

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3759079号
(P3759079)**

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月13日(2006.1.13)

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

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-199471 (P2002-199471)	(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14年7月9日(2002.7.9)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(65) 公開番号	特開2004-41273 (P2004-41273A)	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(43) 公開日	平成16年2月12日(2004.2.12)	(72) 発明者	官坂 好一 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16年6月7日(2004.6.7)	(72) 発明者	原田 烈光 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

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】

生体に対して超音波を送受波し、受信信号を出力する送受波部と、
 前記受信信号を分割し、分割要素ごとにそれを含む受信信号パケットを生成するパケット生成器と、
 前記各受信信号パケットに信号処理を実行する、互いに代替性を有する複数の信号処理器と、
 前記各受信信号パケットを前記複数の信号処理器のいずれかに分配する入力制御手段と、
 前記複数の信号処理器の処理結果に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、
 を有することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の超音波診断装置であって、
 前記パケット生成器は、前記受信信号を超音波ビームごとに分割することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項3】

請求項1または2記載の超音波診断装置であって、
 前記各受信信号パケットは、それに含まれる前記分割要素の処理モードを規定する処理モード情報をさらに含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項4】

請求項3記載の超音波診断装置であって、

20

前記各信号処理器は、分配される受信信号パケットに含まれる処理モード情報に基づいて、処理モードを選択することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

生体に対して超音波を送受波し、受信信号を出力する送受波部と、
前記受信信号を超音波ビームごとに分割し、分割要素ごとに、その分割要素とその分割要素の処理モードを規定する処理モード情報とを含む受信信号パケットを生成するパケット生成器と、
前記各受信信号パケットに信号処理を実行する、互いに代替性を有する複数の信号処理器と、
前記各受信信号パケットを前記複数の信号処理器のいずれかに分配する入力制御手段と、 10
前記複数の信号処理器の処理結果に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、
を有し、
前記各信号処理器は、複数の処理モードのそれぞれに対応した複数の処理モジュールと、モジュールセレクタとを有し、
前記各処理モジュールは、前記各受信信号パケット内の受信信号に対し、担当処理モードの信号処理を実行し、
前記モジュールセレクタは、前記受信信号パケットの前記処理モード情報に基づいて、前記複数の処理モジュールから当該処理モード情報に対応する処理モジュールを選択し、選択した処理モジュールにその受信信号パケットを処理させる、
ことを特徴とする超音波診断装置。 20

【請求項 6】

請求項 5 記載の超音波診断装置であって、
前記複数の信号処理器は、互いに同一の構成を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 記載の超音波診断装置であって、
前記各処理モードに対応する複数の記憶部を有する記憶手段と、
前記各信号処理器による前記各受信信号パケットの処理結果を、その受信信号パケットに含まれる前記処理モード情報に規定された処理モードに対応する記憶部に供給する出力制御手段と、
をさらに有することを特徴とする超音波診断装置。 30

【請求項 8】

請求項 5 から 7 いずれか 1 項記載の超音波診断装置であって、
前記各信号処理器に対して、前記複数の処理モジュールを実行させるためのプログラムを前記各信号処理器に転送するプログラム転送手段をさらに有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 いずれか 1 項記載の超音波診断装置であって、
前記各信号処理器は、信号処理の終了に応じて処理終了フラグを出力し、
前記入力制御手段は、前記複数の信号処理器の中から、前記処理終了フラグに基づいて信号処理が終了している空き信号処理器を選択し、選択した空き信号処理器に前記受信信号 40
パケットを処理させる、
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関し、特に超音波診断装置における受信信号処理部の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

生体に超音波を放射して反射してくる超音波を取得し、生体に関する超音波画像を形成す 50

る超音波診断装置が広く普及している。超音波診断装置は、Bモード表示、カラードブラ表示あるいはスペクトラムドブラ表示などの表示機能を有しており、各表示機能を実現するため、複数の専用の信号処理機能が設けられている。つまり、送受信部から得られる受信信号に対して信号処理を実行する信号処理部は、各表示機能に対応して、エコー用信号処理機能、カラーフローマッピング(CFM)用信号処理機能あるいはパルスドブラ(PWD)用信号処理機能といった複数の専用の信号処理機能を有している。

【0003】

従来の超音波診断装置における各信号処理機能は、独立したハードウェアで構成されるのが一般的である。例えば、エコー用信号処理部を構成する電気回路、CFM用信号処理部を構成する電気回路あるいはPWD用信号処理部を構成する電気回路が、それぞれが独立した電気回路で構成されている。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の超音波診断装置では、受信信号に対して信号処理を実行する各信号処理部が、独立したハードウェアで構成され、その信号処理内容が特定の信号処理に制限されている。このため、特定の信号処理内容の受信信号が集中する場合、その信号処理に対応する信号処理部に負荷が集中するものの、他の信号処理部はその信号処理を実行することができないため、負荷を分散することができなかった。

【0005】

そこで本発明は、構成上の柔軟性に富んだ信号処理部を有する超音波診断装置を提供することを目的とする。

20

【0006】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、本発明に係る超音波診断装置は、生体に対して超音波を送受信し、受信信号を出力する送受信部と、前記受信信号を分割し、分割要素ごとにそれを含む受信信号パケットを生成するパケット生成器と、前記各受信信号パケットに信号処理を実行する、互いに代替性を有する複数の信号処理部と、前記各受信信号パケットを前記複数の信号処理部のいずれかに分配する入力制御手段と、前記複数の信号処理部の処理結果に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、を有することを特徴とする。

【0007】

上記構成によれば、それぞれの信号処理部が互いに代替性を有しており、入力された受信信号パケットはいずれかの信号処理部に分配され、その信号処理部によって処理される。よって、負荷を分散して効率的な処理を実現できる。また、必要に応じて、信号処理部の追加や処理内容の変更を行うことができる。

30

【0008】

望ましくは、前記パケット生成器は、前記受信信号を超音波ビームごとに分割することを特徴とする。

【0009】

望ましくは、前記各受信信号パケットは、それに含まれる前記分割要素の処理モードを規定する処理モード情報をさらに含むことを特徴とする。

40

【0010】

望ましくは、前記各信号処理部は、分配される受信信号パケットに含まれる処理モード情報に基づいて、処理モードを選択することを特徴とする。これにより処理モードの選択動作を各信号処理部に委ねることができ、よって、受信信号パケットの分配制御が容易になる。

【0011】

(2) また、上記目的を達成するために、本発明に係る超音波診断装置は、生体に対して超音波を送受信し、受信信号を出力する送受信部と、前記受信信号を超音波ビームごとに分割し、分割要素ごとに、その分割要素とその分割要素の処理モードを規定する処理モード情報とを含む受信信号パケットを生成するパケット生成器と、前記各受信信号パケット

50

に信号処理を実行する、互いに代替性を有する複数の信号処理器と、前記各受信信号パケットを前記複数の信号処理器のいずれかに分配する入力制御手段と、前記複数の信号処理器の処理結果に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、を有し、前記各信号処理器は、複数の処理モードのそれぞれに対応した複数の処理モジュールと、モジュールセクタとを有し、前記各処理モジュールは、前記各受信信号パケット内の受信信号に対し、担当処理モードの信号処理を実行し、前記モジュールセクタは、前記受信信号パケットの前記処理モード情報に基づいて、前記複数の処理モジュールから当該処理モード情報に対応する処理モジュールを選択し、選択した処理モジュールにその受信信号パケットを処理させる、ことを特徴とする。

【0012】

上記構成によれば、各信号処理器は、分配された受信信号パケットの処理モード情報に基づいて、自ら有する複数の処理モジュールから、その処理モードに対応する処理モジュールを選択して信号処理する。よって、受信信号パケットの分配制御が容易になる。また、必要に応じて信号処理器を追加、変更する場合も、入力制御手段への変更が比較的小さく済む。

【0013】

望ましくは、前記複数の信号処理器は、互いに同一の構成を有することを特徴とする。例えば、各信号処理器が全処理モジュールを有することで、分配制御がさらに容易になる。

【0014】

望ましくは、前記各処理モードに対応する複数の記憶部を有する記憶手段と、前記各信号処理器による前記各受信信号パケットの処理結果を、その受信信号パケットに含まれる前記処理モード情報に規定された処理モードに対応する記憶部に供給する出力制御手段と、をさらに有することを特徴とする。

【0015】

望ましくは、前記各信号処理器に対して、前記複数の処理モジュールを実行させるためのプログラムを前記各信号処理器に転送するプログラム転送手段をさらに有することを特徴とする。各処理モジュールがソフトウェアで実現されるため、ソフトウェアの変更のみによる信号処理機能の拡張が可能になる。

【0016】

望ましくは、前記各信号処理器は、信号処理の終了に応じて処理終了フラグを出力し、前記入力制御手段は、前記複数の信号処理器の中から、前記処理終了フラグに基づいて信号処理が終了している空き信号処理器を選択し、選択した空き信号処理器に前記受信信号パケットを処理させる、ことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0018】

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。送信器10は、探触子12に送信駆動信号を供給することで被検体14内に超音波16を送波する。受信器18は、探触子12から出力される、被検体14内からの反射波に基づいた受波データを取得し、この受波データに整相加算処理を施して受信信号を形成し、パケット生成器20に出力する。探触子12、送信器10および受信器18によって送受信部が形成されている。送受信部における受信信号の形成は超音波ビーム単位で行われる。つまり送受信部は、超音波16を送波し、この超音波16の反射波を取得した後、次の超音波16を送波する。これを繰り返して一連の受信信号を形成する。

【0019】

パケット生成器20は、受信器18が出力する一連の受信信号を超音波ビーム単位で分割し、分割した各受信信号要素に所定の属性情報を付加した受信信号パケットを生成する。受信信号の分割は超音波ビーム単位の分割に限定されるものではなく、例えばフレーム単

10

20

30

40

50

位での分割なども可能であるが、以下の説明においては超音波ビーム単位の分割を例として説明する。なお、受信信号パケットについては後に図2に基づいて詳述する。

【0020】

複数の信号処理器22は、受信信号パケット内の受信信号要素に対して、画像表示に必要な情報を取得するための信号処理を実行する。信号処理には、その処理内容に応じて複数の信号処理モード、例えば、エコー用信号処理、カラーフローマッピング(CFM)用信号処理あるいはパルスドブラ(PWD)用信号処理といった複数の信号処理モードが存在する。各信号処理器22は、これら信号処理モードの複数、望ましくは全ての信号処理モードに対応しており、入力される受信信号パケットに応じて、その受信信号パケット内の受信信号要素が必要とする信号処理モードを選択し、受信信号パケットごとに信号処理を実行する。また各信号処理器22は、信号処理が終了すると処理終了フラグを出力する。信号処理器22は3つに限定されるものではなく、必要に応じて2つあるいは4つ以上であってもよい。なお、各信号処理器22の内部構成については後に図3に基づいて、また各信号処理器22の動作については後に図6に基づいて詳述する。

10

【0021】

入力制御手段であるパケット分配器24は、パケット生成器20で生成される受信信号パケットを各信号処理器22に分配する。つまり、複数の信号処理器22の中から、処理終了フラグを出力している信号処理器22、すなわち次の信号処理が可能な空き信号処理器22を選択し、その空き信号処理器22に受信信号パケットを供給して信号処理させる。パケット生成器20の出力と、複数の信号処理器22の各入力、共通のデータバス26で接続されており、パケット分配器24は、選択した信号処理器22にのみ信号入力を許可すべく処理起動パルスを出力し、処理起動パルスを供給された信号処理器22のみがデータバス26から受信信号パケットを取得し、信号処理を実行する。なお、パケット分配器24による各信号処理器22へのパケットの分配から各信号処理器22での信号処理終了までの動作については、後に図5に基づいて詳述する。

20

【0022】

各信号処理器22から出力される受信信号パケットの信号処理結果は、その受信信号パケットの信号処理モードに対応した複数の記憶部に分配される。つまり、エコー用メモリ28、CFM用メモリ30およびPWD用メモリ32に振り分けて供給される。信号処理は受信信号パケット内の受信信号要素に対して行われるため、受信信号パケットのうち信号処理された受信信号要素のみを各メモリに供給してもよい。また、各メモリは必ずしも別体のメモリではなく、単一のメモリで構成されてもよく、この場合、複数の記憶部として単一のメモリ内にエコー用記憶エリア、CFM用記憶エリアおよびPWD用記憶エリアを形成すればよい。出力制御手段である出力制御部34は、各信号処理器22で処理された受信信号パケットを、その受信信号パケットの属性情報に基づいて、その信号処理モードに対応した各メモリに記憶させる。なお、出力制御部34の動作については後に図7に基づいて詳述する。

30

【0023】

表示処理部36は、エコー用メモリ28、CFM用メモリ30およびPWD用メモリ32内の信号処理済み受信信号に対し、画像形成に必要な処理を実行し画像データを形成する。画像形成に必要な処理の例として、DSC処理があげられる。つまり、超音波ビーム方向に並んでいるピクセルデータを画像表示の走査方向に並び変えてディスプレイ38に出力する。表示処理部36はさらに、各信号処理モードによる処理結果の合成画像も形成する。つまり、Bモード表示とカラードブラ表示、あるいはBモード表示とスペクトラムドブラ表示をディスプレイ38上に同時に表示させるための画像形成も行う。表示処理部36はDSC処理を行うため、DSC処理に必要な記憶手段を備えているのが一般的である。したがって、この記憶手段とエコー用メモリ28、CFM用メモリ30およびPWD用メモリ32を併用することも可能である。つまり、表示処理部36、エコー用メモリ28、CFM用メモリ30、PWD用メモリ32および出力制御部34を一体化させることも可能である。ディスプレイ38は、表示処理部36で形成される画像データに基づいて超

40

50

音波画像を表示する。

【 0 0 2 4 】

システムコントローラ 4 0 は、超音波診断装置内各部の動作制御を集中管理している。例えば、図示しない外部入力からのユーザ指示に基づいて超音波診断装置内各部を制御することも可能である。システムコントローラ 4 0 にはプログラム転送手段であるダウンロード 4 2 が接続されており、各信号処理器 2 2 で利用されるプログラムをシステムコントローラ 4 0 経由で、あるいは各信号処理器 2 2 に直接転送できる構成になっており、例えばシステムの起動直後、ダウンロード 4 2 から各信号処理器 2 2 にプログラムが転送され、転送されたプログラムに基づいて各信号処理器 2 2 が信号処理を実行する。ダウンロード 4 2 は外部機器からプログラム読み込み可能であることが望ましく、これにより各信号処理器 2 2 の処理機能の追加や変更がさらに容易になる。

10

【 0 0 2 5 】

図 2 は、パケット生成器 2 0 (図 1 参照) で生成される受信信号パケット 5 0 のデータ構成を示している。受信信号パケット 5 0 は、ビーム番号 4 2、処理モード情報 4 4 およびデータサイズ 4 6 といった属性情報、ならびに、受信信号の分割要素である受信信号要素 4 8 で構成されている。ビーム番号 4 2 は、その受信信号パケットが対応する超音波ビームを特定するための番号である。各信号処理器から出力される信号処理後の受信信号は、信号処理時間の差などの要因で、各信号処理器に入力される際の入力順とは異なる順番で出力され、また、出力される順番も不規則である。このため、ビーム番号 4 2 は例えば表示処理部において利用され、ビーム番号 4 2 に基づいて各信号処理器に入力される際の順番に受信信号の並べ替えが行われる。

20

【 0 0 2 6 】

処理モード情報 4 4 は、その受信信号パケット 5 0 の受信信号要素 4 8 が必要とする信号処理内容を規定する。つまり、エコー用信号処理、CFM用信号処理あるいはPWD用信号処理などの複数の信号処理モードの中から、いずれかを特定している。データサイズ 4 6 は、その受信信号パケット 5 0 のデータサイズを規定する。受信信号要素 4 8 は、受信器が出力する受信信号の分割要素そのものであり、信号処理器において信号処理が行われる主データである。なお、属性情報としては上述のビーム番号 4 2、処理モード情報 4 4 およびデータサイズ 4 6 以外にも、用途に応じた情報を適宜追加すればよい。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、各信号処理器 2 2 (図 1 参照) の内部構成を示す図である。信号処理器 2 2 は、受信信号パケット内の受信信号要素に対して、Bモード画像、カラードブラ画像あるいはスペクトラムドブラ画像といった各種画像表示に必要な情報を得るための信号処理を実行する。信号処理にはその処理内容に応じて、エコー用信号処理、CFM用信号処理あるいはPWD用信号処理といった複数の信号処理モードが存在し、信号処理器にはこれら各信号処理モードに対応した複数の信号処理モジュール、つまり、エコーモジュール 5 2、CFMモジュール 5 4 およびPWDモジュール 5 6 が含まれ、これら信号処理モジュールを選択するモジュールセクタ 5 8 がさらに含まれている。なお信号処理モジュールは必ずしも 3 つに限定されるものではなく、必要に応じて 3 つ以外でもよい。

30

【 0 0 2 8 】

モジュールセクタ 5 8 は、その信号処理器に入力される受信信号パケットの処理モード情報に基づき、その処理モード情報に対応する信号処理モジュールを選択し、選択した信号処理モジュールに信号処理を実行させる。例えば、処理モード情報として「エコー」を有する受信信号パケットが入力されると、モジュールセクタ 5 8 は、処理モード情報 4 4 が「エコー」であることを認識してエコーモジュール 5 2 を選択し、エコーモジュール 5 2 が信号処理を実行する。

40

【 0 0 2 9 】

信号処理器としては、DSP (Digital Signal Processor) あるいはCPU (Central Processing Unit) といった、その内部動作をプログラムで規定できるプロセッサが望ましい。つまり、各信号処理モジュールが

50

ソフトウェアモジュールとして構成され、各信号処理モジュールの機能変更や追加、あるいは新しい信号処理モジュールの追加をプログラムの変更で実現できる構成が望ましい。前述したように、信号処理器で利用されるプログラムは、ダウンロード42(図1参照)から転送され、ダウンロードは外部機器からプログラム読み込みを可能とすることで各信号処理器の処理機能の追加や変更がさらに容易になる。また、信号処理器を必要に応じて複数のプロセッサの直列接続、並列接続あるいは両接続の混合接続で実現してもよい。

【0030】

図4は、受信信号パケットの分配制御に利用される各制御信号の発生タイミングを示した図である。なお図4では信号処理器が3つの例を示している。超音波送信トリガ信号60は、超音波ビームの送信タイミングを規定するトリガ信号であり、システムコントローラにより生成される。この超音波送信トリガ信号に基づいて送信器が送信信号を出力し、送信信号出力後次の送信信号の出力までの間の受信信号を受信器が形成する。つまり、送信器および受信器は超音波送信トリガ信号60に基づいて、超音波ビーム単位の受信信号を生成する。

10

【0031】

E0フラグ62、E1フラグ64、E2フラグ66は、それぞれ信号処理器P0、信号処理器P1、信号処理器P2により生成され、その信号処理器における信号処理の終了に対応した処理終了フラグであり、例えば、信号処理終了直後にそれぞれ出力される。P0用処理起動パルス68、P1用処理起動パルス70、P2用処理起動パルス72は、それぞれ信号処理器P0、信号処理器P1、信号処理器P2に対応して設けられた起動用パルスであり、システムコントローラにより生成される。

20

【0032】

図5は、図4に示される各制御信号に基づいて行われる、受信信号パケットの分配から信号処理終了までの動作を示すフローチャートである。なお図5に示された信号には図4における符号を付して説明する。ステップ1-0、ステップ1-1およびステップ1-2において、パケット分配器は各信号処理器が出力する処理終了フラグに基づいて信号処理が終了している信号処理器を選択する。つまりステップ1-0において、信号処理器P0のE0フラグ62が出力されているか否かすなわちONかOFFかを確認し、E0フラグ62が出力されていれば、信号処理器P0を選択してステップ2-0に進む。ステップ1-0において、E0フラグ62が出力されていなければステップ1-1に進む。ステップ1-1において、信号処理器P1のE1フラグ64が出力されているか否かすなわちONかOFFかを確認し、E1フラグ64が出力されていれば、信号処理器P1を選択し、ステップ2-1で信号処理器P1にP1用処理起動パルス70を供給する。ステップ1-1において、E1フラグ64が出力されていなければステップ1-2に進む。ステップ1-2において、信号処理器P2のE2フラグ66が出力されているか否かすなわちONかOFFかを確認し、E2フラグ66が出力されていれば、信号処理器P2を選択し、ステップ2-2で信号処理器P2にP2用処理起動パルス72を供給する。ステップ1-2において、E2フラグ66が出力されていなければステップ1-0を再び実行し、空き信号処理器が選択されるまでステップ1-0からステップ1-2のフローを繰り返す。

30

【0033】

ステップ1-0、ステップ1-1およびステップ1-2において信号処理器が選択された後、それぞれステップ2-0、ステップ2-1およびステップ2-2に進むが、以降のステップは信号処理器ごとに実行される。つまり、信号処理器P0が選択された場合ステップ2-0からステップ8-0が、信号処理器P1が選択された場合ステップ2-1からステップ8-1が、信号処理器P2が選択された場合ステップ2-2からステップ8-2が実行される。ただし、各信号処理器とも同様なステップのため、代表例として信号処理器P0についてのステップを以下に説明する。

40

【0034】

ステップ2-0において、パケット分配器は信号処理器P0にP0用処理起動パルス68を出力する。ステップ3-0において、信号処理器P0はP0用処理起動パルス68の入

50

力に基づいて信号処理を実行する。なお、本ステップ3-0は信号処理器内部の信号処理動作を示しているが、これについては、後に図6に基づいて詳述する。ステップ4-0において、信号処理器P0は信号処理が終了しているか否かを確認し、信号処理が終了した場合にステップ5-0に進む。信号処理が終了していない場合は処理が終了するまでステップ4-0に留まる。ステップ5-0において、信号処理結果を出力するための出力データバスが空いているか否かを確認する。信号処理器P0に並行して、その他の信号処理器でも信号処理が実行されており、信号処理器に共通の出力データバスが、他の信号処理器に占有されていることがあり、従って出力データバスが空いているか否かを確認する必要がある。出力データバスが空いていなければ、出力データバスが空くまでステップ5-0に留まる。出力データバスが空いていれば、ステップ6-0に進む。

10

【0035】

ステップ6-0において、出力データバスを利用して信号処理結果であるP0データを出力する。なお、本ステップ6-0におけるP0データの出力動作については、後に図7に基づいて詳述する。ステップ7-0において、P0データの出力が完了したか否かを確認する。P0データの出力が継続している場合、出力が完了するまでステップ7-0に留まる。P0データの出力が完了した場合、ステップ8-0に進み、E0フラグ62を出力し、受信信号パケットの信号処理が終了する。

【0036】

図6は、各信号処理器の動作を示すフローチャートであり、図5のステップ3-0、ステップ3-1およびステップ3-2それぞれにて実行される動作フローである。つまり、図5のステップ3-0において実行される動作フローを(A)に、図5のステップ3-1において実行される動作フローを(B)に、図5のステップ3-2において実行される動作フローを(C)にそれぞれ示す。信号処理器ごとにステップが実行されるが、各信号処理器とも同様なステップのため、代表例として信号処理器P0についての動作フロー、つまり図6の(A)のフローを説明する。

20

【0037】

ステップ31-0において、E0フラグをOFFに設定する。ステップ32-0において、入力データすなわち受信信号パケットを取得する。前述のとおり、受信信号パケットはパケット分配器により各信号処理器に分配される。ステップ33-0において、属性情報を取り出す。前述のとおり受信信号パケットには属性情報が含まれており、属性情報には処理モード情報が含まれ、その受信信号パケットの受信信号要素が必要とする処理モードが規定されている。

30

【0038】

ステップ34-0において、モジュールセレクトは、処理モード情報がエコー用信号処理モードか否かを判定する。エコー用信号処理モードであれば、ステップ35-0に進みエコー用信号処理モジュールを選択してエコー用処理を実行する。エコー用信号処理モードでなければ、ステップ36-0に進む。ステップ36-0において、モジュールセレクトは、処理モード情報がCFM用信号処理モードか否かを判定する。CFM用信号処理モードであれば、ステップ37-0に進み、CFM用信号処理モジュールを選択してCFM用処理を実行する。CFM用信号処理モードでなければ、ステップ38-0に進む。ステップ38-0において、モジュールセレクトは、処理モード情報がPWD用信号処理モードか否かを判定する。PWD用信号処理モードであれば、ステップ39-0に進み、PWD用信号処理モジュールを選択してPWD用処理を実行する。PWD用信号処理モードでなければ、ステップ34-0に戻り処理モード情報がエコー用信号処理モードか否かを再確認する。

40

【0039】

信号処理モードがエコー用処理、CFM用処理、PWD用処理のいずれかであれば、ステップ34-0、ステップ36-0あるいはステップ38-0において、対応する信号処理モジュールが選択実行されるが、例えば処理モード情報の読み取りエラーなどが生じると、いずれの信号処理モジュールも選択されない恐れがある。そこで、ステップ38-0に

50

においてP W D用信号処理モードでなければ、ステップ3 4 - 0に戻り処理モード情報がエコー用信号処理モードか否かを再確認する。むろん処理モード情報そのものにエラーがある場合も考えられ、ステップ3 4 - 0 ステップ3 6 - 0 ステップ3 8 - 0 ステップ3 4 - 0が繰り返し実行されることも考えられる。したがってステップ3 4 - 0 ステップ3 6 - 0 ステップ3 8 - 0 ステップ3 4 - 0が所定回数繰り返された場合には、処理モード情報エラーとして処理を中断させる。

【0 0 4 0】

図7は、出力制御部3 4（図1参照）の動作を示すフローチャートであり、図5のステップ6 - 0、ステップ6 - 1およびステップ6 - 2それぞれ（図7ではこれらステップをまとめてステップ6と記載してある）にて実行される動作フローである。ステップ6 0 1において、信号処理部から信号処理後の受信信号パケットが出力される。ステップ6 0 2において、受信信号パケットの属性情報を読み出す。受信信号パケットには属性情報が含まれており、属性情報には処理モード情報が含まれ、その受信信号パケットの受信信号要素が必要とする処理モードが規定されている。ステップ6 0 3において、処理モード情報がエコー用信号処理モードか否かを判定する。エコー用信号処理モードであれば、ステップ6 0 4に進み、エコー用メモリへ書き込み起動パルスを出力し、ステップ6 0 5においてエコー用メモリヘデータを出力する。ステップ6 0 3において、エコー用信号処理モードでなければ、ステップ6 0 6に進む。

10

【0 0 4 1】

ステップ6 0 6において、処理モード情報がC F M用信号処理モードか否かを判定する。C F M用信号処理モードであれば、ステップ6 0 7に進み、C F M用メモリへ書き込み起動パルスを出力し、ステップ6 0 8においてC F M用メモリヘデータを出力する。ステップ6 0 6において、C F M用信号処理モードでなければ、ステップ6 0 9に進む。ステップ6 0 9において、処理モード情報がP W D用信号処理モードか否かを判定する。P W D用信号処理モードであれば、ステップ6 1 0に進み、P W D用メモリへ書き込み起動パルスを出力し、ステップ6 1 1においてP W D用メモリヘデータを出力する。ステップ6 0 9において、P W D用信号処理モードでなければ、ステップ6 0 3に戻り処理モード情報がエコー用信号処理モードか否かを再確認する。

20

【0 0 4 2】

信号処理モードがエコー用処理、C F M用処理、P W D用処理のいずれかであれば、ステップ6 0 3、ステップ6 0 6あるいはステップ6 0 9において、対応するメモリが選択される。しかし、例えば処理モード情報の読み取りエラーなどが生じると、いずれのメモリも選択されない恐れがある。そこで、ステップ6 0 9においてP W D用信号処理モードでなければ、ステップ6 0 3に戻り処理モード情報がエコー用信号処理モードか否かを再確認する。むろん処理モード情報そのものにエラーがある場合も考えられ、ステップ6 0 3 ステップ6 0 6 ステップ6 0 9 ステップ6 0 3が繰り返し実行されることも考えられる。したがってステップ6 0 3 ステップ6 0 6 ステップ6 0 9 ステップ6 0 3が所定回数繰り返された場合には、処理モード情報エラーとして処理を中断させる。

30

【0 0 4 3】

前述したように、各信号処理部から出力される信号処理後の受信信号は、信号処理時間の差などの要因で、信号処理部に入力される順番とは異なっており、また、出力される順番もランダムである。したがって上述のステップ6 0 5、ステップ6 0 8およびステップ6 1 1では、受信信号をその信号処理モードに対応する各メモリへ分配するとともに、ビーム番号4 2（図2参照）に対応するメモリアドレスに出力することが望ましい。このようにすることで、表示処理部3 6（図1参照）はビーム番号に基づいて受信信号の並べ替えを行うことができる。

40

【0 0 4 4】

また、ステップ6 0 5、ステップ6 0 8およびステップ6 1 1において、信号処理後の受信信号パケットを各メモリに記憶させる場合、属性情報が必要なければ、受信信号要素の処理結果のみを記憶させてもよい。

50

【 0 0 4 5 】

上述した実施の形態では、信号処理器が3つ、すなわち信号処理器P0、P1およびP2の3つであり、また各信号処理器が3つの処理モジュール、すなわちエコーモジュール、CFMモジュールおよびPWDモジュールを有する例を示した。信号処理器は3つ以外の構成でもよく、また信号処理モジュールも上記3つ以外でもよい。この場合、図5、図6および図7の動作フローつまり受信信号パケットの分配から信号処理終了までの動作フローに対して、適宜修正を施すことで実現可能なことは当業者には明らかであろう。

【 0 0 4 6 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、構成上の柔軟性に富んだ信号処理部を有する超音波診断装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 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 】 受信信号パケットのデータ構成を示す図である。

【 図 3 】 信号処理器の内部構成を示す図である。

【 図 4 】 受信信号の分配に関する各種制御信号のタイミングチャートである。

【 図 5 】 受信信号の分配から信号処理終了までの動作を示すフローチャートである。

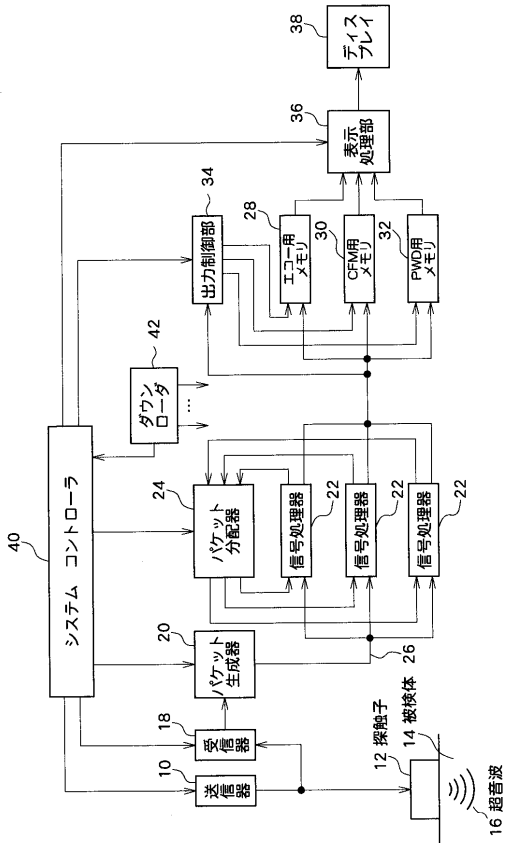
【 図 6 】 各信号処理器の信号処理動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】 出力制御部の動作を示すフローチャートである。

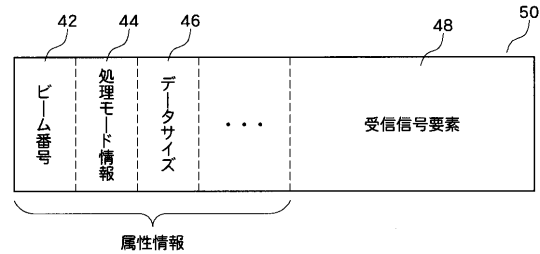
【 符号の説明 】

20 パケット生成器、22 信号処理器、24 パケット分配器、28 エコー用メモリ、30 CFM用メモリ、32 PWD用メモリ、34 出力制御部、36 表示処理部、38 ディスプレイ、40 システムコントローラ、42 ダウンローダ、44 処理モード情報、46 データサイズ、48 受信信号要素、50 属性情報

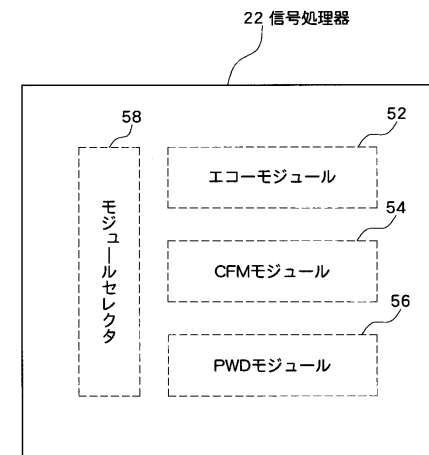
【 図 1 】



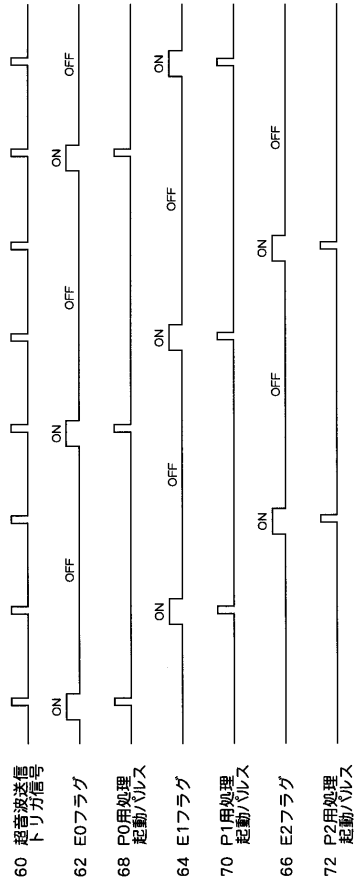
【 図 2 】



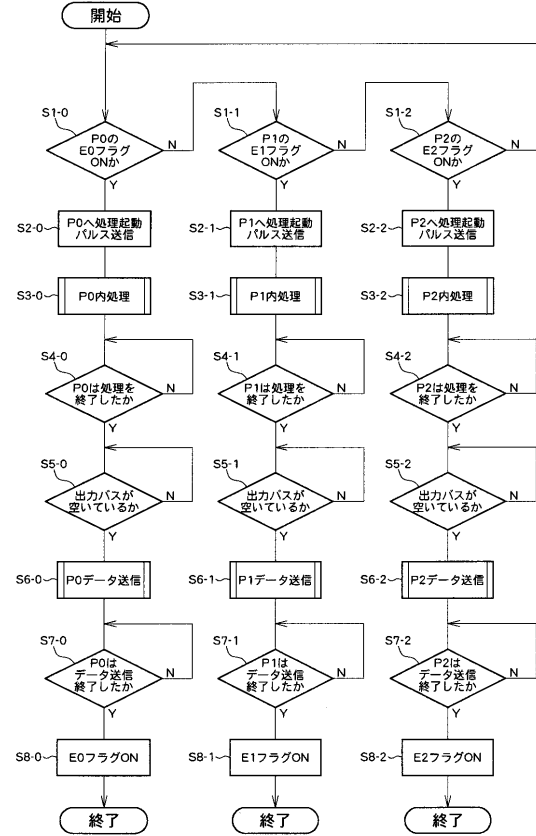
【 図 3 】



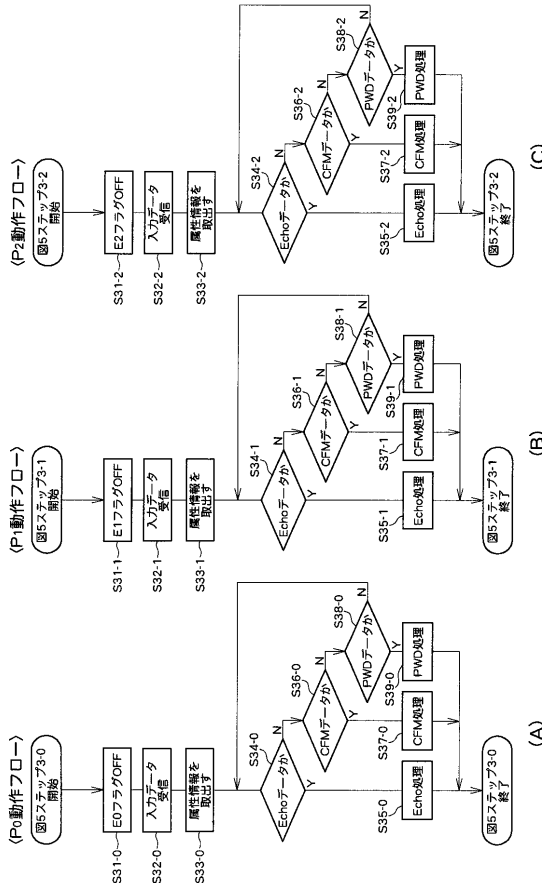
【 図 4 】



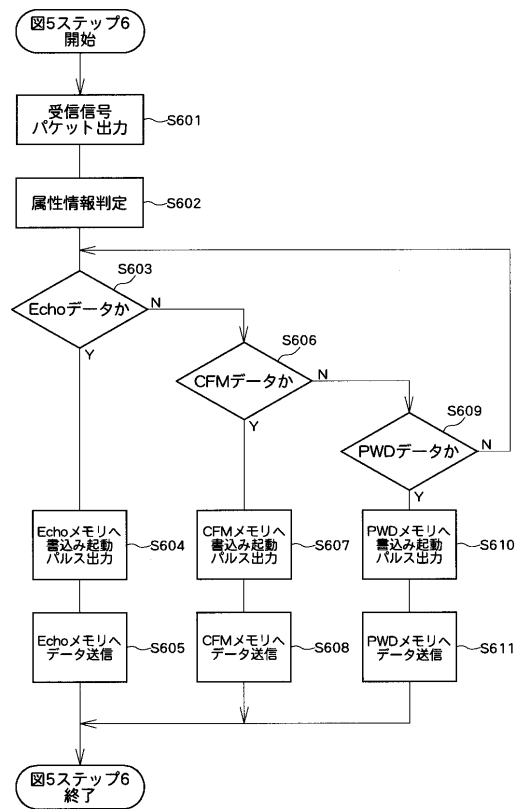
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-014669(JP,A)
特開2001-258888(JP,A)
特開2003-180687(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	JP3759079B2	公开(公告)日	2006-03-22
申请号	JP2002199471	申请日	2002-07-09
[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	宫坂好一 原田烈光		
发明人	宫坂 好一 原田 烈光		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/CC02 4C301/DD04 4C301/EE15 4C301/EE20 4C301/HH07 4C301/HH11 4C301/JA01 4C301/JA20 4C301/JB02 4C301/KK09 4C301/KK22 4C301/LL03 4C601/DE01 4C601/DE03 4C601/EE12 4C601/EE30 4C601/GD01 4C601/GD20 4C601/HH14 4C601/KK12 4C601/KK18 4C601/KK19 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2004041273A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有信号处理单元的超声诊断设备，该信号处理单元具有高度的配置灵活性。 解决方案：分组生成器20以超声波束为单位划分从接收器18提供的接收信号以生成多个接收信号分组，并且分组分配器24将每个接收信号分组彼此分开。具有备选方案的多个信号处理器22。每个信号处理器22基于分布式接收信号包具有的处理模式信息，从每个信号处理器22拥有的多个信号处理模块中选择与处理模式信息对应的处理模块。 ，并使所选处理模块处理接收到的信号包。 点域1

【図2】

