

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公表特許公報 ( A )

(11)特許出願公表番号

## 特表2002 - 538864

(P2002 - 538864A)

(43)公表日 平成14年11月19日(2002.11.19)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> ( 参考 )
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
H 0 4 N 5/765		H 0 4 N 7/18	Q 5 C 0 5 3
7/18		5/91	L 5 C 0 5 4

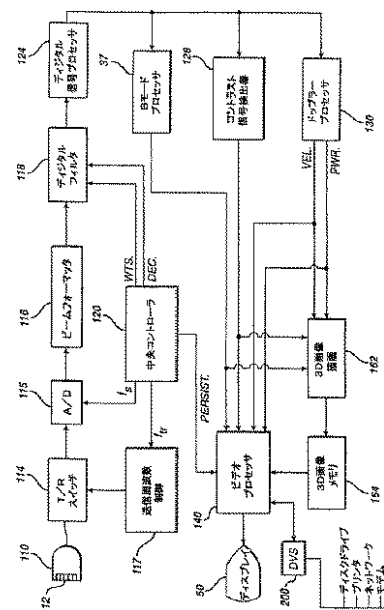
審査請求 未請求 予備審査請求 ( 全 30数 )

(21)出願番号	特願2000 - 604620(P2000 - 604620)	(71)出願人	コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ KONINKLIJKE PHILIP S ELECTRONICS N.V. オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルネヴァウツウェッハ 1
(86)(22)出願日	平成12年2月14日(2000.2.14)	(72)発明者	ミラー, エドワード エイ オランダ国,5656 アーアー アインドーフェン, プロフ・ホルストラーン 6
(85)翻訳文提出日	平成12年11月2日(2000.11.2)	(72)発明者	ジョーンズ, フィリップ ヴィ オランダ国,5656 アーアー アインドーフェン, プロフ・ホルストラーン 6
(86)国際出願番号	PCT/EP00/01170	(74)代理人	弁理士 伊東 忠彦 ( 外 1名 )
(87)国際公開番号	W000/54518		最終頁に続く
(87)国際公開日	平成12年9月14日(2000.9.14)		
(31)優先権主張番号	60/123,040		
(32)優先日	平成11年3月5日(1999.3.5)		
(33)優先権主張国	米国(US)		
(31)優先権主張番号	09/345,241		
(32)優先日	平成11年6月30日(1999.6.30)		
(33)優先権主張国	米国(US)		

(54)【発明の名称】 デジタルビデオ画像マーキングを有する超音波診断画像システム

### (57)【要約】

実時間超音波画像シーケンスのデジタル蓄積を提供するデジタルビデオ記録器 ( 2 0 0 ) が設けられる。アナログ変換と記録によるデジタル超音波画像を劣化しない記録器で従来の V C R を置きかえる。デジタルビデオ記録器 ( 2 0 0 ) は、取得しながら又は、蓄積装置から再見しながら実時間画像にマークをすることをユーザに可能とするユーザコントロールを含む。ユーザは、マークされた画像から、他の画像へ又は、1つのマークされた心臓周期から他の周期へ直接スキップすることができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 実時間超音波画像シーケンスを蓄積し且つ再生するためのデジタル超音波ビデオ蓄積システムであって、

高容量デジタル超音波蓄積媒体と、

前記画像蓄積媒体上に蓄積するために超音波画像を処理するデジタル画像プロセッサと、

蓄積された画像を表示する画像ディスプレイと、

前記システムに接続され、選択された画像を電子的に指定する電子的画像マーカとを有し、

前記画像蓄積媒体は、選択された画像に関連するマークされた画像指定を蓄積するシステム。

【請求項2】 前記画像ディスプレイは、実時間超音波画像が得られたときそれを表示し、

前記電子的画像マーカは、表示されている実時間超音波画像を電子的に指定する手段を有する請求項1記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項3】 前記電子的画像マーカは、ユーザが表示された超音波画像をマークしたいときに、ユーザにより作動されるユーザコントロールを有する請求項2記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項4】 前記電子的画像マーカは、ユーザが表示された超音波画像の心臓周期をマークしたいときに、ユーザにより作動されるユーザコントロールを有する請求項1記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項5】 前記ユーザコントロールはプッシュボタンを有する請求項4記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項6】 前記ユーザコントロールは足元スイッチを有する請求項1記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項7】 関連する画像指定により指定された画像にスキップするためのユーザ再見コントロールを更に含む請求項1記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項8】 前記ユーザ再見コントロールは、前又は後続の指定された画

像にスキップする手段を有する請求項7記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項9】 実時間超音波画像シーケンスを蓄積し且つ再生するためのデジタル超音波ビデオ蓄積システムであって、

高容量デジタル超音波蓄積媒体と、

前記画像蓄積媒体上に蓄積するために超音波画像を処理するデジタル画像プロセッサと、

蓄積された画像を表示する画像ディスプレイと、

前記システムに接続され、選択された心臓周期を電子的に指定する電子的画像マーカとを有し、

前記画像蓄積媒体は、前記選択された心臓周期の画像に関連するマークされた心臓周期指定を蓄積するシステム。

【請求項10】 前記指定された画像を含む心臓周期の再見のために、指定された画像にスキップするためのユーザ再見コントロールを更に含む請求項9記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項11】 前記電子的画像マーカはプッシュボタンを有する請求項9記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項12】 前記電子的画像マーカは足元スイッチを有する請求項9記載のデジタル超音波ビデオ蓄積システム。

【請求項13】 再見のために実時間超音波画像シーケンスの画像を指定する方法であって、

実時間超音波画像シーケンスを取得するステップと、

前記実時間超音波画像シーケンスを表示するステップと、

注目画像として、表示された超音波画像を指定するユーザコントロールを作動させるステップと、

前記指定された超音波画像と前記指定された超音波画像に関連する画像マーカをデジタル的に蓄積するステップとを有する方法。

【請求項14】 再見のために心臓周期の超音波画像を指定する方法であって、

患者の心臓の実時間超音波画像シーケンスを取得するステップと、  
前記実時間超音波画像シーケンスを表示するステップと、  
注目する心臓周期として、表示された超音波画像を含む心臓周期を指定するユーザコントロールを作動させるステップと、  
前記指定された心臓周期の超音波画像と前記指定された心臓周期に関連する画像マーカをデジタル的に蓄積するステップとを有する方法。

【請求項15】 心臓周期波形を同時に取得するステップを更に有し、  
前記心臓周期波形は、心臓周期の超音波画像を線で表すのに使用される請求項14記載の方法。

【請求項16】 注目しているとして前記シーケンスの1つ又はそれ以上の画像を指定する1つ又はそれ以上のマーカに関連してデジタル的に蓄積された超音波画像シーケンスを再度見る方法であって、

マークされた画像に直接的にスキップするためにユーザコントロールを作動させるステップと、

前記マークされた画像を表示するステップとを有する方法。

【請求項17】 前記ユーザコントロールを、2回目に、前又は後続するマークされた画像に直接的にスキップするために作動するステップと、

前記前又は後続するマークされた画像を表示するステップを更に有する請求項16記載の方法。

【請求項18】 注目しているとして前記シーケンスの1つ又はそれ以上の心臓周期を指定する1つ又はそれ以上のマーカに関連してデジタル的に蓄積された心臓の超音波画像シーケンスを再度見る方法であって、

マークされた心臓周期に直接的にスキップするためにユーザコントロールを作動させるステップと、

前記マークされた心臓周期の画像のシーケンスを表示するステップとを有する方法。

【請求項19】 前記ユーザコントロールを、2回目に、前又は後続するマークされた心臓周期に直接的にスキップするために作動するステップと、

前記前又は後続するマークされた心臓周期の画像のシーケンスを表示するステ

(5)

特表2002-538864

ップを更に有する請求項18記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

本出願は、1999年3月5日に出願された米国仮出願番号60/123,404に基づいている。

**【0002】**

本発明は、超音波診断画像システムに関し、特に超音波画像をデジタル的に蓄積しかつ取り出す超音波診断画像システムに関する。

**【0003】**

診断超音波は多くの他の診断画像モダリティを有するという優位点の1つは、実時間画像を生成できる能力である。優位点は、特に、連続的に動く臓器、心臓の生理機能が調査の主題である超音波心臓検査法で特に大きい。超音波心臓検査法では、調査される組織や臓器が、静的で有り、そして、静的画像で容易に検査できる腹部や産科のアプリケーションと比べて、実時間画像は、実際上必要である。超音波心臓検査者は、診断超音波の実務者のように、後の診断、再見、及び、比較のために超音波検査の記録をする。超音波心臓検査法の調査は、実時間超音波画像を使用するので、従来はフィルムや写真プリントに静的に記録されるよりも、VCRでビデオテープに記録された。VCRは、長年の間、超音波心臓検査法のシステムでは必須の付属物であった。

**【0004】**

超音波画像システムはデジタルとなりつつあり、一方、VCRは、アナログビデオ信号の残された記録器である。このように、デジタル走査変換器により発生されたデジタル超音波画像を、VCRに画像が記録される前に、変調され、同期されたビデオ信号に変調することが必要である。この変換は、画像の質に貢献せず、画像の解像度にしばしば有害である。しかし、VCRは伝統的に、生の、実時間超音波心臓検査画像シーケンスを、長時間の記録を効率的に行うために供給されてきたので、この害は、受け入れなければならないものとして見られている。

**【0005】**

本発明は、実時間で後の再見のために、特定の注目する超音波画像及びシーケ

ンスをマークする能力を含む、実時間画像シーケンスを蓄積するための完全なデジタル手段により、VCRを、置き換えることを目的とする。臨床医は、実時間画像を取得し、臨床医は、注目する画像を電子的に指定するために、スイッチ又は、ボタンを押す。好適な実施例に従って、本発明は、電子的マークはシーケンス中の特定の画像又は、見られるべき心臓周期を指定できる。画像と電子的マークはデジタル的に蓄積され、再生時に、蓄積された画像を再度見るためのコントロールは、臨床医が1つのマークされた画像から他の画像へ又は、注目の心臓画像の高速な再見のために1つのマークされた心臓周期から他へ直接的にジャンプすることを可能とする。

#### 【0006】

図1は、本発明の原理に従って構成された超音波診断画像システムがブロック図の形式で示されている。中央コントローラ120は、送信周波数コントロール117に、望む送信周波数帯の超音波走査ビームを送出するように命令する。送信周波数帯 $f_{tr}$ のパラメータは、送信周波数コントロール117に結合しており、超音波プルーブ110の変換器112へ、望む超音波を送出するようにする。プルーブ110のアレイ変換器112は、超音波エネルギーを送出し、この送信に応答して戻るエコーを受信する。図1では、これらのエコーは変換器アレイ112で受信され、T/Rスイッチ114を介して結合され、そして、アナログデジタル変換器115によりデジタル化される。A/D変換器115のサンプリング周波数 $f_s$ は中央コントローラにより制御される。サンプリング理論から示される希望のサンプリングレートは、受信帯域の最高周波数 $f_c$ の少なくとも2倍である。最小要求よりも高いサンプリングレートも望ましい。

#### 【0007】

個々の変換器要素からのエコー信号サンプルは、位相がそろったエコー信号を形成するために、デジタルビームフォーマッタ116により遅延され和が計算される。デジタルコヒーレントエコー信号は、次にデジタルフィルタ118によりフィルタされる。この実施例では、送信周波数 $f_t$ は、受信器と結合しておらずそれゆえ、受信器は送信帯と異なる周波数帯を受信することが自由である。デジタルフィルタ118は、周波数の基本送信帯域の高調波周波数信号を通

過させることができる。高調波信号を分離するための好ましい技術は、米国特許番号5,706,819及び、(出願番号SN08/986,383)に記載されている。受信されたエコー信号は、デジタル信号プロセッサ124により、例えば、斑点のような欠陥を除去するために処理することにより、更に処理される。

#### 【0008】

エコー信号は、ディスプレイ50上に2次元超音波画像として表示するために、Bモードプロセッサ37又は、高調波信号検出器128のいずれかにより検出され且つ処理される。エコー信号は、カラーフロー又はパワードップラー2D画像を生成するために使用される速度及びパワードップラー信号を生成する従来のドップラー処理のためのドップラープロセッサ130にも接続される。これらのプロセッサの出力は、3次元画像描画のための3D画像描画プロセッサ162へも結合される。3次元画像は、3D画像メモリ164内に蓄積される。3次元描画は、米国特許番号5,720,291及び、米国特許番号5,474,073及び、5,485,842に記載されているように行われても良く、後者の2つは3次元パワードップラー超音波画像技術を開示する。高調波信号検出器128、プロセッサ37及び130からの信号及び、3次元画像信号は、ビデオプロセッサ140に接続される。ここで、ユーザ選択により示されるように、画像ディスプレイ50上に、2又は3次元表示のために選択される。

#### 【0009】

本発明の原理に従って、ビデオプロセッサ140は、デジタルビデオ信号とオーディオ信号を実時間で記録、伝送、及び、再生するために処理するデジタルビデオ蓄積(DVS)システム200に接続される。図1に示すように、DVSは、ディスクドライブ、プリンタ、ネットワーク及び、モデムのような、ストレージ、伝送及び、再生媒体に接続される。DVSシステムは、ユーザが同じにディスプレイ50上で実時間画像シーケンスを見ている間に、この情報を処理する。DVSシステムは、そのように命令された場合に、ディスプレイ50上に記録されたデジタルビデオ情報を再生する。DVSシステムは、VCRのアナログ変換劣化のない実時間の、全デジタル記録器及び再生器として、従来のVC

Rを置きかえるデジタルビデオ記録器として動作する。

【0010】

図2は、ビデオプロセッサ140の一部、3D画像メモリ164、及び、DVSシステム200の詳細を示す。上述のプロセッサ又は、検出器により発生されたデジタル画像データは、受信エコー情報を例えば、セクタ状又は矩形の望ましいフォーマットの超音波画像に処理し変換する、デジタル走査変換器142の入力に接続される。画像データは、

【0011】

【外1】

### Cineloop®

(シネループ)メモリ164に蓄積され得る。シネループメモリは、すぐに再見又は、処理のために幾つかの静止又は実時間画像を保持できるランダムアクセスメモリ(RAM)の一時的な蓄積バッファである。例えば、連続再生と再見のためのシネループメモリは400画像のループ(実時間で再生される)を保持する。30フレーム毎秒の実時間フレームレートで、シネループメモリは例えば、12秒ループを保持できる。例えば、15フレーム毎秒の低実時間フレームレートでは、更に保持できる。シネループメモリに蓄積できる画像又は、ループは、ディスプレイモニタ50上に表示するために、デジタルビデオ信号を同期パルスと共にアナログビデオ信号に処理する、走査変換器及びビデオ表示プロセッサ及び、D/A変換器144を通して再生される。シネループメモリは、上述の米国特許番号5,485,842で説明したように、3D画像シーケンスを集め蓄積するのに有益な、ビデオ表示プロセッサ及び、D/A変換器144によりデジタル画像に走査変換されたデジタル画像を受信もできる。

【0012】

本発明の原理にしたがって、デジタルビデオ信号は、DVSシステム200のコーデックプロセッサ202(圧縮/逆圧縮)に接続される。構成された実施例では、デジタル信号はデジタルRGB信号(赤,緑,青)である。コーデックプロセッサは、受信された画像をユーザにより選択されたプロトコルにより決

定されるフォーマットに集め、随意にユーザにより選択されたように画像データを圧縮し、そして、処理されたデータをホストシステムバス218へ送る。ホストシステムバス上のデータを、所望のストレージ、伝送又は、再生媒体へ、CPU204により向けられる。データはハードディスク210、光磁気ディスク212、CD-RWディスク214又は、デジタルディスク216のような不揮発性デジタル蓄積媒体へ蓄積できる。好適なデジタル蓄積装置は、LS120フロッピー（登録商標）ディスクのような、幾つかの超音波検査からのデータを保持できる、高密度交換可能ディスク媒体を使用するものである。超音波データはファイバークラにより光ファイバーネットワークを介しても、プリンタへ、伝送されそして、10/100ベース-Tネットワークを介して、モデム又は、無線送信器により、他の再生及び蓄積装置へも伝送される。構成された実施例では、DVSシステムは超音波システムへ統合され、そして、超音波システムユーザインターフェース60（キーボード、制御キー、トラックボール、ソフトキー、及び、表示されたコントロール及び、手動コントローラ）により走査される。

#### 【0013】

DVSシステム200は、オーディオドブラー超音波のようなオーディオ信号をデジタル化しそして再生する従来のコンピュータサウンドカード206及び、患者名や画像深さマーカのような超音波画像グラフィックスを処理するVGAカード208を有する。CPU204、サウンドカード206及び、VGAカード208は同じマザーボードを共有することが好ましく、そして、マザーボードによりホストシステムバス218の一部が供給される。これらのモジュールは、特定のモジュールと両立性のある、種々のバス構造によりDVSシステムに接続される。例えば、VGAカードは、AGPバスに接続され、サウンドカードとフロッピーディスクはISAバスに接続され、ハードディスクとコーデックは、PCIバスに接続され、それらの全てはホストシステムバスを含む。

#### 【0014】

図3には、コーデックプロセッサ202の詳細が示されている。デジタルRGBビデオはプロセッサ202により、LVDS（低レベル差動信号）の入力で

受信される。LVDS受信器302の入力で、デジタルRGB信号はそれぞれが8ビットずつの3バイト(赤,緑,青)を有し、そして、構成された実施例では、NTSC信号に対しては24.5MHz及び、PAL信号に対しては29.5MHzで受信される。そして、デジタルビデオ信号は、捕捉FPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)コントローラ304の制御の下に、捕捉フレームバッファ306内の完全な画像へ集められる。捕捉FPGAコントローラは、全画像の注目する特定の領域を保持するために、入力画像フレームを切り取ることもできる。集められた画像フレームは色空間変換器310に接続され、24ビットRGB信号を24ビットYUV信号へ変換する。YUV信号は、ユーザにより指示されているなら、圧縮FPGAコントローラ314の制御の下に、圧縮される。圧縮は、JPEG、MPEG又は、ウェーブレットのような種々のレベルの損失圧縮又は、RLEのような無損失圧縮を行い得る、高速圧縮/逆圧縮FPGA312により行われる。圧縮されたデータは、圧縮コントローラ314により、フレーム場不316へ蓄積される。RLE圧縮、フレーム間圧縮技術は、単一画像フレームのY、U及び、V成分に別々に行われる。MPEGやJPEGのような他の圧縮技術は複数のフレームに同じに動作する。圧縮データは、双方向FIFO318を通して伝送され、4バイトワードで、ローカルバス320上へ出力される。そして、圧縮フレームデータは、PCIブリッジ324にあるDMAコントローラによりPCIバス218によりCPUメモリへ転送される。この点で、フレームデータは、1つのデジタル蓄積装置に蓄積され、又は、CPU204の制御の下で、伝送又は、再生される。

#### 【0015】

画像シーケンスが圧縮無しで蓄積されるべきである、捕捉FPGAコントローラ304は、画像フレームを直接双方向FIFO330へ送りそして、ローカルバス320へ送る。そこから、画像フレームはCPU204の制御の下で、蓄積される。入力画像シーケンスも、処理されそして、圧縮無しに蓄積され又は、表示され得る。代わりに、入力画像フレームは、捕捉FPGAコントローラ304から、ルックアップテーブル332及び、例えば、画像の色づけや、2つ又は、4スクリーンサイズにスケーリングできるスケーラ334へ送られる。画像フレ

ームは、そして、表示FPGAコントローラ336によりローカルバス320へ、双方向FIFO330により、転送され、そこから画像が蓄積され又は、表示のための超音波システムへLVDS送信器344による伝送のためグラフィックオーバーレイバッファ340へ送られる。

#### 【0016】

コーデックプロセッサの構成要素は、全て、双方向FIFO318と330により種々のコントローラへ制御ワードを送る、ローカルプロセッサ322の制御の下で動作される。ローカルプロセッサは、CPU204から命令されるように種々のコーデックの同さの実時間制御を提供する。メモリコントローラ324は、ローカルプロセッサの制御の下で、FIFOを介して種々のコントローラへ制御メッセージを送る。

#### 【0017】

ビデオデータが1つの蓄積媒体から再生され、そして表示されるときには、データは圧縮経路を再び通り、逆圧縮される。CPU204の命令の下で、ビデオデータは蓄積媒体から取り出され、そして、PCIバス218を介して転送される。PCIブリッジ324にある、DMAコントローラにより、320上へ出力される。ローカルバス320上のデジタルビデオデータは、ローカルプロセッサ322の制御の下に、双方向FIFO318により圧縮コントローラ314に接続される。このとき、圧縮コントローラ314は圧縮データを圧縮/逆圧縮FPGA312へ送り、ここで、データは逆圧縮され、逆圧縮されたYUVデータはフレームバッファ316へ蓄積される。コントローラ314は、逆圧縮されたデータを色空間変換器310へ送り、ここで、RGBビデオに再構成される。RGBビデオフレームは、捕捉FPGAコントローラ304により、ガンマ補正と色マッピングのような動作を行うルックアップテーブル332接続される。ルックアップテーブル332の出力は、ユーザにより要求されたときに、画像フレームの拡大及び縮小を行うスケーラ334に接続される。フレームデータは、表示FPGAコントローラ336の制御の下で、表示フレームバッファ338内で、フル、2つ又は、4つのスクリーンのような所望の表示フォーマットにアセンブルされる。コントローラ336は、前に蓄積された超音波画像フレームを、超音

波システムビデオ表示プロセッサ及び、D/A144のタイミングへ同期させ、それにより、ユーザは、蓄積された画像シーケンスと現在超音波システムにより再生されている生の画像との間を前後にシームレスに切換できる。グラフィックデータは、蓄積された超音波画像フレームのタイミングに同期される、グラフィックオーバーレイバッファ340に蓄積され、それにより、超音波画像は、必要なときにグラフィック情報と重ねることができる。ECGトレースのような蓄積された生理的なデータも、この方法で超音波画像と同期され結合される。グラフィック及びビデオ物理情報は、CPU204の制御の下に、VGAカード208により蓄積又は、伝送媒体から取り出され、グラフィックメモリ342へ蓄積され、そして、グラフィックオーバーレイバッファ内の超音波画像フレームと結合される。24ビットRGBバイとの最終的な表示フレームは、LVDS送信器344へ与えられ、そして、表示モニタ50上に表示のために、ビデオ表示プロセッサとD/A144へ与えられる。

#### 【0018】

表示のために非圧縮画像が取り出されるときには、蓄積された経路を再びたどる。非圧縮画像データは、双方向FIFO330により捕捉FPGAコントローラ304へ送られ、そこから、ルックアップテーブル332により色づけ及びマッピングが行われ、スケーラ334によりスケーリングされ、そして、表示FPGAコントローラ336により所望の表示フォーマットにされる。代わりに、双方向FIFO330は、画像データを直接表示のために表示FPGAコントローラ336へ送ることもできる。

#### 【0019】

コーデックプロセッサ202も、蓄積された画像と生の画像シーケンスを単一の実時間シーケンスへ結合することができる。実時間画像シーケンスは、1つのデジタル蓄積装置へ蓄積され、そして、超音波システムにより現在再生されている生の実時間画像シーケンスと同期して取り出される。取り出された画像シーケンスデータは、必要なら逆圧縮され、捕捉FPGAコントローラ304へ送られ、そして、他画像表示(2又は、4スクリーン)の1つの領域で表示のために、表示FPGAコントローラによりスケーリング及びフォーマットされる。生の

画像シーケンスはLVDS受信器302により捕捉FPGAコントローラ304へ同期して転送され、そして、そして、他画像表示の他の領域で表示のために、表示FPGAコントローラによりスケールリング及びフォーマットされる。他画像フレームは必要ならグラフィックデータと重ねられ、LVDS送信器344により、システムディスプレイ50上に表示のために転送される。

#### 【0020】

VCRに近づく、デジタル超音波画像を拡張された時間に記録するDVSシステム200の能力は、画像のデジタル情報、デジタル蓄積媒体の容量、及び、使用されるデジタルプロセッサの速度(帯域幅)及び性能、特にPCIバスを仲裁するCPU204の関数である。蓄積容量に大きな衝撃を与える第4の要素は、ユーザにより選択された圧縮のレベルである。構成された実施例では、NTSCフォーマット画像はライン当り640画素の480ラインよりなる。3バイトよりなる各RGB画素と共に、フル画像は丁度1メガバイト以下のデータよりなる。200MHzのCPUを使用して、構成されたDVSシステム200は、10-17メガバイト毎秒の速度でディスクドライブ上にデータを蓄積でき、10-15Hzのフレームレートを有する実時間画像シーケンスの蓄積に翻訳する。非圧縮画像のこのレートは、圧縮を通してかなり増加される。構成された実施例は、4-6:1までのレベルで無損失RLE圧縮を行い、そして、25-30:1までのレベルでJPEGのような損失圧縮を行う。これらの選択は、圧縮及び、そして非圧縮の品質ファクタを暗示する。圧縮は画像データそれ自身の関数であり、精密に定量的に規定できない。これらの圧縮レベルで、30Hzのフレームレートは容易く達成できる。実時間画像の5,10又は、20分の蓄積は、使用される圧縮のレベルに依存して可能である。8ギガバイトのハードディスクは、実時間画像の多くの分を記録でき、そして、多くの超音波心臓検査法検査に対してVCRの目的を提供する。

#### 【0021】

超音波心臓検査法画像はしばしばQRS心臓波形のような超音波画像表示上に表示される生理的機能のスクロールトレースにより達成される。更に高速なデジタル蓄積を可能とするために、本発明は、ECG、パルス及び音声信号のよう

な生理的情報をデジタル化し、そして、超音波画像表示データに使用されていない画像データの480ラインの最後のラインの1つに蓄積のためにデジタルデータを送信する。このように、それに関連して画像データのブロックのサイズの増加無しに、生理的情報は画像データと共に同時に蓄積される。画像化中に同時に生成されるドップラーサウンドのようなオーディオ信号は、サウンドカード206によりデジタル化され、同時の画像データと同期して蓄積される。再生中に、デジタルオーディオデータが、PCIバス218を介して、サウンドカードへ戻され、そして、アナログ信号へ変換され、そして、関連する画像シーケンスの表示中に超音波システムのスピーカを通して、再生される。

#### 【0022】

図4は本発明のデジタルビデオ蓄積システムにより再生された時のモニタスクリーン52上に現れる4つの表示を示す。本発明は、標準VCRを置きかえることができるので、好適な実施例はモニタスクリーン上に表示される実際上の記録器コントロール400を使用し、ユーザは、VCRの制御又は、遠隔制御装置ボタンのように直感的に操作できる。実際上の制御の実際上のボタンは、ソフトキーツールバー400に配置され、そして、標準VCRにはない機能を提供することにより、直接デジタル記録の多用途性を利用する。ユーザが第1のボタン402をクリックすると、ユーザは一度に1フレームずつ、画像シーケンス内の連続するフレームを通して走査できる。ユーザは、同時に4つの表示の4つの全ての画像シーケンスを走査でき、又は、ハイライトさせるために4つの画像のうちの1つをクリックでき、そして、画像のシーケンスのみを通して走査できる。構成された実施例では、ユーザは、4つの表示又は実際上のボタンを選択するために超音波システムユーザインターフェースの選択キーを使用する。そして、ユーザは画像シーケンスを走査する為に、ユーザインターフェースのトラックボールを使用する。

#### 【0023】

実際上のボタン404は、ユーザによりクリックされたときに、実時間で画像シーケンスを表示する。実時間再生中にボタン404がクリックされたときに、実時間再生はポーズされる。実際上のボタン406を繰返しクリックすると、画

像の再生速度が増加し、そして、実際上のボタン408を繰返しクリックすると、画像の再生速度が減少する。実際上のボタン410と412は、シーケンスの前のマークへスキップして戻し、そして、シーケンスの後のマークへスキップして進む。マークは、長いシーケンスが、臨床医の特に注目する単一の心臓周期のような1つ又はそれ以上の短いシーケンスに切り取られた場合に、シーケンスの点に配置される。画像のシーケンス内の点へすぐにアクセスできることは、VCRでは、ユーザがシーケンス内又は、前後のシーケンスの他の点へ行くためにテープを連続して進めたり戻したりしなければならないので、不可能である。これらの実際上のボタンは、ユーザが直接アクセスし編集マークから切り取られたシーケンスを再生することを可能とする。

#### 【0024】

マークされた画像と画像シーケンスの使用の例は、図5aと5bに示されている。図5aの上方の行は、実時間で取得された超音波心臓画像1, 2, 3, . . . , k + 4のシーケンスを示す。これらの画像は例えば、ストレスエコー試験中に患者の心臓レートが運動により又は、アドレナリン薬の管理のいずれかにより、加速されたときに、取得される。一般的には、超音波システムはECG電極による心臓周期を同時にモニタする。そして、ECG波形501が心臓画像と同時に表示される。実時間画像とECG心臓画像は取得されるながら、DVSシステム200により連続的にデジタル的に蓄積される。

#### 【0025】

心臓レートが加速されながら、臨床医は実時間画像1, 2, 3等を観察する。それらを取得しながら、特定の注目の心臓の性能の特徴を捜す。臨床医が、特定の注目する画像を観察するとき、臨床医は、走査ヘッド110上の"マーク"ボタン、超音波システムコントロール64、又は、足元スイッチを押す。図2は、ユーザインターフェース60上の、マークキー64を示し、活性化されたときに命令線66を介して、CPU204へマーク命令を送る。走査ヘッドの操作と他の超音波システム制御に対して臨床医の手を自由にするので、足元スイッチマークボタンが望ましい。図5aの1矢印により示されるように、マークボタン64が押された場合には、DVSシステムにより現在蓄積のために処理されているフ

フレームは、この例では画像Jは、電子的にマークされる。2回目にマークボタンを押すことにより、電子的マークM2のよりマークされる画像Kにより示されるように、実時間シーケンスの他の画像をマークする。電子的マークM1、M2は指定する画像J、Kと関連して蓄積される。電子的マークは、個々にマークされた画像と関連して又は、画像シーケンスに関連して蓄積されるメタデータのファイルに蓄積され得る。メタデータファイルは例えば、マークされたシーケンス内の個々の画像の全てへのポインタを含むことができる。

#### 【0026】

ストレス試験が完了後、臨床医は注目するところを更に詳しく検査するために再見し、不要な画像を切り取り、及び/又は注目の画像又はシーケンスを蓄積する。注目の画像又は、そのような画像を含むシーケンスは、例えば、4スクリーン表示52の1つのウィンドウで使用される。DVSシステムはコントロール410、412を使用して、マークされた画像から他の画像へ直接ジャンプすることができる。臨床医が画像Jをすぐに再見したいときには、例えば、実際上のボタン412を押しシーケンスの先頭から、電子的マークM1により指定された画像Jへ直接ジャンプする。ボタン412を2回目に押したときには、電子的マークM2により指定された画像Kの表示へ直接スキップする。この点でボタン410をクリックすると、画像Jの表示へジャンプして戻る。例えば、臨床医は、シーケンスJ...J+3の周りの画像を切り時そして、心臓周期のシーケンスのみを保存する。

#### 【0027】

シーケンス内の画像をマークすることは、実時間で画像を取得しながらまたは再見でストレージから再生されている間に行うことができる。ユーザの応答時間は、ユーザがマークしたい特定の画像のマークを可能としないかもしれないが、しかし、所望の画像の僅かに後の画像フレームをマークできる。ユーザは、マークされた画像の前の画像を再生することにより、好ましくは望ましい画像を見つけるまでスロー再生で、再見により望ましい画像を見つけることができる。

#### 【0028】

図5aの実施例では、DVSシステム200は特定の画像をマークするように

なされている。本発明の更なる特徴にしたがって、DVSシステムは心臓周期にマークするようになされることができ、これは、図5bに示すように、ECG波形501と協力してなされることが好ましい。この第2の例では、臨床医は、マークボタン64を画像Jが見ながら押す。この動作で、画像Jを含む心臓周期C1をマークする。臨床医が画像Kを見ながらマークボタンを2回目に押したときには、画像Kを含む心臓周期C2がマークされる。

#### 【0029】

再見時に、実際上のコントロール410, 412のうちの1つをクリックすると、次又は、前のマークされた心臓周期にスキップする。ECG波形は、特定の心臓周期を含む画像を線で描く。臨床医は第1のマークM1へスキップし、心臓画像C1が1回又は、連続するループで再生される。この第1のマークされた心臓周期を観測した後、臨床医は実際上のコントロール312をクリックし、2回目に心臓周期C2へ進み、それが再見のために表示される。上述のように、臨床医は不要な心臓周期を切り取るために、再見処理を使用できる。そして、注目する心臓周期のみを保持できる。臨床医が不要な画像を切り取った後、臨床医はスキップコントロール410, 412を、1つの保存された心臓周期のマークから他へスキップするのに使用できる。保存された心臓周期の画像は、フルスクリーン表示として保存され、又は、2又は、4つの表示の1つのウィンドウとして保存される。

#### 【0030】

ソフトキーコントロールボタンは、図4に示すようなグラフィック記号で無くとも、その機能を記述する生のテキストでも良いことは認識される。又は、グラフィックボタンが選択されるとそのテキスト記述が現れるようにプログラムされても良い。種々の異なる国での使用に適するように、テキストには多くの言語が利用できることが好ましい。しかし、翻訳が入らず、VCR制御で親しみがあるユーザにより機能を容易く覚えることができるグラフィック記号が好ましい。ツールバー400は、図4の超音波画像ディスプレイの中央に示されているが、好適な実施例では、ツールバーは、ユーザにより表示スクリーン上のどの位置にも移動できる。ユーザはこのように、このみにより、スクリーンの下又は、上に配

置できる。

#### 【0031】

自身のCPUとデジタルストレージを伴ない及び超音波システムのユーザインターフェースにตอบสนองする、本発明のDVSシステムの実施例は、超音波システムに蓄積されたプロトコルを実行できる。例えば、構成された実施例は、以下の方法で実行されるストレスエコー試験のためのプロトコルを蓄積する。モニタ上に表示された選択を含む超音波システムユーザインターフェースを使用して、ユーザは所望のプロトコルを選択できる。ストレスエコーに対して、最初の休息段階と運動後段階である、行われる段階が選択され定義される。2D長軸、2D短軸、先端の4室と先端の2室の観測のような、取得されるべき心臓の観察が選択される。4スクリーンのような捕捉フォーマットが選択され、そして、圧縮レベルが選択される。捕捉長も選択され、例えば、1秒から5分のように時間で支配され、又は、心臓周期の数又は、観察当りの画像の数により支配される。これらの選択がされながら、超音波システムはディスク容量と、選択された捕捉長と圧縮レベルで、選択された蓄積媒体に蓄積できるシーケンスの数を表示する。患者画像は、ストレス前後の両方で1回に1つの観察が取得される。

#### 【0032】

取得されたシーケンスは、そして、ディスプレイに表示され、そして、表示コントローラ336により選択された4つのフォーマットで配置される。ユーザは特定の注目の画像と心臓周期を選択するために画像シーケンスを編集できる。上述のように、ユーザは、4つの表示の4つの画像のうちの1つを選択でき、そして、"トリム(切り取り)" ツールバーを選択できる。ユーザは、全画像シーケンスを通してスクロールし、そして特定の注目する全シーケンスの最初と最後の部分にマークをするためにトラックボールを操作できる。切り取られたシーケンスは新たな画像シーケンスとして蓄積される。ユーザは切り取られた画像シーケンス期間のみに対して実時間で4スクリーンを再生できる。画像ループとして画像シーケンスを連続して再生する。

#### 【0033】

デジタル記録器の多用途性、柔軟性は、以前は知られていない可能性の診断

ツールを与える。例えば、4スクリーン表示は3つの前に蓄積された画像シーケンスとともに今取得している画像から形成することができる。2又は、4スクリーン表示の異なるシーケンスは、同時に異なるレートで再生でき、休息パルスレートでの心臓周期の画像が、運動後の心臓の画像と動きながら同期して再生されることを可能とする。臨床医はこのように、明らかに同期して動く異なる心臓レートの2つの実時間シーケンスと共に、休息時及びストレスされた心臓の性能を、平行して評価できる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**

本発明の原理に従って構成された超音波診断画像システムのブロック図を示す。

**【図2】**

図1のデジタルビデオ蓄積システム及び、超音波システムのビデオプロセッサの詳細を示す図である。

**【図3】**

図2のデジタルビデオ蓄積システムのコーデックプロセッサの詳細を示す図である。

**【図4】**

4スクリーン超音波ディスプレイ及び、本発明のデジタルビデオ記録器の実施例の実際のコントロールを示す図である。

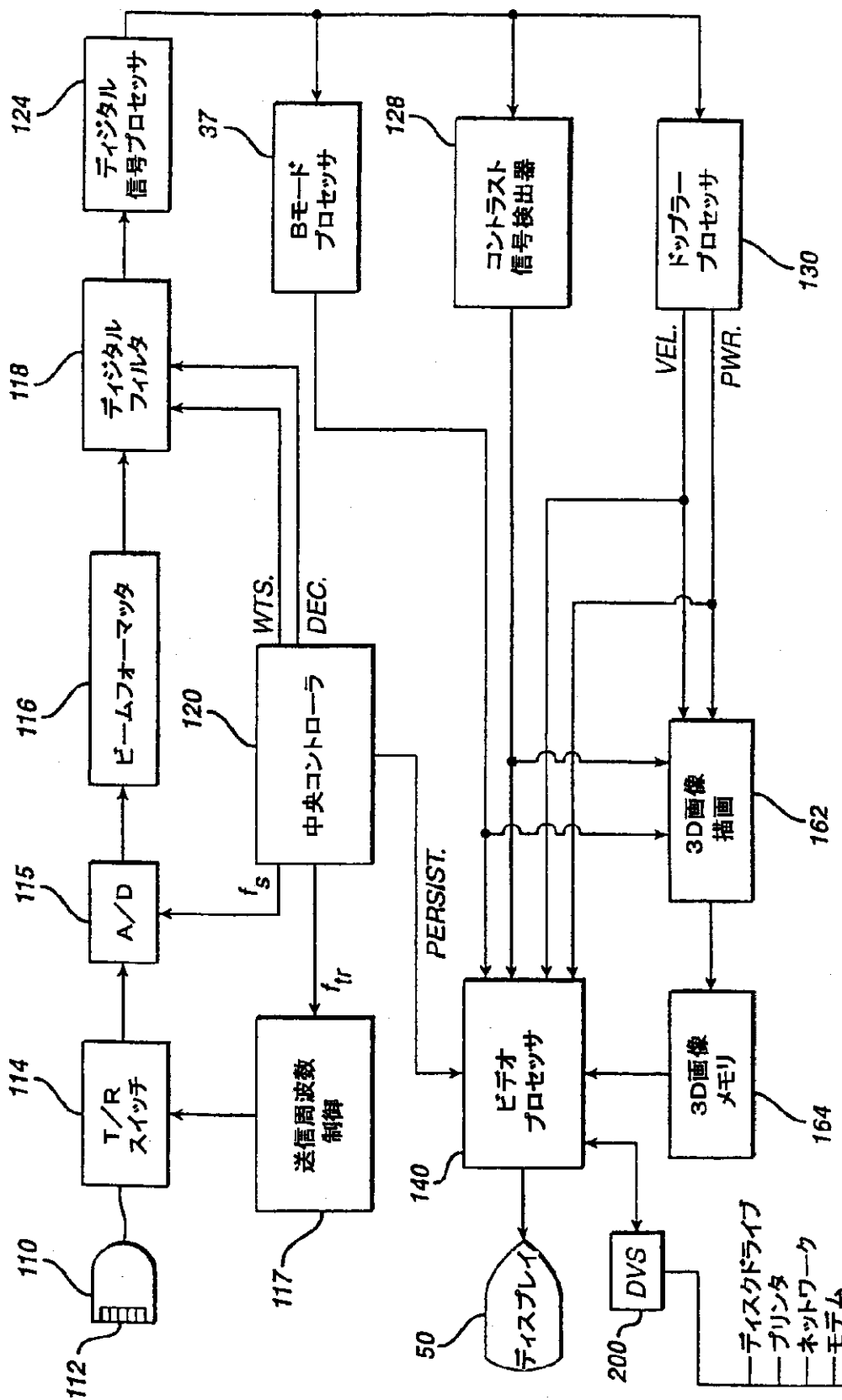
**【図5 a】**

実時間画像及び心臓周期の電子的マーキングの例を示す図である。

**【図5 b】**

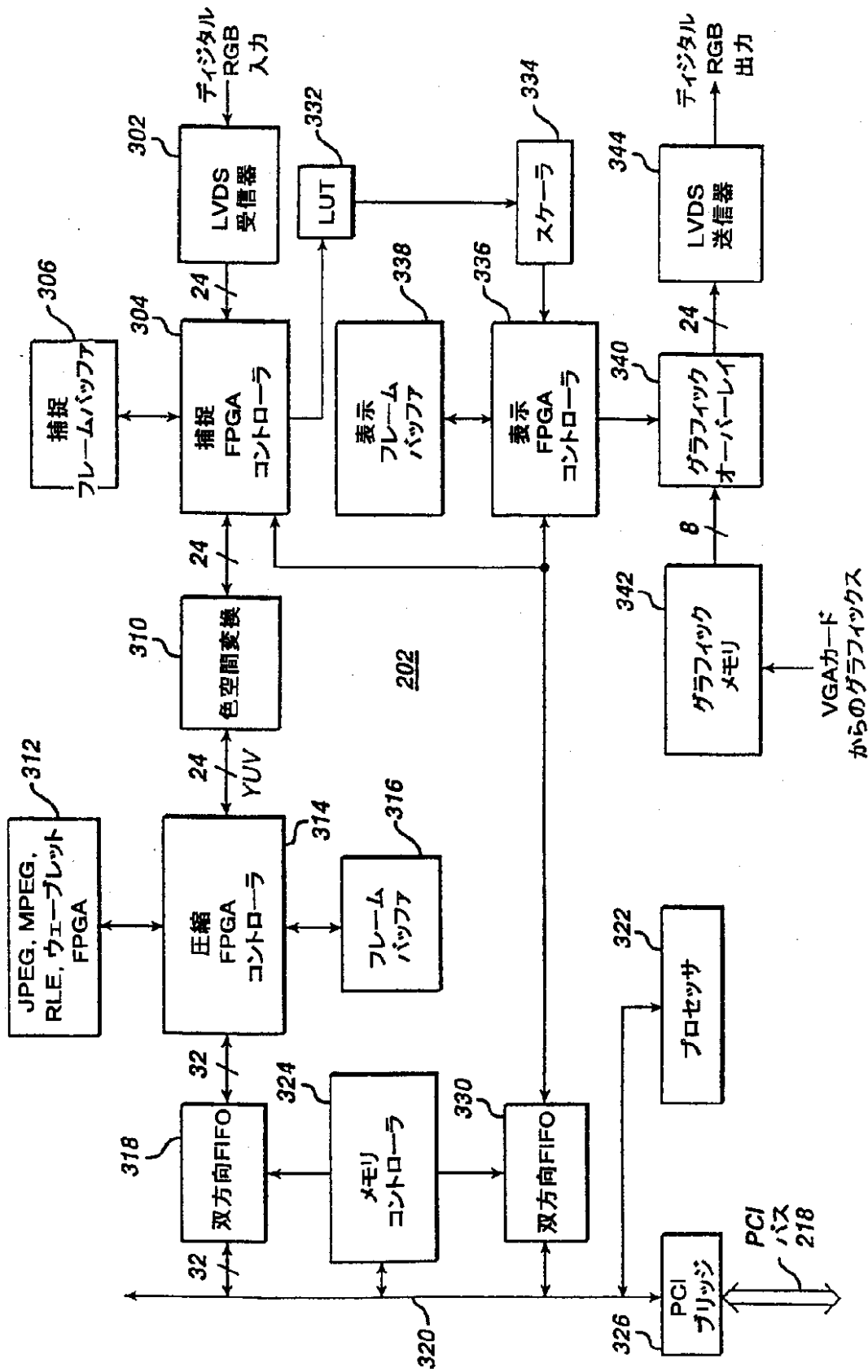
実時間画像及び心臓周期の電子的マーキングの例を示す図である。

【図1】





【図3】



【図4】

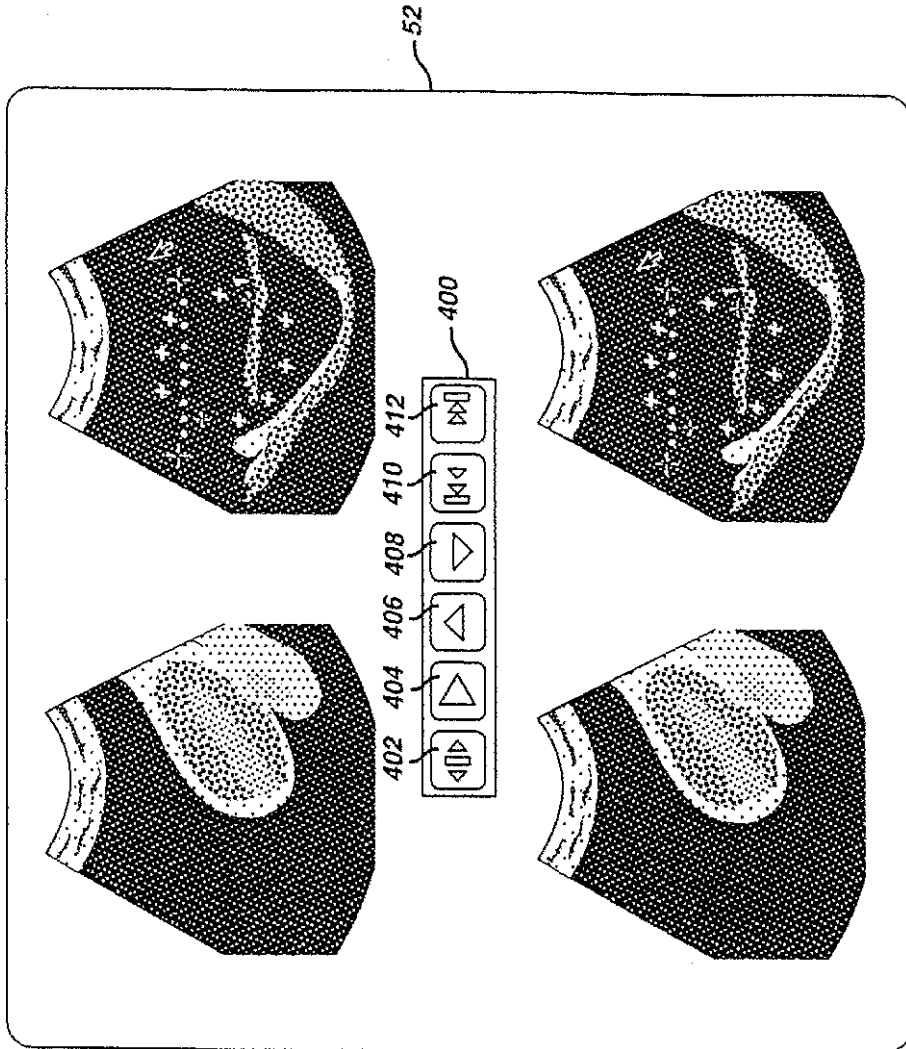
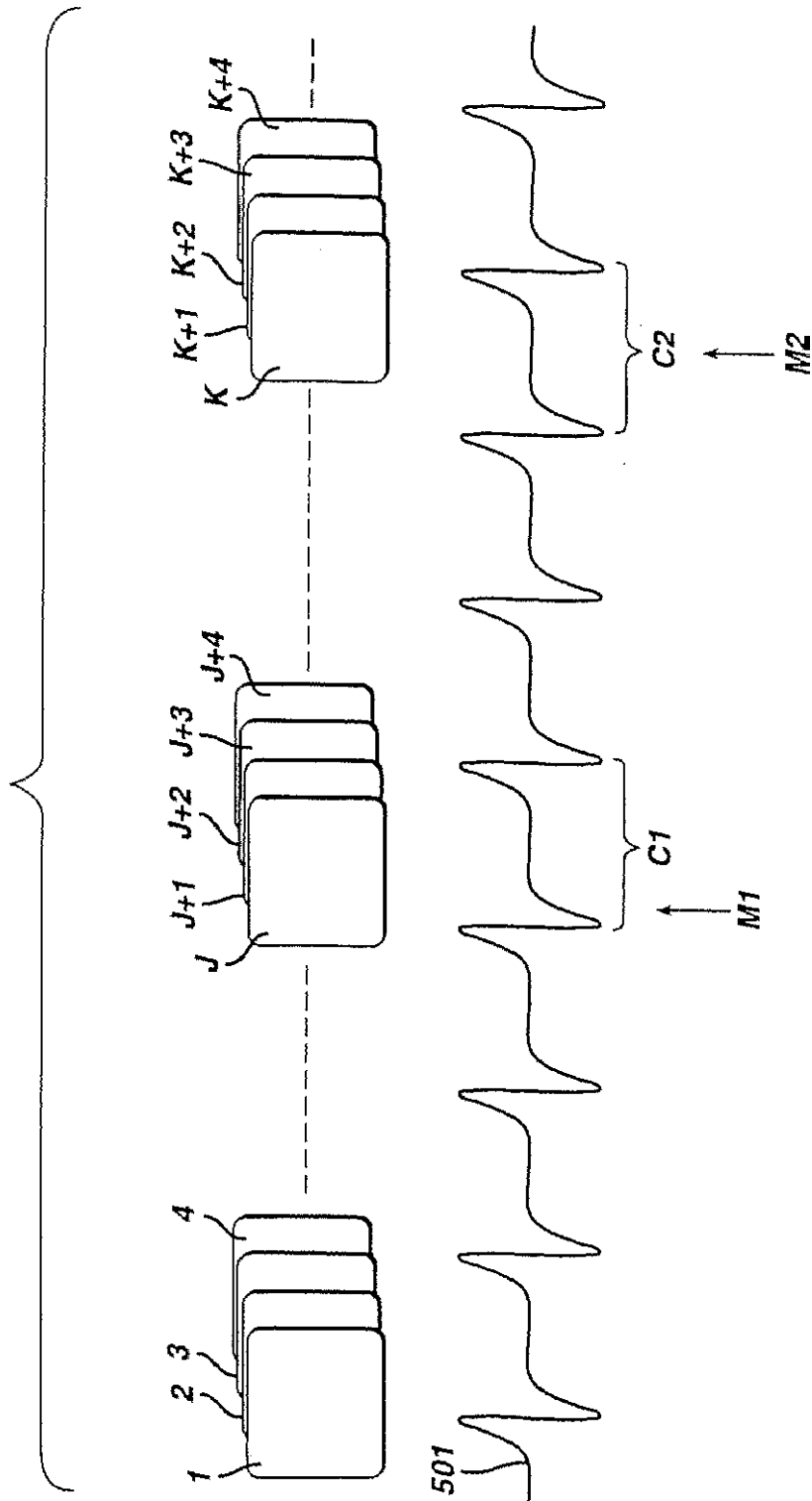


FIG. 4

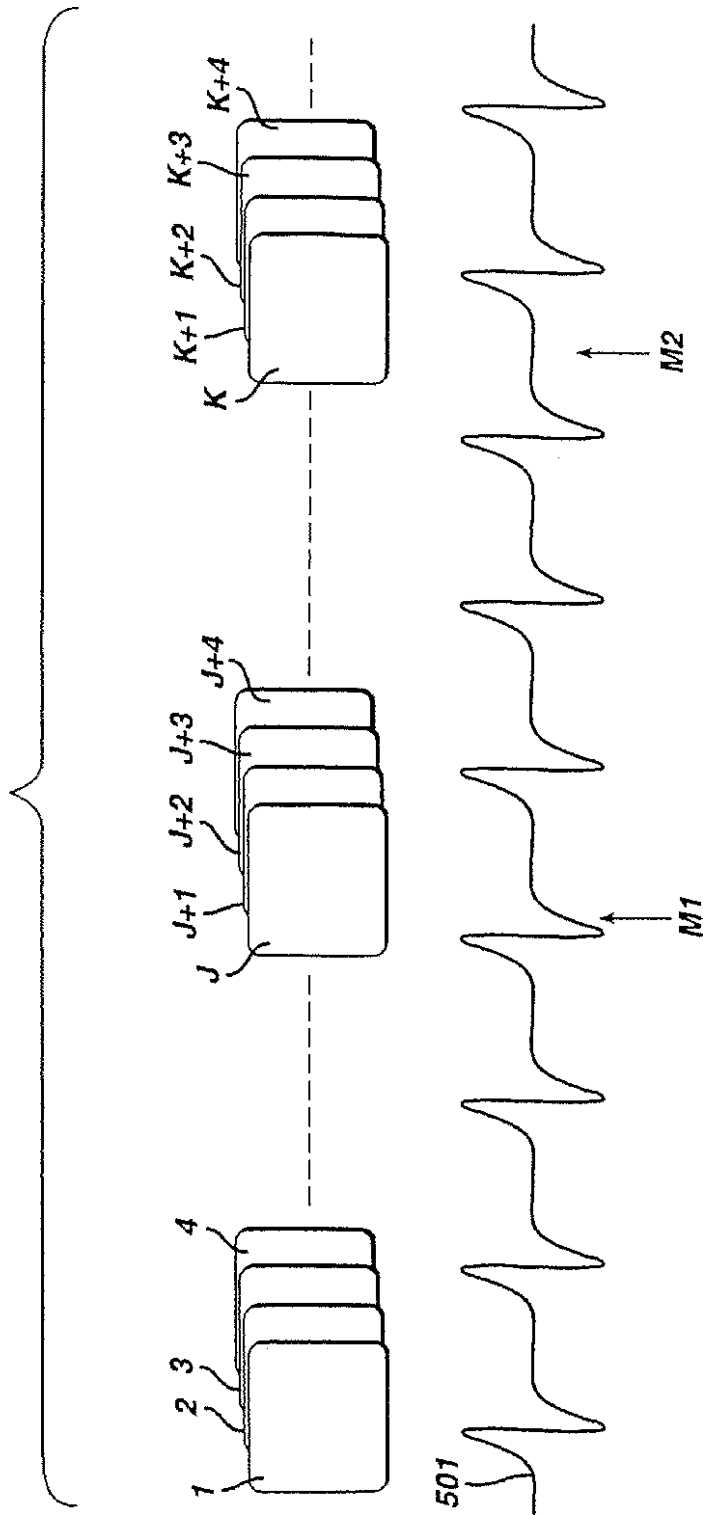
【図5a】

FIG. 5a



【図5b】

FIG. 5b



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		Inter: <small>national Application No</small> PCT/EP 00/01170
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H04N9/82		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04N 611B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 474 073 A (SCHWARTZ ET AL.) 12 December 1995 (1995-12-12) cited in the application column 2, line 60 -column 4, line 14; figure 1	1,9,13, 14,16,18
A	US 3 988 778 A (SWENSON) 26 October 1976 (1976-10-26) the whole document	1,9,13, 14,16,18
A	US 5 583 566 A (KANNO ET AL.) 10 December 1996 (1996-12-10) column 1, line 29 -column 2, line 5; figure 1	1,9,13, 14,16,18
A	WO 82 01784 A (WISCONSIN ALUMNI RESEARCH FOUNDATION) 27 May 1982 (1982-05-27) the whole document	1,9,13, 14,16,18
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>
Date of the actual completion of the international search  7 June 2000		Date of mailing of the international search report  14/06/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5918 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Verleye, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/01170

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 619 995 A (LOBODZINSKI) 15 April 1997 (1997-04-15)  the whole document _____	1, 2, 5, 7-10, 13-19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No.  
PCT/EP 00/01170

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5474073 A	12-12-1995	CA 2157313 A,C	23-05-1996
		EP 0714036 A	29-05-1996
		JP 10309279 A	24-11-1998
		JP 2812670 B	22-10-1998
		JP 8229038 A	10-09-1996
		US RE36564 E	08-02-2000
US 3988778 A	26-10-1976	NONE	
US 5583566 A	10-12-1996	JP 2299070 A	11-12-1990
		JP 2659240 B	30-09-1997
		JP 3159490 A	09-07-1991
WO 8201784 A	27-05-1982	CA 1164581 A	27-03-1984
		EP 0064539 A	17-11-1982
US 5619995 A	15-04-1997	NONE	

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, JP, KR

(72)発明者 ジョーンズ, フィリップ ヴィ  
オランダ国, 5656 アーアー アインドー  
フェン, プロフ・ホルストラーン 6

(72)発明者 パートン, ジェフリイ ダブリュ  
オランダ国, 5656 アーアー アインドー  
フェン, プロフ・ホルストラーン 6

Fターム(参考) 4C301 EE11 EE13 FF28 JB02 KK27  
LL02 LL11  
5C053 FA23 GB36 GB37 JA03 JA21  
KA03 KA24 KA25 LA02 LA06  
5C054 AA01 CA08 EB05 FD02 GA01  
GA02 GB04 GD09 HA12

专利名称(译)	具有数字视频图像标记的超声诊断成像系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002538864A</a>	公开(公告)日	2002-11-19
申请号	JP2000604620	申请日	2000-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ミラーエドワードエイ ジョーンズフィリップヴィ バートンジェフリイダブリユ		
发明人	ミラー,エドワード エイ ジョーンズ,フィリップ ヴィ バートン,ジェフリイ ダブリユ		
IPC分类号	A61B8/00 G01S7/52 G01S15/89 H04N5/765 H04N5/781 H04N5/85 H04N5/907 H04N7/18 H04N9/804 H04N9/82 H04N9/87		
CPC分类号	A61B8/565 G01S7/52073 G01S7/52087 G01S15/899 G01S15/8993 H04N5/781 H04N5/85 H04N5/907 H04N9/8042 H04N9/8216 H04N9/8227 H04N9/8715		
FI分类号	A61B8/00 H04N7/18.Q H04N5/91.L		
F-TERM分类号	4C301/EE11 4C301/EE13 4C301/FF28 4C301/JB02 4C301/KK27 4C301/LL02 4C301/LL11 5C053 /FA23 5C053/GB36 5C053/GB37 5C053/JA03 5C053/JA21 5C053/KA03 5C053/KA24 5C053/KA25 5C053/LA02 5C053/LA06 5C054/AA01 5C054/CA08 5C054/EB05 5C054/FD02 5C054/GA01 5C054 /GA02 5C054/GB04 5C054/GD09 5C054/HA12		
优先权	60/123040 1999-03-05 US 09/345241 1999-06-30 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种数字视频记录器 (200)，其提供实时超声图像序列的数字存储。用不会通过模拟转换和记录使数字超声图像质量下降的记录器代替传统的VCR。数字视频记录器 (200) 包括用户控件，该用户控件允许用户在从存储设备获取或查看实时图像时标记它们。用户可以直接从标记的图像跳到其他图像，或从一个标记的心动周期跳到另一个。

