

(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2009-183571  
(P2009-183571A)

(43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/00 (2006.01)

F I  
A61B 8/00

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-28339(P2008-28339)  
(22) 出願日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(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  
(71) 出願人 594164531  
東芝医用システムエンジニアリング株式会社  
栃木県大田原市下石上1385番地  
(74) 代理人 110000866  
特許業務法人三澤特許事務所  
(74) 代理人 100081411  
弁理士 三澤 正義

最終頁に続く

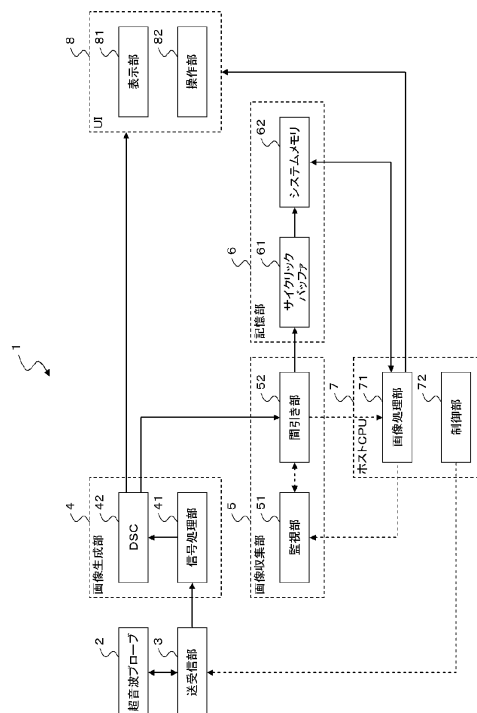
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、及び超音波診断装置の制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】超音波によるスキャンによって取得された超音波画像データを一時的に記憶しておく記憶部において、画像処理部への読み込みが完了していない超音波画像データの上書きを防止することが可能な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】画像生成部4は、超音波の送受信によって取得された受信信号に基づいて超音波画像データを生成する。サイクリックバッファ61は、画像生成部4によって生成された超音波画像データを一時的に記憶する。画像収集部5は、画像生成部4にて生成された超音波画像データを収集し、サイクリックバッファ61の空き容量に応じて、収集した超音波画像データを間引いてサイクリックバッファ61に書き込む。画像処理部71は、サイクリックバッファ61に記憶されている超音波画像データを読み込んで所定の画像処理を施す。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体に超音波を送信し、前記被検体からの反射波を受信するスキャン手段と、  
前記スキャン手段が受信した受信信号に基づいて前記被検体内を表す超音波画像データを生成する画像生成手段と、  
前記画像生成手段によって生成された超音波画像データを一時的に記憶する記憶手段と

、  
前記画像生成手段で生成された超音波画像データを収集し、前記記憶手段の空き容量に応じて、前記収集した超音波画像データを間引いて前記記憶手段に記憶させる画像収集手段と、

前記記憶手段に記憶されている超音波画像データを読み込んで所定の画像処理を施す画像処理手段と、

を有することを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 2】**

前記画像処理手段は、前記記憶手段から前記超音波画像データを読み込むたびに、前記読み込んだことを示す情報を前記画像収集手段に出力し、

前記画像収集手段は、

前記画像生成手段で生成された超音波画像データを収集して前記記憶手段に書き込む書き込み手段と、

前記書き込み手段が前記記憶手段に書き込んだ超音波画像データの容量を監視し、前記画像処理手段から前記読み込んだことを示す情報を受けて、前記書き込んだ容量と前記読み込んだことを示す情報とに基づいて前記記憶手段の空き容量を監視し、前記空き容量が所定量以下になった場合に、前記書き込み手段に前記間引きの指示を与える監視手段と、  
を有し、

前記書き込み手段は、前記監視手段から前記間引きの指示を受けた場合に、前記収集した超音波画像データを間引いて前記記憶手段に書き込むことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記監視手段は、前記書き込み手段による前記超音波画像データの書き込みの回数を監視し、前記画像収集手段から前記読み込んだことを示す情報を受けて、前記書き込みの回数と前記読み込んだことを示す情報を受けた回数とに基づいて前記記憶手段の空き容量を監視し、前記空き容量が所定量以下になった場合に、前記書き込み手段に前記間引きの指示を与えることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 4】**

前記書き込み手段は、前記画像生成手段によって生成された超音波画像データを所定単位数ずつ収集して前記記憶手段に書き込み、

前記画像処理手段は、前記所定単位数ずつ前記超音波画像データを前記記憶手段から読み込み、前記所定単位数の超音波画像データを読み込むたびに、前記読み込んだことを示す情報を前記画像収集手段に出力し、

前記監視手段は、前記書き込み手段による前記所定単位数ずつの超音波画像データの書き込みの回数と、前記画像処理手段による前記所定単位数ずつの超音波画像データの読み込みの回数とに応じて、前記記憶手段の空き容量を監視して前記書き込み手段に前記間引きの指示を与えることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 5】**

前記書き込み手段は、前記画像生成手段によって生成された超音波画像データを 1 フレームずつ収集して前記記憶手段に書き込み、

前記画像処理手段は、1 フレームずつ前記超音波画像データを前記記憶手段から読み込み、前記 1 フレームの超音波画像データを読み込むたびに、前記読み込んだことを示す情報を前記画像収集手段に出力し、

前記監視手段は、前記書き込み手段による前記 1 フレームずつの超音波画像データの書

10

20

30

40

50

き込みの回数と、前記画像処理手段による前記1フレームずつの超音波画像データの読み込みの回数とに応じて、前記記憶手段の空き容量を監視して前記書き込み手段に前記間引きの指示を与えることを特徴とする請求項4に記載の超音波診断装置。

【請求項6】

前記書き込み手段は、前記監視手段から前記間引きの指示を受けた場合に、前記1フレームの超音波画像データ内でデータを間引き、前記データが間引かれた超音波画像データを前記記憶手段に書き込むことを特徴とする請求項5に記載の超音波診断装置。

【請求項7】

前記書き込み手段は、前記1フレームの超音波画像データを構成する超音波の走査線の数を間引いて前記記憶手段に書き込むことを特徴とする請求項6に記載の超音波診断装置。

10

【請求項8】

前記書き込み手段は、前記1フレームの超音波画像データを構成する超音波の走査線上のサンプル点の数を間引いて前記記憶手段に書き込むことを特徴とする請求項6に記載の超音波診断装置。

【請求項9】

前記書き込み手段は、前記監視手段から前記間引きの指示を受けた場合に、複数のフレーム間で、1フレームの超音波画像データ全体を間引くことを特徴とする請求項5に記載の超音波診断装置。

【請求項10】

被検体に超音波を送信し、前記被検体からの反射波を受信するスキャン手段と、前記スキャン手段が受信した受信信号に基づいて前記被検体内を表す超音波画像データを生成する画像生成手段と、前記画像生成手段によって生成された超音波画像データを一時的に記憶する記憶手段と、を有する超音波診断装置を制御するコンピュータに、

20

前記画像生成手段で生成された超音波画像データを収集し、前記記憶手段の空き容量に応じて、前記収集した超音波画像データを間引いて前記記憶手段に記憶させる画像収集機能と、

前記記憶手段に記憶されている超音波画像データを読み込んで所定の画像処理を施す画像処理機能と、

を実行させることを特徴とする超音波診断装置の制御プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、被検体に超音波を送信し、被検体からの反射波に基づいて超音波画像を生成する超音波診断装置と、その超音波診断装置の制御プログラムとに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、被検体に超音波を送信し、被検体からの反射波に基づいて被検体内の組織を表す超音波画像データを生成する。例えば、被検体内の断面を超音波で走査することで、その断面における画像データ(断層像データ)を生成する。さらに、超音波の送受信によって取得された超音波画像データに所定の画像処理を施すことで、別の超音波画像データを生成することが行われている。例えば、複数フレームの断層像データに基づいてボリュームデータを再構成し、そのボリュームデータにボリュームレンダリングを施すことで被検体内の組織を立体的に表す3次元画像データを生成することが行われている。また、ボリュームデータにMPR処理を施すことで、任意の断面における画像データ(MPR画像データ)を生成することが行われている。

40

【0003】

また、超音波の走査線数を間引いてスキャンを行なう超音波診断装置が知られている(例えば特許文献1)。この特許文献1に係る超音波診断装置においては、断面を超音波でスキャンするときに超音波の走査線の数の間引くことで、画像の更新レートの向上を図っ

50

ている。

【0004】

従来においては、サイクリックバッファ（リングバッファとも称する）などの中間バッファを用いて、所定の画像処理を行う画像処理部に超音波画像データを転送していた。具体的には、画像収集ユニットが、超音波の送受信によって取得された超音波画像データをサイクリックバッファなどの中間バッファに書き込み、その中間バッファに超音波画像データを一時的に記憶する。そして、画像処理部が中間バッファから超音波画像データを読み込んで、その超音波画像データに所定の画像処理を施していた。

【0005】

【特許文献1】特開2006-325965号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来技術に係る方法によると、画像処理部の処理能力や負荷などの条件によって、画像収集ユニットの書き込み動作が、画像処理部の読み込み動作を追い越してしまうことがあった。その結果、サイクリックバッファに一時的に記憶されている超音波画像データが上書きされて、データが破壊されるおそれがあった。すなわち、画像処理部による超音波画像データの読み込みが完了する前に、画像収集ユニットが別の超音波画像データをサイクリックバッファに書き込んでしまい、その結果、画像処理部への読み込みが完了していない超音波画像データが上書きされてしまうおそれがあった。この場合、上書きされた超音波画像データにおいて破壊された箇所を特定することが困難であるため、画像処理部にて再構成される超音波画像データにおいても、破壊される箇所を予想することは困難であった。その結果、上書きされたおそれがある超音波画像に基づく診察は、誤診の一因になるおそれがあった。

【0007】

また、複数フレームの断層像データに基づいてボリュームデータを再構成する場合に、中間バッファに記憶されている断層像データが上書きされてしまうと、その再構成に必要なフレーム数の断層像データを確保することができなくなる。その結果、所望の3次元画像データを生成して表示することができないおそれもあった。

【0008】

サイクリックバッファなどの中間バッファの記憶容量を大きくすることで、中間バッファに記憶されている超音波画像データの上書きを防止することもできるが、コストや超音波診断装置のシステム的な制約が原因で、記憶容量を大きくすることには限界がある。

【0009】

この発明は上記の問題点を解決するものであり、超音波によるスキャンによって取得された超音波画像データを一時的に記憶しておく記憶部において、画像処理部への読み込みが完了していない超音波画像データの上書きを防止することが可能な超音波診断装置、及びその超音波診断装置の制御プログラ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】

【0010】

請求項1に記載の発明は、被検体に超音波を送信し、前記被検体からの反射波を受信するスキャン手段と、前記スキャン手段が受信した受信信号に基づいて前記被検体内を表す超音波画像データを生成する画像生成手段と、前記画像生成手段によって生成された超音波画像データを一時的に記憶する記憶手段と、前記画像生成手段で生成された超音波画像データを収集し、前記記憶手段の空き容量に応じて、前記収集した超音波画像データを間引いて前記記憶手段に記憶させる画像収集手段と、前記記憶手段に記憶されている超音波画像データを読み込んで所定の画像処理を施す画像処理手段と、を有することを特徴とする超音波診断装置である。

また、請求項10に記載の発明は、被検体に超音波を送信し、前記被検体からの反射波を受信するスキャン手段と、前記スキャン手段が受信した受信信号に基づいて前記被検体

10

20

30

40

50

内を表す超音波画像データを生成する画像生成手段と、前記画像生成手段によって生成された超音波画像データを一時的に記憶する記憶手段と、を有する超音波診断装置を制御するコンピュータに、前記画像生成手段で生成された超音波画像データを収集し、前記記憶手段の空き容量に応じて、前記収集した超音波画像データを間引いて前記記憶手段に記憶させる画像収集機能と、前記記憶手段に記憶されている超音波画像データを読み込んで所定の画像処理を施す画像処理機能と、を実行させることを特徴とする超音波診断装置の制御プログラムである。

【発明の効果】

【0011】

この発明によると、超音波画像データを一時的に記憶する記憶手段の空き容量に応じて超音波画像データを間引いて記憶することで、記憶手段において、画像処理部への読み込みが完了していない超音波画像データが上書きされることを防止することが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

この発明の実施形態に係る超音波診断装置について図1を参照して説明する。図1は、この発明の実施形態に係る超音波診断装置を示すブロック図である。

【0013】

この発明の実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波プローブ2、送受信部3、画像生成部4、画像収集部5、記憶部6、ホストCPU7、及びユーザインターフェース(UI)8を備えている。この実施形態に係る超音波診断装置1は、サイクリックバッファの空き容量を監視し、その空き容量が予め設定された所定の容量以下になった場合に、超音波画像データを間引いてサイクリックバッファに転送する。図1において、実線の矢印はデータのやり取りを示し、破線の矢印は制御信号のやり取りを示している。以下、超音波診断装置1の各部について説明する。

20

【0014】

超音波プローブ2には、超音波振動子が2次元的に配置された2次元アレイプローブが用いられる。この2次元アレイプローブは、3次元的に超音波を送信して反射波を受信することで、放射状に広がる形状の3次元データをエコー信号として受信する。超音波振動子が所定方向(走査方向)に1列に配置された1次元アレイプローブを超音波プローブ2に用いても良い。

30

【0015】

送受信部3は送信部と受信部とを備え、超音波プローブ2に電気信号を供給して超音波を発生させ、超音波プローブ2が受信したエコー信号を受信する。

【0016】

送受信部3の送信部は、図示しないクロック発生回路と、送信遅延回路と、パルサ回路とを備えている。クロック発生回路は、超音波信号の送信タイミングや送信周波数を決めるクロック信号を発生する。送信遅延回路は、超音波の送信時に遅延を掛けて送信フォーカスを実施する。パルサ回路は、各超音波振動子に対応した個別経路の数に応じたパルサを備え、遅延が掛けられた送信タイミングで駆動パルスが発生し、超音波プローブ2の各超音波振動子に供給するようになっている。

40

【0017】

また、送受信部3の受信部は、図示しないプリアンプ回路と、A/D変換回路と、受信遅延回路と、加算回路とを備えている。プリアンプ回路は、超音波プローブ2の各超音波振動子から出力されるエコー信号を受信チャンネルごとに増幅する。A/D変換回路は、増幅されたエコー信号をA/D変換する。受信遅延回路は、A/D変換後のエコー信号に対して受信指向性を決定するために必要な遅延時間を与える。加算回路は、遅延時間が与えられたエコー信号を加算する。その加算により、受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。

【0018】

送受信部3は制御部72から出力されるスキャン制御信号に従って、超音波プローブ2

50

に電気信号を供給して超音波を発生させ、2次元の断面や3次元の領域を超音波で走査する。スキャン制御信号には、例えば、超音波を送信する深さ、走査線密度、及び並列同時受信数などの条件が含まれている。

【0019】

なお、超音波プローブ2と送受信部3とによって、この発明の「スキャン手段」の1例を構成する。

【0020】

画像生成部4は、送受信部3によって受信された受信信号に基づいて超音波画像データを生成する。この実施形態では1例として、画像生成部4は、信号処理部41とDSC(Digital Scan Converter:デジタルスキャンコンバータ)42とを備えている。

10

【0021】

信号処理部41は、Bモード処理部やドブラ処理部やCFM処理部などを備えている。送受信部3から出力された受信信号は、いずれかの処理部にて所定の処理が施される。Bモード処理部は、エコーの振幅情報の映像化を行い、エコー信号からBモード超音波ラスタデータを生成する。具体的には、Bモード処理部は送受信部3から出力された受信信号に対してバンドパスフィルタ処理を行い、その後、出力信号の包絡線を検波し、検波されたデータに対して対数変換による圧縮処理を施す。また、ドブラ処理部は、送受信部3から出力される受信信号を位相検波することによりドブラ偏移周波数成分を取り出し、更に、FFT処理を施して、血流速度を表すドブラ周波数分布を生成する。また、CFM処理部は、動いている血流情報の映像化を行う。血流情報には、速度、分散、パワー等の情報があり、血流情報は2値化情報として得られる。

20

【0022】

DSC42は、信号処理後の超音波ラスタデータを直交座標で表される画像データに変換する(スキャンコンバージョン処理)。例えば、DSC42は、Bモード処理部にて信号処理が施されたBモード超音波ラスタデータにスキャンコンバージョン処理を施すことで、被検体の組織形状を表すBモード画像データを生成する。

【0023】

例えば、超音波プローブ2と送受信部3とによって2次元の断面(スキャン面)を超音波で走査した場合、画像生成部4は、その断面における組織を2次元的に表す断層像データを生成する。また、超音波プローブ2と送受信部3とによって複数の断面を超音波で走査することで3次元の領域を走査した場合、画像生成部4は、各断面における断層像データを生成する。

30

【0024】

この実施形態では、画像生成部4にて生成された超音波画像データをホストCPU7に出力し、ホストCPU7の画像処理部71がその超音波画像データに所定の画像処理を施すことで、別の超音波画像データを生成する。例えば、画像収集部5が画像生成部4にて生成された超音波画像データを記憶部6に書き込み、ホストCPU7が記憶部6からその超音波画像データを読み込む。このように、記憶部6を介して画像生成部4からホストCPU7への超音波画像データの受け渡しが行われる。なお、画像生成部4が、この発明の「画像生成手段」の1例に相当する。

40

【0025】

以下、画像収集部5と記憶部6とホストCPU7とについて詳しく説明する。画像収集部5は、監視部51と間引き部52とを備えている。また、記憶部6は、サイクリックバッファ61とシステムメモリ62とを備えている。また、ホストCPU7は、画像処理部71と制御部72とを備えている。この実施形態では、サイクリックバッファ61を介して、画像生成部4から画像処理部71への超音波画像データの受け渡しが行われる。

【0026】

この実施形態では、画像収集部5の間引き部52が、画像生成部4にて生成された超音波画像データを記憶部6のサイクリックバッファ61に書き込む(ライト)。そして、ホ

50

ストCPU7の画像処理部71が、サイクリックバッファ61から超音波画像データを読み込み(リード)、その超音波画像データをシステムメモリ62にコピーする。この実施形態では、システムメモリ62とサイクリックバッファ61とを区別しているが、これらは同一のメモリによって構成されていても良い。画像処理部71は、システムメモリ62にコピーした超音波画像データに所定の画像処理を施すことで、新たな超音波画像データを生成する。

【0027】

間引き部52は、所定の単位の超音波画像データをサイクリックバッファ61に書き込むと、割込みを発生することで、サイクリックバッファ61に超音波画像データが記憶されていることをストCPU7の画像処理部71に通知する。例えば、間引き部52は、1フレームの超音波画像データをサイクリックバッファ61に書き込んだ場合に、割込みを発生する。監視部51は、間引き部52が発生した割込みの回数(ライトした超音波画像データの容量)を監視する。

10

【0028】

また、ストCPU7の画像処理部71が、所定の単位の超音波画像データをサイクリックバッファ61から読み込むと、その読み込みが完了したこと示す情報を画像収集部5の監視部51に出力する。例えば、画像処理部71は、1フレームの超音波画像データをサイクリックバッファ61から読み込んだ場合に、その読み込みが完了したこと示す情報を監視部51に出力する。画像処理部71は、サイクリックバッファ61から超音波画像データを読み込むたびに、その読み込みが完了したこと示す情報を監視部51に出力する。これにより、画像処理部71は、超音波画像データの読み込みの完了を監視部51に通知する。

20

【0029】

監視部51は、間引き部52が発生した割込みの回数(ライトした超音波画像データの容量)を監視し、ストCPU7からの読み込み完了の通知回数(リードした超音波画像データの容量)との差分を求めることで、サイクリックバッファ61の空き容量を監視する。そして、割込みの回数と読み込み完了の通知回数との差分が予め設定された所定数以上になった場合、監視部51は、間引き部52に間引き処理を指示する。換言すると、サイクリックバッファ61の空き容量が予め設定された所定の容量以下になった場合、監視部51は、間引き部52に間引き処理を指示する。間引き処理の基準となる所定数(空き容量)を予め監視部51に設定しておき、監視部51はその所定数(空き容量)を基準にして間引き処理の指示を間引き部52に与える。割込みの回数が多くなって差分が所定数以上になるということは、サイクリックバッファ61の空き容量が少なくなる方向に処理が進んでいることになる。従って、差分が所定数以上になった場合、監視部51は、間引き部52に間引き処理を指示する。

30

【0030】

また、間引き部52による間引き処理が行われているときに、割込み回数と読み込み完了の通知回数との差分が予め設定された所定数以下となった場合、監視部51は、間引き部52に間引き処理の中止を指示する。換言すると、サイクリックバッファ61の空き容量が予め設定された所定の容量以上になった場合、監視部51は、間引き部52に間引き処理の中止を指示する。間引き中止の基準となる所定数(空き容量)を予め監視部51に設定しておき、監視部51はその所定値(空き容量)を基準にして間引き中止の指示を間引き部52に与える。

40

【0031】

なお、間引き開始の基準となる所定数(空き容量)と、間引き終了の基準となる所定数(空き容量)とは、同じ数(容量)であっても良いし、異なる数(容量)であっても良い。操作者は操作部82を用いることで、間引き開始の基準となる所定数(空き容量)と、間引き終了の基準となる所定数(空き容量)とを、任意の値に変えることができるようしても良い。

【0032】

50

間引き部 5 2 は、監視部 5 1 から間引き処理の指示を受けると、画像生成部 4 にて生成された超音波画像データを間引いてサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。間引き部 5 2 による超音波画像データの間引き処理は、1 フレームを構成する超音波画像データを対象として 1 フレームの超音波画像データ内で行っても良いし、複数のフレーム間で行っても良い。

【 0 0 3 3 】

1 フレームの超音波画像データ内で間引きを行う場合、間引き部 5 2 は、間引き対象となった超音波画像データにおいて、1 フレームを構成する超音波の走査線の数を間引いても良いし、各走査線を構成する各サンプル点のデータを間引いても良い。すなわち、間引き部 5 2 は、1 フレームを構成する超音波のビーム数を間引いても良いし、各走査線上のサンプル数を間引いても良い。例えば、間引き部 5 2 は監視部 5 1 から間引き処理の指示を受けると、その指示を受けた後から間引き処理の中止の指示を受けるまでの間、超音波画像データに間引き処理を施し、その間引き処理が施された超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。そして、間引き部 5 2 は、監視部 5 1 から間引き処理の中止の指示を受けると、間引き処理を行わずに超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。

10

【 0 0 3 4 】

また、複数のフレーム間で間引きを行う場合、間引き部 5 2 は、間引き対象となったフレームの超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込まないことで、フレーム間の間引きを行う。例えば、間引き部 5 2 は監視部 5 1 から間引き処理の指示を受けると、その指示を受けた後の超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込まないことで、フレーム間の間引きを行う。そして、間引き部 5 2 は、監視部 5 1 から間引き処理の中止の指示を受けると、間引き処理を行わずに超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。

20

【 0 0 3 5 】

また、画像収集部 5 は、間引き処理が行われていることをホスト CPU 7 に通知する。例えば、間引き部 5 2 が、割込みによって間引き処理をホスト CPU 7 に通知する。また、間引き部 5 2 が、間引き処理を示す情報を超音波画像データに付帯させることで、間引き処理をホスト CPU 7 に通知しても良い。例えば、1 フレームの超音波画像データ内で間引きを行う場合、間引き部 5 2 は、間引き対象となった超音波画像データに間引き処理を示す情報を付帯させることで、間引き処理をホスト CPU 7 に通知する。また、フレーム間で間引きを行う場合、間引き部 5 2 は、間引き対象となったフレームの後のフレームの超音波画像データに間引き処理を示す情報を付帯させることで、間引き処理をホスト CPU 7 に通知すれば良い。具体的には、間引き部 5 2 は、超音波画像データに付随するフッタ又はヘッダにフラグを設けることで、間引き処理をホスト CPU 7 に通知する。

30

【 0 0 3 6 】

なお、ホスト CPU 7 がサイクリックバッファ 6 1 の空き容量を監視して、間引き処理の指示を画像収集部 5 に与えても良い。

【 0 0 3 7 】

そして、画像処理部 7 1 は、システムメモリ 6 2 にコピーした超音波画像データに所定の画像処理を施すことにより、別の超音波画像データを生成する。例えば、画像処理部 7 1 は、複数のスキャン面における断層像データに基づいてボリュームデータを再構成する。そして、画像処理部 7 1 は、再構成したボリュームデータにボリュームレンダリングを施すことにより、被検体の組織形状を立体的に表す 3 次元画像データを生成する。また、画像処理部 7 1 は、ボリュームデータ MPR 処理 (Multi Planar Reconstruction) を施すことにより、ボリュームデータを任意の断面で切断し、その切断面における画像データ (MPR 画像データ) を生成しても良い。また、画像処理部 7 1 は、ボリュームデータに MIP 処理 (Maximum Intensity Projection) を施すことで、最大値投影画像データ (MIP 画像データ) を生成しても良い。

40

50

## 【 0 0 3 8 】

画像処理部 7 1 は、3次元画像データや M P R 画像データなどの超音波画像データを、ユーザインターフェース ( U I ) 8 の表示部 8 1 に出力する。表示部 8 1 は、3次元画像データに基づく3次元画像や、M P R 画像データに基づく M P R 画像を表示する。

## 【 0 0 3 9 】

なお、画像収集部 5 が、この発明の「画像収集手段」の1例に相当する。また、監視部 5 1 が、この発明の「監視手段」の1例に相当し、間引き部 5 2 が、この発明の「書き込み手段」の1例に相当する。さらに、画像処理部 7 1 が、この発明の「画像処理手段」の1例に相当する。

## 【 0 0 4 0 】

ユーザインターフェース ( U I ) 8 は、表示部 8 1 と操作部 8 2 を備えている。表示部 8 1 は、C R T や液晶ディスプレイなどで構成されている。操作部 8 2 は、ジョイスティックやトラックボールなどのポインティングデバイス、スイッチ、各種ボタン、キーボード又は T C S ( T o u c h C o m m a n d S c r e e n ) などで構成されている。

## 【 0 0 4 1 】

また、ホスト C P U 7 の制御部 7 2 は、超音波診断装置 1 の各部の動作を制御する。例えば、制御部 7 2 は、送受信部 3 による超音波の送受信や、画像生成部 4 による画像生成などを制御する。

## 【 0 0 4 2 】

なお、画像収集部 5 は、図示しない C P U と R O M 、 R A M などの記憶装置とを備えている。その記憶装置には、画像収集部 5 の機能を実行するための画像収集プログラムが記憶されている。この画像収集プログラムには、監視部 5 1 の機能を実行するための監視プログラムと、間引き部 5 2 の機能を実行するための間引きプログラムとが含まれている。そして、C P U が監視プログラムを実行することにより、サイクリックバッファ 6 1 の空き容量を監視する。また、C P U が間引きプログラムを実行することで、超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。監視プログラムを実行して間引き処理の指示が発生している場合、C P U は超音波画像データに間引き処理を施してサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。

## 【 0 0 4 3 】

また、ホスト C P U 7 は、図示しない記憶装置を備えている。その記憶装置には、画像処理部 7 1 の機能を実行するための画像処理プログラムと、制御部 7 2 の機能を実行するための制御プログラムとが記憶されている。C P U が画像処理プログラムを実行することにより、読み込んだ超音波画像データに所定の画像処理を施す。また、C P U が制御プログラムを実行することにより、超音波診断装置 1 の各部の動作を制御する。

## 【 0 0 4 4 】

なお、画像収集部 5 の機能を実行するための画像収集プログラムと、画像処理部 7 1 の機能を実行するための画像処理プログラムとによって、この発明の「超音波診断装置の制御プログラム」の1例を構成する。

## 【 0 0 4 5 】

(動作)

次に、この実施形態に係る超音波診断装置 1 による動作の1例について、図 2 から図 4 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 6 】

まず、間引き処理を行わない場合の動作について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の1例を説明するための模式図であり、間引き処理を行わない場合の動作を説明するための図である。

## 【 0 0 4 7 】

説明を簡便にするために、サイクリックバッファ 6 1 は、5 フレーム分の記憶容量を有し、それぞれエリア 1 ~ エリア 5 に区分されている。

## 【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

上述したように、監視部 5 1 は、間引き部 5 2 が発生した割込みの回数（ライトした超音波画像データの容量）と、ホスト CPU 7 からの読み込み完了の通知回数（リードした超音波画像データの容量）との差分を求めることで、サイクリックバッファ 6 1 の空き容量を監視する。例えば、監視部 5 1 は、サイクリックバッファ 6 1 の空き容量を空き容量フラグによって管理する。そして、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を基準にして、間引き処理の指示と間引き中止の指示とを間引き部 5 2 に与える。

【 0 0 4 9 】

具体的には、間引き部 5 2 がサイクリックバッファ 6 1 に超音波画像データの書き込みを開始すると、監視部 5 1 は空き容量フラグの数を 1 つ減らす（ - 1 ）。また、画像処理部 7 1 がサイクリックバッファ 6 1 から 1 フレームの超音波画像データの読み込みを完了すると、監視部 5 1 は空き容量フラグの数を 1 つ増やす（ + 1 ）。例えば、画像処理部 7 1 がサイクリックバッファ 6 1 から 1 フレームの超音波画像データの読み込みを完了すると、その読み込みの完了を示す情報を監視部 5 1 に出力し、監視部 5 1 は読み込み完了の情報を受けると、空き容量フラグの数を 1 つ増やす。

10

【 0 0 5 0 】

ここでは 1 例として、サイクリックバッファ 6 1 が 5 フレーム分の記憶容量を有しているため、空き容量フラグの初期値は「 5 」になる。また、間引き処理の基準となる空き容量フラグの数を「 1 」とし、間引き中止の基準となる空き容量フラグの数を「 2 」とする。従って、空き容量フラグの数が「 1 」になると、監視部 5 1 は間引き処理の指示を間引き部 5 2 に与える。一方、間引き部 5 2 が間引き処理を行っているときに、空き容量フラグの数が「 2 」になると、監視部 5 1 は間引き中止の指示を間引き部 5 2 に与える。

20

【 0 0 5 1 】

そして、間引き部 5 2 によってフレーム F 1 の超音波画像データの書き込みが開始すると、監視部 5 1 は空き容量フラグの数を 1 つ減らす。これにより、空き容量フラグは「 4 」になる。そして、間引き部 5 2 は、フレーム F 1 の超音波画像データを、サイクリックバッファ 6 1 のエリア 1 に書き込む。

【 0 0 5 2 】

図 2 に示すように、間引き部 5 2 によるフレーム F 2 の書き込み開始時においては、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みは完了していないため、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を 1 つ減らす。これにより、空き容量フラグは「 3 」になる。そして、間引き部 5 2 は、フレーム F 2 の超音波画像データを、サイクリックバッファ 6 1 のエリア 2 に書き込む。

30

【 0 0 5 3 】

さらに図 2 に示す例では、間引き部 5 2 によるフレーム F 3 の書き込み開始時においては、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みが完了していないため、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を 1 つ減らす。これにより、空き容量フラグは「 2 」になる。その後、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みが完了し、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を 1 つ増やす。これにより、空き容量フラグは「 3 」になる。なお、間引き部 5 2 によるフレーム F 3 の書き込み開始時まで、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みが完了している場合、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を 1 つ増やして、空き容量フラグを「 4 」する。なお、間引き部 5 2 は、フレーム F 3 の超音波画像データを、サイクリックバッファ 6 1 のエリア 3 に書き込む。

40

【 0 0 5 4 】

以降、画像収集部 5、記憶部 6、及びホスト CPU 7 は、上記の動作を繰り返して実行する。図 2 に示す例では、空き容量フラグが「 1 」にならないため、監視部 5 1 は間引き処理の指示を間引き部 5 2 に与えることはない。

【 0 0 5 5 】

従来においては、ホスト CPU から画像収集部に読み込み完了の通知を行っていなかったため、画像収集部は、サイクリックバッファ（中間バッファ）の空き容量を監視することができなかった。そのため、従来においては、サイクリックバッファの記憶容量を大き

50

くすることで、書き込み動作が読み込み動作を追い越さないようにしていた。

【0056】

これに対して、この実施形態においては、監視部51がサイクリックバッファ61の空き容量を監視しているため、サイクリックバッファ61の空き容量が所定の容量以下になった場合に、超音波画像データを間引いてサイクリックバッファ61に書き込むことが可能となる。そのことにより、システムの負荷が高まり、ホストCPU7からの読み込み完了通知の応答性が悪くなった場合であっても、空き容量フラグの数が小さくなる方向に進むため、画像処理部71による読み込みが完了していない超音波画像データの上書きを防止することが可能となる。

【0057】

次に、間引き処理を行う場合について説明する。ここでは、1フレームの超音波画像データ内で間引き処理を行う場合と、複数のフレーム間で間引き処理を行う場合とについて説明する。

【0058】

(フレーム内での間引き処理)

まず、1フレームの超音波画像データ内で間引き処理を行う場合の動作について、図3を参照して説明する。図3は、この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の1例を説明するための模式図であり、フレーム内で間引き処理を行う場合の動作を説明するための図である。

【0059】

図3に示す動作の例は、図2に示す例と同様に、フレームF3の書き込み開始時までは同じ動作である。従って、フレームF3の書き込み開始時には、空き容量フラグは「2」になっている。

【0060】

そして、画像処理部71によるフレームF1の読み込みに時間を要し、間引き部52によるフレームF4の書き込み開始時においても、フレームF1の読み込みが完了していない場合、フレームF4の書き込み開始時において、監視部51は空き容量フラグを「1」にする。

【0061】

例えば、間引き開始の基準となる空き容量フラグの数を「1」に設定した場合、空き容量フラグの数が「1」になると、監視部51は、間引き処理の指示を間引き部52に与える。間引き部52は、監視部51から間引き処理の指示を受けると、次のフレームであるフレームF5の書き込みから間引き処理を行う。

【0062】

図3に示す例では、間引き部52は、1フレームの超音波画像データ内で間引き処理を行う。例えば、間引き部52は、1フレームを構成する超音波の走査線の数を間引く。具体的には、間引き部52は、1フレームを構成する複数の走査線を対象として、1本おきに走査線のデータを間引くことで、データの容量が間引き前の超音波画像データの半分となる超音波画像データを生成する。そして、間引き部52は、間引き処理を施したフレームF5の超音波画像データをサイクリックバッファ61に書き込む。なお、この実施形態では、1本おきに走査線のデータを間引くことでデータの容量を半分になっているが、走査線を間引く間隔はこれに限定されない。間引く走査線の数を任意に設定することができる。また、操作者は操作部82を用いることで、間引く走査線の数を指定できるようにしても良い。

【0063】

間引き処理が施されたフレームF5の容量は、間引き前の超音波画像データの容量の半分になっているため、間引き処理が施されたフレームF5の書き込み開始によって、監視部51は空き容量フラグの数を「0.5」減らす。これにより、空き容量フラグは「0.5」になる。

【0064】

10

20

30

40

50

そして、間引き部 5 2 は、間引き処理が施されたフレーム F 5 の超音波画像データを、サイクリックバッファ 6 1 のエリア 5 の前半部書き込む。また、間引き部 5 2 は、フレーム F 5 の超音波画像データが間引かれたことをホスト CPU 7 に通知する。

【 0 0 6 5 】

また、間引き部 5 2 は、各走査線を構成する各サンプル点のデータを 1 つおきに間引くことで、データの容量が間引き前の超音波画像データの半分となる超音波画像データを生成しても良い。

【 0 0 6 6 】

さらに図 3 に示すように、間引き部 5 2 によるフレーム F 6 の書き込み開始時において、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みが完了していない場合は、フレーム F 6 の超音波画像データに対しても間引き処理を行う。これにより、間引き処理が施されたフレーム F 6 の超音波画像データの容量は、間引き処理前の超音波画像データの容量の半分になる。監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を「 0 . 5 」減らすことで、空き容量フラグを「 0 . 5 」から「 0 」に変更する。

10

【 0 0 6 7 】

そして、間引き部 5 2 は、間引き処理が施されたフレーム F 6 の超音波画像データを、サイクリックバッファ 6 1 のエリア 5 の後半部書き込む。また、間引き部 5 2 は、フレーム F 6 の超音波画像データが間引かれたことをホスト CPU 7 に通知する。

【 0 0 6 8 】

図 3 に示す例では、間引き部 5 2 がフレーム F 6 の超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 書き込んでいる途中で、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みが完了しているため、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を 1 つ増やす。これにより、監視部 5 1 は、空き容量フラグを「 0 」から「 1 」に変更する。従って、間引き部 5 2 によるフレーム F 7 の書き込み時には、サイクリックバッファ 6 1 のエリア 1 は空になっているため、超音波画像データが上書きされることはない。

20

【 0 0 6 9 】

フレーム F 1 の読み込みが完了すると、画像処理部 7 1 は引き続き、フレーム F 2 の超音波画像データを読み込む。図 3 に示す例では、画像処理部 7 1 がフレーム F 2 の超音波画像データを読み込んでいる途中で、間引き部 5 2 によるフレーム F 7 の書き込みが開始される。

30

【 0 0 7 0 】

フレーム F 7 の書き込み開始時において、空き容量フラグは「 1 」となっている。間引き中止の基準は「 2 」であるため、監視部 5 1 は間引き中止の指示を間引き部 5 2 に与えず、間引き部 5 2 はフレーム F 7 の超音波画像データを間引いてサイクリックバッファ 6 1 書き込む。従って、フレーム F 7 の書き込み開始時には、監視部 5 1 は、空き容量フラグを「 1 」から「 0 . 5 」に変更する。その後、画像処理部 7 1 によるフレーム F 2 の読み込みが完了すると、監視部 5 1 は、空き容量フラグを「 0 . 5 」から「 1 . 5 」に変更する。

【 0 0 7 1 】

そして、空き容量フラグが「 2 」以上になった場合、監視部 5 1 は、間引き中止の指示を間引き部 5 2 に与える。間引き部 5 2 は、その中止の指示を受けると、間引き処理を中止し、間引き処理を行わないで超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 書き込む。

40

【 0 0 7 2 】

以降、画像収集部 5、記憶部 6、及びホスト CPU 7 は、上記の動作を繰り返して実行する。図 3 に示す例では、空き容量フラグが「 1 」になった場合に、超音波画像データに間引き処理を施してサイクリックバッファ 6 1 書き込むことにより、サイクリックバッファ 6 1 において画像データが上書きされることを防止することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

以上のように、この実施形態に係る超音波診断装置 1 によると、監視部 5 1 がサイクリ

50

ックバッファ 6 1 の空き容量を監視し、その空き容量に応じて、間引き部 5 2 が 1 フレームの超音波画像データ内でデータの間引きを行ってサイクリックバッファ 6 1 に書き込むことで、画像処理部 7 1 による読み込みが完了していない超音波画像データが上書きされることを防止することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

なお、図 3 に示す例において、フレーム F 7 の書き込み開始時において、フレーム F 1 の読み込みが完了していない場合は、フレーム F 7 の超音波画像データがエリア 1 に書き込まれてしまうため、フレーム F 1 の超音波画像データが上書きされてしまうことになる。すなわち、間引き処理の基準となる空き容量フラグの数を「 1 」に設定している場合は、サイクリックバッファ 6 1 に 1 フレーム分の余裕しか発生しないことになる。このよう  
10  
な場合には、間引き処理の基準値を高め設定すれば良い。例えば、間引き処理の基準となる空き容量フラグの数を「 2 」に設定すれば良い。この実施形態においては、説明を簡便にするために、サイクリックバッファ 6 1 の記憶容量を 5 フレーム分としている。実際の超音波診断装置においては、容量がより大きいサイクリックバッファを搭載することで、間引き処理の基準となる空き容量フラグを高め設定することが可能となる。そのことにより、サイクリックバッファ 6 1 における余裕の幅を広げることが可能となる。

【 0 0 7 5 】

( フレーム間での間引き処理 )

次に、フレーム間で間引き処理を行う場合の動作について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の 1 例を説明するための模式図であり、フレーム間で間引き処理を行う場合の動作を説明するための図である。  
20

【 0 0 7 6 】

図 4 に示す動作の例は、図 2 に示す例と同様に、フレーム F 3 の書き込み開始時までは同じ動作となっている。従って、フレーム F 3 の書き込み開始時には、空き容量フラグは「 2 」になっている。

【 0 0 7 7 】

そして、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みに時間を要し、間引き部 5 2 によるフレーム F 4 の書き込み開始時においても、フレーム F 1 の読み込みが完了していない場合、フレーム F 4 の書き込み開始時において、監視部 5 1 は空き容量フラグを「 1 」にする。  
30

【 0 0 7 8 】

図 4 に示す例では、間引き部 5 2 は、複数のフレーム間での間引きを行う。すなわち、間引き部 5 2 は、複数のフレームの間で、1 フレームの超音波画像データの全体を間引き、間引かれたフレームの超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込まない。例えば、間引き開始の基準となる空き容量フラグの数を「 1 」に設定した場合、空き容量フラグの数が「 1 」になると、監視部 5 1 は、間引き準備の指示を間引き部 5 2 に与える。そして、空き容量フラグの数が「 0 」になると、監視部 5 1 は、間引き処理の指示を間引き部 5 2 に与える。間引き部 5 2 は、監視部 5 1 から間引きの指示を受けると、間引き処理を開始する。  
40

【 0 0 7 9 】

例えば、間引き部 5 2 は、監視部 5 1 から間引き準備の指示を受けると、次のフレームであるフレーム F 5 の超音波画像データを間引かずにサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。すなわち、間引き部 5 2 は、フレーム F 5 の超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 のエリア 5 の全体に書き込む。このフレーム F 5 の書き込みによって、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を「 1 」から「 0 」に変更する。なお、フレーム F 5 には間引き処理が施されていないため、この時点においては、間引き部 5 2 は、間引きされたことをホスト CPU 7 に通知しない。

【 0 0 8 0 】

そして、間引き部 5 2 によるフレーム F 6 の書き込み開始時において、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みが完了していない場合は、空き容量フラグの数は「 0 」に  
50

維持されている。この場合、監視部 5 1 は、間引き処理の指示を間引き部 5 2 に与える。間引き部 5 2 は間引き処理の指示を受けると、フレーム F 6 の超音波画像データを間引く。つまり、間引き部 5 2 は、フレーム F 6 の超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込まない。この段階では、監視部 5 1 は空き容量フラグの数を変更していないため、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を「0」に維持する。

**【0081】**

図 4 に示す例では、間引き部 5 2 がフレーム F 7 の超音波画像データをサイクリックバッファ 6 1 に書き込む前に、画像処理部 7 1 によるフレーム F 1 の読み込みが完了しているため、監視部 5 1 は、空き容量フラグの数を「0」から「1」に変更する。従って、間引き部 5 2 によるフレーム F 7 の書き込み時には、サイクリックバッファ 6 1 のエリア 1 は空になっているため、超音波画像データが上書きされることはない。

10

**【0082】**

フレーム F 1 の読み込みが完了すると、画像処理部 7 1 は引き続き、フレーム F 2 の超音波画像データを読み込む。図 4 に示す例では、画像処理部 7 1 がフレーム F 2 の超音波画像データを読み込んでいる途中で、間引き部 5 2 によるフレーム F 7 の書き込みが開始される。

**【0083】**

フレーム F 7 の書き込み開始時において、空き容量フラグは「1」となっているため、監視部 5 1 は、間引き処理の指示を間引き部 5 2 に与えない。間引き部 5 2 は、フレーム F 7 の超音波画像データを間引かずにサイクリックバッファ 6 1 に書き込む。また、間引き部 5 2 は、フレーム F 6 の超音波画像データが間引かれたことをホスト CPU 7 に通知する。例えば、間引き部 5 2 は、フレーム F 7 の超音波画像データに、フレーム F 6 の超音波画像データが間引かれたことを示す情報を付帯してサイクリックバッファ 6 1 に書き込むことで、フレーム F 6 が間引かれたことをホスト CPU 7 に通知する。

20

**【0084】**

そして、空き容量フラグが「2」以上になった場合、監視部 5 1 は、間引き中止の指示を間引き部 5 2 に与える。間引き部 5 2 は、その中止の指示を受けると、フレーム間の間引き処理を中止する。

**【0085】**

以降、画像収集部 5、記憶部 6、及びホスト CPU 7 は、上記の動作を繰り返して実行する。図 4 に示す例では、空き容量フラグが「0」になった場合に、次のフレームの超音波画像データを間引くことで、サイクリックバッファ 6 1 において画像データが上書きされることを防止することが可能となる。

30

**【0086】**

以上のように、この実施形態に係る超音波診断装置 1 によると、監視部 5 1 がサイクリックバッファ 6 1 の空き容量を監視し、その空き容量に応じて、間引き部 5 2 が複数のフレーム間で間引きを行うことで、画像処理部 7 1 による読み込みが完了していない超音波画像データが上書きされることを防止することが可能となる。

**【0087】**

なお、図 3 に示す例と同様に、フレーム F 7 の書き込み開始時において、フレーム F 1 の読み込みが完了していない場合は、フレーム F 7 の超音波画像データがエリア 1 に書き込まれてしまうため、フレーム F 1 の超音波画像データが上書きされてしまうことになる。すなわち、間引き処理の基準となる空き容量フラグの数を「1」に設定している場合は、サイクリックバッファ 6 1 に 1 フレーム分の余裕しか発生しないことになる。このような場合には、間引き処理の基準値を高め設定すれば良い。また、間引き部 5 2 が、フレーム F 7 の超音波画像データを間引いても良い。すなわち、空き容量フラグが「0」であるため、監視部 5 1 は間引き処理の指示を間引き部 5 2 に与え、間引き部 5 2 はフレーム F 7 の超音波画像データを間引いても良い。これにより、フレーム F 7 の超音波画像データはサイクリックバッファ 6 1 に書き込まれず、フレーム F 1 の超音波画像データが上書きされることを防止することが可能となる。

40

50

## 【0088】

(従来技術との比較)

ここで、図5を参照して、この実施形態に係る超音波診断装置1と従来技術に係る超音波診断装置とを比較する。図5は、従来技術に係る超音波診断装置による動作を説明するための模式図である。

## 【0089】

図5に示すように、従来においては、フレームF1からフレームF5までをサイクリックバッファに書き込んだ状態で、フレームF6の書き込み開始時においてフレームF1の読み込みが完了していない場合、フレームF6の超音波画像データがエリア1に書き込まれてしまう。そのため、画像処理部によって読み込みが完了していないフレームF1の超音波画像データが、フレームF6の超音波画像データによって上書きされてしまうことになる。

10

## 【0090】

一方、この実施形態に係る超音波診断装置1は、監視部51がサイクリックバッファ61の空き容量を監視し、その空き容量に応じて間引き部52が超音波画像データを間引いてサイクリックバッファ61に書き込む。そのことにより、サイクリックバッファ61に記憶されている超音波画像データであって、画像処理部71による読み込みが完了していない超音波画像データが上書きされることを防止することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0091】

20

【図1】この発明の実施形態に係る超音波診断装置を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の1例を説明するための模式図であり、間引き処理を行わない場合の動作を説明するための図である。

【図3】この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の1例を説明するための模式図であり、フレーム内で間引き処理を行う場合の動作を説明するための図である。

【図4】この発明の実施形態に係る超音波診断装置による動作の1例を説明するための模式図であり、フレーム間で間引き処理を行う場合の動作を説明するための図である。

【図5】従来技術に係る超音波診断装置による動作を説明するための模式図である。

## 【符号の説明】

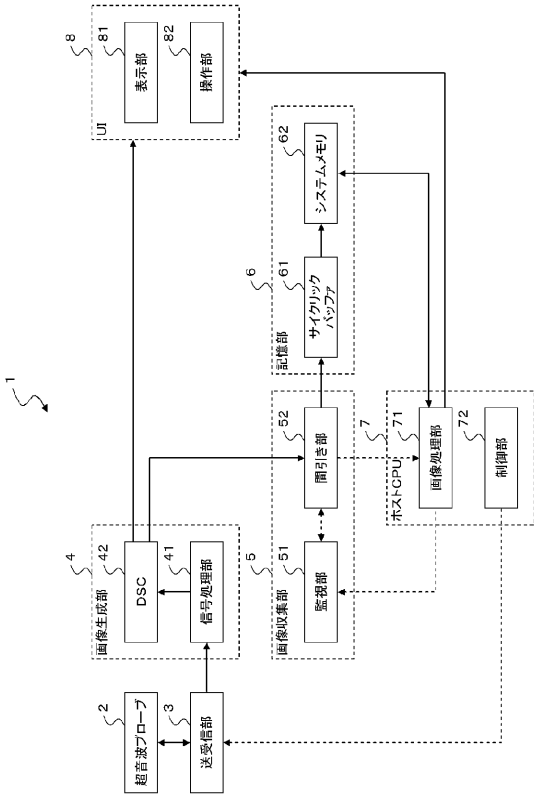
## 【0092】

30

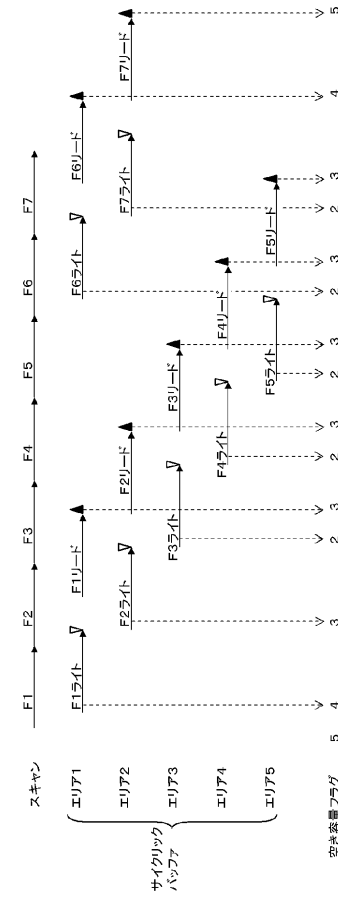
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 3 送受信部
- 4 画像生成部
- 5 画像収集部
- 6 記憶部
- 7 ホストCPU
- 8 ユーザーインターフェース(UI)
- 41 信号処理部
- 42 DSC
- 51 監視部
- 52 間引き部
- 61 サイクリックバッファ
- 62 システムメモリ
- 71 画像処理部
- 72 制御部
- 81 表示部
- 82 操作部

40

【図 1】

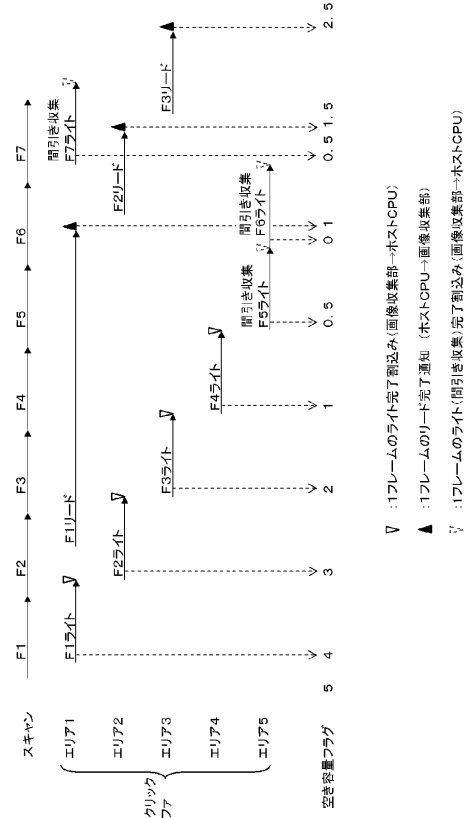


【図 2】



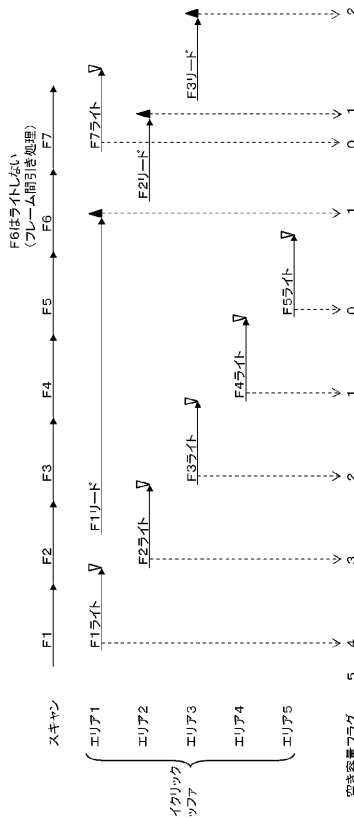
▽ : 1フレームのライト完了前読み(画像収集部→ホストCPU)  
 ▲ : 1フレームのリード完了通知 (ホストCPU→画像収集部)

【図 3】



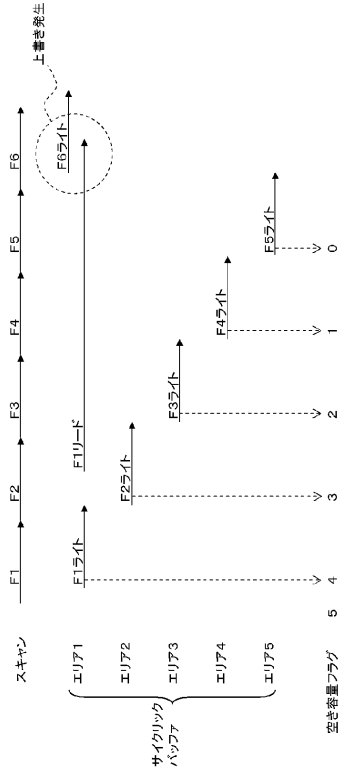
▽ : 1フレームのライト完了前読み(画像収集部→ホストCPU)  
 ▲ : 1フレームのリード完了通知 (ホストCPU→画像収集部)  
 ◊ : 1フレームのライト(間引き収集)完了前読み(画像収集部→ホストCPU)

【図 4】



▽ : 1フレームのライト完了前読み(画像収集部→ホストCPU)  
 ▲ : 1フレームのリード完了通知 (ホストCPU→画像収集部)

【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 寺澤 俊治

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB03 EE11 EE21 EE22 JC26 JC33 LL04 LL38

专利名称(译)	用于超声诊断设备的超声诊断设备和控制程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009183571A</a>	公开(公告)日	2009-08-20
申请号	JP2008028339	申请日	2008-02-08
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	寺澤俊治		
发明人	寺澤 俊治		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/EE21 4C601/EE22 4C601/JC26 4C601/JC33 4C601/LL04 4C601/LL38		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够防止未完成读取到图像处理部分的超声图像数据的超声诊断设备被重写在用于临时存储通过超声波扫描获得的超声图像数据的存储部分中。解决方案：图像生成部分4基于通过发送和接收超声波而获取的接收信号来生成超声图像数据。循环缓冲器61临时存储由图像生成部分4生成的超声图像数据。图像采集部分5收集在图像生成部分4中生成的超声图像数据，并在稀疏化之后将采集的超声图像数据写入循环缓冲器61中。根据循环缓冲器61的空闲空间，图像处理部分71读取存储在循环缓冲器61中的超声图像数据，并执行规定的图像处理。

