

(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2004-337312

(P2004-337312A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/12	A 6 1 B 8/12	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	G 0 6 T 1/00 2 9 0 D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-136394 (P2003-136394)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成15年5月14日 (2003.5.14)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	服部 浩 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
		(72) 発明者	阿部 政佳 東京都渋谷区初台1丁目53番6号 オリンパスシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 EE09 FE01 JB34 JC02 JC07 JC09 JC11 JC15 JC27 5B057 AA09 BA05 CA02 CA08 CA12 CA16 CB02 CB08 CB12 CB16 CE10 DA07 DB05 DB09 DC22

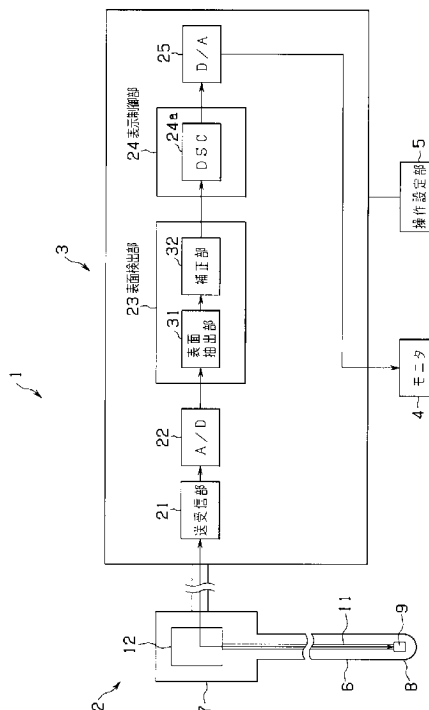
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】被検体の表面位置検出の精度向上が可能な超音波診断装置を実現する。

【解決手段】超音波診断装置1は、超音波探触子（超音波プローブ）2と、装置本体（超音波観測装置）3と、モニタ4と、操作設定部5とから構成される。装置本体3は、被検体に対して超音波を送受信して得た超音波エコーデータのスキャンラインから被検体の表面位置を抽出する表面抽出部（表面位置抽出部）31と、この表面抽出部31で抽出した被検体の表面位置を補正する補正部（表面位置補正部）32とを具備して構成される。補正部32は、表面抽出部31で抽出した被検体の表面位置をスキャンラインの所定数に対してグループ化すると共に、このグループ化した所定数のデータ群に対して中間値を算出し、この算出した中間値を該当するスキャンラインのデータとして置換する統計的処理を施す。

【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送受信して得た超音波エコーデータに基づき、超音波画像を生成する超音波診断装置において、

前記超音波エコーデータのスキャンラインから前記被検体の表面位置を抽出する表面位置抽出手段と、

前記表面位置抽出手段で抽出した前記被検体の表面位置を前記スキャンラインの所定数値毎にグループ化するグループ化手段と、

前記グループ化手段でグループ化した表面位置の位置情報の関係を基に前記表面位置抽出手段で抽出した表面位置を補正する表面位置補正手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記表面位置補正手段は、前記グループ化手段でグループ化した所定数のデータ群に対して統計的処理を施す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】

前記表面位置補正手段は、前記統計的処理としてグループ化した所定数のデータ群に対して中間値を算出し、この算出した中間値を該当するスキャンラインのデータとして置換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】

前記表面位置抽出手段は、スキャンライン開始点からスキャンライン上を遠方にスキャンし、所定の閾値より輝度値の大きいポイントが所定距離以上連続するポイントのうち、前記スキャンライン開始点に最も近いポイントを表面位置として抽出することを特徴とする請求項 1 ~ 3 に記載の超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、被検体に対して超音波を送受信して得た超音波エコーデータに基づき、超音波画像を生成する超音波診断装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、超音波診断装置は、医療用分野において広く用いられている。超音波診断装置は、被検体の超音波断層画像（超音波診断画像とも言う）を取得し病変の状態を診断するためのものである。

30

超音波診断装置は、超音波を被検体に送信し、この被検体からの超音波エコーデータを得る。そして、この超音波エコーデータを画像化することで、超音波診断装置は、超音波断層画像を取得する。

【0003】

このような従来の超音波診断装置は、超音波の走査により得られる画像が 2 次元画像となる。このため、従来の超音波診断装置は、より診断し易い画像を提供するために、スパイラルスキャン等の 3 次元スキャンを行って 2 次元画像から 3 次元画像を構築し、被検体を 3 次元表示するものがある。

40

また、このような従来の超音波診断装置は、3 次元スキャンで得たスキャンライン上を閾値処理して被検体である臓器表面を抽出し、この臓器表面を着色して立体的に表現することも可能である。

【0004】

上記従来の超音波診断装置は、例えば、特開平 10 - 192 号公報に記載されているように、得られた超音波エコーデータのスキャンラインから臓器等の被検体の表面位置を抽出する表面位置抽出手段を備えたものが提案されている。

上記表面位置抽出手段は、スキャンライン開始点からスキャンライン上を遠方にスキャンし、所定の閾値より輝度値の大きいポイント（点）が所定距離以上連続連続した場合、こ

50

これらのポイント(点)がノイズではなく、臓器等の表面位置であると判別することで、臓器等の被検体の表面を抽出するものである。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-192号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平10-192号公報に記載の超音波診断装置は、上記表面位置抽出手段を用いても、スキャンラインによっては図6に示すように臓器外の部分を臓器表面と誤って抽出してしまい、図7に示すように期待した被検体の表面の検出とはならない虞れがあった。尚、図6は従来の超音波診断装置で得られた被検体の表面として誤って抽出した場合の説明図であり、図7は求めている被検体の表面を示す説明図である。

10

【0007】

一方、これに対して、上記表面位置抽出手段は、隣接するスキャンラインを平均化することで補正する方法もある。

しかしながら、この場合、上記表面位置抽出手段は、図8に示すように誤まって抽出した部分が正しい検出をした部分に悪影響を与えてしまい、表面抽出の精度を悪くしてしまうという虞れが生じる。尚、図8は、図6で抽出した表面を平均化により補正した場合の説明図である。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、被検体の表面位置検出の精度向上が可能な超音波診断装置を提供することを目的とする。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の超音波診断装置は、被検体に対して超音波を送受信して得た超音波エコーデータに基づき、超音波画像を生成する超音波診断装置において、前記超音波エコーデータのスキャンラインから前記被検体の表面位置を抽出する表面位置抽出手段と、前記表面位置抽出手段で抽出した前記被検体の表面位置を前記スキャンラインの所定数値毎にグループ化するグループ化手段と、前記グループ化手段でグループ化した表面位置の位置情報の関係を基に前記表面位置抽出手段で抽出した表面位置を補正する表面位置補正手段と、を具備したことを特徴としている。

30

また、本発明の請求項2は、請求項1に記載の超音波診断装置において、前記表面位置補正手段は、前記グループ化手段でグループ化した所定数のデータ群に対して統計的処理を施すことを特徴としている。

また、本発明の請求項3は、請求項2に記載の超音波診断装置において、前記表面位置補正手段は、前記統計的処理としてグループ化した所定数のデータ群に対して中間値を算出し、この算出した中間値を該当するスキャンラインのデータとして置換することを特徴としている。

また、本発明の請求項4は、請求項1～3に記載の超音波診断装置において、前記表面位置抽出手段は、スキャンライン開始点からスキャンライン上を遠方にスキャンし、所定の閾値より輝度値の大きいポイントが所定距離以上連続するポイントのうち、前記スキャンライン開始点に最も近いポイントを表面位置として抽出することを特徴としている。この構成により、被検体の表面位置検出の精度向上が可能な超音波診断装置を実現する。

40

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の1実施の形態を説明する。

図1ないし図5は本発明の1実施の形態に係わり、図1は本発明の1実施の形態を備えた超音波診断装置を示す全体構成図、図2は図1の補正部の動作を示す補正処理のフローチャート、図3は表面抽出部で抽出した被検体の表面を示す具体例、図4は表面抽出部で抽出した表面位置を表す1次元配列の具体例、図5は補正部での補正処理を示す説明図であ

50

る。

【0011】

図1に示すように本発明の1実施の形態を備えた超音波診断装置1は、被検体内に挿入され、超音波の送受を行う超音波探触子（超音波プローブとも言う）2と、この超音波探触子2が着脱自在に接続され、超音波断層画像を構築する処理を行う装置本体（超音波観測装置）3と、この装置本体3から出力される出力画像信号を入力してリアルタイムの超音波断層画像を表示するモニタ4と、装置本体3に対する設定指示等を行う操作設定部5とから構成される。

【0012】

超音波探触子2は、被検体内等に挿入し易いように細長に形成した挿入部6と、この挿入部6の後端に設けた操作部（把持部）7とを有し、挿入部6の先端部8には超音波振動子9が内蔵されている。

10

超音波探触子2は、超音波を送受信する超音波振動子9が挿入部6内を挿通したフレキシブルシャフト11の先端側に取り付けられている。フレキシブルシャフト11は、この後端が操作部7に設けた回転駆動部12に接続されている。そして、超音波探触子2は、回転駆動部12内部の図示しないモータによりフレキシブルシャフト11と共に超音波振動子9が回転駆動されるようになっている。

【0013】

尚、超音波探触子2は、超音波を透過する音響キャップで先端部8が覆われている。そして、超音波振動子9の周囲は、超音波を伝達（伝播）する図示しない超音波伝播媒体で満たされている。

20

また、超音波探触子2は、フレキシブルシャフト11内部を挿通した信号線を介して超音波振動子9が装置本体3に電氣的に接続されている。

【0014】

装置本体3は、超音波振動子9に対して超音波信号を送受信する送受信部21と、この送受信部21で取り込まれた超音波エコー信号をデジタルの超音波エコーデータに変換するA/Dコンバータ22と、このA/Dコンバータ22で変換された超音波エコーデータに対して臓器等の被検体の表面検出を行う表面検出部23と、この表面検出部23で抽出した被検体の表面に対して陰影付加、合成、座標変換などの各種画像処理を行うと共に、これら画像処理された超音波エコーデータを画像信号に変換する表示制御部24と、この表示制御部24からのデジタル画像信号をアナログ信号に変換するD/Aコンバータ25とを備えて構成されている。尚、表示制御部24は、超音波エコーデータを所望のテレビジョン方式の画像データに変換するデジタルスキャンコンバータ（DSCと略記）24aを有して構成される。

30

【0015】

表面検出部23は、超音波エコーデータのスキャンラインから被検体の表面位置を抽出する表面位置抽出部（以下、表面抽出部）31と、この表面抽出部31で抽出した被検体の表面位置を補正する表面位置補正部（以下、補正部）32とから構成される。

【0016】

表面抽出部31は、特開平10-192号公報で開示されている方法にて被検体の表面位置を検出する。即ち、表面抽出部31は、超音波エコーデータのスキャンライン開始点からスキャンライン上を遠方にスキャンし、表面抽出のために設定した所定の閾値より輝度値の大きいポイントが所定距離以上連続するもののうち、ノイズ等によるものを除去する閾値を越え、該スキャンライン開始点に最も近いポイントを抽出することで被検体の表面位置として抽出するようになっている。

40

【0017】

補正部32は、補正処理として表面抽出部31で抽出した被検体の表面位置をスキャンラインの所定数に対してグループ化すると共に、このグループ化した所定数のデータ群に対して統計的処理を施すようになっている。即ち、補正部32は、グループ化手段と表面位置補正手段とを兼ねている。

50

また、本実施の形態では、補正部 3 2 は、統計的処理として後述するようにグループ化した所定数のデータ群に対して中間値を算出し、この算出した中間値を該当するスキャンラインのデータとして置換する処理を行うようになっている。

【 0 0 1 8 】

更に具体的に説明すると、補正部 3 2 は、表面抽出部 3 1 で抽出した臓器等の表面を 1 次元の配列として記憶するようになっている。そして、補正部 3 2 は、配列の各配列について所定数をグループ化し、グループ化した各配列を元に中間値を求め、新たな 1 次元の配列として記憶し補正後の被検体の表面とするようになっている。

【 0 0 1 9 】

上記補正処理を図 2 に示すフローチャートを用いて説明する。

10

先ず、補正部 3 2 は、後述する配列 A の補正対象を決定する (ステップ S 1)。次に、補正部 3 2 は、配列 A の各配列の所定数をグループ化する (ステップ S 2)。

そして、補正部 3 2 は、グループ化した中から中間値を算出する (ステップ S 3)。次に、補正部 3 2 は、算出した中間値を後述の配列 B として記憶する (ステップ S 4)。

そして、補正部 3 2 は、配列 A の補正対象を変更する (ステップ S 5)。以降、配列 A の各配列の全てに対して中間値の算出処理を終了するまで繰り返す (ステップ S 6)。

【 0 0 2 0 】

ここで、仮にスキャンラインを 1 1 本、所定数を 5 個と設定して上記補正処理を具体的に説明する。

表面抽出部 3 1 は、例えば、図 3 に示すように被検体の表面としてエコーデータを抽出する。

20

【 0 0 2 1 】

すると、補正部 3 2 は、表面抽出部 3 1 で抽出した臓器等の表面を図 4 に示す 1 次元の配列 A として図示しないメモリに記憶する。

図 4 に示す配列 A の配列数は、スキャンラインの本数である。また、この配列 A の各配列 (欄) の値は、スキャンライン開始点からの距離である。

【 0 0 2 2 】

そして、グループ化する所定数を 5 個と設定したので、補正部 3 2 は、図 5 に示すように配列数 5 個の作業用配列 T を用意する。

(1) 先ず、補正部 3 2 は、配列 A の配列 [2] を補正対象として、中間値を算出する。

30

ここで、所定数 5 なので、配列 A のグループ化する対象は、[2] を中心とした [0 : 4] となる。そして、補正部 3 2 は、A [0 : 4] を配列 T にコピーする (1)。

次に、補正部 3 2 は、配列 T をソートする (2)。すると、配列 T の中間値は「 2 2 」となり、補正部 3 2 は、配列 B の [2] に「 2 2 」を記憶する。

【 0 0 2 3 】

(2) 次に、補正部 3 2 は、配列 A の配列 [3] を補正対象として、中間値を算出する。

配列 A のグループ化する対象は、[3] を中心とした [1 : 5] となる。

補正部 3 2 は、配列 T からグループ化対象外となる配列 A の [0] の値「 2 2 」を検索する。そして、補正部 3 2 は、検索した「 2 2 」を除外して、左づめする (3)。

【 0 0 2 4 】

次に、補正部 3 2 は、新たにグループ化対象となる配列 A の [5] を配列 T に挿入する。

40

ここで、配列 A の [5] は値「 2 4 」であるので、この [5] を挿入する際、補正部 3 2 は「 2 4 」が入るべき位置を検索し、検索結果である「 2 3 」と「 2 5 」との間に「 2 4 」を挿入する (4)。

【 0 0 2 5 】

すると、配列 T の中間値は「 2 3 」となり、補正部 3 2 は、配列 B の [3] に「 2 3 」を記憶する。このことにより、補正部 3 2 は、表面抽出部 3 1 で誤って抽出した「 3 5 」を「 2 3 」に補正できる。

以降、補正部 3 2 は、配列 A の配列 [4] ~ [1 0]、[0]、[1] まで (2) の処理を繰り返し実施する。これにより、補正部 3 2 は、配列 B の全ての配列を補正した被検体

50

の表面の位置として記憶できる。

【0026】

尚、本実施の形態では、被検体の表面として2次元画像を想定しているが、被検体の表面として3次元画像を想定した場合、配列Aは、配列 A_i ($i = 1 \sim n$)として所定数存在することになる。

上記補正部32の補正処理により、装置本体3は、表面抽出部31で誤って被検体の表面として抽出した部分を補正できる。

【0027】

この結果、本実施の形態の超音波診断装置1は、補正処理により表面検出の精度が向上できる。

10

これにより、本実施の形態の超音波診断装置1は、座標変換する前のスキャンラインに対して上記補正処理を行うことで、処理するデータが減少でき、臓器等の被検体の表面位置の検出を高速に処理可能となる。

【0028】

従って、本実施の形態の超音波診断装置1は、近年のCPU等の高速化により実現可能となってきたリアルタイムの3次元表示に適用することで、リアルタイムに3次元画像を構築でき、表示可能である。

【0029】

尚、本発明は、以上述べた実施の形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

20

【0030】

[付記]

(付記項1) 被検体に対して超音波を送受信して得た超音波エコーデータに基づき、超音波画像を生成する超音波診断装置において、

前記超音波エコーデータのスキャンラインから前記被検体の表面位置を抽出する表面位置抽出手段と、

前記表面位置抽出手段で抽出した前記被検体の表面位置を前記スキャンラインの所定数値毎にグループ化するグループ化手段と、

前記グループ化手段でグループ化した表面位置の位置情報の関係を基に前記表面位置抽出手段で抽出した表面位置を補正する表面位置補正手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

30

【0031】

(付記項2) 前記表面位置補正手段は、前記グループ化手段でグループ化した所定数のデータ群に対して統計的処理を施すことを特徴とする付記項1に記載の超音波診断装置。

【0032】

(付記項3) 前記表面位置補正手段は、前記統計的処理としてグループ化した所定数のデータ群に対して中間値を算出し、この算出した中間値を該当するスキャンラインのデータとして置換することを特徴とする付記項2に記載の超音波診断装置。

【0033】

(付記項4) 前記表面位置抽出手段は、スキャンライン開始点からスキャンライン上を遠方にスキャンし、所定の閾値より輝度値の大きいポイントが所定距離以上連続するポイントのうち、前記スキャンライン開始点に最も近いポイントを表面位置として抽出することを特徴とする付記項1～3に記載の超音波診断装置。

40

【0034】

(付記項5) 超音波振動子により超音波を送受信して得られた超音波信号に基づく超音波画像を生成する超音波診断装置において、

超音波のスキャンラインから被検体の表面位置を抽出する表面位置抽出手段と、

前記表面位置抽出手段により抽出された表面位置を前記スキャンラインの所定数毎にグループ化するグループ化手段と、

前記グループ化手段によりグループ化された表面位置の位置情報の関係を基に前記表面位

50

置抽出手段により抽出された表面位置を補正する表面位置補正手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【0035】

(付記項6) 前記表面位置補正手段は、前記グループ化手段によりグループ化された表面位置より中間値を求め、

前記表面位置補正手段は、前記表面位置補正手段により求められた中間値を前記表面位置抽出手段により抽出された表面位置と置き換えることにより補正することを特徴とする付記項5に記載の超音波診断装置。

【0036】

(付記項7) 前記表面位置抽出手段は、スキャンライン開始点よりスキャンライン上を遠方にスキャンし、所定の閾値より輝度値の大きいポイントが所定距離分以上連続するポイントのうち、前記スキャンライン開始点に最も近いポイントを表面位置として抽出することを特徴とする付記項5又は6に記載の超音波診断装置。

10

【0037】

(付記項8) 超音波振動子により被検体に超音波を送受信して得られた超音波信号に基づく超音波画像を生成する超音波診断装置において、

スキャンラインから表面位置を抽出する表面位置抽出手段と、

各スキャンラインにおいて抽出した表面位置を所定数グループ化するグループ化手段と、グループ化した表面位置より表面位置を補正する表面位置補正手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

20

【0038】

(付記項9) 前記表面位置補正手段は、グループ化した表面位置より中間値を求め、求めた中間値に置き換えることで補正する手段であることを特徴とする付記項8に記載の超音波診断装置。

【0039】

(付記項10) 前記表面位置抽出手段は、スキャンライン開始点よりスキャンライン上を遠方にスキャンし、或る閾値より輝度値の大きい点が所定の距離以上連続した点のうち、スキャンライン開始点に最も近い点を表面位置と抽出する手段であり、

前記表面位置補正手段は、グループ化した表面位置より中間値を求め、求めた中間値に置き換えることで補正する手段であることを特徴とする付記項8に記載の超音波診断装置。

30

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、被検体の表面位置検出の精度向上が可能な超音波診断装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施の形態を備えた超音波診断装置を示す全体構成図

【図2】図1の補正部の動作を示す補正処理のフローチャート

【図3】表面抽出部で抽出した被検体の表面を示す具体例

【図4】表面抽出部で抽出した表面位置を表す1次元配列の具体例

【図5】補正部での補正処理を示す説明図

40

【図6】従来の超音波診断装置で得られた被検体の表面として誤って抽出した場合の説明図

【図7】求めている被検体の表面を示す説明図

【図8】図6で抽出した表面を平均化により補正した場合の説明図

【符号の説明】

1 ... 超音波診断装置

2 ... 超音波探触子(超音波プローブ)

3 ... 装置本体(超音波観測装置)

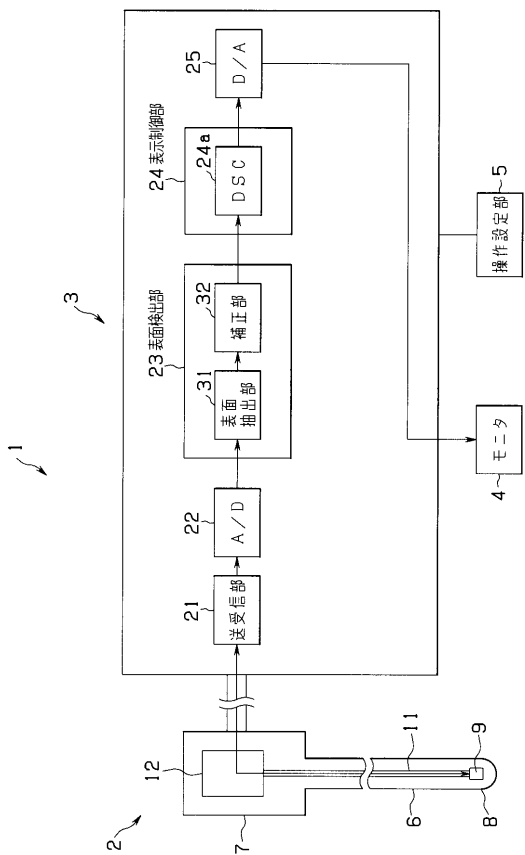
4 ... モニタ

5 ... 操作設定部

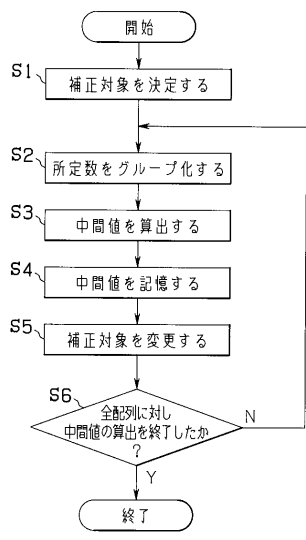
50

- 9 ... 超音波振動子
- 23 ... 表面検出部
- 24 ... 表示制御部
- 31 ... 表面抽出部 (表面位置抽出部)
- 32 ... 補正部 (表面位置補正部)

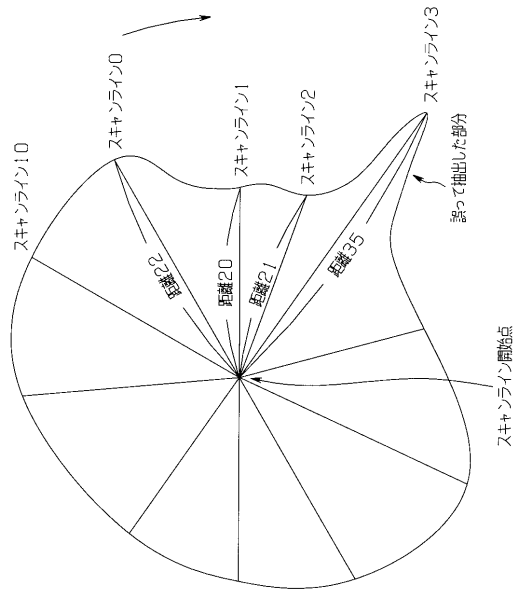
【図1】



【図2】



【 図 3 】

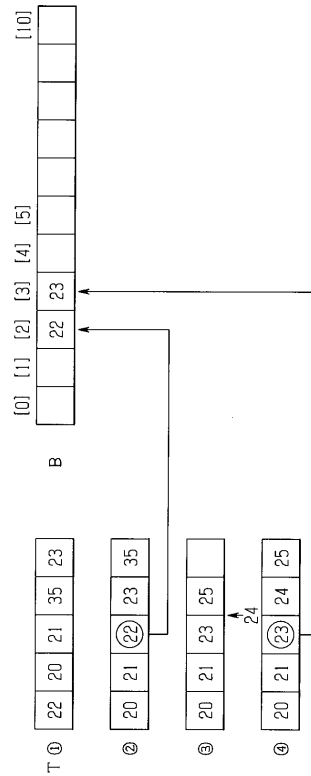


【 図 4 】

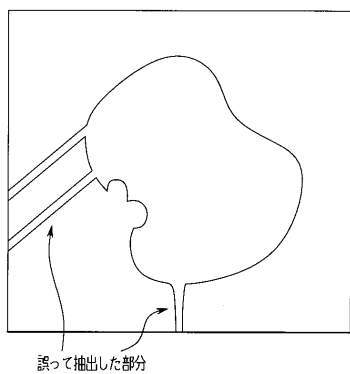
A

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[10]
22	20	21	35	23	24	20
22	25	26	30			

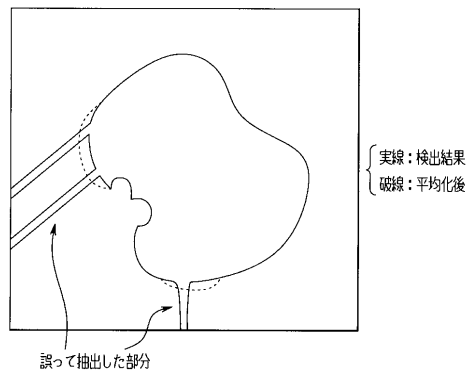
【 図 5 】



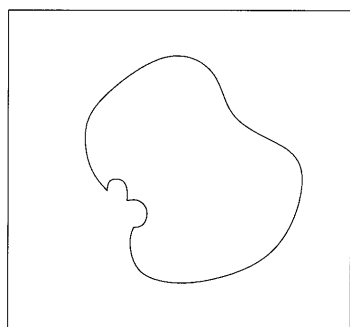
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004337312A	公开(公告)日	2004-12-02
申请号	JP2003136394	申请日	2003-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	服部浩 阿部政佳		
发明人	服部 浩 阿部 政佳		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/00 G06T1/00		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/00 G06T1/00.290.D G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C601/EE09 4C601/FE01 4C601/JB34 4C601/JC02 4C601/JC07 4C601/JC09 4C601/JC11 4C601/JC15 4C601/JC27 5B057/AA09 5B057/BA05 5B057/CA02 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB02 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CE10 5B057/DA07 5B057/DB05 5B057/DB09 5B057/DC22		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4225830B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波检查仪，可提高检测对象表面位置的精确度。
 ŽSOLUTION：超声波检查仪1由超声波探头2，主机架3（超声波观察装置），监视器4和操作设定部5构成。主机架3具有表面拔出部（表面位置拔出部）。）31用于从通过向对象发送和从对象接收超声获取的超声回波数据的扫描线提取对象的表面位置，以及用于校正对象的表面位置的校正部分（表面位置校正部分）32由表面提取部分31提取的校正部分32将由表面提取部分31提取的对象的表面位置分组为规定数量的扫描线，并计算规定数量的数据组的中间值，并进行统计处理。该计算出的中间值将被替换为扫描线的相关数据。Ž

