

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5242163号  
(P5242163)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/00 (2006.01)** A 6 1 B 8/00  
**G 0 6 T 1/00 (2006.01)** G 0 6 T 1/00 2 9 0 D

請求項の数 12 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-545257 (P2007-545257)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成18年11月15日(2006.11.15)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2006/322727</p> <p>(87) 国際公開番号 W02007/058195</p> <p>(87) 国際公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)</p> <p>審査請求日 平成21年11月10日(2009.11.10)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2005-330523 (P2005-330523)</p> <p>(32) 優先日 平成17年11月15日(2005.11.15)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000153498 株式会社日立メディコ 東京都千代田区外神田四丁目14番1号</p> <p>(72) 発明者 長野 智章 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 株式会社日立メディコ内</p> <p>審査官 五閑 統一郎</p>
---	---

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】

被検体を撮影して得られた画像の信号値を用いて所定の方式に従ってテンプレート化された被検体の生体器官の種々の観点に基づく診断用画像情報を格納しているデータベース；

被検体に当接した超音波探触子を通して収集したエコー信号から構成された当該生体器官の断層画像情報を上記データベース中に格納されているテンプレート化された診断用画像情報と照合可能な形にテンプレート化するテンプレート変換部；

上記テンプレート変換部でテンプレート化された断層画像情報と上記データベース中に格納されているテンプレート化された診断用画像情報を照合する照合部；および

上記照合部による照合結果を、当該被検体に当接した超音波探触子を通して収集したエコー信号から構成された当該生体器官の断層画像と共にリアルタイムで表示する表示装置を有し、

上記テンプレート変換部でテンプレート化された断層画像情報の一部は登録可能な形にデータベース化されて、上記データベース中に格納され、

上記テンプレート変換部に入力される信号は、断層画像上の上記超音波探触子からの超音波ビームの方向に沿ってスキャンした各点からの信号値であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

被検体の生体器官は、心臓であり、その断層画像情報は被検体の心電図波形上の所定の

時相に同期して取得されたものであることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】

上記照合部が上記所定の時相に該当する上記診断用画像情報を上記データベースから読み出すことを特徴とする請求項2に記載の超音波診断装置。

【請求項4】

上記データベースに格納される上記診断用画像情報が上記所定の時相に該当する診断用画像情報のみであることを特徴とする請求項3に記載の超音波診断装置。

【請求項5】

前の識別処理が終了したか否かを判定する識別処理判定部をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載の超音波診断装置。

10

【請求項6】

上記テンプレート変換部に入力させる信号は、断層画像上を縦あるいは横方向にスキャンした各点からの信号値であることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項7】

上記心臓の断層画像情報は、被検体の心電図波形上の所定の時相と関連付けられる心臓の動きの速度の時相に同期して取得されたものであることを特徴とする請求項2に記載の超音波診断装置。

【請求項8】

上記照合部においてテンプレート化された断層画像情報と上記データベース中に格納されている診断用画像情報との照合がとれた際には、照合結果の一つとしてその断層画像情報の種類を示すシンボルマークあるいは文字が上記表示装置に表示されることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

20

【請求項9】

上記データベースには、テンプレート化された健常者の標準的な診断用画像情報に加えて、病変部を含むテンプレート化された診断用画像情報が格納されており、上記照合部において、テンプレート化された断層画像情報と上記データベースに格納されている病変部を含むテンプレート化された診断用画像情報との照合がとれた際には、照合結果の一つとしてその断層画像情報の疾患名が、上記表示装置に表示されることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

30

【請求項10】

上記データベースに格納されているテンプレート化されたそれぞれの診断用画像情報には、それぞれ診断用画像情報に関連する被検体の年齢、性別、疾患名、計測用初期設定値あるいは過去の計測設定値を含む付帯情報が付帯されていることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項11】

上記テンプレート変換部は、上記テンプレート化の際、固有空間法あるいは部分空間法を用いることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項12】

所定の方式に従ってテンプレート化された被検体の生体器官の種々の観点に基づく診断用画像情報を格納しているデータベース；

40

被検体に当接した超音波探触子を通して収集したエコー信号から構成された当該生体器官の断層画像情報を上記データベース中に格納されているテンプレート化された診断用画像情報と照合可能な形にテンプレート化するテンプレート変換部；

上記テンプレート変換部でテンプレート化された断層画像情報と上記データベース中に格納されているテンプレート化された診断用画像情報を照合する照合部；および

上記照合部による照合結果を、当該被検体に当接した超音波探触子を通して収集したエコー信号から構成された当該生体器官の断層画像と共にリアルタイムで表示する表示装置を備えた超音波診断装置であって、

上記テンプレート変換部でテンプレート化された断層画像情報の一部は登録可能な形に

50

データベース化されて、上記データベース中に格納され、

上記テンプレート変換部に入力される信号は、断層画像上の上記超音波探触子からの超音波ビームの方向に沿ってスキャンした各点からの信号値であることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に係り、特に、探触子を通して得られた被検体の断層画像情報を、データベースから取り入れた診断画像情報と照合し、その照合結果を表示装置に表示し、その後の検者の計測、診断を支援、補助する機能を有する超音波診断装置の改良に関する。

10

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置を用いた、例えば、心機能の診断において、血流、心腔容積、心筋の歪みを定量評価することは、心臓病変の診断に極めて有用である。

【0003】

このため、超音波診断装置を用いた心機能診断にあたっては、探触子を通して心臓の断層画像を様々な方向から得て、これら断層画像が観察、計測される。例えば、短軸像では、弁、心筋の壁厚、壁運動が、長軸像では、弁、心腔容積、血流、心筋の壁厚、壁運動の観察ができる。

20

【0004】

そして、このような断層画像を観察しながらの心機能の診断にあたっては、表示装置に現に表示されている前記断層画像が、例えば、短軸像であるか長軸像であるか等の断層像の種類を容易に判定することができれば、その後の計測、診断が極めて効率的となる。

【0005】

このため、例えば、特開2002-140689号公報は、生体器官、特に心臓の各断面像の画像パターンを辞書画像として記憶している断面情報解析手段が、取得手段が取得した生体器官の二次元の断面像と前記記憶した辞書画像を比較し、類似したパターンよりなる辞書画像に基づいて、前記断面画像の三次元的な断面位置と断面方向よりなる断面情報を解析し、その解析結果を出力手段に出力し、取得した生体の断面像データから自動的に断面の位置と方向を認識し、医師の診断補助となるような対象物の構造情報を抽出できる。例えば、超音波診断装置と組合せて使用される医用画像処理装置を開示している。

30

【0006】

しかし、上記特開2002-140689号公報に開示される超音波診断装置に使われる医用画像処理装置における断面情報の解析は、最初に検者が計測に適切な断層像を取得することが前提であり、適切な断層像の取得後の断面情報の解析を取り扱うものであった。

【0007】

このため、心機能計測においては、検者は、計測に先立って、大量の計測メニューから計測目的に応じた計測項目を選択することを要求されると共に、計測目的に合った適切な断層像が取得できているか否かを経験に基づいて常に確認しながら検査を行う必要があった。

40

【0008】

本発明の目的は、検者が取得した断層像の種類をリアルタイムにかつ自動的に識別できる超音波診断装置を提供することである。

【発明の開示】

【0009】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を以下に簡単に説明する。

【0010】

(1) 本発明による超音波診断装置は、例えば、被検体の断層画像情報をテンプレート化

50

された断層画像情報に変換するテンプレート変換部と、テンプレート化された診断画像情報を予め記憶するデータベースと、前記被検体のテンプレート化された断層画像情報を前記テンプレート化された診断画像情報と照合する照合部と、該照合部による照合結果を表示する表示装置とを備えることを特徴とする。

【0011】

(2) 本発明による超音波診断装置は、例えば、(1)の構成を前提とし、前記照合部によって、テンプレート化された該断層画像情報と前記診断画像情報との照合がとれた際には、その断層画像と共に前記断層画像情報の種類を示すシンボルマーク、例えば、ボディマークあるいは文字が前記表示装置に表示されることを特徴とする。

【0012】

(3) 本発明による超音波診断装置は、例えば、(1)の構成を前提とし、前記データベースから取り入れられるテンプレート化された診断画像情報は健常者の標準的な診断用画像情報に加えて、病変部を含む診断画像情報をも含むものであり、

前記照合部によって、テンプレート化された前記断層画像情報と前記病変部を含む診断画像情報との照合がとれた際には、その断層画像と共に疾患名が前記表示装置に表示されることを特徴とする。

【0013】

(4) 本発明による超音波診断装置は、例えば、(1)の構成を前提とし、探触子を通して得られる被検体の断層画像情報は、前記被検体の心電図のある時相に同期して得られた心臓の断層画像情報であることを特徴とする。

【0014】

本発明によれば、計測目的に適合した適切な断層像が取得できていることがリアルタイムに確認できるので、その確認に基づく計測の精度が向上すると共に、その後の検査診断の効率も格段に向上することになる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明超音波診断装置の一実施例を示すブロック図。

【図2】図2は、図1に示した本発明一実施例による被検体の心臓の断層像の取得、その識別およびその識別された断層像の計測の手順を説明するフローチャート。

【図3】図3は、図2の心電図( ECG ) R波同期の信号取得およびその後の識別処理を説明する図。

【図4】図1の信号値抽出部3で抽出されテンプレート変換部4に入力される信号の一例を説明する図。

【図5】図5は、同様に、図1の信号値抽出部3で抽出されテンプレート変換部4に入力される信号のもう一つの例を説明する図。

【図6】図6も、同様に、図1の信号値抽出部3で抽出されテンプレート変換部4に入力される信号のさらにもう一つの例を説明する図。

【図7】図7は図1の表示装置9に表示された断層像とその種類をボディマークおよび文字によって示した一表示例を示す図。

【図8】図8は、図3で説明したR波同期の信号取得に替えて心臓の動きの速度を時相として利用する場合の、心臓の動きの速度を算出する方法を説明する図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明による超音波診断装置の実施例を図面を用いて説明をする。

【0017】

図1は、本発明による超音波診断装置の一実施例を示すブロックである。本実施例の超音波診断装置は、まず、データベース6から診断画像情報を取り入れ可能に構成されている。なお、このデータベース6は、超音波診断装置自体が具備する記憶装置内に構成されていてもよく、該超音波診断装置とは別個のものとして該超音波診断装置と距離を有して配置されていてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0018】

データベース6には、マウス、キーボード、トラックボールおよびディスク等からのテンプレートデータ読み込み部を含む入力装置7および関連情報を付加する断層データ付帯手段8を順次介して、診断画像情報が格納される。ここで、該データベース6に格納されている該診断画像情報はいわゆるテンプレート化された診断画像情報として構成されている。この診断画像情報は、後に詳述するように、探触子1を通して得られる被検体の断層画像情報とリアルタイムで照合される。テンプレート化された診断画像情報は、前記入力装置7から入力される場合の他に、超音波診断装置の内部に具備される後述のテンプレート変換部4からも必要に応じて入力されるよう構成される。これは、データベース6内でするだけ多くの最新のテンプレート化された情報を格納せんとするためである。なお、テンプレート作成の手法としては、後に詳述するように、例えば、固有空間法、部分空間法、相互部分空間法等が用いられる。

10

## 【0019】

また、前記断層データ付帯手段8は、各診断画像情報に関して、例えば、該診断画像情報の種類等の他のデータをこれら診断画像情報に関連して付帯する。これにより、各診断画像情報のうちの一つが選別された場合、該診断画像情報に関連する各種のデータ、例えば、画像の種類名、被検体の年齢、性別、疾患名、その画像の標準的な計測用初期設定値および過去にユーザが設定した計測設定値が入手可能となる。

## 【0020】

このデータベース6には、計測および診断目的に応じたセットが電子ファイルとして用意される。目的に応じた前記セットとしては、例えば、断面の種類を識別を目的として、通常の検査で取得する、例えば、傍胸骨アプローチ像の断面（左室長軸断面、左室短軸断面、右室流入路長軸断面）あるいは心尖部アプローチ像の断面（左室長軸断面、四腔断面、五腔断面、二腔断面）を含む集合をセット内容とするもの、心筋症の種類を識別を目的として、例えば、肥大型心筋症（各種肥大様式を含む）、拡張型心筋症等の断層像を含む集合をセット内容とするもの、弁膜疾患の種類を識別を目的として、例えば、僧帽弁疾患、大動脈弁疾患、三尖弁疾患等の断層像を含む集合をセット内容とするもの、先天性心疾患の種類を識別を目的として、例えば、心房中隔欠損、心室中隔欠損等の断層像を含む集合をセット内容とするものが挙げられる。

20

## 【0021】

なお、これらの各セットは独立して用いても、あるいは、これら各セットを組み合わせ一つのセットに統合し、断面識別と疾患の種類を識別を同時に行えるようにしてもよい。また、表示深度や断面ごとの、かつ、患者の性別や年齢に応じた多種のテンプレート化した診断画像情報を準備できる。これによって、広範囲の入力断層像を識別するためのデータベースを準備することが可能になる。データベースのセットをある特定の病変データを含んだものにすれば、疾患の識別用として利用することができる。例えば、拡張型心筋症や肥大型心筋症のデータベースを準備すれば、心臓の形状が正常と異なるときの断層像から病変、疾患を識別するのに有効である。さらに、ユーザはユーザ側の観点に従った新たなデータベースセットを作成し、これにデータを追加あるいは削除して、ユーザの利用状況に応じたデータベースを構築することができる。

30

40

## 【0022】

一方、超音波診断装置には、被検体の体表等に当接して用いられる探触子1およびこの探触子1を介して得られる前記被検体内の反射エコー信号によって作成される前記被検体の断層像情報（信号）を格納する信号値記憶部2が備えられている。なお、前記断層像情報としては、後述する図2の説明等からも明らかとなるように、被検体の生体器官、例えば、動きのある心臓の断層画像を対象とし、かつ、例えば、R波の検出ごとに該断層画像を得ることができるように構成されている。

## 【0023】

また、超音波診断装置は、この信号値記憶部2に格納されている断層像情報（信号）から所定の断層像情報を抽出する信号値抽出部3を備えている。抽出する断層像情報として

50

は、情報の振幅値をそのまま抽出してもよいし、ある任意の領域の統計量を計算して抽出するようにしてもよい。探触子1として、例えば、セクタ型探触子を用いている場合、扇状を構成する断層面DLの全てのエコー信号、あるいは画像の輝度値を抽出するようにしてもよい。さらには、図4に示すように、断層面DLにおいて扇状にスキャンした各位置の信号を抽出するようにしても、図5に示すように、断層面DLにおいて横方向にスキャンした各位置の信号を抽出するようにしても、図6に示すように、断層面DLにおいて縦方向にスキャンした各位置の信号を抽出するようにしてもよい。また、画像の解像度が高く、データ量が大きくなりすぎる場合には、解像度を下げたり、画素を間引いて情報を抽出するようにしてもよい。

【0024】

10

図4に示したように、断層面DLにおいて扇状にスキャンした各位置の信号を抽出する場合には、超音波ビームと同じ方向に信号値を取り出していくので、エコー信号値を高速で取り出せる効果を有する。反面、浅部（プローブに近いところ）で密度が高く、深部で密度が低い（図4に示すように上部ほど線の密度が高く下部ほど線の密度が低いことに対応する）、心臓全体の信号値を抽出するには深さによって情報量にアンバランスが生じる。しかし、図5および図6に示すように、横または縦のスキャンで信号を抽出する場合には、格子状の座標で信号値を取得するので、浅部と深部で情報の密度が等しく心臓全体の情報をバランスよく抽出することができる効果がある。

【0025】

そして、この信号値抽出部3によって抽出された断層像情報は、テンプレート変換部4によって、テンプレート化された断層像情報に変換される。このようにテンプレート化された断層像情報を作成することにより、前記データベース6からの対応するテンプレート化されている診断画像情報との照合を容易かつ極めて短時間に行なうことができる。

20

【0026】

このテンプレート化の手法としては、データ量を減らしたり、特徴部の抽出を行ったりする場合には、例えば、先に言及した固有空間法を用い、複数の時相の信号値を取得する場合には、例えば、先に言及した部分空間法を用いることができる。そして、このようにして所定の方式に従ってテンプレート化された断層像情報は、上述したように必要に応じて、登録可能な形にテンプレート化されてデータベース6に格納されるように構成されている。

30

【0027】

ここで、まず、前記固有空間法を用いてデータベース6に登録可能な形にテンプレート化した断層像情報を得る方法について説明をする。

【0028】

まず、前記信号値抽出部3から得られる断層像情報の信号値ベクトルの集合をAとする。そして、データベース化に用いる断層像の個数をNとして、その平均値（Aに）および共分散行列Sを下式に従って求め、固有空間を作成する。なお、Tは行列の転置演算を示す。

$$\bar{A} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N A_n \quad \dots\dots (1)$$

40

$$S = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (A_n - \bar{A})(A_n - \bar{A})^T \quad \dots\dots (2)$$

50

## 【0029】

前記Sを固有値分解して、固有値、固有ベクトルuを求める。固有値を降順に並べて、固有値の大きい順から任意のk個に対応する固有ベクトル $u = \{u_1, u_2, \dots, u_k\}$ を求め、次式(3)でAを投影したベクトル $A^*$ をテンプレートとしてデータベース化する。これによると、データベースの容量が小さくなり、かつ、信号の主となる特徴のみを効率よくデータベース化できる。

$$A^* = \Phi^T(A - \bar{A}) \quad \dots\dots (3)$$

10

## 【0030】

また、もう一つのデータベース6に登録可能な形でテンプレート化する手法として部分空間法を用いる手法があり、ある断面pの信号値ベクトル $A_p$ についてL個のフレーム(例えば、ECG上のP、Q、R、S、T、U波や他のフレームから選択した)の信号値を用いて、その平均値( $\bar{A}_p$ )および共分散行列 $S_p$ を下式に従って求め、部分空間を作成する。

$$\bar{A}_p = \frac{1}{L} \sum_{n=1}^L A_{pn} \quad \dots\dots (4)$$

20

$$S_p = \frac{1}{L} \sum_{n=1}^L (A_{pn} - \bar{A}_p)(A_{pn} - \bar{A}_p)^T \quad \dots\dots (5)$$

30

## 【0031】

前記 $S_p$ を固有値分解して、固有値 $\lambda_p$ 、固有ベクトル $u_p$ を求める。固有値 $\lambda_p$ を降順に並べて、固有値の大きい順から任意のk個に対応する固有ベクトル $u_p = \{u_{p1}, u_{p2}, \dots, u_{pk}\}$ を求め、次式(6)でAを投影したベクトル $A_p^*$ をテンプレートとしてデータベース化する。これによると、データベースの容量が小さくなり、かつ、画像の主となる特徴のみを効率よくデータベース化できる。また信号は常に変動しているので単一の信号だけでは取得できないような特徴も複数の信号を用いることで安定して抽出することができる。

$$A_p^* = \Phi_p^T(A - \bar{A}_p) \quad \dots\dots (6)$$

40

## 【0032】

照合部5では、新たに照合のために、テンプレート変換部4から入力された断面の種類が未知の信号値ベクトル $A_{new}$ と、断面の種類が既知であるデータベースの間で照合処理を行う。入力された断面の信号値ベクトル $A_{new}$ の特徴と最も近い特徴をもつ断面をデータベース6の診断画像情報から見つけ出す処理である。

## 【0033】

50

前記固有空間法を用いてテンプレート化されたデータベース 6 を用いる場合には、次式 (7) のように  $A_{new}$  を固有空間に投影する。

$$A_{new}^* = \Phi^T (A_{new} - \bar{A}) \quad \dots\dots (7)$$

【0034】

投影されたベクトル  $A_{new}^*$  と式 (3) の  $A^*$  の差異を数値化して、差異が最も小さい断面を見つけ出す。この差異が最も小さい断面の種類が識別された断面の種類となる。この差異の数値化には、ユークリッド距離、マハラノビス距離、マンハッタン距離、類似度といった尺度を用いることができる。以下、差異を数値化する場合には上記の尺度を用いる。

10

【0035】

また、前記部分空間法を用いてテンプレート化されたデータベース 6 を用いる場合には、式 (8) のように  $A_{new}$  を各断面  $p$  の部分空間に投影する。

$$A_{pnew}^* = \Phi_p^T (A_{new} - \bar{A}_p) \quad \dots\dots (8)$$

20

【0036】

投影されたベクトル  $A_{pnew}^*$  と式 (6) の  $A_p^*$  の差異を数値化して断面を識別する。

【0037】

上記両手法において、テンプレート化された入力とデータベース中テンプレートとの差異について、しきい値を設けて、しきい値より差異が大きい場合には、照合不可とする。

【0038】

また、複数の断面の信号を入力して、テンプレート化された入力部分空間を作成し、入力部分空間とデータベースの部分空間を照合させる相互部分空間法を用いることもできる。

30

【0039】

このようにして、探触子 1 を通して得られた被検体のテンプレート化された断層画像情報がデータベース 6 から取り出されるテンプレート化されている診断画像情報と照合部 5 で照合され、それらの差が所定のしきい値以下の場合には、図 7 に示すように、表示装置 9 の表示面 9A に前記断層画像情報の種類を示すシンボルマークの一つであるボディマーク 12 および文字 13 が表示される。断層画像情報の前記種類としては、例えば、「心尖部二腔」、「傍胸骨短軸」、「心尖部長軸」、あるいは「心房中隔欠損」等が挙げられる。この場合、このボディマーク 12 と文字 13 はそれらの一方を表示させるようにしてもよい。なお、前記表示装置 9 の表示面 9A には、その大部分の領域において、前記探触子 1 を通して得られた被検体のテンプレート化されていない断層画像情報である断層面 DL が表示され、この断層画像の種類が前記ボディマーク 12 あるいは文字 13 によって即判定できるように構成されている。

40

【0040】

そして、この場合、データベース 6 に格納する診断画像情報として病変データを含むものが準備されている場合には、前記表示面 9A に疾患を表示するようにしてもよい。さらに、探触子 1 を通して得られる断層画像情報とデータベース 6 から取り出される診断画像情報の照合が不可能であった場合、照合不可能を示すマークを示したり、また何も示さな

50

い状態にするようにしてもよい。ボディマーク 12 と文字 13 の表示は、例えば、R 波を検出するごとに照合結果を更新してもよいし、照合処理が完了した時点でその都度更新してもよい。これにより、検者は、検査目的に対応した断層像が正しく取得できているかを確認することができる。

【 0 0 4 1 】

計測設定部 10 は、識別された断層像の種類に基づいて、その計測メニューや初期設定値を更新するように構成されている。例えば、短軸像が識別されたら、長軸像だけで使用する計測項目は削除して、短軸像で使う計測項目だけでメニューを構築し、検者が計測モードに入ったとき、短軸メニューのみ表示する。これによって従来のような全計測項目からの煩雑な計測項目選択の負担が軽減されるようになる。他の断層像が識別されたときも同様の動作を行う。また、識別された断面とセットとしてデータベース化しておいた計測設定値を呼び出して、初期設定値として自動的に入力させておくこともできる。

10

【 0 0 4 2 】

計測設定部 10 で、計測項目の設定値が設定されると、その設定値に基づいて表示されている断層像について、計測部 11 で計測が実行され、その結果が表示装置 9 に表示される。

【 0 0 4 3 】

図 2 は、図 1 に示した本発明一実施例の超音波診断装置による、被検体の心臓の断層像の取得、その識別された断層像の計測の動作手順を説明するフローチャートである。

【 0 0 4 4 】

本例においては、データベース 6 に格納されているテンプレート化されている診断画像情報は、心電図 ( E C G ) のある時相、例えば、R 波に同期して作成されたものを含み、後述する照合にあつては、該当する時相に同期して作成されたものが読み出されるように構成されている。また、データベース 6 に格納されている診断画像情報は、ある時相、例えば、R 波に同期して作成されたもののみであってもよい。ある所定の時相のテンプレートしかデータベース 6 に保存されていない場合には、全時相の動画像を保存する形態よりも、データベース 6 の記憶容量を小さくすることができ、また読み出し時間も短くなるため、照合時間も短縮できる。

20

【 0 0 4 5 】

まず、ステップ S 1 によって、被検体から R 波を検出する。断層画像作成のための反射エコー信号取り込みを、R 波に同期して実行している。ステップ S 2 によって、前の断層像の識別処理は終了しているか否かが判定される。識別処理を心臓の 1 心拍の間に終了させようとするものであるが、1 心拍の長さには個人差があり、該識別処理が 1 心拍の間に終了しなければ、さらに次の R 波の検出まで識別処理を延長させる。これは必ず R 波に同期させて断層画像を作成せんがためである。ステップ S 2 によって前の識別処理が終了していた場合、ステップ S 3 によって、反射エコー信号を取得し、ステップ S 4 によって、取得信号からデータベース 6 中のテンプレートと照合可能な形にテンプレート化した断層画像情報を得る。

30

【 0 0 4 6 】

そして、ステップ S 5 によってデータベース 6 からテンプレート化された診断画像情報が取り入れられ、前記テンプレート化された断層画像情報と照合される。ステップ S 6 によって、前記断層画像情報は該診断画像情報と一致するか否か、すなわち前記断層画像情報が識別されたか否かが判定される。識別が未定の場合には、次の R 波検出を待って上述した動作が繰り返される。ステップ S 6 によって前記断層画像情報が識別された場合、ステップ S 7 で、識別の結果が表示装置 9 に表示される。

40

【 0 0 4 7 】

次に、ステップ S 8 では、識別された断層像の種類に応じて計測設定部 10 を介して、検者によって計測設定がなされたかが判断され、未だなされていない場合には上記の動作が繰り返され、計測設定がなされた場合には、ステップ S 9 で、その設定に従って表示装置上に表示されている断層像の計測が実行され、ステップ S 10 で、その計測結果が表示

50

装置 9 に表示される。

【 0 0 4 8 】

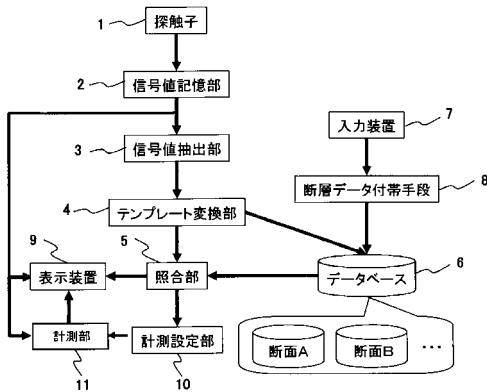
図 3 は、図 2 に示す動作において、R 波の検出から次ぎの R 波の検出までの間に識別処理（図 2 のステップ S 3 から S 6 までの処理）がなされる場合における該識別処理と信号取得のタイミングを示した説明図である。この場合、R 波の検出に基づいて信号取得を行っているが、例えば、複数時相の信号取得を必要とする部分空間法に従った画像情報のテンプレート化を行なう場合には、R 波に同期した信号取得に加えて、例えば、該 R 波から一定時間 t の経過後の信号取得を行ってもよい。

【 0 0 4 9 】

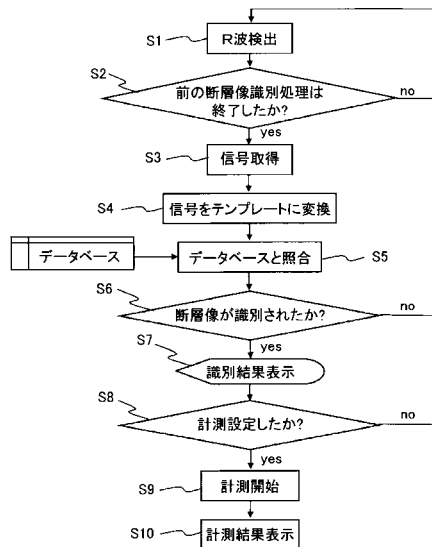
上述の実施例では心電計による心電図（ECG）を用意できた場合の構成を示した。しかし、例えば、救急時のようにすぐに心電図（ECG）を準備できない場合においては、心臓の動きから ECG 上の時相を推定する。心臓が動く速さは 1 心拍の中で一定ではないので、その速度を計測して、ある特定の速度、例えば最高速度もしくは最低速度の時相を検出し、この時相に同期して信号を取り込むようにしてもよい。この場合において、心臓の動きの速度を計測するには、例えばオプティカルフローと称される方法を用いることができる。即ち、図 8 に示すように、心臓が表示されている断層面 DL の全体に速度を計測する多数の点（計測点）P を定め、この計測点 P の速度をオプティカルフロー法によって算出し、その統計量から心臓全体の動き速度を演算する。

10

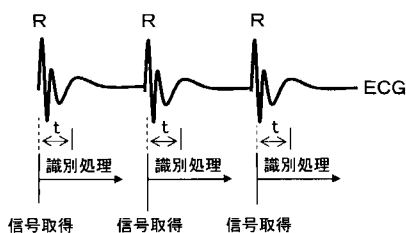
【 図 1 】



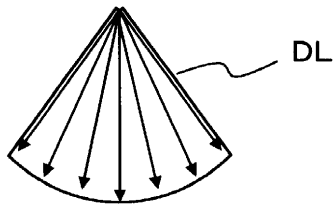
【 図 2 】



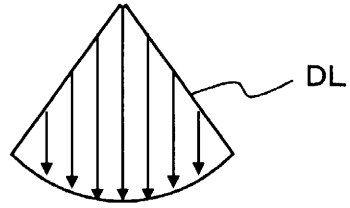
【 図 3 】



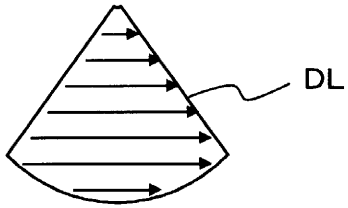
【 図 4 】



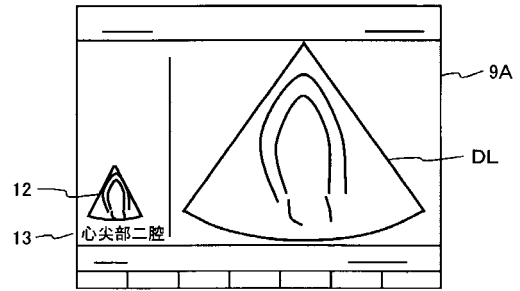
【 図 6 】



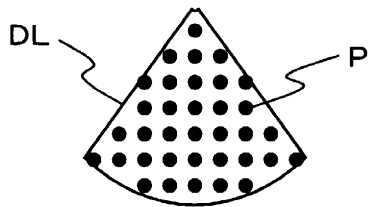
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-270421(JP,A)

特開2005-049968(JP,A)

特開2002-253539(JP,A)

特開平08-308834(JP,A)

特開2003-275204(JP,A)

高木幹雄他監修,新編画像解析ハンドブック,2004年 9月10日,第1844-1846頁

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A61B 8/00

G06T 1/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP5242163B2</a>	公开(公告)日	2013-07-24
申请号	JP2007545257	申请日	2006-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	長野智章		
发明人	長野 智章		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00		
CPC分类号	A61B8/0883 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/543 G06T7/32 G06T2207/10132 G06T2207/30048 G06T2207/30196		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D		
优先权	2005330523 2005-11-15 JP		
其他公开文献	JPWO2007058195A5 JPWO2007058195A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

一种超声波装置，包括模板转换单元（4），用于模拟由通过与受检者接触的超声波探头（1）收集的回波信号构成的心脏的断层图像信息，使得断层图像信息可以与存储的模板化诊断图像信息相关联。在数据库（6）中，匹配单元（5），用于将模板转换单元中模板化的断层图像信息与存储在数据库（6）中的模板化诊断图像信息进行匹配，以及显示匹配结果的显示装置（9）匹配单元（5）的实时基础以及由通过超声波探头收集的回波信号构成的心脏的断层图像与受检者接触。