

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-178689  
(P2001-178689A)

(43) 公開日 平成13年7月3日 (2001.7.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
A 6 1 B 5/00	1 0 2	A 6 1 B 5/00	1 0 2 C
	5/0245	G 0 6 F 17/60	1 2 6 H
G 0 6 F 17/60	1 2 6	A 6 1 B 5/02	3 2 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数27 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-337134(P2000-337134)

(22) 出願日 平成12年11月6日 (2000. 11. 6)

(31) 優先権主張番号 09/434244

(32) 優先日 平成11年11月5日 (1999. 11. 5)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 500507146  
ジーイー・メディカル・システムズ・イン  
フォメーション・テクノロジーズ・インコ  
ーポレーテッド  
アメリカ合衆国・53223・ウィスコンシン  
州・ミルウォーキー・ウエスト パワー  
アベニュー・8200

(72) 発明者 アンドリュ・マイケル・ペルティア  
アメリカ合衆国・06419・コネティカット  
州・キリングワース・ルート 148・469

(74) 代理人 100064621  
弁理士 山川 政樹

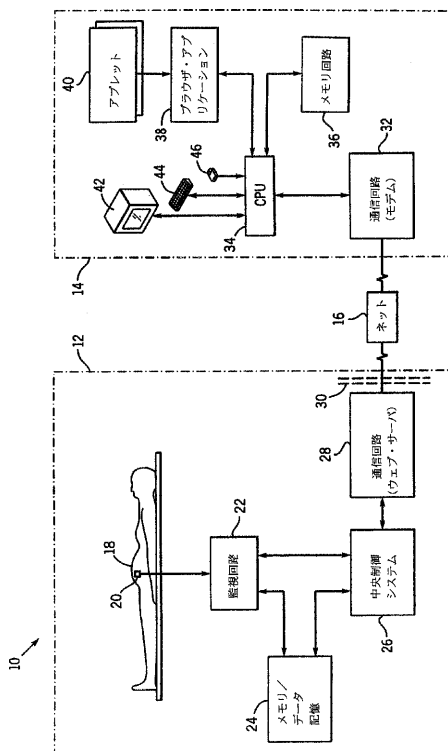
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 胎児状況データを監視するための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 胎児状況パラメータを遠隔で監視するシステムを提供すること。

【解決手段】 状況パラメータを患者センサからサンプリングし、処理し、医療施設データ管理システムに記憶する。ブラウザなどの汎用データ表示アプリケーションをクライアント側で使用して、インターネットなどのネットワークを介してデータにアクセスする。ユーザ閲覧可能ページをフォーマットし、遠隔閲覧のために医療施設から伝送されたデータを挿入するために、サポート・ソフトウェアを呼び出す。この技法は、産科での応用など、遠隔医療評価のために様々なサンプリング速度で様々なパラメータを監視する場合に特に十分適している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 患者状況パラメータを検出し、それを表すパラメータ信号を生成するセンサを含む胎児モニタ

と、  
センサに結合され、パラメータ信号を受信し、そのパラメータ信号をクライアント閲覧可能表示内に組み込むサーバ側コントローラと、

汎用ブラウザを含み、サーバ側コントローラからデータを受信するためにネットワーク接続を介してサーバ側コントローラに結合されるように構成され、クライアント閲覧可能表示を表示するクライアント側コントローラとを含む患者状況パラメータを遠隔で監視するシステム。

【請求項 2】 クライアント閲覧可能表示が、マークアップ言語によりフォーマットされた少なくとも 1 つの閲覧可能ページを含む請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】 クライアント閲覧可能表示が、患者状況パラメータの図形表現を含む請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】 胎児の心拍を検出するようにセンサが構成される請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】 クライアント閲覧可能表示が、期間範囲のユーザ選択によりブラウザを介して閲覧可能な患者状況パラメータの履歴表示を含む請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】 サーバ側コントローラに結合され、少なくとも 1 つの胎児モニタ・パラメータを含む複数の患者状況パラメータを検出する複数のセンサを含み、クライアント閲覧可能表示が複数の患者状況パラメータを表すデータのディスプレイを含む請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】 クライアント側コントローラがオープン・ネットワークを介してサーバ側コントローラに結合されるように構成される請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】 患者の少なくとも 1 つの生理的パラメータを検出し、それを表すパラメータ信号を生成するように構成された患者監視センサであって、少なくとも 1 つのパラメータ信号が胎児の状態を表す患者監視センサと、

センサに結合され、パラメータ信号を受信し、そのパラメータ信号を処理し、ユーザから要求あり次第、遠隔位置に伝送するためにパラメータ信号を表すデータを記憶する監視回路と、

汎用ブラウザとネットワーク通信回路を含み、ネットワークを介して監視回路にリンクし、パラメータ信号の伝送を要求し、ユーザ・コマンドに回答してパラメータ信号を表すデータを表示するように構成されたユーザ・ステーションとを含む患者の生理的パラメータをリアルタイムで監視するシステム。

【請求項 9】 患者監視センサが、胎児内の心臓の活動を表す信号を検出する請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】 監視回路がパラメータ信号を処理して、図形表示データを生成する請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】 マークアップ言語によって形成されたウェブ・ページで閲覧するように図形表示データがフォーマットされる請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】 監視回路が、ユーザ・ステーションとの接続セッション中に獲得したデータとともに表示用の履歴データを記憶する請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 13】 監視回路が、ユーザ・ステーションからコマンドを受け取り次第、履歴データを伝送するように構成される請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】 監視回路およびユーザ・ステーションが、インターネット接続を介してデータを伝送するように構成される請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 15】 データがストリップ・チャート読出しをエミュレートするフォーマットでの図形表示用に適合される請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 16】 (a) 関心のある胎児パラメータを検出し、それを表す胎児状態信号を生成するステップと、

(b) 胎児状態信号を記憶するステップと、

(c) 胎児状態信号を表すデータを含む汎用ネットワーク表示を決めるステップと、

(d) 汎用表示ステーションからコマンドを受け取り次第、構成可能なネットワーク・リンクを介してその表示ステーションに表示を伝送するステップとを含む患者の状態を監視する方法。

【請求項 17】 ステップ (a) がパラメータのリアルタイム監視を含み、ステップ (c) が最新の使用可能監視胎児状態信号を表すデータを含めるためにネットワーク表示のリアルタイム更新を含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】 ステップ (d) がリアルタイム更新済みネットワーク表示のリアルタイム伝送を含む請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】 ネットワーク表示がマークアップ言語で形成したウェブ・ページに基づくものである請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】 表示ステーションが、汎用コンピュータと、ネットワーク表示を表示するように動作するブラウザとを含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 21】 ネットワーク表示が、ユーザ・コマンドに回答して表示ステーションでユーザがアクセス可能な履歴データを含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 22】 ネットワーク表示がデータの図形表現を含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 23】 (a) 胎児の生理的パラメータを監視し、それを表す胎児パラメータ・データを生成するステップと、

(b) ユーザが選択可能なコマンド装置を含むユーザ閲

覧可能インタフェース・ページを決めるステップと、  
 (c) パラメータ・データを含めるためにインタフェース・ページを更新するステップと、  
 (d) サーバとクライアント・ステーションとのネットワーク・リンクを確立するステップと、  
 (e) 表示のためにサーバからクライアント・ステーションに更新済みインタフェース・ページを伝送するステップとを含むネットワーク接続を介して胎児の状態を遠隔で監視する方法。

【請求項 24】 ステップ(a)および(b)がパラメータ・データをリアルタイムで更新することを含む請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】 ユーザ閲覧可能インタフェース・ページがパラメータ・データの図形表現を含む請求項 23 に記載の方法。

【請求項 26】 ユーザ閲覧可能インタフェース・ページが、コマンド装置の選択によりユーザによって閲覧可能な履歴パラメータ・データを含む請求項 23 に記載の方法。

【請求項 27】 ステップ(e)が、その少なくとも一部分をクライアント・ステーションに再伝送することによるインタフェース・ページのリアルタイム更新を含む請求項 23 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に、胎児状況を遠隔で監視するためのシステムの分野に関する。より詳細には、本発明は、サーバとブラウザまたは同様の構成を使用することによるクライアント・サーバ環境での患者監視に基づいて、図形データ・チャートなどのデータ表示にアクセスし、それを閲覧するための技法に関する。

【0002】

【従来の技術】特に胎児と母親などの患者と医療処置の状況を監視するために様々な機器およびシステムが開発されてきた。その最も単純な形の患者監視システムは、患者の枕元に位置した感知し監視する装置で構成することができる。したがって、医師、看護婦、臨床医は、通常はリアルタイムで患者の状態について不断の記録または定期的な記録を維持することができる。このタイプのモニタとしては、心臓モニタ、呼吸モニタ、血圧モニタ、酸素吸収などに関する化学モニタなどを含む。具体的な例では、このようなモニタは、患者の状態を決定し、即時または中期の医療上の要求を予測する際に特に重要である。たとえば、産科の分野では、一般に胎児の心拍、収縮の強さと持続時間などの患者状態パラメータを監視して、胎児および母親のストレスのレベルを決定する。このような決定に基づいて、投薬を管理または調節することができ、場合によっては医師の介入を正当化することができる。

【0003】連続的または定期的な患者の監視は少なくとも 2 通りの役割を果たす。まず第一に、このモニタは、患者の状態と医療上の注意の必要性を評価するために、医療提供者に対して極めて貴重なフィードバックを提供する。そのうえ、履歴情報を維持するように装置が設計されている場合、あとで検討し分析するために正確な記録を作成することができる。現在、このような記録は、電子データならびにストリップチャート記録や報告書などのハード・コピーの両方の形を取ることができ

【0004】医療提供者が患者に接する方法の大幅な変更が、患者の状況を監視し、その状況に関する情報を提供する従来の方法に対して一連の課題を提起している。たとえば、高度に専門化した医師は、様々な場所および医療機関で多数の患者を担当することができる。このタイプの柔軟な組織は、患者、医療機関、医師の所在地とはほぼ無関係に、高品質の医療を提供するのに極めて有用なものになっている。患者の状態データを医師および専門医に伝達するために様々なシステムが開発されてきたが、依然としてさらに改良が必要である。

【0005】専門科目の分野に応じて、医療提供者が患者状況の情報を遠隔で入手できるようにする専用システムが専門のソフトウェアとともに開発されている。ある種のシステムでは、高度に専門化した監視通信装置およびソフトウェアに対してネットワークを介して医師がアクセスすることができる。しかし、医師は、監視システムのソフトウェアとのインタフェースをとるよう特に設計されたソフトウェアを実行する専門のワーク・ステーションまたは少なくとも互換性のあるワーク・ステーションにアクセスしなければならない。このタイプの構成では、医師が監視情報にアクセスできるようにすることにより、ある程度の柔軟性が可能になるが、それにもかかわらず、監視側と医師側またはアクセス側の両方で使用するソフトウェアおよびプロトコルの専門性のために相当な制約が課せられる。監視またはアクセス・ソフトウェアの様々なバージョンの存在によって同様の制限が課せられる場合もある。

【0006】このタイプの制約が医療機関または遠隔担当医師のいずれかに課せられた場合、遠隔監視構成の究極の有用性は著しく脅かされる可能性がある。産科医が患者の状況に関する最新情報の入手を妨げられるかまたは保留される場合、たとえば、遠隔位置から処置を指図する医師の能力はより困難かつ不確実なものになり、より時宜を外したものになる。現在、このような欠点を回避するために患者状況データを監視または配信するための汎用システムまたは一般に広くアクセス可能なシステムは一切開発されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】したがって、遠隔で患者の状況を監視する改良された技法が必要である。現

在、専門ソフトウェア、更新済みおよび互換性のあるバージョン、したがって、データを伝送し、変換し、表示する際の遅延の必要性を回避する技法が特に必要である。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような必要性に応えるように設計された遠隔胎児監視のための技法を提供する。このシステムは、汎用コンピュータまたはラップトップ、ハンド・ヘルド、またはポータブル・コンピュータを備えた医師による医療機関内の患者の遠隔監視に特に十分適している。しかし、この技法は、救急車など、監視機器が移動ワーク・ステーションに配置されている状況などの緊急医療状況を含む様々な監視状況に拡張可能である。この装置の特定の形では、胎児の心拍および子宮の収縮を含む、産科の患者パラメータが監視される。この技法は、電子記録とハードコピー記録の両方を維持するとともにそのような履歴情報とリアルタイム更新情報をインターネットなどのネットワークを介してアクセス可能な任意の遠隔位置に伝送するために理想的なものである。

【0009】現在好ましい構成では、この技法はクライアント・サーバ環境で実施される。患者所在地にある監視機器は、関心のある患者パラメータをコード化する。この監視機器は、データを記憶し、要求あり次第、遠隔位置に伝送するためのサーバを含むコンピュータ・システムに結合される。クライアント側のワーク・ステーションは、固定式である場合もあれば、移動式の場合もあり、汎用ブラウザまたは同様のネットワーク・インタフェースを備えている。データは、ブラウザ上で閲覧可能な表示ページに組み込まれる。このような表示ページは、たとえば、マークアップ言語を使用することにより構成することができる。一般的な標準ユーザ・インタフェースを使用することにより、専門科目および互換性の観点からシステムに課せられた制約は解決されるか、最小限になるか、または回避される。そのうえ、データは、単純かつ効率よく更新して、小さいパケット単位で伝送し、使用可能な最も最新の患者データを提供することができる。監視またはデータ処理のハードウェアまたはソフトウェアの大幅な変更は、クライアント側ソフトウェアを更新する必要なしに、サーバ側で実行することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に添付図面に移行し、まず図1を参照すると、胎児監視システム10は、医療サービス施設12と遠隔監視ステーション14を含むものとして示されている。一般に、医療サービス施設12としては、病院、診療所など、1つまたは複数の機関所在地を含むことができることに留意されたい。医療サービス施設12は、救急車、移動診療所などの様々な移動ステーションも含むことができる。同様に、遠隔監視ステーション14は、診療所のオフィスまたは住宅など、特定の所在地に基礎を置くコンポーネントを含むことができる。しかし、ステーション14も同様に、ポータブルまたはラップトップ・コンピュータ・システムとして構成され、後述するコンポーネントを含むものなど、移動式にすることができる。

【0011】医療サービス施設12および遠隔監視ステーション14は、参照番号16で全体が示されたネットワークを介してデータを交換するために互いにリンクされるように設計されている。適当なネットワークであればどれでも使用可能であるが、現在好ましい構成では、ネットワーク16は、インターネットなどのオープン・ネットワークを含む。その他の適当なネットワークとしては、仮想プライベート・ネットワーク、専用またはプロプライエタリ・ネットワークなどを含むことができる。施設と遠隔監視ステーションとの間のネットワーク・リンクは永続的なものにするのができるが、現在好ましい構成では、ネットワーク・リンクは、従来の電話回線とプロトコルによるものなど、随意に確立される。

【0012】医療サービス施設12は、患者18の生理学的状態を監視するための回路およびシステムを含む。図示の実施形態では、監視回路は、子宮の収縮のタイミングと強さを識別するための基礎として、胎児の心拍速度を含む産科データと、子宮の活動を示すデータを入手するように特に設計されている。図1の概略図では、センサ20は、患者18上に配置され、約1kHzの周波数で胎児の心拍をサンプリングする。センサ20は、筋肉の収縮または収縮に対応する圧力を検出するための子宮内カテーテルまたは外部センサも含むことができる。しかし、一般にセンサ20は、患者の状態を評価する際に関心のあるパラメータに対応する信号をコード化するように適合された任意の適当な1つまたは複数のトランスデューサを含むことができる。

【0013】センサ20からの信号はマイクロプロセッサベースの監視回路22に伝達される。監視回路22は、信号フィルタリング、ノイズ低減などを含む様々な信号処理機能を実行することができる。特に、高周波胎児心拍速度感知の場合、監視回路22は、サンプリングしたデータを分析して、あとで記憶および分析するために心拍のタイミングを決定することができる。ただし、本技法で使用される様々なセンサは同じタイプである必要はなく、同様のサンプリング周波数で動作する必要もないことに留意されたい。したがって、胎児心拍速度モニタは、子宮の活動を監視するように設計されたセンサより高い周波数でサンプリングすることができる。いずれの場合も、監視回路22は、センサおよび得られたデータの性質に応じてそれぞれ別々に感知信号を処理することができる。

【0014】監視回路22は、メモリおよびデータ記憶回路24と、中央制御システム26に結合されている。

【0014】監視回路22は、メモリおよびデータ記憶回路24と、中央制御システム26に結合されている。

上記のように、メモリおよびデータ記憶回路24と中央制御システム26とを含む施設12のサブコンポーネントの一部は、監視回路22に対してローカルまたは多様な位置で動作することができる。たとえば、大規模複合医療施設では、監視回路22は、施設内の中央または専用のメモリおよびデータ記憶システムに結合することができる。同様に、中央制御システム26は、監視回路22に対してローカルに位置決めされる場合もあれば、施設12の情報システム全体を形成するように配置された多様なコンポーネントを含む場合もある。制御システム26は通常、たとえば、1つまたは複数のパーソナル・コンピュータ、メインフレーム・コンピュータ、ワーク・ステーション、サーバ、コール・ルータなどを含むことができる。そのうえ、このような機器は、ここに記載した諸機能ならびにその他のデータ管理操作を実行可能な制御システム全体を形成するために、イントラネットなどのネットワークを介してリンクすることができる。

【0015】制御システム26は、参照番号28で全体が表された通信回路に結合されている。通信回路28は通常、後述するようにネットワーク通信を受信し、その通信を経路指定し、データを送受信する、ウェブ・サーバや任意の専門ルータと、モデムと、サポート・ハードウェアと、ソフトウェアとを含むことになる。図1に示す実施形態では、施設12は、施設12内のデータおよび内部ネットワークを望ましくない侵入から保護するために、ファイアウォール30などのセキュリティ機構をさらに含む。それは任意の適当な設計および構成にすることができる。好ましい実施形態では、後述するように患者およびその他の情報への制限付きアクセスを可能にするために、制御システム26によって所与の追加のスクリーニング機能が実行される。

【0016】遠隔監視ステーション14は、ユーザ・コマンドを受け取り、医療サービス施設12からの情報にアクセスし、必要に応じて施設から伝送される所与のデータを表示するように設計されている。特に、ステーション14は、パーソナル・コンピュータ、ラップトップまたはその他の汎用コンピュータにすることができ、ネットワーク16を介して遠隔監視ステーションを医療サービス施設に結合するために、参照番号32で全体が示された通信回路を含む。通信回路32は、所望のネットワーク・サイトをアドレス指定し、このようなサイトとの間でデータをやりとりする、標準のモデムおよびネットワーク・ソフトウェアなど、任意の適当なハードウェアおよびソフトウェアを含むことができる。通信回路32は、任意の適当なプロセッサ、通常はマイクロプロセッサベースの回路を含むことができる中央演算処理装置34に結合される。CPU34は、ここに記載した諸機能ならびにコンピュータ・ワーク・ステーションおよびポータブル・コンピュータ上で実行されるような補助機

能を実行するために、ステーション14の様々なコンポーネントの動作を指揮する。所望であれば、当然のことながら、CPU34は、アプリケーション固有のコンピュータ・システム、パームタイプ・コンピュータなどに設けられる機能のように、機能が制限される場合もある。メモリ回路36はCPU34に結合され、揮発性と不揮発性両方のメモリ回路、ハード・ディスク・ドライブ、テープ・ドライブなどを含むことができる。メモリ回路36は、CPU34が必要とするアプリケーション・ソフトウェアならびに構成パラメータ、ネットワーク設定、ダウンロードしたデータを記憶するように機能する。

【0017】遠隔監視ステーション14によって専門アプリケーションを記憶し実行することができるが、好ましい実施形態の監視ステーションには、参照番号38で表された汎用ブラウザ・アプリケーションが設けられている。このブラウザ・アプリケーションにより、監視ステーション14のユーザは、医療サービス施設12を含む遠隔位置からデータを受信して閲覧することができる。ブラウザは、Netscape(登録商標) Navigatorという名称の下にNetscape Communications Corporationから、またはInternet Explorerという名称の下にMicrosoft Corporationから入手可能なブラウザなど、任意の適当なタイプのものにすることができる。このようなデータ表示は、様々なソフトウェア・アプリケーションおよび言語により、特にHTML、XMLなどのマークアップ言語を介して構成することができる。特定のアプリレット40も遠隔監視ステーション14に含まれ、以下に詳述するようにブラウザ・アプリケーション38を介して実施される表示およびデータ表示機能をサポートするために必要に応じて呼び出される。特に、遠隔監視ステーション内でユーザ閲覧可能なページをフォーマットして表示するために必要な特定のデータ表示構成を決めるために、Javaアプリレットを用意し、呼び出すことができる。

【0018】ステーション14は、ユーザ構成設定およびコマンドを受信し、要求あり次第、データ表示を表示するために一連の入力および出力装置をさらに含むことができる。図示の実施形態では、たとえば、ステーション14は、モニタ42と、キーボード44と、マウス46とを含む。当然のことながら、これらならびにその他の入力および出力装置は、ユーザの必要に応じてシステム内に含めることができる。その他のこのような装置としては、プリンタ、レコーダ、ユーザ閲覧可能なアラームまたはモニタなどを含むことができる。

【0019】医療サービス施設12および遠隔監視ステーション14は、一定の範囲の適当なプロトコルの一部により互いに通信することができる。たとえば、現在好ましい構成では、インターネット・プロトコル(IP)

および伝送制御プロトコル(TCP)によりデータが交換される。遠隔で監視されたデータは、ステーション14によりユーザが閲覧するページ単位にフォーマットすることができる。ただし、ここで使用する「ページ」という用語は、データ、メッセージ、レポートなどの図形またはテキスト表現を提供する画面など、遠隔監視ステーションのユーザによって閲覧可能なユーザ・インタフェース・ディスプレイまたは同様の配置を含むことに留意されたい。そのうえ、前述のように、このようなページは、Java、Perl、Javaスクリプト、その他の適当な言語などのマークアップ言語またはプログラミング言語によって形成することができる。医療サービス施設と遠隔監視ステーションとの両方向データ交換と、汎用データ表示アプリケーションの使用は、データ交換を非常に容易にし、システムのクライアント側に高度に専門化したソフトウェアを用意する必要性が最小限になる。現在好ましいデータ・フローでは、帯域幅と計算上の両方の観点から非常に効率よく閲覧するために、1つまたは複数の表示ページを事前に決め、履歴データとリアルタイムで更新されたデータをともに伝送することができる。

【0020】図2は、医療サービス施設12と遠隔監視ステーション14との間で伝送可能なタイプのウェブ・ページ・データ表示の例示的な部分である。当業者であれば分かるように、データ・ディスプレイ48は、インターネットで配信されるデータを表示するために使用するブラウザなどの汎用ウェブ・ブラウザ用に定義されたページの一部にすることができる。ただし、このようなデータ表示アプリケーションは、仮想プライベート・ネットワーク、イントラネット、専用ネットワーク、ローカル記憶データなどを含む広範囲のソースにも使用可能であることに留意されたい。

【0021】データ・ディスプレイ48は、患者状況データの所望のソースまでナビゲートするための機能と、テキスト形式または図2に表すように図形フォーマットでデータを表示するための機能の両方を含む。したがって、このディスプレイは、所望の表示を突き止め、表示を記憶し、様々なやり方で表示を操作するための一連のインタフェース・メニュー50を含むことができる。図示の実施形態では、通常はユニフォーム・リソース・ロケータ指定(URL)の形でユーザがネットワーク位置を入力するために、アドレス・ブロック52が設けられている。当然のことながら、その他のタイプのアドレス指定も使用することができる。

【0022】データ・ディスプレイ48には、関心のある患者状況データを提示するために表示領域54が設けられている。1つまたは複数の患者状況パラメータに関するデータを提供することができ、図2にはこのようなパラメータ・データが2組表示されている。図示の特定の実施形態では、両方のデータ表示56および58がス

トリップ・チャート・レコーダ出力をエミュレートする図形表示の形で提供されている。図2に示す特定の実施形態では、第1のデータ表示56が胎児の心拍速度を経時的に表し、第2のデータ表示58が同様の期間における母体の収縮の指標として子宮の活動を表している。この図形表現のグリッド60は、好ましくはユーザが両方のデータ・レベルおよび期間を容易に区別できるように設けられている。データ表示56内の一連の垂直グリッド線62は時間尺度の標識を提供し、図示の例では細い方のグリッド線は10秒ごとの区画を表し、太い線は分を表す。垂直に見ると、データ・トレース64は、監視したパラメータ、この場合は胎児の心拍速度のレベルの標識を提供する。

【0023】表示58などのその他のデータ表示は、同じ単位または異なる単位で表示することができる。図示の実施形態では、表示58のグリッド線66は同じ時間尺度によるものであり、データ表示56のものと同様である。第2のパラメータ・トレース68は第2の表示内に設けられ、この場合は子宮の活動または筋肉の収縮を表す。当業者であれば、様々な患者の状態変数間または共通変数間の因果関係を識別するために、様々な表示内のデータの見当合わせが特に有用である可能性があることが分かるだろう。たとえば、図示の実施形態では、遠隔で情報を監視する医師は、母体の収縮による胎児のストレスの可能性を一見して決定することができる。

【0024】ディスプレイ48に提供されるデータ表示は、進行の様々な形式およびペースを呈する可能性がある。たとえば、図2に示す実施形態では、参照番号70で示すように、図形トレースが経時的に提供される。しかし、上記のように、ディスプレイを占有するデータは広範囲のサンプリング速度に基づく可能性がある。たとえば、現在好ましい実施形態では、胎児の心拍トレース64は約1kHzでサンプリングするセンサからのフィールドバックに基づく可能性があり、収縮データは1~4Hzなど、それよりかなり低い速度でのサンプリングに基づく可能性がある。

【0025】ステーション14のユーザにとって使用可能なデータ表示は、特に、提示されるデータのタイプ、最も有用または便利な提示形式、伝送すべきデータの量などに応じて、様々なやり方で決めることができる。現在好ましい構成では、表示を決め、伝送されたデータをそこに組み込むために、ブラウザ・アプリケーション38(図1を参照)によって様々なアプレットが呼び出される。図3は、図2に示す胎児モニタ・ストリップ・チャート・ディスプレイのデータ・フロー図を表している。参照番号72で全体が表されるこのデータ・フローは、参照番号74に示すようにソースURLから得られるデータから始まる。このデータは通常、ディスプレイ48内のフォーマットおよび表示のために様々なデータ

・ポイントを定義する数値情報を含むことになる。本実施形態のソースURLデータは、図1に示すように施設12の通信回路28から得られる。この施設のサーバは、ステーション14上で実行されるアプレットに適切なURLを渡す。次にアプレットはそのURLをオープンし、図3の参照番号76に表すようにそのデータを構文解析し、参照番号78に表すようにそのデータをローカルに記憶する。サーバは暗号化したハイパーテキスト転送プロトコル接続(https)をさらに指定することができ、監視ステーション側のブラウザ・アプリケーションが必要な解読を処理する。監視ステーション側のデータ記憶は時間またはボリュームの点で制限される場合があり、典型的な胎児モニタ・ストリップ・チャート・ディスプレイは図示の実施形態では最大4時間に制限される。

【0026】所与のディスプレイ構成設定は記憶し固定することができ、他の設定はユーザ操作が可能である。図3のデータ・フローでは、参照番号80が表すように、エミュレートしたストリップ・チャート表示を決めるために使用するチャート速度、用紙、レイアウト配向、ドット・ピッチ、同様のパラメータが事前に決められる。後述するように、参照番号82で示すスクロール・コントロールなど、追加の入力はユーザ制御が可能である。このようなスクロール・コントロールにより、ユーザはデータ表示の所望のセクションを閲覧することができ、記憶したすべての表示データを1つのビューで提示する必要性が回避される。記憶したデータと、ディスプレイ構成パラメータ80と、82のユーザ入力コマンドに基づいて、アプレットは参照番号84に示すように図2に示すストリップ・チャート表示を構成する。次にこの結合情報は、参照番号86に示すようにディスプレイに変換される。現在好ましい実施形態では、すべてのディスプレイ定義および更新処理が実行されて画面外画像になり、その画像はその後、画面にコピーされ、スクロールまたは更新時にフリッカを回避する。

【0027】前述のようにスクロール可能な形でデータを提示する場合、様々なタイプのスクロール・コントロールを設けることができる。たとえば、図4は、仮想ボタンまたは同様のコマンド・デバイスとしてメニュー50(図2を参照)の1つに表示可能な、あるタイプのスクロール・コントロール・インタフェースを示している。したがって、スクロール・コントロールは、早戻し再生88、早戻し90、停止92、前送り94、早送り96、早送り停止98などのコマンドを含むことができる。当然のことながら、その他のユーザ入力装置およびインタフェースを設けることもできる。たとえば、所与のデータ表示では、様々な「ズームイン」および「ズームアウト」コマンドでより有益な情報を提供することができる。

【0028】ただし、本技法によって提供される様々な

表示は、専門ソフトウェアの必要なしにクライアント・サーバ環境で要求し、伝送し、表示できることに留意されたい。したがって、ユーザは、データがアクセスされ表示されている同じブラウザで他の操作を実行し続け、その他のアプリケーションがステーション14上で動作している間に、そのデータにアクセスし、遠隔でそのデータの連続監視を維持することができる。医療機関12内など、サーバ側でソフトウェア更新が必要な範囲で、このような改良または機能強化を実現することができるが、クライアント側ではその他の互換性のある改良または同様の改良の必要はない。様々な互換性の問題が発生する可能性がある場合、これらは好ましくは汎用ブラウザまたはアプレットでの更新に制限される。データ・アクセス、転送、および表示の互換性と効率はそれにより大幅に強化される。

【0029】図5は、前述の連続的または定期的にサンプリングした監視機能と遠隔データ転送のためにシステム10が実行する例示的な制御論理における諸ステップを表している。図5に要約した論理は、熟練したプログラマの能力の範囲内で任意の適当なコンピュータ・コードによって実施することができる。参照番号100によって示す制御論理は、参照番号102で全体が示された患者監視サイクルを含む。このサイクルは、広範囲の監視および信号処理ステップを含むことができるが、一般に図5に示すステップ全体を含むことになる。具体的には、この監視ルーチンは、ステップ104に示すように1つまたは複数の患者モニタ・センサの貼付けから始まる。前述のように、このようなセンサとしては、心拍モニタ、超音波マイク、圧力センサ、化学分析センサなど、任意の適当なトランスデューサまたは同様の装置を含むことができる。センサからの出力は、感知中のパラメータのタイプに適合するサンプリング速度で、ステップ106に示すようにサンプリングされる。

【0030】ステップ108に示すように、次にこのような感知パラメータ・データは処理され、サンプリングした値が記憶される。この処理は、任意の適当なフィルタリング、スケール、ダイナミック・レンジ調整、分析などを含むことができる。たとえば、胎児心拍監視の場合、心拍センサからの出力を分析して、心臓周期内の特定の基準点が発生する予想時間を決定する。このような周期間の時間に基づいて、心拍速度を定期的に計算し、表示のために記憶することができる。

【0031】上記で要約した感知、サンプリング、処理、記憶ステップのシーケンスは、患者状況状態を監視するために必要に応じて反復ベースで実行される。上記のように、この諸ステップは様々な順序で、しかも様々なサンプリング周波数で実行することができる。そのうえ、監視およびサンプリング・ステップは一般に監視中の患者に対してローカルで実行されるが、サンプリングした状況値を処理し記憶するステップは、医療機関内の

どの位置でもあるいは医療機関に対して遠隔であっても実行することができる。同様に、共用システム・コンポーネントは、様々な条件および必要性によって複数の患者に関するデータを受信して監視するように構成することができ、所望であればデータは中央データ管理システムに記憶される。

【0032】図5のステップ110は、前述の遠隔監視ステーションで実行される。一般にステップ110では、ユーザは、汎用データ表示ソフトウェアと、表示データを構成するために必要な任意のサポート・ソフトウェアにアクセスすることになる。現在好ましい実施形態では、ステップ110で汎用ウェブ・ブラウザがオープンされ、その後のプロセス・ステップで転送されるデータ表示によって必要な場合のみ、サポート・アプリがオープンされる。ステップ112では、遠隔監視ステーションと医療機関との間でネットワーク・リンクが確立される。この場合も、このネットワーク・リンクは、従来の電話回線、T1回線、ISDN接続、デジタル加入者線接続、光ファイバ・ケーブル、無線遠隔測定などによるインターネット接続など、任意の適当な構成を有することができる。このネットワーク・リンクの確立により、遠隔監視ステーションと医療施設との間でコマンドおよびデータの両方向通信が可能になる。したがって、ステップ112は一般に、必要なURL識別、ダイヤル・アップ、ハンド・シェイク、同様のネットワーク通信ステップをすべて含むことになる。

【0033】ステップ114では、好ましくは検証シーケンスが実行される。本技法によって伝送されるデータは敏感な健康管理情報を含む可能性があるため、ステップ114で実行される検証シーケンスは好ましくは、機

密パスワード、ユーザ加入、保護アクセスを維持するために有用なその他の情報のチェックが付随する、要求側ユーザの識別を含むことになる。ステップ114の検証シーケンスに必要な相互参照情報は、要求あり次第参照するために、医療施設側で記憶することができる。ステップ116では、ネットワーク・リンクを介してログインした後、ユーザは遠隔監視のための患者を選択する。

【0034】ステップ118では、確立したネットワーク・リンクと、医療施設のサーバと通信するユーザと、患者選択により、前述のように遠隔監視ステーション側でのディスプレイの構成のためのデータが転送される。特に、ステップ118でJavaアプリなどのサポート・ソフトウェアを呼び出して、データ・ディスプレイをフォーマットすることができる。所望であれば、医療施設側あるいはユーザがアクセス可能なメモリまたはネットワーク・サイト内の他の場所に、このようなアプリケーションの一部を記憶することができる。そのうえ、必要なサポート・ルーチンがユーザのコンピュータ内になく、これらがサーバによって検出された場合、ユーザは、このようなサポート・ソフトウェアを取得また

はダウンロードするよう指示される場合がある。

【0035】監視パラメータ・データの転送は好ましくはリアルタイムで実行され、更新済みデータと履歴データの両方がアクセスされ、表示のために転送される。あるいは、図5の破線内に示す判断ブロックが示すように、データの転送のためのモードを決め、リアルタイム・モードと履歴モードを別々に決めることができる。このようなモードが用意されている場合、これはユーザ選択可能である。

【0036】図示の実施形態では、ステップ120に示すように、データ伝送のためにリアルタイム・モードを使用する。上記で要約したように、最新の4時間など、所定の履歴期間のデータを伝送し、連続的に更新することができる。しかし、任意の適当な期間を使用することができ、所望の時間は一般に監視中の状態のタイプ、使用可能な履歴データの品質、患者の状態を評価する際の履歴データの重要性に応じて選択される。ステップ122では、上記で要約したようにこのデータがフォーマットされ、表示され、この場合も、必要であれば、専門のサポート・ソフトウェアまたはルーチンを呼び出す。ステップ124では、システムは、上記で要約し、参照番号102で図5に全体が示されているプロセス・ステップにより、新しいデータが使用可能になったかどうかを判定する。ステップ124の更新照会は、自動にすることができ、システム10のサーバ側で実行することができる。あるいは、ステップ124で、更新済みデータを手入するよう、監視ステーションに自動的にまたは手動で指示することもできる。このようなデータが使用可能になると、更新済みデータはステップ120で伝送され、ステップ122で上記のように再表示される。更新済みデータの高速かつ効率の良い転送および表示を指示するために、ステップ120~122を通る各サイクルごとに新たに入手可能なデータだけが伝送され、挿入される。

【0037】所望であれば、ユーザのために追加の情報およびデータを伝送し表示することもできる。たとえば、現在好ましい構成では、ベッド名、時刻と日付、最終腔検査日、生命徴候（血圧、母親の心拍数を含む）、膜の状況、患者名などの情報も伝送することができる。同様に、ナビゲーション、コマンド、およびデータの解釈のために、ヘルプ・ファイルおよび同様のユーザ補助機能を設けることもできる。胎児心拍速度監視の場合、監視中の胎児の数に応じて複数のトレースを設け、別々の心拍の標識を提供するために別々のカラーまたはパターンで別々のトレースを示すこともできる。同様に、単一医療機関内または医療機関同士の間で複数の患者を同時発生的に監視する場合、担当医師は、占有ベッド、患者名、担当医師、および同様の変数のメニューによるナビゲーションによって、このような複数の患者に関するデータを監視することができる。



【0038】設けられている場合、図5に示す履歴モードでは、ステップ120に関して記述したものと同様にステップ126でデータがアクセスされ、伝送される。この場合も、このデータはステップ128に示すようにフォーマットされ、表示される。しかし、自動更新が望ましくないかまたは不要である場合、ステップ128後の伝送は終了し、システムはユーザからの追加コマンドを待つ。

【0039】本発明は様々な修正形態および代替形式が可能であるが、具体的な実施形態について添付図面に一例として示しており、本明細書で詳細に説明する。しかし、本発明は開示した特定の形式に制限されるものではないことに留意されたい。むしろ、本発明は、特許請求の範囲で定義した本発明の精神および範囲に該当するすべての修正形態、同等形態、および代替形態を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の所与の態様による遠隔胎児監視システムの概略図である。

【図2】図1のシステムのクライアント側の汎用ブラウザ上に現れる可能性のある胎児状況データの例示的な図形表現である。

【図3】表示のためにクライアント・システムに伝送されるデータの記憶およびフォーマットを示すデータ・フロー図である。

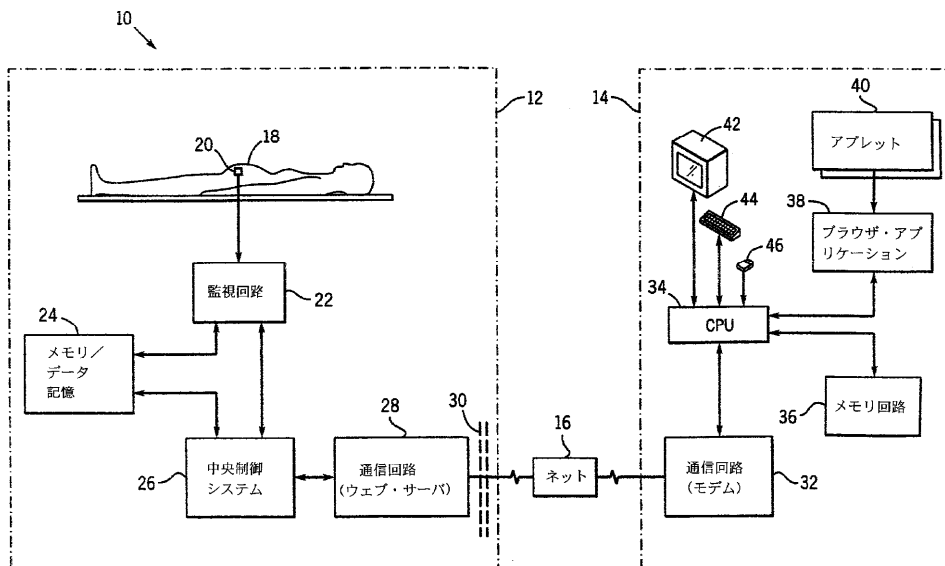
\*【図4】図2に示すような形で提示される履歴データに目を通すためのユーザ・コントロールの簡略図である。

【図5】連続的に胎児状況を監視し、要求あり次第、遠隔位置に状況データを伝送するための例示的な制御論理を示すブロック図である。

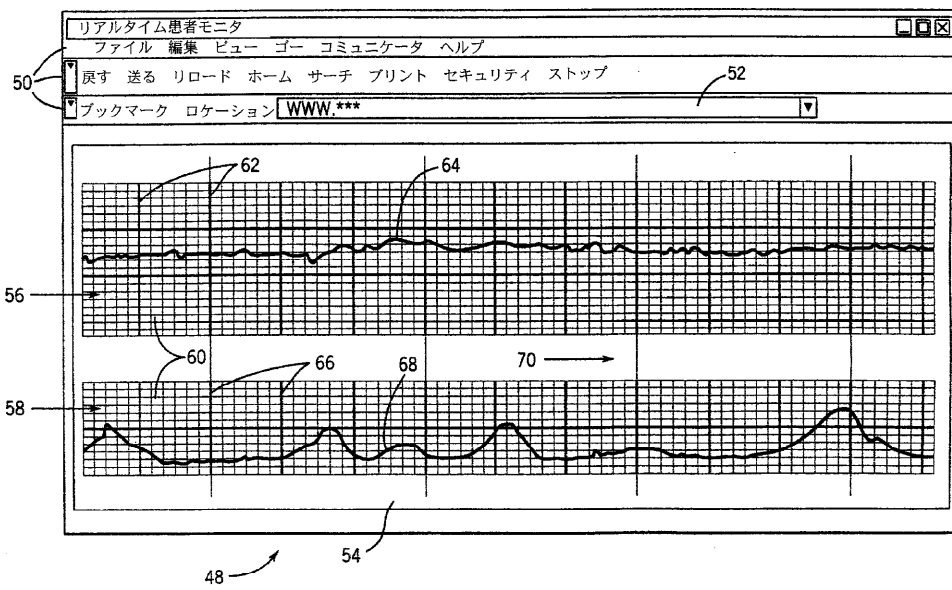
【符号の説明】

- 10 胎児監視システム
- 12 医療サービス施設
- 14 遠隔監視ステーション
- 16 ネットワーク
- 18 患者
- 20 センサ
- 22 監視回路
- 24 メモリおよびデータ記憶回路
- 26 中央制御システム
- 28 通信回路
- 30 ファイアウォール
- 32 通信回路
- 34 中央演算処理装置
- 36 メモリ回路
- 38 汎用ブラウザ・アプリケーション
- 40 アプレット
- 42 モニタ
- 44 キーボード
- 46 マウス

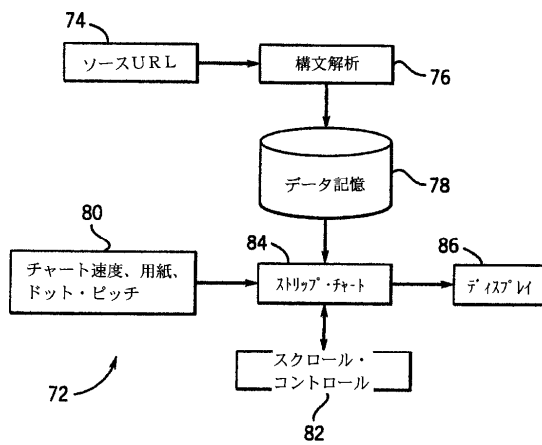
【図1】



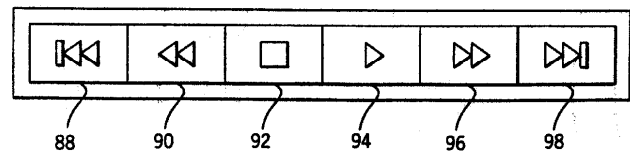
【図2】



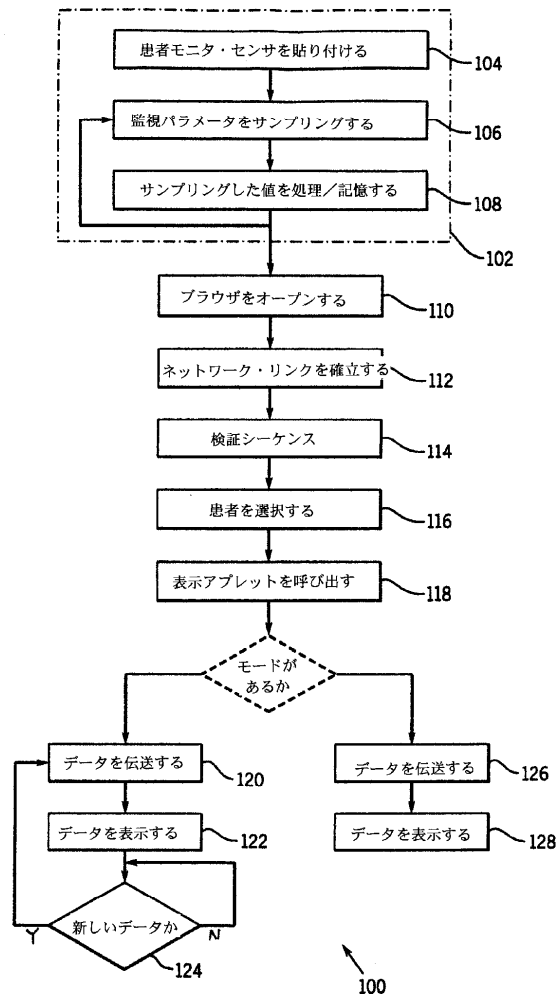
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ルイス・ブラッドフォード・クネヒト  
アメリカ合衆国・20832・メリーランド  
州・オルネイ・ジョン キャロル ドライ  
ブ・3801