

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の体内に送信超音波を放射し、この送信超音波によって体内から得られた受信超音波を電氣的な受信信号へ変換する複数の振動素子を有した超音波プローブと、
前記受信信号に基づいて画像データを生成する画像データ生成手段と、
前記画像データを表示する表示手段と、
各種の入力を行なう入力手段と、
前記表示手段あるいは前記入力手段の少なくとも何れかを移動対象物として移動／保持させる昇降手段とを備え、
前記昇降手段は、前記移動対象物を鉛直方向の所望位置に移動／保持させるガススプリングと、前記移動対象物の移動ストロークに応じて前記ガススプリングに発生した反力の差異を補正する補正用ガススプリングとを有することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記補正用ガススプリングは、その回動中心線が前記移動対象物の移動方向と直交するように前記ガススプリングの近傍に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記ガススプリングの前記移動ストロークにおける平均反力の鉛直方向成分と前記移動対象物の重量とはバランスしていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記ガススプリングが有する反力の鉛直方向成分と前記補正用ガススプリングが有する反力の鉛直方向成分との和は、前記移動対象物の重量とバランスしていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

20

【請求項 5】

前記移動対象物を支える支柱を備え、前記支柱の上端部は、前記移動対象物に固定され、その下端部には、前記ガススプリングが備えるロッドの端部及び前記補正用ガススプリングが備えるロッドの端部が取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記補正用ガススプリングの端部は、前記支柱の下端部に対して回動自在に取り付けられていることを特徴とする請求項 5 記載の超音波診断装置。

30

【請求項 7】

前記ガススプリングは、前記支柱を介して前記移動対象物と接続された前記ロッドの鉛直方向に対する移動を停止させることにより、前記移動対象物を鉛直方向の所望位置に長時間保持するロック機構を備えたことを特徴とする請求項 5 記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

移動対象物を鉛直方向の所望位置に移動／保持させるガススプリングと、
前記移動対象物の移動ストロークに応じて前記ガススプリングに発生した反力の差異を補正する補正用ガススプリングとを
備えたことを特徴とする昇降装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、ガススプリングを有する昇降装置及びこの昇降装置を備えた超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は、超音波プローブに内蔵された振動素子から発生する超音波パルスを被検体内に放射し、被検体組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる反射波を前記振動素子により電気信号に変換してモニタ上に表示するものである。この診断法は、超音

50

波プローブを体表に接触させるだけの簡単な操作で各種の動画像データやリアルタイム画像データを容易に収集することができるため、臓器の形態診断や機能診断に広く用いられている。

【0003】

生体内の組織あるいは血球からの反射波に基づいて被検体情報を得る上述の診断法は、超音波パルス反射法及び超音波ドプラ法の技術開発により急速な進歩を遂げ、これらの技術を用いて得られるBモード画像データやカラードプラ画像データは、今日の超音波診断において不可欠なものとなっている。

【0004】

このような画像データの生成や表示を可能とする超音波診断装置は、通常、被検体に対して超音波送受信を行なう複数個の振動素子を有した超音波プローブと、上述の振動素子に対して駆動信号を供給し、これらの振動素子から得られた受信信号に基づいて各種の画像データを生成する装置本体と、得られた画像データを表示する表示部と、撮影条件の設定や指示信号の入力を行なう入力部等によって構成されている。そして、装置本体には、当該超音波診断装置を操作する医師や検査師等の医療従事者（以下、操作者と呼ぶ。）の小さな操作力により上述の入力部や表示部を、例えば、鉛直方向の所望位置へ移動させることが可能なガススプリングを有した手動方式の昇降装置が備えられ、このような昇降装置を用いることにより、表示部に設けられているモニタや入力部に設けられている操作パネル等を操作者の身長／座高や検査時の姿勢等に対応した超音波検査に好適な位置（高さ）へ移動させることが可能となった。

10

20

【0005】

図10は、鉛直方向に対する入力部の移動を目的として従来の超音波診断装置が備える昇降装置の具体例を示したものであり、図10(a)は、昇降装置7xによる入力部31xの移動距離（以下、移動ストロークと呼ぶ。）が最小の場合に鉛直方向（図10のz方向）の最も低い位置Xaへ移動する昇降装置7xを、又、図10(b)は、入力部31xの移動ストロークが最大の場合に最も高い位置Xbへ移動する昇降装置7xを夫々示している。

【0006】

即ち、鉛直方向の所望位置に対する入力部31xの移動を目的とした図10(a)及び図10(b)に示す従来の昇降装置7xにおいて、鉛直方向へのスライド移動が可能なガススプリング71xのロッド73xにその下端部が取り付けられた支柱74xの上端部は、上部取り付け金具75xによって入力部31xの底部に固定され、ガススプリング71xの下端部は、下部取り付け金具72xによって図示しない昇降装置7xの容器底面に固定されている。一方、支柱74xの側面に取り付けられた直線移動機能を有する移動機構76xは、図示しない昇降装置7xの容器壁面に設けられたスライドレール77xに沿って鉛直方向への移動が可能な状態で取り付けられている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平5-253223号公報

40

【特許文献2】特開2005-342056号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述のガススプリングを用いた昇降装置により、操作者は、鉛直方向に対する入力部31xの移動を容易に行なうことが可能となった。しかしながら、鉛直方向に対するガススプリング71xの反力は、ロッド73xや支柱74xの移動に伴う入力部31xの移動ストロークに依存し、図10(a)のように入力部31xの移動ストロークが小さい場合の反力は増大し、図10(b)のように入力部31xの移動ストロークが大きい場合の反力は低減する。このため、入力部31xの重量に対してバランスした昇降装置7xの支持力

50

を入力部 3 1 x の比較的広範囲な移動ストロークにおいて得ることは不可能となり、従って、超音波検査に好適な位置に対して入力部 3 1 x を正確に移動 / 保持させることは困難であるという問題点を有していた。

【 0 0 0 9 】

本開示は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、移動ストロークの大きさに依存して変化するガススプリングの反力を補正用ガススプリングを用いて補正することにより、操作性に優れた手動方式の昇降装置及びこの昇降装置を備えた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 0 】

上記課題を解決するために、本開示の超音波診断装置は、被検体の体内に送信超音波を放射し、この送信超音波によって体内から得られた受信超音波を電氣的な受信信号へ変換する複数の振動素子を有した超音波プローブと、前記受信信号に基づいて画像データを生成する画像データ生成手段と、前記画像データを表示する表示手段と、各種の入力を行なう入力手段と、前記表示手段あるいは前記入力手段の少なくとも何れかを移動対象物として移動 / 保持させる昇降手段とを備え、前記昇降手段は、前記移動対象物を鉛直方向の所望位置に移動 / 保持させるガススプリングと、前記移動対象物の移動ストロークに応じて前記ガススプリングに発生した反力の差異を補正する補正用ガススプリングとを有することを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本開示の実施形態における超音波診断装置の外観図。

【図 2】本実施形態における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図 3】本実施形態の超音波診断装置が備える送受信部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 4】本実施形態の超音波診断装置が備える受信信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 5】本実施形態の超音波診断装置が備える昇降装置の具体的な構成を示す図。

【図 6】本実施形態の昇降装置における支持力と従来方式の昇降装置における支持力との比較結果を示す図。

【図 7】本実施形態のガススプリング及び補正用ガススプリングが有する反力の鉛直方向成分とこれらの成分に基づいた昇降装置の支持力を説明するための図。

【図 8】本実施形態の昇降装置が備えるガススプリングの具体的な構成を示す図。

【図 9】本実施形態の変形例における昇降装置の具体的な構成を示す図。

【図 10】補正用ガススプリングを有さない従来の昇降装置を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本開示の実施形態を説明する。

【 0 0 1 3 】

(実施形態)

本実施形態では、鉛直方向への移動が可能な超音波診断装置の入力部を、ガススプリングを備えた昇降装置を用いて所望の位置（高さ）に移動 / 保持する際、鉛直方向における入力部の移動ストロークに応じてガススプリングに発生する反力の差異を新たに設けた補正用ガススプリングを用いて補正することにより、入力部の比較的広範囲な移動ストロークにおいて略均一な支持力を有した昇降装置を実現する。

【 0 0 1 4 】

(装置の構成)

本開示の実施形態における超音波診断装置の構成と機能につき図 1 乃至図 8 を用いて説明する。尚、図 1 は、本実施形態における超音波診断装置の外観図であり、図 2 は、この超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。又、図 3 及び図 4 は、上述の超音波

10

20

30

40

50

診断装置が備える送受信部及び受信信号処理部の具体的な構成を示すブロック図であり、図 5 は、操作者による入力部の手動昇降を目的として当該超音波診断装置が備える昇降装置の具体的な構成を示す図である。

【 0 0 1 5 】

尚、以下の実施形態では、表示部と入力部とが一体化された超音波診断装置の入出力部を鉛直方向の所望位置に移動 / 保持する機能を有した昇降装置について述べるが、入力部あるいは表示部の何れかを独立させて移動 / 保持することが可能な昇降装置であってもよい。

【 0 0 1 6 】

一方、超音波診断装置が備える受信信号処理部は、被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて超音波データとしての B モードデータ、M モードデータ、カラードブラデータ及びスペクトラムデータを生成する場合について述べるが、受信信号処理部が生成する超音波データはこれらに限定されない。又、複数の振動素子を送信用振動素子及び受信用振動素子として用いたセクタ走査方式の超音波診断装置について述べるが、コンベックス走査方式やリニア走査方式等の他の走査方式を適用した超音波診断装置であっても構わない。

【 0 0 1 7 】

本実施形態の超音波診断装置 1 0 0 は、図 1 に示した斜め前方からの外観図 (図 1 a) 及び斜め後方からの外観図 (図 1 b) に示すように、後述の超音波プローブ 2 が接続されるプローブコネクタ 1 1 や搬送用のキャスタ 1 2、更には、後述の送受信部 4、受信信号処理部 5、画像データ生成部 6、昇降装置 7 及びシステム制御部 8 や図示しない電源部等が内蔵された装置本体 1 と、入力部 3 1 と表示部 3 2 とが一体化された入出力部 3 を備え、入出力部 3 の入力部 3 1 は、鉛直方向 (図 1 の z 方向) へのスライド移動が可能な支柱 7 4 の上端部に固定されている。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、装置本体 1 及び入出力部 3 の具体的な構成と装置本体 1 のプローブコネクタ 1 1 に接続された超音波プローブ 2 を説明するための図であり、この図 2 に示すように超音波診断装置 1 0 0 は、被検体の体内に送信超音波 (超音波パルス) を放射し、この送信超音波によって体内から得られた受信超音波 (超音波反射波) を電気的な受信信号へ変換する複数の振動素子が配列された超音波プローブ 2 と、前記体内の所定方向へ送信超音波を放射するための駆動信号を上述の振動素子へ供給し、これらの振動素子から得られた複数チャンネルの受信信号に基づいて各種の画像データを生成する装置本体 1 と、得られた画像データの表示や各種の入力 / 設定 / 選択を行なう入出力部 3 を備えている。

【 0 0 1 9 】

超音波プローブ 2 は、1 次元あるいは 2 次元に配列された N 個の図示しない振動素子とその先端部に有し、前記先端部を被検体の体表に接触させた状態で超音波送受信を行なう。振動素子は電気音響変換素子であり、送信時には電気的な駆動信号を送信超音波に変換し、受信時には受信超音波を電気的な受信信号に変換する機能を有している。そして、これらの振動素子は、図示しない N チャンネルの多芯ケーブルを介して装置本体 1 の送受信部 4 に接続されている。

【 0 0 2 0 】

装置本体 1 は、被検体内の所定方向へ送信超音波を放射するための駆動信号を上述の振動素子へ供給し、これらの振動素子から得られた複数チャンネルの受信信号を整相加算する送受信部 4 と、B モード、M モード、カラードブラモード及びスペクトラムドブラモードの各検査モードにて得られた整相加算後の受信信号を処理して時系列的な超音波データ (B モードデータ、M モードデータ、カラードブラデータ及びスペクトラムデータ) を生成する受信信号処理部 5 と、受信信号処理部 5 から供給された上述の超音波データに基づいて画像データ (B モード画像データ、M モード画像データ、カラードブラ画像データ及びスペクトラム画像データ) を生成する画像データ生成部 6 と、装置本体 1 の上方に設けられた入出力部 3 の入力部 3 1 を鉛直方向 (z 方向) へ移動させ所望の位置に保持する昇

10

20

30

40

50

降装置 7 と、入力部 31 から供給される各種の入力情報、設定情報及び選択情報に基づいて装置本体 1 が備える上述のユニット及び後述の入出力部 3 が備えるユニットを統括的に制御するシステム制御部 8 とを備えている。

【0021】

そして、送受信部 4 は、図 3 に示すように、被検体内の所定方向に対して送信超音波を放射するための駆動信号を超音波プローブ 2 の振動素子へ供給する送信部 41 と、これらの振動素子から得られた複数チャンネルの受信信号を整相加算する受信部 42 を備え、送信部 41 は、レートパルス発生器 411、送信遅延回路 412 及び駆動回路 413 を備えている。

【0022】

レートパルス発生器 411 は、被検体内に放射する送信超音波の繰り返し周期を決定するレートパルスを生じさせて送信遅延回路 412 へ供給する。一方、送信遅延回路 412 は、例えば、超音波プローブ 2 に内蔵された N 個の送信用振動素子と同数の独立な遅延回路から構成され、送信において細いビーム幅を得るために所定の深さに送信超音波を集束するための集束用遅延時間と所定方向に対して前記送信超音波を放射するための偏向用遅延時間をレートパルス発生器 411 から供給された上述のレートパルスに与える。そして、駆動回路 413 は、超音波プローブ 2 に内蔵されている N 個の振動素子の中から選択した N_t 個の送信用振動素子を駆動する N_t チャンネルの駆動用パルスを送信遅延回路 412 から供給された上述のレートパルスに基づいて生成する。

【0023】

一方、受信部 42 は、超音波プローブ 2 に内蔵されている N 個の振動素子の中から選択した N_r 個の受信用振動素子に対応する N_r チャンネルのプリアンプ 421、A/D 変換器 422 及び受信遅延回路 423 と加算器 424 を備えている。プリアンプ 421 は、上述の受信用振動素子から供給された N_r チャンネルの受信信号を所定の大きさに増幅し、A/D 変換器 422 は、プリアンプ 421 から出力された受信信号をアナログ/デジタル変換する。そして、受信遅延回路 423 は、被検体内の所定の深さからの受信超音波を集束するための集束用遅延時間と所定方向に対して強い受信指向性を設定するための偏向用遅延時間を A/D 変換器 422 から出力された N_r チャンネルの受信信号に与え、加算器 424 は、受信遅延回路 423 から出力された N_r チャンネルの受信信号を加算合成する。即ち、受信遅延回路 423 と加算器 424 により、所定方向からの受信超音波に対応した受信信号は整相加算（位相合わせして加算合成）される。

【0024】

次に、図 4 に示した受信信号処理部 5 は、受信部 42 の加算器 424 から出力された B モード検査時の受信信号を処理して B モードデータを生成する B モードデータ生成部 51 と、所望方向に対する連続的な超音波送受信によって得られた M モード検査時の受信信号に基づいて M モードデータを生成する M モードデータ生成部 52 と、カラードブラモード検査時及びスペクトラムドブラモード検査時の受信信号を直交位相検波することによりこれらの受信信号に混在しているドブラ信号を検出するドブラ信号検出部 53 と、検出されたカラードブラモード検査時のドブラ信号を処理してカラードブラデータを生成するカラードブラデータ生成部 54 と、ドブラ信号検出部 53 において検出されたスペクトラムドブラモード検査時のドブラ信号に基づいてスペクトラムデータを生成するスペクトラムデータ生成部 55 を有している。

【0025】

B モードデータ生成部 51 は、受信部 42 の加算器 424 から供給された整相加算後の受信信号を包絡線検波する包絡線検波器 511 と包絡線検波された受信信号の振幅を対数変換して B モードデータを生成する対数変換器 512 を有している。一方、M モードデータ生成部 52 は、フィルタ回路 521 を有し、被検体内の所望方向に対する連続した複数回の超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて B モードデータ生成部 51 が生成した時系列的な B モードデータに対しノイズ低減や輪郭強調等を目的としたフィルタリング処理を行なって M モードデータを生成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

ドブラ信号検出部 5 3 は、 / 2 移相器 5 3 1、ミキサ 5 3 2 - 1 及び 5 3 2 - 2、L P F (低域通過フィルタ) 5 3 3 - 1 及び 5 3 3 - 2 を有し、上述の加算器 4 2 4 から供給された整相加算後の受信信号を直交位相検波して実成分 (I 成分) と虚成分 (Q 成分) とからなる複素型のドブラ信号を検出する。

【 0 0 2 7 】

カラードブラデータ生成部 5 4 は、ドブラ信号記憶回路 5 4 1、M T I フィルタ 5 4 2 及び自己相関演算器 5 4 3 を有し、同一方向に対する複数回の超音波送受信においてドブラ信号検出部 5 3 の L P F 5 3 3 - 1 及び L P F 5 3 3 - 2 から出力されたドブラ信号の実成分と虚成分はドブラ信号記憶部 5 4 1 に一旦保存される。

10

【 0 0 2 8 】

低域成分除去用のデジタルフィルタである M T I フィルタ 5 4 2 は、当該被検体の同一部位にて収集された時系列的なドブラ信号をドブラ信号記憶部 5 4 1 から順次読み出す。そして、これらのドブラ信号に含まれている血流に起因した成分 (血流成分) を抽出し、臓器の呼吸性移動や拍動性移動等に起因した成分 (クラッタ成分) を除去する。具体的には、M T I フィルタ 5 4 2 のカットオフ周波数等を好適な値に設定することにより、血流成分とこの血流成分より低い周波数を有するクラッタ成分とを分離する。

【 0 0 2 9 】

自己相関演算器 5 4 3 は、M T I フィルタ 5 4 2 によって抽出されたドブラ信号の血流成分に対して自己相関演算を行ない、血流の平均流速値や血流速度の乱れを示す速度分散値、更には、血流成分の大きさを示すパワー値等をカラードブラデータとして算出する。

20

【 0 0 3 0 】

一方、スペクトラムデータ生成部 5 5 は、S H (サンプルホールド回路) 5 5 1、B P F (帯域通過フィルタ) 5 5 2 及び F F T (Fast-Fourier-Transform) 分析器 5 5 3 を有し、ドブラ信号検出部 5 3 から供給されたスペクトラムドブラモードのドブラ信号を周波数分析してスペクトラムデータを生成する。

【 0 0 3 1 】

即ち、S H 5 5 1 は、ドブラ信号検出部 5 3 の L P F 5 3 3 - 1 及び 5 3 3 - 2 から出力されたドブラ信号の実成分及び虚成分と、システム制御部 8 から供給された関心領域 (レンジゲート) の位置情報を受信する。そして、所定方向に対する複数回の超音波送受信によって時系列的に収集されたドブラ信号の中から上述の関心領域におけるドブラ信号を抽出 (サンプリング) する。

30

【 0 0 3 2 】

B P F 5 5 2 は、S H 5 5 1 から出力された前記関心領域におけるドブラ信号をフィルタリング処理することにより、このドブラ信号に含まれている臓器の呼吸性移動や拍動性移動等に起因した低周波のクラッタ成分や高周波のサンプリングノイズを除去する。

【 0 0 3 3 】

F F T 分析器 5 5 3 は、図示しない演算回路と記憶回路を備え、B P F 5 5 2 から出力された関心領域のドブラ信号は上述の記憶回路に一旦保存される。一方、演算回路は、この記憶回路に保存された所定期間のドブラ信号を周波数分析してスペクトラムデータを生成する。尚、スペクトラムデータの具体的な生成方法については、特開 2 0 0 5 - 8 1 0 8 1 号公報等に記載されているため詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 3 4 】

図 2 へ戻って、画像データ生成部 6 は、例えば、図示しない超音波データ記憶部と演算処理機能を有した D S C (digital Scan Converter) あるいは D S P (Digital Signal Processor) 等によって構成され、受信信号処理部 5 において生成された B モードデータ、M モードデータ、カラードブラデータ及びスペクトラムデータに基づいて画像データを生成する図示しない B モード画像データ生成部、M モード画像データ生成部、カラードブラ画像データ生成部及びスペクトラム画像データ生成部を有している。

【 0 0 3 5 】

50

Bモード画像データ生成部は、受信信号処理部5のBモードデータ生成部51から送受信方向単位で時系列的に供給される対数変換後の受信信号(Bモードデータ)を送受信方向に対応させて超音波データ記憶部に順次保存し、演算処理部は、超音波データ記憶部に保存された上述の超音波データに対してフィルタリング処理等の演算処理を行なうことによりBモード画像データを生成する。Mモード画像データ生成部は、受信信号処理部5のMモード生成部52から時系列的に供給される所望方向のMモードデータを超音波データ記憶部の時間軸方向に配列することによりMモード画像データを生成する。

【0036】

一方、カラードブラ画像データ生成部は、受信信号処理部5のカラードブラデータ生成部54から供給されたカラードブラデータに基づいてカラードブラ画像データを生成する。例えば、血流の平均流速値に対応した明度情報と速度分散値に対応した色相情報を各々の画素値として設定することにより平均流速値と速度分散値の同時観測が可能なカラードブラ画像データを生成する。そして、スペクトラム画像データ生成部は、受信信号処理部5のスペクトラムデータ生成部55が関心領域のドブラ信号に基づいて生成した時系列的なスペクトラムデータを超音波データ記憶部の時間軸方向に配列することによりスペクトラム画像データを生成する。

【0037】

次に、図2の装置本体1が備える昇降装置7の具体的な構成と機能につき図5乃至図8を用いて説明する。尚、本実施形態における昇降装置7は、超音波診断装置100の操作者が図1に示した入出力部3の入力部31を手動により入力操作に好適な位置(高さ)へ移動させる際、操作者の比較的小さな力(操作力)による入力部31の移動を可能にする機能と、移動後の位置に入力部31をそのまま保持する機能とを有し、図5(a)は、入力部31を鉛直方向(z方向)の最も低い位置Xaへ移動させた場合の昇降装置7、又、図5(b)は、上述の入力部31を最も高い位置Xbへ移動させた場合の昇降装置7を夫々示している。

【0038】

即ち、図5(a)及び図5(b)に示すように、鉛直方向の所望位置に対する入力部31の移動と保持を目的として設けられた本実施形態の昇降装置7において、鉛直方向へのスライド移動が可能なガススプリング71のロッド73にその下端部が固定された支柱74の上端部は、上部取り付け金具75によって入力部31の底部に固定され、ガススプリング71の下端部は、下部取り付け金具72によって図示しない昇降装置7の容器底面に固定されている。一方、支柱74の側面に取り付けられた直線移動機能を有する移動機構76は、例えば、図示しない昇降装置7の容器壁面に設けられたスライドレール77に沿って鉛直方向への移動が可能な状態で取り付けられている。

【0039】

更に、昇降装置7には、支柱74の上端部に取り付けられた入力部31の鉛直方向(z方向)に対する移動ストロークに応じてガススプリング71に発生する反力の差異を補正する機能を有した補正用ガススプリング78が新たに設けられている。そして、補正用ガススプリング78が備えるロッド79の端部は、支柱74の下端部近傍に設けられた回動軸Ax1を中心として回動自在に取り付けられ、補正用ガススプリング78の端部は、図示しない昇降装置7の容器壁面に備えられた回動軸Ax2を中心として回動自在に取り付けられることにより、補正用ガススプリング78は、その回動中心線(回動範囲の中心軸)Bxの方向が支柱74及びロッド73の移動方向と直交するように配置される。

【0040】

例えば、入力部31がXa乃至Xbの範囲で鉛直方向へ移動する場合、支柱74の回動軸Ax1においてロッド79の端部が回動自在に取り付けられた、例えば、12.95kg乃至15.5kgの反力を有する補正用ガススプリング78は、上述の回動中心線Bxを中心に-22.6°乃至+22.6°の範囲で回動することにより、ガススプリング71に発生した反力の差異を補正する。

【0041】

10

20

30

40

50

このような構成を有する昇降装置 7 において、入力部 3 1 の移動ストロークに応じてガススプリング 7 1 に発生する反力の差異と、この差異の低減を目的として新たに設けられた補正用ガススプリング 7 8 の効用につき図 6 及び図 7 を用いて更に詳しく説明する。

【0042】

尚、補正用ガススプリング 7 8 を有さない従来の昇降装置 7 x (図 10 参照)における支持力(即ち、入出力部 3 の重量に対抗する力)は、ガススプリング 7 1 が発生する反力の鉛直方向成分によって決定され、補正用ガススプリング 7 8 を新たに備えた本実施形態の昇降装置 7 における支持力は、ガススプリング 7 1 が発生する反力の鉛直方向成分と補正用ガススプリング 7 8 が発生する反力の鉛直方向成分との合成値によって決定される。

【0043】

図 6 は、例えば、反力が 25 kg 乃至 35 kg に設定されたガススプリング 7 1 を用い、30 kg の重量を有する入出力部 3 の入力部 3 1 (3 1 x) を移動ストローク 0 mm の位置 X a (図 5 (a) 参照) から移動ストローク 150 mm の位置 X b (図 5 (b) 参照) へ移動させる場合、補正用ガススプリング 7 8 を有さない従来の昇降装置 7 x が備える支持力と補正用ガススプリング 7 8 を有した本実施形態の昇降装置 7 が備える支持力とを比較したものであり、この場合、従来の昇降装置 7 x では、入力部 3 1 x の移動ストロークが 75 mm の場合にその支持力が入出力部 3 の重量 30 kg とバランスするようにガススプリング 7 1 x の諸条件が設定されるが、補正用ガススプリング 7 8 が新たに設けられた本実施形態の昇降装置 7 では、入力部 3 1 の移動ストロークが 0 mm、75 mm 及び 150 の場合にその支持力が上述の重量 30 kg とバランスするようにガススプリング 7 1 及び補正用ガススプリング 7 8 の諸条件が設定される。

【0044】

この図 6 に示すように、補正用ガススプリング 7 8 を有さない従来の昇降装置 7 x における移動ストロークが 0 mm の場合の支持力(即ち、ガススプリング 7 1 x の反力の鉛直方向成分)は移動ストロークが 75 mm の場合より 5 kg 大きくなり、移動ストロークが 150 mm の場合の支持力は 5 kg 小さくなる。このように、入出力部 3 の重量と昇降装置 7 x の支持力との間の力学的バランスが著しく損なわれた場合、入力部 3 1 x はより大きな値を有した重力あるいは支持力の方向へ移動するため、操作者が所望する任意の位置(高さ)に保持することは困難となる。

【0045】

これに対して、補正用ガススプリング 7 8 を有する本実施形態の昇降装置 7 では、図 6 に示すように、鉛直方向に対するガススプリング 7 1 の反力(反力の鉛直方向成分)と補正用ガススプリング 7 8 の反力とが合成されるため(図 7 参照)、入力部 3 1 の移動ストロークが 0 mm、75 mm 及び 150 mm において入出力部 3 の重量と昇降装置 7 の支持力とが等しくなり、他の移動ストロークにおいても上述の重力と支持力との差異が大幅に低減される。尚、図 7 は、上述の移動ストロークが 0 mm、75 mm 及び 150 mm におけるガススプリング 7 1 の反力の鉛直方向成分及び補正用ガススプリング 7 8 の反力の鉛直方向成分とこれらの成分の合成によって決定される昇降装置 7 の支持力を示したものである。

【0046】

即ち、補正用ガススプリング 7 8 を新たに設けることにより、0 mm、75 mm 及び 150 mm の移動ストロークでは入出力部 3 の重量と昇降装置 7 の支持力の間で完全な力学的バランスが得られ、他の移動ストロークにおいても上述の重量と支持力との差異を 0.5 kg 以下に抑えることが可能となる。このように、入出力部 3 の重量にバランスした支持力を入力部 3 1 の高範囲な移動ストロークにおいて確保することにより、操作者は、例えば、2 kg 以下の小さな操作力で入力部 3 1 を鉛直方向の所望位置へ容易に移動させることが可能となり、更に、移動後の位置に安定して保持することができる。

【0047】

尚、図 6 に示した本実施形態における昇降装置 7 では、補正用ガススプリング 7 8 を追加して用いた場合でも最大 0.5 kg の差異(バランス差)が残存するが、このような小

10

20

30

40

50

さなバランス差は移動機構 7 6 とスライドレール 7 7 との摩擦力等によって相殺されるため、入力部 3 1 を所望位置に対して正確かつ容易に配置することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

次に、圧縮ガスとオイルを用いたガススプリング 7 1 の具体的な構成につき図 8 を用いて説明する。支柱 7 4 を介して入力部 3 1 と接続されたロッド 7 3 を所望の位置に保持する機能を有したガススプリング 7 1 の容器内部は、図 8 に示すように圧縮ガスによって充満された領域 A とオイルによって充満された領域 B に分割され、更に、領域 B は、この容器内部に挿入され鉛直方向に対してスライド移動可能なロッド 7 3 の先端部近傍に設けられているピストン 7 1 2 によって領域 B 1 と領域 B 2 とに分割されている。そして、ピストン 7 1 2 には、領域 B 1 と領域 B 2 とを連通するオリフィス（流路）7 1 3 が形成され、その上端部あるいは下端部には、オリフィス 7 1 3 を開閉する開閉弁 7 1 4 が設けられている。

10

【 0 0 4 9 】

一方、圧縮ガスによって充満された領域 A とオイルによって充満された領域 B 2 は鉛直方向への移動が可能なフリーピストン 7 1 1 によって隔てられ、ガススプリング 7 1 の下端部は、図示しない下部取り付け金具 7 2 によって昇降装置 7 の底面に固定されている。

【 0 0 5 0 】

このように構成されたガススプリング 7 1 において、例えば、操作者の操作力によって入力部 3 1 が下方へ押し下げられた場合、領域 B 2 を充満していたオイルの 1 部はピストン 7 1 2 のオリフィス 7 1 3 を介して領域 B 1 へ流入することにより、ロッド 7 3 を所望の位置まで移動させることが可能となる。

20

【 0 0 5 1 】

又、ガススプリング 7 1 には、オリフィス 7 1 3 とその端部近傍に設けられた開閉弁 7 1 4 によりロッド 7 3 を所望位置に長時間保持するロック機構が形成され、例えば、入力部 3 1 から供給される開閉指示信号に基づいてオリフィス 7 1 3 の開口を開閉弁 7 1 4 によって塞ぐことにより支柱 7 4 を介してロッド 7 3 と接続された入力部 3 1 を所望の位置に保持することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

尚、図 8 を用いてガススプリング 7 1 の具体的な構成について説明したが、補正用ガススプリング 7 8 もガススプリング 7 1 と略同様の構成を有しているため、詳細な説明は省略する。

30

【 0 0 5 3 】

図 2 へ戻って、超音波診断装置 1 0 0 の装置本体 1 が備えるシステム制御部 8 は、図示しない C P U と入力情報記憶部を備え、入力情報記憶部には、入出力部 3 の入力部 3 1 において入力 / 選択 / 設定された各種の情報や指示信号が一旦保存される。そして、C P U は、これらの情報に基づいて超音波診断装置 1 0 0 の各ユニットを統括的に制御することにより B モード検査、M モード検査、カラードブラモード検査及びスペクトラムドブラモード検査における画像データの生成と表示を実行させる。

【 0 0 5 4 】

次に、本実施形態の超音波診断装置 1 0 0 が備える入出力部 3 は、図 1 及び図 2 において既に示したように一体化された入力部 3 1 と表示部 3 2 を有している。そして、昇降装置 7 の支柱 7 4 を介してガススプリング 7 1 のロッド 7 3 と接続された入出力部 3 の入力部 3 1 は、キーボード、トラックボール、マウス、選択ボタン等の入力デバイスが配置された操作パネルと液晶等によって構成された表示パネルを備え、被検体情報の入力、検査モードの選択、画像データ生成条件及び画像データ表示条件の設定、ガススプリング 7 1 の開閉弁 7 1 4 に対する開閉指示信号をはじめとする各種指示信号の入力等が上述の入力デバイスや表示パネルを用いて行なわれる。

40

【 0 0 5 5 】

一方、入出力部 3 の表示部 3 2 は、図示しない表示データ生成部、変換処理部及びモニタを備え、表示データ生成部は、画像データ生成部 6 から供給された各種検査モードにお

50

ける画像データを所定の表示フォーマットに変換し、更に、複数の検査モードが選択された場合には、これらの検査モードにおいて生成された画像データを組み合わせることにより臨床診断に好適な表示データを生成する。一方、変換処理部は、表示データ生成部において生成された表示データに対してD/A変換やテレビフォーマット変換等の変換処理を行ない、変換処理後の表示データは上述のモニタに表示される。

【0056】

(変形例)

次に、図9を用いて本実施形態の変形例について説明する。上述の実施形態では、入出力部3の入力部31を支持する支柱74の移動方向と同一の方向(図5のz方向)へガススプリング71のロッド73を移動させる昇降装置7について述べたが、本変形例では、
10 ガススプリングのロッドを支柱74の移動方向と異なる方向へ移動させる場合について述べる。尚、図9に示した昇降装置7aにおいて、図5に示した昇降装置7の構成要素と共通の構成要素は同一の符号を付加する。

【0057】

本変形例の昇降装置7aは、上述の実施形態における昇降装置7の場合と同様に操作者が入出力部3の入力部31を手動により入力操作に好適な位置へ移動させる際、操作者の小さな操作力による入力部31の移動を可能にする機能と、移動後の位置に入力部31をそのまま保持する機能を有し、図9(a)は、入力部31を最も低い位置Xaへ移動させた場合の昇降装置7a、又、図9(b)は、上述の入力部31を最も高い位置Xbへ移動させた場合の昇降装置7aを夫々示している。
20

【0058】

即ち、図9(a)及び図9(b)に示すような鉛直方向(図10のz方向)に対する入力部31の移動と保持を目的として設けられた本変形例の昇降装置7aにおいて、その下端部が回動軸Ax1aを介してガススプリング71aが備えるロッド73aの端部に接続された支柱74の上端部は上部取り付け金具75によって入力部31の底面に固定され、ガススプリング71aの下端部は、回動軸Ax3を介して図示しない昇降装置7aの容器壁面あるいは容器底面に固定されている。一方、支柱74の側面に取り付けられた移動機構76は、図示しない昇降装置7aの容器壁面に設けられたスライドレール77に沿って鉛直方向への移動が可能な状態で取り付けられている。

【0059】

更に、昇降装置7aには、鉛直方向に対する入力部31の移動ストロークに応じてガススプリング71aに発生する反力の差異(バランス差)を補正する機能を有した補正用ガススプリング78aが新たに設けられている、そして、補正用ガススプリング78aが備えるロッド79aの端部及びガススプリング71aが備えるロッド73aの端部は回動軸Ax1aにより支柱74の下端部に対して回動自在に取り付けられ、補正用ガススプリング78aの端部は、回動軸Ax2aにより図示しない昇降装置7aの容器壁面に対して回動自在に取り付けられている。
30

【0060】

このようなガススプリング71aのロッド73aを支柱74の移動方向(z方向)と異なる方向へ移動させる方式が適用された本変形例の昇降装置7aにおいても、ガススプリング71aが有する鉛直方向の反力と補正用ガススプリング78aが有する鉛直方向の反力とを合成することにより、良好な力学的バランスを有した鉛直方向の支持力を入力部31の広範囲な移動ストロークにて得ることができる。従って、操作者は、比較的小さな操作力で入力部31を所望の位置(高さ)へ移動させることが可能となり、更に、移動後の位置に安定して保持することができる。
40

【0061】

以上述べた実施形態及びその変形例によれば、ガススプリングを有する昇降装置を用いて超音波診断装置の入力部を所望の位置に移動/保持する際、入力部の移動ストロークに応じてガススプリングに発生する反力の差異を新たに設けた補正用ガススプリングを用いて補正することにより、入力部の広範囲な移動ストロークにおいて略均一な所定の支持力
50

を有した昇降装置を実現することができる。

【0062】

従って、超音波診断装置の操作者は、比較的小さな操作力により上述の入力部を所望の位置へ移動させることが可能となり、更に、移動後の位置に安定して保持することができるため、装置の操作性が向上し検査効率が改善されると共に超音波検査における操作者の負担を大幅に軽減することができる。

【0063】

又、補正用ガススプリングの回動中心線と入力部を支える支柱の移動方向とが略直交するように補正用ガススプリングを配置することにより、昇降装置内の狭いスペースにおける補正用ガススプリングの配置が可能となり、ガススプリングに発生した反力の差異を有効かつ容易に低減することができる。

【0064】

以上、本開示の実施形態及びその変形例について述べてきたが、本開示は、上述の実施形態及びその変形例に限定されるものではなく、更に変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施形態及びその変形例では、表示部32と入力部31とが一体化された超音波診断装置100の入出力部3を鉛直方向の所望位置に移動/保持する機能を有した昇降装置7(7a)について述べたが、入出力部3が備える入力部31あるいは表示部32の何れかを独立させて移動/保持することが可能な昇降装置であってもよい。この場合、超音波診断装置100には、入力部31あるいは表示部32の何れかに対応した昇降装置が備えられる。

【0065】

又、入出力部3の入力部31を手動で鉛直方向へ移動させる場合の昇降装置7(7a)について述べたが、入力部31の移動方向は鉛直方向以外であっても構わない。

【0066】

更に、入力部31から供給される開閉指示信号に基づいてガススプリング71に設けられた開閉器714を制御する場合について述べたが、開閉器714の制御はこの方法に限定されるものではなく、例えば、超音波診断装置100の脚部あるいはその近傍に設けられた図示しないロック設定/解除用ペダルから供給される開閉指示信号に基づいて開閉器714を制御してもよい。

【0067】

一方、上述の実施形態及びその変形例の超音波診断装置100が備える受信信号処理部5は、被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて超音波データとしてのBモードデータ、Mモードデータ、カラードブラデータ及びスペクトラムデータを生成する場合について述べたが、受信信号処理部5が生成する超音波データはこれらに限定されない。

【0068】

又、複数個の振動素子を送信用振動素子及び受信用振動素子として用いたセクタ走査方式の超音波診断装置100について述べたが、コンベックス走査方式やリニア走査方式等の他の走査方式を適用した超音波診断装置であっても構わない。

【0069】

尚、本実施形態及びその変形例の超音波診断装置に含まれる各ユニットは、例えば、CPU、RAM、磁気記憶装置、入力装置、表示装置等で構成されるコンピュータをハードウェアとして用いることでも実現することができる。例えば、超音波診断装置100のシステム制御部8は、上記のコンピュータに搭載されたCPU等のプロセッサに所定の制御プログラムを実行させることにより各種機能を実現することができる。この場合、上述の制御プログラムをコンピュータに予めインストールしてもよく、又、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体への保存あるいはネットワークを介して配布された制御プログラムのコンピュータへのインストールであっても構わない。

【0070】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示

10

20

30

40

50

したものであり発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行なうことができる。これらの実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

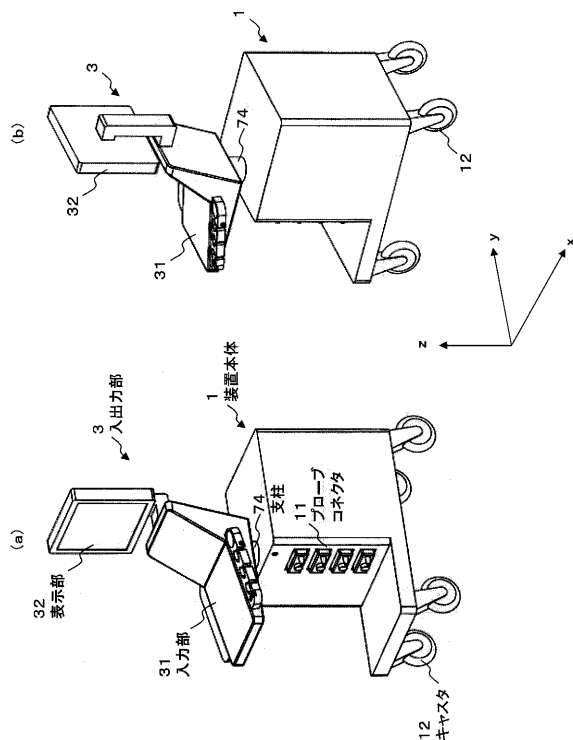
【符号の説明】

【0071】

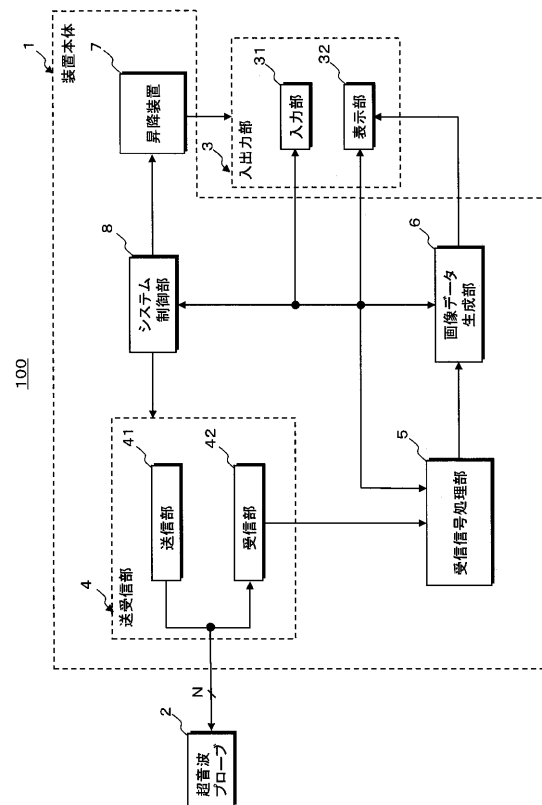
- 7 1 ... ガススプリング
- 7 2 ... 下部取り付け金具
- 7 3 ... ロッド
- 7 4 ... 支柱
- 7 5 ... 上部取り付け金具
- 7 6 ... 移動機構
- 7 7 ... スライドレール
- 7 8 ... 補正用ガススプリング
- 7 9 ... ロッド
- A x 1、A x 2 ... 回転軸
- 7 ... 昇降装置

10

【図 1】



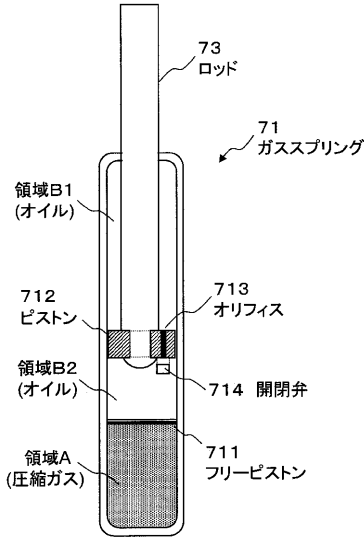
【図 2】



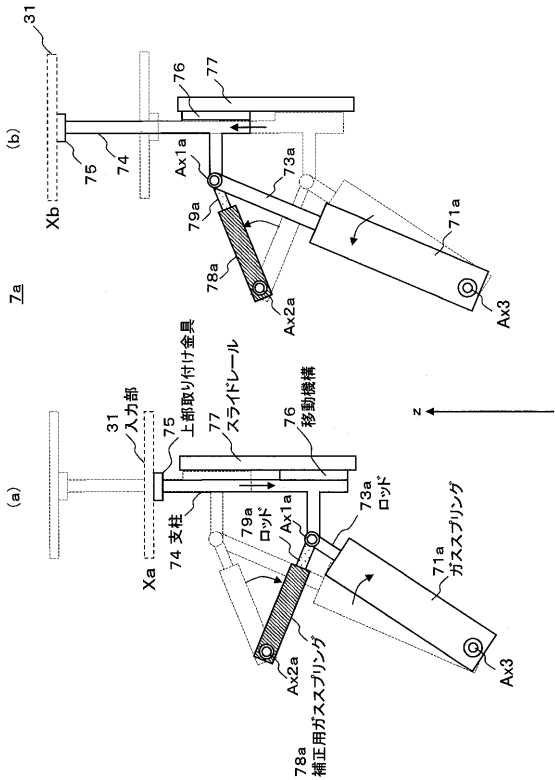
【 図 7 】

移動ストローク	ガススプリングの反力 (鉛直方向成分)	補正用ガススプリングの反力 (鉛直方向成分)	昇降装置の支持力
0mm (図5(a)参照)	↑ 35kg	↘ -5kg	↑ 30kg
75mm	↑ 30kg	—	↑ 30kg
150mm (図5(b)参照)	↑ 25kg	↗ 5kg	↑ 30kg

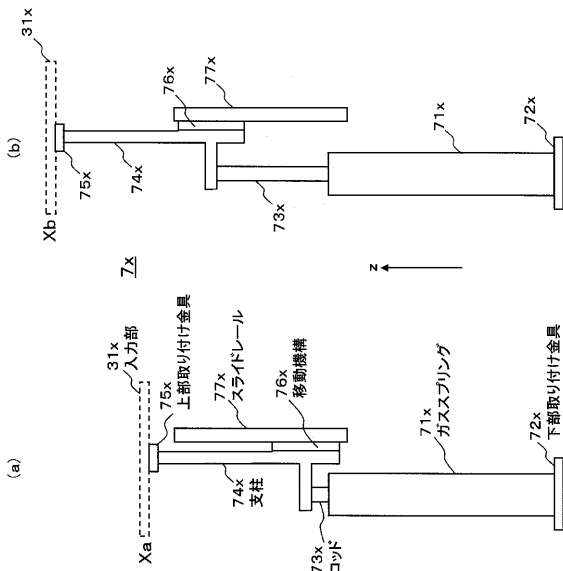
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 小笠原 達雄

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 小野寺 英雄

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 4C601 EE11 KK38 KK42 LL25

要解决的问题：根据移动行程纠正起重设备的气弹簧产生的反作用力差异。超声波诊断装置100包括多个振动元件，该多个振动元件将所发送的超声波放射到被检体内，并且将通过所发送的超声波从身体内部获得的所接收的超声波转换成电接收信号。具有图像数据的超声波探头2，用于基于所接收的信号生成图像数据的图像数据生成单元6，用于显示图像数据的显示单元32，用于执行各种输入的输入单元31以及显示单元。升降装置7，其用于将32或输入单元31中的至少一个作为移动体移动/保持，该升降装置7是用于在垂直方向上将移动体移动/保持在期望位置的气弹簧，以及校正气体弹簧，其根据移动物体的移动行程来校正气体弹簧中产生的反作用力的差异。[选择图]图2

