

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4713258号
(P4713258)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-204789 (P2005-204789)
 (22) 出願日 平成17年7月13日(2005.7.13)
 (65) 公開番号 特開2007-20731 (P2007-20731A)
 (43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)
 審査請求日 平成20年7月14日(2008.7.14)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 酒井 智仁
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受信するプローブと、
 前記プローブが受信した超音波信号から診断画像データを生成する診断画像データ生成手段と、
 前記診断画像データを保存する診断画像データ記憶手段と、
 関心領域の情報が付加された参照画像データを保存する参照画像データ記憶手段と、
 参照画像データの前記関心領域における特徴を検出する特徴検出手段と、
 前記診断画像データを前記特徴検出手段が検出した前記関心領域の特徴と照合する特徴照合手段と、
 前記診断画像データに基づく診断画像、および前記参照画像データに基づく参照画像を表示する表示手段と、
 前記特徴が前記診断画像データの一部に対応すると前記特徴照合手段が判断した時に、照合結果を通知する照合通知手段とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記診断画像データ記憶手段に記憶された診断画像データに対し、外部からの操作に基づいて、関心領域の情報を付加することにより、参照画像データを生成する参照画像データ生成手段を有する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記参照画像データ生成手段により生成された前記参照画像データを患者データに登録

する参照画像データ登録手段を有する請求項 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記照合通知手段は前記表示手段に含まれ、

前記表示手段は、前記特徴照合手段により特徴が検出された診断画像データに基づく診断画像の表示形態を変更する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記照合通知手段は、前記特徴照合手段により特徴が検出された時に、通知音を発生する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、超音波画像を表示する超音波診断装置、特に診断支援機能を有する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、参照画像と診断画像を並べて表示する超音波診断装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。図 5 は、従来の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。本体装置 120 には、超音波を送信し、エコー信号を受信するプローブ 110 と、入力装置であるキーボード 130 と、診断画像 141 および参照画像画像 142 を表示するモニタ装置 140 と、参照画像データベース 151 を有する参照画像データサーバ 150 が接続されている。参照画像データベース 151 には、種々の超音波断層画像データが集積されている。ここで、参照画像データとは、参照画像データベース 151 より読み出した画像データのことである。

20

【0003】

本体装置 120 は、送受信制御部 121 と、信号処理部 122 と、DSC 処理部 123 と、画像合成部 124 と、グラフィックス処理部 125 と、ユーザインターフェイス処理部 126 と、ネットワークインターフェイス処理部 127 を有している。送受信制御部 121 は、プローブ 110 に対して駆動パルスを送信し、エコー信号を受信する。信号処理部 122 は、送受信制御部 121 からのエコー信号を診断画像データに変換し、DSC 処理部 123 へ出力する。DSC 処理部 123 は、診断画像データをモニタ装置 140 に表示可能となるように走査変換を行い、画像合成部 124 へ出力する。

30

【0004】

ユーザインターフェイス処理部 126 は、キーボード 130 からの入力を制御するインターフェイスである。ネットワークインターフェイス処理部 127 は、参照画像データサーバ 150 から参照画像データを受け取り、グラフィックス処理部 125 へ出力するインターフェイスである。グラフィックス処理部 125 は、ユーザインターフェイス処理部 126 からの入力により、参照画像データを選択し、ネットワークインターフェイス処理部 127 からの参照画像データを展開し、画像合成部 124 へ出力する。画像合成部 124 は、診断画像データと参照画像データを一つの画像データとしてモニタ装置 140 へ出力する。

40

【0005】

検者は、参照画像を参照画像データベース 151 から指定する。指定された参照画像は、画像合成部 124 を介して、診断画像と並べてモニタ装置 140 に表示される。このように、モニタ装置 140 に診断画像 141 と参照画像 142 を並べて表示することにより、画像の対比・考察を容易に行うことができ、正確な診断を行うことができる。

【特許文献 1】特開 2004 - 105638 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の超音波診断装置では、診断画像と参照画像を目視により比較する

50

必要がある。診断目的が病変部位の探索である場合には、目視により診断画像と参照画像を比較して、探索を行うことは困難であり、多くの時間を要する。従って、診断による拘束時間が増大し、検者および患者の双方にとって負担となる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたものであり、対象部位の探知結果を検者に通知することで、診断を支援する超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明の超音波診断装置は、超音波を送受信するプローブと、前記プローブが受信した超音波信号から診断画像データを生成する診断画像データ生成手段と、前記診断画像データを保存する診断画像データ記憶手段と、関心領域の情報が付加された参照画像データを保存する参照画像データ記憶手段と、参照画像データの前記関心領域における特徴を検出する特徴検出手段と、前記診断画像データを前記特徴検出手段が検出した前記関心領域の特徴と照合する特徴照合手段と、前記診断画像データに基づく診断画像、および前記参照画像データに基づく参照画像を表示する表示手段と、前記特徴が前記診断画像データの一部に対応すると前記特徴照合手段が判断した時に、照合結果を通知する照合通知手段とを備えたことを特徴とする。この構成により、診断画像と参照画像を検者が目視により比較して行う関心領域の部位の探索を支援することができる。

10

【 0 0 0 9 】

また、前記診断画像データ記憶手段に記憶された診断画像データに対し、外部からの操作に基づいて、関心領域の情報を付加することにより、参照画像データを生成する参照画像データ生成手段を有する構成にすることもできる。この構成により、新たな診断画像データを記憶することができ、診断に活用することができる。

20

【 0 0 1 0 】

また、前記参照画像データ生成手段により生成された前記参照画像データを患者データに登録する参照画像データ登録手段を有する構成にすることもできる。この構成により、患者データに参照画像データを登録することができ、患者の診断履歴として活用することができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記照合通知手段は前記表示手段に含まれ、前記表示手段は、前記特徴照合手段により特徴が検出された診断画像データに基づく診断画像の表示形態を変更する構成にすることもできる。この構成により、診断画像の照合対象領域を強調表示などの変更を施し、検者の視覚に対象部位の探査状況を通知することができる。

30

【 0 0 1 2 】

また、前記照合通知手段は、前記特徴照合手段により特徴が検出された時に、通知音を発生する構成にすることもできる。この構成により、検者の聴覚に対象部位の探査状況を通知することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、対象部位の探知結果を検者に通知することで、目視による対象部位の探索を支援し、探索時間を短縮することができることにより、検者と患者の拘束時間を短縮して双方の負担を減らすことができる超音波診断装置を提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 5 】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。

【 0 0 1 6 】

50

診断画像データ作成部 1 は、送受信部 1 1 と、信号処理部 1 2 と、診断画像データ生成部 1 3 と、診断画像データ記憶部 1 4 で構成され、診断画像データを作成する。送受信部 1 1 は、被検体に対して、超音波を送信しその反射波であるエコー信号を受信して、電気信号に変換するプローブと、プローブを駆動する駆動部で構成される。信号処理部 1 2 は、エコー信号に対して遅延加算、検波処理などの信号処理を行う。診断画像データ生成部 1 3 (診断画像データ生成手段) は、エコー信号を診断画像データに変換する。診断画像データ記憶部 1 4 (診断画像データ記憶手段) は、診断画像データをリスト状に記憶する。

【0017】

特徴作成部 2 は、参照画像データ記憶部 2 1 と、特徴検出部 2 2 で構成され、関心領域の特徴を作成する。ここで関心領域情報とは、関心領域の範囲を参照画像上の座標範囲などで表わし、参照画像上において関心領域を唯一に指定する情報であり、主として病変部位を示す。参照画像データ記憶部 2 1 (参照画像データ記憶手段) は、関心領域情報が付加された参照画像データを記憶する。特徴検出部 2 2 (特徴検出手段) は、参照画像データにより形成される参照画像の関心領域の特徴を検出する。ここで特徴とは、図形特徴と画像特徴の 2 つの種類があり、図形特徴とは、関心領域の大きさと形態を示すものであり、画像特徴とは、画像の平均輝度値、輝度分布を示すものである。

【0018】

特徴照合部 3 (特徴照合手段) は、診断画像データ記憶部 1 4 から出力された診断画像データに基づく診断画像と特徴検出部 2 2 により検出された特徴を照合する。照合通知部 4 は、特徴照合部 3 の照合結果を検者に通知する通知音を発生させる音声機器である。照合通知部 4 (照合通知手段) は、照合結果を音声で通知するため、検者が表示部 5 を見る必要がなく、超音波探触子による走査を容易にすることができる。表示部 5 (表示手段) は、診断画像および参照画像の表示を行う。

【0019】

次に、以上のような構成の超音波診断装置の動作について説明する。図 2 は、この超音波診断装置における病変部位を探知するための診断支援動作の流れを示す流れ図である。まず、診断支援の前段として、以下のように、診断画像データが診断画像データ記憶部 1 4 に記憶される。送受信部 1 1 は、被検体に超音波を送信し、そのエコー信号を受信し、電気信号に変換する。信号処理部 1 2 は、変換されたエコー信号を検波などの信号処理を施す。診断画像データ生成部 1 3 は、信号処理が施された信号を診断画像データに変換する。診断画像データ記憶部 1 4 は、診断画像データを記憶する。

【0020】

次に、検者が指定した病変部位に関する参照画像データが、参照画像データ記憶部 2 1 に記憶されているか否かを判断する (ステップ S 1 0 1)。参照画像が無い場合は、病変部位の探知の診断支援を終了する。この場合、診断画像のみで、病変部位の探知を行うことができる。参照画像データがある場合には、特徴検出部 2 2 は、参照画像データを受け取り、参照画像の病変部位部分における特徴の検出を行う (ステップ S 1 0 2)。参照画像データおよび検出された特徴は、特徴照合部 3 へ出力される。

【0021】

次に、診断画像データ記憶部 1 4 に、上述した診断画像データが記憶されているか否かを判断する (ステップ S 1 0 3)。診断画像データ作成部 1 の不具合などにより、診断画像データが記憶されていない場合は、診断画像データが記憶されるまで待機するか、あるいは診断を終了する。

【0022】

診断画像データが記憶されている場合は、特徴照合部 3 は、診断画像と特徴の照合を行う (ステップ S 1 0 4)。特徴の照合は、一次照合と二次照合により行われる。まず、照合の前段として、診断画像に対して、参照画像の関心領域の図形特徴と同一の領域を照合対象領域として設定する。次に、参照画像で求めた特徴 (画像の平均輝度値、輝度分布) と同様に、照合対象領域について特徴を求める。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

次に、一次照合として、関心領域と照合対象領域の平均輝度値を比較する。その平均輝度値の差が関心領域の平均輝度値の 10 % 以下であれば、一次照合結果とする。平均輝度値の差が 10 % 以上であれば、その領域に対象とする病変部位はないものとして、次の照合対象領域と関心領域を比較する。一次照合を診断画像の全域に対して行い、一次照合結果を蓄積する。次に、二次照合として、蓄積された一次照合結果から照合対象領域の輝度分布を求め、関心領域の輝度分布と比較する。関心領域の輝度分布に最も近い輝度分布の照合領域を照合結果とする。診断画像の全領域において、一次照合結果が蓄積されていない場合は、照合領域「無」を照合結果とする。

【 0 0 2 4 】

診断画像と特徴の照合結果に基づいて、診断画像に病変部位が含まれているか否かを判断する（ステップ S 1 0 5）。診断画像に病変部位が含まれていないと判断した場合は、照合結果を照合通知部 4 へ通知し、照合通知部 4 は、受け取った照合結果が照合領域「無」とであると判断すると、検者への通知は行わない。それと同時に特徴照合部 3 は、参照画像データを表示部 5 へ出力し、表示部 5 は参照画像として表示する。そして、ステップ S 1 0 3 へ戻り、新たに検出された診断画像と特徴の照合を行う。診断画像に病変部位が含まれていると判断した場合には、照合通知部 4 は、検者にその旨の通知を行う（ステップ S 1 0 6）。それと同時に特徴照合部 3 は、参照画像データを表示部 5 へ出力し、表示部 5 は参照画像として表示する。

【 0 0 2 5 】

さらに、走査を行う場合は、ステップ S 1 0 3 へ戻る（ステップ S 1 0 7）。ステップ S 1 0 3 からステップ S 1 0 7 の工程は、超音波のエコー信号を受信している間、つまり走査が行われている間、継続して行われる。すなわち、継続した受信信号から診断画像データ記憶部 1 4 に複数の診断画像データがリストとして蓄積され、特徴照合部 3 は、検出された時刻の早い診断画像データを順に読み出し、照合を行う。ステップ S 1 0 7 において、走査を行わない場合は、病変部位の探知の診断支援を終了する。

【 0 0 2 6 】

以上のように、本実施の形態に係る超音波診断装置は、検者が病変部位を走査した際に、病変部位を検出したことを通知するため、目視による探索を支援し、病変部位の見逃しを減少させることができる。従って、診断画像と参照画像の比較を容易にし、病変部位を検出するまでの探索時間を短縮することができるため、特に、同一の被検体の診断を複数回行う場合や病変部位が小さい場合において、検者と患者の診断時間を大幅に減少させ、負担を軽減させることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、照合通知部 4 は、表示部 5 に含まれ、特徴照合部 3 により特徴を検出した診断画像の照合対象領域の表示方法を変更する構成であってもよい。この構成により、診断画像の照合対象領域を強調表示するなどの表示方法を変更するため、検者は、病変部位の探索領域を限定することができ、短時間で探索することができる。

【 0 0 2 8 】

また、本実施の形態では、画像特徴として平均輝度値、輝度分布を用いた場合を示したが、他の例として、輝度勾配分布、固有ベクトルを画像特徴としてもよい。これにより、特徴検出の精度を向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

（第 2 の実施の形態）

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置に参照画像データ生成部 2 3（参照画像データ生成手段）を付加した点に特徴があり、第 1 の実施の形態と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

診断画像データ作成部 1 a における診断画像データ記憶部 1 4 a は、記憶した診断画像

10

20

30

40

50

データの特徴照合部 3 および参照画像データ生成部 2 3 へ供給する。特徴作成部 2 a は、参照画像データを生成する参照画像データ生成部 2 3 と、生成された参照画像データを記憶する参照画像データ記憶部 2 1 a を有する。参照画像データ生成部 2 3 は、診断画像データ記憶部 1 4 a からの診断画像データに対して、検者の操作により、関心領域情報を付加し、参照画像データを生成する。

【 0 0 3 1 】

以上のような構成により、本実施の形態に係る超音波診断装置は、検者が病変部位を走査した際に、病変部位を検出したことを通知するため、目視による探索を支援し、病変部位の見逃しを減少させることができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、診断画像データから新たな参照画像データを生成し、参照画像記憶部 2 1 a に蓄積して、診断に活用することができるため、探索可能な病変部位データの種類を増やすことが可能であり、探索精度を向上させることができる。

【 0 0 3 3 】

(第 3 の実施の形態)

図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置に参照画像データ登録部 2 4 (参照画像データ生成手段) を付加した点に特徴があり、第 2 の実施の形態と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

特徴作成部 2 b は、参照画像データ記憶部 2 1 b と、参照画像データ登録部 2 4 を有する。参照画像データ登録部 2 4 は、参照画像データ生成部 2 3 により生成された参照画像データを患者データに登録する。

【 0 0 3 5 】

以上のような構成により、本実施の形態に係る超音波診断装置は、検者が病変部位を走査した際に、病変部位を検出したことを通知するため、目視による探索を支援し、病変部位の見逃しを減少させることができる。

【 0 0 3 6 】

さらに、患者データに参照画像データを登録することにより患者診断履歴として活用することができる。従って、継続した診断を効率的に実施し、診断時間を短縮することで、検者および患者の負担を軽減することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、実施の形態 1 ~ 3 は、あくまでも一例であって、本発明はこの例にのみに限定されるわけではない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 8 】

本発明は、参照画像に写された部位が診断画像に写されると、その旨を検者に通知することができる超音波診断装置として、医療業特に超音波診断の分野において利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図 2】同上超音波診断装置の動作を示す流れ図

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図 4】本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図 5】従来の超音波診断装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

1、1 a 診断画像データ作成部

2、2 a、2 b 特徴作成部

10

20

30

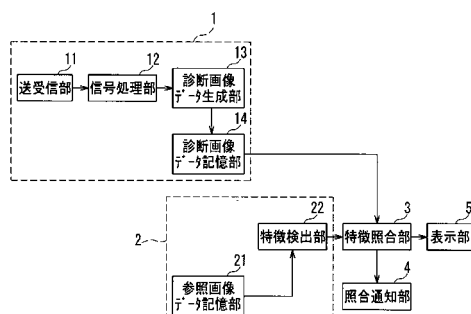
40

50

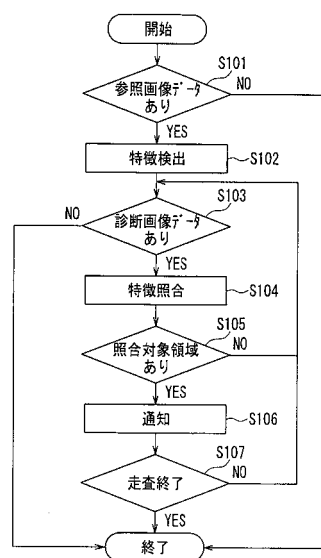
- 3 特徴照合部
- 4 照合通知部
- 5 表示部
- 1 1 送受信部
- 1 2 信号処理部
- 1 3 診断画像データ生成部
- 1 4 診断画像データ記憶部
- 2 1、2 1 a、2 1 b 参照画像データ記憶部
- 2 2 特徴検出部
- 2 3 参照画像データ生成部
- 2 4 参照画像データ登録部

10

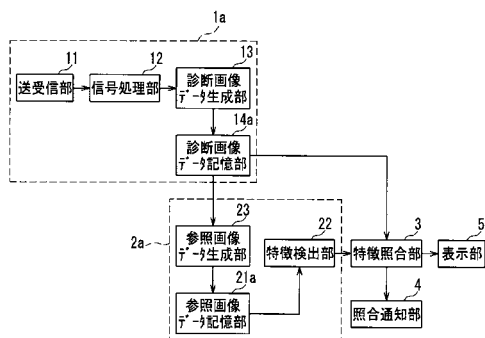
【図 1】



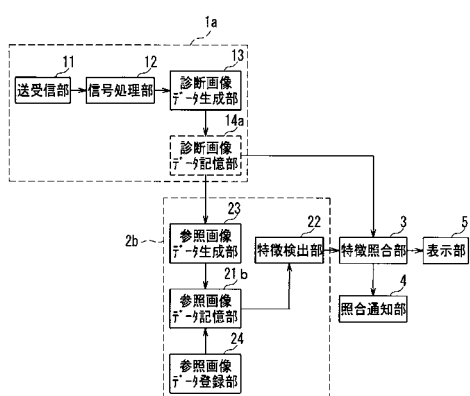
【図 2】



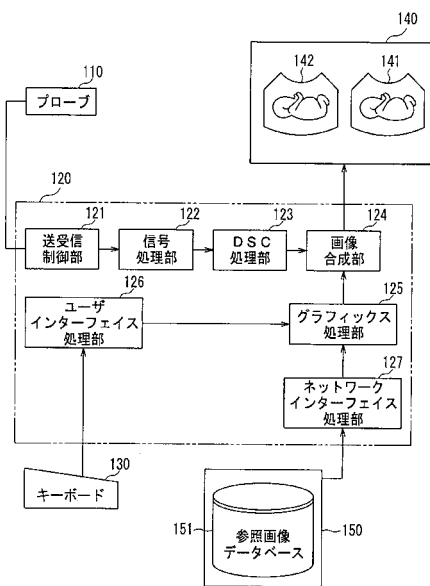
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-305377(JP,A)
特開2000-300557(JP,A)
特開平11-235334(JP,A)
国際公開第2005/011501(WO,A1)
特開2003-126045(JP,A)
特開2004-121652(JP,A)
特開2004-105638(JP,A)

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

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4713258B2	公开(公告)日	2011-06-29
申请号	JP2005204789	申请日	2005-07-13
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	酒井智仁		
发明人	酒井 智仁		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE30 4C601/JC06 4C601/JC13 4C601/JC15 4C601/JC37 4C601/KK25 4C601/LL09		
其他公开文献	JP2007020731A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过向检查者通知病变部位的检测结果，提供用于支持诊断的超声波诊断装置。一种信号处理单元，其向对象发送超声波并接收其回波信号；信号处理单元，对回波信号执行信号处理；以及信号处理单元，将经过信号处理的回波信号转换为诊断图像数据用于转换诊断图像数据的诊断图像数据生成单元13，用于存储诊断图像数据的诊断图像数据存储单元14，用于存储参考图像数据的参考图像数据存储单元21，用于从参考图像数据检测图像的特征部分的特征检测单元22，基于诊断图像数据的诊断图像，用于验证由特征检测单元检测到的特征的特征验证单元3，用于显示诊断图像和参考图像的显示单元5，以及特征验证单元的验证结果以及用于通知用户的核对通知单元4。点域1

【图 1】

