



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検部位に対して送波された超音波の反射波をエコー信号として入力するとともに、該エコー信号に対して所定の信号処理を施すことにより、前記被検部位の断層像の映像信号を生成及び出力する超音波観測装置において、

前記所定の信号処理に含まれる画像処理として、前記映像信号に対するフレーム相関処理を行うフレーム相関処理部と、

前記フレーム相関処理部を介さず出力される一の映像信号と、前記フレーム相関処理部を介して出力される他の映像信号と、を選択的に出力する画像選択部と、

前記断層像を静止画像または動画像のいずれかに切り替える第 1 の指示を少なくとも行うことが可能な操作指示部において、前記第 1 の指示として前記断層像を動画像から静止画像へと切り替えるための指示が行われたことを検出した際に、前記一の映像信号を選択させる制御を前記画像選択部に対して行う制御部と、

を有することを特徴とする超音波観測装置。

**【請求項 2】**

前記操作指示部は、前記映像信号を前記フレーム相関処理部を介して出力させるか否かを切り替える第 2 の指示をさらに行うことが可能であるとともに、

前記制御部は、前記第 1 の指示として前記断層像を動画像から静止画像へと切り替えるための指示が行われたことを検出した際に、前記第 2 の指示を無効にする処理をさらに行うことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

**【請求項 3】**

さらに、前記所定の信号処理に含まれる画像処理として、コントラスト変更処理及びゲイン調整処理を行う画像処理部を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波観測装置。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記他の映像信号を選択させる制御を前記画像選択部に対して行う際に、前記一の映像信号を選択させる制御を前記画像選択部に対して行う場合に比べて高いコントラスト比及び高いゲイン値を有する所定のパラメータ群を前記画像処理部に対して出力することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波観測装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、被検部位の断層像の映像信号に対してフレーム相関処理を施す超音波診断装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

被検体としての生体内に超音波を送波し、該生体内の被検部位としての生体組織において超音波が反射した反射波を受波することにより、該生体の断層像を得る超音波診断装置が従来広く用いられている。そして、前記超音波診断装置が得た生体の断層像は、例えば、術者等のユーザが病変の深達度の診断または臓器内部の状態の観察等を行う際に用いら

**【0003】**

前述したような生体の断層像を得るための装置としては、例えば、特許文献 1 において提案されている超音波診断装置が広く知られている。

**【0004】**

また、モニタ等における画面のちらつき等のノイズを抑制するために、例えば、特許文献 1 の超音波診断装置が有するフレーム相関処理回路において行われているような、フレーム相関処理等の処理が従来用いられている。

**【特許文献 1】**特開平 07 - 308318 号公報

**【発明の開示】**

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、例えば、断層像の取得対象となる被検部位が敏速に動く臓器等に含まれる場合にフレーム相関処理が行われると、該フレーム相関処理後の該断層像の画像において、ぼやけ及び(または)残像等が生じることにより、乱れた画像が出力されてしまう場合がある。特に、フレーム相関処理に伴って生じるぼやけ及び残像は、前記断層像が動画像として出力される場合には目立たないが、前記断層像が静止画像として出力される場合には顕著であるため、観察に適さない静止画像が出力されてしまう場合がある。

## 【0006】

そして、特許文献1の超音波診断装置は、フレーム相関処理において生じ得る、前述したような画像の乱れを抑制するための構成を具備しておらず、その結果、観察に適さない静止画像が出力されてしまうという課題を有している。

10

## 【0007】

本発明は、前述した点に鑑みてなされたものであり、従来に比べて観察に適した静止画像を出力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している。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明の超音波診断装置は、被検部位に対して送波された超音波の反射波をエコー信号として入力するとともに、該エコー信号に対して所定の信号処理を施すことにより、前記被検部位の断層像の映像信号を生成及び出力する超音波観測装置において、前記所定の信号処理に含まれる画像処理として、前記映像信号に対するフレーム相関処理を行うフレーム相関処理部と、前記フレーム相関処理部を介さず出力される一の映像信号と、前記フレーム相関処理部を介して出力される他の映像信号と、を選択的に出力する画像選択部と、前記断層像を静止画像または動画像のいずれかに切り替える第1の指示を少なくとも行うことが可能な操作指示部において、前記第1の指示として前記断層像を動画像から静止画像へと切り替えるための指示が行われたことを検出した際に、前記一の映像信号を選択させる制御を前記画像選択部に対して行う制御部と、を有することを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明における超音波診断装置によると、従来に比べて観察に適した静止画像を出力することができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

## 【0011】

図1及び図2は、本発明の実施形態に係るものである。図1は、本実施形態に係る超音波診断装置が用いられる超音波システムの要部の構成の一例を示す図である。図2は、本実施形態に係る超音波診断装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

## 【0012】

超音波診断システム1は、超音波内視鏡2と、超音波内視鏡2からのエコー信号に対して処理を施し、該処理後のエコー信号を映像信号として出力する超音波診断装置3と、超音波診断装置3から出力される映像信号に基づいて画像表示を行うモニタ4と、超音波診断装置3に対する各種指示を行うための指示信号を出力可能な操作指示部5と、を有して要部が構成されている。

40

## 【0013】

超音波内視鏡2は、基端側が超音波診断装置3と着脱可能であるとともに、先端側に超音波振動子21を有して構成されている。

## 【0014】

超音波振動子21は、超音波診断装置3から出力される超音波信号に基づき、例えば生体組織である被検部位101に対して超音波を送波する。また、超音波振動子21は、被

50

検部位 101 に対して送波された超音波の反射波を受波し、該反射波に基づく各音線の走査情報をエコー信号として超音波診断装置 3 に出力する。

【0015】

超音波診断装置 3 は、パルス発生部 31 と、ビームフォーマ 32 と、制御部 33 と、メモリ 33a と、信号処理部 34 と、デジタルスキャンコンバータ（以降、DSC と略記する）35 と、画像処理部 36 と、画像記憶部 37 と、フレーム関連処理部 38 と、画像選択部 39 と、画像記憶部 39a と、電源部 40 と、を有して構成されている。

【0016】

パルス発生部 31 は、制御部 33 から出力される制御信号に基づき、超音波振動子 21 を駆動させるためのパルス信号をビームフォーマ 32 に対して出力する。

10

【0017】

ビームフォーマ 32 は、パルス発生部 31 から出力されるパルス信号に基づき、超音波振動子 21 において超音波を発生させるための超音波信号を生成して出力する。また、ビームフォーマ 32 は、超音波振動子 21 から出力されるエコー信号に対して増幅等の処理を行い、該処理を行った後のエコー信号を信号処理部 34 に対して出力する。さらに、ビームフォーマ 32 は、1 フレーム分のエコー信号に対して処理を行った後、1 フレーム分の走査が完了したことを示すためのトリガ信号を制御部 33 に対して出力する。

【0018】

メモリ 33a は、画像処理部 36 が行うコントラスト変更処理及びゲイン調整処理等の各画像処理に関するパラメータとして、例えば、フレーム関連処理部 38 による処理が施された映像信号が出力される場合に使用される第 1 のパラメータ群と、フレーム関連処理部 38 を介さずに映像信号が出力される場合に使用される第 2 のパラメータ群と、を少なくとも有している。

20

【0019】

CPU 等からなる制御部 33 は、パルス発生部 31 と、ビームフォーマ 32 と、信号処理部 34 と、DSC 35 と、画像処理部 36 と、フレーム関連処理部 38 と、画像選択部 39 と、電源部 40 とに対し、操作指示部 5 から出力される指示信号に含まれる指示に応じた制御を行う。また、制御部 33 は、超音波診断装置 3 の動作モードを、被検部位 101 の断層像を動画像として観察する動画像観察モードと、被検部位 101 の断層像を静止画像として観察する静止画像観察モードとのいずれかに切り替えるための指示信号が操作指示部 5 から出力されたことを検出すると、メモリ 33a に格納された各パラメータ群のうち、一のパラメータ群のデータを読み込んで画像処理部 36 へ出力する。

30

【0020】

信号処理部 34 は、制御部 33 の制御に基づき、ビームフォーマ 32 から出力されるエコー信号に対して直交検波処理、サンプリング処理及び A/D 変換処理等の処理を行うとともに、該処理を行った後のエコー信号を DSC 35 に対して出力する。なお、本実施形態の信号処理部 34 は、超音波振動子 21 から送波された超音波の周波数の少なくとも 4 倍のサンプリング周波数を用いて前記サンプリング処理を行うものとする。

【0021】

DSC 35 は、制御部 33 の制御に基づき、信号処理部 34 から出力されるエコー信号に含まれる各音線の走査情報を、モニタ 4 における各走査線の走査情報に変換するとともに、該走査情報を画像処理部 36 に対して出力する。

40

【0022】

画像処理部 36 は、制御部 33 から出力される一のパラメータ群と、DSC 35 から出力される走査情報とに基づき、モニタ 4 に被検部位 101 の断層像を画像表示させるための処理として、コントラスト変更処理及びゲイン調整処理等の画像処理を行うことにより映像信号を生成した後、該映像信号を画像記憶部 37 に対して出力する。また、画像処理部 36 は、制御部 33 の制御と、DSC 35 から出力される走査情報とに基づき、例えば、操作指示部 5 において、モニタ 4 に表示されている画像の回転、移動及びズーム等の指示がなされた場合、該指示に応じた処理を前述した信号処理に併せて行う。

50

## 【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態の画像処理部 3 6 は、前述した画像処理に加え、例えば、焦点位置が各々異なる、連続する 2 フレーム分の音線データが D S C 3 5 から出力される走査情報に含まれていることを検出した場合、各焦点位置の中間の位置において該 2 つの音線データを接続して 1 フレーム分の音線データとする音線接続処理をさらに行うものであっても良い。また、本実施形態の画像処理部 3 6 は、前記音線接続処理を行う際に、各音線データ同士が重なっている部分において、例えば、焦点位置が相対的に小さい一方の音線データの重み係数を 1 から 0 へ徐々に減らしつつ、焦点位置が相対的に大きい他方の音線データの重み係数を 0 から 1 へ徐々に増やしてゆくような処理をさらに行うものであっても良い。

10

## 【 0 0 2 4 】

フレームメモリ等からなる画像記憶部 3 7 は、制御部 3 3 の制御に基づき、画像処理部 3 6 から出力される所定のフレーム分の映像信号を一時的に蓄積した後、該映像信号をフレーム関連処理部 3 8 と、画像選択部 3 9 とに対して出力する。

## 【 0 0 2 5 】

フレーム関連処理部 3 8 は、フレーム関連処理として、例えば、複数フレーム分の映像信号に対して加算平均処理を行うことにより 1 フレーム分の映像信号を生成し、該 1 フレーム分の映像信号を画像選択部 3 9 へ順次出力する。

## 【 0 0 2 6 】

画像選択部 3 9 は、制御部 3 3 の制御に基づき、フレーム関連処理部 3 8 を介して出力された映像信号と、フレーム関連処理部 3 8 を介さずに出力された映像信号のうち、いずれか一方の映像信号を選択するとともに、該一の映像信号に対して D / A 変換処理を施した後、モニタ 4 に対して出力する。

20

## 【 0 0 2 7 】

また、画像選択部 3 9 は、モニタ 4 に対して映像信号を出力するとともに、画像記憶部 3 7 から出力される映像信号をフレームメモリ等からなる画像記憶部 3 9 a に蓄積させる。そして、画像選択部 3 9 は、例えば、画像記憶部 3 9 a に蓄積された映像信号をモニタ 4 に出力させる指示が操作指示部 5 においてなされた場合、該指示に応じた制御部 3 3 の制御に基づき、該指示が行われる以前の第 1 のフレームから、該指示が行われた直後の第 2 のフレームまでの複数フレーム分の映像信号を画像記憶部 3 9 a から読み込むとともに、該複数フレーム分の映像信号に対して D / A 変換処理を施しつつ順次モニタ 4 に対して出力する。なお、画像記憶部 3 9 a から読み込まれた前記複数のフレーム分の映像信号は、画像選択部 3 9 において、例えば、フレーム関連処理部 3 8 を介して出力された映像信号と併せてモニタ 4 に出力されるものであっても良い。そして、このような構成を超音波診断装置 3 が有することにより、ユーザは、フレーム関連処理部 3 8 による処理が施された状態の画像と、フレーム関連処理部 3 8 による処理が施されていない状態の画像との比較を簡易的に行うことができる。

30

## 【 0 0 2 8 】

電源部 4 0 は、制御部 3 3 の制御に基づき、超音波診断装置 3 の各部への駆動電力の供給状態を変更する。

40

## 【 0 0 2 9 】

操作指示部 5 は、ユーザが超音波診断システム 1 の各部に対して指示を行うための各種スイッチ等を有して構成されている。具体的には、操作指示部 5 は、超音波診断装置 3 の動作モードを、前述した動画像観察モード及び静止画像観察モードのいずれか一方に切り替える指示が可能な観察モード切替スイッチ 5 a と、フレーム関連処理部 3 8 による処理が施された映像信号を出力させるか否かの指示が可能なフレーム関連スイッチ 5 b と、超音波診断装置 3 の主電源をオンまたはオフに切り替える指示が可能な主電源スイッチ 5 c と、超音波診断装置 3 の主電源がオンしている場合に、ビームフォーマ 3 2 の電源状態をオンまたはオフに切り替える指示が可能な超音波出力切替スイッチ 5 d と、を有して構成されている。そして、操作指示部 5 は、観察モード切替スイッチ 5 a、フレーム関連スイ

50

ッチ 5 b、主電源スイッチ 5 c 及び超音波出力切替スイッチ 5 d を含む各種スイッチ等がユーザに操作されることによりなされた指示に基づき、該指示に応じた指示信号を制御部 3 3 に対して出力する。

【 0 0 3 0 】

そして、前述した構成を操作指示部 5 が有することにより、ユーザは、主電源スイッチ 5 c により超音波診断装置 3 の主電源をオフすることなく、超音波出力切替スイッチ 5 d によりビームフォーマ 3 2 の電源のみをオフにしつつ、超音波診断装置 3 に接続される超音波内視鏡 2 を交換することができる。これにより、ユーザは、超音波診断装置 3 に接続される超音波内視鏡 2 の交換をスムーズに行うことができる。

【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態の操作指示部 5 は、前述した構成に加え、例えば、超音波振動子 2 1 から送波される超音波の出力強度を所望の大きさに変更可能なスイッチをさらに有するものであっても良い。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態の画像選択部 3 9 は、フレーム関連処理部 3 8 による処理が施された映像信号を出力させる指示がフレーム関連スイッチ 5 b においてなされている場合であっても、フレーム関連処理部 3 8 を介さずに出力された映像信号を画像記憶部 3 9 a に対して出力する処理を行うものとする。

【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態の超音波診断システム 1 の作用についての説明を行う。

【 0 0 3 4 】

まず、ユーザは、超音波内視鏡 2 を生体内等に挿入し、該生体内における被検部位 1 0 1 の所望の観察部位に超音波内視鏡 2 の先端部を接触させる。その後、ユーザは、操作指示部 5 に設けられた所定のスイッチ等を操作することにより、超音波内視鏡 2 の先端部に設けられた超音波振動子 2 1 を振動させ、被検部位 1 0 1 の所望の観察部位に対して超音波を送波させる。なお、前述した状態において、操作指示部 5 の観察モード切替スイッチ 5 a は、超音波診断装置 3 の動作モードを動画像観察モードとする指示を行うものとする。また、前述した状態において、操作指示部 5 のフレーム関連スイッチ 5 b は、フレーム関連処理部 3 8 による処理が施された映像信号を出力させる指示を行うものとする。

【 0 0 3 5 】

制御部 3 3 は、観察モード切替スイッチ 5 a 及びフレーム関連スイッチ 5 b から出力される指示信号に基づき、フレーム関連処理部 3 8 による処理が施された映像信号が出力される場合に使用される第 1 のパラメータ群をメモリ 3 3 a から読み込んだ後、該第 1 のパラメータ群を画像処理部 3 6 に対して出力する。また、制御部 3 3 は、観察モード切替スイッチ 5 a 及びフレーム関連スイッチ 5 b から出力される指示信号に基づき、フレーム関連処理部 3 8 を介して出力される映像信号を選択させるための制御を画像選択部 3 9 に対して行う。

【 0 0 3 6 】

一方、超音波振動子 2 1 は、被検部位 1 0 1 に対して超音波を送波した後、被検部位 1 0 1 における該超音波の反射波を受波し、エコー信号として超音波診断装置 3 に出力する。

【 0 0 3 7 】

超音波振動子 2 1 から出力されたエコー信号は、超音波診断装置 3 において、ビームフォーマ 3 2 により増幅等の処理が行われ、信号処理部 3 4 により検波等の処理が行われ、D S C 3 5 において走査情報の変換が行われた後、画像処理部 3 6 に入力される。

【 0 0 3 8 】

画像処理部 3 6 は、制御部 3 3 から出力される第 1 のパラメータ群と、D S C 3 5 から出力される走査情報とに基づき、モニタ 4 に被検部位 1 0 1 の断層像を画像表示させるための処理として、コントラスト変更処理及びゲイン調整処理等の画像処理を行うことにより映像信号を生成した後、該映像信号を画像記憶部 3 7 に対して出力する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

前記画像処理において用いられる第1のパラメータ群は、フレーム関連処理部38における処理の影響が考慮されたパラメータとして、例えば、フレーム関連処理部38における処理を行わない場合に比べて高いコントラスト比、及び、フレーム関連処理部38における処理を行わない場合に比べて高いゲイン値を有している。

## 【 0 0 4 0 】

フレームメモリ等からなる画像記憶部37は、制御部33の制御に基づき、画像処理部36から出力される所定のフレーム分の映像信号を一時的に蓄積した後、該映像信号をフレーム関連処理部38と、画像選択部39とに対して出力する。

## 【 0 0 4 1 】

フレーム関連処理部38は、複数フレーム分の映像信号に対して加算平均処理を行うことにより1フレーム分の映像信号を生成し、該1フレーム分の映像信号を画像選択部39へ順次出力する。

## 【 0 0 4 2 】

画像選択部39は、制御部33の制御に基づき、フレーム関連処理部38を介して出力された映像信号を選択するとともに、該映像信号にD/A変換処理を施してモニタ4へ出力する。

## 【 0 0 4 3 】

以上に述べた超音波診断装置3の各部の作用により、モニタ4には、フレーム関連処理部38による処理が施されない場合の断層像と略同様の明るさを有するとともに、画面のちらつき等のノイズが抑制された被検部位101の断層像が動画像として表示される。

## 【 0 0 4 4 】

その後、制御部33は、操作指示部5からの指示信号に基づき、ユーザにより観察モード切替スイッチ5aが操作され、超音波診断装置3の動作モードが動画像観察モードから静止画像観察モードへ切り替えられたことを検出すると(図2のステップS1)、次に、フレーム関連スイッチ5bにおいてフレーム関連処理部38による処理が施された映像信号を出力させる指示がなされているか否かを検出する。

## 【 0 0 4 5 】

そして、制御部33は、操作指示部5からの指示信号に基づき、フレーム関連スイッチ5bにおいてフレーム関連処理部38による処理が施された映像信号を出力させる指示がなされていることを検出すると(図2のステップS2)、該指示を無効にする処理を行う(図2のステップS3)とともに、フレーム関連処理部38を介さずに出力される映像信号を選択させるための制御を画像選択部39に対して行う(図2のステップS4)。

## 【 0 0 4 6 】

また、制御部33は、操作指示部5からの指示信号に基づき、フレーム関連スイッチ5bにおいてフレーム関連処理部38による処理が施された映像信号を出力させる指示がなされていないことを検出すると(図2のステップS2)、フレーム関連処理部38を介さずに出力される映像信号を選択させるための制御を画像選択部39に対して行う(図2のステップS4)。

## 【 0 0 4 7 】

さらに、制御部33は、操作指示部5からの指示信号に基づき、超音波診断装置3の動作モードが動画像観察モードから静止画像観察モードへ切り替えられたことを検出すると、フレーム関連処理部38を介さずに映像信号が出力される場合に使用される第2のパラメータ群をメモリ33aから読み込んだ後、該第2のパラメータ群を画像処理部36に対して出力する。

## 【 0 0 4 8 】

画像処理部36は、制御部33から出力される第2のパラメータ群と、DSC35から出力される走査情報とに基づき、モニタ4に被検部位101の断層像を画像表示させるための処理として、コントラスト変更処理及びゲイン調整処理等の画像処理を行うことにより映像信号を生成した後、該映像信号を画像記憶部37に対して出力する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

前記画像処理において用いられる第2のパラメータ群は、初期値を示すパラメータとして、例えば、(RGB比が)1:1:1であるコントラスト比、及び、1であるゲイン値を有している。

## 【 0 0 5 0 】

フレームメモリ等からなる画像記憶部37は、制御部33の制御に基づき、画像処理部36から出力される所定のフレーム分の映像信号を一時的に蓄積した後、該映像信号をフレーム関連処理部38と、画像選択部39とに対して出力する。

## 【 0 0 5 1 】

画像選択部39は、制御部33の制御に基づき、フレーム関連処理部38を介さずに出力される映像信号を選択するとともに、該映像信号にD/A変換処理を施してモニタ4へ出力する。

10

## 【 0 0 5 2 】

以上に述べたような、動作モードが動画像観察モードから静止画像観察モードへ切り替えられた際に、フレーム関連処理部38による処理が施されていない映像信号が選択及び出力される処理が超音波診断装置3において行われることにより、例えば、被検部位101が比較的敏速に動く臓器に含まれる部位であっても、該臓器の動きに伴うぼやけ及び残像が発生せず、観察に適した断層像が静止画像としてモニタ4に表示される。

## 【 0 0 5 3 】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本実施形態に係る超音波診断装置が用いられる超音波システムの要部の構成の一例を示す図。

【 図 2 】 本実施形態に係る超音波診断装置が行う処理の一例を示すフローチャート。

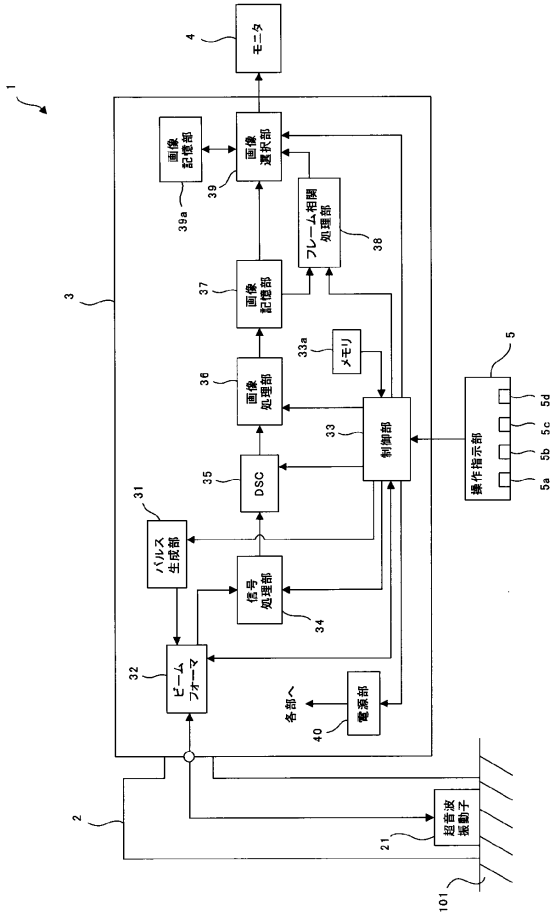
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 5 】

1・・・超音波診断システム、2・・・超音波内視鏡、3・・・超音波診断装置、5・・・操作指示部、5a・・・観察モード切替スイッチ、5b・・・フレーム関連スイッチ、33・・・制御部、38・・・フレーム関連処理部、39・・・画像選択部

30

【図1】



【図2】

