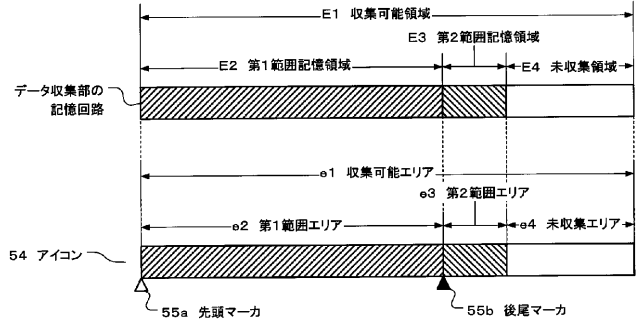
【 図 8 】



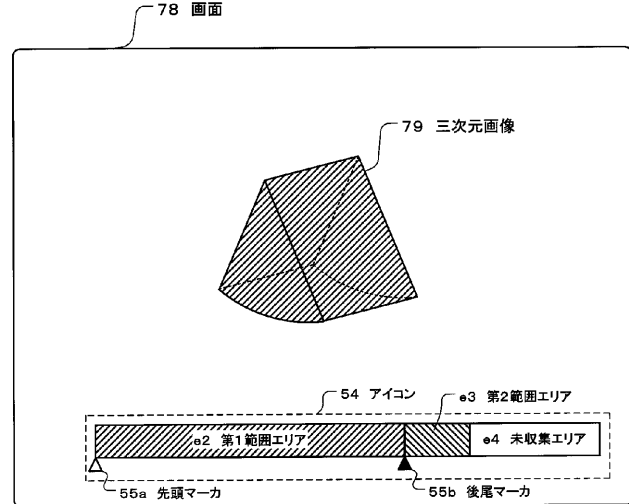
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB16 BB27 DE04 EE07 EE11 EE21 GA18 GA25 GB04  
JC21 JC25 JC37 KK12 KK16 KK19 KK21 KK24 KK25 KK31  
KK34 LL04 LL09 LL17

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006325673A</a>	公开(公告)日	2006-12-07
申请号	JP2005149895	申请日	2005-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	生田目富夫		
发明人	生田目 富夫		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/BB27 4C601/DE04 4C601/EE07 4C601/EE11 4C601/EE21 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/GB04 4C601/JC21 4C601/JC25 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK16 4C601/KK19 4C601/KK21 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/KK34 4C601/LL04 4C601/LL09 4C601/LL17		
代理人(译)	堀口博		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，其能够容易地收集图像数据以生成三维图像数据。 解决方案：超声波探头1，用于在被检体P上扫描超声波；发送/接收单元2，用于将驱动信号和超声波接收信号发送到超声波探头1，以及超声波接收。从信号生成图像数据的数据生成单元41，存储图像数据的图像数据存储单元42，检测超声探头1的位置和角度并生成位置数据的位置数据生成单元3，位置信息创建单元52基于位置数据创建超声探头1的位置信息53，并基于位置数据从从图像数据存储单元42读取的图像数据中创建二维或三维图像数据。图像数据处理单元61用于生成位置信息53，并且在超声成像时将位置信息53显示在显示单元7上。 [选型图]图1

