

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000813号
(P5000813)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B	5/0432	(2006.01)	A 6 1 B	5/04	3 1 4 B
A 6 1 B	5/00	(2006.01)	A 6 1 B	5/00	D
A 6 1 B	5/0205	(2006.01)	A 6 1 B	5/02	H
A 6 1 B	5/08	(2006.01)	A 6 1 B	5/08	
B 4 2 D	15/00	(2006.01)	B 4 2 D	15/00	3 3 1 D

請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-188442 (P2001-188442)
 (22) 出願日 平成13年6月21日(2001.6.21)
 (65) 公開番号 特開2003-559 (P2003-559A)
 (43) 公開日 平成15年1月7日(2003.1.7)
 審査請求日 平成20年6月20日(2008.6.20)

(73) 特許権者 000112602
 フクダ電子株式会社
 東京都文京区本郷3-39-4
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 高橋 英嗣
 東京都文京区本郷3-39-4 フクダ電
 子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体情報記録装置及び生体情報記録装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも呼吸波形もしくは気管音波形を含む呼吸情報波形の時間圧縮波形と、前記呼吸情報波形もしくは前記呼吸情報波形と同時に取得された心電図波形を解析して得られる解析情報と、前記呼吸情報波形と同時に取得された動脈血酸素飽和度の情報とを同一ページに出力する生体情報記録装置であって、

前記時間圧縮波形を、前記ページの第1の領域に、前記時間圧縮波形の所定時間毎に、かつ等間隔で改行してレイアウトする圧縮波形レイアウト手段と、

前記解析情報および前記動脈血酸素飽和度の情報を、前記時間圧縮波形の時間軸方向と直交する時間軸であって、当該直交する時間軸の、前記時間圧縮波形の各行の高さに相当する長さが、前記時間圧縮波形の一行分の時間に略等しい縮尺で、前記第1の領域に隣り合い、かつ前記第1の領域と同一ページに含まれる第2の領域にレイアウトする情報レイアウト手段を有し、

前記情報レイアウト手段は、脈拍数、心拍数、STレベルの少なくとも1つと無呼吸と判定された区間の情報とを含む解析情報と、動脈血酸素飽和度が所定時間所定値を下回った区間の情報を含む動脈血酸素飽和度の情報とを前記第2の領域にレイアウトすることを特徴とする生体情報記録装置。

【請求項2】

前記情報レイアウト手段がさらに、前記呼吸情報波形と同時に取得された体位の情報および動脈血酸素飽和度の時間変化の少なくとも一方を、前記第2の領域にレイアウトする

ことを特徴とする請求項 1 記載の生体情報記録装置。

【請求項 3】

前記圧縮波形レイアウト手段は、前記無呼吸と判定された区間又は前記動脈血酸素飽和度が所定時間所定値を下回った区間に対応する時間圧縮波形を識別可能に前記第 1 の領域にレイアウトすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の生体情報記録装置。

【請求項 4】

前記同一ページに出力される前記時間圧縮波形と前記解析情報とが、同一時間範囲に対応することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の生体情報記録装置。

【請求項 5】

生体情報記録装置の制御方法であって、

前記生体情報記録装置の制御手段が、少なくとも呼吸波形もしくは気管音波形を含む呼吸情報波形の時間圧縮波形と、前記呼吸情報波形もしくは前記呼吸情報波形と同時に取得された心電図波形を解析して得られる解析情報と、前記呼吸情報波形と同時に取得された動脈血酸素飽和度の情報とを記憶装置から取得する取得ステップと、

前記制御手段が、前記取得ステップで取得した情報を、選択された出力形式に従って出力するために、同一ページ内に配置するレイアウトステップとを有し、

前記レイアウトステップにおいて前記制御手段は、

前記時間圧縮波形を、前記ページの第 1 の領域に、前記時間圧縮波形の所定時間毎に、かつ等間隔で改行してレイアウトし、

前記解析情報および前記動脈血酸素飽和度の情報を、前記時間圧縮波形の時間軸方向と直交する時間軸であって、当該直交する時間軸の、前記時間圧縮波形の各行の高さに相当する長さが、前記時間圧縮波形の一行分の時間に略等しい縮尺で、前記第 1 の領域に隣り合い、かつ前記第 1 の領域と同一ページに含まれる第 2 の領域にレイアウトし、

脈拍数、心拍数、ST レベルの少なくとも 1 つと無呼吸と判定された区間の情報とを含む解析情報と、動脈血酸素飽和度が所定時間所定値を下回った区間の情報を含む動脈血酸素飽和度の情報とを前記第 2 の領域にレイアウトする、ことを特徴とする生体情報記録装置の制御方法。

【請求項 6】

前記レイアウトステップにおいて前記制御手段はさらに、前記呼吸情報波形と同時に取得された体位の情報および動脈血酸素飽和度の時間変化の少なくとも一方を、前記第 2 の領域にレイアウトすることを特徴とする請求項 5 記載の生体情報記録装置の制御方法。

【請求項 7】

前記レイアウトステップにおいて前記制御手段は、前記無呼吸と判定された区間又は前記動脈血酸素飽和度が所定時間所定値を下回った区間に対応する時間圧縮波形を識別可能に前記第 1 の領域にレイアウトすることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の生体情報記録装置の制御方法。

【請求項 8】

前記同一ページに出力される前記時間圧縮波形と前記解析情報とが、同一時間範囲に対応することを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の生体情報記録装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は同時に収集した呼吸情報および心電図情報を記録する装置およびその制御方法に関し、特に、睡眠時呼吸障害の診断に適した記録装置およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、睡眠時無呼吸症候群を代表とする睡眠時呼吸障害（呼吸疾患）の検査を行う機器として、スクリーニング検査に用いる簡易型睡眠時無呼吸検出装置や、より精密な検査に用

10

20

30

40

50

いる睡眠ポリグラフ(polysomnography: PSG)記録装置(以下、単にPSGと言う)などが知られている。

【0003】

これらの機器においては、鼻、口の気流や気管音、動脈血酸素飽和度(SpO₂)といった無呼吸状態の検出のためのデータ以外に、心電図データを記録するものも知られている。

【0004】

一方、心電図データを主に記録する心電計においても、被験者の呼吸を記録するものが知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来、被験者の呼吸状態を示すデータと心電図データとの両方を記録する装置が知られていたが、簡易型睡眠時無呼吸検出装置やPSGなど、呼吸疾患の診断を目的として被験者の呼吸状態に関するデータを記録する装置で記録される心電図情報の利用方法はせいぜい波形表示や印刷程度であり、その利用価値は非常に低かった。

【0006】

同様に、心電計は被験者の心疾患の診断を目的として心電図情報を記録する装置であるため、このような心電計で記録される呼吸に関するデータはあくまで心電図データに対して付加的に記録され、睡眠時呼吸障害の診断に有用な情報を記録するものは無かった。

【0007】

また、簡易型睡眠時無呼吸検出装置又はPSGと、心電計とを同時に用いて呼吸疾患の診断及び心疾患の診断の両方に有用なデータを取得したとしても、データ相互の関係について把握する具体的な手法や適切な記録方法については全く提案されていなかった。このような現状の要因の一つとして、呼吸疾患は呼吸器内科、心疾患は循環器内科という異なる専門分野に位置づけられているため、これら異なる専門分野にまたがったデータ利用に対する要求が少ないことが考えられる。

【0008】

さらに、別の要因として考えられるのが、呼吸情報と心電図情報の性格の違いである。すなわち、安静時において、呼吸が通常10~20回/分であるのに対し、心拍数は60~80回/分と回数が大幅に異なるため、呼吸情報の診断に適したスケールに合わせて心電図を出力すると心電図の細かい波形は見づらくなる。また、簡易型睡眠時無呼吸検出装置やPSGなどでは心電図波形はせいぜい記録までで止まり、心電波形の解析などは行わないため、結局心電図波形から有意な診断を行うのは困難であったと考えられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は呼吸情報と心電図情報をいずれも診断に有意な情報としながら、かつ両者の関係が容易に把握可能な生体情報記録装置及びその制御方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明の要旨は、少なくとも呼吸波形もしくは気管音波形を含む呼吸情報波形の時間圧縮波形と、呼吸情報波形もしくは呼吸情報波形と同時に取得された心電図波形を解析して得られる解析情報と、呼吸情報波形と同時に取得された動脈血酸素飽和度の情報とを同一ページに出力する生体情報記録装置であって、時間圧縮波形を、ページの第1の領域に、時間圧縮波形の所定時間毎に、かつ等間隔で改行してレイアウトする圧縮波形レイアウト手段と、解析情報および動脈血酸素飽和度の情報を、時間圧縮波形の時間軸方向と直交する時間軸であって、当直交する時間軸の、時間圧縮波形の各行の高さに相当する長さが、時間圧縮波形の一行分の時間に略等しい縮尺で、第1の領域に隣り合い、かつ第1の領域と同一ページに含まれる第2の領域にレイアウトする情報レイアウト手段を有し、情報レイアウト手段は、脈拍数、心拍数、STレベルの少なくとも1つと無呼吸と判

10

20

30

40

50

定された区間の情報とを含む解析情報と、動脈血酸素飽和度が所定時間所定値を下回った区間の情報を含む動脈血酸素飽和度の情報とを第2の領域にレイアウトすることを特徴とする生体情報記録装置に存する。

【0013】

また、本発明の別の要旨は、生体情報記録装置の制御方法であって、生体情報記録装置の制御手段が、少なくとも呼吸波形もしくは気管音波形を含む呼吸情報波形の時間圧縮波形と、呼吸情報波形もしくは呼吸情報波形と同時に取得された心電図波形を解析して得られる解析情報と、呼吸情報波形と同時に取得された動脈血酸素飽和度の情報とを記憶装置から取得する取得ステップと、制御手段が、取得ステップで取得した情報を、選択された出力形式に従って出力するために、同一ページ内に配置するレイアウトステップとを有し、レイアウトステップにおいて制御手段は、時間圧縮波形を、ページの第1の領域に、時間圧縮波形の所定時間毎に、かつ等間隔で改行してレイアウトし、解析情報および動脈血酸素飽和度の情報を、時間圧縮波形の時間軸方向と直交する時間軸であって、当直交する時間軸の、時間圧縮波形の各行の高さに相当する長さが、時間圧縮波形の一行分の時間に略等しい縮尺で、第1の領域に隣り合い、かつ第1の領域と同一ページに含まれる第2の領域にレイアウトし、脈拍数、心拍数、STレベルの少なくとも1つと無呼吸と判定された区間の情報とを含む解析情報と、動脈血酸素飽和度が所定時間所定値を下回った区間の情報を含む動脈血酸素飽和度の情報とを第2の領域にレイアウトする、ことを特徴とする生体情報記録装置の制御方法に存する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明をその好適な実施形態に基づき詳細に説明する。

図1は、本発明の実施形態にかかる生体情報記録装置の構成例を示すブロック図である。図1において、本実施形態の生体情報記録装置は、本体部100、ディスプレイ210およびプリンタ220とから構成されている。

【0015】

本体部100は後述するメモ리카ードスロット200又はネットワークインタフェース140を介し、メモ리카ード230又は図示しない外部装置に記録された生体情報を取得するとともに、取得した生体情報から心疾患および呼吸疾患の診断に有意な情報を求める。取得した生体情報やその解析により得られた情報は、ユーザの指示に従って所定の形式で出力される。出力は例えばディスプレイ210、プリンタ220及びネットワークインタフェース140に接続される外部機器から選択される1つ以上に対して行われる。

【0016】

本体部100において、信号処理部120は、メモ리카ードスロット200又はネットワークインタフェース140から取得した各種生体情報信号に所定の解析処理を行う。記憶部130は例えば半導体メモリや磁気記憶媒体などであり、取得した生体情報信号データや、その解析結果を記憶する他、制御部160のワークエリアとしても用いられる。

【0017】

ネットワークインタフェース(I/F)140は、生体情報記録装置を外部機器に接続するために用いるインタフェースである。本実施形態において、ネットワークインタフェース140には、イーサネット等のLANインタフェースのみならず、RS-232C、USB、IEEE1394等のシリアルインタフェースを含む。

【0018】

プリンタI/F150は、本体部100とプリンタ220を接続するためのインタフェースである。なお、プリンタ220がネットワークI/F140を介して接続可能である場合、プリンタI/F150は必ずしも必要でない。

【0019】

制御部160は、生体情報記録装置100全体の制御を司る。具体的には、例えばCPUとCPUが実行するプログラムを記憶したROM又はハードディスクドライブ、CPUのワークエリアとしてのRAMを有し、ROM又はハードディスクドライブに記憶されたプ

10

20

30

40

50

プログラムを実行することによって各部を制御し、生体情報記録装置に必要な動作を実現する。

【0020】

操作部180は、キーやボタン、キーボード、マウスあるいはディスプレイ210に重ねて配置されたタッチパネルなどにより構成され、生体情報記録装置への情報入力や装置への指示、動作設定などに用いる。

【0021】

ディスプレイインタフェース(I/F)190は、ディスプレイ210を接続するためのインタフェースである。ディスプレイ210は、例えばLCDから構成され、生体情報記録装置のユーザインタフェースとして機能する。すなわち、ユーザに操作を促すメッセージ、動作メニュー、動作結果(正常終了、異常終了、結果として得られた値等)などを表示する。また、各種生体情報の信号波形やその解析結果を表示するためにも用いられる。

10

【0022】

メモリカードスロット200は、後述するメモリカード230とのインタフェースである。制御部160は、メモリカードスロット200を介して装着されたメモリカード230にアクセスする。メモリカードスロット200は使用するメモリカード230の種類によって複数設けてもよい。また、メモリカードスロットととして、光磁気ディスクドライブ、磁気ディスクドライブ等のリムーバブルメディアを用いるドライブを用いることもできる。

【0023】

プリンタ220は、各種生体信号の波形やその解析結果を出力するために用いられる。後述するように、本発明による生体情報記録装置は生体情報の出力形式に特徴を有する。

20

【0024】

メモリカード230は例えばフラッシュメモリカードなどの半導体メモリカード、PCカードタイプのハードディスクドライブ、あるいはリムーバブルな光及び/又は磁気記録媒体等である。本実施形態では、図示しないホルタ記録器等の生体情報取得装置により予め被験者から取得した生体情報がメモリカード230に記録されているものとする。

【0025】

本実施形態において、メモリカード230には心電図(例えば2チャンネル)データ10、動脈酸素飽和度(SpO₂)及び脈拍データ12、気管音データ14、口鼻呼吸データ16、胸部呼吸(胸部運動)データ18、被験者の体位を表す体位データ20及び被験者の個別データ(性別、年齢、データ取得日時等)22が記録されているものとする。なお、本発明による生体情報記録装置が取り扱うデータはこれらに限定されるわけではなく、心疾患の診断に適切な心電図情報の解析に必要な心電図データと、呼吸疾患の診断に適切な呼吸情報の解析に必要なデータ以外のデータの種類及び組み合わせは任意に設定可能である。具体的には従来PSGで取得することが知られている脳波データや腹部の動き、眼球の動きに関するデータ、下顎や足の筋電図データ等を用いることも可能である。

30

【0026】

(データ生成(解析)処理)

次に、本実施形態における生体情報記録装置のデータ生成(解析)処理について、図2のフローチャートを用いて説明する。なお、以下の説明においては、上述の通り予め別個の生体情報取得装置により取得された被験者の生体情報が、メモリカード230に記録されているものとする。

40

【0027】

また、データ生成(解析)処理は、メモリカード230がメモリカードスロット200に装着された時点で開始される場合を説明するが、操作部180からの指示を受けてから開始するようにするなど、任意の開始条件を用いることが可能である。なお、以下の処理は制御部160のCPUが同じく制御部160のROMに記憶されたプログラムを実行することによって実現される。

【0028】

50

まず、メモリカードスロット 200 にメモリカード 230 が装着されたか否かを検出する（ステップ S200）。メモリカード 230 が装着されていない場合は装着されるまで待つ。

ステップ S200 でメモリカード 230 の装着が確認できたら、メモリカード 230 に記録されている生体情報データを読み出し、記憶部 130 のワークエリアに一時記憶する（ステップ S210）。

【0029】

次に、制御部 160 は、信号処理部 120 を用いて、一時記憶した生体信号データに対し、レポート出力に必要な解析（データ生成）処理を行う（ステップ S220）。解析処理としては、例えば次のようなものを挙げることができる。

【0030】

- ・口鼻呼吸波形データ、胸部運動波形データを用いた、所定時間毎の口鼻呼吸回数、胸部呼吸回数及びそれらのトレンド算出、無呼吸有無及び無呼吸継続時間、無呼吸発生のトレンド算出、無呼吸の種類（閉塞型、中枢型、混合型等）の推定。

- ・心電波形（心電図）データを用いた、所定時間あたりの心拍数及びトレンド算出、ST レベルの変位、不整脈、頻脈、徐脈、期外収縮の検出、トレンドの算出。

- ・動脈酸素飽和度データを用いた SpO₂ の降下有無、期間、トレンド算出。

- ・脈拍データを用いた脈拍数及びそのトレンド算出。

- ・生データに対する、解析の精度向上等を目的とした周知の波形整形処理やフィルタ処理。

【0031】

解析処理が終了すると、その結果は記憶部 130 に記憶される（ステップ S230）。この際、同一被験者に対するデータを関連づけして記憶しておくこと、同一被験者に対するデータ管理が容易になるほか、例えば過去や将来のデータとの比較を容易に行うことが可能である。

【0032】

（レポート出力処理及び出力形式）

次に、本実施形態における生体情報記録装置の記録処理（レポート出力処理）について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。

レポート出力処理は、例えば操作部 180 からの指示に従って行われる。出力指示にはレポートの出力形式、出力する記録データの開始時刻、終了時刻（もしくは期間）、出力先等の条件が含まれてもよいが、これら条件の 1 つ又は複数について標準設定を予め登録しておき、単に出力が指示された場合には標準設定に従った出力処理を行ってもよい。

【0033】

また、上述したデータ生成（解析）処理が終了したら、自動的に出力指示用のメニュー画面をディスプレイ 210 に表示するように構成することもできる。

【0034】

まず、ステップ S300 において、制御部 160 は操作部 180 からレポート出力処理の指示がなされたか否かをチェックする。出力指示がなければ指示を待つ。

【0035】

ステップ S300 でレポート出力処理の指示が検出された場合、制御部 160 は指示された出力形式に必要なデータを、例えば制御部 160 内の ROM に予め記憶された、出力形式に関するデータ（必要なデータ、レイアウト等に関する情報）から判別し、記憶部 130 から読み出す（ステップ S310）。

【0036】

そして、ステップ S320 において、読み出したデータのレイアウト処理を行う。レイアウト処理は、選択された出力形式に従って、各データの出力体裁を整えてページ内に配置する処理であり、スケールや位置あわせなどが同時に行われる。

【0037】

レイアウトが終了すると、指定された出力先を確認し、プリンタ 220 又は外部ディス

10

20

30

40

50

レイ 2 1 0 にレポートを出力し (ステップ S 3 3 0 ~ S 3 5 0)、レポート出力処理を終了する。

【 0 0 3 8 】

次に、図 4 ~ 図 9 を参照して、本実施形態における生体情報記録装置が出力するレポートの出力形式例を説明する。

上述したように、本発明においては、呼吸情報と心電図情報をいずれも診断に有意な情報としながら、かつ両者の関係が容易に把握可能に提示することを特徴とする。従って、呼吸情報と心電図情報とが同一ページに記録される出力形式を基本とする。

【 0 0 3 9 】

本実施形態において、出力形式は以下の 3 種類に大別される。

- 1) 登録波形レポート
- 2) トレンド、ヒストグラムレポート
- 3) 圧縮呼吸波形レポート

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態において、出力形式とは、出力のレイアウトと出力するデータの種類の組み合わせにより構成される。そして、出力のレイアウトと出力するデータの種類の、予め利用価値が高いと思われるデータをまとめた標準設定を利用するようにしても、ユーザが所望のレイアウト及びデータを選択することによってカスタマイズしてもよい。なお、以下の説明においては、標準設定された出力形式に関して説明する。

【 0 0 4 1 】

- 1) 登録波形レポート

図 4 及び図 5 は、登録波形レポートの例を示す図である。登録波形レポートは、同一時間における複数の生体情報を縦に並べて出力する形式であり、基本的には記録された情報をそのままプロットし、若干の解析結果を加えたものである。時間軸を合わせた呼吸情報と心電図情報を並べて出力することにより、呼吸情報と心電図情報との時系列的な関係を直感的に把握することができる。登録波形レポートに出力する情報には以下のようなものが挙げられる。

【 0 0 4 2 】

- ・呼吸波形 (図 4) / 呼吸回数 (図 5)

呼吸波形 (口鼻呼吸波形、胸部呼吸波形) 及び、口鼻呼吸回数である。

無呼吸と判別された期間には網掛けして出力することによりその発生頻度や間隔を把握することが容易になる (図 4、図 5 の口鼻呼吸回数、波形における重畳出力)。

【 0 0 4 3 】

- ・脈拍数

一般に無呼吸期間中は脈拍数が減少し、無呼吸期間が終了して呼吸が再開すると脈拍数が一時的に増加する。呼吸波形及び / 又は回数とともに出力することによって無呼吸に伴う脈拍数の変動を把握できる。

【 0 0 4 4 】

- ・動脈血酸素飽和度 (S p O 2)

通常、無呼吸による低酸素状態が続くことによって S p O 2 は減少し、無呼吸期間が終了し、呼吸が再開すると元に戻る。呼吸波形及び / 又は回数とともに出力することによって無呼吸に伴う S p O 2 の変動を把握できる。S p O 2 の値が一定時間所定値 (例えば 9 0 %) を下回った区間があった場合、呼吸波形における無呼吸区間と同様に網掛けを行うことで、S p O 2 の低下が持続した区間の有無が一目で把握できる。

【 0 0 4 5 】

- ・体位

被験者の体位 (仰臥位 (S)、伏臥位 (P)、右側臥位 (R)、左側臥位 (L)、立位 / 座位 (O)) を示す。例えば、無呼吸のうち閉塞性無呼吸は仰臥位の時に発生することが多い。呼吸波形及び / 又は回数とともに出力することによって無呼吸と体位との相関を把握することができる。また、後述する心電図の S T レベルの変化が、体位変化によるもの

10

20

30

40

50

か否かを把握することも可能である。

【 0 0 4 6 】

・不整脈、頻脈、徐脈

心電図波形を解析して得られる情報であり、呼吸波形及び / 又は回数とともに出力することによって、無呼吸とこれら心電図イベントとの相関を把握することができる。図 4 及び図 5 の例では、不整脈情報が出力されており、不整脈が検出された区間に網掛け (図 5) している。

【 0 0 4 7 】

・ S T レベル

心電図波形を解析して得られる情報であり、各心拍における S T 部分のレベルを表す。呼吸波形及び / 又は回数とともに出力することによって、S T の上昇や下降が認められる区間での呼吸の状態や、無呼吸区間、S p O 2 降下時などにおける S T 変化を把握することができる。

【 0 0 4 8 】

・心電図波形 (図 4) / 心拍数 (図 5)

呼吸波形及び / 又は回数とともに出力することによって、無呼吸や S p O 2 降下と心拍数、心電図波形の変化との相関を把握することができる。心拍数は脈拍数と同様、一般に無呼吸期間中は減少し、無呼吸期間が終了して呼吸が再開すると増加する傾向がある。

【 0 0 4 9 】

・気管音波形

気管音波形は鼾の有無を判断するために有用である。睡眠中の鼾の発生頻度を把握することができる。また、閉塞型無呼吸では無呼吸期間が終了して呼吸が再開すると気管音が発生する傾向がある。

【 0 0 5 0 】

なお、上述したように、出力すべきデータの長さによって、適切なスケール処理が行われる。図 4 は 1 分間のデータを出力しているのに対し、図 5 では 1 時間分のデータを出力しているため、例えば気管音波形のようにピークレベルの小さな波形については、ピークを強調してデータの意味が失われないように処理がなされている。

【 0 0 5 1 】

2) トレンド、ヒストグラムレポート

登録波形レポートが主にデータそのものを出力していたのに対し、トレンド、ヒストグラムレポートはデータの解析結果を主に出力する点で異なる以外は共通である。図 6 にトレンドレポート、図 7 にヒストグラムレポートの例をそれぞれ示す。

【 0 0 5 2 】

いずれのレポートも心電図情報と呼吸情報とが同一時間スケールで縦に並べて出力されており、心電図情報と呼吸情報との相関を把握することができる。図 6 において、体位を除く心拍数、S T レベル、脈拍数、S p O 2、呼吸数については実際のデータのプロットとそのトレンドが示されている。図 7 は、所定のイベントの発生回数についてのヒストグラムレポートである。図 7 では、心電図情報から得られる期外収縮 (心室性、上室性)、頻脈及び徐脈の発生回数、S p O 2 が所定時間所定値を下回った回数、呼吸波形から得られる無呼吸の発生回数に関するヒストグラムがそれぞれ閾値とともに出力されている。トレンド、ヒストグラムレポートは重要なイベントの発生傾向を長時間に渡って把握するのに非常に都合がよい。

【 0 0 5 3 】

3) 圧縮呼吸波形レポート

登録波形レポート及びトレンド、ヒストグラムレポートが情報を縦に並べて出力していたのに対し、図 8、図 9 に示す圧縮呼吸波形レポートは時間圧縮した呼吸波形を所定時間単位で改行して縦に並べて出力するとともに、心電図情報、他の呼吸情報のトレンドを圧縮呼吸波形との時間的な対応が把握できるように出力したレポートである。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

具体的には、図8に示すように、ページ左側の、各種トレンド及び呼吸波形以外の所定データを出力する第1の領域a（以下、単にトレンド出力領域という）と、呼吸圧縮波形を出力する第2の領域b（以下、単に圧縮波形領域という）とから構成されている。

【0055】

圧縮波形領域bには、呼吸波形（口鼻呼吸波形／胸部呼吸波形／気管音波形）のうち、任意の波形（1～3波形）が時間圧縮された形式で、かつ所定時間分ごとに改行されて記録される。圧縮波形領域bに記録される波形は、左から右へ時間が進行し、各行の右端は次行の左端へとつながる。図8及び図9の例では、3波形全てが記録されており、かつ各行が5分分の波形が10行／1ページの単位でレイアウトされている。従って、1ページで50分分の呼吸波形が圧縮波形領域bに出力されることになる。呼吸波形には登録波形レポートと同様、無呼吸区間に網掛けを行っている。また、後述するように、圧縮波形領域bにおいて、各行の高さはトレンド出力領域の時間目盛とほぼ対応している。

10

【0056】

トレンド出力領域aには無呼吸との相関を確認することに意味があると思われるデータが出力される。トレンド出力領域aに出力されるデータは、縦方向を時間軸として並べられ、上から下に向かって時間が進行する。また、トレンド出力領域aに1ページあたりに記録されるトレンドデータは、同一ページの圧縮波形領域bにおいて出力される呼吸波形の時間と対応しており、図8の例では0：20～1：10の50分分の生体情報から解析された結果である。

【0057】

そして、トレンド出力領域aの時間軸は、圧縮波形領域bの行の高さと対応した縮尺を有している。従って、圧縮波形領域bの1行目に対応するトレンド出力領域aには、同時刻（0：20～0：25）のデータがそれぞれ出力される。したがって、圧縮波形領域bの1行目において網掛け出力されている無呼吸区間c、dは、トレンド出力領域aにおける無呼吸イベント（A）で同様に網掛けされている区間c、dと同一区間を表している。このように、呼吸圧縮波形レポートでは、トレンドと呼吸波形との時間関係が容易に把握可能である。

20

【0058】

本実施形態においては以下の情報がトレンド出力領域aに出力されるが、他の情報の出力を排除するものではない。

30

・脈拍トレンド（PR）

呼吸波形上で無呼吸が検出された区間（網掛けされた区間）では脈拍数の増減を確認することができる。逆に、脈拍数の増減している区間では呼吸波形上での無呼吸区間を確認することができる。

【0059】

・SpO2トレンド

無呼吸区間及びその前後におけるSpO2の変動を確認することができる。無呼吸区間でSpO2が下降しているかどうか、どの程度まで下降しているかなどを確認できる。

【0060】

・SpO2降下イベント（D）

SpO2降下イベントはヒストグラムレポートにおけるSpO2降下と同様、SpO2が所定時間所定値を下回った際に発生するイベントである。このイベントは無呼吸中や無呼吸区間の終了後に遅延して発生する。レポートではイベントの発生を網掛けにより表示しており、下に説明する無呼吸イベントと並べて出力することにより、無呼吸に伴うSpO2降下がどの程度の頻度で発生しているかを把握することができる。

40

【0061】

・無呼吸イベント（A）

無呼吸イベントは呼吸波形等から無呼吸と判定された場合に発生するイベントである。SpO2降下イベントと同様、イベントの発生区間を網掛けで表している。無呼吸の発生頻度や分布を大まかに把握することが可能である。SpO2降下イベントと並べて出力する

50

ことにより、無呼吸に伴う S p O 2 降下がどの程度の頻度で発生しているかを把握することができる。

【 0 0 6 2 】

・体位トレンド

体位トレンドは無呼吸イベントの隣に配置され、無呼吸時の体位を即時に把握することができる。また、S Tトレンドの隣に配置する(図9)ことにより、S Tトレンドの変化が体位変化によるものか否かを容易に把握することができる。

【 0 0 6 3 】

・心拍数トレンド(HR:図8)

心拍数トレンドでは、無呼吸区間やS p O 2 降下時の心拍数変化を確認することができる。

10

【 0 0 6 4 】

・S Tトレンド(図9)

S Tトレンドでは、無呼吸区間やS p O 2 降下時の心電図におけるS T部の変化を確認することができる。

【 0 0 6 5 】

・心電図イベント(E)

心電図の解析により得られた不整脈、頻脈、徐脈等の心電図イベントの発生を網掛けにより表している。無呼吸区間やその前後における不整脈等の有無を確認することができる。

【 0 0 6 6 】

【他の実施形態】

上述の実施形態においては、別個の生体情報取得装置で被験者から直接生体情報を取得し、その取得データを用いて生体情報の出力を行う生体情報記録装置を例にして説明したが、生体情報の取得機能を内蔵することも可能である。

また、上述の実施形態においては、生体情報記録装置がデータ生成(解析)処理を行い、レポート出力に必要なデータの準備を行う場合を説明したが、別の装置によって準備されたデータを用い、レポート出力処理のみを行うことも可能である。その場合、図2のフローチャートを用いて説明した処理は不要となる。

【 0 0 6 7 】

また、各出力形式のスケールや1ページに含めるデータの数(種類)は任意であり、上述の実施形態で示した例よりも増減することが可能である。

30

また、上述の実施形態において、図8及び図9の圧縮呼吸波形領域bでは各行の仕切線を特に設けていないが、トレンド出力領域との時間的な対応をより明確にするために、行間を明確にする仕切線を設けてもよい。

【 0 0 6 8 】

さらに、記憶部130は内部的に複数の記憶装置又は記憶領域に分割された構成であってもよく、例えば呼吸情報と心電図情報とを別の記憶領域もしくは記憶装置に記憶するように構成してもよい。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、睡眠時無呼吸症候群等の呼吸疾患の診断に適した呼吸情報と、心疾患の診断に適した心電図情報の両方を記録する生体情報記録装置及び、呼吸情報と心電図情報をいずれも診断に有意な情報としながら、かつ両者の関係が容易に把握可能な生体情報記録方法を実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかる生体情報記録装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態にかかる生体情報記録装置のデータ解析処理動作を説明するフローチャートである。

【図3】本発明の実施形態にかかる生体情報記録装置の出力動作を説明するフローチャートである。

50

【図4】本発明の実施形態にかかる生体情報装置が出力するレポートの出力形式の例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態にかかる生体情報装置が出力するレポートの出力形式の例を示す図である。

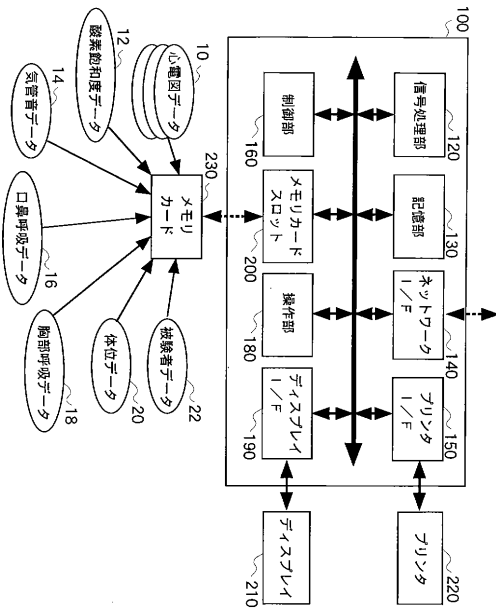
【図6】本発明の実施形態にかかる生体情報装置が出力するレポートの出力形式の例を示す図である。

【図7】本発明の実施形態にかかる生体情報装置が出力するレポートの出力形式の例を示す図である。

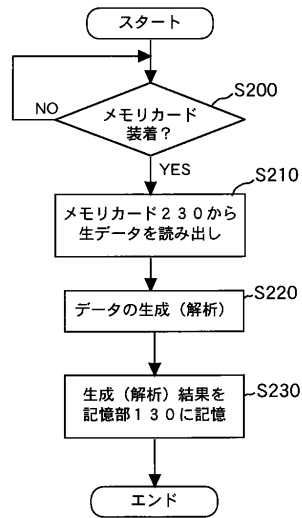
【図8】本発明の実施形態にかかる生体情報装置が出力するレポートの出力形式の例を示す図である。

【図9】本発明の実施形態にかかる生体情報装置が出力するレポートの出力形式の例を示す図である。

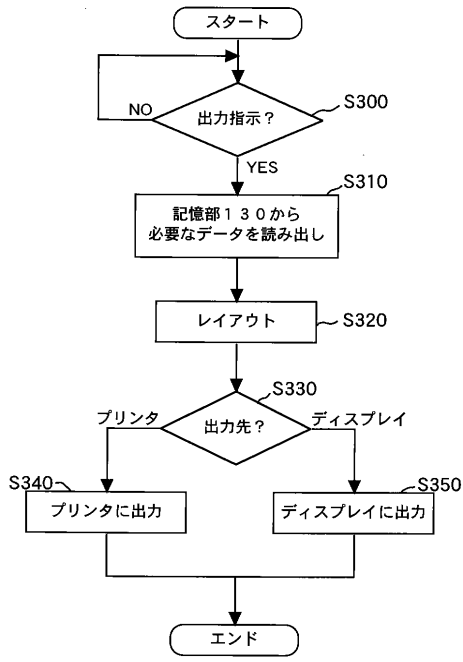
【図1】



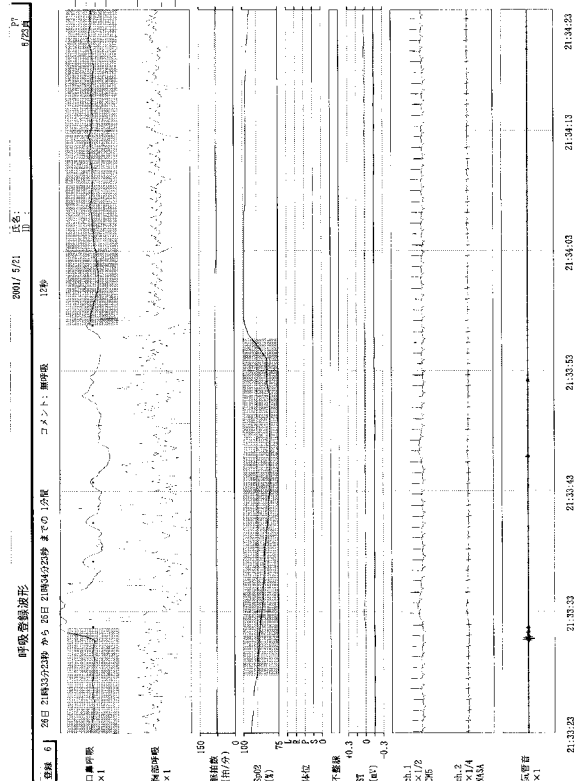
【図2】



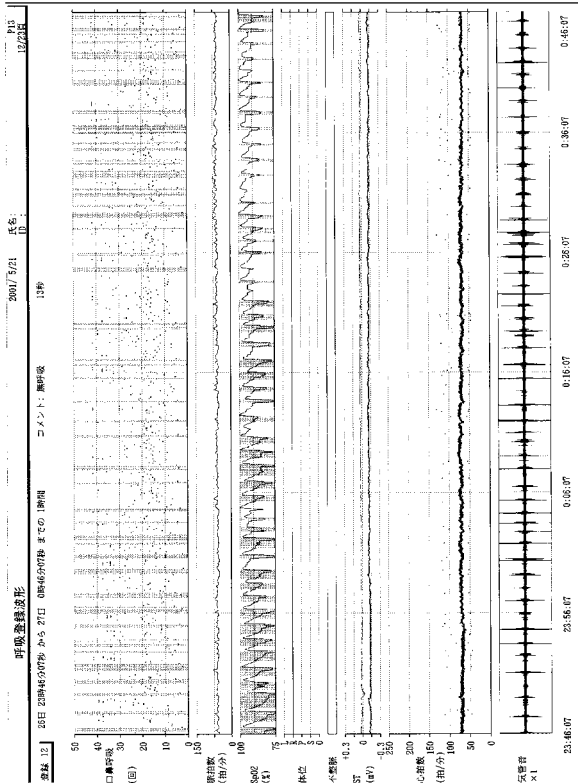
【 図 3 】



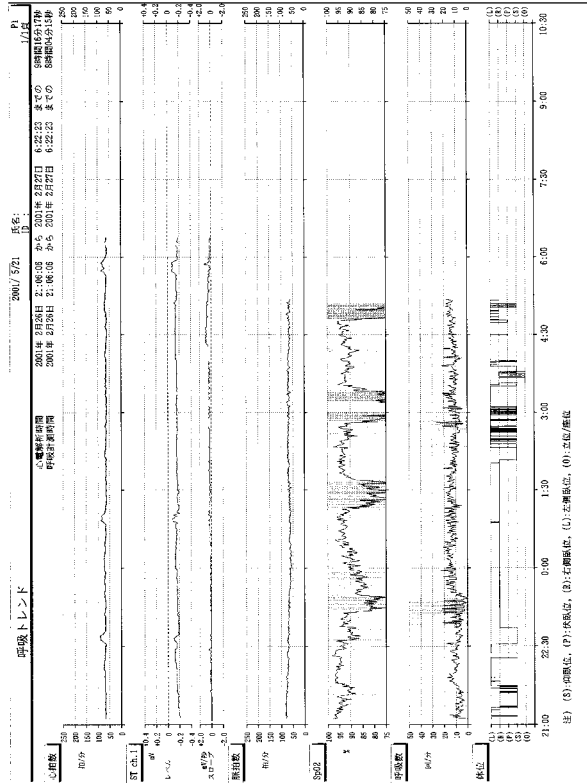
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



注) (S)呼吸数、(P)呼吸圧、(R)呼吸容積、(F)呼吸流量、(V)気管腔

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 Q 50/24 (2012.01) G 0 6 F 17/60 1 2 6 K

(72)発明者 齋藤 浩一
 東京都文京区本郷3 - 39 - 4 フクダ電子株式会社内

審査官 遠藤 孝徳

(56)参考文献 実公平3 - 19842 (JP, Y2)
 特表平11 - 504840 (JP, A)
 特開平9 - 122084 (JP, A)
 特開2000 - 5145 (JP, A)
 特許第3054437 (JP, B2)
 特許第3154425 (JP, B2)
 特表平2 - 500650 (JP, A)
 特表平5 - 503180 (JP, A)
 特開平10 - 155755 (JP, A)
 特開平6 - 54811 (JP, A)
 特許第2566655 (JP, B2)
 特開平2 - 228522 (JP, A)
 特公平7 - 79799 (JP, B2)
 特公平2 - 63008 (JP, B2)
 国際公開第98/41146 (WO, A1)
 中元隆明 桃木茂 原澤寛 加藤士郎 長谷達也 久我英世 大野邦彦 森博美 齋藤浩一 飯塚昌彦, “SpO₂・心電図ホルターモニタリングによる低酸素血症と不整脈の診断装置の開発”, 日本胸部疾患学会雑誌, 日本, 日本胸部疾患学会, 1997年 2月25日, 第35巻、第2号, p. 144 - 153

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/04 - 5/0496
 A61B 5/00
 A61B 5/02 - 5/0295
 A61B 5/08 - 5/097
 B42D 15/00 - 15/10
 G06Q 50/22 - 50/24
 JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)

专利名称(译)	生物信息记录装置和生物信息记录装置的控制方法		
公开(公告)号	JP5000813B2	公开(公告)日	2012-08-15
申请号	JP2001188442	申请日	2001-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	福田电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	福田电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	福田电子株式会社		
[标]发明人	高橋英嗣 斎藤浩一		
发明人	高橋 英嗣 斎藤 浩一		
IPC分类号	A61B5/0432 A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/08 B42D15/00 G06Q50/24 A61B5/044 G16H10/60		
FI分类号	A61B5/04.314.B A61B5/00.D A61B5/02.H A61B5/08 B42D15/00.331.D G06F17/60.126.K A61B5/04.314.H G06Q50/22 G06Q50/24 G06Q50/24.110 G16H10/00		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AA09 4C017/AA10 4C017/AA12 4C017/AA14 4C017/AA19 4C017/BC11 4C017/CC01 4C017/CC08 4C027/AA02 4C027/BB05 4C027/CC00 4C027/GG00 4C027/GG01 4C027/GG16 4C027/GG18 4C027/HH01 4C027/HH02 4C027/HH03 4C027/HH08 4C027/HH11 4C027/JJ01 4C027/KK05 4C038/KK01 4C038/KM00 4C038/KX01 4C038/SS08 4C038/SS09 4C038/ST00 4C038/SX11 4C038/SX12 4C117/XB06 4C117/XD03 4C117/XD04 4C117/XD06 4C117/XD07 4C117/XD08 4C117/XD22 4C117/XD24 4C117/XD26 4C117/XD37 4C117/XE13 4C117/XE17 4C117/XE18 4C117/XE19 4C117/XE24 4C117/XE29 4C117/XE37 4C117/XF01 4C117/XF03 4C117/XF12 4C117/XF13 4C117/XF15 4C117/XF16 4C117/XF26 4C117/XG01 4C117/XG03 4C117/XG33 4C117/XG38 4C117/XG39 4C117/XH16 4C117/XH22 4C117/XJ12 4C117/XJ17 4C117/XJ24 4C117/XJ52 4C117/XJ60 4C117/XM01 4C117/XM02 4C117/XM04 4C117/XM05 4C127/AA02 4C127/BB05 4C127/CC00 4C127/GG00 4C127/GG01 4C127/GG16 4C127/GG18 4C127/HH01 4C127/HH02 4C127/HH03 4C127/HH08 4C127/HH11 4C127/JJ01 4C127/KK05 5L099/AA23		
代理人(译)	大冢康弘		
其他公开文献	JP2003000559A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种生物信息记录器，利用该记录器可以很容易地掌握呼吸信息和心电图信息的关系，同时使信息对诊断具有重要意义。
 解决方案：在该生物信息记录器中，至少包含呼吸波形或呼吸次数和动脉血氧饱和度的呼吸信息和包含心电图波形的心电图信息或通过分析该心电图波形提供的信息同时获取来自同一主题，在同一时间基础上同时输出。

【 図 2 】

