

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-204392

(P2006-204392A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/06 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/06

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-17690 (P2005-17690)

(22) 出願日 平成17年1月26日 (2005.1.26)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久

(74) 代理人 100078802

弁理士 関口 俊三

(74) 代理人 100077757

弁理士 猿渡 章雄

(74) 代理人 100122253

弁理士 古川 潤一

最終頁に続く

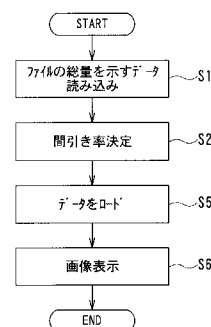
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波信号解析装置

## (57) 【要約】

【課題】造影剤検査に必要な画像を、限られた容量のメモリに、圧縮されない形でロード可能な超音波診断装置及び超音波信号解析装置を提供する。

【解決手段】被検体内に超音波を送信し該超音波の上記被検体からの反射波を受信する超音波検査により得られた画像信号及び該画像を構成する元となる信号のいずれかを一旦記憶装置に格納した後、格納された該信号を読み出して画像表示又は画像解析を行う機能を有する超音波診断装置において、上記格納された信号の一部のみをメモリに一旦ロードする手段と、上記ロードする手段によりロードされた信号から画像表示及び画像解析の少なくとも一方を行う手段とを備える。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体内に超音波を送信し該超音波の上記被検体からの反射波を受信する超音波検査により得られた画像信号及び該画像を構成する元となる信号のいずれかを一旦記憶装置に格納した後、格納された該信号を読み出して画像表示又は画像解析を行う機能を有する超音波診断装置において、

上記格納された信号の一部のみをメモリに一旦ロードする手段と、

上記ロードする手段によりロードされた信号から画像表示及び画像解析の少なくとも一方を行う手段と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

10

**【請求項 2】**

前記ロードされる信号は、超音波の画像信号であることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記ロードされる信号は、画像に再構成される前の信号であることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 4】**

前記ロードされる信号をロードする際に、一部のフレームのデータのみをロードすることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 5】**

一部のフレームのデータのみロードする際に、フレーム間引きの程度を示し、データをロードする時間範囲を操作者に問うことを特徴とする請求項 4 記載の超音波診断装置。

20

**【請求項 6】**

記憶装置に格納された、被検体内に超音波を送信し該超音波の上記被検体からの反射波を受信する超音波検査により得られた画像信号及び該画像を構成する元となる信号のいずれかを読み出して、画像表示又は画像解析を行う機能を有する超音波信号解析装置において、

上記格納された信号の一部のみをメモリに一旦ロードする手段と、

該ロードする手段によりロードされた信号から画像表示及び画像解析の少なくとも一方を行う手段を備えることを特徴とする超音波信号解析装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置及び超音波信号解析装置に係り、特に、検査中に得られた画像またはその元となる信号を一旦格納し、再度それを読み出して、画像表示または解析を行う機能を有する超音波診断装置及び超音波信号解析装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

超音波診断装置は、生体内に超音波を送信し、かつ生体内から反射・散乱されてくる超音波を受信することにより、生体内の構造を映像化する医療用映像装置である。被検体に対する検査は従来、リアルタイムで画像を表示しながら観察し、計測すべき画像が得られたところで画像を止めて計測を実施し、そして、この作業を、診断上必要な数～数十の画像が得られるまで繰り返すことによって行われていた。

40

**【0003】**

ところで、近年、超音波造影剤を用いて、より正確に血流動態を評価することが可能になってきている。これは、超音波造影剤が微小気泡から構成され、その微小気泡が超音波に対してより強い散乱を引き起こし、血流からの超音波信号を増強できること、また散乱の非線形性が強く、送信に使用された周波数以外の周波数成分を散乱の際に発生させることができること等の性質に基づくものである。

**【0004】**

50

この造影剤を用いた検査においては、造影剤が注入されてから、臓器や腫瘍に造影剤が行き渡る過程が診断上重要な意味を持ち、そのため、従来の検査方法のように途中で画像を止めて計測を行うことができない。したがって、造影剤検査では、まず、画像又は画像を構成する元の信号を一旦何らかの記憶手段に格納し、後でこれを読み出して計測を行うことが行われている。

【0005】

しかし、造影剤が注入されてから、微小気泡の崩壊が進行して安定し、血流動態の観察に適さない状態になるまで、数分間の観測が必要となることがあり、この場合、その間の動画データを収集保存する必要も生じる。

【0006】

この問題を解決するために、例えば、画像の関心領域内に関する時間輝度曲線を求める手段と、この時間輝度曲線に基づいて画像を選択的に記憶する手段とを備える超音波診断装置が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。この装置によれば、一定の周期で繰り返し生成される画像が時間輝度曲線に基づいて選択的に記憶され、限り有る記憶容量を効率的に使うことが可能となる。

【0007】

また、保存という点だけで言えば、データ圧縮技術等を用いて、大量のデータを保存することも可能であるが、そのデータを用いて計測する際に、以下のような問題がある。

【特許文献1】特開平9-24047号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

超音波造影剤を用いて映像化する手法においては、造影剤投与後の造影剤灌流の様子を定量化する場合、一般的には「時間変化曲線」と呼ばれる手法が知られている。この時間変化曲線は、横軸に時間、縦軸に特定の場所の輝度を取って、その時系列の輝度変化をプロットするものである。

【0009】

図6は、モニタ上に表示される時間変化曲線の画像の一例を示すものである。操作者は、ROI（関心領域）を色々動かしてその部分の時間変化をできるだけ簡単に調べたい。しかし、対象となる画像データが、計測の際に、記憶手段から読み出したり、圧縮を解凍したりしながら計測するのでは、その応答性は極めて遅くなってしまう。

【0010】

通常、圧縮された画像データの再生は、当面の再生に必要な分だけを解凍して表示し、表示が終わった分はメモリから削除するという手順を繰り返して行われる。すなわち、再生と解凍が同時進行で行われる。しかし、ROIを動かした際には、ほぼリアルタイムで輝度曲線が更新される必要があるので、圧縮データを直接計測に用いることはできず、最初から圧縮されない形式でメモリにロードされている必要がある。

【0011】

従って、計測に用いるためには、計測対象のデータが、ワーク・エリアであるメモリに、圧縮されていない形でロードされている必要がある。しかしながら、例えば20フレーム/秒のデータが、5分間記録されている場合には、全部で6000フレームとなり、全データをロードするには、非常に大きなメモリが必要となり、コスト面では、適切であるとは言えない。

【0012】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、造影剤検査に必要な画像を、限られた容量のメモリに、圧縮されない形でロード可能な超音波診断装置及び超音波信号解析装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明においては、解析プログラムが収集したデータをロードする際、メモリの残量と

10

20

30

40

50

ファイルに含まれるデータ量から、適宜、適切な程度にフレームを間引いて、メモリにデータをロードすることで、上記の課題を解決する。また、解析の途中で、操作者が時間的に狭い範囲を計測対象とした場合には、最初に間引かれてロードされなかったデータをロードし、より詳細な計測ができるようにする。

【 0 0 1 4 】

すなわち、本発明に係る超音波診断装置は、上述した課題を解決するために、請求項 1 に記載したように、被検体内に超音波を送信し該超音波の上記被検体からの反射波を受信する超音波検査により得られた画像信号及び該画像を構成する元となる信号のいずれかを一旦記憶装置に格納した後、格納された該信号を読み出して画像表示又は画像解析を行う機能を有する超音波診断装置において、上記格納された信号の一部のみをメモリに一旦ロードする手段と、上記ロードする手段によりロードされた信号から画像表示及び画像解析の少なくとも一方を行う手段とを備えるものである。

10

【 0 0 1 5 】

ここで、前記ロードされる信号は、請求項 2 に記載したように、超音波の画像信号であっても、或いは請求項 3 に記載したように、画像に再構成される前の信号であってもよい。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 に記載したように、前記ロードされる信号をロードする際に、一部のフレームのデータのみをロードする構成とすることができ、さらに、請求項 5 に記載したように、この一部のフレームのデータのみロードする際に、フレーム間引きの程度を示し、データをロードする時間範囲を操作者に問う構成とすることも可能である。

20

【 0 0 1 7 】

他方、上述した課題を解決するために、請求項 6 に係る超音波信号解析装置は、記憶装置に格納された、被検体内に超音波を送信し該超音波の上記被検体からの反射波を受信する超音波検査により得られた画像信号及び該画像を構成する元となる信号のいずれかを読み出して、画像表示又は画像解析を行う機能を有する超音波信号解析装置において、上記格納された信号の一部のみをメモリに一旦ロードする手段と、該ロードする手段によりロードされた信号から画像表示及び画像解析の少なくとも一方を行う手段を備えるものである。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 8 】

本発明に係る超音波診断装置及び超音波信号解析装置によれば、造影剤検査に必要な画像を、限られた容量のメモリに、圧縮されない形でロードすることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施の形態に係る超音波診断装置及び超音波信号解析装置を、添付図面を参照して説明する。図 1 に示す超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 1 1 と、その超音波プローブ 1 1 に接続される装置本体側の各ユニット、すなわち CPU 2 1 1 及びメモリ 2 1 2 を主な構成要素とするコントロールユニット 2 1 のほか、このコントロールユニット 2 1 からの静的及び動的な制御を受けて全体が一体となって動作する送信部 2 2、受信部 2 3、ビームフォーマー部 2 4、B / M モード信号処理部 2 5、CFM ( カラー・フロー・マッピング ) モード信号処理部 2 6、B / M モード用の画像再構成部 2 7、CFM モード用の画像再構成部 2 8、ビデオインターフェース 2 9、モニタ 3 0、及び操作デバイス ( 操作者による各種スイッチ操作、入力操作が可能なキーボード、マウス、トラックボール等 ) 4 0 に加え、画像データを記憶する記憶装置 3 1 から構成される。

40

【 0 0 2 0 】

図 1 に示す装置構成における基本的な動作を説明すると、まず、コントロールユニット 2 1 による制御の下で、送信部 2 3 からの駆動パルスを受けて超音波プローブ 1 1 からの超音波が被検体の生体内に向け送信される。これにより生体内からの反射及び散乱によって帰ってきた超音波が超音波プローブ 1 1 により受信され、その各素子からの微小な電気

50

信号が受信部 2 3 にて増幅される。この増幅された受信信号は、ビームフォーマー部 2 4 にて A D ( アナログ / デジタル ) 変換され、適切な遅延付与後に整相加算されて、これによりフォーカシングの処理が施される。このようにフォーカシングされた信号は、B / M モード信号処理部 2 5 又は C F M モード信号処理部 2 6 にて、それぞれのモードに特有の処理が行われる。

【 0 0 2 1 】

すなわち、B / M モード信号処理部 2 5 では、受信信号に対するバンドパスフィルタ処理が行われた後、その包絡線成分が検出され、さらに L O G ( 対数 ) 圧縮処理が行われる。その他、エッジ強調等の処理が行われる場合もある。

【 0 0 2 2 】

また、C F M モード信号処理部 2 6 では、組織信号と血流信号を分離するためのハイパスフィルタ ( M T I フィルタ又は W a l l フィルタと呼ばれる ) 処理が行われ、ついで、血流や組織の移動速度を検出するための自己相関処理が行われる。その他、組織信号を低減及び削除するための非線形処理が行われる場合もある。

【 0 0 2 3 】

その後、それぞれのモードで特有の処理が施された信号は、画像再構成部 2 7 , 2 8 にて、超音波ビームの送受信に対応した位置にマッピングされ、画像化される。こうして得られた B / M モード用の画像信号及び C F M モード用の画像信号は、ビデオインターフェース部 2 9 にて、画像に関する様々な情報 ( グラフ等も含む ) と組み合わせる等、モニタ表示用のレイアウト処理が施された画像として構成され、モニタ 3 0 上に表示される。

【 0 0 2 4 】

記憶装置 3 1 は、各種アプリケーション・プログラムや、検査で得られた画像データ等が格納される。記憶装置 3 1 は、超音波診断装置 1 内部に固定された H D D であっても、取り出し自由な記録媒体に書き込む形式のものであってもよい。

【 0 0 2 5 】

超音波信号は、上述した各ユニットで様々な処理を受け、次のユニットに送られるが、本発明では、各部分の出力がコントロールユニット 2 1 のメモリ 2 1 2 を介して、もしくは直接、H D D 等の記憶装置 3 1 に保存可能であることを想定している。図 1 中では全てのユニットから出力が可能であるように記載されているが、その一部の信号のみ、例えば画像再構成部 2 7 , 2 8 から出力される画像信号のみが保存可能であってもよいし、或いは、受信部 2 3 から出力される、画像を構成する元となる信号のみを保存可能としてもよい。また、ユニット内部で処理中の信号を保存可能とすることもできる。

【 0 0 2 6 】

本発明は、本実施形態においては、コントロールユニット 2 1 の C P U 2 1 1 が、記憶装置 3 1 から読み出した解析用のアプリケーション・プログラムを実行することにより処理される。この際、メモリ 2 1 2 は、C P U 2 1 1 のワーク・エリアとして用いられる。

【 0 0 2 7 】

次に、超音波診断装置 1 に搭載されている解析プログラムの処理を、図 2 に示すフローチャートを参照して説明する。なお、ファイルには 6 0 0 0 フレーム分のデータが含まれ、メモリ 2 1 2 には 6 0 0 フレーム分の画像しか常駐できない場合を例に採って説明する。

【 0 0 2 8 】

解析プログラムは、システムが使っているメモリ 2 1 2 の空き容量から 6 0 0 フレーム分のデータしかメモリにロードできないことを知っている。まず、解析プログラムが、データファイルを記憶装置 3 1 からメモリ 2 1 2 にロードする際に、ファイルの総量を示すデータ情報が読み込まれる ( ステップ S 1 ) 。

【 0 0 2 9 】

ファイルの総量を示すデータとしては、ファイルに含まれるフレーム数、ファイルに含まれているデータの種類 ( B モード、カラーモード等 ) 、スキャン条件 ( 走査線数、走査線に含まれるサンプル数 ) 等がある。それらより、間引き率を決定する ( ステップ S 2 )

10

20

30

40

50

。

#### 【0030】

本実施形態では、図3(a)に示すように、ファイルには6000フレーム分のデータが含まれているので、解析プログラムは、図3(b)に示すように、10対1の間引き率により、データをロードする(ステップS5)。

#### 【0031】

データが間引かれてロードされた後は、データが画像として表示される(ステップS6)。画像データ以外のデータがロードされている場合は、画像表示に必要な処理をプログラムが実行して画像を作成し、表示する。

#### 【0032】

画像表示に際しては、データが間引かれているので、図3(c)に示すように、短時間に全画像をシネ再生表示することが可能である。例えば、このデータは元々、6000フレームで5分間のデータであるが、600フレームに間引かれたことで、30秒で全体をシネ再生できる。これは、全体を短時間で観察するためには好ましいことである。もちろん、間引き率がわかっているので、実時間(5分間)相当のシネ再生を行うことも可能である。

#### 【0033】

画像を見ながら、操作者は時間変化曲線の解析を行う。ROIを画像上に置くことで、本プログラムは、ROI内のデータの平均値をそのフレームの代表値として各フレームの値を計算し、時間変化曲線として表示する。しかし、全てのデータがメモリ上に非圧縮の状態

10

20

#### 【0034】

次に、本実施形態の変形例について説明する。図4(a)は、データ収集時に、既に間引きが行われているか又はスキャンシーケンスが変更になり、フレームレートが不均一な場合を示す。このような場合は、図4(b)に示すように、前半のフレームレートが高い部分のみに間引きが行われても良い。

#### 【0035】

また、例えば、図5のフローチャートに示すように、データをロードするに際し、操作者にこの間引き率でロードして良いかをメッセージダイアログを表示して確認させるようにしても良い(ステップS3)。また、このダイアログの中で、ファイルに記録されているデータ全体を間引いてロードするか、最初の600フレーム、或いは所望の時間帯の600フレームをロードするかを聞くようにしてもよい(ステップS4)。

30

#### 【0036】

また、操作者に、600フレーム分を最大として、所望の間引き率又は所望の時間帯を選択させるようにしてもよい。操作者がロードしたデータ全時間範囲の中から、特定の範囲を選択すると、範囲外のデータはメモリから削除され、その範囲に最適な間引き条件に応じて、必要なデータが再ロードされる。例えば、解析対象の時間範囲を全体の5分の1にした場合は、それまでは10対1の間引き率であったものを2対1にしてデータをメモリにロードすることができる。

40

#### 【0037】

また、本実施形態では、超音波診断装置で得られた画像やその元となるデータを、一旦記憶装置等に保存し、そのデータを超音波診断装置で読み出し解析する場合を例に採って説明したが、超音波診断装置とは切り離して、そのデータを別のワークステーション等で読み出し解析する超音波信号解析装置とすることも可能である。

#### 【0038】

さらに、超音波診断装置で得られた画像やその元となるデータを、コントロールユニット21のメモリ212に直接ロードして解析しても、超音波診断装置のコントロールユニット21以外のメモリ上に蓄積されているデータをコントロールユニット21にあるメモリ212に移動させる際に行われてもよい。

50

## 【 0 0 3 9 】

さらにまた、超音波診断装置又は超音波信号解析装置等において処理される処理プログラムの全体又は各部を情報記録媒体ないしはコンピュータ可読媒体に記録した構成であってもよく、加えてこのコンピュータ可読媒体を有するコンピュータプログラム製品として形成しても構わない。この情報記録媒体としては、例えばROM、RAM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ及び集積回路等のメモリ装置、光ディスク、光磁気ディスク（CDROM・DVD RAMおよびDVD ROM・MO等）、磁気記録媒体＜磁気ディスク＞（ハードディスク・フレキシブルディスク・ZIP等）等を用いてよく、さらに、不揮発性メモリカード、ICカード、ネットワーク化資源等に記録して構成してもよい。

## 【 0 0 4 0 】

以上に説明した実施態様は説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。従って、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものによって置換した実施態様を採用することが可能であるが、これらの実施態様も本発明の範囲に含まれる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る超音波診断装置の全体構成を示す概略ブロック図。

【 図 2 】 解析プログラムの処理例を示す概略フローチャート。

【 図 3 】 間引き処理を説明する図であり、（ a ）は間引き前、（ b ）は間引き後、（ c ）はその結果表示時間が短縮されたことを説明する図。

【 図 4 】 フレームレートが不均一な場合の間引き処理を説明する図であり、（ a ）は間引き前、（ b ）は間引き後を説明する図。

【 図 5 】 本実施形態の変形例に斯かる処理例を示すフローチャート。

【 図 6 】 造影剤検査におけるモニタ上の表示例を示す図。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 2 】

- 1 超音波診断装置
- 1 1 超音波プローブ
- 2 1 コントロールユニット
- 2 1 1 CPU
- 2 1 2 メモリ
- 2 2 送信部
- 2 3 受信部
- 2 4 ビームフォーマー部
- 2 5 B / M モード信号処理部
- 2 6 CFM モード信号処理部
- 2 7 画像再構成部（ B / M モード用 ）
- 2 8 画像再構成部（ CFM モード用 ）
- 2 9 ビデオインターフェース
- 3 0 モニタ
- 3 1 記憶装置
- 4 0 操作デバイス

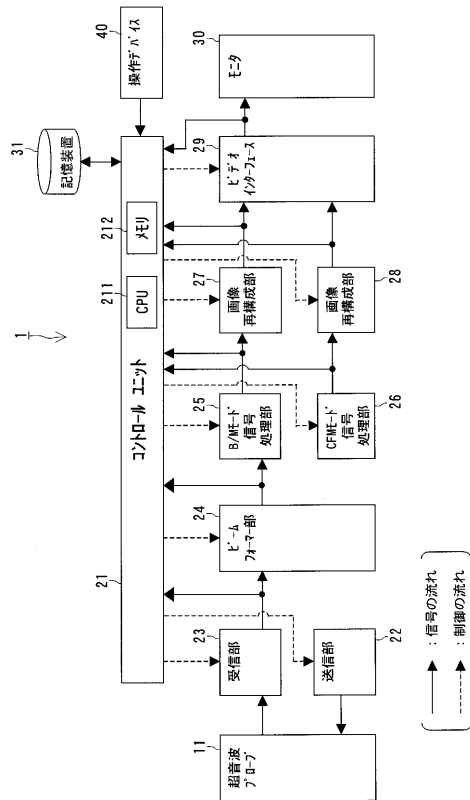
10

20

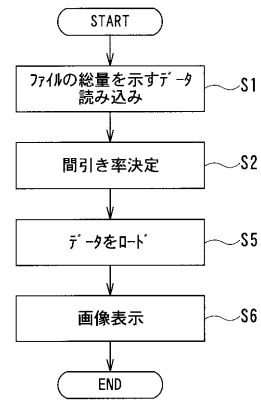
30

40

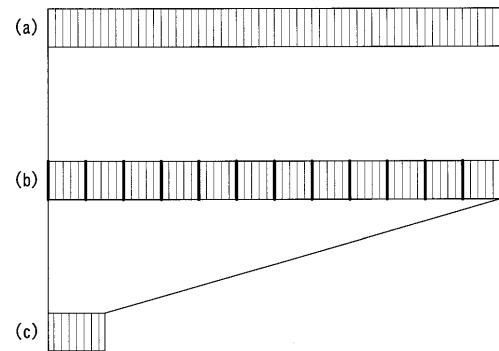
【図 1】



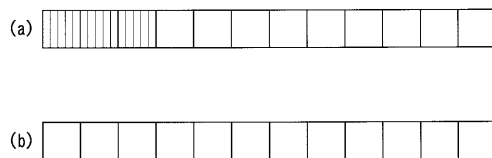
【図 2】



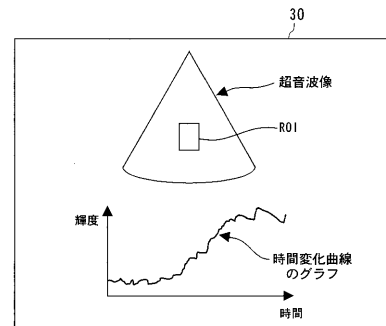
【図 3】



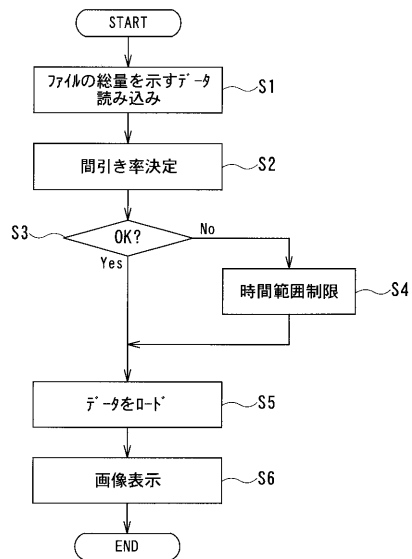
【図 4】



【図 6】



【図 5】





---

フロントページの続き

(72)発明者 神田 良一

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社社内

F ターム(参考) 4C601 DD03 DE04 DE06 DE11 EE07 EE11 EE12 EE14 JC16 JC37

KK12 KK13 KK19 KK25 LL02 LL03

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超音波診断装置及び超音波信号解析装置   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2006204392A</a>  | 公开(公告)日 | 2006-08-10 |
| 申请号            | JP2005017690   | 申请日     | 2005-01-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝<br>东芝医疗系统株式会社   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 东芝公司<br>东芝医疗系统有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | 神田良一   |         |            |
| 发明人            | 神田 良一  |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/06   |         |            |
| FI分类号          | A61B8/06 A61B8/14  |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/DD03 4C601/DE04 4C601/DE06 4C601/DE11 4C601/EE07 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/EE14 4C601/JC16 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK13 4C601/KK19 4C601/KK25 4C601/LL02 4C601/LL03 4C601/LL09 |         |            |
| 代理人(译)         | 波多野尚志<br>古川純一  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种超声诊断设备和超声信号分析设备，其能够将造影剂检查所需的图像加载到具有有限容量的存储器中而不被压缩。 解决方案：通过超声检查获得的图像信号，其中将超声波传输到对象中，并接收来自对象的超声波反射波，或者是形成图像的信号源。 在具有一次读取所存储的信号并将其存储在存储装置中以执行图像显示或图像分析的功能的超声诊断设备中，一种用于仅将所存储的信号的一部分临时加载到存储器中的装置，以及用于根据由加载装置加载的信号执行图像显示和图像分析中的至少一项的装置。 [选择图]图2

