

(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2015-160049

(P2015-160049A)

(43) 公開日 平成27年9月7日(2015.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/107 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 0 0 D	4 C 0 3 8
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 1 0 G	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-38206 (P2014-38206)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成26年2月28日 (2014.2.28)		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
		(74) 代理人	100088720
			弁理士 小川 真一
		(74) 代理人	100118430
			弁理士 中原 文彦
		(72) 発明者	狩野 佑介
			栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
			メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

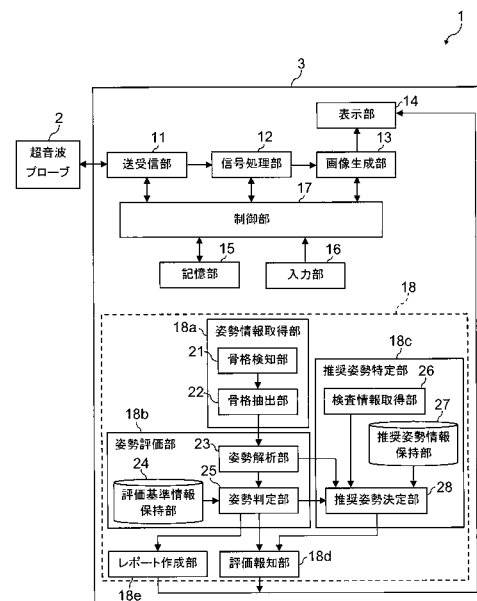
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法

(57) 【要約】

【課題】 超音波検査中に検査者が姿勢の良否を容易に把握することができる超音波診断装置及び超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法を提供する。

【解決手段】 実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波画像を撮影するときの検査者の姿勢情報を取得する姿勢情報取得部18aと、その姿勢情報取得部18aにより取得された検査者の姿勢情報を用いて検査者の姿勢を評価する姿勢評価部18bと、その姿勢評価部18bによる評価結果を検査者に報知する評価報知部18dとを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波画像を撮影するときの検査者の姿勢情報を取得する姿勢情報取得部と、
前記姿勢情報取得部により取得された前記検査者の姿勢情報を用いて前記検査者の姿勢を評価する姿勢評価部と、
前記姿勢評価部による評価結果を前記検査者に報知する評価報知部と、
を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記姿勢情報取得部は、
前記検査者の動作を検知する骨格検知部と、
前記骨格検知部により検知された前記検査者の動作情報を用いて前記検査者の骨格情報を抽出し、前記検査者の姿勢情報とする骨格抽出部と、
を具備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。

10

【請求項 3】

前記姿勢評価部は、
前記検査者の姿勢評価基準となる評価基準情報を保持する評価基準情報保持部と、
前記姿勢情報取得部により取得された前記検査者の姿勢情報を用いて前記検査者の姿勢を解析する姿勢解析部と、
前記姿勢解析部による解析結果及び前記評価基準情報保持部により保持された前記評価基準情報を用いて前記検査者の姿勢を判定する姿勢判定部と、
を具備することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

前記姿勢情報取得部により取得された前記検査者の姿勢情報及び前記姿勢評価部による評価結果を用いて前記検査者の推奨姿勢を特定する推奨姿勢特定部をさらに備え、
前記評価報知部は、前記推奨姿勢特定部により特定された前記検査者の推奨姿勢を報知することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記推奨姿勢特定部は、
前記検査者の推奨姿勢に関する推奨姿勢情報を保持する推奨姿勢情報保持部と、
前記超音波画像を撮影する検査に関する検査情報を取得する検査情報取得部と、
前記推奨姿勢情報保持部により保持された前記推奨姿勢情報、前記検査情報取得部により取得された前記検査情報及び前記姿勢情報取得部により取得された前記検査者の姿勢情報を用いて前記検査者の推奨姿勢を決定する推奨姿勢決定部と、
を具備することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 6】

前記姿勢情報取得部は、前記検査者の姿勢情報に加え、被検者の姿勢情報を取得し、
前記推奨姿勢特定部は、前記検査者の推奨姿勢を特定することに加え、前記姿勢情報取得部により取得された前記被検者の姿勢情報に基づいて前記被検者の推奨姿勢を特定し、
前記評価報知部は、前記推奨姿勢特定部により特定された前記検査者の推奨姿勢及び前記被検者の推奨姿勢を報知することを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 7】

前記姿勢評価部による評価結果に関する姿勢レポートを作成するレポート作成部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

超音波画像を撮影するときの検査者の姿勢情報を取得する工程と、
取得した前記検査者の姿勢情報を用いて前記検査者の姿勢を評価する工程と、
前記姿勢の評価結果を前記検査者に報知する工程と、
を有することを特徴とする超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法。

50

【請求項 9】

前記姿勢情報を取得する工程は、
前記検査者の動作を検知する工程と、
検知した前記検査者の動作情報を用いて前記検査者の骨格情報を抽出し、前記検査者の姿勢情報とする工程と、
を有することを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法。

【請求項 10】

前記姿勢を評価する工程は、
前記検査者の姿勢評価基準となる評価基準情報を保持する工程と、
取得した前記検査者の姿勢情報を用いて前記検査者の姿勢を解析する工程と、
前記姿勢の解析結果及び保持した前記評価基準情報を用いて前記検査者の姿勢を判定する工程と、
を有することを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載の超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法。

10

【請求項 11】

取得した前記検査者の姿勢情報及び前記評価結果を用いて前記検査者の推奨姿勢を特定する工程をさらに有し、
前記評価結果を報知する工程では、特定した前記検査者の推奨姿勢を報知することを特徴とする請求項 8 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法。

20

【請求項 12】

前記推奨姿勢を特定する工程は、
前記検査者の推奨姿勢に関する推奨姿勢情報を保持する工程と、
前記超音波画像を撮影する検査に関する検査情報を取得する工程と、
保持した前記推奨姿勢情報、取得した前記検査情報及び取得した前記検査者の姿勢情報を用いて前記検査者の推奨姿勢を決定する工程と、
を有することを特徴とする請求項 11 に記載の超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法。

【請求項 13】

前記姿勢情報を取得する工程では、前記検査者の姿勢情報に加え、被検者の姿勢情報を取得し、
前記推奨姿勢を特定する工程では、前記検査者の推奨姿勢を特定することに加え、取得した前記被検者の姿勢情報に基づいて前記被検者の推奨姿勢を特定し、
前記評価結果を報知する工程では、特定した前記検査者の推奨姿勢及び前記被検者の推奨姿勢を報知することを特徴とする請求項 11 又は請求項 12 に記載の超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法。

30

【請求項 14】

前記評価結果に関する姿勢レポートを作成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 8 乃至請求項 13 のいずれか一項に記載の超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、超音波診断装置及び超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は、超音波プローブにより被検者内を超音波で走査して被検者内からの反射波を受信し、その反射波の強度分布に基づいて被検者の内部状態を超音波画像として

50

画像化する装置である。この超音波診断装置を用いて超音波検査を行う場合、例えば、検査者（利用者）は被検者を椅座位や臥位などの状態にし、自身は座位や立位などの状態で超音波プローブを被検者の部位に当てて撮影を行う。

【0003】

このような超音波検査は、検査者にとって筋骨格系障害のリスクが存在する作業であることが海外の研究を中心に明らかになってきている。また、日本超音波医学会の調査（一例として2010年度の調査）でも、66%程度の施設で筋骨格系障害の症状を訴える検査者がおり、四人に一人の割合で筋骨格系障害の症状があることが報告されている。なお、筋骨格系障害のリスクが超音波検査の作業にあるという認知度自体も40%程度と低くなっている。

10

【0004】

筋骨格系障害のリスクのある姿勢は、日本超音波医学会によって作業姿勢に関する人間工学的ガイドラインなどに基づいて項目化されているが、現状では、目視による定性的な手段でしか姿勢を把握することはできない。また、検査者は検査の妨げになるような姿勢となることを自然に避けるため、筋骨格系障害のリスクのある姿勢を日常的に取る傾向にある。現状では、超音波検査中に検査者が姿勢の良否を把握すること、特にリスクのある姿勢を取っていることを自覚することは難しい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2003-70768号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、超音波検査中に検査者が姿勢の良否を容易に把握することができる超音波診断装置及び超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態に係る超音波診断装置は、超音波画像を撮影するときの検査者の姿勢情報を取得する姿勢情報取得部と、姿勢情報取得部により取得された検査者の姿勢情報を用いて検査者の姿勢を評価する姿勢評価部と、姿勢評価部による評価結果を検査者に報知する評価報知部とを備える。

30

【0008】

実施形態に係る超音波診断装置の利用者姿勢の評価報知方法は、超音波画像を撮影するときの検査者の姿勢情報を取得する工程と、取得した検査者の姿勢情報を用いて検査者の姿勢を評価する工程と、姿勢の評価結果を検査者に報知する工程とを有する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の一形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

40

【図2】実施の一形態に係る検査者の姿勢を説明するための説明図である。

【図3】実施の一形態に係る検査者の骨格情報を説明するための説明図である。

【図4】実施の一形態に係る姿勢解析を説明するための説明図である。

【図5】実施の一形態に係る姿勢解析の計測方法の一例を説明するための説明図である。

【図6】実施の一形態に係る姿勢評価情報テーブルを説明するための説明図である。

【図7】実施の一形態に係る推奨姿勢情報テーブルを説明するための説明図である。

【図8】実施の一形態に係る報知の一例（良好）を説明するための説明図である。

【図9】実施の一形態に係る報知の一例（警告）を説明するための説明図である。

【図10】実施の一形態に係る推奨姿勢の報知を説明するための説明図である。

【図11】実施の一形態に係る姿勢レポートを説明するための説明図である。

50

【図 1 2】実施の一形態に係る姿勢評価処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施の一形態について図面を参照して説明する。

【0011】

図 1 に示すように、実施の一形態に係る超音波診断装置 1 は、患者などの被検者に対して超音波の送受信（送受波）を行う超音波プローブ 2 と、その超音波プローブ 2 が着脱可能に接続される装置本体 3 とを備えている。

【0012】

超音波プローブ 2 は、被検者の表面にその先端面を接触させた状態で、超音波の送受信を行う超音波探触子である。この超音波プローブ 2 は複数の圧電振動子を内蔵しており、それらは先端面に二次元的に配列されている。超音波プローブ 2 は、各圧電振動子により被検者内に超音波を送信してスキャン領域を走査し、被検者からの反射波をエコー信号として受信する。なお、このスキャンとしては、例えば B モードスキャンやドプラモードスキャンなど各種のスキャンがある。

【0013】

装置本体 3 は、超音波プローブ 2 に対する駆動信号の送信及び超音波プローブ 2 からの反射信号の受信を行う送受信部 1 1 と、反射信号を処理する信号処理部 1 2 と、超音波画像を生成する画像生成部 1 3 と、各種画像を表示する表示部 1 4 と、各種情報を記憶する記憶部 1 5 と、検査者などの操作者により入力操作される入力部 1 6 と、各部を制御する制御部 1 7 と、検査者の姿勢を評価する姿勢評価ユニット 1 8 とを内蔵している。

【0014】

送受信部 1 1 は、超音波プローブ 2 に超音波を発生させるための駆動信号、すなわち各圧電振動子に印加する電気パルス信号（励起信号）を生成し、その電気パルス信号を超音波プローブ 2 に送信する。さらに、送受信部 1 1 は、超音波プローブ 2 からの反射信号、すなわちエコー信号を受信し、その受信信号に対して整相加算を行い、その整相加算により取得した信号を信号処理部 1 2 に出力する。

【0015】

信号処理部 1 2 は、B モード処理部（あるいは B c モード処理部）やドプラモード処理部、カラードプラモード処理部などを有している（いずれも図示せず）。B モード処理部は、送受信部 1 1 から供給された受信信号の振幅情報の映像化を行い、B モード信号のデータを生成する。ドプラモード処理部は、送受信部 1 1 から供給された受信信号からドプラ偏移周波数成分を取り出し、さらに、FFT（Fast Fourier Transform）処理などを施し、血流情報のドプラ信号のデータを生成する。カラードプラモード処理部は、送受信部 1 1 から供給された受信信号に基づいて血流情報の映像化を行い、カラードプラモード信号のデータを生成する。信号処理部 1 2 は、生成した各種のデータを画像生成部 1 3 や制御部 1 7 に出力する。

【0016】

画像生成部 1 3 は、信号処理部 1 2 から供給されたデータに基づいてスキャン領域に関する二次元や三次元の超音波画像を生成する。例えば、画像生成部 1 3 は、供給されたデータからスキャン領域に関するボリュームデータを生成し、その生成したボリュームデータから MPR 処理（多断面再構成法）により二次元の超音波画像のデータやボリュームレンダリング処理により三次元の超音波画像のデータを生成する。画像生成部 1 3 は、生成した二次元や三次元の超音波画像を表示部 1 4 に出力する。なお、超音波画像としては、例えば、B モード画像やドプラモード画像、カラードプラモード画像、M モード画像などがある。

【0017】

表示部 1 4 は、画像生成部 1 3 により生成された超音波画像や操作画面（例えば、操作者から各種指示を受け付けるための GUI（Graphical User Interface））などの各種画像を表示する表示装置である。この表示部 1 4 としては、例え

10

20

30

40

50

ば、液晶ディスプレイや有機EL (Electroluminescence) ディスプレイなどを用いることが可能である。

【0018】

記憶部15は、制御部17が実行するプログラムや画像生成に必要なデータ、超音波画像などの各種情報を記憶する記憶装置である。この記憶部15としては、例えば、HDD (Hard Disc Drive) やSSD (Solid State Drive) などの記憶部を用いることが可能である。

【0019】

入力部16は、操作者による入力操作を受け付ける操作部であり、例えば、撮像指示や画像表示、画像の切り替え、モード指定、各種設定などの様々な入力操作を受け付ける。この入力部16としては、例えば、GUI、あるいは、ボタンやキーボードなどの入力デバイスをを用いることが可能である。

10

【0020】

制御部17は、例えば、CPU (Central Processing Unit) やROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) などにより構成されており、入力部16からの入力信号に基づいてプログラムなどを読み出して実行し、各部の制御を行う。例えば、制御部17は、信号処理部12から供給されたデータや所定処理により得られたデータなどを記憶部15に保存する制御、さらに、表示部14に画像を表示させる制御などを行う。

【0021】

姿勢評価ユニット18は、検査者や被検者の姿勢情報を取得する姿勢情報取得部18aと、検査者や被検者の姿勢を評価する姿勢評価部18bと、検査者や被検者の推奨姿勢を特定する推奨姿勢特定部18cと、評価結果や推奨姿勢を報知する評価報知部18dと、検査者の姿勢レポートを作成するレポート作成部18eとを備えている。

20

【0022】

姿勢情報取得部18aは、検査者や被検者の動作を検知する骨格検知部21と、その検査者や被検者の動作を抽出する骨格抽出部22とを具備している。この姿勢情報取得部18aは、骨格検知部21により検知された動作情報から検査者又は被検者の骨格 (骨格点の三次元座標) を骨格抽出部22により抽出し、検査者又は被検者の骨格情報を取得する。

30

【0023】

骨格検知部21は、検査者又は被検者の検査中の動作 (例えば、座位や体位など) を検知する。この骨格検知部21は、カメラ (例えば、赤外線カメラ) やセンサ (例えば、モーションセンサ) などを用いて検査者又は被検者の動作情報を取得する。なお、骨格検知部21としては、例えば、カメラなどの撮像デバイスによりカラー動画像を撮像し、そのカラー動画像から人の位置と関節の位置を三次元で計測しその情報を伝達するデバイス、あるいは、人体にマーカを取り付け、そのマーカをカメラで読み取って計測し、その情報を伝達するデバイスなどがある。なお、人の位置と関節の位置の検出精度を高める場合や物の陰に隠れて検出することができない場合などを想定し、カメラを複数台使用するよう

40

【0024】

骨格抽出部22は、骨格検知部21により得られた動作情報から検査者や被検者の検査中の骨格 (骨格点の三次元座標) を抽出し、検査者や被検者の骨格情報を取得する。この骨格抽出部22は、人の関節の三次元座標を複数点 (一例として20点) 取得することが可能であり、検査者又は被検者の動作状態を認識するために各関節部の座標を取得する。さらに、その情報をリアルタイムに取得し、各関節部の座標を時系列のデータとして得ることによって動作状態を取得することができる。

【0025】

例えば、図2に示すように、骨格抽出部22は、超音波診断装置1を使用する検査者の関節の骨格点 (三次元座標) aを複数点、リアルタイムに取得し、各関節部の骨格点aを

50

時系列のデータとして得る。これにより、検査者の動作状態を取得し、一連の骨格情報を姿勢情報として得ることが可能である。

【0026】

図1に戻り、姿勢評価部18bは、検査者や被検者の姿勢を解析する姿勢解析部23と、検査者の姿勢評価基準に関する評価基準情報を保持する評価基準情報保持部24と、検査者や被検者の姿勢を判定する姿勢判定部25とを具備している。

【0027】

姿勢解析部23は、骨格抽出部22により得られた検査者の骨格情報（姿勢情報）を用いて検査者にリスクがある姿勢（例えば、首の回旋や伸展など）を解析し、さらに、検査者及び被検者の骨格情報を用いて検査者や被検者の体位（例えば、立位や座位、臥位など）を判別し、リスクのある姿勢及び体位に関する解析結果を取得する。

10

【0028】

ここで、図3に示すように、人体の骨格点（三次元座標）が特定されている。骨格点a1はスピン（SPINE）点であり、骨格点a2はヘッド（HEAD）点であり、骨格点a3は肩中央（SHOULDER CENTER）点である。骨格点a4は右肩（SHOULDER RIGHT）点であり、骨格点a5は左肩（SHOULDER LEFT）点であり、骨格点a6は右肘（ELBOW RIGHT）点であり、骨格点a7は左肘（ELBOW LEFT）点である。骨格点a8は右手首（WRIST RIGHT）点であり、骨格点a9は左手首（WRIST LEFT）点であり、骨格点a10は右手（HAND RIGHT）点であり、骨格点a11は左手（HAND LEFT）点である。

20

【0029】

また、図4に示すように、部位及びリスクのある姿勢ごとに計測方法が決定されている。姿勢解析部23は、この計測方法に基づいて部位及びリスクのある姿勢ごとに計測を行い、計測結果を解析結果として取得する。例えば、対象部位が首であり、リスクのある姿勢が回旋である場合には、計測方法は顔ベクトルA1と骨格点a3、a4及びa5との関係を計測する方法となる。同様に、対象部位が首であり、リスクのある姿勢が伸展（上方向）である場合には、計測方法は顔ベクトルA1と骨格点a3、a4及びa5との関係を計測する方法である。また、対象部位が上体であり、リスクのある姿勢が左右の傾斜、前傾又は後傾である場合には、計測方法は骨格点a1とa3との関係を計測する方法となる。対象部位が上腕であり、リスクのある姿勢が拳上である場合には、計測方法は骨格点a1と骨格点a3、a4及びa5との関係を計測する方法となる。対象部位が手首であり、リスクのある姿勢が曲がりである場合には、計測方法は骨格点a6及びa8と骨格点a8及びa10との関係を計測する方法となる。

30

【0030】

具体的な計測例としては、例えば、対象部位が首であり、リスクのある姿勢が回旋である場合には、図5に示すように、顔ベクトルA1と骨格点a3、a4及びa5との関係を計測することになる。この計測方法では、まず、骨格点a4とa5から前額面を算出し、次いで、前額面と骨格点a3から矢状面を算出し、最後に、矢状面と顔ベクトルA1からの回旋角度B1を算出する。

【0031】

なお、検査者や被検者の体位の判別では、骨格点a1のZ軸方向（高さ方向）の値、骨格点a2のZ軸方向（高さ方向）の値及びそれらの値の差をそれぞれ閾値と比較することで体位（例えば、立位や座位、臥位など）を判定することが可能である。

40

【0032】

評価基準情報保持部24は、姿勢を評価する基準（姿勢評価基準）となる評価基準情報、一例として評価基準情報テーブルT1（図6参照）を保持する。この評価基準情報保持部24としては、例えば、HDD（Hard Disc Drive）やSSD（Solid State Drive）などの記憶部を用いることが可能である。

【0033】

ここで、図6に示すように、評価基準情報テーブルT1では、部位及びリスクのある姿

50

勢ごとに評価基準が設定されている。例えば、対象部位が首であり、リスクのある姿勢が回旋である場合には、評価基準は計測結果が ± 30 度以内であるか否かである。対象部位が首であり、リスクのある姿勢が伸展（上方向）である場合には、評価基準は計測結果が ± 10 度以内であるか否かである。また、対象部位が上体であり、リスクのある姿勢が左右の傾斜である場合には、評価基準は計測結果が ± 20 度以内であるか否かであり、リスクのある姿勢が前傾である場合には、評価基準は計測結果が ± 00 度以内であるか否かであり、リスクのある姿勢が後傾である場合には、評価基準は計測結果が $\pm \Delta\Delta$ 度以内であるか否かである。対象部位が上腕であり、リスクのある姿勢が拳上である場合には、評価基準は計測結果が ± 40 度以内であるか否かであり、対象部位が手首であり、リスクのある姿勢が曲がりである場合には、評価基準は計測結果が $\pm \square\square$ 度以内であるか否かである。このような評価基準情報テーブルT1に基づいて姿勢判定部25により判定が行われることになる。

【0034】

なお、図6では、評価基準の例として角度を設定しているが、これに限るものではなく、例えば、リスクがあると判断した回数やリスクの高さ（レベル）などリスクに付随する情報を設定するようにしても良い。

【0035】

図1に戻り、姿勢判定部25は、前述の評価基準情報テーブルT1と姿勢解析部23による解析結果（計測結果）に基づいて、リスクのある姿勢が評価基準内であるか否かを判定する。この姿勢判定部25は、姿勢解析部23により解析した対象部位及びリスクのある姿勢に対し、すなわち計測結果が得られた対象部位及びリスクのある姿勢に対して判定を行う。

【0036】

例えば、対象部位が首であり、リスクのある姿勢が回旋である場合には、計測結果の値が ± 30 度以内であるか否かが判定される（図6参照）。一例として、首の回旋角度が $+20$ 度 $\leq \pm 30$ 度が真であるか否かを判断し、これは真であるためリスクは軽微であると判定する。一方、首の回旋角度が $+40$ 度である計測結果が得られた場合には、評価基準情報テーブルT1に基づいて $+40$ 度 $\leq \pm 30$ 度が真であるか否かを判断し、これは偽であるためリスクが高いと判定する。

【0037】

推奨姿勢特定部18cは、被検者の検査情報を取得する検査情報取得部26と、検査者や被検者の推奨姿勢情報を保持する推奨姿勢情報保持部27と、検査者や被検者の推奨姿勢を決定する推奨姿勢決定部28とを具備している。

【0038】

検査情報取得部26は、記憶部15などから検査情報（例えば、被検者IDや検査部位などの情報）を取得する。なお、検査情報は、例えば、入力部16に対する入力操作や外部装置からのデータ受信などによって超音波診断装置1に登録され、記憶部15に記憶されている。

【0039】

推奨姿勢情報保持部27は、検査者や被検者の推奨姿勢情報、一例として推奨姿勢情報テーブルT2（図7参照）を保持する。この推奨姿勢情報保持部27としては、例えば、HDD（Hard Disc Drive）やSSD（Solid State Drive）などの記憶部を用いることが可能である。

【0040】

ここで、図7に示すように、推奨姿勢情報テーブルT2では、検査部位、検査者体位、被検者体位及びリスクのある姿勢ごとに、提示文字（キーワード）及び提示図（現在→改善後）の推奨姿勢が設定されている。例えば、検査部位が腹部であり、検査者体位が立位であり、リスクのある姿勢が首：伸展又は上体：前傾である場合には、提示文字は座位であり、提示図は現在の立位から改善後の座位を示す図である。また、検査部位が心臓部で

あり、検査者体位が検査台座位であり、リスクのある姿勢が首：回旋又は上腕：拳上である場合には、提示文字は椅座位、提示図は現在の検査台座位から改善後の椅座位を示す図である。このように検査部位、検査者体位、被検者体位及びリスクのある姿勢ごとに推奨姿勢が設定されている。

【0041】

図1に戻り、推奨姿勢決定部28は、検査情報取得部26により取得された検査情報（例えば、検査部位情報）、姿勢解析部23により得られた検査者や被検者の体位情報及び姿勢判定部25により判定されたリスクのある姿勢を用いて、推奨姿勢情報保持部27により保持されている推奨姿勢情報テーブルT2から、検査者や被検者の推奨姿勢を決定する。

10

【0042】

ここで、例えば、検査部位が腹部であり、検査者体位が立位であり、リスクのある姿勢が首：伸展又は上体：前傾である場合には、推奨姿勢（最適な姿勢）が座位と決定され、提示文字が座位となり、提示図は現在の立位から改善後の座位を示す図となる（図7参照）。この情報が姿勢判定部25による評価結果と共に評価報知部18dに送られる。同様に、検査部位が心臓部であり、検査者体位が検査台座位であり、リスクのある姿勢が首：回旋又は上腕：拳上である場合には、推奨姿勢が椅座位と決定され、提示文字が椅座位となり、提示図が現在の検査台座位から改善後の椅座位を示す図となる。この情報が姿勢判定部25による評価結果と共に評価報知部18dに送られる。

【0043】

評価報知部18dは、姿勢判定部25により得られた判定結果（評価結果）及び推奨姿勢決定部28により決定された推奨姿勢（最適姿勢）を検査者などに文字や画像などによって報知する。この評価報知部18dは、警告などを促す文字や画像などを表示部14に表示させることで、検査者に警告などを報知することが可能である。

20

【0044】

例えば、評価報知部18d、図8に示すように、表示部14に「良好」という文字などを表示したり、あるいは、図9に示すように、「警告：首の姿勢に問題。詳細はこちら。」などの文章を表示したりする。これにより、検査者は表示画面を視認し、現在の姿勢がリスクのある姿勢であることを容易に把握することができる。

【0045】

また、図9において、「警告：首の姿勢に問題。詳細はこちら。」の「こちら」をクリックすると、図10に示すように、検査者の推奨体位が表示部14により表示される。図10では、提示文字として座位が表示されており、提示図として、現在の立位から改善後の座位を示す画像が表示されている。これにより、検査者は表示画面を視認し、どのような姿勢を取れば良いかを容易に把握することができ、さらに、提示図から被検者の推奨体位や装置の位置なども把握することができる。

30

【0046】

ここで、評価結果の報知手段としては、例えば、信号機のような画像を表示したり（赤＝警告、黄色＝注意、青＝良好）、あるいは、評価の程度（リスクレベル）をグラデーションで表示し、評価結果に応じてグラデーション画像の一部を矢印で指したりするようにしても良い。また、評価結果を表示部14により検査者に報知しているが、これに限るものではなく、例えば、マイクなどを用いて警告音や音声（一例として、「首の姿勢に問題があります」という音声）などで報知するようにしても良く、また、検査者に無線の携帯端末を持たせ、その携帯端末を振動させて報知するようにしても良い。これらの場合には、検査の妨げにならないように簡易的な警告を行うことが可能である。

40

【0047】

なお、前述の警報を消すタイミングとしては、一定時間経過後に警報を消したり、あるいは、基準を超えない時間が一定時間以上継続した場合に警報を消したり、検査者が行う特定のジェスチャーや音声、入力部16に対する入力操作を検出した場合などに消したりする。

50

【0048】

図1に戻り、レポート作成部18eは、姿勢判定部25による判定結果（評価結果）に基づいて検査者の姿勢レポートを作成する。この姿勢レポートは表示部14により表示されることになる。この作成及び表示タイミングは、検査終了後一回でも良く、あるいは、一定期間（例えば、一日や一週間、一か月などのまとまった単位）ごとでも良い。

【0049】

このレポート作成部18eは、姿勢判定部25による判定結果に応じてリスク内容（例えば、評価結果やリスクの発生回数など）を蓄積し、そのリスク内容に沿ったリスクの程度（リスクレベル）を決定し、姿勢リスク情報テーブルを形成する。さらに、レポート作成部18eは、その姿勢リスク情報テーブル内でリスクレベルが一番高い場合の骨格図も取得し、その骨格図及び前述の姿勢リスク情報テーブルを所定位置に配置して姿勢レポートを完成させる。この姿勢レポートが表示部14により表示される（あるいは印刷されても良い）。

10

【0050】

例えば、図11に示すように、表示部14の画面左上部には、検査者名や期間などの基本情報が表示されており、画面左下部には、リスクの内容とリスクの程度を示す姿勢情報テーブルG1が表示される。なお、リスクの程度は、リスクの頻度や厳しさ、検知回数などから算出される。画面右部には、一番リスクの大きかった事例の骨格図G2として、実際の画像あるいは模式図が表示される。なお、一名の使用者（検査者）の姿勢レポートを表示するだけでなく、例えば、利用者が複数存在する場合には、各検査者（AさんやBさんなど）の姿勢レポートを表示するようにしても良い。

20

【0051】

次に、前述の超音波診断装置1の姿勢評価処理の流れについて図12を参照して説明する。なお、検査者は入力部16を入力操作して検査の開始や検査の終了などを指示する。この入力操作に応じて指示信号が制御部17に入力される。

【0052】

図12に示すように、検査開始後、検査が検査中であるか否かが制御部17により判断され（ステップS1）、検査が検査中であると判断されると（ステップS1のYES）、姿勢情報が姿勢情報取得部18aにより取得される（ステップS2）。次いで、姿勢評価が姿勢評価部18bにより行われ（ステップS3）、さらに、推奨姿勢特定が推奨姿勢特定部18cにより行われる（ステップS4）。その後、姿勢評価報知が評価報知部18dにより実行され（ステップS5）、処理がステップS1に戻る。この一連の処理が検査中に繰り返される。一方、ステップS1において、検査が検査中でない、すなわち検査が終了したと判断されると（ステップS1のNO）、姿勢レポート作成がレポート作成部18eにより行われ（ステップS6）、その姿勢レポートが表示部14により表示される（ステップS7）。

30

【0053】

ステップS2において、姿勢情報取得部18aでは、検査者又は被検者の検査中の動作（例えば、座位や体位など）が骨格検知部21により検知される。その後、骨格検知部21により得られた動作情報から検査者又は被検者の検査中の骨格（骨格点の三次元座標）が骨格抽出部22により抽出され、骨格情報が姿勢情報として得られる。

40

【0054】

ステップS3において、姿勢評価部18bでは、前述の骨格情報を用いて検査者や被検者にリスクがある姿勢（例えば、首の回旋や伸展など）が姿勢解析部23により解析され、さらに、検査者や被検者の体位（例えば、立位や座位、臥位など）が判別される。これにより、リスクのある姿勢及び体位に関する解析結果（計測結果）が取得される。評価基準情報保持部24内の評価基準情報テーブルT1と姿勢解析部23による解析結果が用いられ、リスクのある姿勢が評価基準内であるか否かが姿勢判定部25により判定される。例えば、対象部位が首であり、リスクのある姿勢が伸展である場合には、計測結果の値が±10度以内であるか否かが判定される（図6参照）。一例として、首の伸展角度が+2

50

0度である計測結果が得られた場合には、評価基準情報テーブルT1に基づいて+20度 $\leq$ ±10度が真であるか否かが判断され、これは偽であるためリスクが高いと判定される。

【0055】

ステップS4において、推奨姿勢特定部18cでは、検査情報（例えば、被検者IDや検査部位などの情報）が検査情報取得部26により記憶部15などから取得される。この検査情報（例えば、検査部位情報）、さらに、姿勢解析部23により得られた検査者や被検者の体位情報及び姿勢判定部25により判定されたリスクのある姿勢が用いられ、推奨姿勢情報保持部27内の推奨姿勢情報テーブルT2から、検査者や被検者の推奨姿勢が推奨姿勢決定部28により決定される。例えば、検査部位が腹部であり、検査者体位が立位であり、リスクのある姿勢が首：伸展又は上体：前傾である場合には、座位が推奨姿勢として決定され、提示文字が座位となり、提示図は現在の立位から改善後の座位を示す図となる（図7参照）。

10

【0056】

ステップS5において、姿勢判定部25により得られた判定結果（評価結果）及び推奨姿勢決定部28により決定された推奨姿勢（最適姿勢）が評価報知部18dにより検査者などに文字や図などによって報知される。このとき、姿勢に問題がない場合には、図8に示すように、表示部14に「良好」という文字が表示される。一方、姿勢に問題がある場合には、図9に示すように、「警告：首の姿勢に問題。詳細はこちら。」などの文章が表示される。これにより、検査者は表示画面を視認し、現在の姿勢がリスクのある姿勢であることを容易に把握することができる。さらに、検査者の必要に応じて、図10に示すように、検査者の推奨体位が表示部14により表示される。これにより、検査者は表示画面を視認し、どのような姿勢を取れば良いかを容易に把握することができ、さらに、提示図から被検者の推奨体位や装置の位置なども把握することができる。

20

【0057】

ステップS6において、姿勢判定部25による判定結果（評価結果）に基づいて検査者の姿勢レポートがレポート作成部18eにより作成され、ステップS7において、その姿勢レポートが表示部14により表示される。例えば、図11に示すように、検査者名や期間などの基本情報、リスクの内容とそのリスクの程度を示す姿勢情報テーブルG1及び一番リスクの大きかった事例の骨格図G2を含む姿勢レポートが表示される。これにより、検査者は表示画面を視認し、リスクのある姿勢に関する情報（例えば、リスクの内容や程度、一番リスクの大きかった姿勢など）を容易に把握することが可能である。このような姿勢レポートの提示によって今後の検査での注意を検査者に促すことができる。

30

【0058】

このような姿勢評価処理によれば、人体の骨格情報（姿勢情報）を取得し、骨格情報から抽出した部位の角度などからリスクのある姿勢を解析して評価し、その評価結果を検査者に提示することが可能となる。例えば、リスクの高い姿勢を検出した場合には、警告を提示する。このように、超音波検査中におけるリスクのある姿勢を検査者が簡便にかつ定量的に得ることが可能になるため、超音波検査中に姿勢の良否を容易に把握することができる。加えて、検査中に検査者に対し、検査者や被検者の推奨体位や装置の推奨位置などを提示することも可能になり、さらに、検査終了後に蓄積したデータを統計的にレポート出力することも可能となる。このため、検査者の利便性も向上し、さらに、検査者がより詳しく姿勢を把握することができる。

40

【0059】

以上説明したように、実施形態によれば、超音波画像を撮影するときの検査者の姿勢情報を取得し、取得した検査者の姿勢情報を用いて検査者の姿勢を評価し、その評価結果を検査者に報知することによって、超音波検査中に検査者が姿勢の良否を容易に把握することができる。例えば、評価結果が良い場合には、姿勢が良い（リスクが低い）旨が報知され、逆に悪い場合には、姿勢が悪い（リスクが高い）旨の警告が報知される。これにより、検査者は超音波検査中にリスクが低い姿勢を取っていることやリスクが高い姿勢を取っ

50

ていることを容易に自覚することができる。

【0060】

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、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、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】

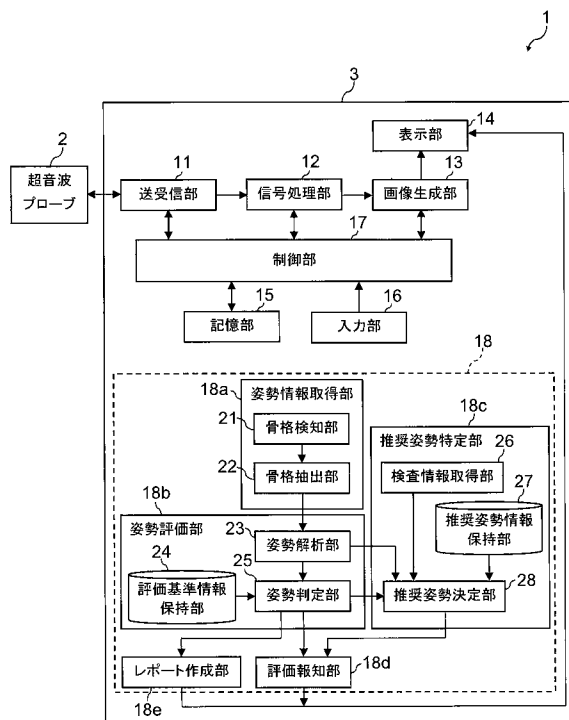
【0061】

- 1 超音波診断装置
- 18 a 姿勢情報取得部
- 18 b 姿勢評価部
- 18 c 推奨姿勢特定部
- 18 d 評価報知部
- 18 e レポート作成部
- 21 骨格検知部
- 22 骨格抽出部
- 23 姿勢解析部
- 24 評価基準情報保持部
- 25 姿勢判定部
- 26 検査情報取得部
- 27 推奨姿勢情報保持部
- 28 推奨姿勢決定部

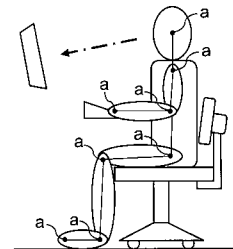
10

20

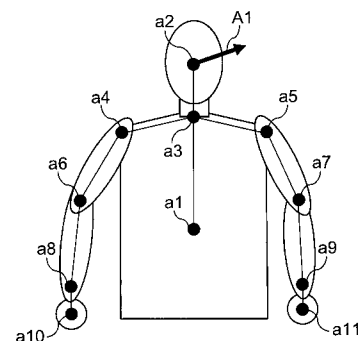
【図 1】



【図 2】



【図 3】



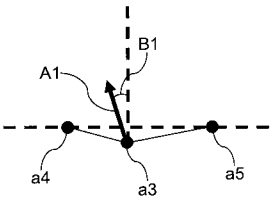
【図 4】

部位	リスクのある姿勢	計測方法
首	回旋	顔ベクトルA1と、a3、a4及びa5との関係
	伸展(上方向)	顔ベクトルA1と、a3、a4及びa5との関係
上体	左右の傾斜	a1とa3との関係
	前傾	a1とa3との関係
	後傾	a1とa3との関係
上腕	拳上	a1と、a3、a4及びa5との関係
手首	曲がり	a6及びa8と、a8及びa10との関係
⋮	⋮	⋮

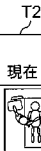
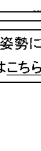
【図 6】

部位	リスクのある姿勢	評価基準
首	回旋	$\leq \pm 30$ 度
	伸展(上方向)	$\leq \pm 10$ 度
上体	左右の傾斜	$\leq \pm 20$ 度
	前傾	$\leq \pm 00$ 度
	後傾	$\leq \pm \Delta$ 度
上腕	拳上	$\leq \pm 40$ 度
手首	曲がり	$\leq \pm \square$ 度
⋮	⋮	⋮

【図 5】



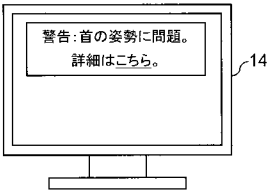
【図 7】

検査部位	検査者体位	被検者体位	リスクのある姿勢	提示文字 (キーワード)	提示図 現在 → 改善後
腹部	立位	—	首: 伸展, 上体: 前傾	座位	
	椅座位	—	上体: 左右 の傾斜	ブロープ持ち手の 転換	
心臓部	検査台 座位	—	首: 回旋, 上腕: 拳上	椅座位	
	椅座位	—	上体: 左右 の傾斜	臥位方向(頭の 向き)転換	
下肢	椅座位	座位	首: 伸展, 上体: 前傾	仰位(被検者)	
	立位	立位	首: 伸展, 上腕: 拳上	椅座位(検査者)	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

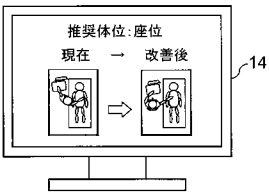
【図 8】



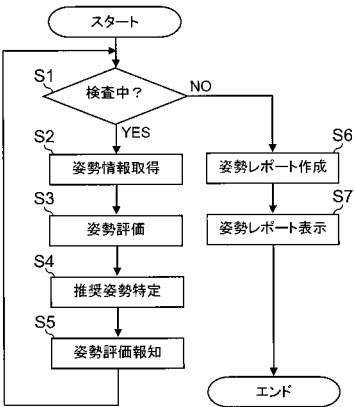
【図 9】



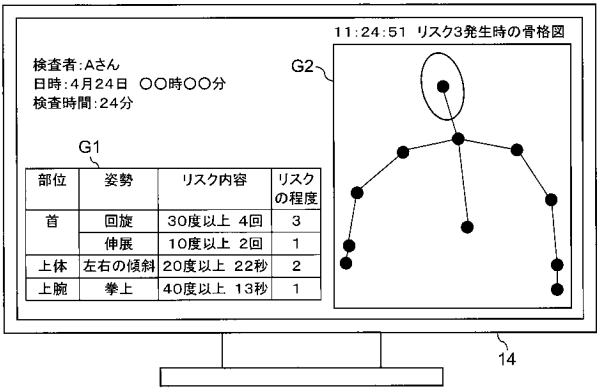
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 高木 真吾

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 坂上 弘祐

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) 4C038 VA04 VA05 VA06 VB27 VB31 VC05

4C601 LL40

专利名称(译)	超声波诊断装置和超声波诊断装置用户姿势评价通知方法		
公开(公告)号	JP2015160049A	公开(公告)日	2015-09-07
申请号	JP2014038206	申请日	2014-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	狩野佑介 高木真吾 坂上弘祐		
发明人	狩野 佑介 高木 真吾 坂上 弘祐		
IPC分类号	A61B5/107 A61B8/00 A61B5/11		
FI分类号	A61B5/10.300.D A61B8/00 A61B5/10.310.G A61B5/107.300 A61B5/11.230		
F-TERM分类号	4C038/VA04 4C038/VA05 4C038/VA06 4C038/VB27 4C038/VB31 4C038/VC05 4C601/LL40		
代理人(译)	希尼奇·奥格瓦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-38206 (P2014-38206) 平成26年2月28日 (2014.2.28)	(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 (74) 代理人 100088720 弁理士 小川 真一 (74) 代理人 100118430 弁理士 中原 文彦 (72) 発明者 狩野 佑介 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内
解决的问题：提供一种超声诊断设备，通过该超声诊断设备，检查者可以容易地掌握超声检查期间的姿势质量，以及用于通知和评估超声诊断设备的用户姿势的方法。根据实施例的超声诊断设备（1）包括：姿态信息获取单元（18a），其在捕获超声图像时获取检查者的姿态信息；以及由姿态信息获取单元（18a）获取的检查者。姿态评估单元18b使用姿态信息1评估检查者的姿态，评估通知单元18d将姿态评估单元18b的评估结果通知检查者。[选型图]图1	最終頁に続く		