

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5678706号
(P5678706)

(45) 発行日 平成27年3月4日(2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日(2015.1.16)

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

F I
A 6 1 B 8/14

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-25537 (P2011-25537)	(73) 特許権者	000001270
(22) 出願日	平成23年2月9日 (2011.2.9)		コニカミノルタ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-161537 (P2012-161537A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(43) 公開日	平成24年8月30日 (2012.8.30)	(74) 代理人	110001254
審査請求日	平成25年12月9日 (2013.12.9)		特許業務法人光陽国際特許事務所
		(72) 発明者	角森 昭敦
			東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタエムジー株式会社内
		(72) 発明者	箕島 康祐
			東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
		審査官	宮川 哲伸
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断システム、超音波診断装置及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波探触子により被検体に向けて送信超音波を出力するとともに、被検体からの反射超音波を受信することにより超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、

前記超音波画像取得手段により取得された超音波画像を順次画面上に表示する表示手段と、

前記超音波画像取得手段により取得された時間的に連続する複数の超音波画像を一時的に記憶する一時記憶手段と、

前記表示手段に表示されている超音波画像の画面上への表示の保持の指示を入力するための操作手段と、

前記操作手段が操作されたタイミングを基点としてその前及び／又は後の予め定められた時間範囲内に取得された超音波画像を前記一時記憶手段から読み出して、前記読み出された超音波画像のうち、異常陰影候補を含む超音波画像、正常候補を含む超音波画像、異常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方を含む超音波画像、の何れかを検索対象として検索する検索手段と、

前記検索手段により検索された超音波画像に当該超音波画像が注目すべき画像であることを示すインデックス情報を付与する制御手段と、

前記インデックス情報が付与された超音波画像を含む前記時間的に連続する複数の超音波画像の一部又は全部を再生するための再生手段と、

前記インデックス情報が付与された超音波画像に基づいて、前記再生手段における前記

時間的に連続する複数の超音波画像の再生を制御する再生制御手段と、
を備える超音波診断システム。

【請求項 2】

前記再生制御手段は、前記再生手段に前記時間的に連続する複数の超音波画像の動画再生を行わせ、前記インデックス情報が付与された超音波画像の位置に到達すると前記再生手段に一時停止を行わせる請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 3】

前記再生制御手段は、前記再生手段に前記インデックス情報が付与された超音波画像のみを順次再生させる請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 4】

前記インデックス情報が付与された超音波画像を基点としたコマ送り又はコマ戻しを指示するためのコマ操作手段を備え、

前記再生制御手段は、前記コマ操作手段の操作に応じて、前記再生手段に前記インデックス情報が付与された超音波画像を基点としたコマ送り又はコマ戻しを実行させる請求項 2 又は 3 に記載の超音波診断システム。

【請求項 5】

前記再生制御手段は、前記再生手段において前記インデックス情報が付与された超音波画像を再生する際に、前記インデックス情報が付与された画像であることを示す識別情報を併せて表示させる請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の超音波診断システム。

【請求項 6】

超音波探触子により被検体に向けて送信超音波を出力させるとともに、被検体からの反射超音波を受信することにより超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、

前記超音波画像取得手段により取得された超音波画像を順次画面上に表示する表示手段と、

前記超音波画像取得手段により取得された時間的に連続する複数の超音波画像を一時的に記憶する一時記憶手段と、

前記表示手段に表示されている超音波画像の画面上への表示の保持の指示を入力するための操作手段と、

前記操作手段が操作されたタイミングを基点としてその前及び／又は後の予め定められた時間範囲内に取得された超音波画像を前記一時記憶手段から読み出して、前記読み出された超音波画像のうち、異常陰影候補を含む超音波画像、正常候補を含む超音波画像、異常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方を含む超音波画像、の何れかを検索対象として検索する検索手段と、

前記検索手段により検索された超音波画像に当該超音波画像が注目すべき画像であることを示すインデックス情報を付与する制御手段と、

前記制御手段によりインデックス情報が付与された超音波画像を含む前記時間的に連続する複数の超音波画像を再生手段に出力する出力手段と、

を備える超音波診断支援装置。

【請求項 7】

コンピュータを、

超音波探触子により被検体に向けて送信超音波を出力させるとともに、被検体からの反射超音波を受信することにより超音波画像を取得する超音波画像取得手段により取得された超音波画像を順次画面上に表示する表示手段、

前記超音波画像取得手段により取得された時間的に連続する複数の超音波画像を一時的に記憶する一時記憶手段、

前記表示手段に表示されている超音波画像の画面上への表示の保持の指示を入力するための操作手段、

前記操作手段が操作されたタイミングを基点としてその前及び／又は後の予め定められた時間範囲内に取得された超音波画像を前記一時記憶手段から読み出して、前記読み出された超音波画像のうち、異常陰影候補を含む超音波画像、正常候補を含む超音波画像、異

10

20

30

40

50

常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方を含む超音波画像、の何れかを検索対象として検索する検索手段、

前記検索手段により検索された超音波画像に当該超音波画像が注目すべき画像であることを示すインデックス情報を付与する制御手段、

前記制御手段によりインデックス情報が付与された超音波画像を含む前記時間的に連続する複数の超音波画像を再生手段に出力する出力手段、

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、超音波診断システム、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、乳癌検査の一つとして、超音波診断装置を利用した乳腺検査が行われている。一般的に、超音波診断装置を利用した撮影では、一定の期間に亘る動画像を録画して診断に使用することが行われている。しかし、検査中におけるすべての画像を録画すると、診断上必要のない画像も保存することになり、記録媒体に無駄な領域が多くなるばかりか、観察者の作業負担も大きい。

【0003】

そこで、例えば、特許文献1においては、印刷実行操作、静止画保存操作、フリーズ操作等のイベントをトリガとして、検索のためのインデックスとなる代表画像を自動的に生成し、当該代表画像に対応するフレーム画像を基準として超音波画像の動画再生を行う技術が記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-141997号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

ところで、超音波を利用した乳腺検査では一人当たり10分程度の時間が必要であるため、診断医が検査を行うのは現状の検査環境では困難である。そこで、撮影技師等の撮影者が超音波診断装置によりリアルタイムで乳房の観察を行い、異常の疑いのある領域等診断に必要と思われる箇所を発見するとフリーズ操作を利用してその箇所の超音波画像を診断用の画像として取り込み、診断医に提供している。または、検査で取り込まれた超音波画像全体の動画像、或いは、特許文献1に記載のように撮影者の操作によるイベントに基づく代表画像が対応付けられた動画像が診断医に提供される。

【0006】

動画像を診断医に提供する場合、診断医は、動画像の中から異常陰影候補や異常陰影に似ているが正常である箇所（正常候補という）等、客観的に診断に必要な箇所が含まれた、診断に適した画像を探し出す必要がある。しかし、大量の動画像の中から診断に適した画像を探し出す作業は容易ではない。

40

【0007】

特許文献1に記載の技術においては、例えば、撮影者の操作によるイベントに基づく代表画像に対応するフレーム画像から動画再生を開始することとしているが、乳腺検査では撮影者と診断医が異なるため、撮影者が重視したフレーム画像以降に客観的に診断に適した画像が含まれているとは限らない。そのため、必ずしも効率的な診断に繋がらない。

【0008】

本発明の課題は、超音波画像の撮影者と診断医が異なる場合において、複数の超音波画像の中から診断に必要な箇所が含まれる、診断に適した画像を診断医が容易に探し出せる

50

ようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の超音波診断システムは、
超音波探触子により被検体に向けて送信超音波を出力するとともに、被検体からの反射超音波を受信することにより超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、

前記超音波画像取得手段により取得された超音波画像を順次画面上に表示する表示手段と、

前記超音波画像取得手段により取得された時間的に連続する複数の超音波画像を一時的に記憶する一時記憶手段と、

10

前記表示手段に表示されている超音波画像の画面上への表示の保持の指示を入力するための操作手段と、

前記操作手段が操作されたタイミングを基点としてその前及び／又は後の予め定められた時間範囲内に取得された超音波画像を前記一時記憶手段から読み出して、前記読み出された超音波画像のうち、異常陰影候補を含む超音波画像、正常候補を含む超音波画像、異常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方を含む超音波画像、の何れかを検索対象として検索する検索手段と、

前記検索手段により検索された超音波画像に当該超音波画像が注目すべき画像であることを示すインデックス情報を付与する制御手段と、

前記インデックス情報が付与された超音波画像を含む前記時間的に連続する複数の超音波画像の一部又は全部を再生するための再生手段と、

20

前記インデックス情報が付与された超音波画像に基づいて、前記再生手段における前記時間的に連続する複数の超音波画像の再生を制御する再生制御手段と、

を備える。

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、

前記再生制御手段は、前記再生手段に前記時間的に連続する複数の超音波画像の動画再生を行わせ、前記インデックス情報が付与された超音波画像の位置に到達すると前記再生手段に一時停止を行わせる。

【0011】

30

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、

前記再生制御手段は、前記再生手段に前記インデックス情報が付与された超音波画像のみを順次再生させる。

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項2又は3に記載の発明において、

前記インデックス情報が付与された超音波画像を基点としたコマ送り又はコマ戻しを指示するためのコマ操作手段を備え、

前記再生制御手段は、前記コマ操作手段の操作に応じて、前記再生手段に前記インデックス情報が付与された超音波画像を基点としたコマ送り又はコマ戻しを実行させる。

【0013】

40

請求項5に記載の発明は、請求項1～4の何れか一項に記載の発明において、

前記再生制御手段は、前記再生手段において前記インデックス情報が付与された超音波画像を再生する際に、前記インデックス情報が付与された画像であることを示す識別情報を併せて表示させる。

【0014】

請求項6に記載の発明の超音波診断支援装置は、

超音波探触子により被検体に向けて送信超音波を出力させるとともに、被検体からの反射超音波を受信することにより超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、

前記超音波画像取得手段により取得された超音波画像を順次画面上に表示する表示手段と、

50

前記超音波画像取得手段により取得された時間的に連続する複数の超音波画像を一時的に記憶する一時記憶手段と、

前記表示手段に表示されている超音波画像の画面上への表示の保持の指示を入力するための操作手段と、

前記操作手段が操作されたタイミングを基点としてその前及び／又は後の予め定められた時間範囲内に取得された超音波画像を前記一時記憶手段から読み出して、前記読み出された超音波画像のうち、異常陰影候補を含む超音波画像、正常候補を含む超音波画像、異常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方を含む超音波画像、の何れかを検索対象として検索する検索手段と、

前記検索手段により検索された超音波画像に当該超音波画像が注目すべき画像であることを示すインデックス情報を付与する制御手段と、

前記制御手段によりインデックス情報が付与された超音波画像を含む前記時間的に連続する複数の超音波画像を再生手段に出力する出力手段と、

を備える。

【 0 0 1 5 】

請求項 7 に記載の発明のプログラムは、
コンピュータを、

超音波探触子により被検体に向けて送信超音波を出力させるとともに、被検体からの反射超音波を受信することにより超音波画像を取得する超音波画像取得手段により取得された超音波画像を順次画面上に表示する表示手段、

前記超音波画像取得手段により取得された時間的に連続する複数の超音波画像を一時的に記憶する一時記憶手段、

前記表示手段に表示されている超音波画像の画面上への表示の保持の指示を入力するための操作手段、

前記操作手段が操作されたタイミングを基点としてその前及び／又は後の予め定められた時間範囲内に取得された超音波画像を前記一時記憶手段から読み出して、前記読み出された超音波画像のうち、異常陰影候補を含む超音波画像、正常候補を含む超音波画像、異常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方を含む超音波画像、の何れかを検索対象として検索する検索手段、

前記検索手段により検索された超音波画像に当該超音波画像が注目すべき画像であることを示すインデックス情報を付与する制御手段、

前記制御手段によりインデックス情報が付与された超音波画像を含む前記時間的に連続する複数の超音波画像を再生手段に出力する出力手段、

として機能させる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、超音波画像の撮影者と診断医が異なる場合において、複数の超音波画像の中から診断に必要な箇所が含まれる、診断に適した画像を診断医が容易に探し出すことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本実施の形態における超音波診断システムの全体構成例を示す図である。

【図 2】超音波診断装置の制御部により実行されるキーフレーム検索処理を示すフローチャートである。

【図 3】画像種別選択画面の一例を示す図である。

【図 4】辺縁の形状の算出手法を説明するための図である。

【図 5】第 1 の実施の形態において端末装置の制御部により実行される超音波画像再生制御処理 A を示すフローチャートである。

【図 6】再生画面の一例を示す図である。

【図 7】第 2 の実施の形態において端末装置の制御部により実行される超音波画像再生制

10

20

30

40

50

御処理 B を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

[第1の実施の形態]

(超音波診断システム100の構成)

以下、本発明の第1の実施の形態について説明する。

まず、構成について説明する。

図1に、本実施の形態における超音波診断システム100のシステム構成を示す。

【0019】

図1に示すように、超音波診断システム100は、超音波診断装置1と、端末装置2と、がLAN(Local Area Network)等の通信ネットワークNを介してデータ送受信可能に接続されて構成されている。

10

【0020】

超音波診断装置1は、図1に示すように、超音波診断装置本体10と超音波探触子Pとを備えている。

超音波探触子Pは、図示しない生体等の被検体に対して超音波(送信超音波)を送信するとともに、この被検体で反射した超音波の反射波(反射超音波:エコー)を受信する。そして、超音波探触子Pは、受信した反射超音波から電気信号である受信信号を取得し、超音波診断装置本体10に出力する。

超音波診断装置本体10は、超音波探触子Pとケーブル等を介して接続されており、超音波探触子Pに電気信号の送信信号を送信して超音波探触子Pに被検体に対して超音波を送信させたり、超音波探触子Pから受信された受信信号に基づいて被検体内の内部状態を超音波画像として画像化、表示したりする。

20

【0021】

超音波診断装置本体10は、図1に示すように、制御部11、送信部12、受信部13、画像処理部14、メモリ部15、表示部16、記憶部17、操作部18、通信制御部19等を備えて構成され、各部はバス101を介して接続されている。

【0022】

制御部11は、CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)等を備えて構成され、記憶部17に記憶されている各種プログラムとの協働により各種処理を実行し、超音波診断装置1の動作を統括的に制御する。例えば、制御部11は、記憶部17に記憶されているプログラムとの協働によりキーフレーム検索処理(図2参照)を実行し、検索手段、制御手段としての機能を実現する。

30

【0023】

送信部12は、ケーブル等を介して超音波探触子Pに送信信号を供給し、超音波探触子Pに超音波を発生させる。送信部12は、例えば高電圧のパルスを生成する高圧パルス発生器等を備えて構成され、送信信号としてのパルスを超音波探触子Pに供給する。

【0024】

受信部13は、アンプ、対数変換器、包絡線検波回路、A/D変換器等を備え、ケーブル等を介して超音波探触子Pから受信信号を受信し、この受信信号を変換した受信電気信号を電氣的に増幅し、デジタル変換等の信号処理を施して画像処理部14に出力する。

40

【0025】

画像処理部14は、受信部13が出力したデジタル受信信号に基づいてBモード画像を生成する。Bモード画像は、受信信号の強さを輝度によって表したものである。このようにして生成されたBモード画像は、超音波画像としてメモリ部15に出力される。

【0026】

メモリ部15は、フレームメモリ151、シネメモリ152、一時記憶部153等を備えて構成される。

フレームメモリ151は、画像処理部14から出力された超音波画像をフレーム画像単位で記憶する。制御部11は、画像処理部14から超音波画像が出力されると、出力され

50

た超音波画像をフレーム単位でフレームメモリ 151 に上書きし、表示部 16 に表示させる。

シネメモリ 152 は、例えば直前数分間に取得された複数の超音波画像（複数のフレーム画像）を動画再生可能に一時的に記憶する。

一時記憶部 153 は、後述するキーフレーム検索処理において探索対象時間として設定された時間範囲内に取得された超音波画像（複数のフレーム画像）を記憶する。なお、探索対象時間としてシネメモリ 152 が記録可能な時間が設定された場合は、シネメモリ 152 を一時記憶部 153 として機能させ、シネメモリ 152 に記憶されている超音波画像を診断画像の検索に用いても良い。

【0027】

10

表示部 16 は、LCD (Liquid Crystal Display)、CRT (Cathode-Ray Tube) ディスプレイ、有機 EL (Electronic Luminescence) ディスプレイ又はプラズマディスプレイ等により構成され、制御部 11 からの制御に従って、フレームメモリ 151 に記憶されている超音波画像を順次連続表示したり、各種操作画面等を画面上に表示したりする。

【0028】

記憶部 17 は、例えば HDD (Hard Disk Drive) や半導体の不揮発性メモリ等で構成されている。記憶部 17 には、各種プログラムやプログラムの実行に必要なデータ等が記憶されている。

【0029】

操作部 18 は、各種スイッチ、機能ボタン、トラックボール、マウス、キーボード等を備えており、操作信号を制御部 11 に出力する。例えば、操作部 18 は、フリーズボタン 181 を備えている。フリーズボタン 181 は、フリーズ操作を行うためのボタンである。即ち、フレームメモリ 151 への画像の上書きを中止して現在表示部 16 に表示されている超音波画像の画面上への表示の保持の指示を入力するためのボタンである。例えば、撮影者は、病変と疑われる陰影を発見した場合等にこのフリーズボタン 181 を操作することで、フリーズ操作したタイミングに表示されている画像を画面上に保持してその陰影を静止画像として詳しく観察することができる。

20

【0030】

通信制御部 19 は、LAN カード等により構成され、スイッチングハブを介して通信ネットワーク N に接続された端末装置 2 等の外部機器との間でデータの送受信を行う。

30

【0031】

端末装置 2 は、超音波診断装置 1 から超音波画像を受信して医師の診断用に再生する装置である。

端末装置 2 は、図 1 に示すように、制御部 21、操作部 22、表示部 23、通信制御部 24、記憶部 25 等を備えて構成され、各部はバス 26 を介して接続されている。

【0032】

制御部 21 は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory) 等を備えて構成され、記憶部 25 に記憶されている各種プログラムとの協働により各種処理を実行し、端末装置 2 の動作を統括的に制御する。例えば、制御部 21 は、記憶部 25 に記憶されているプログラムとの協働により超音波画像再生制御処理 A (図 5 参照) を実行し、再生制御手段としての機能を実現する。

40

【0033】

操作部 22 は、文字入力キー、数字入力キー、及び各種機能キー等を備えたキーボードと、マウス等のポインティングデバイスを備えて構成され、キーボードで押下操作されたキーの押下信号とマウスによる操作信号とを、入力信号として制御部 21 に出力する。

【0034】

表示部 23 は、例えば、CRT (Cathode Ray Tube) や LCD (Liquid Crystal Display) 等のモニタを備えて構成されており、制御部 21 から入力される表示信号の指示に従って、各種画面を表示する。表示部 23 は、超音波診断装置 1 から送信された一連の超音波画像を再生する再生手段である。

50

【 0 0 3 5 】

通信制御部 2 4 は、L A N カード等により構成され、スイッチングハブを介して通信ネットワーク N に接続された超音波診断装置 1 等の外部機器との間でデータの送受信を行う。

【 0 0 3 6 】

記憶部 2 5 は、例えば H D D (Hard Disk Drive) や半導体の不揮発性メモリ等で構成されている。記憶部 2 5 には、前述のように各種プログラム等が記憶されている。

【 0 0 3 7 】

(超音波診断システム 1 0 0 の動作)

次に、超音波診断システム 1 0 0 における動作について説明する。

10

図 2 に、超音波診断装置 1 の制御部 1 1 により実行されるキーフレーム検索処理を示すフローチャートを示す。キーフレーム検索処理は、操作部 1 8 からの検査開始の指示に応じて制御部 1 1 と記憶部 1 7 に記憶されているプログラムとの協働により実行される。

【 0 0 3 8 】

ここで、一般的に、乳房の超音波診断においては、撮影技師等の撮影者が乳房に超音波探触子 P をあてて乳房の超音波画像を取り込みながらリアルタイムで表示部 1 6 に表示して観察を行い、診断に必要と思われる領域（具体的には、異常陰影候補又は正常候補）が現れたときにフリーズ操作を行って、そのタイミングの超音波画像を画面上に保持して詳細に観察を行っている。即ち、フリーズ操作が行われたタイミングに表示されていた超音波画像は、撮影者が診断に適した注目すべき画像であると判断した画像であると考えられる。しかし、フリーズ操作中に超音波探触子 P が移動したり、実際にフリーズ操作が行われたタイミングとフリーズ操作が検知されたタイミングにタイムラグが生じたりすることがある。また、撮影者がフリーズ操作をしたタイミングに表示されていた画像が、必ずしも客観的に診断に適した注目すべき画像（キーフレームと呼ぶ）であるとは限らない。ただし、撮影者は何らかの陰影を見つけた際にフリーズ操作を行うので、フリーズ操作をしたタイミングの周辺には、診断に適した画像、即ち、異常陰影候補又は正常候補が描画された画像が存在すると考えられる。

20

【 0 0 3 9 】

そこで、超音波診断装置 1 においては、以下に説明するキーフレーム検索処理を行って、フリーズ操作（フリーズボタン 1 8 1 の押下）がなされたタイミングから予め定められた探索対象時間内に取り込まれた超音波画像の中から選択された種別の超音波画像（例えば、異常陰影候補が存在するフレーム画像）を自動的に検索し、検索された超音波画像に注目すべきフレーム画像であることを示すインデックス情報を付与する。そして、検査により取得された当該フレーム画像を含む一連の超音波画像を動画形式で端末装置 2 に送信することで、大量の動画画像の中から診断医が診断に適した画像を効率よく探し出せるよう支援する。

30

【 0 0 4 0 】

まず、ユーザが診断用画像の探索対象時間を設定するための設定画面（図示せず）が表示部 1 6 に表示され、当該設定画面からの操作部 1 8 の入力に応じて探索対象時間が設定される（ステップ S 1）。探索対象時間は、例えば、（ 1 ）画像取得開始からフリーズ操作が行われたタイミングまでの時間（フリーズ操作が行われたタイミングから遡って画像取得開始時点までの時間）、（ 2 ）シネメモリ 1 5 2 が記録可能な時間（フリーズ操作が行われたタイミングから遡ってシネメモリ 1 5 2 に画像が記録可能な時間、（ 3 ）フリーズ操作が行われたタイミングを基点としてユーザが指定した時間範囲等が設定可能である。なお、（ 3 ）では、フリーズ操作が行われたタイミングの前だけでなく、フリーズ操作をした後、及び／又はフリーズ操作の前後を含む時間範囲についても設定することができる。フリーズ操作後を含む時間範囲が設定された場合には、フリーズ操作後について設定された時間範囲内に取得された超音波画像については一時記憶部 1 5 3 への記憶が続行される。

40

【 0 0 4 1 】

50

次いで、超音波画像の取得が行われる。即ち、超音波探触子 P から被検体に対し超音波が供給され、被検体から受信された受信信号に基づいて画像処理部 14 により超音波画像が生成され、生成された超音波画像がメモリ部 15 の各メモリに記憶される（ステップ S2）。フリーズボタン 181 が押下されるまで（フリーズ操作がなされるまで）、超音波画像の取得が繰り返される。

【0042】

フリーズボタン 181 の押下が検知されると（ステップ S3；YES）、表示部 16 に、診断医へ提示する画像種別をユーザが選択するための画像種別選択画面 161 が表示される（ステップ S4）。

図 3 に、画像種別選択画面 161 の一例を示す。図 3 に示すように、画像種別選択画面 161 には、患者情報表示欄 161a、異常ボタン 161b、正常ボタン 161c、正常／異常ボタン 161d、探索実行ボタン 161e、フリーズ結果表示欄 161f、キーフレーム表示欄 161g、画像送信ボタン 161h 等が設けられている。

患者情報表示欄 161a は、診断対象の患者の情報を表示する欄である。異常ボタン 161b は、異常陰影候補が含まれる画像をキーフレームとして診断医に提示する画像種別として選択するためのボタンである。正常ボタン 161c は、正常候補が含まれる画像をキーフレームとして診断医に提示する画像種別として選択するためのボタンである。正常／異常ボタン 161d は、異常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方が含まれる画像をキーフレームとして診断医に提示する画像種別として選択するためのボタンである。探索実行ボタン 161e は、異常ボタン 161b、正常ボタン 161c、正常／異常ボタン 161d の中から選択された種別の画像の検索の実行を指示するためのボタンである。フリーズ結果表示欄 161f は、フリーズ操作された時点で表示されていた超音波画像を表示する欄である。キーフレーム表示欄 161g は、キーフレームとして検索された画像を表示するための欄である。画像送信ボタン 161h は、検査により取得された一連の超音波画像を端末装置 2 に送信することを指示するためのボタンである。

【0043】

操作部 18 により異常ボタン 161b 及び探索実行ボタン 161e が押下されることにより異常陰影候補が含まれる画像の検索が指示されると（ステップ S5；YES）、一時記憶部 153 に記憶されている、探索対象時間内に取得された複数の超音波画像が読み出され、当該読み出された超音波画像の中から異常陰影候補が含まれる超音波画像の検索が行なわれる（ステップ S6）。

操作部 18 により正常ボタン 161c 及び探索実行ボタン 161e が押下されることにより、正常候補が含まれる画像の検索が指示されると（ステップ S5；NO、ステップ S7；YES）、一時記憶部 153 に記憶されている、探索対象時間内に取得された複数の超音波画像が読み出され、読み出された超音波画像の中から正常候補が含まれる超音波画像の検索が行なわれる（ステップ S8）。

操作部 18 により正常／異常ボタン 161d 及び探索実行ボタン 161e が押下されることにより、正常候補又は異常陰影候補の少なくとも一方が含まれる画像の検索が指示されると（ステップ S7；NO、ステップ S9；YES）、一時記憶部 153 に記憶されている、探索対象時間内に取得された超音波画像が読み出され、読み出された複数の超音波画像の中から異常陰影候補、正常候補の少なくとも一方が含まれる超音波画像の検索が行なわれる（ステップ S10）。

【0044】

異常陰影候補、正常候補が含まれる画像の検索は、例えば、CAD（Computer-Aided Diagnosis）技術、類似画像検索技術等の手法を用いて行うことができる。

CAD 技術を用いた検索は、例えば、以下のようにして行うことができる。

（1）まず、異常の疑いのある領域の特定が行われる。異常の疑いのある領域は、例えば、canny 法によりエッジ検出を行い、次いで watershed 法により領域分割を行うことにより抽出された領域に対して、面積、平均濃度、重心の位置、周辺との濃度差、縦横比等の特徴量を算出し、算出された特徴量を予め定められた閾値と比較する等により特定する

10

20

30

40

50

ことができる（福岡大輔著、「乳腺超音波画像におけるCADシステム」日本放射線技術学会誌、2007年12月）。

（2）次いで、異常の疑いがあるとして特定された領域（一次候補と呼ぶ）について、辺縁の形状、内部の不均一性、縦横比、病変辺縁の形状等の特徴量が算出される。

辺縁の形状は、例えば、図4に示すように、一次候補領域の重心から辺縁への最短距離 d_{min} を最長距離 d_{max} で除算することにより求めることができる。

縦横比は、一次候補領域に外接する楕円の縦軸の $1/2$ と横軸の $1/2$ との割合を算出することにより求めることができる。

内部の不均一性は、以下の式に示すエントロピーを算出することにより求めることができる。

【数1】

エントロピー

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i$$

N: 画素数

Pi: ある濃度レベルiの出現確率 (N_i/N)

病変辺縁の形状は、以下の式に示すフラクタル次元を算出することにより求めることができる。

【数2】

$$Fractal = \frac{\log n}{\log n + \log(d/L)}$$

n: 一次候補辺縁の測定点数

d: 一次候補の最大径

L: 一次候補の周囲長

（3）次いで、（2）で算出された4つの特徴量を互いに異なる4次元の軸にあてはめ、これら4次の要素からなるベクトルxが設定される。

（4）次いで、予め収集された多数の異常陰影のパターン（既知の異常陰影のパターン）、正常陰影のパターンのそれぞれについての上記4つの特徴量の要素からなるベクトルxが算出され、異常陰影のパターン、正常陰影のパターンのそれぞれについて平均したベクトルuが算出される。そして、x、uを下記【数3】の式に当てはめることにより、一次候補から異常陰影のパターンまでのマハラノビス距離 $D_{M1}(x)$ 、一次候補から正常陰影のパターンまでのマハラノビス距離 $D_{M2}(x)$ が算出される。

【数3】

$$D_M(x) = \sqrt{(x - \mu)^T \Sigma^{-1} (x - \mu)}$$

x: 未知の特徴量ベクトル

μ : パターンクラスの平均値

T: 転置ベクトル

（5）マハラノビス距離 $D_{M1}(x) > D_{M2}(x)$ の一次候補は異常陰影候補として抽出され、マハラノビス距離 $D_{M2}(x) < D_{M1}(x)$ の一次候補は正常候補として抽出される。

なお、マハラノビス距離の近い順に番号を付与しておく（あるいはソートする）ことにより、診断時に重要度の高い順に画像を表示することが可能となる。

【0045】

類似画像検索技術を用いた検索は、例えば、特開2004-5364の手法を用いるこ

10

20

30

40

50

とができる。例えば、既知の異常陰影を示す画像、正常領域を示す画像をデータベースに格納しておき、探索対象時間に撮影された各超音波画像の中から、データベースに格納されている異常陰影を示す画像と類似判定項目（例えば、陰影の形状、陰影の大きさ、陰影の方向、濃淡パターンの特性等）の類似度が所定以上の超音波画像を異常陰影候補が含まれる画像として取得することができる。同様に、正常領域を示す画像と類似判定項目の類似度が所定以上の超音波画像を正常候補が含まれる画像として取得することができる。

【 0 0 4 6 】

画像の検索が終了すると、検索された超音波画像に、当該超音波画像がキーフレームであることを示すインデックス情報が付与される（対応付けられる）とともに（ステップ S 1 1 ）、表示部 1 6 に表示された画像種別選択画面 1 6 1 のキーフレーム表示欄 1 6 1 g に表示される（ステップ S 1 2 ）。例えば、キーフレームのヘッダ情報等にキーフレームであることを示すインデックス情報が書き込まれることにより、キーフレームにインデックス情報が付与される。そして、操作部 1 8 からの送信指示に応じて、今回の検査（撮影）により取得された一連の超音波画像が動画形式で通信制御部 1 9 により端末装置 2 に送信（出力）される（ステップ S 1 3 ）。

10

【 0 0 4 7 】

端末装置 2 においては、通信制御部 2 4 により超音波診断装置 1 から検査毎の一連の超音波画像が受信されると、受信された超音波画像が記憶部 2 5 に記憶される。そして、操作部 2 2 からの指示に応じて、以下の超音波画像再生制御処理 A が実行される。

【 0 0 4 8 】

20

図 5 に、端末装置 2 の制御部 2 1 により実行される超音波画像再生制御処理 A を示すフローチャートを示す。超音波画像再生制御処理 A は、操作部 2 2 からの指示に応じて制御部 2 1 と記憶部 2 5 に記憶されているプログラムとの協働により実行される。

【 0 0 4 9 】

まず、表示部 2 3 に再生画面 2 3 1 が表示される（ステップ S 2 1 ）。

図 6 に、ステップ S 2 1 において表示部 2 3 に表示される再生画面 2 3 1 の一例を示す。図 6 に示すように、再生画面 2 3 1 には、画像再生欄 2 3 1 a、コマ表示欄 2 3 1 b、再生ボタン 2 3 1 c、コマ送り / 戻しボタン 2 3 1 d、キャプチャボタン 2 3 1 e 等が設けられている。

画像再生欄 2 3 1 a は、検査毎の一連の超音波画像のフレーム画像を撮影順に順次再生（動画再生）するための領域である。再生画面 2 3 1 が表示された当初は、先頭のフレーム画像が静止画状態で表示される。表示されているフレーム画像にキーフレームであることを示すインデックス情報が付与されている場合は、当該画像がキーフレームであることを示すインデックス A 1 が表示される。

30

コマ表示欄 2 3 1 b は、一連のフレーム画像のサムネイル画像を撮影順に並べて静止画表示する領域である。インデックス情報が付与されている画像については、キーフレームであることを示すインデックス B 1 が表示される。また、現在再生対象となっているフレーム画像については、色の付いた太枠等で囲まれる等により強調表示される。

再生ボタン 2 3 1 c は、一連のフレーム画像の動画再生開始を指示するためのボタンである。コマ送り / 戻しボタン 2 3 1 d は、画像再生欄 2 3 1 a の再生が一時停止されている場合に、画像再生欄 2 3 1 a に再生するフレーム画像を 1 コマ分進めること、又は 1 コマ分戻すことを指示するためのボタンである。キャプチャボタン 2 3 1 e は、画像再生欄 2 3 1 a に表示されているフレーム画像を静止画像として取り込むことを指示するためのボタンである。

40

【 0 0 5 0 】

再生画面 2 3 1 において操作部 2 2 により再生ボタン 2 3 1 c が押下され、再生開始が指示されると（ステップ S 2 2 ； Y E S ）、一連の超音波画像の動画再生が開始される（ステップ S 2 3 ）。

【 0 0 5 1 】

動画再生においては、まず、再生対象のフレーム画像が最終のフレーム画像であるか否

50

かが判断される（ステップS 2 4）。現在再生対象のフレーム画像が最終のフレーム画像ではないと判断されると（ステップS 2 4；N O）、当該フレーム画像にキーフレームであることを示すインデックス情報が付与されているか否かが判断される（ステップS 2 5）。当該フレーム画像にインデックス情報が付与されていないと判断されると（ステップS 2 5；N O）、再生対象のフレーム画像が切り替えられ（ステップS 2 6）、処理はステップS 2 4に戻る。

【 0 0 5 2 】

現在再生対象となっているフレーム画像にインデックス情報が付与されていると判断されると（ステップS 2 5；Y E S）、そのフレーム画像（即ち、キーフレーム）が画像再生欄 2 3 1 a に表示された状態で再生が一時停止される（ステップS 2 7）。次いで、操作部 2 2 によりコマ送り／コマ戻しボタン 2 3 1 d が押下されたか否かが判断され、押下されたと判断されると（ステップS 2 8；Y E S）、操作部 2 2 の操作に応じてコマ送り又はコマ戻しが実行され（ステップS 2 9）、処理はステップS 3 0に移行する。操作部 2 2 によりコマ送り／コマ戻しボタン 2 3 1 d が押下されていないと判断されると（ステップS 2 8；N O）、処理はステップS 3 0に移行する。

【 0 0 5 3 】

ステップS 3 0においては、操作部 2 2 によりキャプチャボタン 2 3 1 e が押下されたか否かが判断され、押下されたと判断されると（ステップS 3 0；Y E S）、現在再生対象となっているフレーム画像が静止画像として取り込まれ、記憶部 2 5 に保存され（ステップS 3 1）、処理はステップS 3 2に移行する。キャプチャボタン 2 3 1 e が押下されていないと判断されると（ステップS 3 0；N O）、処理はステップS 3 2に移行する。

【 0 0 5 4 】

ステップS 3 2においては、操作部 2 2 により再生ボタン 2 3 1 c が押下されたか否かが判断される（ステップS 3 2）。再生ボタン 2 3 1 c が押下されていないと判断されると（ステップS 3 2；N O）、処理はステップS 2 8に戻る。再生ボタン 2 3 1 c が押下されたと判断されると（ステップS 3 2；Y E S）、再生対象のフレーム画像が切り替えられ（ステップS 3 3）、処理はステップS 2 4に戻る。

【 0 0 5 5 】

ステップS 2 4において現在再生対象のフレーム画像が最終のフレーム画像であると判断されるまで、ステップS 2 4～ステップS 3 3の処理が繰り返し実行される。ステップS 2 4において現在再生対象のフレーム画像が最終のフレーム画像であると判断されると（ステップS 2 4；Y E S）、超音波画像再生制御処理 A は終了する。

【 0 0 5 6 】

このように、第 1 の実施の形態における超音波診断システム 1 0 0 の端末装置 2 においては、超音波診断装置 1 から送信された超音波画像の動画再生中に超音波診断装置 1 においてインデックス情報が付与されたフレーム画像であるキーフレームに到達すると、再生を一時停止する。キーフレームは、撮影者がフリーズ操作したタイミングを基点として所定時間範囲内に取得された中から検索された、異常陰影候補、正常候補、又は異常陰影候補と正常候補の少なくとも何れかの含まれるフレーム画像である。よって、診断医は、動画再生される大量のフレーム画像の中から客観的に診断に必要な画像として検索されたフレーム画像を容易に探すことができるので、読影を効率化することができる。また、キーフレームからのコマ送りやコマ戻しが可能であるので、診断医は、キーフレームの前後に取得された画像を表示して、診断医にとってより診断に適した画像を容易に探し出すことが可能となる。

【 0 0 5 7 】

〔 第 2 の実施の形態 〕

以下、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。第 2 の実施の形態における超音波診断システム 1 0 0 の構成及び超音波診断支援装置 1 の動作は、第 1 の実施の形態において説明したものと同様であるので説明を援用する。以下、端末装置 2 の動作について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

図 7 に、端末装置 2 の制御部 2 1 により実行される超音波画像再生制御処理 B を示すフローチャートを示す。超音波画像再生制御処理 B は、操作部 2 2 からの指示に応じて制御部 2 1 と記憶部 2 5 に記憶されているプログラムとの協働により実行される。

【 0 0 5 9 】

まず、表示部 2 3 に再生画面 2 3 1 が表示される（ステップ S 4 1 ）。

再生画面 2 3 1 は、第 1 の実施の形態において図 6 を用いて説明したものと同様である。

【 0 0 6 0 】

再生画面 2 3 1 において、操作部 2 2 により再生ボタン 2 3 1 c が押下され、再生開始が指示されると（ステップ S 4 2 ； Y E S ）、一連の超音波画像のうち、インデックス情報が付与されているフレーム画像数、即ち、キーフレーム数が集計され、変数 i に設定される（ステップ S 4 3 ）。次いで、変数 n に 1 が設定され（ステップ S 4 4 ）、 $n > i$ であるか否かが判断される（ステップ S 4 5 ）。

【 0 0 6 1 】

$n > i$ ではないと判断されると（ステップ S 4 5 ； Y E S ）、n 番目にインデックス情報が付与されたキーフレームが画像再生欄 2 3 1 a に再生され（ステップ S 4 6 ）、n が 1 インクリメントされる（ステップ S 4 7 ）。

【 0 0 6 2 】

次いで、操作部 2 2 によりコマ送り / コマ戻しボタン 2 3 1 d が押下されたか否かが判断され、押下されたと判断されると（ステップ S 4 8 ； Y E S ）、操作部 2 2 の操作に応じてコマ送り又はコマ戻しが実行され（ステップ S 4 9 ）、処理はステップ S 5 0 に移行する。操作部 2 2 によりコマ送り / コマ戻しボタン 2 3 1 d が押下されていないと判断されると（ステップ S 4 8 ； N O ）、処理はステップ S 5 0 に移行する。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 5 0 においては、操作部 2 2 によりキャプチャボタン 2 3 1 e が押下されたか否かが判断され、押下されたと判断されると（ステップ S 5 0 ； Y E S ）、現在再生対象となっているフレーム画像が静止画像として取り込まれ、記憶部 2 5 に保存され（ステップ S 5 1 ）、処理はステップ S 5 2 に移行する。キャプチャボタン 2 3 1 e が押下されていないと判断されると（ステップ S 5 0 ； N O ）、処理はステップ S 5 2 に移行する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 5 2 においては、操作部 2 2 により再生ボタン 2 3 1 c が押下されたか否かが判断される（ステップ S 5 2 ）。再生ボタン 2 3 1 c が押下されていないと判断されると（ステップ S 5 2 ； N O ）、処理はステップ S 4 8 に戻る。再生ボタン 2 3 1 c が押下されたと判断されると（ステップ S 5 2 ； Y E S ）、処理はステップ S 4 5 に戻る。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 4 5 において $n > i$ であると判断されるまで、ステップ S 4 5 ~ ステップ S 5 2 の処理が繰り返し実行される。ステップ S 4 5 において $n > i$ であると判断されると（ステップ S 4 5 ； Y E S ）、超音波画像再生制御処理 B は終了する。

【 0 0 6 6 】

このように、第 2 の実施の形態における超音波診断システム 1 0 0 の端末装置 2 においては、超音波診断装置 1 から送信された超音波画像のうち、インデックス情報が付与されたキーフレームを順次再生していく。キーフレームは、撮影者がフリーズ操作したタイミングを基点として所定時間範囲内に取得された中から検索された、異常陰影候補、正常候補、又は異常陰影候補と正常候補の少なくとも何れかの含まれるフレーム画像である。よって、診断医は、動画再生される大量のフレーム画像の中から客観的に診断に必要として検索されたフレーム画像を容易に探すことができるので、読影を効率化することができる。また、キーフレームからのコマ送りやコマ戻しが可能であるので、診断医は、キーフレームの前後に取得された画像を表示して、診断医にとってより診断に適した画像を容易に探し出すことが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

以上説明したように、本発明に係る超音波診断システム 100 によれば、超音波診断装置 1 の制御部 11 は、超音波探触子 P からの超音波の受信信号に基づいて画像処理部 14 により超音波画像が生成されると、生成された超音波画像を順次一時記憶部 153 に記憶させる。フリーズボタン 181 が操作されると、フリーズボタン 181 が操作されたタイミングを基点としてその前及び／又は後の予め定められた時間範囲内に取得された超音波画像を一時記憶部 153 から読み出して、読み出した超音波画像の中から、異常陰影候補を含む超音波画像、正常候補を含む超音波画像、異常陰影候補又は正常候補の少なくとも一方を含む超音波画像、の何れかを検索対象として検索を行ない、検索された超音波画像に当該超音波画像がキーフレームであることを示すインデックス情報を付与してキーフレームを含む一連の超音波画像を通信制御部 19 により端末装置 2 に出力する。端末装置 2 の制御部 21 は、超音波診断装置 1 から一連の超音波画像を受信すると、インデックス情報が付与されたキーフレームに基づいて、受信した一連の超音波画像の再生を制御する。

10

【 0 0 6 8 】

従って、端末装置 2 において、例えば、キーフレームに基づいて、キーフレームのみを順次表示部 23 に再生する、一連の超音波画像を動画再生し、キーフレームに到達したら再生を一次停止する、キーフレームを再生する際にはキーフレームであることを示す識別表示を併せて表示する、等の再生制御を行うことにより、撮影者と診断医が異なる場合において、診断医が大量の超音波画像の中から客観的に診断に必要として検索されたキーフレームを容易に探し出すことが可能となるので、読影診断作業を効率化することができる。

20

また、キーフレームからのコマ送りやコマ戻しが可能であるので、診断医は、キーフレームの前後に取得された画像を表示して、診断医にとってより診断に適した画像を容易に探し出すことが可能となる。

また、異常陰影候補や正常候補の検索は、フリーズ操作のタイミングを基点とした、予め定められた探索対象時間内に取得された超音波画像に対して行われるので、キーフレームの検索処理時間を必要最低限に抑えることが可能となる。

また、フリーズ操作のタイミングがキーフレーム検索処理の基点となるので、撮影者が乳房内部全体を観察した結果、診断に重要と判断した箇所をキーフレームとして診断医に提供することができ、診断医の診断作業を効率化することが可能となる。

30

【 0 0 6 9 】

なお、上記実施の形態における記述内容は、本発明の好適な一例であり、これに限定されるものではない。

【 0 0 7 0 】

例えば、上記実施の形態においては、超音波診断装置 1 と異なる端末装置 2 においてキーフレームを含む超音波画像を動画再生することとして説明したが、超音波診断装置 1 において診断医が超音波画像を動画再生する場合にも、本発明を適用することができる。

【 0 0 7 1 】

また、上記実施の形態においては、端末装置 2 の表示部 23 においてキーフレームを再生する際にキーフレームであることを示す識別情報としてタブ状のインデックス A1、B1 を併せて表示することとしたが、キーフレームであることを示す識別情報の表示態様としては、これに限定されない。例えば、キーフレームを所定の色の太枠で囲って表示してもよいし、A1、B1 とは異なる態様のインデックス画像を表示することとしてもよい。

40

【 0 0 7 2 】

また、上記の説明では、本発明に係るプログラムのコンピュータ読み取り可能な媒体としてハードディスクや半導体の不揮発性メモリ等を使用した例を開示したが、この例に限定されない。その他のコンピュータ読み取り可能な媒体として、CD-ROM等の可搬型記録媒体を適用することが可能である。また、本発明に係るプログラムのデータを通信回線を介して提供する媒体として、キャリアウエーブ（搬送波）も適用される。

【 0 0 7 3 】

50

その他、超音波診断システムを構成する各装置の細部構成及び細部動作に関しても、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

1 0 0 超音波診断システム

1 超音波診断装置

1 0 超音波診断装置本体

1 1 制御部

1 2 送信部

1 3 受信部

10

1 4 画像処理部

1 5 メモリ部

1 5 1 フレームメモリ

1 5 2 シネメモリ

1 5 3 一時記憶部

1 6 表示部

1 7 記憶部

1 8 操作部

1 8 1 フリーズボタン

1 9 通信制御部

20

1 0 1 バス

P 超音波探触子

2 端末装置

2 1 制御部

2 2 操作部

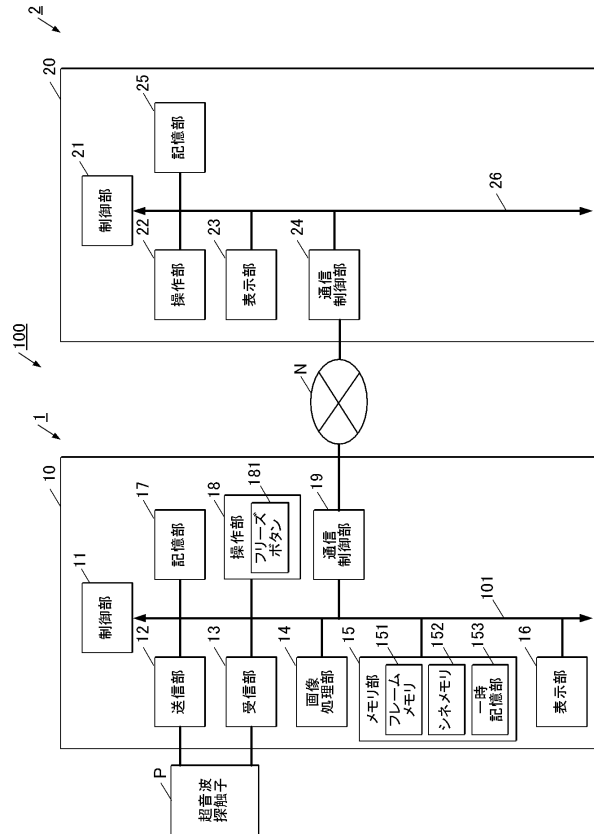
2 3 表示部

2 4 通信制御部

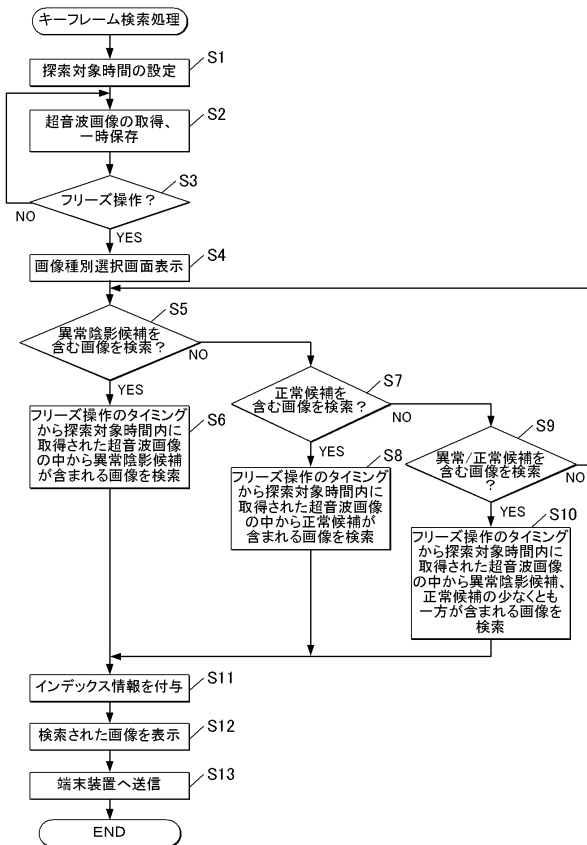
2 5 記憶部

2 6 バス

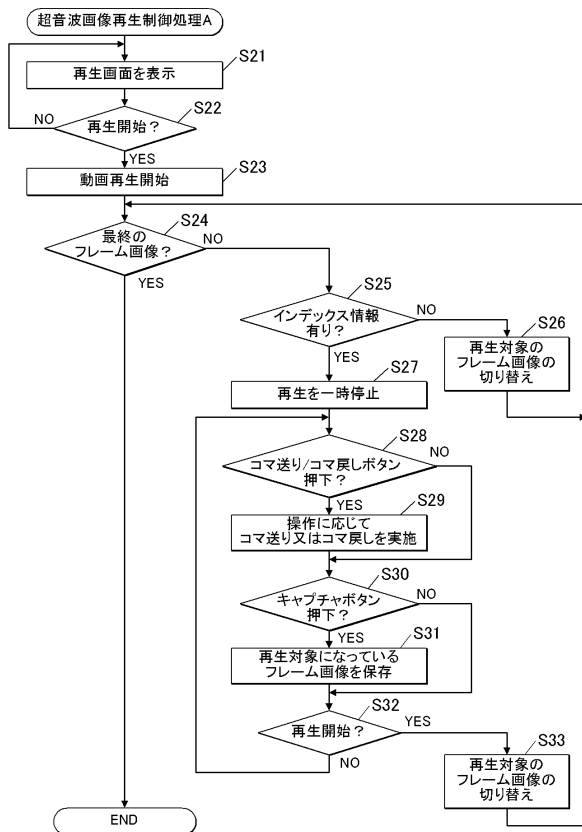
【図 1】



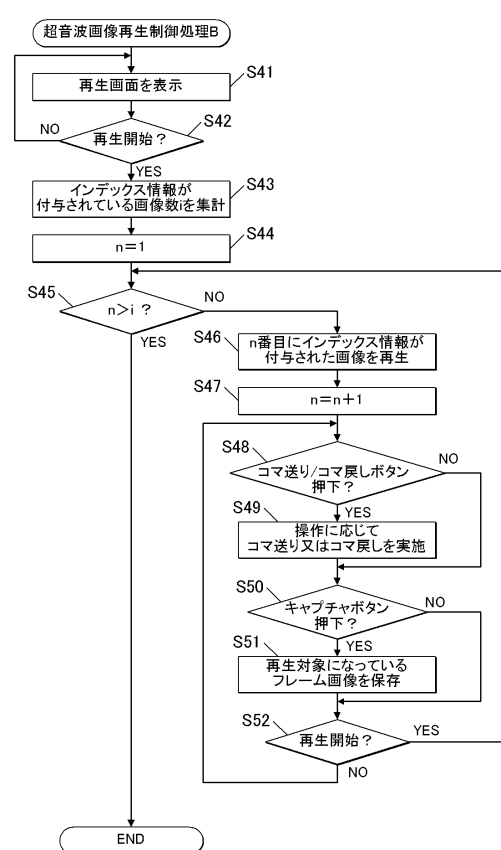
【図 2】



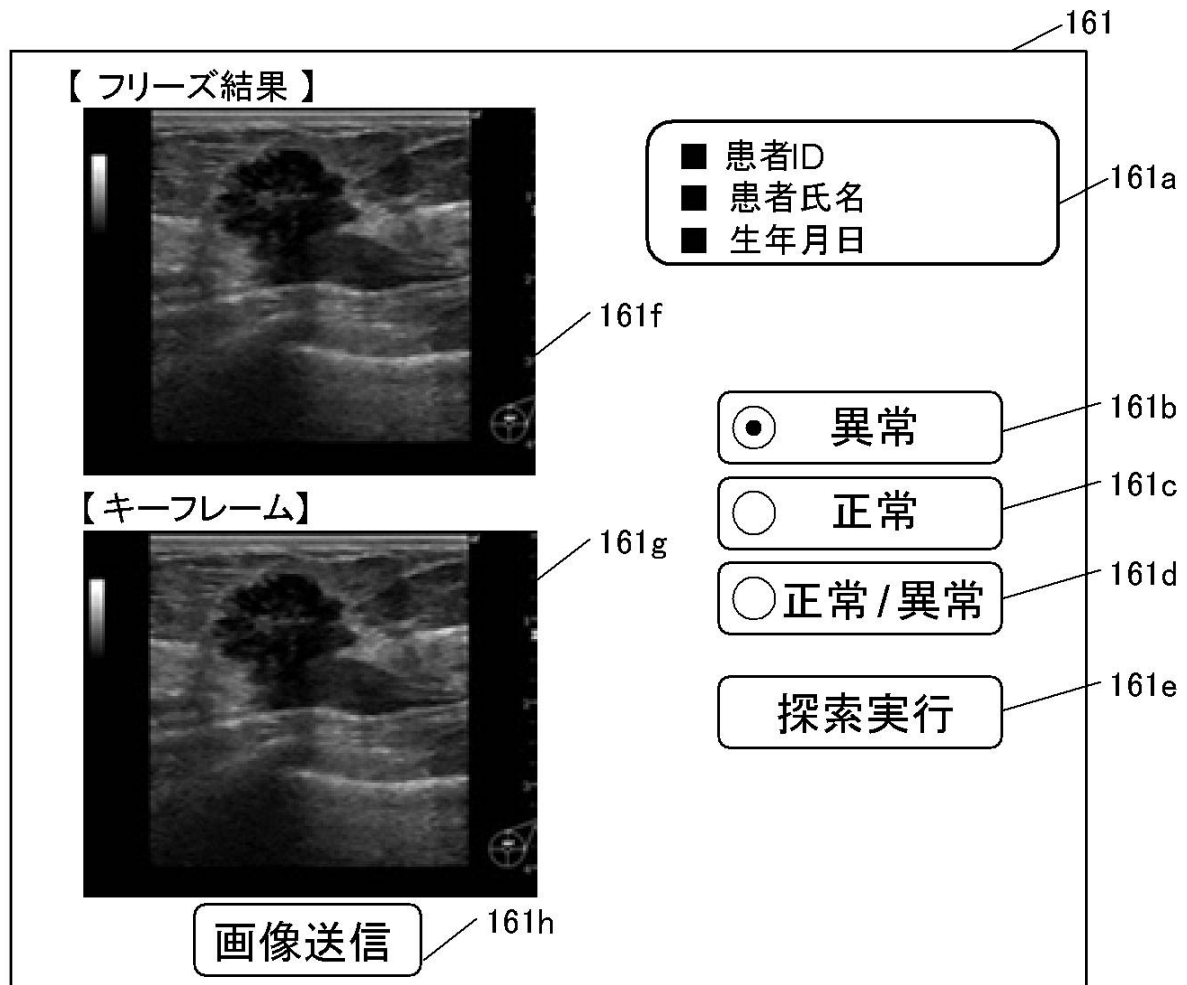
【図 5】



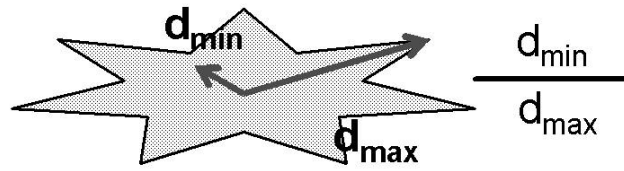
【図 7】



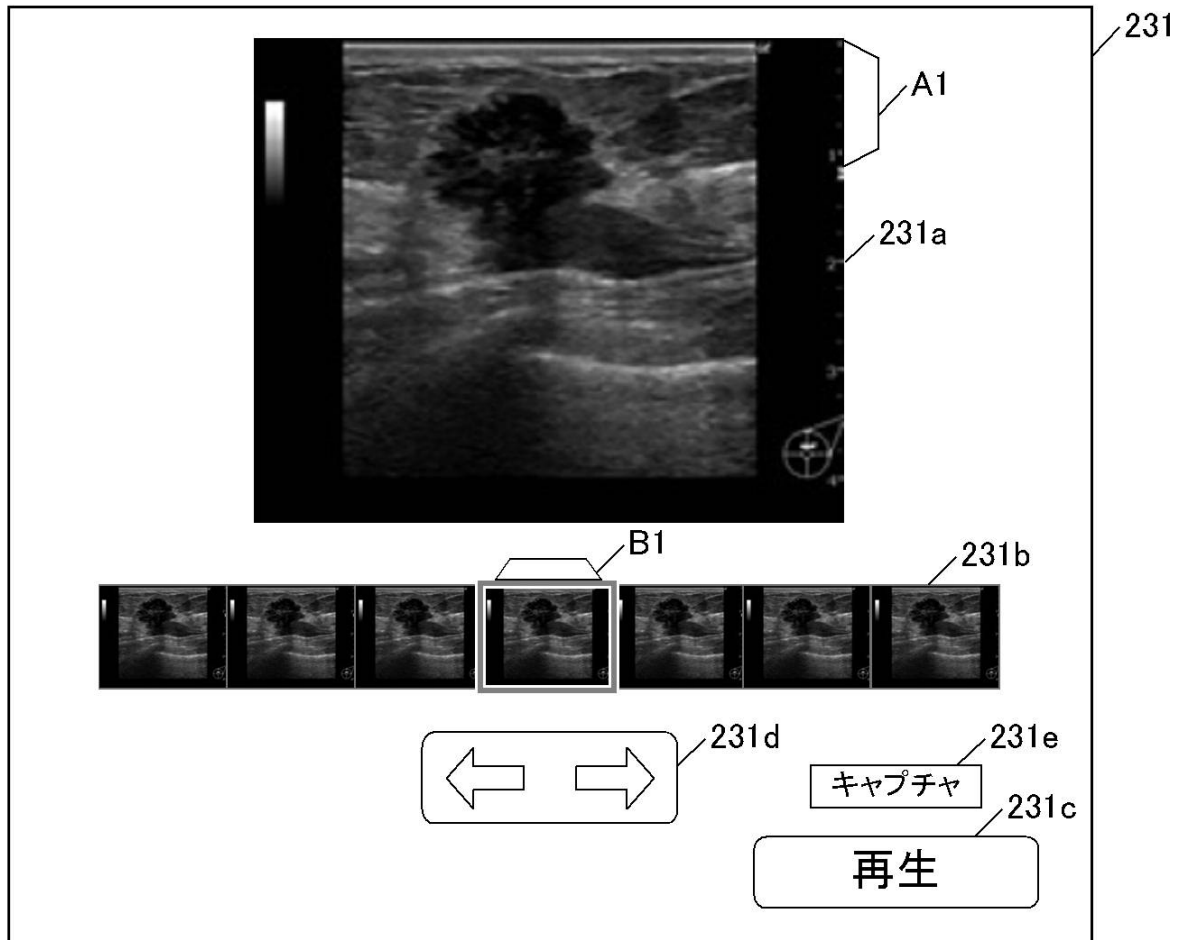
【図3】



【 図 4 】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表 2010 - 534501 (JP, A)
特開 2007 - 252763 (JP, A)
特開 2008 - 295951 (JP, A)
特開 2006 - 141997 (JP, A)
特開 2007 - 260391 (JP, A)
特開 2012 - 161503 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断系统，超声诊断设备和程序		
公开(公告)号	JP5678706B2	公开(公告)日	2015-03-04
申请号	JP2011025537	申请日	2011-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达医疗印刷器材有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	角森昭教 簗島康祐		
发明人	角森 昭教 簗島 康祐		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/JC05 4C601/JC16 4C601/KK01 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/LL04 4C601/LL09		
其他公开文献	JP2012161537A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：如果检查者不是使用拍摄照片的人，则提供超声波诊断装置，使得医学检查者能够从多个超声波图像中容易地找到适合于诊断的图像，其中包含诊断所需的部分。解决方案：超声图像诊断设备1的控制部分11从临时存储部分153读取在操作冷冻按钮181的定时之前和/或之后的预定时间范围内获得的超声图像;作为搜索对象，从具有超声图像的超声图像中搜索包括异常阴影候选的超声图像，包括正常候选的超声图像和包括至少异常阴影候选或正常候选的超声图像中的任何一个。已被阅读;为搜索到的超声波图像提供指示超声波图像是关键帧的索引信息，并使通信控制部分19将包括关键帧的一系列超声波图像输出到终端设备2。

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i$$

N:

Pi: