

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-5964

(P2008-5964A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/08 (2006.01)	A 6 1 B 5/08	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 2 A	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/1455 (2006.01)	A 6 1 B 5/14 3 2 2	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-177915 (P2006-177915)	(71) 出願人	503246015
(22) 出願日	平成18年6月28日 (2006.6.28)		オムロンヘルスケア株式会社
			京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地
		(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無呼吸管理装置および無呼吸管理用プログラム

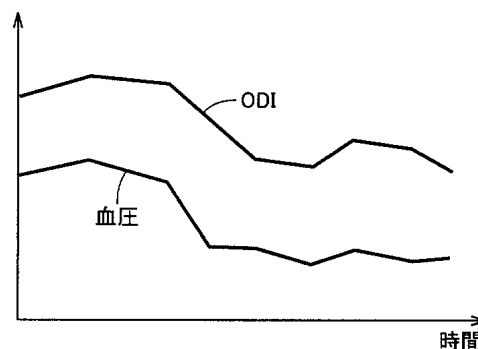
(57) 【要約】

【課題】 ユーザに、無呼吸の状態を、それ自体またはその要因となる症状を改善するための治療を持続させるための動機付けを与えることができる態様で表示することのできる無呼吸管理装置および無呼吸管理用プログラムを提供する。

【解決手段】 無呼吸管理装置において、或る被験者についての無呼吸頻度指標と生理学的指標（血圧、体重、等）の所定期間の変化の態様が同じ時間軸上に表示される。なお、ユーザは、生理学的指標の種類や所定期間を指定できる。さらに、無呼吸管理装置では、無呼吸頻度指標と生理学的指標の相関係数を表示させることもできる。

。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無呼吸低呼吸の発生頻度を表わす無呼吸頻度指標を取得する第 1 の取得手段と、
無呼吸低呼吸と関連のある生理学的指標を取得する第 2 の取得手段と、
所定の期間における前記無呼吸頻度指標および前記生理学的指標の変化の態様を同一時間軸上に表示するためのデータを作成するデータ作成手段と、

前記データ作成手段が作成したデータを表示装置に表示させる表示手段とを含む、無呼吸管理装置。

【請求項 2】

前記第 1 の取得手段と前記第 2 の取得手段の少なくとも一方は、外部の装置に記憶された指標を前記外部の装置と通信することにより取得する、請求項 1 に記載の無呼吸管理装置。 10

【請求項 3】

前記第 1 の取得手段は、

被験者の血中の酸素飽和度を測定する酸素飽和度測定手段と、

前記酸素飽和度測定手段が測定した酸素飽和度に基づいて、無呼吸低呼吸の発生の有無を判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて前記無呼吸頻度指標を算出する算出手段と、

前記算出手段が算出した無呼吸頻度指標を記憶する無呼吸頻度指標記憶手段とを備える、請求項 1 または請求項 2 に記載の無呼吸管理装置。 20

【請求項 4】

前記第 2 の取得手段は、

被験者の生体情報を測定する生体情報測定手段と、

前記生体情報測定手段によって測定された生体情報または前記測定された生体情報に対して所定の演算がなされた結果を前記生理学的指標として記憶する生理学的指標記憶手段とを備える、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の無呼吸管理装置。

【請求項 5】

前記生理学的指標は、被験者の血圧、体重、体組成に関する計測値、歩数、または、動脈硬化に関する計測値である、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の無呼吸管理装置。

【請求項 6】

前記所定の期間を指定する情報の入力を受付ける期間情報受付手段をさらに含む、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の無呼吸管理装置。 30

【請求項 7】

前記生理学的指標の種類を指定する情報の入力を受付ける種類情報受付手段をさらに含む、請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の無呼吸管理装置。

【請求項 8】

前記生理学的指標の種類と前記生理学的指標の記憶場所を記憶する記憶場所記憶手段をさらに含む、

前記第 2 の取得手段は、前記種類情報受付手段に情報が入力された場合に、前記記憶場所記憶手段において前記入力された情報に対応して記憶された記憶場所から前記生理学的指標を取得する、請求項 7 に記載の無呼吸管理装置。 40

【請求項 9】

前記データ作成手段は、前記無呼吸頻度指標および前記生理学的指標の少なくとも一方について、前記所定の期間よりも短い特定の期間ごとの平均値の変化の態様を表示するように、前記表示用のデータを作成する、請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれかに記載の無呼吸管理装置。

【請求項 10】

前記無呼吸頻度指標と前記生理学的指標の相関係数を算出する相関係数算出手段をさらに含む、

前記表示手段は、前記相関係数算出手段が算出した相関係数を前記表示装置に表示させ 50

る、請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の無呼吸管理装置

【請求項 1 1】

前記表示手段は、前記データ作成手段が作成したデータとともに、前記相関係数算出手段が算出した相関係数を前記表示装置に表示させる、請求項 1 0 に記載の無呼吸管理装置。

【請求項 1 2】

外部から操作される操作手段をさらに備え、

前記表示手段は、前記データ作成手段が作成したデータが前記表示装置に表示された場合であって、前記操作手段に対して所定の操作がなされたことを条件として、前記相関係数算出手段が算出した相関係数を前記表示装置に表示させる、請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の無呼吸管理装置。

【請求項 1 3】

前記相関係数算出手段が算出した相関係数に基づいて、前記生理学的指標と前記生理学的指標との相関を評価するための情報を記憶する評価情報記憶手段をさらに含む、請求項 1 ~ 請求項 1 2 に記載の無呼吸管理装置。

【請求項 1 4】

前記表示手段は、前記相関係数の値に応じて、前記評価情報記憶手段に記憶された評価するための情報の表示態様を変化させる、請求項 1 3 に記載の無呼吸管理装置。

【請求項 1 5】

無呼吸低呼吸の発生頻度に関する情報を表示させるための無呼吸管理用プログラムであって、

無呼吸低呼吸の発生頻度を表わす無呼吸頻度指標を取得するステップと、

無呼吸低呼吸と関連のある生理学的指標を取得するステップと、

所定の期間における前記無呼吸頻度指標および前記生理学的指標の変化の態様を同一時間軸上に表示するためのデータを作成するステップと、

前記作成されたデータを表示装置に表示させるステップとをコンピュータに実行させる、無呼吸管理用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、無呼吸管理装置および無呼吸管理用プログラムに関し、特に、睡眠時等の無呼吸低呼吸状態に関する情報を表示するための無呼吸管理装置および無呼吸管理用プログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

最近では、家庭で血中の酸素飽和度 (SpO_2) を自己測定できる携帯型のパルスオキシメータが市販されている。パルスオキシメータは、呼吸が一時的に停止して肺から血中への酸素供給が停止すると酸素飽和度が低下することを利用して、無呼吸の状態をモニタリングするために利用されている。なお、睡眠時無呼吸症候群 (以下「S A S (Sleep Apnea Syndrome)」ともいう) の重症度を具体的に示す指標としては、一晩に酸素飽和度が低下した回数 (無呼吸が起こった回数) を 1 時間当たりの回数に換算した酸素飽和度低下指標 (以下「O D I (Oxygen Desaturation Index)」という) が用いられている。

【0 0 0 3】

通常、O D I を得るためには、パーソナルコンピュータ (以下、「P C」と呼ぶ) などのコンピュータ上で、別途、専用の解析ソフトにより酸素飽和度の解析が行なわれる。たとえば特許文献 1 には、酸素飽和度の他に、O D I の値や、一晩における 1 時間毎の酸素飽和度の低下頻度を表示する生体情報計測装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 1 2 9 1 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

なお、S A S は、一般的に、運動不足やそれに伴う肥満、さらには高血圧と、密接に関連していると考えられている。

【 0 0 0 5 】

つまり、運動不足は肥満を促進し、睡眠中無呼吸を発症させると考えられている。また、睡眠中の無呼吸状態は深い睡眠を妨げ、交感神経を活性化して夜間の血圧を上昇させるため（夜間高血圧）、動脈硬化を促進するとも考えられている。そして、動脈硬化は日中の血圧を上昇させ、持続的な高血圧へと進行して行く。この高血圧形成の機序は、近年メタボリック・シンドロームとして注目され、多くの患者の高血圧がこの機序によるものと考えられている。例えば、高血圧患者の 3 0 % が S A S 患者であるのと同時に、S A S 患者の 3 0 % が高血圧であるとされている。

10

【 0 0 0 6 】

高血圧を軽減させるには、まず肥満を解消する必要がある場合が多いが、そのためには、たとえば日常的な運動習慣を身に付けること（運動療法）や食事療法が効果的であるとされている。しかしながら、運動療法も食事療法も日々の努力が必要である上、発現に時間を要するので長続きしないことが多い。疾病予防につながると分かっているにもかかわらず、単に運動をしたり食事制限をしたりするだけでは、効果を実感できないからである。実際、運動不足や過剰なカロリー摂取の結果としての高血圧が臓器障害を起こし、それが顕在化するのとはかなり進行してからである。

【 0 0 0 7 】

本発明は、かかる実情に鑑み考え出されたものであり、その目的は、ユーザに、無呼吸の状態を、それ自体またはその要因となる症状を改善するための治療を持続させるための動機付けを与えることができる態様で表示することのできる無呼吸管理装置および無呼吸管理用プログラムを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に従った無呼吸管理装置は、無呼吸低呼吸の発生頻度を表わす無呼吸頻度指標を取得する第 1 の取得手段と、無呼吸低呼吸と関連のある生理学的指標を取得する第 2 の取得手段と、所定の期間における無呼吸頻度指標および生理学的指標の変化の態様を同一時間軸上に表示するためのデータを作成するデータ作成手段と、データ作成手段が作成したデータを表示装置に表示させる表示手段とを含む。

30

【 0 0 0 9 】

好ましくは、第 1 の取得手段と第 2 の取得手段の少なくとも一方は、外部の装置に記憶された指標を外部の装置と通信することにより取得する。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、第 1 の取得手段は、被験者の血中の酸素飽和度を測定する酸素飽和度測定手段と、酸素飽和度測定手段が測定した酸素飽和度に基づいて、無呼吸低呼吸の発生の有無を判定する判定手段と、判定手段による判定結果に基づいて無呼吸頻度指標を算出する算出手段と、算出手段が算出した無呼吸頻度指標を記憶する無呼吸頻度指標記憶手段とを備える。

40

【 0 0 1 1 】

好ましくは、第 2 の取得手段は、被験者の生体情報を測定する生体情報測定手段と、生体情報測定手段によって測定された生体情報または測定された生体情報に対して所定の演算がなされた結果を生理学的指標として記憶する生理学的指標記憶手段とを備える。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、生理学的指標は、被験者の血圧、体重、体組成に関する計測値、歩数、または、動脈硬化に関する計測値である。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、所定の期間を指定する情報の入力を受付ける期間情報受付手段をさらに含む。

50

【 0 0 1 4 】

好ましくは、生理学的指標の種類を指定する情報の入力を受付ける種類情報受付手段をさらに含む。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、生理学的指標の種類と生理学的指標の記憶場所を記憶する記憶場所記憶手段をさらに含み、第2の取得手段は、種類情報受付手段に情報が入力された場合に、記憶場所記憶手段において入力された情報に対応して記憶された記憶場所から生理学的指標を取得する。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、データ作成手段は、無呼吸頻度指標および生理学的指標の少なくとも一方について、所定の期間よりも短い特定の期間ごとの平均値の変化の態様を表示するように、表示用のデータを作成する。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、無呼吸頻度指標と生理学的指標の相関係数を算出する相関係数算出手段をさらに含み、表示手段は、相関係数算出手段が算出した相関係数を表示装置に表示させる。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、表示手段は、データ作成手段が作成したデータとともに、相関係数算出手段が算出した相関係数を表示装置に表示させる。

【 0 0 1 9 】

好ましくは、外部から操作される操作手段をさらに備え、表示手段は、データ作成手段が作成したデータが表示装置に表示された場合であって、操作手段に対して所定の操作がなされたことを条件として、相関係数算出手段が算出した相関係数を表示装置に表示させる。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、相関係数算出手段が算出した相関係数に基づいて、生理学的指標と生理学的指標との相関を評価するための情報を記憶する評価情報記憶手段をさらに含む。

【 0 0 2 1 】

好ましくは、表示手段は、相関係数の値に応じて、評価情報記憶手段に記憶された評価するための情報の表示態様を変化させる。

【 0 0 2 2 】

本発明に従った無呼吸管理用プログラムは、無呼吸低呼吸の発生頻度に関する情報を表示させるための無呼吸管理用プログラムであって、無呼吸低呼吸の発生頻度を表わす無呼吸頻度指標を取得するステップと、無呼吸低呼吸と関連のある生理学的指標を取得するステップと、所定の期間における無呼吸頻度指標および生理学的指標の変化の態様を同一時間軸上に表示するためのデータを作成するステップと、作成されたデータを表示装置に表示させるステップとをコンピュータに実行させる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、無呼吸指標とそれ以外の生理学的指標（運動量、肥満情報、血圧など）の変化が、同じ時間軸上に同時に表示される。これにより、たとえば運動療法の結果として無呼吸指標に改善が見られた場合、ユーザはその改善が運動療法によるものであることを容易にかつ確実に認識できる。したがって、ユーザは、無呼吸指標の改善に寄与する療法の効果を早期に実感できる。このことから、本発明による表示が、ユーザの治療持続の動機付けとなり得る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

〔 第1の実施の形態 〕

図1は、本発明の第1の実施の形態である無呼吸管理装置1の外観の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【0025】

図1を参照して、無呼吸管理装置1は、本体ユニット10と、被験者の測定部位（たとえば指先）に装着するためのセンサユニット20とを備える。本体ユニット10とセンサユニット20とは、配線30を介して電氣的に接続される。

【0026】

本体ユニット10の表面には、各種情報を表示するための表示部50およびユーザからの指示を受付けるための操作部60が設けられる。また、本体ユニット10の背面には、ユーザの所定部位（たとえば手首）に装着するためのカフ40が設けられる。

【0027】

操作部60は、たとえば、測定の開始および停止の指示を受付けるための測定/停止ボタン61と、表示部50に表示されたカーソルの左方向への移動の指示を受付けるための左ボタン62と、表示部50に表示されたカーソルの右方向への移動の指示を受付けるための右ボタン63と、表示部50に表示された情報についての設定指示を受付けるための設定ボタン64とを含む。なお、本実施の形態において、左ボタン62および右ボタン63は、これらが同時に押下されることにより、後述する睡眠関連情報表示処理を開始させる等の種々の機能をさらに有する。

【0028】

図2は、本発明の本実施の形態における無呼吸管理装置1のハードウェア構成を示すハードウェアブロック図である。

【0029】

センサユニット20は、少なくとも2つの異なる中心波長を持つ赤外線を発光する発光素子21, 22と、発光素子21, 22から照射され測定部位を透過した赤外線量を検出するための受光素子23とを含む。

【0030】

本体ユニット10は、上記した表示部50および操作部60に加え、発光素子21, 22を駆動する発光素子駆動回路12と、受光素子23の出力を波長別に増幅してA/D（Analog / Digital）変換する増幅・A/D変換回路13と、各種演算処理を行なうためのCPU（Central Processing Unit）11と、電源部14と、各種データおよびプログラムを記憶するためのメモリ部15と、計時動作を行なうタイマ16と、外部機器との通信を行なうための通信I/F（インターフェイス）17とを含む。

【0031】

図3は、本発明の本実施の形態の無呼吸管理装置1の機能構成を示す機能ブロック図である。

【0032】

CPU11は、発光素子駆動回路12および増幅・A/D変換回路13を制御して被験者の血中の酸素飽和度を測定するための制御を行なう酸素飽和度測定制御部110と、測定期間ごとに測定された酸素飽和度に基づいて無呼吸低呼吸（以下、単に「無呼吸」という）の発生の有無を判定するための無呼吸判定部111と、無呼吸判定部111の判定結果に基づいて無呼吸低呼吸の発生頻度を表わす指標であるODIを取得する指標取得部117と、指標取得部117からの出力に応じた指標を酸素飽和度測定の際の測定条件と関連付けてメモリ部15の測定結果記憶領域151に記憶するための処理を行なう記憶処理部119と、測定結果記憶領域151に記憶された指標および他の生理学的指標を取得して表示部50に表示するためのデータを作成しかつ当該データを表示部50に表示するための処理を行なう表示制御部119とを含む。

【0033】

酸素飽和度測定制御部110は、クロック1101と、脈波振幅算出部1102と、脈波振幅比較部1103と、酸素飽和度算出部1104とを含む。

【0034】

酸素飽和度測定制御部110は、発光素子21, 22が2つの波長の赤外線を交互に発光するように、クロック1101が規定するタイミングで発光素子駆動回路12を制御す

る。被験者の測定部位を透過して受光素子 2 3 に到達した赤外線は、受光素子 2 3 によって検出される。その際、動脈内圧の拍動に伴う動脈容積変化が、透過光量の変化として受光素子 2 3 の出力に反映される。これを光電脈波（以下、単に「脈波」）という。脈波信号が受光素子 2 3 から増幅・A/D変換回路 1 3 に送られると、クロック 1 1 0 1 が規定するタイミングで波長の異なる脈波が別個に増幅・A/D変換される。A/D変換された脈波信号は、脈波振幅算出部 1 1 0 2 に送られる。

【0035】

脈波振幅算出部 1 1 0 2 は、増幅・A/D変換回路 1 3 より得られる脈波を 1 拍単位で認識し、それぞれの脈波の振幅を算出する。脈波振幅比較部 1 1 0 3 は、脈波振幅算出部 1 1 0 2 により算出された 2 つの波長の脈波振幅の比を求める。酸素飽和度算出部 1 1 0 4 は、算出された脈波振幅の比に基づいて、酸素飽和度を算出する。酸素飽和度算出部 1 1 0 4 は、予めプログラムに記憶されている脈波振幅比と酸素飽和度との関係に基づいて、被験者の血中の酸素飽和度を算出する。酸素飽和度は、たとえば 1 心拍ごとに算出され、算出された酸素飽和度データは、内部メモリに、心拍ごとに付されたポイント i とともに記録されるものとする。

【0036】

本実施の形態において、発光素子 2 1 , 2 2、受光素子 2 3、発光素子駆動回路 1 2、増幅・A/D変換回路 1 3 および酸素飽和度測定制御部 1 1 0 は、酸素飽和度を測定するための酸素飽和度測定部 7 0 として機能する。なお、本発明に従った無呼吸管理装置において採用される、酸素飽和度測定部 7 0 の構成、および、酸素飽和度算出方法は、上記に限定されるものではない。

【0037】

本実施の形態において、「測定条件」とは、たとえば測定日を含む。

本実施の形態において、「ODI」は、各測定日の無呼吸の発生頻度を表わす。

【0038】

指標取得部 1 1 7 は、一回の測定（後述する無呼吸検出処理）における無呼吸の発生回数をカウントするための発生回数カウント部 1 1 7 1 と、発生回数カウント部 1 1 7 1 によりカウントされた無呼吸の発生回数に基づいて一回の測定における ODI を算出するための ODI 算出部 1 1 7 2 とを含む。

【0039】

記憶処理部 1 1 8 は、ODI 算出部 1 1 7 2 により算出された ODI を、無呼吸頻度指標として、測定結果記憶領域 1 5 1 に記憶する。

【0040】

表示制御部 1 1 9 は、測定結果記憶領域 1 5 1 に記憶された無呼吸頻度指数と通信 I/F 1 7 を介して外部の装置から取得された生理学的指標を、同じ時間軸上に表す図形（グラフ）を表示させるためのデータを作成し、当該データを表示部 5 0 に送り、当該データを表示部 5 0 に表示させる。上記した「取得された生理学的指標」には、たとえば被験者の血圧、体重、体組成に関する計測値、歩数、または、動脈硬化に関する計測値が含まれる。動脈硬化に関する計測値には、たとえば脈波伝播速度（pulse wave velocity : PWV）が含まれる。

【0041】

なお、図 3 に示した機能ブロック中の各構成要件は、メモリ部 1 5 に格納されたソフトウェアを実行することで実現されてもよいし、少なくとも 1 つについてはハードウェアとして実装されてもよい。

【0042】

無呼吸管理装置 1 は、同じ被験者についての無呼吸頻度指標と無呼吸頻度指標以外の生理学的指標とを、同じ時間軸上に同時に表示する機能を有している。図 4 は、本実施の形態の無呼吸管理装置 1 がこのような表示を行なう際に実行する睡眠関連情報表示処理のフローチャートである。以下、この処理の内容について説明する。

【0043】

10

20

30

40

50

図 4 を参照して、無呼吸管理装置 1 では、まずステップ S A 1 0 において、C P U 1 1 が、測定 / 停止ボタン 6 1 を押下したか否かを判断し、押下したと判断するとステップ S A 2 0 へ、押下していないと判断するとステップ S A 4 0 へ、それぞれ処理を進める。

【 0 0 4 4 】

ステップ S A 2 0 では、無呼吸頻度指標を取得するための無呼吸検出処理が実行される。ここで、無呼吸検出処理の内容について、当該処理のサブルーチンのフローチャートである図 5 を参照して説明する。

【 0 0 4 5 】

図 5 を参照して、無呼吸検出処理では、無呼吸判定部 1 1 1 は、無呼吸の発生回数をカウントするカウンタ N と酸素飽和度データのポインタ i とを、それぞれ 0 に初期化し（ステップ S 1 0 6 ）、次に、低酸素状態の始点の時刻を記憶する変数 T s t と終点の時刻を記憶する変数 T e n とを、それぞれ 0 に初期化する（ステップ S 1 0 8 ）。

10

【 0 0 4 6 】

次に、無呼吸判定部 1 1 1 は、ポインタ i を 1 インクリメントして（ステップ S 1 1 0 ）、それに対応する酸素飽和度データ S p O₂ (i) を読み込む（ステップ S 1 1 2 ）。そして、読み込んだ S p O₂ (i) が閾値を上向きに交差するか、下向きに交差するか、または閾値の交差がないかを判断する（ステップ S 1 1 4 ）。S p O₂ (i) が閾値を交差していないと判断した場合、ステップ S 1 1 6 に進む。S p O₂ (i) が閾値を下向きに交差していると判断した場合、ステップ S 1 3 0 に進む。S p O₂ (i) が閾値を上向きに交差していると判断した場合、ステップ S 1 3 2 に進む。なお、ここでの交差に関する判断は、たとえば酸素飽和度データ S p O₂ (i) と前回測定された酸素飽和度データ S p O₂ (i - 1) とを用いて判断される。

20

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 3 0 において、無呼吸判定部 1 1 1 は、タイマ 1 6 からの出力に基づき現在時刻を取得し、変数 T s t を、現在時刻を表わす変数 T (i) に設定する。この処理が終わると、ステップ S 1 3 4 に進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 3 2 において、無呼吸判定部 1 1 1 は、タイマ 1 6 からの出力に基づき現在時刻を取得し、変数 T e n を、現在時刻を表わす変数 T (i) に設定する。この処理が終わると、ステップ S 1 3 4 に進む。

30

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 1 6 において、無呼吸判定部 1 1 1 は、S p O₂ (i) が閾値未満であるか否かを判断する。S p O₂ (i) が閾値未満であると判断された場合（ステップ S 1 1 6 において Y E S ）、ステップ S 1 1 8 に進む。一方、S p O₂ (i) が閾値以上であると判断された場合（ステップ S 1 1 6 において N O ）、ステップ S 1 2 2 に進む。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 1 1 8 において、無呼吸判定部 1 1 1 は、現在時刻を示す変数 T (i) と低酸素状態の始点を示す変数 T s t との差を算出し、それが所定間隔 T₁（たとえば 1 0 秒）より長いかなかを判断する。変数 T (i) と変数 T s t との差が、所定間隔 T₁ より長いと判断された場合（ステップ S 1 1 8 において Y E S ）、ステップ S 1 2 0 に進む。一方、変数 T (i) と変数 T s t との差が所定間隔 T₁ 以下であると判断された場合（ステップ S 1 1 8 において N O ）、ステップ S 1 3 4 に進む。

40

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 2 0 において、低酸素状態（無呼吸状態）を示すフラグ F 1 を 1 にセットする。この処理が終わると、ステップ S 1 3 4 に進む。

【 0 0 5 2 】

このように、S p O₂ (i) が閾値未満の時間が所定間隔 T₁ を超えてはじめて無呼吸が発生したと判定される。このことについて、図 6 を参照しながら具体的に説明する。図 6 には、縦軸を S p O₂、横軸を時間とするグラフが示されている。無呼吸判定部 1 1 1 は、S p O₂ が閾値 V x 未満であったとしても、現在時刻 T (i) が T s t (S p O₂ が

50

閾値 V_x を下向きに交差した時刻) と T_x ($T_{st} +$ 所定間隔 T_1) との間であれば、無呼吸が発生したと判定しない。現在時刻 $T(i)$ が T_x を超えた場合に、無呼吸が発生したと判定する。

【0053】

ステップ S_{122} において、現在時刻を示す変数 $T(i)$ と SpO_2 低下の終点を示す変数 T_{en} との差を算出し、それが所定間隔 T_2 (たとえば2秒) より長いかな否かを判断する。変数 $T(i)$ と変数 T_{en} との差が所定間隔 T_2 より長いと判断された場合(ステップ S_{122} において YES)、ステップ S_{124} に進む。一方、変数 $T(i)$ と変数 T_{en} との差が所定間隔 T_2 以下と判断された場合(ステップ S_{122} において NO)、ステップ S_{134} に進む。

10

【0054】

このように、 $SpO_2(i)$ が無呼吸状態から正常な状態($SpO_2(i)$ が閾値以上)に戻ったとしても、閾値以上の時間が所定間隔 T_2 以下の場合は無呼吸状態が続いていると判定される。これにより、無呼吸の発生頻度の検出精度を向上させることができる。

【0055】

ステップ S_{124} において、無呼吸判定部 111 は、フラグ F_1 が1であるかな否かを判断する。フラグ F_1 が1であると判断された場合(ステップ S_{124} において YES)、ステップ S_{126} に進む。一方、フラグ F_1 が1でないと判断された場合(ステップ S_{124} において NO)、ステップ S_{134} に進む。

【0056】

ステップ S_{126} において、発生回数カウント部 1122 は、無呼吸が発生したとして、カウンタ N を1インクリメントする。この結果、無呼吸の発生回数が、図7に示すようにカウントされる。なお、図7では、無呼吸が5回発生したことが検出された状態が示されている。

20

【0057】

続いて、無呼吸判定部 111 は、フラグ F_1 を0にリセットする(ステップ S_{128})。この処理が終わると、ステップ S_{134} に進む。

【0058】

ステップ S_{134} において、一連の測定が終了したか、すなわち、酸素飽和度の測定期間が終了したかな否かを判断する。測定期間が終了していないと判断された場合(ステップ S_{134} において NO)、ステップ S_{110} に戻る。一方、終了したと判断すると、ODIを算出した後(ステップ S_{242})、処理をステップ $SA20$ (図4参照)にリターンさせる。なお、ここでのODIの算出とは、カウンタ N の値を測定時間で除して単位時間当たりの無呼吸回数を算出することである。また、ステップ S_{134} では、たとえば測定/停止ボタン 61 が再度押下されたことによって測定期間が終了したと判断される。つまり、ユーザは、就寝時に測定/停止ボタン 61 を操作し、起床時に再度測定/停止ボタン 61 を操作することにより、無呼吸管理装置 1 はユーザの一晚の無呼吸の発生回数の単位時間当たりの頻度をODIとして取得する。

30

【0059】

再度図4を参照して、ステップ $SA20$ でODIを取得した後、CPU 11 は、ステップ $SA30$ で、取得したODIを測定結果記憶領域 151 に測定日とともに記憶させて、ステップ $SA40$ に処理を進める。

40

【0060】

なお、メモリ部 15 には、ODIとその測定日とを含む情報(ODI情報)を含め、以下の情報が記憶されている。

【0061】

- ・ODI情報
- ・データ取得用情報
- ・評価用情報

データ取得用情報とは、被験者(無呼吸管理装置 1 のユーザ)についての、無呼吸頻度

50

指標以外の生理学的指標を外部の装置から取得するための情報であり、たとえば、生理学的指標の種類（血圧、体重等）を特定する情報、当該外部の装置を特定する情報、および、被験者を特定する情報を含む。

【0062】

評価用情報とは、無呼吸頻度指標と生理学的指標との相関を評価するための情報であり、後述するように算出されたこれらの指標の相関係数の値に対して与えられる評価に関する情報である。

【0063】

ステップSA40では、CPU11は、ユーザからデータ表示要求があったか否かを判断する。ここでのデータ表示要求とは、無呼吸頻度指標と生理学的指標の同時表示（以下、複数指標表示とも言う）の要求であって、具体的には操作部60に対する当該要求に対応する特定の操作である。そして、そのような要求、つまり、そのような操作があったと判断すると、ステップSA50に処理が進められ、そのような操作が無いと判断すると、ステップSA10に処理を戻す。

10

【0064】

ステップSA50では、CPU11は、複数指標表示のための情報の入力を受け付け、ステップSA60に処理を進める。ここで入力される情報とは、たとえば、生理学的指標の種類を特定する情報（以下、種類情報という）、複数指標表示の対象となる期間を特定する情報（以下、対象期間情報という）、複数指標表示における単位期間を特定する情報（以下、単位期間情報という）を含む。

20

【0065】

なお、無呼吸管理装置1がこれらの中のいくつかを予め特定しているように構成されていれば、ステップSA50では、当該情報を特定する情報は入力されない。たとえば、複数指標表示では、無呼吸頻度指標と表示される生理学的指標が血圧に固定されている場合には、ステップSA50で入力される情報には種類情報は含まれない。また、無呼吸管理装置1がこれらの情報のすべてを予め特定しているように構成されている場合には、ステップSA50の処理は省略される。つまり、たとえば、無呼吸管理装置1が、複数指標表示では、常に無呼吸頻度指標と歩数が過去1ヶ月の1日ごとのデータを表示されるように構成されている場合や、常に無呼吸頻度指標と体重が過去1年の1週間ごとの平均値のデータが表示されるように構成されている場合には、ステップSA50は省略される。

30

【0066】

ステップSA60では、CPU11は、ステップSA50で入力された情報に基づいて、複数指標表示に必要なデータを取得して、ステップSA70に処理を進める。たとえば、種類情報として「歩数」、対象期間情報として「1年」が入力された場合には、CPU11は、過去1年分のODIを測定結果記憶領域151から読み込むとともに、外部の装置からユーザの過去1年分の歩数のデータを取得する。なお、この場合、CPU11は、歩数データの取得に際し、メモリ部15に記憶されたデータ取得用情報を参照する。

【0067】

ステップSA70では、CPU11は、ステップSA60で取得したデータに基づいて表示用のデータを作成する。なお、ステップSA70で実行される処理を、当該処理のサブルーチンのフローチャートである図8を参照して説明する。

40

【0068】

図8を参照して、CPU11は、まずステップSA701で、ステップSA50で入力を受け付けた（または予め無呼吸管理装置1に記憶された）単位期間情報を読み込む。そして、CPU11は、ステップSA703で、ステップSA60で取得したデータとステップSA701において読み込んだ単位期間情報とを用いてグラフ用のデータを作成して、処理をステップSA70（図4参照）にリターンさせる。なお、ここで作成されるグラフ用のデータに基づいた表示例を図10に示す。図10に示されたグラフでは、ODI（無呼吸頻度指標）と歩数（生理学的指標）とが、同じ時間軸（横軸）の上で、値の変化を示されている。

50

【0069】

また、単位期間情報として、無呼吸頻度指標や生理学的指標が記憶された単位期間よりも長い単位期間が入力されている場合には、CPU 11は、ステップSA703で、各無呼吸頻度指標と生理学的指標についてそれぞれ単位期間情報で特定される期間ごとに平均値を算出して、グラフ用のデータの作成に利用する。

【0070】

再度図4を参照して、ステップSA70でデータを作成した後、CPU 11は、ステップSA80で、当該作成したデータを表示部50に表示させる。このとき、表示部50には、図10に示したようなグラフが表示される。なお、この場合、無呼吸頻度指標と生理学的指標は異なる線種または異なる色で表示されることが好ましい。なお、本発明の無呼吸管理装置1において無呼吸頻度指標とともに表示される生理学的指標は、歩数に限定されず、たとえば図11に示されるように血圧値等の他の生理学的指標であっても良い。

10

【0071】

ステップSA80でグラフを表示させた後、CPU 11は、ステップSA90で、相關情報表示要求があったか否かを判断し、あったと判断するとステップSA100に処理を進め、無いと判断するとステップSA10に処理を戻す。なお、相關情報表示要求とは、ステップSA80で表示させた無呼吸頻度指標と生理学的指標との相關に関する情報を表示させる要求であり、たとえば、操作部60に対する所定の操作である。

【0072】

ステップSA100では、CPU 11は、相關に関する情報を表示するためのデータを作成して、ステップSA110に処理を進める。ここで、ステップSA100における処理の内容を、当該処理のサブルーチンのフローチャートである図9を参照して説明する。

20

【0073】

図9を参照して、CPU 11は、まずステップSA1001で、ステップSA70で作成したグラフ用のデータを読み込み、次にステップSA1003で、無呼吸頻度指標と生理学的指標の相関係数を算出し、そしてステップSA1005で、相關情報に基づいてこれらの指標の相關として表示させる情報（相關情報）の表示用のデータを作成して、処理をステップSA100にリターンさせる。

【0074】

なお、相關情報とは、たとえば、相関係数に応じた相關の度合いを示す情報であり、たとえば、図12に示すような帯グラフである。この帯グラフでは、相関係数（図12中の「0.58」とともに、帯グラフの両端に示された「弱い」「強い」という度合いが表示されている。

30

【0075】

また、相關情報の別の例としては、図13に示すような、帯グラフに示された相関係数の値に対して、値の領域に対して「効果なし」「推奨」「強く推奨」という評価を与える表示も考えられる。なお、図13において「効果なし」「推奨」「強く推奨」とは、無呼吸頻度指標を下げるために生理学的指標に対応した運動等について効果がないのか推奨するのかを意味する。つまり、ODIと歩数が複数指標表示において表示された場合であって、これらの相関係数が高い場合には、歩数（つまり歩行という運動の量）がODIの低下に対して効果があり、ODIの低下のためには歩行と運動を推奨する旨が示される。図13において、「推奨」と「強く推奨」とは領域R1においてその割合が変化するように、「効果なし」と「推奨」とは領域R2においてその割合が変化するように、示されている。領域R1の左右方向の中心は相関係数0.70の値に対応し、領域R2の左右方向の中心は相関係数0.40の値に対応している。

40

【0076】

再度図4を参照して、ステップSAで表示用のデータを作成した後、CPU 11は、ステップSA110で、当該作成したデータを表示部50に表示させて処理を終了する。

【0077】

以上説明した本実施の形態では、無呼吸管理装置1において、表示部50に、複数指標

50

表示として、図 10 または図 11 に示されるように、あるユーザ（被験者）についての無呼吸頻度指標と生理学的指標（血圧、体重等）の所定期間の変化の態様が同じ時間軸上に表示される。なお、ユーザは、生理学的指標の種類や所定期間について、指定することができる。さらに、無呼吸管理装置 1 では、図 12 または図 13 に示したように、表示部 50 に無呼吸頻度指標と生理学的指標の相関係数を表示させることもできる。また、本実施の形態では、複数指標表示と相関係数とは別々に表示されたが、同時に表示されても良い。

【0078】

無呼吸管理装置 1 において相関係数が表示されることにより、運動療法や血圧低下の効果が無呼吸の軽症化という形で比較的把握できたり、無呼吸の軽症化が動脈硬化の軽症化につながっているか否かを客観的に判断できたりする。 10

【0079】

また、無呼吸管理装置 1 では、歩数と無呼吸の軽症化の相関は低い等の情報も得ることもできる。これにより、たとえば運動療法によっては無呼吸指標に改善が見られない場合には、ユーザは、その事実を認識でき、さらに新たな改善策を探すという対策を立てることができる。

【0080】

以上のように、本発明の無呼吸管理装置における複数指標表示や相関情報の表示は、種々の治療法の効果を早期に実感させることができ、使用者の治療持続の動議付けとなるとともに、治療法の選択にも使用できる。 20

【0081】

また、以上説明した本実施の形態では、無呼吸管理装置 1 では、表示装置として表示部 50 が備えられ、当該表示部 50 において複数指標表示等が行なわれていた。なお、本発明に従った無呼吸管理装置は必ずしも表示装置を内部に備えている必要はなく、有線または無線で接続された表示装置に対して複数指標表示等のための表示データを送信することにより、当該表示装置に表示を行なわせても良い。

【0082】

[第 2 の実施の形態]

本実施の形態の無呼吸管理装置 1 について、図 14 にハードウェアブロック図を示し、図 15 に機能ブロック図を示す。 30

【0083】

第 1 の実施の形態の無呼吸管理装置 1 は、無呼吸頻度指標を自機で記憶し、生理学的指標を外部の装置から取得していた。

【0084】

一方、本実施の形態の無呼吸管理装置 1 は、さらに測定部 19 を含み、測定部 19 において生理学的指標を算出するための測定を行ない、そして、自機で生理学的指標を算出する。

【0085】

なお、測定部 19 は、生理学的指標が血圧である場合には被験者の血圧を測定するユニットであり、生理学的指標が体重である場合には被験者の体重を測定するユニットであり、生理学的指標が体組成に関する計測値である場合には体組成に関する計測を行なうユニットであり、生理学的指標が歩数である場合には歩数を計測するユニットであり、また、生理学的指標が動脈硬化に関する計測値である場合には P W V 等を計測するユニットである。 40

【0086】

また、測定部 19 によって計測された値は、計測条件とともに測定結果記憶領域に格納される。

【0087】

そして、本実施の形態では、C P U 11 は、睡眠関連情報表示処理において、第 1 の実施の形態のステップ S A 50（図 4 参照）で外部の装置から生理学的指標に関するデータ 50

を取得していたのに対し、測定結果記憶領域 251 から値を取得する。

【0088】

[第3の実施の形態]

本実施の形態の無呼吸管理装置1について、図16にハードウェアブロック図を示し、図17に機能ブロック図を示す。

【0089】

第1の実施の形態の無呼吸管理装置1は、無呼吸頻度指標を自機で記憶し、生理学的指標を外部の装置から取得していた。

【0090】

一方、本実施の形態の無呼吸管理装置1は、酸素飽和度測定部70の代わりに測定部19を備え、測定部19において生理学的指標を算出するための測定を行なって自機で生理学的指標を算出するとともに、無呼吸頻度指標を外部の装置から取得する。

【0091】

このような本実施の形態の無呼吸管理装置1では、CPU11は、睡眠関連情報表示処理において、第1の実施の形態のステップSA10～ステップSA30においてODIを算出してそれを記憶させ、さらに、ステップSA50で外部の装置から生理学的指標に関するデータを取得していたのに対し、所定の期間に対応するODIを外部の装置から取得し、所定の期間に対応する生理学的指標に関するデータを測定結果記憶領域251から取得して、複数指標表示用のデータを作成する。

【0092】

[第4の実施の形態]

本実施の形態の無呼吸管理装置1について、図18にハードウェアブロック図を示し、図19に機能ブロック図を示す。

【0093】

第1の実施の形態の無呼吸管理装置1は、無呼吸頻度指標を自機で記憶し、生理学的指標を外部の装置から取得していた。

【0094】

一方、本実施の形態の無呼吸管理装置1は、酸素飽和度測定部70を備えず、無呼吸頻度指標をも外部の装置から取得する。

【0095】

このような本実施の形態の無呼吸管理装置1では、CPU11は、睡眠関連情報表示処理において、第1の実施の形態のステップSA10～ステップSA30においてODIを算出してそれを記憶させていたのに対し、所定の期間に対応するODIを外部の装置から取得して、複数指標表示用のデータを作成する。

【0096】

今回開示された各実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。また、上記した各実施の形態は、可能な限り組み合わされて実現されることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の第1の実施の形態である無呼吸管理装置の外観の一例を示す図である。

【図2】図1の無呼吸管理装置のハードウェアブロック図である。

【図3】図1の無呼吸管理装置の機能ブロック図である。

【図4】図1の無呼吸管理装置において実行される睡眠関連情報表示処理のフローチャートである。

【図5】図4の無呼吸検出処理のサブルーチンのフローチャートである。

【図6】図1の無呼吸管理装置における無呼吸の判定方法を説明するための図である。

【図7】図1の無呼吸管理装置において検出された無呼吸の発生回数の一例を示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 8】図 4 の表示データ作成処理のサブルーチンのフローチャートである。

【図 9】図 4 の表示データ作成処理のサブルーチンのフローチャートである。

【図 10】図 1 の無呼吸管理装置の表示部における複数指標表示の一例を示す図である。

【図 11】図 1 の無呼吸管理装置の表示部における複数指標表示の他の例を示す図である。

。

【図 12】図 1 の無呼吸管理装置の表示部における関連情報の表示の一例を示す図である。

。

【図 13】図 1 の無呼吸管理装置の表示部における関連情報の表示の他の例を示す図である。

10

【図 14】本発明の第 2 の実施の形態である無呼吸管理装置のハードウェアブロック図である。

【図 15】図 14 の無呼吸管理装置の機能ブロック図である。

【図 16】本発明の第 3 の実施の形態である無呼吸管理装置のハードウェアブロック図である。

【図 17】図 16 の無呼吸管理装置の機能ブロック図である。

【図 18】本発明の第 4 の実施の形態である無呼吸管理装置のハードウェアブロック図である。

【図 19】図 18 の無呼吸管理装置の機能ブロック図である。

20

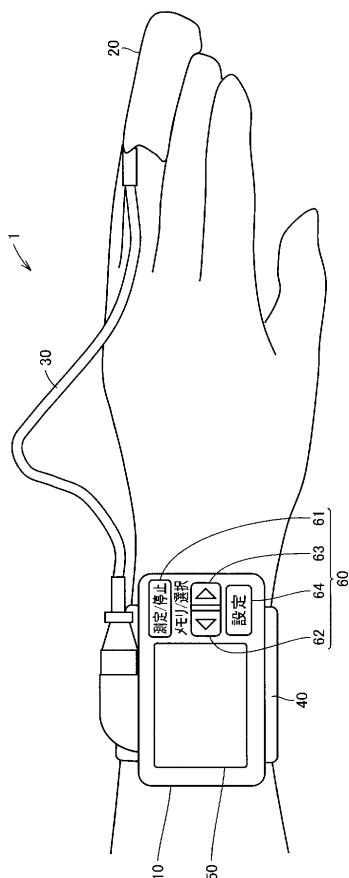
【符号の説明】

【0098】

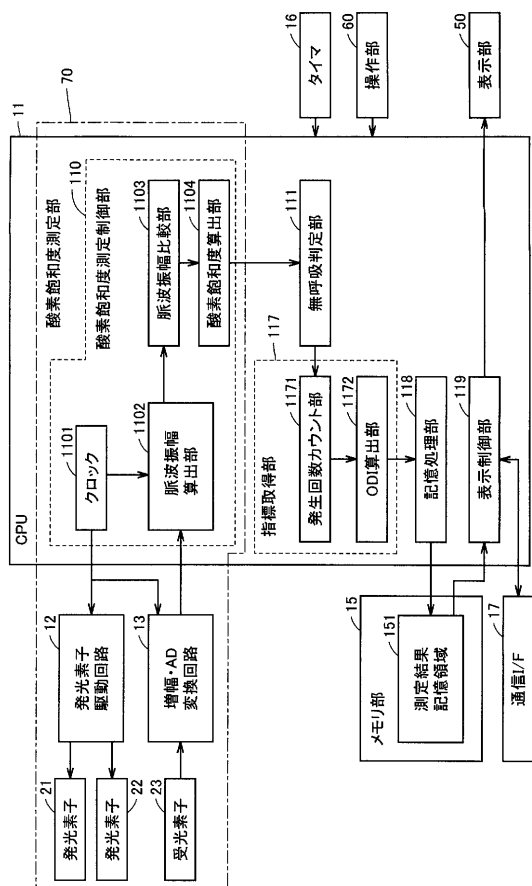
1 無呼吸管理装置、10 本体ユニット、11 CPU、12 発光素子駆動回路、13 増幅・AD変換回路、14 電源部、15 メモリ部、16 タイマ、17 通信 I/F、19 測定部、20 センサユニット、21, 22 発光素子、23 受光素子、30 配線、40 カフ、50 表示部、60 操作部、61 測定/停止ボタン、62 左ボタン、63 右ボタン、64 設定ボタン、70 酸素飽和度測定部、110 酸素飽和度測定制御部、111 無呼吸判定部、117 指標取得部、118 記憶処理部、119 表示制御部、151 測定結果記憶領域、1101 クロック、1102 脈波振幅算出部、1103 脈波振幅比較部、1104 酸素飽和度算出部、1171 発生回数カウント部、1172 ODI 算出部。

30

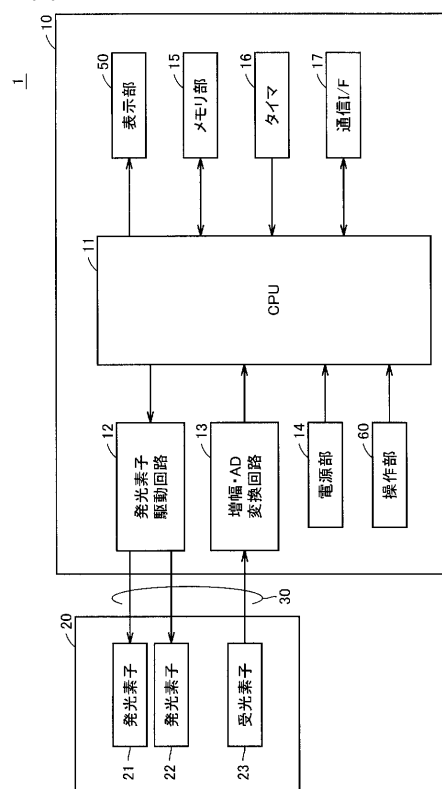
【图 1】



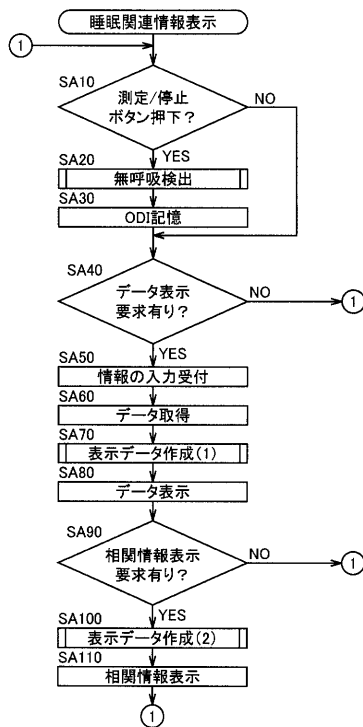
【 図 3 】



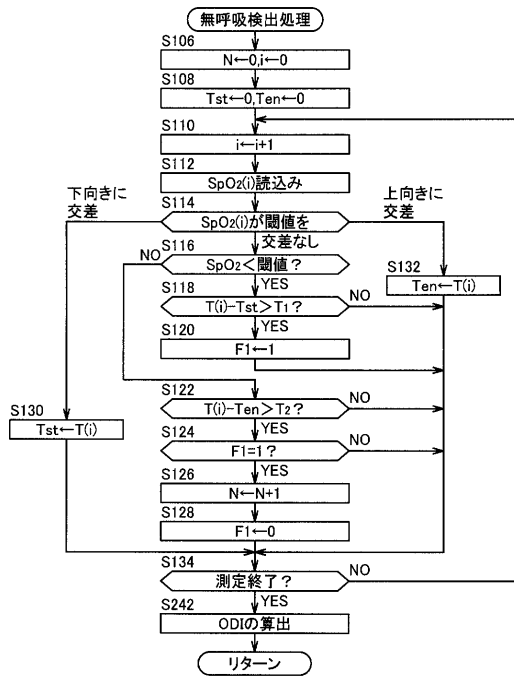
【圖 2】



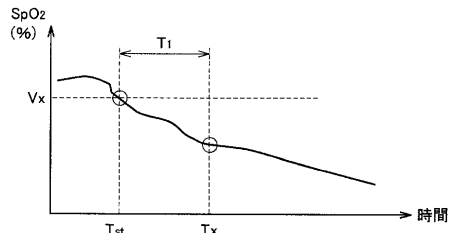
【 図 4 】



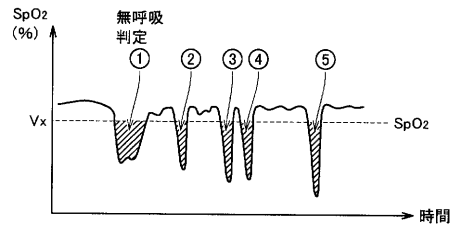
【図 5】



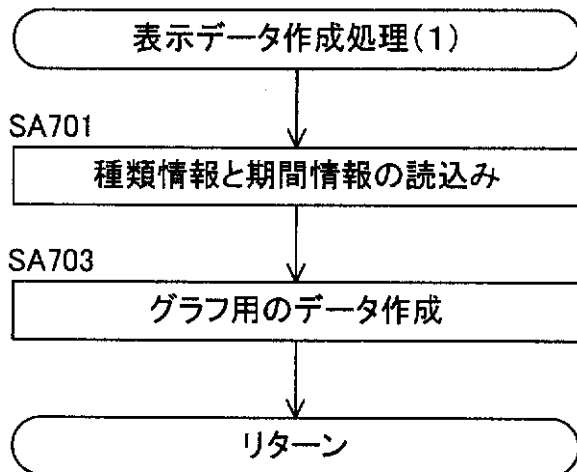
【図 6】



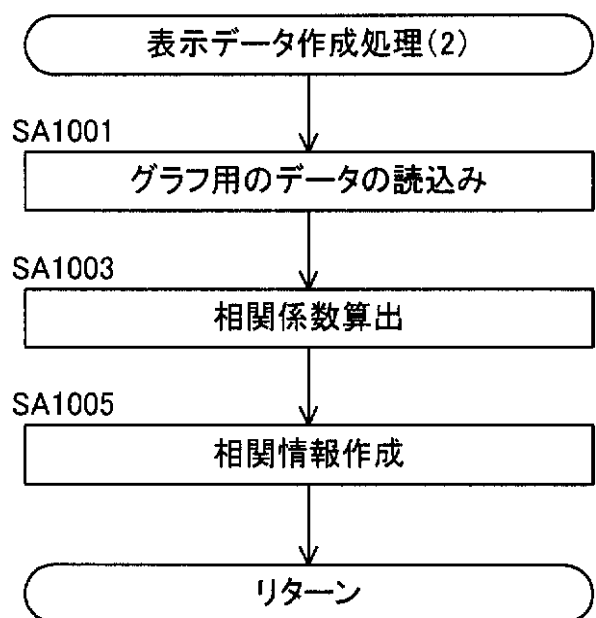
【図 7】



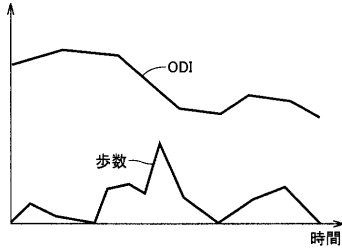
【図 8】



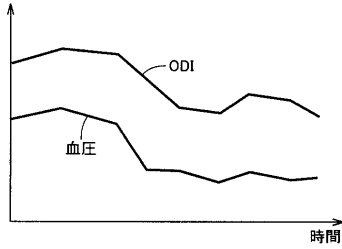
【図 9】



【図 10】

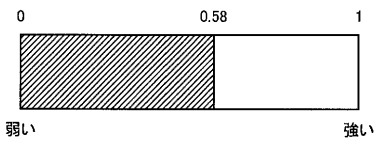


【図 11】



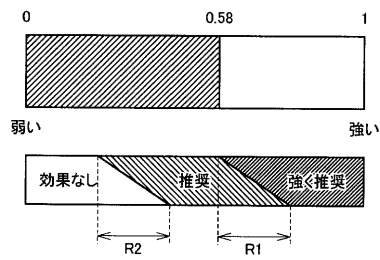
【図 12】

体重と無呼吸指標との相関性

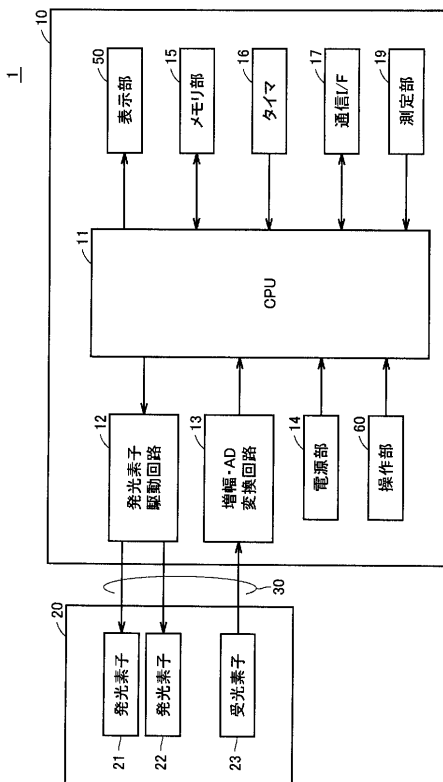


【図 13】

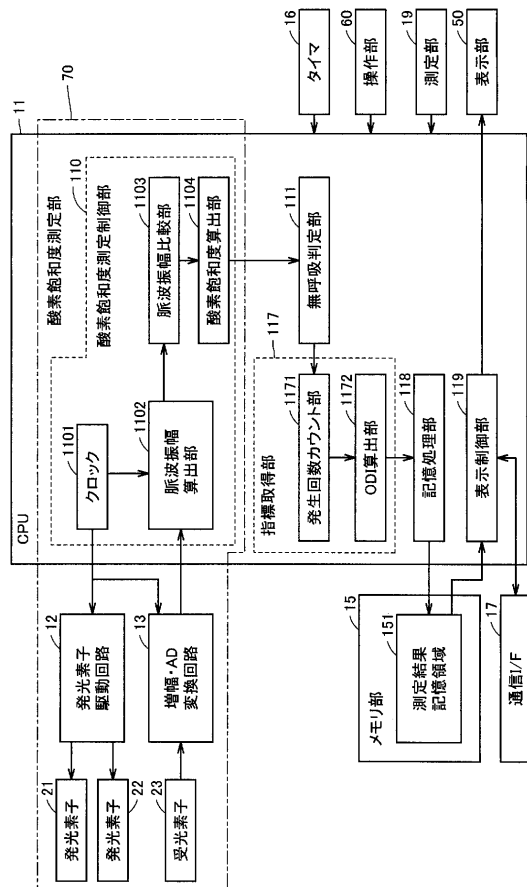
体重と無呼吸指標との相関性



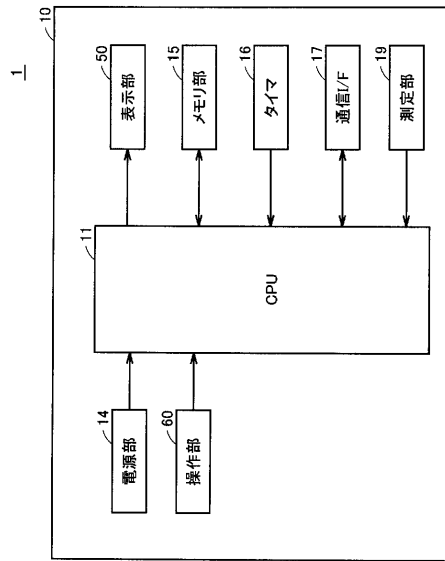
【図 14】



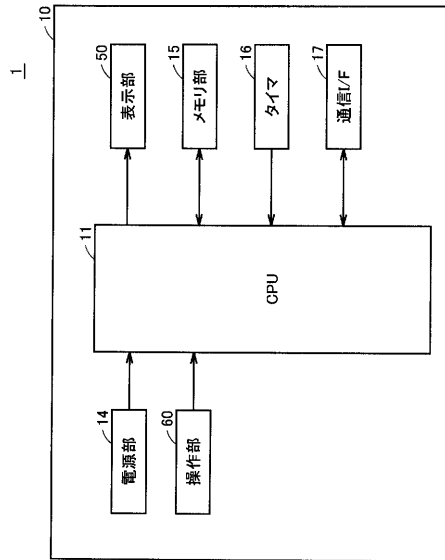
【図 15】



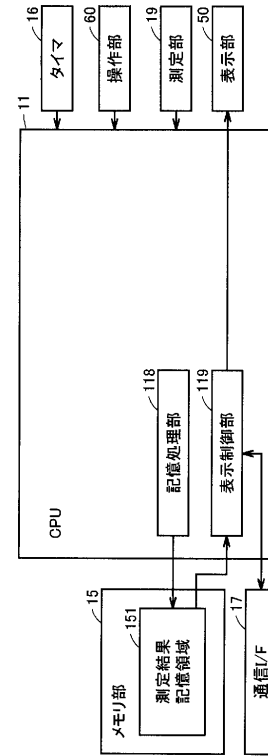
【図 16】



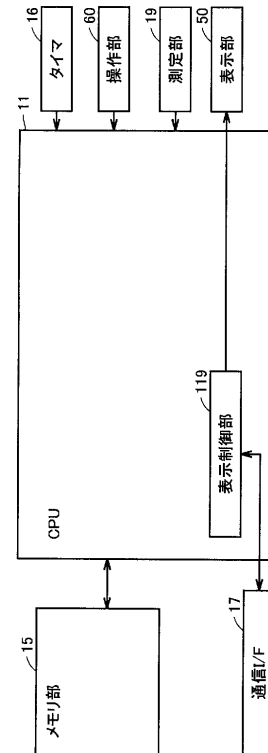
【図 18】



【図 17】



【図 19】



フロントページの続き

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(72)発明者 白崎 修

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町 2 4 番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 福井 亮

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町 2 4 番地 オムロンヘルスケア株式会社内

F ターム(参考) 4C038 SS09 SV00 SX11

4C117 XA01 XB04 XB17 XE12 XE15 XE37 XE38 XE52 XF03 XG19

XG33 XG38 XH03 XJ13 XJ24 XK12

专利名称(译)	呼吸暂停管理装置和呼吸暂停管理程序		
公开(公告)号	JP2008005964A	公开(公告)日	2008-01-17
申请号	JP2006177915	申请日	2006-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	欧姆龙健康医疗事业株式会社		
申请(专利权)人(译)	欧姆龙保健有限公司		
[标]发明人	白崎修 福井亮		
发明人	白崎 修 福井 亮		
IPC分类号	A61B5/08 A61B5/00 A61B5/1455		
CPC分类号	A61B5/681 A61B5/02007 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/14551 A61B5/4818 A61B5/6826 A61B5/6838		
FI分类号	A61B5/08 A61B5/00.102.A A61B5/14.322 A61B5/1455		
F-TERM分类号	4C038/SS09 4C038/SV00 4C038/SX11 4C117/XA01 4C117/XB04 4C117/XB17 4C117/XE12 4C117/XE15 4C117/XE37 4C117/XE38 4C117/XE52 4C117/XF03 4C117/XG19 4C117/XG33 4C117/XG38 4C117/XH03 4C117/XJ13 4C117/XJ24 4C117/XK12		
代理人(译)	森田俊夫 堀井裕 酒井 将行		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供呼吸暂停控制器和用于呼吸暂停控制的程序，其可以向用户显示呼吸暂停的状态，以便激励用户继续治疗以改善疾病本身或症状作为引起它的因素。ŽSOLUTION：使用呼吸暂停控制器，在规定的时段内如何改变呼吸暂停的频率指数和生理指标（血压，体重等），如同考生一样，在同一时基上显示。用户可以指定生理指标的种类和规定的期间。此外，呼吸暂停控制器可以显示频率指标和生理指标之间的相关系数。Ž

