

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3970697号
(P3970697)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl.		F I			
A 6 1 B	5/02	(2006.01)	A 6 1 B	5/02	A
A 6 1 B	5/00	(2006.01)	A 6 1 B	5/00	G
A 6 1 B	5/0245	(2006.01)	A 6 1 B	5/02	3 1 O N
G 0 6 Q	50/00	(2006.01)	G 0 6 F	17/60	1 2 6 H

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-172780 (P2002-172780)	(73) 特許権者	000112602
(22) 出願日	平成14年6月13日(2002.6.13)		フクダ電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-16338 (P2004-16338A)		東京都文京区本郷3-39-4
(43) 公開日	平成16年1月22日(2004.1.22)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成17年4月7日(2005.4.7)		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 孝司
			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】 生体情報処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

足関節上腕血圧比(A B I)及び脈波伝播速度(P W V)の測定値を、他の関連情報と共に表すレポートを出力する所定の形式で表示もしくはプリントするためのレポートデータを出力する生体情報処理装置であって、

同一被験者に対するP W Vの測定値及び測定日時に関する情報を読み出す測定データ取得手段と、

前記P W Vの測定値を時系列でプロットしたP W V 2次元グラフを生成するP W Vグラフ生成手段と、

前記レポートの少なくとも一部として、前記P W V 2次元グラフと、P W Vの値と相当年齢との対応を表す相当年齢2次元グラフをレイアウトするレイアウト手段と、

前記レイアウト結果にもとづいて、表示もしくはプリントに適した形式のデータを生成し、前記レポートデータとして出力するレポートデータ生成手段とを有し、

前記相当年齢2次元グラフのP W V軸が、前記P W V 2次元グラフのP W V軸と等しい目盛りを有し、かつ両者のP W V軸の値が対応するようにレイアウトされることを特徴とする生体情報処理装置。

【請求項2】

前記レイアウト手段が、前記P W V 2次元グラフにプロットされた最新測定値が、前記相当年齢2次元グラフにおいて対応する相当年齢を示す矢印をさらにレイアウトすることを特徴とする請求項1記載の生体情報処理装置。

【請求項 3】

足関節上腕血圧比 (ABI) 及び脈波伝播速度 (PWV) の測定値を、他の関連情報と共に表示レポートを出力する所定の形式で表示もしくはプリントするためのレポートデータを出力する生体情報処理装置であって、

同一被験者に対する ABI 及び PWV の測定値及び測定日時に関する情報を読み出す測定データ取得手段と、

前記取得した ABI の測定値に対応する評価コメントを取得する評価コメント取得手段と、

前記取得した PWV の測定値に対応する相当年齢を取得する相当年齢取得手段と、

前記 ABI の測定値を時系列でプロットした ABI 2 次元グラフを生成する ABI グラフ生成手段と、 10

前記 PWV の測定値を時系列でプロットした PWV 2 次元グラフを生成する PWV グラフ生成手段と、

前記レポートの少なくとも一部として、前記取得した ABI の測定値と前記評価コメント、前記取得した PWV の測定値と前記相当年齢を、それぞれ位置的に対応づけて配置し、前記 ABI 2 次元グラフと、ABI の値が医学的にどのような情報を持つと考えられるかに関する評価コメントを ABI 値の範囲と対応する評価コメントにより示す ABI 評価領域を隣接させて配置し、また前記 PWV 2 次元グラフと、PWV の値と相当年齢との対応を表す相当年齢 2 次元グラフを配置するレイアウト手段と、

前記レイアウト結果にもとづいて、表示もしくはプリントに適した形式のデータを生成し、前記レポートデータとして出力するレポートデータ生成手段とを有し、 20

前記 ABI 評価領域において前記評価コメントと対応して示される前記 ABI 値の範囲が、前記 ABI 2 次元グラフにおいてどの範囲に対応するかを視覚的に表す図形もしくは図形の組み合わせによって表されるとともに、前記相当年齢 2 次元グラフの PWV 軸が、前記 PWV 2 次元グラフの PWV 軸と等しい目盛りを有し、かつ両者の PWV 軸の値が対応するようにレイアウトされることを特徴とする生体情報処理装置。

【請求項 4】

前記レイアウト手段が、前記 ABI 2 次元グラフにプロットされた最新測定値の近傍から、前記 ABI 評価領域内部に達する矢印をさらにレイアウトすることを特徴とする請求項 3 記載の生体情報処理装置。 30

【請求項 5】

前記レイアウト手段が、前記 PWV 2 次元グラフにプロットされた最新測定値が、前記相当年齢 2 次元グラフにおいて対応する相当年齢を示す矢印をさらにレイアウトすることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の生体情報処理装置。

【請求項 6】

さらに、ABI 及び PWV の測定、記録を行う測定手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の生体情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は全体として生体情報処理装置に関し、特に足関節上腕血圧比及び脈波伝播速度の測定結果を所定の形式で表示もしくはプリントするためのレポートデータを生成、出力する生体情報処理装置に関する。 40

【0002】

【従来の技術】

従来、足関節上腕血圧比 (ABI: Ankle Brachial Index) は閉塞性動脈硬化症における下肢動脈狭窄や閉塞の程度を表す指標として、また脈波伝播速度 (PWV: Pulse Wave Velocity) は動脈壁の硬さを表す指標として、それぞれ動脈硬化の診断に広く用いられている。

【0003】

ABI、PWVはそれぞれ単独でも意味を持つ指標であるが、例えば動脈硬化が全身に及んだ場合、ABIのみの測定では正常範囲の値が得られることがあり、ABIの値が正常である場合、PWVによって全体の動脈硬化進行状況を把握することがより正確な診断の助けとなることが分かっている。

【0004】

そのため、このような多面的な診断を容易にするため、近年では従来別装置であったABI測定装置とPWV測定装置を一体化した測定装置（以下、ABI/PWV測定装置という）が市場に出回るようになってきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなABI/PWV測定装置は一般に医師を対象として測定結果に関する情報を提供することを主眼において設計されているため、測定結果を関連する情報と共に提示するレポートに出力される情報を、専門知識のない患者やその家族が理解することは容易でない。

【0006】

動脈硬化は様々な疾患の原因となり、また進行性の疾患であるため、早期発見、早期治療が非常に重要である。そのため、装置の小型化、低価格化が進めば、血圧のように、将来的には各家庭で定期的にABIやPWVの測定を行うようになっていく可能性がある。その際、測定結果がどのような意味を持つのかについて、専門知識のない患者や家族が容易かつ明確に把握できることが望ましい。

【0007】

また、成人病検診等でABI、PWVの測定を受けた場合などにおいても、測定結果がどのような意味を持つのかについて、患者自体が知ることには意味があると考えられる。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明はこのような従来技術の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、専門知識のない者でも測定結果の意味についてその大意を把握可能な形式で出力可能な生体情報処理処理装置を提供することにある。

【0011】

また、本発明の別の要旨は、足関節上腕血圧比（ABI）及び脈波伝播速度（PWV）の測定値を、他の関連情報と共に表すレポートを出力する所定の形式で表示もしくはプリントするためのレポートデータを出力する生体情報処理装置であって、同一被験者に対するPWVの測定値及び測定日時に関する情報を読み出す測定データ取得手段と、PWVの測定値を時系列でプロットしたPWV 2次元グラフを生成するPWVグラフ生成手段と、レポートの少なくとも一部として、PWV 2次元グラフと、PWVの値と相当年齢との対応を表す相当年齢 2次元グラフをレイアウトするレイアウト手段と、レイアウト結果にもとづいて、表示もしくはプリントに適した形式のデータを生成し、レポートデータとして出力するレポートデータ生成手段とを有し、相当年齢 2次元グラフのPWV軸が、PWV 2次元グラフのPWV軸と等しい目盛りを有し、かつ両者のPWV軸の値が対応するようにレイアウトされることを特徴とする生体情報処理装置に存する。

【0012】

また、本発明の別の要旨は、足関節上腕血圧比（ABI）及び脈波伝播速度（PWV）の測定値を、他の関連情報と共に表すレポートを出力する所定の形式で表示もしくはプリントするためのレポートデータを出力する生体情報処理装置であって、同一被験者に対するABI及びPWVの測定値及び測定日時に関する情報を読み出す測定データ取得手段と、取得したABIの測定値に対応する評価コメントを取得する評価コメント取得手段と、取得したPWVの測定値に対応する相当年齢を取得する相当年齢取得手段と、ABIの測定値を時系列でプロットしたABI 2次元グラフを生成するABIグラフ生成手段と、PWVの測定値を時系列でプロットしたPWV 2次元グラフを生成するPWVグラフ生成手段と、レポートの少なくとも一部として、取得したABIの測定値と評価コメント、取得し

10

20

30

40

50

たPWVの測定値と相当年齢を、それぞれ位置的に対応づけて配置し、ABI 2次元グラフと、ABIの値が医学的にどのような情報を持つと考えられるかに関する評価コメントをABI値の範囲と対応する評価コメントにより示すABI評価領域を隣接させて配置し、またPWV 2次元グラフと、PWVの値と相当年齢との対応を表す相当年齢2次元グラフを配置するレイアウト手段と、レイアウト結果にもとづいて、表示もしくはプリントに適した形式のデータを生成し、レポートデータとして出力するレポートデータ生成手段とを有し、ABI評価領域において評価コメントと対応して示されるABI値の範囲が、ABI 2次元グラフにおいてどの範囲に対応するかを視覚的に表す図形もしくは図形の組み合わせによって表されるとともに、相当年齢2次元グラフのPWV軸が、PWV 2次元グラフのPWV軸と等しい目盛りを有し、かつ両者のPWV軸の値が対応するようにレイアウトされることを特徴とする生体情報処理装置に存する。

10

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

(装置の構成)

図1は、本発明の一実施形態に係る生体情報処理装置の一例としてのABI/PWV測定装置の構成例を示すブロック図である。

【0014】

演算制御部10は、本実施形態に係るABI/PWV測定装置全体の動作を制御する。演算制御部10は、例えば図示しないCPU、ROM、RAM(不揮発性RAMを含む)、各種インタフェースを有する汎用コンピュータ装置であり、例えば内蔵もしくは外付けされたハードディスク、光ディスク等の大容量記憶装置やROMに記憶された制御プログラムをCPUが実行することにより、以下に説明する各種動作を実行、制御する。もちろん、全てをソフトウェアにより処理せず、少なくともその一部をハードウェアによって実現しても構わない。

20

【0015】

演算制御部10は、上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202から得られる脈波情報から、両腕及び両足首における血圧を測定し、その結果からR-ABI(右足首最高血圧値と上腕代表血圧値との比)及びL-ABI(左足首最高血圧値と上腕代表血圧値との比)を求める。

30

【0016】

演算制御部10はさらに、上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202から供給される脈波信号(必要に応じ、さらに心音検出部203から供給される心音信号、心電信号検出部204から供給される心電信号及び脈波検出部205から供給される頸動脈波及び股動脈波等を選択的に用いても良い)を用いて、各種の脈波伝播速度を算出する。求められる脈波伝播速度としては、R-PWV(上腕-右足首間の脈波伝播速度)、L-PWV(上腕-左足首間の脈波伝播速度)、B-PWV(心臓-上腕間の脈波伝播速度)等がある。

【0017】

上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202は、演算制御部10の制御に従い、図示しないポンプや排気弁等を用いて、ホース21h、22hを介して接続される各2つのカフ21R、L及び22R、Lのゴム囊(21aR, 21aL, 22aR, 22aL)の加圧/減圧(駆血)制御を行う。上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202にはまた、ホース21h、22hを伝播してくる脈波を検出するセンサ、例えば圧力センサ(211R、L及び221R、L)が設けられ、ゴム囊及びホースを介して伝播する脈波を電気信号変換し、演算制御部10へ出力する。なお、図4では上肢用駆血制御部201と下肢用駆血制御部202とが独立して設けられる構成を示すが、一体化されていても良い。

40

【0018】

心音検出部203は、心音マイク23を用いて検出された被験者の心音信号を演算制御部

50

10に供給する。心音信号は主に、B-PWVを求める際、心臓における脈波の開始時点を決めるために用いられる。

【0019】

心電信号検出部204は心電電極24a、24bにより検出した心電信号を取得し、演算制御部10へ供給する。心電信号はより総合的な診断を行う際に必要に応じて取得する。

【0020】

脈波検出部205は、アモルファスセンサ等脈波センサ25a、25bにより検出した脈波、具体的には頸動脈波及び股動脈波を演算制御部10へ供給する。これらの脈波は、大動脈PWVを測定する際に用いられる。

【0021】

なお、定期検診など、ABI、PWVの精度がそれほど要求されない場合には、心音や心電図、大動脈PWVを求める必要がないため、これらの情報を取得するために必要な心音検出部203、心電信号検出部204、脈波検出部205及びこれらに接続された各種センサ、電極は不要である。

【0022】

演算制御部10にはまた、各種の操作ガイダンスや計測結果、診断指標を表示可能な表示部70、計測結果、診断指標を記録出力可能な記録部75、計測結果、診断指標を保存する、例えばハードディスクドライブや書き込み可能な光ディスクドライブ、不揮発性半導体メモリ等からなる保存部80、音声でのガイダンス出力や各種報知音が出力可能な音声発生部85、キーボード、マウス、ボタン、タッチパネル等からなり、ユーザによる入力、指示を可能にする入力/指示部90が接続されている。

【0023】

また、これ以外にも、他の機器と通信を行うための有線及び/又は無線通信インタフェースや、リムーバブルメディアを用いる記憶装置等が設けられても良い。また、表示部70や記録部75は、別途外部に接続可能な構成としても良い。すなわち、機器本体が内蔵する表示部70や記録部75とは別に、より大きな表示領域を有する及び/又は表示色の多い外部表示装置や、より大きな印字領域及び/又は印刷色の多い外部記録装置を接続可能としてもよい。これにより、本体の小型化と出力の多様性を同時に実現することができる。この場合、周知のディスプレイインタフェース、プリンタインタフェースを設ければよい。

【0024】

(測定処理：測定前の準備)

このような構成を有するABI/PWV測定装置を用いて測定を行う際の手順、動作について説明する。ここでは、最も精度の高い測定を行う場合について説明する。なお、時刻設定等の装置動作に関する初期設定処理は予め行ってあるものとする。

【0025】

まず、準備段階として、カフ、センサ等を被験者に装着する。具体的には、上肢用のカフ21R、21L(以下、まとめてカフ21と言うことがある)をそれぞれ被験者の右、左の上腕部に、下肢用のカフ22R、22L(以下、まとめてカフ22と言うことがある)をそれぞれ被験者の足首に装着する。カフ21、22の装着は面ファスナー等により行うことができる。また、心電電極24a、24bを例えば左右手首に装着する。装着部位には良好な検出のために通常行われるようにクリーム等を塗布する。心電電極の装着部位は取得する誘導種別に応じて変更可能である。

【0026】

また、心音マイク23を被験者の胸部所定位置にテープ等で貼り付ける。さらに、首の頸動脈拍動部位と、足の付け根部分の股動脈拍動部にそれぞれ脈拍センサ25a、25bを貼り付ける。

なお、上述したように、心音マイク23、心電電極24a、24b及び脈拍センサ25a、25bは必ずしも取り付けなくても良い。

【0027】

次に、年齢、性別、身長、体重被験者の個人情報を入力ノ指示部90を用いて入力する。また、第11肋間胸骨左縁（股動脈波センサ25bを取り付けた部位が右足付け根の場合）と、股動脈波センサ25b取り付け部位までの距離をスケール等で測定し、入力する。股動脈波センサ25bを左足付け根に取り付けた場合には、第11肋間胸骨右縁との距離を測定、入力する。以上で測定前の準備は終了する。

【0028】

（測定処理：ABI測定）

測定の準備が完了し、例えば入力ノ指示部90から測定開始指示が与えられると、演算制御部10はまず、ABIを測定するため、四肢の血压測定処理を開始する。順番は任意に設定可能であるが、まず上肢用駆血制御部201に対して、例えば左上腕部カフ21Lへの加圧開始を指示する。

10

【0029】

上肢用駆血制御部201は、左のカフ21Lに対して空気を送り込み、ゴム囊21aLを膨らませる。また、同時に、ゴム囊21aLからホース21hを介して脈波が空気の圧力波として伝播し、圧力センサ211Lで検出され、この脈波を電気信号に変換し（一般には圧力センサ自体が圧力を電気信号に変換して出力する）、カフ21Lから得られた脈波信号として演算制御部10へ出力する。

【0030】

演算制御部10は、圧力センサ211Lで脈波が検出されなくなるまで、すなわち駆血されるまで上肢用駆血制御部201によってゴム囊21aLへ空気を送り込ませ、脈波が検出されなくなった時点で加圧を停止させる。この時点でのカフ圧は、圧力センサ211Lで検出することが可能である。そして、カフ圧を徐々に減少するよう上肢用駆血制御部201に指示する。

20

【0031】

上肢用駆血制御部201は、図示しない排気弁を調整し、ゴム囊21aLから空気を逃がすことにより、カフを一定の割合で減圧する。減圧の過程で、脈波が再度検出され始め、その後脈波が急激に増加する点及び、脈波の最大振幅が得られた点及び、脈波が急激に減少する点におけるカフ圧からそれぞれ最高血压、平均血压、最低血压を求める。カフ圧は減圧開始時の値、減圧率及び減圧時間を用いて算出することが可能である。このような血压測定法はオシロメトリック法（容積脈派振動法）として知られている。最低血压が求まると、カフの減圧は一気に行われる。このような血压測定処理を、残り3つのカフに対しても順次同様に言い、上肢、下肢計4箇所の血压測定を終了する。

30

【0032】

求めた血压から、演算制御部10は例えば以下のようにR-ABI、L-ABIを求める。

R-ABI = 右足首最高血压値 / 上腕代表血压値

L-ABI = 左足首最高血压値 / 上腕代表血压値

【0033】

ここで、上腕代表血压値は、

| 右腕最高血压 - 左腕最高血压 | 10 mmHg のとき、右腕最高血压と左腕最高血压の高い値、

40

| 右腕最高血压 - 左腕最高血压 | < 10 mmHg のとき、右腕最高血压と左腕最高血压の平均値とする。

【0034】

もちろん、上腕代表血压値を用いず、R-ABI = 右足首最大血压値 / 右上腕代表血压値、L-ABI = 左足首最高血压値 / 左腕代表血压値として求めても良い。血压測定の結果及び算出したABIはそれぞれ保存部80に記憶する。

【0035】

（測定処理：PWV測定）

次に、PWVの測定処理に移る。脈波センサ25a、25bを用いて頸動脈波及び股動脈

50

波を検出する場合、演算制御部10は、脈波検出部205を介してこれらの脈波を取得するとともに、心音検出部203を介して取得した心音信号から、脈波の立ち上がりに対応する心音（例えばII音）の発生を検出する。脈波及び心音信号はそれぞれA/D変換等の適切な処理を行い、保存部80へ記憶する。そして、測定準備において予め測定、入力された、第II肋間胸骨左縁（股動脈波センサ25bを取り付けた部位が右足付け根の場合）と、股動脈波センサ25b取り付け部位までの距離とから、PWVを以下のように求める。

$$PWV = 1.3 * AF / (t + tc)$$

ここで、

AF：第II肋間胸骨左縁と股動脈波センサ25b取り付け部位までの距離

t：頸動脈波の立ち上がりから股動脈波の立ち上がりまでの時間差

tc：心音第II音の立ち上がりから頸動脈波の切痕点までの時間差

である。

【0036】

一方、脈波センサ25a、25bを用いない場合には、以下のようにしてPWVを測定する。演算制御部10は、上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202に対し、カフの加圧を指示する。

【0037】

上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202は指示を受けてカフ21、22に対しホース21h、22hを介して四肢のカフに対して空気を送り、圧力センサ（211R、L及び221R、L）が所定の圧力を検出するまでゴム囊21aR、21aL、22aR、22aLを膨らませる。この圧力は任意に設定可能であるが、圧力が高すぎると脈の伝播を妨げ、また被験者が感じる圧迫感が大きくなり、また圧力が低すぎると脈波の検出が困難になるため、脈波の検出に支障が無い範囲で低い圧力に設定することが好ましい。

【0038】

カフの圧力が上がると、カフのゴム囊21aR、21aL、22aR、22aL及びホース21h、22hを介して脈波が空気の圧力波として伝播し、圧力センサ（211R、L及び221R、L）で検出される。上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202は、この圧力センサ（211R、L及び221R、L）が検出した脈波を電気信号に変換し（一般には圧力センサ自体が圧力を電気信号に変換して出力する）、各カフから得られた脈波信号としてそれぞれ演算制御部10へ出力する。演算制御部10は、これらの脈波信号をA/D変換等適切な処理を行ってから保存部80へ記憶する。

【0039】

一方、心音検出部203は、心音マイク23から入力される信号（心音マイク23の構成に依存した加速度信号、音圧信号等）を演算制御部10に供給する。演算制御部10は、脈波信号と同様に、心音信号についても記憶部80に記憶する。

【0040】

演算制御部10は、上肢用駆血制御部201から得られる、右上腕部における脈波信号と、下肢用駆血制御部202から得られる、右足首における脈波信号とから、R-PWVを求める。具体的には2つの脈波信号の相互相関を求め、特徴点（好ましくは脈波の立ち上がり点）の伝播遅延（TR）と、被験者の身長から求めた、上腕、下肢のカフの装着部位間の血管長（大動脈起始部から右足首カフ装着部位までの距離と、大動脈起始部から右上腕カフ装着部位までの距離の差：L3）から、R-PWVを求める。また、同様にして上肢用駆血制御部201から得られる、右上腕部における脈波信号と、下肢用駆血制御部202から得られる、左足首における脈波信号とから求めた伝搬遅延（TL）及び、大動脈起始部から右足首カフ装着部位までの距離と、大動脈起始部から右上腕カフ装着部位までの距離の差（L2）とから、L-PWVを求める。

【0041】

また、B-PWVについては、心音信号から検出される心音第II音の立ち上がりから、右上腕部カフ脈波切痕点までの時間差（TB）と、被験者の身長等から求められる、大動脈

10

20

30

40

50

起始部から右上腕部カフ装着部位までの血管の長さ（L1）を用いて算出する。

【0042】

具体的には各PWVは以下のように求められる。

$$R - PWV = L3 / TR$$

$$L - PWV = L2 / TL$$

$$B - PWV = L1 / TB$$

【0043】

また、演算制御部10は、脈波センサ25a、25bを用いる場合も用いない場合も、心電電極24a、24bを用いて検出した心電信号を保存部80へ記憶することが可能である。

10

PWVの測定が終了すると、演算制御部10は上肢用駆血制御部201及び下肢用駆血制御部202によってカフを解放させ、測定処理を終了する。

【0044】

なお、測定した各種生体情報及び算出したABI、PWV等の値は、被験者の個人情報及び測定日時と対応付けして保存しておくことが好ましい。例えば、被験者毎にフォルダ又はディレクトリを作成し、測定を行う都度、被験者のフォルダ又はディレクトリの中に測定毎のフォルダ又はディレクトリを更に作成し、取得した波形情報等を保存しておくことが可能である。

【0045】

なお、本実施形態においては、ABI/PWV測定装置が生体情報処理装置を兼ねているため、ABI/PWVの測定処理について説明した。しかし、本発明に係る生体情報処理装置は、ABI/PWV測定装置で予め取得した上述の情報から、以下に説明する形式のレポート出力を行うことが可能であれば、ABI/PWVの測定処理のための機構は不要である。このような生体情報処理装置は、例えばパーソナルコンピュータとして市販されているようなコンピュータ装置に、以下のレポート出力を行うためのソフトウェアを実装し、実行することにより実現可能である。この場合もレポート出力はコンピュータ装置に内蔵もしくは外付けされたディスプレイ、直接又は間接的に接続されたプリンタのいずれに対して行っても良い。

20

【0046】

（レポート出力処理）

次に、上述したABI/PWV測定装置における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。ここでは、記録部75によって出力されるものとして説明するが、表示部70はもとより、上述したように外部表示装置や外部出力装置へ出力してもよい。

30

【0047】

レポート出力処理は、測定終了後自動的に行っても良いし、保存部80に記憶された、過去に測定を行った被験者一覧を表示部70に例えばリスト表示させ、その中から入力/指示部90によって選択された被験者に対する測定結果を出力することも可能である。ここでは、過去に測定を行った被験者一覧から選択された被験者に対する測定結果を出力するものとする。

40

【0048】

まず、演算制御部10は、選択された被験者の個人情報及び測定結果を保存部80から読み出す（ステップS101）。そして、読み出した情報を後述する出力フォーマットにレイアウトする（ステップS103）。このレイアウト処理には、測定値に対応する評価コメントや相当年齢（後述）の取得処理、ABI評価領域50及びデータ相当年齢領域70（図2）の出力用データの読み出し処理、ABI時系列領域60及びPWV時系列領域80（図2）の2次元グラフ生成処理、矢印52及び81（図2）の描画処理等が含まれる。レポートの出力形式については後で詳しく述べる。

【0049】

レイアウトが終了すると、出力先、例えば記録部75で出力可能な形式に変換する（ステ

50

ップS105)。この形式変換には、例えば出力先に応じた解像度変換（表示する場合には72又は96dpi、プリントする場合には400～600dpi等）、色変換（モノクロへの変換、色数の増減等）や、縮小/拡大、ビットマップへの展開等が含まれる。出力先に適した形式への変換が終わると、変換後のデータはレポートデータとして出力先へ出力され（ステップS107）、表示あるいはプリントが行われる。

【0050】

また、予めABI/PWV測定装置が測定したデータがネットワークもしくはリムーバブル記憶媒体等を介して生体情報処理装置が取得可能な状態に置かれていれば、ABI/PWV測定機能を持たない生体情報処理装置によりレポート出力を行う場合にも同様の処理で出力を行うことが可能である。すなわち、生体情報処理装置はまず最初に、測定データの

10

【0051】

（レポートの形式）

図2は、本実施形態に係る生体情報処理装置が出力するレポートの例を示す図である。レポートは大きく分けて以下の8つの領域から構成される。

【0052】

・個人情報領域10

測定日時、被験者のID、氏名、年齢、性別、身長、体重やPWVの測定に用いた上述の血管長等を出力する領域である。

20

【0053】

・測定結果数値領域20

四肢の血圧（最高/最低（平均））、脈圧、ABI、PWV及び脈拍数等の数値情報を、人体の模式図と共に、かつ測定位置と大まかに対応づけて出力する領域である。

【0054】

・波形情報領域30

心電波形（ECG）、心音波形（PCG）及び脈波（右腕、右足及び左足）を出力する領域である。脈波の特徴点（立ち上がり点、切痕点）及び心音波形における第II音の立ち上がり点にはマークが付与される。これらの波形はPWVの測定時に取得した波形のうち、実際にPWVの算出に使用した部分に対応する。

30

【0055】

・ABI、PWV詳細領域40

ABI、PWVについて、その測定結果を正常範囲の値、大まかな指標とともに表形式で出力する領域である。測定結果数値領域20においては単に数値しか出力しないのに対し、本領域ではABI、PWVの検査内容や正常値、また検査結果がどのような意味を持つと考えられるかが併せて出力されるため、専門的な知識のない者にも検査内容、結果及びその評価が理解しやすい。

40

【0056】

また、検査結果の欄においては、ABIには後述するAHA基準が、PWVにはこれも後述する相当年齢がそれぞれ出力される。

【0057】

なお、図2の例においては、ABI、PWV詳細領域40にB-PWVが出力されていないが、PWV*（PWVを標準圧（80mmHg）に補正した値）の代わりに、あるいは追加して出力するようにしても構わない。

【0058】

・ABI評価領域50及びABI時系列領域60

ABI時系列領域60には、同一の被験者に対する測定結果を時系列出力する。図2の例

50

では、縦軸に時間（測定年月日）、横軸にA B Iの値を取ったグラフとしてある。一番上
が最新の測定結果であり、下に行くほど古い測定結果となる。ここではL - A B IとR -
A B Iが同時に出力される例を示しているが、どのA B Iを表示するか、またどの程度過
去にさかのぼって出力するか（期間又は測定回数）については、任意に設定可能である。
過去の測定結果が無ければ、最上段に最新の測定結果のみが出力される。

【 0 0 5 9 】

また、A B I評価領域5 0には、A B Iの値がどのような意味を持つと考えられるかにつ
いての説明が出力される。図2の例では、A H A (American Heart Association)によるA
B I評価が出力されている。このA B I評価は、A B I, P W V詳細領域4 0における検
査結果の欄にも記載される。ここで、A B I評価領域5 0に出力される評価コメントが、
A B I時系列領域6 0において出力される測定結果とどのような関係にあるのかを視覚的
に把握できる形式で出力する。

10

【 0 0 6 0 】

図2の例では、例えば、「閉塞が複数箇所ある可能性あり」とA H Aが認めているA B I
値0 . 0 ~ 0 . 5の範囲が、A B I時系列領域において出力される2次元グラフにおける
A B I軸における0 . 0 ~ 0 . 5の範囲に対応することが視覚的に把握できるよう、A B
I時系列領域6 0におけるA B I値0 . 0 ~ 0 . 5の範囲に対応する幅を有する棒5 1を
評価コメントに隣接して出力している。他の範囲についても同様である。A B I評価領域
5 0を出力するためのデータは、予め演算制御部1 0内部のR O M（図示せず）、保存部
8 0もしくは内部/外部記憶装置（A B I / P W V測定機能を持たない生体情報処理装置
の場合）に予め用意しておく。また、A B I、P W V詳細領域4 0の検査結果に評価コメ
ントを出力するために、A B Iの数値範囲と対応する評価コメントについても同様に予め
記憶しておく。

20

【 0 0 6 1 】

図2の例では、A B I評価領域5 0の評価コメントに対応する数値範囲がA B I時系列領
域6 0におけるグラフとどのように対応しているかを、グラフにおける数値範囲に対応す
る幅を有する棒をコメントに隣接もしくは重畳させて出力することにより示しているが、
両者の対応付けが視覚的に把握可能であれば、矢印を用いて範囲を示す等、他の方法で表
現しても良い。

【 0 0 6 2 】

また、両者の対応がより明確になるよう、評価コメントに対応する数値範囲を示す棒5 1
を塗りつぶす色と、A B I時系列領域6 0で出力する2次元グラフにおいて対応するA B
I値の範囲6 1の背景色とを共通とすることも可能である。すなわち、上述の「閉塞が複
数箇所ある可能性あり」とA H Aが認めているA B I値0 . 0 ~ 0 . 5の範囲において、
コメントに対応してA B I評価領域5 0に示される棒5 1を赤で塗りつぶした場合、A B
I時系列領域6 0のグラフ内の、A B I値0 . 0 ~ 0 . 5の範囲に対応する背景6 1を赤
く塗りつぶす。他のコメントについても、それぞれ異なる色を用いて同様に処理すること
で、A B I評価領域5 0のコメントとA B I時系列領域6 0のグラフにプロットされる測
定結果との対応がより明確になる。

30

【 0 0 6 3 】

また、コメントとA B I時系列領域6 0との距離が開く場合、評価コメントに対応する数
値範囲を視覚的に示す棒の両端（閾値）がA B I時系列領域におけるA B I値とどのよう
に対応するかわかりにくくなる虞がある。このような場合には、例えば図2において評価
コメント「狭窄又は閉塞の疑いあり」に対応する数値範囲を示す棒の右端（下閾値）から
A B I時系列領域に向かって垂線を付加することにより、A B I時系列領域との対応がよ
り明確に把握できる。

40

【 0 0 6 4 】

また、図2においては、最新の測定結果がどのような評価に対応するのかを瞬時に把握で
きるよう、A B I時系列領域6 0に出力される最新の測定結果のプロット点近傍から、A
B I評価領域5 0内部へ延びる矢印5 2を出力している。図2の例では、最新の測定結果

50

は A H A 基準における正常領域に含まれることが明瞭に把握できる。

【 0 0 6 5 】

矢印 5 2 は R - A B I と L - A B I の差が小さい場合には、図 2 に示すように一本のみ出力しても良いが、R - A B I と L - A B I の差が無視できない場合や、特に評価コメントが変化する閾値を両者がまたがる場合には、それぞれの測定結果から矢印を出力するようにすることも可能である。

【 0 0 6 6 】

・相当年齢領域 7 0 及び P W V 時系列領域 8 0

P W V 時系列領域 8 0 には、上述の A B I 時系列領域 6 0 と同様に、同一の被験者に対する P W V 測定結果を時系列出力する。図 2 の例では、縦軸に時間（測定年月日）、横軸に P W V の値を取ったグラフとしてある。一番上が最新の測定結果であり、下に行くほど古い測定結果となる。ここでは L - P W V と R - P W V が同時に出力される例を示しているが、どの P W V を表示するか、またどの程度過去にさかのぼって出力するか（期間又は測定回数）については、任意に設定可能である。過去の測定結果が無ければ、最上段に最新の測定結果のみが出力される。

【 0 0 6 7 】

また、相当年齢領域 7 0 には、P W V の値と対応する相当年齢との相関を示す相当年齢グラフが出力される。相当年齢グラフは、横軸に P W V 時系列領域 8 0 に出力されるグラフと目盛り共通スケールの P W V が、縦軸には相当年齢が取られている。また、相当年齢グラフに出力される 3 本の線は、両脇の 2 本が相当年齢に対応する P W V 値の範囲を、中央の線が平均値を示している。このグラフを含めた相当年齢領域 7 0 のデータは、A B I 評価領域 5 0 のデータと同様に予め記憶しておく。なお、性別毎のグラフを用意しておき、被験者の性別に応じて選択するようにしても良い。また、A B I、P W V 詳細領域 4 0 の検査結果に評価コメントを出力するために、P W V の値と対応する相当年齢についても同様に予め記憶しておく。

【 0 0 6 8 】

また、P W V 時系列領域 8 0 に示される最新測定結果から、相当年齢グラフの中央線へ垂直に向かい、中央線に当たってから左へ直角に進み、最終的に相当年齢グラフの縦軸へ達する矢印 8 1 を出力する。矢印 8 1 により、最新の測定結果が、血管の硬さという点において何歳に相当するのかを表す相当年齢について、容易かつ明瞭に把握することが可能である。

【 0 0 6 9 】

最新の測定結果に対応する相当年齢は、上述したように、A B I、P W V 詳細領域 4 0 における検査結果の欄にも出力される。

【 0 0 7 0 】

このように、本実施形態に係る A B I / P W V 測定装置によれば、

(1) A B I、P W V 詳細領域 4 0 において、今回の A B I 測定値とその値に対する評価コメント及び、今回の P W V 測定値とその値に対する相当年齢とを対応づけて出力するため、専門的な知識が無くても測定値とその一般的な評価を容易に把握することが可能である。

(2) A B I 測定値を時系列でプロットした 2 次元グラフで示す A B I 時系列領域 6 0 に隣接して、A B I の範囲と、この範囲に対応する評価コメントとを複数記載する A B I 評価領域 5 0 であって、A B I の範囲を、A B I 時系列領域 6 0 における 2 次元グラフにおける A B I の範囲と視覚的に対応づけて表す A B I 評価領域 5 0 を設けることにより、A B I の測定結果が時系列的に把握できるだけでなく、測定結果がどのような評価を受ける領域に存在するのか（していたのか）を、専門知識が無くても明確に把握することができる。

【 0 0 7 1 】

(3) さらに、P W V 測定値を時系列でプロットした 2 次元グラフで示す P W V 時系列領域 8 0 に隣接して、共通の P W V スケールを有する相当年齢グラフを出力するため、血管

10

20

30

40

50

の硬さを年齢として実感することが可能となり、専門知識がなくても、自分の年齢と相当年齢とを比較することにより、自分の血管がどの程度硬くなっているのかについて認識しやすくなる。

(4) また、A B I 時系列領域 6 0、P W V 時系列領域 8 0 のいずれも、最新の測定値から A B I 評価領域 5 0 及び相当年齢領域 7 0 内部へ達する矢印 5 2、8 1 を出力することにより、最新の測定結果がどのような評価を受けるかについて容易に把握することが可能である。

【0072】

【他の実施形態】

上述の実施形態においては、縦長の画面又は用紙等に出力する場合のレポート形式のみについて示したが、横長の画面又は用紙に出力することももちろん可能である。 10

【0073】

また、A B I 評価領域 5 0 と A B I 時系列領域 6 0 との位置関係についても、上下ではなく左右に配置しても良い。例えば、図 2 を 9 0 度左に回転させた状態のように、左に A B I 評価領域 5 0、右に A B I 時系列領域 6 0 を配置しても良いし、A B I 時系列領域 6 0 での時系列プロット方向を逆にすれば、右に A B I 評価領域 5 0、右に A B I 時系列領域 6 0 を配置することも可能である。同じことは相当年齢領域 7 0 及び P W V 時系列領域 8 0 の間にも当てはまる。

【0074】

図 2 に示した以外の情報をレポート中に含めることも可能である。例えば、図 4 (a) に示すように、血圧測定時に各カフから得られた脈波図 2 1 を、測定結果数値領域 2 0 ' の、同じカフで測定した血圧や脈圧の近くに出力することができる。脈波図は、図 4 (b) に示すように、横軸に加圧値、縦軸に脈波振幅を取った図であり、血圧の測定が正しく行われたかを把握するために使用される。このような測定結果数値領域 2 0 ' を、図 2 における測定結果数値領域 2 0 の代わりに出力しても良い。 20

【0075】

また、図 2 においては、A B I、P W V 詳細領域 4 0、A B I 評価領域 5 0 及び相当年齢領域 7 0 の全てを有するレポート形式のみを説明したが、これらの 1 つ以上が含まれば、本発明による効果は得られる。

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る生体情報処理装置によれば、専門知識の無い被験者やその家族等にも、測定結果の意味について容易に理解することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

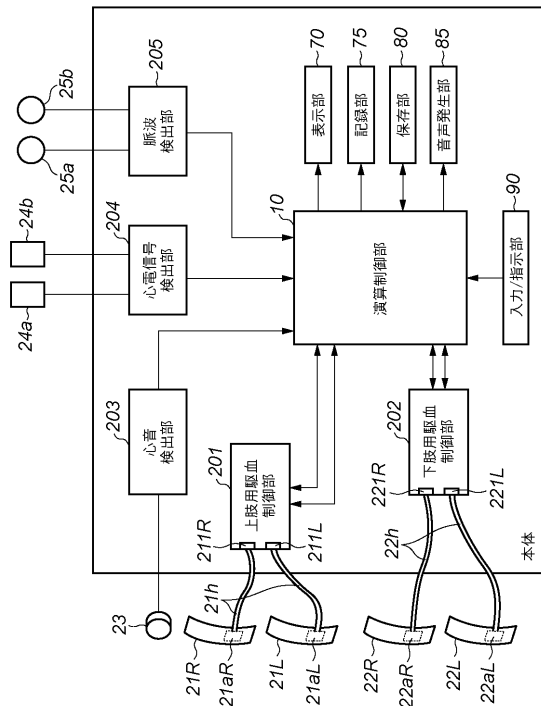
【図 1】本発明の生体情報処理装置の一例としての A B I / P W V 測定装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る生体情報処理装置が出力するレポートの形式を説明する図である。

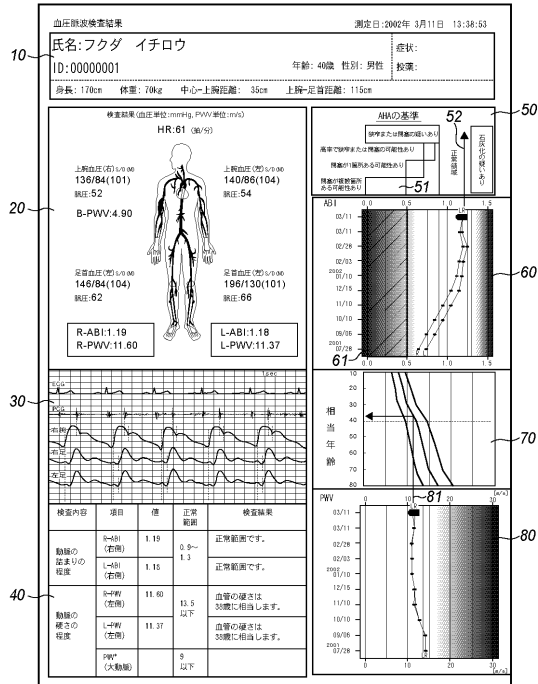
【図 3】本発明の実施形態に係る生体情報処理装置におけるレポート出力処理を説明するフローチャートである。 40

【図 4】図 2 に示すレポートに脈波図を付加する場合の具体例について説明する図である。

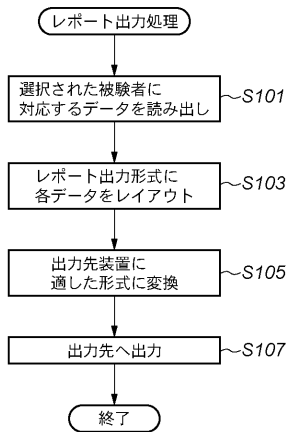
【 図 1 】



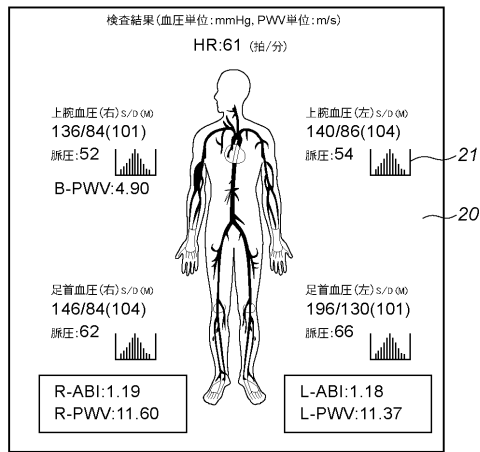
【 図 2 】



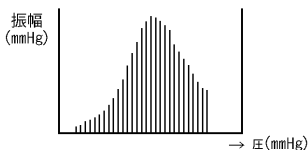
【 図 3 】



【 図 4 】



(a)



(b)

フロントページの続き

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

審査官 本郷 徹

- (56)参考文献 特開平07 - 152846 (JP, A)
特開平04 - 266164 (JP, A)
特開2000 - 316821 (JP, A)
特開2001 - 190506 (JP, A)
特開2000 - 051166 (JP, A)
特開2001 - 160110 (JP, A)
特開2000 - 222503 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/02
A61B 5/00
A61B 5/0245
G06Q 50/00

专利名称(译)	生物信息处理设备		
公开(公告)号	JP3970697B2	公开(公告)日	2007-09-05
申请号	JP2002172780	申请日	2002-06-13
[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	高橋孝司 佐藤則男 丸山満也		
发明人	高橋 孝司 佐藤 則男 丸山 満也		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00 A61B5/0245 G06Q50/00 G06Q50/22 G06Q50/24 G16H10/60		
FI分类号	A61B5/02.A A61B5/00.G A61B5/02.310.N G06F17/60.126.H G06Q50/22 G06Q50/24 G06Q50/24.100 G16H10/00		
F-TERM分类号	4C017/AA07 4C017/AA08 4C017/AA09 4C017/AB01 4C017/AB10 4C017/AC03 4C017/BD01 4C017/CC02 4C117/XA07 4C117/XB01 4C117/XB08 4C117/XC12 4C117/XD12 4C117/XD13 4C117/XD15 4C117/XD22 4C117/XD24 4C117/XD36 4C117/XE13 4C117/XE14 4C117/XE15 4C117/XE17 4C117/XE27 4C117/XE29 4C117/XF01 4C117/XF03 4C117/XF15 4C117/XF19 4C117/XF26 4C117/XG03 4C117/XG12 4C117/XG17 4C117/XG18 4C117/XG19 4C117/XG22 4C117/XG33 4C117/XG35 4C117/XG45 4C117/XG47 4C117/XH16 4C117/XH22 4C117/XJ01 4C117/XJ03 4C117/XJ05 4C117/XJ13 4C117/XJ18 4C117/XJ23 4C117/XJ48 4C117/XJ52 4C117/XK03 4C117/XK05 4C117/XK06 4C117/XK07 4C117/XK12 4C117/XK20 4C117/XK25 4C117/XK55 4C117/XL03 4C117/XM01 4C117/XM04 4C117/XM05 4C117/XN01 4C117/XP05 4C117/XP06 4C117/XP12 4C117/XP14 4C117/XQ03 4C117/XQ18 5L099/AA22		
代理人(译)	大冢康弘		
审查员(译)	本乡彻		
其他公开文献	JP2004016338A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种生物信息处理设备，即使对于没有专业知识的主题和专家家庭，也能够容易地理解ABI或PWV的测量结果的含义。 解决方案：在ABI和PWV测量报告输出中，ABI评估区域50显示评估评论，其指示ABI的值的含义在医学上是什么意思，什么类型的等效年龄并且，报告中包括至少一个测量结果数值区域40，其显示ABI，PWV的测量值以及这些评估评论和相应的年龄彼此对应。 .The

【 図 3 】

