

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-521054

(P2013-521054A)

(43) 公表日 平成25年6月10日 (2013.6.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/1455 (2006.01)	A 6 1 B 5/14 3 2 2	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 A	4 C 1 1 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2012-556145 (P2012-556145)
 (86) (22) 出願日 平成23年2月28日 (2011.2.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年10月29日 (2012.10.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/026545
 (87) 国際公開番号 WO2011/109312
 (87) 国際公開日 平成23年9月9日 (2011.9.9)
 (31) 優先権主張番号 61/328, 630
 (32) 優先日 平成22年4月27日 (2010.4.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/309, 419
 (32) 優先日 平成22年3月1日 (2010.3.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 503426972
 マシモ コーポレイション
 アメリカ合衆国 92618 カリフォル
 ニア州 アーバイン パーカー 40
 (74) 代理人 110000729
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
 (72) 発明者 アル-アリ、アマー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
 675、サン ホアン カピストラーノ、
 30312 ヴィア ペラ
 Fターム(参考) 4C038 KK01 KL05 KL07 KX04
 4C117 XB04 XE64

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 適応性警報システム

(57) 【要約】

適応性警報システムは、生理学的パラメータにตอบสนองして、パラメータにおけるベースライン漂流に適応する警報閾値を生成し、見逃される真の警報における対応する増加なしに誤認警報を低減する。適応性警報システムは、生物と連絡するセンサを使用して生理学的測定システムから引き出されるパラメータを有する。ベースラインプロセッサは、パラメータ傾向からパラメータベースラインを計算する。パラメータ限界は、パラメータの許容範囲を指定する。適応性閾値プロセッサは、パラメータベースライン及びパラメータ限界から適応性閾値を計算する。警報生成器は、パラメータ及び適応性閾値にตอบสนองして、適応性閾値と交差するパラメータを表示する警報を誘発する。適応性閾値は、パラメータベースラインにตอบสนองして、パラメータベースラインが、より高いパラメータ値へ漂流するにつれて値を増加させ、パラメータベースラインが、より低いパラメータ値へ漂流するにつれて値を減少させる。

【選択図】 図4A

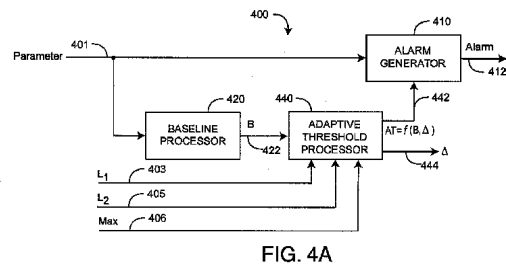


FIG. 4A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生理学的パラメータに応答して、該パラメータにおけるベースライン漂流に適應する警報閾値を生成し、見逃される真の警報における対応する増加なしに誤認警報を低減する適應性警報システムであって、

生物と連絡するセンサを有する生理学的測定システムから引き出されたパラメータと、該パラメータの平均値からパラメータベースラインを計算するベースラインプロセッサと、

前記パラメータの許容範囲を指定する複数のパラメータ限界と、

前記パラメータベースライン及び前記パラメータ限界から適應性閾値を計算する適應性閾値プロセッサと、

前記パラメータ及び前記適應性閾値に응答して、前記適應性閾値と交差する前記パラメータを表示する警報を誘発する警報生成器と、

前記パラメータベースラインに응答して、前記パラメータベースラインが、より高いパラメータ値へ漂流するにつれて値を増加し、前記パラメータベースラインが、より低いパラメータ値へ漂流するにつれて値を減少する前記適應性閾値と、を備える適應性警報システム。

【請求項 2】

前記ベースラインプロセッサは、

パラメータ値の時間スライスを識別するスライドウィンドウと、

前記時間スライスにおける前記パラメータ値の平均から傾向を決定する傾向計算器と、

前記傾向の比較的長期の遷移のみを追跡する応答リミッタと、を備える請求項 1 に記載の適應性閾値警報システム。

【請求項 3】

前記時間スライスにおける複数の最高パラメータ値及び前記時間スライスにおける複数の最低パラメータ値の 1 つを削除して、それぞれ、より低い値及び、より高い値の 1 つへ前記ベースラインを調節するバイアス計算器を更に備える、請求項 2 に記載の適應性閾値警報システム。

【請求項 4】

前記適應性閾値は、前記ベースラインが所定のパラメータ限界へ接近するにつれてベースライン漂流へ、より少なく応答するようになる、請求項 3 に記載の適應性閾値警報システム。

【請求項 5】

第 1 の適應性閾値が下方パラメータ限界へ응答し、

第 2 の適應性閾値が上方パラメータ限界へ응答する、

請求項 4 に記載の適應性閾値警報システム。

【請求項 6】

前記警報生成器は、前記第 1 の適應性閾値及び前記第 2 の適應性閾値に従って、前記ベースラインからの正及び負の遷移の双方に응答する、請求項 5 に記載の適應性閾値警報システム。

【請求項 7】

前記ベースラインが、より低いパラメータ値への傾向を有するにつれて、前記第 1 の適應性閾値は負の遷移へ増加的に응答し、前記第 2 の適應性閾値は正の遷移へ減少的に응答する、請求項 6 に記載の適應性閾値警報システム。

【請求項 8】

適應性警報方法であって、

生理学的パラメータを測定することと、

前記パラメータについてベースラインを確立することと、

前記ベースラインの漂流に従って警報閾値を調節することと、

前記警報閾値と交差する前記パラメータ測定値に응答して警報を誘発することと、

10

20

30

40

50

を備える適応性警報方法。

【請求項 9】

ベースラインを確立することは、
前記パラメータのセグメントをバイアスすることと、
該バイアスされたセグメントから、バイアスされた傾向を計算することと、
該バイアスされた傾向の遷移応答を制限することと、

を備える請求項 8 に記載の適応性警報方法。

【請求項 10】

警報閾値を調節することは、
パラメータ限界を設定することと、

前記パラメータ限界に従って、前記ベースラインの線形関数として前記警報閾値と前記ベースラインとの間のデルタ差を計算することと、
を備える請求項 9 に記載の適応性閾値警報方法。

10

【請求項 11】

デルタ差を計算することは、

前記ベースラインが前記パラメータ限界の方へ漂流するにつれてデルタを減少することと、

前記ベースラインが前記パラメータ限界から離れるように漂流するにつれて前記デルタを増加することと、

を備える請求項 10 に記載の適応性閾値警報方法。

20

【請求項 12】

パラメータ限界を設定することは、

遅延される警報に関して第 1 のパラメータ限界を選択することと、
遅延されない警報に関して第 2 のパラメータ限界を選択することと、

を備える請求項 11 に記載の適応性閾値警報方法。

【請求項 13】

前記パラメータのセグメントをバイアスすることは、

前記パラメータ測定値をウィンドウ化することと、
該ウィンドウ化されたパラメータ測定値の、より低い値の部分除去することと、
前記ウィンドウ化されたパラメータ測定値の残りの部分を平均することと、

を備える請求項 12 に記載の適応性閾値警報。

30

【請求項 14】

上方警報閾値と前記ベースラインとの間の上方デルタ差を計算することと、
下方警報閾値と前記ベースラインとの間の下方デルタ差を計算することと、

を更に備える請求項 13 に記載の適応性閾値警報。

【請求項 15】

適応性警報システムであって、

パラメータを入力し、該パラメータの傾向に従ってベースラインを出力するベースラインプロセッサと、

前記ベースラインからのデルタ差に警報閾値を確立する適応性閾値プロセッサと、

前記警報閾値と交差する前記ベースラインからのパラメータ遷移に基づいて警報を誘発する警報生成器と、

を備える適応性警報システム。

40

【請求項 16】

バイアスされた傾向を出力する傾向計算器と、

前記ベースラインは、前記バイアスされた傾向にตอบสนองして、前記警報を誘発する遷移のサイズを低減することと、

を更に備える請求項 15 に記載の適応性警報システム。

【請求項 17】

パラメータ遷移に起因してベースライン移動を低減する応答リミッタを更に備える、請

50

求項 16 に記載の適応性警報システム。

【請求項 18】

前記適応性閾値プロセッサは、前記ベースラインの下に下方警報閾値を確立し、前記ベースラインの上に上方警報閾値を確立し、前記警報生成器は、前記ベースラインからの正及び負の遷移の双方に応答する、請求項 17 に記載の適応性警報システム。

【請求項 19】

前記ベースラインプロセッサは、前記パラメータ傾向の上へバイアスされた下方ベースラインを確立し、前記パラメータ傾向の下へバイアスされた上方ベースラインを確立する、請求項 18 に記載の適応性警報システム。

【請求項 20】

前記ベースラインが、より低いパラメータ値への傾向を有するにつれて、前記下方警報閾値は負の遷移へ増加的に応答し、前記上方警報閾値は正の遷移へ減少的に応答する、請求項 19 に記載の適応性警報システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連する仮出願への優先権主張)

本願は、35 U.S.C. § 119 (e) のもとで、2010年3月1日に出願され「Adaptive Threshold Alarm System」と題する米国仮特許出願第 61/309,419 号、及び 2010年4月27日に出願され「Adaptive Alarm System」と題する米国仮特許出願第 61/328,630 号への、優先権の利益を主張する。これらの仮特許出願の全ては、本明細書での参照によって、ここに組み入れられる。

20

【背景技術】

【0002】

循環する血液の成分を測定するパルス酸素濃度計システムは、外科病棟、集中治療及び新生児室、一般病棟、在宅医療、体育、及び略全てのタイプのモニタリングシナリオを含む極めて多様な医学的応用で急速に受け入れられている。パルス酸素濃度計システムは、一般的に、患者へ適用される光学センサ、センサ信号を処理して結果を表示するモニタ、及びセンサとモニタとを電気的に相互接続する患者ケーブルを含む。パルス酸素濃度計センサは、典型的には、1つの発光ダイオードが赤の波長を放出し、1つの発光ダイオードが赤外 (IR) の波長を放出する発光ダイオード (LED) 及び光ダイオード検出器を有している。発光器及び検出器は、典型的には指へ取り付けられ、患者ケーブルは、モニタから、これらの発光器へ駆動信号を伝送する。発光器は、駆動信号に応答して指先の肉質組織の中へ光を伝送する。検出器は、指先内の脈動血流によって減衰された後の放出光に応答して信号を生成する。患者ケーブルは、検出器信号をモニタへ伝送し、モニタは、この信号を処理して生理学的パラメータ、例えば、酸素飽和 (SpO₂) 及び脈拍数の数値読み出しを提供する。

30

【発明の概要】

40

【0003】

従来パルス酸素濃度計は、動脈血が測定場所での唯一の脈動血流であると仮定する。患者の動きの間に、静脈血も動き、これは従来パルス酸素濃度計の中で誤差を引き起こす。先進的パルス酸素濃度計は静脈血信号を処理し、患者の動きの条件のもとで、真の動脈酸素飽和及び脈拍数を報告する。先進的パルス酸素濃度計は、低かん流 (小さい信号振幅)、強烈な周囲光 (人工又は日光)、及び電気手術器具干渉の条件のもとでも機能する。これは従来パルス酸素濃度計が失敗しやすいシナリオである。

【0004】

先進的パルス酸素濃度計は、少なくとも米国特許第 6,770,028 号、第 6,658,276 号、第 6,157,850 号、第 6,002,952 号、第 5,769,78

50

5号、及び第5,758,644号に説明されている。これらの特許は、カリフォルニア、アービンのマシモ社(「マシモ」)へ譲渡されており、参照によって本明細書の中に組み入れられる。対応する低雑音光学センサは、少なくとも米国特許第6,985,764号、第6,813,511号、第6,792,300号、第6,256,523号、第6,088,607号、第5,782,757号、及び第5,638,818号に開示されている。これらの特許もマシモへ譲渡されており、参照によって本明細書の中に組み入れられる。SpO₂、脈拍数(PR)、及びかん流指数(PI)を測定するためのMasimo SET(登録商標)低雑音光学センサ及び読み合わせ動きパルス酸素濃度計モニタを含む先進的パルス酸素濃度計システムは、マシモから入手可能である。光学センサは、Masimo LNOP(登録商標)、LNCS(登録商標)、SoftTouch(商標)、及びBlue(商標)接着又は再使用可能センサのいずれかを含む。パルス酸素濃度計モニタは、Masimo Rad-8(登録商標)、Rad-5(登録商標)、Rad(登録商標)-5v、又はSatShare(登録商標)モニタのいずれかを含む。

10

【0005】

先進的血液パラメータ測定システムは、少なくとも、2006年3月1日に出願され「Multiple Wavelength Sensor Equalization」と題する米国特許第7,647,083号、2006年3月1日に出願され「Configurable Physiological Measurement System」と題する米国特許第7,729,733号、2006年3月1日に出願され「Physiological Parameter Confidence Measure」と題する米国特許公開第2006/0211925号、及び2006年3月1日に出願され「Noninvasive Multi-Parameter Patient Monitor」と題する米国特許公開第2006/0238358号で説明されている。これらの全ては、カリフォルニア州、アービンのマシモ研究所(マシモラボ)へ譲渡されており、全ては参照によって本明細書の中に組み入れられる。音響モニタリングを含む先進的パラメータ測定システムは、2009年12月21日に出願され「Acoustic Sensor Assembly」と題する米国特許公開第2010/0274099号で説明されている。これはマシモへ譲渡されており、参照によって本明細書の中に組み入れられる。

20

【0006】

先進的血液パラメータ測定システムは、Masimo Rainbow(登録商標)SETを含む。これは、SpO₂に加えて、トータルヘモグロビン(SpHb(商標))、酸素含有量(SpOC(商標))、メトヘモグロビン(SpMet(登録商標))、カルボキシヘモグロビン(SpCO(登録商標))、及びPVI(登録商標)のような測定値を提供する。先進的血液パラメータセンサは、Masimo Rainbow(登録商標)接着、Resposable(商標)、及び再使用可能センサを含む。先進的血液パラメータモニタは、Masimo Radical-7(商標)、Rad-87(商標)、及びRad-57(商標)モニタを含む。これらの全ては、マシモから入手可能である。先進的パラメータ測定システムは、例えば、マシモから入手可能なRainbow Acoustic Sensor(商標)及びRad-87(商標)モニタを使用して音響呼吸数(RRa(商標))をモニタする音響モニタリングを更に含む。そのような先進的パルス酸素濃度計、低雑音センサ、及び先進的生理学的パラメータ測定システムも、外科病棟、集中治療及び新生児室、一般病棟、在宅医療、体育、及び略全てのタイプのモニタリングシナリオを含む極めて多様な医学的応用で急速に受け入れられている。

30

40

【0007】

図1~図3は、固定閾値警報スキームを有する生理学的パラメータ測定システムに関連づけられた課題及び問題を示す。図1は、酸素飽和(SpO₂)パラメータに関する下方限界固定閾値警報スキームを示す。2つの警報閾値、D_L(遅延)及びND_L(非遅延)が定義される。もし酸素飽和が、TDよりも大きい時間遅延の間、D_Lの下へ降下するならば、警報が誘発される。もし酸素飽和がND_Lの下へ降下するならば、警報が即時に誘

50

発される。D_L 1 2 0は、典型的には、90%の酸素飽和又はその幾分上に設定され、ND_L 1 3 0は、典型的には、D_Lの5%から10%下に設定される。例えば、或る人の酸素飽和1 1 0がt = t₁ 1 6 2でD_L 1 2 0の下へ降下し、少なくとも時間遅延TD 1 6 3の間、D_Lの下に留まるとする。これは、t = t₂ 1 6 4で遅延警報1 4 0を誘発する。ここで、t₂ = t₁ + TDである。警報1 4 0は、酸素飽和1 1 0がt = t₃ 1 6 6でD_L 1 2 0の上へ上昇するまで、アクティブに留まる。他の例として、酸素飽和1 1 0が、ND_L 1 3 0の下へ降下するとする。これはt = t₄ 1 6 8で即時警報1 5 0を誘発する。警報1 5 0は、酸素飽和1 1 0がt = t₅ 1 6 9でD_L 1 2 0の上へ上昇するまで、アクティブに留まる。

【0008】

図2は、酸素飽和(SpO₂)パラメータに関して上方限界固定閾値警報スキームを示す。この警報シナリオは、ROP(未熟児網膜症)の回避へ特に応用可能である。再び、2つの警報閾値、D_U(遅延)及びND_U(非遅延)が定義される。D_U 2 2 0は、85%又はそのあたりの酸素飽和に設定され、ND_U 2 3 0は、90%又はそのあたりの酸素飽和に設定される。例えば、新生児の酸素飽和2 1 0は、t = t₁ 2 6 2でD_U 2 2 0の上へ上昇し、少なくとも時間遅延TD 2 6 3の間、D_Uの上に留まる。これは、t = t₂ 2 6 4で遅延警報2 4 0を誘発する。ここで、t₂ = t₁ + TDである。警報2 4 0は、酸素飽和2 1 0がt = t₃ 1 6 6でD_U 2 2 0の下へ降下するまで、アクティブに留まる。酸素飽和2 1 0は、次いでND_U 2 3 0の上へ上昇する。これはt = t₄ 2 6 8で即時警報2 5 0を誘発する。警報2 5 0は、酸素飽和2 1 0がt = t₅ 2 6 9でD_U 2 2 0の下へ降下するまで、アクティブに留まる。

【0009】

図3は、上記で説明された固定閾値警報スキームを有するベースライン漂流課題を示す。或る人の酸素飽和が、酸素飽和(SpO₂)対時間グラフ3 0 0の上でプロットされる。具体的には、或る人は、第1の時間区間T₁ 3 6 2の間に、浅い遷移飽和度低下事象3 1 4によって中断される比較的安定した「ベースライン」3 1 2を有する酸素飽和3 1 0を有する。このシナリオは、その人が酸素を吸入した後に起こり、ベースライン酸素飽和は100%に近い。したがって、例えば、90%へ設定された固定閾値警報3 3 0の場合、遷移事象3 1 4は迷惑警報を誘発しない。しかしながら、酸素処置の効果は時間と共に徐々に消え、酸素飽和レベルは下方3 5 0へ漂流する。具体的には、第2の時間区間T₂ 3 6 4の間、或る人は比較的安定したベースライン3 2 2を有する酸素飽和3 2 0を有する。後のベースライン3 2 2は、前のベースライン3 1 2よりも略低い酸素飽和に確立される。このシナリオにおいて、浅い遷移飽和度低下事象3 2 4は、ここで警報閾値3 3 0を超過して迷惑警報を生じる。多くのそのような迷惑警報の後に、看護人は警報閾値3 3 0を非安全レベルへ引き下げるか、警報を全くオフにする。これは酸素飽和のモニタリング効果を著しく妨害する。

【0010】

例えば、パルス酸素濃度計から引き出される酸素飽和パラメータに関して、固定閾値警報スキームが上記で説明される。しかしながら、固定閾値警報挙動の課題は、少数の例を挙げれば、循環、呼吸、神経、胃腸、尿、免疫、筋骨格、内分泌、又は生殖器官に関連した生理学的パラメータ、例えば、上記で引用された循環及び呼吸パラメータを計算する多様なパラメータ測定システムで顕示される。

【0011】

適応性警報システムは、下記で詳細に説明されるように、有利には、他の問題の中でベースライン漂流に関連づけられる誤認警報及び見逃される真の警報の課題を解決する適応性閾値警報を提供する。例えば、下方限界実施形態の場合、適応性警報システムは、パラメータベースラインが、より低い値に確立されるとき、警報閾値を下方へ調節する。同様に、上方限界実施形態の場合、適応性警報システムは、迷惑警報を回避するように、ベースライン漂流に従って警報閾値を上方へ調節する。一実施形態において、ベースライン移動のレートは、遷移のマスキングを回避するように限定される。一実施形態において、ベ

10

20

30

40

50

ースラインは、パラメータエンベロープの上方又は下方部分に沿って確立され、それぞれ下方限界又は上方限界システムにおける安全マージンを提供する。

【0012】

適応性警報システムの1つの態様は、生理学的パラメータに応答して、パラメータにおけるベースライン漂流に適応する警報閾値を生成し、見逃される真の警報における対応する増加なしに誤認警報を低減する。適応性警報システムは、生物と連絡するセンサを使用して生理学的測定システムから引き出されるパラメータを有する。ベースラインプロセッサは、パラメータの平均値からパラメータベースラインを計算する。パラメータ限界は、パラメータの許容範囲を指定する。適応性閾値プロセッサは、パラメータベースライン及びパラメータ限界から適応性閾値を計算する。警報生成器は、パラメータ及び適応性閾値に
10 応答して、適応性閾値と交差するパラメータを表示する警報を誘発する。適応性閾値は、パラメータベースラインに
10 応答して、パラメータベースラインが、より高いパラメータ値へ漂流するにつれて値を増加させ、パラメータベースラインが、より低いパラメータ値へ漂流するにつれて値を減少させる。

【0013】

様々な実施形態において、ベースラインプロセッサは、パラメータ値の時間スライス
20 を識別するスライドウィンドウを有する。傾向計算器は、時間スライス内のパラメータ値の平均から傾向を決定する。応答リミッタは、傾向の比較的長期の遷移のみを追跡する。バイアス計算器は、時間スライス内の最高パラメータ値又は時間スライス内の最低パラメータ値を削除して、それぞれ、より低い値、又は、より高い値へベースラインを調節する。
20 適応性閾値は、ベースラインが所定のパラメータ限界へ接近するにつれて、ベースライン漂流へ、より少なく
20 応答するようになる。第1の適応性閾値は下方パラメータ限界に
20 応答し、第2の適応性閾値は上方パラメータ限界に
20 応答する。警報生成器は、第1の適応性閾値及び第2の適応性閾値に従って、ベースラインからの正及び負の遷移の双方に
20 応答する。ベースラインが、より低いパラメータ値への傾向を有するにつれて、第1の適応性閾値は負の遷移へ
20 増加的に
20 応答し、第2の適応性閾値は正の遷移へ減少的に
20 応答する。

【0014】

適応性警報システムの他の態様は、生理学的パラメータを測定し、パラメータについてベースラインを確立し、ベースラインの漂流に従って警報閾値を調節し、警報閾値と交差するパラメータ測定値に
30 応答して警報を誘発する。様々な実施形態において、パラメータのセグメントをバイアスし、バイアスされたセグメントから、バイアスされた傾向を計算し、バイアスされた傾向の遷移
30 応答を制限することによって、ベースラインが確立される。パラメータ限界を設定し、警報閾値とベースラインとの間のデルタ差を、パラメータ限界に従ったベースラインの線形関数として計算することによって、警報閾値が調節される。
30 ベースラインがパラメータ限界の方へ漂流するにつれてデルタを減少させ、ベースラインがパラメータ限界から離れるように漂流するにつれてデルタを増加させること
30 によって、デルタ差が計算される。遅延される警報との関係で第1のパラメータ限界を選択し、遅延されない警報との関係で第2のパラメータ限界を選択することによって、パラメータ限界が設定される。パラメータ測定値をウィンドウ化し、ウィンドウ化されたパラメータ測定値の、より低い値の部分
40 を除去し、ウィンドウ化されたパラメータ測定値の残りの部分を平均することによって、パラメータのセグメントがバイアスされる。上方警報閾値とベースラインとの間の上方デルタ差が計算され、下方警報閾値とベースラインとの間の下方
40 デルタ差が計算される。

【0015】

適応性警報システムの更なる態様は、パラメータを入力して、パラメータの傾向に従ってベースラインを出力するベースラインプロセッサを有する。適応性閾値プロセッサは、ベースラインからのデルタ差に警報閾値を確立する。警報生成器は、警報閾値と交差するベースラインからのパラメータ遷移に基づいて警報を誘発する。様々な実施形態において、傾向計算器は、バイアスされた傾向を出力し、ベースラインは、バイアスされた傾向に
50 応答して、警報を誘発する遷移のサイズを低減する。応答リミッタは、パラメータ遷移に

起因するベースライン移動を低減する。適応性閾値プロセッサは、ベースラインの下へ下方警報閾値を確立し、ベースラインの上へ上方警報閾値を確立して、警報生成器がベースラインからの正及び負の遷移の双方に応答するようにする。ベースラインプロセッサは、パラメータ傾向の上へバイアスされた下方ベースライン及びパラメータ傾向の下へバイアスされた上方ベースラインを確立する。ベースラインが、より低いパラメータ値への傾向を有するにつれて、下方警報閾値は負の遷移へ増加的に応答し、上方警報閾値は正の遷移へ減少的に応答する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】固定閾値警報スキームを有する生理学的パラメータ測定システムに関連づけられる課題及び問題を示す例示的グラフである。 10

【図2】固定閾値警報スキームを有する生理学的パラメータ測定システムに関連づけられる課題及び問題を示す例示的グラフである。

【図3】固定閾値警報スキームを有する生理学的パラメータ測定システムに関連づけられる課題及び問題を示す例示的グラフである。

【図4A】下方パラメータ限界を有する適応性警報システムの概略ブロック図である。

【図4B】下方パラメータ限界を有する適応性警報システムの概略ブロック図である。

【図5A】それぞれ、生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフ及びデルタ対ベースラインのグラフであって、ベースライン、下方限界適応性閾値、及びベースラインと適応性閾値との間の可変差デルタを示すグラフである。 20

【図5B】それぞれ、生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフ及びデルタ対ベースラインのグラフであって、ベースライン、下方限界適応性閾値、及びベースラインと適応性閾値との間の可変差デルタを示すグラフである。

【図6】生理学的パラメータ対時間の例示的グラフであって、下方限界適応性閾値を有する適応性警報システムを示すグラフである。

【図7】酸素飽和对時間のグラフであって、適応性閾値を決定するためのベースラインを示すグラフである。

【図8】酸素飽和对時間のグラフであって、適応性閾値警報性能と固定閾値警報性能とを比較するグラフである。

【図9A】上方パラメータ限界を有する適応性警報システムの概略ブロック図である。 30

【図9B】上方パラメータ限界を有する適応性警報システムの概略ブロック図である。

【図10A】それぞれ、生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフ及びデルタ対ベースラインのグラフであって、ベースライン、上方限界適応性閾値、及びベースラインと適応性閾値との間の可変デルタ差の関係を示すグラフである。

【図10B】それぞれ、生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフ及びデルタ対ベースラインのグラフであって、ベースライン、上方限界適応性閾値、及びベースラインと適応性閾値との間の可変デルタ差の関係を示すグラフである。

【図11】生理学的パラメータ対時間の例示的グラフであって、上方限界適応性閾値を有する適応性警報システムを示すグラフである。

【図12A】下方警報限界及び上方警報限界の双方を有する適応性警報システムの概略ブロック図である。 40

【図12B】下方警報限界及び上方警報限界の双方を有する適応性警報システムの概略ブロック図である。

【図13A】生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフであって、下方限界適応性閾値、上方限界適応性閾値、及び様々なデルタ空間における下方及び上方限界適応性閾値の組み合わせを示すグラフである。

【図13B】生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフであって、下方限界適応性閾値、上方限界適応性閾値、及び様々なデルタ空間における下方及び上方限界適応性閾値の組み合わせを示すグラフである。

【図13C】生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフであって、下方限界適応性閾値、 50

上方限界適応性閾値、及び様々なデルタ空間における下方及び上方限界適応性閾値の組み合わせを示すグラフである。

【図 1 3 D】生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフであって、下方限界適応性閾値、上方限界適応性閾値、及び様々なデルタ空間における下方及び上方限界適応性閾値の組み合わせを示すグラフである。

【図 1 3 E】生理学的パラメータ対デルタ空間のグラフであって、下方限界適応性閾値、上方限界適応性閾値、及び様々なデルタ空間における下方及び上方限界適応性閾値の組み合わせを示すグラフである。

【図 1 4】生理学的パラメータ対時間の例示的グラフであって、下方警報限界及び上方警報限界の双方を有する適応性警報システムを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図 4 A ~ 図 4 B は、下方パラメータ限界 L_1 及び L_2 を有する適応性警報システム 400 の実施形態を示す。図 4 A で示されるように、適応性警報システム 400 は、パラメータ 401、第 1 の限界 (L_1) 403、第 2 の限界 (L_2) 405、及び最大パラメータ値 (最大) 406 入力を有し、対応する警報 412 出力を生成する。パラメータ 401 入力は、生理学的パラメータプロセッサ、例えば、上記で説明されたパルス酸素濃度計又は先進的血液パラメータプロセッサによって生成される。適応性警報システム 400 は、警報生成器 410、ベースラインプロセッサ 420、及び適応性閾値プロセッサ 440 を有する。警報生成器 410 は、パラメータ 401 及び適応性閾値 (AT) 442 入力を有し、それらに従って警報 412 出力を生成する。ベースラインプロセッサ 420 は、パラメータ 401 入力を有し、パラメータベースライン (B) 422 出力を生成する。ベースラインプロセッサ 420 は、図 4 B に関して下記で詳細に説明される。適応性閾値プロセッサ 440 は、パラメータベースライン (B) 422、 L_1 403、 L_2 405、及び最大 406 入力を有し、適応性閾値 (AT) 442 を生成する。適応性閾値プロセッサ 440 は、図 5 A ~ 図 5 B に関して下記で詳細に説明される。

【0018】

図 4 A で示されるように、一実施形態において、 L_1 403 及び L_2 405 は、それぞれ、警報時間遅延を有するか有しない従来の固定警報閾値に対応する。しかしながら、適応性閾値スキーマの場合、 L_1 403 及び L_2 405 は、それ自体、警報閾値を決定せず、適応性閾値 (AT) 442 を決定するための参照レベルである。一実施形態において、 L_1 403 は、ベースラインが最大パラメータ値 (最大) に近いときの適応性警報閾値 AT の上方限界であり、 L_2 405 は、図 5 A ~ 図 5 B に関して下記で詳細に説明されるように、適応性警報閾値の下方限界である。例示的一実施形態において、パラメータが酸素飽和であるとき、 L_1 403 は、90% 又はその近くに設定され、 L_2 405 は、 L_1 よりも 5 ~ 10% だけ下、すなわち、85% ~ 80% の酸素飽和に設定される。多くの他の L_1 及び L_2 値が、本明細書で説明される適応性閾値スキーマについて使用される。

【0019】

図 4 A で更に示されるように、一実施形態において、警報 412 出力は、パラメータ 401 入力 が AT 442 の下へ降下するときに誘発され、パラメータ 401 入力 が AT 442 の上へ上昇するかキャンセルされたときに終了する。一実施形態において、警報 412 出力は、固定又は可変である時間遅延 (TD) の後に誘発される。一実施形態において、時間遅延 (TD) は適応性閾値 (AT) 442 の関数である。一実施形態において、時間遅延 (TD) は、適応性閾値 (AT) が第 2 の下方限界 (L_2) 405 にあるときゼロである。

【0020】

図 4 B で示されるように、ベースラインプロセッサ 420 の実施形態は、スライドウィンドウ 450、バイアス計算器 460、傾向計算器 470、及び応答リミッタ 480 を有する。スライドウィンドウ 450 は、パラメータ 401 を入力し、パラメータ 401 の時間セグメント 452 を出力する。一実施形態において、各々のウィンドウは、パラメータ

10

20

30

40

50

値の5分スパンを組み入れる。バイアス計算器460は、有利には、見逃される真の警報に対して追加の誤差マージンを得るため、ベースライン(B)422における上方変動を提供する。すなわち、図7~図8に関して下記で詳細に図示及び説明されるように、パラメータ値の、平均よりも高い範囲を追跡するベースライン422が生成され、真のパラメータ平均に基づいて計算された閾値よりも少し上へ適応性閾値ATを効果的に引き上げる。一実施形態において、バイアス計算器460は、スライドウィンドウからの各時間セグメント452からパラメータ値の、より低い範囲を拒絶して、バイアスされた時間セグメント462を生成する。

【0021】

図4Bで更に示されるように、傾向計算器470は、各々のバイアスされたセグメント462におけるパラメータ値の残りの、より高い範囲のバイアスされた傾向472を出力する。一実施形態において、バイアスされた傾向462は、バイアスされた時間セグメント462における値の平均である。他の実施形態において、バイアスされた傾向462は、バイアスされた時間セグメント462における値の中央値又は最頻値である。応答リミッタ480は、有利には、ベースライン422出力が、バイアスされた傾向472を追跡する範囲を限定する。したがって、ベースライン422は、パラメータの比較的長く存在する遷移のみを追跡し、生理学的に顕著なパラメータ事象、例えば、例を1つだけ挙げれば、 SpO_2 パラメータについて酸素飽和度の低下を追跡しない(したがってマスクする)。一実施形態において、応答リミッタ480はローパス伝達関数を有する。一実施形態において、応答リミッタ480はスルー・レート・リミッタである。

【0022】

図5A~図5Bは、適応性閾値プロセッサ440(図4A)を示す。適応性プロセッサ440は、ベースライン(B)422入力を有し、上記で説明されたように、パラメータ限界 L_1 403、 L_2 405、及び最大406に従って適応性閾値(AT)442出力及びデルタ(Δ)444補助出力を生成する。図5Aで示されるように、ベースライン(B)422が減少(増加)するにつれて、適応性閾値(AT)444は L_1 403と L_2 405との間で単調に減少(増加)する。更に、ベースライン(B)422が減少(増加)するにつれて、ベースライン(B)422と適応性閾値(AT)442との間のデルタ(Δ)444の差は、最大- L_1 とゼロとの間で単調に減少(増加)する。

【0023】

図5Bで示されるように、デルタ(Δ)444とベースライン(B)444との間の関係は、少数の例を挙げれば、線形550(実線)、非線形560(小さいダッシュ線)、又は区分的線形(大きいダッシュ線)である。一実施形態において、適応性閾値プロセッサ440(図4A)は、線形関係に従って、ベースライン(B)422に回答して適応性閾値(AT)442出力を計算する。線形実施形態において、適応性閾値プロセッサ440(図4A)は、式1~式2に従って適応性閾値(AT)442を計算する。

$$\Delta = - \left(\frac{Max - L_1}{Max - L_2} \right) (Max - B) + (Max - L_1) \quad (1)$$

$$AT = B - \quad (2)$$

ここで、 Δ = 最大 - L_1 @ B = 最大 ; Δ = 0 @ B = L_2 であり、
したがって、 $AT = L_1$ @ B = 最大 ; $AT = L_2$ @ $B = L_2$ である。

【0024】

図6は、上記の式に従って、パラメータ限界の最大612、 L_1 614、及び L_2 616、及びベースライン(B)622、632、642へ回答する警報、適応性閾値(AT)628、638、648、及び対応する Δ 626、636、646を有する適応性警報システム400(図4A)の動作特性を示す。具体的には、生理学的パラメータ610は、様々な時間セグメント t_1 、 t_2 、 t_3 692~696の間、時間690に対して図表化される。パラメータ範囲(PR)650は、

$$PR = Max - L_2 \quad (3) \text{ であり、}$$

10

20

30

40

50

適応性閾値の範囲 (A T R) 6 6 0 は、

$A T R = L_1 - L_2$ (4) である。

【 0 0 2 5 】

図 6 で示されるように、第 1 の時間周期 t_1 6 9 2 の間、パラメータセグメント 6 2 0 は最大 6 1 2 のあたりにベースライン (B) 6 2 2 を有する。それゆえに、6 2 6 = 最大 - L_1 であり、適応性閾値 (A T) 6 2 8 は L_1 6 1 4 のあたりにある。したがって、6 2 6 よりも小さいサイズを有する遷移 6 2 4 は、警報 4 1 2 を誘発しない (図 4 A)

【 0 0 2 6 】

図 6 で更に示されるように、第 2 の時間周期 t_2 6 9 4 の間、パラメータセグメント 6 3 0 は L_1 6 1 4 のあたりにベースライン (B) 6 3 2 を有する。それゆえに、6 3 6 は最大 - L_1 よりも小さく、適応性閾値 (A T) 6 3 8 は L_1 と L_2 との間にある。したがって、第 1 の時間セグメントにおける遷移 6 2 4 と比較して、より小さい遷移 6 3 4 が警報を誘発する。

【 0 0 2 7 】

図 6 で更に示されるように、第 3 の時間周期 t_3 6 9 6 の間、パラメータセグメント 6 4 0 は L_2 6 1 6 のあたりにベースライン (B) 6 4 2 を有する。それゆえに、6 4 6 は、およそゼロであり、適応性閾値 (A T) 6 4 8 は L_2 のあたりにある。したがって、小さい負の遷移でも警報を誘発する。それゆえに、警報閾値 A T 6 2 8、6 3 8、6 4 8 の挙動は、有利には、より高い、又は、より低いベースライン値に適応し、警報 4 1 2 (図 4 A) を誘発するか誘発しない負の遷移のサイズを増加又は減少する。

【 0 0 2 8 】

図 7 は、図 4 ~ 図 6 に関して上記で説明されたように、適応性警報システム 4 0 0 (図 4 A ~ 図 4 B) の特性を示すパラメータ対時間のグラフ 7 0 0 である。ここで、パラメータは酸素飽和 ($S p O_2$) である。グラフ 7 0 0 は、 $S p O_2$ トレース 7 1 0 及び重畳されたベースライントレース 7 2 0 を有する。グラフ 7 0 0 は、ベースライン 7 2 0 が $S p O_2$ 値の上方部分に追跡する追跡周期 7 3 0、ベースライン 7 2 0 が遷移 $S p O_2$ 事象に追跡しない遅滞周期 7 4 0 を更に描写する。追跡時間周期 7 3 0 は、上記で説明されたように、ベースライン 7 2 0 が、有利には、比較的安定した (平坦な) 周期の間、 $S p O_2$ 値 7 1 0 の、より高い範囲において追跡することを示す。遅滞時間周期 7 4 0 は、ベースライン 7 2 0 が、有利には、遷移飽和度低下事象への応答において限定され、顕著な飽和度低下が適応性閾値 (図示されず) の下へ降下し、したがって警報を誘発することを示す。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、図 4 ~ 図 6 に関して上記で説明されたように、適応性警報システム 4 0 0 (図 4 A ~ 図 4 B) の特性を示すパラメータ対時間のグラフ 8 0 0 である。ここで、パラメータは酸素飽和 ($S p O_2$) である。垂直軸 ($S p O_2$) 分解能は 1 % である。垂直ハッシュマーク間の時間区間 8 0 1 は 5 分である。グラフ 8 0 0 は、 $S p O_2$ トレース 8 1 0 及びベースライントレース 8 2 0 を有する。グラフ 8 0 0 は、固定閾値トレース 8 3 0、第 1 の適応性閾値 (A T) トレース 8 4 0、及び第 2 の A T トレース 8 5 0 を更に有する。グラフ 8 0 0 は、固定閾値警報トレース 8 6 0、第 1 の適応性閾値警報トレース 8 7 0、及び第 2 の適応性閾値警報トレース 8 8 0 を更に有する。この例において、第 1 の A T トレース 8 4 0 及び第 1 の A T 警報トレース 8 7 0 について、 L_1 は 9 0 % であり、 L_2 は 8 5 % である。第 2 の A T トレース 8 5 0 及び第 2 の A T 警報トレース 8 8 0 について、 L_2 は 8 0 % である。固定閾値 8 3 0 は多くの迷惑警報 8 6 0 を生じる。これと比較して、 $L_2 = 8 5 %$ を有する適応性閾値警報は、おおまかに 6 % (9 2 % から 8 6 % まで) の飽和度低下周期の間、警報 8 7 2 の時間区間を 1 つだけ有する。 $L_2 = 8 0 %$ を有する適応性閾値警報は、1 時間 2 5 分のモニタリング周期の間に警報を有しない。

【 0 0 3 0 】

図 9 A ~ 図 9 B は、上方パラメータ限界 U_1 及び U_2 を有する適応性警報システム 9 0

0を示す。図9Aで示されるように、適応性警報システム900は、パラメータ901、第1の限界(U_1)903、第2の限界(U_2)905、及び最小パラメータ値(最小)906入力を有し、対応する警報912出力を生成する。パラメータ901入力は、生理学的パラメータプロセッサ、例えば、上記で説明されたパルス酸素濃度計又は先進的血液パラメータプロセッサによって生成される。適応性警報システム900は、警報生成器910、ベースラインプロセッサ920、及び適応性閾値プロセッサ940を有する。警報生成器910は、パラメータ901及び適応性閾値(AT)942入力を有し、これらに従って警報912出力を生成する。ベースラインプロセッサ920は、パラメータ901入力を有し、パラメータベースライン(B)922出力を生成する。ベースラインプロセッサ920は、図9Bに関して下記で詳細に説明される。適応性閾値プロセッサ940は、パラメータベースライン(B)922、 U_1 903、 U_2 905、及び最小906入力を有し、適応性閾値(AT)942を生成する。適応性閾値プロセッサ940は、図10A~図10Bに関して下記で詳細に説明される。

10

20

30

40

50

【0031】

図9Aで示されるように、一実施形態において、 U_1 903及び U_2 905は、それぞれ、警報時間遅延を有するか有しない従来の固定警報閾値に対応する。しかしながら、適応性閾値スキーマの場合、 U_1 903及び U_2 905は、それら自体、警報閾値を決定せず、適応性閾値(AT)942を決定するための参照レベルである。一実施形態において、 U_1 903は、ベースラインが最小パラメータ値(最小)に近いときの適応性警報閾値ATの下方限界であり、 U_2 905は、図10A~図10Bに関して下記で詳細に説明されるように、適応性警報閾値の上方限界である。例示的一実施形態において、パラメータが酸素飽和であるとき、 U_1 903は85%又はそのあたりに設定され、 U_2 905は90%又はそのあたりの酸素飽和に設定される。本明細書で説明されるように、多くの他の U_1 及び U_2 値が適応性閾値スキーマについて使用される。

【0032】

図9Aで更に示されるように、一実施形態において、警報912出力は、パラメータ901入力がAT942の上へ上昇するときに誘発され、パラメータ901入力がAT942の下へ降下するかキャンセルされたときに終了する。一実施形態において、警報912出力は、固定又は可変である時間遅延(TD)の後に誘発される。一実施形態において、時間遅延(TD)は、適応性閾値(AT)942の関数である。一実施形態において、時間遅延(TD)は、適応性閾値(AT)が第2の上方限界(U_2)905にあるときゼロである。

【0033】

図9Bで示されるように、ベースラインプロセッサ920の実施形態は、スライドウィンドウ950、バイアス計算器960、傾向計算器970、及び応答リミッタ980を有する。スライドウィンドウ950は、パラメータ901を入力し、パラメータ901の時間セグメント952を出力する。一実施形態において、各々のウィンドウは、パラメータ値の5分スパンを組み入れる。バイアス計算器960は、有利には、見逃される真の警報に対する追加の誤差マージンを得るため、ベースライン(B)922における下方変動を提供する。すなわち、パラメータ値の、平均よりも低い範囲を追跡するベースライン922が生成され、真のパラメータ平均に基づいて計算された閾値の少し下へ適応性閾値ATを効果的に引き下げる。一実施形態において、バイアス計算器960は、スライドウィンドウからの各時間セグメント952からパラメータ値の上方範囲を拒絶して、バイアスされた時間セグメント962を生成する。

【0034】

図9Bで更に示されるように、傾向計算器970は、各々のバイアスされたセグメント962におけるパラメータ値の残りの、より低い範囲のバイアスされた傾向972を出力する。一実施形態において、バイアスされた傾向962は、バイアスされた時間セグメント962における値の平均である。他の実施形態において、バイアスされた傾向962は、バイアスされた時間セグメント962における値の中央値又は最頻値である。応答リミッタ

タ 9 8 0 は、有利には、ベースライン 9 2 2 出力が、バイアスされた傾向 9 7 2 を追跡する範囲を限定する。したがって、ベースライン 9 2 2 は、パラメータの比較的長く存在する遷移のみを追跡し、生理学的に顕著なパラメータ事象、例えば、例を 1 つだけ挙げれば、 SpO_2 パラメータについて酸素飽和度の低下を追跡しない（したがってマスクする）。一実施形態において、応答リミッタ 9 8 0 はローパス伝達関数を有する。一実施形態において、応答リミッタ 9 8 0 はスルー・レート・リミッタである。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 A ~ 図 1 0 B は、適応性閾値プロセッサ 9 4 0（図 9 A）を更に示す。適応性閾値プロセッサ 9 4 0 は、ベースライン（B）9 2 2 入力を有し、上記で説明されたように、パラメータ限界 U_1 9 0 3、 U_2 9 0 5、及び最小 9 0 6 に従って適応性閾値（AT）9 4 2 出力及びデルタ（ Δ ）9 4 4 補助出力を生成する。図 1 0 A で示されるように、ベースライン（B）9 2 2 が減少（増加）するにつれて、適応性閾値（AT）9 4 4 は U_1 9 0 3 と U_2 9 0 5 との間で単調に減少（増加）する。更に、ベースライン（B）9 2 2 が減少（増加）するにつれて、ベースライン（B）9 2 2 と適応性閾値（AT）9 4 2 との間のデルタ（ Δ ）9 4 4 差は、最小 - U_1 とゼロとの間で単調に減少（増加）する。

10

【 0 0 3 6 】

図 1 0 B で示されるように、デルタ（ Δ ）9 4 4 とベースライン（B）9 4 4 との間の関係は、例を少し挙げれば、線形 5 5 0（実線）、非線形 5 6 0（小さいダッシュ線）、又は区分的線形（大きいダッシュ線）である。一実施形態において、適応性閾値プロセッサ 9 4 0（図 9 A）は、線形関係に従って、ベースライン（B）9 2 2 に応答して適応性閾値（AT）9 4 2 出力を計算する。線形実施形態において、適応性閾値プロセッサ 9 4 0（図 9 A）は、式 5 ~ 式 6 に従って適応性閾値（AT）9 4 2 を計算する。

20

$$\Delta = - \left(\frac{U_1 - Min}{U_2 - Min} \right) (B - Min) + (U_1 - Min) \quad (5)$$

$$AT = B + \quad (6)$$

ここで、 $\Delta = U_1$ 最小 @ B = 最小； $\Delta = 0$ @ B = U_2 であり、したがって AT = U_1 @ B = 最小； AT = U_2 @ B = U_2 である。

【 0 0 3 7 】

図 1 1 は、適応性警報システム 9 0 0（図 9 A）の動作特性を示す。適応性警報システム 9 0 0 は、上記の式 5 ~ 式 6 に従ってパラメータ限界最小 1 1 1 2、 U_1 1 1 1 4、 U_2 1 1 1 6、及びベースライン（B）1 1 2 2、1 1 3 2、1 1 4 2 に応答する警報、適応性閾値（AT）1 1 2 8、1 1 3 8、1 1 4 8、及び対応する 1 1 2 6、1 1 3 6、1 1 4 6 を有する。具体的には、生理学的パラメータ 1 1 1 0 は、様々な時間セグメント t_1 、 t_2 、 t_3 1 1 9 2 ~ 1 1 9 6 の間、時間 1 1 9 0 に対して図表化される。パラメータ範囲（PR）1 1 5 0 は、

30

$$PR = U_2 - Min \quad (7) \text{ であり、}$$

適応性閾値の範囲（ATR）1 1 6 0 は、

$$ATR = U_2 - U_1 \quad (8) \text{ である。}$$

【 0 0 3 8 】

図 1 1 で示されるように、第 1 の時間周期 t_1 1 1 9 2 の間、パラメータセグメント 1 1 2 0 は最小 1 1 1 2 のあたりにベースライン（B）1 1 2 2 を有する。それゆえに、1 1 2 6 = U_1 - 最小であり、適応性閾値（AT）1 1 2 8 は U_1 1 1 1 4 のあたりにある。したがって、1 1 2 6 よりも小さいサイズを有する遷移 1 1 2 4 は、警報 9 1 2（図 9 A）を誘発しない。

40

【 0 0 3 9 】

図 1 1 で更に示されるように、第 2 の時間周期 t_2 1 1 9 4 の間、パラメータセグメント 1 1 3 0 は U_1 1 1 1 4 のあたりにベースライン（B）1 1 3 2 を有する。それゆえに、1 1 3 6 は U_1 - 最小よりも小さく、適応性閾値（AT）1 1 3 8 は、 U_1 と U_2 との間にある。したがって、第 1 の時間セグメントにおける遷移 1 1 2 4 と比較して、より

50

小さい遷移 1 1 3 4 が警報を誘発する。

【 0 0 4 0 】

図 1 1 で更に示されるように、第 3 の時間周期 t_3 1 1 9 6 の間、パラメータセグメント 1 1 4 0 は U_2 1 1 1 6 のあたりにベースライン (B) 1 1 4 2 を有する。それゆえに、1 1 4 6 は、およそゼロであり、適応性閾値 (AT) 1 1 4 8 は U_2 のあたりにある。したがって、小さい正の遷移でも警報を誘発する。それゆえに、警報閾値 AT 1 1 2 8、1 1 3 8、1 1 4 8 の挙動は、有利には、より高い、又は、より低いベースライン値へ適応し、警報 9 1 2 (図 9 A) を誘発するか誘発しない正の遷移のサイズを増加又は減少する。

【 0 0 4 1 】

図 1 2 A ~ 図 1 2 B は、例えば図 4 A ~ 図 4 B に関して上記で説明された下方限界 L_1 、 L_2 1 2 0 3、又は、例えば図 9 A ~ 図 9 B に関して上記で説明された上方限界 U_1 、 U_2 1 2 0 5、又は、これらの双方を有する適応性警報システム 1 2 0 0 の実施形態を示す。図 1 2 A で示されるように、適応性警報システム 1 2 0 0 は、パラメータ 1 2 0 1、下方限界 1 2 0 3、及び上方限界 1 2 0 5 入力を有し、対応する警報 1 2 1 2 出力を生成する。パラメータ 1 2 0 1 入力は、生理学的パラメータプロセッサ、例えば、上記で説明されたパルス酸素濃度計又は先進的血液パラメータプロセッサによって生成される。適応性警報システム 1 2 0 0 は、警報生成器 1 2 1 0、ベースラインプロセッサ 1 2 2 0、及び適応性閾値プロセッサ 1 2 4 0 を有する。警報生成器 1 2 1 0 は、パラメータ 1 2 0 1 及び適応性閾値 (AT) 1 2 4 2 入力を有し、これらに従って警報 1 2 1 2 出力を生成する。ベースラインプロセッサ 1 2 2 0 は、パラメータ 1 2 0 1 入力を有し、1 つ又は複数のパラメータベースライン 1 2 2 2 出力を生成する。ベースラインプロセッサ 1 2 2 0 は、図 1 2 B に関して下記で詳細に説明される。適応性閾値プロセッサ 1 2 4 0 は、パラメータベースライン 1 2 2 2、下方限界 L_1 、 L_2 1 2 0 3、及び上方限界 U_1 、 U_2 1 2 0 5 入力を有し、下方及び上方適応性閾値 AT_1 、 AT_u 1 2 4 2 出力を生成する。適応性閾値プロセッサ 1 2 4 0 は、補助上方及び下方デルタ 1 2 4 4 出力を更に生成する。適応性閾値プロセッサ 1 2 4 0 は、図 1 3 A ~ 図 1 3 E に関して下記で詳細に説明される。

【 0 0 4 2 】

図 1 2 A で示されるように、一実施形態において、 L_1 、 L_2 1 2 0 3 及び U_1 、 U_2 1 2 0 5 は、警報遅延 (L_1 、 U_1) を有するか警報遅延 (L_2 、 U_2) を有しない従来
の固定警報閾値に対応する。しかしながら、適応性閾値スキーマの場合、これらの限界 1 2 0 3、1 2 0 5 は、それ自体、警報閾値を決定せず、下方及び上方適応性閾値 AT_1 、 AT_u 1 2 4 2 を決定するための参照レベルである。

【 0 0 4 3 】

図 1 2 A で更に示されるように、一実施形態において、警報 1 2 1 2 出力は、パラメータ 1 2 0 1 入力が AT_1 1 2 4 2 の下へ降下したときに誘発され、パラメータ 1 2 0 1 入力が AT_1 1 2 4 2 の上へ上昇するか警報がキャンセルされたときに終了する。更に、警報 1 2 1 2 出力は、パラメータ 1 2 0 1 入力が AT_u 1 2 4 2 の上へ上昇したときに誘発され、パラメータ 1 2 0 1 入力が AT_u 1 2 4 2 の下へ降下するか警報がキャンセルされたときに終了する。一実施形態において、警報 1 2 1 2 出力は、固定又は可変の時間遅延 (TD) の後に誘発される。一実施形態において、時間遅延 (TD) は、適応性閾値 (AT_1 、 AT_u) 1 2 4 2 の関数である。一実施形態において、下方適応性閾値 (AT_1) 1 2 4 2 が第 2 の下方限界 (L_2) 1 2 0 3 にあるか、上方適応性警報閾値 AT_u 1 2 4 2 が第 2 の上方限界 (U_2) 1 2 0 5 にあるとき、時間遅延 (TD) はゼロである。

【 0 0 4 4 】

図 1 2 B で示されるように、ベースラインプロセッサ 1 2 2 0 の実施形態は、スライドウィンドウ 1 2 5 0、上方バイアス計算器 1 2 6 0、下方バイアス計算器 1 2 6 5、傾向計算器 1 2 7 0、及び応答リミッタ 1 2 8 0 を有する。スライドウィンドウ 1 2 5 0 はパラメータ 1 2 0 1 を入力し、パラメータ 1 2 0 1 の時間セグメント 1 2 5 2 を出力する。一実施形態において、各々のウィンドウは、パラメータ 1 2 0 1 値の 5 分スパンを組み入

10

20

30

40

50

れる。

【0045】

図12Bで更に示されるように、上方バイアス計算器1260は、有利には、見逃される下方の真の警報に対して追加の誤差マージンを得るため、下方ベースライン(B_L)1282における上方変動を提供する。すなわち、パラメータ値の、平均よりも高い範囲を追跡する下方ベースライン(B_L)1282が生成され、真のパラメータ平均に基づいて計算された閾値の少し上へ下方適応性閾値 AT_L を効果的に引き上げる。一実施形態において、上方バイアス計算器1260は、スライドウィンドウ1250の各時間セグメント1252からパラメータ値の、より低い範囲を拒絶して、上方バイアスされた時間セグメント1262を生成する。

10

【0046】

図12Bで更に示されるように、下方バイアス計算器1265は、有利には、見逃される上方の真の警報に対して追加の誤差マージンを得るため、上方ベースライン(B_U)1287における下方変動を提供する。すなわち、パラメータ値の、平均よりも低い範囲を追跡する上方ベースライン(B_U)1287が生成され、真のパラメータ平均に基づいて計算された閾値の少し下へ上方適応性閾値 AT_U を効果的に引き下げる。一実施形態において、下方バイアス計算器1267は、スライドウィンドウ1250の各時間セグメント1252からパラメータ値の上方範囲を拒絶して、下方バイアスされた時間セグメント1267を生成する。

20

【0047】

図12Bで追加的に示されるように、傾向計算器1270は、各々の上方バイアスされたセグメント1262において、パラメータ値の残りの、より高い範囲の上方バイアスされた傾向1272を出力する。更に、傾向計算器1270は、各々の下方バイアスされたセグメント1267において、パラメータ値の残りの、より低い範囲の下方バイアスされた傾向1277を出力する。一実施形態において、バイアスされた傾向1272、1277の各々は、対応するバイアスされた時間セグメント1262、1267における値の平均である。他の実施形態において、バイアスされた傾向1272、1277の各々は、対応するバイアスされた時間セグメント1262、1267における値の中央値又は最頻値である。応答リミッタ1280は、有利には、ベースライン1222出力が、バイアスされた傾向1272、1277を追跡する範囲を限定する。したがって、ベースライン1222出力は、パラメータ1201の比較的長く存在した遷移のみを追跡し、生理学的に顕著なパラメータ事象を追跡しない(したがってマスクする)。一実施形態において、応答リミッタ1280はローパス伝達関数を有する。一実施形態において、応答リミッタ1280はスルー・レート・リミッタである。

30

【0048】

図13A~図13Eは、下方及び上方パラメータ限界の双方を考慮に入れて、パラメータ(P)の動作範囲及び理想範囲を示す。図13Aで示されるように、ベースライン(B_L)1317が減少(増加)するにつれて、適応性閾値(AT_L)1318は L_1 と L_2 との間で単調に減少(増加)する。更に、ベースライン(B_L)1317が減少(増加)するにつれて、ベースライン(B_L)1317と適応性閾値(AT_L)1318との間のデルタ(Δ_L)1319差は、最大- L_1 と0との間で単調に減少(増加)する。

40

【0049】

図13Bで示されるように、ベースライン(B_U)1327が増加(減少)するにつれて、適応性閾値(AT_U)1328は U_1 と U_2 との間で単調に増加(減少)する。更に、ベースライン(B_U)1327が増加(減少)するにつれて、適応性閾値(AT_U)1328とベースライン(B_U)1327との間のデルタ(Δ_U)1329差は、最小- U_1 と0との間で単調に減少(増加)する。

【0050】

図13Cで示されるように、図13A~図13Bを組み合わせると、パラメータ(P)の動作範囲は、 U_2 の上方境界及び L_2 の下方境界を有する図13A及び図13Bの重複

50

領域 1 3 3 0 によって境界を定められる。具体的には、 L_1 及び L_2 は、下方適応性警報閾値 AT_1 の上方及び下方限界であり、 U_2 及び U_1 は、上方適応性警報閾値 AT_u の上方及び下方限界である。

【 0 0 5 1 】

図 1 3 D は、図 1 3 A ~ 図 1 3 C に基づいて、上方及び下方ベースライン B_u 、 B_l 、適応性閾値 AT_u 、 AT_l 、及びデルタ Δ_u 、 Δ_l の重複する独立デルタ定義域 F_u 、 F_l に対するパラメータ (P) を示す。図 1 3 E は、上方及び下方ベースライン B_u 、 B_l 、適応性閾値 AT_u 、 AT_l 、及び Δ_u 、 Δ_l の重複する独立デルタ定義域 F_u 、 F_l (反転された) に対するパラメータ (P) を示す。

図 1 3 E で示されるように、両側適応性閾値の式は、

$$\Delta_u = - \left(\frac{U_1 - L_2}{U_2 - L_2} \right) (B - L_2) + (U_1 - L_2) \quad (9)$$

$$AT_u = B + \Delta_u \quad (10) \text{ である。}$$

ここで、 $\Delta_u = U_1 - L_2 @ B = L_2$; 及び $\Delta_u = 0 @ B = U_2$; 及び $AT_u = U_1 @ B = L_2$; 及び $AT_u = U_2 @ B = U_2$ である。

更に、

$$\Delta_l = \left(\frac{U_2 - L_1}{U_2 - L_2} \right) (B - L_2) \quad (11)$$

$$AT_l = B - \Delta_l \quad (12) \text{ である。}$$

ここで、 $\Delta_l = U_2 - L_1 @ B = U_2$; 及び $\Delta_l = 0 @ B = L_2$; 及び $AT_l = L_1 @ B = U_2$; $AT_l = L_2 @ B = L_2$ である。

【 0 0 5 2 】

線形関係として示されるが、一般的には、

$$\Delta_l = f_l(B) ; \quad \Delta_u = f_u(B) \text{ である。}$$

すなわち、 Δ_l 及び Δ_u の各々は、図 5 B 及び図 1 0 B に関して上記で説明されたように、例を少し挙げれば、B の線形関数、B の非線形関数、又は B の区分的線形関数である。

【 0 0 5 3 】

図 1 4 A ~ 図 1 4 B は、上方限界 U_1 、 U_2 1 4 1 2、1 4 1 4 及び下方限界 L_1 、 L_2 1 4 2 2、1 4 2 4 を有する適応性警報システム 1 2 0 0 (図 1 2 A ~ 図 1 2 B) の動作特性を示す。警報 1 2 1 2 (図 1 2 A) 出力は、上記の式 9 ~ 式 1 0 に従って、ベースライン (B) 1 4 3 2、1 4 4 2、1 4 5 2、1 4 6 2、上方デルタ (Δ_u) 1 4 3 7、1 4 4 7、1 4 5 7、1 4 6 7、及び対応する上方適応性閾値 (AT_u) 1 4 3 9、1 4 4 9、1 4 5 9、1 4 6 9 に応答する。更に、警報 1 2 1 2 (図 1 2 A) 出力は、上記の式 1 1 ~ 式 1 2 に従って、下方デルタ (Δ_l) 1 4 3 6、1 4 4 6、1 4 5 6、1 4 6 6、及び対応する下方適応性閾値 (AT_l) 1 4 3 8、1 4 4 8、1 4 5 8、1 4 6 8 に応答する。

【 0 0 5 4 】

図 1 4 A ~ 図 1 4 B で示されるように、生理学的パラメータ 1 4 1 0 は、様々な時間セグメント t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 1 4 9 2 ~ 1 4 9 8 の間、時間 1 4 9 0 に対して図表化される。パラメータ範囲 (PR) 1 4 8 0 は、

$$PR = U_2 - L_2 \quad (13) \text{ であり、}$$

下方適応性閾値 AT_l の範囲は、

$$ATR_l = L_1 - L_2 \quad (14) \text{ であり、}$$

上方適応性閾値 AT_u の範囲は、

$$ATR_u = U_2 - U_1 \quad (15) \text{ である。}$$

【 0 0 5 5 】

図 1 4 A で示されるように、第 1 の時間周期 t_1 1 4 9 2 の間、パラメータセグメント

10

20

30

40

50

1430は、 U_2 1414のあたりにベースライン(B) 1432を有する。それゆえに、 U_1 1436 = $U_2 - L_1$; U_u 1437 = 0 ; AT_1 1438 = L_1 ; AT_u 1439 = U_2 である。したがって、 $U_2 - L_1$ よりも小さいサイズを有する負の遷移1434は警報を誘発しない。

【0056】

図14Aで更に示されるように、第2の時間周期 t_2 1494の間、パラメータセグメント1440は、 U_2 よりも小さいベースライン(B) 1442を有する。それゆえに、 U_1 1446は $U_1 - L_1$ よりも小さく、適応性閾値(AT_u) 1447は U_1 と U_2 との間にある。したがって、第1の時間セグメント1430における負の遷移1434と比較して、より小さい負の遷移1444が警報を誘発する。

10

【0057】

図14Aで更に示されるように、第3の時間周期 t_3 1496の間、パラメータセグメント1450は U_1 1412よりも小さいベースライン(B) 1452を有する。それゆえに、第2の時間セグメント1440における負の遷移1444と比較して、より小さい負の遷移1454が警報を誘発する。しかしながら、警報を誘発するためには、第2の時間セグメント1440における正の遷移1445と比較して、より大きい正の遷移1455が必要である。

【0058】

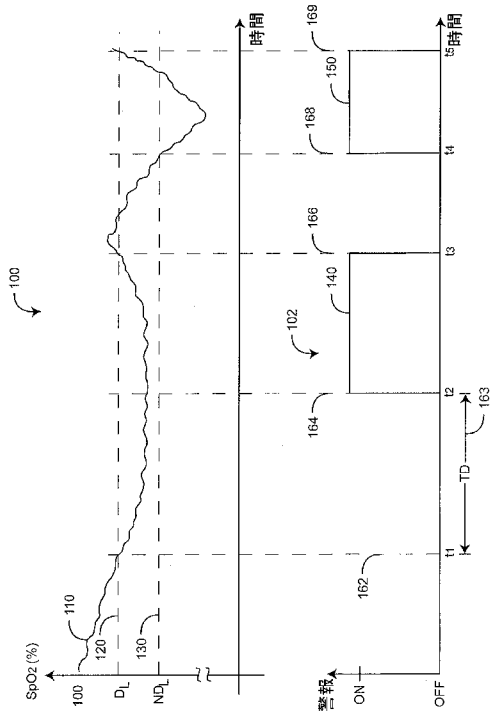
図14Aで追加的に示されるように、第4の時間周期 t_4 1460の間、パラメータセグメント1460は L_2 1424のあたりにベースライン(B) 1462を有する。それゆえに、 U_1 1466 = 0 ; U_u 1467 = $U_1 - L_2$; AT_1 1468 = L_2 ; AT_u 1469 = U_1 である。したがって、 $U_1 - L_2$ よりも小さいサイズを有する正の遷移1465は、警報を誘発しない。

20

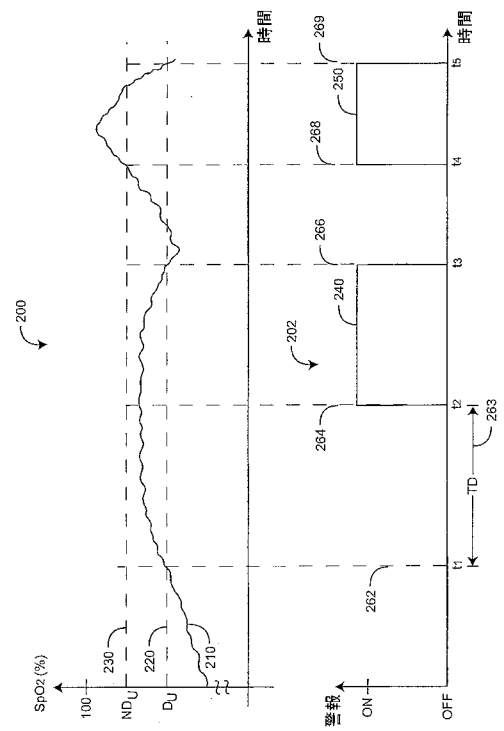
【0059】

適応性警報システムは、様々な実施形態と関連させて詳細に開示された。これらの実施形態は単なる例として開示され、後続する特許請求の範囲を限定しない。当業者は、多くの変形及び修正を理解するであろう。

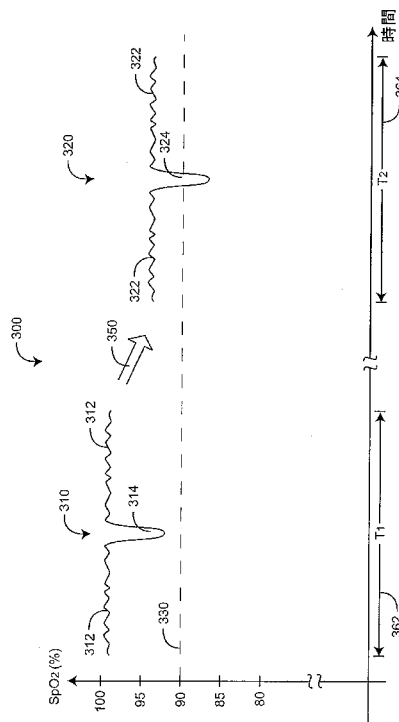
【図 1】



【図 2】



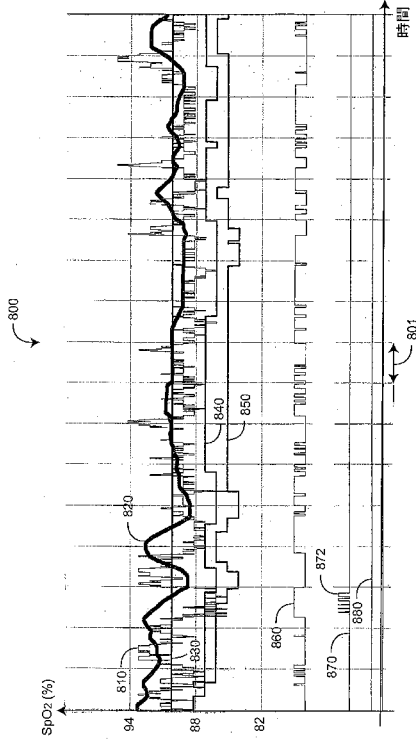
【図 3】



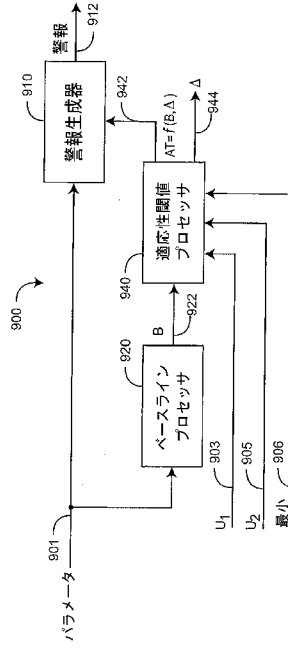
【図 4 A】



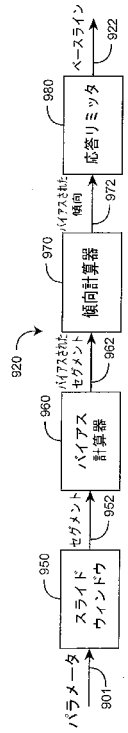
【図 8】



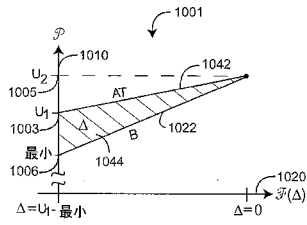
【図 9 A】



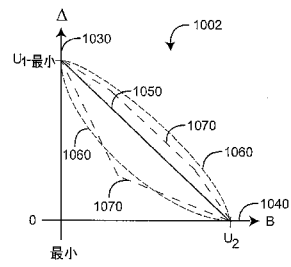
【図 9 B】



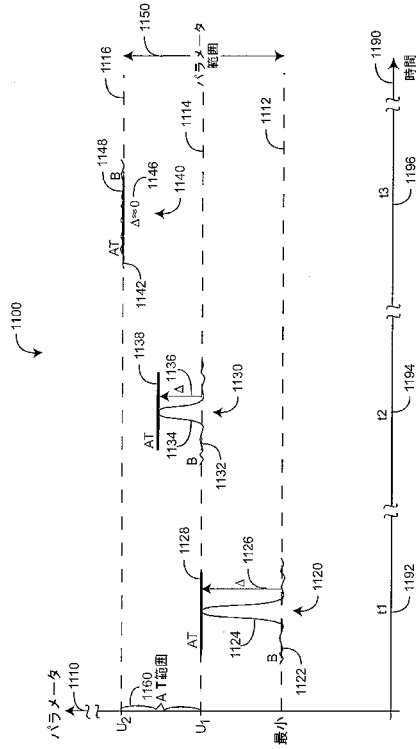
【図 10 A】



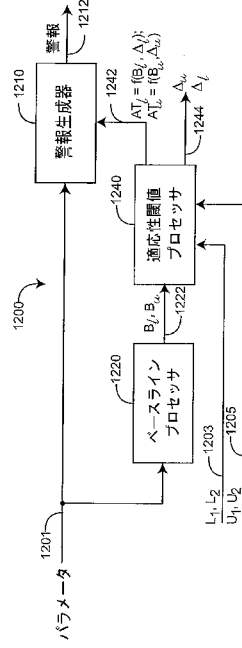
【図 10 B】



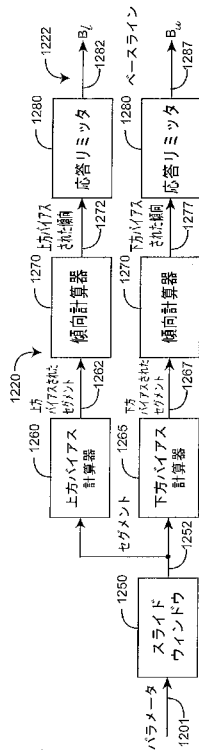
【図 1 1】



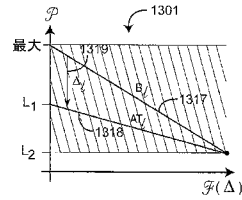
【図 1 2 A】



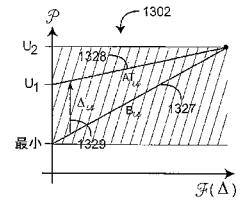
【図 1 2 B】



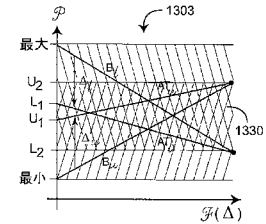
【図 1 3 A】



【図 1 3 B】



【図 1 3 C】



【 図 1 3 D 】

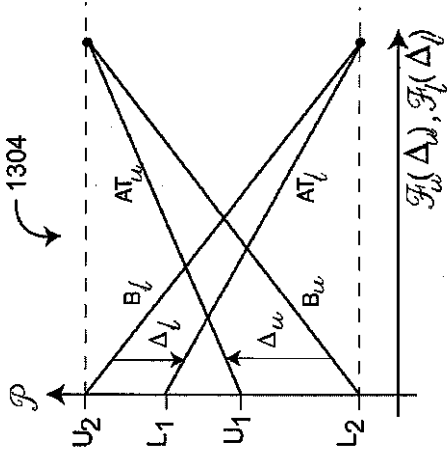


FIG. 13D

【 図 1 3 E 】

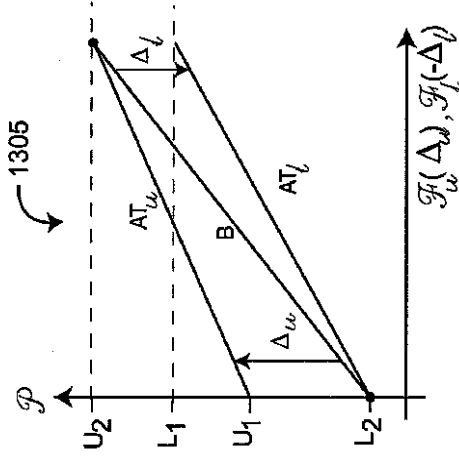
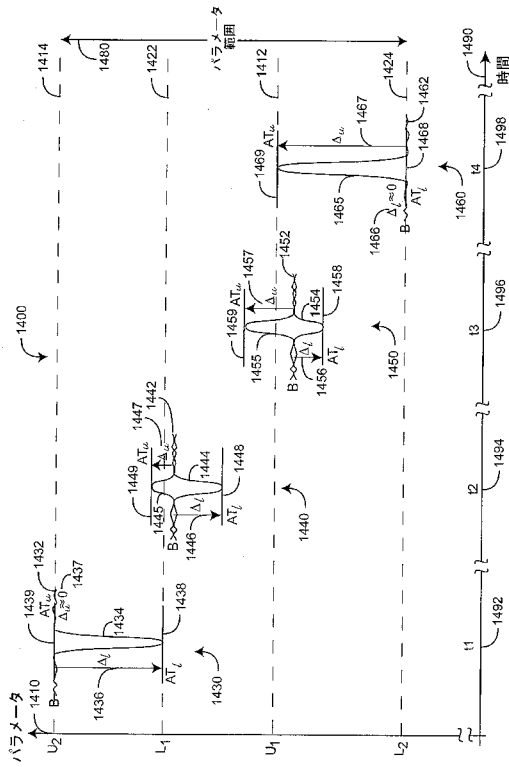


FIG. 13E

【 図 1 4 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/026545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B5/1455 G08B21/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B G08B G06F		
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) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/007815 A1 (NELLCOR PURITAN BENNETT INC [US]) 30 January 2003 (2003-01-30)	1
Y	page 1, line 2 - line 3 page 2, line 24 - line 30 page 4, line 1 - line 5 page 4, line 23 - line 32 page 6, line 1 - line 5 page 7, line 17 - page 8, line 2 page 8, line 19 - page 9, line 4 page 10, line 8 - line 31 page 11, line 21 - line 29; figure 3	2
Y	US 2009/210163 A1 (OCHS JAMES [US] ET AL) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraph [0059]	2
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *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) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*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 *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 *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. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
10 June 2011		22/11/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Hunt, Brynley

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/US2011/026545**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-14

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2011/ 026545

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-14

Adaptive alarm system having (a) a physiological parameter baseline processor, (b) an adaptive threshold processor that calculates an adaptive threshold from the parameter baseline and the parameter limits and (c) an alarm generator that triggers an alarm when the adaptive threshold is crossed

2. claims: 15-20

Adaptive alarm system having (a) a physiological parameter baseline processor, (b) an adaptive threshold processor that calculates an adaptive threshold at a delta difference from the parameter baseline and (c) an alarm generator that triggers an alarm when the adaptive threshold is crossed

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/026545

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/028549 A2 (ISIS INNOVATION [GB]; TOWNSEND NEIL WILLIAM [FR]; GERMUSKA RICHARD BAR) 10 April 2003 (2003-04-10) page 5, line 33 - page 6, line 9 -----	3,9
A	FRANS M COETZEE* ET AL: "Noise-Resistant Pulse Oximetry Using a Synthetic Reference Signal", IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, USA, vol. 47, no. 8, 1 August 2000 (2000-08-01), XP011006931, ISSN: 0018-9294 the whole document -----	1,8
A	US 2008/157980 A1 (SACHANANDANI HARESH G [US] ET AL) 3 July 2008 (2008-07-03) paragraphs [0077], [0078] -----	1,8
A	WO 2009/093159 A1 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 30 July 2009 (2009-07-30) page 1, line 10 - line 14 page 3, line 4 - line 26 -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/026545

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03007815	A1	30-01-2003	AT 322860 T 15-04-2006
			CA 2454057 A1 30-01-2003
			DE 60210619 T2 05-04-2007
			EP 1406538 A1 14-04-2004
			ES 2264486 T3 01-01-2007
			JP 2004535248 A 25-11-2004
			US 2008183058 A1 31-07-2008
			US 2007032714 A1 08-02-2007
			US 2004215069 A1 28-10-2004
			US 2003018241 A1 23-01-2003
US 2009210163	A1	20-08-2009	NONE
WO 03028549	A2	10-04-2003	EP 1446047 A2 18-08-2004
			US 2005004479 A1 06-01-2005
US 2008157980	A1	03-07-2008	AU 2007342524 A1 17-07-2008
			EP 2096995 A1 09-09-2009
			JP 2010514498 A 06-05-2010
			US 2010045467 A1 25-02-2010
			WO 2008085309 A1 17-07-2008
WO 2009093159	A1	30-07-2009	CN 101918990 A 15-12-2010
			EP 2245607 A1 03-11-2010
			JP 2011509731 A 31-03-2011
			US 2010324377 A1 23-12-2010

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

专利名称(译)	自适应警告系统		
公开(公告)号	JP2013521054A	公开(公告)日	2013-06-10
申请号	JP2012556145	申请日	2011-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	梅西莫股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	Masimo公司		
[标]发明人	アルアリアマー		
发明人	アル-アリ、アマー		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/14551 A61B5/746 A61B2560/0276 G08B29/26 A61B5/1455 A61B5/14552 A61B5/74		
FI分类号	A61B5/14.322 A61B5/00.102.A		
F-TERM分类号	4C038/KK01 4C038/KL05 4C038/KL07 4C038/KX04 4C117/XB04 4C117/XE64		
优先权	61/328630 2010-04-27 US 61/309419 2010-03-01 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

自适应警报系统通过生成警报阈值来响应生理参数，该警报阈值适应参数中的基线漂移并减少虚假警报，而不会相应增加真实警报的丢失。自适应警报系统具有使用与生物体通信的传感器从生理测量系统得出的参数。基线处理器根据参数趋势计算参数基线。参数限制指定参数的允许范围。自适应阈值处理器根据参数基线和参数极限来计算自适应阈值。警报生成器响应于参数和自适应阈值以触发指示参数超过自适应阈值的警报。自适应阈值随着参数基线漂移到较高的参数值而增加，并随着参数基线漂移到较低参数值而降低，以响应参数基线。[选择图]图4A

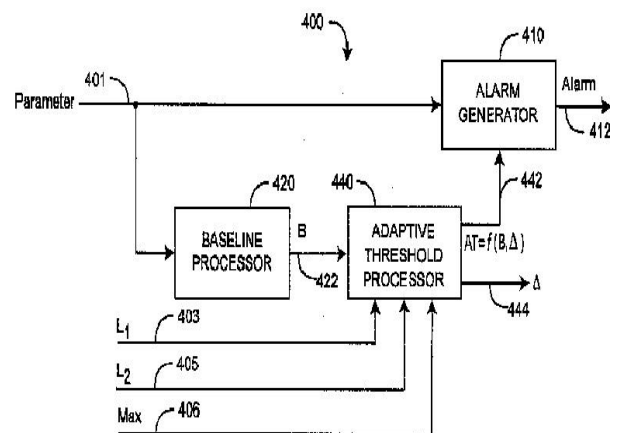


FIG. 4A