

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6206155号
(P6206155)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-258913 (P2013-258913)	(73) 特許権者	000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(22) 出願日	平成25年12月16日(2013.12.16)	(74) 代理人	100105050 弁理士 鷺田 公一
(65) 公開番号	特開2015-112443 (P2015-112443A)	(74) 代理人	100155620 弁理士 木曾 孝
(43) 公開日	平成27年6月22日(2015.6.22)	(72) 発明者	好富 英徳 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内
審査請求日	平成28年9月26日(2016.9.26)	審査官	富永 昌彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

__超音波探触子が接続可能に構成される超音波診断装置であって、
 __前記超音波探触子から被検体に超音波を送信するための送信電気信号の供給を制御する送信部と、
 __前記超音波探触子が受信した反射超音波に基づく受信信号を取得する受信部と、
 __前記受信信号に基づいて前記被検体の断層画像データを生成する超音波画像生成部と、
 __被検者の動作情報を取得する動作受信部と、
 __前記動作情報に基づいて、前記被検体の動作を模式図で表す模式図画像データを生成する動的モード図データ生成部と、
 __前記断層画像データと前記モード図画像データを時間情報に基づいて合成した合成画像データを生成する表示処理部とを備える超音波診断装置。

【請求項2】

前記動的モード図データ生成部は、前記動作情報に基づいて、前記被検体の輪郭を抽出し、前記モード図画像データを生成する請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】

__前記動的モード図データ生成部は、予め記憶してある所定のモード図データ及び前記動作情報に基づいて前記モード図画像データを生成する請求項2に記載の超音波診断装置。

【請求項4】

__前記超音波探触子の位置情報を受信する位置情報受信部を備え、

10

20

前記動的モード図データ生成部は、前記位置情報に基づいて、前記モード図画像データに前記超音波探触子の位置情報を合成したボディマーク画像データを生成する請求項1から3のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項5】

前記受信部は、前記被検体の筋肉又は骨の断面を含む受信信号を取得し、

前記超音波画像生成部は、前記受信信号に基づいて前記被検体の前記筋肉又は前記骨の断面を含む断層画像データを生成する請求項1から4のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項6】

前記被検体の動作は、前記被検体の筋肉又は骨の動きを伴う動作である請求項1から5のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

10

【請求項7】

前記被検体の動作は、前記被検体の腕又は指の動作である請求項1から5のいずれか一つ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、医療分野に用いられ、超音波探触子と接続可能な超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子と接続し、超音波探触子を例えば人体の腹部や胸部など被検体の表面にあてて超音波を送信し、被検体から反射する反射超音波を受信して超音波診断画像を得る。ここで、得られた超音波診断画像が被検体のどの箇所に超音波探触子を当てたときの画像であることを示すために、超音波診断画像とともに被検体の概略モード図を表示し、そこに超音波探触子の位置がわかる印を表示して記録する機能が知られている。このときの被検体の概略モード図は静止画である（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平04-166141号公報

【特許文献2】特開2004-121488号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、例えば整形外科領域などでは、患者の腕を動かしながら所定の箇所の筋肉又は骨格の動きを確認するなど、被検体に動的に状態変化を行わせた状態で超音波診断画像を取得する場合がある。しかしながら、従来の静止画である概略モード図に超音波探触子の位置を表示する装置では、被検体がどのような動作を行ったときに超音波診断画像がどのように変化しているかを把握することが困難となっていた。

40

【0005】

本発明の目的は、被検体が動的に状態変化を行っている状態で超音波診断画像を得るときに、得られる超音波診断画像と被検体の動的な状態変化との関係を容易に認識することができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そしてこの目的を達成するために本発明の超音波診断装置は、超音波探触子が接続可能に構成される超音波診断装置であって、超音波探触子から被検体に超音波を送信するための送信電気信号の供給を制御する送信部と、超音波探触子が受信した反射超音波に基づく受信信号を取得する受信部と、受信信号に基づいて被検体の断層画像データを生成する超

50

音波画像生成部と、被検者の動作情報を取得する動作受信部と、動作情報に基づいて被検体の動作を模式図で表す模式図画像データを生成する動的モード図データ生成部と、断層画像データと模式図画像データを時間情報に基づいて合成した合成画像データを生成する表示処理部とを備える構成とし、これにより所期の目的を達成するものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、被検者の動作情報を取得する動作受信部と、動作情報に基づいて被検体の動作を模式図で表す模式図画像データを生成する動的モード図データ生成部と、断層画像データと模式図画像データを時間情報に基づいて合成した合成画像データを生成する表示処理部とを備えるため、被検体の動作とともに超音波診断画像を視認することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1における超音波診断装置の構成の一例を示す図

【図2】本発明の実施の形態1における超音波診断装置の動作の一例を示すフローチャート

【図3】本発明の実施の形態1における被検体の動作情報の一例を示す図

【図4】本発明の実施の形態1におけるボディマーク画像の一例を示す図

【図5】本発明の実施の形態1における合成画像の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

20

【0009】

以下に、本発明の超音波診断装置の一例を示す実施の形態を図面とともに詳細に説明する。

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0010】

本実施の形態の超音波診断装置1は、送信部2、受信部3、超音波画像生成部4、位置情報受信部5、動作受信部6、動的モード図データ生成部7、表示処理部8、制御部9を備える。そして、超音波診断装置1は、記憶部10及び表示部11、超音波探触子12、動作検出部14、入力部15と接続可能に構成される。

30

【0011】

超音波探触子12は、超音波探触子12の位置又は傾き又はこれらの組合せである位置情報を検出する位置情報検出部13を備えている。この位置情報検出部13は具体的にはジャイロセンサや超音波探触子12の傾きを検出するセンサなどである。

【0012】

超音波探触子12は、送信部2から送信される送信電気信号を超音波に変換する振動子を有し、超音波探触子12を被検体の表面に接触させた状態で振動子から発せられる超音波を被検体に向けて送信する。そして、超音波探触子12は、被検体において反射した反射超音波を受信し、振動子によりこの反射超音波を受信電気信号に変換して、この受信電気信号を受信部3へ供給する。なお、超音波探触子12は一次元方向に配列された複数の振動子を有していてもよい。

40

【0013】

また、動作検出部14は、超音波診断の対象となる被検体の動きを検出する。この動作検出部14は具体的には動画を撮影できるビデオカメラ、被検体に装着して速度、加速度、位置又は傾きを検出するセンサなどである。また、これらの組合せであってもよい。

超音波診断装置1が備える構成の一つである送信部2は、超音波探触子12から被検体に向けて送信する超音波の送信制御を行う送信制御信号を生成し、この送信制御信号に基づき生成する所定のタイミングで発生する高圧の送信電気信号を超音波探触子12へ供給する送信処理を行う。なお、送信部2が行う送信処理とは、少なくとも送信部2で送信制御

50

信号を生成し、超音波探触子 1 2 に超音波を送信させる処理を意味する。送信部 2 は、パルサー及び送信ビームフォーマーなどから構成される。

【 0 0 1 4 】

受信部 3 は、超音波探触子 1 2 から受信電気信号を受け取り、その受信電気信号の増幅、検波などの、超音波断層画像データの構築などに必要な処理を行い、受信信号を生成する受信処理を行う。なお、受信部 3 が行う受信処理とは、少なくとも受信部 3 が反射超音波に基づく受信信号を取得する処理を意味する。一例として、振動子が次元方向に複数に配列されている場合、受信部 3 は超音波探触子 1 2 で変換された受信電気信号を増幅して A / D 変換を行うことで受信信号を生成する。そして、各振動子で受信された反射超音波に適切な遅延を与えて加算することで、所定の位置又は方向からの超音波のみを検出する。送信部 2 による送信処理及び受信部 3 による受信処理を行うことで 1 枚の画像フレームに対応する複数の受信信号を取得するが、これを複数回繰り返すことにより、複数の画像フレームに対応する複数の受信信号を取得していく。受信部 3 は、増幅器、A D コンバーター、及び受信ビームフォーマーなどから構成される。

10

【 0 0 1 5 】

なお、送信部 2 及び受信部 3 の一部の機能を超音波探触子 1 2 側に設けてもよい。例えば、送信部 2 から出力された送信電気信号を生成するための送信制御信号に基づき、超音波探触子 1 2 内で送信電気信号を生成し、この送信電気信号を超音波に変換し、受信した反射超音波を受信電気信号に変換し、超音波探触子 1 2 内で受信電気信号に基づき受信信号を生成し、受信部 3 がその受信信号を受信する構成が挙げられる。

20

【 0 0 1 6 】

通常、送信部 2 は送信処理を繰り返し連続して行い、逐次受信信号を生成する。このため、以下の処理は、生成された受信信号に対して逐次行われる。

【 0 0 1 7 】

超音波画像生成部 4 は受信部 3 で生成した受信信号を受け取り、受信信号の振幅の解析を行い、受信信号の信号強度に応じた輝度信号へと変換し、その輝度信号を直角座標系に対応するように座標変換などを行って、超音波画像である断層画像データ (B モード画像データ) を逐次構築する。超音波画像生成部 4 は、例えば各種フィルタ、検波器、対数増幅器、走査変換器、およびその他の信号 / 画像処理器などを含む。なお、受信信号はデジタル化されているため、受信信号の信号強度に応じた輝度信号への変換は、上述したハードウェアによらず、ソフトウェアによって実現してもよい。

30

【 0 0 1 8 】

位置情報受信部 5 は、超音波探触子 1 2 が備える位置情報検出部 1 3 と接続し、位置情報検出部 1 3 が検出する超音波探触子 1 2 の位置情報を受信する。

動作受信部 6 は、動作検出部 1 4 と接続し、動作検出部 1 4 が検出する被検体の動作の情報を受信する。

【 0 0 1 9 】

動的モード図データ生成部 7 は、動作受信部 6 が受信した被検体の動作の情報に基づいて、被検体の動作をモード図で表すモード図画像データを生成する。更に、動的モード図データ生成部 7 は、位置情報受信部 5 が受信した超音波探触子 1 2 の位置情報に基づいて、被検体の動作をモード図で表すモード図画像データに、超音波探触子 1 2 の位置又は傾きを同時に描画するボディマーク画像データを生成する。

40

【 0 0 2 0 】

表示処理部 8 は、超音波画像生成部 4 が生成した断層画像データと動的モード図データ生成部 7 が生成したモード図画像データ又はボディマーク画像データ等を合成した合成画像データを生成し、その合成画像データを記憶部 1 0 へ記憶したり表示部 1 1 へ表示する処理を行う。

【 0 0 2 1 】

制御部 9 は、メモリを備える演算処理器などから構成され、各構成の動作の制御を行う。

50

【0022】

記憶部10は、メモリなどの電子記憶媒体であり、表示処理部8が生成する合成画像データを記憶する。この記憶部10は、超音波診断装置1に内蔵されていてもよい。

【0023】

表示部11は、ディスプレイなどであり、表示処理部8が生成する合成画像データを表示する。また、記憶部10に記憶された合成画像データを表示してもよい。この表示部11は、超音波診断装置1に一つの筐体として一体的に備えられていてもよい。

【0024】

入力部15は、キーボード、マウス、トラックボールなどであり、超音波診断装置1の操作者からの入力を受け取り、操作者の入力に基づく指令を制御部9に入力する。

10

【0025】

超音波診断装置1が備える各機能ブロックについて、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能は、典型的には集積回路であるLSIとして実現することができる。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよいし、FPGA(Field Programmable Gate Array)やLSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。また、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能をソフトウェアにより実行するようにしてもよい。この場合、このソフトウェアは一つ又はそれ以上のROMなどの記憶媒体、光ディスク、又はハードディスクなどに記憶されており、このソフトウェアが演算処理器により実行される。

20

【0026】

次に、以上に説明したような構成の超音波診断装置1の動作について図2を用いて説明する。図2は、実施の形態1における超音波診断装置1の動作の一例を示すフローチャートである。

【0027】

まず、超音波探触子12を被検体表面に配置して、超音波診断装置1は超音波の送受信を行う(ステップS001)。具体的には、一例として人体の肩部に超音波探触子12を配置したとして説明していく。超音波診断装置1は、送信部2及び受信部3の送信処理及び受信処理により、肩部の筋肉又は骨の断面を含む受信信号を逐次取得し、1枚の画像フレームに対応する複数の受信信号を取得する。更にこれを繰り返し、所定時間における複数の画像フレームに対応する受信信号を取得する。

30

【0028】

次に、超音波画像生成部4は、ステップS001において取得した複数の受信信号を受け取り、受信信号の振幅の解析を行い、受信信号の信号強度に応じた輝度信号へと変換し、その輝度信号を直交座標系に対応するように座標変換を行うなどして、肩部の筋肉又は骨の断面を含む断面画像データを逐次構築する。このとき、1枚の画像フレームに対応する複数の受信信号を取得し終わった時間を、この1枚の画像フレームに対応づけた時間情報としてメモリなどへ記録しておく(ステップS002)。

【0029】

一方、位置情報受信部5は位置情報検出部13から超音波探触子12の位置又は傾き又はこれらの組合せである位置情報を取得する。このとき、その位置情報を取得した時間を、その位置情報と対応付けた時間情報としてメモリなどへ記録しておく(ステップS003)。

40

【0030】

更に、動作検出部14であるビデオカメラにより、被検体となっている人体の肩を含む一定の範囲を撮影している。動作受信部6は、ビデオカメラにより撮影される被検体である肩を含む人体の動作の動作情報を取得する。このとき、その動作を行っている時間を、その動作情報と対応付けた時間情報としてメモリなどへ記録しておく(ステップS004)。

50

【 0 0 3 1 】

次に、動的モード図データ生成部7は、ステップS004において取得した動作情報に基づいて被検体である人物の肩を含む人体の動作をモード図で表すモード図画像データを生成する(ステップS005)。具体的には、ビデオカメラにより取得した動画情報を動作受信部6において受信し、動的モード図データ生成部7が各フレーム間の画像の色及び/又は輝度値データの変化を比較することで各フレーム間の画像の変化を分析し、動きのある画像の輪郭を抽出する。そして、背景及びその他静止している部分の画像データ又は動きが所定値以下の部分の画像データは削除し、動画情報の中で動きのある画像の輪郭データのみを抽出した動画データを動的モード図データとして生成する。図3は、超音波探触子12を肩に接触させ、肘を支点として右腕を左側に動かす動作(内旋)及び右側に動かす動作(外旋)をしているときの動画の一例を示すである。ビデオカメラにより撮影する画像には、背景等が人体と同時に撮影されている。この動画から、画像の輝度値データを分析し、動かしている腕、それに接続している肩及び人体の輪郭を抽出し、人体モード図とする。

10

【 0 0 3 2 】

ここで表示処理部8は、ステップS005において生成した動的モード図データを表示部11へ表示する。ここで表示する画像は、動的モード図データとステップS002において生成した断層画像データとを合成した画面として表示してもよい。そして超音波診断装置1の操作者はその動的モード図データに対してこのとき超音波探触子12を接触させている部位に対応する画面上の箇所を入力部15を用いて指定する。表示処理部8は、その指定箇所を入力を受信し、超音波探触子12のモード図をその指定箇所に表示するボディマーク画像データを生成し、表示部11へ表示する(ステップS006)。動的モード図データに対して超音波探触子12を接触させている部位を指定する方法は、ビデオカメラにより撮影した動画情報の各フレームにおける画像の色及び/又は輝度値データから超音波探触子12の輪郭を抽出し、自動的に動的モード図データに超音波探触子12の接触させている位置を重ね合わせても良い。このとき、メモリなどに予め記録された超音波探触子12の色及び/又は形状のデータと比較することにより画像の中から超音波探触子12を検出することとなる。更に、位置情報受信部5は超音波探触子12内の位置情報検出部13から傾き検出センサの角度情報を受信し、表示処理部8はこの角度情報に基づいて、ボディマーク画像データの超音波探触子12のモード図の角度を実際に被検体に当てられている角度と一致するようにデータを生成する。また、動的モード図データの動画の動作情報と対応付けた時間情報と等しい時間に取得した超音波探触子12の位置情報に基づいて、動的モード図データの時間変化にあわせて超音波探触子12のモード図の位置又は角度も変化する。図4は、ボディマーク画像データを表示部11に表示した一例を示す。人体モード図16は動的モード図データに基づく表示で動画であり、時間経過に伴い、内旋及び外旋を繰り返している。人体モード図16上に表示される超音波探触子モード図17も、時間経過に伴い、位置又は角度が変化する場合は人体モード図16上において、その位置又は角度が変化する。

20

30

【 0 0 3 3 】

次に、表示処理部8は、ステップS002において生成した断層画像データ及びステップS006において生成したボディマーク画像データを合成した合成画像データを生成する(ステップS007)。このとき、断層画像データの1枚の画像フレームに対応づけた時間情報と一致する時間に取得した動的モード図データ及び超音波探触子12の位置情報に基づくボディマーク画像データを合成する。図5は、合成画像データを表示部11に表示している一例を示す図である。図5(a)は右腕を内旋しているときの図であり、図5(b)は右腕を外旋しているときの図である。表示部11には、断層画像18にボディマーク画像を合成した画像が表示される。

40

【 0 0 3 4 】

そして超音波診断装置1はステップS007において生成した合成画像データを表示部11に表示するか又は/及び記憶部10にデータを保存する。制御部9は、記憶部10に記憶したデータを読み出して表示部11に表示してもよい。

このような構成とすることで、被検体がどのような動作状態のときに、被検体のどの位置

50

の超音波診断画像がどのような画像となっているかを対応づけて動画として視認することができる。

(実施の形態 1 の変形例)

実施の形態 1 では、ステップ S 0 0 5 において、ビデオカメラにより取得した動画情報において、画像の輝度値データを分析し、動きのある画像の輪郭を抽出して模式図画像データを生成したが、予め複数のパターンの被検体の動画の模式図データをメモリに保存しておき、入力部 1 5 から操作者がパターンを選択、あるいは生成した動的モード図と近似したパターンを自動的に選択するようにしてもよい。このとき、例えば被検体の腕又は指先などに動作検出部 1 4 として速度、加速度、位置又は傾きを検出するセンサを取り付けておき、動作受信部 6 が時間経過に対する腕の動きを検出することにより、動的モード図データ生成部 7 は操作者が選択した動画パターンの動作速度又は角度を実際の腕の動作速度又は角度と一致させた動的モード図データを生成するようにしてもよい。すなわち、ステップ S 0 0 4 においては、人体の動作の動作情報の取得は、ビデオカメラではなく速度、加速度、位置又は傾きを検出するセンサにより行われる。その他の超音波診断装置 1 の動作及び構成については実施の形態 1 と同様であるため説明は省略する。

10

【産業上の利用可能性】

【0035】

観察部位を動かして超音波診断画像の動的変化を観察するとき使用する超音波診断装置等に利用することができる。

20

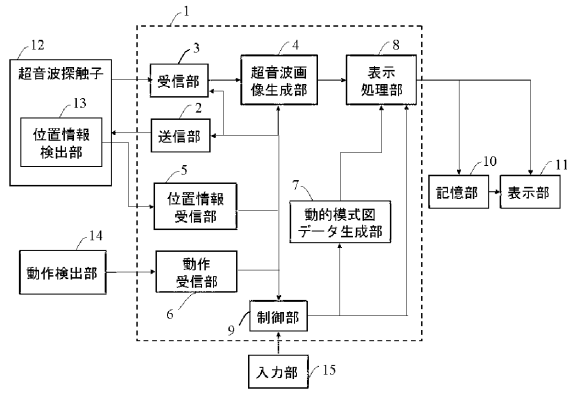
【符号の説明】

【0036】

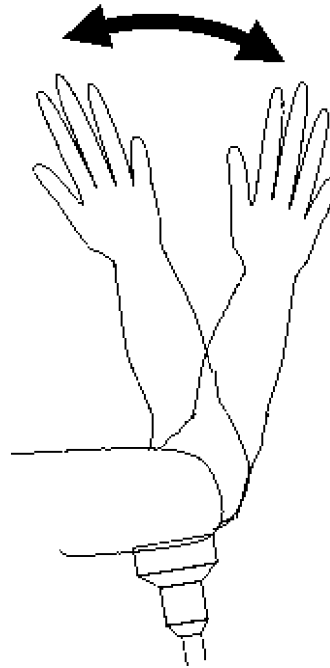
- 1 超音波診断装置
- 2 送信部
- 3 受信部
- 4 超音波画像生成部
- 5 位置情報受信部
- 6 動作受信部
- 7 動的モード図データ生成部
- 8 表示処理部
- 9 制御部
- 10 記憶部
- 11 表示部
- 12 超音波探触子
- 13 位置情報検出部
- 14 動作検出部
- 15 入力部
- 16 人体モード図
- 17 超音波探触子モード図

30

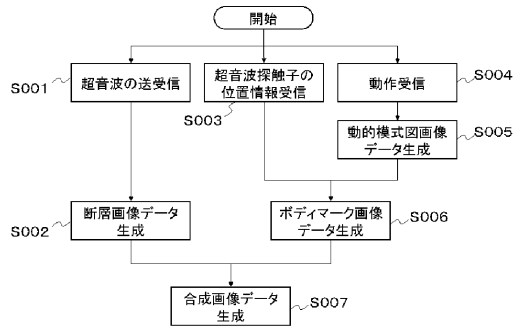
【図1】



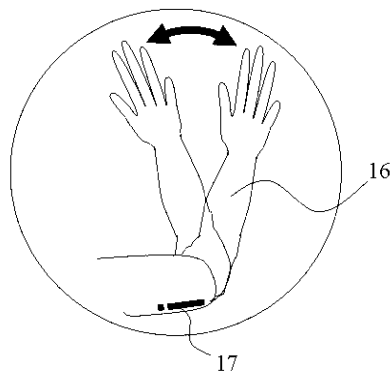
【図3】



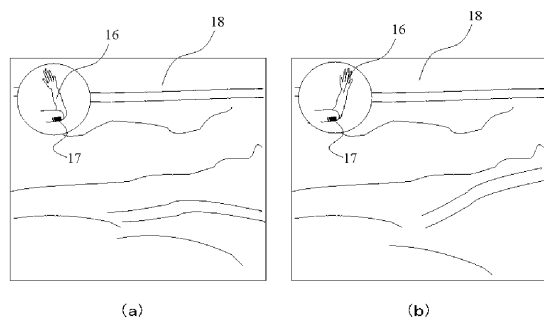
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0237811 (US, A1)

特開2005-118142 (JP, A)

特開2006-000400 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP6206155B2	公开(公告)日	2017-10-04
申请号	JP2013258913	申请日	2013-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	好富英德		
发明人	好富 英德		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B5/066 A61B5/067 A61B5/1128 A61B5/4576 A61B8/4254		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE30 4C601/KK24 4C601/KK32 4C601/KK50		
代理人(译)	木曾隆		
其他公开文献	JP2015112443A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 当在受试者经历状态变化的状态下获取超声诊断图像时, 要解决的问题是识别所获得的超声诊断图像与对象的动态状态变化之间的关系可以提供。 解决方案: 超声波探头12可连接的超声波诊断装置1包括控制用于将超声波从超声波探头12发送到对象的传输电信号的供应的传输装置。接收单元3, 基于由超声波探头12接收的反射超声波获取接收信号; 超声图像生成单元4, 基于接收信号生成对象的断层图像数据, 获得受检者的运动信息的动作接收单元6, 动态示意图数据生成单元7, 其生成示意性地示出基于操作信息的对象的移动的示意图图像数据, 断层图像数据并且显示处理单元8用于生成通过基于时间信息组合动态示意图数据而获得的合成图像数据。 点域1

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6206155号 (P6206155)
(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)	(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 0 0 (2006.01) F 1 A 6 1 B 8 / 0 0		
請求項の数 7 (全 9 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-258913(P2013-258913)	(73) 特許権者 000001270 コニカミルタ株式会社	
(22) 出願日 平成25年12月16日(2013.12.16)	東京都千代田区丸の内二丁目7番2号	
(65) 公開番号 特開2015-112443(P2015-112443A)	(74) 代理人 100105050 弁理士 鷲田 公一	
(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)	(74) 代理人 100155620 弁理士 木曾 幸	
審査請求日 平成28年9月26日(2016.9.26)	(72) 発明者 好富 英德 愛媛県道市南方2131番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内	
	審査官 富永 昌彦	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置		