

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4909637号
(P4909637)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00
G 0 6 Q 50/24 (2012.01)	G 0 6 F 17/60 1 2 6 H
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 G

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-136218 (P2006-136218)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年5月16日(2006.5.16)	(73) 特許権者	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(65) 公開番号	特開2007-306964 (P2007-306964A)	(74) 代理人	100149803 弁理士 藤原 康高
(43) 公開日	平成19年11月29日(2007.11.29)	(72) 発明者	東 哲也 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社 本社内
審査請求日	平成21年5月11日(2009.5.11)	(72) 発明者	岡村 陽子 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社 本社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 計測データ処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波診断装置と、この超音波診断装置で生成された計測データを処理する計測データ処理装置とがネットワークにより接続されている計測データ処理システムであって、前記超音波診断装置は、
被検体の検査情報を入力する入力手段と、
前記検査情報に基づいて、前記被検体に対する超音波の送受波により超音波データを生成する超音波データ生成手段と、
前記検査情報に含まれる計測モード又は計測条件に基づいて前記超音波データを計測して計測データを生成し、生成した計測データにこの計測データを識別する計測分類情報及び前記検査情報を付加する計測手段と、
前記計測分類情報及び前記検査情報が付加された前記計測データを、前記ネットワークを介して前記計測データ処理装置に送信する送信手段とを有し、
前記計測データ処理装置は、
前記超音波診断装置から送信された前記計測データを、前記ネットワークを介して受信する受信手段と、
前記受信手段により受信した前記計測データを保存する計測データ記憶手段と、
診断又は治療効果の統計分析を必要とする統計データ要求機関に設置された端末装置から送信される検索情報を含む前記計測分類情報及び前記検査情報が付加された前記計測データを前記計測データ記憶手段から検索し、検索した前記計測データを統計処理して統計デ

10

20

ータを生成する統計データ生成手段とを有することを特徴とする計測データ処理システム。

【請求項 2】

前記計測条件は、前記超音波データ生成手段により生成される超音波データのデータ生成モード及び前記被検体の撮影部位の情報であることを特徴とする請求項 1 に記載の計測データ処理システム。

【請求項 3】

前記検索情報は、前記計測分類情報及び前記検査情報から前記被検体の ID 及び氏名を除いた情報の内の少なくともいずれか 1 つにより構成されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の計測データ処理システム。

10

【請求項 4】

前記超音波診断装置は、データ記憶手段を備え、前記データ記憶手段は、前記超音波データ生成手段により生成された前記超音波データと、前記計測手段により生成された前記計測データとを保存する一方で、前記送信手段は、前記データ記憶手段に保存される前記計測分類情報及び前記検査情報が付加された前記計測データを送信することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の計測データ処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波撮影により得られた超音波データの計測を行い、計測により生成された計測データを統計処理する計測データ処理システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、被検体に対して超音波を放射し、被検体内の組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる反射波を受信してモニタ上に表示するものである。この超音波撮影による診断方法は、超音波プローブを体表に接触させるだけの簡単な操作で、リアルタイムの二次元画像データによる観察を行うことができるため、生体内の心臓、血管、腹部、泌尿器などの各種器官の診断や治療に広く用いられている。

【0003】

そして、被検体内の組織や血球からの反射波により組織や血流の情報を得る超音波診断法は、超音波パルス反射法と超音波ドプラ法の技術革新により急速な進歩を遂げ、これらの技術を用いて得られる B モード画像データとカラードプラ画像データは、現在の超音波画像診断において必要不可欠なものとなっている。

30

【0004】

ところで、超音波撮影により得られた B モード画像データ上の 2 点間距離、周囲長、面積などを計測して診断する方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。この計測を利用した診断には、モニタにリアルタイムに表示される動画像データの所望のタイミングで静止させた、例えば心臓、血管などの拡張期或いは収縮期における静止画像データ上の 2 点間の距離や器官の面積などを計測して正常時と比較して診断する方法や、胎児の大きさを計測して成長に異常がないかを診断する方法などがある。

40

【0005】

また、超音波撮影により血流速度を計測するためのドブラスペクトラムデータを生成し、生成したドブラスペクトラムデータを用いて、抹消血管の診断パラメータである PI (Pulsatility Index) や RI (Resistance Index) 等の計測を行うドブラスペクトラム方法が知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0006】

更に、超音波撮影で得られた超音波データの計測により生成された計測データを利用して、治療前後の計測データの比較や、計測データを統計処理して診断基準決定のための統計データを得る方法が知られている（例えば、特許文献 3 参照。）。

50

【特許文献1】特開平10-314167号公報

【特許文献2】特開2005-81081号公報

【特許文献3】特開平3-205038号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の方法では、計測データが被検体別に収集され、単にその被検体のみの診断に用いられるだけで、計測データの幅広い収集と蓄積が行われていなかった。従って、診断方法や治療方法が研究段階にあって確立されていない疾病の診断や治療効果の分析を行うために必要な統計的分析を行おうとすると、その都度、性別や年齢別などに分類された被検体の計測データを、しかも多数の装置、医療機関、地域など広範囲に亘って収集する必要がある。このため、計測データの収集に手間が掛かる問題がある。

10

【0008】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、超音波撮影により得られる超音波データから計測データを生成し、生成した計測データの収集及び統計処理が可能な計測データ処理システム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】

【0009】

上記問題点を解決するために、本発明の計測データ処理システムは、超音波診断装置と、この超音波診断装置で生成された計測データを処理する計測データ処理装置とがネットワークにより接続されている計測データ処理システムであって、前記超音波診断装置は、被検体の検査情報を入力する入力手段と、前記検査情報に基づいて、前記被検体に対する超音波の送受波により超音波データを生成する超音波データ生成手段と、前記検査情報に含まれる計測モード又は計測条件に基づいて前記超音波データを計測して計測データを生成し、生成した計測データにこの計測データを識別する計測分類情報及び前記検査情報を付加する計測手段と、前記計測分類情報及び前記検査情報が付加された前記計測データを、前記ネットワークを介して前記計測データ処理装置に送信する送信手段とを有し、前記計測データ処理装置は、前記超音波診断装置から送信された前記計測データを、前記ネットワークを介して受信する受信手段と、前記受信手段により受信した前記計測データを保存する計測データ記憶手段と、診断又は治療効果の統計分析を必要とする統計データ要求 30
機関に設置された端末装置から送信される検索情報を含む前記計測分類情報及び前記検査情報が付加された前記計測データを前記計測データ記憶手段から検索し、検索した前記計測データを統計処理して統計データを生成する統計データ生成手段とを有することを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、超音波撮影で得られた超音波データの計測により計測データを生成して分類情報を付加し、分類情報が付加された計測データを収集して集中的に保存することができる。そして、その分類情報に含まれる検索情報に基づいて、その検索情報を付加した計測データを集中保存した計測データの中から読み出して統計処理を行い、統計データを生成することができる。

40

【0012】

これにより、様々な計測データの収集及び統計処理が容易になり、診断や治療に有益な統計分析を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の実施例を説明する。

【実施例】

【0014】

以下に、本発明による計測データ処理システムの実施例を、図1乃至図6を参照して説

50

明する。

【0015】

図1乃至図4を参照して、計測データ処理システムの構成を説明する。この計測データ処理システム90は、ネットワーク100を介して複数の超音波診断装置101(101a乃至101n)と計測データ処理装置80が接続されている。また、ネットワーク100を介して超音波診断装置101と計測データ生成装置102(102a乃至102n)が接続され、計測データ生成装置102と計測データ処理装置80が接続されている。更に、ネットワーク100を介して端末装置201(201a乃至201n)と計測データ処理装置80が接続されている。

【0016】

超音波診断装置101aの構成を、図1及び図4を参照して説明し、超音波診断装置101aと同様である各超音波診断装置の説明を省略する。また、計測データ生成装置102aの構成を、図2を参照して説明し、計測データ生成装置102aと同様である各計測データ生成装置の説明を省略する。更に、計測データ処理装置80の構成及端末装置201を、図3を参照して説明する。

【0017】

図1は、計測データ処理システム90における超音波診断装置101の構成を示したブロック図である。この超音波診断装置101は、被検体Pに対する超音波の送受波により超音波データの生成を行う超音波データ生成部4と、超音波データ生成部4で生成された超音波データを保存するデータ記憶部5と、データ記憶部5に保存された超音波データを計測して計測データを生成する計測データ生成部6とを備えている。

【0018】

また、データ記憶部5に保存された超音波データや計測データ生成部6で生成された計測データを、ネットワーク100を介して計測データ生成装置102や計測データ処理装置80に送信するインターフェース63と、データ記憶部5に保存された超音波データを表示する表示部7と、被検体Pの検査情報や各種コマンド信号を入力する操作部8と、上述したこれらのユニットを統括して制御するシステム制御部9とを備えている。

【0019】

超音波データ生成部4は、被検体Pに対して超音波の送受波を行なう超音波プローブ1と、超音波プローブ1に対して超音波駆動信号の送信と反射信号の受信を行なう送受信部2と、送受信部2によって得られた受信信号を処理してBモード画像データ、ドプラ画像データ、ドプラスペクトラムデータ等の超音波データを生成するデータ生成部3とを備えている。

【0020】

超音波プローブ1は、被検体Pの体表面にその先端面を接触させ超音波の送受波を行なうものであり、例えば一次元に配列された複数個(N個)の圧電振動子を有している。この圧電振動子は電気音響変換素子であり、送波時には電気パルス(超音波駆動信号)を超音波パルス(送信超音波)に変換し、また受波時には被検体Pからの超音波反射波(受信超音波)を電気信号(超音波受信信号)に変換する機能を有している。

【0021】

送受信部2は、超音波プローブ1から送信超音波を発生させるための超音波駆動信号を生成する送信部21と、超音波プローブ1の圧電振動子から得られる複数チャンネル(Nチャンネル)の超音波受信信号に対して整相加算を行なう受信部22とを備えている。

【0022】

送信部21は、被検体Pに放射する超音波パルスの繰り返し周期(T_r)を決定するレートパルスを発生させ、送信において所定の深さに超音波を集束するための集束用遅延時間と所定の走査方向(1乃至K)に超音波を送波するための偏向用遅延時間とを前記レートパルスに与える。その後、超音波プローブ1に内蔵されたN個の圧電振動子を駆動し、被検体Pに対して送信超音波を放射するための超音波駆動パルスを生成して超音波プローブ1に出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

受信部 2 2 は、超音波プローブ 1 から出力された微小な超音波受信信号を増幅して十分な S / N を確保し、この超音波受信信号に対して所定の深さからの受信超音波を集束して細い受信ビーム幅を得るための集束用遅延時間と二次元の走査面に超音波の受信指向性を設定するための偏向用遅延時間とを与える。その後、圧電振動子からの N チャンネルの超音波受信信号を整相加算して 1 つに纏めてデータ生成部 3 に出力する。

【 0 0 2 4 】

データ生成部 3 は、送受信部 2 の受信部 2 2 から出力された信号から B モード画像データを生成する B モードデータ生成部 3 1 と、受信部 2 2 から出力された信号に対して直交検波を行って検出したドブラ信号に基づいてカラードブラ画像データや周波数スペクトラムデータを生成するドブラデータ生成部 3 2 とを備えている。

10

【 0 0 2 5 】

B モードデータ生成部 3 1 は、受信部 2 2 から出力された信号に対して対数変換した後、包絡線検波を行う。そして、包絡線検波した信号をデジタル信号に変換して B モード画像データの生成を行い、データ記憶部 5 に出力する。

【 0 0 2 6 】

ドブラデータ生成部 3 2 は、受信部 2 2 から出力された信号の直交位相検波を行い、ドブラ信号を検出する。検出したドブラ信号をデジタル信号に変換した後、器官の呼吸性移動や拍動性移動などに起因するドブラ成分を除去する。これにより血流情報のみが抽出されたドブラ信号に対して自己相関値を算出し、更にこの自己相関値に基づいて血流の平均流速値、分散値などを算出してカラードブラ画像データの生成を行い、データ記憶部 5 に出力する。

20

【 0 0 2 7 】

また、ドブラデータ生成部 3 2 は、システム制御部 9 から供給されるサンプリングパルスによって、検出したドブラ信号に対して超音波プローブ 1 から所定の深さにおけるドブラ信号をサンプルホールドした後、所定の深さのドブラ信号に重畳した階段状のノイズ成分を除去し平滑化する。更に平滑化したドブラ信号をデジタル信号に変換して F F T (F a s t - F o u r i e r - T r a n s f o r m) 分析を行い、所定時間間隔で周波数スペクトラムデータ (ドブラスペクトラムデータ) を生成する。そして、生成したドブラスペクトラムデータをデータ記憶部 5 に出力する。

30

【 0 0 2 8 】

データ記憶部 5 は、超音波データ生成部 4 のデータ生成部 3 から出力された B モード画像データ、カラードブラ画像データ、ドブラスペクトラムデータなどの超音波データを保存すると共に、計測データ生成部 6 及び表示部 7 に出力する。また、計測データ生成部 6 から出力された計測データなどのデータを保存すると共に表示部 7 に出力する。更に、操作部 8 から外部計測操作及び計測データ生成装置の装置 I D の入力操作が行われた後に、データ生成部 3 から出力された超音波データに対して、システム制御部 9 から供給されるその超音波データに対応する検査情報を付加してインターフェース 6 3 に出力する。

【 0 0 2 9 】

なお、検査情報には、被検体 P の被検体情報 (I D 、氏名、生年月日、性別、身長、体重等) 、データ生成モード (B モード画像データ、カラードブラ画像データ、ドブラスペクトラムデータ等) 、計測モード (診断パラメータ H R , P I , R I 等) 、撮影部位等の撮影条件、病名、症状、治療効果の確認など検査目的、検査時刻、超音波診断装置 1 0 1 の装置 I D が含まれる。また、装置 I D の属する病院など医療機関のコード、この医療機関の属する例えば都道府県、市、町、村等の地域のコードなどが含まれる。

40

【 0 0 3 0 】

計測データ生成部 6 は、データ記憶部 5 から出力された超音波データを計測して計測データを生成する計測部 6 1 と、計測部 6 1 で生成された計測データを保存する計測データ記憶部 6 2 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

50

計測部 6 1 は、システム制御部 9 から供給される検査情報に基づいて、データ記憶部 5 から出力されるその検査情報に対応する超音波データの計測を行う。また、データ記憶部 5 から出力される超音波データに対して操作部 8 から計測操作が行われると、その超音波データの計測を行う。そして、計測により生成した計測データをデータ記憶部 5 や計測データ記憶部 6 2 に出力する。

【 0 0 3 2 】

なお、データ記憶部 5 から得られる被検体 P 内の器官を表す B モード画像データについては、直線距離、曲線距離、角度、周囲長、面積、体積などの計測を行う。また、データ記憶部 5 から所定時間間隔で出力されて被検体 P 内の血球などの移動体を表す複数のドブラスペクトラムデータの各々については、最大血流速あるいは平均血流速の算出や、この
10 最大血流速あるいは平均血流速の時間変化を示すトレース波形を生成する。更に、このトレース波形に基づいて血流動態診断に関する各種診断パラメータなどの計測を行う。

【 0 0 3 3 】

ここで、計測部 6 1 は、システム制御部 9 から供給される検査情報に超音波データを計測するための計測モードの情報が含まれる場合、データ記憶部 5 から出力されるその検査情報に対応する超音波データに対して、計測が可能であると判断してその計測モードに従って計測を行い、計測データを生成する。次いで、操作部 8 から計測モードに従った計測過程において、計測データをフリーズするフリーズ ON 操作を行うと、操作時点に生成した計測データに対して、この計測データを識別するための分類情報（計測分類情報）及びこの計測データに対応する検査情報を付加して、計測データ記憶部 6 2 及びデータ記憶部
20 5 に出力する。

【 0 0 3 4 】

一方、検査情報に計測モードの「診断パラメータ HR, PI, RI」の情報が含まれる場合、例えば特許文献 2 に記載されているように、データ記憶部 5 から出力されるドブラスペクトラムデータからトレース波形を生成し、生成したトレース波形の心臓拡張期において生ずる波形ピーク ED (End of Diastolic) の周期における計測により計測データを生成して、計測モードにおける計測分類情報の「診断パラメータ HR, PI, RI」及び検査情報を付加する。

【 0 0 3 5 】

また、システム制御部 9 から供給される検査情報に計測モードの情報が含まれていない
30 場合で、操作部 8 から計測操作及び計測分類情報入力操作が行われると、計測が可能であると判断し、操作部 8 からフリーズ ON 操作が行われた時点でデータ記憶部 5 から出力される超音波データに対して、計測操作及び計測分類情報入力操作の入力情報に基づいて超音波データの領域における計測を行う。そして、例えば 2 点間の直線距離、周囲長、面積などの計測データを生成し、生成した計測データに対応する検査情報及び計測分類情報を付加した後、計測データ記憶部 6 2 及びデータ記憶部 5 に出力する。

【 0 0 3 6 】

更に、システム制御部 9 から供給される検査情報に計測モードの情報が含まれていない場合には、操作部 8 からフリーズ ON 操作が行われた後に計測操作が行われずにフリーズ
40 OFF 操作を行うと、フリーズ ON 操作が行われた時点でデータ記憶部 5 から出力された超音波データに対して、計測が可能であるか否かを判断する。

【 0 0 3 7 】

そして、検査情報に予め設定されたデータ生成モードの「B モード画像データ」、撮影部位の「心臓」などの計測条件が含まれる場合は、計測が可能であると判断してその超音波データの計測を行って計測データを生成し、生成した計測データに対応する計測分類情報及び検査情報を付加した後、計測データ記憶部 6 2 に出力する。

【 0 0 3 8 】

ここで、検査情報にデータ生成モードの「B モード画像データ」、撮影部位の「心臓」などの計測条件が含まれる場合、データ記憶部 5 から出力された B モード画像データから
50 図 4 に示した心臓の輪郭線 7 1 を抽出し、抽出した輪郭線 7 1 から算出される斜線で示し

た面積 7 2 を計測データとして生成する。そして、生成した計測データに例えば計測分類情報である「心臓の面積」及び検査情報を付加する。

【 0 0 3 9 】

更にまた、システム制御部 9 から供給される検査情報に計測モードの情報が含まれない場合に、操作部 8 から保存開始及び保存終了操作が行われると、保存開始操作と保存終了操作の間にデータ記憶部 5 から出力される超音波データに対して、計測が可能であるか否かを判断する。そして、その検査情報に予め設定された計測条件が含まれる場合には、計測が可能であると判断してその超音波データの計測を行って計測データを生成し、生成した計測データに対応する計測分類情報及び検査情報を付加した後、計測データ記憶部 6 2 10 10

【 0 0 4 0 】

検査情報にデータ生成モードとして「Bモード画像データ」、撮影部位として「心臓」などの計測条件が含まれる場合、保存開始操作と保存終了操作の間にデータ記憶部 5 から出力される B モード画像データのフレーム毎に心臓の面積を算出する。そして、保存開始操作と保存終了操作の間に算出された面積の内の最大値と最小値を、夫々拡張末期と収縮末期の心臓の面積として求めると共に、生成した最大値と最小値の面積の計測データに計測分類情報である「拡張末期の心臓の面積」、「収縮末期の心臓の面積」、及び検査情報を付加する。

【 0 0 4 1 】

このように、システム制御部 9 から供給される検査情報に基づいて、計測モード又は計測条件を含んでいる検査情報に対応する超音波データを計測可能な超音波データと判断して、その超音波データから計測データを生成することができる。また、操作部 8 から入力される計測操作に基づいて、その計測操作に対応する超音波データを計測可能な超音波データと判断して、その超音波データから計測データを生成することができる。 20

【 0 0 4 2 】

計測データ記憶部 6 2 は、計測部 6 1 から出力された計測データを保存する。そして、操作部 8 から計測データ送信操作が行われると、送信操作により選択された計測データをインターフェース 6 3 30 30

【 0 0 4 3 】

インターフェース 6 3 は、計測データ生成部 6 の計測データ記憶部 6 2 から出力された計測データを、ネットワーク 1 0 0 を介して計測データ処理装置 8 0 に送信する。また、操作部 8 からの外部計測操作及び計測データ生成装置 1 0 2 の装置 I D の入力操作が行われると、データ記憶部 5 から出力された検査情報が付加された超音波データを、ネットワーク 1 0 0 を介してその装置 I D を有する計測データ生成装置 1 0 2 に送信する。

【 0 0 4 4 】

表示部 7 は、表示用データメモリと、変換回路と、液晶パネルや C R T などのモニタとを備えている。そして、Bモード画像データ、カラードプラ画像データ、ドプラスペクトラムデータ、トレース波形データ、計測データなどは、表示用データメモリで所定のフォーマットに従って合成され、変換回路で D / A 変換とテレビフォーマット変換が行われた後、モニタに表示される。 40

【 0 0 4 5 】

操作部 8 は、操作パネル上に各種スイッチ、キーボード、トラックボール、マウス等の入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを備え、被検体 P を超音波撮影するための検査情報の入力操作、検査開始及び終了操作、フリーズ O N 及び O F F 操作、計測操作、計測データ送信操作、外部計測操作及び計測データ生成装置の装置 I D 入力操作等の操作入力が、上記入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを用いて行なわれる。

【 0 0 4 6 】

システム制御部 9 は、図示しない C P U と記憶回路を備え、操作部 8 から供給される各種の入力情報は前記記憶回路に保存される。そして、前記 C P U は、これらの情報に基づいて超音波データ生成部 4、データ記憶部 5、計測データ生成部 6、インターフェース 6 50

3、及び表示部7の制御やシステム全体の制御を行なう。

【0047】

次に、図2を参照して、計測データ処理システム90における計測データ生成装置102の構成を説明する。図2は、計測データ生成装置102aの構成を示したブロック図である。この計測データ生成装置102aは、超音波診断装置101により得られた超音波データを計測するために設けられている。

【0048】

計測データ生成装置102aは、ネットワーク100を介して超音波診断装置101から送信される超音波データを受信するインターフェース63aと、インターフェース63aで受信した超音波データを保存する超音波データ記憶部5aと、超音波データ記憶部5aに保存された超音波データを計測して計測データを生成する計測データ生成部6aと、超音波データ記憶部5aに保存された超音波データを表示する表示部7と、各種コマンド信号を入力する操作部8aと、上述したこれらのユニットを統括して制御する制御部9aとを備えている。

10

【0049】

インターフェース63aは、超音波診断装置101から送信される検査情報が付加された超音波データを受信して超音波データ記憶部5aに保存する。また、計測データ生成部6aから出力された計測データを、ネットワーク100を介して計測データ処理装置80に送信する。

【0050】

超音波データ記憶部5aは、インターフェース63aから出力された超音波データや計測データ生成部6aから出力された計測データを保存すると共に表示部7に出力する。

20

【0051】

計測データ生成部6aは、超音波データ記憶部5aから出力された超音波データを計測して計測データを生成する計測部61aと、計測部61aで生成された計測データを保存する計測データ記憶部62とを備えている。

【0052】

計測部61aは、超音波データ記憶部5aから出力される超音波データに付加された検査情報に基づいて、その超音波データの計測を行う。また、超音波データ記憶部5aから出力される超音波データに対して操作部8aから計測操作が行われると、その超音波データの計測を行う。そして、計測により生成した計測データを超音波データ記憶部5aや計測データ記憶部62に出力する。

30

【0053】

ここで、計測部61aは、前記検査情報に計測モードの情報が含まれる場合、その検査情報を付加した超音波データに対して、計測が可能であると判断してその計測モードに従って計測を行い、計測データを生成する。次いで、操作部8aからフリーズOFF操作を行った時点で生成した計測データに計測分類情報及び前記検査情報を付加して、計測データ記憶部62及び超音波データ記憶部5aに出力する。

【0054】

また、前記検査情報に計測モードの情報が含まれない場合、操作部8aからフリーズON操作が行われた時点で超音波データ記憶部5aから出力される超音波データに対して、更に操作部8aから計測操作及び計測分類情報の入力操作が行われると、その超音波データを計測が可能であると判断して、計測操作の入力情報に基づいて超音波データの領域における計測を行う。そして、計測データを生成し、生成した計測データに対応する前記検査情報及び前記計測分類情報を付加した後、計測データ記憶部62及び超音波データ記憶部5aに出力する。

40

【0055】

更に、前記検査情報に計測モードの情報が含まれない場合、操作部8aからフリーズON操作が行われた時点で超音波データ記憶部5aから出力され、操作部8aからフリーズOFF操作が行われるまでの間に操作部8から計測操作が行われなかった超音波データ対

50

して、計測が可能であるか否かを判断する。そして、検査情報に予め設定された計測条件が含まれている場合には、計測が可能であると判断してその超音波データの計測を自動的に行って計測データを生成し、生成した計測データに対応する計測分類情報及び検査情報を付加した後、計測データ記憶部 6 2 に出力する。

【 0 0 5 6 】

更にまた、前記検査情報に計測モードの情報が含まれない場合は、操作部 8 a から保存開始及び保存終了操作が行われると、保存開始操作と保存終了操作の間に超音波データ記憶部 5 a から出力される超音波データに対して、計測が可能であるか否かを判断する。そして、検査情報に予め設定された計測条件が含まれる場合は、計測が可能であると判断してその超音波データの計測を行って計測データを生成し、生成した計測データに対応する計測分類情報及び検査情報を付加した後、計測データ記憶部 6 2 に出力する。

10

【 0 0 5 7 】

このように、超音波データに付加された検査情報に基づいて、計測モード又は計測条件を含んでいる超音波データを計測可能な超音波データと判断して、その超音波データから計測データを生成することができる。また、操作部 8 から入力される計測操作に基づいて、その計測操作に対応する超音波データを計測可能な超音波データと判断して、その超音波データから計測データを生成することができる。

【 0 0 5 8 】

表示部 7 は、超音波データ記憶部 5 a から出力された超音波データや計測データを表示する。

20

【 0 0 5 9 】

操作部 8 a は、操作パネル上に各種スイッチ、キーボード、トラックボール、マウス等の入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを備え、計測操作、計測データ送信操作等の操作入力が上記入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを用いて行なわれる。

【 0 0 6 0 】

制御部 9 a は、図示しない CPU と記憶回路を備え、操作部 8 a から供給される各種の入力情報は前記記憶回路に保存される。そして、前記 CPU は、これらの情報に基づいてインターフェース 6 3 a、超音波データ記憶部 5 a、計測データ生成部 6 a、及び表示部 7 の制御やシステム全体の制御を行なう。

【 0 0 6 1 】

次に、図 3 を参照して、計測データ処理システム 9 0 における計測データ処理装置 8 0 の構成及び端末装置 2 0 1 を説明する。図 3 は、計測データ処理装置 8 0 の構成及び端末装置 2 0 1 を示したブロック図である。

30

【 0 0 6 2 】

計測データ処理装置 8 0 は、ネットワーク 1 0 0 を介して超音波診断装置 1 0 1 や計測データ生成装置 1 0 2 から送信される計測データを受信するインターフェース 8 1 と、インターフェース 8 1 で受信した計測データを保存する計測データ保管部 8 2 と、計測データ保管部 8 2 に保存した計測データの中から所望の計測データを検索して統計データを生成する計測データ処理部 8 3 とを備えている。

【 0 0 6 3 】

また、計測データ処理装置 8 0 は、計測データ処理部 8 3 で生成した統計データを表示する表示部 8 4 と、計測データの統計処理の条件や統計データの表示に関する入力や、各種コマンドの入力を行う操作部 8 5 と、インターフェース 8 1、計測データ保管部 8 2、計測データ処理部 8 3、及び表示部 8 4 を統括して制御する制御部 8 6 とを備えている。

40

【 0 0 6 4 】

インターフェース 8 1 は、超音波診断装置 1 0 1 や計測データ生成装置 1 0 2 から送信される検査情報及び計測分類情報が付加された計測データを、ネットワーク 1 0 0 を介して受信した後、計測データ保管部 8 2 に出力する。また、端末装置 2 0 1 から送信される、計測データの統計処理の条件である検索情報及び統計処理情報（平均値、標準偏差、範囲、最大値、最小値、回帰式、相関係数、p 値等）を、ネットワーク 1 0 0 を介して受信

50

した後、計測データ処理部 8 3 に出力する。更に、端末装置 2 0 1 からの計測データの統計処理の条件に応じて、計測データ処理部 8 3 から出力される統計データを、ネットワーク 1 0 0 を介して端末装置 2 0 1 に返信する。

【 0 0 6 5 】

なお、検索情報には、検査情報の内の I D や氏名など被検体の特定が可能な被検体情報を除く病名、症状、治療効果の確認などの検査目的、検査日、地域コードなどの少なくとも 1 つの情報と、計測分類情報とにより構成される。

【 0 0 6 6 】

計測データ保管部 8 2 は、磁気ディスクなどの記憶デバイスにより構成され、インターフェース 8 1 から出力された超音波診断装置 1 0 1 や計測データ生成装置 1 0 2 から得られた様々な計測データや、計測データ処理部 8 3 から出力された統計データなどを集中的に保存する。

10

【 0 0 6 7 】

計測データ処理部 8 3 は、操作部 8 5 から入力された検索情報及び統計処理情報、又は端末装置 2 0 1 から送信された検索情報及び統計処理情報に基づいて、その検索情報を付加したすべての計測データを、計測データ保管部 8 2 の中から検索して読み出す。そして、読み出した計測データを、その統計処理情報に従って統計処理し、平均値、標準偏差などの様々な統計データを生成した後、計測データ保管部 8 2 に保存すると共に、表示部 8 4 及びインターフェース 8 1 に出力する。

【 0 0 6 8 】

20

このように、検索情報に基づいて様々な分類可能な計測データを検索し、検索した計測データから統計データを生成することができる。

【 0 0 6 9 】

表示部 8 4 は、液晶パネル或いは C R T のモニタなどを備え、計測データ処理部 8 3 から出力された統計データや、操作部 8 5 から入力された計測データ処理情報などの情報を表示する。

【 0 0 7 0 】

操作部 8 5 は、操作パネル上に各種スイッチ、キーボード、マウス等の入力デバイスを備え、統計データを生成するための検索情報及び統計処理情報の入力操作や、計測データ保管部 8 2 に保存された統計データを表示させるための入力操作を行う。

30

【 0 0 7 1 】

制御部 8 6 は、図示しない C P U と記憶回路を備え、操作部 8 5 から供給される各種の入力情報は前記記憶回路に保存される。そして、前記 C P U は、操作部 8 5 からの入力情報、超音波診断装置 1 0 1 や端末装置 2 0 1 からの送信情報に基づいて、インターフェース 8 1、計測データ保管部 8 2、計測データ処理部 8 3、及び表示部 8 4 を制御する。

【 0 0 7 2 】

端末装置 2 0 1 は、診断や治療効果の統計分析を行う医療機関や、研究のための統計データを必要とする研究機関などに設置され、これらの機関で要求する所望の統計データの検索情報及び統計処理情報を、ネットワーク 1 0 0 を介して計測データ処理装置 8 0 に送信し、また計測データ処理装置 8 0 から返信される統計データを受信する。

40

【 0 0 7 3 】

このように、端末装置 2 0 1 を有する医療機関や研究機関など統計データ要求機関は、様々な分類可能な計測データから、所望の統計データを得ることが可能となり、得られた統計データに基づいて分析や研究を行い、診断や治療に関する有益な情報を医療現場に提供することができる。

【 0 0 7 4 】

以下、図 1 乃至図 6 を参照して、実施例に係る計測データ処理システム 9 0 の動作を説明する。

図 5 は、計測データ処理システム 9 0 の動作の一例を示したフローチャートである。計測データ処理システム 9 0 における超音波診断装置 1 0 1 では、まず撮影部位の確認のた

50

めに超音波撮影により得られ計測が可能であると判断したBモード画像データの計測により生成される計測データ、及びその後の診断のために生成される計測が可能であると判断したドブラスペクトラムデータの計測により生成される計測データを、ネットワーク100を介して計測データ処理装置80に送信する。一方、計測データ処理装置80は、超音波診断装置101から受信した計測データを保存する。また、端末装置201から送信される計測データ処理情報に基づいて、予め超音波診断装置101及び計測データ生成装置102から収集して計測データ保管部82に集中的に保存した計測データから統計データを生成し、ネットワーク100を介して端末装置201に返信する。

【0075】

まず、超音波診断装置101の操作者により、操作部8から例えばデータ生成モード「Bモード画像データ」、撮影部位「心臓」、このデータ生成モード及び撮影部位の撮影に必要な撮影条件、及び被検体Pの被検体情報などの検査情報の入力操作が行われた後、検査開始操作が行われる(ステップS1)。

10

【0076】

システム制御部9は、操作部8からの入力情報に基づいて、超音波データ生成部4、データ記憶部5、計測データ生成部6、及び表示部7に超音波撮影を指示する。そして、操作者が超音波プローブ1を被検体Pの撮影部位近傍に当てることにより、超音波データ生成部4ではBモードデータ生成部31が受信部22から出力された信号からその撮影部位近傍のBモード画像データを生成し、データ記憶部5に出力する。データ記憶部5は、Bモードデータ生成部31から出力された撮影部位近傍のBモード画像データを保存すると共に、計測データ生成部6及び表示部7に出力する。従って、表示部7には、Bモード画像データがリアルタイム表示される。

20

【0077】

次に、操作者は、検査対象の撮影部位を確認するための画像データを得るために、表示部7に例えば心臓の拡張期或いは収縮期など所望のBモード画像データが表示されるタイミングでフリーズON操作を行う。このフリーズON操作が行われた時点で、データ記憶部5から出力されたBモード画像データが表示部7に出力され、表示部7には静止したBモード画像データが表示される。

【0078】

次に、操作者は、表示部7に表示された静止したBモード画像データを見て、診断に必要な撮影部位であると判断したときに、操作部8から計測モードの「診断パラメータHR、PI、RI」、及びこの計測モードの撮影に必要な撮影条件などの検査情報の入力を行う。

30

【0079】

計測データ生成部6の計測部61は、操作部8からフリーズON操作が行われた時点で、データ記憶部5から出力されたBモード画像データ、即ち表示部7に表示された静止したBモード画像データには、システム制御部9から供給される検査情報にデータ生成モードの「Bモード画像データ」、撮影部位の「心臓」などの情報が含まれていることから、そのBモード画像データの計測が可能であると判断する。

【0080】

そして、操作部8からフリーズON操作が行われた後に計測操作が行われずにフリーズOFF操作が行われると、Bモード画像データから例えば図4に示した輪郭線71を抽出し、抽出した輪郭線71から斜線部の面積72の計測データを生成する。そして、生成した面積72の計測データに対応する計測分類情報の「心臓の面積」及び検査情報を付加した後、計測データ記憶部62に保存する(ステップS2)。

40

【0081】

なお、操作部8からフリーズOFF操作が行われた時点で、表示部7に表示されたBモード画像データに対して、更に計測操作を行い、図5に示した輪郭線71を抽出することによっても計測することが可能である。

【0082】

50

次に、システム制御部 9 は、超音波データ生成部 4、データ記憶部 5、計測データ生成部 6、及び表示部 7 に、操作部 8 からの入力情報である計測モードの「診断パラメータ HR, PI, RI」に基づく計測を指示する。そして、操作者が超音波プローブ 1 を被検体 P の撮影部位に当てることにより、超音波データ生成部 4 の B モードデータ生成部 3 1 及びドブラデータ生成部 3 2 では受信部 2 2 からの信号により B モード画像データ、カラードブラ画像データ、及びドブラスペクトラムデータを生成してデータ記憶部 5 に出力する。

【 0 0 8 3 】

データ記憶部 5 では、超音波データ生成部 4 から出力された B モード画像データ、カラードブラ画像データ、及びドブラスペクトラムデータを保存すると共に、B モード画像データ及びカラードブラ画像データを表示部 7 に出力し、ドブラスペクトラムデータを計測データ生成部 6 に出力する。

10

【 0 0 8 4 】

計測データ生成部 6 の計測部 6 1 は、システム制御部 9 から供給される検査情報に含まれる計測モードの「診断パラメータ HR, PI, RI」に基づいて、データ記憶部 5 から出力されたドブラスペクトラムデータからトレース波形データを生成する。そして、生成したトレース波形データから「診断パラメータ HR, PI, RI」の計測データを生成して、トレース波形及び計測データをデータ記憶部 5 に出力する。

【 0 0 8 5 】

データ記憶部 5 では、計測部 6 1 から出力されたトレース波形データ及び計測データを保存すると共に表示部 7 に出力する。表示部 7 のモニタ上には、データ記憶部 5 から出力された B モード画像データ、カラードブラ画像データ、ドブラスペクトラムデータ、トレース波形データ、及び計測データが合成されて表示される。

20

【 0 0 8 6 】

図 6 は、表示部 7 のモニタ上に表示される各データの表示領域及びこのデータの一例を示した図である。このモニタ上には、B モード画像データ及びカラードブラ画像データが表示される画像データ表示領域 7 3 と、ドブラスペクトラムデータ及びトレース波形データが表示されるトレース波形表示領域 7 4 と、診断パラメータである「HR」、「PI」、及び「RI」の計測データが表示される計測データ表示領域 7 5 とにより構成される。

【 0 0 8 7 】

画像データ表示領域 7 3 には、B モード画像データとカラードブラ画像データが合成されて血管画像データ 7 7 を含む画像データがリアルタイム表示される。また、この画像データ上にドブラ信号の検出方向を示すドブラマーカ 7 6 と、このドブラマーカ 7 6 と血管画像データ 7 7 の交叉領域に設定されたドブラ信号検出用の位置を示す位置マーカ 7 8 とが表示される。

30

【 0 0 8 8 】

トレース波形データ表示領域 7 4 には、ドブラスペクトラムデータに最大流速のトレース波形データ Cp 及び平均流速のトレース波形 Cc が重畳してリアルタイム表示される。また、最大流速のトレース波形データ Cp 上に PS マーカ (×) 及び ED マーカ (+) が表示される。

40

【 0 0 8 9 】

計測データ表示領域 7 5 には、トレース波形データ表示領域 7 4 に表示される最新の ED マーカ (+) の区間 (ED - ED 区間) におけるトレース波形 Cp から計測した「HR」、「PI」、「RI」の計測データが一覧表示される。

【 0 0 9 0 】

次に、操作部 8 からフリーズ ON 操作が行われると、計測部 6 1 は、フリーズ ON 操作が行われた時点で最終計測した ED - ED 区間におけるトレース波形 Cp 及び最終計測した診断パラメータ HR, PI, RI の計測データをデータ記憶部 5 に出力する。また、最終計測した ED - ED 区間において最終計測した診断パラメータ HR, PI, RI の計測データに、この計測データに対応する検査情報を付加して計測データ記憶部 6 2 に保存す

50

る（図5のステップS3）。

【0091】

データ記憶部5は、計測部61から出力された最終計測したEDマーカ（+）の区間（ED-ED区間）におけるトレース波形Cp及び最終計測した診断パラメータHR, PI, RIの計測データを保存する。

【0092】

そして、所望の計測データが得られたときに操作部8から検査終了操作が行われると、システム制御部9は、超音波データ生成部4、データ記憶部5、計測データ生成部6、及び表示部7の各ユニットに停止を指示し、超音波診断装置101は検査を終了する。

【0093】

検査終了後、操作部8から被検体Pの計測データ送信操作が行われると、計測データ記憶部62は、被検体Pの検査中に保存した超音波データから生成した計測データや、計測モードに従って計測した計測データをインターフェース63に出力する。

【0094】

インターフェース63は、計測データ記憶部62から出力された被検体Pの計測データを、ネットワーク100を介して計測データ処理装置80に送信する（ステップS4）。

【0095】

計測データ処理装置80のインターフェース81は、ネットワーク100を介して超音波診断装置101から受信した被検体Pの計測データを、計測データ保管部82に出力する。計測データ保管部82は、インターフェース81から出力された計測データを保存する（図5のステップS5）。

【0096】

一方、端末装置201から検索情報及び統計処理情報が送信されると、計測データ処理装置80のインターフェース81は、ネットワーク100を介して端末装置201からの検索情報及び統計処理情報を受信した後、計測データ処理部83に出力する（図5のステップS6）。

【0097】

計測データ処理部83は、インターフェース81から出力された端末装置201からの検索情報及び統計処理情報に基づいて、その検索情報が付加されたすべての計測データを計測データ保管部82の中から検索して読み出した後、その統計処理情報の統計データを生成する（図5のステップS7）。

【0098】

その後、生成した統計データを計測データ保管部82に保存すると共にインターフェース81に出力する。インターフェース81は、計測データ処理部83から出力された統計データを、ネットワーク100を介して端末装置201に返信する（ステップS8）。

【0099】

そして、端末装置201が計測データ処理部83から返信された統計データを、ネットワーク100を介して受信した時点で、計測データ処理システム90の動作が終了する（図5のステップS9）。

【0100】

以上述べた本発明の実施例によれば、超音波診断装置101又は計測データ生成装置102が、超音波撮影により得られた計測可能な超音波データから計測データを生成し、生成した計測データに対応する計測分類情報及び検査情報を付加した後、ネットワーク100を介して計測データ処理装置90に送信することにより、計測データ処理装置80に様々な計測データを集中的に保存することができる。

【0101】

また、計測データ処理装置80は、端末装置201から送信される検索情報に基づいて、様々な分類可能な計測データを検索し、検索した計測データから統計データを生成することができる。そして、生成した統計データを端末装置201に返信することにより、端末装置201を有する医療機関や研究機関は、様々な分類可能な計測データの統計データ

10

20

30

40

50

を得ることが可能となり、診断や治療に有益な統計分析を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】本発明の実施例に係る計測データ処理システム及びこの超音波診断装置の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の実施例に係る計測データ処理システム及びこの計測データ処理装置の構成を示すブロック図。

【図3】本発明の実施例に係る計測データ処理システム及びこの計測データ生成装置の構成を示すブロック図。

【図4】本発明の実施例に係る抽出された心臓の輪郭線及び面積を示す図。

10

【図5】本発明の実施例に係る計測データ処理システムの動作の一例を示すフローチャート。

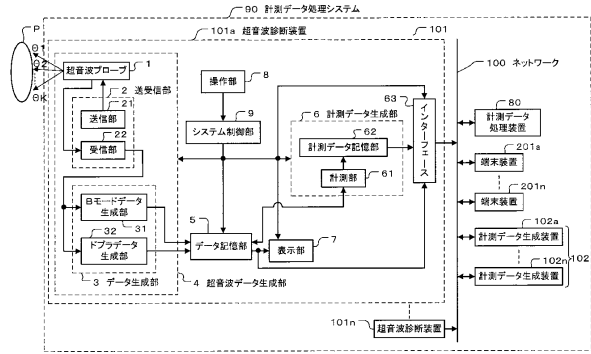
【図6】本発明の実施例に係る表示部に表示される超音波データ及び計測データの一例を示す図。

【符号の説明】

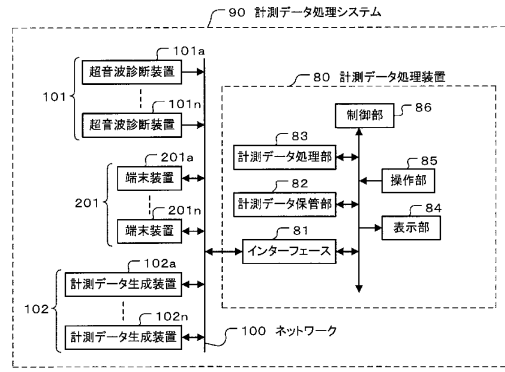
【0103】

P	被検体	
1	超音波プローブ	
2	送受信部	
3	データ生成部	20
4	超音波データ生成部	
5	データ記憶部	
6, 6a	計測データ生成部	
7	表示部	
8, 8a	操作部	
9	システム制御部	
21	送信部	
22	受信部	
31	Bモードデータ生成部	
32	ドプラデータ生成部	30
61, 61a	計測部	
62	計測データ記憶部	
63, 63a	インターフェース	
80	計測データ処理装置	
81	インターフェース	
82	計測データ保管部	
83	計測データ処理部	
84	表示部	
85	操作部	
86	制御部	40
90	計測データ処理システム	
100	ネットワーク	
101, 101a乃至101n	超音波診断装置	
102, 102a乃至102n	計測データ生成装置	
201, 201a乃至201n	端末装置	

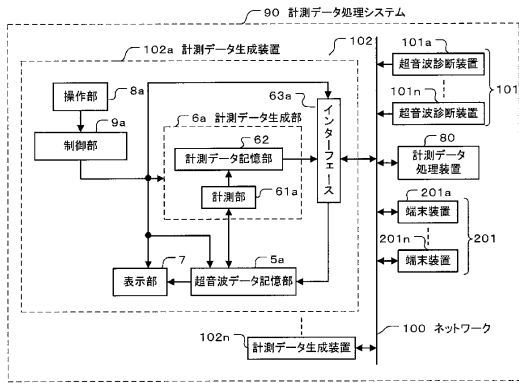
【図1】



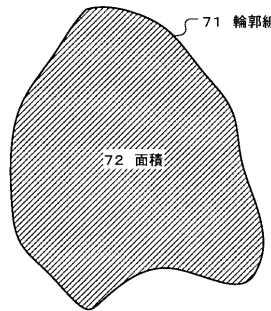
【図3】



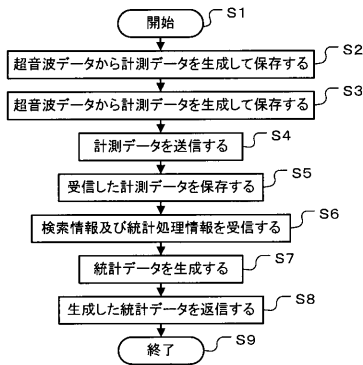
【図2】



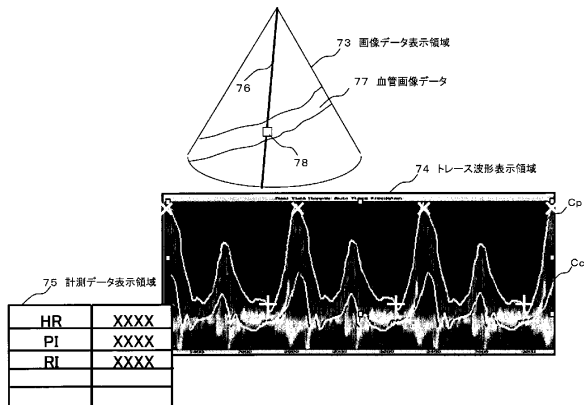
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 樋口 治郎
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社 本社内
- (72)発明者 西野 正敏
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社 本社内

審査官 富永 昌彦

- (56)参考文献 特開2006-092261(JP,A)
特開2002-306481(JP,A)
特開2005-275999(JP,A)
特開平05-317314(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| A61B | 8/00 |
| A61B | 5/00 |
| G06Q | 50/00 |