

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 126091

(P2003 - 126091A)

(43)公開日 平成15年5月7日(2003.5.7)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* ( 参考 )
A 6 1 B 8/08		A 6 1 B 8/08	4 C 3 0 1
G 1 0 L 13/00		H 0 4 N 7/18	Q 4 C 6 0 1
21/06		H 0 4 R 17/00	330 G 5 C 0 5 4
H 0 4 N 7/18		G 1 0 L 3/00	S 5 D 0 1 9
H 0 4 R 17/00	330		5 D 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L ( 全 9 数 )

(21)出願番号 特願2001 - 324760(P2001 - 324760)

(22)出願日 平成13年10月23日(2001.10.23)

(71)出願人 000001993  
株式会社島津製作所  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72)発明者 辻井 貴也  
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社  
島津製作所内

(72)発明者 松山 恒和  
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社  
島津製作所内

(74)代理人 100098671  
弁理士 喜多 俊文 ( 外 1 名 )

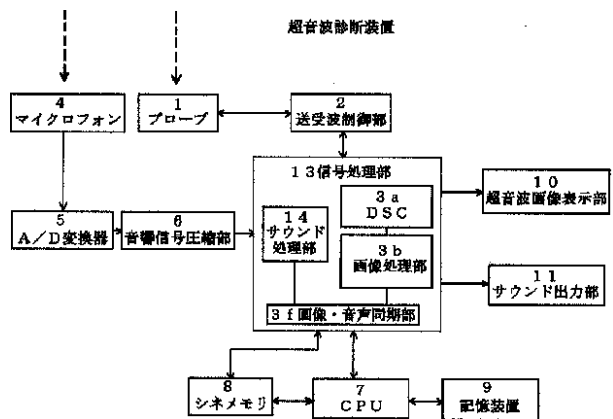
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 超音波診断画像と音声を同時に記憶し、再生することができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 プローブ1から超音波反射信号が、送受波制御部2を介して入力され、音声はマイクroフォン4から取込まれ、A/D変換器5でデジタル化され、音響信号圧縮部6でMPEG 1 Audio規格等により圧縮されWAVE形式化され、サウンド処理部14からの信号とDSC 3 aを介して画像処理部3 bからの信号が、画像・音声同期部3 fによって画像と音声の同期がとられ、画像信号はシネメモリ8に、音声信号は記憶装置9に記憶され、画像フリーズと同時に音声の記録も停止する。再生時にはシネメモリ8から動画と同期して記憶装置9から音声を読み出され、画像は超音波画像表示部10で表示され、音声はサウンド出力部11で再生される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】超音波パルス反射法を用いて生体の軟部組織の断層像を映像化し、動画を連続して記憶するシネメモリを備えた超音波診断装置において、マイクロフォンとA/D変換器と音響信号圧縮部とサウンド処理部と記憶装置とサウンド出力部を設け、映像化された画像と同期して記憶された音声データを出力できるようにしたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】超音波パルス反射法を用いて生体の軟部組織の断層像を映像化し、動画を連続して記憶するシネメモリを備えドブラ検査機能を有する超音波診断装置において、ドブラ信号波形をA/D変換してデジタル音響信号にするドブラ音響コンバータと、デジタル音響信号を圧縮する音響信号圧縮部と、サウンド処理部と、圧縮された音声データを記憶する記憶装置と、記憶された音声データを出力するサウンド出力部を設け、映像化された画像と同期して記憶された音声データを出力できるようにしたことを特徴とする超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波診断装置に係わり、特に、診断画像と音声、例えば胎児の心音を聴取し、胎児成長過程などの画像を観察して診断する超音波診断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】超音波振動子から放射される超音波は、伝播媒質が均一とすると、伝播特性は周波数（パルス波の時は波形）と振動子の形状によって決まり、はじめ平面波として直進するが、やがて球面波として広がっていく。また、超音波は2つの媒質の境界で反射、屈折しながら伝播する。境界面での反射強度は2つの媒質の密度と音速の積（音響インピーダンス）の差で決まる。生体の軟部組織に音響インピーダンスの差があれば、その軟部組織で反射した超音波エコーが超音波振動子に戻ってくる。その時間を距離に換算して軟部組織の位置を判定する。反射信号の表示には、横軸に深さ、縦軸に反射強度を示すAモード、超音波ビームを機械的又は電子的に走査しながら得られる反射信号をモニタ上で輝度変調し、走査に応じて超音波断層像を表示するBモード、反射源の時間的位置変化を反射信号の時間変化として捉え運動曲線として表示するMモード、超音波のドブラ効果を応用して体外から血流情報を得るドブラモード等がある。

【0003】図3に、従来の電子走査式の超音波診断装置のBモードのブロック構成図を示す。超音波診断装置のプロープ1は、超音波を生体内に送波し、生体内からの反射波を受波する両方の働きを有し、超音波振動子として、セラミック圧電材（ジルコンチタン酸鉛磁器：PZT）や高分子圧電材などの圧電材料が用いられ、幅の狭い振動子の素子が100個以上直線的（リニア）また

は凸状で1列（コンベックス）に配列され、背面にバックリング材を貼り前面に音響整合層を介し先端に音響レンズを備えている。送受波制御部2は、数十ボルトから百ボルト程度为数MHzの高周波パルスを発生させ、超音波振動子に電気パルスを印加する。そして、受波された反射信号は60dB以上の広いダイナミックレンジを持ち、プリアンプに入力されログアンプで圧縮増幅される。生体の深部からの反射信号はより減衰を受けるので、補正するために利得調整として、プローブからの距離（伝搬時間）に応じて可変できるSTC機能が使用される。増幅された反射信号は検波され波形の包絡線信号のみが取出される。また、ログアンプの出力範囲を可変するダイナミックレンジコントロールや、波形のエッジを強調するエコーエンハンス回路などが設けられる。信号処理部23のDSC3aは、送受波制御部2から送られてくる超音波走査の反射信号から、超音波画像表示部10のモニタに表示するビデオ信号への走査変換を行なうDSC(Digital Scan Converter)である。この変換にデジタルフレームメモリが用いられ、送受信制御部2からの反射信号がAD変換されデジタルフレームメモリに書込まれ、これがモニタ走査に従って読出され、DA変換後、ビデオ信号として超音波画像表示部10に表示される。このデジタルフレームメモリへの書込みと読出しは、独立してリアルタイムで行なわれ、そのフレームサイズは一般に640×480程度が用いられ、反射信号の振幅方向は4から12ビット程度である。また、画像処理部3bにおいては、超音波走査線間の補間を行ってモアレ縞をなくすことや、画像をソフトにするためにフレーム間で平均を取るフレーム相関や、マルチ画面表示や、各モードの同時表示や、振幅特性を変化させるポストプロセスなどが行なわれている。また、DSC3aにより画面のフリーズや距離・面積等の計測などがデジタル処理によって容易に行なわれている。

【0004】ドブラ信号処理部3cは、一般にBモード装置と組合せて用いられ、パルスドブラ法の場合、Bモード上でドブラのサンプリング位置を設定確認しながら血流情報を検出している。受信反射波と基準信号を掛け算することにより、ドブラ信号がある場合、うなり現象となる。この信号の位相検波出力をサンプリングホールド回路で、ある特定深度のドブラ信号のみを取り出している。そして、ドブラフィルタを用いて、血流からのドブラ信号から比較的動きの遅い心臓壁や血管壁からの不要低周波ドブラ信号を除去している。ドブラ信号の表示には、実時間で速度に対応するドブラ周波数に変換して表示するFFT（高速フーリエ変換）ドブラが用いられ、その出力信号がDSC3aに入力され、超音波画像表示部10に表示される。

【0005】超音波画像表示部10は、標準のモニタが使用され、超音波の電子走査によるリアルタイム表示

や、記憶装置9に記憶された専用フォーマットの静止画の読出し、シネメモリ8に記憶された動画の読出しに用いられる。7はこれらのシステムを制御するCPUである。シネメモリ8は、動画を常時連続してデジタル的に記録する記憶部で、大きなメモリサイズを有する高速メモリ等の記憶媒体が用いられ、所定時間の記録を可能にしている。そして、フリーズのタイミングを逃した場合でも、簡単に記録したい画像のフレームに戻すことも可能となり診断時間の短縮に役立つ。また、スローモーション再生機能も有り、動きの速い部位での診断にも有用である。記憶装置9は、高速かつ大容量のハードディスクやEDO DRAM、SDRAM等の記憶媒体が用いられ、静止画が、専用フォーマットで記憶され、読出しが可能で、読出し時の計測ができるようになっている。また、BMP、JPEG、DICOMフォーマットに変換して一般のアプリケーションソフト上で画像再生も可能である。周辺機器として、動画に対してはビデオテープレコーダを備え、静止画像に対してはビデオプリンタが備えられている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の超音波診断装置は以上のように構成されているが、フリーズされた静止画や連続した動画を記憶するときには、画像のみの情報を記憶するだけで音声データを付加することがなかった。超音波診断装置のフリーズが解除されるとフリーズされるまで、画像はシネメモリ8に保存されているが、音声データは保存されていない。また、Bモードとパルスドブラ法を用いて、Bモード上でドブラのサンプリング位置を設定確認しながら血流情報を検出する場合、超音波画像表示部10にBモードの断層像とドブラ信号波形が表示されているが、ドブラ音は記憶装置9に記憶されていない。そのため、後ほど再生して確認することができないという問題がある。近年、MPEGファイルやAVIファイルやビデオCDなどでは、動画と音声を用コンピュータで簡単に再生できる技術が進歩している。超音波診断装置もこのようなファイルフォーマット、例えば音声をWAVEフォーマットとして、診断画像と音声、例えば胎児成長過程の画像とその胎児の心音を記憶できるようにして、フリーズ時に音声データの書き込みが停止され、その後、動画ファイルに同期して音声データが組込まれるようにできないかという課題がある。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、超音波診断画像と音声を同時に記憶し、再生することができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の超音波診断装置は、超音波パルス反射法を用いて生体の軟部組織の断層像を映像化し、動画を連続

して記憶するシネメモリを備えた超音波診断装置において、マイクロフォンとA/D変換器と音響信号圧縮部とサウンド処理部と記憶装置とサウンド出力部を設け、映像化された画像と同期して記憶された音声データを出力できるようにしたものである。

【0009】また、本発明の超音波診断装置は、超音波パルス反射法を用いて生体の軟部組織の断層像を映像化し、動画を連続して記憶するシネメモリを備えドブラ検査機能を有する超音波診断装置において、ドブラ信号波形をA/D変換しデジタル音響信号にするドブラ音響コンバータと、デジタル音響信号を圧縮する音響信号圧縮部と、サウンド処理部と、圧縮された音声データを記憶する記憶装置と、記憶された音声データを出力するサウンド出力部を設け、映像化された画像と同期して記憶された音声データを出力できるようにしたものである。

【0010】本発明の超音波診断装置は上記のように構成されており、マイクロフォンで音声を取込み、A/D変換器でPCM(パルス符号変調)方式によりアナログ音声をデジタル信号に変換して、音響信号圧縮部でMP EG 1 Audio規格等により音声を高能率符号化することによって圧縮し、Windows(登録商標)で標準的に使われているWAVEフォーマットのサウンドファイルとされて、バッファメモリを備えたサウンド処理部に入力される。そして、画像・音声同期部で超音波画像と音声の同期がとられ、画像信号はシネメモリに記憶され、音声信号はハードディスクなどの記憶装置に記憶され、画像フリーズと同時に音声の記録も停止する。そして、画像再生時にはシネメモリから動画が読出され、同期して記憶装置から音声を読み出され、超音波画像は超音波画像表示部で表示され、音声はサウンド出力部で再生される。

【0011】また、本発明の超音波診断装置は、動画を連続して記憶するシネメモリとドブラ装置を備え、サウンド処理部のドブラ音響コンバータでドブラ信号波形が、PCM(パルス符号変調)方式によりアナログ信号からデジタル音響信号にA/D変換される。そして、音響信号圧縮部でMP EG 1 Audio規格等により、音声を高能率符号化することによって圧縮され、Windows(登録商標)で標準的に使われているWAVEフォーマットのサウンドファイルとされて、サウンド処理部のバッファメモリに入力される。そして、サウンド処理部からの音声信号と画像処理部からの画像信号が、画像・音声同期部で同期がとられ、画像信号はシネメモリに記憶され、音声信号はハードディスクなどの記憶装置に記憶され、画像フリーズと同時に音声の記録も停止する。そして、画像再生時にはシネメモリから動画が読出され、同期して記憶装置から音声を読み出され、超音波画像は超音波画像表示部で表示され、音声はサウンド出力部で再生される。そのため、超音波診断画像と音声を同時に記憶し、再生することができ、例えば、胎児の心

音を聴取し、胎児成長過程の画像を観察して診断することができる。また、フリーズのタイミングを逃した場合でも、シネメモリ（画像）と記憶装置（音声）に記憶されたデータにより、簡便に記録したい画像のフレームに戻すこともできる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の超音波診断装置の一実施例を、図1を参照しながら説明する。図1は本発明の超音波診断装置のブロック構成を示す図である。本超音波診断装置は、超音波を生体内に送波し生体内からの反射波を受波するプローブ1と、プローブ1に数十ボルトから百ボルト程度の高周波パルスを送り加して受波された反射信号をプリアンプで増幅しログアンプで圧縮増幅する送受波制御部2と、生体からの音声を受波し電気信号として出力するマイクロフォン4と、マイクロフォン4からのアナログ音声信号をPCM（パルス符号変調）方式によりデジタル信号に変換するA/D変換器5と、そのデジタル信号をMPEG1Audio規格などにより音声を高効率符号化し圧縮して、WAVEフォーマットのサウンドファイルとする音響信号圧縮部6と、そして、送受波制御部2から送られてくる超音波走査の反射信号から超音波画像表示部10のモニタに表示するビデオ信号への走査変換を行なうDSC3aと、画像を見やすくするポストプロセスやマルチ画面表示や各モードの同時表示などの画像処理機能とを備えた画像処理部3bと、音響信号圧縮部6と画像処理部3b間のアクセス速度に差がある場合に速度差を補うためのバッファメモリを備えたサウンド処理部14と、超音波画像と音声の同期を取り音声信号を所定のフォーマットで記憶装置9に記憶できるようにする画像・音声同期部3fとからなる信号処理部13と、動画を常時連続してデジタル的に記録する記憶部からなるシネメモリ8と、超音波静止画が専用フォーマットで記憶され音声信号がサウンドファイルとして記憶媒体に保存される記憶装置9と、モニタ上に超音波の電子走査によるリアルタイム表示や静止画や動画を表示することができる超音波画像表示部10と、超音波画像と同時に記録される又は記録された音声を同期して出力することができるサウンド出力部11と、超音波診断装置のシステムを制御するCPU7とから構成される。

【0013】プローブ1は、超音波振動子として、セラミック圧電材（ジルコンチタン酸鉛磁器：PZT）や高分子圧電材などの圧電材料が用いられ、幅の狭い振動子の素子が100個以上直線的（リニア）に配列されてリニア走査を行なうもの、セクタ走査を行なうもの、凸状に1列（コンベックス）に配列されて、コンベックス走査を行なうものがあり、背面にバック材が貼られ前面に音響整合層を介し先端に音響レンズが備えられている。そして、超音波を生体内に送波し、生体内からの反射波を受波する両方の働きを有する。送受波制御部2

は、数十ボルトから百ボルト程度の高周波パルスを送り加して受波された反射信号をプリアンプで増幅しログアンプで圧縮増幅する送受波制御部2と、生体からの音声を受波し電気信号として出力するマイクロフォン4と、マイクロフォン4からのアナログ音声信号をPCM（パルス符号変調）方式によりデジタル信号に変換するA/D変換器5と、そのデジタル信号をMPEG1Audio規格などにより音声を高効率符号化し圧縮して、WAVEフォーマットのサウンドファイルとする音響信号圧縮部6と、そして、送受波制御部2から送られてくる超音波走査の反射信号から超音波画像表示部10のモニタに表示するビデオ信号への走査変換を行なうDSC3aと、画像を見やすくするポストプロセスやマルチ画面表示や各モードの同時表示などの画像処理機能とを備えた画像処理部3bと、音響信号圧縮部6と画像処理部3b間のアクセス速度に差がある場合に速度差を補うためのバッファメモリを備えたサウンド処理部14と、超音波画像と音声の同期を取り音声信号を所定のフォーマットで記憶装置9に記憶できるようにする画像・音声同期部3fとからなる信号処理部13と、動画を常時連続してデジタル的に記録する記憶部からなるシネメモリ8と、超音波静止画が専用フォーマットで記憶され音声信号がサウンドファイルとして記憶媒体に保存される記憶装置9と、モニタ上に超音波の電子走査によるリアルタイム表示や静止画や動画を表示することができる超音波画像表示部10と、超音波画像と同時に記録される又は記録された音声を同期して出力することができるサウンド出力部11と、超音波診断装置のシステムを制御するCPU7とから構成される。

【0014】マイクロフォン4は、生体からの音声を受波し電気信号として出力するもので、通常の心音計に用いられている心音用のマイクロフォン4などでよい。また、術者などの音声を参考入力できるようにするためには、一般のマイクロフォン4を用いても良い。心音用のマイクロフォン4は、臨床上、弁膜症・先天性心臓病などの診断には有力なもので、弁の開閉に伴う振動、血流音が、もし心臓に障害があると特定の時相で異常音を聞くことができる。聴診は本来主観的な情報であるが、マイクロフォン4を音声として記録しておく、情報を客観的にすることができる。心音用のマイクロフォン4には、空気伝導形と直接伝導形（加速度形、ペロツテ形）などがあり、空気伝導形は、音圧 電気量変換が動電コイルによるもので、例えば、小型ケース内に設けられたコーン紙の先端にコイルが設けられ、そのコイルが永久磁石の磁界中にセットされた小型ダイナミックスピーカ形式のものである。外部騒音を受け易いという難点があるが、同時に外部の術者の声を入力するには良い。直接伝導形の加速度形は、振動 電気量変化が圧電あるいは電歪素子を利用したもので、例えば、ケース内にシリコンオイルが充填され燐青銅支持バネが両端に支持され、中央に質量のあるものが固定され、その両端に圧電素子が設けられたものである。直接伝導形のペロツテ形は、振動 電気量変換が圧電素子あるいは導電コイルによるもので、例えば、ゴム円筒状の周辺支持具内に小さなペロツテ（接触子）がダンパーゴムを介して支持バネに接続され、その上端にコイルが設けられ、永久磁石の磁界中にセットされたものである。一般に、直接伝導形のペロツテ形のマイクロフォン4では、体表面に300g近

くの重量で圧着されている時、一番変換効率が良い。また、加速度形のものでは、小型軽量(30g)で胸壁に判削膏で固定することができる。直接伝導形ではマイクロフォン4に適合するイコライザーネットワークを設けて、記録波形を整合することもできる。また、心音などに含まれる低い周波数成分を除き、他の装置などと心音の比較ができるように統一したフィルタ(L、M、H、Eなど)を用いることができる。

【0015】A/D変換器5は、マイクロフォン4からのアナログ音声信号を、PCM(パルス符号変調)方式により、デジタル信号に変換するもので、WAVEフォーマットのサウンドファイルとする前処理変換器である。PCM(Pulse Code Modulation)は、音声信号符号化方式の一つで、パルス符号変調のことである。音声のアナログ信号を一定の時間ごとに区切り、それぞれの信号の大きさをデジタル・データに変換する方式で、1秒間をいくつに分解するかをサンプリング周波数、それぞれの信号を何ビットで表すかを量子化ビット数(サンプリング・ビット数)として信号処理され変換される。この方式は、FM(周波数変調)と異なり、あらゆる音声の録音と再生が可能となる。一般に、サンプリング周波数が高いほど(サンプリングの回数が多いほど)、音質がよいとされている。音楽CDでは44.1kHz、DVD Videoでは96kHzまでサポートされている。コンピュータ・ミュージック用機器は音楽CDの44.1kHzやDAT(Digital Audio Tape)の48kHzに合わせたものが多く、DVD Videoの24ビット、96kHzと同じ仕様を持つものが、使われ始めている。

【0016】音響信号圧縮部6は、音声デジタル信号をMPEG 1Audio規格などにより音声を高能率符号化し圧縮して、WAVEフォーマットのサウンドファイルとするものである。動画・音声圧縮の国際標準方式にMPEGがある。MPEGには、画像の解像度と符号化レートによって、ビデオCDなどで利用されているMPEG 1、DVDやデジタル衛星放送などで利用されているMPEG 2、また、携帯端末向けに現在標準化が進められているMPEG 4などがある。動画圧縮の符号化アルゴリズムは、MC(動き補償フレーム間予測符号化)と、DCT(離散コサイン変換)を結合したハイブリッド方式が用いられ、動画は、隣接するフレームが同じような画像であることが多いことを利用して、フレーム間の差分をとることで情報量を減らしている。その上でDCTに基づく圧縮をかけることが行なわれている。これに対し、音声を高能率符号化するMPEG Audioの標準化は、MPEG 1Audio、MPEG 2Audio、MPEG 4Audioなどがある。MPEG 1Audioは、国際委員会によって標準化された音響信号の圧縮規格で、音源の特性を想定せずに圧縮を行なうもので、符号化に際しては、マスキ

ング効果や臨界帯域といった人間の聴覚特性を利用した方法である。音声データ圧縮の原理は、音声データの中から人の感覚が感じない部分をカットし、感じるどころの情報だけを残して圧縮する。可聴域において人の耳はすべての周波数に対して均一に反応するのではなく、3~4kHzあたりでは非常に感度が高いが、10kHz以上や低周波領域では感度が鈍くなり、一定のレベルより低い音は聞こえない(聴覚の閾値)。また、大きなレベルの周波数付近で発生する小さなレベルの周波数は聞こえない(マスキング効果)という人の生理的なことを利用して音声信号の圧縮が行なわれる。サンプリング周波数は32kHz、44.1kHz、48kHzの三つに対応している。圧縮されたビット・ストリームはあらかじめチャンネルごとに16k~224kbp/sの範囲で定義された固定ビット・レートのなかの一つが割り当てられる。

【0017】信号処理部13は、DSC3aと画像処理部3bとサウンド処理部14と画像・音声同期部3fから構成される。DSC3aは、送受信制御部2から送られてくる超音波走査の反射信号から超音波画像表示部10のモニタに表示するビデオ信号への走査変換を行なうデジタル・スキャンコンバータである。この変換にデジタルフレームメモリが用いられ、送受信制御部2からの反射信号がAD変換されデジタルフレームメモリに書込まれ、これをモニタ走査に従って読出され、DA変換後、ビデオ信号として超音波画像表示部10に表示される。画像処理部3bは、画像を見やすくするために、超音波走査線間の補間を行ってモアレ縞をなくすことや、画像をソフトにするためにフレーム間で平均を取るフレーム相関や、マルチ画面表示や、各モードの同時表示や、振幅特性を変化させるポストプロセスなどが行なわれる。サウンド処理部14は、音響信号圧縮部6と画像処理部3b間のアクセス速度に差がある場合に速度差を補うためのバッファメモリを備え、画像・音声同期部3fによって超音波画像と音声信号の同期がとられ、音声信号データをWAVE形式のファイルフォーマットで記憶装置9に記憶できるようにする。

【0018】シネメモリ8は、動画を常時連続してデジタル的に記録する記憶部で、大きなメモリサイズを有する高速メモリ等の記憶媒体が用いられ、所定時間の記録を可能にしている。記録時は、同時に音声データが画像データと同期して記憶装置9に記憶される。そして、フリーズのタイミングを逃した場合でも、簡便に記録したい画像のフレームに戻し、音声と同時に再生して観察することが可能となり診断時間の短縮に役立つ。また、スローモーション再生機能も有り、動きの速い部位での診断にも有用である。記憶装置9は、高速かつ大容量のハードディスクやEDO DRAM、SDRAM等の記憶媒体が用いられ、専用のフォーマットで静止画が記憶され、WAVE形式の音声ファイルが保存される。また、

BMP、JPEG、DICOMフォーマットに変換して記憶し、一般のアプリケーションソフト上で画像再生も可能である。

【0019】周辺機器として、動画に対してはビデオテープレコーダが備えられ、静止画像に対してはビデオプリンタが備えられている。超音波画像表示部10は、標準のXGA用のモニタが使用され、超音波の電子走査によるリアルタイム表示や、記憶装置9に記憶された専用フォーマットの静止画の読出し、シネメモリ8に記憶された動画の読出しに用いられる。サウンド出力部11

は、超音波画像と同時記録される又は記録された音声を、同期して出力することができる。記憶装置9に記憶されたWAVE形式の音声ファイルデータを読出し、画像・音声同期3fの回路によって、シネメモリ8に記憶された動画のファイルと同期して、音声が出力される。CPU7は、高速に音声信号をデジタル化し圧縮するため、装置全体の信号処理速度を向上することが必要で、高速信号処理のHDDと、外部から入力されたクロック信号を内部でフェーズ・ロックド・ループと呼ばれる回路によって、内部処理速度を高速化し、CPUキャッシュを増設したものが用いられる。

【0020】次に、本超音波診断装置の動作と操作について説明する。まず、マイクロフォン4を生体にあてて、テープなどで固定する。そして、体表皮に超音波ゼリーを塗布する。次に、プローブ1を持って生体内を超音波で走査する。生体内で反射された超音波信号が送受波制御部2に入力され、プリアンプ ログアンプを経由して信号処理部13に入力される。DSC3aでA/D変換されバッファメモリを経由してフレームメモリに入る。そして、超音波走査の反射信号から超音波画像表示部10のモニタに表示するビデオ信号への走査変換が行なわれる。一方、生体内の音声信号がマイクロフォン4から入力され、A/D変換器5でPCM(パルス符号変調)法によってデジタル化され、音響信号圧縮部6でMP3規格などにより圧縮され、WAVE形式のサウンドファイルに変換される。そして、信号処理部13のサウンド処理部14に入力される。サウンド処理部14で、音響信号圧縮部6と画像処理部3b間のアクセス速度に差がある場合に速度差をバッファメモリによって補い、画像・音声同期部3fによって超音波画像と音声信号の同期がとられ、音声信号データがWAVE形式のファイルフォーマットで記憶装置9に記憶できるようにして送信される。同時に画像データはDSC3aからシネメモリ8に連続して記憶される。超音波画像表示部10にはリアルタイムの超音波画像、又は、後ほどシネメモリ8に記憶された動画又は記憶装置9に記憶されたフリーズ画像を読み出すことができる。同時に超音波画像と同期して、音声がリアルタイムで、又は、記憶装置9に記憶されたWAVE形式の音声ファイルがサウンド出力部11に出力される。

【0021】次に、本発明の他の実施例を、図2を参照しながら説明する。図2は本発明の超音波診断装置のブロック構成を示す図である。本超音波診断装置は、超音波を生体内に送波し生体内からの反射波を受波するプローブ1と、プローブ1に数十ボルトから百ボルト程度の高周波パルスを印加して受波された反射信号をプリアンプで増幅しログアンプで圧縮増幅する送受波制御部2と、そして、Bモードと組合せて用いられBモード上でドブラのサンプリング位置を設定確認しながら血流情報を検出するパルスドブラ法によるドブラ信号処理部3cと、ドブラ信号波形をPCM(パルス符号変調)方式によりA/D変換しデジタル音響信号にするドブラ音響コンバータ3dと、デジタル音響信号をMP3規格などにより音声を高能率符号化し圧縮してWAVEフォーマットのサウンドファイルとする音響信号圧縮部3eと、送受波制御部2から送られてくる超音波走査の反射信号から超音波画像表示部10のモニタに表示するビデオ信号への走査変換を行なうDSC3aと、画像を見やすくするポストプロセスやマルチ画面表示や各モードの同時表示などの画像処理機能とを備えた画像処理部3bと、音響信号圧縮部3eと画像処理部3b間のアクセス速度に差がある場合に速度差を補うためのバッファメモリをサウンド処理部12に備え、超音波画像と音声信号の同期を取り音声信号を所定のフォーマットで記憶装置9に記憶できるようにする画像・音声同期部3fとからなる信号処理部3と、動画を常時連続してデジタル的に記録する記憶部からなるシネメモリ8と、超音波静止画が専用フォーマットで記憶され音声信号がサウンドファイルとして記憶媒体に保存される記憶装置9と、モニタ上に超音波の電子走査によるリアルタイム表示や静止画や動画を表示することができる超音波画像表示部10と、超音波画像と同時記録される又は記録された音声を同期して出力することができるサウンド出力部11と、超音波診断装置のシステムを制御するCPU7とから構成される。

【0022】本発明の超音波診断装置の図1に示された装置と、図2の装置との異なるところは、図1ではマイクロフォン4から音声データを取り込むのに対し、図2ではプローブ1からのドブラ信号波形から音声データを取り込むところにある。A/D変換器5がドブラ音響コンバータ3dに相当する図2に示す装置は、Bモード表示機能とパルスドブラ検査機能を有した装置で、動画を記憶するシネメモリ8と音声データを記憶する記憶装置とを備え、マイクロフォン4を備えず、ドブラ装置のドブラ信号波形から音声をとり込んでいる。ドブラ信号処理部3cは、Bモード上でドブラのサンプリング位置を設定確認しながら血流情報を検出し、受信反射波と基準信号を掛け算することにより、ドブラ信号がうなり現象となる。この信号の位相検波出力をサンプリングホールド回路で、ある特定深度のドブラ信号のみを取り出し、

ドブラフィルタを用いて、血流からのドブラ信号から比較的動きの遅い心臓壁や血管壁からの不要低周波ドブラ信号を除去している。そして、ドブラ音響コンバータ3dによって、このドブラ信号波形をPCM(パルス符号変調)方式によりA/D変換しデジタル音響信号にし、音響信号圧縮部3eでデジタル音響信号をMPEG1Audio規格などにより音声を高能率符号化し圧縮してWAVEフォーマットのサウンドファイルとする。サウンド処理部12で、音響信号圧縮部3eと画像処理部3b間のアクセス速度に差がある場合に速度差をバッファメモリによって補い、画像・音声同期部3fによって超音波画像と音声信号の同期がとられ、音声信号データがWAVE形式のファイルフォーマットで記憶装置9に記憶できるようにして送信される。同時に画像データはDSC3aからシネメモリ8に連続して記憶される。ドブラ信号の表示には、実時間で速度に対応するドブラ周波数に変換して表示するFFT(高速フーリエ変換)ドブラが用いられ、その出力信号がDSC3aに入力され、超音波画像表示部10に表示される。超音波画像表示部10にはリアルタイムの超音波画像、ドブラ信号、又は、後ほどシネメモリ8に記憶された動画又は記憶装置9に記憶されたフリーズ画像を読み出すことができる。同時に超音波画像と同期して、音声リアルタイムで、又は、記憶装置9に記憶されたWAVE形式の音声ファイルがサウンド出力部11に出力される。

【0023】上記のように、超音波診断装置のシネ機能を利用することで、画像を一時的に高速メモリに保存することができる、これに対し、音声データは画像がシネメモリ8に貯えられている間、ハードディスクなどの記憶装置9にWAVE形式で保存される。画像がフリーズされて画像データのシネメモリ8への書き込みが中止されると、同時に音声データの保存も中止する。動画ファイルの場合は、使用者によって動画ファイル保存のためのスタートとエンドの指定が実行されると、フレームレートなどのパラメータからそれらの画像に相当する音声データの時相が計算されて、動画と音声を簡単に再生することができるファイルフォーマットで保存することができる。静止画ファイルの場合は、使用者によって音声記録時間の指定が実行されると、その時間に相当する音声データの時相が計算されて静止画と音声を簡単に再生で

【0024】

【発明の効果】本発明の超音波診断装置は上記のように\*

\*構成されており、マイクロフォンで音声がとり込まれ、または、ドブラ装置のドブラ信号波形から音声がとり込まれ、A/D変換器、または、ドブラ音響コンバータでPCM(パルス符号変調)方式によりデジタル化され、音響信号圧縮部でMPEG1Audio規格等により圧縮されてWAVE形式にされ、サウンド処理部から超音波画像と音声の同期がとられて画像信号はシネメモリに、音声信号はハードディスクなどの記憶装置に記憶され、画像フリーズと同時に音声の記録も停止する。そして、再生時にはシネメモリから動画と同期して記憶装置から音声を読み出され、それぞれ、画像は表示部で表示され、音声はサウンド出力部で再生される。そのため、診断が終わった後でも、デジタル保管されたファイルを利用することで、診断時と同じ鮮明な画像と音声を同時に観察し聞くことができる。音声データが付加されているため、より一層診断に役立てることができる。例えば、胎児成長過程の画像とその胎児の心音のデータや、ドブラを利用した画像等、音声のデータを付加することは診断においても非常に役立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の超音波診断装置の一実施例を示す図である。

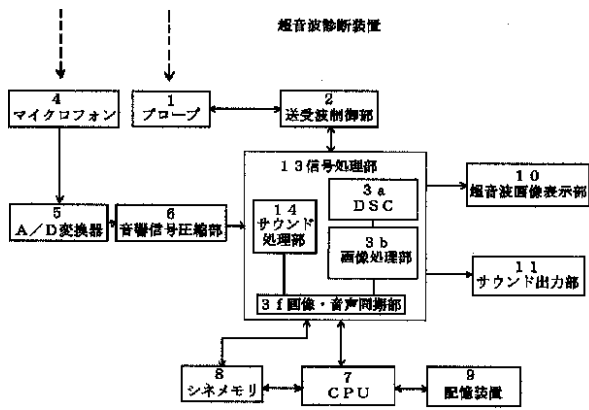
【図2】 本発明の超音波診断装置の他の実施例を示す図である。

【図3】 従来の超音波診断装置のブロック構成図を示す図である。

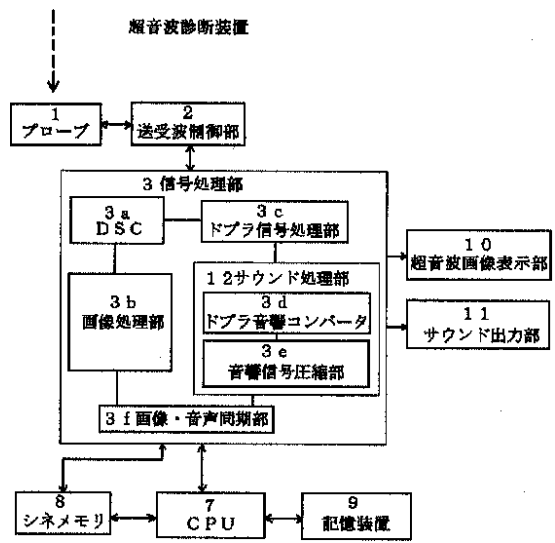
【符号の説明】

- 1...プローブ
- 2...送受波制御部
- 3、13、23...信号処理部
- 3a...DSC
- 3b...画像処理部
- 3c...ドブラ信号処理部
- 3d...ドブラ音響コンバータ
- 3e...音響信号圧縮部
- 3f...画像・音声同期部
- 4...マイクロフォン
- 5...A/D変換器
- 6...音響信号圧縮部
- 7...CPU
- 8...シネメモリ
- 9...記憶装置
- 10...超音波画像表示部
- 11...サウンド出力部
- 12、14...サウンド処理部

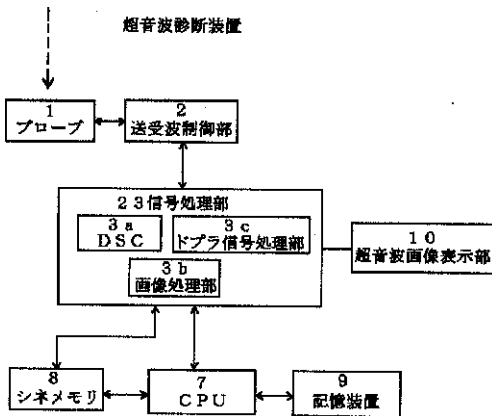
【図1】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA01 BB01 BB02 BB40 CC02  
CC10 DD01 DD04 DD25 GB04  
GB06 GB20 GB22 GB27 GB40  
HH52 HH53 JB03 JB06 JB11  
JB13 JB34 JB35 JB50 JC08  
KK01 KK13 KK27 LL04 LL05  
LL08 LL11 LL12 LL13  
4C601 BB21 BB23 BB30 DD03 DD09  
DE01 DE03 GB01 GB03 GB04  
GB20 GB24 GB26 GB32 GB50  
JB04 JB11 JB13 JB19 JB21  
JB22 JB23 JB28 JB34 JB49  
JB55 JB60 JC09 KK01 KK12  
KK16 KK23 KK25 KK31 LL01  
LL02 LL05 LL07 LL09 LL10  
LL11  
5C054 CA08 FC15 GA01 GA04 GB01  
HA12  
5D019 FF04  
5D045 AB30

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003126091A</a>	公开(公告)日	2003-05-07
申请号	JP2001324760	申请日	2001-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
[标]发明人	辻井 貫也 松山 恒和		
发明人	辻井 貫也 松山 恒和		
IPC分类号	A61B8/08 G10L13/00 G10L21/06 H04N7/18 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/08 H04N7/18.Q H04R17/00.330.G G10L3/00.S A61B8/14 G10L19/00.100		
F-TERM分类号	4C301/AA01 4C301/BB01 4C301/BB02 4C301/BB40 4C301/CC02 4C301/CC10 4C301/DD01 4C301/DD04 4C301/DD25 4C301/GB04 4C301/GB06 4C301/GB20 4C301/GB22 4C301/GB27 4C301/GB40 4C301/HH52 4C301/HH53 4C301/JB03 4C301/JB06 4C301/JB11 4C301/JB13 4C301/JB34 4C301/JB35 4C301/JB50 4C301/JC08 4C301/KK01 4C301/KK13 4C301/KK27 4C301/LL04 4C301/LL05 4C301/LL08 4C301/LL11 4C301/LL12 4C301/LL13 4C601/BB21 4C601/BB23 4C601/BB30 4C601/DD03 4C601/DD09 4C601/DE01 4C601/DE03 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB26 4C601/GB32 4C601/GB50 4C601/JB04 4C601/JB11 4C601/JB13 4C601/JB19 4C601/JB21 4C601/JB22 4C601/JB23 4C601/JB28 4C601/JB34 4C601/JB49 4C601/JB55 4C601/JB60 4C601/JC09 4C601/KK01 4C601/KK12 4C601/KK16 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL05 4C601/LL07 4C601/LL09 4C601/LL10 4C601/LL11 5C054/CA08 5C054/FC15 5C054/GA01 5C054/GA04 5C054/GB01 5C054/HA12 5D019/FF04 5D045/AB30 4C601/EE24		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够同时存储和再现超声诊断图像和声音的超声诊断设备。 解决方案：超声波反射信号是通过传输/接收控制单元2从探头1输入的，语音是从麦克风4接收的，并由A/D转换器5数字化，并且是声音信号压缩单元6来自声音处理单元14的信号和经由DSC 3a来自图像处理单元3b的信号被MPEG-1音频标准等压缩为WAVE格式，并且图像和声音同步单元3f使图像和声音同步，图像信号存储在电影存储器8中，音频信号存储在存储设备9中，并且在图像冻结的同时停止音频的记录。在再现时，与来自电影存储器8的运动图像同步地从存储装置9读取声音，在超声图像显示单元10上显示图像，并且由声音输出单元11再现声音。

