

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6143504号  
(P6143504)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int.Cl. F I  
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14

請求項の数 8 (全 48 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-52563 (P2013-52563)                  (22) 出願日 平成25年3月14日 (2013.3.14)                  (65) 公開番号 特開2014-176516 (P2014-176516A)                  (43) 公開日 平成26年9月25日 (2014.9.25)                  審査請求日 平成28年1月26日 (2016.1.26)</p>	<p>(73) 特許権者 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 110000866                  特許業務法人三澤特許事務所                  (72) 発明者 大内 啓之                  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                  (72) 発明者 橋本 新一                  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                  審査官 森口 正治</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療装置及びそれを含む超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作部と、

被検体に対して超音波を送受信することにより得られた超音波情報と、前記操作部による操作内容の情報と、前記超音波情報の表示制御内容の情報と、前記超音波情報の取得、前記操作部による操作、及び前記超音波情報の表示制御が行われたタイミングを示すタイミング情報と、を含む時系列情報が予め記憶された記憶部と、

前記超音波情報を表示手段に表示させ、前記操作部を用いてなされた操作に基づいて前記超音波情報の表示状態を変更する制御部と、

前記時系列情報に基づいて、前記操作内容を少なくとも含む処理手順を呈示するとともに前記超音波情報を再生する再生部と、を有し、

前記操作内容は、キー操作を含み、

前記再生部は、前記時系列情報に基づいて、前記キー操作のタイミングにおいて前記超音波情報の再生を一時停止する、

医療装置。

【請求項2】

前記再生部は、

少なくとも前記操作内容の情報に基づいて前記操作部を制御することにより前記処理手順を呈示し、かつ、

少なくとも前記表示制御内容の情報に基づいて前記表示手段を制御することにより前記

10

20

超音波情報を表示させる、

ことを特徴とする請求項1に記載の医療装置。

【請求項3】

前記再生部は、前記操作内容の情報及び前記タイミング情報に基づいて前記表示手段及び/又は前記操作部を制御することにより、当該タイミングにより所定時間だけ前に当該操作内容を呈示させる、

ことを特徴とする請求項1に記載の医療装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記時系列情報に含まれる一の操作内容が前記操作部を用いて行われたことに対応し、前記超音波情報の表示状態を前記一の操作内容の直前の状態から直後の状態に切り替える、

ことを特徴とする請求項1に記載の医療装置。

【請求項5】

前記操作部を用いて行われた操作の内容と、前記時系列情報に含まれる前記操作内容とを比較する比較部と、

前記比較部による比較結果を出力する出力部と、

を有する、

ことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の医療装置。

【請求項6】

前記制御部は、前記比較結果に基づく情報を前記表示手段に表示させる、

ことを特徴とする請求項5に記載の医療装置。

【請求項7】

前記キー操作は、操作パネルに設けられたボタン、ツマミ、ダイヤル、又はタッチコマンドスクリーンへの操作を含む、請求項1に記載の医療装置。

【請求項8】

請求項1に記載の医療装置を含む超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明の実施形態は医療装置及びそれを含む超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医療装置は医療現場において広く普及しており、これを用いた診断、治療などが行われている。この医療装置の中でも、超音波プローブを被検体に当て生体内に超音波を照射し、反射波を超音波プローブで受信し、生体内の断層画像を作成、表示する超音波診断装置がある。

【0003】

この超音波診断装置を操作し、診断に最適な超音波画像を得るためには、熟練を必要とする。例えば、画像の明るさを調節するゲイン、画像の分解能や深部感度に関わる周波数切り替え等、非常に多くのパラメータ設定が必要である。さらに、例えば、取得した超音波画像を用いて計測を行う場合、行いたい計測のためのキーはどれなのか、どの手順で操作を行えばよいのか等、操作者が覚えなければならないことが非常に多い。超音波診断を古くから行っている医師は、経験を重ねることにより操作方法や手順を覚えているため、これらの操作をスムーズに行うことができるが、経験の浅い医師にとっては大きな困難であり、一つ一つの操作方法やコツを熟練者に逐次教わることで超音波診断装置を用いた診断方法を学んでゆく。しかし、熟練者に時間的な余裕がない場合や、そもそも身近に熟練者がいない場合は、学習が困難である。

こういった現状に対して、装置の操作手順を記録および再現するものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 7 2 0 8 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来の技術は、超音波診断装置の操作を単に再現するものであり、どのような断面像が描出されている時にどのようなタイミングで超音波診断装置の操作を行うのかが分からない。このため、経験の浅い医師が、超音波診断装置を用いて一人で診断できるようになるための学習を行うには情報が不十分である。

【 0 0 0 6 】

この発明の実施形態は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、超音波診断装置の操作を学習することができる医療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 0 7 】

この実施形態による医療装置は、操作部と、被検体に対して超音波を送受信することにより得られた超音波情報と、前記操作部による操作内容の情報と、前記超音波情報の表示制御内容の情報と、前記超音波情報の取得、前記操作部による操作、及び前記超音波情報の表示制御が行われたタイミングを示すタイミング情報と、を含む時系列情報が予め記憶された記憶部と、前記超音波情報を表示手段に表示させ、前記操作部を用いてなされた操作に基づいて前記超音波情報の表示状態を変更する制御部と、前記時系列情報に基づいて、前記操作内容を少なくとも含む処理手順を呈示するとともに前記超音波情報を再生する再生部とを有する。前記操作内容は、キー操作を含む。前記再生部は、前記時系列情報に基づいて、前記キー操作のタイミングにおいて前記超音波情報の再生を一時停止する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】第 1 の実施形態の超音波診断装置の電気的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態の超音波診断装置の電気的構成の他の一例を示す機能ブロック図である。

【図 3】第 1 の実施形態の超音波診断装置の電気的構成の変形例を示す機能ブロック図である。

【図 4】第 1 の実施形態の超音波診断装置の外観を示す斜視図である。

【図 5】操作部の外観を示す平面図である。

【図 6】超音波診断装置の起動時から超音波情報の取得の終了までの一例を示した時系列図である。

【図 7】データセットを生成する一連の制御の一例を示したフローチャートである。

【図 8】データセットを生成する一連の制御の他の一例を示したフローチャートである。

【図 9】第 2 の実施形態の超音波診断装置の電気的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 10】データセットに基づいて、超音波情報および操作情報をそれぞれ呈示する一連の制御の一例を示したフローチャートである。

【図 11】データセットに基づいて、表示部に超音波情報を表示し、操作パネルに操作情報を呈示する一連の制御の他の一例を示したフローチャートである。

【図 12】データセットに基づいて、超音波情報および操作情報をそれぞれ呈示する時に、表示部にガイダンス表示を伴う一連の制御の一例を示したフローチャートである。

【図 13】呼び出されたデータセットに基づいて、超音波情報および操作情報をそれぞれ呈示する時に、表示部にガイダンス表示を伴う一連の制御の他の一例を示したフローチャートである。

【図 14】学習モードの再生制御を示したフローチャートの一例である。

【図 15】テストモードの再生制御を示したフローチャートの一例である。

10

20

30

40

50

【図 16】テストモードの再生制御を示したフローチャートの他の一例である。

【図 17】テストモードの再生制御を示したフローチャートのさらに他の一例である。

【図 18】第 3 の実施形態の超音波診断装置の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 19】第 4 の実施形態の超音波診断装置の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 20】第 4 の実施形態の超音波診断装置の外観を示す斜視図である。

【図 21】音声情報を含んだデータセットを生成する一連の制御の一例を示したフローチャートである。

【図 22】データセットに基づいて、超音波情報、操作情報および音声情報をそれぞれ示す一連の制御の一例を示したフローチャートである。

10

【図 23】第 5 の実施形態の超音波診断装置の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 24】第 5 の実施形態の超音波診断装置の外観を示す斜視図である。

【図 25】第 6 の実施形態の超音波診断装置の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[第 1 の実施形態]

<超音波診断装置>

20

まず、第 1 の実施形態の超音波診断装置 100 について説明する。この超音波診断装置 100 は医療装置であって、操作者の操作履歴（操作情報）とそれと同期する超音波情報とでデータセットを生成する生成部と、このデータセットを記憶する記憶部を有する。

【0010】

<超音波診断装置の制御構成>

次に、この実施形態の超音波診断装置 100 の制御構成について説明する。まずは、超音波診断装置 100 全体の制御構成について説明する。

【0011】

(全体の制御構成)

図 1 は、この実施形態の超音波診断装置 100 の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

30

【0012】

図 1 に示すように、超音波診断装置 100 は、超音波プローブ 1 と、超音波送受信部 22 と、制御部 21 と、操作パネル 3 と、エコー信号処理部 23 と、画像生成部 24 と、表示部 4 と、データセット記憶部 26 と、データセット生成部 25 と、画像メモリ 28 とを含んで構成されている。

【0013】

超音波プローブ 1 は超音波送受信部 22 を介して制御部 21 を用いて制御される。超音波送受信部 22 は、超音波プローブ 1 が受信した反射波であるエコー信号などを超音波情報として、例えば、エコー信号処理部 23 に出力する。エコー信号処理部 23 は、入力された超音波情報に対してゲインの調整などの表示制御を行い、画像生成部 24 へ出力する。また、画像生成部 24 は、入力された超音波情報に対してモードの選択などの表示制御を行い、表示部 4 へ出力、または、必要に応じて画像メモリ 28 へ出力する。表示部 4 へ出力された超音波情報は、必要に応じて図示しない表示制御部を介してガンマ調整などの表示制御がされ、表示部 4 へ入力される。このとき、超音波送受信部 22、エコー信号処理部 23 および画像生成部 24 の表示制御の内容がそれぞれデータセット生成部 25 に出力される。また、このときの表示制御部による表示制御の内容が、必要に応じてデータセット生成部 25 へ出力される。表示制御の内容、操作内容については、後に詳述する。

40

【0014】

制御部 21 は、超音波送受信部 22、エコー信号処理部 23 および画像生成部 24 を制

50

御する超音波診断装置 100 の主制御部である。制御部 21 は、画像生成部 24 と、必要に応じて超音波送受信部 22 と、エコー信号処理部 23 とを制御して、超音波情報から超音波画像を抽出して表示部 4 にこの超音波画像を表示させる。これらのことにより、制御部 21 が時系列に動作することで、表示部 4 に表示される超音波画像の表示状態が変更される。また、制御部 21 は必要に応じてデータセット生成部 25 も制御する。また、制御部 21 は、例えば、操作パネル 3 から入力された信号に基づいて各部を制御する。この信号は、例えば、操作パネル 3 に設けられたタッチコマンドスクリーン（以下、TCS という）、ボタン、ツマミ、ダイヤルなどを操作することで出力される。このとき、操作パネル 3 における操作の内容は、操作内容としてデータセット生成部 25 に入力される。

【0015】

操作内容は、例えば、操作されたキーなどを特定する情報が挙げられる。この特定する情報としては、具体的には、例えば、操作されたデバイスの種類の情報、操作されたデバイスの位置の情報などが挙げられる。操作されたデバイスの種類の情報としては、例えば、ボタン、ツマミなどの操作デバイスの名称などが挙げられる。また、操作されたデバイスの位置の情報としては、操作デバイスの操作パネル 3 における位置情報などが挙げられる。また、特定する情報としては、例えば、特定の操作デバイスに、予め対応する番号などを割り当てておき、この対応情報を必要に応じて設けられた記憶部などに記憶しておいてもよく、このとき、操作内容は、前記の番号が保存され、記憶部から呼び出された対応情報に基づいて、操作されたキーなどが特定される。

【0016】

また、操作内容は、特定されたキーによる操作の内容を含んでいてもよい。この操作の内容としては、例えば、特定されたキーなどがボタンであれば、押す操作等が挙げられる。また、特定されたキーなどがツマミであれば、ツマミの位置、ツマミの回す量などが挙げられる。また、特定されたキーなどがダイヤルであれば、ダイヤルの位置、ダイヤルを回す量などが挙げられる。

【0017】

データセット生成部 25 には、例えば、超音波送受信部 22 から出力された超音波情報と、超音波送受信部 22、エコー信号処理部 23、画像生成部 24 などからそれぞれ出力された表示制御の内容と、操作パネル 3 から出力された操作内容とがそれぞれ入力される。データセットは、超音波送受信部 22 より出力された超音波情報と、エコー信号処理部 23 および画像生成部 24 からそれぞれ出力された制御の内容を少なくとも含む表示制御内容と、操作パネル 3 から出力された操作内容とを含んで生成される時系列情報である。また、データセットに含まれるこれらの情報、内容には必要に応じて、時間情報が付帯する。この時間情報に基づいて、取得、操作などがされた時刻、つまり、取得、操作などがされたタイミングであるタイミング情報を得ることができる。また、超音波情報は、例えば、超音波送受信部 22 に入力されたものであってもよいし、エコー信号処理部 23 から出力されたものであってもよいし、画像生成部 24 から出力されたものであってもよい。データセットは、前記に挙げた超音波情報の取得経路に応じて生成される。データセットを生成する具体例については後に詳述する。

【0018】

データセット記憶部 26 は、データセット生成部 25 において生成したデータセットを記憶する。データセット記憶部 26 に記憶されるデータセットは、例えば、1つの記憶部に、1つに統合されたデータセットとして、再現可能に記憶される。再現可能とは、データセット記憶部 26 に記憶されたデータセットを読み出すことで、超音波診断装置 100 における各部の動作などを再現できることをいう。例えば、ある時間を開始時間として時間に沿って記憶されたデータセットを、時間に沿って読み出すことで、前記の開始時間からの超音波診断装置 100 の動作が時間に沿って再現される。また、例えば、複数の記憶部に、前記に挙げた、超音波情報、表示制御内容、操作内容などの各情報、内容を、それぞれ別個に記憶してもよく、この場合においては、この別個に記憶された各情報、内容が対応することで、再現可能に記憶される。この各情報、内容の対応付けとしては、例えば

10

20

30

40

50

、各情報、内容に付帯する時間情報によって同時刻に取得された各情報、内容が対応付けられる。また、この対応付けは、例えば、各情報、内容に付帯するタイミング情報によってなされてもよく、例えば、所定のタイミングにおいて各情報、内容が対応付けられる。また、各情報、内容が、時間に沿って記憶される場合において、または、それぞれ別個に記憶される場合においては、データセットの生成処理をしなくても、データセット記憶部 26 に再現可能にデータセットが記憶されるのでデータセット記憶部 26 は、例えば、データセット生成部 25 を兼ねてもよい。

【0019】

次に、超音波プローブ 1、超音波送受信部 22、エコー信号処理部 23、画像生成部 24 および表示部 4 の詳細について説明する。また、併せて、表示部 4 に超音波プローブ 1 で受信した超音波情報が超音波画像情報として表示され、さらに、データセット生成部 25 に、超音波情報、表示制御の内容および操作内容が入力される流れについても説明する。

10

【0020】

超音波プローブ 1 は、先端側に複数の超音波振動子が配列され、被検体である被験者等の生体に超音波を送出し、生体組織の境界で反射される反射波をエコー信号として受信し、エコー信号を装置本体に送信する。

【0021】

超音波送受信部 22 は、超音波プローブ 1 の超音波振動子に超音波を送出させ、超音波振動子が受信したエコー信号を検査結果として受信する。超音波送受信部 22 には、例えば、遅延回路およびパルサ回路といった送信回路と、A/D変換器、加算器といった受信回路とを有する。

20

【0022】

また、超音波送受信部 22 は、超音波プローブ 1 の超音波振動子に送出させる超音波の周波数を切り換える手段としての機能を有する。この周波数の切り換えは、例えば、操作パネル 3 に設けられたダイヤルなどを回すことによって行う。この操作によって、例えば、高い周波数にすることで、表示部 4 に表示される超音波画像の解像度を高くすることができる。一方で、低い周波数にすることで、超音波の減衰を抑えることが可能となり、表示部 4 に表示される超音波画像の撮影深度を深くすることができる。この機能により、高い周波数で超音波プローブ 1 からの距離が近い部分の画像の解像度を高くし、低い周波数にして遠い部分の画像の劣化を抑えることができる。このような超音波送受信部 22 による各制御の内容は、例えば、第 1 の表示制御の内容としてデータセット生成部 25 に出力される。

30

【0023】

エコー信号処理部 23 は、超音波送受信部 22 などから入力された超音波情報から診断などに必要な情報を抽出して画像生成部 24 に出力する。エコー信号処理部 23 は、具体的には、例えば、Bモード処理ユニットとドプラ処理ユニットとを含んでいる。Bモード処理ユニットは、例えば、対数変換器、包絡線検波回路、アナログデジタルコンバータ(A/D)から構成されている。Bモード処理ユニットの処理の一例を挙げると、対数変換器が、受信したエコー信号を対数変換し、包絡線検波回路が、対数変換器からの出力信号の包絡線を検波する。この検波結果をアナログデジタルコンバータを介してデジタル化され検波データとし、検波データを画像生成部 24 に出力する。一方、ドプラ処理ユニットの処理の一例を挙げると、受信したエコー信号を周波数解析し、その解析結果やフィルタを用いて血流成分などを抽出し、平均速度、分散、及び、パワー等の血流情報を多点について求め、血流情報を画像生成部 24 に送る。

40

【0024】

また、エコー信号処理部 23 は、超音波プローブ 1 からの深さ方向のゲインを調整する手段としての機能を有する。また、ドプラ処理ユニットは、血流情報から不要な周波数帯の信号をカットする手段としての機能を有する。この信号のカットは、操作パネル 3 からの「フィルタ」の入力に基づいて行う。

50

## 【0025】

エコー信号処理部23による制御、例えば、前記に挙げた、Bモード処理ユニット、ドプラ処理ユニットなどによる各制御の内容は、例えば、第2の表示制御の内容としてデータセット生成部25に出力される。

## 【0026】

画像生成部24は、エコー信号処理部23などから入力された超音波情報を画像処理して表示部4に表示可能な超音波画像情報を生成する。画像生成部24は、例えば、エコー信号処理部23などで生成された検波データを空間分布情報に演算し、演算結果から超音波断層像を示す画像データを生成して、診断用画像を表示部4に表示させる。また、血流情報から、平均速度画像、分散画像、パワー画像、及び、それらの組み合わせ画像を示す画像データを生成し、各診断用画像を表示部4に表示させる。

10

## 【0027】

また、画像生成部24は、診断用画像を表示させるときに、画像データについてガンマ補正を行う手段としての機能、画像間を補間することにより滑らかに変化する動画を表示可能にする手段としての機能、画像を滑らかに変化させる手段としての機能を有する。これらは、それぞれ操作パネル3からの「ガンマ補正」、「タイムスムーズ」、「スペーシャルスムーズ」の入力に基づいて行う。また、この表示制御は、例えば、図示しない表示制御部においてなされてもよい。この表示制御部には、例えば、画像生成部24において処理された超音波情報が入力される。

## 【0028】

前記に挙げたような、画像生成部24による各制御は、例えば、第3の表示制御内容として、データセット生成部25に出力される。また、表示制御部を含む場合にあっては、図示しない表示制御部による各制御の内容が、例えば、第4の表示制御の内容として、データセット生成部25に出力される。

20

## 【0029】

ここで、データセット生成部25に入力される超音波情報は、データセットに記憶される制御内容に対応して表示部4に表示される超音波画像情報を含む。超音波情報は、超音波送受信部22において送受信したものであっても、前述した各部の制御によって処理されたものであってもよい。これは、表示部4に表示される超音波画像情報は、超音波情報から表示制御内容によって抽出されるからである。これは、例えば、データセット生成部25に入力される表示制御内容が、第1～3の表示制御の内容を含むときは、データセット生成部25に入力される超音波情報は、例えば、エコー信号処理部23に入力される第1の超音波情報であることが好ましく、例えば、第1～3の表示制御の内容に対応する超音波画像情報を含んで取得される。また、例えば、データセット生成部25に入力される表示制御内容が、第2の制御内容および第3の表示制御の内容を含み、第1の表示制御の内容が含まれないときは、データセット生成部25に入力される超音波情報は、例えば、超音波送受信部22において処理され出力された第2の超音波情報であることが好ましく、例えば、第2および第3の表示制御の内容に対応して表示部4に表示される超音波画像情報を含んで取得される。また、例えば、データセット生成部25に入力される表示制御内容が、第3の表示制御の内容を含み、第1の表示制御の内容および第2の制御内容が含まれないときは、データセット生成部25に入力される超音波情報は、例えば、エコー信号処理部23において処理され出力された第3の超音波情報であることが好ましく、例えば、第3の制御内容に対応する超音波画像情報を含んで取得される。また、第1～3の表示制御の少なくとも一部は、操作パネル3による操作にもとづいて行われるので、取得される超音波情報は、操作パネル3による操作情報に対応して表示部4に表示される超音波画像情報も含む。

30

40

## 【0030】

表示部4は、CRT(cathode ray tube)やLCD(liquid crystal display)などにより構成され、表示画面に診断用画像などを表示する。表示部4に表示される超音波画像情報は、画像生成部24から入力される。

50

## 【 0 0 3 1 】

画像メモリ 2 8 は、画像生成部 2 4 で扱う画像データを、記憶するためのものである。画像メモリ 2 8 は、生成された画像データを逐一記憶し、記憶された画像データは、例えば、フリーズ像形成などに利用される。

## 【 0 0 3 2 】

操作パネル 3 は、操作者などによって操作されることで、制御部 2 1 に所定の信号を入力する。操作パネル 3 を用いて所定の操作をすることで、制御部 2 1 を介して、例えば、超音波送受信部 2 2、エコー信号処理部 2 3、画像生成部 2 4、データセット生成部 2 5 などが制御される。操作パネル 3 による操作は、例えば、超音波送受信部 2 2 が超音波の反射波を受けた時に行う、超音波送受信部 2 2 を制御する第 1 の操作であり、この第 1 の操作の少なくとも一部は、例えば、前記の第 1 の表示制御に対応する。また、例えば、エコー信号処理部 2 3 に、超音波送受信部 2 2 などから超音波情報が入力されたときに、エコー信号処理部 2 3 を制御する第 2 の操作であり、この第 2 の操作の少なくとも一部は、例えば、前記の第 2 の表示制御に対応する。また、例えば、画像生成部 2 4 に、エコー信号処理部 2 3 などなどから超音波情報が入力されたときに、画像生成部 2 4 を制御する第 3 の操作であり、この第 3 の操作の少なくとも一部は、例えば、前記の第 3 の表示制御に対応する。

10

## 【 0 0 3 3 】

このように、超音波診断装置 1 0 0 は、超音波プローブ 1 に超音波を発生させ、その反射波を受ける超音波送受信部 2 2 と、受信した反射波を基に操作パネル 3 などからの第 3 の操作に応じた制御内容で、この反射波を処理して超音波画像を含む超音波情報を生成し、この超音波画像を表示させる画像生成部 2 4 を少なくとも含む。このとき、データセット記憶部 2 6 には、第 3 の操作と、第 3 の操作を特定する情報（操作デバイスの種類、位置など）とを含む操作内容と、操作内容に含まれる第 3 の操作に対応して表示部 4 に表示される超音波画像を含む超音波情報とが、経過する時刻の順に取得され、再現可能に保持される。

20

## 【 0 0 3 4 】

また、超音波診断装置 1 0 0 は、受信した反射波を基に操作パネル 3 などからの第 2 の操作に応じた制御内容で、この反射波を処理して診断などに必要な情報を抽出するエコー信号処理部 2 3 を含む。このとき、データセット記憶部 2 6 には、第 2 の操作と、第 2 の操作を特定する情報（操作デバイスの種類、位置など）とを含む操作内容と、操作内容に含まれる第 2 の操作に対応して表示部 4 に表示される超音波画像を含む超音波情報とが、経過する時刻の順に取得され、再現可能に保持される。

30

## 【 0 0 3 5 】

また、超音波診断装置 1 0 0 は、受信した反射波を基に操作パネル 3 などからの第 1 の操作に応じた制御内容で、送受信を行う。このとき、データセット記憶部 2 6 には、第 1 の操作と、第 1 の操作を特定する情報とを含む操作内容と、操作内容に含まれる第 1 の操作に対応して表示部 4 に表示される超音波画像を含む超音波情報とが、経過する時刻の順に取得され、再現可能に保持される。

## 【 0 0 3 6 】

制御部 2 1 は、前述したように、例えば、入力手段である操作パネル 3 からの入力を受け付けその入力に基づいて、または、予め記憶されている制御プログラムに基づいて、超音波診断装置 1 0 0 の各部の駆動制御を行う。また、制御部 2 1 は、その機能を実現するために、CPU（図示せず）と、制御プログラム及びそのプログラムを実行するときに必要な各種データ及びテーブルを記憶すると共に、各種のプログラムを実行するときのワークエリアを構成するシステムメモリ（図示せず）と、を含んで構成される。

40

## 【 0 0 3 7 】

（データセット生成部およびデータセット記憶部の制御構成）

図 2 は、この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 の電氣的構成の詳細を示す機能ブロック図である。

50

## 【 0 0 3 8 】

図2に示すように、データセット生成部25は、表示制御内容取得部25aと、超音波情報取得部25bと、操作情報取得部25cとを含む。表示制御内容取得部25aには、画像生成部24から出力された表示制御の内容を少なくとも取得し、必要に応じて、超音波送受信部22から出力された表示制御の内容と、エコー信号処理部23から出力された表示制御の内容とを取得する。また、超音波情報取得部25bは、画像生成部24から表示部4に出力された超音波情報、必要に応じて、超音波プローブ1から超音波送受信部22に出力された超音波情報、エコー信号処理部23から画像生成部24に出力された超音波情報および画像メモリ28に保持された超音波情報のうちのいずれかの超音波情報を取得する。また、操作情報取得部25cは、操作パネル3から出力された操作情報を取得する。取得された、これらの内容、情報は、例えば、データセット生成部25の内部において統合される。例えば、操作情報取得部25cにおいては、各部から取得した各表示制御の内容を統合して、1の表示制御内容とすることができる。この統合は、例えば、対応情報として各表示制御の内容に付帯して記憶された時間情報を用い、各表示制御の内容を、取得された時刻が一致するようにして統合する。また、必要に応じて、前記の情報、内容が取得された時刻であるタイミング情報を取得するタイミング情報取得部を設けてもよい。また、データセット生成部25は、例えば、表示制御内容と、超音波情報と、操作情報とを、例えば、それぞれに付帯している時間情報を用いて前記と同様にして統合することができる。また、表示制御内容取得部25a、超音波情報取得部25bおよび操作情報取得部25cは、データセット生成部25とは独立した取得部として超音波診断装置100に設けられてもよい。

10

20

## 【 0 0 3 9 】

ここで、操作情報とは、例えば、超音波診断装置100への操作内容を特定する情報である。これは、例えば、操作された操作デバイスの種類、位置などによって特定される。ここで、操作内容とは、例えば、キーヒストリーなどが挙げられ、例えば、操作パネル3における操作キー入力の履歴などが挙げられる。また、操作情報は、前記の操作パネル3による各操作キーによる操作内容のみならず、超音波診断装置100のあらゆる操作を含む。

## 【 0 0 4 0 】

操作情報は、例えば、次のようにして生成される。この場合には、操作が操作パネル3によって行われたことを想定する。操作パネル3に設けられている、スイッチなどの操作デバイスに予め番号、文字列などを付与して、これを任意の記憶部に記憶させておく。次に、操作パネル3の操作デバイスが操作されると、例えば、この操作デバイスに付与された番号が操作情報取得部25cへ出力されることで、この番号が操作デバイスに対応する操作情報となる。また、例えば、操作デバイスによってされた操作に同様に付与した番号、文字列などを記憶させておき、この番号、文字列などが操作情報取得部25cへ出力されることで、この番号、文字列などが操作の種類に対応する操作情報となる。操作の種類としては、例えば、ボタンを押す、ロータリスイッチを回すなどのスイッチ操作、ツマミなどをボリュームスイッチを回すなどのボリューム操作が挙げられる。また、例えば、操作デバイスの操作量に同様に付与した、数量、番号、文字列などを記憶させておき、この数量、番号、文字列などが操作情報取得部25cへ出力されることで、この数量、番号、文字列などが操作量に対応する操作情報となる。操作量としては、例えば、ロータリスイッチにおけるスイッチ接点の位置、ボリュームの回転量などが挙げられる。また、例えば、操作デバイスに対応する操作情報と、操作の種類に対応する操作情報および/または操作量に対応する操作情報とを含む、カンマ区切りデータ、配列データなどの複合データを操作情報取得部25cが取得することで、操作デバイスの特定と、この操作デバイスによってなされた操作の種類、操作量などの特定がされる。

30

40

## 【 0 0 4 1 】

ここで、超音波情報とは、被検体に対して超音波を送受信することにより得られるものであって、表示部4に表示可能な超音波画像情報を少なくとも含む。超音波情報は、例え

50

ば、超音波プローブ1を用いて取得される。また、超音波情報は、例えば、超音波情報に含まれる超音波画像情報からなるものであってもよい。超音波画像情報は、具体的には、例えば、表示部4に表示される超音波情報のうち、画像を構成する部分をいう。超音波画像情報は、静止画像と動画像との両方を含み、これらは、使用形態によって適宜選択する。超音波情報は、例えば、時間情報とともにデータセットとして記録される。

#### 【0042】

また、表示制御内容とは、制御部21を制御することによって、超音波情報を表示部4に表示させる制御内容である。表示制御内容は、例えば、制御部21によって、少なくとも画像生成部24が制御され、表示部4に超音波画像及び/又は超音波情報を表示するときの制御の内容である。この画像生成部24における表示制御内容と、エコー信号処理部23から画像生成部24に対して出力された超音波情報とを、例えば、時間に沿って取得することによって、超音波画像及び/又は超音波情報の動画情報を知ることができる。また、例えば、超音波情報が超音波送受信部22からエコー信号処理部23に対して出力されるものである場合には、表示制御内容は、エコー信号処理部23における表示制御内容を更に含む。また、例えば、超音波情報が超音波プローブ1から超音波送受信部22に対して出力されるものである場合には、表示制御内容は、超音波送受信部22における表示制御内容と、エコー信号処理部23における表示制御内容とを更に含む。また、表示制御内容は、操作内容に含まれてもよく、この場合の表示制御内容は、例えば、操作パネル3から制御部21への入力に対応してなされた表示制御の時系列情報となる。一方で、表示制御内容と操作内容とが別個に保存される場合には、例えば、操作パネル3からの入力に対して制御部21が遅れて動作をする場合、また、当該入力を制御部21がキャンセルするようなフェールセーフが働く場合など、操作パネル3から制御部21にされた入力に、表示制御が対応しない場合に対応する。

#### 【0043】

時間情報とは、例えば、日付情報、時刻情報、タイミング情報などを含む。時間情報は、現実の時間情報に限られず、例えば、新たに定義された時間情報などを用いてもよい。この新たに定義された時間情報としては、例えば、前記の開始タイミングを基準とした時間経過情報であってもよいし、超音波診断装置100上における時刻であってもよい。つまり、超音波情報(超音波画像)と、操作パネル3における操作、すなわち操作情報との時間関係が、診断時の時間関係と同じであればよい。また、タイミング情報としては、例えば、操作パネル3に設けられたボタン操作、ダイヤル操作などの操作がされたタイミング、超音波プローブ1を操作したタイミングなどを含む。ここで、超音波プローブ1の操作情報とは、例えば、操作部を有するプローブにおいて、この操作部を操作した情報等が挙げられる。操作部を有するプローブとしては、例えば、経食道プローブが挙げられ、この経食道プローブにはプローブ先端部を動かすための操作部が設けられている。時間情報は、前述のように情報、内容に付帯して取得されるが、これに限定されるものではなく、時間情報を、取得、記憶する時間情報取得部、時間情報記憶部をそれぞれ新たに設けてもよい。

#### 【0044】

データセット生成部25による、データセット生成の一例を挙げると、例えば、記録開始指示が行われた時点からの、超音波情報と、表示制御内容とを時間に沿って取得し、操作パネル3によって操作がされた場合に、操作がされた時刻である時間情報とその操作内容とを、例えば、時間情報を操作内容に付帯して取得する。これらの情報、内容は、この時間情報に基づいてデータセット生成部25における取得時刻が対応するようにして統合される。

#### 【0045】

また、データセット生成部25は、例えば、表示部4に超音波画像を表示する際の制御内容を取得する表示制御内容取得部25aと、超音波情報を取得する超音波情報取得部25bと、操作情報を取得する操作情報取得部25cとを独立に有していてもよい。データセット生成部25において生成されるデータセットは、例えば、以下のような態様が挙げ

10

20

30

40

50

られる。まず第1に、超音波情報を時間に沿って連続して取得し、前記時間において操作入力があった時刻に、時間情報に対応した操作情報を併せて取得する態様が挙げられる。また、第2には、超音波情報を、ある時間間隔または対応する情報に応じて離散的に取得し、操作が入力された場合に、その超音波情報に対応する操作情報も併せて記憶する態様が挙げられる。

#### 【0046】

また、超音波診断装置100は、サブデータセットを生成するサブデータセット生成部25sが含まれていてもよい。

図3は、この実施の形態の超音波診断装置100の電氣的構成の変形例を示す機能ブロック図である。図3に示すように、この超音波診断装置100はサブデータセット生成部25sを含む。サブデータセットとは、データセットを構成するための単位データセットである。サブデータセット生成部25sにおいて生成したサブデータセットはデータセット生成部25またはデータセット記憶部26に出力され、この場合においては、単位データセットであるサブデータセットが、所定の条件で並ぶことでデータセットが生成する。この所定の条件としては、例えば、時間が挙げられ、サブデータセットが時系列で並ぶ事でデータセットが生成する。このサブデータセットは、例えば、1の超音波情報に対応する1の操作情報、1の表示制御内容などの1の情報が付加することで生成される。ここで、「1の」とは、「1つの」に限定されるものではなく、1組などであってもよい。また、サブデータセット生成部25sは、例えば、データセット生成部25の内部に含まれて設けられていてもよいし、データセット生成部25の外部に設けられていてもよい。サブデータセット生成部25は、例えば、データセット25と同様にして、複数の取得部を含んでいてもよく、必要に応じて適宜構成される。

#### 【0047】

データセット記憶部26は、データセット生成部25において生成したデータセットを記憶する部分である。データセット記憶部26は、例えば、一つの記憶部から構成されている。この場合においては、例えば、超音波情報に表示制御内容と操作情報とが付加されたデータセットがデータセット生成部25で生成され、このデータセットがデータセット記憶部26に記憶される。また、データセットは、表示制御内容を含まない形態であってもよく、この場合、超音波情報と操作情報とには、時間情報が共通に対応付けられる。データセットは、具体的には、例えば、ある時刻における、超音波診断装置100の操作情報と超音波情報と制御部21によって表示部4を制御した表示制御内容とを一つのデータセットとして記憶してもよいし、超音波情報と前記のようにして取得された表示制御内容と操作内容とをそれぞれ独立して時系列で取得してもよい。また、データセット記憶部26はデータセット生成部25を兼ねることもできる。具体的には、例えば、データセット26の外部に設けられたデータセット記憶部26sにおいて生成したサブデータセットを、データセット記憶部26において時系列に記憶することでデータセットが生成する。また、例えば、時間に沿って連続的に取得した複数の情報を、データセット記憶部26において時刻に対応するようにして記憶することでデータセット記憶部26においてデータセットが生成する。

#### 【0048】

また、データセット記憶部26は、例えば、超音波情報記憶部26aと操作情報記憶部26bとを有していてもよい(いずれも図示せず)。このとき、超音波情報記憶部26aと操作情報記憶部26bとには、操作情報と、超音波情報とがそれぞれに記憶される。これらの上方には、例えば、時間情報が付帯している。また、データセット記憶部26は、表示制御内容記憶部26cを有していてもよく、この場合、超音波情報記憶部26aと操作情報記憶部26bとには、時間情報を付加せずに各情報が記憶される。このデータセットは、時間情報が付加されて統合された1つのデータ情報のみならず、複数の情報を有して構成されたデータ情報群も含む。具体的には、例えば、前者が、複数の情報の時系列情報がそれぞれ並列に記録されたファイルなどが挙げられ、後者が、複数のファイルが格納されたフォルダ、複数のファイルが格納された圧縮ファイルなどが挙げられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

また、データセット記憶部 2 6 は、対応情報記憶部 2 6 d をさらに有してもよい（図示せず）。この場合、対応情報記憶部 2 6 d は、例えば、データセット記憶部 2 6 に記憶されている内容、情報に対応する情報を記憶している。対応情報は、例えば、前記の記憶された情報に対応した、番号、記号などであり、例えば、超音波情報が、操作情報に基づいて、表示制御がなされ、表示部 4 に超音波画像が表示される場合、これらの超音波情報と表示制御内容と操作情報とには、対応情報として同じ番号が振られる。

## 【 0 0 5 0 】

データセット記憶部 2 6 が複数の記憶部よりそれぞれ構成され、取得した情報がそれぞれ独立して記憶される場合にあつては、取得した情報をデータセット記憶部 2 6 にまず記憶させてから、データセット生成部 2 5 によってデータセットを生成してもよい。つまり、データセット記憶部 2 6 に記憶された各情報を複数読み出して、データセットを生成する。このとき、データセット記憶部 2 6 に記憶された情報が時系列に並んだ時系列情報として記憶されている場合には、この時系列情報を読み出して生成することが好ましい。具体的には、操作情報の時系列情報と、超音波情報の時系列情報とを読み出し、これらの時間情報を一致させて統合して生成する。時系列情報の生成は、例えば、操作パネル 3 に設けられた複数のキーのうち、所定のキーが操作されて行われる。この所定のキーは、例えば、GENERATE ボタンなどが挙げられる。このGENERATE ボタンは、例えば、制御部 2 1 による操作によってデータセット生成部 2 5 にデータセットの生成を開始させるための専用のボタンである。

## 【 0 0 5 1 】

制御部 2 1 は、例えば、記録開始指示が行われた時点からデータセット記憶部 2 6 へ、時間情報と操作情報とが付加された超音波情報の記録を開始する。つまり、超音波情報と操作情報とは、同一時刻において取得が開始され各記憶部に取得時間とともに記憶される。この記録開始指示は、例えば、所定の操作がなされたこと、所定の信号入力となされたこと、所定の態様が継続したことなどを記録の開始タイミングとする指示であることが好ましく、これらの例に挙げられるような、所定の開始タイミングについては後に詳述する。

## 【 0 0 5 2 】

また、制御部 2 1 は、データセット記憶部 2 6 に前記の記録がなされている場合に、記録終了指示が行われた時点でデータセット記憶部 2 6 への記録を終了する。この記録終了指示は、例えば、所定の信号入力となされたこと、所定の操作などがなされたことなどを記録の終了タイミングとする指示であることが好ましく、これらの例に挙げられるような、所定の終了タイミングについては後に詳述する。

## 【 0 0 5 3 】

このように、制御部 2 1 を用いて記録された情報のうち、超音波情報は、例えば、時間方向において連続的に記録された時系列情報であっても、時間方向における操作の変化が時系列方向に離散的に記録された情報であってもよいが、データ容量の関係から離散的に記録された時系列情報であることが好ましい。また、離散的に記録された時系列情報と連続的に記録された時系列情報を同時に記録する場合、例えば、操作パネル 3 の操作情報と、前述した超音波プローブ 1 の操作情報とを同時に記録する場合にあつては、それぞれの操作情報を別個に記録し、超音波情報とともに統合してデータセットとすることが好ましい。この場合、超音波情報に時間情報と 2 つの操作情報とが付加された、一つのデータセットとしてデータセット記憶部 2 6 に記憶される。このように、超音波情報を連続的に記録された時系列情報とすることで、操作の前後によって、表示部 4 に表示される超音波画像がどのように変化するかを記録することができる。一方で、「診断開始」および「診断終了」を示す操作は、超音波診断装置 1 0 0 を使用する病院や操作者によって異なることが想定されるため、前記に挙げたような、記録開始及び記録終了を示す動作は、操作者が装置上で設定できるようにしてもよい。

## 【 0 0 5 4 】

所定の開始タイミングは、制御部 2 1 が、各記憶部への各情報の記録を開始するタイミングである。このタイミングは、例えば、以下のようなものが挙げられる。まず、第 1 の例としては、操作パネル 3 を用いて所定の開始操作が行われたタイミングである。この開始操作は、例えば、被験者情報登録完了操作などが挙げられる。また、第 2 の例は、表示部 4 に表示される超音波画像の表示状態が所定の状態となったタイミングである。このタイミングは、例えば、表示部 4 に、ホワイトノイズ以外の信号が入力されたタイミング、表示部 4 に表示された画像にあらかじめ設定された閾値以上の輝度変化が生じたタイミングなどが挙げられる。また、第 3 の例は、操作パネル 3 などに設けられた複数のキーのうち、所定のキーが操作されたタイミングなどである。この所定のキーは、例えば、記録開始ボタンなどが挙げられる。この記録開始ボタンは、例えば、制御部 2 1 による、各記憶部への各情報の記録を開始させるための専用のボタンである。

10

**【 0 0 5 5 】**

所定の終了タイミングは、制御部 2 1 が、各記憶部への各情報の記録を終了するタイミングである。このタイミングは、例えば、以下のようなものが挙げられる。まず、第 1 の例としては、操作パネル 3 を用いて所定の終了操作が行われたタイミングである。この終了操作は、例えば、操作パネル 3 などに設けられた複数のキーのうち、所定の操作がされたタイミングである。この所定の操作は、例えば、所定のキーの操作が挙げられる。この所定のキーは、例えば、記録終了キーなどが挙げられる。この記録終了キーは、例えば、制御部 2 1 による各記憶部への各情報の記録を終了させるための専用のキーである。また、第 2 の例は、前記の所定の操作が、例えば、表示部 4 に表示された超音波情報（超音波画像）をフリーズ操作であって、このフリーズ操作によって静止画表示へと変更させてから所定の時間経過させたタイミングである。フリーズ操作は、例えば、表示部 4 に表示された超音波情報（超音波画像）の表示状態を動画表示から静止画表示に変更する操作をいい、このフリーズ操作は、例えば、操作パネル 3 に設けられた複数のキーのうち、所定のキーが操作されることで行われる。この所定のキーは、例えば、フリーズ操作キーなどが挙げられる。このフリーズ操作キーは、例えば、制御部 2 1 による、表示部 4 に表示された超音波情報（超音波画像）を動画表示から静止画表示へと変更させるための専用のキーである。また、第 3 の例としては、例えば、表示部 4 に表示される超音波画像の表示状態が所定の状態となってから所定の時間が経過したタイミングである。この所定の状態は、例えば、表示部 4 に、ホワイトノイズパターンが表示された状態であることをいう。

20

30

**【 0 0 5 6 】**

次に、取得されたデータの記憶態様について説明する。取得された情報から前記のようにデータセットが生成される。データセットは、汎用コンピュータにて作成・編集・保存可能なフォーマット、例えば、テキスト、HTML (Hyper Text Markup Language) などの形式のファイルとして、該当する記憶部などに時系列で記憶される。このとき、データセットは、対応する情報を、1 つの情報に対応する情報を 1 つに纏めたサブデータセットを生成した順番に記憶してもよいし、情報ごとに時間に沿って取得し、これらを、時間を対応させて 1 つに纏めて記憶してもよい。

**【 0 0 5 7 】**

データセットは、前記に挙げたような汎用コンピュータにて作成・編集・保存可能なフォーマットであることが好ましい。このとき、データセットの構成は、例えば、データベース形式で保存される。このデータベースは、例えば、取得された複数の情報はデータテーブルとしてそれぞれ格納されることで構成される。また、データセットは、例えば、グリッド・コントロールとあらかじめデータ連結されており、データセット内の情報を表示装置などにグリッド・コントロールとして表示することができる。これにより、例えば、データセット内の時系列情報を簡易に把握することができる。

40

**【 0 0 5 8 】**

また、データセットが保存されるデータベースは、通常においては他のデータベースとは独立して設けられるが、これに限定されるものではなく、例えば、通常の被験者データが保存されているデータベースと同じデータベースに保存されていてもよい。また、この

50

データベースは、例えば、通常の被験者データなどの複数の情報から、データセットが表示される構成を有していることが好ましい。これは、例えば、操作情報、時間情報、表示制御内容のうちの少なくとも1つが超音波情報に付加されて保存されていることを条件にした検索を自動で行ったり、データセットそのものに何らかの特徴的なデータを付加してタグ付けしておいたりなどすることで、データセットを選択的に表示することができる。このように構成されることで、検索者は、被験者データなどの膨大データの中からデータセットを探し出す手間をかける必要がない。また、データセットは、例えば、貼付け、添付、リンク、複数のファイルの統合（圧縮）などの手法を用いて、複数のデータセットを1つのファイル、フォルダなどに統合することもできる。

【0059】

また、各記憶部に記憶されるファイル、フォルダなどは、管理の簡易化、ファイルアクセスの高速化のために、例えば、日付情報、操作者情報または被験者情報など、または、それらの情報の組み合わせによる階層（またはフォルダ）構造、或いは、ファイル名で管理される。また、各記憶部に割り当てられた容量を超えて情報が出力された場合には、例えば、制御部21は、各記憶部に対し古いものから順に削除して新規のファイルを保存する。また、操作者の要求によって、制御部21は、操作情報または操作情報を含むデータセットを、図示しない外部記憶装置に保存することや、ネットワークを介して他のサーバや装置に保存することが可能である。なお、外部記憶装置とは、HDD（hard disk drive）、MO（magneto-optical disc）、CD（compact disk）、DVD（digital Versatile disc）あるいはフラッシュメモリなど汎用コンピュータで利用可能な記憶媒体のことをいう。

【0060】

このように、データセット記憶部26には、超音波診断装置100の操作情報と超音波情報とを時間に沿って取得することで1つのデータセットとして記憶することができる。これにより、超音波診断装置100を熟練者が操作した時の、操作情報、その操作時における超音波画像を時系列で記録することができる。また、例えば、超音波画像の代わりに、超音波情報と表示制御内容とを記録してもよい。また、例えば、このデータセットに記録された情報に基づいて、超音波診断装置100を操作することによって、初心者が超音波診断装置の操作を学習することができる。

【0061】

<超音波診断装置の装置構成>

次に、前記で示したような電氣的構成を有する超音波診断装置100の実際の装置構成の一例について説明する。

【0062】

（装置の全体構成）

まず、超音波診断装置100の全体構成について説明する。

図4は、超音波診断装置100の外観を示す斜視図である。

図4に示すように、超音波診断装置100は、装置本体部2と、超音波プローブ1と、操作パネル3と、表示部4とを有して構成されている。操作パネル3および表示部4は、装置本体部2にそれぞれ据付けられており、超音波プローブ1は装置本体部2に接続されている。装置本体部2内部には、制御部21、超音波送受信部22、エコー信号処理部23、画像生成部24、画像メモリ28、データセット記憶部26などを含む（いずれも図示せず）。

【0063】

（操作パネルの構成）

次に、操作履歴が操作情報として記録される操作パネル3の構成の一例について詳しく説明する。

図5は操作パネル3（操作部）の外観を示す平面図である。

【0064】

図5に示すように、操作パネル3は、複数のスイッチで構成されるスイッチ部32およ

10

20

30

40

50

び入力画面表示装置である T C S 3 3 で構成される。また、スイッチ部 3 2 の各スイッチのそれぞれに対応するランプである L E D 3 4 ( 図示せず ) が設けられている。 T C S 3 3 は、表示される画面に各種情報或いは各種入力を行うための操作キーを表示する。この操作パネル 3 を用いて記録される操作情報は、例えば、スイッチ部 3 2 の各スイッチ及び T C S 3 3 に表示される各操作キーについての操作情報であって、少なくとも操作キーを示す操作キー名称 ( または、操作キーに対応するコマンドを示すコマンド情報 ) を含む。

【 0 0 6 5 】

また、操作パネル 3 は、操作者が、 B モード表示、或いは、カラードップラ表示などの表示モードの選択、診断用画像の画質に関わるパラメータ ( 以下、画像パラメータという ) 、各種指示、被験者名、操作者、パスワードなどを入力情報として入力するためのもの  
10  
で、各入力情報を入力するために上記のスイッチ部 3 2 の各スイッチ、または、 T C S 3 3 に表示される操作キーが割り当てられている。

【 0 0 6 6 】

T C S 3 3 は、表示画面を有し、表示制御部に制御されて、その表示画面に複数の操作キーを入力可能に表示する複数の操作画面を選択的に切換えて表示する。 T C S 3 3 の動作は、例えば、システムメモリに複数の画面情報を予め記憶しておき、図示しない表示制御部に制御されて、その画面情報に基づいて表示画面に複数の操作キーを表示する。またこの表示制御部は、スイッチ類 3 5 ( 操作キー ) のうち特定のキーに対応する L E D 3 4 などを点灯または点滅させることによって報知表示することができる。各画面情報は、背景の表示色などを含む背景デザイン情報、それぞれの操作キーについての表示位置情報、  
20  
形状、文字及び表示色などを含む操作キーデザイン情報、その操作キーに対応付けられたコマンド情報などを含んでいる。また、操作画面の切換えは、切換要求に応じて制御部 2 1 が、操作画面を切り換える。切換要求は、例えば、表示画面に表示された切換用の操作キーや切換用に割り当てられたスイッチ類 3 5 に含まれる特定のキーなどにより入力する。

【 0 0 6 7 】

また、スイッチ部 3 2 の各スイッチについて、画像パラメータの入力を例として説明する。

【 0 0 6 8 】

スイッチ 3 3 1 は、表示モードのうち B モードを選択するためのもので、具体的には、  
30  
例えば、所謂プッシュスイッチからなり、操作者が押下することにより B モード選択の入力を行うことができる。また、符号を付して示さないが、他の表示モードの選択を行うためのスイッチが配置されている。これらの表示モードは、画像パラメータの一つである。また、図示しないが、スイッチ 3 3 1 に対応する L E D 3 4 が、例えば、スイッチ 3 3 1 の釦部分中央または近傍に配置されている。また、図示しないが他のスイッチについても同様に各スイッチに対応する L E D 3 4 が、そのスイッチの釦部分やつまみ部分の中央またはスイッチ近傍に配置されている。

【 0 0 6 9 】

スイッチ 3 3 2 は、画像パラメータ「 S T C 」の入力を行うためのスイッチである。スイッチ 3 3 2 は、例えば、8 つのボリュームスイッチからなり、操作者が各ボリュームスイッチの位置を変化などさせることにより、各深さのゲインが調整される。この操作は、  
40  
例えば、各ボリュームスイッチの位置を調整することにより、例えば画像の深さ方向の明るさを均一に表示することが可能となる。

【 0 0 7 0 】

スイッチ 3 3 3 は、画像パラメータ「ゲイン」の入力を行うためのスイッチである。スイッチ 3 3 3 は、例えば、ロータリスイッチからなり、操作者が回転させることなどにより、その回転量に応じてゲインが調整される。

【 0 0 7 1 】

スイッチ 3 3 4 は、画像パラメータ「マルチ周波数」の入力を行うためのスイッチである。例えばパドルスイッチからなり、上下 ( スwitchの方向によっては左右 ) のいずれか  
50

の方向に押すことにより、超音波プローブ 1 から送出される超音波の周波数が切り換えられる。

【 0 0 7 2 】

スイッチ 3 3 5 は、例えばパドルスイッチからなり、上下（スイッチの方向によっては左右）のいずれかの方向に押すことにより、複数の画像パラメータが予め設定された値に変更される。

【 0 0 7 3 】

スイッチ 3 3 6 は記録開始ボタンである。このスイッチ 3 3 6 を、例えば、押下することによって、例えば、記録開始の指示を入力することができる。記録開始の指示とは、例えば、データセット生成部 2 5 への情報の取得の開始の指示、データセット記憶部 2 6 の記憶の開始を指示などである。また、スイッチ 3 3 7 は記録終了ボタンである。このスイッチ 3 3 7 を、例えば、押下することによって、例えば、記録終了の指示を入力することができる。記録終了の指示とは、例えば、データセット記憶部 2 6 の記憶の終了を指示などが挙げられる。また、スイッチ 3 3 8 は再生開始ボタンであって、このスイッチ 3 3 8 を、例えば、押下することによって、例えば、再生開始の指示を入力することができる。再生開始の指示とは、例えば、データセット記憶部 2 6 に記憶されたデータセットの再生の開始の指示などである。スイッチ 3 3 9 は GENERATE ボタンであって、このスイッチ 3 3 8 を、例えば、押下することによって、操作情報の時系列情報と、超音波情報の時系列情報とを読み出し、これらの時間情報を一致させて統合しデータセットを生成する。

【 0 0 7 4 】

また、他の画像パラメータ「ガンマ補正」、「フィルタ」、「タイムスムーズ」または「スペシャルスムーズ」について、詳細には記さないが同様にスイッチが割り当てられている。また、TCS 3 3 に操作キーを表示するようにしてその操作キーを画像パラメータの入力に割り当ててもよい。

【 0 0 7 5 】

このように、操作パネル 3 には、極めて多数のスイッチ部を有し、その操作は非常に複雑である。また、超音波診断装置 1 0 0 の一般的な診断方法は、超音波画像が表示されている表示部 4 を凝視しながら、一方の手で超音波プローブ 1 を持ち、他方の手で操作パネル 3 を操作する。このため、装置の操作を習熟するのは非常に困難であるという超音波診断装置特有の問題が生じることがわかる。また、操作パネル 3 におけるボタン等の構成、配置等は、前記のものに限定されるものではなく、使用態様によって構成、配置を適宜選択することができる。

【 0 0 7 6 】

< 超音波診断装置の制御 >

次に、超音波診断装置 1 0 0 を制御してデータセットを生成し、このデータセットに基づいて、超音波診断装置 1 0 0 を制御する制御フローについて説明する。

【 0 0 7 7 】

図 6 は、超音波診断装置 1 0 0 の起動時から超音波情報の取得の終了までの一例を示した時系列図である。

【 0 0 7 8 】

図 6 に示すように、超音波診断装置 1 0 0 の起動時（時刻  $t = t_A$ ）において表示部 4 に表示されている画像はホワイトノイズパターンである。次に、時刻  $t = t_B$  において調整操作 A がなされ、表示部 4 からはホワイトノイズパターンが消失し超音波情報（超音波画像）が表示される。次に、時刻  $t = t_C$  において調整操作 B がなされ、表示部 4 に表示される超音波情報（超音波画像）が明瞭となる。次に、時刻  $t = t_D$  においてフリーズ操作 C がなされ、表示部 4 に表示された画像は静止画像となる。

【 0 0 7 9 】

記録開始指示である所定の開始タイミングは、例えば、調整 A によって表示部 4 に表示された画像からホワイトノイズが消失したタイミングであってもよいし、また、例えば、

10

20

30

40

50

調整 B によって表示部 4 に表示された超音波情報（超音波画像）が所定のコントラスト値を超えたタイミングであってもよい。調整 A のタイミングで記録の取得が開始されると、例えば、調整 B の操作が、操作情報として記録される。一方、記録終了指示である所定の終了タイミングは、例えば、フリーズ操作 C から  $t_E$  経過したタイミングであることが好ましい。 $t_E$  は、例えば、10 秒以上 60 秒以下であることが好ましい。このように、この場合においては、時刻  $t = t_B$  または時刻  $t = t_C$  において、記録開始がされ、時刻  $t = t_D + t_E$  において記録終了がなされる。時刻  $t_B \sim t_D + t_E$  または時刻  $t_C \sim t_D + t_E$  においては、例えば、後述する図 7 において示すステップ S 0 0 2 ~ S 0 0 5 の処理などがされるが、記録開始指示、記録終了指示はこれに限定されるものではなく、前記に挙げた開始タイミング、終了タイミングを適宜選択することができる。

10

【 0 0 8 0 】

（データセットの生成制御）

まず、データセット記憶部 2 6 にデータセットを生成する制御フローについて説明する。なお、図 7 および図 8 のフローチャートにおける操作情報は、例えば、操作パネル 3 による操作内容からなる。

【 0 0 8 1 】

図 6 は、データセットを生成する一連の制御の一例を示したフローチャートである。

【 0 0 8 2 】

この制御の一例は、図 3 において示した超音波診断装置 1 0 0 において、データセットを構成するサブデータセットを順番に並べてデータセットを生成するものである。具体的には、サブデータセット生成部 2 5 s で生成した  $n$  個のサブデータセットを、データセット生成部 2 5 及び / 又はデータセット記憶部 2 6 において生成した順番に並べてデータセットを生成及び / 又は記憶するものである。

20

【 0 0 8 3 】

図 7 を参照して具体的に説明すると、まず、制御部 2 1 に記録開始指示の信号が入力される（ステップ S 0 0 1）と、サブデータセット番号  $k$  が初期化される（ $k = 1$ ）（ステップ S 0 0 2）、次に、制御部 2 1 は操作情報、超音波情報および表示制御内容を取得する（ステップ S 0 0 3）。これらの情報、内容には時間情報が付帯している。この時、操作情報がない場合には、例えば、0 の値を取得してもよいし、操作情報の有無を判定する判定部を設けてもよい。次に、取得したこれらの情報から、1 の操作情報と 1 の表示制御内容とが付加された 1 の超音波情報であるサブデータセットを生成する（ステップ S 0 0 4）。生成したサブデータセットを、 $k$  に格納された数字が割り振られたサブデータセットとしてデータセット記憶部 2 6 に記憶する（ステップ S 0 0 5）。例えば、 $k$  に 1 が格納されていれば、その時に記憶されるサブデータセットは 1 番目のサブデータセットとなる。次に、記録終了指示の信号が入力されれば制御を終了し、入力されなければサブデータセット番号  $k$  をインクリメント（ステップ S 0 0 7）し、ステップ S 0 0 3 の処理に戻る（ステップ S 0 0 6）。このループを複数回行うことで、例えば、 $n$  個のサブデータセットを得ることができ、これらのサブデータセットを時系列に順番に並べることでデータセットを得ることができる。また、記録終了指示は、具体的には、例えば、割り込み信号であって、この割り込み信号が入力された時点でサブデータセットの生成の処理を終了してもよく、以下の図において示す処理においても同様である。割り込み信号が入力された時点でデータセットの生成の処理を終了する場合においては、例えば、その時点のループ処理において取得された情報は破棄される。また、情報を取得する時間間隔をあらかじめ決めてデータセットを生成してもよい。

30

40

【 0 0 8 4 】

制御部 2 1 による、操作情報および超音波情報は、具体的には、例えば、以下のようにして取得される。操作パネル 3 に設けられた記録開始ボタンが押下されると、データセット生成部 2 5 は、記録開始ボタンの押下を示す操作情報  $k_1$  と時刻  $t_1$  と時刻  $t_1$  における超音波情報  $L_1$  を 1 番目のサブデータセットとして生成し、データセット記憶部 2 6 に記憶する。さらにそれ以降の操作を受けて操作情報  $k_2$  と時刻  $t_2$  と時刻  $t_2$  における超

50

音波情報  $L_2$ 、 $k_3$  と  $t_3$  と  $L_3$ 、 $k_4$  と  $t_4$  と  $L_4$ 、 $k_5$  と  $t_5$  と  $L_5$ 、 $k_6$  と  $t_6$  と  $L_6$ 、 $k_7$  と  $t_7$  と  $L_7$ ・・・を 1～6 番目のサブデータセットとして、順次データセット記憶部 26 に記憶する。この場合、操作情報の入力がない場合には、例えば、一定間隔で超音波情報を取得する制御を行ってもよいし、また、例えば、超音波情報を記録開始指示から記録終了指示までの間連続して取得し、同一時刻において超音波情報が複数ある場合にはいずれかを破棄するようにしてもよい。このように、サブデータセットが時系列にデータセット記憶部 26 に記憶されることでデータセットが生成する。データセットの生成においては、例えば、操作情報  $k_2$  が B モード選択の入力、 $k_3$  が STC の入力、 $k_5$  がマルチ周波数の入力、 $k_6$  がゲインの入力とすると、データセットに「スイッチ 331 に対応する LED を点灯させる」、「スイッチ 332 に対応する LED を点灯させる」、

10

【0085】

図 8 は、データセットを生成する一連の制御の他の一例を示したフローチャートである。

【0086】

この制御においては、超音波情報を連続して取得し、その際に操作情報の有無の判定を随時行って操作情報があれば、併せて取得し、データセットを生成するものである。

【0087】

20

図 8 を参照して具体的に説明すると、まず、制御部 21 に記録開始指示の信号が入力される（ステップ S020）と、制御部 21 は、時刻  $t$  において時間情報と超音波情報とを連続的に取得する（ステップ S021）。時間情報と超音波情報とを連続取得している間に操作情報があれば、当該時刻（時間情報）と操作情報とを併せて取得し（ステップ S023）、なければステップ S024 に進む（ステップ S022）。次に、記録終了指示の入力があれば、取得した情報からデータセットを生成し（ステップ S025）、生成したデータセットを記憶し（ステップ S026）、処理を終了する。なければ、ステップ S021 に戻り、情報の取得を継続する（ステップ S024）。

【0088】

また、この制御において増加する時刻  $t_0$  は、例えば、超音波情報が表示部 4 に動画表示される場合の 1 フレーム時間などが挙げられるが、これに限定されるものではなく、例えば、複数フレーム時間増加させてもよい。複数フレーム時間間隔で超音波情報および操作情報が取得されることで、取得するデータ量をコンパクトにすることができる。一方で、時間間隔を長くしすぎると、情報取得の精度が落ち、例えば、操作情報の欠落などが起きる場合もあるので、時刻  $t_0$  は、例えば、3 フレーム時間以上 5 フレーム時間以下であることが好ましい。

30

【0089】

この実施形態によれば、超音波診断装置 100 が、超音波情報に対応した操作情報を含んで統合したデータセットを生成するデータセット生成部 25 および、このデータセットを記憶するデータセット記憶部 26 を有して構成されるので、例えば、熟練者による超音波診断装置の操作を、時間に沿って再現可能に記録することができる。

40

【0090】

[ 第 2 の実施形態 ]

< 超音波診断装置 >

次に、第 2 の実施形態の超音波診断装置 100 について説明する。この超音波診断装置 100 は医療装置であって、操作部と、被検体に対して超音波を送受信することにより得られた超音波情報と、操作部による操作内容及び / 又は表示制御内容並びにこれらのタイミングを示すタイミング情報とを含む時系列情報が予め記憶された記憶部と、この超音波情報を表示手段に表示させ、操作部を用いてなされた操作に基づいてこの超音波情報の表示状態を変更する制御部と、時系列情報に基づいて、操作内容を少なくとも含む処理手順

50

を呈示する再生部とを有する。つまり、超音波装置 100 は、超音波情報に対応する操作内容を呈示可能に構成された再生部 27 を含む。

【0091】

<超音波診断装置の制御構成>

次に、この実施形態の超音波診断装置 100 の制御構成について説明する。まずは、超音波診断装置 100 全体の制御構成について説明する。

【0092】

(全体の制御構成)

図9は、この実施形態の超音波診断装置 100 の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

10

【0093】

図9に示すように、超音波診断装置 100 は、制御部 21 と、操作パネル 3 と、画像生成部 24 と、データセット記憶部 26 と、再生部 27 とを少なくとも含み、必要に応じて超音波プローブ 1 と、超音波送受信部 22 と、エコー信号処理部 23 と、画像生成部 24 とを含んで構成されている。このうち、再生部 27 以外のものは、例えば、第1の実施形態と同様な構成を有する。

【0094】

(再生部の制御構成)

再生部 27 の制御構成について説明する。

【0095】

20

再生部 27 は、制御部 21 からの信号によって、例えば、データセット記憶部 26 に記憶されたデータセットを呼び出し、これに含まれる超音波診断装置の操作情報と超音波情報、特に超音波画像とをそれぞれ呈示することで、処理手順を呈示する。再生部 27 は、例えば、超音波情報を再生する超音波情報再生部 27a と、操作情報を再生する操作情報再生部 27b とを独立に有してもよい。超音波情報再生部 27a は、例えば、表示部 4 に超音波画像を表示する。この表示は、例えば、データセット記憶部 26 に記憶された超音波画像からなる超音波情報が、画像生成部 24 に接続された画像メモリ 28 に出力されることで行われる。また、例えば、データセット記憶部 26 に記憶された表示制御内容に基づいて超音波情報が、画像生成部 24 および必要に応じて超音波送受信部 22、エコー信号処理部 23 などによって処理されることで表示部 4 に超音波画像などが表示される。操作情報再生部 27b は、例えば、操作パネル 3 に設けられたキーを点灯、点滅などさせる。このような再生部 27 による呈示により、例えば、初心者が超音波診断装置 100 の操作を学習することができる。ここで、呈示とは、操作者に五感などを通じて何らかの情報を与えることであって、例えば、画像、音声などが挙げられ、操作者は視覚、聴覚などを通じて情報を得ることができる。画像による呈示は、例えば、表示部 4 などに動画像、静止画像などが表示される。音声による呈示は、例えば、スピーカーなどから音声が出力される。

30

【0096】

再生部 27 で再生される操作情報と超音波情報とは、互いに対応する情報が同期して呈示される。操作情報と超音波情報とが、同期して呈示されることで、超音波情報が付随した超音波診断装置 100 の操作手順を時系列で再生することができる。これは、例えば、操作パネル 3 の操作の前後における、表示部 4 に表示される超音波画像の変化などを把握することが簡易となる。再生部 27 が、超音波情報再生部 27a と操作情報再生部 27b とを有する場合においては、超音波情報再生部 27a は表示制御内容に基づく信号を制御部 21 に出力し、制御部 21 が、超音波送受信部 22、エコー信号処理部 23、画像生成部 24 のうちの少なくとも1つを制御することで超音波画像などを表示部 4 に表示し、操作情報再生部 27b は、制御部 21 を制御して、操作パネル 3 に操作情報を呈示する。また、例えば、超音波情報が超音波画像からなる場合には、例えば、超音波情報が直接画像メモリ 28 に出力されることで表示部 4 に超音波画像が表示され再生される。ここで、呈示とは、例えば、画像表示、点灯、点滅、駆動、開閉、音、振動などが挙げられる。

40

50

## 【 0 0 9 7 】

また、呼び出されるデータセットは、データセット記憶部 2 6 に記憶されたものに限定されるものではなく、例えば、外部から、超音波診断装置 1 0 0 の制御部 2 1 などに接続された記憶部などから呼び出されたものであってもよい。また、再生時においては、超音波診断装置 1 0 0 に、操作者（学習者）によって操作入力が行われてもよく、その場合、その操作情報（操作内容、時間情報など）は、入力操作情報記憶部 3 6 に記録される。入力操作情報記憶部 3 6 は、再生部 2 7 の内部に設けられてもよいし、外部に別個に設けられてもよい。

## 【 0 0 9 8 】

操作情報の呈示は、例えば、呼び出されたデータセットに含まれる操作情報に基づいて、操作パネル 3 が制御部 2 1 に制御されることによって行われる。この呈示は、例えば、操作情報に含まれる操作内容に基づいて、対応するボタン、ツマミなどに特定のイベントが起こることなどによって行われる。このイベントは、例えば、操作パネル 3 に設けられた発光部である L E D 3 4 が点灯、点滅などすることが挙げられる。L E D 3 4 は、ボタン、ツマミなどに対応しており、対応するボタン、ツマミなどの近傍に設けられていてもよいし、ボタン、ツマミの内部に設けられていてもよい。また、操作情報は、例えば、表示部 4 に呈示されてもよい。また、操作情報に、例えば、超音波プローブ 1 の変位情報を含む場合には、超音波プローブ 1 に呈示してもよい。これは、例えば、超音波プローブ 1 の変位や角度が適正となると、超音波プローブ 1 に設けられた L E D などが点灯することによって呈示される。

## 【 0 0 9 9 】

超音波情報の呈示は、例えば、呼び出されたデータセットに含まれる超音波情報に基づいて、表示部 4 が、画像生成部 2 4 を介して制御部 2 1 によって制御されることによって超音波情報（超音波画像）が表示される。呼び出された超音波情報が、例えば、時間方向に連続的に記録された超音波情報であれば、記録開始時から記録終了時までの超音波動画像を含む超音波情報が連続的に再生される。また、呼び出された超音波情報が、例えば、一定間隔または操作情報に対応して取得された、時間方向に離散的に記録された超音波情報であれば、記録開始時から記録終了時までの超音波動画像を含む超音波情報が取得時のタイミングで再生される。

## 【 0 1 0 0 】

また、同期した呈示とは、例えば、データセットに含まれる操作情報と超音波情報とが、例えば、時間情報に基づいて互いに対応して行われることで行われる。具体的には、例えば、記録開始からの超音波画像が再生され、操作情報内に含まれる操作内容の、特定のキー操作が行われた時間と表示されている超音波画像の時間が一致した時、例えば、操作パネル 3 の該当するキーが点灯、点滅などする。この点灯などにより、表示されている超音波画像の変化の理由が、該当キーによる操作によるものだと操作者は理解し、熟練者が傍にいなくても学習することができる。また、例えば、予め対応させて記録したサブデータセットを記録した順に再生してもよい。

## 【 0 1 0 1 】

また、例えば、表示部 4 に表示されている超音波画像の深部の輝度が上昇すると、それと同時に操作パネル 3 上の S T C のつまみの一部が点灯することで、「画像の深部が暗い時は操作パネル 3 のここにある S T C つまみを動かせばよいのか」と操作者は理解し、同様に学習することができる。つまり、診断するために必要な操作およびその操作による画像変化を学習することができる。また、時系列に再生されるため、操作の手順や操作のタイミングも、超音波画像の変化を見ながら学習することができるため、熟練者の操作のコツなども体験することができる。

## 【 0 1 0 2 】

再生部 2 7 は、例えば、表示部 4 にガイダンス画像を表示することができる。ガイダンス表示は、例えば、再生部を用いて操作パネル 3 の操作がされるタイミングよりも所定の時間だけ前に、この操作の内容を表示部 4 に表示する。この所定の時間は、例えば、3 秒

10

20

30

40

50

以上10秒以下であることが好ましい。

【0103】

また、再生部27は、例えば、データセットの再生を一時停止、巻き戻し、早送り、再生速度変更、コマ送りなどの再生状態変更を行うことができる。変更は、再生、一時停止、停止、早送り、巻き戻し、再生速度変更、コマ送りなどそれぞれに対応したスイッチが、例えば、操作パネル3上に配置されていて、そのスイッチにより行うことができる。

【0104】

また、再生部27は、例えば、前述したように、表示部4に超音波画像が再生して表示され、操作内容に基づいて操作パネル3の該当するキーが点灯すると、超音波画像の再生を自動的に一時停止となるようにし、このとき、操作者である学習者が点灯しているキーを操作することにより一時停止状態が解除され再生が再開されるような仕組みを有していてもよい。この仕組みのメリットは、熟練者のキー操作毎にデータセットの再生が一時停止されることで、学習者が自分のペースで理解しながら学習を進められる点にある。熟練者の操作スピードは、経験の浅い学習者にとっては速いものであり、このようなステップ毎の一時停止により、学習者のペースで学習を進めることができる。

10

【0105】

また、前述した再生速度変更、特に再生速度を1倍より小さくしてゆっくり再生することでも、熟練者と学習者の操作スピードのギャップを埋めることができる。この操作は、データセットに含まれる時間情報を、再生時に調整することなどによって行われる。また、前記の仕組みにおいて、操作パネル3の該当するキーを点灯しないようにし、該当するキーが操作されるまで超音波画像の再生の停止を継続するようにしてもよい。この仕組みは、例えば、操作情報に含まれる操作内容と、再生時において操作パネル3などから入力された操作情報に含まれる操作内容とを比較する比較部と、この比較部による比較結果を出力する出力部とを有するように構成される。

20

【0106】

また、例えば、この比較部による比較結果に基づく情報を表示部4に出力して表示してもよい。この表示は、例えば、入力操作を間違えたことを報知する表示、入力操作すべき内容を報知する表示、操作すべき内容と実際の操作内容との違いとを併せた表示などが挙げられる。また、誤った操作が所定の回数行われたり、再生の停止から一定時間経過したりなどしたときは、正しい操作を呈示して再生を継続してもよい。

30

【0107】

このように学習者である操作者は、データセットの再生が行われているときに、自分で超音波プローブ1を持ちスキャンを行いその画像を画面上で確認することができる。これは、例えば、再生の停止中、早送り中などであっても、いつでも超音波プローブ1によるスキャン可能にすることもできるし、また、例えば、特定の再生がされているときは超音波プローブ1によるスキャンを不可能としてもよい。また、操作パネル3などを操作することによって、画像調整も行うことができる。これにより、表示されている熟練者が収集した超音波画像と、自分でスキャンしている超音波画像を見比べながら、スキャン方法や操作方法およびそれらのコツを習得することができる。

40

【0108】

また、操作情報、超音波情報に、別の情報に対応付けられたデータセットとして各記憶部に記録される場合においては、対応付けられる情報は時間情報に限られず、例えば、診断条件、コマンドのカテゴリ情報などを含む。診断条件としては、例えば、診断用画像を特定する情報として診断部位情報、被験者情報、観察する条件として操作者情報、取得条件として超音波プローブ1の種類を示す超音波プローブ情報などが挙げられる。これらの情報は、例えば、新たに設けられた記憶部に記憶されてもよいし、超音波情報に付加してデータセットとして記録されてもよい。

【0109】

このように、再生部27を、データセットに基づいて制御部21により超音波診断装置100の各部を制御し再生する構成としたので、データセットに含まれる時間情報に基

50

づいて操作情報と超音波情報とが再生される。この再生によって、例えば、熟練者が行った超音波診断装置100の操作の手順や操作のタイミングを、超音波画像の変化を見ながら学習することができるため、熟練者が傍にいらなくても、熟練者の操作のコツなども体験することができる。また、操作情報に含まれる熟練者のキー操作毎にデータセットの再生が一時停止されるので、学習者が自分のペースで理解しながら学習を進められる点にある。熟練者の操作スピードは、経験の浅い学習者にとっては速いものであり、このようなステップ毎の一時停止により、学習者のペースで学習を進めることができる。

#### 【0110】

(データセットの再生制御)

次に、データセットに基づいて、時間情報によって超音波情報と関連付けられた操作内容を操作パネル3に呈示する制御フローの例について説明する。この説明においては、1. データセットを時系列にそのまま再生し、超音波情報と再生と操作の再現をする、2. 1の再生に加えてガイダンス表示をする、3. 操作パネル3からの入力に応じて、1の再生の制御を行う、について説明するが、これらの再生方法に限定されるものではなく、また、これらの再生は適宜組み合わせることができる。

#### 【0111】

(1. 通常再生)

まず、データセットの通常の再生制御について説明する。

図10は、呼び出されたデータセットに基づいて、表示部4に超音波情報を表示し、操作パネル3に操作情報(操作内容)を呈示する一連の制御の一例を示したフローチャートである。この再生においては、データセットを構成するサブデータセットを時系列順(サブデータセット番号順)に順番に再生していく。

#### 【0112】

この制御においては、n個のサブデータセットで構成されたデータセットを再生する制御の一例を示したものである。

#### 【0113】

図10を参照して具体的に説明すると、まず、制御部21に再生開始指示の信号が入力される(ステップS040)と、サブデータセット番号kを初期化( $k=1$ )し(ステップS041)、制御部21から信号を受けた再生部27はデータセット記憶部26などの記憶部から呼び出したデータセットを構成するサブデータセットのうち、k番目のサブデータセットを読み出し(ステップS042)、このサブデータセットに格納されている情報を呈示する(ステップS043)。この呈示は、例えば、 $k=1$ 番目のサブデータセットに超音波画像とこれに対応する操作情報とが格納されていれば、これらを表示部4と操作パネル3とにそれぞれ呈示する。この呈示は、前記に例示して挙げたものを適宜選択する。次に、データセットにk番目の次のサブデータセットがあるかどうかを判定し(ステップS044)、あれば、kをインクリメント(ステップS045)してステップS042に戻り、なければ処理を終了する(ステップS043)。この操作を、最後のサブデータセットである、n番目のサブデータセットまで行うことで、データセットに基づいて、時間情報によって超音波情報と関連付けられた操作情報を操作パネル3に呈示する。

#### 【0114】

図11は、データセットに基づいて、表示部4に超音波情報を表示し、操作パネル3に操作情報を呈示する一連の制御の他の一例を示したフローチャートである。

#### 【0115】

この制御においては、時間に沿って連続的に記録された複数の情報で構成されたデータセットの再生の制御の一例を示したものである。このデータセットの再生は、データセットから時間情報と、時間に沿って連続的に記録された超音波情報とを読み出して時間に沿って再生し、操作情報は、操作があった時刻の情報を読み出して再生する。

#### 【0116】

図11を参照して具体的に説明すると、まず、再生部27はデータセット記憶部26などの記憶部からデータセットを呼び出す(ステップS060)。次に、データセットの時

10

20

30

40

50

間情報のうち操作情報が付加されている時刻（時間情報） $t_s$  ( $t_{s1}$ ,  $t_{s2}$ ,  $t_{s3}$  ...) を全て抽出する（ステップS061）。制御部21に再生開始指示の信号が入力される（ステップS062）と、時刻は初期化（ $t = 0$ ）され、制御部21は、超音波情報を時刻 $t = 0$ から連続再生する（ステップS063）。時刻 $t = t_s$ であれば、超音波情報の再生に、操作情報を同期させて再生（ステップS065）し、なければステップS066に進む（ステップS064）。ステップS066において、時刻 $t$ が再生終了時刻であれば、処理を終了し、なければ、ステップS064に戻って再生を継続する（ステップS066）。

#### 【0117】

操作パネル3への呈示は、例えば、再生部27にあらかじめ、特定の操作情報と操作パネル3の操作情報が対応付けられており、該当する操作情報が再生部27に入力されると、操作パネル3の操作がなされ、該当するボタン、ツマミなどを点灯、点滅などさせるなどして操作情報が呈示される。特定の操作情報と操作パネル3の操作情報が対応付けは、例えば、データセットに格納された操作情報が、操作情報 $k_1$ がBモード選択の入力、 $k_3$ がSTCの入力、 $k_3$ がマルチ周波数の入力、 $k_4$ がゲインの入力とすると、再生部27には、それぞれ、操作パネル3の「スイッチ331に対応するLEDを点灯させる」、「スイッチ332に対応するLEDを点灯させる」、「スイッチ334に対応するLEDを点灯させる」、「スイッチ333に対応するLEDを点灯させる」という操作内容が対応付けられる。また、例えば、データセットに、前述したような、時系列セット内に格納された操作内容と操作パネル3とを対応付けたプログラムが書き込まれている場合においては、再生部27は、このプログラムに沿って操作パネル3を操作することによって、該当するボタン、ツマミなどを点灯させるなどして呈示することができる。また、例えば、データセットに書き込まれたプログラムにパラメータ値が書き込まれている場合には、例えば、LED34の点灯とともに、パラメータ値を表示部4またはTCS33の表示画面に表示してもよい。パラメータ値の表示は、例えば「ゲイン」であれば1dB、2dBのような値や、または、スイッチ333の回転量を表示する、つまり、そのパラメータを示す値やスイッチ等の操作量などを表示する。ここで、この実施形態の表示手段は、例えば、LED34、表示部4、TCS33などにより構成される。

#### 【0118】

このように、時系列で記録された超音波情報と操作情報とを、超音波診断装置100において時系列で再生することによって、超音波情報に対応する操作内容を提示することが可能となったので、例えば、熟練者による超音波診断装置100の操作を簡易に再現して呈示することができる。これによって、超音波診断装置の操作の学習において、必ずしも熟練者がいなくても、学習者が超音波情報に対応する操作のタイミングやコツなどを学ぶことができる。これによって、熟練者の負担も軽くなり、また、学習者も自分のペースで学ぶことが可能となるので超音波診断装置の操作の学習における負担が軽減する。

#### 【0119】

（2．ガイダンス表示を伴う再生制御）

次に、ガイダンス表示を伴うデータセットの再生制御について説明する。

図12は、呼び出されたデータセットに基づいて、表示部4に超音波情報を表示し、操作パネル3に操作情報を呈示する時に、表示部4にガイダンス表示を伴う一連の制御の一例を示したフローチャートである。

#### 【0120】

この制御においては、 $n$ 個のサブデータセットを組み合わせて構成されたデータセットをガイダンス表示とともに再生する制御の一例を示したものである。

#### 【0121】

図12を参照して具体的に説明すると、まず、再生部27はデータセット記憶部26などの記憶部からデータセットを呼び出す（ステップS080）。次に、データセットのうち操作情報を有するサブデータセットの番号 $k_s$  ( $k_{s1}$ ,  $k_{s2}$ ,  $k_{s3}$  ...) を全て抽出する。（ステップS081）。次に、サブデータセットの番号 $k_s$ から所定のサブデー

10

20

30

40

50

タセット番号  $k_p$  ( $k_{p1}$ 、 $k_{p2}$ 、 $k_{p3}$ ...) を減算し、ガイダンス表示をするタイミングのサブデータセット番号  $k_g$  ( $k_{g1}$ 、 $k_{g2}$ 、 $k_{g3}$ ...) =  $k_s - k_p$  を決定する (ステップ S082)。次に、制御部 21 に再生開始指示の信号が入力される (ステップ S083) と、サブデータセット番号は初期化 ( $k = 1$ ) され (ステップ S084)、制御部 21 は、 $k$  に格納された番号のサブデータセットを読み出し (ステップ S085)、読み出したサブデータセットに格納された超音波情報を表示部 4 に呈示する (ステップ S086)。このとき、サブデータセット番号  $k$  が  $k_g$  であれば、ガイダンス表示を、例えば、表示部 4 などに表示する (ステップ S087、S088)。また、このとき、サブデータセット番号  $k$  が  $k_s$  であれば、操作情報を、例えば、操作パネル 3 などに表示する (ステップ S089、S090)。次に、データセットに  $k$  番目の次のサブデータセットがあるかどうかを判定し (ステップ S091)、あれば、 $k$  をインクリメント (ステップ S092) してステップ S085 に戻り、なければ処理を終了する。この操作を、最後のサブデータセットである、 $n$  番目のサブデータセットまで行うことで、 $n$  個のサブデータセットから構成されるデータセットに基づいて、ガイダンス情報を表示部 4 などに表示するとともに、時間情報によって超音波情報と関連付けられた操作情報を操作パネル 3 に呈示する。

10

#### 【0122】

図 13 は、時間に沿って連続して取得された複数の情報を組み合わせて構成されたデータセットに基づいて、表示部 4 に超音波情報を表示し、操作パネル 3 に操作情報を呈示する時に、表示部 4 にガイダンス表示を伴う一連の制御の他の一例を示したフローチャートである。

20

#### 【0123】

この制御においては、時間にそって連続的に取得された複数の情報を組み合わせて構成されたデータセットをガイダンス表示とともに再生する制御の一例を示したものである。

#### 【0124】

図 13 を参照して具体的に説明すると、まず、再生部 27 はデータセット記憶部 26 などの記憶部からデータセットを呼び出す (ステップ S100)。次に、データセットのうち操作情報を有する時刻  $t_s$  ( $t_{s1}$ 、 $t_{s2}$ 、 $t_{s3}$ ...) を全て抽出する。(ステップ S101)。次に、時刻  $t_s$  から所定の時刻  $t_p$  ( $t_{p1}$ 、 $t_{p2}$ 、 $t_{p3}$ ...) を減算し、ガイダンス表示をするタイミングの時刻  $t_g$  ( $t_{g1}$ 、 $t_{g2}$ 、 $t_{g3}$ ...) =  $t_s - t_p$  を決定する (ステップ S102)。次に、制御部 21 に再生開始指示の信号が入力される (ステップ S103) と、時刻は初期化 ( $t = 0$ ) され、制御部 21 は、データセットを読み出して、格納された超音波情報を連続再生する (ステップ S104)。このとき、時刻  $t = t_g$  であれば、ガイダンス表示を、例えば、表示部 4 などに表示し、時刻  $t = t_s$  で操作情報を、操作パネル 3 などに呈示する (ステップ S105、S106、S107)。このとき、ガイダンス表示と操作表示は、例えば、セットで表示されることが好ましく、時刻  $t_g$  と  $t_s$  との間における他のガイダンス表示、操作情報の呈示は、当該セット表示の後に表示されてもよいし、また、時刻  $t_g \sim t_s$  間に複数の操作情報が再生される場合にあっては、複数の操作情報をまとめて 1 つのガイダンス情報として表示部 4 に表示してもよい。次に、再生終了時刻であるかどうかを判定し (ステップ S108)、再生終了時刻であれば処理を終了し、再生終了時刻でなければステップ S104 に戻る。これにより、ガイダンス表示とともに、データセット記憶部 26 に記憶されたデータセットに基づいて、表示部 4、操作パネル 3 などに呈示することができる。この制御のステップ S104 ~ S108 の制御においては、ループ制御をせずに、超音波情報を開始時刻  $t = 0$  から連続して再生し、時刻  $t = t_g$  ( $t_{g1}$ 、 $t_{g2}$ 、 $t_{g3}$ ...) の時点でガイダンス情報、時刻  $t = t_s$  ( $t_{s1}$ 、 $t_{s2}$ 、 $t_{s3}$ ...) の時点で操作情報を併せて呈示するように直線的に制御してもよい。

30

40

#### 【0125】

(3. 操作パネルからの入力に応じた再生制御)

次に、操作パネル 3 からの入力に応じた再生制御について説明する。この制御について

50

は、(1)学習モード、(2)テストモードの二つの例について説明するが、これらの制御に限定されるものではない。また、以下に示す再生の例においては、前記の図10に示したような、データセットがサブデータセットを含んで構成され、サブデータセット番号kを基準に時系列で制御するものについて示しているが、これに限定されるものではなく、サブデータセットを含まないデータセットを、前記に示したものと同様にして時刻tを基準に時系列で制御してもよい。

#### 【0126】

##### (1)学習モード

図14は、学習モードの再生制御を示したフローチャートの一例である。

この制御においては、呼び出されたデータセットに基づいて、表示部4に超音波情報を表示し、このタイミングに操作情報がある場合には操作パネル3などにこの操作情報を呈示し、呈示された操作情報と一致する操作が学習者などからなされたときに次の制御を行う。

#### 【0127】

図14を参照して具体的に説明すると、まず、制御部21に再生開始指示の信号が入力される(ステップS120)と、サブデータセット番号kを初期化( $k=1$ )し(ステップS121)、制御部21から信号を受けた再生部27はデータセット記憶部26などの記憶部から呼び出したデータセットのうち、k番目のサブデータセットを読み出し(ステップS122)、このサブデータセットに格納されている情報を呈示する(ステップS123)。この呈示は、例えば、 $k=1$ 番目のサブデータセットに超音波画像と操作情報とが格納されていれば、これらを表示部4と操作パネル3とに、これらの情報をそれぞれ呈示する。この呈示は、例えば、前記に例示して挙げたものを適宜選択することができる。次に、このサブデータセットに操作情報があれば(ステップS124)、再生を停止する(ステップS125)。次に、学習者などによって、操作パネル3から入力された入力情報とこのサブデータセット内の操作情報とが一致する場合にはステップS127に進み、再生を再開する。一致しない場合には、ステップS125に戻り、再生停止を継続する(ステップS126)。ステップS127では、データセットにk番目の次のサブデータセットがあるかどうかを判定し(ステップS127)、あれば、kをインクリメント(ステップS128)してステップS122に戻り、なければ処理を終了する。この操作を、最後のサブデータセットである、n番目のサブデータセットまで行う。

#### 【0128】

このように、学習モードが再生された超音波診断装置100を、学習者が操作することによって、熟練者の操作手順、操作タイミング、特に、超音波情報に応じた操作手順、操作タイミングを、学習することができ、熟練者の操作を疑似的に体験することができる。

#### 【0129】

##### (2-1)テストモード1

図15は、テストモードの再生制御を示したフローチャートの一例である。

#### 【0130】

この制御においては、呼び出されたデータセットに基づいて、表示部4に超音波情報を表示して再生し、あるタイミングに操作情報がある場合には操作パネル3にこの操作情報を併せて呈示して再生を一時停止し、呈示された操作内容と一致する操作が学習者などからなされたときに次の制御を行って再生を再開する。

#### 【0131】

図15を参照して具体的に説明すると、まず、制御部21に再生開始指示の信号が入力される(ステップS140)と、サブデータセット番号kを初期化( $k=1$ )し(ステップS141)、制御部21から信号を受けた再生部27はデータセット記憶部26などの記憶部から呼び出したデータセットのうち、k番目のサブデータセットを読み出し(ステップS142)、このサブデータセットに格納されている超音波情報を表示する(ステップS143)。次に、このサブデータセットに操作情報があれば(ステップS144)、再生を停止する(ステップS145)。次に、学習者などによって、操作パネル3から入

10

20

30

40

50

力された入力情報とこのサブデータセット内の操作情報とが一致する場合にはステップ S 1 4 7 に進み、再生を再開する。一致しない場合には、ステップ S 1 4 5 に戻り、再生停止を継続する（ステップ S 1 4 6）。ステップ S 1 4 7 では、データセットに k 番目の次のサブデータセットがあるかどうかを判定し（ステップ S 1 4 7）、あれば、k をインクリメント（ステップ S 1 4 8）してステップ S 1 4 2 に戻り、なければ処理を終了する。この操作を、最後のサブデータセットである、n 番目のサブデータセットまで行う。

【 0 1 3 2 】

このように、テストモードが再生された超音波診断装置 1 0 0 を、学習者が操作することによって、学習者の超音波診断装置 1 0 0 の操作手順の習熟度を試験することができる。

10

【 0 1 3 3 】

( 2 - 2 ) テストモード 2

図 1 6 は、テストモードの再生制御を示したフローチャートの他の一例である。

【 0 1 3 4 】

この制御においては、データセットの再生時において、超音波情報の表示だけがされ、操作情報の呈示がないモードである。学習者は、超音波情報の再生と並行して操作パネル 3 などからの入力操作が行う。この再生終了後には、データセットに基づく操作内容と、再生中に入力された操作内容とを比較した結果を出力する。

【 0 1 3 5 】

図 1 6 を参照して具体的に説明すると、まず、制御部 2 1 に再生開始指示の信号が入力される（ステップ S 1 6 0）と、データセットに格納されている超音波情報を表示部 4 などに連続表示して再生する（ステップ S 1 6 1）。学習者は、表示された超音波画像に応じて操作パネル 3 を操作し、この操作情報（操作内容、時間情報（k、t など））を入力操作情報記憶部 3 6 に記録する（ステップ S 1 6 2）。超音波情報の再生が終了すると（ステップ S 1 6 3）、データセット記憶部 2 6 に格納されている操作情報と、入力操作情報記憶部 3 6 に記憶されている操作情報とを比較し（ステップ S 1 6 4）、比較結果（操作内容、タイミング情報）を出力する（ステップ S 1 6 5）。この出力は、例えば、表示部 4 などに出力することによって行われる。このように、テストモードが再生された超音波診断装置 1 0 0 を、学習者が操作することによって、学習者の超音波診断装置 1 0 0 の操作手順と操作タイミングの習熟度を試験することができる。

20

30

【 0 1 3 6 】

( 2 - 3 ) テストモード 3

図 1 7 は、学習モードの再生制御を示したフローチャートのさらに他の一例である。

【 0 1 3 7 】

この制御においては、呼び出されたデータセットに基づいて、表示部 4 に超音波情報を表示して再生し、あるタイミングに操作情報がある場合には操作パネル 3 にこの操作情報を再生の停止をせずに呈示し、呈示された操作情報と、学習者などによる操作入力とを逐次比較し、例えば、タイミング情報などの比較結果を出力する。

【 0 1 3 8 】

図 1 7 を参照して具体的に説明すると、まず、制御部 2 1 に再生開始指示の信号が入力される（ステップ S 1 8 0）と、サブデータセット番号 k を初期化（k = 1）し（ステップ S 1 8 1）、制御部 2 1 から信号を受けた再生部 2 7 はデータセット記憶部 2 6 などの記憶部から呼び出したデータセットのうち、k 番目のサブデータセットを読み出す（ステップ S 1 8 2）。次に、このサブデータセットに操作情報があれば（ステップ S 1 8 3）、このサブデータセットに格納された超音波情報と操作情報とを同期させてそれぞれ呈示して再生（ステップ S 1 8 4）し、このとき、学習者などによる操作パネル 3 からの入力操作情報と、このサブデータセットに格納された操作情報とを比較し（ステップ S 1 8 5）、比較結果を出力する（ステップ S 1 8 6）。一方、このサブデータセットに操作情報がない場合には、このサブデータセットに格納された超音波情報を表示して再生する（ステップ S 1 8 7）。次に、データセットに k 番目の次のサブデータセットがあるかどうか

40

50

を判定し(ステップS187)、あれば、kをインクリメント(ステップS188)してステップS182に戻り、なければ処理を終了する。この操作を、最後の番号nのサブデータセットまで行うことで、操作者の入力操作と並行してデータセットに基づいて、時間情報によって超音波情報と関連付けられた操作情報を操作パネル3に呈示し、その入力操作の比較結果を出力する。

【0139】

このように、テストモードが再生された超音波診断装置100を、学習者が操作することによって、学習者の超音波診断装置100の操作手順と操作タイミングの習熟度を試験することができる。また、入力操作の比較結果が逐次表示部4などに表示されるので、操作入力タイミングの訓練をすることもできる。また、この制御においては、ステップS184における操作情報の呈示をせずに、ステップS185に進む制御をすることもできる。これにより、学習者は、超音波情報だけにに基づいて操作入力をする事となり学習者の操作手順と操作タイミングの習熟度を、実践的に試験することができる。また、操作に不慣れな初心者は、操作パネル3を目視しながら操作するため、操作効率が悪い一方で熟練者は、操作パネル3を目視しない所謂ブラインドタッチで操作ができる。そこで、操作パネル3に操作内容を呈示せず、表示部4に操作内容などを表示することによって、ブラインドタッチによる操作を訓練することなどができる。

10

【0140】

(まとめ)

この実施形態によれば、超音波診断装置100を、データセット記憶部26と、再生部27とを有して構成したので、超音波診断装置100における操作情報と超音波情報とを時間情報とともにデータセット記憶部26に記録することができ、操作の前後によって、表示部4に表示される超音波画像がどのように変化するかを記録することができる。また、再生部27によってこれらの情報が、時系列に再生されるため、操作の手順や操作のタイミングも、超音波画像の変化を見ながら学習することができるため、熟練者の操作のコツなども体験することができる。

20

【0141】

[第3の実施形態]

次に、第3の実施形態の超音波診断装置100について説明する。この超音波診断装置100は医療装置であって、操作部と、操作部による操作内容、制御部による表示制御内容及び超音波情報の入力を受けて、超音波情報と、操作内容及び/又は表示制御内容及びにこれらのタイミングを示すタイミング情報とを含む時系列情報を生成する生成部と、超音波情報と、操作内容及び/又は表示制御内容及びにこれらの前記タイミング情報とを含む時系列情報の記憶がされる記憶部と、超音波情報を表示手段に表示させ、操作部を用いてなされた操作に基づいて超音波情報の表示状態を変更する制御部と、時系列情報に基づいて操作内容を少なくとも含む処理手順を呈示する再生部とを有する。つまり、超音波診断装置100は、操作者の操作履歴(操作情報)とそれと同期する超音波情報とでデータセットを生成する生成部と、このデータセットを記憶する記憶部を有し、さらに、このデータセットに基づいて超音波情報に対応する操作内容を呈示可能に構成された再生部27を有する。

30

40

【0142】

<超音波診断装置の制御構成>

次に、この実施形態の超音波診断装置100の制御構成について説明する。まずは、超音波診断装置100全体の制御構成について説明する。

【0143】

(全体の制御構成)

図18は、この実施形態の超音波診断装置100の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【0144】

図18に示すように、超音波診断装置100は、超音波プローブ1と、制御部21と、

50

超音波送受信部 2 2 と、エコー信号処理部 2 3 と、画像生成部 2 4 と、画像生成部 2 4 と、操作パネル 3 と、データセット生成部 2 5 と、データセット記憶部 2 6 と、再生部 2 7 とを含んで構成されている。また、超音波診断装置 1 0 0 は、第 1 の実施形態において示した、サブデータセット生成部 2 5 s を含む構成とすることもできる。この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 の各部の詳細、例えば、制御構成、制御などの上記以外のことは、第 1 の実施形態または第 2 の実施形態と同様に構成することができる。

#### 【 0 1 4 5 】

このように、この実施形態による超音波診断装置 1 0 0 によれば、超音波情報に対応した操作情報を含んで統合したデータセットを生成するデータセット生成部 2 5 と、このデータセットを記憶するデータセット記憶部 2 6 およびこのデータセットを再生する再生部 2 7 を有して構成されているので、第 1 および第 2 の実施形態と同様な利点を有するとともに、超音波診断装置 1 0 0 の一台で、例えば、熟練者による超音波診断装置の操作を時間に沿って再現可能に記録することができ、また、学習者によって、この操作を時間にそって再生をすることで、この操作を再現することができる。

10

#### 【 0 1 4 6 】

##### [ 第 4 の実施形態 ]

##### < 超音波診断装置 >

次に、第 4 の実施形態の超音波診断装置 1 0 0 について説明する。この超音波診断装置 1 0 0 は、第 1 ~ 3 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 1 0 0 に、外部の音声録音可能に設けられた少なくとも 1 つの録音部 2 0 1、音声情報生成部 2 0 2 および音声情報記憶部 2 6 e で構成された音声情報取得手段と、音声情報再生部 2 7 c との両方もしくはは

20

#### 【 0 1 4 7 】

##### < 超音波診断装置の制御構成 >

次に、この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 の制御構成について説明する。まず、超音波診断装置 1 0 0 全体の制御構成について説明する。

#### 【 0 1 4 8 】

##### ( 全体の制御構成 )

図 1 9 は、この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。この例においては、第 3 の実施形態の超音波診断装置 1 0 0 に音声情報取得手段と、音声情報再生部 2 7 c とが設けられるが、これに限定されるものではなく、例えば、第 1 の実施形態に音声情報取得手段が設けられた例、第 2 の実施形態に音声情報再生部 2 7 c が設けられた例などが挙げられる。

30

#### 【 0 1 4 9 】

図 1 9 に示すように、この超音波診断装置 1 0 0 は、第 3 の実施形態の超音波診断装置 1 0 0 に少なくとも 1 つの、録音部 2 0 1 と音声情報生成部 2 0 2 と音声情報記憶部 2 6 e と音声情報再生部 2 7 c とを新たに設けたものである。録音部 2 0 1 で録音された音声は、例えば、音声情報生成部 2 0 2 で音声情報に変換される。音声情報は、例えば、音声情報記憶部 2 6 e に音声を取得した時間情報とともに記憶される。音声情報再生部 2 7 c は、制御部 2 1 で制御されることで音声情報記憶部 2 6 e などに記憶された音声情報を呈示する。音声情報は、データセット記憶部 2 6 に格納された時間情報と、音声情報記憶部 2 6 e に格納された時間情報とに基づいて同期して呈示される。また、音声情報生成部 2 0 2 はデータセット生成部 2 5 とは別個に設けられてもよいし、データセット生成部 2 5 内に含まれて設けられてもよい。また、音声情報記憶部 2 6 e もデータセット記憶部 2 6 と別個に設けられてもよいし、データセット記憶部 2 6 に含まれて設けられてもよい。また、音声情報再生部 2 7 c も、再生部 2 7 と別個に設けられてもよいし、再生部 2 7 に含まれて設けられてもよい。これらが、別個に設けられる例としては、第 1 の実施形態の超音波診断装置 1 0 0 に、音声情報を取得再生するこれらの機構を後付けする場合などが挙げられる。

40

#### 【 0 1 5 0 】

50

録音部 201 は、超音波診断装置 100 を操作する際の、音声を収集可能な手段、装置などである。音声は、例えば、操作者と被験者との音声のやりとり、操作者から発せられた音声、被験者から発せられた音声、装置からの音などである。録音部 201 は、基本的には限定されるものではないが、例えば、マイクなどの音声収集部を備えた、デジタル録音機器、アナログ録音機器などが挙げられる。録音される音声は、前記に挙げたもののほかに、例えば、このデータセットを用いて後で学習する者のための、装置操作、超音波プローブ 1 の操作等のノウハウ情報なども挙げられる。また、例えば、操作者用と、被験者用とに専用の録音部 201 がそれぞれ設けられてもよい。

#### 【0151】

音声情報生成部 202 とは、録音部 201 によって収集された音声を基に音声情報に変換する。音声情報は、例えば、録音部に収集された音声そのもの、当該音声をテキスト変換したものである。生成した音声情報は、音声が集められたときの時間情報とともにデータセット記憶部 26 または、音声情報記憶部 26e に記録されることで時間に沿って連続的または離散的に記録された音声情報が生成する。また、例えば、音声情報は、音声情報生成部 202 を経ずに、録音部 201 から直接音声情報記憶部 26e に記録されてもよい。また、録音部 201 を複数有するときは、それぞれの録音部 201 に対応する複数の音声情報生成部 202 を有していてもよいし、1つの音声情報生成部 202 を複数の録音部 201 に対応させてもよい。また、音声情報生成部 202 は、例えば、データセット生成部 25 の一部として設けることもでき、この場合、音声情報を含めた一つのデータセットをデータセット生成部 25 において生成することができる。

#### 【0152】

音声情報記憶部 26e とは、音声情報を記憶するものであって、情報を記憶できる形態を有していれば、基本的には限定されるものではなく、例えば、データセット記憶部 26 の記憶部として前記に挙げたものを適宜選択することができる。

#### 【0153】

音声情報再生部 27c とは、超音波診断装置 100 を操作する際の、操作者と被験者との音声のやりとり、被験者から発せられる音声、装置からの音を再生するものであって、音声を再生できる手段、装置などである。音声情報再生部 27c は、基本的には限定されるものではないが、例えば、スピーカーなどの出力部を備えた、デジタル再生機器、アナログ再生機器などが挙げられる。また、音声情報再生部 27c は複数設けられていてもよく、例えば、操作者専用、被験者専用の録音部 201 によってそれぞれ収集された録音情報は、それぞれ別の音声情報再生部で再生されてもよい。この実施形態の超音波診断装置 100 の全体の制御構成のその他のことは第 1 の実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

#### 【0154】

(データセット記憶部および音声情報記憶部の制御構成)

データセット記憶部 26 は、前記したように、例えば、音声情報記憶部 26e を内部に統合してもよく、このとき、データセット記憶部 26 は、例えば、音声情報記憶部 26e と前記に挙げた複数の記憶部とを統合して構成することができる。一方で、音声情報記憶部 26e は、データセット記憶部 26 と独立して設けることもでき、この場合においては、再生時において同期再生する情報を適宜選択することができる。つまり、音声情報記憶部 26e を独立に設けることで、再生時において、音声情報を独立して再生することができ、例えば、操作全体を再生する際に音声情報を再生するか否かを選択することができる。

#### 【0155】

一方で、データセット記憶部 26 は、例えば、1つの記憶部から構成されていてもよく、記録開始指示が行われた時点からの超音波情報、操作パネル 3 への操作履歴(キーヒストリー)および音声情報を、時間情報とともに記録し、これにより、時系列に記録された超音波情報、操作情報および音声情報を得ることもでき、このとき、音声情報記憶部 26e を省略することもできる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 6 】

このとき、データセット記憶部 2 6 には、例えば、1つの超音波情報に1つの操作情報と1つの音声情報とが付加された、一つのサブデータセットとしてデータセット記憶部 2 6 に記憶される。超音波情報と操作情報と音声情報とは、時間情報が共通に対応付けられている。このサブデータセットが時系列に順番に記録されることで、サブデータセットが時系列に並んで構成されたデータセットが生成する。この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 のデータセット記憶部 2 6 の制御構成のその他のことは第 1 の実施形態の超音波診断装置 1 0 0 と同様である。

## 【 0 1 5 7 】

(再生部の制御構成)

次に再生部 2 7 の制御構成について説明する。

## 【 0 1 5 8 】

再生部 2 7 は、制御部 2 1 に制御されることによって、各記憶部から呼び出された超音波診断装置 1 0 0 における操作情報および超音波情報と、これらの両方もしくはいずれか一方に対応する音声情報とをそれぞれ呈示することで、処理手順を呈示する。この呈示により、例えば、超音波診断装置の操作に不慣れな初心者などが、操作熟練者の音声などに対応する超音波診断装置の操作を学習することができる。

## 【 0 1 5 9 】

音声情報の呈示は、例えば、呼び出された音声情報に基づいて、音声情報再生部 2 7 c が制御部 2 1 に制御されることによって音声情報のうちの音声再生される。また、表示部 4 が制御部 2 1 に制御されることによって音声情報のうちの音声文字情報が表示される。呼び出された音声情報が、例えば、時間に沿って連続的に取得された情報であれば、記録開始時から記録終了時までの音声情報が連続的に再生される。

## 【 0 1 6 0 】

操作情報と超音波情報と音声情報は、互いに時刻を同期して呈示される。操作情報と超音波情報と音声情報とが、互いに時刻を同期して呈示されることで、超音波情報が付随した超音波診断装置の操作手順に対応させて再生することができ、さらに、その操作手順に同期して操作者、被験者などからの音声を再生することができる。例えば、記録開始からの超音波情報(画像)が再生され、操作情報(キーヒストリー)内のキー操作が行われた時刻と表示されている超音波情報(画像)との時刻が一致した時、操作パネル 3 の該当するキーが点灯する。さらに、音声そのものおよび/または音声をテキストに変換したのもも同期再生および/または表示部 4 などに同期表示される。

## 【 0 1 6 1 】

このように、超音波情報(画像)、操作情報(キーヒストリー)とともに音声情報も同期再生/表示することにより、パネル操作のタイミングの意味を音声情報から学習することができる。例えば、画像と操作情報とが連動して再生されている際、目的の臓器が既に表示部 4 などに描出されているのに「なぜすぐに画像保存を行わないのか」といった疑問が出る場合がある。そのとき、再生/表示される音声情報によって、例えば、「軽く息を吸って、そこで息を止めていてください」と呈示されれば、「描出 息止め 最適な画像が出てから保存」という流れで行なっていることがわかる。

## 【 0 1 6 2 】

つまり、超音波情報(画像)と操作情報(キーヒストリー)の情報だけでは分からない、音声に対応したキー操作のタイミングの意味を学習することができる。また、これによって、超音波画像の変化の理由が音声情報により理解することができる。例えば、腸を描出している超音波情報(画像)が表示部 4 に表示されている時に、画像中の組織像が急に画面上側に移動したとして、その時に「プローブを少し強く押しませぬ」といった音声情報が同期再生/表示されれば、「腸内のガスを横によけるためにプローブで圧迫したから組織像が上に移動した」と理解することができる。また、「このときのコツは、腸内のガスを横によけるためにプローブで少し圧迫することです」といったノウハウ情報を、学習者のためにあえて音声情報として記録しておくことも想定される。この実施形態の超音波

10

20

30

40

50

診断装置 100 の再生部の制御構成のその他のことは第 2 の実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

【0163】

< 超音波診断装置の装置構成 >

次に、前記で示したような電氣的構成を有する超音波診断装置 100 の実際の装置構成の一例について説明する。

【0164】

図 20 は、この実施形態における超音波診断装置 100 の外観を示す斜視図である。

図 20 に示すように、超音波診断装置 100 は、超音波プローブ 1 と、装置本体部 2 と、操作パネル 3 と、表示部 4 と、録音部 201 と、音声情報生成部 202 と音声情報再生部 27c とを有して構成されている。録音部 201 は、操作者、被験者などの音声を収集する目的から、例えば、装置本体部 2 と離れて設けられることが好ましいが、外部の音声が収集可能であればどのように設けられてもよい。また、例えば、外部の音声が収集可能であれば装置本体部 2 に設けられていてもよい。また、録音部 201 は、複数設けられてもよく、例えば、超音波診断装置 100 の周辺の複数の位置で同時に録音することで、被験者と操作者とのやり取りが、ステレオ、サラウンド録音ができる。また、音声情報再生部 27c は、外部に音声が聞こえるように設けられれば基本的にはどのように設けられてもよく、例えば、装置本体部 2 の内部に設けられても外部に設けられてもよいが、例えば、装置本体部 2 の外部に設けられることが好ましい。また、音声情報生成部 202 は録音部 201 と超音波診断装置 100 のデータセット記憶部 26 に接続されていれば、どのように設けられてもよいが、例えば、装置本体部 2 の内部に設けられることが好ましい。この実施形態の超音波診断装置 100 の装置構成のその他のことは第 1 ~ 3 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

【0165】

< 超音波診断装置の制御 >

次に、この実施形態における超音波診断装置 100 を制御してデータセットを生成し、このデータセットに基づいて、超音波診断装置 100 を制御する制御フローについて説明する。この制御フローのうち、データセットの生成制御は、例えば、第 1 の実施形態の超音波診断装置 100 を制御する制御フローに、音声情報を音声情報記憶部 26e に記憶するフローが追加される。音声情報には、例えば、時間情報が付帯して記録される。また、再生制御は、音声情報記憶部 26e から音声情報を呼び出すフローが追加される。

【0166】

(データセットの生成制御)

まず、データセットの生成制御について説明する。この、生成制御で用いる超音波診断装置 100 は、第 1 の実施形態の図 3 において示した、サブデータセット生成部 25s を含む構成のものとする。この場合においては、例えば、画像情報を取得する取得部がサブデータセット生成部 25s に含まれて設けられるが、この構成、制御に限定されるものではなく、第 1 の実施形態において示した、超音波診断装置 100 の構成、生成制御フローから適宜選択して同様に構成することができる。

【0167】

図 21 は、データセットを生成する一連の制御の一例を示したフローチャートである。

【0168】

この制御においては、音声情報を含むサブデータセットを n 個取得して取得した時系列順に並べデータセットを生成するものである。

【0169】

図 21 を参照して具体的に説明すると、まず、制御部 21 に記録開始指示の信号が入力される (ステップ S200) と、サブデータセット番号 k は初期化 (k = 1) される (ステップ S201)。次に、制御部 21 は、超音波情報とそれに対応する音声情報を取得する (ステップ S202)。この取得は、例えば、一定時間間隔においてなされる。次に、操作情報があれば、操作情報を取得 (ステップ S204) し、1 の超音波情報と、1 の音

10

20

30

40

50

声情報と、これらの両方またはいずれかに対応する1の操作情報とでサブデータセットを生成する(ステップS205)。また、操作情報がなければ1の超音波情報と1の音声情報とでサブデータセットを生成する(ステップS205、S203)。次に、生成したサブデータセットをデータセット記憶部26に記憶し(ステップS206)、kをインクリメント(ステップS208)してステップS201に戻る(ステップS207)。この制御を、記録終了指示の信号が入力されるまで行う(ステップS207)。サブデータセットは、例えば、サブデータセット番号k順にデータセット記憶部26に記憶される。また、例えば、データセットと音声情報とが、あるタイミングにおいて別の記憶部に記憶される場合にあっては、これらには共通のサブデータセット番号が記録される。

【0170】

(データセットの再生制御)

次に、データセットの再生制御について説明する。以下においては通常再生フローの例を示すが、これに限定されるものではなく、前記に示した、第2の実施形態の超音波診断装置100の再生制御フロー(ガイダンス表示を伴う再生制御、操作パネル3からの入力に応じた再生制御(学習モード、テストモード))から適宜選択して同様に構成することができる。

【0171】

図22は、データセットに基づいて、表示部4に超音波情報を表示し、操作パネル3に操作情報を呈示し、表示部4と音声情報再生部27cとの両方、もしくはいずれか一方に音声情報を呈示する一連の制御の一例を示したフローチャートである。この再生においては、データセットを構成するサブデータセットを、例えば、サブデータセット番号kの順に再生していく。

【0172】

図22を参照して具体的に説明すると、この制御においては、まず、制御部21に再生開始指示の信号が入力される(ステップS220)と、サブデータセット番号kを初期化( $k=1$ )し(ステップS221)、制御部21から信号を受けた再生部27はデータセット記憶部26から呼び出したデータセットのうち、kに格納された番号のサブデータセットを読み出し(ステップS222)、呼び出した超音波情報、操作情報および音声情報に格納されている情報をそれぞれ呈示する(ステップS223)。この呈示は、例えば、前記に例示して挙げたものを適宜選択することができる。呈示後に、次の番号のサブデータセットがあるかを判定し、あればkをインクリメント(ステップS225)し、ステップS222に戻り、なければ処理を終了する(ステップS224)。この操作を、最後の番号nのサブデータセットまで行うことで、データセットに基づいて、超音波情報と音声情報との両方、もしくはいずれか一方に対応する操作情報を操作パネル3に呈示するとともに、これと同期して音声情報が再生される。

【0173】

この実施形態の超音波診断装置100の各部の詳細、例えば、制御構成、制御などの上記以外のことは、第1~3のいずれかの実施形態と同様である。

【0174】

(まとめ)

この実施形態によれば、第1~3のいずれかの実施形態の超音波診断装置100に、録音部と、音声情報記憶部26eとを新たに設けたので、第1~3のいずれかの実施形態と同様な利点を有するとともに、超音波診断装置100における操作情報と超音波情報とを時間情報とともにデータセット記憶部26に記憶することができ、併せて音声情報を時間情報とともに音声情報記憶部26eに記憶することができる。これによって、例えば、超音波診断装置を用いた被検者などの計測時において、計測者(操作者)の発する音声などに対応する操作を学ぶことができ、超音波情報(画像)と操作情報(キーヒストリー)の情報だけでは分からない、キー操作のタイミングの意味を学習することができる。また、これによって、超音波画像の変化の理由を音声情報により理解することができる。

【0175】

10

20

30

40

50

[ 第 5 の実施形態 ]

< 超音波診断装置 >

次に、第 5 の実施形態の超音波診断装置 100 について説明する。この超音波診断装置 100 は、第 1 ~ 4 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 100 に、外部の映像を録画可能に設けられた少なくとも 1 つの録画部 301 および画像情報記憶部 26f で構成された画像情報取得手段と、画像情報再生部 27d との両方もしくはいずれか一方を新たに設けたものである。

【 0176 】

< 超音波診断装置の制御構成 >

次に、この実施形態の超音波診断装置 100 の制御構成について説明する。まずは、超音波診断装置 100 全体の制御構成について説明する。

【 0177 】

( 全体の制御構成 )

図 23 は、この実施形態の超音波診断装置 100 の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【 0178 】

図 23 に示すように、この超音波診断装置 100 は、第 3 の実施形態の超音波診断装置 100 に画像情報取得手段と画像情報再生部 27d とを新たに設けたものであるが、これに限定されるものではなく、例えば、第 1 の実施形態に画像情報取得手段が設けられた例、第 2 の実施形態に画像情報再生部 27d が設けられた例、第 4 の実施形態に画像情報取得手段と画像情報再生部 27d とが設けられた例などが挙げられる。

【 0179 】

再生部 27 は、制御部 21 で制御されることで、各記憶部に記憶された、超音波情報、操作情報、画像情報に基づいて、操作情報を少なくとも含む処理手順と、画像情報再生部 27d などによって画像情報を呈示する。ここで、画像情報は、データセット記憶部 26 に画像情報を含むデータセットとして記憶されてもよいし、またはデータセットとは別個に画像情報記憶部 26f に記憶されてもよい。

【 0180 】

録画部 301 とは、超音波診断装置 100 を操作する際の、操作者と被験者とのやりとり、操作者による超音波プローブ 1 の走査などの画像情報を収集するものであって、画像、特に動画を取得できる手段、装置などである。録画部は、動画撮影、静止画撮影などが可能であれば、基本的には限定されるものではないが、例えば、撮像部を有するデジタル録画機器、アナログ録画機器などが挙げられる。

【 0181 】

画像情報記憶部 26f は、画像情報を記憶するものであって、情報を記憶できる形態を有していれば、基本的には限定されるものではなく、例えば、データセット記憶部 26 の記憶部として前記に挙げたものを適宜選択することができる。

【 0182 】

画像情報再生部 27d とは、超音波診断装置 100 を操作する際の、操作者と被験者とのやりとりの画像、操作パネル 3 の操作の画像、超音波プローブ 1 の走査の画像を再生するものであって、特に動画を再生できる手段、装置などである。画像情報再生部 27d は、基本的には限定されるものではないが、例えば、モニタなどの出力部を備えた、デジタル再生機器、アナログ再生機器などが挙げられる。

【 0183 】

( データセット記憶部および画像情報記憶部の制御構成 )

画像情報記憶部 26f は、データセット記憶部 26 に含まれて設けられてもよいし、別個に設けられてもよいが、別個に設けられることが好ましい。画像情報記憶部 26f が、データセット記憶部 26 と独立して設けられることによって、再生時において同期再生する情報を適宜選択することができる。つまり、画像情報記憶部 26f を独立に設けることで、再生時において、画像情報を独立して再生することができ、例えば、操作全体を再生

10

20

30

40

50

する際に画像再生するか否かを選択することができる。この実施形態の超音波診断装置 100 の全体の制御構成のその他のことは第 1 ~ 4 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

【0184】

データセット記憶部 26 は、複数の独立した記憶部から構成されることで、例えば、画像情報記憶部 26 f と、前記に挙げた複数の記憶部とを統合して構成することができる。一方で、データセット記憶部 26 は、例えば、1 つの記憶部から構成されていてもよく、記録開始指示が行われた時点からの超音波情報、操作パネル 3 への操作履歴（キーヒストリー）および画像情報を、時間情報とともに記録し、これにより、時系列に記録された超音波情報、操作情報および画像情報を得ることもでき、このとき、画像情報記憶部 26 f

10

【0185】

このとき、データセット記憶部 26 には、超音波情報に、操作情報と、画像情報と、必要に応じて表示制御内容とが付加された、一つのデータセットとしてデータセット記憶部 26 に記憶される。超音波情報と操作情報と表示制御内容と画像情報とには、時間情報が共通に付帯している。このデータセットが時系列に記録されることで、データセットが時系列に並んだデータセットが生成する。この実施形態の超音波診断装置 100 のデータセット記憶部 26 の制御構成のその他のことは第 1 または第 4 の実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

【0186】

（再生部の制御構成）

次に再生部 27 の制御構成について説明する。

【0187】

再生部 27 は、制御部 21 に制御されることによって、各記憶部から呼び出された超音波診断装置 100 における操作情報および超音波情報と、これらの両方もしくはいずれか一方に対応する画像情報とをそれぞれ呈示することで、処理手順を呈示する。この呈示により、例えば、超音波診断装置の操作に不慣れな初心者などが、表示部 4 などに表示された画像情報に基づく操作熟練者の動きなどに対応する超音波診断装置 100 の操作を学習することができる。再生部 27 は、例えば、データセットに含まれる超音波診断装置 100 における操作情報および超音波情報と、画像情報記憶部 26 f などに含まれる画像情報

20

30

【0188】

画像情報の呈示は、例えば、呼び出された画像情報に基づいて、画像情報再生部 27 d が制御部 21 に制御されることによって画像情報のうちの画像が再生される。また、表示部 4 が制御部 21 に制御されることによって画像情報のうちの画像文字情報が表示される。呼び出された画像情報が、例えば、時間に沿って連続的に取得された情報であれば、記録開始時から記録終了時までの画像情報が連続的に再生される。

【0189】

操作情報と超音波情報と画像情報は、互いに時刻を同期して呈示される。操作情報と超音波情報と画像情報とが、互いに時刻を同期して呈示されることで、超音波診断装置 100 の操作手順に対応した超音波情報とともに時系列で再生することができ、さらに、その操作手順に同期して操作者、被験者などからの画像を再生することができる。例えば、記録開始からの超音波情報（画像）が再生され、操作情報（キーヒストリー）内のキー操作が行われた時刻と表示されている超音波情報（画像）との時刻が一致した時、操作パネル 3 の該当するキーが点灯する。さらに、画像そのものおよび/または画像をテキストに変換したのもも同期再生および/または表示部 4 などに同期表示される。

40

【0190】

このように、超音波情報（画像）、操作情報（キーヒストリー）とともに画像情報も同期再生/表示することにより、パネル操作のタイミングの意味を画像情報から学習するこ

50

とができる。例えば、画像と操作情報とが連動して再生されている際、目的の臓器が既に表示部 4 などに描出されているのに「なぜすぐに画像保存を行わないのか」といった疑問が出る場合がある。そのとき、再生/表示される画像情報によって、例えば、「軽く息を吸って、そこで息を止めていてください」と呈示されれば、「描出 息止め 最適な画像が出てから保存」という流れでおこなっていることがわかる。つまり、超音波情報(画像)と操作情報(キーヒストリー)の情報だけでは分からない、キー操作のタイミングの意味を学習することができる。また、これによって、超音波画像の変化の理由が画像情報により理解することができる。例えば、前記に示したようなノウハウ情報を、学習者のためにあえて画像情報として記録しておくことも想定される。この実施形態の超音波診断装置 100 の再生部の制御構成のその他のことは第 2 または第 4 の実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

10

#### 【0191】

##### < 超音波診断装置の装置構成 >

次に、前記で示したような電氣的構成を有する超音波診断装置 100 の実際の装置構成の一例について説明する。

#### 【0192】

図 24 は、この実施形態の超音波診断装置 100 の外観を示す斜視図である。

図 24 に示すように、超音波診断装置 100 は、装置本体部 2 と、録画部 301 と、画像情報再生部 27d とを有して構成されている。録画部 301 は、操作者、被験者などの画像、特に動画情報を収集する目的から、超音波診断装置 100 の装置本体部 2 と離れて設けられることが好ましいが、装置本体部 2 に設けられていてもよい。また、録画部 301 は、複数設けられていてもよく、例えば、被験者を含む撮影野を動画撮影し、例えば、被験者を動画撮影して動画情報を取得する専用の録画部、操作パネル 3 を含む撮影野の動画撮影し、例えば、操作パネル 3 の操作を録画して動画情報を取得する専用の録画部、超音波プローブ 1 を含む撮影野の動画撮影し、例えば、超音波プローブ 1 の操作を録画して動画情報を取得する専用の録画部などが挙げられ、適宜配置される。また、画像情報再生部 27d は、画像が視聴可能なように設けられれば基本的にはどのように設けられてもよく、例えば、装置本体部 2 の内部に設けられても外部に設けられてもよいが、例えば、装置本体部 2 の外部に設けられることが好ましい。この実施形態の超音波診断装置 100 の装置構成のその他のことは第 1 ~ 4 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

20

30

#### 【0193】

##### < 超音波診断装置の制御 >

次に、超音波診断装置 100 を制御してデータセットおよび時系列画像情報を生成し、このデータセットおよび時系列画像情報に基づいて、超音波診断装置 100 を制御する制御フローについては、例えば、第 4 の実施形態の超音波診断装置 100 を制御する制御フローのうち、音声情報を画像情報と読み替え、音声情報記憶部 26e を画像情報記憶部 26f と読み替えて制御することができる。また、画像情報記憶部 26f の構成は、画像情報を記憶するにとどまらず、各種の情報を時系列で取得、記憶する場合において用いることができる。例えば、診断条件、コマンドのカテゴリ情報などを記憶する記憶部は、この実施形態における画像情報記憶部 26f の構成と同様な構成とすることができ、また同様の制御によってそれぞれの情報を記憶することができる。また、これらの記憶部に時系列で記憶された、診断条件、コマンドのカテゴリ情報などは、例えば、画像情報再生部 27d と同様の構成を有する再生部によって同様に再生することができる。

40

#### 【0194】

この実施形態による超音波診断装置 100 は、第 1 の実施形態において示した、サブデータセット生成部 25s を含む構成とすることもでき、この場合においては、画像情報を取得する画像情報取得部が含まれるようにサブデータセット生成部 25s を構成してもよい。この実施形態の超音波診断装置 100 の各部の詳細、例えば、制御構成、制御などの上記以外のことは、第 1 ~ 4 のいずれかの実施形態と同様である。

50

## 【 0 1 9 5 】

(まとめ)

この実施形態によれば、第 1 ~ 4 のいずれかの実施形態の超音波診断装置に、録画部 301 と、画像情報記憶部 26f とを新たに設けたので、第 1 ~ 4 の実施形態と同様な利点を有するとともに、超音波診断装置の操作情報と超音波情報とを時間情報とともにデータセット記憶部 26 に記憶することができ、併せて画像情報を時間情報とともに画像情報記憶部 26f に記憶することができるので、超音波情報（画像）と操作情報（キーヒストリー）の情報だけでは分からない、キー操作のタイミングの意味を学習することができる。また、これによって、超音波画像の変化の理由を画像（動画）情報により理解することができる。

10

## 【 0 1 9 6 】

[ 第 6 の実施形態 ]

&lt; 超音波診断装置 &gt;

次に、第 6 の実施形態の超音波診断装置 100 について説明する。この超音波診断装置 100 は、第 1 ~ 5 の実施形態の超音波診断装置 100 の超音波プローブ 1 に設けられた変位計測手段 401 を有する。

## 【 0 1 9 7 】

&lt; 超音波診断装置の制御構成 &gt;

次に、この実施形態の超音波診断装置 100 の制御構成について説明する。まずは、超音波診断装置 100 全体の制御構成について説明する。

20

## 【 0 1 9 8 】

(全体の制御構成)

図 25 は、第 6 の実施形態の超音波診断装置 100 の電氣的構成を示す機能ブロック図である。

## 【 0 1 9 9 】

図 25 に示すように、この超音波診断装置 100 は、第 1 の実施形態の超音波診断装置 100 の超音波プローブ 1 に変位計測手段 401 を設け、超音波診断装置 100 に超音波プローブ操作情報記憶部 26g および、超音波プローブ操作情報生成部 402、超音波プローブ操作情報再生部 27e を新たに設けたものである。

## 【 0 2 0 0 】

変位計測手段 401 は、超音波プローブ 1 の変位、回転などを計測するものであって、従来公知のものから適宜選択することができるが、超音波プローブ 1 の内部に収容可能なほどに小型であることが好ましい。変位計測手段 401 は、例えば、3 軸方向の変位測定が可能な機能を有するもの、三軸方向の回転の測定が可能な機能を有するもの、さらに、Roll（左右傾き）、Pitch（前後傾き）、Yaw（左右振り）などの姿勢の変化の測定が可能な機能を有するものなどのうち、少なくとも 1 つの機能を有するものが好ましく、また、高速度、高精度であることがより好ましい。変位計測手段 401 は、具体的には、例えば、半導体式（ピエゾ式、静電容量式）の加速度センサ、光ファイバジャイロスコープ、リングレーザジャイロスコープなどが挙げられる。

30

## 【 0 2 0 1 】

超音波プローブ操作情報記憶部 26g は、超音波プローブ操作情報を記憶するものであって、情報を記憶できる形態を有していれば、基本的には限定されるものではなく、例えば、データセット記憶部 26 の記憶部として前記に挙げたものを適宜選択することができる。

40

## 【 0 2 0 2 】

超音波プローブ操作情報生成部 402 とは、変位計測手段 401 によって収集された超音波プローブ操作の情報を基に超音波プローブ操作情報に変換する。超音波プローブ操作情報は、例えば、収集された超音波プローブ操作の座標情報そのもの、収集された超音波プローブ操作の情報から 3D の表示動画に変換したものなどである。生成した超音波プローブ操作情報は、超音波プローブ操作の情報が収集されたときの時間情報とともに、デー

50

タセット記憶部 26 または、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g に記録されることで時系列超音波プローブ操作情報が生成する。また、例えば、超音波プローブ操作情報、超音波プローブ操作情報生成部 402 を経ずに、変位計測手段 401 から直接データセット記憶部 26 または、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g に記録されてもよい。

【0203】

超音波プローブ操作情報再生部 27 e とは、超音波診断装置 100 を操作する際の、超音波プローブ 1 の変位、回転などを再生する。この再生は、例えば、超音波診断装置 100 とは別個に設けたモニタに表示する方法、または、操作者（学習者）の操作入力、と超音波プローブ操作情報記憶部 26 g に記憶された超音波プローブ操作情報とが一致、不一致に応じて、データセットの再生を制御する方法、超音波プローブ 1 に LED などをつけて、操作が超音波プローブ操作情報と一致すると点灯して報知する方法などが挙げられる。

10

【0204】

超音波プローブ操作情報記憶部 26 g は、データセット記憶部 26 の内部に設けられてもよいし、データセット記憶部 26 と独立して設けられてもよい。超音波プローブ操作情報記憶部 26 g が、データセット記憶部 26 と独立して設けられる場合にあっては、再生時において同期再生する情報を適宜選択することができる。つまり、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g を独立に設けることで、再生時において、超音波プローブ操作情報を独立して再生することができ、例えば、再生するか否かを選択することができる。この実施形態の超音波診断装置 100 の全体の制御構成のその他のことは第 1～5 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

20

【0205】

（データセット記憶部および画像情報記憶部の制御構成）

データセット記憶部 26 は、例えば、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g を統合して構成してもよく、このとき、超音波情報に操作情報と時間情報が付加されたデータセット記憶部と、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g との複数の記憶部とを統合して構成することができる。

【0206】

一方で、データセット記憶部 26 は、例えば、1つの記憶部から構成されていてもよく、記録開始指示が行われた時点からの超音波情報、操作パネル 3 への操作履歴（キーヒストリー）および超音波プローブ操作情報を、時間情報とともに記録し、これにより、時系列に記録された超音波情報、操作情報および超音波プローブ操作情報を得ることもでき、このとき、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g を省略することもできる。

30

【0207】

このとき、データセット記憶部 26 には、超音波情報に時間情報と操作情報と画像情報とが付加された、一つのデータセットとしてデータセット記憶部 26 に記憶される。超音波情報と操作情報と画像情報とには、時間情報が共通に対応付けられている。このデータセットが時系列に記録されることで、データセットが時系列に並んだデータセットが生成する。この実施形態の超音波診断装置 100 のデータセット記憶部 26 の制御構成のその他のことは第 1～5 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 100 と同様である。

40

【0208】

（超音波プローブ操作情報再生部の制御構成）

次に超音波プローブ操作情報再生部 27 e の制御構成について説明する。

【0209】

超音波プローブ操作情報再生部 27 e は、制御部 21 からの信号によって、例えば、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g に記憶された超音波プローブ操作情報を呼び出し、併せて再生部 27 から呼び出されたデータセットに含まれる超音波診断装置 100 の操作情報および超音波情報と、超音波プローブ操作情報記憶部 26 g などに含まれる超音波プローブ操作情報とをそれぞれ呈示することで、処理手順を呈示する。この呈示により、例えば、初心者が超音波診断装置 100 の操作を学習することができる。

50

## 【 0 2 1 0 】

超音波プローブ操作情報の提示は、例えば、呼び出された超音波プローブ操作情報に基づいて、超音波プローブ操作情報再生部 2 7 e が制御部 2 1 に制御されることによって提示される。この提示は、前記に挙げた例を適宜選択することができる。

## 【 0 2 1 1 】

操作情報と超音波情報と超音波プローブ操作情報とは、時系列方向に互いに同期して提示される。操作情報と超音波情報と超音波プローブ操作情報とが、時系列方向に同期して提示されることで、超音波情報が付随した超音波診断装置 1 0 0 の操作手順を時系列で再生することができ、さらに、その操作手順に同期して超音波プローブ操作を再生することができる。

10

## 【 0 2 1 2 】

このように、超音波情報（画像）、操作情報（キーヒストリー）とともに超音波プローブ操作情報も同期再生/表示することにより、パネル操作のタイミングと超音波プローブ 1 の操作の意味とを学習することができる。例えば、超音波プローブ 1 の操作情報と操作パネル 3 操作情報とが連動して再生されている際、表示部 4 などに描出されている画像と、超音波プローブ 1 の変位や回転の操作とが連動して変化することで実践的に学習することができる。この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 の再生部の制御構成のその他のことは第 1 ~ 5 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 1 0 0 と同様である。

## 【 0 2 1 3 】

< 超音波診断装置の装置構成 >

20

前記で示したような電氣的構成を有する超音波診断装置 1 0 0 の実際の装置構成は、超音波プローブ 1 内に変位計測手段 4 0 1 を有し、超音波診断装置 1 0 0 の内部に、超音波プローブ操作情報生成部 4 0 2、超音波プローブ操作情報記憶部 2 6 g および超音波プローブ操作情報再生部 2 7 e を設けたものである。

## 【 0 2 1 4 】

< 超音波診断装置の制御 >

次に、超音波診断装置 1 0 0 を制御してデータセットおよび時系列超音波プローブ操作情報を生成し、このデータセットおよび時系列超音波プローブ操作情報に基づいて、超音波診断装置 1 0 0 を制御する制御フローについては、第 4 の実施形態の超音波診断装置 1 0 0 を制御する制御フローのうち、音声情報を超音波プローブ操作情報と読み替え、音声情報記憶部 2 6 e を超音波プローブ操作情報記憶部 2 6 g と読み替えて制御することができる。また、超音波診断装置 1 0 0 は、第 1 の実施形態において示した、サブデータセット生成部 2 5 s を含む構成とすることもでき、この場合においては、超音波プローブ操作情報生成部 4 0 2 が含まれるようにサブデータセット生成部 2 5 s を構成してもよい。この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 の制御のその他のことは、第 1 ~ 5 のいずれかの実施形態と同様である。

30

## 【 0 2 1 5 】

(まとめ)

以上のように、この実施形態によれば、第 1 ~ 5 のいずれかの実施形態の超音波プローブ 1 に変位計測手段 4 0 1 を設け、超音波診断装置 1 0 0 に超音波プローブ操作情報記憶部 2 6 g と、超音波プローブ操作情報生成部 4 0 2 と、超音波プローブ操作情報再生部 2 7 e とを新たに設けたので、第 1 ~ 5 の実施形態と同様な利点を有するとともに、データセット記憶部 2 6 にデータセットを記憶するとともに、超音波プローブ 1 の変位や回転などの超音波プローブ操作情報を時間情報とともに超音波プローブ操作情報記憶部 2 6 g に記憶することができる。これにより、超音波情報（画像）と操作情報（キーヒストリー）の情報だけでは分からない、超音波プローブ 1 の動きに対応するキー操作のタイミングの意味を学習することができる。また、これによって、超音波画像の変化の理由を超音波プローブ操作情報により理解することができる。また、前記の第 1 ~ 5 の実施形態は、いずれか少なくとも一つの実施形態の一部もしくは全部を、互いに組み合わせて適宜構成することができる。

40

50

## 【 0 2 1 6 】

## [ 第 7 の 実 施 形 態 ]

## &lt; 再 生 装 置 &gt;

次に、第 7 の実施形態の再生装置 2 0 0 について説明する。この再生装置 2 0 0 は、第 1 ~ 6 のいずれかの実施形態の超音波診断装置 1 0 0 によって得られた、各時系列情報を再生することができる装置である。

## 【 0 2 1 7 】

## &lt; 再 生 装 置 の 制 御 構 成 &gt;

この実施形態の超音波診断装置 1 0 0 の制御構成は、前記した再生部 2 7 の制御構成の一部もしくは全部を適宜選択して構成することができる。

10

## 【 0 2 1 8 】

## &lt; 再 生 装 置 の 装 置 構 成 &gt;

再生装置 2 0 0 は、各時系列情報を再生する装置であって、時系列の情報を処理、再生できる装置であれば基本的には限定されるものではない。再生装置 2 0 0 は、具体的には例えば、コンピュータが挙げられ、コンピュータとしては、例えば、大型汎用コンピュータ、パーソナルコンピュータなどが挙げられる。このなかでも、再生装置 2 0 0 は、例えば、パーソナルコンピュータであることが好ましく、例えば、LAN、パーソナルコンピュータのUSBインターフェースなどに、操作パネル 3、操作パネル 3 を模擬した装置、超音波プローブ 1、超音波プローブ 1 を模擬した装置を接続などすることによって、パーソナルコンピュータのモニタを表示部 4 と模擬することができる。各時系列情報は、例えば、外部記憶装置などを、LANやUSBインターフェースなどに接続し、制御部 2 1 を模擬したパーソナルコンピュータのCPUなどで読み出し、このCPUで、操作パネル 3 を模擬した装置、超音波プローブ 1 を模擬した装置、表示部 4 を模擬したモニタなどによって、前述したような超音波診断装置 1 0 0 の操作を再生装置によって再生することができる。

20

## 【 0 2 1 9 】

## &lt; 再 生 装 置 の 制 御 &gt;

この実施形態の再生装置 2 0 0 の制御は、前記の超音波診断装置 1 0 0 の再生部 2 7 の制御において示した、制御フローの一部または全部を適宜選択して構成することができる。再生装置の制御は、例えば、コンピュータプログラムによってなされ、このプログラムによる命令によって、制御部 2 1 を模擬したコンピュータのCPUなどが動作し実行される。このコンピュータプログラムは、前記の超音波診断装置 1 0 0 の再生部 2 7 の制御において示した、制御フローの一部または全部の機能を有して構成される。

30

## 【 0 2 2 0 】

## ( ま と め )

以上のように、この実施形態によれば、第 2 ~ 6 の実施形態のいずれかの超音波診断装置 1 0 0 の再生部 2 7 と同様な機能を有する再生装置としたので、データセットなどの時系列情報を有する記憶装置などがあれば、超音波診断装置 1 0 0 が無くてもデータセットなどの時系列情報を再生することが可能となる。例えば、再生装置を、汎用のパーソナルコンピュータとすることで、超音波診断装置の教育、学習などを手軽に安価に行うことができる。また、例えば、再生装置を可搬性の優れたラップトップ型のパーソナルコンピュータなどとすれば、任意の時間、任意の場所で超音波診断装置の教育、学習などをすることが可能となる。

40

## 【 0 2 2 1 】

以上述べた少なくともひとつの実施形態の医療装置である超音波診断装置によれば、取得した複数の情報を、取得時刻を同期させたデータセットとし、これを時系列で記憶するデータセット記憶部と、このデータセットを時系列で再生する再生部とを有して構成したので、超音波診断装置の操作情報と超音波情報とを時間情報とともにデータセット記憶部に記録することができ、操作の前後によって、モニタなどに表示される超音波画像がどのように変化するかを記録することができる。また、再生部によってこれらの情報が、時系

50

列に再生されるため、操作の手順や操作のタイミングも、超音波画像の変化を見ながら学習することができるため、熟練者の操作のコツなども体験することができる。

【 0 2 2 2 】

また、医療装置は、超音波診断装置に限定されるものではなく、出力された情報を参照して装置の操作を適宜選択する制御を行う装置であれば、どのような医療装置にも適用することができる。このような医療装置としては、例えば、各種診断装置、MRI、CTスキャンなどが挙げられる。

【 0 2 2 3 】

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同様に、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ものである。

10

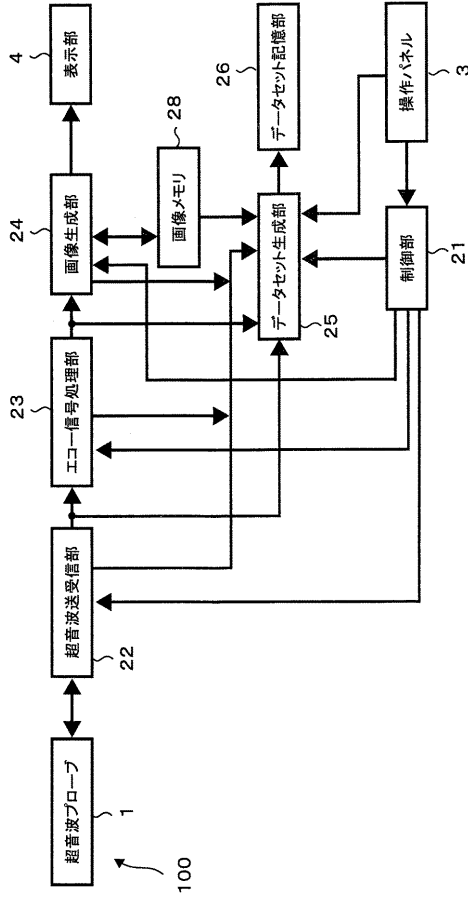
【符号の説明】

【 0 2 2 4 】

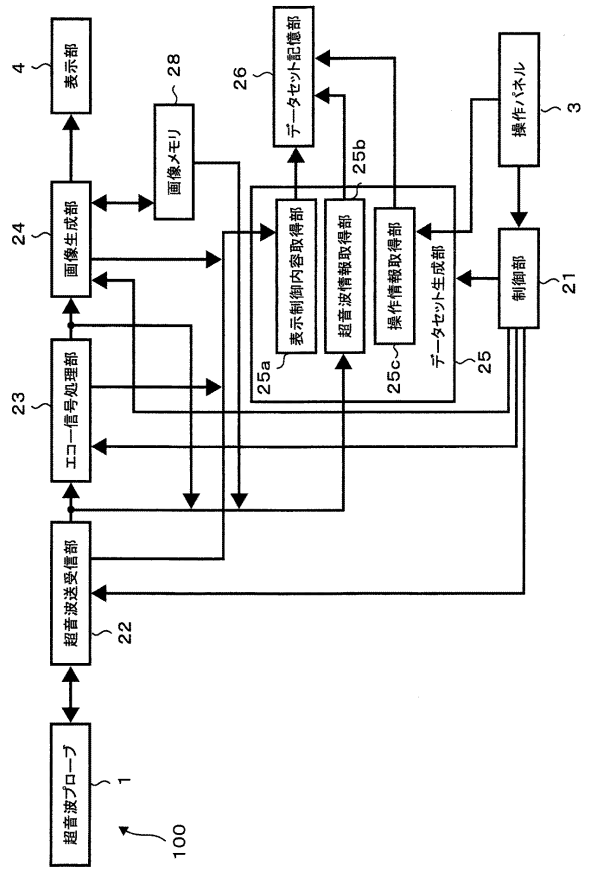
- 1 超音波プローブ
- 2 装置本体部
- 3 操作パネル
- 4 表示部
- 2 1 制御部
- 2 2 超音波送受信部
- 2 3 エコー信号処理部
- 2 4 画像生成部
- 2 6 データセット記憶部
- 2 7 再生部
- 1 0 0 超音波診断装置

20

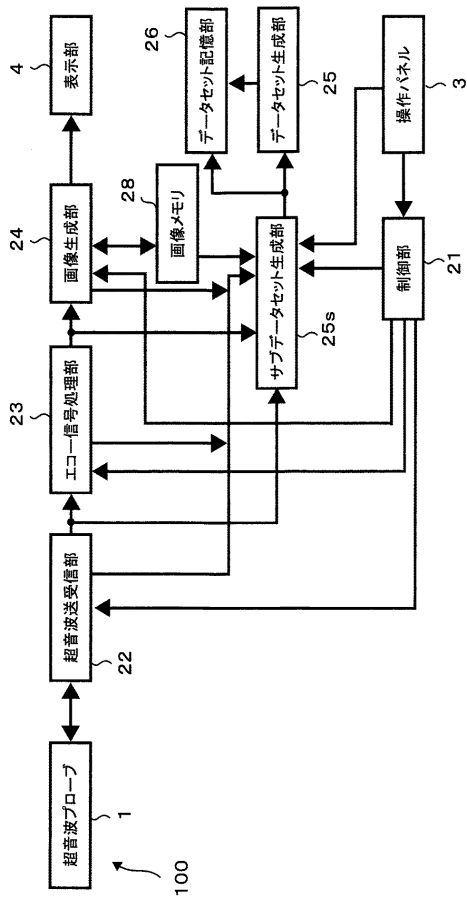
【図1】



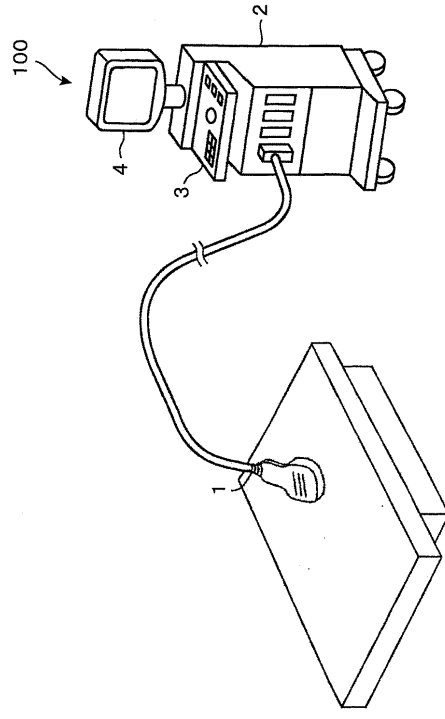
【図2】



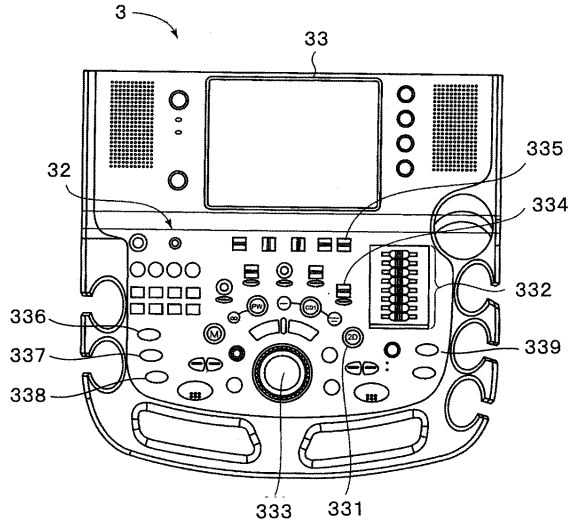
【図3】



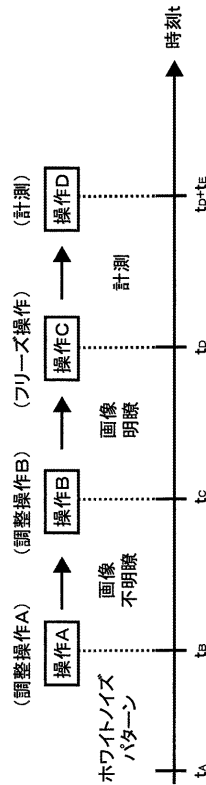
【図4】



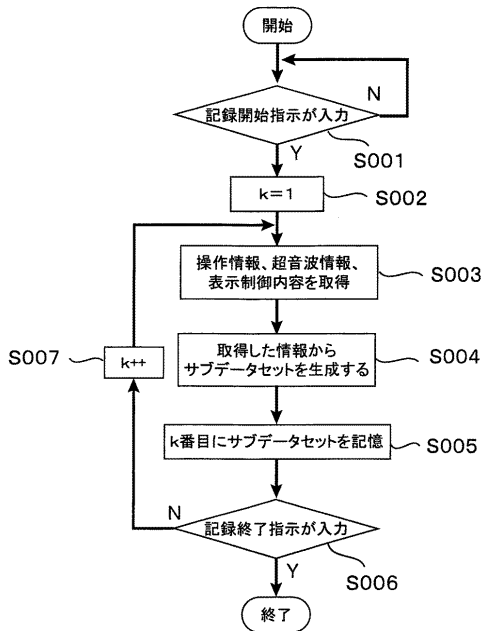
【図5】



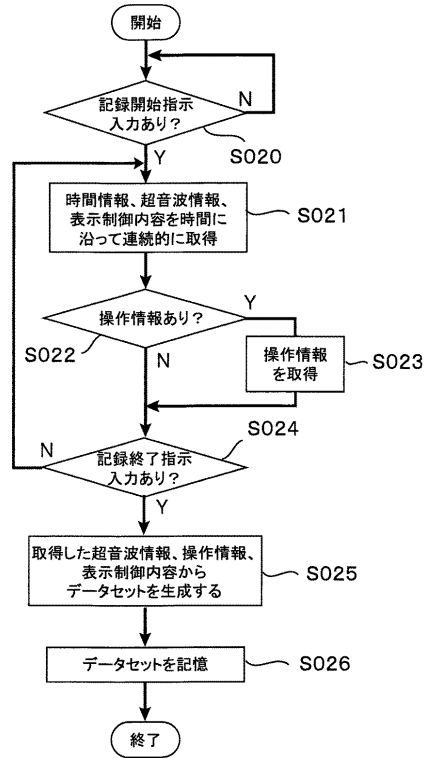
【図6】



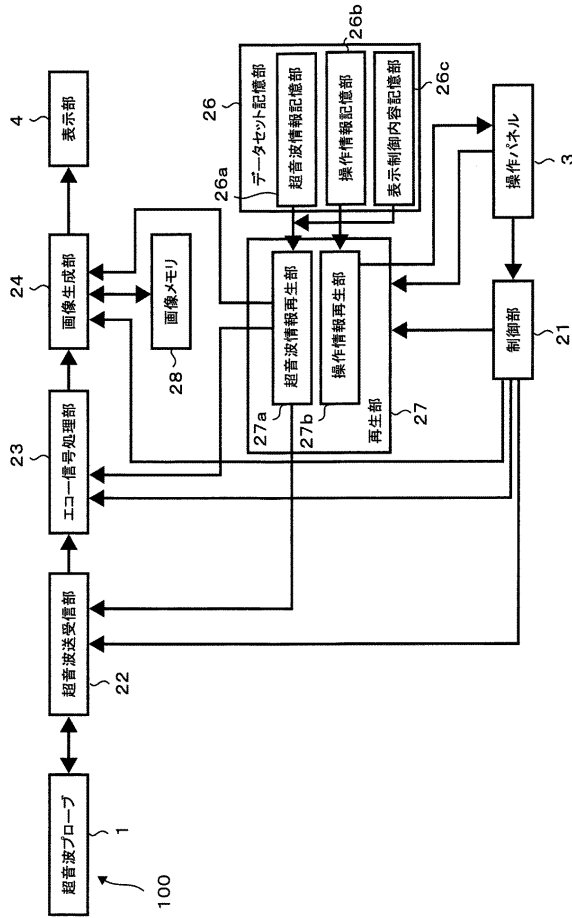
【図7】



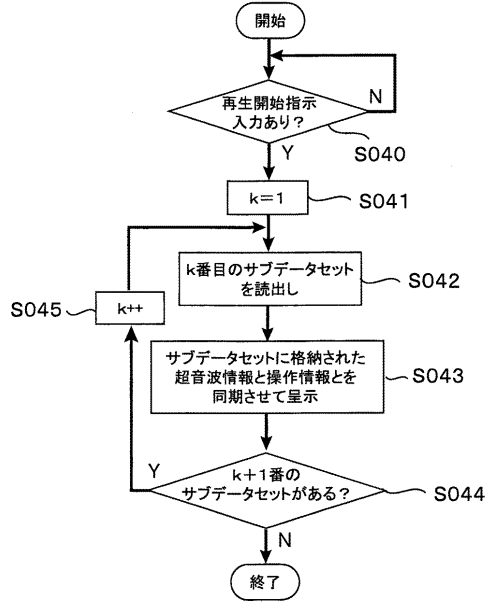
【図8】



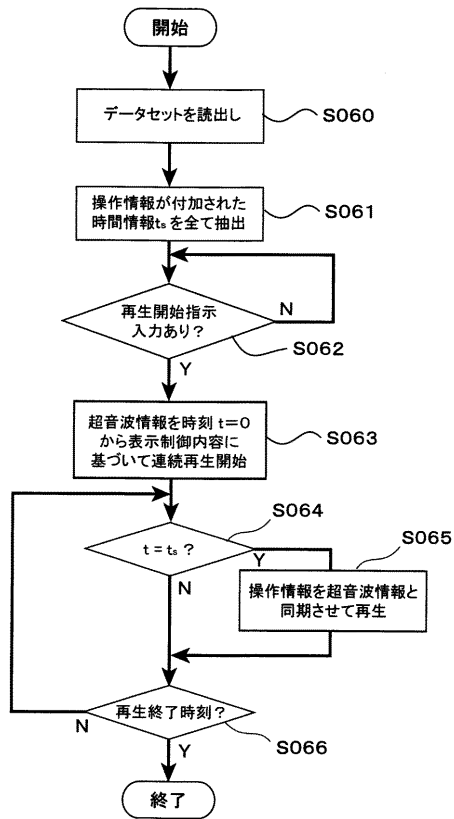
【図9】



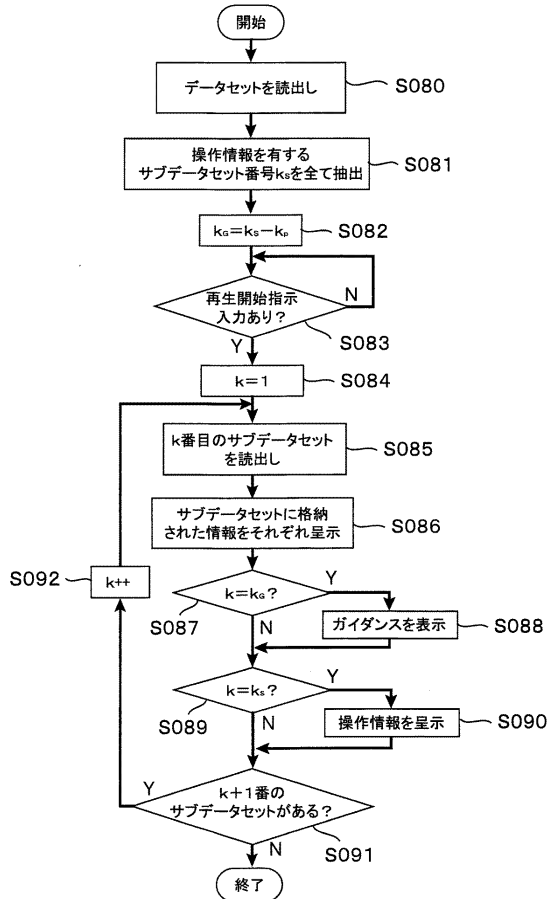
【図10】



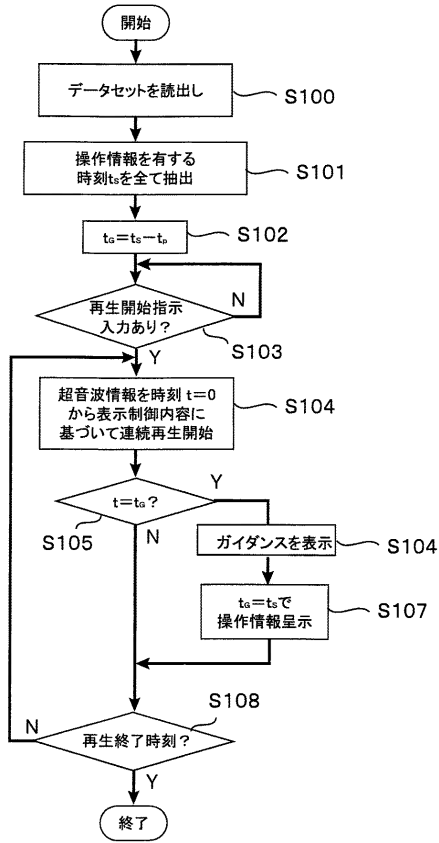
【図11】



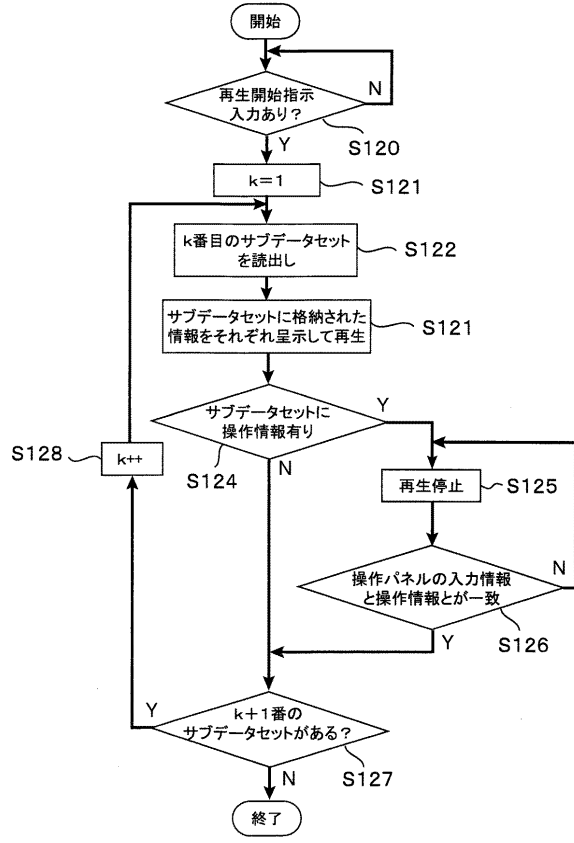
【図12】



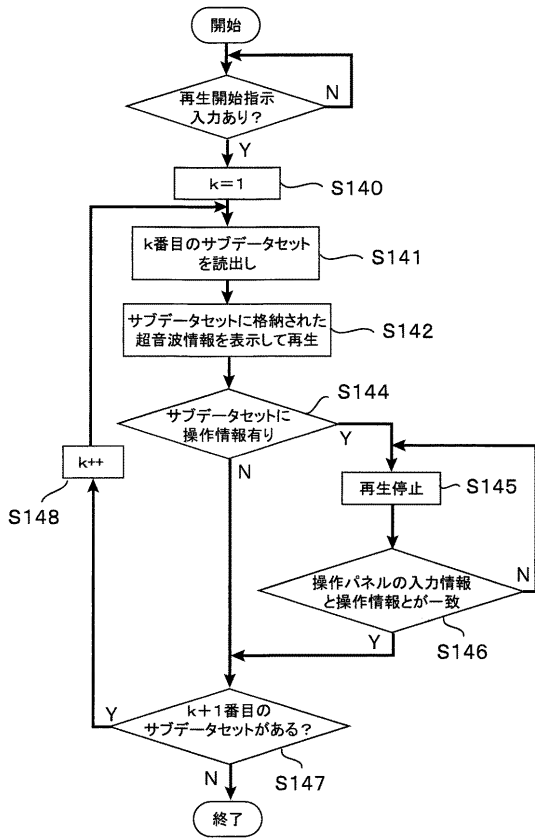
【図13】



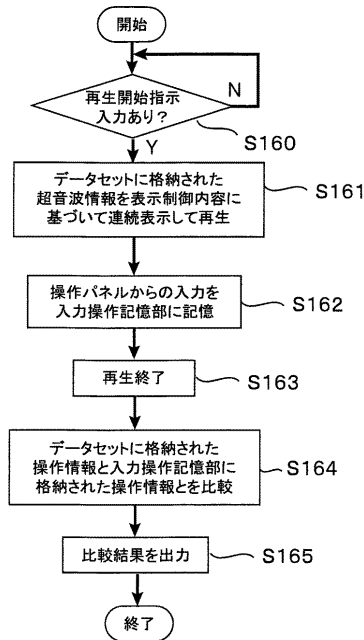
【図14】



【図15】

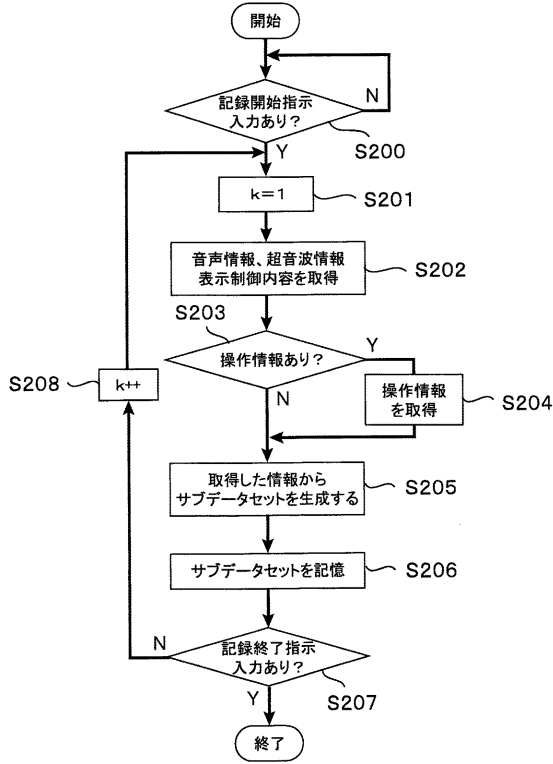


【図16】

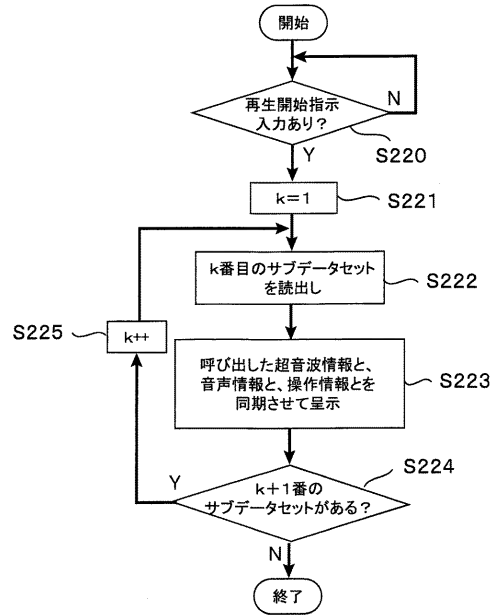




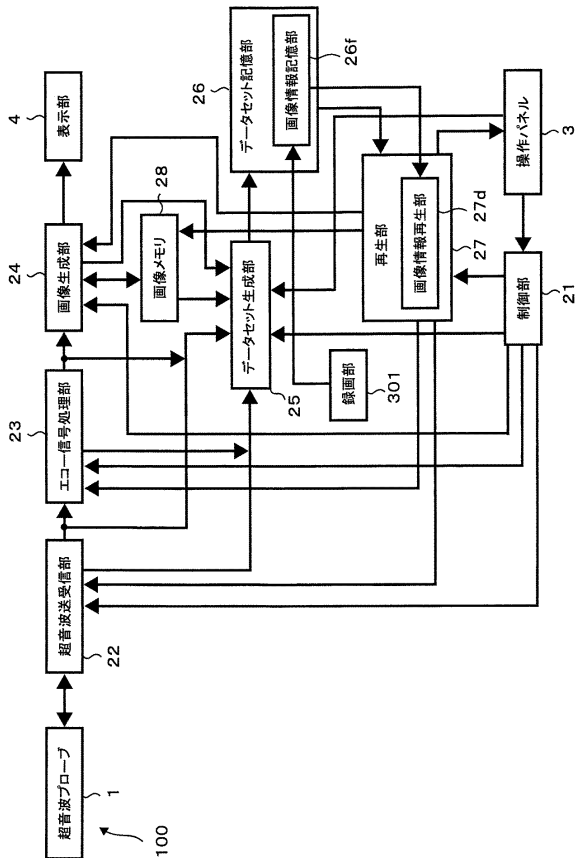
【図21】



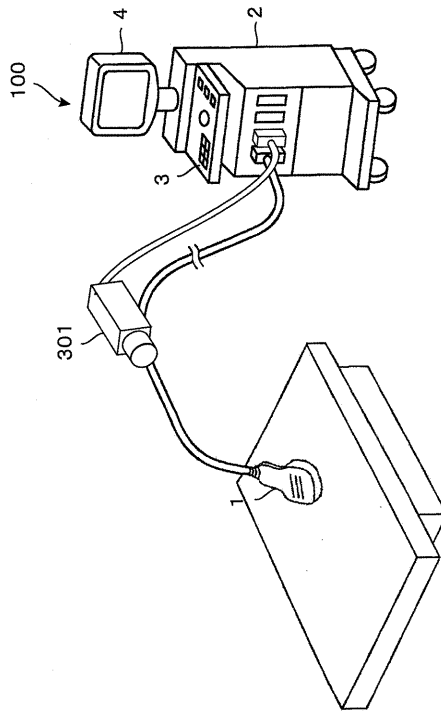
【図22】



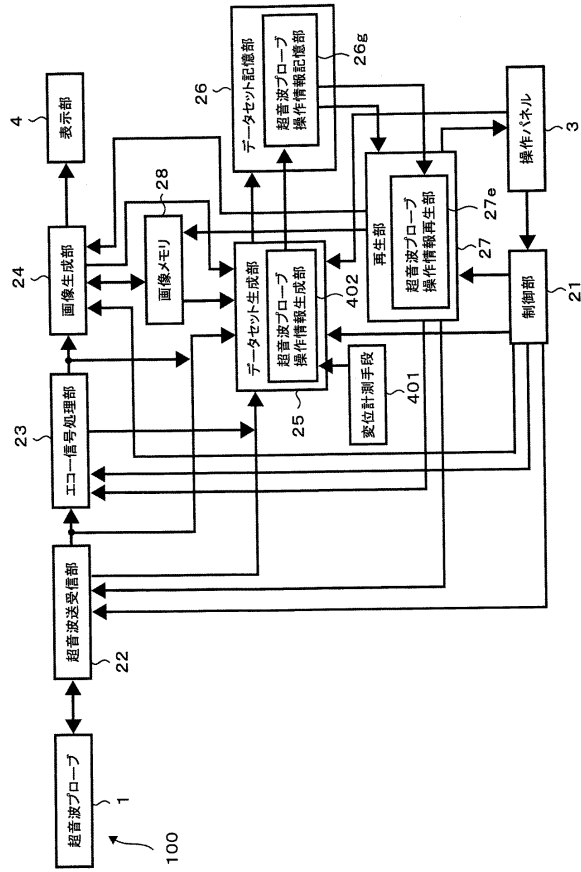
【図23】



【図24】



【図25】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-078527(JP,A)  
特開2004-041605(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	医疗设备和包括其的超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP6143504B2</a>	公开(公告)日	2017-06-07
申请号	JP2013052563	申请日	2013-03-14
[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		
当前申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	大内啓之 橋本新一		
发明人	大内 啓之 橋本 新一		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GA06 4C601/KK01 4C601/KK16 4C601/KK35 4C601/KK42 4C601/KK46 4C601/LL02 4C601/LL05 4C601/LL09 4C601/LL10 4C601/LL11		
其他公开文献	JP2014176516A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

(经修改) 要解决的问题: 提供能够学习医疗设备操作的医疗设备。的医疗装置100包括操作部3, 以在显示单元4, 用于改变基于操作超声信息的显示状态的控制单元上的超声信息利用操作部3执行21, 通过操作部3, 输入显示控制的内容和由控制单元21中的超声信息的操作内容并且生成单元25, 用于生成包括超声波信息, 操作内容和/或显示控制内容的时间序列信息以及指示这些定时的定时信息。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6143504号 (P6143504)
(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)	(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)	
(51) Int. Cl. A61B 8/14 (2006.01)	F I A61B 8/14	
請求項の数 8 (全 48 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-52563(P2013-52563)	(73) 特許権者 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	
(22) 出願日 平成25年3月14日(2013.3.14)	(74) 代理人 110000866 特許業務法人三澤特許事務所	
(65) 公開番号 特願2014-176516(P2014-176516A)	(72) 発明者 大内 啓之 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	
(43) 公開日 平成26年9月25日(2014.9.25)	(72) 発明者 橋本 新一 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	
審査請求日 平成28年1月26日(2016.1.26)	審査官 森口 正治	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 医療装置及びそれを含む超音波診断装置		