

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体を超音波で走査するスキャン手段と、

前記スキャン手段による走査で得られた受信信号に基づいて、前記被検体の断面における超音波画像データを生成する画像生成手段と、

前記断面における超音波画像データに基づく超音波画像を表示手段に表示させる表示制御手段と、

前記表示手段に表示されている超音波画像のうち保存する範囲を示す保存範囲を、前記断面ごとに設定する設定手段と、

前記設定された断面ごとの保存範囲に従って、前記表示手段に表示されている前記断面における超音波画像のうち前記保存範囲に含まれる画像を取り込んで記憶手段に保存する取り込み手段と、

を有することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記画像生成手段は、前記スキャン手段による走査で得られた受信信号に基づいて、前記被検体の複数の断面のそれぞれにおける超音波画像データを生成し、

前記表示制御手段は、前記複数の断面のそれぞれにおける超音波画像データに基づく超音波画像を前記表示手段に表示させ、

前記設定手段は、前記断面ごとに異なる保存範囲を設定し、

前記取り込み手段は、前記設定された断面ごとの保存範囲に従って、前記表示手段に表示されている前記複数の断面における超音波画像のそれぞれにおいて、前記断面ごとに異なる保存範囲に含まれる画像を取り込んで前記記憶手段に保存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。

20

【請求項 3】

断面を指定するための指定手段と、

複数の断面のそれぞれの断面と、前記断面ごとに異なる保存範囲とをそれぞれ対応付けて記憶する保存範囲記憶手段と、を更に有し、

前記設定手段は、前記保存範囲記憶手段における対応付けに従って、前記指定された断面に対応する保存範囲を設定し、

前記取り込み手段は、前記表示手段に表示されている前記断面における超音波画像のうち、前記設定された保存範囲に含まれる画像を取り込んで前記記憶手段に保存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。

30

【請求項 4】

前記複数の断面のそれぞれを示す情報を記憶する記憶手段を更に有し、

前記表示制御手段は、前記記憶手段に記憶されている前記複数の断面のそれぞれを示す情報を前記表示手段に表示させ、

前記指定手段は、前記表示手段に表示された前記複数の断面のそれぞれを示す情報のなかから所望の断面を示す情報を指定し、

前記設定手段は、前記保存範囲記憶手段における対応付けに従って、前記指定された情報が示す断面に対応する保存範囲を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 5】

前記スキャン手段は、被検体の心臓を撮影対象として、前記心臓を超音波で走査し、

前記画像生成手段は、前記心臓の複数の断面のそれぞれにおける超音波画像データを生成し、

前記表示制御手段は、前記複数の断面のそれぞれにおける超音波画像データに基づく超音波画像を前記表示手段に表示させ、

前記設定手段は、前記心臓の断面ごとに異なる保存範囲を設定し、

前記取り込み手段は、前記設定された断面ごとの保存範囲に従って、前記表示手段に表示されている前記複数の断面における超音波画像のそれぞれにおいて、前記断面ごとに異

50

なる保存範囲に含まれる画像を取り込んで前記記憶手段に保存し、

前記表示制御手段は、前記心臓の各断面における画像であって、前記各断面のそれぞれの保存範囲に含まれる画像を前記記憶手段から読み出し、前記各断面のそれぞれの保存範囲に含まれる画像を前記表示手段に表示させる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 6】

被検体を超音波で走査するスキャン手段と、表示手段と、記憶手段と、を有する超音波診断装置を制御するコンピュータに、

前記スキャン手段による走査で得られた受信信号を受け付けて、前記受信信号に基づいて前記被検体の断面における超音波画像データを生成する画像生成機能と、

前記断面における超音波画像データに基づく超音波画像を前記表示手段に表示させる表示制御機能と、

前記表示手段に表示されている超音波画像のうち保存する範囲を示す保存範囲を、前記走査された断面ごとに設定する設定機能と、

前記設定された断面ごとの保存範囲に従って、前記表示手段に表示されている前記断面における超音波画像のうち前記保存範囲に含まれる画像を取り込んで前記記憶手段に保存する取り込み機能と、

を実行させることを特徴とする超音波画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、被検体に超音波を送信し、被検体からの反射波に基づいて超音波画像を生成する超音波診断装置と、超音波画像処理プログラムとに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は被検体に超音波を送信し、被検体からの反射波に基づいて被検体内の組織を表す超音波画像データを生成する。例えば、被検体内の断面を超音波で走査することで、その断面における画像データ（断層像データ）を生成し、その断層像データに基づく断層像を表示部に表示する。

【0003】

超音波診断装置においては、表示部の画面に表示されている超音波画像をキャプチャーして保存することが行われている。すなわち、画面に表示されている超音波画像を取り込み、その取り込んだ超音波画像を画像データとして保存することが行われている（例えば特許文献 1）。

【0004】

従来においては、画面に表示されている超音波画像のうち、一定の範囲に含まれる画像を取り込んで保存していた。つまり、画面全体を取り込むのではなく、超音波画像を含む一定の範囲に含まれる画像を画像データとして保存していた。例えば、ストレスエコー検査においては、複数の心拍にわたって心臓の超音波画像データを取得し、複数の心拍にわたる超音波画像を取り込んで保存する必要がある。このように複数の心拍にわたって超音波画像を取り込む場合に、画面全体を画像データとして取り込んでしまうと、その取り込みに時間がかかり、取り込んだ画像データの保存に時間がかかってしまう。つまり、取り込む範囲を大きくした場合、取り込んだ画像データの保存に時間がかかってしまうため、画面全体を取り込まずに、取り込む範囲を限定して、決まりきった一定の範囲に含まれる超音波画像を取り込んで保存していた。

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 76243 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、ストレスエコー検査の対象となる循環器を撮影する場合、超音波画像データのフレームレートも重要になる。従来においても、超音波画像データのフレームレートを速くすることができる超音波診断装置が提案されている。フレームレートが速くなるほど、単位時間に取得される超音波画像のフレーム数が増える。画面に表示されている超音波画像をキャプチャーする場合、リアルタイムに取り込んで保存する必要がある。しかしながら、フレームレートが速くなって取得されるフレーム数が増えると、画像の取り込みが間に合わず、取り込まれない画像データが発生するおそれがあった。

【0007】

また、超音波画像を表示する表示デバイスの解像度が向上し、また、表示領域（画面）も広がっている。そのことにより、超音波画像を取り込む範囲が大きくなるため、取り込むべき画像データの容量が増大する。画像データの容量が大きくなれば、その分、取り込みから保存までに要する時間が長くなる。その結果、リアルタイム性に欠けて、画像の取り込みが間に合わず、取り込まれない画像データが発生するおそれがあった。

10

【0008】

特に、従来においては、取り込む範囲を一定にしていたため、所望の組織が表されていない範囲に含まれる画像も取り込んでいた。すなわち、診察には用いられない不要な画像を取り込んでいたおそれがあった。例えば心臓の長軸像と短軸像とでは像の形状が異なるにもかかわらず、長軸像と短軸像とで取り込む範囲を一定にしていたため、心筋などの所望の組織が表されていない不要な部分の画像も取り込んでいた。そのことにより、取り込むべき画像データの容量が大きくなるため、取り込みから保存までに要する時間が長くなり、その結果、リアルタイム性が欠けて、画像データの取りこぼしが発生するおそれがあった。

20

【0009】

例えばストレスエコー検査においては、取り込むべき画像データの容量が大きくなるだけでなく、撮影時間が長くなるため、その分、取り込んで保存すべき画像データの容量が大きくなる。そのことにより、画像データの保存に時間がかかるため、検査のスループットの低下を招いていた。

【0010】

この発明は上記の問題点を解決するものであり、表示されている超音波画像を取り込んで保存するまでの時間を短縮することが可能な超音波診断装置と、超音波画像処理プログラムとを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に記載の発明は、被検体を超音波で走査するスキャン手段と、前記スキャン手段による走査で得られた受信信号に基づいて、前記被検体の断面における超音波画像データを生成する画像生成手段と、前記断面における超音波画像データに基づく超音波画像を表示手段に表示させる表示制御手段と、前記表示手段に表示されている超音波画像のうち保存する範囲を示す保存範囲を、前記断面ごとに設定する設定手段と、前記設定された断面ごとの保存範囲に従って、前記表示手段に表示されている前記断面における超音波画像のうち前記保存範囲に含まれる画像を取り込んで記憶手段に保存する取り込み手段と、を有することを特徴とする超音波診断装置である。

40

また、請求項6に記載の発明は、被検体を超音波で走査するスキャン手段と、表示手段と、記憶手段と、を有する超音波診断装置を制御するコンピュータに、前記スキャン手段による走査で得られた受信信号を受け付けて、前記受信信号に基づいて前記被検体の断面における超音波画像データを生成する画像生成機能と、前記断面における超音波画像データに基づく超音波画像を前記表示手段に表示させる表示制御機能と、前記表示手段に表示されている超音波画像のうち保存する範囲を示す保存範囲を、前記走査された断面ごとに設定する設定機能と、前記設定された断面ごとの保存範囲に従って、前記表示手段に表示されている前記断面における超音波画像のうち前記保存範囲に含まれる画像を取り込んで前記記憶手段に保存する取り込み機能と、を実行させることを特徴とする超音波画像処理

50

プログラムである。

【発明の効果】

【0012】

この発明によると、超音波画像を保存する保存範囲を断面ごとに設定し、各断面における超音波画像のうち、各断面で設定された保存範囲に含まれる画像をそれぞれ取り込んで保存することで、各断面の超音波画像において所望の範囲に含まれる画像をそれぞれ保存して、不要な画像の取り込みを避けることが可能となる。そのことにより、取り込んで保存すべき画像データの容量を削減することが可能となるため、表示されている超音波画像を取り込んで保存するまでの時間を短縮することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

この発明の実施形態に係る超音波診断装置について図1を参照して説明する。図1は、この発明の実施形態に係る超音波診断装置を示すブロック図である。

【0014】

この実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波プローブ2、送受信部3、信号処理部4、画像生成部5、表示制御部6、ユーザインターフェース(UI)7、画像収集部8、画像データ記憶部9、及び制御部10を備えている。この実施形態に係る超音波診断装置1は、スキャン対象の断面ごとに保存範囲を設定し、その保存範囲に含まれる画像を取り込んで保存する。以下、超音波診断装置1の各部について説明する。

【0015】

超音波プローブ2には、超音波振動子が2次元的に配置された2次元アレイプローブが用いられる。この2次元アレイプローブは、3次元的に超音波を送信して反射波を受信することで、放射状に広がる形状の3次元データをエコー信号として受信する。また、超音波振動子が所定方向(走査方向)に1列に配置された1次元アレイプローブを超音波プローブ2に用いても良い。

【0016】

送受信部3は送信部と受信部とを備え、超音波プローブ2に電気信号を供給して超音波を発生させ、超音波プローブ2が受信したエコー信号を受信する。

【0017】

送受信部3の送信部は、図示しないクロック発生回路と、送信遅延回路と、パルサ回路とを備えている。クロック発生回路は、超音波信号の送信タイミングや送信周波数を決めるクロック信号を発生する。送信遅延回路は、超音波の送信時に遅延を掛けて送信フォーカスを実施する。パルサ回路は、各超音波振動子に対応した個別経路の数に応じたパルサを備え、遅延が掛けられた送信タイミングで駆動パルスが発生し、超音波プローブ2の各超音波振動子に供給するようになっている。

【0018】

また、送受信部3の受信部は、図示しないプリアンプ回路と、A/D変換回路と、受信遅延回路と、加算回路とを備えている。プリアンプ回路は、超音波プローブ2の各超音波振動子から出力されるエコー信号を受信チャンネルごとに増幅する。A/D変換回路は、増幅されたエコー信号をA/D変換する。受信遅延回路は、A/D変換後のエコー信号に対して受信指向性を決定するために必要な遅延時間を与える。加算回路は、遅延時間が与えられたエコー信号を加算する。その加算により、受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。

【0019】

送受信部3は制御部10から出力されるスキャン制御信号に従って、超音波プローブ2に電気信号を供給して超音波を発生させ、2次元の断面や3次元の領域を超音波で走査する。スキャン制御信号には、例えば、超音波を送信する深さ、走査線密度、及び並列同時受信数などの条件が含まれている。

【0020】

なお、超音波プローブ2と送受信部3とによって、この発明の「スキャン手段」の1例

10

20

30

40

50

を構成する。

【0021】

信号処理部4は、Bモード処理部やドブラ処理部やCFM処理部などを備えている。送受信部3から出力された受信信号は、いずれかの処理部にて所定の処理が施される。Bモード処理部は、エコーの振幅情報の映像化を行い、エコー信号からBモード超音波ラスタデータを生成する。具体的には、Bモード処理部は送受信部3から出力された受信信号に対してバンドパスフィルタ処理を行い、その後、出力信号の包絡線を検波し、検波されたデータに対して対数変換による圧縮処理を施す。また、ドブラ処理部は、送受信部3から出力される受信信号を位相検波することによりドブラ偏移周波数成分を取り出し、更に、FFT処理を施して、血流速度を表すドブラ周波数分布を生成する。また、CFM処理部は、動いている血流情報の映像化を行う。血流情報には、速度、分散、又はパワーなどの情報があり、血流情報は2値化情報として得られる。そして、信号処理部4は、信号処理後のデータを画像生成部5に出力する。

10

【0022】

また、超音波プローブ2と送受信部3とによってボリュームスキャンが行なわれている場合、信号処理部4は、そのボリュームスキャンで取得されたボリュームデータを画像生成部5に出力する。

【0023】

画像生成部5は、信号処理後のデータを、空間座標に基づいた座標系のデータに変換する(デジタルスキャンコンバージョン)。例えば、画像生成部5は、Bモード処理部から出力された信号処理後のデータに対してスキャンコンバージョン処理を施すことで、被検体内の組織の形状を表すBモード画像データを生成する。1例として、超音波プローブ2と送受信部3とによって2次元の断面(スキャン面)を超音波で走査した場合、画像生成部5は、その断面における組織の形状を2次元的に表す断層像データを生成する。

20

【0024】

また、ボリュームスキャンが行なわれている場合、画像生成部5は、信号処理部4からボリュームデータを受け、そのボリュームデータにボリュームレンダリングを行うことで、被検体内の組織を立体的に表す3次元画像データを生成する。また、画像生成部5は、ボリュームデータにMPR処理(Multi Planar Reconstruction)を施すことにより、任意の断面における画像データ(MPR画像データ)を生成しても良い。なお、画像生成部5が、この発明の「画像生成手段」の1例に相当する。

30

【0025】

そして、画像生成部5は、断層像データや3次元画像データなどの超音波画像データを表示制御部6に出力する。また、画像生成部5は、超音波画像データを画像データ記憶部9に出力し、画像データ記憶部9は、画像生成部5にて生成された超音波画像データを記憶する。

【0026】

表示制御部6は、断層像データや3次元画像データなどの超音波画像データを画像生成部5から受けて、断層像データに基づく断層像や3次元画像データに基づく3次元画像を表示部71に表示させる。なお、表示制御部6が、この発明の「表示制御手段」の1例に相当する。

40

【0027】

ユーザインターフェース(UI)7は、表示部71と操作部72を備えている。表示部71は、CRTや液晶ディスプレイなどで構成されている。操作部72は、ジョイスティックやトラックボールなどのポインティングデバイス、スイッチ、各種ボタン、キーボード又はTCS(Touch Command Screen)などで構成されている。

【0028】

制御部10は、超音波診断装置1の各部の動作を制御する。例えば、制御部10は、送受信部3による超音波の送受信や、信号処理部4による処理や、画像生成部5による画像生成などを制御する。

50

【0029】

画像収集部 8 は、保存範囲記憶部 8 1 と、設定部 8 2 と、画像取り込み部 8 3 とを備えている。保存範囲記憶部 8 1 には、スキャン対象となる断面と、表示部 7 1 に表示されている画像を取り込む範囲を示す保存範囲とが対応付けて記憶されている。例えば、スキャン対象の断面に識別情報を付して、その断面の識別情報と、表示部 7 1 の画面上における保存範囲の座標情報とが対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶されている。

【0030】

例えば心臓を撮影対象とする場合、心臓の短軸断面を示す識別情報と、その短軸断面における保存範囲の座標情報とが対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶されている。また、心臓の長軸断面を示す識別情報と、その長軸断面における保存範囲の座標情報とが対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶されている。なお、保存範囲記憶部 8 1 が、この発明の「保存範囲記憶手段」の 1 例に相当する。以下、心臓の短軸断面における断層像を「短軸像」と称し、心臓の長軸断面における断層像を「長軸像」と称することにする。

10

【0031】

1 例として、心臓の 2 腔断面を示す情報と、その 2 腔断面における保存範囲の座標情報とが対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶されている。また、心臓の 4 腔断面を示す情報と、その 4 腔断面における保存範囲の座標情報とが対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶されている。以下、心臓の 2 腔断面における断層像を「2 腔像」と称し、心臓の 4 腔断面における断層像を「4 腔像」と称することにする。

【0032】

設定部 8 2 は、スキャン対象の断面を示す識別情報を受け付けて、その断面に対応する保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部 8 1 から読み込んで画像取り込み部 8 3 に出力する。例えば、所望の断面を撮影するとき、操作者が操作部 7 2 を用いてスキャン対象の断面を示す識別情報を入力する。操作部 7 2 にて入力された断面の識別情報は、画像収集部 8 の設定部 8 2 に出力される。設定部 8 2 は断面の識別情報を受けて、その断面に対応付けられている保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部 8 1 から読み出して画像取り込み部 8 3 に出力する。

20

【0033】

例えば、スキャン対象となる複数の断面の識別情報を、図示しない記憶部に予め記憶しておく。1 例として、心臓の 2 腔断面を示す識別情報や 4 腔断面を示す識別情報などを図示しない記憶部に予め記憶しておく。そして、表示制御部 6 は、その記憶部に記憶されている複数の断面の識別情報を表示部 7 1 に表示させる。このように、スキャン対象となる複数の断面の識別情報を表示部 7 1 に表示することで、操作者は複数の断面のなかから所望の断面を指定することができる。そして、操作者は操作部 7 2 を用いて、スキャン対象となる所望の断面の識別情報を指定すると、指定された断面の識別情報が設定部 8 2 に出力される。1 例として、操作者が操作部 7 2 を用いて心臓の 2 腔断面を指定した場合、2 腔断面の識別情報が設定部 8 2 に出力され、設定部 8 2 は、2 腔断面に対応付けられている保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部 8 1 から読み出して画像取り込み部 8 3 に出力する。これにより、表示部 7 1 に表示されている画像を取り込んで保存する保存範囲が、画像取り込み部 8 3 に設定される。なお、設定部 8 2 が、この発明の「設定手段」の 1 例に相当し、ユーザインターフェース (UI) 7 が、この発明の「指定手段」の 1 例に相当する。

30

40

【0034】

画像取り込み部 8 3 は、表示部 7 1 に表示されている画像のうち、設定部 8 2 によって設定された保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。すなわち、画像取り込み部 8 3 は、保存範囲に含まれる画像をキャプチャーし、キャプチャーした画像データを画像データ記憶部 9 に記憶させる。また、画像取り込み部 8 3 は、表示部 7 1 に表示されている動画像のうち、設定部 8 2 によって設定された保存範囲に含まれる動画像を取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。なお、画像取り込み部 8 3 が、この発明の「取り込み手段」の 1 例に相当する。

50

【 0 0 3 5 】

例えば、スキャン対象の断面ごとに、異なる保存範囲を設定して保存範囲記憶部 8 1 に記憶しておく。これにより、画像取り込み部 8 3 は、断面ごとに保存範囲を変えて、それぞれの保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。スキャン対象の断面によって、観察対象の形状や大きさが異なる。従って、保存範囲の大きさ、形状、及び位置をスキャン対象の断面ごとに変えて、スキャン対象の断面ごとに異なる保存範囲を設定することで、各断面において所望の組織が表された画像を取り込んで保存することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

ここでは 1 例として、心臓を撮影する場合について説明する。例えば、心臓の短軸像と長軸像とでは、表されている組織の形状や大きさが異なるため、短軸断面と長軸断面とでは、形状、大きさ及び位置が異なる保存範囲を設定する。また、心臓の 2 腔像と 4 腔像とでは、表されている組織の形状や大きさが異なるため、2 腔断面と 4 腔断面とでは、形状、大きさ及び位置が異なる保存範囲を設定する。ここで、各断面に対して設定される保存範囲を図 2 と図 3 とに示す。図 2 と図 3 とは、この発明の実施形態に係る超音波診断装置にて設定される画像の保存範囲の 1 例を示す画面の図である。図 2 に、4 腔断面に対する保存範囲を示し、図 3 に、2 腔断面に対する保存範囲を示す。

10

【 0 0 3 7 】

例えば図 2 に示すように、4 腔断面に対しては、深さ方向（超音波が送受信される方向）の辺の長さが、スキャン方向（超音波が送受信される方向に直交する方向）の辺の長さよりも長い長方形の保存範囲 1 1 0 を設定する。従って、4 腔断面を示す識別情報と、表示部 7 1 の画面 7 1 A 上における保存範囲 1 1 0 の座標情報とを予め対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶しておく。そして、操作者は超音波プローブ 2 を被検体に当てて、超音波プローブ 2 と送受信部 3 とによって、心臓の 4 腔断面を超音波で走査する。さらに、操作者は操作部 7 2 を用いて、スキャン対象の断面である 4 腔断面を示す識別情報を入力する。例えば、表示制御部 6 が複数の断面の識別情報を表示部 7 1 に表示させ、操作者は操作部 7 2 を用いて、複数の断面の識別情報のなかから 4 腔断面を指定する。操作部 7 2 によって 4 腔断面が指定されると、4 腔断面を示す識別情報が設定部 8 2 に出力される。

20

【 0 0 3 8 】

設定部 8 2 は、操作部 7 2 から出力された識別情報を受けて、4 腔断面に対応する保存範囲を示す座標情報を保存範囲記憶部 8 1 から読み出して画像取り込み部 8 3 に出力する。そして、信号処理部 4 と画像生成部 5 とによって、4 腔断面における画像データ（4 腔像データ）が生成されると、図 2 に示すように、表示制御部 6 は 4 腔像データに基づく 4 腔像 1 0 0 を表示部 7 1 に表示させる。画像取り込み部 8 3 は、表示部 7 1 の画面 7 1 A に表されている 4 腔像 1 0 0 のうち、4 腔断面に対応する保存範囲 1 1 0 に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。なお、設定部 8 2 が保存範囲を示す座標情報を表示制御部 6 に出力し、表示制御部 6 が保存範囲を示すマーカを表示部 7 1 に表示させても良い。図 2 に示す例では、設定部 8 2 が 4 腔断面に対応する保存範囲 1 1 0 の座標情報を表示制御部 6 に出力し、表示制御部 6 が保存範囲 1 1 0 を示すマーカを 4 腔像 1 0 0 に重ねて表示部 7 1 に表示させても良い。

30

40

【 0 0 3 9 】

そして、超音波プローブ 2 と送受信部 3 とによって心臓の 4 腔断面を継続して走査し、画像生成部 5 によって新たな 4 腔像データが生成されて、表示部 7 1 に新たな 4 腔像が表示されるたびに、画像取り込み部 8 3 は、保存範囲 1 1 0 に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。このように、画像取り込み部 8 3 は、個々のフレームごとに保存範囲 1 1 0 に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。

【 0 0 4 0 】

また、図 3 に示すように、2 腔断面に対しては、スキャン方向の辺の長さが、深さ方向の辺の長さよりも長い長方形の保存範囲 2 1 0 を設定する。従って、2 腔断面を示す識別

50

情報と、表示部 7 1 の画面 7 1 A 上における保存範囲 2 1 0 の座標情報とを予め対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶しておく。そして、操作者は超音波プローブ 2 を被検体に当てて、超音波プローブ 2 と送受信部 3 とによって、心臓の 2 腔断面を超音波で走査する。さらに、操作者は操作部 7 2 を用いて、スキャン対象の断面である 2 腔断面を示す識別情報を入力する。操作部 7 2 によって 2 腔断面を示す識別情報が入力されると、2 腔断面を示す識別情報は設定部 8 2 に出力される。

【 0 0 4 1 】

設定部 8 2 は、操作部 7 2 から出力された識別情報を受けて、2 腔断面に対応する保存範囲を示す座標情報を保存範囲記憶部 8 1 から読み出して画像取り込み部 8 3 に出力する。そして、信号処理部 4 と画像生成部 5 とによって、2 腔断面における画像データ（2 腔像データ）が生成されると、図 3 に示すように、表示制御部 6 は 2 腔像データに基づく 2 腔像 2 0 0 を表示部 7 1 に表示させる。画像取り込み部 8 3 は、表示部 7 1 の画面 7 1 A に表されている 2 腔像 2 0 0 のうち、2 腔断面に対応する保存範囲 2 1 0 に含まれる画像を画像データとして取り込んで記憶部 9 に記憶させる。また、表示制御部 6 は、保存範囲 2 1 0 を示すマーカを 2 腔像 2 0 0 に重ねて表示部 7 1 に表示させても良い。

10

【 0 0 4 2 】

なお、操作者は操作部 7 2 を用いて、各断面における保存範囲の形状と大きさを指定することができるようにしても良い。例えば、短軸断面をスキャンし、その短軸断面における断層像（短軸像）を表示部 7 1 に表示しているときに、操作者は操作部 7 2 を用いて、任意の形状と大きさを有する保存範囲を指定する。操作部 7 2 によって保存範囲が指定されると、その保存範囲を示す座標情報がユーザインターフェース（UI）7 から画像収集部 8 の設定部 8 2 に出力される。設定部 8 2 は、スキャンした短軸断面を示す識別情報と、指定された保存範囲を示す座標情報とを対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶させる。このように、任意の断面に対する保存範囲の形状と大きさを操作者が決定して、超音波診断装置 1 に登録できるようにしても良い。

20

【 0 0 4 3 】

以上のように、この実施形態に係る超音波診断装置 1 によると、画像を取り込む保存範囲をスキャン対象の断面ごとに設定し、各断面における断層像のうち、各断面で設定された保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させることで、各断面において所望の範囲に含まれる画像を保存して、不要な画像の取り込みを避けることが可能となる。これにより、取り込んで保存すべき画像データの容量を削減することが可能となるため、画像を取り込んで保存するまでの時間を短縮することが可能となる。そのことにより、リアルタイムに画像を取り込んで保存することができ、画像データの取りこぼしの防止を図ることが可能となる。また、保存時間の改善により、検査のスループットを向上させることが可能となる。

30

【 0 0 4 4 】

また、超音波プローブ 2 に 2 次元アレイプローブを用いて、複数の断面を順番にスキャンする場合は、スキャン対象の断面ごとに保存範囲を変えれば良い。この場合、3 次元空間における断面の座標情報を制御部 1 0 に設定しておく。さらに、スキャン対象となる各断面を示す識別情報と、各断面における保存範囲とをそれぞれ対応付けて保存範囲記憶部 8 1 に記憶させておく。そして、制御部 1 0 は、予め設定されたスキャンシーケンスに従ってスキャン対象の断面を変えるたびに、スキャン対象の断面を示す識別情報を画像収集部 8 の設定部 8 2 に出力する。設定部 8 2 は、制御部 1 0 から新たな断面の識別情報を受けると、その断面に対応付けられている保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部 8 1 から読み出して画像取り込み部 8 3 に出力し、新たな保存範囲を画像取り込み部 8 3 に設定する。画像取り込み部 8 3 は、表示部 7 1 に表示されている断層像のうち、新たに設定された保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。

40

【 0 0 4 5 】

1 例として、互いに直交する断面を交互にスキャンする場合（パイプレーンスキャンを

50

実行する場合)、3次元空間におけるそれぞれの断面の座標情報を制御部10に予め設定しておく。さらに、各断面を示す識別情報と、各断面における保存範囲の座標情報とをそれぞれ対応付けて保存範囲記憶部81に予め記憶させておく。制御部10は、予め設定されたスキャンシーケンスに従って、送受信部3に互いに直交する断面を交互にスキャンさせる。画像生成部5は、各スキャンで得られた受信信号に基づいて各断面における断層像データを生成し、表示制御部6は、各断面における断層像データに基づく断層像を表示部71に表示させる。なお、表示制御部6は、各断面における断層像を同時に表示部71に表示させても良いし、順番に表示させても良い。

【0046】

さらに、制御部10は、スキャン対象の断面を示す識別情報を画像収集部8の設定部82に出力する。設定部82は、制御部10から出力された断面の識別情報に対応する保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部81から読み出して画像取り込み部83に出力し、画像取り込み部83に保存範囲を設定する。画像取り込み部83は、表示部71に表示されている断層像のうち、設定部82によって設定された保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部9に記憶させる。

10

【0047】

そして、制御部10は、予め設定されたスキャンシーケンスに従ってスキャン対象の断面を変えるたびに、スキャン対象の断面を示す識別情報を画像収集部8の設定部82に出力する。設定部82は、制御部10から新たな断面の識別情報を受けるときに、その断面に対応付けられている保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部81から読み出して画像取り込み部83に出力し、新たな保存範囲を画像取り込み部83に設定する。画像取り込み部83は、表示部71に表示されている断層像のうち、新たに設定された保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部9に記憶させる。

20

【0048】

(ストレスエコー検査)

次に、この実施形態に係る超音波診断装置1を用いた検査の1例について説明する。ここでは、1例として、超音波診断装置1を用いてストレスエコー検査を行う場合について図4を参照して説明する。図4は、この発明の実施形態に係る超音波診断装置によって取得された断層像の1例を示す画面の図である。

【0049】

ストレスエコー検査においては、心臓に負荷を与える前(Reset段階)に、心臓の各断面における断層像データを取得し、さらに、心臓に負荷を与えた後(Post段階)に、各断面における断層像データを取得する。そして、負荷前における断層像と負荷後における断層像とを見比べることで、心機能の評価を行う。

30

【0050】

例えば、負荷前において、超音波プローブ2と送受信部3とによって、心臓の4腔断面と2腔断面とを超音波で走査し、信号処理部4と画像生成部5とによって、負荷前における4腔像データと2腔像データとを生成する。例えば、超音波プローブ2と送受信部3とによって、4腔断面と2腔断面とを順番に超音波で走査することで、負荷前における4腔像データと2腔像データとを生成する。

40

【0051】

そして、上述したように、画像収集部8の設定部82は、4腔断面に対応する保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部81から読み出して画像取り込み部83に出力する。そして、画像取り込み部83は、表示部71の画面に表示されている負荷前の4腔像のうち、4腔断面に対応する保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部9に記憶させる。これにより、負荷前における4腔像のうち、所望の範囲に含まれる画像データを画像データ記憶部9に記憶させる。

【0052】

さらに、画像収集部8の設定部81は、2腔断面に対応する保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部81から読み出して画像取り込み部83に出力する。そして、画像取り込み部

50

83は、表示部71の画面に表されている負荷前の2腔像のうち、2腔断面に対応する保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部9に記憶させる。これにより、負荷前における2腔像のうち、所望の範囲に含まれる画像データを画像データ記憶部9に記憶させる。

【0053】

そして、負荷後においても負荷前と同様に、心臓の4腔断面と2腔断面とを超音波で走査することで、負荷後における4腔像データと2腔像データとを取得する。画像取り込み部83は、表示部71の画面に表されている負荷後の4腔像のうち、4腔断面に対応する保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部9に記憶させる。これにより、負荷後における4腔像のうち、所望の範囲に含まれる画像データを画像データ記憶部9に記憶させる。同様に、画像取り込み部83は、表示部71の画面に表されている負荷後の2腔像のうち、2腔断面に対応する保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部9に記憶させる。これにより、負荷後における2腔像のうち、所望の範囲に含まれる画像データを画像データ記憶部9に記憶させる。

10

【0054】

そして、表示制御部6は、取り込んだ画像データを記憶部9から読み込み、その画像データに基づく画像を表示部71に表示させる。例えば図4に示すように、表示制御部6は、負荷前における4腔像310と2腔像330とを表示部71に表示させ、さらに、負荷後における4腔像320と2腔像340とを表示部71に表示させる。すなわち、表示制御部6は、負荷前と負荷後とにおける4腔像と2腔像とを同時に表示部71に表示させる。4腔像310と4腔像320とは、4腔断面に対応する保存範囲に含まれる画像であり、2腔像330と2腔像340とは、2腔断面に対応する保存範囲に含まれる画像である。なお、図4において、「4ch」は4腔像を示し、「2ch」は2腔像を示し、「Rest」は負荷前を示し、「Post」は負荷後を示している。

20

【0055】

以上のように、この実施形態に係る超音波診断装置1によると、ストレスエコー検査においても、断面ごとに設定された保存範囲に含まれる画像を取り込んで保存することで、キャプチャーすべき画像データの容量を削減して、保存時間を短縮することが可能となる。このように保存時間が改善されることで、ストレスエコー検査のスループットを向上させることが可能となる。

30

【0056】

なお、画像生成部5は、図示しないCPUとROM、RAMなどの記憶装置とを備えている。その記憶装置には、画像生成部5の機能を実行するための画像生成プログラムが記憶されている。CPUが画像生成プログラムを実行することにより、所定の画像処理を施して断層像データや3次元画像データなどの超音波画像データを生成する。

【0057】

また、画像収集部8は、図示しないCPUとROM、RAMなどの記憶装置とを備えている。その記憶装置には、画像収集部8の機能を実行するための画像収集プログラムが記憶されている。この画像収集プログラムには、設定部82の機能を実行するための設定プログラムと、画像取り込み部83の機能を実行するための画像取り込みプログラムとが含まれている。そして、CPUが設定プログラムを実行することにより、スキャン対象の断面に対応する保存範囲の座標情報を保存範囲記憶部81から読み出す。また、CPUが画像取り込みプログラムを実行することにより、表示部71に表示されている画像のうち、保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部9に記憶させる。

40

【0058】

また、制御部10は、図示しないCPUとROM、RAMなどの記憶装置とを備えている。その記憶装置には、制御部10の機能を実行するための制御プログラムが記憶されている。CPUが制御プログラムを実行することにより、超音波診断装置1の各部の動作を制御する。

50

【 0 0 5 9 】

なお、画像生成部 5 の機能を実行するための画像生成プログラムと、画像収集部 8 の機能を実行するための画像収集プログラムとによって、この発明の「超音波画像処理プログラム」の 1 例を構成する。

【 0 0 6 0 】

(動作)

次に、この実施形態に係る超音波診断装置 1 による動作の 1 例について、図 5 を参照して説明する。図 5 は、この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の 1 例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

(ステップ S 0 1)

まず、表示制御部 6 は、図示しない記憶部に記憶されている複数の断面の識別情報を表示部 7 1 に表示させる。操作者は操作部 7 2 を用いて、表示部 7 1 に表示されている複数の断面のなかから、スキャン対象となる所望の断面を指定する。例えば、操作者が操作部 7 2 を用いて心臓の 4 腔断面を指定すると、4 腔断面を示す識別情報が設定部 8 2 に出力される。

【 0 0 6 2 】

(ステップ S 0 2)

操作者は超音波プローブ 2 を被検体に当てて、超音波プローブ 2 と送受信部 3 とによって、心臓の 4 腔断面を超音波で走査する。そして、信号処理部 4 と画像生成部 5 とによって、4 腔断面における画像データ (4 腔画像データ) を生成する。

【 0 0 6 3 】

(ステップ S 0 3)

表示制御部 6 は、画像生成部 5 によって生成された断層像データに基づく断層像を表示部 7 1 に表示させる。例えば図 2 に示すように、表示制御部 6 は 4 腔像データに基づく 4 腔像 1 0 0 を表示部 7 1 に表示させる。

【 0 0 6 4 】

(ステップ S 0 4)

設定部 8 2、操作部 7 2 から出力された 4 腔断面を示す識別情報を受けて、4 腔断面に対応する保存範囲を示す座標情報を保存範囲記憶部 8 1 から読み出して画像取り込み部 8 3 に出力する。このように、設定部 8 2 は、スキャン対象の断面に対応する保存範囲を画像取り込み部 8 3 に設定する。

【 0 0 6 5 】

(ステップ S 0 5)

画像取り込み部 8 3 は、表示部 7 1 に表示されている断層像のうち、設定された保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。例えば図 2 に示すように、画像取り込み部 8 3 は、表示部 7 1 の画面 7 1 A に表されている 4 腔像 1 0 0 のうち、4 腔断面に対応する保存範囲 1 1 0 に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。

【 0 0 6 6 】

そして、画像取り込み部 8 3 は、画像生成部 5 によって新たな断層像データが生成されて、表示部 7 1 に新たな断層像が表示されるたびに、保存範囲 1 1 0 に含まれる画像を画像データとして取り込んで画像データ記憶部 9 に記憶させる。

【 0 0 6 7 】

(従来技術との比較)

次に、図 6 と図 7 とを参照して、この実施形態に係る超音波診断装置 1 と従来技術に係る超音波診断装置とを比較する。図 6 は、従来技術に係る超音波診断装置によって取得された断層像と保存範囲とを示す画面の図である。図 7 は、従来技術に係る超音波診断装置によって取得された断層像を示す画面の図である。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

従来技術に係る超音波診断装置は、スキャン対象の断面によって保存範囲の大きさや形状を変えずに、一定の保存範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで記憶していた。例えば図6に示すように、断層像400に対して一定の形状と大きさを有する保存範囲410を設定し、断層像400のうち保存範囲410に含まれる画像を画像データとして取り込んで記憶していた。従来においては、どのような断面をスキャンする場合であっても、保存範囲410の形状と大きさと変えずに、画像を取り込んでいた。そのため、所望の組織が表されていない不要な部分の画像も取り込まれていたため、画像データの容量が大きくなり、取り込みから保存までに要する時間が長くなっていた。

【0069】

例えば、ストレスエコー検査においても、4腔像と2腔像とで同じ保存範囲を設定して、その範囲に含まれる画像を画像データとして取り込んで保存していた。図7に、従来技術に係る超音波診断装置によって取り込まれた4腔像と2腔像とを示す。4腔像510と2腔像530とは、負荷前に撮影されて取り込まれた画像である。4腔像520と2腔像540とは、負荷後に撮影されて取り込まれた画像である。このように、従来技術においては、4腔断面と2腔断面とで保存範囲を変えずに、同じ保存範囲に含まれる画像を取り込んで保存していた。

10

【0070】

一方、この実施形態に係る超音波診断装置1は、断面ごとに所望の保存範囲を設定することで、各断面において不要な画像を取り込まずに済むため、保存に要する時間を短縮することが可能となる。例えば、図4と図7とを比べると、この実施形態に係る超音波診断装置1では、断面ごとに保存範囲を設定することで、従来技術と比べて各断面における保存範囲を狭くして、所望の範囲に含まれる画像を取り込むことが可能となる。そのことにより、各断面において不要な画像を取り込まずに済むため、従来技術に係る超音波診断装置と比べて、取り込んだ画像データの保存に要する時間を短縮することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】この発明の実施形態に係る超音波診断装置を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施形態に係る超音波診断装置にて設定される画像の保存範囲の1例を示す画面の図である。

【図3】この発明の実施形態に係る超音波診断装置にて設定される画像の保存範囲の1例を示す画面の図である。

30

【図4】この発明の実施形態に係る超音波診断装置によって取得された断層像の1例を示す画面の図である。

【図5】この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の1例を示すフローチャートである。

【図6】従来技術に係る超音波診断装置によって取得された断層像と保存範囲とを示す画面の図である。

【図7】従来技術に係る超音波診断装置によって取得された断層像を示す画面の図である。

【符号の説明】

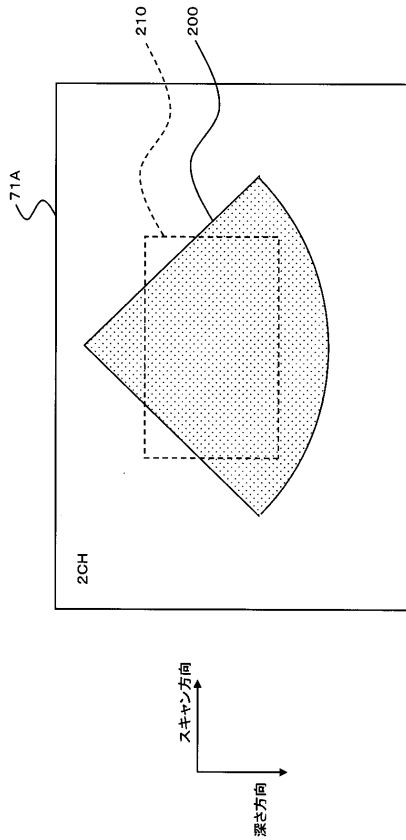
40

【0072】

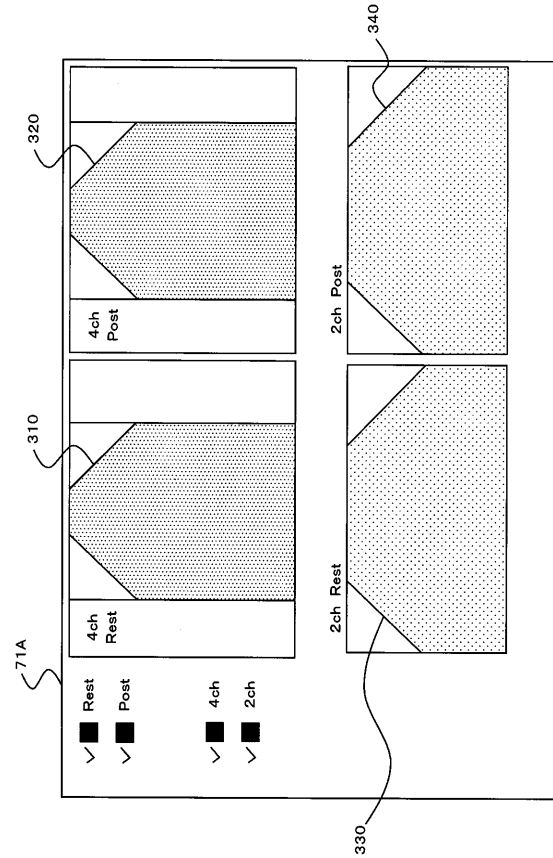
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 3 送受信部
- 4 信号処理部
- 5 画像生成部
- 6 表示制御部
- 7 ユーザーインターフェース (UI)
- 8 画像収集部
- 9 画像データ記憶部

50

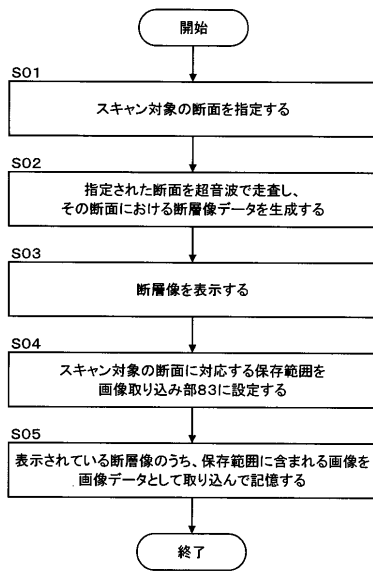
【 図 3 】



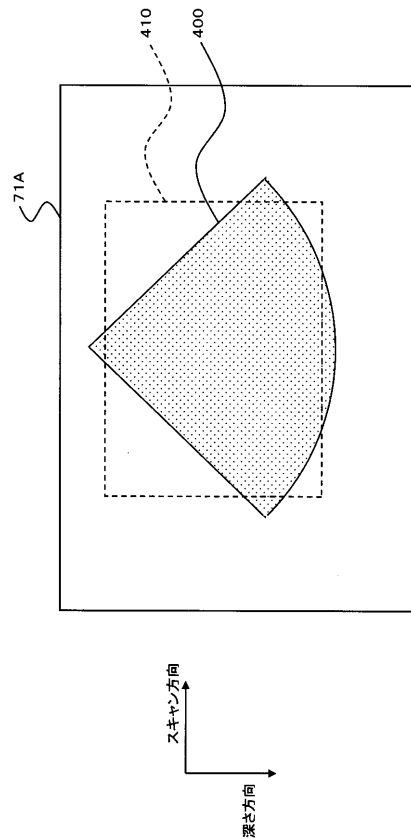
【 図 4 】



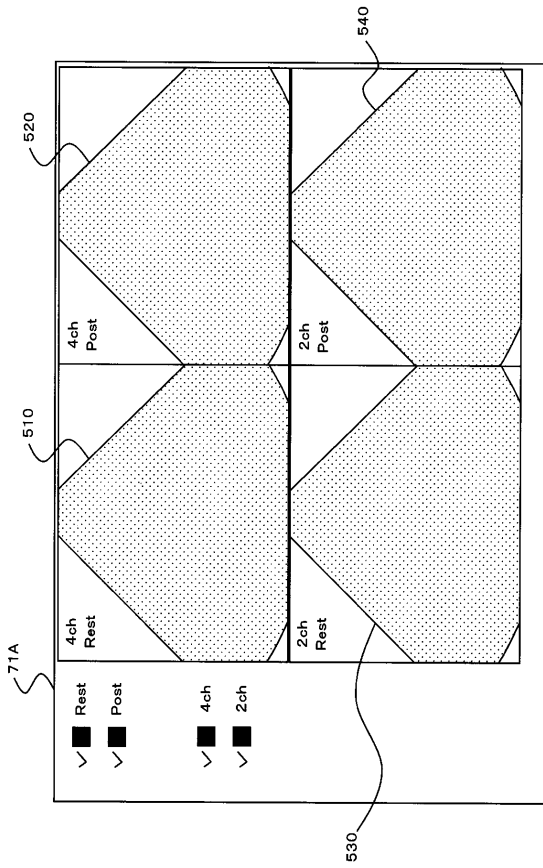
【 図 5 】



【 図 6 】



【 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 黒崎 樹

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB03 DD15 DE04 EE07 JC26 JC33 JC37 KK12 KK19
KK31 KK43 KK44 KK45 LL02
5B057 AA07 BA05 BA24 CA08 CA13 CA16 CB08 CB13 CB16 CC03
CE09 CH11 CH18

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声波诊断装置和超声波图像处理程序 | | |
| 公开(公告)号 | JP2010022648A | 公开(公告)日 | 2010-02-04 |
| 申请号 | JP2008188711 | 申请日 | 2008-07-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司 | | |
| [标]发明人 | 黑崎樹 | | |
| 发明人 | 黑崎 樹 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 G06T1/00 | | |
| FI分类号 | A61B8/00 G06T1/00.290.D A61B8/14 G06T7/00.612 | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/DD15 4C601/DE04 4C601/EE07 4C601/JC26 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK19 4C601/KK31 4C601/KK43 4C601/KK44 4C601/KK45 4C601/LL02 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/BA24 5B057/CA08 5B057/CA13 5B057/CA16 5B057/CB08 5B057/CB13 5B057/CB16 5B057/CC03 5B057/CE09 5B057/CH11 5B057/CH18 5L096/BA13 5L096/BA18 5L096/CA18 5L096/CA24 5L096/DA01 5L096/EA35 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一个超声波检查仪，可以减少显示超声图像从导入到存储的时间。ZOLUTION：通过超声波探头2和发送和接收部分3扫描对象体内的横截面。图像生成部分5在横截面中生成断层图像数据，并且显示控制部分6显示基于显示器71上的断层图像数据的断层图像。通过设置部分82，表示在显示器71上显示的断层图像的要存储的范围的存储范围被设置在图像导入部分83中。横截面。图像导入部分83根据每个设置的横截面的存储范围导入在显示器71上显示的断层图像的设置存储范围中包括的图像，以将它们存储在图像数据存储器9中。

