

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-122642

(P2019-122642A)

(43) 公開日 令和1年7月25日(2019.7.25)

(51) Int.Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

F I

A61B 8/14

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2018-6064 (P2018-6064)  
 (22) 出願日 平成30年1月18日(2018.1.18)

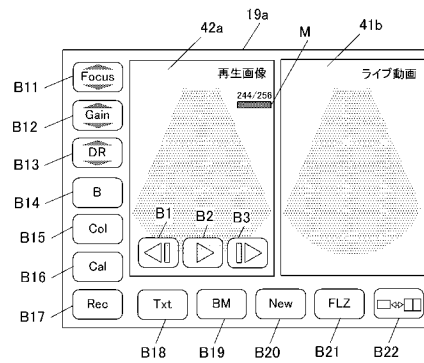
(71) 出願人 000001270  
 コニカミノルタ株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号  
 (74) 代理人 110001254  
 特許業務法人光陽国際特許事務所  
 (72) 発明者 木元 貴士  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内  
 (72) 発明者 色摩 譲  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内  
 Fターム(参考) 4C601 EE11 JB14 KK01 KK25 KK27  
 KK31 KK37 KK43 KK45 KK47  
 LL04 LL12 LL13

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】操作が可能な状態でライブ動画を表示させつつ再生画像の操作も行うことができる超音波診断装置及びプログラムを提供する。

【解決手段】超音波診断装置は、音線データを生成する音線データ生成手段と、音線データに基づいて超音波画像を表示させる制御手段と、入力手段と、を備え、制御手段は、超音波画像の表示に用いられた音線データ又はその加工データを再生用データとして記憶部に記憶させ、新たに生成された音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるライブ動画と、ライブ動画に係る再生用データに基づく再生画像と、を表示部において並べて表示させる2画面表示制御を行い、2画面表示制御では、第1の入力操作が入力手段により受け付けられた場合にライブ動画の表示の制御を変更し、第2の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、ライブ動画の表示を継続させつつ再生画像の表示の制御を変更する。



【選択図】 図4

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波探触子から被検体内に送信され当該被検体内で反射された超音波の前記超音波探触子による受信信号に基づいて音線データを生成する音線データ生成手段と、

前記音線データに基づいて超音波画像を表示部に表示させる制御手段と、

前記制御手段による前記超音波画像の表示の制御を変更するための入力操作を受け付ける入力手段と、

を備え、

前記制御手段は、

前記超音波画像の表示に用いられた前記音線データ、又は当該音線データを加工した加工データを、当該超音波画像の再生表示の制御に用いられる再生用データとして記憶部に記憶させ、

新たに生成された前記音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるライブ動画と、前記ライブ動画に係る前記再生用データに基づいて再生表示される前記超音波画像である再生画像と、を前記表示部において並べて表示させる 2 画面表示制御を行い、

前記 2 画面表示制御では、前記ライブ動画の表示の制御を変更するための第 1 の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第 1 の入力操作に応じて前記ライブ動画の表示の制御を変更し、前記再生画像の表示の制御を変更するための第 2 の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記ライブ動画の表示を継続させつつ前記第 2 の入力操作に応じて前記再生画像の表示の制御を変更する超音波診断装置。

10

20

**【請求項 2】**

前記制御手段は、

前記再生用データに基づく複数フレームの前記超音波画像のいずれかを前記再生画像として表示させ、

前記再生画像のフレームを変更するための前記第 2 の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、表示させる前記再生画像のフレームを前記第 2 の入力操作に応じて変更する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記制御手段は、

前記再生用データに基づく複数フレームの前記超音波画像の表示を逐次更新することで前記再生画像の動画を表示させる請求項 1 に記載の超音波診断装置。

30

**【請求項 4】**

前記制御手段は、前記再生画像の動画の再生速度を変更するための前記第 2 の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第 2 の入力操作に応じて前記再生画像の動画の再生速度を変更する請求項 3 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 5】**

前記制御手段は、前記再生画像の動画の再生範囲を特定する前記第 2 の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第 2 の入力操作に応じた再生範囲で前記再生画像の動画を表示させる請求項 3 又は 4 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 6】**

前記制御手段は、前記 2 画面表示制御を行っているときに前記入力手段により所定の入力操作が受け付けられた場合に、前記ライブ動画及び前記再生画像の動画を含む動画の画像データを前記記憶部に記憶させる請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

40

**【請求項 7】**

前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、

前記第 2 の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作である請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

**【請求項 8】**

前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、

50

前記第 2 の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作であり、

前記制御手段は、前記タッチパネルのうち前記再生画像に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて、表示させる前記再生画像のフレームを変更する請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、

前記第 2 の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作であり、

前記制御手段は、前記タッチパネルのうち前記再生画像に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて前記再生画像の動画の表示を開始させ又は停止させる請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 10】

前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、

前記第 2 の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作であり、

前記制御手段は、前記タッチパネルのうち前記再生画像に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて前記再生画像の動画の再生速度を変更する請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記接触操作の対象を示す操作対象画像を前記表示部により表示させ

、  
前記第 2 の入力操作は、所定の前記操作対象画像に対する前記接触操作である請求項 7 から 10 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 12】

前記制御手段は、前記所定の操作対象画像を前記再生画像の近傍範囲内に表示させる請求項 11 に記載の超音波診断装置。

【請求項 13】

前記制御手段は、前記所定の操作対象画像を前記再生画像に重ねて表示させる請求項 11 に記載の超音波診断装置。

【請求項 14】

前記制御手段は、前記タッチパネルに対する接触操作が所定時間行われなかった場合に前記所定の操作対象画像の表示を消去させる請求項 11 から 13 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 15】

前記制御手段は、前記所定の操作対象画像が表示されていないときに、前記タッチパネルのうち前記再生画像又は当該再生画像の近傍範囲に重なる領域に対する接触操作が行われた場合に前記所定の操作対象画像を表示させる請求項 11 から 14 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 16】

前記制御手段は、前記再生画像の表示を消去し、又は前記再生画像の表示を他の画像の表示に切り替える場合に、前記所定の操作対象画像の表示を消去させる請求項 11 から 15 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 17】

前記入力手段は、回転により前記入力操作が可能な回転入力キーを有し、

前記制御手段は、前記回転入力キーを回転させる前記第 2 の入力操作が受け付けられた場合に、前記回転入力キーの回転量及び回転方向に応じて、表示させる前記再生画像のフレームを変更する請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 18】

前記入力手段は、所定方向について一方側及び他方側に傾倒させることで前記入力操作が可能なトグルスイッチを有し、

前記制御手段は、前記トグルスイッチを傾倒させる前記第 2 の入力操作が受け付けられた場合に、前記トグルスイッチの傾倒及び当該傾倒の方向に応じて、表示させる前記再生

50

画像のフレームを変更する請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 19】

前記入力手段は、押下により前記入力操作が可能な押しボタンを有し、

前記制御手段は、前記押しボタンを押下する前記第 2 の入力操作が受け付けられた場合に、前記押しボタンの押下に応じて前記再生画像の動画の表示を開始させ又は停止させる請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 20】

前記入力手段は、回転により前記入力操作が可能な回転入力キー、所定方向について一方側及び他方側に傾倒させることで前記入力操作が可能なトグルスイッチ、及び押下により前記入力操作が可能な押しボタンの少なくともいずれかの物理的操作手段を有し、

前記物理的操作手段は、前記表示部に前記再生画像が表示されていない場合に、前記第 2 の入力操作を除く所定の機能に係る入力操作を受け付ける請求項 1 から 19 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 21】

前記制御手段は、

前記音線データに対して、データ量の圧縮及び前記超音波画像の画質の調整の少なくとも一方に係るデータ処理を行って前記加工データを生成する加工データ生成手段と、

前記加工データに基づいて前記超音波画像の画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データに基づいて前記超音波画像を前記表示部に表示させる表示制御手段と、

を有し、  
前記再生用データとして前記加工データを前記記憶部に記憶させる請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 22】

前記制御手段は、

前記音線データに対して、データ量の圧縮及び前記超音波画像の画質の調整の少なくとも一方に係るデータ処理を行って前記加工データを生成する加工データ生成手段と、

前記加工データに基づいて前記超音波画像の画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データに基づいて前記超音波画像を前記表示部に表示させる表示制御手段と、

を有し、  
前記再生用データとして、RAWデータである前記音線データを前記記憶部に記憶させる請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 23】

前記加工データ生成手段は、前記再生画像に係る前記加工データの生成において、前記データ処理に係るパラメータ設定を変更する前記第 2 の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第 2 の入力操作による変更後のパラメータ設定に基づいて前記データ処理を行う請求項 22 に記載の超音波診断装置。

【請求項 24】

前記加工データ生成手段は、前記再生画像に係る前記加工データを生成する場合に、前記ライブ動画に係る前記加工データの生成のための前記データ処理に用いられたパラメータ設定と同一のパラメータ設定に基づいて前記データ処理を行う請求項 22 に記載の超音波診断装置。

【請求項 25】

前記制御手段は、

第 1 のライブ動画に係る第 1 の再生用データを前記記憶部における第 1 の記憶領域に記憶させ、

前記第 1 の再生用データに基づいて第 1 の再生画像を表示させている期間に表示させた第 2 のライブ動画に係る第 2 の再生用データを、前記記憶部における前記第 1 の記憶領域とは異なる第 2 の記憶領域に記憶させ、

10

20

30

40

50

前記第1の再生画像及び前記第2のライブ動画を表示させているときに、前記第2のライブ動画の表示を停止させるための所定の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第1の再生画像の表示を中止させ、前記第2のライブ動画の表示を前記第2の再生用データに基づく第2の再生画像の表示に切り替える請求項1から24のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項26】

超音波診断装置に設けられたコンピューターを、  
超音波探触子から被検体内に送信され当該被検体内で反射された超音波の前記超音波探触子による受信信号に基づいて音線データを生成する音線データ生成手段、

前記音線データに基づいて超音波画像を表示部に表示させる制御手段、

として機能させ、

前記制御手段は、

前記超音波画像の表示に用いられた前記音線データ、又は当該音線データを加工した加工データを、当該超音波画像の再生表示の制御に用いられる再生用データとして記憶部に記憶させ、

新たに生成された前記音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるライブ動画と、前記ライブ動画に係る前記再生用データに基づいて再生表示される前記超音波画像である再生画像と、を前記表示部において並べて表示させる2画面表示制御を行い、

前記2画面表示制御では、前記ライブ動画の表示の制御を変更するための第1の入力操作が所定の入力手段により受け付けられた場合に、前記第1の入力操作に応じて前記ライブ動画の表示の制御を変更し、前記再生画像の表示の制御を変更するための第2の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記ライブ動画の表示を継続させつつ前記第2の入力操作に応じて前記再生画像の表示の制御を変更するプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波探触子から超音波を被検体内に照射してその反射波を受信し、得られた受信信号から生成された音線データを処理することにより、被検体の内部構造が反映された超音波画像を生成して表示部に表示させる超音波診断装置がある。このような超音波診断装置は、非侵襲の診断装置として対人医療にも用いられる。

【0003】

超音波診断装置には、新たに生成された音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させることで、超音波画像をリアルタイムのライブ動画として表示させることができるものがある。また、ライブ動画として表示された超音波画像に係る音線データ、又は当該音線データを加工した加工データを再生用データとして記憶部に記憶させておき、当該再生用データに基づいて、ライブ動画に含まれていた超音波画像を再生画像（シネ画像）として表示させることができるものがある（例えば、特許文献1）。

【0004】

また、超音波診断装置には、2つの超音波画像を並べて表示させる2画面表示が可能なものがある。このような超音波診断装置では、例えば、2画面表示のうち一方の画面において表示していたライブ動画を停止させた上で、2画面表示のうち他方の画面において当該ライブ動画に係る再生画像を表示させ、再生画像のフレームを変更することで、ライブ動画の停止画像と、ライブ動画の停止タイミングより前の所望のフレームの再生画像とを比較したり、当該所望のフレームの再生画像を保存したりすることができる。ここで、ライブ動画を停止させたり、再生画像のフレームを変更させたりするための入力操作は、タッチパネルや操作卓といった各種入力手段により受け付けられる。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-318903号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来、2画面表示を行っているときの超音波診断装置の入力手段は、専ら2画面表示のうち一方の画面（アクティブ画面）の操作のために用いられ、他方の画面（非アクティブ画面）の操作に用いることはできなかった。2画面表示のうち一方の画面にライブ動画が表示されている場合、通常、当該ライブ動画の画面が操作対象のアクティブ画面となるため、他方の画面で再生画像のフレーム変更などの操作を行う場合には、ライブ動画を一旦停止させて、操作対象のアクティブ画面を再生画像の画面に切り替える操作が必要となる。このため、操作が可能な状態でライブ動画を表示させつつ再生画像の操作も行うといった柔軟な方法で超音波診断装置を使用することができないという課題がある。

10

【0007】

この発明の目的は、操作が可能な状態でライブ動画を表示させつつ再生画像の操作も行うことができる超音波診断装置及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の超音波診断装置の発明は、  
超音波探触子から被検体内に送信され当該被検体内で反射された超音波の前記超音波探触子による受信信号に基づいて音線データを生成する音線データ生成手段と、  
前記音線データに基づいて超音波画像を表示部に表示させる制御手段と、  
前記制御手段による前記超音波画像の表示の制御を変更するための入力操作を受け付ける入力手段と、

20

を備え、

前記制御手段は、

前記超音波画像の表示に用いられた前記音線データ、又は当該音線データを加工した加工データを、当該超音波画像の再生表示の制御に用いられる再生用データとして記憶部に記憶させ、

30

新たに生成された前記音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるライブ動画と、前記ライブ動画に係る前記再生用データに基づいて再生表示される前記超音波画像である再生画像と、を前記表示部において並べて表示させる2画面表示制御を行い、

前記2画面表示制御では、前記ライブ動画の表示の制御を変更するための第1の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第1の入力操作に応じて前記ライブ動画の表示の制御を変更し、前記再生画像の表示の制御を変更するための第2の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記ライブ動画の表示を継続させつつ前記第2の入力操作に応じて前記再生画像の表示の制御を変更する。

40

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、

前記再生用データに基づく複数フレームの前記超音波画像のいずれかを前記再生画像として表示させ、

前記再生画像のフレームを変更するための前記第2の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、表示させる前記再生画像のフレームを前記第2の入力操作に応じて変更する。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、

50

前記再生用データに基づく複数フレームの前記超音波画像の表示を逐次更新することで前記再生画像の動画を表示させる。

【0011】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の超音波診断装置において、前記制御手段は、前記再生画像の動画の再生速度を変更するための前記第2の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第2の入力操作に応じて前記再生画像の動画の再生速度を変更する。

【0012】

請求項5に記載の発明は、請求項3又は4に記載の超音波診断装置において、前記制御手段は、前記再生画像の動画の再生範囲を特定する前記第2の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第2の入力操作に応じた再生範囲で前記再生画像の動画を表示させる。

10

【0013】

請求項6に記載の発明は、請求項3から5のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、前記2画面表示制御を行っているときに前記入力手段により所定の入力操作が受け付けられた場合に、前記ライブ動画及び前記再生画像の動画を含む動画の画像データを前記記憶部に記憶させる。

【0014】

請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

20

前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、前記第2の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作である。

【0015】

請求項8に記載の発明は、請求項2に記載の超音波診断装置において、前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、前記第2の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作であり、前記制御手段は、前記タッチパネルのうち前記再生画像に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて、表示させる前記再生画像のフレームを変更する。

30

【0016】

請求項9に記載の発明は、請求項3から6のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、前記第2の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作であり、前記制御手段は、前記タッチパネルのうち前記再生画像に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて前記再生画像の動画の表示を開始させ又は停止させる。

【0017】

請求項10に記載の発明は、請求項4に記載の超音波診断装置において、前記入力手段は、前記表示部の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネルを有し、前記第2の入力操作は、前記タッチパネルに対する接触操作であり、前記制御手段は、前記タッチパネルのうち前記再生画像に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて前記再生画像の動画の再生速度を変更する。

40

【0018】

請求項11に記載の発明は、請求項7から10のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、前記接触操作の対象を示す操作対象画像を前記表示部により表示させる、前記第2の入力操作は、所定の前記操作対象画像に対する前記接触操作である。

50

## 【 0 0 1 9 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載の超音波診断装置において、  
前記制御手段は、前記所定の操作対象画像を前記再生画像の近傍範囲内に表示させる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載の超音波診断装置において、  
前記制御手段は、前記所定の操作対象画像を前記再生画像に重ねて表示させる。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、前記タッチパネルに対する接触操作が所定時間行われなかった場合に前記所定の操作対象画像の表示を消去させる。

10

## 【 0 0 2 2 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、前記所定の操作対象画像が表示されていないときに、前記タッチパネルのうち前記再生画像又は当該再生画像の近傍範囲に重なる領域に対する接触操作が行われた場合に前記所定の操作対象画像を表示させる。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、前記再生画像の表示を消去し、又は前記再生画像の表示を他の画像の表示に切り替える場合に、前記所定の操作対象画像の表示を消去させる。

20

## 【 0 0 2 4 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記入力手段は、回転により前記入力操作が可能な回転入力キーを有し、

前記制御手段は、前記回転入力キーを回転させる前記第 2 の入力操作が受け付けられた場合に、前記回転入力キーの回転量及び回転方向に応じて、表示させる前記再生画像のフレームを変更する。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記入力手段は、所定方向について一方側及び他方側に傾倒させることで前記入力操作が可能なトグルスイッチを有し、

前記制御手段は、前記トグルスイッチを傾倒させる前記第 2 の入力操作が受け付けられた場合に、前記トグルスイッチの傾倒及び当該傾倒の方向に応じて、表示させる前記再生画像のフレームを変更する。

30

## 【 0 0 2 6 】

請求項 1 9 に記載の発明は、請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記入力手段は、押下により前記入力操作が可能な押しボタンを有し、

前記制御手段は、前記押しボタンを押下する前記第 2 の入力操作が受け付けられた場合に、前記押しボタンの押下に応じて前記再生画像の動画の表示を開始させ又は停止させる。

40

## 【 0 0 2 7 】

請求項 2 0 に記載の発明は、請求項 1 から 1 9 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記入力手段は、回転により前記入力操作が可能な回転入力キー、所定方向について一方側及び他方側に傾倒させることで前記入力操作が可能なトグルスイッチ、及び押下により前記入力操作が可能な押しボタンの少なくともいずれかの物理的操作手段を有し、

前記物理的操作手段は、前記表示部に前記再生画像が表示されていない場合に、前記第 2 の入力操作を除く所定の機能に係る入力操作を受け付ける。

50

## 【0028】

請求項21に記載の発明は、請求項1から20のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、

前記音線データに対して、データ量の圧縮及び前記超音波画像の画質の調整の少なくとも一方に係るデータ処理を行って前記加工データを生成する加工データ生成手段と、

前記加工データに基づいて前記超音波画像の画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データに基づいて前記超音波画像を前記表示部に表示させる表示制御手段と、  
を有し、

前記再生用データとして前記加工データを前記記憶部に記憶させる。

10

## 【0029】

請求項22に記載の発明は、請求項1から20のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、

前記音線データに対して、データ量の圧縮及び前記超音波画像の画質の調整の少なくとも一方に係るデータ処理を行って前記加工データを生成する加工データ生成手段と、

前記加工データに基づいて前記超音波画像の画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データに基づいて前記超音波画像を前記表示部に表示させる表示制御手段と、  
を有し、

前記再生用データとして、RAWデータである前記音線データを前記記憶部に記憶させる。

20

## 【0030】

請求項23に記載の発明は、請求項22に記載の超音波診断装置において、

前記加工データ生成手段は、前記再生画像に係る前記加工データの生成において、前記データ処理に係るパラメータ設定を変更する前記第2の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第2の入力操作による変更後のパラメータ設定に基づいて前記データ処理を行う。

## 【0031】

請求項24に記載の発明は、請求項22に記載の超音波診断装置において、

前記加工データ生成手段は、前記再生画像に係る前記加工データを生成する場合に、前記ライブ動画に係る前記加工データの生成のための前記データ処理に用いられたパラメータ設定と同一のパラメータ設定に基づいて前記データ処理を行う。

30

## 【0032】

請求項25に記載の発明は、請求項1から24のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、

第1のライブ動画に係る第1の再生用データを前記記憶部における第1の記憶領域に記憶させ、

前記第1の再生用データに基づいて第1の再生画像を表示させている期間に表示させた第2のライブ動画に係る第2の再生用データを、前記記憶部における前記第1の記憶領域とは異なる第2の記憶領域に記憶させ、

前記第1の再生画像及び前記第2のライブ動画を表示させているときに、前記第2のライブ動画の表示を停止させるための所定の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記第1の再生画像の表示を中止させ、前記第2のライブ動画の表示を前記第2の再生用データに基づく第2の再生画像の表示に切り替える。

40

## 【0033】

また、上記目的を達成するため、請求項26に記載のプログラムの発明は、

超音波診断装置に設けられたコンピューターを、

50

超音波探触子から被検体内に送信され当該被検体内で反射された超音波の前記超音波探触子による受信信号に基づいて音線データを生成する音線データ生成手段、

前記音線データに基づいて超音波画像を表示部に表示させる制御手段、

として機能させ、

前記制御手段は、

前記超音波画像の表示に用いられた前記音線データ、又は当該音線データを加工した加工データを、当該超音波画像の再生表示の制御に用いられる再生用データとして記憶部に記憶させ、

新たに生成された前記音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるライブ動画と、前記ライブ動画に係る前記再生用データに基づいて再生表示される前記超音波画像である再生画像と、を前記表示部において並べて表示させる２画面表示制御を行い、

前記２画面表示制御では、前記ライブ動画の表示の制御を変更するための第１の入力操作が所定の入力手段により受け付けられた場合に、前記第１の入力操作に応じて前記ライブ動画の表示の制御を変更し、前記再生画像の表示の制御を変更するための第２の入力操作が前記入力手段により受け付けられた場合に、前記ライブ動画の表示を継続させつつ前記第２の入力操作に応じて前記再生画像の表示の制御を変更する。

【発明の効果】

【００３４】

本発明に従うと、操作が可能な状態でライブ動画を表示させつつ再生画像の操作も行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【００３５】

【図１】第１の実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示す図である。

【図２】第１の実施形態に係る超音波診断装置の主要な機能構成を示すブロック図である。

【図３】表示部に表示される超音波診断画面の例を示す図である。

【図４】２画面表示が行われている超音波診断画面の例を示す図である。

【図５】操作ボタンＢ１～Ｂ３の表示が消去された超音波診断画面の例を示す図である。

【図６】２画面表示が行われている超音波診断画面の例を示す図である。

【図７】超音波画像表示処理の制御手順を示すフローチャートである。

【図８】変形例１における超音波診断画面の例を示す図である。

【図９】変形例２における超音波診断画面の例及び操作入力部を示す図である。

【図１０】第２の実施形態に係る超音波診断装置の主要な機能構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００３６】

以下、本発明の超音波診断装置及びプログラムに係る実施の形態を図面に基づいて説明する。

【００３７】

（第１の実施形態）

図１は、本発明の第１の実施形態である超音波診断装置１の概略構成を示す図である。

図２は、超音波診断装置１の主要な機能構成を示すブロック図である。

図１に示されるように、超音波診断装置１は、超音波診断装置本体１０と、ケーブル３０を介して超音波診断装置本体１０に接続された超音波探触子２０（超音波プローブ）とを備える。超音波診断装置本体１０には、制御部１１（コンピューター）と、操作卓を有する操作入力部１８と、表示部１９ａ及びタッチパネル１９ｂを有する操作表示部１９などが設けられている。このうち操作入力部１８及びタッチパネル１９ｂにより、超音波画像の表示の制御を変更するための入力操作を受け付ける「入力手段」が構成される。

超音波診断装置１は、制御部１１による制御下で、操作入力部１８に設けられた押しボタン、回転入力キー、トグルスイッチ、トラックボール、キーボード、マウスといった入

10

20

30

40

50

デバイスに対する操作者の入力操作や、操作表示部 19 のタッチパネル 19 b に対する操作者の接触操作に基づき、超音波探触子 20 に駆動信号を出力して超音波を出力させ、また、超音波探触子 20 から超音波受信に係る受信信号を取得して各種処理を行い、表示部 19 a に受信信号に基づく超音波画像などを表示させる。

#### 【0038】

超音波診断装置本体 10 は、図 2 に示されるように、制御部 11 と、送信部 12 と、受信部 13 と、送受信切替部 14 と、信号処理部 15 と、記憶部 16 と、画像処理部 17 と、操作入力部 18 と、操作表示部 19 などを備えている。このうち制御部 11 及び受信部 13 により音線データ生成手段が構成され、制御部 11 及び信号処理部 15 により加工データ生成手段が構成され、制御部 11 及び画像処理部 17 により画像データ生成手段及び表示制御手段が構成され、制御部 11、信号処理部 15 及び画像処理部 17 により制御手段が構成される。

10

#### 【0039】

制御部 11 は、CPU 111 (Central Processing Unit)、RAM 112 (Random Access Memory) 及び HDD 113 (Hard Disk Drive) などを備えている。

CPU 111 は、HDD 113 に記憶されているプログラム 113 a を読み出して RAM 112 に展開し、展開したプログラム 113 a に従って超音波診断装置 1 の各部の動作を統括制御する。

RAM 112 は、SRAM や DRAM などの揮発性メモリーであり、CPU 111 に作業用のメモリー空間を提供し、一時データを記憶する。

20

HDD 113 は、上記のプログラム 113 a の他、各種設定データや、超音波診断装置 1 で生成された画像ファイルなどを記憶する。なお、HDD 113 に代えて(又は HDD 113 に加えて)、SSD (Solid State Drive) といったデータの書き込みが可能な他の各種公知の記憶装置が用いられても良い。

#### 【0040】

送信部 12 は、制御部 11 から入力される制御信号に従って超音波探触子 20 に供給するパルス信号(駆動信号)を出力し、超音波探触子 20 に超音波を発生させる。送信部 12 は、例えば、クロック発生回路、パルス発生回路、パルス幅設定部、及び、遅延回路を備えている。クロック発生回路は、パルス信号の送信タイミングや送信周波数を決定するクロック信号を発生させる回路である。パルス発生回路は、所定の周期で予め設定された電圧振幅のバイポーラ型の矩形波パルスを発生させる回路である。パルス幅設定部は、パルス発生回路から出力される矩形波パルスのパルス幅を設定する。パルス発生回路で生成された矩形波パルスは、パルス幅設定部への入力前又は入力後に、超音波探触子 20 の個々の振動子 21 ごとに異なる配線経路に分離される。遅延回路は、生成された矩形波パルスを各振動子 21 に送信するタイミングに応じて、これらの配線経路ごとに設定された遅延時間それぞれ遅延させて出力させる回路である。

30

#### 【0041】

受信部 13 は、制御部 11 の制御に従って超音波探触子 20 から入力された受信信号を取得し、当該受信信号に基づいて音線データ(音響線データ)を生成する。ここで、音線データは、1 回の超音波送信により生じた一連の反射波の受信信号に基づいて生成されるデータである。したがって、音線データには、被検体の深さ方向についての各位置での超音波の反射強度(受信信号の強さ)に係る情報が含まれている。

40

受信部 13 は、例えば、増幅器、A/D 変換回路、整相加算回路を備えている。増幅器は、超音波探触子 20 の各振動子 21 により受信された超音波に応じた受信信号を予め設定された所定の増幅率でそれぞれ増幅する回路である。A/D 変換回路は、増幅された受信信号を所定のサンプリング周波数でデジタルデータに変換する回路である。整相加算回路は、A/D 変換された受信信号に対して、振動子 21 毎に対応した配線経路毎に遅延時間を与えて時相を整え、これらを加算(整相加算)して音線データを生成する回路である。

#### 【0042】

50

送受信切替部 1 4 は、制御部 1 1 の制御に基づいて、振動子 2 1 から超音波を発振する場合に駆動信号を送信部 1 2 から振動子 2 1 に送信させる一方、振動子 2 1 が射出した超音波に係る信号を取得する場合に受信信号を受信部 1 3 に出力させるための切り替え動作を行う。

#### 【 0 0 4 3 】

信号処理部 1 5 は、超音波の音線データに対して、データ量の圧縮や超音波画像の画質の調整などを目的とした各種データ処理を行う。例えば、受信信号の強さを輝度によって表す B モードや M モードの超音波画像を表示する場合には、信号処理部 1 5 は、音線データに対して包絡線検波処理やログ圧縮処理などを実施し、ゲインやダイナミックレンジの調整等を行って輝度値を表すデータに変換する。このような処理がなされた音線データ（以下では、加工音線データとも記す）は、記憶部 1 6 及び画像処理部 1 7 に出力される。加工音線データは、音線データを加工した加工データの一態様である。

10

#### 【 0 0 4 4 】

記憶部 1 6 は、例えば、D R A M (Dynamic Random Access Memory) などの揮発性メモリーにより構成される。あるいは、揮発性メモリーに代えて（又は、揮発性メモリーに加えて）高速書き換えが可能な各種不揮発性メモリーが用いられても良い。

記憶部 1 6 は、信号処理部 1 5 から出力された加工音線データを超音波画像のフレーム単位で記憶する。記憶部 1 6 に記憶された加工音線データは、後述するライブ動画（図 3 の第 1 のライブ動画 4 1 a 等）の超音波画像を再生画像（図 4 の第 1 の再生画像 4 2 a 等）（シネ画像）として再生表示させる制御に用いられる再生用データ（シネ画像データ）である。記憶部 1 6 に記憶された当該再生用データは、必要に応じて制御部 1 1 の制御に従って読み出されて画像処理部 1 7 に出力される。

20

より詳しくは、記憶部 1 6 は、第 1 の記憶領域 1 6 a 及び第 2 の記憶領域 1 6 b を有している。第 1 の記憶領域 1 6 a 及び第 2 の記憶領域 1 6 b は、それぞれ数百フレーム（本実施形態では、256 フレーム）の加工音線データを記憶可能な記憶容量を有している。記憶部 1 6 に入力された加工音線データは、後述する 2 画面表示の状態に応じて、第 1 の記憶領域 1 6 a 及び第 2 の記憶領域 1 6 b のいずれか一方に記憶されて蓄積される。蓄積された加工音線データの量が、記憶可能なフレーム数を超えた場合には、新たに入力された加工音線データは、最も古いデータに上書きされて記憶される。

なお、記憶部 1 6 は、R A M 1 1 2 と共通のハードウェアにより構成されていても良い。すなわち、R A M 1 1 2 が記憶部 1 6 の機能を有していても良い。また、記憶部 1 6 に記憶される上記のデータの一部を H D D 1 1 3 に記憶させても良い。すなわち、H D D 1 1 3 が「記憶部」の一部を構成していても良い。

30

#### 【 0 0 4 5 】

画像処理部 1 7 は、信号処理部 1 5 や記憶部 1 6 から出力された加工音線データに所定の画像処理を施すことで、表示部 1 9 a の表示方式に従ったフォーマットの画像データを生成する。

画像処理部 1 7 は、D S C (Digital Signal Converter) 及び画像合成部などを有している。

D S C は、加工音線データのフレームデータに対して座標変換、画素補間、フレームレート調整などを行うことで、受信信号の座標系に従っている上記フレームデータを、表示部 1 9 a における表示座標系に従ったフレームデータ（画像データ）に変換する。

40

画像合成部は、超音波画像の画像データに、当該超音波画像を含む超音波診断画面において表示させる操作ボタン、ポディーマーク及びスケールといった画像のデータを合成し、合成後の画像データを生成する。

#### 【 0 0 4 6 】

上記の制御部 1 1、送信部 1 2、受信部 1 3、送受信切替部 1 4、信号処理部 1 5 及び画像処理部 1 7 は、その機能の一部又は全部を A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、F P G A (Field Programmable Gate Array)、D S P (Digital Signal Processor) といったハードウェア回路（集積回路）により実現することができる。また

50

、これらの各部のうち2つ以上の機能が共通の集積回路に組み込まれていても良い。

【0047】

操作入力部18は、押しボタン、回転入力キー、トグルスイッチ、トラックボール、キーボード、マウスなどの物理的操作手段が設けられており、当該物理的操作手段に対する操作者の入力操作を操作信号に変換して制御部11に出力する。

【0048】

操作表示部19の表示部19aは、LCD(Liquid Crystal Display)、有機EL(Electro-Luminescence)ディスプレイ、無機ELディスプレイ、プラズマディスプレイ、CRT(Cathode Ray Tube)ディスプレイといった種々の表示方式のうち、何れかを用いた表示画面とその駆動部を備える。表示部19aは、制御部11から出力された制御信号や、画像処理部17で生成された画像データに従って表示画面(各表示画素)の駆動信号を生成し、表示画面上に超音波診断に係るメニューやステータス、タッチパネル19bにより受け付けられる接触操作の対象を示す操作ボタン、受信された超音波に基づく超音波画像などの計測データの表示を行う。

10

操作表示部19のタッチパネル19bは、表示部19aの表示画面上に重ねられて設けられた静電容量方式のタッチパネルである。タッチパネル19bは、表面が操作者の指先などにより接触されることによる内部の導電膜と表面との間の静電容量の変化に基づいて当該接触(接触操作)を検出し、検出された位置(座標)を示す信号を操作信号として制御部11に出力する。なお、タッチパネル19bの方式は静電容量方式に限られず、抵抗膜方式、電磁誘導方式などの他の方式であっても良い。

20

【0049】

これらの操作入力部18や操作表示部19は、超音波診断装置本体10の筐体に一体的に設けられたものであっても良いし、ケーブルなどを介して超音波診断装置本体10の外に取り付けられるものであっても良い。また、超音波診断装置本体10に操作入力端子や表示出力端子が設けられていれば、これらの端子に従来の操作用及び表示用の周辺機器を接続して利用するものであっても良い。

また、図1では、操作入力部18と操作表示部19とが別個に設けられているが、操作入力部18及び操作表示部19は、一体的に構成されていても良い。例えば、表示部19a及びタッチパネル19bを備える操作表示部19の筐体に、操作入力部18の各種操作ボタンやトラックボールなどが設けられていても良い。

30

【0050】

超音波探触子20は、超音波(ここでは、1~30MHz程度)を発振して生体などの被検体に対して送信(射出)するとともに、送信した超音波のうち被検体で反射された反射波(エコー)を受信して電気信号に変換する音響センサーとして機能する。この超音波探触子20は、超音波を送受信する複数の振動子21の配列である振動子配列210を備えている。

【0051】

振動子配列210は、圧電体と、当該圧電体の変形(伸縮)により電荷が現れる圧電体の両端に設けられた電極とを有する圧電素子を備えた複数の振動子21の配列である。振動子21に電圧パルス(パルス信号)が供給されることで各圧電体に生じる電界に応じて圧電体の変形し、超音波が発信される。また、振動子21に所定の周波数帯の超音波が入射すると、その音圧により圧電体の厚さが変動(振動)することで当該変動量に応じた電荷が圧電体の厚さ変動方向両端に現れ、圧電素子両端の電極には、当該電荷に応じた量の電荷が誘起される。圧電体としては、ここでは、強誘電体を用いられる。

40

【0052】

本実施形態の超音波探触子20では、振動子配列210には、所定の振動子配列方向に1次元配列された192個の振動子21が含まれる。あるいは、振動子21は、振動子配列方向と直交する方向にも配列されて2次元配列されていても良い。また、振動子21の個数を任意に設定することができる。本実施形態の超音波探触子20は、送信部12からのパルス信号に基づきこの192個の振動子21のうちの連続する一組の振動子21(例

50

例えば64個の振動子21)から超音波を送信する。そして、超音波を発生させる毎に超音波を送信する振動子21の組を振動子配列方向に所定数の振動子21の分だけずらすことで、振動子配列方向に平行な走査方向SDに走査(スキャン)を行う。また、本実施形態では、異なるタイミングで送信される超音波の送信方向の範囲が扇形状となるコンベックス電子走査方式の超音波探触子20が用いられている。なお、超音波探触子20は、リニア電子走査方式、セクター電子走査方式などの各種電子走査方式や、リニア走査方式、セクター走査方式、アーク走査方式、ラジアル走査方式などの各種機械走査方式の何れかの方式を採用したものであっても良い。また、超音波探触子20における超音波の受信周波数の帯域幅を任意に設定することができる。

また、この超音波診断装置1は、診断対象に応じて異なる複数の超音波探触子20の何れかを超音波診断装置本体10に接続して利用可能な構成とすることができる。

#### 【0053】

ケーブル30は、その一端に超音波診断装置本体10とのコネクタ(図示略)を有し、超音波探触子20は、このケーブル30により超音波診断装置本体10に対して着脱可能に構成されている。

#### 【0054】

次に、本実施形態の超音波診断装置1における超音波画像の表示に係る各種動作について説明する。

超音波診断装置1では、検査の開始を指示する所定の入力操作がなされると、指示された検査に応じた設定で超音波探触子20による超音波の送受信動作が開始される。そして、超音波探触子20による受信信号に基づいて被検体の内部構造が反映された音線データ、加工音線データ、及び超音波画像の画像データが順次生成され、超音波画像を含む超音波診断画面が表示部19aに表示される。

#### 【0055】

図3は、表示部19aに表示される超音波診断画面の例を示す図である。

図3の超音波診断画面では、新たに生成された音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるリアルタイムの第1のライブ動画41a(以下では、順序を区別しない場合には単にライブ動画41とも記す)が表示されている。

ライブ動画41の超音波画像は、新たに受信された受信信号に基づいて受信部13において音線データを生成し、当該音線データを信号処理部15において加工し、この加工音線データを画像処理部17において画像データに変換し、当該画像データを表示部19aに入力することで表示部19aに表示されている。これらの処理を連続して行って超音波画像を逐次更新することで、ライブ動画41が表示される。ライブ動画41において1秒間に表示される超音波画像のフレーム数は、およそ数十~数百[フレーム/秒]であり、超音波画像の表示範囲(すなわち超音波の走査範囲及び到達深度)が狭いほど多くなる。

また、第1のライブ動画41aの表示に用いられた加工音線データは、記憶部16の第1の記憶領域16aに第1の再生用データとして記憶されて蓄積されていく。

#### 【0056】

また、図3の超音波診断画面では、第1のライブ動画41aの他に、タッチパネル19bにより受け付けられる接触操作(入力操作)の対象を示す複数の操作ボタンB11~B22(操作対象画像)が表示されている。このうち操作ボタンB11~B17は第1のライブ動画41aの左側に、また操作ボタンB18~B22は第1のライブ動画41aの下側に並べられて表示されている。

「Focus」の文字が示されている操作ボタンB11は、送信超音波のフォーカス深度を調整するためのボタンである。

また、「Gain」の文字が示されている操作ボタンB12は、超音波画像の表示に反映される受信信号の範囲が適切となるように受信信号のレベルを調整するためのボタンである。

また、「DR」の文字が示されている操作ボタンB13は、超音波画像の表示に反映される受信信号レベルの範囲の大きさ(ダイナミックレンジ)を調整するためのボタンであ

10

20

30

40

50

る。

また、「B」の文字が示されている操作ボタンB14は、受信信号の強度を輝度により表すBモードで超音波画像を表示させるためのボタンである。

また、「Col」の文字が示されている操作ボタンB15は、対象領域の移動速度及び移動方向を色により表すカラードップラー法により超音波画像を表示させるためのボタンである。

また、「Cal」の文字が示されている操作ボタンB16は、超音波画像における2点間の距離を計測する計測モードに移行させるためのボタンである。

また、「Rec」の文字が示されている操作ボタンB17は、超音波診断画面のうち所定領域を録画して動画データを生成、保存するためのボタンである。

また、「Text」の文字が示されている操作ボタンB18は、超音波画像上へのテキスト入力を行うテキスト入力モードに移行するためのボタンである。

また、「BM」の文字が示されている操作ボタンB19は、超音波画像にボディーマークを表示させるためのボタンである。ここで、ボディーマークは、例えば、被検体の部位の形体を示す図形と、当該図形において検査箇所と対応する位置に配置され当該検査箇所での超音波探触子20の配置の向き（探触子方向）を示すプローブマークとを含む画像である。

また、「New」の文字が示されている操作ボタンB20は、現在の超音波のスキャンを中止して新たな検査を開始させるためのボタンである。

また、「FLZ」の文字が示されている操作ボタンB21は、当該操作ボタンB21の操作タイミングで第1のライブ動画41aを停止させて静止画像（フリーズ画像）を表示させるためのボタンである。

また、操作ボタンB22は、2つの超音波画像を左右に並べて表示する2画面表示に移行させるためのボタンである。

#### 【0057】

本実施形態の超音波診断装置1では、図3の超音波診断画面において、操作ボタンB22を選択する接触操作がなされると、超音波画像を左右に並べて2つ表示させる2画面表示に移行する。この2画面表示における一方の画面では、現在の超音波のスキャンに応じた第2のライブ動画41bが表示され、他方の画面では、第1のライブ動画41aに含まれていた超音波画像を再生表示させた第1の再生画像42a（静止画像）（以下では、順序を区別しない場合には単に再生画像42とも記す）が表示される。第1の再生画像42aの表示開始時点では、第1のライブ動画41aに含まれていた超音波画像のうち、操作ボタンB22が接触操作されたときの超音波画像が表示される。

なお、ここでは便宜上、第1のライブ動画41aと第2のライブ動画41bとを区別しているが、これは一繋ぎりのライブ動画41のうち第1の再生画像42aと対応する部分（第1のライブ動画41a）を特定するためのものであって、必ずしも診断部位等が異なる別個のライブ動画であることを示すものではない。すなわち、第1のライブ動画41a及び第2のライブ動画41bは、いずれも一連の超音波スキャンに基づいて生成される一繋ぎりのライブ動画41の互いに異なる一部分であっても良い。

また、図3の超音波診断画面において、第1のライブ動画41aを停止させるための操作ボタンB21が選択された場合にも2画面表示に移行するようになっていても良い。

#### 【0058】

図4は、2画面表示が行われている超音波診断画面の例を示す図である。

図4の超音波診断画面では、第1のライブ動画41aに係る第1の再生画像42aが画面の左半分に表示され、新たな第2のライブ動画41bが画面の右半分に表示されている。また、この超音波診断画面では、第1の再生画像42aに重ねて、第1の再生画像42aの表示の制御を変更するための入力操作（第2の入力操作）を受け付ける操作ボタンB1～B3が表示されている。操作ボタンB1～B3は、図4に示されるように、背後の第1の再生画像42aも視認できるように半透明になっていても良い。

#### 【0059】

10

20

30

40

50

この第1の再生画像42aでは、表示されている超音波画像のフレームを変更することができるようになってきている。すなわち、操作ボタンB22が接触操作されて停止したタイミングのフレームの超音波画像の他に、記憶部16の第1の記憶領域16aに記憶されている256フレーム（すなわち、第1のライブ動画41aが停止される直前の256フレーム）の第1の再生用データに係る超音波画像のいずれかを選択して表示させることができる。具体的には、操作ボタンB1に対する接触操作を行うたびに、1つ前のフレームの超音波画像を表示させることができ、操作ボタンB3に対する接触操作を行うたびに、1つ後のフレームの超音波画像を表示させることができる。

**【0060】**

なお、操作ボタンB1～B3に対する接触操作によらず、タッチパネル19bのうち第1の再生画像42aに重なる領域に対するタップ操作（タッチパネル19bに指等を素早く接触させて離す操作）やフリック操作（タッチパネル19bに接触させた指等をタッチパネル19bに接触させたまま素早くスライドさせる操作）、及び当該フリック操作の方向に応じて第1の再生画像42aのフレームが変更されるようにしても良い。例えば、右方向へのフリック操作で一つ後のフレームの超音波画像を表示させ、左方向へのフリック操作で一つ前のフレームの超音波画像を表示させるようにしても良い。また、第1の再生画像42a内の右側半分の領域に対するタップ操作で一つ後のフレームの超音波画像を表示させ、左側半分の領域に対するタップ操作で一つ前のフレームの超音波画像を表示させるようにしても良い。このように、タップ操作やフリック操作を可能とする場合には、操作ボタンB1～B3の表示を省略しても良い。

**【0061】**

また、操作ボタンB2に対する接触操作を行うと、複数フレームの超音波画像の表示を逐次更新させた第1の再生画像42aの動画（モーション再生画像）の表示を開始させることができる。第1の再生画像42aの動画では、表示可能な全フレームの表示が終了すると、先頭のフレームに戻って繰り返し第1の再生画像42aの動画が表示される。また、第1の再生画像42aの動画が表示されている状態で操作ボタンB1、B3に対する接触操作をそれぞれ行うことで、第1の再生画像42aの動画の再生速度（1秒当たりの表示フレーム数）を低減、又は増大させることができる。第1の再生画像42aの動画の再生速度の上限は、第1のライブ動画41aと同一の秒間フレーム数であり、下限は、超音波診断装置1における設定に応じた所定値とされる。また、第1の再生画像42aの動画が表示されている状態で操作ボタンB2に対する接触操作を行うことで、第1の再生画像42aの動画の表示を停止させて第1の再生画像42aの静止画を表示させることができる。

**【0062】**

なお、操作ボタンB1～B3に対する接触操作によらず、タッチパネル19bのうち第1の再生画像42aに重なる領域に対するタップ操作やフリック操作、及び当該フリック操作の方向に応じて第1の再生画像42aの動画の再生開始、停止、及び再生速度の変更がなされるようになっていても良い。例えば、右方向へのフリック操作で第1の再生画像42aの動画の表示を開始させ、左方向へのフリック操作で第1の再生画像42aの動画の表示を停止させるようにしても良い。あるいは、第1の再生画像42aの動画の表示中は、フリック操作が動画の再生速度の変更に割り当てられていても良い。例えば、右方向へのフリック操作で再生速度を増大させ、左方向へのフリック操作で再生速度を低減させるようにしても良い。また、第1の再生画像42a内の右側半分の領域に対するタップ操作で再生速度を増大させ、左側半分の領域に対するタップ操作で再生速度を低減させるようにしても良い。このように、タップ操作やフリック操作を可能とする場合には、第1の再生画像42aの動画を表示させている間、操作ボタンB1～B3の表示を省略しても良い。

**【0063】**

第1の再生画像42aの動画が表示されているときに操作ボタンB17に対する接触操作がなされると、第2のライブ動画41b及び第1の再生画像42aの動画を含む超音波

10

20

30

40

50

診断画面のうち所定領域の動画の画像データが生成されて記憶部16又はHDD113に記憶される。ここで、上記の所定領域は、例えば図4の超音波診断画面のうち、ライブ動画41b及び再生画像42aの表示領域を含み、操作ボタンB11～B22の表示領域を含まない一部の領域とすることができるが、これに限られない。また、上記所定領域は、超音波診断画面の全体であっても良い。

また、この動画の画像データを生成する場合には、画像処理部17により生成され表示部19aに出力される一連の画像データに対して所定の圧縮処理(例えば、Motion JPEG方式の圧縮処理)を施しても良い。

#### 【0064】

また、第1の再生画像42aには、第1の再生画像42aの再生可能なフレームのうち現在表示されているフレームを示す再生位置マークMが重ねて表示されている。また、本実施形態では、再生位置マークMにおける2点を特定する接触操作を行うことで、第1の再生画像42aの動画の再生範囲を特定することができるようになっている。当該再生範囲が特性された状態で操作ボタンB2に対する接触操作がなされると、当該再生範囲で繰り返し第1の再生画像42aの動画が表示される。

10

#### 【0065】

また、タッチパネル19bに対する接触操作が所定時間行われなかった場合には、図5に示されるように、操作ボタンB1～B3の表示が消去される。これにより、第1の再生画像42aの視認性が向上するようになっている。

また、操作ボタンB1～B3が表示されていないときに、タッチパネル19bのうち第1の再生画像42a又は当該第1の再生画像42aの近傍範囲に重なる領域に対する接触操作が行われた場合には、図4に示されるように操作ボタンB1～B3が再表示される。

20

#### 【0066】

このように、本実施形態の超音波診断装置1では、再生画像42を操作するための第2の入力操作を受け付ける入力手段(操作ボタンB1～B3)が設けられていることで、第2のライブ動画41bの表示を継続させた状態で、第1の再生画像42aに対する各種操作を行うことができるようになっている。また、2画面表示がなされている状態でも操作ボタンB11～B22に対する入力操作(第1の入力操作)は有効であるので、操作ボタンB11～B22を操作することで、第2のライブ動画41bの表示の制御を変更する各種操作も併せて行うことができる。

30

#### 【0067】

図4の超音波診断画面で表示されている第2のライブ動画41bに係る第2の再生用データ(加工音線データ)は、記憶部16のうち第2の記憶領域16bに記憶されて蓄積される。すなわち、第1の記憶領域16aの第1の再生用データを読み出して第1再生画像42aを表示させる処理と、第2の記憶領域16bに第2のライブ動画41bに係る第2の再生用データを記憶させる処理とが並行して行われる。

#### 【0068】

図4の超音波診断画面において、「FLZ」の文字が表示された操作ボタンB21に対する接触操作がなされた場合には、図6に示されるように、右側の画面では、当該接触操作のタイミングで第2のライブ動画41bが停止されて第2の再生画像42bに切り替わる。第2の再生画像42bでは、操作ボタンB1～B3及び再生位置マークMが重畳表示され、上述の第1の再生画像42aと同様にフレームの変更やモーション再生などの操作が可能となっている。第2の再生画像42bの表示処理は、記憶部16の第2の記憶領域16bに記憶されている第2の再生用データに基づいて行われる。

40

#### 【0069】

その一方で、左側の画面では、第1の再生画像42aの表示が中止されて、新たな第3のライブ動画41cの表示に切り替わる。当該第3のライブ動画41cでは、操作ボタンB1～B3及び再生位置マークMの表示は消去される。

第3のライブ動画41cの表示が開始されると、記憶部16のうち第1の記憶領域16aに記憶されていた第1のライブ動画41aに係る第1の再生用データが消去される。そ

50

して、第3のライブ動画41cに係る第3の再生用データ(加工音線データ)が、当該第1の記憶領域16aに記憶されて蓄積される。このように、操作ボタンB21に対する接触操作がなされて現在のライブ動画41が停止され(再生画像の表示が開始され)、新たなライブ動画41の表示が開始されるたびに、再生用データの記憶対象領域が第1の記憶領域16a及び第2の記憶領域16bの間で切り替わる。これにより、常に最新のライブ動画41についての再生用データが蓄積され、当該最新のライブ動画41に係る再生画像42の表示をいつでも開始させることができる。

【0070】

次に、超音波画像の表示に係る超音波画像表示処理の制御部11による制御手順について説明する。超音波画像表示処理の動作主体は、制御部11、受信部13、信号処理部15、画像処理部17であるが、以下では説明の便宜上、制御部11を動作主体として説明する。

10

図7は、超音波画像表示処理の制御手順を示すフローチャートである。

超音波画像表示処理は、例えば、検査対象の部位の指定や、検査部位に応じた超音波のスキャン動作の設定、受信信号の処理に係るパラメータ(ゲインやダイナミックレンジ等)の設定などが行われた後に、超音波のスキャンを開始させるための所定の入力操作がなされた場合に開始される。

【0071】

超音波画像表示処理が開始されると、制御部11は、スキャン動作を開始させて、取得された受信信号に基づいて第1のライブ動画41aを表示させる(ステップS101、図3)。また、制御部11は、第1のライブ動画41aに係る第1の再生用データを記憶部16の第1の記憶領域16aに記憶させる制御を開始する。

20

【0072】

制御部11は、2画面表示への遷移指示がなされたか否か、すなわち操作ボタンB22に対する接触操作がなされたか否かを判別し(ステップS102)、当該接触操作がなされたか否かと判別された場合には(ステップS102で“YES”)、第1のライブ動画41aに係る第1の再生画像42aと、新たな第2のライブ動画41bとを並べて表示させる2画面表示制御を行う(ステップS103、図4)。また、制御部11は、第2のライブ動画41bに係る第2の再生用データを記憶部16の第2の記憶領域16bに記憶させる制御を開始する。

30

2画面表示への遷移指示がなされていないと判別された場合には(ステップS102で“NO”)、制御部11は、ステップS102の処理を再び実行する。なお、図7では記載が省略されているが、2画面表示への遷移指示がなされる前に超音波のスキャンの終了を指示する入力操作(操作ボタンB20を選択する接触操作)がなされた場合には、制御部11は、超音波画像表示処理を終了させる。

【0073】

制御部11は、第1の再生画像42aのフレームを変更する入力操作(操作ボタンB1、B3を選択する接触操作や、タップ操作、フリック操作等)がなされたか否かを判別し(ステップS104)、当該入力操作がなされたか否かと判別された場合には(ステップS104で“YES”)、当該入力操作に応じて第1の再生画像42aのフレームを変更する(ステップS105)。当該入力操作がなされていないと判別された場合には(ステップS104で“NO”)、制御部11は、処理をステップS106に移行させる。

40

【0074】

制御部11は、第2のライブ動画41bを停止させる入力操作(操作ボタンB21を選択する接触操作)がなされたか否かを判別し(ステップS106)、当該入力操作がなされたか否かと判別された場合には(ステップS106で“YES”)、第2のライブ動画41bを第2の再生画像42bに切り替え、他方の画面で新たな第3のライブ動画41cの表示を開始させる(ステップS107、図6)。また、制御部11は、記憶部16の第1の記憶領域16aに記憶されていた第1の再生用データを消去し、第3のライブ動画41cに係る第3の再生用データを当該第1の記憶領域16aに記憶させる制御を開始する。制御

50

部 1 1 は、ステップ S 1 0 7 の終了後、処理をステップ S 1 0 4 に移行させる。

【 0 0 7 5 】

第 2 のライブ動画 4 1 b を停止させる入力操作がなされていないと判別された場合には（ステップ S 1 0 6 で “ N O ” ）、制御部 1 1 は、第 1 の再生画像 4 2 a の動画の表示を開始させる入力操作（操作ボタン B 2 を選択する入力操作やフリック操作）がなされたか否かを判別する（ステップ S 1 0 8 ）。当該入力操作がなされていないと判別された場合には（ステップ S 1 0 8 で “ N O ” ）、制御部 1 1 は、超音波のスキャンの終了を指示する入力操作（操作ボタン B 2 0 を選択する接触操作）がなされたか否かを判別し（ステップ S 1 0 9 ）、スキャンの終了が指示されていない場合（ステップ S 1 0 9 で “ N O ” ）には処理をステップ S 1 0 4 に移行させ、スキャンの終了が指示されている場合（ステップ S 1 0 9 で “ Y E S ” ）には超音波画像表示処理を終了させる。

10

【 0 0 7 6 】

第 1 再生画像 4 2 a の動画の表示を開始させる入力操作がなされたと判別された場合には（ステップ S 1 0 8 で “ Y E S ” ）、制御部 1 1 は、第 1 の再生画像 4 2 a の動画の表示を開始させる（ステップ S 1 1 0 ）。

【 0 0 7 7 】

制御部 1 1 は、第 1 の再生画像 4 2 a の動画の再生速度を変更する入力操作（操作ボタン B 1 、 B 3 に対する接触操作やフリック操作）がなされたか否かを判別し（ステップ S 1 1 1 ）、当該入力操作がなされたと判別された場合には（ステップ S 1 1 1 で “ Y E S ” ）、当該入力操作の内容に応じて再生速度を変更する（ステップ S 1 1 2 ）。当該入力操作がなされていないと判別された場合には（ステップ S 1 1 1 で “ N O ” ）、制御部 1 1 は、処理をステップ S 1 1 3 に移行させる。

20

【 0 0 7 8 】

制御部 1 1 は、超音波診断画面のうち所定領域を動画として録画するための入力操作（操作ボタン B 1 7 に対する接触操作）がなされたか否かを判別し（ステップ S 1 1 3 ）、当該入力操作がなされたと判別された場合には（ステップ S 1 1 3 で “ Y E S ” ）、第 2 のライブ動画 4 1 b 及び第 1 の再生画像 4 2 a の動画を含む表示画面の所定領域の動画の画像データを生成して記憶部 1 6 又は H D D 1 1 3 に記憶させる（ステップ S 1 1 4 ）。当該入力操作がなされていないと判別された場合には（ステップ S 1 1 3 で “ N O ” ）、制御部 1 1 は、処理をステップ S 1 1 5 に移行させる。

30

【 0 0 7 9 】

制御部 1 1 は、第 1 の再生画像 4 2 a の動画の表示（モーション再生）を終了させる入力操作（操作ボタン B 2 を選択する入力操作やフリック操作）がなされたか否かを判別し（ステップ S 1 1 5 ）、当該入力操作がなされたと判別された場合には（ステップ S 1 1 5 で “ Y E S ” ）、第 1 の再生画像 4 2 a の動画を静止画に切り替えて（ステップ S 1 1 6 ）処理をステップ S 1 0 4 に移行させる。

【 0 0 8 0 】

モーション再生を終了させる入力操作がなされていないと判別された場合には（ステップ S 1 1 5 で “ N O ” ）、制御部 1 1 は、超音波のスキャンの終了を指示する入力操作（操作ボタン B 2 0 を選択する接触操作）がなされたか否かを判別し（ステップ S 1 1 7 ）、スキャンの終了が指示されていない場合（ステップ S 1 1 7 で “ N O ” ）には処理をステップ S 1 1 1 に移行させ、スキャンの終了が指示されている場合（ステップ S 1 1 7 で “ Y E S ” ）には超音波画像表示処理を終了させる。

40

【 0 0 8 1 】

なお、図 7 のフローチャートでは記載が省略されているが、制御部 1 1 は、ステップ S 1 0 3 からステップ S 1 1 7 までの各処理では、タッチパネル 1 9 b に対する接触操作が所定時間行われなかった場合に操作ボタン B 1 ~ B 3 の表示を消去させる制御（図 5 ）、及びその後タッチパネル 1 9 b に対する接触操作が行われた場合に操作ボタン B 1 ~ B 3 を再表示させる制御（図 4 ）を行う。

【 0 0 8 2 】

50

(変形例 1)

次に、上記実施形態の変形例 1 について説明する。本変形例は、再生画像 4 2 の表示の制御を変更するための第 2 の入力操作を受け付ける操作ボタン B 1 ~ B 3 の表示位置が上記実施形態と異なる。

図 8 は、本変形例における超音波診断画面の例を示す図である。

図 8 に示されるように、本変形例では、操作ボタン B 1 ~ B 3 が再生画像 4 2 に重畳表示されておらず、再生画像 4 2 の近傍範囲内に（ここでは、再生画像 4 2 と操作ボタン B 1 ~ B 3 との間に他の画像が挟まれない位置関係で）表示されている。このように操作ボタン B 1 ~ B 3 を配置した場合においても、直感的に分かりやすく再生画像 4 2 の表示の制御を変更するための入力操作を行うことができる。

10

また、本変形例においても、ボタン B 1 1 ~ B 1 7、B 2 0 ~ B 2 2 に対する入力操作（第 1 の入力操作）により、ライブ動画 4 1 の表示の制御を変更する各種操作も併せて行うことができる。

【0083】

(変形例 2)

次に、上記実施形態の変形例 2 について説明する。本変形例は、ライブ動画 4 1 や再生画像 4 2 の操作を操作入力部 1 8 の操作卓で行う点で上記実施形態と異なる。

図 9 は、本変形例における超音波診断画面の例及び操作入力部 1 8 を示す図である。

本変形例では、超音波診断画面には操作ボタンが表示されていない。

その一方で、操作入力部 1 8 の操作卓に設けられた各種の物理的操作手段が、ライブ動画 4 1 及び再生画像 4 2 の表示の制御を変更するための入力手段として割り当てられている。

20

【0084】

詳しくは、回転により入力操作が可能な回転入力キー 5 1、押下により入力操作が可能な押しボタン 5 2、及びトラックボール 5 3 が、ライブ動画 4 1 の表示の制御を変更するための入力操作を受け付ける入力手段として割り当てられている。

【0085】

また、操作入力部 1 8 の左下隅の近傍に配置された回転入力キー 6 1、押しボタン 6 2、及び所定方向（ここでは左右方向）について一方側及び他方側に傾倒させることで入力操作が可能なトグルスイッチ 6 3 が、再生画像 4 2 の表示の制御を変更するための入力操作を受け付ける入力手段として割り当てられている。

30

具体的には、回転入力キー 6 1 を回転させる入力操作を行うことで、回転入力キー 6 1 の回転量及び回転方向に応じて、表示させる再生画像 4 2 のフレームを変更することができる。また、トグルスイッチ 6 3 を傾倒させる入力操作を行うことで、トグルスイッチ 6 3 の傾倒及び当該傾倒の方向に応じて、表示させる再生画像 4 2 のフレームを変更することができる。また、押しボタン 6 2 を押下する入力操作を行うことで、再生画像 4 2 の動画の表示を開始させ又は停止させることができる。

【0086】

なお、回転入力キー 6 1、押しボタン 6 2 及びトグルスイッチ 6 3 に割り当てられる機能は上記に限られず、例えば再生画像 4 2 の動画が表示されている場合に、回転入力キー 6 1 を回転させる入力操作により動画の再生速度が変更されるようにしても良い。

40

また、再生画像 4 2 の表示の制御の変更用に用いられる物理的入力手段の構成は、上記に限られない。例えば、回転入力キー 6 1 の上部（先端部）に押下可能な押しボタンを設けて、当該押しボタンが動画の再生開始や停止に割り当てられていても良い。

【0087】

また、再生画像 4 2 の表示の制御の変更用に用いられる物理的入力手段は、表示部 1 9 a に再生画像 4 2 が表示されていない場合に、再生画像 4 2 の表示の制御の変更を除く所定の機能に係る入力操作を受け付けても良い。例えば、再生画像 4 2 が表示されていない場合に、回転入力キー 6 1 が、超音波画像のゲイン、フォーカス及びダイナミックレンジ等の調整に割り当てられていたり、押しボタン 6 2 が、ゲインの自動調整機能等の実行キー

50

として割り当てられたりしていても良い。

【0088】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波探触子20から被検体内に送信され当該被検体内で反射された超音波の超音波探触子20による受信信号に基づいて音線データを生成する音線データ生成手段としての制御部11及び受信部13と、音線データに基づいて超音波画像を表示部19aに表示させる制御手段としての制御部11、信号処理部15及び画像処理部17と、制御手段による超音波画像の表示の制御を変更するための入力操作を受け付ける入力手段としての操作入力部18及びタッチパネル19bと、を備え、制御手段は、超音波画像の表示に用いられた音線データ、又は当該音線データを加工した加工音線データを、当該超音波画像の再生表示の制御に用いられる再生用データとして記憶部16に記憶させ、新たに生成された音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるライブ動画41と、ライブ動画41に係る再生用データに基づいて再生表示される超音波画像である再生画像42と、を表示部19aにおいて並べて表示させる2画面表示制御を行い、2画面表示制御では、ライブ動画41の表示の制御を変更するための第1の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、第1の入力操作に応じてライブ動画41の表示の制御を変更し、再生画像42の表示の制御を変更するための第2の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、ライブ動画41の表示を継続させつつ第2の入力操作に応じて再生画像42の表示の制御を変更する。

10

このような構成によれば、ライブ動画41及び再生画像42を並べて表示させた2画面表示において、第1の入力操作による操作が可能な状態でライブ動画41を表示させつつ、第2の入力操作により再生画像の操作も行うことができる。これにより、例えば患部のライブ動画41と健常部の再生画像42とを対比して診断を行う場合において、患部のライブ動画41の診断位置や画質を調整しつつ、ライブ動画41の状態に応じて健常部の再生画像42のフレームを変更したり再生画像42の動画を表示させたりするといった柔軟な方法で超音波診断装置1を使用することができる。

20

【0089】

また、制御手段は、再生用データに基づく複数フレームの超音波画像のいずれかを再生画像42として表示させ、再生画像42のフレームを変更するための第2の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、表示させる再生画像42のフレームを第2の入力操作に応じて変更する。これにより、再生画像42のフレームを変更しながら、当該再生画像42とライブ動画41とを比較した診断を行うことができる。

30

【0090】

また、制御手段は、再生用データに基づく複数フレームの超音波画像の表示を逐次更新することで再生画像42の動画を表示させる。これにより、ライブ動画41と再生画像42とを比較した診断において、必要に応じて再生画像42の動画を表示させることができる。

【0091】

また、制御手段は、再生画像42の動画の再生速度を変更するための第2の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、第2の入力操作に応じて再生画像42の動画の再生速度を変更する。これにより、ライブ動画41と再生画像42とを比較した診断において、再生画像42の動画の再生速度を容易に調整することができる。

40

【0092】

また、制御手段は、再生画像42の動画の再生範囲を特定する第2の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、第2の入力操作に応じた再生範囲で再生画像42の動画を表示させる。これにより、再生画像42の動画を所望の再生範囲で再生してライブ動画41と比較することができる。

【0093】

また、制御手段は、2画面表示制御を行っているときに入力手段により所定の入力操作を受け付けられた場合に、ライブ動画41及び再生画像42の動画を含む動画の画像データを記憶部16又はHDD113に記憶させる。これにより、ライブ動画41と再生画像

50

4 2 の動画とを比較した診断画面を保存して、所望のタイミングで参照することができる。

【0094】

また、入力手段は、表示部 1 9 a の表示画面に重ねられて設けられたタッチパネル 1 9 b を有し、第 2 の入力操作は、タッチパネル 1 9 b に対する接触操作である。これにより、直感的に分かりやすい入力操作で、かつ表示画面から視線を外さずに、再生画像 4 2 の表示の制御を変更することができる。

【0095】

また、制御手段は、タッチパネル 1 9 b のうち再生画像 4 2 に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて、表示させる再生画像 4 2 のフレームを変更する。これにより、直感的に分かりやすい入力操作で再生画像 4 2 のフレームを変更することができる。

10

【0096】

また、制御手段は、タッチパネル 1 9 b のうち再生画像 4 2 に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて再生画像 4 2 の動画の表示を開始させ又は停止させる。これにより、直感的に分かりやすい入力操作で再生画像 4 2 の動画の表示を開始させ又は停止させることができる。

【0097】

また、制御手段は、タッチパネル 1 9 b のうち再生画像 4 2 に重なる領域に対するフリック操作及び当該フリック操作の方向に応じて再生画像 4 2 の動画の再生速度を変更する。これにより、直感的に分かりやすい入力操作で再生画像 4 2 の動画の再生速度を変更することができる。

20

【0098】

また、制御手段は、接触操作の対象を示す操作ボタン B 1 ~ B 3、B 1 1 ~ B 2 2 を表示部 1 9 a により表示させ、第 2 の入力操作は、操作ボタン B 1 ~ B 3 に対する接触操作である。このように操作ボタンを表示部 1 9 a に表示させる態様とすることで、操作者にとって分かりやすい表示内容の操作ボタン B 1 ~ B 3 を、操作しやすい位置に表示させることができるため、より直感的に分かりやすい入力操作で再生画像 4 2 を操作することができる。

【0099】

また、制御手段は、操作ボタン B 1 ~ B 3 を再生画像 4 2 の近傍範囲内に表示させるので、操作ボタン B 1 ~ B 3 の位置が把握しやすく、表示画面から視線を外さずに再生画像 4 2 を操作することができる。

30

【0100】

また、制御手段は、操作ボタン B 1 ~ B 3 を再生画像 4 2 に重ねて表示させるので、操作ボタン B 1 ~ B 3 の位置がより把握しやすく、表示画面から視線を外さずに再生画像 4 2 を操作することができる。

【0101】

また、制御手段は、タッチパネル 1 9 b に対する接触操作が所定時間行われなかった場合に操作ボタン B 1 ~ B 3 の表示を消去させるので、再生画像 4 2 の視認性を向上させることができる。

40

【0102】

また、制御手段は、操作ボタン B 1 ~ B 3 が表示されていないときに、タッチパネル 1 9 b のうち再生画像 4 2 又は当該再生画像 4 2 の近傍範囲に重なる領域に対する接触操作が行われた場合に操作ボタン B 1 ~ B 3 を表示させるので、再生画像 4 2 の視認性を向上と、再生画像 4 2 の直感的で容易な操作とを両立させることができる。

【0103】

また、制御手段は、再生画像 4 2 の表示を消去し、又は再生画像 4 2 の表示を他の画像の表示に切り替える場合に、操作ボタン B 1 ~ B 3 の表示を消去させるので、操作ボタン B 1 ~ B 3 と、当該操作ボタン B 1 ~ B 3 により操作可能な再生画像 4 2 との対応関係が

50

分かりにくくなる不具合の発生を抑制することができる。

【0104】

また、変形例2に係る超音波診断装置1の入力手段は、回転により入力操作が可能な回転入力キー61を有し、制御手段は、回転入力キー61を回転させる第2の入力操作が受け付けられた場合に、回転入力キー61の回転量及び回転方向に応じて、表示させる再生画像42のフレームを変更する。これにより、直感的で分かりやすい入力操作で再生画像42のフレームを変更することができる。

【0105】

また、変形例2に係る超音波診断装置1の入力手段は、所定方向について一方側及び他方側に傾倒させることで入力操作が可能なトグルスイッチ63を有し、制御手段は、トグルスイッチ63を傾倒させる第2の入力操作が受け付けられた場合に、トグルスイッチ63の傾倒及び当該傾倒の方向に応じて、表示させる再生画像42のフレームを変更する。これにより、直感的で分かりやすい入力操作で再生画像42のフレームを変更することができる。

10

【0106】

また、変形例2に係る超音波診断装置1の入力手段は、押下により入力操作が可能な押しボタン62を有し、制御手段は、押しボタン62を押下する第2の入力操作が受け付けられた場合に、押しボタン62の押下に応じて再生画像42の動画の表示を開始させ又は停止させる。これにより、直感的で分かりやすい入力操作で再生画像42の動画の表示を開始させ又は停止させることができる。

20

【0107】

また、変形例2に係る超音波診断装置1の入力手段は、回転入力キー61、トグルスイッチ63、及び押しボタン62の少なくともいずれかの物理的操作手段を有し、当該物理的操作手段は、表示部19aに再生画像42が表示されていない場合に、第2の入力操作を除く所定の機能に係る入力操作を受け付ける。これにより、操作入力部18における物理的操作手段の数を必要最小限に抑えることができ、シンプルで分かりやすい操作入力部18を実現することができ、また操作入力部18の小型化や低コスト化を実現することができる。

【0108】

また、制御手段は、音線データに対して、データ量の圧縮及び超音波画像の画質の調整の少なくとも一方に係るデータ処理を行って加工データを生成する加工データ生成手段としての制御部11及び信号処理部15と、加工データに基づいて超音波画像の画像データを生成する画像データ生成手段としての制御部11及び画像処理部17と、画像データに基づいて超音波画像を表示部19aに表示させる表示制御手段としての制御部11及び画像処理部17と、を有し、再生用データとして加工データを記憶部16に記憶させる。このように、加工データ生成手段としての信号処理部15による処理後の加工音線データを再生用データとして記憶することにより、再生用データのデータ量を抑制したり、ライブ動画41と同一の画質で再生画像42を表示させることが可能な再生用データを生成したりすることができる。また、画像処理部17による画像データへの変換前の加工データを再生用データとして記憶するため、画質劣化の少ない状態で再生用データを保持し、再生画像42として表示させることができる。

30

40

【0109】

また、制御手段は、第1のライブ動画41aに係る第1の再生用データを記憶部16における第1の記憶領域16aに記憶させ、第1の再生用データに基づいて第1の再生画像42aを表示させている期間に表示させた第2のライブ動画41bに係る第2の再生用データを、記憶部16における第1の記憶領域16aとは異なる第2の記憶領域16bに記憶させ、第1の再生画像42a及び第2のライブ動画41bを表示させているときに、第2のライブ動画41bの表示を停止させるための所定の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、第1の再生画像42aの表示を中止させ、第2のライブ動画41bの表示を第2の再生用データに基づく第2の再生画像42aの表示に切り替える。これにより

50

、第1の再生画像42aの表示のための第1の再生用データの読み出しと、第2のライブ動画41bに係る第2の再生用データの記憶とを並行して実行することができる。また、常に最新のライブ動画41についての再生用データが蓄積されるため、当該最新のライブ動画41に係る再生画像42の表示を所望のタイミングで開始させることができる。

【0110】

また、本実施形態にプログラムは、超音波診断装置1に設けられたコンピューターとしての制御部11を、超音波探触子から被検体内に送信され当該被検体内で反射された超音波の超音波探触子による受信信号に基づいて音線データを生成する音線データ生成手段、音線データに基づいて超音波画像を表示部19aに表示させる制御手段、として機能させ、制御手段は、超音波画像の表示に用いられた音線データ、又は当該音線データを加工した加工音線データを、当該超音波画像の再生表示の制御に用いられる再生用データとして記憶部16に記憶させ、新たに生成された音線データに基づく超音波画像を逐次更新して表示させるライブ動画41と、ライブ動画41に係る再生用データに基づいて再生表示される超音波画像である再生画像42と、を表示部19aにおいて並べて表示させる2画面表示制御を行い、2画面表示制御では、ライブ動画41の表示の制御を変更するための第1の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、第1の入力操作に応じてライブ動画41の表示の制御を変更し、再生画像42の表示の制御を変更するための第2の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、ライブ動画41の表示を継続させつつ第2の入力操作に応じて再生画像42の表示の制御を変更する。

これにより、ライブ動画41及び再生画像42を並べて表示させた2画面表示において、第1の入力操作による操作が可能な状態でライブ動画41を表示させつつ、第2の入力操作により再生画像の操作も行うことができる。よって、より柔軟な方法で超音波診断装置1を使用することができる。

【0111】

(第2の実施形態)

続いて本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態の超音波診断装置1は、受信部13において生成され信号処理部15による加工がなされる前の音線データ(RAWデータ)を再生用データとして記憶部16に記憶させる点で第1の実施形態と異なる。以下では第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0112】

図2は、本実施形態の超音波診断装置1の主要な機能構成を示すブロック図である。

本実施形態の超音波診断装置1では、受信部13で生成された音線データが、信号処理部15に加えて記憶部16にも出力される。記憶部16に出力された音線データは、2画面表示の状態に応じて、第1の記憶領域16a及び第2の記憶領域16bのいずれか一方に記憶されて再生用データとして蓄積される。

【0113】

この再生用データに基づいて再生画像42を表示する場合には、再生用データ(音線データ、RAWデータ)が記憶部16から読み出されて信号処理部15に出力される。そして、当該音線データに対して、信号処理部15において超音波画像の画質の調整などを目的とした各種データ処理が行われて加工音線データが生成され、画像処理部において画像データに変換されて表示部19aによる表示に用いられる。

【0114】

このように、本実施形態の再生用データは、信号処理部15によるデータ処理がなされる前の状態の音線データであるため、当該データ処理に係るパラメータ設定を変更することで、再生画像42の画質調整(ゲインやダイナミックレンジの変更等)を行うことができる。

例えば、再生画像42の動画の表示が行われているときに、信号処理部15によるデータ処理のパラメータ設定を変更する入力操作(第2の入力操作)が操作入力部18又はタッチパネル19bにより受け付けられた場合には、信号処理部15は、当該入力操作による変更後のパラメータ設定に基づいてデータ処理を行う。これにより、再生画像42

10

20

30

40

50

の動画の画質を後から調整することができる。同様に、静止画の再生画像 4 2 についても所望のタイミングで画質を調整することができる。

【 0 1 1 5 】

また、操作者によるパラメータ設定の変更指示がない場合には、信号処理部 1 5 は、再生画像 4 2 に係るデータ処理の際に、当該再生画像 4 2 に対応するライブ動画 4 1 の表示処理において用いられたデータ処理のパラメータ設定を読み出して、再生画像 4 2 についても同一のパラメータ設定に基づいてデータ処理を行う。

【 0 1 1 6 】

以上のように、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の制御手段は、音線データに対して、データ量の圧縮及び超音波画像の画質の調整の少なくとも一方に係るデータ処理を行って加工データを生成する加工データ生成手段としての制御部 1 1 及び信号処理部 1 5 と、加工データに基づいて超音波画像の画像データを生成する画像データ生成手段としての制御部 1 1 及び画像処理部 1 7 と、画像データに基づいて超音波画像を表示部 1 9 a に表示させる表示制御手段としての制御部 1 1 及び画像処理部 1 7 と、を有し、再生用データとして、RAW データである音線データを記憶部 1 6 に記憶させる。このように、加工データ生成手段としての信号処理部 1 5 によるデータ処理がなされる前の状態の音線データ (RAW データ) を再生用データとして記憶することにより、再生画像 4 2 の表示がなされる段階で信号処理部 1 5 によるデータ処理に係るパラメータ設定を変更することが可能となるため、再生画像 4 2 の画質調整 (ゲインやダイナミックレンジの変更等) を行うことができる。これにより、ライブ動画 4 1 において所望の画質が得られていない場合であっても、必要な画質の超音波画像 (再生画像 4 2) が得られる場合があるため、超音波スキャンを再度実行する手間を省くことができる。

10

20

【 0 1 1 7 】

また、加工データ生成手段は、再生画像 4 2 に係る加工データの生成において、データ処理に係るパラメータ設定を変更する第 2 の入力操作が入力手段により受け付けられた場合に、第 2 の入力操作による変更後のパラメータ設定に基づいてデータ処理を行う。これにより、ライブ動画 4 1 及び再生画像 4 2 を表示させながら、再生画像 4 2 の画質を容易に調整することができる。

【 0 1 1 8 】

また、加工データ生成手段は、再生画像 4 2 に係る加工データを生成する場合に、ライブ動画 4 1 に係る加工データの生成のためのデータ処理に用いられたパラメータ設定と同一のパラメータ設定に基づいてデータ処理を行う。これにより、容易にライブ動画 4 1 と同一の画質で再生画像 4 2 を表示させることができる。

30

【 0 1 1 9 】

なお、本発明は、上記各実施形態及び各変形例に限られるものではなく、様々な変更が可能である。

例えば、図 3 等の超音波診断画面に表示させる操作ボタンや、図 9 の操作入力部 1 8 における物理的入力手段は、上記実施形態及び各変形例に示したものに限られない。一例としては、再生画像 4 2 を保存するための操作ボタンを表示させて、当該操作ボタンを選択する接触操作がなされた場合に、再生画像 4 2 に表示されている超音波画像の画像データが記憶部 1 6 又は HDD 1 1 3 に記憶されるようにしても良い。また、操作入力部 1 8 のいずれかの操作ボタン等に、再生画像 4 2 を保存するための機能が割り当てられていても良い。

40

【 0 1 2 0 】

また、記憶部 1 6 が有する記憶領域の数は、第 1 の記憶領域 1 6 a 及び第 2 の記憶領域 1 6 b の 2 つに限られず、3 つ以上の記憶領域が設けられていても良い。このような構成によれば、ライブ動画 4 1 の停止 (フリーズ) 処理が行われるごとに、再生用データを記憶する記憶領域を順番に切り替えていくことで、過去の複数のライブ動画 4 1 のうちいずれかに係る再生画像を選択して表示させることができる。

【 0 1 2 1 】

50

また、上記各実施形態及び各変形例では、再生用データとして、画像処理部 17 による画像データへの変換処理がなされる直前の加工音線データ（第 1 の実施形態）、又は受信部により生成された直後の音線データ（RAW データ）（第 2 の実施形態）を記憶部に記憶させる例を用いて説明したが、これに限定する趣旨ではなく、受信部により生成されてから、表示部 19 a に入力されるまでの任意の段階の音線データ又は加工データ（加工音線データや画像データ）を再生用データとして用いても良い。

【0122】

また、超音波診断装置 1 の内部の記憶部 16 に代えて、超音波診断装置 1 の外部に設けられた記憶装置を用いても良い。

【0123】

また、上記各実施形態及び各変形例では、操作表示部 19 及び超音波探触子 20 を備える超音波診断装置 1 に本発明を適用する例を用いて説明したが、これに限られず、操作表示部 19 及び超音波探触子 20 の一方又は双方が超音波診断装置本体 10 に対して着脱可能である構成において、超音波診断装置本体 10 により構成される超音波診断装置に対して本発明を適用しても良い。

【0124】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲を含む。

【符号の説明】

【0125】

- 1 超音波診断装置
- 10 超音波診断装置本体
- 11 制御部（音線データ生成手段、加工データ生成手段、画像データ生成手段、表示制御手段、制御手段、コンピューター）
- 12 送信部
- 13 受信部（音線データ生成手段）
- 14 送受信切替部
- 15 信号処理部（加工データ生成手段、制御手段）
- 16 記憶部
- 16 a 第 1 の記憶領域
- 16 b 第 2 の記憶領域
- 17 画像処理部（画像データ生成手段、表示制御手段、制御手段）
- 18 操作入力部（入力手段）
- 19 操作表示部
- 19 a 表示部
- 19 b タッチパネル（入力手段）
- 20 超音波探触子
- 30 ケーブル
- 41 ライブ動画
- 41 a 第 1 のライブ動画
- 41 b 第 2 のライブ動画
- 41 c 第 3 のライブ動画
- 42 再生画像
- 42 a 第 1 の再生画像
- 42 b 第 2 の再生画像
- 51、61 回転入力キー
- 52、62 押しボタン
- 53 トラックボール
- 63 トグルスイッチ
- 113 HDD

10

20

30

40

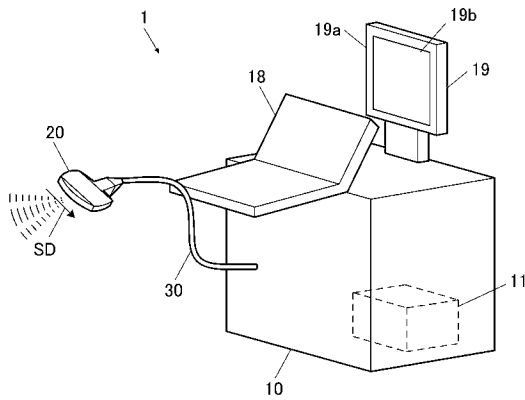
50

1 1 3 a プログラム

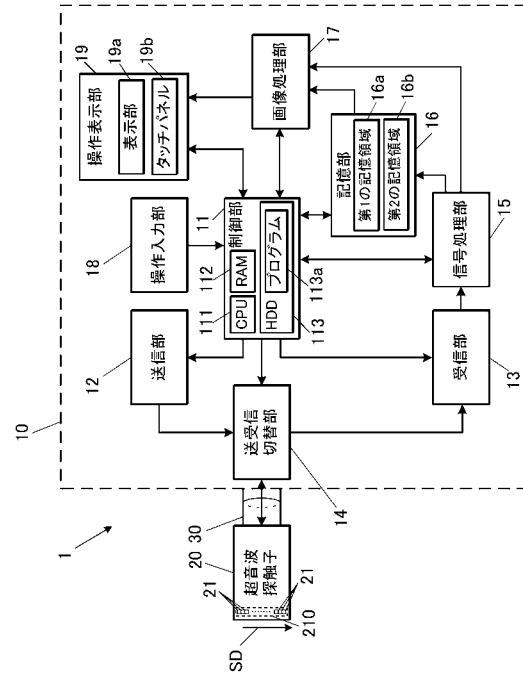
B 1 ~ B 3、B 1 1 ~ B 2 2 操作ボタン (操作対象画像)

M 再生位置マーク

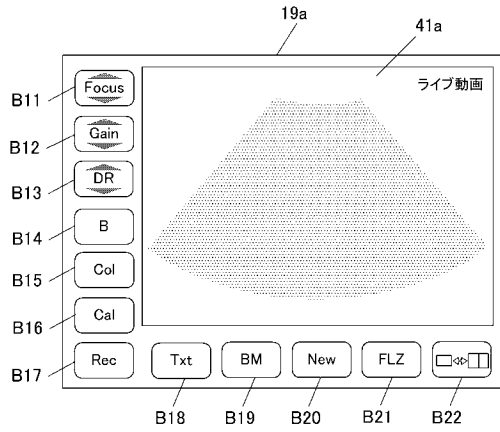
【 図 1 】



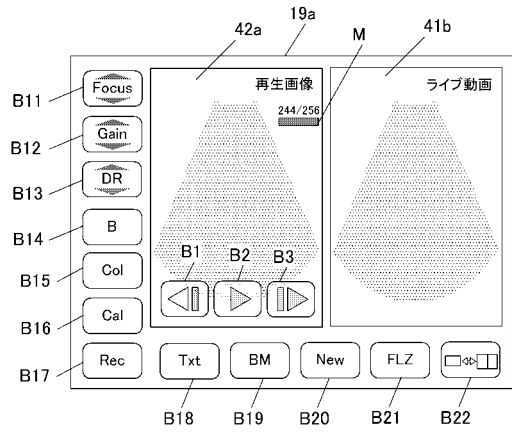
【 図 2 】



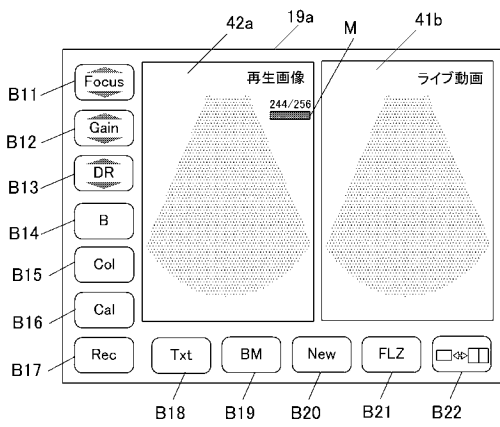
【 図 3 】



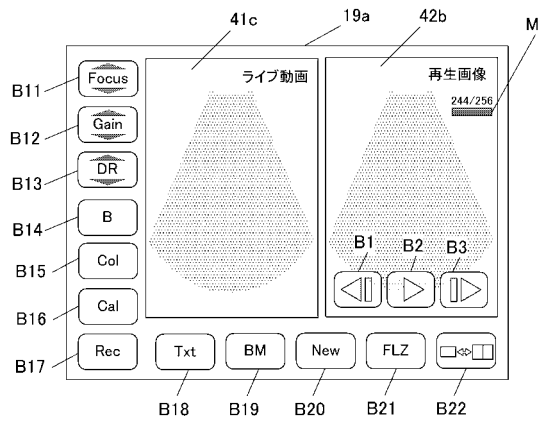
【 図 4 】



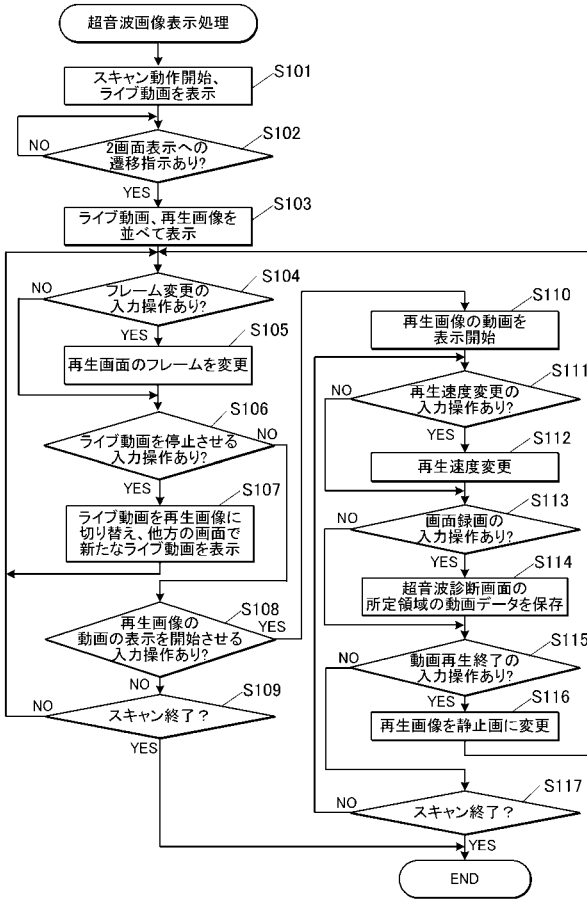
【 図 5 】



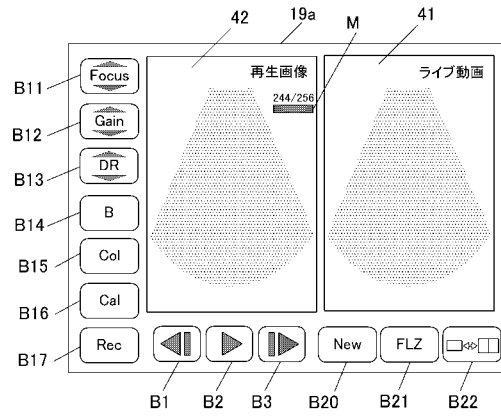
【 図 6 】



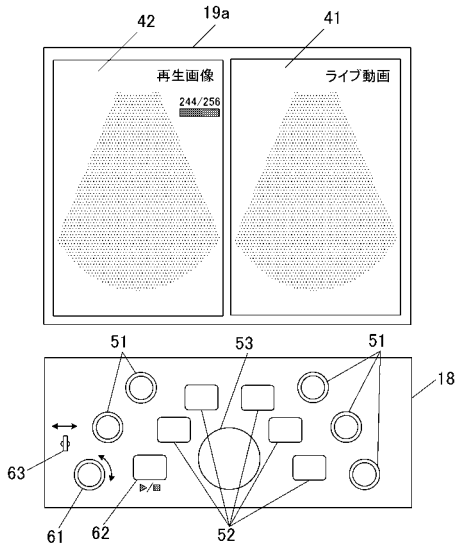
【 図 7 】



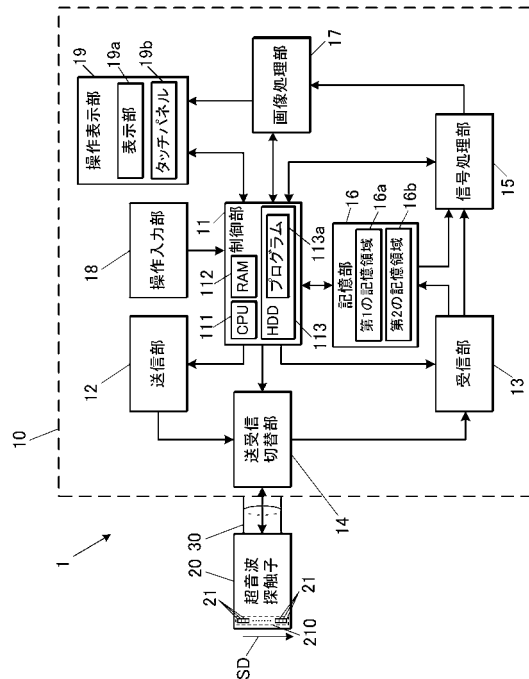
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	超声诊断设备和程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019122642A</a>	公开(公告)日	2019-07-25
申请号	JP2018006064	申请日	2018-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	木元 貴士 色摩 讓		
发明人	木元 貴士 色摩 讓		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/JB14 4C601/KK01 4C601/KK25 4C601/KK27 4C601/KK31 4C601/KK37 4C601/KK43 4C601/KK45 4C601/KK47 4C601/LL04 4C601/LL12 4C601/LL13		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种超声诊断设备和程序，能够在可操作的状态下显示实时运动图像的同时操作再现图像。超声诊断设备包括用于产生声线数据的声线数据产生装置，用于基于声线数据显示超声图像的控制装置，以及输入装置。控制装置包括：用于存储用于在存储单元中显示超声图像或其处理数据的声线数据作为再现数据的实时运动图像，并且基于新生成的声线数据顺序地更新和显示超声图像；2，屏幕显示控制，用于在显示单元上并排显示基于与实时视频相关的重放数据的重放图像。在2屏幕显示控制中，当输入装置接受第一输入操作时，显示实况视频。当输入装置接受第二输入操作时，在继续实时视频显示的同时改变重放图像的显示控制。[选择]图4

