

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5965650号  
(P5965650)

(45) 発行日 平成28年8月10日(2016.8.10)

(24) 登録日 平成28年7月8日(2016.7.8)

(51) Int.Cl.

**A 6 1 B 5/00 (2006.01)**

F 1

A 6 1 B 5/00 102 E  
A 6 1 B 5/00 101 Q

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-7803 (P2012-7803)  
 (22) 出願日 平成24年1月18日 (2012.1.18)  
 (65) 公開番号 特開2012-148079 (P2012-148079A)  
 (43) 公開日 平成24年8月9日 (2012.8.9)  
 審査請求日 平成27年1月13日 (2015.1.13)  
 (31) 優先権主張番号 13/009, 301  
 (32) 優先日 平成23年1月19日 (2011.1.19)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123  
 45、スケネクタディ、リバーロード、1  
 番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 智志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (74) 代理人 100113974  
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】波形情報を表示するシステム、方法、およびユーザインターフェース

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

個体の生理学的情報を表示するように構成された可視チャート部分(105)を有するユーザインターフェース(104)と、

時間次元(190)および信号次元(192)を有する2次元仮想グラフ(154)を提供するように構成されたグラフモジュール(122)であって、前記仮想グラフは、時間間隔を示す時間次元に沿って間隔をとられた時間インジケータ(157、158、159)と所定の信号スケーリングを示す信号次元に沿って間隔をとられた信号インジケータとを含む、グラフモジュール(122)と、

時間の関数として生理学的信号入手するように構成された波形モジュール(121)であって、前記波形モジュールは、前記仮想グラフ上に前記生理学的信号に基づいて波形をプロットするように構成される、波形モジュール(121)と、

を含み、

前記ユーザインターフェースは、前記チャート部分内に前記波形および前記仮想グラフを表示するように構成され、

前記仮想グラフの前記時間インジケータおよび前記信号インジケータは、前記波形がプロットされる時に記録速度で前記チャート部分内で前記時間次元に沿ってシフトし、

前記プロットされた波形は、前記時間インジケータおよび前記信号インジケータに関して固定された関係を有し、前記記録速度でシフトし、

前記波形モジュールは、前記チャート部分の可視領域外に延びる前記波形のヒストリを

10

20

格納するように構成され、

前記ユーザインターフェースは、前記仮想グラフ上の参照インジケータを表示するために前記波形および前記仮想グラフを表示している間に第1のユーザ入力を受け取るように構成され、

前記参照インジケータは、前記時間次元に沿って延びて、前記第1のユーザ入力によって指定された信号値を示し、

前記ユーザインターフェースは、前記波形のヒストリを前記チャートに読出すために第2のユーザ入力を続いて受け取って、ユーザが読み出した前記波形のヒストリを、前記指定された信号値の前記参照インジケータと比べて見れるようにする、

生理学的情報を表示するシステム(100)。

10

#### 【請求項2】

前記仮想グラフ(154)は、前記チャート部分(105)の領域を包含する少なくとも1つのグラフィイメージ(171～173)を含み、

前記少なくとも1つのグラフィイメージは、前記プロットされた波形(152)に関して固定された関係を有し、

前記少なくとも1つのグラフィイメージは、前記波形の新しいデータ点がプロットされる時に前記時間次元に沿って第1方向にシフトする、

請求項1に記載のシステム(100)。

#### 【請求項3】

前記仮想グラフ(154)は、前記時間インジケータおよび前記信号インジケータ(157、158、159、162)を有する第1および第2のグラフィイメージ(171～173)を含み、

20

前記第1および第2のグラフィイメージは、前記時間間隔が前記チャート部分(105)にまたがって実質的に均一になるようにするために配置され、

前記プロットされた波形(152)は、前記記録速度でシフトしている間に前記第1および第2のグラフィイメージに関して固定された関係を有する、

請求項1または2に記載のシステム(100)。

#### 【請求項4】

前記波形モジュール(121)に通信的に結合されたセンサ(110)をさらに含み、

前記センサは、前記個体から前記生理学的信号を検出するように構成される、

30

請求項1から3のいずれかに記載のシステム(100)。

#### 【請求項5】

分析モジュール(123)をさらに含み、

前記分析モジュールは、関心事象を示す前記波形(152)の所定のパターンを識別するように構成され、

前記分析モジュールは、前記関心事象が発生したことを前記ユーザに通知するように構成される、

請求項1から4のいずれかに記載のシステム(100)。

#### 【請求項6】

前記生理学的信号は、第1タイプの生理学的信号を含み、

40

前記波形(152)は、第1波形(310)を含み、

前記ユーザインターフェース(104)は、第2タイプの生理学的信号に基づく第2波形(312)を表示するように構成され、

前記第1波形および前記第2波形は、前記第1波形および前記第2波形がお互いについて固定された関係を有するように前記チャート部分(302)内で同期される、

請求項1から5のいずれかに記載のシステム(100)。

#### 【請求項7】

前記生理学的信号は、心拍数、体温、血圧、呼吸数、電気活性、または子宮内圧に関係する、請求項1から6のいずれかに記載のシステム(100)。

#### 【請求項8】

50

時間の関数として波形信号を入手するステップ(202)と、  
時間次元(190)および信号次元(192)を有する2次元仮想グラフ(314)に  
波形(310、312)をプロットするステップ(204)であって、

前記仮想グラフは、前記時間次元に沿って間隔をとられ、時間間隔を示す時間インジケータ(157、158、159)を含み、

前記仮想グラフは、前記信号次元に沿って間隔をとられ、所定の信号スケーリングを  
示す信号インジケータ(162)をも含む、

プロットするステップ(204)と、

ユーザインターフェース(104)のチャート部分(302)内に前記仮想グラフおよび前記プロットされた波形を表示するステップ(206)であって、

前記仮想グラフの前記時間インジケータおよび前記信号インジケータは、前記波形が  
プロットされる時に記録速度で前記チャート部分に沿ってシフトし、

前記プロットされた波形は、前記時間インジケータおよび前記信号インジケータに關  
して固定された関係を有し、前記記録速度でシフトし、

前記チャート部分の可視領域外に延びる前記波形のヒストリが格納される、

表示するステップ(206)と、

前記仮想グラフ上の参照インジケータを表示するために、前記プロットされた波形およ  
び前記仮想グラフを表示している間に第1のユーザ入力を受け取るステップであって、

前記参照インジケータは、前記時間次元に沿って延びて、前記第1のユーザ入力によ  
つて指定された信号値を示す、

第1のユーザ入力を受け取るステップと、

前記チャート部分内の前記波形のヒストリを時間次元に沿ってスクロールするために、  
前記波形がプロットされている間に第2のユーザ入力を受け取って、前記波形が前記時間  
次元に沿って移動する間に、ユーザが前記波形のヒストリを、前記指定された信号値の前  
記参照インジケータと比べて見れるようにする、ステップと、

を含む、波形(152)情報を表示する方法(200)。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本明細書の主題は、全般的にはデータを表示するシステムおよび方法に関し、より具体的  
的には、波形情報を表示するシステムおよび方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

生理学的情報を表示する従来のシステムを、個体の生理学的特徴をリアルタイムで監視  
するのに使用することができる。たとえば、そのようなシステムを、分娩監視、心電図記  
録法、脳波記録法、筋電図記録法、電気眼振記録法、およびポリグラフィ(すなわち、う  
そ発見)に使用することができる。同様のシステムを、地震活動を表示するのに使用する  
こともできる。これらのシステムは、通常、視覚的インジケータ(たとえば、グリッド線  
)のパターンを有するストリップペーパー(strip paper)のロール、紙のス  
トリップに沿ってトレースを作る書込システム、および書込システムに接続されたセンサ  
を含む。センサを、たとえば身体の所定の位置で個体に取り付けることができる。紙が所  
定の速度でロールアウトされる時に、書込システムは、センサを介して入手された検出さ  
れた信号を示すトレースを紙の上に作る。視覚的インジケータ、所定の速度、およびトレ  
ースを、ユーザが情報をすばやく再検討し、分析できるようにするために、確立された標準規格に従うものとすることができる。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0003】

#### 【特許文献1】米国特許第7433827号明細書

10

20

30

40

50

**【発明の概要】****【0004】**

しかし、いくつかの場合に、システムが大量の紙を作り、ユーザがその大量の紙を再検討することが必要になる場合がある。たとえば、臨床医が、妊娠中の状態を分析するために分娩監視装置の約1mの紙を再検討することが必要になる場合がある。この大量の紙は、コストがかかり、管理がむずかしい可能性がある。したがって、紙を作らずにデジタルビューワまたはディスプレイを介して情報を提供することが望ましい場合がある。しかし、そのようなデジタルビューワ内に表示される情報を分析することが、むずかしい場合がある。

**【0005】**

一実施形態では、生理学的情報を表示するシステムが提供される。このシステムは、個体の生理学的情報を表示するように構成された可視領域を有するユーザインターフェースを含む。このシステムは、時間次元および信号次元を有する2次元仮想グラフを提供するように構成されたグラフモジュールをも含む。仮想グラフは、時間間隔を示す時間次元に沿って間隔をとられた時間インジケータと所定の信号スケーリングを示す信号次元に沿って間隔をとられた信号インジケータとを含む。このシステムは、時間の関数として生理学的信号入手するように構成された波形モジュールをも含む。波形モジュールは、仮想グラフ上に生理学的信号に基づいて波形をプロットするように構成される。ユーザインターフェースは、可視領域内に波形および仮想グラフを表示するように構成される。仮想グラフの時間インジケータおよび信号インジケータは、波形がプロットされる時に記録速度で可視領域内で時間次元に沿ってシフトする。プロットされた波形は、時間インジケータおよび信号インジケータに関して固定された関係を有し、記録速度でシフトする。

10

**【0006】**

別の実施形態では、波形情報を表示する方法が提供される。この方法は、時間の関数として波形信号入手することと、時間次元および信号次元を有する2次元仮想グラフに波形信号に基づいて波形をプロットすることとを含む。仮想グラフは、時間次元に沿って間隔をとられ、時間間隔を示す時間インジケータと、信号次元に沿って間隔をとられ、所定の信号スケーリングを示す信号インジケータとを含む。この方法は、ユーザインターフェースの可視領域内に仮想グラフおよびプロットされた波形を表示することをも含む。仮想グラフの視覚的インジケータは、波形がプロットされる時に記録速度で可視領域に沿ってシフトする。プロットされた波形は、時間インジケータおよび信号インジケータに関して固定された関係を有し、記録速度でシフトする。

20

**【0007】**

もう1つの実施形態では、生理学的情報を表示する方法が提供される。この方法は、時間の関数として生理学的信号入手することと、時間次元および信号次元を有する2次元仮想グラフに波形をプロットすることとを含む。仮想グラフは、所定のパターンを有する視覚的インジケータを含む。この方法は、ユーザインターフェースの可視領域内に仮想グラフおよびプロットされた波形を表示することをも含む。仮想グラフの視覚的インジケータは、波形がプロットされる時に記録速度でチャート部分に沿ってシフトする。プロットされた波形は、視覚的インジケータに関して固定された関係を有し、記録速度でシフトする。

30

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

【図1】一実施形態による、波形情報を表示する例示的なシステムを示すブロック図である。

40

【図2】2つの異なる時点の、一実施形態による仮想ストリップチャート(virtual strip chart)(VSC)を示す図である。

【図3】一実施形態による、ユーザインターフェースの可視領域を示す図である。

【図4】図3の可視領域を示し、ユーザ選択注釈およびシステム生成通告を示す図である。

。

50

【図5】一実施形態によるもう1つのシステム生成通告を示す図である。

【図6】波形情報を表示する方法を示すブロック図である。

【図7】本明細書で説明されるさまざまな実施形態をコンピュータ可読媒体に格納し、配布し、インストールできる例示的な形を示すブロック図である。

【図8】追加の波形をその上に重畠された、もう1つの実施形態に従って形成されたVSCを示す図である。

【図9】追加の波形をその上に重畠された、もう1つの実施形態に従って形成されたVSCを示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0009】

10

下で詳細に説明される例示的実施形態は、波形データまたは波形情報を表示するシステム、方法、およびユーザインターフェースを提供する。波形情報は、個体から入手された生理学的測定値、地震測定値、または環境の他の測定値に関係するものとすることができる。さまざまな実施形態を分娩監視に関連して説明する場合があるが、本明細書で説明される方法、システム、およびユーザインターフェースは、分娩監視に限定されない。例としてのみ、本明細書で説明される実施形態を、とりわけ、心電図記録法、脳波記録法、筋電図記録法、電気眼振記録法、ポリグラフィ（すなわち、うそ発見）、または地震学に使用することもできる。本明細書で説明される実施形態によって表示される生理学的情報は、たとえば、心拍数、体温、血圧、呼吸数、電気活性、または子宮内圧に関係するものとすることができます。波形は、通常は時間の関数としてプロットされる。

20

##### 【0010】

本明細書で説明される実施形態は、さまざまな産業で使用される紙のストリップチャートに似た仮想ストリップチャート（VSC）を生成することができる。たとえば、本明細書で説明される実施形態は、仮想分娩監視装置、仮想心電計、仮想脳波計、仮想ポリグラフ、仮想筋電計、仮想電気眼振計、または仮想地震計を生成することができる。VSCを、データベースに保存しまたは格納することができる。本明細書で使用される時に、本明細書で説明されるシステム、方法、およびユーザインターフェースのユーザは、医師もしくは臨床医、看護士、患者、研究者、または他のシステムを含む。ユーザは、波形情報が生成される時にそれを再検討することができ、あるいは、ユーザは、波形情報のヒストリを再検討することができる。

30

##### 【0011】

本明細書で使用される時に、単数形で具陳され、単語「a」または「a n」が先行する要素またはステップは、複数の前記要素またはステップの除外が明示的に述べられる場合を除いて、複数の前記要素またはステップを除外しないものとして理解されなければならない。さらに、「一実施形態」への言及は、具陳される特徴をも組み込む追加の実施形態の存在を除外するものと解釈されることを意図されたものではない。さらに、そうではないと明示的に述べられる場合を除いて、特定の特性を有する1つの要素または複数の要素を「comprise（含む）」、「have（有する）」、または「include（含む）」実施形態は、その特定の特性を有しない追加のそのような要素をも含むことができる。さらに、ある要素が、ある要因またはパラメータに基づくものとして説明される時に、用語「～に基づく」は、その要因またはパラメータが唯一の要因またはパラメータであるものとして解釈されてはならず、その要素が他の要因またはパラメータにもに基づく可能性を含むことができる。

40

##### 【0012】

本明細書で使用される時に、用語「波形信号」および「生理学的信号」のそれぞれは、1タイプの信号のみまたは複数のタイプの信号を含むことができる。たとえば、生理学的信号は、第1タイプに関係する生理学的信号（たとえば、胎児心拍数信号）および第2タイプに関係する生理学的信号（たとえば、子宮内圧信号）を含むことができる。複数タイプの波形信号が異なる波形として図示される時には、異なる波形を所定の形で同期させることができる。たとえば、異なる生理学的信号を同一の時間軸に沿ってプロットすること

50

ができる、その結果、ユーザは、第1タイプの生理学的信号に関連する事象または状態を第2タイプの生理学的信号に関連する事象または状態に相関させることができるようになる。

#### 【0013】

ある種の実施形態の次の詳細な説明は、添付図面と共に読まれる時によりよく理解されるであろう。図がさまざまな実施形態の機能ブロックの図を示す範囲までで、機能ブロックは、必ずしもハードウェア回路網の間の分割を示さない。たとえば、機能ブロック（たとえば、モジュール、プロセッサ、またはメモリ）のうちの1つまたは複数を、単一のハードウェア（たとえば、汎用信号プロセッサまたはランダムアクセスメモリ、ハードディスク、あるいは類似物）で実施することができる。同様に、プログラムを、独立プログラムとすることができ、オペレーティングシステム内にサブルーチンとして組み込むことができ、インストールされるソフトウェアパッケージ内の関数とすることができる、コンピュータサーバから遠隔的に実行されるソフトウェアサーフェスパッケージとすることなどができる。さまざまな実施形態が、図面に示された配置および手段に限定されないことを理解されたい。10

#### 【0014】

図1は、波形情報すなわち、より具体的には生理学的情報を表示する例示的なシステム100のブロック図である。システム100は、ユーザインターフェース104に通信的に結合されたコンピューティングデバイスまたはコンピューティングシステム102を含む。ユーザインターフェース104は、システム100がユーザに情報を表示することを可能にし、いくつかの実施形態ではユーザがユーザ入力またはユーザ選択を提供することを可能にする、機器（たとえば、ユーザディスプレイ）、ハードウェア、およびソフトウェア（またはその組合せ）を含むことができる。たとえば、ユーザインターフェース104は、ディスプレイ106（たとえば、モニタ、スクリーン、タッチスクリーン、および類似物）および入力デバイス108（たとえば、キーボード、コンピュータマウス、タッチスクリーン、および類似物）を含むことができる。いくつかの実施形態では、入力デバイス108を構成するデバイスを、ディスプレイ106を構成するデバイスとすることもできる（たとえば、タッチスクリーン）。ディスプレイ106を、下で詳細に説明される可視チャート部分105を含む可視領域を示すように構成することができる。ユーザインターフェース104を、ユーザに照会し、システム100のユーザからのユーザ入力を受け入れるか受け取るように構成することもできる。20

#### 【0015】

システム100を、1つのコンポーネント（たとえば、ラップトップコンピュータ）に一体化することができ、あるいは、お互いの近くに配置されてもされなくともよい複数のコンポーネントとすることができます。代替実施形態では、コンピューティングシステム102を、センサ110に通信的に結合することができ、このセンサ110は、個体（たとえば、患者）からなどの測定値を検出し、その測定値を波形信号としてシステム100に通信するように構成される。特定の実施形態では、測定値は、生理学的測定値である。センサ110を、心拍数、体温、血圧、呼吸数、電気活性、または子宮内圧などの異なる生理学的測定値を検出するように構成することができる。30

#### 【0016】

コンピューティングシステム102は、サーバシステム、ワークステーション、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、またはタブレットコンピュータもしくはスマートホンなどのパーソナルデバイスを含むか、その一部とすることができます。しかし、上記は、例にすぎず、コンピューティングシステム102を、他のタイプのシステムまたはデバイスとすることができます。図示の実施形態では、コンピューティングシステム102は、システムコントローラ114を含み、システムコントローラ114は、コントローラ、プロセッサ、または他の論理ベースのデバイスを含むことができる。システムコントローラ114は、本明細書で説明される方法を実行するモジュールを有するか、これに通信的に結合され得る。これらのモジュールは、波形モジュール121、グラフモジュ40

ール 122、分析モジュール 123、表示モジュール 124、およびグラフィカル表現モジュール 125 を含むことができる。モジュール 121～125 のそれぞれは、別のモジュールの一部とするか、別のモジュールを含むことができる。たとえば、グラフィカル表現モジュール 125 を、表示モジュール 124 の一部とすることができる。上記に加えて、図示されていない、システムコントローラ 114 の複数の他のモジュールまたはサブモジュールがあつてもよい。モジュール 121～125 のそれぞれを、メモリまたはデータベース 130 に通信的に結合し、かつ / またはたとえばインターネットまたは他の通信ネットワークを介してリモートメモリまたはデータベース 132 に通信的に結合することができる。データベース 130 は、モジュール 121～125 によって共有されるものとして図示されているが、各モジュール 121～125 が、別々のメモリまたはデータベースを有することができる。10

#### 【0017】

波形モジュール 121 を、波形信号を入手するように構成することができる。たとえば、センサ 110 によって検出された測定値を、波形モジュール 121 に送ることができる。適宜、波形モジュール 121 は、波形信号を変換したまは変更し、その結果、それらの信号が、さらなる操作または分析のためにシステム 100 内の他のモジュールによって認識されるようにする。たとえば、波形モジュール 121 は、波形信号を子宮内圧信号または胎児心拍数信号として識別し、この生理学的信号を変換するか変更することができ、その結果、この信号が、他のモジュールによって子宮内圧または胎児心拍数に対応するものとして認識されるようになる。他の実施形態では、システム 100 を、センサ 110 を介して入手された測定値がある種の測定値に関係すると仮定されるように構成することができる。さらに、他の実施形態では、ユーザが、あるセンサ 110 を介して入手された信号がある種の測定値に関係することをシステム 100 に教えることができる。また、いくつかの場合に、波形モジュール 121 は、データベース、別のシステム、または別のデバイスから波形信号を受け取ることができる。たとえば、測定値が、患者からリアルタイムで直接には検出されない場合がある。その代わりに、測定値を、フォローアップ分析またはフォローアップ研究のために格納し、波形モジュール 121 に送ることができる。20

#### 【0018】

グラフモジュール 122 は、波形信号の視覚的再検討および視覚的分析を容易にする 2 次元仮想グラフを提供するように構成される。仮想グラフは、再検討および分析を容易にする、その上にパターン付けされた視覚的な手がかりまたはインジケータを有する澄んだ白またはベージュの背景を含むことができる。特定の実施形態では、仮想グラフは、時間軸または時間次元と、信号軸または信号次元とを含むことができる。視覚的インジケータは、時間次元に沿って延び、経過時間の量を示す時間インジケータを含むことができる。たとえば、時間インジケータを、規則的な所定の間隔で時間次元に沿って配置することができる。2つの隣接する時間インジケータは、たとえば 20 秒、30 秒、または 1 分の経過時間を示すことができる。例のみとして、時間インジケータを、チックまたは垂直線とすることができる。さらに、信号次元は、信号次元に沿って延び、入手された生理学的信号の値を示す信号インジケータを有することができる。信号インジケータを、規則的な所定の間隔で信号次元に沿って配置することができる。信号インジケータを、チック、水平線、または他の視覚的な手がかりとすることができる。いくつかの実施形態では、グラフモジュール 122 は、異なるグラフィイメージを格納することができる。3040

#### 【0019】

表示モジュール 124 は、波形モジュール 121、グラフモジュール 122、およびグラフィカル表現モジュール 125 と関連して動作することができる。いくつかの実施形態では、表示モジュール 124 は、波形モジュール 121 およびグラフモジュール 122 を含むことができる。表示モジュール 124 は、波形信号を表示するのに使用できるさまざまなパラメータを格納することができる。いくつかの実施形態では、表示モジュール 124 は、生理学的情報の表示に関する確立された標準規格によって使用されるさまざまパラメータを格納することができる。たとえば、分娩監視に関する米国標準規格は、30 拍50

/分 (bpm) と 240 bpmとの間の垂直軸に沿った信号範囲を有する。米国スケーリングは、30 bpm/cmであり、記録速度は、1 cm/分、2 cm/分、および3 cm/分とすることができます。その一方で、分娩監視に関する国際標準規格は、50 bpmと 210 bpmとの間の垂直軸に沿った信号範囲を有する。国際スケーリングは、20 bpm/cmであり、記録速度は、やはり1 cm/分、2 cm/分、および3 cm/分とすることができます。

#### 【0020】

表示モジュール 124 は、波形モジュール 121 およびグラフモジュール 122 とパラメータを通信することができ、その結果、波形が正しい形（たとえば、傾き、ピーク）を有し、仮想グラフが正しいアスペクト比を有するようになる。他の実施形態では、表示モジュール 124 は、波形モジュール 121 およびグラフモジュール 122 から来る命令をパラメータに従って変更することができ、その結果、ディスプレイ 106 が、正しい波形および仮想グラフを表示するようになる。いくつかの実施形態では、表示モジュール 124 は、波形信号を表示するために使用すべき標準規格を識別するためにユーザに照会し、かつ / またはある種のパラメータ（たとえば、信号スケーリング、信号範囲、または記録速度）の値を選択するためのユーザ入力を提供するためにユーザに照会することもできる。

#### 【0021】

分析モジュール 123 は、波形信号を分析し、すべての関心事象 (events-of-interest) を識別するように構成される。いくつかの実施形態では、分析モジュール 123 は、波形信号がプロットされる波形を生成するのに使用される前に、波形信号を自動的に分析することができる。他の実施形態では、分析モジュール 123 は、波形モジュール 121 によって生成されたプロットされた波形を分析することができる。たとえば、システム 100 が、子宮内圧および胎児心拍数に関するセンサ 110 からの生理学的測定値を受け取る時に、分析モジュール 123 は、所定のパターンが発生したかどうかを判定するために、波形信号を直接にまたはプロットされた波形を分析することができる。分析モジュール 123 は、関心事象を識別するために 1つまたは複数のアルゴリズムを使用することができる。関心事象が識別される場合には、分析モジュール 123 は、警告を生成し、またはある形でユーザに通知することができる。

#### 【0022】

グラフィカル表現モジュール 125 を、システム 100 の動作中にさまざまな視覚的手がかり、仮想グラフ、および / または波形を格納するように構成することができる。グラフィカル表現モジュール 125 は、仮想ボタンまたは仮想タブなど、さまざまなグラフィカルオブジェクトを格納することもできる。グラフィカル表現モジュール 125 を、要約レポートテンプレートを格納するように構成することもできる。

#### 【0023】

データベース 130 および 132 は、システム 100 のコンポーネントまたはモジュールと、インターネットまたは他の通信ネットワークを介して他の遠隔配置されたシステムのコンポーネントまたはモジュールとによって取り出すことができるデータを格納することができる。データベース 130 および 132 は、モジュール 121 ~ 125 の機能を達成するためにモジュール 121 ~ 125 が必要とするデータを格納することができる。たとえば、データベース 130 および 132 は、センサ 110 から入手された波形信号を格納することができる。

#### 【0024】

モジュール 121 ~ 125 (およびシステムコントローラ 114) は、有形の非過渡的なコンピュータ可読記憶媒体に格納された命令に基づいて動作する 1つまたは複数のプロセッサ、マイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または他の論理ベースのデバイスを含む。たとえば、モジュール 121 ~ 125 を、ハードワイヤド命令またはソフトウェアアプリケーションに基づいて動作する 1つまたは複数のプロセッサ内で実施することができる。データベース 130 および 132 は、電気的消去可能プログラム

10

20

30

40

50

可能読み取り専用メモリ(EEPROM)、単純な読み取り専用メモリ(ROM)、プログラム可能読み取り専用メモリ(PROM)、消去可能プログラム可能読み取り専用メモリ(EPROM)、フラッシュメモリ、ハードドライブ、または他のタイプのコンピュータメモリとするか、これを含むことができる。

#### 【0025】

図2に、時刻 $t_0$ (符号150Aによって示される)およびより後の時刻 $t_1$ (符号150Bによって示される)の仮想ストリップチャート(VSC)150を示す。VSC 150を、ユーザインターフェース104(図1)によって表示することができる。VSC 150は、仮想グラフ154および波形152を含む(例示のために、時刻 $t_0$ および $t_1$ の仮想グラフ154を、それぞれ154Aおよび154Bとして参照し、時刻 $t_0$ および $t_1$ の波形152を、それぞれ152Aおよび152Bとして参照する)。時刻 $t_0$ に、グラフモジュール122(図1)は、ディスプレイ106(図1)に仮想グラフ154Aを供給することができ、波形モジュール121(図1)は、ディスプレイ106(図1)に波形152Aを供給することができる。たとえば、仮想グラフ154Aおよび波形152Aを、ディスプレイ106に直接に供給することができ、あるいは、表示モジュール124に供給することができ、表示モジュール124は、その仮想グラフ154Aおよび波形152Aをディスプレイ106に供給する。同様に、時刻 $t_1$ に、グラフモジュール122は、ディスプレイ106に仮想グラフ154Bを供給することができ、波形モジュール121は、ディスプレイ106に波形152Bを供給することができる。

#### 【0026】

しかし、仮想グラフ154Aおよび154Bと波形152Aおよび152Bとが、お互いの直後に示されているのではないことに留意されたい。たとえば、波形モジュール121およびグラフモジュール122が、時刻 $t_0$ と時刻 $t_1$ との間に複数の波形および仮想グラフを供給する場合があり、その結果、VSC 150が、ディスプレイ106を通って滑らかに連続的に移動するようになる。より具体的には、VSC 150は、書き込みシステムによってその上にトレースを書き込まれた実際のストリップペーパーに似て見える可能性がある。

#### 【0027】

図示されているように、仮想グラフ154は、お互いに直交する方向に延びる、時間次元または時間軸190と信号次元または信号軸192とを有する。仮想グラフ154は、波形152のユーザの分析を容易にする視覚的手がかりまたは視覚的インジケータのパターンを有することができる。たとえば、仮想グラフ154は、時間次元190に沿った時間インジケータ158を含むことができる。図示の実施形態では、時間は、波形152が右から左へ移動する時に増える。隣接する時間インジケータ158の間の間隔は、 $t_1$ によって示される所定の量の経過時間を表す。特定の実施形態では、時間インジケータ158は、規則的な所定の間隔で離隔される。たとえば、隣接する時間インジケータ158の間に経過する時間を、10秒(または別の所定の時間期間)とすることができる。時間インジケータ158を、図2の信号次元192に沿った方向に延びるグリッド線とすることができる、あるいは、代替実施形態で、時間インジケータ158を、仮想グラフ154にまたがるパターンを与えられたドットまたは時間次元190に沿って配置されたチックなどの他の視覚的手がかりとすることができます。また、特定の実施形態では、時間インジケータ158のうちの少なくとも1つを、他の時間インジケータ158から視覚的に区別することができる。たとえば、図2に示されているように、時間インジケータ157は、時間インジケータ157に隣接する時間インジケータ159より強いまたはより暗い陰影を有する。隣接するより強い時間インジケータ157の間の間隔は、1分が経過したことを示す。

#### 【0028】

やはり図2に示されているように、仮想グラフ154は、信号次元192に沿った信号インジケータ162を含むことができる。信号インジケータ162は、所定のスケーリングを示すことができる。特定の実施形態では、信号インジケータ162は、規則的な所定

10

20

30

40

50

の間隔で離隔される。たとえば、各後続の信号インジケータ 162 は、VSC の応用に応じて、10 b p m (拍 / 分) または他の所定のスケーリングの増加を示すことができる。図示の実施形態では、信号インジケータ 162 は、時間次元 190 に沿って水平方向に延びるグリッド線である。隣接する水平線の間の垂直間隔は、所定の量の信号変化すなわち  $s_1$  を表す。しかし、信号インジケータ 162 を、代替実施形態で、仮想グラフ 154 にまたがるパターンを与えられたドットまたは信号次元 192 に沿って配置されたチックなどの他の視覚的手がかりとすることができます。いくつかの実施形態では、信号インジケータ 162 を、望み通りにお互いから視覚的に区別することもできる。やはり図 2 に示されているように、仮想グラフ 154 A および 154 B は、信号次元 192 に沿った基準値 (たとえば、120、150、180、210、240) を含むことができる。

10

### 【0029】

図示の実施形態では、波形 152 は、トレーシングを形成するために仮想グラフ 154 上にプロットされた複数のデータ点を含む。波形 152 を、仮想グラフ 154 の時間インジケータ 158 および信号インジケータ 162 に関してプロットすることができる。波形 152 の形状または経路は、センサ 110 を介して入手された生理学的信号、隣接する時間インジケータ 158 の間の時間間隔  $t_1$ 、および信号インジケータ 162 の間の信号スケーリングまたは信号間隔  $s_1$  に基づくものとすることができます。 $t_1$  に対する  $s_1$  (または  $s_1$  に対する  $t_1$ ) の比率を、仮想グラフ 154 のアスペクト比と等しいものとすることができる。したがって、波形 152 の形状または経路を、入手された生理学的信号および仮想グラフ 154 のアスペクト比に基づくものとすることができます。

20

### 【0030】

いくつかの実施形態では、仮想グラフ 154 は、お互いに対して相対的に位置決めされた複数のグラフィイメージを含むことができる。グラフィイメージのそれぞれは、少なくともチャート部分 105 の部分的領域を包含することができる。たとえば、仮想グラフ 154 A は、一連の並んで位置決めされたグラフィイメージ 171 ~ 173 を含む。グラフィイメージ 172 の全体ならびにグラフィイメージ 171 および 173 の一部のみが、仮想グラフ 154 A に示されている。仮想グラフ 154 B は、並んで位置決めされたグラフィイメージ 172 および 173 を含む。グラフィイメージ 172 および 173 の一部だけが、仮想グラフ 154 B に示されている。特定の実施形態では、グラフィイメージ 171 ~ 173 は、実質的に同一であり、グラフモジュール 122 が VSC 150 全体で 1 つのグラフィイメージだけを格納し、そのグラフィイメージを繰り返すようになっている。時間インジケータ 158 が規則的な所定の時間間隔を表すために規則的な所定のパターンを維持するようにするために、グラフィイメージ 171、172、および 173 を位置決めすることができる。したがって、波形 152 が、グラフィイメージ 172 に沿ってプロットされ、その後、グラフィイメージ 173 に沿ってプロットされる時に、ユーザに伝えられる情報は、連続的に見える (すなわち、中断またはアスペクト比の変化を伴わない)。

30

### 【0031】

時間が経過し、より多くの生理学的信号が入手される時に、VSC 150 は、方向  $X_1$  に移動する。新しいデータ点をプロットして、波形 152 を延ばすことができる。より具体的には、仮想グラフ 154 の時間インジケータ 158 および信号インジケータ 162 は、記録速度で時間次元 190 に沿ってシフトするように構成される。新しいデータ点を、チャートの端  $E_1$  で波形 152 に追加することができる。たとえば、最も最近にプロットされたデータ点は、仮想グラフ 154 の右側に追加される。新しいデータ点が端  $E_1$  でプロットされる時に、システム 100 は、仮想グラフ 154 の新しいデータ点の固定された位置を登録し、その結果、新しいデータ点は、仮想グラフ 154 と共に移動するようになる。以前にプロットされたデータ点のそれぞれは、固定された位置を維持する。したがって、プロットされた波形 152 は、時間インジケータ 158 および信号インジケータ 162 に関して固定された関係を有し、時間インジケータ 158 および信号インジケータ 162 と共に記録速度でシフトすることができる。プロットされた波形 152 を、仮想グラフ 154 および / またはグラフィイメージ 171 ~ 173 に関して固定された関係を有する

40

50

ものとして特徴を表すこともできる。

#### 【0032】

いくつかの実施形態では、VSC 150は、たとえばコンピュータモニタまたは他のタイプのディスプレイの可視領域を通って移動する紙のストリップチャートに似るように構成される。したがって、VSC 150は、方向 $X_1$ へ記録速度で連続的に移動するよう見えるものとすることができます。このために、システム100を、所定のフレームレートまたはフレーム周波数(60Hz)で一連のフレームを生成し、各フレームをディスプレイ106のチャート部分105内に表示するように構成することができる。たとえば、チャート部分105内の各フレームは、各画素がチャート部分105内のアドレスを有する複数の画素を含むことができる。これらのアドレスを、座標(たとえば、 $x-y$ 座標)またはベクトルによって定義することができる。  
10

#### 【0033】

紙のストリップチャートに似て、VSC 150は、生理学的信号が記録された時間の長さに対応する作動長(operative length)を有することができる。たとえば、患者の生理学的信号が1時間にわたって記録され、記録速度が3cm/分である場合には、紙のストリップチャート(およびVSC 150)の作動長は、180cmになる。しかし、生理学的信号が、長い時間間にわたって記録される時には、VSC 150の一部だけをチャート部分105内に示すことができる。たとえば、チャート部分105内に示されるVSC 150の長さを、約12.0cmとすることができる。したがって、本明細書で説明される実施形態を、VSC 150の視覚的部分を示し、VSC 150の残りの部分を格納するように構成することができる。その後、VSC 150の残りの部分を、後刻に再検討のためにユーザによって取り出すことができる。  
20

#### 【0034】

次で、VSC 150生成の一例を示す。いくつかの実施形態では、VSC 150は、フレーム周波数で表示される複数のフレームを含む。たとえば、あるフレームを、図2で時刻 $t_0$ に示されたVSC 150Aに似たものとすることができます、別のフレームを、時刻 $t_1$ のVSC 150Bに似たものとすることができます。例示のみのために、VSC 150は、記録された生理学的信号の360秒に基づく18cmの作動長を有することができる。VSC 150は、360フレームまたは1秒ごとに1フレームを含むことができる。しかし、VSC 150が、1秒ごとに複数のフレームまたは1秒ごとに1個未満のフレームを含むことができることを理解されたい。この例では、時刻 $t_0$ は、記録に入って約235秒とすることができます、時刻 $t_1$ は、記録に入って約275秒とすることができます。したがって、 $t_0$ と $t_1$ との間の差は、約40秒である。  
30

#### 【0035】

図2に示されているように、VSC 150Aによって表されるフレームは、グラフィイメージ171～173および波形152Aを含む。プロットされた波形152Aのデータ点は、時間インジケータ158および信号インジケータ162、グラフィイメージ171～173、ならびに/または仮想グラフ154Aに関して既知の固定された位置を有することができる。システム100が、別の秒の生理学的信号を受け取った後に、グラフィイメージ171～173を、方向 $X_1$ へ1秒(または、図2の $t_1$ の1/10)を表す距離だけシフトすることができ、新しいデータ点を、端 $E_1$ に近接して波形152に追加することができる。より具体的には、次のフレームを生成するために、グラフィイメージ171～173をディスプレイに供給することができる。しかし、グラフィイメージ171～173を、1秒の移動を表す異なるアドレスに供給することができる。したがって、グラフィイメージ171～173が別のフレームを生成するために供給される時に、システム100が、チャート部分内の対応するグラフィイメージを定義する各画素を再計算する必要はない。その代わりに、グラフィイメージ171～173のそれぞれが、1つの単位として移動される。そのような実施形態では、システム100は、他の既知のイメージング方法よりも少ない計算を必要とする可能性がある。さらに、上で述べたように、グラフィイメージ171～173が、実質的に同一である場合がある。そのような実施形態では、システム100は、  
40  
50

1つのグラフィイメージを格納し、複数回表示することだけを要求される。やはり、システム100は、他の既知のイメージング方法より少ない計算を必要とする可能性がある。

#### 【0036】

上で説明したように、VSC 150Bは、時刻 $t_1$ でのフレームを示し、時刻 $t_1$ は、時刻 $t_0$ の約40秒後である。時刻 $t_0$ と $t_1$ との間に、VSC 150の複数のフレームを、1秒ごとに1つの割合で表示することができる。各新しいフレームは、端 $E_1$ での新しいデータ点を含み、古いデータ点を端 $E_2$ で除去させることができる。しかし、システム100は、生理学的情報の取出を容易にするために、たとえば時間インジケータ158および信号インジケータ162ならびに/またはグラフィイメージ171～173に関する除去されたデータ点の位置を格納することができる。たとえば、ユーザは、VSC 150のヒストリを要求するためにユーザインターフェース104を介してユーザ入力を入力することができる。ユーザは、VSC 150のヒストリを呼び戻すために要求される時間期間（たとえば、記録の最初から、最後の10分）を入力することができ、あるいは、ユーザインターフェース104がタッチスクリーンを含む実施形態では、ユーザは、VSC 150を通じてスクロールするために時間次元190に沿った方向で指を滑らせることができる。VSC 150のヒストリが呼び戻される時に、グラフモジュール122は、格納されたグラフィイメージを表示することができ、波形モジュール121は、プロットされた波形を提供することができる。いくつかの実施形態では、ユーザがVSC 150のヒストリを再検討している時に、システム100は、生理学的信号入手し続けることができる。

10

20

#### 【0037】

図3～5に、一実施形態によるユーザインターフェースの可視領域300を示す。このユーザインターフェースを、たとえばユーザインターフェース104（図1）に類似するものとすることができます。図3に示されているように、可視領域300は、その中にVSC 304を配置されたチャートセクションまたはチャート部分302を含む。チャート部分302を、上で説明したチャート部分105に類似するものとすることができます。チャート部分302は、チャートの端 $E_3$ と $E_4$ との間に延びる。VSC 304は、生理学的情報を表示することができる。可視領域300は、可視領域300の側面に沿って垂直に延びる統計データセクション306と、可視領域300の底に沿って水平に延びる機能セクションまたはツールセクション308とをも含む。統計データセクション306は、現在の測定値に対応する数を表示することができる。たとえば、統計データセクション306は、胎児の心臓の電気活性を表す胎児心電図（FECG）信号と、超音波（US）信号と、子宮活性を反映するTOCO信号とを示すことができる。やはり図示されているように、可視領域300は、VSC 304の記録速度を表示することができる。図示の実施形態では、記録速度は3cm/分である。

30

#### 【0038】

本明細書で説明される実施形態を、複数のタイプの測定値からの波形情報を表示するように構成することができる。図示されているように、VSC 304は、方向TDに延びる時間次元および方向SDに延びる信号次元を有する仮想グラフ314を含む。仮想グラフ314は、サブグラフ316Aおよび316Bを有する。各サブグラフ316Aおよび316Bは、それぞれの時間インジケータ318Aおよび318Bと信号インジケータ320Aおよび320Bとを含むことができる。VSC 304は、サブグラフ316Aと316Bとの間の空白領域322をも含むことができる。空白領域322を、メモまたは他のメッセージをその中に表示させるように構成することができる。

40

#### 【0039】

図3に示されているように、VSC 304は、第1タイプの生理学的信号に基づく第1波形310と第2タイプの生理学的信号に基づく第2波形312とを含む。第1波形310および第2波形312は、それぞれ第1部分グラフ316Aおよび第2部分グラフ316B内に配置される。たとえば、第1波形310は、胎児心拍数に対応することができ、第2波形312は、子宮内圧に対応することができる。代替実施形態では、VSC 3

50

0 4 が、3つ以上の波形を示すことができる。適宜、VSC 304は、生理学的信号（たとえば、別の乳児からの胎児心拍数）に対応する第3波形を表示することができる。そのような実施形態は、母親が双子を妊娠している時に使用することができる。このオプションのケースでは、第1波形および第3波形をお互いからオフセットして、この2つの波形を視覚的に区別することができる。たとえば、2つの波形の最下部を、他方から - 60 b p mだけオフセットすることができる。

#### 【0040】

やはり図3に示されているように、VSC 304は、複数のグラフィイメージ381～383を含むことができる。この例示的実施形態では、グラフィイメージ381～383は、同一であり、チャート部分302内で並んで配置される。さらに、グラフィイメージ381～383は、部分グラフ316Aおよび316Bの諸部分を含むことができる。したがって、グラフィイメージ381～383のそれぞれは、両方の部分グラフ316Aおよび316Bからの時間インジケータ318および信号インジケータ320を含む。図示の実施形態では、部分グラフ316Aは、時間間隔  $t_2$  および信号間隔  $s_2$  によって定義されるアスペクト比を有し、部分グラフ316Bは、時間間隔  $t_3$  および信号間隔  $s_3$  によって定義されるアスペクト比を有する。図示の実施形態では、時間間隔  $t_2$  および  $t_3$  は等しいが、信号間隔  $s_2$  および  $s_3$  は等しくない。

#### 【0041】

したがって、いくつかの実施形態では、第1波形310および第2波形312が同一の時間間隔を有し、お互いに関して固定された関係を有するように、第1波形310および第2波形312を時間的に同期させることができる。仮想グラフ314内の各時点は、波形310の対応するデータ点と波形312の対応するデータ点とを有することができる。この形で、ユーザは、母親と乳児（1人または複数）の生理学的信号を監視することができる。

#### 【0042】

本明細書で説明される実施形態は、仮想グラフにオーバーレイされるユーザ生成注釈またはシステム生成通告を含むように構成されるVSCを含むことができる。注釈および通告は、生理学的情報の分析および/または表示を容易にすることができる。さらに、注釈および通告を、仮想グラフおよび波形と共に格納し、呼び戻すことができる。たとえば、図3に示されているように、VSC 304は、ユーザ生成注釈330を含むことができる。ユーザ生成注釈330は、限度インジケータ332および334を含むことができる。図示の実施形態では、限度インジケータ332および334は、離隔され、部分グラフ316Aにまたがって水平に延びる平行の破線である。図3に示されたスケーリングに基づいて、破線は、約10bpmだけ離されている。注釈330を、ユーザ入力に基づいて生成することができる。たとえば、ユーザは、長い時間間にわたる波形の平均移動または傾向を判定するのを容易にするために、VSC 304に注釈330を追加することができる。より具体的には、ユーザは、波形310の識別されたピークで限度インジケータ332をセットし、波形310の識別された基準線で限度インジケータ334をセットすることができる。その後、ユーザは、生理学的信号が長い時間間にわたって限度インジケータ332および334に対して相対的にどのように変化したのかを判定するために、波形310のヒストリを再検討することができる。

#### 【0043】

図4は、可視領域300を示し、ユーザ生成注釈340および350とシステム生成通告360とを示す図である。注釈340は、陰付きの（または色付きの）帯またはゾーンを含むことができる。注釈340を、たとえば波形310が配置されなければならない場所を指示するために臨床医によって提供することができる。たとえば、VSC 304を再検討する時に、臨床医は、胎児心拍数の「安全」範囲が約90bpmと約120bpmとの間に延びると決定することができる。波形310（すなわち、胎児心拍数）がこの範囲の外に移動する場合には、システムは、臨床医または他のユーザに通知するために警報を生成することができる。したがって、注釈340を、警報限度によって定義するこ

10

20

30

40

50

できる。波形が上警報限度(120 bpm)を超えるか、下警報限度(90 bpm)未満である場合には、システムのユーザに通知することができる。たとえば、システムは、患者の室内または別の離れた室(たとえば、看護士のステーション)内で聞かれる可聴雑音を生成することができ、あるいは、システムは、ユーザをポケットベルで呼び出すか、何らかの形でユーザに電子的に通知することができる。

#### 【0044】

注釈350を、空白領域322内に配置することができる。注釈350は、システムのユーザによって供給されたテキストを含むことができる。このテキストを使用して、書き留められた時に事象が発生したことを、その後にVSC 304を再検討するユーザなどのユーザに知らせることができる。たとえば、注釈350を、「changed patient position(変化した患者位置)」または「provided medication(提供された薬剤)」を述べるテキストとすることができる。このテキストは、波形310および/または312が変化した理由または患者がある事象に仮にも反応したかどうかを説明する情報を提供することができる。10

#### 【0045】

通告360を、部分グラフ316A全体にまたがって伸びる垂直の棒または線とすることができる。システムは、所定の時間期間の後(たとえば、5分おき、10分おき)またはシステムが波形310および/もしくは312内で関心パターン(pattern-of-interest)を識別した後に、通告360を自動的に生成することができる。たとえば、システムは、波形310がユーザ生成注釈340の上警報限度を超えたことを判定することができる(たとえば、分析モジュール123などの分析モジュールを介して)。システムは、事象が厄介であるかどうかを判定するために、分析モジュールを使用して波形310および312を分析する。事象が良性であると判定される場合には、通告360は、緑または他の色に着色される。事象が厄介であるかユーザによる分析を要求すると判定される場合には、通告360を、赤(または別の色)に着色することができる。通告360ならびに注釈330、340、および350を、波形310および312ならびに仮想グラフ314と共に格納することができる。したがって、VSC 304のヒストリを再検討する時に、ユーザは、ユーザによって作られたすべてのメモまたはシステムによって提供されるすべての通告に加えて、波形310および312ならびに仮想グラフ314を再検討することができる。20

#### 【0046】

図5は、システムによって自動的に生成することもできる要約レポート370である。要約レポート370を、周期的にまたはユーザによって要求された時に生成することができる。要約レポート370を、表示することができ(たとえば、可視領域300内に)、あるいは、要約レポート370を、自動的に印刷するか、システムのユーザに電子的に送ることができる(たとえば、テキストまたは電子メールを介して)。要約レポート370は、要約レポート370が生成された時の患者の健康状態を要約した情報を有するセルを有する行および列を含むことができる。たとえば、要約レポート370は、(A)患者の健康リスク、(B)患者の収縮、(C)ベースラインレート、(D)レートの変動性、(E)一過性頻脈が存在するかどうか、(F)一過性徐脈が存在するかどうか、および(G)総合的な事前評価および行動計画に関する情報を提供する行を含むことができる。要約レポートは、ユーザが情報に関するコメントを入力するスペースを含むことができる。30

#### 【0047】

図8~9に、それぞれ、上で説明したチャート部分および可視領域内に示すことができるVSC 372および384を示す。いくつかの実施形態では、本明細書で説明されるVSCは、VSC内の他の波形の時間次元および/または信号次元に関係しない重畠された波形を含むことができる。たとえば、VSC 372は、上で説明した仮想グラフに似たものとすることができます仮想グラフ373を含む。仮想グラフ373は、時間次元374および信号次元375を含む。上で説明したVSCに似て、VSC 372は、双子の乳児の胎児心拍数に対応する波形376および377と、母親の子宮内圧に対応する波形40

378とを含む。VSC 372は、乳児の一方の心電図(FECGとも呼ばれる)に対応する波形379をも含む。波形379は、一般に波形376～378が発生する時刻の前後に発生する可能性がある。

#### 【0048】

波形379の形状または経路を、患者に取り付けられたセンサ110(図1)を介して入手された生理学的信号に基づくものとすることができる。波形379は、仮想グラフ373に重畠される。より具体的には、波形379の形状または経路は、時間次元374および信号次元375に基づかない。たとえば、波形379は、信号次元が電圧に関係し、時間次元が通常は胎児心拍数の時間次元とは異なる、通常は心電図について提供される波形に似ている可能性がある。したがって、波形379の特徴を、波形376および377に使用される標準規格に関係しない確立された標準規格に従って提供することができる。10

#### 【0049】

波形379を、波形モジュール121(図1)によって供給することができる。システム100は、波形379を選択し、VSC 372に追加するために、入力デバイス108(図1)を介してユーザ入力を受け取ることができる。波形379が入手される時間期間について、波形379を仮想グラフ373に追加することができる。上で説明した他の波形に似て、波形379のデータ点の位置を、波形379が仮想グラフ373と共に移動するように、仮想グラフ373の時間インジケータおよび信号インジケータ(または他の波形)に関して保存することができる。したがって、波形379が、一般に波形376～378が発生する時刻の前後に発生する可能性があるが、波形379によって表される生理学的信号と波形376～378によって表される生理学的信号との間に直接の時間的関係はない。それでも、臨床医は、波形379などの重畠された波形を介して患者の健康状態に関する情報を入手することができる。20

#### 【0050】

図9に、重畠された波形のもう1つの例を示す。より具体的には、VSC 384は、上で説明した波形376～378に似た波形386～388を含む。さらに、VSC 384は、波形389および390を含むことができる。波形390は、母体末梢酸素飽和度(maternal saturation of peripheral oxygen)(MSpO<sub>2</sub>)に関係するものとすることができます。波形389は、母体SpO<sub>2</sub>プレチスマグラフ信号のスナップショットに対応するものとすることができます。いくつかの実施形態で、波形390に関して示されているように、VSC 384は、重畠された信号インジケータ391(図9では100%、90%、および80%として図示)を含むことができる。重畠された信号インジケータ391を、波形390が供給される時に限って設けることができる。波形390の時間次元は、波形388の時間次元と同一とすることができます。しかし、波形389は、波形386および387に関して使用されるものと同一のアスペクト比を有しない。たとえば、波形389は、波形386および387より高いmm/sで記録される。しかし、波形389を、通常は臨床医によって分析される確立された標準規格で示すことができる。30

#### 【0051】

上記は、VSCに含まれる重畠された波形の例にすぎない。他の重畠される波形を使用することができる。たとえば、母親の心拍数をVSCに追加することができる。この代替波形の時間次元は、胎児心拍数と同一のレートとすることができますが、拍/分値は異なる可能性がある。重畠された信号インジケータを、このケースの仮想グラフに追加して、波形の理解を容易にすることができます。40

#### 【0052】

図6は、一実施形態による、生理学的情報を表示する方法200を示すブロック図である。次は、生理学的信号に関するが、方法200を、他の波形信号を用いて同様に実行することができる。方法200を、たとえばシステム100(図1)によって実行しましたは遂行することができる。方法200は、202で生理学的信号を入手することを含む。この生理学的信号は、動物または人間とすることができる個体(たとえば、患者)に関係す50

るものとすることができます。たとえば、生理学的信号は、子宮内圧または胎児心拍数に関係するものとすることができます。いくつかの実施形態では、生理学的信号は、センサを介してリアルタイムで患者から直接に入手される。他の実施形態では、生理学的信号を、ローカルデータベースまたはリモートデータベースを介して入手することができる。

#### 【0053】

方法200は、204で、時間次元および信号次元を有する2次元仮想グラフに波形をプロットすることも含む。いくつかの実施形態で、その中に波形をプロットされた仮想グラフは、上で説明したVSCを構成することができる。波形を、たとえば波形モジュール121(図1)によって供給することができる。上で説明したように、仮想グラフを、グラフモジュール122によって供給することができ、仮想グラフは、可視領域内に1つまたは複数のグラフィイメージを含むことができる。グラフィイメージは、1つのグラフィイメージだけがシステムによって格納されるようにするために、同一とすることができます。仮想グラフは、信号インジケータおよび時間インジケータなどの視覚的インジケータを含むこともできる。視覚的インジケータは、ユーザによる分析を容易にするために仮想グラフに沿った所定のパターンを有することができる。たとえば、視覚的インジケータに、所定のアスペクト比でパターンを与えることができる。仮想グラフのアスペクト比を、分娩監視に関する米国標準規格または国際標準規格など、類似する紙のストリップチャートに関する確立された標準規格に一致するものとすることができます。

10

#### 【0054】

方法200は、206で、その中にプロットされた波形を有する仮想グラフを可視領域のチャート部分に表示することも含む。可視領域を、ユーザインターフェースのディスプレイの一部とすることができる。仮想グラフの視覚的インジケータは、波形がプロットされる時に記録速度で可視領域に沿ってシフトすることができる。プロットされた波形は、視覚的インジケータに関して固定された関係を有し、記録速度でシフトすることができる。

20

#### 【0055】

適宜、方法200は、208で、プロットされた波形のヒストリを取り出すためにユーザ入力を受け取ることを含むことができる。たとえば、ユーザは、そのユーザが過去20分の記録された波形信号を再検討したいことをシステムに伝えることができる。ユーザ入力を受け取る時に、プロットされた波形を取り出すことができる。プロットされた波形は、選択された時刻から動き始めることができる。いくつかの実施形態では、ユーザは、ユーザがヒストリを通って前後にスクロールすることを可能にするタッチスクリーンを使用することができる。たとえば、システムは、ユーザが記録速度より速いレートで生理学的信号のヒストリを再検討することを可能にすることができます。

30

#### 【0056】

やはり適宜、方法200は、210で、ユーザ生成注釈を仮想グラフに供給するためにユーザ入力を受け取ることを含むことができる。注釈は、注釈330、340、および350に似たものとすることができます。注釈をプロットされた波形および仮想グラフと一緒に取り出せるようにするために、注釈をシステムによって格納することができる。この方法は、212で、関心事象がシステムによって識別されたことをユーザに通知することを含むこともできる。たとえば、システムは、関心事象に関連する所定のパターンを識別することができる。その後、システムは、可能な関心事象が発生したことをユーザに通知することができる。この方法は、214で、上で説明したように生理学的信号の要約レポートを生成することを含むこともできる。

40

#### 【0057】

図7は、本明細書で説明されるさまざまな実施形態をコンピュータ可読媒体に格納し、配布し、インストールできる例示的な形のブロック図である。図7では、「アプリケーション」は、上で説明した方法およびプロセス動作のうちの1つまたは複数を表す。図7に示されているように、アプリケーションは、当初に、ソースコード401として生成され、ソースコンピュータ可読媒体402に格納される。その後、ソースコード401は、経

50

路 4 0 4 を介して運ばれ、コンパイラ 4 0 6 によって処理されて、オブジェクトコード 4 1 0 を作る。オブジェクトコード 4 1 0 は、経路 4 0 8 を介して運ばれ、マスタコンピュータ可読媒体 4 1 1 上に 1 つまたは複数のアプリケーションマスタとして保存される。その後、オブジェクトコード 4 1 0 は、経路 4 1 2 によって示されるように何回もコピーされて、別々の製品コンピュータ可読媒体 4 1 4 上に保存される製品アプリケーションコピー 4 1 3 を作る。その後、製品コンピュータ可読媒体 4 1 4 は、経路 4 1 6 によって示されるように、さまざまなシステム、デバイス、端末、および類似物に運ばれる。図 7 の例では、ユーザ端末 4 2 0 、システム 4 2 1 、およびシステム 4 2 2 は、その上で製品コンピュータ可読媒体 4 1 4 がアプリケーションとしてインストールされる (4 3 0 ~ 4 3 2 によって示されるように) ハードウェアコンポーネントの例として図示されている。

10

#### 【 0 0 5 8 】

ソースコードは、スクリプトとして記述され、コンパイルされ、または任意の高水準言語もしくは低水準言語であるものとすることができます。ソースコンピュータ可読媒体 4 0 2 、マスタコンピュータ可読媒体 4 1 1 、および製品コンピュータ可読媒体 4 1 4 の例は、CD-ROM、RAM、ROM、フラッシュメモリ、RAID ドライブ、コンピューティングシステム上のメモリ、および類似物を含むが、これらに限定はされない。経路 4 0 4 、4 0 8 、4 1 2 、および 4 1 6 の例は、ネットワーク経路、インターネット、Blue tooth (商標) 、GSM (商標) 、赤外線無線 LAN 、HIPERLAN 、3G 、衛星、および類似物を含むが、これらに限定はされない。経路 4 0 4 、4 0 8 、4 1 2 、および 4 1 6 は、2 つの地理的位置の間でソースコンピュータ可読媒体 4 0 2 、マスタコンピュータ可読媒体 4 1 1 、または製品コンピュータ可読媒体 4 1 4 の 1 つまたは複数の物理コピーを搬送する公衆キャリアサービスまたは私有キャリアサービスを表すこともできる。経路 4 0 4 、4 0 8 、4 1 2 、および 4 1 6 は、1 つまたは複数のプロセッサによって並列に実行されるスレッドを表すことができる。たとえば、1 つのコンピュータが、ソースコード 4 0 1 、コンパイラ 4 0 6 、およびオブジェクトコード 4 1 0 を保持することができます。複数のコンピュータが、製品アプリケーションコピー 4 1 3 を作るために並列に動作することができる。経路 4 0 4 、4 0 8 、4 1 2 、および 4 1 6 を、州内、州間、国内、国間、大陸内、大陸間、および類似物とすることができる。

20

#### 【 0 0 5 9 】

句「コンピュータ可読媒体」および「～ように構成された命令」は、i ) ソースコンピュータ可読媒体 4 0 2 およびソースコード 4 0 1 、ii ) マスタコンピュータ可読媒体およびオブジェクトコード 4 1 0 、iii ) 製品コンピュータ可読媒体 4 1 4 および製品アプリケーションコピー 4 1 3 、ならびに / または iv ) 端末 4 2 0 、システム 4 2 1 、およびシステム 4 2 2 内のメモリに保存されたアプリケーション 4 3 0 ~ 4 3 2 のいずれか 1 つまたはすべてを指さなければならない。

30

#### 【 0 0 6 0 】

本明細書で使用される時に、用語「コンピュータ」または「コンピューティングシステム」は、マイクロコントローラ、縮小命令セットコンピュータ (RISC) 、特定用途向け集積回路 (ASIC) 、論理回路、および本明細書で説明される機能を実行できる任意の他の回路またはプロセッサを使用するシステムを含む、すべてのプロセッサベースのシステムまたはマイクロプロセッサベースのシステムを含むことができる。上の例は、例示にすぎず、したがって、いかなる形でも用語「コンピュータ」または「コンピューティングシステム」の定義および / または意味を限定することは意図されていない。

40

#### 【 0 0 6 1 】

コンピュータまたはプロセッサは、入力データを処理するために、1 つまたは複数のストレージ要素に格納された命令のセットを実行する。ストレージ要素は、望みまたは必要に応じて、データまたは他の情報をも格納することができる。ストレージ要素は、情報ソースまたは処理機械内の物理メモリ要素の形をとることができる。

#### 【 0 0 6 2 】

命令のセットは、本明細書で説明される方法およびプロセスなどの特定の動作を実行す

50

るよう処理機械としてのコンピュータまたはプロセッサに命令するさまざまなコマンドを含むことができる。命令のセットは、ソフトウェアプログラムの形をとることができる。ソフトウェアは、システムソフトウェアまたはアプリケーションソフトウェアなど、さまざまな形をとることができる。さらに、ソフトウェアは、別々のプログラムの集合、より大きいプログラム内のプログラムモジュール、またはプログラムモジュールの一部の形をとることができる。ソフトウェアは、オブジェクト指向プログラミングの形でのモジュラープログラミングを含むこともできる。処理機械による入力データの処理は、ユーザコマンドに応答するもの、前の処理の結果に応答するもの、または別の処理機械によって行われる要求に応答するものとすることができます。プログラムは、32ビットオペレーティングシステムと64ビットオペレーティングシステムとの両方で動作するようにコンパイルされる。Windows XP(商標)などの32ビットオペレーティングシステムは、3GBまでのメモリを使用することしかできないが、Windows Vista(商標)または7(商標)などの64ビットオペレーティングシステムは、16エクサバイト(160億GB)もの多くのメモリを使用することができる。10

#### 【0063】

本明細書で使用される時に、用語「ソフトウェア」および「ファームウェア」は、交換可能であり、RAMメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、および不揮発性RAM(NVRAM)メモリを含むメモリに、コンピュータによる実行のために格納されたすべてのコンピュータプログラムを含む。上のメモリタイプは、例示にすぎず、したがって、コンピュータプログラムの格納に使用可能なメモリのタイプに関して限定的ではない。20

#### 【0064】

さまざまな実施形態の少なくとも1つの技術的效果は、ユーザによって再検討され分析され得る仮想的な形で生理学的情報を表示することを含む。もう1つの技術的效果は、ユーザが生理学的情報をすばやく再検討でき分析できるようにするために、ストリップペーパーチャートの確立された表示標準規格に似た生理学的情報を表示することを含む。もう1つの技術的效果は、ユーザが、生理学的信号が入手された時の少なくとも一部を再検討するために生理学的信号を取り出すか呼び戻すことができるようるために、生理学的信号のヒストリを格納することを含む。

#### 【0065】

上の説明が、制限的ではなく例示的であることを意図されていることを理解されたい。たとえば、上で説明された実施形態(および/またはその諸態様)を、お互いに組み合わせて使用することができる。さらに、本発明の範囲から逸脱せずに、特定の状況または材料を本発明の教示に適合させるために、多数の変更を行うことができる。本明細書で説明された寸法、材料のタイプ、さまざまなコンポーネントの方位、ならびにさまざまなコンポーネントの個数および位置は、ある種の実施形態のパラメータを定義することが意図されており、決して限定的ではなく、単に例示的実施形態である。特許請求の範囲の趣旨および範囲に含まれる多数の他の実施形態および変更が、上の説明を再検討した時に当業者に明白になるであろう。したがって、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲を参照して、そのような特許請求の範囲が権利を与えられる同等物のすべての範囲と一緒に判定されなければならない。添付の特許請求の範囲では、用語「including」と「in which」が、それぞれの用語「comprising」と「wherein」の平易な英語の同等物として使用される。さらに、次の特許請求の範囲では、用語「第1」、「第2」、および「第3」などが、単にラベルとして使用され、その対象に数値要件を課すことは意図されていない。さらに、次の特許請求の範囲の限定は、手段および機能のフォーマットで書かれてはおらず、特許請求の範囲の限定がさらなる構造を欠いた機能のステートメントが続く句「means for」を明示的に使用しない限り、およびそうなるまで、米国特許法第112条第6段落に基づいて解釈されることには意図されていない。40

#### 【0066】

この書かれた説明は、最良の態様を含めて本発明を開示するため、また、任意のデバイスまたはシステムを作ること、これを使用すること、および任意の組み込まれた方法を実行することを含めて当業者が本発明を実践することも可能にするために、例を使用する。本発明の特許可能範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者が思い浮かべる他の例を含む可能性がある。そのような他の例は、それらの例が特許請求の範囲の文字どおりの表現と異なる構造的要素を有する場合に、またはそれらの例が特許請求の範囲の文字どおりの表現からの実質的でない相違を有する同等の構造的要素を有する場合に、特許請求の範囲に含まれることが意図されている。

## 【符号の説明】

## 【0067】

100	システム	10
102	コンピューティングシステム	
104	ユーザインターフェース	
105	可視チャート部分	
106	ディスプレイ	
108	入力デバイス	
110	センサ	
114	システムコントローラ	
121	波形モジュール	
122	グラフモジュール	20
123	分析モジュール	
124	表示モジュール	
125	グラフィカル表現モジュール	
130	データベース	
132	データベース	
150	仮想ストリップチャート( VSC )	
152	波形	
154	仮想グラフ	
157	時間インジケータ	
158	時間インジケータ	30
159	時間インジケータ	
162	信号インジケータ	
171 ~ 173	グラフィイメージ	
190	時間次元または時間軸	
192	信号次元または信号軸	
200	方法	
300	可視領域	
302	チャート部分	
304	VSC	
306	統計データセクション	40
308	機能セクション	
310	波形	
312	波形	
314	仮想グラフ	
322	空白領域	
330	ユーザ生成注釈	
332、334	限度インジケータ	
340	ユーザ生成注釈	
350	ユーザ生成注釈	
360	システム生成通告	50

## 370 要約レポート

【図1】

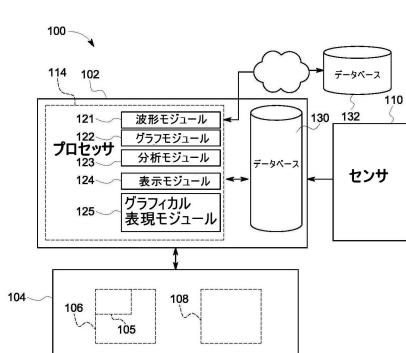


FIG. 1

【図2】

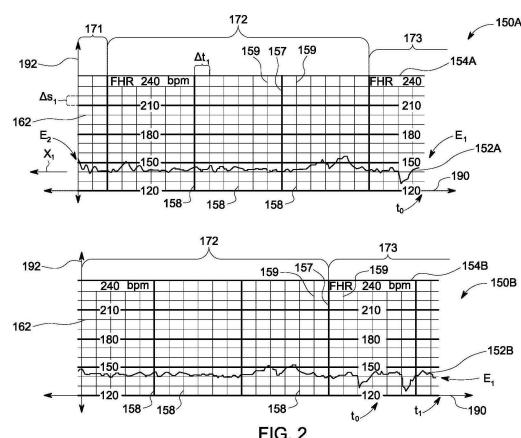


FIG. 2

【図3】

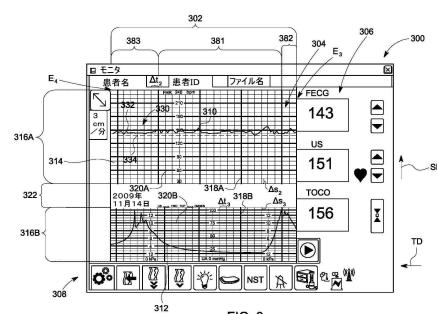


FIG. 3

【図4】

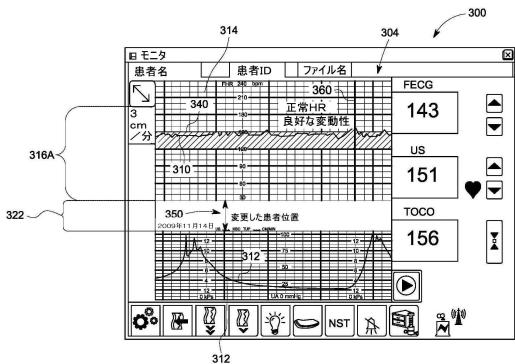


FIG. 4

【図5】

CTG解釈の記録		
DRCBRAVADO	事前評価	コメント
リスク(R)を 判定する(D)	低 高	調整 不調整 緊張過度
収縮(C)	——/10分 ——/秒	正常範囲内 頻脈 徐脈 ベースライン上昇
ベースライン (B)レート(RA)	拍毎分	正常(>5bpm) ! 疑わしい(<5bpm<40分) ! 异常(<5bpm>40分) 不存在
変動性(V)	拍毎分	正常(>5bpm) ! 疑わしい(<5bpm<40分) ! 异常(<5bpm>40分) 不存在
一過性頻脈(A)	存在(ベースラインから> 15bpm) 不存在	
一過性徐脈(D)	不存在 存在	早期 可変 晚期 詳細
総合的な事前 評価および行動 計画(O)		
署名	1.	2.
日時		

FIG. 5

【図6】

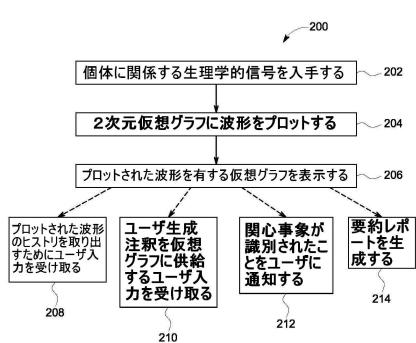


FIG. 6

【図8】

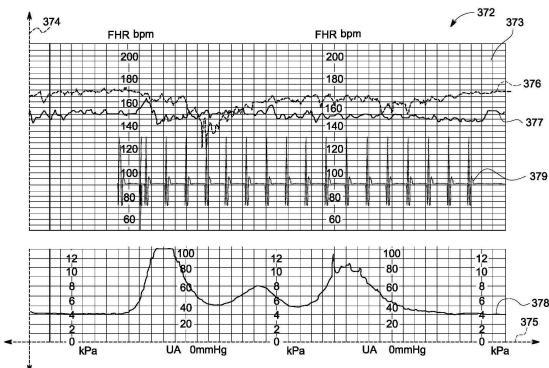


FIG. 8

【図7】

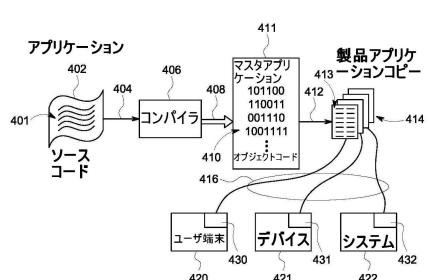


FIG. 7

【図9】

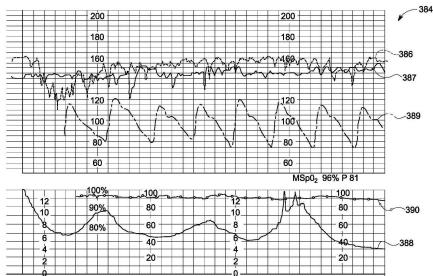


FIG. 9

---

フロントページの続き

(72)発明者 ブライアン・ウェンホルツ

アメリカ合衆国、メリーランド州・21045、ローレル、ゴーマン・ロード、8880番

(72)発明者 ウィルバー・クルズ・コラコ

インド、カルナタカ州・560066、バンガロール、オドュッセイ・ビルディング、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター

(72)発明者 ジュディ・ムーア

イギリス、ハートフォードシャー、ハットフィールド、グレート・ノース・ロード、71番

(72)発明者 カーステン・ラッセル・ウッド

アメリカ合衆国、メリーランド州・21045、ローレル、ゴーマン・ロード、8880番

(72)発明者 アリストア・ウッド

イギリス、ハートフォードシャー、ハットフィールド、グレート・ノース・ロード、71番

審査官 伊知地 和之

(56)参考文献 特表平10-509331(JP,A)

特開2009-006147(JP,A)

特開2001-178689(JP,A)

特開2001-008914(JP,A)

特開2002-153426(JP,A)

米国特許第05757357(US,A)

米国特許出願公開第2009/0005703(US,A1)

米国特許第06707476(US,B1)

「アクトカルディオグラフ MT-5700 取扱説明書」,日本,トイツ株式会社,2007年5月16日,第1版

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 5 / 00 - 5 / 01

A 61 B 5 / 04 - 5 / 053