

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6224373号
(P6224373)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-158459 (P2013-158459)
 (22) 出願日 平成25年7月31日(2013.7.31)
 (65) 公開番号 特開2015-27400 (P2015-27400A)
 (43) 公開日 平成27年2月12日(2015.2.12)
 審査請求日 平成28年7月12日(2016.7.12)

(73) 特許権者 513193808
 有限会社 エー・シー・エス
 秋田県大仙市大曲日の出町2-6-42
 (74) 代理人 100155882
 弁理士 齋藤 昭彦
 (74) 代理人 100154678
 弁理士 齋藤 博子
 (72) 発明者 加賀谷 薫
 秋田県大仙市大曲日の出町2-6-42
 有限会社 エー・シー・エス内
 (72) 発明者 高橋 東
 秋田県にかほ市平沢字井戸尻68 株式会
 社 栄田内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波測定装置および超音波測定システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の振動子が横方向(X)へ配列された超音波センサ(20)と、前記超音波センサ(20)を収納するとともに前記横方向(X)に対して直交する奥行き方向(Y)へ延びるセンサケース(22)と、前記センサケース(22)を支持するとともに前記横方向(X)および前記奥行き方向(Y)に対してそれぞれ直交する縦方向(Z)へ延びるガイドブラケット(31)と、前記超音波センサ(20)から測定データを取得する回路部と、を備える超音波測定装置であって、

前記センサケース(22)の両側面に設けられる第1貫通孔(24)および前記第1貫通孔(24)よりも前記超音波センサ(20)側に位置する第2貫通孔(25)と、

前記ガイドブラケット(31)の側面に設けられるとともに前記縦方向(Z)へ延びる第1ガイド孔(38)および前記第1ガイド孔(38)よりも前記縦方向(Z)における寸法が大きく前記第1ガイド孔(38)よりも前記超音波センサ(20)側に位置する第2ガイド孔(40)と、

前記第1ガイド孔(38)および前記第1貫通孔(24)を貫通して前記センサケース(22)に挿入される第1シャフト(35)および前記第2ガイド孔(40)および前記第2貫通孔(25)を貫通して前記センサケース(22)に挿入される第2シャフト(41)と、

前記センサケース(22)内に設けられるとともに前記第1シャフト(35)および前記第2シャフト(41)を前記奥行き方向(Y)の両側からそれぞれ押圧する押圧部材(16)と

—

10

20

前記第 1 シャフト (35) を時計回りおよび反時計回りに回転させる駆動源 (32) と、
前記第 1 シャフト (35) の回転に伴い回転する第 1 ピニオンギヤ (36) および前記第 1
ピニオンギヤ (36) に噛み合うとともに前記第 1 ガイド孔 (38) に沿って延びる第 1 ラッ
ク (37) と、

前記第 2 シャフト (41) の回転に伴い回転する第 2 ピニオンギヤ (42) および前記第 2
ピニオンギヤ (42) に噛み合うとともに前記第 2 ガイド孔 (40) に沿って延びる第 2 ラッ
ク (43) と、を備え、

前記第 1 貫通孔 (24) および前記第 2 貫通孔 (25) は、前記奥行き方向 (Y) における
寸法が前記縦方向 (Z) における寸法よりも大きく、

前記超音波センサ (20) は、センサ移動機構 (30) によって移動可能であるとともに、前
記センサ移動機構 (30) は、前記第 1 シャフト (35) および前記第 2 シャフト (41) を前
記第 1 ガイド孔 (38) および前記第 2 ガイド孔 (40) に沿って移動させることにより前記
超音波センサ (20) を前記縦方向 (Z) に対して平行移動させる平行移動部と、前記第 1
ガイド孔 (38) の上下端において前記第 1 シャフト (35) を中心に前記超音波センサ (20)
) を回転させる傾斜移動部と、を備え、

前記回路部は、前記センサ移動機構を制御して前記超音波センサを測定位置に移動させ
、前記測定位置ごとに前記超音波センサから前記測定データを取得することを繰り返すこ
とを特徴とする超音波測定装置。

【請求項 2】

前記超音波センサ (20) の先端に対してジェルを供給するジェル供給機構をさらに含み
、

前記ジェル供給機構は、前記超音波センサの前記振動子に沿って延びるジェル吐出口 (
51) と、前記ジェルを供給するタンクと、前記ジェル吐出口 (51) および前記タンクを連
結し前記ジェルを前記タンクから前記ジェル吐出口まで搬送する連通路 (53) とを有する
ことを特徴とする請求項 1 記載の超音波測定装置。

【請求項 3】

超音波測定装置およびコンピュータから構成される超音波測定システムであって、

前記超音波測定装置は、

複数の振動子が横方向 (X) へ配列された超音波センサ (20) と、前記超音波センサ (2
0) を収納するとともに前記横方向 (X) に対して直交する奥行き方向 (Y) へ延びるセン
サケース (22) と、前記センサケース (22) を支持するとともに前記横方向 (X) および
前記奥行き方向 (Y) に対してそれぞれ直交する縦方向 (Z) へ延びるガイドブラケット (
31) と、前記超音波センサ (20) から測定データを取得する回路部と、を備えるとともに
、

前記センサケース (22) の両側面に設けられる第 1 貫通孔 (24) および前記第 1 貫通孔
(24) よりも前記超音波センサ (20) 側に位置する第 2 貫通孔 (25) と、

前記ガイドブラケット (31) の側面に設けられるとともに前記縦方向 (Z) へ延びる第
1 ガイド孔 (38) および前記第 1 ガイド孔 (38) よりも前記縦方向 (Z) における寸法が
大きく前記第 1 ガイド孔 (38) よりも前記超音波センサ (20) 側に位置する第 2 ガイド孔 (40
) と、

前記第 1 ガイド孔 (38) および前記第 1 貫通孔 (24) を貫通して前記センサケース (22
) に挿入される第 1 シャフト (35) および前記第 2 ガイド孔 (40) および前記第 2 貫通孔
(25) を貫通して前記センサケース (22) に挿入される第 2 シャフト (41) と、

前記センサケース (22) 内に設けられるとともに前記第 1 シャフト (35) および前記第
2 シャフト (41) を前記奥行き方向 (Y) の両側からそれぞれ押圧する押圧部材 (16) と
、

前記第 1 シャフト (35) を時計回りおよび反時計回りに回転させる駆動源 (32) と、

前記第 1 シャフト (35) の回転に伴い回転する第 1 ピニオンギヤ (36) および前記第 1
ピニオンギヤ (36) に噛み合うとともに前記第 1 ガイド孔 (38) に沿って延びる第 1 ラッ
ク (37) と、

10

20

30

40

50

前記第 2 シャフト (41) の回転に伴い回転する第 2 ピニオンギヤ (42) および前記第 2 ピニオンギヤ (42) に噛み合うとともに前記第 2 ガイド孔 (40) に沿って延びる第 2 ラック (43) と、を備え、

前記第 1 貫通孔 (24) および前記第 2 貫通孔 (25) は、前記奥行き方向 (Y) における寸法が前記縦方向 (Z) における寸法よりも大きく、

前記超音波センサ (20) は、センサ移動機構 (30) によって移動可能であるとともに、前記センサ移動機構 (30) は、前記第 1 シャフト (35) および前記第 2 シャフト (41) を前記第 1 ガイド孔 (38) および前記第 2 ガイド孔 (40) に沿って移動させることにより前記超音波センサ (20) を前記縦方向 (Z) に対して平行移動させる平行移動部と、前記第 1 ガイド孔 (38) の上下端において前記第 1 シャフト (35) を中心に前記超音波センサ (20) を回動させる傾斜移動部とを備え

10

前記回路部は、前記センサ移動機構を制御して前記超音波センサを測定位置に移動させ、前記測定位置ごとに前記超音波センサから前記測定データを取得することを繰り返すものであり、

前記コンピュータは、

前記回路部によって取得される前記測定データを受信し、計測処理を実行する制御部と

前記制御部によって実行される前記計測処理の結果を、測定時刻情報とともに測定履歴データとして記憶する記憶部と、
を備えることを特徴とする超音波測定システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、家庭等で簡便に超音波によって対象物の情報を得ることができる超音波測定装置および超音波測定システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、測定対象者の頸部に巻きつけて甲状腺の測定をすることができる超音波測定装置は知られている。例えば、特許文献 1 によれば、測定対象者の頸部の周りに巻かれ頸部の周方向に延びる連結部を有し、連結部の長手方向に沿ってプローブが移動する超音波測定装置が開示される。プローブでは、超音波の送受信が行われることによって、プローブの移動範囲において測定対象者の甲状腺を簡便に測定することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011-240128 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載されたような従来の超音波測定装置においては、プローブは頸部の周囲に沿って移動するだけであるので、頸部の上方および下方に位置する甲状腺を測定することができない。すなわち、甲状腺全体を測定することができない。特に、頸部の上方は頸に向かって湾曲し、下方は鎖骨に向かって湾曲しているから、周方向にプローブを直線的に移動しただけでは、湾曲部分に沿って対象物を測定することができず、例えば甲状腺の全体を測定することは困難である。

40

【0005】

この発明は、測定対象者の頸部にセンサを接触させるだけで、広範囲において甲状腺を測定することができる超音波測定装置および超音波測定システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

この発明は、超音波測定装置に関する第 1 の発明と、超音波測定システムに関する第 2 の発明を含む。

【 0 0 0 7 】

第 1 の発明は、複数の振動子が横方向へ配列された超音波センサと、前記超音波センサを収納するとともに前記横方向に対して直交する奥行き方向へ延びるセンサケースと、前記センサケースを支持するとともに前記横方向および前記奥行き方向に対してそれぞれ直交する縦方向へ延びるガイドブラケットと、前記超音波センサから測定データを取得する回路部と、を備える超音波測定装置に関する。

前記超音波測定装置は、前記センサケースの両側面に設けられる第 1 貫通孔および前記第 1 貫通孔よりも前記超音波センサ側に位置する第 2 貫通孔と、前記ガイドブラケットの側面に設けられるとともに前記縦方向へ延びる第 1 ガイド孔および前記第 1 ガイド孔よりも前記縦方向における寸法が大きく前記第 1 ガイド孔よりも前記超音波センサ側に位置する第 2 ガイド孔と、前記第 1 ガイド孔および前記第 1 貫通孔を貫通して前記センサケースに挿入される第 1 シャフトおよび前記第 2 ガイド孔および前記第 2 貫通孔を貫通して前記センサケースに挿入される第 2 シャフトと、前記センサケース内に設けられるとともに前記第 1 シャフトおよび前記第 2 シャフトを前記奥行き方向の両側からそれぞれ押圧する押圧部材と、前記第 1 シャフトを時計回りおよび反時計回りに回転させる駆動源と、前記第 1 シャフトの回転に伴い回転する第 1 ピニオンギヤおよび前記第 1 ピニオンギヤに噛み合うとともに前記第 1 ガイド孔に沿って延びる第 1 ラックと、前記第 2 シャフトの回転に伴い回転する第 2 ピニオンギヤおよび前記第 2 ピニオンギヤに噛み合うとともに前記第 2 ガイド孔に沿って延びる第 2 ラックと、を備える。

前記第 1 貫通孔および前記第 2 貫通孔は、前記奥行き方向における寸法が前記縦方向における寸法よりも大きい。前記超音波センサは、センサ移動機構によって移動可能であるとともに、前記センサ移動機構は、前記第 1 シャフトおよび前記第 2 シャフトを前記第 1 ガイド孔および前記第 2 ガイド孔に沿って移動させることにより前記超音波センサを前記縦方向に対して平行移動させる平行移動部と、前記第 1 ガイド孔の上下端において前記第 1 シャフトを中心に前記超音波センサを回転させる傾斜移動部と、を備える。前記回路部は、前記センサ移動機構を制御して前記超音波センサを測定位置に移動させ、前記測定位置ごとに前記超音波センサから前記測定データを取得することを繰り返す。

【 0 0 0 8 】

前記第 1 の発明は、前記超音波センサの先端に対してジェルを供給するジェル供給機構をさらに含み、前記ジェル供給機構は、前記超音波センサの前記振動子に沿って延びるジェル吐出口と、前記ジェルを供給するタンクと、前記ジェル吐出口および前記タンクを連結し前記ジェルを前記タンクから前記ジェル吐出口まで搬送する連通路とを有することを特徴とする形態を含む。

【 0 0 1 1 】

第 2 の発明は、超音波測定装置およびコンピュータから構成される超音波測定システムに関する。

前記超音波測定装置は、複数の振動子が横方向へ配列された超音波センサと、前記超音波センサを収納するとともに前記横方向に対して直交する奥行き方向へ延びるセンサケースと、前記センサケースを支持するとともに前記横方向および前記奥行き方向に対してそれぞれ直交する縦方向へ延びるガイドブラケットと、前記超音波センサから測定データを取得する回路部とを備える。

また、前記超音波測定装置は、前記センサケースの両側面に設けられる第 1 貫通孔および前記第 1 貫通孔よりも前記超音波センサ側に位置する第 2 貫通孔と、

前記ガイドブラケットの側面に設けられるとともに前記縦方向へ延びる第 1 ガイド孔および前記第 1 ガイド孔よりも前記縦方向における寸法が大きく前記第 1 ガイド孔よりも前記超音波センサ側に位置する第 2 ガイド孔と、前記第 1 ガイド孔および前記第 1 貫通孔を貫通して前記センサケースに挿入される第 1 シャフトおよび前記第 2 ガイド孔および前記

第 2 貫通孔を貫通して前記センサケースに挿入される第 2 シャフトと、前記センサケース内に設けられるとともに前記第 1 シャフトおよび前記第 2 シャフトを前記奥行き方向の両側からそれぞれ押圧する押圧部材と、前記第 1 シャフトを時計回りおよび反時計回りに回転させる駆動源と、前記第 1 シャフトの回転に伴い回転する第 1 ピニオンギヤおよび前記第 1 ピニオンギヤに噛み合うとともに前記第 1 ガイド孔に沿って延びる第 1 ラックと、前記第 2 シャフトの回転に伴い回転する第 2 ピニオンギヤおよび前記第 2 ピニオンギヤに噛み合うとともに前記第 2 ガイド孔に沿って延びる第 2 ラックとを備える。

前記第 1 貫通孔および前記第 2 貫通孔は、前記奥行き方向における寸法が前記縦方向における寸法よりも大きい。

前記超音波センサは、センサ移動機構によって移動可能であるとともに、前記センサ移動機構は、前記第 1 シャフトおよび前記第 2 シャフトを前記第 1 ガイド孔および前記第 2 ガイド孔に沿って移動させることにより前記超音波センサを前記縦方向に対して平行移動させる平行移動部と、前記第 1 ガイド孔の上下端において前記第 1 シャフトを中心に前記超音波センサを回動させる傾斜移動部とを備える。

前記回路部は、前記センサ移動機構を制御して前記超音波センサを測定位置に移動させ、前記測定位置ごとに前記超音波センサから前記測定データを取得することを繰り返す。

前記コンピュータは、前記回路部によって取得される前記測定データを受信し、計測処理を実行する制御部と、前記制御部によって実行される前記計測処理の結果を、測定時刻情報とともに測定履歴データとして記憶する記憶部と、を備える。

【発明の効果】

【0012】

この発明は、超音波センサを移動させるセンサ移動機構において、縦方向に移動する平行移動部と、これに傾斜するように回動移動する傾斜移動部とを有するので、例えば頸部の上下の湾曲に沿って測定することができる。したがって、例えば甲状腺などの対象物全体を測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】この発明の実施形態に係る超音波測定装置の使用状態の斜視図。

【図 2】超音波測定装置の斜視図。

【図 3】センサ移動機構の概要を示す斜視図。

【図 4】図 3 の側面図。

【図 5】(a) 超音波センサが下端に位置した時の説明図。(b) 超音波センサが回動した時の説明図。

【図 6】超音波測定システムの構成図。

【図 7】超音波測定装置による処理の流れを示すフローチャート。

【図 8】コンピュータによる処理の流れを示すフローチャート。

【図 9】甲状腺および周辺組織の模式図。

【図 10】測定履歴データの例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図 1 および図 2 を参照すると、超音波測定装置 1 は、互いに直交する縦方向 Z、横方向 X、奥行き方向 Y と、超音波センサ 20 が収納された一对のセンサ収納部 11 と、超音波センサ 20 から測定データを取得する回路部が収納された回路収納部 13 と、超音波センサ 20 の近傍に供給されるジェルのタンクが収納されたタンク収納部 14 とを備える。回路部によって取得された測定データはケーブル 17 を介してコンピュータに送信される。

【0015】

この実施形態においてセンサ収納部 11 は二つ設けられ、軸 15 を介して回動可能に取り付けられる。すなわち、センサ収納部 11 の互いのなす角度を変更することができる。センサ収納部 11 は、超音波センサ 20 が露出する検出面 11A を有し、検出面 11A を測定対象者の頸部に当接させることによって、甲状腺の形状等を測定することができる。

センサ収納部 11 は互いの角度を変更することができるので、測定対象者の頸部に合わせて角度を調整するとともに、頸部を左右から挟むようにして検出面 11A を頸部に接触させることによって、測定位置を安定的に維持することができる。

【0016】

検出面 11A において、露出した超音波センサ 20 の周囲はカーテン 12 によって覆われ、内部にジェルや埃等が侵入しないようにしている。カーテン 12 は、後述する超音波センサ 20 の移動に伴って、縦方向 Z に移動可能とされる。カーテン 12 は、例えば、縦方向 Z に離間する一対の巻取りロール（図示せず）で巻き取ることで縦方向 Z へ移動可能とすることができる。

【0017】

センサ収納部 11 は、通常の取り扱いで大きく湾曲したりすることがない、例えば金属や高剛性樹脂等の材料を用いることができる。したがって、センサ収納部 11 を測定対象者の頸部に測定のために押し付けた場合であっても、センサ収納部 11 それぞれが頸部に沿って湾曲することはなく、検出面 11A は平面をほぼ維持した状態で測定対象者の肌に密着する。

【0018】

図 3 および図 4 を参照すれば、超音波センサ 20 は、縦方向 Z における寸法よりも横方向 X における寸法が大きく、横方向 X へ延びる。超音波センサ 20 を収納するセンサケース 22 は、ガイドブラケット 31 によって支持されるとともに、センサ移動機構 30 によって縦方向 Z へ移動可能とされる。超音波センサ 20 は、ガイドブラケット 31 の横方向 X に離間する一対の両側面 31A, 31B の間に取り付けられる。センサケース 22 の背面 22B には、図示しないフラットケーブルを介して回路基板が接続される。

【0019】

センサ移動機構 30 は、縦方向 Z へ移動可能に側面 31A に取り付けられたモータ等の駆動源 32 と、駆動源 32 によって回転する第 1 ヘリカルギヤ 33 と、第 1 ヘリカルギヤ 33 に噛み合って回転する第 2 ヘリカルギヤ 34 と、第 2 ヘリカルギヤ 34 の回転軸に取り付けられる第 1 シャフト 35 と、第 1 シャフト 35 の両端に固定される一対の第 1 ピニオンギヤ 36 と、第 1 ピニオンギヤ 36 に噛み合う一対の第 1 ラック 37 とを備える。第 1 ラック 37 は、ガイドブラケット 31 の両側面 31A, 31B にそれぞれ設けられ、縦方向 Z へ延びる。両側面 31A, 31B には、第 1 ラック 37 に平行に縦方向 Z へ延びる一対の第 1 ガイド孔 38 がそれぞれ設けられ、第 1 シャフト 35 が第 1 ガイド孔 38 を介して超音波センサ 20 に挿入される。

【0020】

センサ移動機構 30 は、ガイドブラケット 31 の両側面 31A, 31B にそれぞれ設けられ、第 1 ガイド孔 38 の奥行き方向 Y に平行な第 2 ガイド孔 40 と、第 2 ガイド孔 40 に挿入される第 2 シャフト 41 と、第 2 シャフト 41 の両端に固定される一対の第 2 ピニオンギヤ 42 と、第 2 ピニオンギヤ 42 に噛み合う一対の第 2 ラック 43 とを備える。第 2 ラック 43 は、ガイドブラケット 31 の両側面 31A, 31B にそれぞれ設けられ、縦方向 Z へ延びる。第 2 ガイド孔 40 は、第 1 ガイド孔 38 の縦方向 Z の長さ寸法よりも大きく、その上下端 40A, 40B は、第 1 ガイド孔 38 の上下端 38A, 38B よりも縦方向 Z 外側に位置する。

【0021】

図 5 は、センサケース 22 の概要を示したものであり、ガイドブラケット 31 を仮想線で示している。図 5(a) は第 1 シャフト 35 が下端 38B に位置した状態であり、図 5(b) は図 5(a) から超音波センサ 20 が回動した状態である。センサケース 22 の両側面 22A には、第 1 シャフト 35 が挿入する第 1 貫通孔 24 と、第 2 シャフト 41 が貫通する第 2 貫通孔 25 とが設けられる。第 1 貫通孔 24 および第 2 貫通孔 25 の縦方向 Z の寸法は第 1 および第 2 シャフト 35, 41 の直径よりも大きく、奥行き方向 Y の寸法は縦方向 Z の寸法よりも大きい。すなわち、第 1 貫通孔 24 および第 2 貫通孔 25 は、奥行き方向 Y へ延びる長穴である。

【 0 0 2 2 】

上記のような構成において、駆動源 3 2 が時計回りに回転すると、第 1 ヘリカルギヤ 3 3 および第 2 ヘリカルギヤ 3 4 を介して第 1 シャフト 3 5 が回転する。第 1 シャフト 3 5 が回転するとこれに伴い第 1 ピニオンギヤ 3 6 も回転し、第 1 ラック 3 7 に噛み合って、第 1 ピニオンギヤ 3 6 および第 1 シャフト 3 5 が縦方向 Z の図面上方へと移動する。したがって、第 1 シャフト 3 5 が挿入された超音波センサ 2 0 が上方へ移動する。同様に、駆動源 3 2 が反時計回りに回転した場合には、第 1 ピニオンギヤ 3 6 および第 1 シャフト 3 5 が縦方向 Z の図面下方へと移動し、超音波センサ 2 0 も下方へと移動する。

【 0 0 2 3 】

センサケース 2 2 には第 2 シャフト 4 1 が挿入されているから、センサケース 2 2 が上下移動することによって、第 2 シャフト 4 1 も上下移動する。第 2 シャフト 4 1 は、第 2 ピニオンギヤ 4 2 が第 2 ラック 4 3 に噛み合って上下移動する。すなわち、センサケース 2 2 は、第 1 シャフト 3 5 および第 2 シャフト 4 1 の 2 点で支持され、さらに、第 1 および第 2 ピニオンギヤ 3 6 , 4 2 と第 1 および第 2 ラック 3 7 , 4 3 によって上下移動するので、安定した移動を実現することができる。したがって、センサケース 2 2 に支持された超音波センサ 2 0 の安定した移動を実現することができる。

【 0 0 2 4 】

上記のような上下移動の軌跡を概説すると、第 1 シャフト 3 5 が第 1 ガイド孔 3 8 の上下端 3 8 A , 3 8 B に接触するまでは、超音波センサ 2 0 が縦方向 Z に対して直線的に平行移動する軌跡（平行移動部）を形成する。第 1 シャフト 3 5 が第 1 ガイド孔 3 8 の上端 3 8 A または下端 3 8 B に接触した後は、超音波センサ 2 0 は縦方向 Z に対して傾斜するように回転する軌跡（傾斜移動部）を形成する。

【 0 0 2 5 】

図 5 を参照し、傾斜移動部についてより詳細に説明する。第 1 シャフト 3 5 が第 1 ガイド孔 3 8 の下端 3 8 B に接触することにより、第 1 シャフト 3 5 の移動は規制されるから、それ以上移動することができない。しかし、第 2 ガイド孔 4 0 は、第 1 ガイド孔 3 8 よりも縦方向 Z の寸法が大きく、その下端 4 0 B は第 1 ガイド孔 3 8 の下端 3 8 B よりも下方に位置する。したがって、第 2 シャフト 4 1 は、第 1 シャフト 3 5 の移動が規制された後も、さらに下方へと移動しようとする。

【 0 0 2 6 】

第 2 シャフト 4 1 がさらに下方へと移動しようとしたとき、第 1 シャフト 3 5 および第 2 シャフト 4 1 はセンサケース 2 2 に設けられた第 1 貫通孔 2 4 および第 2 貫通孔 2 5 をそれぞれ奥行き方向 Y へ摺動することができる。したがって、第 2 シャフト 4 1 は第 1 シャフト 3 5 の移動が規制された後でも、さらに下方へと移動する。このように移動することによって、超音波センサ 2 0 は図面下端において回転し、縦方向 Z に対して傾斜するようにその傾きを変化させる。

【 0 0 2 7 】

同様に、第 1 シャフト 3 5 が第 1 ガイド孔 3 8 の上端 3 8 A に接触した後も、第 2 シャフト 4 1 はさらに上方へと移動可能であって、この移動に伴って超音波センサ 2 0 は縦方向 Z に対して傾斜するようにその傾きを変化させることができる。

【 0 0 2 8 】

超音波センサ 2 0 が、縦方向 Z における上下端で回転し、その傾きを変化させることによって、上端側においては測定対象者の顎に沿って移動可能であり、下端側においては測定対象者の鎖骨に沿って移動可能となる。したがって、甲状腺が存在する顎から鎖骨までのすべての位置において超音波センサ 2 0 が測定対象者の肌に密着し、頸部全体において甲状腺の測定が可能となる。

【 0 0 2 9 】

センサケース 2 2 内には、第 1 シャフト 3 5 および第 2 シャフト 4 1 を奥行き方向 Y へ押圧する押圧部材 1 6 が配置される。押圧部材 1 6 としては例えばコイルスプリングを用いることができる。この実施形態において、押圧部材 1 6 の押圧力は、第 1 シャフト 3 5

10

20

30

40

50

および第2シャフト41の奥行き方向Yの両側から作用するように設けられ、第1シャフト35および第2シャフト41が、第1および第2貫通孔24、25の奥行き方向Yのほぼ中央に位置するようにしている。

【0030】

押圧部材16を備えることによって、超音波センサ20が縦方向Zの上下端において傾いた際にも、がたつきを最小限にすることができる。また、押圧部材16を設けることによって、超音波センサ20を測定対象者の頸部に押し当てたときに頸部の凹凸に追従して超音波センサ20が移動可能とすることができる。したがって、超音波センサ20は測定対象者の皮膚に密着し、超音波による測定の精度を向上させることができる。

【0031】

上記のような超音波センサ20は、ガイドブラケット31に取り付けられ縦方向Zに移動する。ガイドブラケット31は、超音波測定装置1の通常の使用において湾曲したりすることがない程度の剛性を有する材料を用いる。すなわち、測定時に測定対象者の頸部に超音波センサ20を密着させても、ガイドブラケット31が湾曲することがない。ガイドブラケット31の材料としては、鉄、ステンレス等の金属、または、高剛性樹脂等を用いることができる。また、センサ収納部11も通常の使用において湾曲したりすることがないので、超音波センサ20の移動の軌跡が一定になる。コンピュータでは、一定の軌跡を前提として計測処理を行うので、その精度が向上する。

【0032】

上記のような超音波測定装置1は、超音波センサ20近傍にジェルを供給するジェル供給機構を備える。ジェル供給機構は、超音波センサ20の縦方向Z両端に位置するジェル吐出口51と、タンク収納部14に収納されジェルを供給するタンク（図示せず）と、タンクからジェル吐出口51までジェルを搬送する連通路53とを備える。タンクには図示しないピストンが設けられ、ピストンが押されることによってタンクのジェルが連通路53を介してジェル吐出口51から吐出される。

【0033】

ジェル吐出口51は、横方向Xへ延びるとともに、横方向Xにおける寸法が超音波センサ20とほぼ同じ大きさである。ジェルは駆動源32の始動に伴ってジェル吐出口51から吐出される。すなわち、駆動源32が回転するのに伴い、タンクのピストンが押され、ジェル吐出口51からジェルが吐出される。

【0034】

超音波センサ20にジェルが吐出されることによって、測定対象者の皮膚と超音波センサ20とをジェルを介して密着することができ、超音波センサ20および測定対象者の皮膚の間に空気層が介在せず、測定精度の低下を予防することができる。この実施形態では、ジェル吐出口51を超音波センサ20の縦方向Zの上下両端に備えているが、いずれか一方であってもよい。ジェルの吐出量は、適宜決定することができる。ジェル吐出口51を超音波センサ20の上下に備えることによって、超音波センサ20が上下に移動したときに、進行方向に吐出されたジェルを測定対象者の皮膚との間で拡散し、超音波センサ20と皮膚との間にジェルを保持することができる。

【0035】

この実施形態において、測定対象者は自ら超音波センサ20が頸部に接触するように超音波測定装置1を配置し、図示しない起動ボタンを押下する。起動ボタンが押下されると、駆動源32であるモータが励磁され、時計回りに回転し、超音波センサ20が測定位置に移動する。超音波センサ20は、例えば2mmずつ移動し、移動した地点でそれぞれ測定をおこなう。モータを励磁する電力はケーブル17を介して供給することもできる。駆動源32が回転すると、上述した通り、超音波センサ20が縦方向Z下方へ移動する。超音波センサ20が下端まで移動すると、すなわち、第2シャフト41が第2ガイド孔40の下端40Bまで移動すると、駆動源32は反時計回りに回転し、超音波センサ20が縦方向Z上方へ移動する。超音波センサ20が上端まで移動すると、すなわち、第2シャフト41が第2ガイド孔40の上端40Aまで移動すると、一回の測定が終了し、駆動源3

10

20

30

40

50

2 が停止する。

【 0 0 3 6 】

上記起動ボタンが押下されたとき、タンクのピストンが押され、ジェル吐出口 5 1 からジェルが吐出される。ジェルは、超音波センサ 2 0 が測定位置に移動する度に吐出される。したがって、測定中はジェルが供給され、検出精度を向上させることができる。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、超音波測定システムの構成図である。超音波測定システム 1 0 0 は、超音波測定装置 1 およびコンピュータ 2 から構成される。超音波測定装置 1 およびコンピュータ 2 は、有線または無線を介してデータ送受信可能に接続される。

【 0 0 3 8 】

超音波センサ 2 0 は、振動子、整合層、ダンパー、音響レンズ等で構成されている。超音波センサ 2 0 は、例えば、1 2 8 個の振動子が横方向 X に 1 列に配列されている。振動子の数は 1 2 8 個に限らず、1 2 8 個よりも少なくても良いし、多くても良い。振動子は、例えば、直線状に配列されるが、凸状や短冊状に配列されても良い。振動子の素材は、セラミック材である P Z T (ジルコル酸チタン酸鉛) や、高分子圧電膜材料である P V D F (ポリフッ化ビニリデン) 等が挙げられるが、特に限定されるものではなく、従来用いられているものであれば、どのような素材でも良い。また、整合層、ダンパー、音響レンズ等の構成は、従来のアレイ型探触子と同様の構成を採用することができる。

【 0 0 3 9 】

回路部を構成する回路基板 1 2 0 には、制御回路 1 2 1、送受信回路 1 2 2、信号処理回路 1 2 3、A D 変換回路 1 2 4、データ転送回路 1 2 5、駆動回路 1 2 6、電源回路 1 2 7 等が配置されている。

【 0 0 4 0 】

制御回路 1 2 1 は、C P U (「Central Processing Unit」の略)、R O M (「Read Only Memory」の略)、R A M (「Random Access Memory」の略) 等を有し、各回路を駆動制御する。

【 0 0 4 1 】

送受信回路 1 2 2 は、超音波センサ 2 0 の振動子を 1 つずつ駆動して超音波パルスを送信するとともに、測定対象者内からの反射波を受信し、超音波受信信号 (エコー信号) を生成する処理を、振動子の数だけ繰り返す。送受信回路 1 2 2 には、超音波の伝搬距離または深度に相当する時間に対して感度を調節するためのダイナミックレンジを制御する波形処理回路も含まれる。信号処理回路 1 2 3 は、超音波受信信号から必要な周波数成分を抽出した後、ログアンプ (対数増幅器) により信号を圧縮増幅する。A D 変換回路 1 2 4 は、信号処理回路 1 2 3 から出力されるアナログデータをデジタルデータに変換する。

【 0 0 4 2 】

データ転送回路 1 2 5 は、デジタルデータをコンピュータ 2 に転送する。データ転送回路 1 2 5 は、例えば、U S B (「Universal Serial Bus」の略) であるが、I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズの無線 L A N 規格による無線通信や赤外線通信等であっても良い。

【 0 0 4 3 】

駆動回路 1 2 6 は、後述するセンサ移動機構 3 0、ジェル供給機構 5 0 の動作を制御する。センサ移動機構 3 0、ジェル供給機構 5 0 は駆動源 3 2 であるモータを有し、駆動回路 1 2 6 はモータを駆動することによって、センサ移動機構 3 0、ジェル供給機構 5 0 の動作を制御する。

【 0 0 4 4 】

コンピュータ 2 は、制御部 2 0 1、記憶部 2 0 2、メディア入出力部 2 0 3、通信制御部 2 0 4、入力部 2 0 5、表示部 2 0 6、周辺機器 I / F 部 2 0 7 等が、バス 2 0 8 を介して接続される。

【 0 0 4 5 】

制御部 2 0 1 は、C P U、R O M、R A M 等によって構成される。C P U は、記憶部 2 0 2、R O M、記録媒体等に格納されるプログラムを R A M 上のワークメモリ領域に呼び

10

20

30

40

50

出して実行し、バス 208 を介して接続された各装置を駆動制御し、コンピュータ 2 が行う後述する処理を実現する。ROM は、不揮発性メモリであり、コンピュータ 2 のブートプログラムや BIOS 等のプログラム、データ等を恒久的に保持している。RAM は、揮発性メモリであり、記憶部 202、ROM、記録媒体等からロードしたプログラム、データ等を一時的に保持するとともに、制御部 201 が各種処理を行う為に使用するワークエリアを備える。

【0046】

記憶部 202 は、HDD (「Hard Disk Drive」の略) 等であり、制御部 201 が実行するプログラム、プログラム実行に必要なデータ、OS (「Operating System」の略) 等が格納される。プログラムに関しては、OS に相当する制御プログラムや、後述する処理をコンピュータ 2 に実行させるためのアプリケーションプログラムが格納されている。これらの各プログラムコードは、制御部 201 により必要に応じて読み出されて RAM に移され、CPU に読み出されて各種の手段として実行される。

10

【0047】

メディア入出力部 203 (ドライブ装置) は、データの入出力を行い、例えば、CD ドライブ (-ROM、-R、-RW 等)、DVD ドライブ (-ROM、-R、-RW 等) 等のメディア入出力装置を有する。通信制御部 204 は、通信制御装置、通信ポート等を有し、コンピュータ 2 とネットワーク間の通信を媒介する通信インタフェースであり、ネットワークを介して、他のコンピュータ間との通信制御を行う。ネットワークは、有線、無線を問わない。

20

【0048】

入力部 205 は、データの入力を行い、例えば、キーボード、マウス等のポインティングデバイス、テンキー等の入力装置を有する。入力部 205 を介して、コンピュータ 2 に対して、操作指示、動作指示、データ入力等を行うことができる。表示部 206 は、液晶パネル等のディスプレイ装置、ディスプレイ装置と連携してコンピュータ 2 のビデオ機能を実現するための論理回路等 (ビデオアダプタ等) を有する。尚、入力部 205 及び表示部 206 は、タッチパネルディスプレイのように、一体となっても良い。

【0049】

周辺機器 I/F (「Interface」の略) 部 207 は、コンピュータ 2 に周辺機器を接続させるためのポートであり、周辺機器 I/F 部 207 を介してコンピュータ 2 は周辺機器とのデータの送受信を行う。周辺機器 I/F 部 207 は、USB や IEEE 1394 や RS-232C 等によって構成されており、通常複数の I/F を有する。周辺機器との接続形態は有線、無線を問わない。バス 208 は、各装置間の制御信号、データ信号等の授受を媒介する経路である。

30

【0050】

ここで、超音波測定システム 100 の優位性の一つを説明する。例えば、特許文献 1 の超音波診断装置は、超音波信号を送受信するプローブ、及びプローブの動作を制御する移動制御部に加えて、プローブと有線又は無線で連結され、超音波受信信号を画像信号に変換するメイン制御部、及び画像を表示するディスプレイ部を備える。特許文献 1 ではメイン制御部及びディスプレイ部の詳細が不明であるが、従来技術の超音波診断装置であれば、メイン制御部及びディスプレイ部も、超音波診断のみに用いる専用装置として構成される。これは、特許文献 1 を含む従来技術では、プローブに内蔵されないメイン制御部が超音波信号を画像信号に変換するので、プローブの他にも専用装置の筐体が必要なためである。一方、図 6 に示す超音波測定システム 100 は、超音波測定のために用いる専用装置としての超音波測定装置 1、及び汎用のコンピュータ 2 によって構成されるので、従来技術と比較して、専用装置部分の小型化を図ることができ、製品コストを抑えることができる。

40

【0051】

超音波測定システム 100 において汎用のコンピュータ 2 を利用できる理由は、超音波測定装置 1 において超音波受信信号 (アナログデータ) をデジタルデータに変換し、汎用

50

のデータ転送回路 1 2 5 を介して、汎用のコンピュータ 2 が送受信可能なデジタルデータ
を出力するためである。すなわち、超音波測定装置 1 の回路部が、信号処理回路 1 2 3 お
よび A D 変換回路 1 2 4 を備え、信号処理回路 1 2 3 が、超音波受信信号から必要な周波
数成分を抽出した後、ログアンプ（対数増幅器）により信号を圧縮増幅するとともに、A
D 変換回路 1 2 4 が、信号処理回路 1 2 3 から出力されるアナログデータをデジタルデー
タに変換し、データ転送回路 1 2 5 が、デジタルデータをコンピュータ 2 に転送するため
である。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、超音波測定装置 1 による処理の流れを示すフローチャートである。ステップ S
1 ~ S 3 は、使用者による動作を示し、ステップ S 4 ~ S 1 0 は、超音波測定装置による
動作を示している。

10

【 0 0 5 3 】

使用者は、超音波測定装置 1 およびコンピュータ 2 を U S B によってデータ送受信可能
に接続し（ステップ S 1 ）、超音波測定装置 1 を測定対象者に装着し（ステップ S 2 ）、
超音波測定装置 1 の起動ボタンを押下する（ステップ S 3 ）。尚、コンピュータ 2 は起動
済とする。また、測定対象者自身が、使用者としてステップ S 1 ~ S 3 を実行しても良い
。

【 0 0 5 4 】

起動ボタンが押下されると、超音波測定装置 1 の制御回路 1 2 1 がデータ番号を「 1 」
に初期化する（ステップ S 4 ）。そして、制御回路 1 2 1 が駆動回路 1 2 6 に制御命令を
送信し、駆動回路 1 2 6 がジェル供給機構 5 0 の動作を制御し、ジェル供給機構 5 0 が定
量のジェルを超音波測定装置 1 の検出面 1 1 A に吐出する（ステップ S 5 ）。

20

【 0 0 5 5 】

次に、制御回路 1 2 1 が駆動回路 1 2 6 に制御命令を送信し、駆動回路 1 2 6 がセンサ
移動機構 3 0 の動作を制御し、センサ移動機構 3 0 が超音波センサ 2 0 を測定位置に移動
させる（ステップ S 6 ）。

【 0 0 5 6 】

次に、制御回路 1 2 1 が送受信回路 1 2 2 に制御命令を送信し、送受信回路 1 2 2 が超
音波パルスを送信して超音波受信信号を生成し、信号処理回路 1 2 3 が超音波受信信号か
ら必要な周波数成分を抽出して増幅し、A D 変換回路 1 2 4 がアナログデータをデジタル
データに変換することによって、測定データを取得する（ステップ S 7 ）。ステップ S 7
の 1 回分の処理で取得される測定データは、横方向 X（＝振動子の配列方向）および奥行
き方向 Y（＝超音波送受信方向）を座標軸とする 2 次元データである。

30

【 0 0 5 7 】

次に、制御回路 1 2 1 がデータ転送回路 1 2 5 に制御命令を送信し、データ転送回路 1
2 5 が U S B を介してコンピュータ 2 に測定データを転送する（ステップ S 8 ）。コンピ
ュータ 2 の制御部 2 0 1 は、転送されるデジタルデータを記憶部 2 0 2 に記憶しておく。

【 0 0 5 8 】

次に、制御回路 1 2 1 は、データ番号をインクリメントし（ステップ S 9 ）、超音波セ
ンサ 2 0 の移動余地があるか否か判定する（ステップ S 1 0 ）。例えば、制御回路 1 2 1
は、予め超音波センサ 2 0 の移動回数を記憶しておき、データ番号が移動回数以内であれ
ば移動余地があると判定し、データ番号が移動回数を超えれば移動余地がないと判定する
。

40

【 0 0 5 9 】

移動余地がある場合（ステップ S 1 0 の Y e s ）、超音波測定装置 1 はステップ S 5 か
ら処理を繰り返す。移動余地がない場合（ステップ S 1 1 の N o ）、制御回路 1 2 1 が駆
動回路 1 2 6 に制御命令を送信し、駆動回路 1 2 6 がセンサ移動機構 3 0 の動作を制御し
、センサ移動機構 3 0 が超音波センサ 2 0 を初期位置に移動させる（ステップ S 1 1 ）。
その後、使用者は、超音波測定装置 1 を脱着し、超音波測定装置 1 の停止ボタンを押下す
ることによって、測定作業を終了する。

50

【 0 0 6 0 】

図 8 は、コンピュータによる処理の流れを示すフローチャートである。図 8 に示す処理は、図 7 の処理によってコンピュータ 2 に測定データが転送された後に実行される。

【 0 0 6 1 】

コンピュータ 2 の制御部 2 0 1 は、データ番号を初期化し（ステップ S 2 1）、現在のデータ番号に関する測定データを記憶部 2 0 2 から読み込む（ステップ S 2 2）。

【 0 0 6 2 】

ここで、制御部 2 0 1 は、2 つの超音波センサ 2 0 によって取得される測定データ同士の整合処理や、超音波センサ 2 0 の縦方向 Z への傾斜角度に起因した測定データの整合処理を実行する。

10

【 0 0 6 3 】

前述の通り、各超音波センサ 2 0 を収納するセンサ収納部 1 1 は、軸 1 5 を介して回転可能に取り付けられる。そこで、センサ収納部 1 1 の互いのなす角度を検出する角度検出センサ（不図示）を設けておく。そして、制御部 2 0 1 は、角度検出センサから受信する角度に基づいて、2 つの超音波センサ 2 0 によって取得される測定データ同士の画素単位の位置合わせを行う。位置が重複する画素の画素値については、例えば、両者の平均値を後述する処理に用いれば良い。

【 0 0 6 4 】

また、前述の通り、超音波センサ 2 0 は、縦方向 Z における上下端で回転し、その傾きを変化させる。そこで、コンピュータ 2 は、予め記憶部 2 0 2 に各測定位置（＝データ番号によって一意に定まる位置）の傾斜角度を記憶しておく。そして、制御部 2 0 1 は、記憶部 2 0 2 から読み出す傾斜角度に基づいて、隣接するデータ番号に関する測定データを用いて補間処理を行う。画素値が存在しない画素（隙間となっている画素）については、例えば、隣接するデータ番号に関する測定データに含まれる隣接画素の画素値を用いて画素値を内挿し、後述する処理に用いれば良い。

20

【 0 0 6 5 】

図 9 は、甲状腺および周辺組織の模式図である。図 9（a）は、測定対象者の体幅方向を X 軸、測定対象者の体軸方向を Z 軸とし、測定対象者の正面から見た頸部 3 0 0 付近の模式図である。図 9（b）は、測定対象者の体幅方向を X 軸、測定対象者の体厚方向を Y 軸とし、図 9（a）に示す切断線 4 0 1 を断面とする断層像の模式図である。図 9（c）は、測定対象者の体厚方向を Y 軸、測定対象者の体軸方向を Z 軸とし、図 9（a）に示す切断線 4 0 2 を断面とする甲状腺の断層像の模式図である。

30

【 0 0 6 6 】

図 9（a）に示すように、甲状腺 3 1 0 は、頸部 3 0 0 の中央に位置する。図 9（b）では、甲状腺 3 1 0 の領域を斜線によって図示している。図 9（b）に示すように、甲状腺 3 1 0 は、気管 3 2 0 の周囲に位置し、右葉 3 1 1、左葉 3 1 2、峡部 3 1 3 から構成される。右葉 3 1 1、左葉 3 1 2 は、測定対象者の正面側を頂点とする円錐形状を有する。峡部 3 1 3 は、第 2 ～ 第 3 気管軟骨の高さで気管 3 2 0 の前面側（＝測定対象者の正面側）に位置する。甲状腺 3 1 0 の周囲には、気管 3 2 0 の他、食道 3 3 0、動脈 3 4 0、静脈 3 5 0、筋肉 3 6 0 等が位置する。ステップ S 2 2 において読み込まれるデータは、図 9（b）に示す X 軸および Y 軸を座標軸とする 2 次元データである。

40

【 0 0 6 7 】

図 8 の説明に戻る。次に、制御部 2 0 1 は、甲状腺領域の輪郭抽出処理を行う（ステップ S 2 3）。甲状腺領域とは、甲状腺の一部と判断される画素が連結された領域（連結部）を意味し、1 または複数の連結部の集合である。

【 0 0 6 8 】

例えば、制御部 2 0 1 は、ステップ S 2 2 によって読み込まれるデータを B モード表示データに変換する。B モード表示データは、超音波受信信号の強さを明るさの強弱に変換（輝度変調）したデータである。

【 0 0 6 9 】

50

次に、制御部 201 は、輪郭抽出のための一般的なフィルタを用いてフィルタ処理を行い、B モード表示データ内の輪郭を抽出し、組織ごとの輪郭を確定する（図 9（b）を参照）。そして、制御部 201 は、例えば、「甲状腺は、蝶の形状を有し、気管の周囲に存在する」といった解剖学的知見や各組織の一般的な輝度値（既知の値）などに基づき、組織ごとの輪郭の中から甲状腺領域の輪郭を決定する（図 9（b）の斜線部を参照）。尚、輪郭抽出処理は、特に限定されるものではなく、超音波画像に対する従来の画像処理技術を用いることができる。

【0070】

次に、制御部 201 は、甲状腺領域の抽出処理を行う（ステップ S 24）。制御部 201 は、ステップ S 23 において抽出された甲状腺領域の輪郭内に含まれる画素を、甲状腺領域の画素として抽出する。

10

【0071】

次に、制御部 201 は、ステップ S 24 において抽出された甲状腺領域の画素ごとに、3 次元位置情報を付与する（ステップ S 25）。制御部 201 は、X 座標、Y 座標として、図 9（b）に示す X Y 平面の座標を付与する。また、制御部 201 は、Z 座標として、図 9（a）に示す Z 軸方向の座標を付与する。Z 軸方向の座標は、データ番号から算出可能である。すなわち、制御部 201 は、ステップ 6 における 1 回当たり移動量を予め記憶しておき、1 回当たり移動量および現在のデータ番号に基づいて Z 軸方向の座標を算出する。

【0072】

次に、制御部 201 は、データ番号をインクリメントし（ステップ S 26）、データ番号が最後か否か判定する（ステップ S 27）。データ番号が最後ではない場合（ステップ S 27 の No）、制御部 201 は、ステップ S 22 から処理を繰り返す。データ番号が最後の場合（ステップ S 27 の Yes）、制御部 201 は、ステップ S 28 に進む。

20

【0073】

ステップ S 28 では、制御部 201 は、甲状腺領域の計測処理を行う。ステップ S 25 において 3 次元位置情報が付与された各データは、甲状腺領域に含まれる画素の位置データであるから、全体のデータは、甲状腺領域を示すボクセルデータである。制御部 201 は、このボクセルデータを用いて、甲状腺領域の計測処理を行う。

【0074】

図 10 は、測定履歴データの例を示す図である。測定履歴データ 500 は、測定日時 510、甲状腺 310 の体積 520、右葉 311 の長径 531、横径 532 および厚径 533、左葉 312 の長径 541、横径 542 および厚径 543、峡部 313 の厚径 550、ならびに、病変の位置 561 および最大径 562 等のデータ項目を有する。

30

【0075】

各側葉（右葉 311 および左葉 312）の長径 531、541 は、図 9（c）に示す距離 406 である。また、各側葉（右葉 311 および左葉 312）の横径 532、542 は、図 9（b）に示す距離 404 である。また、各側葉（右葉 311 および左葉 312）の厚径 533、543 は、図 9（b）および図 9（c）に示す距離 405 である。また、峡部 313 の厚径 550 は、図 9（b）に示す距離 403 である。

【0076】

40

制御部 201 は、例えば、ボクセルデータの画素数および 1 画素当りの体積を乗算することによって、甲状腺 310 の体積 520 を算出し、測定履歴データ 500 とする。また、制御部 201 は、ボクセルデータの各断面における各距離 403、404、405、406 を算出し、例えば、その最大値を測定履歴データ 500 とする。

【0077】

図 8 の説明に戻る。次に、制御部 201 は、病変候補領域の計測処理を行う（ステップ S 29）。病変候補領域は、病変候補の一部と判断される画素が連結された領域（連結部）を意味し、1 または複数の連結部の集合である。病変候補領域の探索処理は、例えば、閾値処理を用いることが考えられるが、特に限定されるものではなく、超音波画像に対する従来の画像処理技術を用いることができる。

50

【 0 0 7 8 】

病変候補領域が存在する場合、制御部 2 0 1 は、病変候補領域の位置 5 6 1 を特定するとともに、最大径 5 6 2 を計測し、図 1 0 に示すように、測定履歴データ 5 0 0 とする。

【 0 0 7 9 】

次に、制御部 2 0 1 は、計測結果を表示部 2 0 6 に表示するとともに（ステップ S 3 0 ）、計測結果を記憶部 2 0 2 に保存する（ステップ S 3 1 ）。

【 0 0 8 0 】

表示処理の一例として、例えば、制御部 2 0 1 は、過去の測定履歴データ 5 0 0 と今回の測定履歴データ 5 0 0 とを比較し、必要に応じて警告処理を行う。例えば、制御部 2 0 1 は、特定の測定値が、所定回数以上連続して増加している場合、特定のメッセージ（例えば、病院での検査を推奨する旨のメッセージ）を表示部 2 0 6 に表示する。

10

【 0 0 8 1 】

この実施形態によれば、測定対象者が頸部に超音波測定装置 1 を接触させるだけで、甲状腺全体の測定を容易に行うことができる。また、測定を一定期間経過毎に行うことによって、甲状腺の経時的変化の値を得ることができる。甲状腺等の検査においては、短期の周期（例えば、半年以下の周期）で経時的な変化を測定することはあまりない。したがって、病変候補と判断される部位の大きさが規定値以上になった場合に異常値と判断し、精密検査等をおこなう。しかし、甲状腺の大きさは個人差があり、規定値を万人の基準値とすることはできない。規定値に対する大小を比較するよりも、測定対象者の測定値がどのように変化しているかを検出する方が病変の検出に役立つ。

20

【 0 0 8 2 】

測定対象者が若年の場合、病変の速度は急激である。したがって、経時的に測定することによって、より早期に異変を察知することができる。また、測定に大掛かりな装置が必要ないから、家庭で測定をすることができ、経時的な測定が測定対象者の負担にならない。

【 0 0 8 3 】

この実施形態において、超音波センサ 2 0 は、測定対象者の頸部の上下方向に移動するようにしているが、頸部の周方向に移動するようにしてもよい。また、超音波センサ 2 0 を二つ設けることとしているが、一方を測定対象者の頸部の右側、他方を頸部の左側に配置することによって、甲状腺の右葉および左葉をそれぞれ別個に測定することができる。例えば、右葉から左葉へと一連の移動で測定する場合には、頸部の周方向に沿って湾曲しながら超音波センサ 2 0 が移動することとなる。湾曲することによって検出精度が低下する可能性があるが、この実施形態では、これを予防することができる。なお、一对の超音波センサ 2 0 において、右葉および左葉を互いに一部重複して測定することもある。

30

【 0 0 8 4 】

超音波センサ 2 0 は、一つであってもよいし、三つ以上であってもよい。超音波センサ 2 0 を一つだけ用いる場合には、センサ収納部 1 1 のいずれか一方にのみ超音波センサ 2 0 を設け、いずれか他方のセンサ収納部 1 1 には超音波センサ 2 0 を設けないようにすることができる。このように超音波センサ 2 0 を設けないセンサ収納部 1 1 を配置することによって、超音波測定装置 1 を測定対象者の頸部の左右から保持するように密着させることができ、測定精度の低下を予防することができる。また、センサ収納部 1 1 のいずれか一方にのみ超音波センサ 2 0 を設けるので甲状腺の右葉または左葉のいずれか一方を重点的に測定することができる。未測定の右葉または左葉のいずれか他方を測定する場合には、超音波測定装置 1 を縦方向 Z において逆さまにして用いることができる。

40

【 0 0 8 5 】

超音波センサ 2 0 のセンサ移動機構としては、一般的なものを例示して説明したが、この機構に限定するものではなく、直線移動と回転とを実現するものであれば、公知の種々の機構を用いることができる。ジェル供給機構についても、この実施形態で説明した機構のほか、公知の機構を採用することができる。

【 符号の説明 】

50

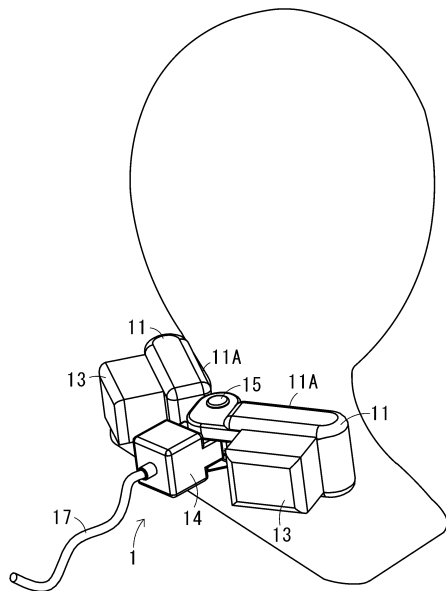
【 0 0 8 6 】

- 1 超音波測定装置
- 2 コンピュータ
- 2 0 超音波センサ
- 2 2 センサケース
- 2 4 第 1 貫通孔
- 2 5 第 2 貫通孔
- 3 0 センサ移動機構
- 3 1 ガイドブラケット
- 3 1 A 側面
- 3 1 B 側面
- 3 2 駆動源
- 3 5 第 1 シャフト
- 3 6 第 1 ピニオンギヤ
- 3 7 第 1 ラック
- 3 8 第 1 ガイド孔
- 4 0 第 2 ガイド孔
- 4 1 第 2 シャフト
- 4 2 第 2 ピニオンギヤ
- 4 3 第 2 ラック
- 5 0 ジェル供給機構
- 5 1 ジェル吐出口
- 5 3 連通路
- 1 0 0 超音波測定システム

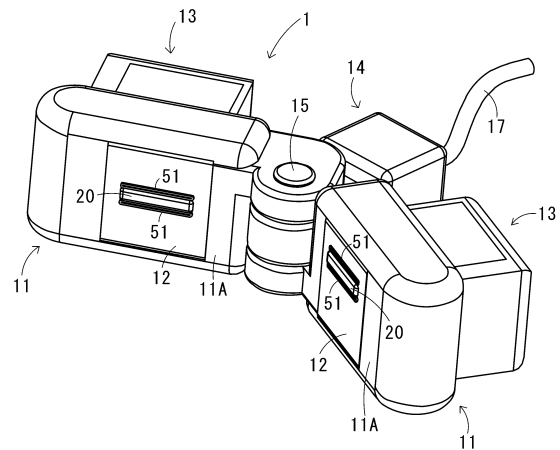
10

20

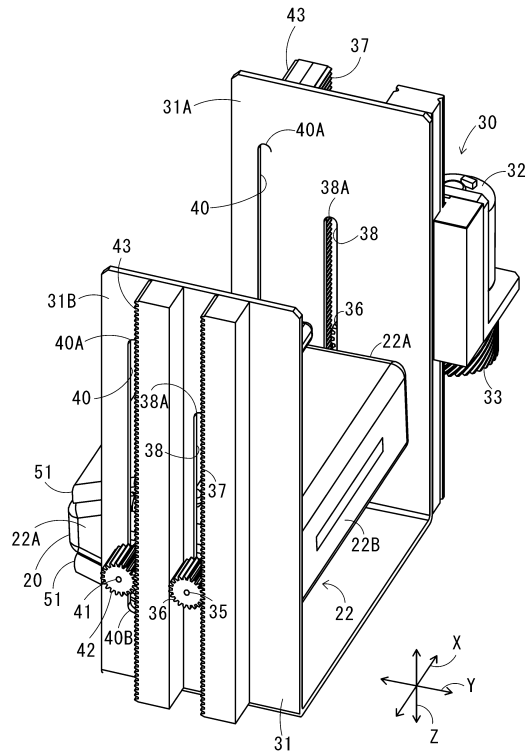
【 図 1 】



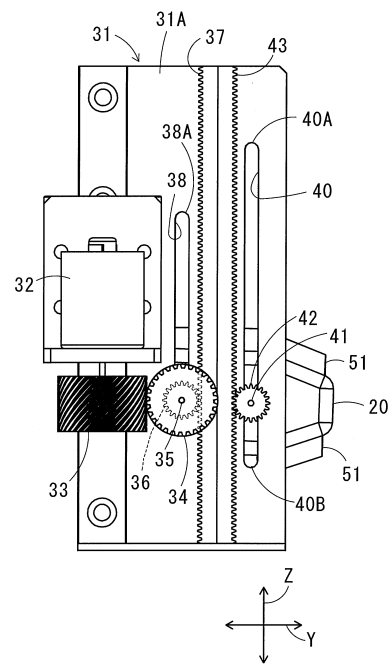
【 図 2 】



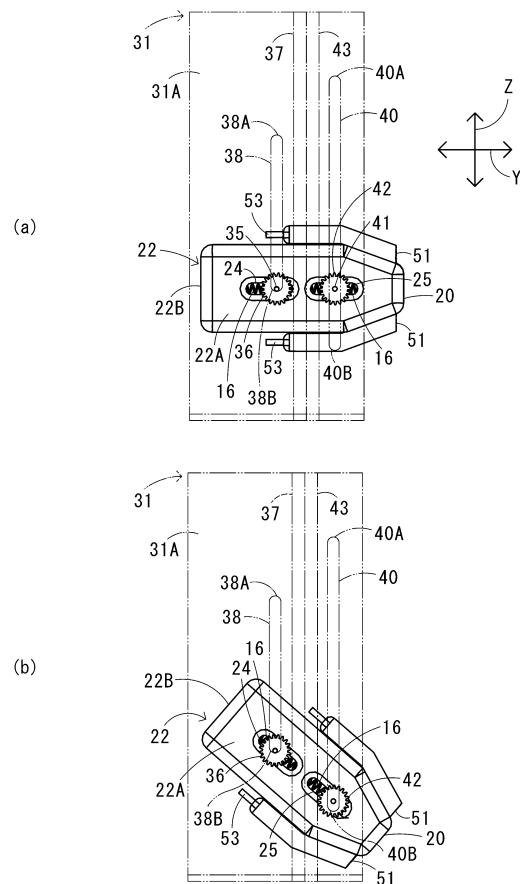
【図3】



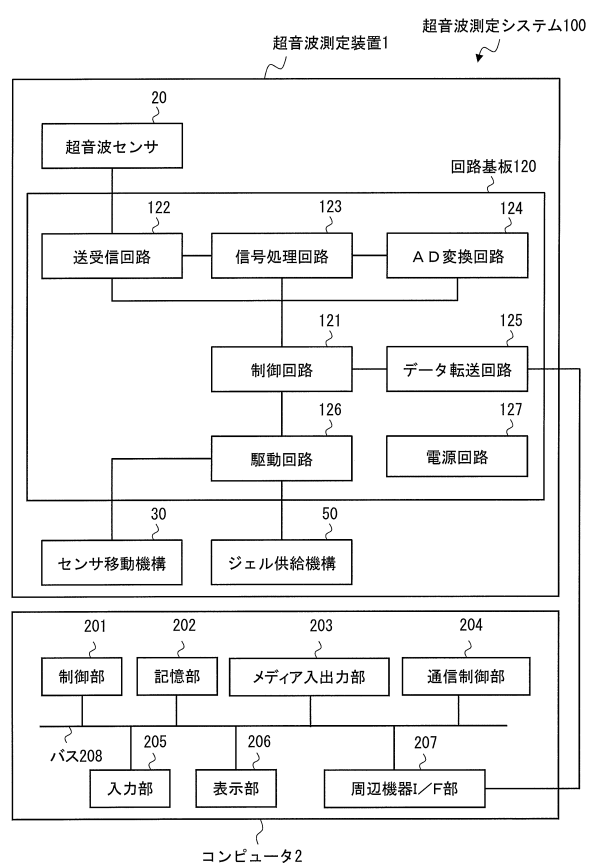
【図4】



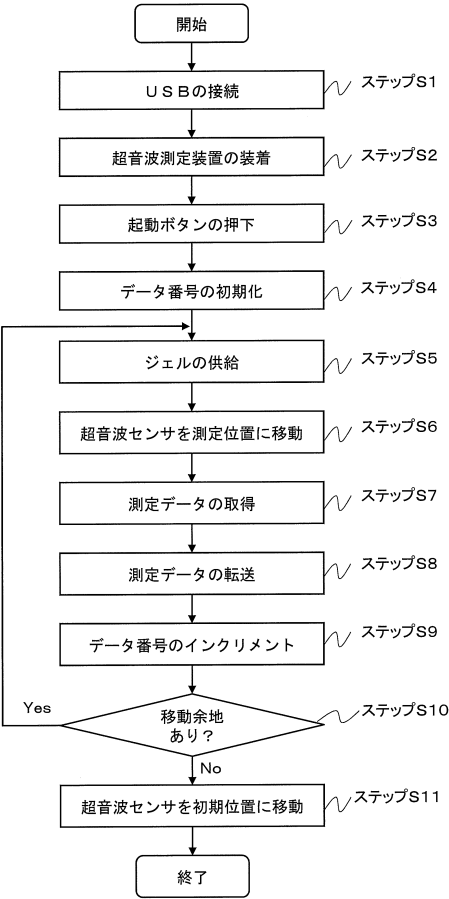
【図5】



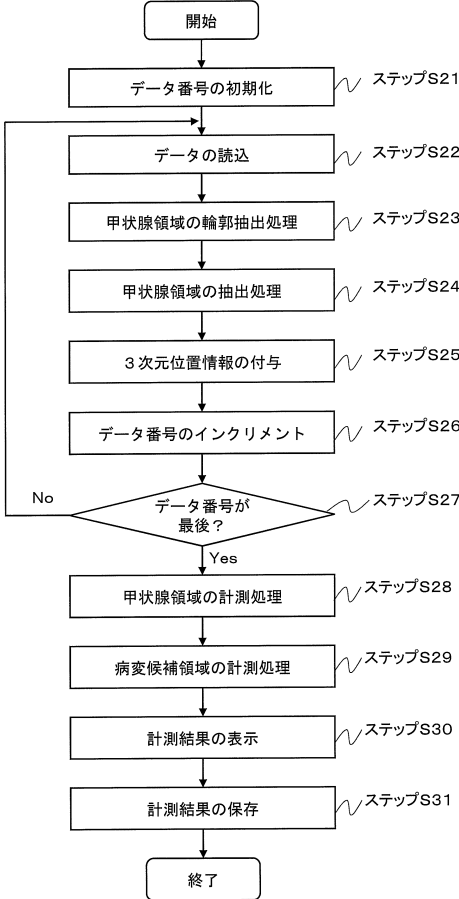
【図6】



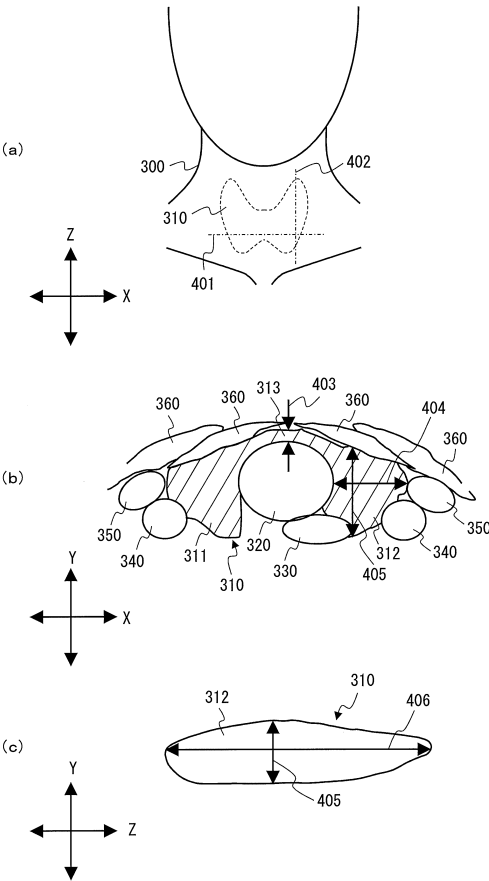
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

測定履歴データ500

510	測定日時	2014/2/10 19:15:03	2014/3/11 19:18:15	2014/4/5 20:25:30	2014/5/13 19:45:30
520	体積	3644mm ³	3658mm ³	3562mm ³	3668mm ³
531	右葉	長径	36mm	35mm	36mm
532		横径	14mm	13mm	14mm
533		厚径	7mm	8mm	7mm
541	左葉	長径	35mm	34mm	36mm
542		横径	14mm	14mm	13mm
543		厚径	7mm	7mm	6mm
550	峽部厚径	2mm	2mm	2mm	2mm
561	病変候補	位置	左葉下部	左葉下部	左葉下部
562		最大径	5mm	5mm	5mm

フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 歩

秋田県にかほ市平沢字井戸尻 6 8 株式会社 栄田内

(72)発明者 伊藤 建策

秋田県にかほ市平沢字井戸尻 6 8 株式会社 コウエイ内

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 3 9 4 0 7 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 3 2 0 4 9 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 7 6 0 5 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	超声波测量装置和超声波测量系统		
公开(公告)号	JP6224373B2	公开(公告)日	2017-11-01
申请号	JP2013158459	申请日	2013-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	代理CS 阿达有限公司 后裔		
申请(专利权)人(译)	有限公司代理海ES 阿达有限公司 企业荣誉		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司代理海ES		
[标]发明人	加賀谷 薫 高橋 束 佐々木 歩 伊藤 建策		
发明人	加賀谷 薫 高橋 束 佐々木 歩 伊藤 建策		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB16 4C601/DD01 4C601/EE06 4C601/GA01 4C601/GA13 4C601/GB04 4C601/GC03 4C601/GC05 4C601/GC22 4C601/JC09		
代理人(译)	斋藤明彦 齐藤弘子		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2015027400A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲在被测定者的颈部由传感器，超声波测量装置和能够测量在宽范围的甲状腺的超声波测量系统相接触。本发明的超声波测量装置1包括一对容纳超声波传感器20的传感器容纳部分11和一个用于根据来自超声波传感器20的信号产生超声波接收信号的电路部分电路容纳部分13和容器容纳部分14，容纳在超声波传感器20附近的凝胶的容器容纳在容器容纳部分14中。电路单元产生的信号通过电缆17传输到计算机。超声波传感器20通过传感器移动机构30能够在长度方向Z上平行移动，并且能够相对于长度方向Z倾斜地旋转。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6224373号 (P6224373)
(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)	(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8/00 (2006.01)	F I A 6 1 B 8/00	
請求項の数 3 (全 18 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-158459 (P2013-158459)	(73) 特許権者 513193808 有限会社 エー・シー・エス	
(22) 出願日 平成25年7月31日(2013.7.31)	秋田県大仙市大曲日の出町2-6-42	
(65) 公開番号 特願2015-27400 (P2015-27400A)	(74) 代理人 弁理士 齊藤 昭彦	
(43) 公開日 平成27年2月12日(2015.2.12)	100155882	
審査請求日 平成28年7月12日(2016.7.12)	(74) 代理人 弁理士 齊藤 博子	
	100154678	
	(72) 発明者 加賀谷 薫	
	秋田県大仙市大曲日の出町2-6-42	
	有限会社 エー・シー・エス内	
	(72) 発明者 高橋 束	
	秋田県にかほ市平沢字井戸尻68 株式会社 栄田内	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 超音波測定装置および超音波測定システム		