

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3703383号
(P3703383)**

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int.Cl.⁷**A 6 1 B 8/00**

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-289721 (P2000-289721)	(73) 特許権者	390029791
(22) 出願日	平成12年9月25日(2000.9.25)		アロカ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-95661 (P2002-95661A)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(43) 公開日	平成14年4月2日(2002.4.2)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成14年7月2日(2002.7.2)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	二村 友章
			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	神谷 直慈

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波ビームが走査されることによって得られた受信信号に対してハードウェア処理を実行して超音波画像を形成するフロントエンド装置と、

前記フロントエンド装置から転送される超音波画像に対し、ソフトウェア処理により画像処理を実行するバックエンド装置と、

を含み、

前記バックエンド装置は、

前記フロントエンド装置から当該バックエンド装置へ転送される超音波画像をフレームごとに転送させる転送制御部と、

前記超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行してカラー超音波画像を形成する第1パレット変換部と、

少なくともキャラクタのプレーン画像を含む複数のプレーン画像に対して第2カラーコーディング処理によって色づけをしつつ、複数のプレーン画像を重ね合わせることによりカラーオーバーレイ画像を形成する第2パレット変換部と、

前記カラー超音波画像と前記カラーオーバーレイ画像とを合成して合成画像を形成する合成画像形成部と、

表示器への合成画像の出力制御を行う出力制御部と、

を含み、

前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記第2パレット変換部、前記合成画像形

10

20

成部及び前記出力制御部がそれぞれ並列的に動作し、また、前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記合成画像形成部及び前記出力制御部がパイプライン処理を遂行する一方において前記第2パレット変換部が独立動作することにより、リアルタイム性を維持しつつ合成画像の出力を行う、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項2】

請求項1記載のシステムにおいて、

前記第2パレット変換部は、前記複数のプレーン画像に対し、プライオリティの低いプレーン画像から順番にカラーコーディング処理を実行し、その処理後の各画像をメモリ上に上書きすることにより、プライオリティの高い画像が優先的に表現されたカラーオーバーレイ画像を形成する、

10

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項3】

請求項2記載のシステムにおいて、

前記第1パレット変換部は、第1カラーパレットテーブルに従って、前記超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行し、

前記第2パレット変換部は、第2カラーパレットテーブルに従って、複数のプレーン画像に対して第2カラーコーディング処理を実行し、

前記バックエンド装置は、

前記第1カラーパレットテーブルの内容をカスタマイズするための第1設定部と、

20

前記第2カラーパレットテーブルの内容をカスタマイズするための第2設定部と、

を含むことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項4】

請求項3記載のシステムにおいて、

前記カラーオーバーレイ画像の仕様をカスタマイズするための第3設定部を含むことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項5】

請求項4記載のシステムにおいて、

前記フロントエンド装置から前記バックエンド装置へ、前記超音波画像として、組織の断層画像、血流速度を表す速度画像及び血流速度の分散を表わす分散画像が転送され、

30

前記第1パレット変換部は、前記断層画像、前記速度画像及び前記分散画像に対して第1カラーコーディング処理を実行することにより、それらが重ね合わされた前記カラー超音波画像を形成することを特徴とする超音波診断システム。

【請求項6】

請求項5記載のシステムにおいて、

前記カラーオーバーレイ画像には少なくともマーカーが含まれることを特徴とする超音波診断システム。

【請求項7】

請求項6記載のシステムにおいて、

前記カラーオーバーレイ画像には少なくとも生体信号波形が含まれることを特徴とする超音波診断システム。

40

【請求項8】

請求項7記載のシステムにおいて、

前記カラーオーバーレイ画像には少なくとも計測情報が含まれることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項9】

超音波計測装置のデジタルスキャンコンバータにより形成された超音波画像に対し、ソフトウェア処理により画像処理を実行する画像処理装置であって、

前記超音波計測装置から当該画像処理装置へ転送される超音波画像をフレームごとに転送させる転送制御部と、

50

前記超音波画像が一時的に格納される第1メモリと、
前記第1メモリから読み出された超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行する第1パレット変換部と、

前記第1カラーコーディング処理後のカラー超音波画像が一時的に格納される第2メモリと、

少なくともキャラクタのプレーン画像を含む複数のプレーン画像が一時的に格納される第3メモリと、

前記第3メモリから読み出される複数のプレーン画像に対して第2カラーコーディング処理によって色づけをしつつ、複数のプレーン画像を重ね合わせることによりカラーオーバーレイ画像を形成する第2パレット変換部と、

10

前記カラーオーバーレイ画像が一時的に格納される第4メモリと、

前記第2メモリから読み出されるカラー超音波画像と前記第4メモリから読み出されるカラーオーバーレイ画像とを合成して合成画像を形成する合成画像形成部と、

前記合成画像が一時的に格納される第5メモリと、

前記第5メモリから表示器への合成画像の出力制御を行う出力制御部と、

を含み、

前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記第2パレット変換部、前記合成画像形成部及び前記出力制御部がそれぞれ並列的に動作し、また、前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記合成画像形成部及び前記出力制御部がパイプライン処理を遂行する一方において前記第2パレット変換部が独立動作することにより、リアルタイム性を維持し

20

つつ合成画像の出力を行う、
ことを特徴とする超音波画像処理装置。

【請求項10】

コンピュータで実行されるプログラムを記憶した記憶媒体であって、

前記プログラムが、コンピュータに、

超音波画像をフレームごとに取得する転送制御機能と、

前記超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行してカラー超音波画像を形成する第1カラーコーディング機能と、

少なくともキャラクタのプレーン画像を含む複数のプレーン画像を形成するプレーン画像形成機能と、

30

前記複数のプレーン画像に対して第2カラーコーディング処理によって色づけをしつつ、複数のプレーン画像を重ね合わせることによりカラーオーバーレイ画像を形成する第2カラーコーディング機能と、

前記カラー超音波画像と前記カラーオーバーレイ画像とを合成して合成画像を形成する合成画像形成機能と、

前記合成画像の出力制御を行う出力制御機能と、

を実現させ、さらに、

前記転送制御機能、前記第1カラーコーディング機能、前記第2カラーコーディング機能、前記合成画像形成機能及び前記出力制御機能がそれぞれ並列的に実行され、また、前記転送制御機能、前記第1カラーコーディング機能、前記合成画像形成機能及び前記出力制御機能がパイプライン処理される一方において前記第2カラーコーディング機能が独立実行されることにより、リアルタイム性を維持しつつ合成画像を出力させる、

40

ことを特徴とするコンピュータ読取り可能なプログラムの記憶媒体。

【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システムに関し、特にソフトウェアによる画像処理に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】

超音波診断装置においては、リアルタイム性が重要である。すなわち、超音波の送受波と

50

ともに、リアルタイムで超音波画像の形成を行い、それが表示器に表示される。超音波画像の形成に当たっては、多種多様の演算処理が必要となることから、一般に、各演算処理が専用のロジック回路（ハードウェア）で実現されている。このように専用のロジック回路で各演算処理を行うと、どうしても仕様を簡単に変更できず、例えば、超音波画像と共に合成表示されるキャラクタやテキストなどの情報の表示位置や表示形態などを変更することは困難であった。また、変更することができたとしてもその自由度はかなり限られたものであった。

【0003】

その一方、近年のコンピュータ技術の進展に伴い、かなり複雑な画像処理を高速で行えるようになってきている。そこで、超音波診断装置において、ソフトウェア処理の割合を拡大すれば比較的容易に仕様変更をなし得るが、超音波診断装置で実行されている多種多様の演算処理の中にはリアルタイム性の観点から相変わらずハードウェア処理が要請されるもの少なくないという事情がある。

10

【0004】

本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、ソフトウェア処理とハードウェア処理を有機的に組み合わせて、リアルタイム性を確保しつつ仕様変更の自由度を高めることにある。

【0005】

【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、本発明は、超音波ビームが走査されることによって得られた受信信号に対してハードウェア処理を実行して超音波画像を形成するフロントエンド装置と、前記フロントエンド装置から転送される超音波画像に対し、ソフトウェア処理により画像処理を実行するバックエンド装置と、を含み、前記バックエンド装置は、前記フロントエンド装置から当該バックエンド装置へ転送される超音波画像をフレームごとに転送させる転送制御部と、前記超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行してカラー超音波画像を形成する第1パレット変換部と、少なくともキャラクタのプレーン画像を含む複数のプレーン画像に対して第2カラーコーディング処理によって色づけをしつつ、複数のプレーン画像を重ね合わせることによりカラーオーバーレイ画像を形成する第2パレット変換部と、前記カラー超音波画像と前記カラーオーバーレイ画像とを合成して合成画像を形成する合成画像形成部と、表示器への合成画像の出力制御を行う出力制御部と、を含み、前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記第2パレット変換部、前記合成画像形成部及び前記出力制御部がそれぞれ並列的に動作し、また、前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記合成画像形成部及び前記出力制御部がパイプライン処理を遂行する一方において前記第2パレット変換部が独立動作することにより、リアルタイム性を維持しつつ合成画像の出力を行う、ことを特徴とする。

20

30

【0006】

上記構成によれば、ハードウェアを中心として受信信号のリアルタイム処理を遂行するフロントエンド装置から、超音波画像（データ）がバックエンド装置に転送され、当該バックエンド装置においてソフトウェア処理を中心として超音波画像に対する画像処理、特にソフトウェアオーバーレイ処理がなされる。ここで、フロントエンド装置は、従前の超音波診断装置であってもよく、その場合には例えばデジタルスキャンコンバータ（DSC）において表示座標系への変換処理などを受けたカラー処理前の超音波画像がバックエンド装置へ転送される。バックエンド装置は超音波画像処理装置として機能するものであり、例えばPC（パーソナルコンピュータ）などで構成される。フロントエンド装置からバックエンド装置への超音波画像の伝送に当たっては、公知のDMA転送などを利用するのが望ましい。

40

【0007】

本発明によれば、ソフトウェア処理を基本として超音波画像に対する画像処理が遂行されるため、その処理仕様を簡単にカスタマイズすることが可能であり、すなわちユーザーの希望通りの仕様を簡便に設定することが可能である。また、これと同様にメーカー側にお

50

いても仕様変更、バージョンアップなどを簡単に行い得るという利点がある。

【0008】

なお、フロントエンド装置は、従来の超音波診断装置の全機能を有するものである必要はなく、少なくとも主要なハードウェア処理を得たデータを生成するものであればよく、例えば、DSCまでの構成を具備する装置であってもよい。また、フロントエンド装置に対してバックエンド装置がネットワークを介して接続されるような場合も本発明の一態様に含まれるが、通常は、両装置が専用線を介して接続される。更に、超音波診断装置内に上記バックエンド装置を組み込む態様も本発明の一態様である。

【0009】

(2) 望ましくは、前記バックエンド装置は、第1カラーパレットテーブルに従って、前記超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行する第1パレット変換部と、第2カラーパレットテーブルに従って、前記オーバーレイ画像に対して第2カラーコーディング処理を実行する第2パレット変換部と、を含み、前記第1カラーコーディング処理を経たカラー超音波画像と前記第2カラーコーディング処理を経たカラーオーバーレイ画像とが合成される。

10

【0010】

上記構成によれば、第1及び第2カラーパレットテーブルをソフトウェア設定しておけば、超音波画像及びオーバーレイ画像について所望のカラー表現を採用することができる。それらのテーブルはルックアップテーブル(LUT)として機能するものであり、RAMあるいはROMなどの記憶部上に構築される。必要なテーブルをハードディスクから読み出してLUTに格納するようにしてもよい。

20

【0011】

望ましくは、前記バックエンド装置は、前記第1カラーパレットテーブルの内容をカスタマイズするための第1設定手段と、前記第2カラーパレットテーブルの内容をカスタマイズするための第2設定手段と、を含む。更に望ましくは、前記オーバーレイ画像の仕様をカスタマイズするための第3設定手段を含む。

【0012】

望ましくは、前記フロントエンド装置から前記バックエンド装置へ、前記超音波画像として、組織の断層画像、血流速度を表わす速度画像及び血流速度の分散を表わす分散画像が転送され、前記第1パレット変換部は、前記断層画像、前記速度画像及び前記分散画像に対して第1カラーコーディング処理を実行することにより、それらが重ね合わされた前記カラー超音波画像を形成する。

30

【0013】

上記構成によれば、断層画像、速度画像、分散画像のそれぞれについてカラーコーディングを行いつつ重ね合わせ処理し、カラー超音波画像を構成することができる。転送される画像としては上記のものには限られず、例えばMモード画像、Dモード画像などであってもよい。

【0014】

望ましくは、前記オーバーレイ画像形成部は、複数プレーンの画像を形成し、前記第2パレット変換部は、前記複数プレーンの画像に対して第2カラーコーディング処理を実行し、それらが重ね合わされた前記カラーオーバーレイ画像を形成する。オーバーレイ画像を複数プレーンの画像の集合体として構成すれば、各プレーンごとに画像の形成、管理、選択などを行えるため、画像処理上の便宜を図ることができる。

40

【0015】

望ましくは、前記オーバーレイ画像には少なくとも生体信号波形が含まれ、また望ましくは、前記オーバーレイ画像には少なくとも計測情報が含まれる。

【0016】

(3) また、上記目的を達成するために、本発明は、超音波計測装置のデジタルスキャンコンバータにより形成された超音波画像に対し、ソフトウェア処理により画像処理を実行する画像処理装置であって、前記超音波計測装置から当該画像処理装置へ転送される超音

50

波画像をフレームごとに転送させる転送制御部と、前記超音波画像が一時的に格納される第1メモリと、前記第1メモリから読み出された超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行する第1パレット変換部と、前記第1カラーコーディング処理後のカラー超音波画像が一時的に格納される第2メモリと、少なくともキャラクタのプレーン画像を含む複数のプレーン画像が一時的に格納される第3メモリと、前記第3メモリから読み出される複数のプレーン画像に対して第2カラーコーディング処理によって色づけをしつつ、複数のプレーン画像を重ね合わせることによりカラーオーバーレイ画像を形成する第2パレット変換部と、前記カラーオーバーレイ画像が一時的に格納される第4メモリと、前記第2メモリから読み出されるカラー超音波画像と前記第4メモリから読み出されるカラーオーバーレイ画像とを合成して合成画像を形成する合成画像形成部と、前記合成画像が一時的に格納される第5メモリと、前記第5メモリから表示器への合成画像の出力制御を行う出力制御部と、を含み、前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記第2パレット変換部、前記合成画像形成部及び前記出力制御部がそれぞれ並列的に動作し、また、前記転送制御部、前記第1パレット変換部、前記合成画像形成部及び前記出力制御部がパイプライン処理を遂行する一方において前記第2パレット変換部が独立動作することにより、リアルタイム性を維持しつつ合成画像の出力を行う、ことを特徴とする。

10

【0017】

上記構成によれば、各ソフトウェアモジュールが並列動作し、すなわちマルチタスク処理を行うことができるので、高速処理が可能となり、リアルタイム性を維持しつつ画像表示を行える。

20

【0018】

また、本発明に係る記憶媒体は、コンピュータで実行されるプログラムを記憶した記憶媒体であって、前記プログラムが、コンピュータに、超音波画像をフレームごとに取得する転送制御機能と、前記超音波画像に対して第1カラーコーディング処理を実行してカラー超音波画像を形成する第1カラーコーディング機能と、少なくともキャラクタのプレーン画像を含む複数のプレーン画像を形成するプレーン画像形成機能と、前記複数のプレーン画像に対して第2カラーコーディング処理によって色づけをしつつ、複数のプレーン画像を重ね合わせることによりカラーオーバーレイ画像を形成する第2カラーコーディング機能と、前記カラー超音波画像と前記カラーオーバーレイ画像とを合成して合成画像を形成する合成画像形成機能と、前記合成画像の出力制御を行う出力制御機能と、を実現させ、さらに、前記転送制御機能、前記第1カラーコーディング機能、前記第2カラーコーディング機能、前記合成画像形成機能及び前記出力制御機能がそれぞれ並列的に実行され、また、前記転送制御機能、前記第1カラーコーディング機能、前記合成画像形成機能及び前記出力制御機能がパイプライン処理される一方において前記第2カラーコーディング機能が独立実行されることにより、リアルタイム性を維持しつつ合成画像を出力させる、ことを特徴とする。

30

【0019】

上記の記憶媒体は、例えば、フロッピーディスク、CD-ROMなどであるが、それ以外にもハードディスクなどであってもよい。

【0020】

40

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0021】

図1には、本発明に係る超音波計測装置としてのフロントエンド装置10の全体構成がブロック図として示されている。また、図2には、本発明に係るバックエンド装置としてのPC12の全体構成がブロック図として示されている。本発明に係る超音波診断システムはこれらのフロントエンド装置10及びバックエンド装置12によって構成されるものである。

【0022】

図1に示すフロントエンド装置10は、従来の超音波診断装置における要部構成を有する

50

ものであり、具体的には探触子13からデジタルスキャンコンバータ(DSC)22までの構成を具備している。もちろん、このフロントエンド装置10が従来の超音波診断装置における全機能を具備するものであってもよい。その場合には、DSC22の後段にカラーコーディングモジュールなどの各種の画像処理部が設けられ、更にその後段に表示部が設けられる。

【0023】

このフロントエンド装置10について説明すると、探触子13は生体表面上に当接して用いられ、あるいは体腔内に挿入して用いられるプローブである。この探触子13は、複数の振動素子からなるアレイ振動子を有している。このアレイ振動子に対する電子走査制御により超音波ビームが走査され、これにより二次元のデータ取込領域が形成される。その

10

【0024】

送受信部14は、探触子13が有するアレイ振動子に対して送信信号を供給すると共に、上記のように得られた受信信号に対して所定の処理を実行する回路である。特に、この送受信部14は、いわゆるデジタルビームフォーマー(DBF)を具備しており、各振動素子から出力された受信信号に対してデジタル信号への変換を行った後に整相加算を実行し、その整相加算後のデジタル受信信号を出力している。そのデジタル受信信号はBモード

処理部18及びドプラ処理部20に入力されている。

【0025】

Bモード処理部18は、入力される受信信号に対してBモード画像(組織の白黒断層画像)を形成するための処理を実行するユニットであり、ドプラ処理部20は、直交検波器や自己相関器などで構成され、受信信号に含まれるドプラ情報に基づいて血流の速度及び速度の分散を演算するユニットである。図1において、Bモードの画像データがBで示されており、速度のデータがVで示されており、分散のデータがTで示されている。それらのデータはデジタルスキャンコンバータ22に入力されている。

20

【0026】

DSC22は、入力される各データに対して送受波座標系から表示座標系への座標変換を行う機能などを有する公知の回路である。そのような座標変換処理後の各データは、フレームメモリ22A内に格納される。ここで、フレームメモリ22Aは3つの記憶領域に分割されており、各記憶領域にはBモード画像(B画像)、血流速度を表わす画像(V画像)、血流速度の分散を表わす画像(T画像)がそれぞれ1フレーム分だけ格納される。ちなみに、本実施形態ではこのようにフレームメモリ22Aから各画像が読み出されて後述するバックエンド装置12に転送されているが、それらの画像を一旦大容量記憶装置などに格納した後に、当該記憶装置から転送を行うようにしてもよい。

30

【0027】

制御部16は、フロントエンド装置10内における各構成の制御を行っている。本実施形態においては、制御部16は画像の転送制御を行っており、具体的には、後に説明するバックエンド装置12に設けられた転送制御部24との間でメッセージ交換を行いつつ、フロントエンド装置10からバックエンド装置12への画像の転送を制御している。

40

【0028】

次に、図2を用いてバックエンド装置12について詳述する。このバックエンド装置12は、超音波画像処理装置として機能するものであり、具体的にはパーソナルコンピュータ(PC)などによって構成されるものである。フロントエンド装置10とバックエンド装置12とは、例えばパラレル伝送を行うケーブルなどによって接続されているが、もちろん両装置を一体的に組み込んだシステムを構成してもよく、あるいはネットワークを介して両装置を接続するようにしてもよい。

【0029】

このバックエンド装置12の構成について詳述する前に、図3を用いてこのバックエンド装置12が有する画像処理機能について説明することにする。図3の上段には、フロント

50

エンド装置 10 から転送されてきた B 画像 100、V 画像 102、T 画像 104 のそれぞれが概念的に示されている。本実施形態においては、バックエンド装置 12 においてソフトウェア処理によって各種の画像処理が実行されており、具体的には、第 1 パレット変換、第 2 パレット変換及びソフトウェアオーバーレイ処理などが実行されている。

【0030】

第 1 パレット変換においては、上述した 3 つの画像 100、102、104 のそれぞれに対する第 1 カラーコーディング処理が実行され、すなわち各画像を構成するデータに基づく色づけ処理が実行されて、それらの画像が重ね合わされたカラー超音波画像 106 が形成される。その一方において、複数のプレーン画像が形成されており、例えば第 1 プレーン画像 108-1 ~ 第 n プレーン画像 108-n が用意され、それらが第 2 カラーコーディング処理によって色づけされつつ重合され、これによってカラーオーバーレイ画像 110 が形成されている。ちなみに、第 1 プレーン画像 108-1 は、この例において心電波形 200 のグラフィックデータを含んでおり、第 n プレーン画像 108-n はマーカー 202 のグラフィックデータを含んでいる。これ以外にもプレーン画像にはテキストなどのキャラクタデータを含む画像があり、カラーオーバーレイ画像 110 にはそのようなキャラクタ 204 のデータも含まれている。もちろんこのカラーオーバーレイ画像 110 の構成は一例である。

10

【0031】

本実施形態においては、上記のカラー超音波画像 106 とカラーオーバーレイ画像 110 とがソフトウェアオーバー処理によって加算・合成され、これにより合成画像 112 が形成されている。この合成画像 112 は表示器に出力されるものである。

20

【0032】

図 3 に示すようなソフトウェア処理によれば、第 1 パレット変換や第 2 パレット変換における変換条件を任意に設定することが可能であり、すなわち各画像のカスタマイズを容易に行えるという利点がある。ソフトウェアオーバーレイ処理における合成条件についても容易に変更できるという利点がある。さらに、各プレーン画像の構成に当たってもそれ自体がソフトウェア処理をベースとして形成しているため、その内容あるいは仕様といったものを簡単にカスタマイズすることが可能となる。これはメーカー側においては設計変更が容易であり、そのためのコストを低減できるという利点となる。

【0033】

図 2 に戻って、転送制御部 24 は、図 1 に示した制御部 16 との間でメッセージ交換を行い、これによって各画像の DMA 転送を遂行するコントローラである。具体的に説明すると、まず制御部 16 側から割り込みによってデータ転送開始メッセージが転送制御部 24 に入力される。これに対して転送制御部 24 がデータ取込開始信号を制御部 16 に対して送ると、制御部 16 の制御によってフレームメモリ 22A 内に格納された各画像が転送されることになる。その各画像はメモリ 26 上に形成された 3 つの記憶領域 26A、26B、26C のそれぞれに格納される。この転送がフレームごとに行われており、すなわち各画像が 1 セット形成されるごとに制御部 16 から転送制御部 24 への割り込み処理がなされることになる。

30

【0034】

さて、メモリ 26 上に B 画像、V 画像及び T 画像がそれぞれ格納されると、制御部 16 からデータ転送完了メッセージが転送制御部 24 へ送られ、この一連の転送処理が完了することになる。これに併せて、転送制御部 24 は後に説明する第 1 パレット変換部 28 に対して処理開始メッセージを送る。

40

【0035】

上記の一連の処理は制御部 16 から転送制御部 24 への割り込みが入るごとに実行されており、そのデータ転送レートは例えば 80 MB/sec である。

【0036】

第 1 パレット変換部 28 は、上記の処理開始メッセージ 300 が送られてくると、メモリ 26 の各記憶領域 26A、26B、26C に格納された B 画像、V 画像及び T 画像を読み

50

出して第1パレット変換処理を実行する。すなわち第1ルックアップテーブル(LUT) 28Aに格納されたカラーコーディング条件に基づいてそれぞれの画像に対して色データを割り当てつつそれらの画像が重ね合わされたカラー超音波画像を生成する。そのカラー超音波画像はメモリ30上に格納される。

【0037】

ちなみに、上記のメモリ26、メモリ30及び後述する各メモリ38、42、48などはそれぞれPCにおける主記憶あるいはグラフィックメモリなどの記憶装置上に形成されるものである。これは、第1LUT28A及び第2LUT40Aについても同様である。

【0038】

第1パレット変換部28におけるカラーコーディング処理が完了すると、第1パレット変換部28は後述するオーバーレイ処理部46に対して処理開始メッセージ302を送る。これにより後に説明するように、オーバーレイ処理部46が画像合成処理を開始する。

【0039】

一方、心電波形描画処理部32には心電計からの心電信が入力されており、この心電波形描画処理部32は、心電波形をグラフィックデータとして生成し、そのデータを第1プレーン画像としてメモリ38へ出力する。これと同様に、複数の計測処理部34、35が設けられており、それらの計測処理部34、35がそれぞれキャラクタデータやグラフィックデータなどを有するプレーン画像を形成し、そのプレーン画像をメモリ38に出力している。ちなみに、このプレーン画像には上記のようなマーカーやキャラクタなどが含まれる。

【0040】

メモリ38は、複数の記憶領域38-1~38-nを有しており、それぞれの記憶領域には各プレーン画像が格納される。各プレーン画像の格納が完了すると、心電波形描画処理部32、計測処理部34、35から描画メッセージ306が第2パレット変換部40に出力される。

【0041】

第2パレット変換部40は、この描画メッセージ306を受け取ると、メモリ38における各プレーン画像を読み出してそれらに対する第2カラーコーディング処理を実行する。具体的には、第2ルックアップテーブル(第2LUT) 40Aに格納されたカラーコーディング条件に従って、プライオリティの低いプレーン画像から順番に読み出してカラーコーディング処理を実行し、その処理後の画像をメモリ42上に書き出す。その結果、メモリ42上には図3に示したカラーオーバーレイ画像110が形成されることになるが、その場合においてはプライオリティのより高い画像が優先的に表現されることになる。すなわち描画データが重なる部分においてはプライオリティの低いデータが劣後する。

【0042】

オーバーレイ処理部46は、上記の処理開始メッセージ302を受け取ると、メモリ30からカラー超音波画像を読み出し、また、メモリ42からカラーオーバーレイ画像110を読み出し、それらの画像を合成して、合成画像を形成する。その合成画像はメモリ48に格納される。その処理が完了するとオーバーレイ処理部46から後述する画像出力部50へ処理開始メッセージが渡される。

【0043】

画像出力部50は上記の処理開始メッセージ304の入力によりメモリ48から合成画像を読み出してそれを表示器52に転送する。これにより表示器52上に図3に示したような合成画像112が画面表示されることになる。上記の構成において、転送制御部24、第1パレット変換部28、第2パレット変換部40、オーバーレイ処理部46及び画像出力部50は互いに並列動作を行っており、すなわちマルチタスク処理を遂行している。また、上記の説明から明らかなように、転送制御部24、第1パレット変換部28、オーバーレイ処理部46及び画像出力部50は、パイプライン処理を遂行しており、その一方において、第2パレット変換部40は独立動作している。

【0044】

10

20

30

40

50

ちなみに、メモリ 26 における各画像領域及びメモリ 38 における各画像領域は実質的に 2 フレーム分のフィールドを有しており、いわゆるデータの読み出し及び書き込みについてピンポン処理が実現されている。これはメモリ 30, 42, 48 についても同様である。

【0045】

図 2 に示す入力操作部 44 は、トラックボールやキーボードなどで構成されるものであり、この入力操作部 44 を利用して第 1 LUT 28A 及び第 2 LUT 40A の内容を自在に変更することが可能である。また、この入力操作部 44 によって心電波形描画処理部 32、計測処理部 34, 35 などの中から動作させる処理部を選択することもでき、さらにその場合においてそれらの処理部における処理条件や表示仕様などを任意に設定することが可能である。

10

【0046】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ソフトウェア処理とハードウェア処理を有機的に組み合わせてリアルタイム性を確保しつつ、画像処理の自由度を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るフロントエンド装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】 本発明に係るバックエンド装置の構成例を示すブロック図である。

【図 3】 図 2 に示すバックエンド装置の機能を説明するための図である。

20

【符号の説明】

10 フロントエンド装置、12 バックエンド装置、13 探触子、14 送受信部、16 制御部、18 Bモード処理部、20 ドプラ処理部、22 デジタルスキャンコンバータ(DSC)、24 転送制御部、26 メモリ、28 第1パレット変換部、30, 38, 42, 48 メモリ、32 心電波形描画処理部、34, 35 計測処理部、40 第2パレット変換部、46 オーバーレイ処理部、50 画像出力部、52 表示器。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-221147 (JP, A)
特開平06-217976 (JP, A)
特開平10-085216 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声诊断系统		
公开(公告)号	JP3703383B2	公开(公告)日	2005-10-05
申请号	JP2000289721	申请日	2000-09-25
[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	二村友章		
发明人	二村 友章		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00 H04N1/387		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G06T7/00.612 H04N1/387 H04N1/387.110		
F-TERM分类号	4C301/EE10 4C301/EE20 4C301/JB50 4C301/JC14 4C301/JC15 4C301/JC16 4C301/JC20 4C301/KK02 4C301/KK11 4C601/EE07 4C601/EE30 4C601/JB60 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC21 4C601/KK02 4C601/KK23 5B057/AA09 5B057/BA05 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CE08 5B057/DA04 5C076/AA11 5C076/AA12 5C076/AA40 5C076/BA06 5C076/CA02		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2002095661A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过在超声图像处理中有机地组合硬件处理和软件处理，在保持属性的实时性的同时增加规范变化的自由度。解决方案：超声诊断系统由前端设备和后端设备组成。在后端设备中，通过软件处理执行各种图像处理。具体地，对B图像100，V图像102和T图像104执行第一颜色编码处理，并且产生彩色超声图像106。另一方面，从第一平面图像108-1产生第n平面图像108-n，并且对第n平面图像执行第二颜色编码。然后，产生彩色叠加图像110。通过软件覆盖处理来组成彩色超声图像106和彩色叠加图像110，并且产生合成图像112。

【图2】

