

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5089988号
(P5089988)

(45) 発行日 平成24年12月5日 (2012. 12. 5)

(24) 登録日 平成24年9月21日 (2012. 9. 21)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 5/0402 (2006. 01)

A 6 1 B 5/04 3 1 0 Z

A 6 1 B 5/00 (2006. 01)

A 6 1 B 5/00 1 0 2 A

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-548552 (P2006-548552)
 (86) (22) 出願日 平成17年1月12日 (2005. 1. 12)
 (65) 公表番号 特表2007-518486 (P2007-518486A)
 (43) 公表日 平成19年7月12日 (2007. 7. 12)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2005/050136
 (87) 国際公開番号 W02005/071600
 (87) 国際公開日 平成17年8月4日 (2005. 8. 4)
 審査請求日 平成20年1月11日 (2008. 1. 11)
 (31) 優先権主張番号 60/536, 764
 (32) 優先日 平成16年1月15日 (2004. 1. 15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 590000248
 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
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (74) 代理人 100163809
 弁理士 五十嵐 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モルフォグラムを用いて患者のモニタリングされた信号におけるアーチファクトの存在を検出するための決定支援システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセッサを有するモニタリング装置を用いて、患者をモニタリングする方法において、前記プロセッサに、

- 第 1 の複数のポイントに対する第 1 の凸包を決定するステップであって、前記第 1 の複数のポイントの各ポイントが、特定の時点における第 1 のモニタリングされた信号の値である第 1 の座標及び前記特定の時点における第 2 のモニタリングされた信号の値である第 2 の座標を持つ、ステップと、

- 第 2 の複数のポイントに対する第 2 の凸包を決定するステップであって、前記第 2 の複数のポイントの各ポイントが、特定の時点における第 3 のモニタリングされた信号の値である第 1 の座標及び前記特定の時点における第 4 のモニタリングされた信号の値である第 2 の座標を持つ、ステップと、

- 前記第 1 及び第 2 の凸包のどちらかに摂動が起きたかを判断するために、前記第 1 及び第 2 の凸包をモニタリングするステップと、

- 前記第 1 及び第 2 の凸包の一方における摂動を検出すると、前記第 1 及び第 2 の凸包の他方に摂動が起きたかを判断するステップと、

- 前記第 1 及び第 2 の凸包の両方に摂動が起きた場合、臨床上重大な変化が患者に起きたことをオペレータに警報するステップとを実行させる、モニタリング装置の作動方法。

【請求項 2】

プロセッサを有するモニタリング装置を用いて、患者をモニタリングする方法において

10

20

、前記プロセッサに、

- 前記患者からモニタリングされ、同じタイミングで取得される異なる電極の信号の値の複数の組がプロットされる各組に対応する複数の座標空間において、前記複数の組に対する複数の凸包を決定するステップと、

- 前記複数の凸包の各々に摂動が起きている場合、臨床上重大な変化が前記患者に起きたことをオペレータに警報するステップとを実行させる、モニタリング装置の作動方法。

【請求項 3】

プロセッサを有するモニタリング装置を用いて、患者をモニタリングする方法において、前記プロセッサに、

- 前記患者からモニタリングされ、同じタイミングで取得される異なる電極の信号の値の複数の組がプロットされる各組に対応する複数の座標空間において、前記複数の組に対する複数の凸包を決定するステップと、

- 前記複数の凸包の 1 つに摂動が起きたと判断するステップと、

- 前記複数の凸包における残りの凸包の各々に摂動が起きたかを判断するために、前記複数の凸包における残りの凸包を評価するステップと、

- 前記複数の凸包における残りの凸包に摂動が起きたと判断する際、臨床上重大な変化が患者に起きたことをオペレータに警報するステップとを実行させる、モニタリング装置の作動方法。

【請求項 4】

前記複数の凸包における残りの凸包に摂動が起きなかったと判断する際、モニタリングされた信号の前記複数の組にアーチファクトが存在し得ると判断する、請求項 3 に記載のモニタリング装置の作動方法。

【請求項 5】

プロセッサを有するモニタリング装置を用いて、患者をモニタリングする方法において、前記プロセッサに、

- 前記患者からモニタリングされ、同じタイミングで取得される異なる電極の信号の値の複数の組がプロットされる各組に対応する複数の座標空間において、前記複数の組に対する複数の凸包に摂動が存在する場合、臨床上重大な変化が前記患者に起きたことをオペレータに警報するステップと、

- 前記複数の凸包のサブセットにのみ摂動が存在し、残りの凸包には摂動が存在しない場合、複数のモニタリングされた信号の 1 つ以上にアーチファクトが存在することをオペレータに警報するステップとを実行させる、モニタリング装置の作動方法。

【請求項 6】

患者をモニタリングする装置において、

- 前記患者からモニタリングされた信号を各々入力する複数のリードと、

- 複数の時点における前記複数のリードの各々の値を記憶するメモリと、

- 前記複数のリードの各々に結合されるプロセッサであり、同じタイミングで取得される異なるリードの信号の値の複数の組がプロットされる各組に対応する複数の座標空間において、前記複数の組に対する複数の凸包を決定し、前記複数の凸包の 1 つ以上に摂動が起きたかを判断するためのプロセッサと、

前記メモリ及び前記プロセッサに結合されるユーザインタフェースとを有し、

前記プロセッサが、前記複数の凸包に摂動が存在する場合に、臨床上に重大な変化が前記患者に起きていることを示すため前記ユーザインタフェースに警報信号を出力し、又は前記複数の凸包のサブセットでのみ摂動が存在し、かつ残りの凸包に摂動が存在しない場合に、複数のモニタされた信号の 1 つ又は複数においてアーチファクトが存在し得ることを示すため前記ユーザインタフェースに警報信号を出力する、装置。

【請求項 7】

前記複数のリードからの前記複数の信号の各々を表示し、複数の信号におけるある信号と前記複数の信号における他の信号との複数のプロットを表示するために、前記プロセッサに結合されるディスプレイをさらに有する、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記ディスプレイは前記複数のプロットの各々に対し計算された凸包を重畳する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

プロセッサに

- 第 1 の複数の点に対する第 1 の凸包を決定するステップであって、前記第 1 の複数の点における各点は、特定の時点における第 1 のモニタリングされた信号の値である第 1 の座標及び前記特定の時点における第 2 のモニタリングされた信号の値である第 2 の座標を持つ、ステップと、

- 第 2 の複数の点に対する第 2 の凸包を決定するステップであって、前記第 2 の複数の点における各点は、特定の時点における第 3 のモニタリングされた信号の値である第 1 の座標及び前記特定の時点における第 4 のモニタリングされた信号の値である第 2 の座標を持つ、ステップと、

- 前記第 1 及び第 2 の凸包のどちらかに摂動が起きたかを判断するために、前記第 1 及び第 2 の凸包をモニタリングするステップと、

- 前記第 1 及び第 2 の凸包の一方における摂動を検出すると、前記第 1 及び第 2 の凸包の他方に摂動が起きたかを判断するステップと、

- 前記第 1 及び第 2 の凸包の両方に摂動が起きた場合、臨床上重大な変化が患者に起きたことをオペレータに警報するステップとを実行させる命令を割り当てた、コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 10】

患者をモニタリングするようプロセッサを作動させるための複数の命令を符号化したコンピュータ読み取り可能媒体において、前記複数の命令が、前記プロセッサに、

- 前記患者からモニタリングされ、同じタイミングで取得される異なる電極の信号の値の複数の組がプロットされる各組に対応する複数の座標空間において、前記複数の組に対する複数の凸包を決定するステップと、

- 前記複数の凸包の 1 つに摂動が起きたと判断するステップと、

- 前記複数の凸包における残りの凸包の各々に摂動が起きたかを判断するために、前記複数の凸包における残りの凸包を評価するステップと、

- 前記複数の凸包における残りの凸包に摂動が起きたと判断する際、臨床上重大な変化が患者に起きたことをオペレータに警報するステップとを実行させる、コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 11】

前記複数の命令はさらに、前記プロセッサに、

- 前記複数の凸包における残りの凸包に摂動が起きなかったと判断する際、前記複数の信号の組にアーチファクトが存在し得ると判断するステップを実行させる、請求項 10 に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 12】

患者をモニタリングするようプロセッサを作動させる複数の命令を符号化したコンピュータ読み取り可能媒体において、前記複数の命令は、

- 前記患者からモニタリングされ、同じタイミングで取得される異なる電極の信号の値の複数の組がプロットされる各組に対応する複数の座標空間において、前記複数の組に対する複数の凸包に摂動が存在する場合、臨床上重大な変化が患者に起きたことをオペレータに警報するステップと、

- 前記複数の凸包のサブセットにのみ摂動が存在し、残りの凸包には摂動が存在しない場合、複数のモニタリングされた信号の 1 つ以上にアーチファクトが存在することをオペレータに警報するステップとを有するコンピュータ読み取り可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的にエキスパートシステム(expert system)に関し、特に患者への医療提供を支援するのに用いられるエキスパートシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療技術(例えば、生体医用センサ、モニタリングシステム及び医療装置)は、現在の集中治療室(ICU)において完全に普及している(装置の数)だけでなく、性能においても急速に進歩している。追加のデータストリームを作り出すことは、ICU患者人口の需要を満たすために、重大な集中治療室のスタッフ不足にも直面している医療スタッフにかなりの“情報過多”の課題を課している。

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

これにより、本発明は集中治療環境又は他の医療環境において手動で処理されなければならない情報量を減少させるための方法及び装置を開発する問題に向けられている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、知的モジュールから成る方法及び装置を提供することにより、この問題及び他の問題を解決する。これら知的モジュールは、広範囲にわたるセンサ及びシステムから発生する複数のデータストリームを取り込むことが可能であり、臨床上重大ではない変化又はアーチファクトから、患者の状態に関する臨床上重大な変化を識別することを可能にする。

20

【0005】

本発明の1つの態様によれば、患者をモニタリングする方法は、

- 第1のポイントの集合に対する第1の凸包(convex hull)を決定すると共に、この第1のポイントの集合の各ポイントは、特定の瞬間における第1のモニタリングされた信号の値である第1の座標及び前記特定の瞬間における第2のモニタリングされた信号の値である第2の座標を有し、及び

- 第2のポイントの集合に対する第2の凸包を決定すると共に、第2のポイントの集合の各ポイントは、特定の瞬間における第3のモニタリングされた信号の値である第1の座標及び前記特定の瞬間における第4のモニタリングされた信号の値である第2の座標を有する

30

ことを含んでいる。この方法はさらに、

- 第1及び第2の凸包のどちらかに摂動(perturbation)が起きたかを判断するために、第1及び第2の凸包をモニタリングし、

- 第1及び第2の凸包の一方に摂動を検出した場合、前記第1及び第2の凸包の他方に摂動が起きたかを判断し、及び

- 第1及び第2の凸包の両方に摂動が起きた場合、臨床上重大な変化が起きたことをオペレータに警報する

ことも含んでいる。

【0006】

40

本発明の他の態様によれば、患者をモニタリングする方法は、この患者からのモニタリングされた信号の組に対する凸包を決定し、及びこれら凸包の1つ以上に摂動が起きたかを判断することを有する。この例示的な実施例は、これら凸包の各々が摂動している場合、臨床上重大な変化が患者に起きたことをオペレータに警報することも含むことができる。

【0007】

本発明のさらに他の態様によれば、患者をモニタリングする方法は、この患者からのモニタリングされた信号の組に対する凸包を決定し、及びこれら凸包の各々に摂動が起きたとの判断に基づいて、潜在的に臨床上重大な変化を示すことを含む。患者をモニタリングする方法のこの実施例は、

50

- 凸包の１つに摂動が起きたと判断し、
- これら凸包の１つ以上の残存する凸包の各々に摂動が起きたかを判断するために、前記凸包の１つ以上の残存する凸包を評価し、
- これら凸包の１つ以上の残存する凸包に摂動が起きたと判断する場合、臨床上重大な変化が患者に起きたと判断し、及び
- これら凸包の１つ以上の残存する凸包に摂動が起きなかったと判断する場合、モニタリングされた信号の組にアーチファクトが存在し得ると判断することを含むことができる。

【０００８】

本発明のさらに他の態様によれば、患者をモニタリングする方法は、

- モニタリングされた信号の組のプロットの凸包に摂動が存在する場合、臨床上重大な変化が患者に起きたことを示し、及び
- モニタリングされた信号の組のプロットの凸包のサブセットにだけ摂動が存在し、モニタリングされた信号の組のプロットの凸包の残存する凸包には摂動が存在しない場合、１つ以上のモニタリングされた信号にアーチファクトが存在し得ることを示すことを有する。

【０００９】

本発明のさらに他の態様によれば、患者をモニタリングする装置は、プロセッサ及びメモリを含んでいる。患者からのモニタリングされた信号を各々入力する複数のリードがプロセッサと患者とを接続している。前記メモリは複数の時点におけるこれらリードの各々の値を記憶する。プロセッサは、前記リードからの信号の複数の組に対する凸包を決定し、これら凸包の１つ以上に摂動が起きたかを判断する。本実施例は、前記メモリ及びプロセッサに結合されるインタフェースを含むこともでき、ここでプロセッサは、モニタリングされた信号の組の複数のプロットの複数の凸包に摂動が存在する場合、臨床上重大な変化が患者に起きたことを示す、又はモニタリングされた信号の組の複数のプロットの複数の凸包のサブセットにのみ摂動が存在し、モニタリングされた信号の組の複数のプロットの複数の凸包の残存する凸包には摂動が存在しない場合、複数のモニタリングされた信号の１つ以上にアーチファクトが存在し得ることを示す警報信号をユーザインタフェースに出力する。本実施例は、前記リードからの信号の各々を表示し、互いに関してこれら信号の各々のプロットを表示するために、プロセッサに結合されるディスプレイも含むこともできる。幾つかの場合では、このディスプレイはプロットの各々に対し計算された凸包を重畳することもできる。

【００１０】

上記方法は、患者をモニタリングするためにプロセッサにプログラミングする命令として、コンピュータ読み取り可能媒体にも記憶されることができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【００１１】**

ここで、“ある実施例”又は“１つの実施例”という如何なる言及も、この実施例に関連して記載される特定の機能、構造又は特徴が本発明の少なくとも１つの実施例に含まれていることを意味すると示すのに足りる。本明細書の様々な場所にある“ある実施例において”という表現は、必ずしも同じ実施例を全て参照しているわけではない。

【００１２】

ここに用いられるように、モニタリングされる信号は、モニタリング装置又はシステムによりモニタリングされた如何なる信号も含んでいる。モニタリングされる信号の例は、心電図信号、モルフォグラム(morphogram)信号、パルス速度信号、呼吸信号、脳波等を含むが、これらに限定されない。

【００１３】

本発明は、知的モジュールから成るシステムを有する。このモジュールは、広範囲にわたるセンサ及びシステムから発生する複数のデータストリームを取り込むことが可能であり、患者の状態に関する臨床上重大な変化に対し臨床上重大ではない変化又はアーチファ

10

20

30

40

50

クトを識別することを可能にする。本発明はデータストリームを融合する方法も含み、この方法は複数のパラメタモニタリング機能を可能にする。

【 0 0 1 4 】

本発明は、患者の現在の臨床状態を表す、モニタリングされた信号（例えばモルフォグラム）の組の集団運動(collective behavior)に基づく所与のモニタリングされた信号（又はモニタリングされた信号の組）においてアーチファクトを検出する方法及びシステムも有する。

【 0 0 1 5 】

モルフォグラムは、時間変化の軌跡を示すことにより 2 つの信号間の関係を表す。モルフォグラムは画像が正確な時点でキャプチャされなければならないゲーティング(gating)用の M R I に既に用いられている。M R I を使用した冠動脈疾患の診断及び血流力学の説明に用いられる。

【 0 0 1 6 】

医師（又は専門家）は、（一般的にモニタリングシステムは、～ 1 2 5 サンプル毎秒で記録するため、数秒間が適当である）短期間に記録された血流力学信号の正確さを確認する。図 1 は、検査中の患者に対する有効な信号として受け入れられる上記信号のサンプルを示す。例えば、図 1 は、MCL I 1 1、II 1 2、V 1 3、ABP 1 4、PAP 1 5、PLETH 1 6 及び RESP 1 7 のモルフォグラムシステムからのリード信号を示す。これらはモニタリングされた信号の実施例を表す。

【 0 0 1 7 】

検討中の信号の組毎の関係をプロットすること（この場合、II 1 2、V 1 3 及び ABP 1 4 信号を参照）は、それが時間と共に変化するので組毎の関係の軌跡を与える。

【 0 0 1 8 】

図 2 から図 4 は、呼吸不全の患者における、ABP 1 4 と同じく II 1 2 及び V 1 3 のリードに対する信号の組の夫々の関係をプロットしたものを示す。関心のある 3 つの信号の場合、時間と共に患者の血流力学的变化をキャプチャするために、3 つの同時のプロット（図 2 から図 4 参照）をプロットすることができる。

【 0 0 1 9 】

サブプロットの各々は、患者が如何なる临床上重大な変化を受けない限り、時間と共にそれ自身を繰り返す明瞭な形状を持つ。血流力学測定間の相関性に永続的なパターンがあるように、残存するモルフォグラムのサブプロットに関する比較可能な変化を伴わない孤立した変化（例えば、単一のサブプロット / モルフォグラムに関する変化）は、例えばアーチファクトが存在するような、このサブプロットにプロットされている信号の重要な問題を表している。しかしながら、全ての信号のモルフォグラムに関する比較可能な変化（又は摂動）は、患者の状態に関する临床上重大な変化を明瞭に識別し、これはアーチファクトによるものではない。図 5 から図 7 は、互いに関してプロットされた同様の II 1 2、V 1 3 及び ABP 1 4 信号に対する患者の状態に関する臨床的变化によって、同じ患者が伴う摂動を示す。

【 0 0 2 0 】

本発明のある態様によれば、患者の状態に関する臨床的变化による摂動は、アーチファクトによる摂動が多数のモルフォグラムのサブプロットにだけ起こり、これらサブプロットの全てには起こらない一方、患者の臨床的状态に関する変化による摂動は、モルフォグラムのサブプロットの全てにおいて起こるという点で、アーチファクトによる摂動と識別されることができる。例えば、リード II 1 2 には影響を及ぼすが他には影響を及ぼさない患者による運動は、リード II 1 2 からの信号と、他の信号との間の関係がプロットされるプロットに影響を及ぼすであろう。これにより、全てではないが、1 つより多くのプロットは、単一のリード信号内のアーチファクトにより影響される。

【 0 0 2 1 】

図 8 から図 1 0 は、肺水腫を患う患者において図 2 から図 7 に用いられる様々なサブプロット上に、患者からモニタリングされた信号に存在するアーチファクトの結果を示す。

10

20

30

40

50

図 9 及び図 10 に見られる形状摂動(shape perturbation) (例えば第 2 及び第 3 のモルフォグラムのサブプロット) は、(唯一の ECG ベースのモルフォグラムである) 第 1 のモルフォグラムのサブプロットに関する摂動には比例しない。これは、第 2 及び第 3 のモルフォグラムのサブプロットに共通する信号、すなわち ABP 14 信号に存在するアーチファクトを明瞭に示したものである。

【 0 0 2 2 】

本発明の別の側面によれば、形状摂動は、調査対象の形状の凸包を調査することにより、簡単且つ効率的に量子化されることができる。凸包は、調査対象の点を含む最小の凸集合 (convex set) である。凸包は、"外側にある"点を結ぶように囲うゴム製のバンドと捉えられることができる。凸包は特有なものであり、任意の数の点に対し効率的に計算され

10

【 0 0 2 3 】

本発明の他の態様によれば、アーチファクトを検出する方法は、

形状 (凸包) が、モルフォグラムサブプロットのサブセットにおいて摂動している？

はいの場合：

形状 (凸包) が、残りでも同様に摂動している？

はいの場合、これは、アーチファクトではなく、臨床的に重大な変化である、

いいえの場合、モニタされた信号においてアーチファクトが検出されたと判断される

と要約されることができる。

20

【 0 0 2 4 】

図 11 に戻って、患者をモニタリングする方法の例示的な実施例 110 が示されている。

【 0 0 2 5 】

ステップ 111 において、心電図サンプルは、第 1 の瞬間において患者から得られる。例えば、時間 t_1 において電極 1、電極 2 及び電極 3 からサンプル E_{11} 、 E_{21} 、 E_{31} が得られる。

【 0 0 2 6 】

ステップ 112 において、心電図サンプルは、他の瞬間において患者から得られる。例えば、時間 t_2 において電極 1、電極 2 及び電極 3 からサンプル E_{12} 、 E_{22} 、 E_{32} が得られる。

30

【 0 0 2 7 】

ステップ 113 において、電極サンプルの組からなる多数の集合が作られる。例えば、集合 $S_{12} = \{ P_{121}, P_{122}, \dots, P_{12n} \}$ は 1 組のサンプルから作られ、ここで、 $P_{121} = (E_{11}, E_{21})$ 、 $P_{122} = (E_{12}, E_{22})$ 及び $P_{12n} = (E_{1n}, E_{2n})$ である。集合 $S_{13} = \{ P_{131}, P_{132}, \dots, P_{13n} \}$ が作られ、ここで $P_{131} = (E_{11}, E_{31})$ 、 $P_{132} = (E_{12}, E_{32})$ 及び $P_{13n} = (E_{1n}, E_{3n})$ である。集合 $S_{23} = \{ P_{231}, P_{232}, \dots, P_{23n} \}$ が作られ、ここで $P_{231} = (E_{21}, E_{31})$ 、 $P_{232} = (E_{22}, E_{32})$ 及び $P_{23n} = (E_{2n}, E_{3n})$ である。3 つより大きなサンプルに対しては、他の組のために同等の集合が作られる。

40

【 0 0 2 8 】

ステップ 114 において、ポイントの各集合に対し凸包が作られる。この凸包を計算するために如何なる標準的な技法が用いられることができる。例えば、包装(gift wrapping)アルゴリズムとして知られる 1 つの技法は、

(1) (最小の y 座標を持つ) 最小ポイント A を開始ポイントとして見つける。

(2) ポイント全てを通りスキャンすることにより、全てのポイントが A B の左側に置かれている B を見つける。

のように動作する。線分 A B の左側にポイントがあるかを判断することは、関心のある 3

50

つのポイント（例えば、線分 A B 上に 2 つ及び関心のあるポイント）を含む三角形領域を計算することにより判断されることができる。三角形 P 0 P 1 P 2 のエリアは、

【数 1】

$$\frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_0 & x_1 & x_2 \\ y_0 & y_1 & y_2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

であり、ここで P 0 = (x 0 , y 0)、P 1 = (x 1 , y 1) 及び P 2 = (x 2 , y 2) である。そのエリアが正(positive)である場合、それらポイントは反時計回りの順に発生し、P 2 は線分 P 0 P 1 の左側にある。凸包が反時計回りの順に維持される場合、このエリアは、前記凸包上の如何なる 3 つの連続するポイントに対しても正である。このエリアが負(negative)である場合、これらポイントは時計回りの順である。最後に、このエリアが零である場合、これら 3 つのポイントは同一線上にある。

(3) 全てのポイントが B C の左側に置かれる C を見つける。

(4) ポイント A に到達するまで、ステップ 3 を繰り返し次のポイント等を見つめる。

他のアルゴリズムが凸包を決定するのに使用されてもよい。

【 0 0 2 9 】

ステップ 1 1 5 において、凸包の各々はモニタリングされ、これら凸包に何らかの摂動が存在しているかを判断する。摂動は現在の凸包を前の凸包と比較して、例えば 1 つ前の頂点からかなり遠くに置かれる現在の頂点のような、かなりの違いを識別することにより判断される。例えば、かなりの違いは、平均からの幾つかの標準偏差に置かれる値であり、重心又は他の既定のしきい値から相当大きなパーセンテージ差にある値である。

【 0 0 3 0 】

ステップ 1 1 6 において、一度前記凸包の 1 つに摂動を確認すると、同様の摂動に対し他の凸包の各々が検査される。

【 0 0 3 1 】

ステップ 1 1 7 において、臨床上重大な変化は、同様の摂動が凸包の各々において検出されるように潜在的に起きたと特定される。

【 0 0 3 2 】

ステップ 1 1 8 において、凸包のサブセットに摂動が存在するにもかかわらず、同様の又は同一の摂動が他の凸包において検出されなかったので、場合によっては心電図信号にアーチファクトが存在すると判断される。

【 0 0 3 3 】

処理は次いで、患者がモニタリングされている限り続く。ステップ 1 1 7 から 1 1 8 における判断の各々において、ユーザは、必要又は望むのであれば、医師が医療判断を行うことができるように通知されることも可能である。

【 0 0 3 4 】

図 1 2 を見ると、本発明のさらに他の態様による患者をモニタリングする装置の例示的な実施例が示されている。この装置 1 2 0 は、複数のリード 1 2 1 を有し、モニタリングされた信号を得るために、患者又は他のモニタリング装置に接続している。

【 0 0 3 5 】

モニタリングされた信号は次いで、上述したような様々なモニタリングされた信号間の相関性を決めるプロセッサ 1 2 2 に供給される。このプロセッサは、決められた相関性の各々に対する凸包も計算する。これら相関性のプロット及び凸包はディスプレイ 1 2 4 に表示されることができる。例えばインテル社のペンティアム（登録商標）プロセッサ、又はそのメイン C P U としてこのチップを持つコンピュータのような、比較的簡単な計算を行うことが可能である如何なるプロセッサが用いられることもできる。

【 0 0 3 6 】

プロセッサ 1 2 2 をプログラムするのに必要な全てのプログラムは、メモリ 1 2 3 に記

10

20

30

40

50

憶されることができる。メモリ 123 は、臨床上重大な事象が起きたか、又はアーチファクトがモニタリングされた信号にノイズを作成したかを判断するために、プロセッサにより使用される値も記憶することができる。メモリ 123 は、上述した判断に到達するために、プロセッサ 122 により必要な中間計算を記憶することもできる。メモリ 123 は、プロセッサ 122 をプログラムするのに必要なプログラム及びその計算を支援するために、プロセッサ 122 により用いられるメモリと同じく、数日のモニタリングされた信号のサンプルを記憶するのに十分な容量を持つ RAM とすることができる。この目的のために数ギガバイトが十分である。メモリ 122 はディスクドライブ、一連のメモリスティック等とすることも可能である。

【0037】

10

ユーザインタフェースは、キーボード、マウス、及びアーチファクトに対して、注意を必要とする臨床上重大な変化が患者に起きたことをオペレータに警報する他の音響・映像表示器を有する。

【0038】

ここにおいて様々な実施例が特に説明及び記載されたとしても、本発明の修正及び変更は、上記技術によりカバーされ、本発明の真意及び意図する範囲から外れることなく、添付した特許請求の範囲内にあることは明らかである。例えば、ある信号がモニタリング信号であると論じられるが、しかしながら、本発明の範囲から外れることなく、この技術において他の信号が用いられることも可能である。その上、凸包を計算するある技術は先に述べてあるが、他の技術でも十分である。さらに、これら実施例は、特許請求の範囲によりカバーされる本発明の修正及び変更を制限すると解釈されるべきではなく、単なる可能な変更の説明だとすべきである。

20

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明のある態様による複数のデータストリームを処理する方法のフローチャートの例示的な実施例を示す。

【図2】心不全の患者に対するII 12及びV 13のベクトル心電図を示す。

【図3】心不全の患者に対するII 12及びABP 14のベクトル心電図を示す。

【図4】心不全の患者に対するII 12及びABP 14のベクトル心電図を示す。

【図5】本発明のある態様による患者の潜在的な臨床上重大な変化による、心不全の患者に対するモルフォグラムの全てにおける比例する摂動の実施例を示す。

30

【図6】本発明のある態様による患者の潜在的な臨床上重大な変化による、心不全の患者に対するモルフォグラムの全てにおける比例する摂動の実施例を示す。

【図7】本発明のある態様による患者の潜在的な臨床上重大な変化による、心不全の患者に対するモルフォグラムの全てにおける比例する摂動の実施例を示す。

【図8】本発明の他の態様に従って存在するアーチファクトを示す別々のモルフォグラムにおける一貫しない摂動の実施例を示す。

【図9】本発明の他の態様に従って存在するアーチファクトを示す別々のモルフォグラムにおける一貫しない摂動の実施例を示す。

【図10】本発明の他の態様に従って存在するアーチファクトを示す別々のモルフォグラムにおける一貫しない摂動の実施例を示す。

40

【図11】本発明の他の態様に従って患者をモニタリングする方法の例示的な実施例を示す。

【図12】本発明のさらに他の態様に従って患者をモニタリングする装置の例示的な実施例を示す。

【図 1】

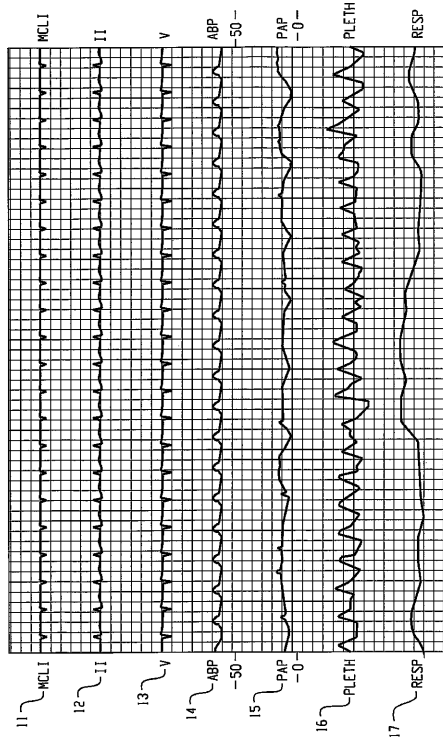


Fig. 1

【図 2】

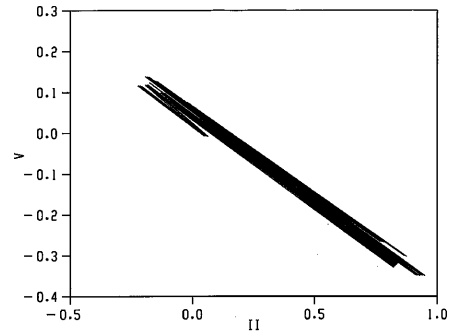


Fig. 2

【図 3】

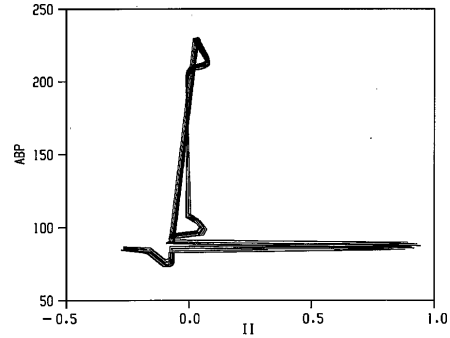


Fig. 3

【図 4】

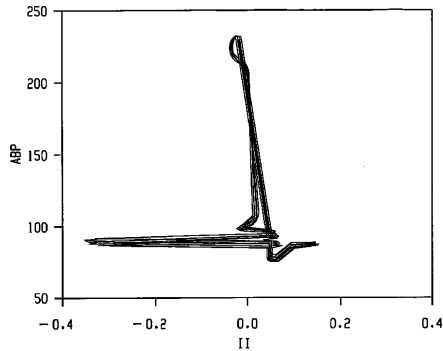


Fig. 4

【図 6】

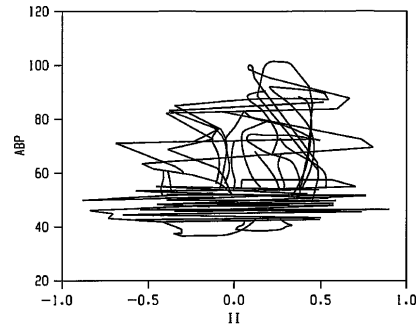


Fig. 6

【図 5】

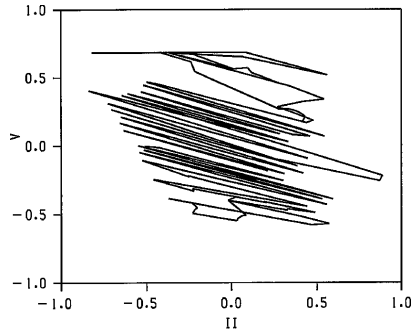


Fig. 5

【図 7】

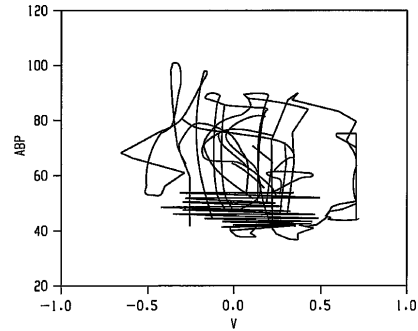
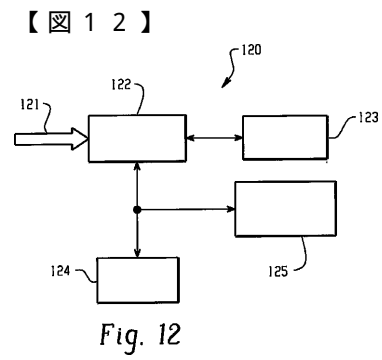
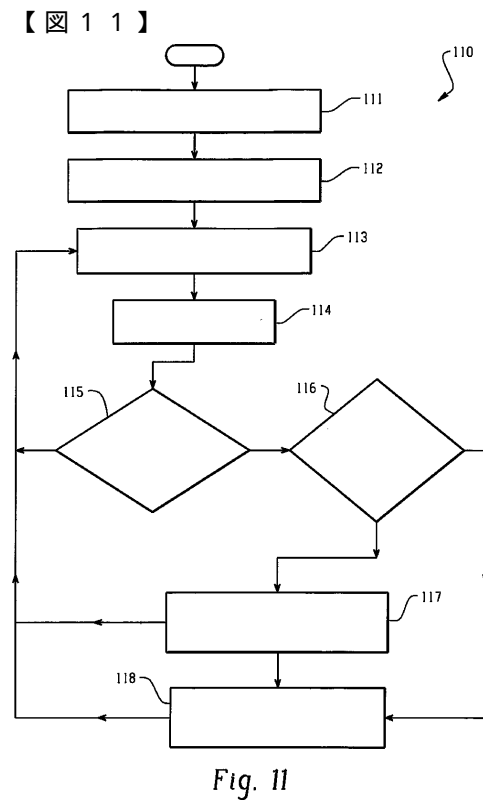
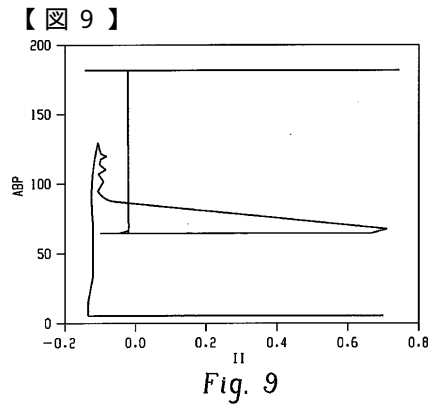
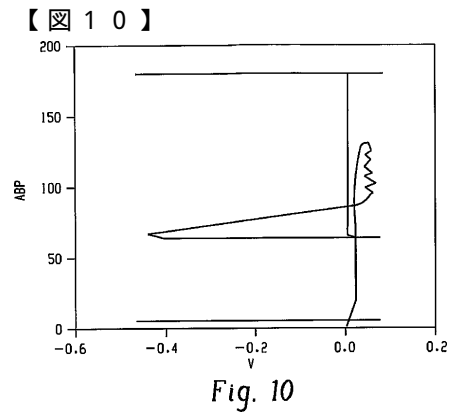
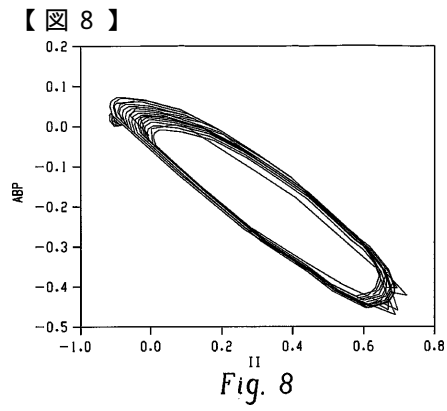


Fig. 7



フロントページの続き

(72)発明者 アリ ワリド

オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1

(72)発明者 ホール クリストファー

オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1

審査官 小島 寛史

(56)参考文献 米国特許第 5 0 1 0 8 9 0 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 5/0402

A61B 5/00