

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4275573号  
(P4275573)

(45) 発行日 平成21年6月10日(2009.6.10)

(24) 登録日 平成21年3月13日(2009.3.13)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/00 (2006.01)** A 6 1 B 8/00  
**A 6 1 B 8/08 (2006.01)** A 6 1 B 8/08

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-125145 (P2004-125145)	(73) 特許権者	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成16年4月21日(2004.4.21)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(65) 公開番号	特開2005-304757 (P2005-304757A)	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(43) 公開日	平成17年11月4日(2005.11.4)	(72) 発明者	渡邊 哲夫 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
審査請求日	平成18年1月5日(2006.1.5)	(72) 発明者	大竹 章文 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内

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】

生体に対する負荷のステージを段階的に切り換えながら各ステージにおいて複数のビューで超音波診断を行うストレスエコー検査に用いられる超音波診断装置において、

超音波の送受波により得られるフレーム列を一時的に格納する記憶部と、

前記ストレスエコー検査におけるステージ数  $i$  及びビュー数  $j$  の設定により、当該ストレスエコー検査におけるシーン数  $i \times j$  としての取込工程数を可変設定するための取込工程数設定手段と、

前記ストレスエコー検査において前記取込工程数に応じて前記記憶部における記憶領域を複数のセグメントに分割するセグメント分割手段と、

前記ストレスエコー検査において前記複数のセグメントをそれぞれ個別的にリングバッファとして機能させる手段であって、前記ストレスエコー検査における各取込工程で取得される1又は複数のフレームブロックを当該取込工程に対応したセグメントに格納する格納制御手段と、

を含み、

前記ストレスエコー検査においては最初の取込工程に先立って前記記憶部に前記取込工程数に応じた前記複数のセグメントが確保され、

前記各取込工程においては当該取込工程に対応するセグメントがリングバッファとして機能し、ユーザーによる取込指令が与えられたタイミングで当該取込工程に対応するセグメントが上書き禁止状態となってそこに格納された1又は複数のフレームブロックが保全

10

20

される、ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

超音波の送受波により得られるフレーム列を一時的に格納する記憶部と、  
一連の検査における取込工程数を可変設定するための取込工程数設定手段と、  
前記取込工程数に応じて前記記憶部における記憶領域を複数のセグメントに分割するセグメント分割手段と、

前記複数のセグメントをそれぞれ個別的にリングバッファとして機能させる手段であって、前記一連の検査における各取込工程で取得される 1 又は複数のフレームブロックを当該取込工程に対応したセグメントに格納する格納制御手段と、

前記各セグメントに格納可能なフレームブロック数に関する情報を推定する推定手段と

10

、  
前記各セグメントに格納可能なフレームブロック数に関する情報をユーザーに提供する提供手段と、

心拍周期を表す生体信号を検出する生体信号検出手段と、

を含み、

前記各フレームブロックは、前記生体信号に基づいて特定され、且つ、 $n$  (但し、 $n = 1, 2, 3, \dots$ ) 心拍分の動画像に相当し、

前記推定手段は、前記各セグメントの記憶容量と  $n$  心拍当たりの予測データ量とに基づいて、前記各セグメントに格納可能なフレームブロック数に関する情報として、取込可能な心拍数を推定することを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の装置において、

前記各セグメントの記憶容量は、前記記憶部における全記憶容量を前記取込工程数で割ることによって特定され、

前記  $n$  心拍当たりの予測データ量は、前記生体信号に基づくハートレート、フレームレート及び 1 フレーム当たりのデータ量に基づいて特定され、

前記取込可能な心拍数は、前記各セグメントの記憶容量を前記  $n$  心拍当たりの予測データ量で割ることによって特定されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の装置において、

前記各セグメントのサイズは均一に設定されることを特徴とする超音波診断装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 記載の装置において、

前記各セグメントのサイズは個別的に設定されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

ストレスエコー検査で用いることが可能な超音波診断装置において、

超音波の送受波により得られるフレーム列を一時的に格納する記憶部と、

前記ストレスエコー検査における取込工程数を設定する手段と、

前記取込工程数に応じて前記記憶部に対して複数のセグメントを設定する手段と、

前記各セグメントに対して前記ストレスエコー検査における各取込工程で取得されたデータを格納する手段と、

40

前記各セグメントに格納可能なデータ量に関する情報をユーザーに提供する手段と、

を含み、

前記各セグメントに格納可能なデータ量に関する情報は心拍数であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の装置において、

前記心拍数は、安静時又は負荷を加える前の生体の心拍周期を基準として演算されることを特徴とする超音波診断装置。

50

## 【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関し、特に記憶部へのデータ格納に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波診断装置には、リングバッファあるいは記憶部として構成されるシネメモリが設けられる。シネメモリには、超音波の送受波によって得られたデータが一時的に格納される。その格納単位はライン（ラインデータ）又はフレーム（フレームデータ）である。1フレームは1つの走査面あるいは1つの超音波画像に相当し、前者の場合には1ラインは超音波ビーム1本に相当する。リアルタイム診断中においてフリーズ操作がなされると、送受信動作が停止し、そのフリーズ状態において必要に応じてシネメモリからデータを読み出して、それを動画像として再生することができる。シネメモリは一般に揮発性の記憶媒体によって構成され、超音波診断装置の電源をオフにすると、あるいは、次のデータが上書きされると、そこに既に格納されたデータは消去される。よって、必要に応じて、シネメモリ上における重要なデータを保存するために、そこに格納されたデータがシネメモリからハードディスクなどの不揮発性の記憶媒体へ転送される。

10

## 【0003】

いわゆるストレスエコー検査においては、ある患者について、複数の負荷段階（ステージ）が設定され、各負荷段階において複数のアングル（ビュー）から超音波診断が行われる。すなわち、ステージとビューの組み合わせとして特定されるシーンごとに超音波診断（取込工程）が実行され、その際に取得される動画像が保存される。その保存単位は例えば1心拍である。全シーンについて動画像が取得された後、複数のシーンが特定されて複数の動画像が同期再生され、複数の動画像を対比観察することによって、循環器に関する疾患が診断される。

20

## 【0004】

特許文献1には、連続する複数の心拍にわたるデータを記憶部から外部記憶装置へ転送する技術が開示されている。特許文献2には、シネメモリを2分割して各分割領域をリングバッファのように利用する技術が開示されている。

## 【0005】

【特許文献1】特開平6-269455号

【特許文献2】特開平2-63447号

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

シネメモリ上に複数の取込工程で取得した複数のデータを格納する場合、過去に取得されたデータについては上書き禁止としておかない限り、フレーム列を順次格納していく工程において、そのデータは消去されてしまう。しかし、先の取込工程で多くのデータについて上書き禁止とすると、後の取込工程において十分な格納領域を確保できず、検査を完結することが難しくなる。その一方、後の検査に備えて先に保存するデータ量を少なくすると、検査全体にわたってシネメモリの記憶容量を十分に活用することができない。例えば、各取込工程においては実際に評価で利用する心拍の動画像に加えて、その動画像に何らかの不具合がある場合などに備えて予備的に他の心拍の動画像を格納しておくのが望ましい場合があるが、各取込工程においてそのような動画像をどの程度格納出来るのか否かの判断ができない。ストレスエコー検査においては、ステージの変化によって心拍レート（ハートレート）が変化するため、検査開始時に厳密に取得データ量を予測することは困難であるという事情もある。

40

## 【0007】

本発明の目的は、各取込工程で取得されるデータを適切に保全することにある。

## 【0008】

50

本発明の他の目的は、シネメモリ全体の記憶容量を効率的に利用できるようにすることにある。

【0009】

本発明の他の目的は、各取込工程において取込可能な量的目安をユーザーに報知できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

(1) 本発明は、超音波の送受波により得られるフレーム列を一時的に格納する記憶部と、一連の検査における取込工程数を可変設定するための取込工程数設定手段と、前記取込工程数に応じて前記記憶部における記憶領域を複数のセグメントに分割するセグメント分割手段と、前記複数のセグメントをそれぞれ個別的にリングバッファとして機能させる手段であって、前記一連の検査における各取込工程で取得される1又は複数のフレームブロックを当該取込工程に対応したセグメントに格納する格納制御手段と、を含むことを特徴とする。

10

【0011】

上記構成によれば、記憶部における記憶領域が複数のセグメントに分割され、各セグメントに対して各取込工程で取得された1又は複数のフレームブロック(1又は複数の動画像に相当)が格納される。このように、各取込工程ごとに専用の記憶領域がリングバッファとして予め確保されるので、各取込工程で得られる1又は複数のフレームブロックを一定の限度で確実に格納できる。これにより、一連の検査における最終段階の取込工程において、記憶領域が不足してしまったり、あるいは、記憶領域が多く余ってしまったりする問題を解消できる。

20

【0012】

上記の記憶部は望ましくは揮発性のシネメモリであり、そのシネメモリは物理的には1又は複数の記憶デバイスによって構成される。記憶部を高速アクセス可能な不揮発性の記憶装置(例えばハードディスク)で構成することも可能である。記憶部はスキャンコンバータの前又は後(あるいはその内部)に設けることができる。つまり、上記のフレームブロックを構成する各フレームは、送受波フレーム及び表示フレームのいずれでもよい。一連の検査は、望ましくはストレスエコー検査であり、それを構成する取込工程数はユーザーによって設定されるが、外部情報あるいはデフォルト値として自動的に設定されてもよい。可変設定される取込工程数に応じてセグメント数が決定され、つまり各セグメントの記憶容量は基本的に取込工程数に依存する。各セグメントは望ましくは互いに同じ記憶容量(固定長)を有するが、例えば心拍周期の変動を予測してそれに合わせて各セグメントの記憶容量を異ならせてもよい(可変長)。いずれの場合でも、検査終盤において記憶容量の不足や必要以上の余剰が生じずに、しかも既に取り込んだ動画像が保全されるように、セグメント分割及び管理を行うのが望ましい。各取込工程において保存対象としての複数のフレームブロック(複数の動画像)を特定する場合、それらは時系列順に並んだものであるのが望ましいが、時間軸上で離散的に取得されたものであってもよい。各セグメントはリングバッファ構造を有するため、フレームが入力されるとそれが最も古い格納済みフレーム上に上書き格納される。フリーズ操作等の取込指令によって1又は複数のフレームブロックが特定されると、それ以降、それらを格納したセグメント全体に対してデータの上書きが禁止される。但し、特定された1又は複数のフレームブロックだけについて部分的に上書き禁止としてもよい。

30

40

【0013】

望ましくは、前記各セグメントに格納可能なフレームブロック数に関する情報を推定する推定手段と、前記各セグメントに格納可能なフレームブロック数に関する情報をユーザーに提供する提供手段と、を含む。

【0014】

上記構成によれば、上記の情報をユーザーに提供することによって、各取込工程においてどのくらいのフレームブロック数を格納できるかの目安を得られる。よって、そのよう

50

な目安を認識しつつ、臨床的に見て、より重要なあるいはより優先度の高い1又は複数のフレームブロックを選び出すことができる。また、上記の情報提供は、取込工程数を再設定する契機となる。望ましくは個々のフレームブロックが1心拍（又は数心拍）の動画像に対応し、その場合には、上記の情報として、各セグメントに格納可能な心拍数を表示等して提供するのが望ましい。

【0015】

望ましくは、心拍周期を表す生体信号を検出する生体信号検出手段を含み、前記各フレームブロックは、前記生体信号に基づいて特定され、且つ、 $n$ （但し、 $n = 1, 2, 3, \dots$ ）心拍分の動画像に相当し、前記推定手段は、前記各セグメントの記憶容量と $n$ 心拍当たりの予測データ量とに基づいて、前記各セグメントに格納可能なフレームブロック数に関する情報として、取込可能な心拍数を推定する。この構成によれば、各セグメントの記憶容量と $n$ 心拍当たりの予測データ量との関係から、各セグメントに何ブロック分の動画像を格納できるかを演算できる。望ましくは $n = 1$ である。

10

【0016】

望ましくは、前記各セグメントの記憶容量は、前記記憶部における全記憶容量を前記取込工程数で割ることによって特定され、前記 $n$ 心拍当たりの予測データ量は、前記生体信号に基づくハートレート、フレームレート及び1フレーム当たりのデータ量に基づいて特定され、前記取込可能な心拍数は、前記各セグメントの記憶容量を前記 $n$ 心拍当たりの予測データ量で割ることによって特定される。上記のフレームレートは、一般に、フレームが送受波フレームであれば送受波フレームレートであり、フレームが表示フレームであれば表示フレームレートである。

20

【0017】

望ましくは、前記一連の検査は、生体に対する負荷のステージを段階的に切り換えながら各ステージにおいて複数のビューで超音波診断を行うストレスエコー検査であり、ステージ数とビュー数とによって前記取込工程数が定義される。すなわち、取込工程数はシーン数に相当する。

【0018】

望ましくは、前記各セグメントのサイズは均一に設定される。望ましくは、前記各セグメントのサイズは個別的に設定される。各セグメントの記憶容量を同じにすればセグメント分割及びデータ管理が容易となる。各セグメントの記憶容量を個別設定すればハートレートの変動に応じて記憶容量の割り振りを合理的に行える。

30

【0019】

なお、記憶部における全部の記憶領域を複数のセグメントに分割してもよいし、その全部の記憶領域をメイン記憶領域とマージン記憶領域とに区分した上で、メイン記憶領域を複数のセグメントに分割してもよい。そして、例外的に、記憶領域が不足したセグメントに対して、その不足分をマージン記憶領域から充当するようにしてもよい。セグメント分割はメモリ上の物理的な分割であってもよいし、論理的な分割であってもよい。後者の場合には、物理的には、メモリ上に離散的に存在する複数の部分領域の集合として1つのセグメントが定義される。

【0020】

(2) また本発明は、ストレスエコー検査で用いることが可能な超音波診断装置において、超音波の送受波により得られるフレーム列を一時的に格納する記憶部と、前記ストレスエコー検査における取込工程数を設定する手段と、前記取込工程数に応じて前記記憶部に対して複数のセグメントを設定する手段と、前記各セグメントに対して前記ストレスエコー検査における各取込工程で取得されたデータを格納する手段と、前記各セグメントに格納可能なデータ量に関する情報をユーザーに提供する手段と、を含むことを特徴とする。上記セグメントは各取込工程ごとの部分記憶領域であって、最初の取込工程の実行前にすべてのセグメントが設定されるのが望ましいが、一定条件に従って各取込工程ごとに各セグメントを段階的に設定することも可能である。

40

【0021】

50

望ましくは、前記各セグメントに格納可能なデータ量に関する情報は心拍数である。望ましくは、前記心拍数は、安静時又は負荷を加える前の生体の心拍周期を基準として演算される。すなわち、低速の心拍周期を基準として演算を行えば、心拍周期が高まっても、データの格納に当たって、低速の心拍周期を基準として演算された心拍数を下回ることがなくなる。

【発明の効果】

【0022】

以上説明したように、本発明によれば、各取込工程で取得されるデータを適切に保全できる。本発明によれば、シネメモリ全体の記憶容量を効率的に利用できる。本発明によれば、各取込工程において取込可能な量的目安をユーザーに報知できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0024】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示すブロック図である。この超音波診断装置は、特にストレスエコー検査において用いることが好適である。

【0025】

プローブ10は、超音波を送受波する超音波探触子である。プローブ10は複数の振動素子からなるアレイ振動子を有している。そのアレイ振動子によって超音波ビームが形成され、その超音波ビームは電子走査される。電子走査方式としては、例えば、電子リニア走査、電子セクタ走査などをあげることができる。プローブ10に対して複数の振動素子を二次元配列してなる2Dアレイ振動子を設け、これによって三次元エコーデータを取り込むようにしてもよい。ちなみに、プローブ10は生体の体表面上に当接して用いられるものであってもよいし、体腔内に挿入して用いられるものであってもよい。

20

【0026】

送信部12は送信ビームフォーマーとして機能し、複数の振動素子に対して複数の送信信号を供給する。受信部14は受信ビームフォーマーとして機能し、複数の振動素子から出力される複数の受信信号に対して整相加算処理などの処理を実行する。その処理後の受信信号(エコーデータ)は図示されていない信号処理部を経由してDSC(デジタルスキャンコンバータ)16へ出力される。

30

【0027】

DSC16は、座標変換機能、データ補間機能などを有しており、このDSC16によってエコーデータに基づいて超音波画像としてのBモード画像(二次元断層画像)が形成される。具体的には、DSC16には、超音波の送受波によって得られたフレーム列(フレームデータ列)が時系列順で入力される。そのフレーム列を構成する各フレームは送受波フレームであり、その送受波フレームは複数のビームデータによって構成されるものである。DSC16はそれらのフレーム列に基づいて、上記のような画像形成処理を実行し、その結果として動画像を構成するフレーム列すなわち表示フレーム列を時系列順で出力する。そのフレーム列は表示処理部18に送られる。なお、以下に説明するシネメモリ60を経由してDSC16から表示処理部18へフレーム列が転送されるようにしてもよい。

40

【0028】

表示処理部18は画像合成機能などを有し、入力される画像データとしてのフレーム列を処理して、その処理結果としてのデータを表示器20へ出力する。表示器20上には動画像が表示されることになる。

【0029】

シネメモリ60は、図1に示す例においてDSC16の後段に設けられており、DSC16から出力されるフレーム列を時系列順でバッファリングする。通常の動作モードにおいては、シネメモリ60の全体が1つのリングバッファとして構成され、シネメモリ60

50

上には最新のフレームから所定時間まで遡ったフレームまでのフレーム群が常に格納される。そして、新しいフレームが入力されると、最も古いフレーム上にそのフレームが上書きされ、これが繰り返されることになる。本実施形態においては、ストレスエコー検査においては、最初の取込工程に先立ってシネメモリ60がストレスエコー検査における取込工程数すなわちシーン数にしたがって複数のセグメント62に分割される。つまり、シネメモリ60における全記憶領域が複数のサブ記憶領域に分割され、各サブ記憶領域がリングバッファとして機能する。そのサブ記憶領域であるセグメント62がそれぞれリングバッファとして機能し、それぞれのセグメント62には、各取込工程で取得される1又は複数のフレームブロックが格納される。後述するように、ストレスエコー検査における最後の取込工程が完了した時点では、シネメモリ60上における各セグメント62に各取込工程で取得された1又は複数のフレームブロックが保存された状態となる。

10

**【0030】**

ストレスエコー検査においては、 $i$ 個のステージが設定され、各ステージごとに $j$ 個のビューが設定される。したがって、ストレスエコー検査の全体に渡って $i \times j$ 個のシーンが定義され、各シーンごとに取込工程が実行される。ここで、例えば、 $i$ が4であり、 $j$ が4である場合には16個のシーンが定義されることになり、シネメモリ60の全記憶領域はそのシーン数すなわち取込工程数に相当する16個に分割され、各分割領域が上記のセグメント62を構成する。

**【0031】**

ちなみに、シネメモリ60における全記憶領域を複数のセグメント62に分割するのではなく、その全記憶領域をメイン記憶領域とサブ記憶領域とに区分し、メイン記憶領域を複数のセグメント62に分割し、その一方においてサブ記憶領域は記憶容量が不足したセグメントに対して充当するマージン領域として機能させてもよい。また、本実施形態において、各セグメント62の記憶容量はそれぞれ同一であるが、場合によっては各ステージごとにハートレート(一定時間内における心拍数)が変動することを考慮して各ステージごとに異なるセグメントの記憶容量を設定するようにしてもよい。

20

**【0032】**

ホストプロセッサ22は図1に示される各構成の動作制御を行っており、特にシネメモリ60におけるデータの書き込み及び読み出しを制御し、またストレスエコー検査における動作モードにおいては上記のセグメント分割及びセグメント管理を実行している。更に、後に説明するようにストレスエコー検査に先立ってシーン数が特定された段階で、各セグメントに格納可能な動画像の個数すなわち心拍数の情報をユーザーに提供する処理を実行している。

30

**【0033】**

ホストプロセッサ22には、上記のシネメモリ60の他に記憶装置34が接続されている。記憶装置34は例えばハードディスクなどの不揮発性の記憶装置によって構成される。シネメモリ60は不揮発性の例えばRAMなどによって構成され、そこに格納されたデータを保存するために、符号35で示されるように、ホストプロセッサ22の作用によって、シネメモリ60から各セグメント62に格納されたデータが読み出されてそれが記憶装置34へ転送される。

40

**【0034】**

この場合において、1心拍に相当するフレームブロックを単位としてデータ転送が行われている。これに関し、各フレームブロックごとにその重要度あるいは優先度を表すランクを付与し、そのランクに応じてフレームブロックの転送タイミング(及び上書き禁止からの解放タイミング)を適応的に制御するようにしてもよい。例えば、重要度が高いフレームブロックについてはシネメモリ60に格納された時点の直後において速やかに転送処理がなされるようにし、重要度が低いフレームブロックについては一連の検査が終了した時点においてホストプロセッサ22の負荷が小さくなった段階においてデータ転送を行ってもよい。

**【0035】**

50

ホストプロセッサ 22 には操作パネル 26 が接続されている。この操作パネル 26 はキーボードやトラックボールなどを含むものである。ユーザーはこの操作パネル 26 を用いてステージ数及びビュー数を可変設定することができ、また各セグメント 62 において 1 又は複数のフレームブロックを特定する場合における取込指令などを入力することができる。その取込指令は例えばフリーズ操作である。

【0036】

心電計 28 は患者としての生体から心電信信号を計測する装置であり、心電計 28 から出力される心電信信号は R 波検出器 30 に入力される。R 波検出器 30 は心電信信号における R 波を検出し、その検出信号をホストプロセッサ 22 へ出力する。ホストプロセッサ 22 は、その検出信号に基づいて各心拍を認識し、その検出信号に基づいてフレームブロックの  
10 特定及び管理を行う。通信部 32 はホストプロセッサ 22 と外部装置との間でデータ通信を行うためのモジュールである。例えば、シネメモリ 60 に格納されたデータについてはホストプロセッサ 22 及び通信部 32 を経由して更に必要に応じてネットワークを經由して外部装置へ転送されてもよい。

【0037】

シネメモリ 60 には、符号 23 で示されるように D S C 16 から出力されるフレーム列（フレームデータ列）がその時系列順で順番に格納され、特にストレスエコー検査においては各セグメント 62 に対して各取込工程で取得されたフレーム列が格納されることになる。そして、シネメモリ 60 上に格納された心拍を単位とする動画像は必要に応じてシネメモリ 60 から読み出され、符号 25 で示されるように表示処理部 18 に送られ、それを  
20 経由して表示器 20 に動画像として表示される。この場合において、複数の動画像を R 波を同期信号として同時にループ再生することもできる。例えば、ストレスエコー検査においては、複数のシーンが指定され、それらのシーンについての複数の動画像が同時再生され、それらの複数の動画像を対比観察しながらストレスエコー診断を行うことができる。この場合において、ループ再生される範囲は各セグメント 62 に格納された複数のフレームブロック（すなわち複数の動画像）のうち例えばランクによって指定された最も重要度の高い動画像であってもよいし、各セグメント 62 に格納された複数の動画像それら全体を再生単位としてループ再生が行われるようにしてもよい。

【0038】

図 2 には、ストレスエコー検査におけるシネメモリの動作が示されている。（A）には心電信信号が示されており、特に R 波によって特定される各心拍が示されている。ここで、符号 100 はとなり合う R 波間における心拍周期を表している。（B）にはシネメモリに入力されるフレーム列 104 が表されている。そのフレーム列 104 は時系列順に存在する複数のフレーム 102 によって構成されるものである。（C）にはシネメモリにおける  
30 1つのセグメント 62 の内容が示されており、上述したように、セグメント 62 は 1つのリングバッファを構成しており、時系列順で入力されるフレーム列はセグメント 62 に格納される。その場合に、最新のフレームについてはセグメント 62 上における最も古いフレーム上に上書きされ、これが順次繰り返されることになる。

【0039】

以上のような過程において、ユーザーによるフリーズ操作などにより取込指令 101 が与えられると、そのタイミングを基準としてセグメント 62 上において 1 又は複数のフレームブロックが特定されることになる。ここで符号 106 はブロックセットを表しており、ここでは # 1 ~ # 4 の時系列順に並んだ複数のブロック 107 によってフレームブロック 106 が構成されている。各フレームブロック 107 は 1 心拍分の動画像に相当するものである。例えば表示画面において B モード画像を動画像として観察している過程において臨床的に有意な状態が認識された場合にはユーザーによって取込指令 101 を与えることにより、それを基準として当該取込工程に対応付けられたセグメント 62 において臨床的に有用な複数のフレームブロック 107 が特定されることになる。すなわち、その時点においてセグメント 62 がフリーズ状態となる。したがって、あらかじめセグメント 62 が固定的に割り当てられているため、当該取込工程において保存すべき 1 又は複数の動画  
40  
50

像を確実にセグメント62上に保存することができ、このことはストレスエコー検査における最初から最後の各取込工程において同様である。すなわちストレスエコー検査の終盤になって取り込むべき動画像を格納する記憶容量が不足したりあるいは必要以上に記憶容量が余って各取込工程に配分される記憶容量が小さくなってしまいうような問題を解消し、合理的なデータ記憶を実現できる。

【0040】

ちなみに、セグメント62上において複数のフレームブロック107が格納された場合、それぞれのフレームブロックごとに必要に応じてランク付与が行われ、各フレームブロック107はそれに付与されたランクに応じた優先度で処理されることになる。例えば最も上位のランクが付与されたフレームブロックについてはストレスエコー診断においてループ再生する場合において表示順位が1番となるように制御してもよい。

10

【0041】

図3には、シネメモリ60上に複数のセグメント62が設定され、各取込工程においてそれに対応付けられたセグメント62に複数のフレームブロック107を格納した状態が示されている。本実施形態においては、ステージ数が4であり、ビュー数が4であるため、16個のシーンが定義されているが、各シーンごとに、この例においては、少なくとも（あるいは標準的に言えば）4つのフレームブロック107すなわち4つの心拍分の動画像を格納することができる。

【0042】

各セグメント62においてはフリーズ操作として取込指令が与えられたタイミングでその記憶内容がフリーズされている。なお、図3において破線で示されるようなマージン領域を設定し、4心拍分の動画像が格納できないセグメントが発生した場合には例外的にそのマージン領域の全部又は一部を当該セグメントの一部の記憶領域として利用するようにしてもよい。ちなみに、ステージが異なると、すなわち生体に対する負荷が異なると単位時間当たりの心拍数すなわちハートレートが変動し、これによってステージごとにフレームブロックのデータサイズが変動することになる。

20

【0043】

次に、図4を用いて図1に示した構成の動作について説明する。図4はストレスエコー検査における処理内容を表したものである。まず、S301においては、セグメント数Lが特定される。具体的にはユーザーによってステージ数i及びビュー数jが指定され、i × jによってセグメント数Lが定義される。例えばセグメント数Lは16である。

30

【0044】

S302では、図1に示すようにシネメモリ60がL個のセグメントに分割される。このようなセグメント分割によって各取込工程すなわちシーンごとにあらかじめ記憶容量を配分することが可能となる。

【0045】

S303においては、1セグメント当たりのデータ容量q<sub>s</sub>が計算される。具体的には、シネメモリのデータ容量Qをセグメント数であるLで割った結果としてデータ容量q<sub>s</sub>が導かれる。この場合において、上記のように一定のマージン容量q<sub>m</sub>をあらかじめ除外した上で、各セグメントについてのデータ容量q<sub>s</sub>を計算してもよい。

40

【0046】

S304においては、心電信号に基づいてハートレートR<sub>h</sub>が演算され、また現在の動作条件におけるフレームレートR<sub>f</sub>が認識される。ここで、フレームレートR<sub>f</sub>はDSCから出力されるフレーム列についてのフレームレートである。ただし、後に図5を用いて説明されるようにDSC16の前段にシネメモリが設けられる場合、そのフレームレートR<sub>f</sub>は送受波フレームレートに相当する。S304では、また、各フレームごとのデータ量q<sub>f</sub>が特定される。これにより、R<sub>h</sub> × R<sub>f</sub> × q<sub>f</sub>の計算により、1心拍において取り込むデータ量すなわち1つのフレームブロックを構成するデータ量が特定されることになる。そこで、S305においては、S303及びS304の演算結果に基づいて1セグメントに取り込むことが可能な心拍数（ビート数）の目安が計算される。つまり、上記の

50

1 セグメント当たりのデータ容量  $q_s$  を 1 心拍当たりのデータ量で割ることによってその整数値として上記の を演算することが可能となる。よって、S 3 0 4 において認識するハートレート  $R_h$  は安静時あるいは負荷を加える前の低周期のレートであるのが望ましい。つまり、そのような状態において上記の を計算すれば、セグメントに格納できる動画像の個数の下限目安を得ることが可能となる。ちなみに、例えば 1 つのセグメントに対して 1 つの心拍に相当するデータ量すら記憶できないなどのエラーが生じた場合には、S 3 1 1 においてエラー処理が実行され、例えばそのエラーの旨がユーザーに報知される。

【 0 0 4 7 】

S 3 0 6 では、S 3 0 5 によって計算されたビート数の目安である情報 がユーザーに提供される。具体的には、上記の演算結果がホストプロセッサ 2 2 から表示処理部 1 8 へ送られ、表示器 2 0 の表示画面上において が数値表示されることになる。ユーザーは S 3 0 7 においてセグメント数  $L$  の再設定を行うか否かを判断し、再設定を行う場合には上記の S 3 0 1 からの各工程が実行されることになる。

10

【 0 0 4 8 】

S 3 0 8 においては、以上のような初期設定及び初期処理が完了した後に、各取込工程が順番に実行されることになる。具体的には、S 3 0 8 では現在のシーンが特定され、そのシーンに対応付けられたセグメントがリングバッファとして機能し、取込指令が得られたタイミングをもって当該セグメントにおける記憶内容がフリーズされ、そのフリーズされた状態において、セグメント上における 1 又は複数のフレームブロックすなわち 1 又は複数の心拍が特定されることになる。

20

【 0 0 4 9 】

もちろん、セグメント内において 1 又は複数の心拍に相当する動画像が格納された後に、上記のように各心拍についてランクを付与するようにしてもよいし、そのような特別な指定を行わなくてもよい。いずれにしても、フリーズされた各セグメントに、後のストレスエコー診断において必要な動画像が保存されることになる。

【 0 0 5 0 】

S 3 0 9 においては、全てのシーンについて取込工程が実行されたか否かが判断され、全シーンについて処理が終了していなければ S 3 0 8 の工程が繰り返し実行される。その一方において、全シーンについての処理が完了していれば、S 3 0 1 において、ストレスエコー診断のために、上記の 1 6 個のシーンの中から特定の複数のシーンが指定され、それらのシーンに対応する複数の動画像が心拍同期によって同時ループ再生される。ユーザーである医師はそのような複数の動画像の対比観察から生体についての疾病診断を行える。

30

【 0 0 5 1 】

上記の実施形態によれば、ストレスエコー検査に含まれる取込工程数に応じて、シネメモリ上にあらかじめ必要な個数のリングバッファを設けておいて、各取込工程においてはそれに対応するリングバッファを用いて必要なデータの保存を行うことができるので、シネメモリの記憶容量を有効活用し、また各取込工程に対して適切な記憶容量を配分できるという利点がある。また初期設定の段階においてユーザーに対して 1 セグメントに取り込めるデータ量として心拍数の目安の情報が提供されるため、ユーザーはそのような情報にしたがって各取込工程において取り込むことが可能な心拍数を認識することができ、これによって誤認や操作の誤りなどを防止できるという利点がある。またそのような情報の提供によって、各取込工程における取込操作をより適切にすなわちより適切なタイミングで行うことができ、患者に対して負担が一般的に大きいと言われているストレスエコー検査を再度行なわなければならないような重大な問題を未然に回避することができる。

40

【 0 0 5 2 】

図 1 に示した実施形態においては D S C 1 6 の後段にシネメモリ 6 0 が設けられ、すなわちシネメモリ 6 0 上には D S C 1 6 から出力された画像形成処理後のフレーム列が格納されていたが、図 5 に示されるように、D S C 1 6 の前段にシネメモリ 6 0 A を設けるようにしてもよい。

50

## 【 0 0 5 3 】

すなわち、図 5 には他の実施形態に係る構成が示されており、図 1 に示す構成と同様の構成には同一符号が付されている。図 5 に示す構成例において、受信部 1 4 から出力されるフレーム列は符号 2 3 A で示されるようにシネメモリ 6 0 A 上に順次格納される。またシネメモリ 6 0 A から読み出されるフレーム列は D S C 1 6 へ送られる。D S C 1 6 は入力されるフレームデータに対して座標変換等の処理を施して複数の表示フレームによって構成されるフレーム列を生成し、それを上記同様に表示処理部 1 8 へ出力する。この構成においては、シネメモリ 6 0 A が、上記のストレスエコー検査において複数のセグメント 6 2 A に分割され、各セグメント 6 2 A にはそれに対応付けられた取込工程で取得されるフレーム列が格納されることになる。ただし、そのフレーム列は複数の送受波フレームによって構成され、各送受波フレームは複数のビームデータによって構成される。

10

## 【 0 0 5 4 】

上記実施形態においては、セグメント数に応じてシネメモリにおける全記憶容量が複数のセグメントに分割され、各セグメントが均一の記憶容量を有していたが、既に説明したように、ハートレートがストレスエコー検査の過程において変動するため、そのハートレートの変動傾向に基づいて、各ステージごとに個々のセグメントの記憶容量を個別設定するようにしてもよい。この場合においても、図 4 に示したような情報をユーザーに提供するのが望ましく、1 セグメントに取り込まれる心拍数が各セグメントにおいてできる限り均一となるように各セグメントの記憶容量を設定するのが望ましい。なお、上記実施形態においては R A M などのデバイスによってシネメモリが構成されていたが、シネメモリとしては記憶装置を構成できる限りにおいて他の記憶デバイスを利用することができる。例えば高速で書き込み及び読み出しが行われるハードディスクなどを用いるようにしてもよい。この場合においても、そのハードディスクにおけるシネメモリとして機能させる記憶領域に対して上記のように複数のセグメントが設定され、各セグメントはリングバッファとして用いられることになる。また、シネメモリにおける全記憶容量を複数のセグメントに分割する場合、各セグメントは物理的に連続するアドレスによって構成される記憶部分であってもよいし、論理的に連続する記憶部分であってもよい。後者の場合には、メモリ上に散在する複数の部分領域がそれら全体として 1 つのセグメントとして管理されることになる。ただし、一般のリングバッファ構造においては、連続する記憶領域が 1 つのセグメントとして定義づけられることになる。

20

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 5 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

【 図 2 】 シネメモリ上のセグメントに対するフレーム列の格納を説明するための図である。

【 図 3 】 シネメモリ上に設定された複数のセグメントについての記憶状態を示す図である。

【 図 4 】 図 1 に示される装置の動作例を説明するためのフローチャートである。

【 図 5 】 他の実施形態に係る装置の構成例を説明するためのブロック図である。

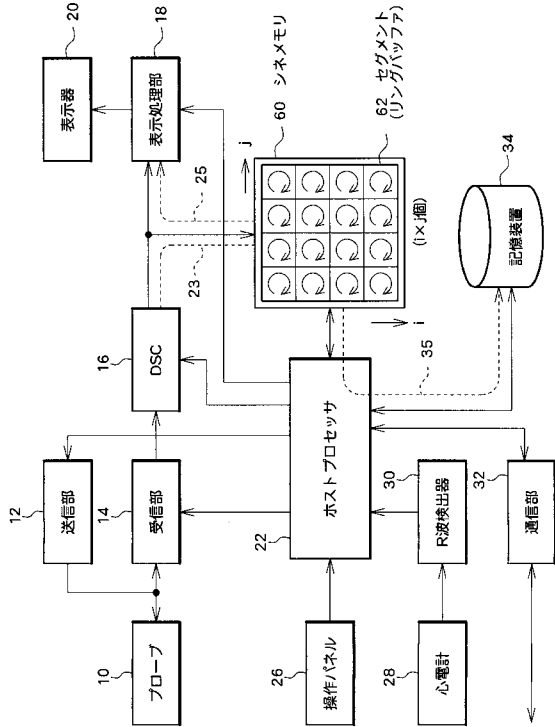
## 【 符号の説明 】

40

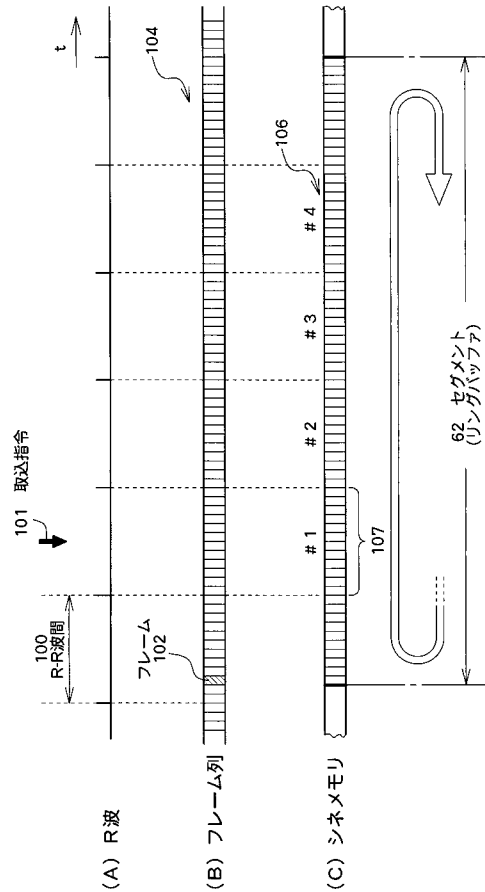
## 【 0 0 5 6 】

2 2 ホストプロセッサ、 6 0 シネメモリ、 6 2 セグメント、 1 0 2 フレーム、 1 0 4 フレーム列、 1 0 6 ブロックセット（動画像セット）、 1 0 7 フレームブロック（1心拍分の動画像）。

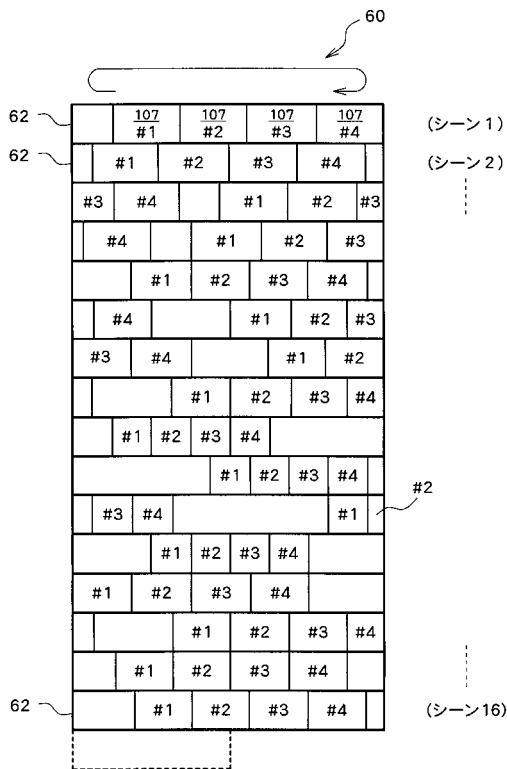
【図1】



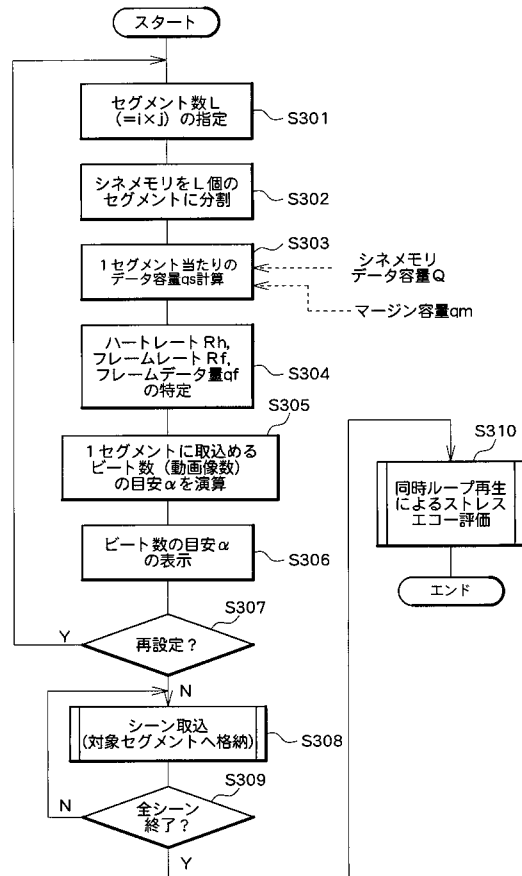
【図2】



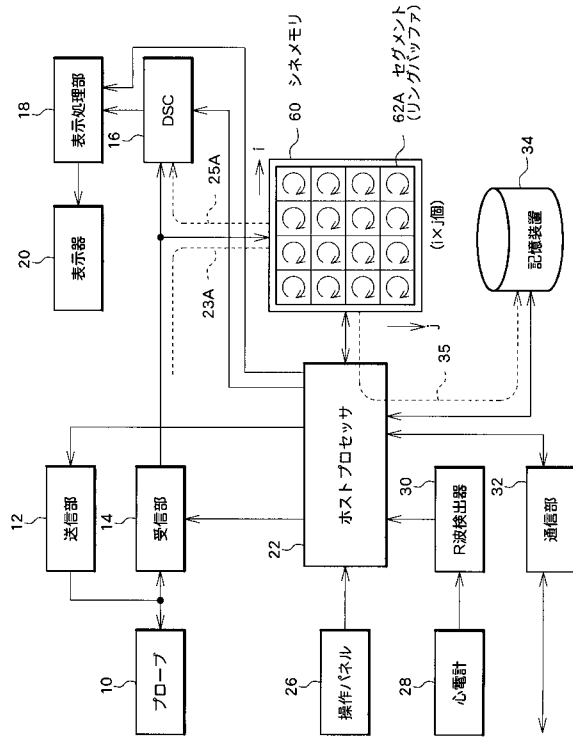
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 宇野 隆也  
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内

審査官 後藤 順也

(56)参考文献 特開平11-137550(JP,A)  
特開2000-271120(JP,A)  
特開2002-085409(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	<a href="#">JP4275573B2</a>	公开(公告)日	2009-06-10
申请号	JP2004125145	申请日	2004-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	渡邊 哲夫 大竹 章文 宇野 隆也		
发明人	渡邊 哲夫 大竹 章文 宇野 隆也		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08 G06T1/60		
CPC分类号	G06T1/60 A61B5/4884 A61B8/08 A61B8/0883 A61B8/543 G06T2210/41		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/DD15 4C601/DD27 4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/KK36 4C601/LL03 4C601/LL11		
代理人(译)	吉田健治 石田 純		
其他公开文献	JP2005304757A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：通过有效地利用电影存储器的存储区域作为超声诊断设备中的存储部分，合理地存储通过压力回波检查获得的两个或更多个动画图像。解决方案：在应力回波检查中，电影存储器60被分成两个或更多个段62，在应力回波检查中具有相同数量的摄取过程或场景。每个段62用作环形缓冲器，并且在每个摄取过程中，一行帧存储在对应于上述摄取过程的段中。可以存储在每个片段中的数据量被计算为脉搏率，并且为用户提供脉搏率作为标准。 Z

【图 4】

