

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5946904号  
(P5946904)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月10日(2016.6.10)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	5/00	1 0 2 A
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	5/02	D
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/026</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	5/02	8 0 0 D
			A 6 1 B	5/00	G

請求項の数 15 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2014-512270 (P2014-512270)	(73) 特許権者	000005016
(86) (22) 出願日	平成24年4月27日 (2012.4.27)		パイオニア株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/061435		神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
(87) 国際公開番号	W02013/161075	(74) 代理人	100104765
(87) 国際公開日	平成25年10月31日 (2013.10.31)		弁理士 江上 達夫
審査請求日	平成26年9月29日 (2014.9.29)	(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	橋本 晋弥
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオ
			ニア株式会社内
		(72) 発明者	立石 潔
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオ
			ニア株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体調監視装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体の血圧及び血流量を計測する計測部と、  
算出パラメータの入力を受け付ける入力部と、  
計測された前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方並びに前記算出パラメータに基づき、前記生体の体調を示す体調リスクレベルを算出する算出部と  
を備え、

計測された前記血圧が、(i)条件を満たす場合、前記算出部は前記体調リスクレベルを算出し、前記計測部は前記血流量を計測し、(ii)前記条件を満たさない場合、前記算出部は前記体調リスクレベルを算出せず、前記計測部は前記血流量を計測しないことを特徴とする体調監視装置。

10

【請求項2】

前記算出部は、計測された前記血圧に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項1に記載の体調監視装置。

【請求項3】

前記算出部は、計測された前記血圧の比例値及び当該血圧の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項1に記載の体調監視装置。

【請求項4】

20

前記算出部は、計測された前記血流量に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の体調監視装置。

【請求項 5】

前記算出部は、計測された前記血流量の比例値及び当該血流量の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の体調監視装置。

【請求項 6】

前記算出部は、計測された前記血圧に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル及び計測された前記血流量に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルの夫々を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の体調監視装置。

10

【請求項 7】

前記算出部は、計測された前記血圧の比例値及び当該血圧の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル並びに計測された前記血流量の比例値及び当該血流量の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルの夫々を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の体調監視装置。

【請求項 8】

20

前記算出部は、前記算出パラメータで補正された前記血圧リスクレベルと前記算出パラメータで補正された前記血流リスクレベルとを加算することで又は乗算することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 6 に記載の体調監視装置。

【請求項 9】

前記算出パラメータは、(i)前記体調リスクレベルの算出の際に、計測された前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方に対して行われる重み付け処理に用いられる重み付け係数、(ii)前記生体に投与されている薬剤の情報、(iii)前記生体が患っている疾患の情報、(iv)前記生体が心臓ペースメーカを備えているか否かを示す情報、(v)前記体調リスクレベルの初期値を規定するリスクレベルオフセット値を示す情報、(vi)前記体調リスクレベルを事後的にまとめて調整するためのリスクレベル感度、(vii)算出された前記体調リスクレベルが有効に活用されたか否かを示す情報、及び(viii)前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方の変化状態を算出する際の基準時刻、の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の体調監視装置。

30

【請求項 10】

前記算出部は、計測された前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方並びに前記算出パラメータに加えて、前記血流量から算出される心拍数及び前記血流量から算出される脈波振幅の少なくとも一方に基づいて、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の体調監視装置。

【請求項 11】

前記算出部は、計測された前記血圧に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル及び計測された前記血流量に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することに加えて、前記血流量から算出される心拍数に応じた前記生体の体調を示す心拍リスクレベル及び前記血流量から算出される脈波振幅に応じた前記生体の体調を示す脈波リスクレベルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 10 に記載の体調監視装置。

40

【請求項 12】

前記算出部は、計測された前記血圧の比例値及び当該血圧の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル並びに計測された前記血流量の比例値及び当該血流量の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベ

50

ルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することに加えて、前記血流量から算出される心拍数の比例値及び当該心拍数の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す心拍リスクレベル及び前記血流量から算出される脈波振幅の比例値及び当該脈波振幅の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す脈波リスクレベルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 10 に記載の体調監視装置。

【請求項 13】

前記算出部は、前記算出パラメータで補正された前記血圧リスクレベル及び前記血流リスクレベルの少なくとも一方と、前記算出パラメータで補正された前記心拍リスクレベル及び前記脈波リスクレベルの少なくとも一方とを加算することで又は乗算することで前記体調リスクレベルを算出することを特徴とする請求項 11 に記載の体調監視装置。

10

【請求項 14】

前記計測部が前記血圧を計測するタイミングを設定するタイマ手段を更に備え、前記計測部は、前記タイマ手段が設定する前記タイミングに前記血圧を計測することで、自動的に前記血圧を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の体調監視装置。

【請求項 15】

前記タイマ手段は、計測された前記血圧が所定条件を満たす場合に前記血圧を計測する前記タイミングの頻度が、計測された前記血圧が前記所定条件を満たさない場合に前記血圧を計測する前記タイミングの頻度よりも高くなるように、前記タイミングを設定することを特徴とする請求項 14 に記載の体調監視装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば生体の体調を監視する体調監視装置及び方法の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の体調監視装置として、例えば特許文献 1 に開示されているように、レーザ血流計を用いて、生体の体調に関連する情報である血流量を監視する装置が存在する。また、この種の体調監視装置として、特許文献 2 に開示されているように、血圧測定ユニットとパルス移動時間測定システムとを用いて、生体の体調に関連する情報である血圧の変化を監視する装置が提案されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 357784 号公報

【特許文献 2】特表 2009 - 528860 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示された装置は、生体の血流量のみを監視している。このため、特許文献 1 に開示された装置による体調の監視精度が低くなってしまおうという技術的問題点が生ずる。具体的には、特許文献 1 に開示された装置によれば、本来であれば体調が悪化していると判断されるべきところ、体調が良好であると誤って判断されるという技術的な問題点が生ずる。

40

【0005】

同様に、特許文献 2 に開示された装置は、生体の血圧を監視できるシステムであるが、生体のパルス移動時間を計測するため、血圧測定部に加えて、例えば心電計と末梢でのパルス測定という 2 点での計測が必要になるという問題がある。またこの装置は血圧のみを監視しているため、特許文献 2 に開示された装置による体調の監視精度が低くなってしまおうという技術的問題点が生ずる。

50

## 【0006】

本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、生体の体調をより好適にかつ簡便に監視することが可能な体調監視装置及び方法を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するための体調監視装置は、生体の血圧及び前記生体の血流量の少なくとも一方を計測する計測部と、外部から入力される所望の算出パラメータの入力を受け付ける入力部と、前記計測部が計測した前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方並びに前記算出パラメータに基づいて、前記生体の体調を示す体調リスクレベルを算出する体調算出部とを備える。

10

## 【0008】

上記課題を解決するための体調監視方法は、生体の血圧及び前記生体の血流量の少なくとも一方を計測する計測工程と、外部から入力される所望の算出パラメータの入力を受け付ける入力工程と、前記計測工程が計測した前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方並びに前記算出パラメータに基づいて、前記生体の体調を示す体調リスクレベルを算出する体調算出工程とを備える。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】第1実施例の体調監視装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施例の体調監視装置の動作の流れを示すフローチャートである。

20

【図3】心拍数HR及び脈波振幅と血流量との間の関係を示す波形図である。

【図4】血圧リスクレベルと血圧との間の対応関係を示すテーブルである。

【図5】血流リスクレベルと血流量との間の対応関係を示すテーブルである。

【図6】心拍リスクレベルと心拍数との間の対応関係を示すテーブルである。

【図7】脈波リスクレベルと脈波振幅との間の対応関係を示すテーブルである。

【図8】パラメータ入力画面の一例を示す平面図である。

【図9】パラメータ入力画面の一例を示す平面図である。

【図10】重み付け係数の具体的な例を示すテーブルである。

【図11】生体が患っている疾患を示す情報、生体が服用している薬剤を示す情報及び生体が心臓ペースメーカを使用しているか否かを示す情報に応じて設定される重み付け係数の具体的な例を示すテーブルである

30

【図12】設定されるリスク感度（特に、経過時間に対応付けられているリスク感度）の具体例を示すテーブルである。

【図13】第2実施例の体調監視装置の構成を示すブロック図である。

【図14】第2実施例の体調監視装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図15】第3実施例の体調監視装置の構成を示すブロック図である。

【図16】第3実施例の体調監視装置の動作の流れを示すフローチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

（体調監視装置の実施形態）

40

< 1 >

本実施形態の体調監視装置は、生体の血圧及び前記生体の血流量の少なくとも一方を計測する計測部と、外部から入力される所望の算出パラメータの入力を受け付ける入力部と、前記計測部が計測した前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方並びに前記算出パラメータに基づいて、前記生体の体調を示す体調リスクレベルを算出する体調算出部とを備える。

## 【0011】

本実施形態の体調監視装置によれば、計測部は、生体の血圧を計測してもよい。このとき、計測部は、離散的に血圧を計測してもよい。具体的には、計測部は、第1の周期毎の血圧を計測してもよい。言い換えれば、計測部は、第1の周期毎に、血圧を計測してもよ

50

い。より具体的には、計測部は、第1のタイミングで血圧を計測してもよい。その後、計測部は、当該第1タイミングを起点として第1の周期に応じた期間が経過した第2のタイミングで、再度血圧を計測してもよい。以降、計測部は、同様の動作を繰り返してもよい。

【0012】

また、計測部は、生体の血圧を計測することに加えて又は代えて、生体の血流量を計測してもよい。このとき、計測部は、連続的に血流量を計測してもよい。具体的には、計測部は、第2の周期（但し、第2の周期は、計測部が血圧を計測する周期である第1の周期よりも短い周期であることが好ましい）毎の血流量を計測してもよい。言い換えれば、計測部は、第2の周期毎に、血流量を計測してもよい。より具体的には、計測部は、第3のタイミングで血流量を計測してもよい。その後、計測部は、当該第3タイミングを起点として第2の周期に応じた期間が経過した第4のタイミングで、再度血流量を計測してもよい。以降、計測部は、同様の動作を繰り返してもよい。

10

【0013】

本実施形態では特に、入力部は、外部から入力される所望の算出パラメータの入力を受け付ける。ここで、本実施形態の「算出パラメータ」は、後述する体調リスクレベルを算出する際に、計測部が計測した血圧及び血流量の少なくとも一方と共に考慮される任意の指標である。特に、算出パラメータは、計測部によって計測される指標とは異なる指標であることが好ましい。典型的には、算出パラメータは、生体自身や体調監視装置の使用者等によって手動で入力される指標である。

20

【0014】

本実施形態では特に、体調算出部は、計測部が計測した血圧及び血流量の少なくとも一方並びに入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づいて、体調リスクレベルを算出する。つまり、体調算出部は、計測部が計測した血圧のみに基づいて体調リスクレベルを算出することに代えて、計測部が計測した血圧及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータの夫々に基づいて体調リスクレベルを算出する。或いは、体調算出部は、計測部が計測した血流量のみに基づいて体調リスクレベルを算出することに代えて、計測部が計測した血流量及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータの夫々に基づいて体調リスクレベルを算出する。言い換えれば、体調算出部は、計測部が計測した血圧及び血流量のみに基づいて体調リスクレベルを算出することに代えて、計測部が計測した血圧及び血流量並びに入力部が入力を受け付けた算出パラメータの夫々に基づいて体調リスクレベルを算出する。

30

【0015】

ここで、「体調リスクレベル」は、生体の体調が良好であるか否か（或いは、良好でないか否か）又は生体の体調がどのような状態であるかを直接的に又は間接的に示す任意の指標を意味している。このような体調リスクレベルとして、生体の体調が悪化するにつれて増大する数値が一例としてあげられる。

【0016】

このような本実施形態の体調監視装置は、計測部が計測した計測値（つまり、血圧及び血流量の少なくとも一方）のみならず、入力部が入力を受け付けた算出パラメータ（例えば、手動で入力された算出パラメータ）に基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。従って、本実施形態の体調監視装置は、計測部が計測した計測値のみに基づいて体調リスクレベルを算出する比較例の体調監視装置と比較して、生体の体調をより好適に（例えば、より高精度に）監視することができる。

40

【0017】

尚、生体の体調をより一層好適に監視するという観点から見れば、計測部は、血圧及び血流量の双方を計測することが好ましい。ここで、一般的に、計測された「血流量」は、相対値（つまり、何らかの基準値に対する相対的な値ないしは変化量）として活用されることが多い。このため、「血流量」のみに基づいて体調を監視する比較例の体調監視装置は、血流量の変化量等を監視することで体調が急変しているか否かを判断することはでき

50

るものの、体調が急変する前の段階での体調がどのような状態にあるかを好適に判断することができない。というのも、血流量そのものの絶対値としての情報の有用性が相対的に高くないからである。一方で、「血圧」は、絶対値（つまり、血圧そのものの値）として活用されることが多い。しかしながら、「血圧」の計測に起因した生体の負担は、「血流量」の計測に起因した生体の負担と比較して大きくなる。このため、「血圧」のみに基づいて体調を監視する比較例の体調監視装置は、「血圧」の計測に起因した生体の負担を考慮して、多頻度に血圧を計測することができない。従って、「血圧」のみに基づいて体調を監視する比較例の体調監視装置は、体調がどのような状態にあるかを連続的に判断することができない。しかるに、血圧及び血流量の双方を計測する体調監視装置は、絶対値として活用されることが多い「血圧」及び相対値として活用されることが多い「血流量」の双方に基づいて体調を監視することができる。このため、本実施形態の体調監視装置は、「血圧」のみに基づいて体調を監視する比較例の体調監視装置に生ずるデメリットを、「血流量」にも基づいて体調を監視することで補うことができる。同様に、血圧及び血流量の双方を計測する体調監視装置は、「血流量」のみに基づいて体調を監視する比較例の体調監視装置に生ずるデメリットを、「血圧」にも基づいて体調を監視することで補うことができる。従って、血圧及び血流量の双方を計測する体調監視装置は、単一の計測値に基づいて体調リスクレベルを算出する比較例の体調監視装置と比較して、生体の体調をより好適に（例えば、より高精度に）監視することができる。

10

【0018】

&lt; 2 &gt;

20

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血圧を計測し、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血圧に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

【0019】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血圧に基づいて算出される血圧リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該血圧リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血圧及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

【0020】

30

尚、「血圧リスクレベル」は、生体の体調が良好であるか否か（或いは、良好でないか否か）又は生体の体調がどのような状態であるかを直接的に又は間接的に示す任意の指標であって、且つ、血圧に基づいて算出される任意の指標を意味している。このような血圧リスクレベルとして、血圧と一意に対応付けられる数値（例えば、血圧を変数とする任意の関数によって規定される数値）が一例としてあげられる。

【0021】

&lt; 3 &gt;

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血圧を計測し、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血圧の比例値及び当該血圧の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

40

【0022】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血圧の比例値（例えば、血圧そのものの値や、血圧を所定数倍することで得られる値）及び計測部が計測した血圧の変化状態（例えば、血圧の変化率や、基準値に対する血圧の比率や、基準値に対する血圧の変化量や、所定時間当たりの血圧の変化量や、血圧の $n$ （但し、 $n$ は1以上の整数）階微分値等）の少なくとも一方に基づいて算出される血圧リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該血圧リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血圧及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

50

## 【 0 0 2 3 】

&lt; 4 &gt;

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血流量を計測し、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血流量に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

## 【 0 0 2 4 】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血流量に基づいて算出される血流リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該血流リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血流量及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

10

## 【 0 0 2 5 】

尚、「血流リスクレベル」は、生体の体調が良好であるか否か（或いは、良好でないか否か）又は生体の体調がどのような状態であるかを直接的に又は間接的に示す任意の指標であって、且つ、血流量に基づいて算出される任意の指標を意味している。このような血流リスクレベルとして、血流量と一意に対応付けられる数値（例えば、血流量を変数とする任意の関数によって規定される数値）が一例としてあげられる。

## 【 0 0 2 6 】

&lt; 5 &gt;

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血流量を計測し、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血流量の比例値及び当該血流量の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルを前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

20

## 【 0 0 2 7 】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血流量の比例値（例えば、血流量そのものの値や、血流量を所定数倍することで得られる値）及び計測部が計測した血流量の変化状態（例えば、血流量の変化率や、基準値に対する血流量の比率や、基準値に対する血流量の変化量や、所定時間当たりの血流量の変化量や、血流量のn階微分値等）の少なくとも一方に基づいて算出される血流リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該血流リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血流量及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

30

## 【 0 0 2 8 】

&lt; 6 &gt;

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血圧及び前記血流量を計測し、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血圧に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル及び前記計測部が計測した前記血流量に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルの夫々を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

## 【 0 0 2 9 】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血圧に基づいて算出される血圧リスクレベル及び計測部が計測した血流量に基づいて算出される血流リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該血圧リスクレベル及び当該血流リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血圧及び血流量並びに入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

40

## 【 0 0 3 0 】

&lt; 7 &gt;

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血圧及び前記血流量を計測し、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血圧の比例値及び当該血圧の変化

50

状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル並びに前記計測部が計測した前記血流量の比例値及び当該血流量の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルの夫々を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

【 0 0 3 1 】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血圧の比例値及び変化状態の少なくとも一方に基づいて算出される血圧リスクレベル及び計測部が計測した血流量の比例値及び変化状態の少なくとも一方に基づいて算出される血流リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該血圧リスクレベル及び当該血流リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血圧及び血

10

【 0 0 3 2 】

< 8 >

上述の如く血圧リスクレベル及び血流リスクレベルの夫々を算出パラメータで補正することで体調リスクレベルを算出する体調監視装置の態様では、前記体調算出部は、前記算出パラメータで補正された前記血圧リスクレベルと前記算出パラメータで補正された前記血流リスクレベルとを加算することで又は乗算することで、前記体調リスクレベルを算出する。

【 0 0 3 3 】

この態様によれば、体調算出部は、血圧リスクレベル及び血流リスクレベル並びに算出パラメータから、体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

20

【 0 0 3 4 】

< 9 >

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記算出パラメータは、(i)前記体調リスクレベルの算出の際に前記計測部が計測した前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方に対して行われる重み付け処理に用いられる重み付け係数、(ii)前記生体に投与されている薬剤の情報、(iii)前記生体が患っている疾患の情報、(iv)前記生体が心臓ペースメーカを備えているか否かを示す情報、(v)前記体調リスクレベルの初期値を規定するリスクレベルオフセット値を示す情報、(vi)前記体調リスクレベルを事後的にまとめて調整するためのリスクレベル感度、(vii)前記体調算出部が算出した前記体調リスクレベルが有効に活用されたか否かを示す情報、及び(viii)前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方の変化状態を算出する際の基準時刻の少なくとも一つを含む。

30

【 0 0 3 5 】

この態様によれば、体調算出部は、これらの算出パラメータから、体調リスクレベルを好適に算出することができる。

【 0 0 3 6 】

尚、血圧の変化状態を算出する際の基準時刻が算出パラメータとして入力される場合には、体調算出部は、算出パラメータが特定する基準時刻の血圧を基準とする現在の血圧の変化状態(例えば、上述した変化率や、上述した比率や、上述した変化量等)に基づいて

40

【 0 0 3 7 】

< 1 0 >

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血流量を計測し、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方並びに前記算出パラメータに加えて、前記血流量から算出される心拍数及び前記血流量から算出さ

50

れる脈波振幅の少なくとも一方に基づいて、前記体調リスクレベルを算出する。

【0038】

この態様によれば、体調算出部は、より多くの計測値（つまり、計測部が計測した血圧及び血流量、並びに、計測部が計測した血流量から算出される心拍数及び脈波振幅の少なくとも一方）に基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。従って、この態様によれば、体調算出部は、生体の体調をより一層好適に（例えば、より高精度に）監視することができる。

【0039】

< 11 >

上述の如く心拍数及び脈波振幅の少なくとも一方に基づいて体調リスクレベルを算出する体調監視装置の態様では、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血圧に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル及び前記計測部が計測した前記血流量に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することに加えて、前記血流量から算出される心拍数に応じた前記生体の体調を示す心拍リスクレベル及び前記血流量から算出される脈波振幅に応じた前記生体の体調を示す脈波リスクレベルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

【0040】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血圧に基づいて算出される血圧リスクレベル及び計測部が計測した血流量に基づいて算出される血流リスクレベルの少なくとも一方、並びに、計測部が計測した血流量から算出される心拍数に基づいて算出される心拍リスクレベル及び計測部が計測した血流量から算出される脈波振幅に基づいて算出される脈波リスクレベルの少なくとも一方に基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該血圧リスクレベル及び当該血流リスクレベルの少なくとも一方を算出パラメータで補正し且つ当該心拍リスクレベル及び脈波リスクレベルの少なくとも一方を算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血圧及び血流量の少なくとも一方、血流量から算出される心拍数及び脈波振幅の少なくとも一方、並びに入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

【0041】

尚、「心拍数リスクレベル」は、生体の体調が良好であるか否か（或いは、良好でないか否か）又は生体の体調がどのような状態であるかを直接的に又は間接的に示す任意の指標であって、且つ、心拍数から算出される任意の指標を意味している。このような心拍リスクレベルとして、心拍数と一意に対応付けられる数値（例えば、心拍数を変数とする任意の関数によって規定される数値）が一例としてあげられる。

【0042】

また、「脈波リスクレベル」は、生体の体調が良好であるか否か（或いは、良好でないか否か）又は生体の体調がどのような状態であるかを直接的に又は間接的に示す任意の指標であって、且つ、脈波振幅から算出される任意の指標を意味している。このような脈波リスクレベルとして、脈波振幅と一意に対応付けられる数値（例えば、脈波振幅を変数とする任意の関数によって規定される数値）が一例としてあげられる。

【0043】

< 12 >

上述の如く心拍数及び脈波振幅の少なくとも一方に基づいて体調リスクレベルを算出する体調監視装置の態様では、前記体調算出部は、前記計測部が計測した前記血圧の比例値及び当該血圧の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血圧リスクレベル並びに前記計測部が計測した前記血流量の比例値及び当該血流量の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す血流リスクレベルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することに加えて、前記血流量から算出される心拍数の比例値及び当該心拍数の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す心拍リスクレベル及び前記

10

20

30

40

50

血流量から算出される脈波振幅の比例値及び当該脈波振幅の変化状態の少なくとも一方に応じた前記生体の体調を示す脈波リスクレベルの少なくとも一方を前記算出パラメータで補正することで、前記体調リスクレベルを算出する。

【 0 0 4 4 】

この態様によれば、体調算出部は、計測部が計測した血流量から算出される心拍数の比例値（例えば、心拍数そのものの値や、心拍数を所定数倍することで得られる値）及び計測部が計測した血流量から算出される心拍数の変化状態（例えば、心拍数の変化率や、基準値に対する心拍数の比率や、基準値に対する心拍数の変化量や、所定時間当たりの心拍数の変化量や、心拍数の $n$ 階微分値等）の少なくとも一方に基づいて算出される心拍リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該心拍リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血流量から算出される心拍数及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

10

【 0 0 4 5 】

加えて又は代えて、体調算出部は、計測部が計測した血流量から算出される脈波振幅の比例値（例えば、脈波振幅そのものの値や、脈波振幅を所定数倍することで得られる値）及び計測部が計測した血流量から算出される脈波振幅の変化状態（例えば、脈波振幅の変化率や、基準値に対する脈波振幅の比率や、基準値に対する脈波振幅の変化量や、所定時間当たりの脈波振幅の変化量や、脈波振幅の $n$ 階微分値等）の少なくとも一方に基づいて算出される脈波リスクレベルに基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。特に、体調算出部は、当該脈波リスクレベルを算出パラメータで補正することで、計測部が計測した血流量から算出される脈波振幅及び入力部が入力を受け付けた算出パラメータに基づく体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

20

【 0 0 4 6 】

< 1 3 >

前記体調算出部は、前記算出パラメータで補正された前記血圧リスクレベル及び前記血流リスクレベルの少なくとも一方と、前記算出パラメータで補正された前記心拍リスクレベル及び前記脈波リスクレベルの少なくとも一方とを加算することで又は乗算することで前記体調リスクレベルを算出する。

【 0 0 4 7 】

この態様によれば、体調算出部は、血圧リスクレベル及び血流リスクレベルの少なくとも一方、心拍リスクレベル及び脈波振幅リスクレベルの少なくとも一方、並びに算出パラメータから、体調リスクレベルを比較的容易に算出することができる。

30

【 0 0 4 8 】

< 1 4 >

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血圧を計測し、前記体調算出部は、(i)前記計測部が計測した前記血圧が所定条件を満たす場合に、前記体調リスクレベルを算出し、(ii)前記計測部が計測した前記血圧が前記所定条件を満たさない場合に、前記体調リスクレベルを算出しない。

【 0 0 4 9 】

この態様によれば、体調算出部は、血圧が所定条件を満たす場合（例えば、体調を監視する又は体調リスクレベルを算出することが好ましい場合）に体調リスクレベルを算出することができる。言い換えれば、体調算出部は、血圧が所定条件を満たさない場合（例えば、体調を監視しなくともよい又は体調リスクレベルを算出しなくともよい場合）に体調リスクレベルを算出しなくともよい。従って、体調算出部が常に体調リスクレベルを算出し続ける比較例の体調監視装置と比較して、体調監視装置の消費電力が低減される。

40

【 0 0 5 0 】

< 1 5 >

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血圧及び前記血流量を計測し、前記計測部は、(i)前記計測部が計測した前記血圧が前記所定条件を満たす場合

50

に、前記血流量を計測し、(ii)前記計測部が計測した前記血圧が前記所定条件を満たさない場合に、前記血流量を計測しない。

【0051】

この態様によれば、計測部は、血圧が所定条件を満たす場合（例えば、体調を監視する又は体調リスクレベルを算出することが好ましい場合）に血流量を計測することができる。言い換えれば、計測部は、血圧が所定条件を満たさない場合（例えば、体調を監視しなくともよい又は体調リスクレベルを算出しなくともよい場合）に血流量を計測しなくともよい。従って、計測部が常に血流量を計測し続ける比較例の体調監視装置と比較して、体調監視装置の消費電力が低減される。

【0052】

<16>

本実施形態の体調監視装置の他の態様では、前記計測部は、前記血圧を計測し、前記計測部が前記血圧を計測するタイミングを設定するタイマ手段を更に備え、前記計測部は、前記タイマ手段が設定する前記タイミングに前記血圧を計測することで、自動的に前記血圧を計測する。

【0053】

この態様によれば、計測部は、自動的に血圧を計測することができる。具体的には、計測部は、例えば、自動的に所定周期毎に血圧を計測することができる。尚、血圧を計測する計測部は、例えば、計測者の手動での作業を伴う血圧計（例えば、カフを腕に巻きつけると共に当該カフを介して腕を加圧する非侵襲型の血圧計）を備えていることが多い。このような場合であっても、計測部は、タイマ部が設定するタイミングに応じて、計測者がタイミングを図ることなく（或いは、計測者が手動で作業を行うことなく）、自動的に血圧を計測することができる。

【0054】

<17>

上述の如くタイマ手段を備える体調監視装置の他の態様では、前記タイマ手段は、(i)前記計測部が計測した前記血圧が所定条件を満たす場合に前記血圧を計測する前記タイミングの頻度が、(ii)前記計測部が計測した前記血圧が前記所定条件を満たさない場合に前記血圧を計測する前記タイミングの頻度よりも高くなるように、前記タイミングを設定する。

【0055】

この態様によれば、タイマ手段は、計測部が計測する血圧に応じて、計測部が血圧を計測するタイミングを好適に設定することができる。例えば、タイマ手段は、血圧が所定条件を満たす場合（例えば、体調を監視する又は体調リスクレベルを算出することが好ましい場合）に、相対的に高頻度に血圧が計測されるように、計測部が血圧を計測するタイミングを設定することができる。他方で、例えば、タイマ手段は、血圧が所定条件を満たさない場合（例えば、体調を監視しなくともよい又は体調リスクレベルを算出しなくともよい場合）に、相対的に低頻度に血圧が計測されるように、計測部が血圧を計測するタイミングを設定することができる。

【0056】

（体調監視方法の実施形態）

<18>

本実施形態の体調監視方法は、生体の血圧及び前記生体の血流量の少なくとも一方を計測する計測工程と、外部から入力される所望の算出パラメータの入力を受け付ける入力工程と、前記計測工程が計測した前記血圧及び前記血流量の少なくとも一方並びに前記算出パラメータに基づいて、前記生体の体調を示す体調リスクレベルを算出する体調算出工程とを備える。

【0057】

本実施形態の体調監視方法によれば、上述した本実施形態の体調監視装置が享受する各種効果を好適に享受することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 8 】

尚、本実施形態の体調監視装置が採用する各種態様に対応して、本実施形態の体調監視方法も、各種態様を採用してもよい。

## 【 0 0 5 9 】

本実施形態のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

## 【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施形態の体調監視装置は、計測手段と、入力手段と、体調算出手段とを備える。本実施形態の体調監視方法は、計測工程と、入力工程と、体調算出工程とを備える。従って、生体の体調をより好適に監視することができる。

## 【実施例】

10

## 【 0 0 6 1 】

以下、図面を参照しながら、体調監視装置の実施例について説明する。

## 【 0 0 6 2 】

( 1 ) 第 1 実施例

はじめに、図 1 から図 1 2 を参照しながら、第 1 実施例の血圧推定装置 1 について説明を進める。

## 【 0 0 6 3 】

( 1 - 1 ) 体調監視装置の構成

はじめに、図 1 を参照しながら、第 1 実施例の体調監視装置 1 の構成について説明する。図 1 は、第 1 実施例の体調監視装置 1 の構成を示すブロック図である。

20

## 【 0 0 6 4 】

図 1 に示すように、第 1 実施例の体調監視装置 1 は、血圧計測部 1 1 と、血流計測部 1 2 と、制御部 1 3 と、入力部 1 4 と、表示部 1 5 とを備えている。

## 【 0 0 6 5 】

血圧計測部 1 1 は、生体（例えば、人間や動物等）の血圧 B P を計測する。血圧計測部 1 1 は、例えば、非侵襲型の血圧計（例えば、カフを腕に巻きつけると共に当該カフを介して腕を加圧することで血圧 B P を計測する血圧計）であってもよい。但し、血圧計測部 1 1 は、血圧 B P を何らかの手法で計測することができる限りは、どのような構成を有していてもよい。

## 【 0 0 6 6 】

30

血流計測部 1 2 は、生体の血流量（つまり、血管内を流れる血液の流量）B F を計測する。このような血流計測部 1 2 として、例えば、レーザドップラ血流計が用いられてもよい。但し、血流計測部 1 2 は、血流量 B F を何らかの手法で計測することができる限りは、どのような構成を有していてもよい。以下、説明の便宜上、血流計測部 1 2 がレーザドップラ血流計である場合を例にあげて説明を進める。

## 【 0 0 6 7 】

血流計測部 1 2 は、レーザ素子 1 2 1 と、受光素子 1 2 2 と、増幅器 1 2 3 と、A / D ( Analogue to Digital ) コンバータ 1 2 4 と、演算回路 1 2 5 とを備えている。

## 【 0 0 6 8 】

レーザ素子 1 2 1 は、生体に対してレーザ光を照射する。このとき、レーザ素子 1 2 1 は、生体内の血管に対してレーザ光を照射することが好ましい。特に、レーザ素子 1 2 1 は、耳朶の血管に対してレーザ光を照射することが好ましい。但し、レーザ素子 1 2 1 は、それ以外の箇所の結果に対してレーザ光を照射してもよい。

40

## 【 0 0 6 9 】

受光素子 1 2 2 は、生体からのレーザ光の反射光と生体からのレーザ光 L B の散乱光との相互干渉によって生ずるビート信号光を受光する。受光素子 1 2 は、受光したビート信号光を電気信号に変換することで得られる検出電流を生成する。

## 【 0 0 7 0 】

増幅器 1 2 3 は、受光素子 1 2 2 から出力される検出電流を、電圧信号に変換した上で増幅する。

50

## 【 0 0 7 1 】

A / Dコンバータ 1 2 4 は、増幅器 1 2 3 の出力（つまり、受光素子 1 2 2 が受光したビート信号光に応じた電圧信号）に対して A / D 変換処理（つまり、量子化処理）を行う。その結果、A / Dコンバータ 1 2 4 は、受光素子 1 2 2 が受光したビート信号光に応じた電圧信号のサンプル値（つまり、量子化された電圧信号）を、演算回路 1 2 5 に出力する。

## 【 0 0 7 2 】

演算回路 1 2 5 は、A / Dコンバータ 1 2 4 の出力（つまり、受光素子 1 2 2 が受光したビート信号光に応じた電圧信号のサンプル値）に対して、FFT（Fast Fourier Transform）を用いた周波数解析を行う。その結果、演算回路 1 2 5 は、血流量 B F を算出する。

10

## 【 0 0 7 3 】

加えて、演算回路 1 2 5 は、血流量 B F から、生体の心拍数 H R 及び生体の脈波振幅 P A を算出する。

## 【 0 0 7 4 】

制御部 1 3 は、体調監視装置 1 を制御するための中央制御装置（例えば、CPU：Central Processing Unit）である。制御部 1 3 は、その内部に物理的に実現される処理回路として又はその内部に論理的に実現される処理ブロックとして、血圧保存部 1 3 1 と、血流量保存部 1 3 2 と、リスクレベル算出部 1 3 3 と、出力部 1 3 4 とを備えている。

## 【 0 0 7 5 】

血圧保存部 1 3 1 は、血圧計測部 1 1 が計測した血圧 B P を保存するメモリである。尚、血圧保存部 1 3 1 は、一定期間以内に血圧計測部 1 1 が計測した血圧 B P を保存することが好ましい。或いは、血圧保存部 1 3 1 は、血圧計測部 1 1 が計測した全ての血圧 B P を保存してもよい。

20

## 【 0 0 7 6 】

血流量保存部 1 3 2 は、血流計測部 1 2 が計測した血流量 B F を保存するメモリである。尚、血流量保存部 1 3 2 は、一定期間以内に血流計測部 1 2 が計測した血流量 B F を保存することが好ましい。或いは、血流量保存部 1 3 2 は、血流計測部 1 2 が計測した全ての血流量 B F を保存してもよい。

## 【 0 0 7 7 】

加えて、血流量保存部 1 3 2 は、血流計測部 1 2 が算出した心拍数 H R を保存してもよい。尚、血流量保存部 1 3 2 は、一定期間以内に血流計測部 1 2 が算出した心拍数 H R を保存することが好ましい。或いは、血流量保存部 1 3 2 は、血流計測部 1 2 が算出した全ての心拍数 H R を保存してもよい。

30

## 【 0 0 7 8 】

加えて、血流量保存部 1 3 2 は、血流計測部 1 2 が算出した脈波振幅 P A を保存してもよい。尚、血流量保存部 1 3 2 は、一定期間以内に血流計測部 1 2 が算出した脈波振幅 P A を保存することが好ましい。或いは、血流量保存部 1 3 2 は、血流計測部 1 2 が算出した全ての脈波振幅 P A を保存してもよい。

## 【 0 0 7 9 】

尚、血圧保存部 1 3 1 は、血流保存部 1 3 2 と物理的に独立していてもよい。或いは、血圧保存部 1 3 1 及び血流保存部 1 3 2 は、単一のメモリから構成されていてもよい。

40

## 【 0 0 8 0 】

リスクレベル算出部 1 3 3 は、血圧保存部 1 3 1 に保存されている血圧 B P、血流量保存部 1 3 2 に保存されている血流量 B F、心拍数 H R 及び脈波振幅 P A、並びに入力部 1 4 が入力を受け付ける算出パラメータに基づいて、生体の体調が良好であるか否かを示す（或いは、生体の体調の状態を示す）体調リスクレベルを算出する。

## 【 0 0 8 1 】

出力部 1 3 4 は、リスクレベル算出部 1 3 3 が算出した体調リスクレベルを、表示部 1 5 に対して出力する。その結果、表示部 1 5 は、体調リスクレベルを表示してもよい。或

50

いは、出力部 134 は、リスクレベル算出部 133 が算出した体調リスクレベルを、体調管理装置 1 の外部の機器に対して出力してもよい。

【0082】

入力部 14 は、体調監視装置 1 の外部から体調監視装置 1 のユーザ（例えば、体調監視の対象となる生体や、体調監視装置 1 の操作者又は管理者等）によって入力される算出パラメータの入力を受け付ける。尚、算出パラメータは、リスクレベル算出部 133 が体調リスクレベルを算出する際に参照される指標である。特に、算出パラメータは、血圧計測部 11 や血流計測部 12 によって計測される計測値（或いは、算出される算出値）とは異なり、体調監視装置 1 の外部からユーザによって入力される指標である。

【0083】

尚、算出パラメータの詳細については、後に詳述する。

【0084】

表示部 15 は、所望の表示画面を表示する。例えば、表示部 15 は、リスクレベル算出部 133 が算出した体調リスクレベルを示す表示画面（例えば、後述する図 9 参照）を表示してもよい。或いは、表示部 15 は、算出パラメータの入力をユーザに促すための表示画面（例えば、後述する図 8 及び図 9 参照）を表示してもよい。加えて、表示部 15 は、体調リスクレベルが許容範囲を超えた場合には、警報を表示してもよい。

【0085】

#### (1-2) 体調監視装置の動作

続いて、図 2 を参照して、第 1 実施例の体調監視装置 1 の動作の流れについて説明する。図 2 は、第 1 実施例の体調監視装置 1 の動作の流れを示すフローチャートである。

【0086】

図 2 に示すように、血流計測部 12 は、生体の血流量 BF を計測する（ステップ S10）。尚、血流計測部 12 による生体の血流量 BF の計測は、体調監視装置 1 による生体の体調の監視動作が終了するまで継続して行われる（ステップ S19）。

【0087】

具体的には、まず、レーザ素子 121 は、生体に対してレーザ光を照射する。

【0088】

その後、受光素子 122 は、生体からのレーザ光の散乱光の相互干渉（より具体的には、移動する散乱体である血球によって散乱された散乱光と静止している組織（例えば、皮膚組織）によって散乱された散乱光との相互干渉）によって生ずるビート信号光を受光する。具体的には、レーザ光が生体に照射されると、生体内の血管の内部の血液の流れ（即ち、散乱体である赤血球の移動）に起因した散乱光が発生する。この散乱光の周波数は、元のレーザ光の周波数と比較して、血液の移動速度に対応したレーザドップラ作用によって変化している。受光素子 122 は、このような散乱光の相互干渉により生ずるビート信号光（いわゆる、周波数差分信号）を受光する。尚、ビート信号光を生じさせる散乱光として、生体に照射されたレーザ光の透過光に相当する前方散乱光が用いられてもよいし、生体に照射されたレーザ光の反射光に相当する後方散乱光が用いられてもよい。

【0089】

その後、受光素子 122 は、受光したビート信号光を電気信号に変換することで得られる検出電流を生成する。受光素子 122 は、生成した検出電流を、増幅器 123 に出力する。増幅器 123 は、受光素子 122 から出力される検出電流（つまり、受光素子 122 が受光したビート信号光に応じた検出電流）を、電圧信号に変換した上で増幅する。増幅器は、電圧信号を A/D コンバータ 124 に出力する。

【0090】

その後、A/D コンバータ 124 は、増幅器 123 の出力（つまり、受光素子 122 が受光したビート信号光に応じた電圧信号）に対して A/D 変換処理（つまり、量子化処理）を行う。その結果、A/D コンバータ 124 は、受光素子 122 が受光したビート信号光に応じた電圧信号のサンプル値（つまり、量子化された電圧信号）を、演算回路 125 に出力する。具体的には、例えば、A/D コンバータ 124 は、A/D コンバータ 124

10

20

30

40

50

のサンプリング周期を $T_a$ とすると、周期 $T_a$ 毎に、受光素子122が受光したビート信号光に応じた電圧信号のサンプル値（つまり、量子化された電圧信号）を出力する。

【0091】

その後、演算回路125は、A/Dコンバータ124の出力（つまり、受光素子122が受光したビート信号光に応じた電圧信号のサンプル値）に対して、FFT（Fast Fourier Transform）を用いた周波数解析を行う。その結果、演算回路125は、血流量BFを算出する。具体的には、例えば、演算回路125は、ビート信号光に応じた電圧信号のサンプル値に対してFFTを行う。演算回路125は、当該FFTを行うことで得られるパワースペクトルと周波数ベクトルとの乗算結果である1次モーメントを用いて、血流量BFを算出する。尚、FFTを用いた周波数解析による血流量BFの算出方法については、公知の方法（例えば、特許第3313841号公報に開示された方法等）が用いられてもよい。そのため、詳細な説明を省略する。演算回路125は、算出した血流量BFを、制御部13（特に、血流量保存部132）に出力する。その結果、血流量保存部132は、血流計測部12が計測した血流量BFを保存する（ステップS10）。

10

【0092】

血流量BFの計測に加えて、血流計測部12（特に、血流計測部12が備える演算回路125）は、更に、ステップS10で計測された血流量BFから、心拍数HR及び脈波振幅PAを算出する（ステップS11）。その後、演算回路125は、算出した心拍数HR及び脈波振幅PAを、制御部13（特に、血流量保存部132）に出力する。その結果、血流量保存部132は、血流計測部12が算出した心拍数HR及び脈波振幅PAを保存する（ステップS11）。

20

【0093】

ここで、図3を参照して、心拍数HR及び脈波振幅PAについて説明する。図3は、心拍数HR及び脈波振幅PAと血流量BFとの間の関係を示す波形図である。

【0094】

図3に示すように、血流計測部12が血流量BFを計測する際に得られる血流波形において、脈波に相当する波形の振動数（つまり、血流波形の周期Aの逆数（ $1/A$ ））が、心拍数HRに相当する。また、血流計測部12が血流量BFを計測する際に得られる血流波形において、脈波に相当する波形の振幅Cが、脈波振幅PAに相当する。

30

【0095】

再び図2において、ステップS10での血流量BFの計測に続いて若しくは相前後して又は並行して、血圧計測部11は、生体の血圧BPを計測する（ステップS12）。その後、血圧計測部11が計測した血圧BPは、制御部13（特に、血圧保存部131）に出力される。その結果、血圧保存部131は、血圧計測部11が計測した血圧BPを保存する（ステップS12）。尚、血圧計測部11による生体の血圧BPの計測は、体調監視装置1による生体の体調の監視動作が終了するまで継続して行われる（ステップS19）。

【0096】

血圧計測部11は、一定時間毎に（例えば、20分毎に）血圧BPを計測してもよい。例えば、計測者が一定時間毎に血圧計測部11を操作する（例えば、カフを生体の腕に巻きつけると共に、当該カフを介して生体の腕を圧迫する）ことで、一定時間毎に血圧BPが計測される。

40

【0097】

ここで、血圧計測部11が血圧BPを計測する周期は、血流計測部12が血流量BFを計測する周期よりも長くてもよい。例えば、血圧計測部11は、20分毎に血圧BPを計測する一方で、血流計測部12は、20分よりも短い周期毎に（例えば、数十ミリ秒から数十秒毎に）血流量BFを計測してもよい。尚、血圧計測部11が非侵襲型の血圧計であり且つ血流計測部12がレーザドプラ血流計である場合には、血圧BPの計測の手間等の関係上、血圧計測部11が血圧BPを計測する周期は、血流計測部12が血流量BFを計測する周期よりも長くなることが多い。

【0098】

50

ステップS 1 1での血流量BFの計測及びステップS 1 2での血圧BPの計測に続いて若しくは相前後して又は並行して、リスクレベル算出部1 3 3は、生体の体調が良好であるか否かを示す(或いは、生体の体調の状態を示す)体調リスクレベルを算出する(ステップS 1 4からステップS 1 8)。尚、リスクレベル算出部1 3 3による体調リスクレベルの算出は、体調監視装置1による生体の体調の監視動作が終了するまで継続して行われる(ステップS 1 9)。

【0 0 9 9】

具体的には、リスクレベル算出部1 3 3は、まず、血圧保存部1 3 1が保存している血圧BPに基づいて、血圧リスクレベルを算出する(ステップS 1 4)。尚、血圧リスクレベルは、生体の体調の状態を示す指標であって且つ血圧BPの値に応じた指標である。

10

【0 1 0 0】

ここで、図4を参照して、血圧リスクレベルの算出の態様の一例について説明する。図4は、血圧リスクレベルと血圧BPとの間の対応関係を示すテーブルである。

【0 1 0 1】

図4に示すように、リスクレベル算出部1 3 3は、例えば、血圧BPと血圧リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルを参照することで、血圧リスクレベルを算出してもよい。具体的には、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPが1 6 0 mmHgより大きく且つ1 8 0 mmHg以下である場合には、「1」という数値を、血圧リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPが1 8 0 mmHgより大きい場合には、「2」という数値を、血圧リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPが1 4 0 mmHgより大きく且つ1 6 0 mmHg以下である場合には、「3」という数値を、血圧リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPが1 2 0 mmHgより大きく且つ1 4 0 mmHg以下である場合には、「4」という数値を、血圧リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPが1 0 0 mmHgより大きく且つ1 2 0 mmHg以下である場合には、「5」という数値を、血圧リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPが1 0 0 mmHg以下である場合には、「6」という数値を、血圧リスクレベルとして算出する。

20

【0 1 0 2】

尚、図4に示す血圧リスクレベルは、数値が大きくなるほど生体の体調が悪化している(言い換えれば、良好でない)ことを示している。というのも、図4に示す血圧リスクレベルは、主として、生体が人工透析を行っている場合の血圧BPを対象としているからである。生体が人工透析を行っている場合には、血圧BPの低下が体調の悪化(つまり、状態の悪化)を示すことが多い。従って、図4に示す血圧リスクレベルは、血圧BPが低くなる(つまり、人工透析中の生体の体調が悪化する)ほど、数値が大きくなっている。

30

【0 1 0 3】

但し、血圧リスクレベルは、数値が小さくなるほど生体の体調が悪化している(言い換えれば、良好でない)ことを示してもよい。或いは、血圧リスクレベルは、その他の態様で生体の体調を示してもよい。つまり、血圧BPとの間に何らかの対応関係を有する任意の指標であって且つ生体の体調との間に何らかの対応関係を有する任意の指標が、血圧リスクレベルとして用いられてもよい。

40

【0 1 0 4】

また、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPと血圧リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルに加えて又は代えて、血圧BPと血圧リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報(例えば、マップや、数式や、関数等)を参照することで、血圧リスクレベルを算出してもよい。

【0 1 0 5】

また、リスクレベル算出部1 3 3は、血圧BPの比例値(例えば、血圧BPそのものの値や、血圧BPを所定係数Kで乗算することで得られる値 $K \times BP$ )と血圧リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、血圧リスクレベルを算出してもよ

50

い。或いは、リスクレベル算出部 133 は、血圧 B P の変化率（例えば、所定の基準値（例えば、所定時間（例えば、10分）前の血圧 B P）を基準とする現在の血圧 B P の変化率） B P と血圧リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、血圧リスクレベルを算出してもよい。或いは、リスクレベル算出部 133 は、血圧 B P の変化の態様を示す任意の情報（例えば、所定の基準値を基準とする現在の血圧 B P の変化量や、所定の基準値を基準とする現在の血圧 B P の比率や、所定時間当たりの血圧 B P の変化量若しくは変化率や、血圧 B P の  $n$ （但し、 $n$  は 1 以上の整数）階微分値等）と血圧リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、血圧リスクレベルを算出してもよい。

【0106】

10

また、図 4 に示す血圧リスクレベルと血圧 B P との間の対応関係を示すテーブルは、複数用意されていてもよい。この場合、リスクレベル算出部 133 は、複数のテーブルの中の所望の一のテーブルを用いて血圧リスクレベルを算出する。後述する血流リスクレベルと血流量 B F との間の対応関係を示すテーブルや、後述する心拍リスクレベルと心拍数 H R との間の対応関係を示すテーブルや、後述する脈波リスクレベルと脈波振幅 P A との間の対応関係を示すテーブルについても同様である。

【0107】

再度図 2 において、続いて、リスクレベル算出部 133 は、血流保存部 132 が保存している血流量 B F に基づいて、血流リスクレベルを算出する（ステップ S 15）。尚、血流リスクレベルは、生体の体調の状態を示す指標であって且つ血流量 B F の値に応じた指標である。

20

【0108】

ここで、図 5 を参照して、血流リスクレベルの算出の態様の一例について説明する。図 5 は、血流リスクレベルと血流量 B F との間の対応関係を示すテーブルである。

【0109】

図 5 に示すように、リスクレベル算出部 133 は、例えば、所定の基準値（例えば、所定時間（例えば、10分）前の血流量 B F 又は図 2 に示す体調リスクレベルの算出動作を開始してから所定時間（例えば、10分）経過時点の血流量 B F）を基準とする現在の血流量 B F の変化率 B F と血流リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルを参照することで、血流リスクレベルを算出してもよい。

30

【0110】

具体的には、リスクレベル算出部 133 は、血流量 B F の変化率 B F が  $-5\%$  以上である（つまり、 $0.95 \times$  所定の基準値  $\leq$  現在の血流量 B F  $< 1.05 \times$  所定の基準値）場合には、「1」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、血流量 B F の変化率 B F が  $-10\%$  以上であり且つ  $-5\%$  未満である（つまり、 $0.90 \times$  所定の基準値  $\leq$  現在の血流量 B F  $< 0.95 \times$  所定の基準値）場合には、「2」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、血流量 B F の変化率 B F が  $-20\%$  以上であり且つ  $-10\%$  未満である（つまり、 $0.80 \times$  所定の基準値  $\leq$  現在の血流量 B F  $< 0.90 \times$  所定の基準値）場合には、「3」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、血流量 B F の変化率 B F が  $-30\%$  以上であり且つ  $-20\%$  未満である（つまり、 $0.70 \times$  所定の基準値  $\leq$  現在の血流量 B F  $< 0.80 \times$  所定の基準値）場合には、「4」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、血流量 B F の変化率 B F が  $-40\%$  以上であり且つ  $-30\%$  未満である（つまり、 $0.60 \times$  所定の基準値  $\leq$  現在の血流量 B F  $< 0.70 \times$  所定の基準値）場合には、「5」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、血流量 B F の変化率 B F が  $-40\%$  未満である（つまり、現在の血流量 B F  $< 0.60 \times$  所定の基準値）場合には、「6」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。

40

【0111】

50

尚、図5に示す血流リスクレベルは、数値が大きくなるほど生体の体調が悪化している（言い換えれば、良好でない）ことを示している。というも、図5に示す血流リスクレベルは、主として、生体が人工透析を行っている場合の血流量BFを対象としているからである。生体が人工透析を行っている場合には、血流量BFの急激な低下が体調の悪化（つまり、状態の悪化）を示すことが多い。従って、図5に示す血流リスクレベルは、血流量BFの変化率BFが小さくなる（つまり、血流量BFが急激に低下する、言い換えれば、人工透析中の生体の体調が悪化する）ほど、数値が大きくなっている。

【0112】

但し、血流リスクレベルは、数値が小さくなるほど生体の体調が悪化している（言い換えれば、良好でない）ことを示してもよい。或いは、血流リスクレベルは、その他の態様で生体の体調を示してもよい。つまり、血流量BFの変化率BFとの間に何らかの対応関係を有する任意の指標であって且つ生体の体調との間に何らかの対応関係を有する任意の指標が、血流リスクレベルとして用いられてもよい。

10

【0113】

また、リスクレベル算出部133は、血流量BFの変化率BFと血流リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルに加えて又は代えて、血流量BFの変化率BFと血流リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報（例えば、マップや、数式や、関数等）を参照することで、血流リスクレベルを算出してもよい。

【0114】

また、リスクレベル算出部133は、血流量BFの比例値（例えば、血流量BFそのものの値や、血流量BFを所定係数Kで乗算することで得られる値 $K \times BF$ ）と血流リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、血流リスクレベルを算出してもよい。或いは、リスクレベル算出部133は、血流量BFの変化の様態を示す任意の情報（例えば、所定の基準値を基準とする現在の血流量BFの変化量や、所定の基準値を基準とする現在の血流量BFの比率や、所定時間当たりの血流量BFの変化量若しくは変化率や、血流量BFのn階微分値等）と血流リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、血流リスクレベルを算出してもよい。

20

【0115】

加えて、血流量BFの変化率BFを算出する際の基準値として所定時間前の血流量BFを用いる場合には、当該所定時間は、生体毎に変更されてもよい。例えば、相対的に短い期間における血流量BFの変化の状態を監視したいという要請がある場合には、所定時間として、相対的に短い時間（例えば、1分ないしは10分）が設定されることが好ましい。或いは、相対的に長い期間における血流量BFの変化の状態を監視したいという要請がある場合には、所定時間として、相対的に長い時間（例えば、5分ないしは15分）が設定されることが好ましい。或いは、所定時間として、血流量BFの平均値に基づいて、生体の体動や電氣的ノイズを除去可能な適切な値が設定されてもよい。或いは、血流量BFの変化率BFを算出する際の基準値として、血圧計測部11が血圧BPを計測する時間に血流計測部12によって計測される血流量BFが用いられてもよい。上述した血圧BPの変化率BPや後述する心拍数HRの変化率HRや後述する脈波振幅PAの変化率PAを算出する場合にもおいても同様である。

30

40

【0116】

尚、血流リスクレベルと血流量BFとの間の対応関係を示すテーブルが複数用意されてもよいことは上述した通りである。このとき、図5に示すように、血流リスクレベルと血流量BFの「変化率BF」との間の対応関係を示すテーブルが用いられる場合には、複数の基準値に対応する複数のテーブルが用意されてもよい。例えば、(i)所定時間（例えば、10分）前の血流量BFを基準とする現在の血流量BFの変化率BF1と血流リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルと、(ii)図2に示す体調リスクレベルの算出動作を開始してから所定時間（例えば、10分）経過時点の血流量BFを基準とする現在の血流量BFの変化率BF2と血流リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルとが用意されてもよい。後述する「心拍数HRの変化率HR」及び後述する「脈波振幅PAの

50

変化率 PA」並びに上述した「血圧BPの変化率 BP」についても同様である。

【0117】

再度図2において、続いて、リスクレベル算出部133は、血流保存部132が保存している心拍数HRに基づいて、心拍リスクレベルを算出する(ステップS16)。尚、心拍リスクレベルは、生体の体調の状態を示す指標であって且つ心拍数HRの値に応じた指標である。

【0118】

ここで、図6を参照して、心拍リスクレベルの算出の態様の一例について説明する。図6は、心拍リスクレベルと心拍数HRとの間の対応関係を示すテーブルである。

【0119】

図6に示すように、リスクレベル算出部133は、例えば、所定の基準値(例えば、所定時間(例えば、10分)前の心拍数HR又は図2に示す体調リスクレベルの算出動作を開始してから所定時間(例えば、10分)経過時点の心拍数HR)を基準とする現在の心拍数HRの変化率HRと心拍リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルを参照することで、心拍リスクレベルを算出してもよい。

【0120】

具体的には、リスクレベル算出部133は、心拍数HRの変化率HRの絶対値が5%以下である(つまり、 $|0.95 \times \text{所定の基準値}| \leq |\text{現在の心拍数HR}|$ となる)場合には、「1」という数値を、心拍リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部133は、心拍数HRの変化率HRの絶対値が5%より大きく且つ10%以下である(つまり、 $|0.90 \times \text{所定の基準値}| < |\text{現在の心拍数HR}| < |0.95 \times \text{所定の基準値}|$ となる)場合には、「2」という数値を、心拍リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部133は、心拍数HRの変化率HRの絶対値が10%より大きく且つ20%以下である(つまり、 $|0.80 \times \text{所定の基準値}| < |\text{現在の心拍数HR}| < |0.90 \times \text{所定の基準値}|$ となる)場合には、「3」という数値を、心拍リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部133は、心拍数HRの変化率HRの絶対値が20%より大きく且つ30%以下である(つまり、 $|0.70 \times \text{所定の基準値}| < |\text{現在の心拍数HR}| < |0.80 \times \text{所定の基準値}|$ となる)場合には、「4」という数値を、心拍リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部133は、心拍数HRの変化率HRの絶対値が30%より大きく且つ40%以下である(つまり、 $|0.60 \times \text{所定の基準値}| < |\text{現在の心拍数HR}| < |0.70 \times \text{所定の基準値}|$ となる)場合には、「5」という数値を、心拍リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部133は、心拍数HRの変化率HRの絶対値が40%より大きくなる(つまり、 $|\text{現在の心拍数HR}| < |0.60 \times \text{所定の基準値}|$ となる)場合には、「6」という数値を、心拍リスクレベルとして算出する。

【0121】

尚、図6に示す心拍リスクレベルは、数値が大きくなるほど生体の体調が悪化している(言い換えれば、良好でない)ことを示している。というのも、図6に示す心拍リスクレベルは、主として、生体が人工透析を行っている場合の心拍数HRを対象としているからである。生体が人工透析を行っている場合には、心拍数HRの急激な変動が体調の悪化(つまり、状態の悪化)を示すことが多い。従って、図6に示す心拍リスクレベルは、心拍数HRの変化率HRの絶対値が大きくなる(つまり、心拍数HRが急激に変化する、言い換えれば、人工透析中の生体の体調が悪化する)ほど、数値が大きくなっている。

【0122】

但し、心拍リスクレベルは、数値が小さくなるほど生体の体調が悪化している(言い換えれば、良好でない)ことを示してもよい。或いは、心拍リスクレベルは、その他の態様で生体の体調を示してもよい。つまり、心拍数HRの変化率HRとの間に何らかの対応関係を有する任意の指標であって且つ生体の体調との間に何らかの対応関係を有する指標が、心拍リスクレベルとして用いられてもよい。

【0123】

10

20

30

40

50

また、リスクレベル算出部 133 は、心拍数 HR の変化率  $\frac{HR}{HR}$  と心拍リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルに加えて又は代えて、心拍数 HR の変化率  $\frac{HR}{HR}$  と心拍リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報（例えば、マップや、数式や、関数等）を参照することで、血流リスクレベルを算出してもよい。

【0124】

また、リスクレベル算出部 133 は、心拍数 HR の比例値（例えば、心拍数 HR そのものの値や、心拍数 HR を所定係数 K で乗算することで得られる値  $K \times HR$ ）と心拍リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、心拍リスクレベルを算出してもよい。或いは、リスクレベル算出部 133 は、心拍数 HR の変化の様態を示す任意の情報（例えば、所定の基準値を基準とする現在の心拍数 HR の変化量や、所定の基準値を基準とする現在の心拍数 HR の比率や、所定時間当たりの心拍数 HR の変化量若しくは変化率や、心拍数 HR の n 階微分値等）と心拍リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、心拍リスクレベルを算出してもよい。

10

【0125】

再度図 2 において、続いて、リスクレベル算出部 133 は、血流保存部 132 が保存している脈波振幅 PA に基づいて、脈波リスクレベルを算出する（ステップ S17）。尚、脈波リスクレベルは、生体の体調の状態を示す指標であって且つ脈波振幅 PA の値に応じた指標である。

【0126】

ここで、図 7 を参照して、脈波リスクレベルの算出の様態の一例について説明する。図 7 は、脈波リスクレベルと脈波振幅 PA との間の対応関係を示すテーブルである。

20

【0127】

図 7 に示すように、リスクレベル算出部 133 は、例えば、所定の基準値（例えば、所定時間（例えば、10 分）前の脈波振幅 PA 又は図 2 に示す体調リスクレベルの算出動作を開始してから所定時間（例えば、10 分）経過時点の脈波振幅 PA）を基準とする現在の脈波振幅 PA の変化率  $\frac{PA}{PA}$  と脈波リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルを参照することで、脈波リスクレベルを算出してもよい。

【0128】

具体的には、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅 PA の変化率  $\frac{PA}{PA}$  が -5% 以上である（つまり、 $0.95 \times$  所定の基準値  $<$  現在の脈波振幅  $<$  現在の脈波振幅となる）場合には、「1」という数値を、脈波リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅 PA の変化率  $\frac{PA}{PA}$  が -10% 以上であり且つ -5% 未満である（つまり、 $0.90 \times$  所定の基準値  $<$  現在の脈波振幅  $<$   $0.95 \times$  所定の基準値となる）場合には、「2」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅 PA の変化率  $\frac{PA}{PA}$  が -20% 以上であり且つ -10% 未満である（つまり、 $0.80 \times$  所定の基準値  $<$  現在の脈波振幅  $<$   $0.90 \times$  所定の基準値となる）場合には、「3」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅 PA の変化率  $\frac{PA}{PA}$  が -30% 以上であり且つ -20% 未満である（つまり、 $0.70 \times$  所定の基準値  $<$  現在の脈波振幅  $<$   $0.80 \times$  所定の基準値となる）場合には、「4」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅 PA の変化率  $\frac{PA}{PA}$  が -40% 以上であり且つ -30% 未満である（つまり、 $0.60 \times$  所定の基準値  $<$  現在の脈波振幅  $<$   $0.70 \times$  所定の基準値となる）場合には、「5」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。同様に、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅 PA の変化率  $\frac{PA}{PA}$  が -40% 未満である（つまり、現在の脈波振幅  $<$   $0.60 \times$  所定の基準値となる）場合には、「6」という数値を、血流リスクレベルとして算出する。

30

40

【0129】

尚、図 7 に示す脈波リスクレベルは、数値が大きくなるほど生体の体調が悪化している（言い換えれば、良好でない）ことを示している。というのも、図 7 に示す脈波リスクレベルは、主として、生体が人工透析を行っている場合の脈波振幅 PA を対象としているか

50

らである。生体が人工透析を行っている場合には、脈波振幅  $PA$  の急激な低下が体調の悪化（つまり、状態の悪化）を示すことが多い。従って、図 7 に示す脈波リスクレベルは、脈波振幅  $PA$  の変化率  $\frac{PA}{PA}$  が小さくなる（つまり、脈波振幅  $PA$  が急激に低下する、言い換えれば、人工透析中の生体の体調が悪化する）ほど、数値が大きくなっている。

#### 【0130】

但し、脈波リスクレベルは、数値が小さくなるほど生体の体調が悪化している（言い換えれば、良好でない）ことを示してもよい。或いは、脈波リスクレベルは、その他の態様で生体の体調を示してもよい。つまり、脈波振幅  $PA$  の変化率  $\frac{PA}{PA}$  との間には何らかの対応関係を有する任意の指標であって且つ生体の体調との間に何らかの対応関係を有する任意の指標が、脈波リスクレベルとして用いられてもよい。

10

#### 【0131】

また、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅  $PA$  の変化率  $\frac{PA}{PA}$  と脈波リスクレベルとの間の対応関係を示すテーブルに加えて又は代えて、脈波振幅  $PA$  の変化率  $\frac{PA}{PA}$  と脈波リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報（例えば、マップや、数式や、関数等）を参照することで、脈波リスクレベルを算出してもよい。

#### 【0132】

また、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅  $PA$  の比例値（例えば、脈波振幅  $PA$  そのものの値や、脈波振幅  $PA$  を所定係数  $K$  で乗算することで得られる値  $K \times PA$ ）と脈波リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、脈波リスクレベルを算出してもよい。或いは、リスクレベル算出部 133 は、脈波振幅  $PA$  の変化の態様を示す任意の情報（例えば、所定の基準値を基準とする現在の脈波振幅  $PA$  の変化量や、所定の基準値を基準とする現在の脈波振幅  $PA$  の比率や、所定時間当たりの脈波振幅  $PA$  の変化量若しくは変化率や、脈波振幅  $PA$  の  $n$  階微分値等） $\frac{PA}{PA}$  と脈波リスクレベルとの間の対応関係を示す任意の情報を参照することで、脈波リスクレベルを算出してもよい。

20

#### 【0133】

再度図 2 において、続いて、リスクレベル算出部 133 は、ステップ S14 で算出した血圧リスクレベル、ステップ S15 で算出した血流リスクレベル、ステップ S16 で算出した心拍リスクレベル及びステップ S17 で算出した脈波リスクレベルに基づいて、生体の体調が良好であるか否かを示す（或いは、生体の体調の状態を示す）体調リスクレベルを算出する（ステップ S18）。特に、第 1 実施例では、リスクレベル算出部 133 は、血圧リスクレベル、血流リスクレベル、心拍リスクレベル及び脈波リスクレベルのみならず、入力部 14 が入力を受け付けた算出パラメータにも基づいて、体調リスクレベルを算出する。

30

#### 【0134】

このため、第 1 実施例では、ステップ S11 での血流量  $BF$  の計測及びステップ S12 での血圧  $BP$  の計測に続いて若しくは相前後して又は並行して、入力部 14 は、体調監視装置 1 の外部から体調監視装置 1 のユーザによって入力される算出パラメータの入力を受け付ける（ステップ S13）。このとき、入力部 15 は、生体毎に（つまり、個人毎に）区別可能な態様で、算出パラメータの入力を受け付けることが好ましい。

#### 【0135】

このとき、入力部 14 は、算出パラメータの入力をユーザに促すための表示画面（以降、適宜“パラメータ入力画面”と称する）を表示するように表示部 15 を制御すると共に、当該パラメータ入力画面を介して算出パラメータの入力を受け付けてもよい。

40

#### 【0136】

ここで、図 8 及び図 9 を参照して、パラメータ入力画面について説明する。図 8 及び図 9 は、パラメータ入力画面の一例を示す平面図である。

#### 【0137】

図 8 に示すように、表示部 15 に表示されるパラメータ入力画面は、体調リスクレベルを算出する際の血圧リスクレベルの重み付け（言い換えれば、寄与度）を示す重み付け係数  $BPw$  の入力を受け付けるための GUI (Graphic User Interface)

50

c e) 201 と、体調リスクレベルを算出する際の血流リスクレベルの重み付けを示す重み付け係数  $B F w$  の入力を受け付けるための  $G U I 2 0 2$  と、体調リスクレベルを算出する際の心拍リスクレベルの重み付けを示す重み付け係数  $H R w$  の入力を受け付けるための  $G U I 2 0 3$  と、体調リスクレベルを算出する際の脈波リスクレベルの重み付けを示す重み付け係数  $P A w$  の入力を受け付けるための  $G U I 2 0 4$  を備えている。図 8 は、重み付け係数  $B P w$  として「2」という数値が入力され、重み付け係数  $B F w$  として「1」という数値が入力され、重み付け係数  $H R w$  として「1」という数値が入力され、重み付け係数  $P A w$  として「0」という数値が入力されている例を示している。

#### 【0138】

尚、第1実施例では、血圧リスクレベルが血圧  $B P$  そのものから算出されている。従って、重み付け係数  $B P w$  は、血圧  $B P$  そのものから算出される血流リスクレベルの重み付けを示している。しかしながら、パラメータ入力画面は、重み付け係数  $B P w$  の入力を受け付ける  $G U I 2 0 1$  に加えて又は代えて、血圧  $B P$  の変化率  $B P$  又は変化状態から算出される血流リスクレベルの重み付けを示す重み付け係数  $B P w$  の入力を受け付けるための  $G U I$  を備えていてもよい。

10

#### 【0139】

同様に、第1実施例では、血流リスクレベルが血流量  $B F$  の変化率  $B F$  から算出されている。従って、重み付け係数  $B F w$  は、血流量  $B F$  の変化率  $B F$  から算出される血流リスクレベルの重み付けを示している。しかしながら、パラメータ入力画面は、重み付け係数  $B F w$  の入力を受け付ける  $G U I 2 0 2$  に加えて又は代えて、血流量  $B F$  の比例値から算出される血流リスクレベルの重み付けを示す重み付け係数  $B F w$  の入力を受け付けるための  $G U I$  を備えていてもよい。心拍数  $H R$  及び脈波振幅  $P A$  についても同様である。

20

#### 【0140】

加えて、パラメータ入力画面は、体調リスクレベルを算出する際の体調リスクレベルの初期値を規定するリスク初期値  $O F S$  の入力を受け付ける  $G U I 2 1 1$  と、体調リスクレベルを算出する際の体調リスクレベルの感度を規定するリスク感度  $s$  の入力を受け付ける  $G U I 2 1 2$  と、尚、リスク感度  $s$  は、血圧リスクレベル、血流リスクレベル、心拍リスクレベル及び脈波リスクレベルから算出される暫定的な体調リスクレベルを事後的に調整するための指標である。リスク感度  $s$  は、典型的には暫定的な体調リスクレベルに対して掛け合わせられる指標となる。つまり、上述した重み付け係数  $B P w$  等が対応する個別のリスクレベルに対する重み付け処理のために個別に用いられるのに対して、リスク感度  $s$  は、体調リスクレベル全体に対する重み付け処理（言い換えれば、暫定的な体調リスクレベルの事後的な調整）のために用いられる。

30

#### 【0141】

例えば、体調監視装置 1 による体調の監視を開始する時点で生体の体調が既に悪化している場合には、生体の体調が悪化していない場合と比較して、リスク初期値  $O F S$  として相対的に大きな値が入力されることが好ましい。或いは、体調監視装置 1 による体調の監視が既に行われている期間中に、算出される体調リスクレベルと生体の体調の実際の状態との間に齟齬がある場合には、当該齟齬を解消するようにリスク初期値  $O F S$  が入力されてもよい。リスク感度  $s$  についても同様である。

40

#### 【0142】

尚、リスク初期値  $O F S$  及びリスク感度  $s$  は、体調監視装置 1 による生体の体調の監視が開始してからの経過時間に応じて区別可能な態様で入力されてもよい。この場合、パラメータ入力画面に含まれるリスク初期値  $O F S$  の入力を受け付ける  $G U I 2 1 1$  は、経過時間を入力可能なアイコンを更に備えていることが好ましい。同様に、リスク感度  $s$  の入力を受け付ける  $G U I 2 1 2$  は、経過時間を入力可能なアイコンを更に備えていることが好ましい。尚、図 8 に示すパラメータ入力画面は、経過時間とリスク感度  $s$  との対応関係を示すグラフ 2 1 3 を表示している。

#### 【0143】

50

加えて、パラメータ入力画面は、体調の監視対象となっている生体が患っている疾患の入力を受け付ける GUI 2 2 1 と、体調の監視対象となっている生体が服用している薬剤の入力を受け付ける GUI 2 2 2 と、体調の監視対象となっている生体が心臓ペースメーカを使用しているか否かについての入力を受け付ける GUI 2 2 3 とを備えている。

【 0 1 4 4 】

加えて、パラメータ入力画面は、上述した血圧 B P の変化率 B P、血流量 B F の変化率 B F、心拍数 H R の変化率 H R 及び脈波振幅 P A の変化率 P A を算出する際の基準値の入力を受け付ける GUI 2 3 1 を備えている。尚、第 1 実施例では、基準値は、所定時刻の計測値（血圧 B P、血流量 B F、心拍数 H R 及び脈波振幅 P A）となる。従って、図 8 は、算出パラメータの一例である基準値として、「基準時刻」が入力される例を示している。具体的には、図 8 は、「現在の時刻を基準として 1 0 分前」及び「図 2 に示す体調リスクレベルの算出動作を開始してから 2 0 分経過時点」が基準時刻として入力されている例を示している。

10

【 0 1 4 5 】

加えて、図 9 に示すように、表示部 1 5 に表示されるパラメータ入力画面は、体調リスクレベルに応じた警報が発令された場合の生体の状態の入力を受け付ける GUI 2 3 1 及び GUI 2 3 2 を備えている。例えば、体調リスクレベルに応じて生体の体調が良好でない旨の警報が発令された場合に生体の体調の実際の状態が良好であった場合には、体調監視装置 1 のユーザは、体調が良好（言い換えれば、通常通り）であることを示すために、GUI 2 3 2 を選択する。その結果、発令された警報が有用ではなかったことを示す情報が、算出パラメータとして入力される。一方で、例えば、体調リスクレベルに応じて生体の体調が良好でない旨の警報が発令された場合に生体の体調の実際の状態が良好でなかった場合には、体調監視装置 1 のユーザは、体調が良好でない（言い換えれば、要注意）であることを示すために、GUI 2 3 1 を選択する。その結果、発令された警報が有用であったことを示す情報が、算出パラメータとして入力される。

20

【 0 1 4 6 】

尚、図 9 に示すパラメータ入力画面には、体調リスクレベルの現在の状態や、血圧リスクレベルの現在の状態や、血流リスクレベルの現在の状態や、心拍リスクレベルの現在の状態や、脈波リスクレベルの現在の状態等が表示されている。

【 0 1 4 7 】

再び図 2 において、このように入力される算出パラメータを用いて、リスクレベル算出部 1 3 3 は、体調リスクレベルを算出する（ステップ S 1 9）。

30

【 0 1 4 8 】

例えば、算出パラメータとして、上述した重み付け係数 B P w、重み付け係数 B F w、重み付け係数 H R w 及び重み付け係数 P A w が入力された場合を例にあげる。この場合、リスクレベル算出部 1 3 3 は、重み付け係数 B P w と血圧リスクレベルとの乗算値と、重み付け係数 B F w と血流リスクレベルとの乗算値と、重み付け係数 H R w と心拍リスクレベルとの乗算値と、重み付け係数 P A w と脈波リスクレベルとの乗算値とを加算することで得られる値を、体調リスクレベルとして算出してもよい。つまり、リスクレベル算出部 1 3 3 は、体調リスクレベル = 重み付け係数 B P w × 血圧リスクレベル + 重み付け係数 B F w × 血流リスクレベル + 重み付け係数 H R w × 心拍リスクレベル + 重み付け係数 P A w × 脈波リスクレベルという数式を用いて、体調リスクレベルを算出してもよい。

40

【 0 1 4 9 】

ここで、図 1 0 を参照して、重み付け係数 B P w、重み付け係数 B F w、重み付け係数 H R w 及び重み付け係数 P A w の具体的な例について説明する。図 1 0 は、重み付け係数 B P w、重み付け係数 B F w、重み付け係数 H R w 及び重み付け係数 P A w の具体的な例を示すテーブルである。

【 0 1 5 0 】

図 1 0 に示すように、重み付け係数 B P w として「 2 」という数値が入力され、重み付

50

け係数  $B F w$ として「3」という数値が入力され、重み付け係数  $H R w$ として「1」という数値が入力され、重み付け係数  $P A w$ として「1」という数値が入力されているものとする。この場合、リスクレベル算出部133は、体調リスクレベル =  $2 \times$  血圧リスクレベル +  $3 \times$  血流リスクレベル +  $1 \times$  心拍リスクレベル +  $1 \times$  脈波リスクレベルという数式を用いて、体調リスクレベルを算出してもよい。

#### 【0151】

但し、リスクレベル算出部133は、重み付け係数  $B P w$ と血圧リスクレベルとの乗算値と、重み付け係数  $B F w$ と血流リスクレベルとの乗算値と、重み付け係数  $H R w$ と心拍リスクレベルとの乗算値と、重み付け係数  $P A w$ と脈波リスクレベルとの乗算値とを互いに乗算することで得られる値を、体調リスクレベルとして算出してもよい。つまり、リスクレベル算出部133は、体調リスクレベル = 重み付け係数  $B P w \times$  血圧リスクレベル  $\times$  重み付け係数  $B F w \times$  血流リスクレベル  $\times$  重み付け係数  $H R w \times$  心拍リスクレベル  $\times$  重み付け係数  $P A w \times$  脈波リスクレベルという数式を用いて、体調リスクレベルを算出してもよい。

10

#### 【0152】

或いは、リスクレベル算出部133は、血圧リスクレベルと血流リスクレベルと心拍リスクレベルと脈波リスクレベルとを変数とする任意の関数に基づいて、体調リスクレベルを算出してもよい。つまり、リスクレベル算出部133は、体調リスクレベル =  $f$  (重み付け係数  $B P w \times$  血圧リスクレベル、重み付け係数  $B F w \times$  血流リスクレベル、重み付け係数  $H R w \times$  心拍リスクレベル、重み付け係数  $P A w \times$  脈波リスクレベル) という関数を用いて、体調リスクレベルを算出してもよい。或いは、リスクレベル算出部133は、血圧リスクレベルと血流リスクレベルと心拍リスクレベルと脈波リスクレベルと重み付け係数  $B P w$ と重み付け係数  $B F w$ と重み付け係数  $H R w$ と重み付け係数  $P A w$ とから、何らかの手法を用いて体調リスクレベルを算出してもよい。

20

#### 【0153】

続いて、算出パラメータとして、上述したリスク初期値  $O F S$  及びリスク感度  $s$  が入力された場合を例にあげる。この場合、リスクレベル算出部133は、血圧リスクレベルと血流リスクレベルと心拍リスクレベルと脈波リスクレベルとの加算値に対してリスク感度  $s$  を乗算することで得られる値を、リスク初期値  $O F S$  に加算することで、体調リスクレベルを算出してもよい。つまり、リスクレベル算出部133は、体調リスクレベル = リスク初期値  $O F S +$  リスク感度  $s \times$  (血圧リスクレベル + 血流リスクレベル + 心拍リスクレベル + 脈波リスクレベル) という数式を用いて、体調リスクレベルを算出してもよい。

30

#### 【0154】

尚、リスク初期値  $O F S$  及びリスク感度  $s$  に加えて、重み付け係数  $B P w$ 、重み付け係数  $B F w$ 、重み付け係数  $H R w$  及び重み付け係数  $P A w$  が算出パラメータとして入力される場合には、リスクレベル算出部133は、体調リスクレベル = リスク初期値  $O F S +$  リスク感度  $s \times$  (重み付け係数  $B P w \times$  血圧リスクレベル + 重み付け係数  $B F w \times$  血流リスクレベル + 重み付け係数  $H R w \times$  心拍リスクレベル + 重み付け係数  $P A w \times$  脈波リスクレベル) という数式を用いて、体調リスクレベルを算出してもよい。

#### 【0155】

続いて、算出パラメータとして、生体が患っている疾患を示す情報、生体が服用している薬剤を示す情報及び生体が心臓ペースメーカを使用しているか否かを示す情報が入力された場合について説明する。この場合には、リスク算出部133は、入力された算出パラメータに応じて、上述した重み付け係数  $B P w$ 、重み付け係数  $B F w$ 、重み付け係数  $H R w$  及び重み付け係数  $P A w$  のうちの少なくとも一つを自動的に設定してもよい。

40

#### 【0156】

例えば、生体が患っている疾患によっては、血圧  $B P$ 、血流量  $B F$ 、心拍数  $H R$  及び脈波振幅  $P A$  のうちの少なくとも一つが正常に計測できない又は血圧  $B P$ 、血流量  $B F$ 、心拍数  $H R$  及び脈波振幅  $P A$  のうちの少なくとも一つに含まれる有益な情報が相対的に減ってしまうおそれがある。従って、生体が患っている疾患に応じて、リスク算出部133は

50

、正常に計測することができない又は有益な情報が相対的に減ってしまう計測対象値に対応する重み付け係数として、相対的に小さな値（例えば、1未満の値や、0等）を設定してもよい。

【0157】

或いは、例えば、生体が患っている疾患によっては、血圧BP、血流量BF、心拍数HR及び脈波振幅PAのうちの少なくとも一つを重点的に監視することで生体の体調を好適に監視することができる場合がある。従って、生体が患っている疾患に応じて、リスク算出部133は、重点的に監視することが好ましい計測対象値に対応する重み付け係数として、相対的に大きな値（例えば、1以上の値）を設定してもよい。

【0158】

例えば、生体が服用している薬剤によっては、血圧BP、血流量BF、心拍数HR及び脈波振幅PAのうちの少なくとも一つが正常に計測できない又は血圧BP、血流量BF、心拍数HR及び脈波振幅PAのうちの少なくとも一つに含まれる有益な情報が相対的に減ってしまうおそれがある。従って、生体が服用している薬剤に応じて、リスク算出部133は、正常に計測することができない又は有益な情報が相対的に減ってしまう計測対象値に対応する重み付け係数として、相対的に小さな値（例えば、1未満の値や、0等）を設定してもよい。

【0159】

或いは、例えば、生体が服用している薬剤によっては、血圧BP、血流量BF、心拍数HR及び脈波振幅PAのうちの少なくとも一つを重点的に監視することで生体の体調を好適に監視することができる場合がある。従って、生体が服用している薬剤に応じて、リスク算出部133は、重点的に監視することが好ましい計測対象値に対応する重み付け係数として、相対的に大きな値（例えば、1以上の値）を設定してもよい。

【0160】

或いは、例えば、生体が心臓ペースメーカを使用している場合には、心拍数HRが正常に計測できない又は心拍数HRに含まれる有益な情報が相対的に減ってしまうおそれがある。従って、生体が心臓ペースメーカを使用している場合には、リスク算出部133は、心拍数HRに対応する重み付け係数HRwが他の重み付け係数BPw、重み付け係数BFw及び重み付け係数PAwよりも小さくなるように、心拍数HRに対応する重み付け係数HRwを設定する。或いは、リスク算出部133は、心拍数HRに対応する重み付け係数HRwとして「0」を設定してもよい。

【0161】

ここで、図11を参照して、生体が患っている疾患を示す情報、生体が服用している薬剤を示す情報及び生体が心臓ペースメーカを使用しているか否かを示す情報に応じて設定される重み付け係数BPw、重み付け係数BFw、重み付け係数HRw及び重み付け係数PAwの具体的な例について説明する。図11は、生体が患っている疾患を示す情報、生体が服用している薬剤を示す情報及び生体が心臓ペースメーカを使用しているか否かを示す情報に応じて設定される重み付け係数BPw、重み付け係数BFw、重み付け係数HRw及び重み付け係数PAwの具体的な例を示すテーブルである。

【0162】

図11に示すように、生体が心臓ペースメーカを使用していることを示す情報が算出パラメータとして入力された場合には、血圧BPに対応する重み付け係数BPw、血流量BFに対応する重み付け係数BFw及び脈波振幅PAに対応する重み付け係数PAwとして「1」が設定される一方で、心拍HRに対応する重み付け係数HRwとして「0」が設定されてもよい。

【0163】

図11に示すように、生体が疾患Aを患っていることを示す情報が算出パラメータとして入力された場合には、血圧BPに対応する重み付け係数BPwとして「2」が設定され、心拍数HRに対応する重み付け係数HRw及び脈波振幅PAに対応する重み付け係数PAwとして「1」が設定され、血流量BFに対応する重み付け係数BFwとして「

10

20

30

40

50

0」が設定されてもよい。

【0164】

図11に示すように、生体が疾患Bを患っていることを示す情報が算出パラメータとして入力された場合には、血圧BPに対応する重み付け係数BPwとして「1.5」が設定され、心拍数HRに対応する重み付け係数HRwとして「1」が設定され、血流量BFに対応する重み付け係数BFw及び脈波振幅PAに対応する重み付け係数PAwとして「0」が設定されてもよい。

【0165】

図11に示すように、生体が薬剤Aを服用していることを示す情報が算出パラメ0.3」が設定され、血流量BFに対応する重み付け係数BFw、心拍数HRに対応する重み付け係数HRw及び脈波振幅PAに対応する重み付け係数PAwとして「1」が設定されてもよい。

10

【0166】

図11に示すように、生体が薬剤Bを服用していることを示す情報が算出パラメ0.8」が設定され、血流量BFに対応する重み付け係数BFw、心拍数HRに対応する重み付け係数HRw及び脈波振幅PAに対応する重み付け係数PAwとして「1」が設定されてもよい。

【0167】

続いて、算出パラメータとして、血圧BPの変化率BP、血流量BFの変化率BF、心拍数HRの変化率HR及び脈波振幅PAの変化率PAを算出する際の基準値（つまり、第1実施例では「基準時刻」）が入力された場合について説明する。この場合には、リスク算出部133は、入力された算出パラメータに応じて、上述した血圧BPの変化率BP、血流量BFの変化率BF、心拍数HRの変化率HR及び脈波振幅PAの変化率PAを算出してよい。

20

【0168】

続いて、算出パラメータとして、発令された警報が有用であったか否かを示す情報が入力された場合について説明する。この場合には、リスク算出部133は、入力された算出パラメータに応じて、上述したリスク初期値OFS及びリスク感度sのうちの少なくとも一つを自動的に設定してもよい。言い換えれば、リスク算出部133は、算出パラメータとして入力されるリスク初期値OFS及びリスク感度sのうちの少なくとも一つを、発令された警報が有用であったか否かを示す情報に応じて適宜更新してもよい。更に、リスク算出部133は、経過時間に対するリスク初期値OFS及びリスク感度sのうちの少なくとも一つの重みを更新してもよい。

30

【0169】

例えば、警報が有用でなかった場合には、算出された体調リスクレベルが過度に大きな値になっているものと推測される。従って、この場合には、リスクレベル算出部133は、リスク初期値OFS及びリスク感度sのうちの少なくとも一つが減少する（つまり、過度に大きな体調リスクレベルが算出されにくくなる）ように、リスク初期値OFS及びリスク感度sのうちの少なくとも一つを設定してもよい。

【0170】

或いは、例えば、警報が有用であった場合には、生体の体調が相対的に良好ではないがゆえに、監視の精度又は強度を相対的に高めることが好ましいとも考えられる。従って、この場合には、リスクレベル算出部133は、リスク初期値OFS及びリスク感度sのうちの少なくとも一つが増加する（つまり、相対的に大きな体調リスクレベルが算出されやすくなる）ように、リスク初期値OFS及びリスク感度sのうちの少なくとも一つを設定してもよい。

40

【0171】

尚、設定されるリスク感度s（特に、経過時間に対応付けられているリスク感度s）の具体例は、図12に示されている。

【0172】

50

以上説明したように、第1実施例の体調監視装置1は、血圧計測部11が計測した血圧BP及び血流計測部12が計測した血流量BF、血流計測部12が計測した血流量BFから算出される心拍数HR及び脈波振幅PA、並びに入力部14が入力を受け付ける算出パラメータの夫々に基づいて、体調リスクレベルを算出することができる。つまり、第1実施例の体調監視装置1は、各種計測部が計測した計測値（つまり、血圧BP、血流量BF、心拍数HR及び脈波振幅PA）のみに基づいて体調リスクレベルを算出することに代えて、計測値及びユーザによって入力される算出パラメータの夫々に基づいて体調リスクレベルを算出することができる。従って、第1実施例の体調監視装置1は、計測値のみに基づいて体調リスクレベルを算出する（言い換えれば、算出パラメータに基づくことなく体調リスクレベルを算出する）比較例の体調監視装置と比較して、生体の体調をより好適に（例えば、より高精度に）監視することができる。

10

【0173】

尚、上述した説明では、リスクレベル算出部133は、血圧リスクレベル、血流リスクレベル、心拍リスクレベル及び脈波リスクレベル並びに算出パラメータに基づいて、体調リスクレベルを算出している。しかしながら、リスクレベル算出部133は、血圧リスクレベル、血流リスクレベル、心拍リスクレベル及び脈波リスクレベルの少なくとも一つ並びに算出パラメータに基づいて、体調リスクレベルを算出してもよい。

【0174】

## (2) 第2実施例

続いて、図13から図14を参照しながら、第2実施例の体調監視装置2について説明を進める。尚、以下の説明では、第1実施例の体調監視装置1と同一の構成及び動作については、同一の参照符号及びステップ番号を付してその詳細な説明を省略する。

20

【0175】

### (2-1) 体調監視装置の構成

はじめに、図13を参照しながら、第2実施例の体調監視装置2の構成について説明する。図13は、第2実施例の体調監視装置2の構成を示すブロック図である。

【0176】

図13に示すように、第2実施例の体調監視装置2は、第1実施例の体調監視装置1と同様に、血圧計測部11と、血流計測部12と、入力部14と、表示部15とを備えている。

30

【0177】

第2実施例の体調監視装置2は更に、制御部23を備えている。第2実施例の制御部23は、第1実施例の制御部13と比較して、計測指示部235を更に備えているという点で異なっている。第2実施例の制御部23が備えるその他の構成要素は、第1実施例の制御部12が備えるその他の構成要素と同一であってもよい。

【0178】

計測指示部235は、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たす場合に血流計測部12が血流量BFを計測するように、血流計測部12を制御してもよい。言い換えれば、計測指示部235は、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たしていない場合に血流計測部12が血流量BFを計測しないように、血流計測部12を制御してもよい。

40

【0179】

血流計測部12を制御することに加えて又は代えて、計測指示部235は、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たす場合にリスクレベル算出部133が体調リスクレベルを算出するように、リスクレベル算出部133を制御してもよい。言い換えれば、計測指示部235は、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たしていない場合にリスクレベル算出部133が体調リスクレベルを算出しないように、リスクレベル算出部133を制御してもよい。

【0180】

### (2-2) 体調監視装置の動作

50

続いて、図14を参照して、第2実施例の体調監視装置2の動作の流れについて説明する。図14は、第2実施例の体調監視装置2の動作の流れを示すフローチャートである。

【0181】

図14に示すように、第2実施例においても、第1実施例と同様に、血压計測部11は、生体の血压BPを計測する(ステップS12)。また、血压保存部131は、血压計測部11が計測した血压BPを保存する(ステップS12)。

【0182】

第2実施例では特に、計測指示部235は、ステップS12で計測された血压BPが、所定条件を満たすか否かを判定する(ステップS21)。

【0183】

例えば、計測指示部235は、ステップS12で計測された血压BPが、継続的な監視を必要とする値(例えば、正常値ではない値や、正常値ではあるものの注意を要する値等)であるか否かを判定してもよい。ステップS12で計測された血压BPが継続的な監視を必要とする値である場合には、ステップS12で計測された血压BPが所定条件を満たすと判定されてもよい。他方で、ステップS12で計測された血压BPが継続的な監視を必要とする値でない場合には、ステップS12で計測された血压BPが所定条件を満たさないと判定されてもよい。

【0184】

或いは、計測指示部235は、ステップS12で計測された血压BPがその他の所望値ないしは所定値であるか否か又は所定範囲に収まるか否かを判定することで、ステップS12で計測された血压BPが所定条件を満たすと判定してもよい。例えば、計測指示部235は、ステップS12で計測された血压BPが、生体の体調の継続的な監視を必要とすることを示す所定値であるか否か(或いは、生体の体調の継続的な監視を必要とすることを示す所定範囲に収まるか否か)を判定することで、ステップS12で計測された血压BPが所定条件を満たすと判定してもよい。ステップS12で計測された血压BPが、生体の体調の継続的な監視を必要とすることを示す所定値である(或いは、生体の体調の継続的な監視を必要とすることを示す所定範囲に収まる)場合には、ステップS12で計測された血压BPが所定条件を満たすと判定されてもよい。他方で、ステップS12で計測された血压BPが、生体の体調の継続的な監視を必要とすることを示す所定値でない(或いは、生体の体調の継続的な監視を必要とすることを示す所定範囲に収まらない)場合には、

【0185】

ステップS21の判定の結果、ステップS12で計測された血压BPが所定条件を満たさないと判定される場合には(ステップS21:No)、ステップS12及びステップS21の動作が繰り返される。つまり、血压計測部11は、生体の血压BPを計測する。血压保存部131は、血压計測部11が計測した血压BPを保存する。計測指示部235は、ステップS12で計測された血压BPが、所定条件を満たすか否かを判定する。

【0186】

加えて、この場合には、計測指示部235は、血流計測部12が血流量BFを計測しないように、血流計測部12を制御してもよい。その結果、血流計測部12は、血流量BFを計測しなくともよい。加えて、血流計測部12は、心拍数HR及び脈波振幅PAを算出しなくともよい。また、計測指示部235は、血流計測部12を制御することに加えて又は代えて、リスクレベル算出部133が体調リスクレベルを算出しないように、リスクレベル算出部133を制御してもよい。その結果、リスクレベル算出部133は、体調リスクレベルを算出しなくともよい。また、計測指示部235は、血流計測部12及びリスクレベル算出部133の少なくとも一方を制御することに加えて又は代えて、入力部14が算出パラメータの入力を受け付けないように、入力部14を制御してもよい。その結果、入力部14は、算出パラメータの入力を受け付けなくともよい。

【0187】

他方で、ステップS21の判定の結果、ステップS12で計測された血压BPが所定条

10

20

30

40

50

件を満たすと判定される場合には（ステップS 2 1：Y e s）、計測指示部 2 3 5 は、血流計測部 1 2 が血流量 B F を計測するように、血流計測部 1 2 を制御してもよい。その結果、血流計測部 1 2 は、血流量 B F を計測する（ステップS 1 0）。加えて、血流計測部 1 2 は、ステップS 1 0 で計測された血流量 B F から、心拍数 H R 及び脈波振幅 P A を算出する（ステップS 1 1）。また、計測指示部 2 3 5 は、血流計測部 1 2 を制御することに加えて又は代えて、リスクレベル算出部 1 3 3 が体調リスクレベルを算出するように、リスクレベル算出部 1 3 3 を制御する。その結果、リスクレベル算出部 1 3 3 は、体調リスクレベルを算出する（ステップS 1 4 からステップS 1 8）。また、計測指示部 2 3 5 は、血流計測部 1 2 及びリスクレベル算出部 1 3 3 の少なくとも一方を制御することに加えて又は代えて、入力部 1 4 が算出パラメータの入力を受け付けるように、入力部 1 4 を制御してもよい。その結果、入力部 1 4 は、算出パラメータの入力を受け付ける。

10

【 0 1 8 8 】

加えて、ステップS 1 2 で計測された血圧 B P が所定条件を満たすと判定される場合にも、血圧計測部 1 1 は、生体の血圧 B P を計測することが好ましい。血圧計測部 1 1 が血圧 B P を計測した場合には、計測指示部 2 3 5 は、新たに計測された血圧 B P が、所定条件を満たすか否かを判定することが好ましい。

【 0 1 8 9 】

以上説明したように、第 2 実施例の体調監視装置 2 は、第 1 実施例の体調監視装置 1 が享受することができる各種効果と同様の効果を好適に享受することができる。

【 0 1 9 0 】

20

加えて、第 2 実施例の体調監視装置 2 は、血圧計測部 1 1 が計測した血圧が所定条件を満たす場合に、血流量 B F の計測及び体調リスクレベルの算出を行う。言い換えれば、第 2 実施例の体調監視装置 2 は、血圧計測部 1 1 が計測した血圧 B P が所定条件を満たさない場合に、血流量 B F の計測及び体調リスクレベルの算出を行わなくともよい。このため、血流量 B F の計測及び体調リスクレベルの算出を常に行う比較例の体調監視装置と比較して、体調監視装置 2 の消費電力が低減される。

【 0 1 9 1 】

### （ 3 ）第 3 実施例

続いて、図 1 5 から図 1 6 を参照しながら、第 3 実施例の体調監視装置 3 について説明を進める。尚、以下の説明では、第 1 実施例の体調監視装置 1 から第 2 実施例の体調監視装置 2 と同一の構成及び動作については、同一の参照符号及びステップ番号を付してその詳細な説明を省略する。

30

【 0 1 9 2 】

#### （ 3 - 1 ）体調監視装置の構成

はじめに、図 1 5 を参照しながら、第 3 実施例の体調監視装置 3 の構成について説明する。図 1 5 は、第 3 実施例の体調監視装置 3 の構成を示すブロック図である。

【 0 1 9 3 】

図 1 5 に示すように、第 3 実施例の体調監視装置 3 は、第 1 実施例の体調監視装置 1 と同様に、血圧計測部 1 1 と、血流計測部 1 2 と、入力部 1 4 と、表示部 1 5 とを備えている。

40

【 0 1 9 4 】

第 3 実施例の体調監視装置 3 は更に、制御部 3 3 を備えている。第 3 実施例の制御部 3 3 は、第 1 実施例の制御部 1 3 と比較して、タイマ部 3 3 6 を更に備えているという点で異なっている。第 3 実施例の制御部 3 3 が備えるその他の構成要素は、第 1 実施例の制御部 1 2 が備えるその他の構成要素と同一であってもよい。

【 0 1 9 5 】

タイマ部 3 3 6 は、血圧計測部 1 1 が血圧 B P を計測するタイミングを設定する。加えて、タイマ部 3 3 6 は、血圧計測部 1 1 が血圧 B P を計測するタイミングが到来した場合には、血圧 B P を計測するように血圧計測部 1 1 を制御する。

【 0 1 9 6 】

50

### (3-2) 体調監視装置の動作

続いて、図16を参照して、第3実施例の体調監視装置4の動作の流れについて説明する。図16は、第3実施例の体調監視装置3の動作の流れを示すフローチャートである。

【0197】

図16に示すように、タイマ部336は、血压計測部11が血压BPを計測するタイミングを設定する(ステップS31)。例えば、タイマ部336は、血压計測部11が血压BPを計測するタイミングとして、周期(例えば、20分という周期)を設定してもよい。タイマ部336は、血压計測部11が血压BPを計測するタイミングとして、時刻そのもの(例えば、20分、40分、60分・・・という時刻)を設定してもよい。

【0198】

その後、第3実施例においても、第1実施例と同様に、血流計測部12は、生体の血流量BFを計測する(ステップS10)。加えて、第3実施例においても、第1実施例と同様に、血流計測部12は、ステップS10で計測された血流量BFに基づいて、心拍数HR及び脈波振幅PAを計測する(ステップS11)。加えて、第3実施例においても、第1実施例と同様に、入力部14は、算出パラメータの入力を受け付ける(ステップS13)。加えて、第3実施例においても、第1実施例と同様に、リスクレベル算出部133は、体調リスクレベルを算出する(ステップS14からステップS18)。

【0199】

また、第3実施例においても、第1実施例と同様に、ステップS11での血流量BFの計測に続いて若しくは相前後して又は並行して、血压計測部11は、生体の血压BPを計測する(ステップS12)。加えて、血压保存部131は、血压計測部11が計測した血压BPを保存する(ステップS12)。

【0200】

その後、第3実施例では、タイマ部336は、現在のタイミングが、ステップS31で設定したタイミング(つまり、血压計測部11が血压BPを計測するタイミング)であるか否かを判定する(ステップS32)。言い換えれば、タイマ部336は、ステップS31で設定したタイミング(つまり、血压計測部11が血压BPを計測するタイミング)が到来したか否かを判定する(ステップS32)。

【0201】

ステップS32の判定の結果、現在のタイミングがステップS31で設定したタイミング(つまり、血压計測部11が血压BPを計測するタイミング)であると判定される場合には(ステップS32: Yes)、ステップS12の動作が再度行われる。つまり、血压計測部11は、生体の血压BPを計測する(ステップS12)。加えて、血压保存部131は、血压計測部11が計測した血压BPを保存する(ステップS12)。

【0202】

他方で、ステップS32の判定の結果、現在のタイミングがステップS31で設定したタイミング(つまり、血压計測部11が血压BPを計測するタイミング)でないと判定される場合には(ステップS32: No)、ステップS12の動作が行われなくともよい。つまり、血压計測部11は、ステップS31で設定したタイミング(つまり、血压計測部11が血压BPを計測するタイミング)が再度到来するまでは、生体の血压BPを計測しなくともよい。加えて、血压保存部131は、ステップS31で設定したタイミング(つまり、血压計測部11が血压BPを計測するタイミング)が再度到来するまでは、血压計測部11が計測した血压BPを保存しなくともよい。

【0203】

以上説明したように、第3実施例の体調監視装置3は、第1実施例の体調監視装置1が享受することができる各種効果と同様の効果を好適に享受することができる。

【0204】

加えて、第3実施例の体調監視装置3は、タイマ部336の動作により、所望のタイミングで自動的に血压BPを計測することができる。このため、第3実施例の体調監視装置3は、計測者がタイミングを図ることなく(或いは、計測者が手動で作業を行うことなく

10

20

30

40

50

)、自動的に血圧BPを計測することができる。

【0205】

尚、タイマ部336は、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たすか否かに応じて、設定するタイミングを変えてもよい。例えば、タイマ部336は、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たす(例えば、継続的な監視を必要とする値である)場合に、血圧計測部11が血圧BPを計測するタイミングとして、相対的に短い周期を設定してもよい。その結果、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たす場合に、血圧計測部11は、相対的に高い頻度で血圧BPを計測する。他方で、タイマ部336は、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たさない(例えば、継続的な監視を必要とする値でない)場合に、血圧計測部11が血圧BPを計測するタイミングとして、相対的に長い周期を設定してもよい。その結果、血圧計測部11が計測した血圧BPが所定条件を満たさない場合に、血圧計測部11は、相対的に低い頻度で血圧BPを計測する。これにより、血圧計測部11は、血圧BPが継続的な監視を必要とする値か否かに応じた好適な頻度で、血圧BPを計測することができる。

10

【0206】

尚、第1実施例から第3実施例で説明した各構成の一部を適宜組み合わせてもよい。この場合であっても、第1実施例から第3実施例で説明した各構成の一部を適宜組み合わせることによって得られる血流量検出装置は、上述した各種効果を好適に享受することができる。

【0207】

また、本発明は、請求の範囲及び明細書全体から読み取るこのできる発明の要旨又は思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う体調監視装置及び方法もまた本発明の技術思想に含まれる。

20

【符号の説明】

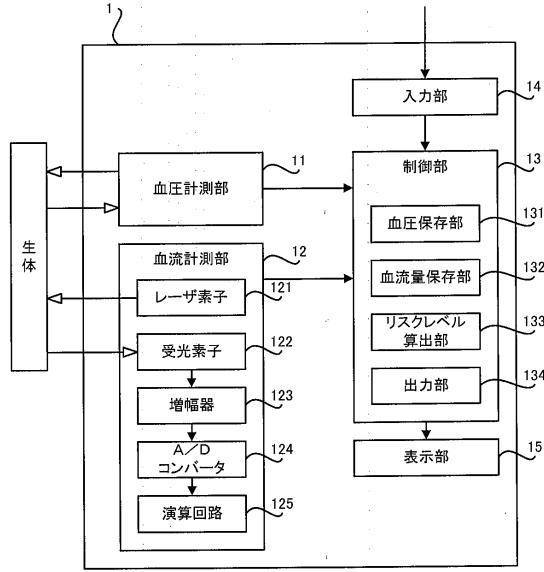
【0208】

- 1、2、3 体調監視装置
- 11 血圧計測部
- 12 血流量計測部
- 121 レーザ素子
- 122 受光素子
- 123 増幅器
- 124 A/Dコンバータ
- 125 演算回路
- 13、23、33 制御部
- 131 血圧保存部
- 132 血流量保存部
- 133 リスクレベル算出部
- 134 出力部
- 14 入力部
- 15 表示部
- 235 計測指示部
- 336 タイマ部

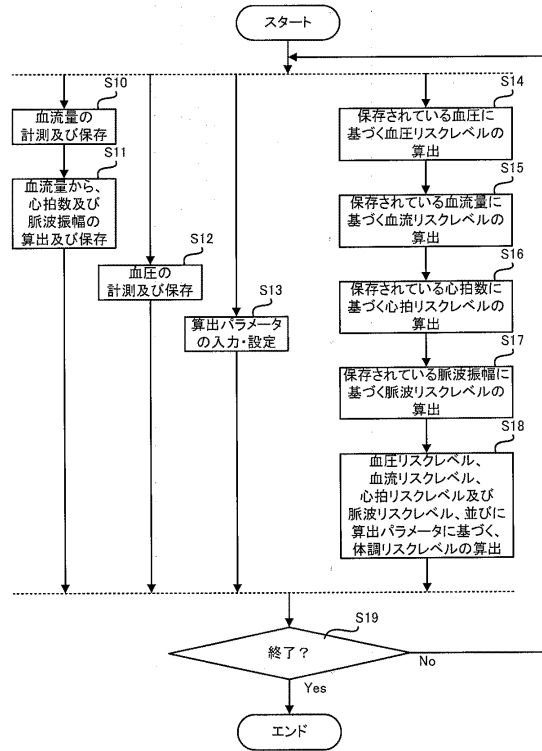
30

40

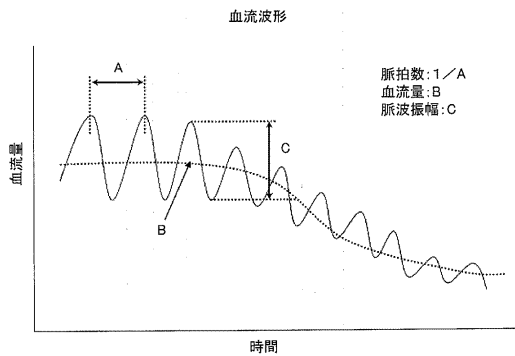
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

血圧BP	血圧リスクレベル
160 < BP ≤ 180	1
180 < BP	2
140 < BP ≤ 160	3
120 < BP ≤ 140	4
100 < BP ≤ 120	5
BP ≤ 100	6

【図5】

血流量BFの変化率 ΔBF	血流リスクレベル
-5% ≤ ΔBF	1
-10% ≤ ΔBF < -5%	2
-20% ≤ ΔBF < -10%	3
-30% ≤ ΔBF < -20%	4
-40% ≤ ΔBF < -30%	5
ΔBF < -40%	6

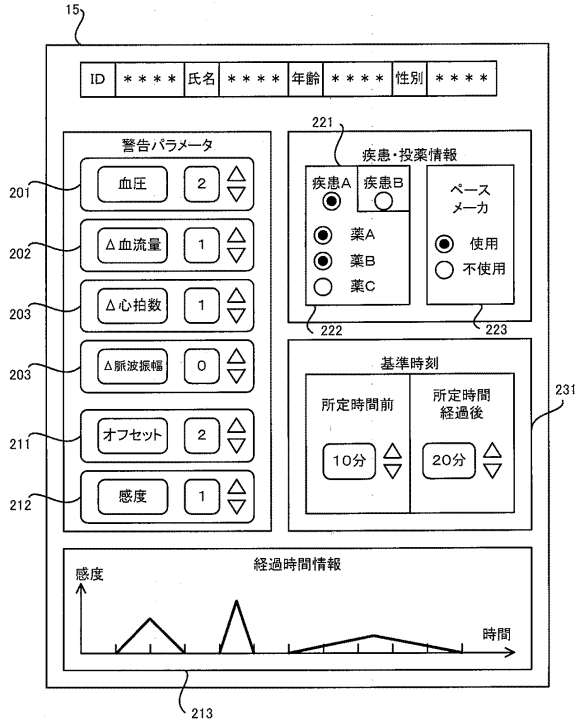
【図6】

心拍数HRの変化度 $\Delta HR$	心拍リスクレベル
$ \Delta HR  \leq 5\%$	1
$5\% <  \Delta HR  \leq 10\%$	2
$10\% <  \Delta HR  \leq 20\%$	3
$20\% <  \Delta HR  \leq 30\%$	4
$30\% <  \Delta HR  \leq 40\%$	5
$40\% <  \Delta HR $	6

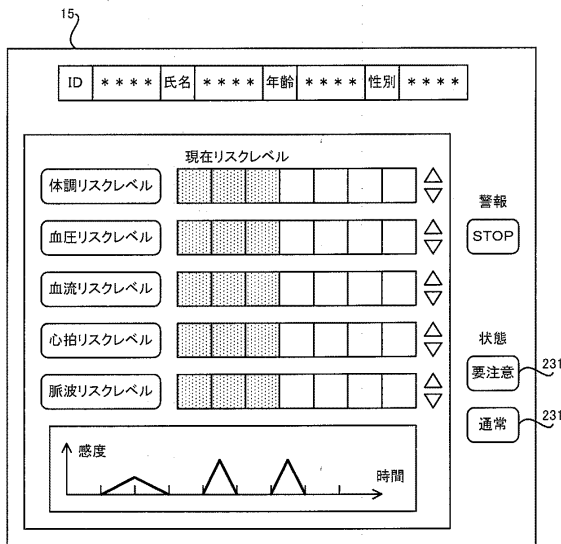
【図7】

脈波振幅PAの変化率 $\Delta PA$	脈波リスクレベル
$-5\% \leq \Delta PA$	1
$-10\% \leq \Delta PA < -5\%$	2
$-20\% \leq \Delta PA < -10\%$	3
$-30\% \leq \Delta PA < -20\%$	4
$-40\% \leq \Delta PA < -30\%$	5
$\Delta PA < -40\%$	6

【図8】



【図9】



【図10】

	算出パラメータ	値
血圧BP	BPw	2
血流量の変化率 $\Delta BF$	$\Delta BFw$	3
心拍数の変化率 $\Delta HR$	$\Delta HRw$	1
脈波振幅の変化率 $\Delta PA$	$\Delta PAw$	1

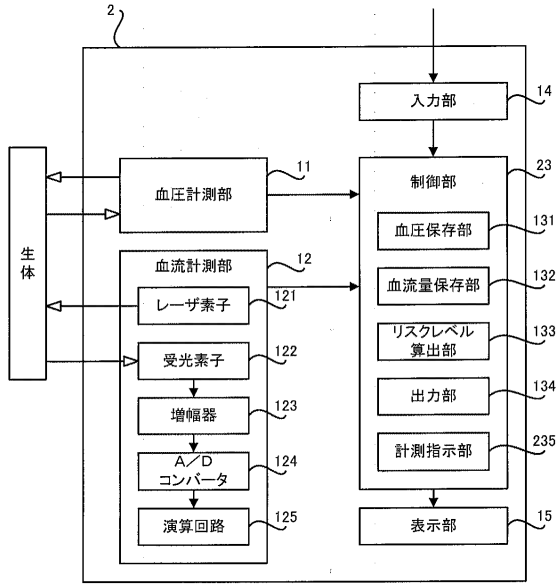
【図11】

算出パラメータ	BPw	$\Delta BFw$	$\Delta HRw$	$\Delta PAw$
ペースメーカー使用	1	1	0	1
疾患Aあり	2	0	1	1
疾患Bあり	1.5	0	1	0
薬剤A服用あり	0.3	1	1	1
薬剤B服用あり	0.8	1	1	1

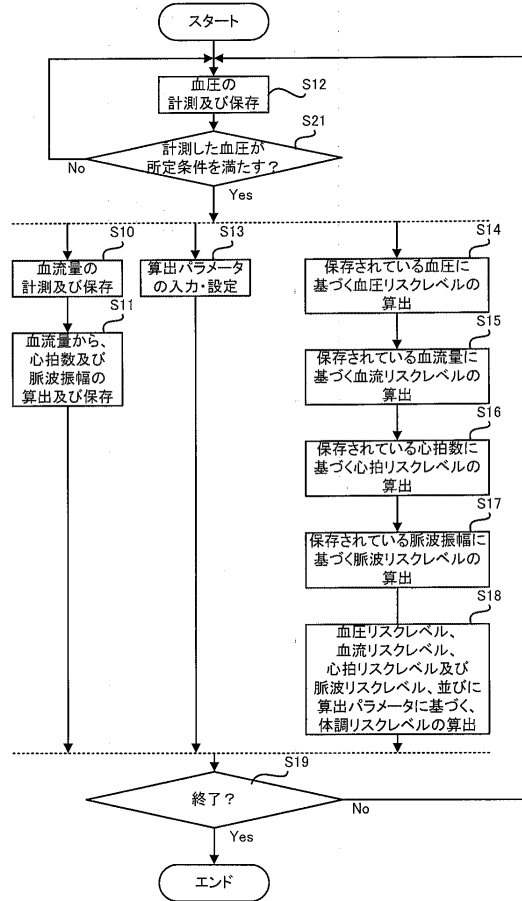
【図12】

ID	経過時刻					
	~30分	30分~60分	60分~90分	90分~120分	120分~150分	150分~180分
A	1	0	0	1	0	0
B	2	0	0	0	2	0

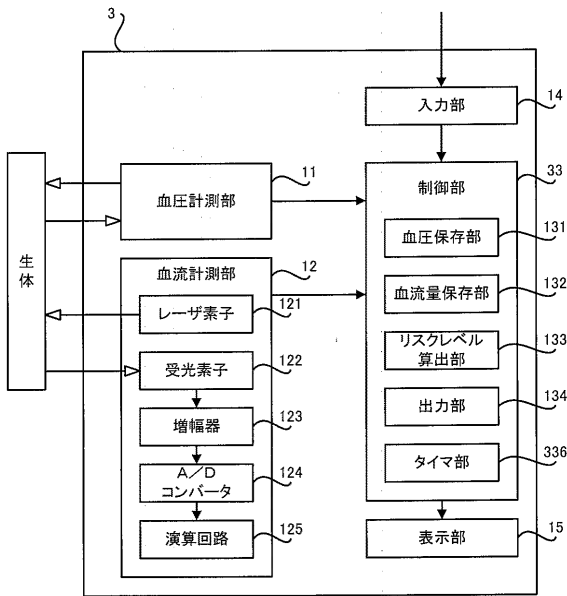
【図13】



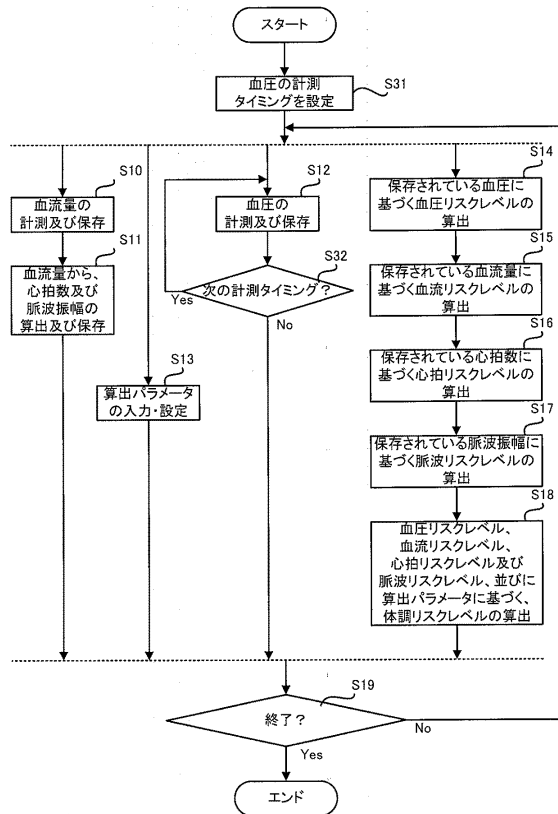
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 伊藤 敦也  
神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内
- (72)発明者 石原 博幸  
神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内
- (72)発明者 郷間 雅樹  
神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内

審査官 伊知地 和之

- (56)参考文献 特開2005-334527(JP,A)  
特開2007-125079(JP,A)  
特表2011-519704(JP,A)  
特開2000-107145(JP,A)  
特開平08-071046(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/00 - 5/03  
G06Q 50/22 - 50/24

专利名称(译)	身体状况监测设备和方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP5946904B2</a>	公开(公告)日	2016-07-06
申请号	JP2014512270	申请日	2012-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	先锋公司		
[标]发明人	橋本晋弥 立石潔 伊藤敦也 石原博幸 郷間雅樹		
发明人	橋本 晋弥 立石 潔 伊藤 敦也 石原 博幸 郷間 雅樹		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/02 A61B5/026		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02116 A61B5/02416 A61B5/026 A61B5/0261 G16H40/67		
FI分类号	A61B5/00.102.A A61B5/02.D A61B5/02.800.D A61B5/00.G		
其他公开文献	JPWO2013161075A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

物理状态监测装置(1)包括:测量单元(11,12),用于测量活体的血压(BP)和血流速率(BF)中的至少一个;输入单元并且物理状态计算单元(133)用于基于由测量单元测量的血压和血流速率以及计算参数中的至少一个来计算指示活体的身体状况的身体健康风险等级。

(21) 出願番号	特願2014-512270 (P2014-512270)	(73) 特許権者	000005016
(86) (22) 出願日	平成24年4月27日 (2012.4.27)		バイオニア株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/061435		神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
(87) 国際公開番号	WO2013/161075	(74) 代理人	100104765
(87) 国際公開日	平成25年10月31日 (2013.10.31)		弁理士 江上 達夫
審査請求日	平成26年9月29日 (2014.9.29)	(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	橋本 晋弥
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 バイオニア株式会社内
		(72) 発明者	立石 潔
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 バイオニア株式会社内