

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-83110

(P2018-83110A)

(43) 公開日 平成30年5月31日(2018.5.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 5/0245 (2006.01)	A61B 5/02 710P	4C017
A61B 5/02 (2006.01)	A61B 5/02 C	4C038
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 D	4C117
A61B 5/11 (2006.01)	A61B 5/10 310A	

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2018-11568 (P2018-11568)
 (22) 出願日 平成30年1月26日 (2018.1.26)
 (62) 分割の表示 特願2013-191444 (P2013-191444) の分割
 原出願日 平成25年9月17日 (2013.9.17)

(71) 出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (72) 発明者 大沢 俊弘
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内
 Fターム(参考) 4C017 AA02 AB02 AB04 AC20 BB02
 BC11 BC17 BD06 CC02 CC03
 CC06 DD14 EE15 FF05 FF19
 4C038 VA04 VA12 VB31
 4C117 XA05 XC11 XC13 XD15 XD22
 XE13 XE30 XF03 XF13 XG06
 XG16 XG18 XG19 XH12 XJ13
 XJ21 XJ43 XJ44 XJ46

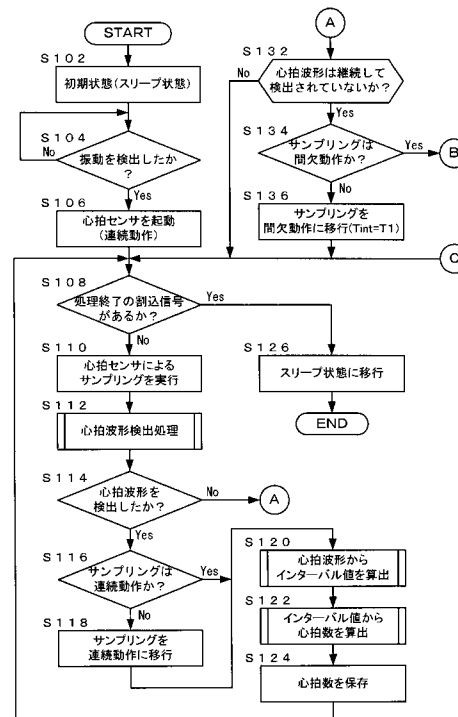
(54) 【発明の名称】 心拍計測装置及び心拍計測方法、心拍計測プログラム

(57) 【要約】

【課題】心拍センサにおいて心拍信号が検出されない状態が発生した場合であっても、適切なタイミングで通常的心拍計測動作に自動的に復起して、良好に心拍数を計測することができるとともに、消費電力を削減することができる心拍計測装置及び心拍計測方法、心拍計測プログラムを提供する。

【解決手段】チェスト機器が正常に装着されて、チェスト機器の身体への装着不良等により、心拍計測ができない場合には、心拍センサのサンプリング動作をいったん停止した後に動作させて心拍計測の可否を再判断して電力消費量を削減する。再判断した際に心拍波形が検出された場合には、計測動作を復帰して、運動中の心拍数を計測する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

身体に装着されて心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサの計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と

、
前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを一定時間停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測させる計測動作制御手段と、

前記計測動作制御手段が動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を前記計測可否判断手段に再判断させる可否判断制御手段と、

前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断された場合における、前記計測動作制御手段が前記心拍センサを停止させてから再動作させるまでの時間間隔を記憶する時間間隔記憶手段と、

前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測が不可と判断された場合に、前記時間間隔記憶手段に記憶された時間間隔を大きくする時間間隔制御手段と、

前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断された状態が所定時間以上継続した場合に、異常状態を報知する報知手段と、
を備えることを特徴とする心拍計測装置。

【請求項 2】

前記心拍センサを動作させて計測した前記心拍信号に基づいて、心拍数を算出する心拍数算出手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の心拍計測装置。

【請求項 3】

前記計測可否判断手段は、前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に、心拍を示す信号波形が含まれているか否かに基づいて、前記心拍計測の可否を判断することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の心拍計測装置。

【請求項 4】

加速度を検出する加速度センサと、

前記加速度センサにより検出された前記加速度の変化を検出する加速度変化検出手段と、
を備え、

前記計測動作制御手段は、前記心拍計測が不可と判断されて前記心拍センサが停止されている場合であって、前記加速度変化検出手段により前記加速度の変化を検出したときに、前記心拍センサを動作させて、前記心拍信号を計測させる加速度動作制御手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の心拍計測装置。

【請求項 5】

前記心拍センサと、前記加速度センサとは、別体の機器に組み込まれ、

前記加速度変化検出手段により前記加速度の変化を検出した場合に、検出信号を送信して、前記心拍センサによる前記心拍信号の計測動作を制御する通信制御手段を備えることを特徴とする請求項 4 に記載の心拍計測装置。

【請求項 6】

身体に装着された心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断し、

前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測し、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを一定時間停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測し、

前記心拍計測が不可と判断された場合における、前記心拍センサを停止させてから再動作させるまでの時間間隔を記憶し、

前記動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心

10

20

30

40

50

拍計測の可否を再判断して、

前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測が繰り返し不可と判断された場合に、前記記憶された時間間隔を大きくして、前記心拍センサを当該時間間隔だけ停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測し、

前記心拍計測が不可と判断された状態が繰り返されて所定時間以上継続した場合に、異常状態を報知する、

ことを特徴とする心拍計測方法。

【請求項 7】

コンピュータに、

身体に装着された心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断させ、

前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを一定時間停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測させ、

前記心拍計測が不可と判断された場合における、前記心拍センサを停止させてから再動作させるまでの時間間隔を記憶させ、

前記動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断させて、

前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測が繰り返し不可と判断された場合に、前記記憶された時間間隔を大きくさせて、前記心拍センサを当該時間間隔だけ停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測し、

前記心拍計測が不可と判断された状態が繰り返されて所定時間以上継続した場合に、異常状態を報知させる、

ことを特徴とする心拍計測プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運動時に身体に装着して心拍数を計測する心拍計測装置及び心拍計測方法、心拍計測プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、健康志向の高まりにより、日常的にランニングやウォーキング、サイクリング等の運動を行って健康状態を維持、増進する人々や、マラソン大会等の競技（レース）への参加を目指す人々が増加している。このような人々は、自らの健康状態や運動状態を数値やデータで測定したり、記録したりすることに対して、意識や関心が非常に高い。現在、このような要望に対応する様々な測定機器が市販されており、歩数や移動距離、心拍数、カロリー消費量等を測定し、記録することにより、自らの健康状態や運動状態を把握することができる。

【0003】

このような測定機器の一例として、例えば特許文献 1 には、身体に装着する心拍センサ等の装着検出部を備えた心拍数の計測装置において、心拍（信号）が検出されない場合には計測装置が身体に装着されていないものと判断して、外部装置に心拍数等のデータを送受信するための通信部への電力の供給を遮断して省電力化する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 240730 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

上述した特許文献 1 に記載された心拍計測装置においては、装着状態から心拍計測装置を取り外した場合（非装着状態）のほか、身体に直接接触する心拍センサの電極表面が乾燥している場合や、装着中に心拍センサの位置がずれてしまった場合においても、心拍信号が検出されない状態が発生するため、心拍計測装置が装着されていないものと判断する可能性があった。ここで、一旦、心拍計測装置が非装着と判断されて通信部への電力供給が遮断されると、利用者が適切に対処（すなわち、電極を濡らしたり、心拍センサの位置を修正したりした後、通信部への電力供給を再開）しない限り、通常的心拍計測動作に復起することはない。そのため、心拍信号が検出されない状態が発生した場合には心拍数の計測が不可能になるだけでなく、通常動作に復起させるための対処も煩雑になるという問題を有していた。

10

【 0 0 0 6 】

また、上述した特許文献 1 においては、心拍信号が検出されない場合には少なくとも通信部への電力の供給を遮断するため、一定の省電力化を図ることができるが、心拍センサにおける心拍計測動作自体は、心拍計測装置の装着状態に関わらず、常に行われているため、心拍センサ及びその周辺回路における省電力化を図ることができないという問題を有していた。ここで、心拍計測動作を常に行い続ける計測方法は、上述した特許文献 1 に記載された心拍計測装置に限らず、一般に市販されている心拍センサにおいても同様に採用されている手法である。そのため、この問題は、市販されている心拍センサにおいても同様に生じる問題である。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑み、心拍センサにおいて心拍信号が検出されない状態が発生した場合であっても、適切なタイミングで通常的心拍計測動作に自動的に復起して、良好に心拍数を計測することができるとともに、消費電力を削減することができる心拍計測装置及び心拍計測方法、心拍計測プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【 0 0 0 8 】**

本発明に係る心拍計測装置は、
身体に装着されて心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサの計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と

30

、
前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを一定時間停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測させる計測動作制御手段と、

前記計測動作制御手段が動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を前記計測可否判断手段に再判断させる可否判断制御手段と、

前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断された場合における、前記計測動作制御手段が前記心拍センサを停止させてから再動作させるまでの時間間隔を記憶する時間間隔記憶手段と、

40

前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測が不可と判断された場合に、前記時間間隔記憶手段に記憶された時間間隔を大きくする時間間隔制御手段と、

前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断された状態が所定時間以上継続した場合に、異常状態を報知する報知手段と、
を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る心拍計測方法は、
身体に装着された心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断し、

50

前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測し、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを一定時間停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測し、

前記心拍計測が不可と判断された場合における、前記心拍センサを停止させてから再動作させるまでの時間間隔を記憶し、

前記動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断して、

前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測が繰り返し不可と判断された場合に、前記記憶された時間間隔を大きくして、前記心拍センサを当該時間間隔だけ停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測し、

前記心拍計測が不可と判断された状態が繰り返されて所定時間以上継続した場合に、異常状態を報知する、
ことを特徴とする。

【0010】

本発明に係る心拍計測プログラムは、
コンピュータに、

身体に装着された心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断させ、

前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを一定時間停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測させ、

前記心拍計測が不可と判断された場合における、前記心拍センサを停止させてから再動作させるまでの時間間隔を記憶させ、

前記動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断させて、

前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測が繰り返し不可と判断された場合に、前記記憶された時間間隔を大きくさせて、前記心拍センサを当該時間間隔だけ停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測し、

前記心拍計測が不可と判断された状態が繰り返されて所定時間以上継続した場合に、異常状態を報知させる、
ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、心拍信号が検出されない状態が発生した場合であっても、適切なタイミングで通常的心拍計測動作に自動的に復起して、良好に心拍数を計測することができるとともに、消費電力を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る心拍計測装置の第1の実施形態を示す概略構成図である。

【図2】第1の実施形態に係る心拍計測装置の一構成例を示す機能ブロック図である。

【図3】第1の実施形態に係る心拍計測装置に適用される情報処理装置との情報転送の例を示す概略図である。

【図4】第1の実施形態に係る心拍計測装置により実行される心拍計測方法を示すフローチャートである。

【図5】第1の実施形態に係る心拍計測方法に適用される繰り返し（間欠）動作設定処理を示すフローチャートである。

【図6】第1の実施形態に係る心拍計測方法に適用される心拍波形検出処理を説明するための波形図である。

【図7】本発明に係る心拍計測方法に適用される繰り返し（間欠）動作設定処理の変形例1を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 8】本発明に係る心拍計測方法に適用される繰り返し（間欠）動作設定処理の変形例 2 を示すフローチャートである。

【図 9】本発明に係る心拍計測装置の第 2 の実施形態を示す概略構成図である。

【図 10】第 2 の実施形態に適用されるチェスト機器の一構成例を示す機能ブロック図である。

【図 11】第 2 の実施形態に適用されるリスト機器の一構成例を示す機能ブロック図である。

【図 12】第 2 の実施形態に係る心拍計測装置により実行される心拍計測方法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】

10

【0013】

以下、本発明に係る心拍計測装置及び心拍計測方法、心拍計測プログラムについて、実施形態を示して詳しく説明する。

< 第 1 の実施形態 >

（心拍計測装置）

【0014】

図 1 は、本発明に係る心拍計測装置の第 1 の実施形態を示す概略構成図である。ここで、図 1 (a) は、本実施形態に係る心拍計測装置を人体に装着した状態を示す概略図であり、図 1 (b) は、本実施形態に係る心拍計測装置の一例を示す概略構成図である。図 2 は、本実施形態に係る心拍計測装置の一構成例を示す機能ブロック図である。図 3 は、本実施形態に係る心拍計測装置に適用される情報処理装置との情報転送の例を示す概略図である。

20

【0015】

第 1 の実施形態に係る心拍計測装置は、例えば図 1 (a) に示すように、被測定者であるユーザ U S の胸部に装着される、チェストセンサ型のセンサ機器（以下、「チェスト機器」と記す）100 を有している。チェスト機器 100 は、例えば図 1 (b) に示すように、大別して、ユーザ U S の運動中（例えば歩行中や走行中）の、心拍数を含む各種の情報を検出する機能を備えた機器本体 101 と、ユーザ U S の胸部に巻き付けることにより機器本体 101 を胸部に装着するためのベルト部 102 と、ベルト部 102 の内面側（人体と接触する側）に設けられた一対の検出電極 103 a、103 b と、を備えている。

30

【0016】

チェスト機器 100（機器本体 101）は、具体的には、例えば図 2 に示すように、心拍センサ 110 と、加速度センサ 120 と、制御部 130 と、センサデータ保存用メモリ（以下、「センサデータメモリ」と記す）140 と、プログラムメモリ 150 と、作業用メモリ 160 と、通信モジュール 170 と、報知部 180 と、電源供給部 190 と、を備えている。

【0017】

心拍センサ 110 は、図 1 (b) に示すように、チェスト機器 100 をユーザ U S の胸部に装着するためのベルト部 102 の内面側に露出し、ユーザ U S の胸部に直接密着するように配置された一対の検出電極 103 a、103 b を有している。心拍センサ 110 は、検出電極 103 a、103 b から出力される心電位信号の変化を検出し、心拍データとして出力する。この心拍データは、センサデータメモリ 140 の所定の記憶領域に保存される。

40

【0018】

加速度センサ 120 は、少なくとも機器本体 101 に外部から加わる振動を検出し、振動データとして出力する。また、加速度センサ 120 は、ユーザ U S の運動中の動作速度の変化の割合（加速度）を検出し、加速度データとして出力する。この加速度データは、上記の心拍データと関連付けられて、センサデータメモリ 140 の所定の記憶領域に保存される。

【0019】

50

センサデータメモリ 140 は、不揮発性メモリを有し、上述した心拍センサ 110 から出力された心拍データや、加速度センサ 120 から出力された加速度データを、それぞれ検出時間ごとに相互に関連付けて所定の記憶領域に保存する。また、センサデータメモリ 140 は、心拍データに基づいて算出された心拍数や加速度データに基づいて算出された歩数や活動量等の情報を所定の記憶領域に保存する。プログラムメモリ 150 は、ROM (読み出し専用メモリ) を有し、心拍センサ 110 や加速度センサ 120 におけるセンシング動作や、後述する通信モジュール 170 におけるデータ転送動作、後述する報知部 180 における報知動作等の、各構成における所定の機能を実現するための制御プログラムを保存する。また、プログラムメモリ 150 は、心拍センサ 110 からの心拍データや加速度センサ 120 からの振動データに基づいて、後述する一連の心拍計測処理を実行する
10
アルゴリズムプログラムを保存する。また、プログラムメモリ 150 は、加速度センサ 120 からの加速度データに基づいて、例えば運動中の歩数や活動量等を計測する処理を実行するアルゴリズムプログラムを保存する。作業用メモリ 160 は、RAM (ランダムアクセスメモリ) を有し、上記制御プログラム及びアルゴリズムプログラムを実行する際に使用、又は、生成される各種データを一時的に保存する。なお、センサデータメモリ 140 は、その一部又は全部が、例えばメモリカード等のリムーバブル記憶媒体としての形態を有し、チェスト機器 100 に対して着脱可能に構成されているものであってもよい。

【0020】

制御部 130 は、計時機能を備えた CPU (中央演算処理装置) や MPU (マイクロプロセッサ) 等の演算処理装置である。制御部 130 は、上記のプログラムメモリ 150 に
20
保存された制御プログラムに従って処理を行うことにより、心拍センサ 110 や加速度センサ 120 におけるセンシング動作や、通信モジュール 170 におけるデータ転送動作、報知部 180 における報知動作等の、各構成における動作を制御して所定の機能を実現する。また、制御部 130 は、上記のアルゴリズムプログラムに従って処理を行うことにより、加速度センサ 120 からの振動データに基づいて心拍センサ 110 を起動し、後述する一連の心拍計測処理を実行して、ユーザ US の心拍数を計測する動作を実行する。また、制御部 130 は、上記のアルゴリズムプログラムに従って処理を行うことにより、加速度センサ 120 からの加速度データに基づいて、例えば運動中の歩数や活動量等を計測して収集する動作を実行する。なお、制御部 130 において実行される制御プログラムやアルゴリズムプログラムは、予め制御部 130 内部に組み込まれているものであってもよい
30
。

【0021】

通信モジュール 170 は、少なくとも、心拍センサ 110 により取得された心拍データに基づいて算出された心拍数を含む情報を、図 3 に示すように、チェスト機器 100 の外部に設けられた情報処理装置 300 に転送する際の出カインターフェースとして機能する。ここで、通信モジュール 170 を介して情報処理装置 300 に心拍数を含む情報を転送する手法としては、例えば各種の無線通信方式や、通信ケーブルを介した有線による通信方式、メモリカード等のリムーバブル記憶媒体を介した方式等を適用することができる。

【0022】

無線通信方式により上記情報を転送する場合には、例えばデジタル機器用の近距離無線通信規格であるブルートゥース (Bluetooth (登録商標)) 通信や、この通信規格において低消費電力型の通信規格として策定されたブルートゥースローエネルギー (Bluetooth (登録商標) low energy (LE)) 通信、あるいは、比較的長距離での無線通信が可能なワイファイ (WiFi ; wireless fidelity (登録商標)) 通信、またはこれらと同等の通信方式を良好に適用することができる。また、上記情報を有線通信方式により転送する場合には、例えばパーソナルコンピュータと周辺機器との接続に用いられる USB (Universal Serial Bus) 規格の通信ケーブル、またはこれと同等の通信方式の通信ケーブルを良好に適用することができる。

【0023】

なお、通信モジュール 170 を介して、心拍数を含む情報が転送される情報処理装置 3
50

00としては、例えば図3に示すように、例えばパーソナルコンピュータ301やスマートフォン302、タブレット端末303等の電子機器を適用することができる。情報処理装置300は、心拍計測処理の終了後やユーザUSの運動終了後に、転送された心拍数を含む情報をそのまま、あるいは、さらに詳細な分析を行って、情報処理装置300に備えられた表示部に数値やグラフ等の所定の表示形態で表示する。ユーザUSは、情報処理装置300の表示を閲覧することにより、自らの心拍数を含む各種の情報を的確に把握することができる。

【0024】

報知部180は、例えば振動部や音響部を有し、上記制御部130における一連の心拍計測処理において、ユーザUSの運動中に心拍数の計測が正常に行われない場合に、所定の振動情報や音情報を発生して、ユーザUSにチェスト機器100の異常状態を報知する。例えば振動部は、振動モータや振動子等の振動機器(バイブレータ)を有し、所定の振動パターンやその強弱等の振動情報を発生することにより、触覚を通してユーザUSに異常状態を報知する。また、音響部は、ブザーやスピーカ等の音響機器を有し、所定の音色や音パターン、音声メッセージ等の音情報を発生することにより、聴覚を通してユーザUSに異常状態を報知する。なお、報知部180は、上記の振動部及び音響部のうちの、いずれか一方を備えるものであってもよいし、双方を備えるものであってもよい。

【0025】

電源供給部190は、チェスト機器100の機器本体101内部の各構成に駆動用電力を供給する。電源供給部190は、例えば市販のコイン型電池やボタン型電池等の一次電池や、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池を適用することができる。また、電源供給部190は、これらの一次電池や二次電池のほか、振動や光、熱、電磁波等のエネルギーにより発電する環境発電(エナジーハーベスト)技術による電源等を適用することもできる。

【0026】

(心拍計測方法)

次に、上述した心拍計測装置における心拍計測方法について説明する。

図4は、第1の実施形態に係る心拍計測装置により実行される心拍計測方法を示すフローチャートであり、図5は、本実施形態に係る心拍計測方法に適用される繰り返し(間欠)動作設定処理を示すフローチャートである。また、図6は、本実施形態に係る心拍計測方法に適用される心拍波形検出処理を説明するための波形図である。

【0027】

上述したような構成を有する心拍計測装置における心拍計測方法は、例えば図4に示すように、まず、初期状態として、チェスト機器100は、主電源がオンされているが、加速度センサ120のみが起動しているスリープ状態にある(ステップS102)。すなわち、この初期状態(スリープ状態)においては、心拍センサ110や通信モジュール170、報知部180等は起動しておらず(すなわち、機能を停止しており)、その電力消費量はゼロ又は微小な状態に設定されている。一方、加速度センサ120は、センシング動作を所定の周期(例えば後述する通常センシング動作よりも長い周期;低いサンプリング周波数)で継続しており、その電力消費量は極力抑制された状態に設定されている。また、初期状態(スリープ状態)においては、チェスト機器100は、例えばユーザUSの身体に未装着の状態であって、例えばテーブル等に静止して置かれた状態にある。

【0028】

そして、ユーザUSがチェスト機器100を身体に装着するために持ち上げる等の行為をして、チェスト機器100に振動が加わると、加速度センサ120が振動(加速度)を検出して振動データとして出力する(ステップS104)。制御部130は、加速度センサ120から振動データを取得すると、初期状態にあってサンプリング動作を停止していた心拍センサ110を起動する(ステップS106)。すなわち、ユーザUSがチェスト機器100を使用するための行動に反応して、チェスト機器100の心拍計測機能を自動的に起動させることができる。ここで、心拍センサ110におけるサンプリング動作は、

10

20

30

40

50

例えば200Hzのサンプリング周波数で連続的に実行される。また、このとき、制御部130は、加速度センサ120のサンプリング動作を、通常の周期（例えば心拍センサと同じ200Hzの高いサンプリング周波数）に設定して実行させる。

【0029】

次いで、制御部130は、本実施形態に係る心拍計測処理に並行して実行されている他の制御処理（メインフロー；図示を省略）から、心拍計測処理を終了するための割込信号が出力されているか否かを判定する（ステップS108）。そして、処理終了の割込信号があると判定した場合には、制御部130は、心拍センサ110や通信モジュール170、報知部180等の機能を停止させて、加速度センサ120のみが起動しているスリープ状態（すなわち、上述した初期状態）にチェスト機器100を移行させて（ステップS126）、心拍計測処理を終了する。

10

【0030】

一方、ステップS108において、処理終了の割込信号がないと判定した場合には、制御部130は、心拍センサ110によるサンプリング動作を実行する（ステップS110）。なお、ここで実行される心拍センサ110によるサンプリング動作は、連続的に実行される場合もあれば、一定時間停止後に再実行を間欠的に繰り返し実行される場合もある。ここで間欠的に繰り返し実行するとは、以下の状態をいう。すなわち心拍データを計測後に検出された心拍波形が、計測不可とされた場合に、一定時間（インターバルタイム）停止させた後に、再度動作させる。通常チェスト機器100等の装着状態が悪い等の計測不可の状態はすぐに解消されるとは限らず、再動作においても計測不可とされると、再度一定時間（インターバルタイム）停止させた後に、再度動作させることとなる。すなわち、上述した初期状態から心拍センサ110が起動した場合や、後述するように、心拍データから心拍波形が検出されて心拍数が算出されている場合には、サンプリング動作は連続的に実行される（連続動作）。一方、後述するように、心拍データから心拍波形が継続して検出されていない場合には、サンプリング動作は設定された実行周期の時間ごとに間欠的に繰り返し実行され、その他（サンプリング動作実行時以外）の時間ではサンプリング動作は停止される（間欠的繰返動作）。

20

【0031】

次いで、制御部130は、心拍センサ110から取得した心拍データから、波形パターンや信号レベル等に基づいて、心拍波形を検出する処理を実行する（ステップS112）。具体的には、ステップS110において心拍センサ110から取得した心拍データの信号波形に対して、フィルタ処理によりノイズを除去又は低減した後、波形パターンの判定処理を行い、心拍波形を抽出する処理を実行する。図6(a)は、心拍データの信号波形（出力波形）の一例を示す図であり、ここでは、ノイズが常時混入して心拍波形の形が判別できない状態を示している。このような出力波形に対して、所定のフィルタ処理や波形パターンの判定処理を実行することにより、心拍波形が含まれている場合には、検出波形として、図6(b)に示すように、心拍波形を示す特徴的な波形成分のみが抽出される。一方、心拍波形が含まれていない場合には、検出波形として、心拍波形を示す波形成分は抽出されない。

30

【0032】

次いで、制御部130は、ステップS112における一連の心拍波形検出処理により、心拍波形を検出したか否かを判定する（ステップS114）。そして、心拍波形を検出したと判定した場合には、制御部130は、心拍センサ110における現在のサンプリング動作が連続的に実行されている（連続動作）か否かを判定する（ステップS116）。そして、現在のサンプリング動作が連続動作ではないと判定した場合には、制御部130は、心拍センサ110におけるサンプリング動作を連続動作に移行させて（ステップS118）、次のステップS120を実行する。一方、ステップS116において、現在のサンプリング動作が連続動作であると判定した場合には、ステップS112において検出した心拍波形に基づいて、インターバル値を算出する（ステップS120）。具体的には、制御部130は、心拍波形を検出した場合の出力波形（図6(b)）において、各心拍波形

40

50

における信号レベルのピーク値間の時間を計測することにより、インターバル値 1、インターバル値 2、・・・を算出する。

【0033】

次いで、制御部 130 は、算出したインターバル値に基づいて、心拍数を算出する（ステップ S 122）。具体的には、制御部 130 は、例えば過去 10 回分のインターバル値を保存しておいて、その平均値を使用して、次の（11）式に基づいて心拍数（1 分間の計測数；単位 BPM）を算出する。ここでは、サンプリング動作を 200 Hz のサンプリング周波数で実行している場合の算出式を示す。

$$\text{心拍数} = 60 / (\text{過去 10 回分の平均インターバル値} \times 0.005) \cdots (11)$$

【0034】

次いで、制御部 130 は、上記（11）式に基づいて算出した心拍数をセンサデータメモリ 140 の所定の記憶領域に保存し（ステップ S 124）、ステップ S 108 に戻って、上述した一連の処理を繰り返し実行する。したがって、ステップ S 124 の後、ステップ S 108 以降の処理を繰り返し実行する場合には、ステップ S 110 における心拍センサ 110 によるサンプリング動作は、連続的に実行される。

【0035】

また、ステップ S 114 において、ステップ S 112 における一連の心拍波形検出処理により心拍波形が検出されなかったと判定した場合には、制御部 130 は、ステップ S 112、S 114 における心拍波形検出処理において、心拍波形が継続して検出されていないか否かを判定する（ステップ S 132）。具体的には、制御部 130 は、ステップ S 112、S 114 における心拍波形検出処理における検出結果を保存しておいて、心拍波形が検出されない状態が所定時間（例えば 3 分）以上継続した場合に初めて、心拍波形が継続して検出されていない状態にあると確定する。これにより、例えば今回だけ偶発的に心拍波形が検出されなかったという状態を除外することができる。そして、心拍波形が検出されない状態が継続していないと判定した場合、すなわち、心拍波形が継続して検出されていて、今回のみ検出されなかった場合には、ステップ S 108 に戻って、上述した一連の処理を繰り返し実行する。したがって、ステップ S 132 の後、ステップ S 108 以降の処理を繰り返し実行する場合には、ステップ S 110 における心拍センサ 110 によるサンプリング動作は、現在設定されている動作状態（連続動作又は間欠的繰返動作）で実行される。

【0036】

一方、ステップ S 132 において、心拍波形が継続して検出されていないと判定した場合には、制御部 130 は、心拍センサ 110 における現在のサンプリング動作が間欠的に繰り返し実行されている（間欠的繰返動作）か否かを判定する（ステップ S 134）。そして、現在のサンプリング動作が間欠的繰返動作ではないと判定した場合には、制御部 130 は、心拍センサ 110 におけるサンプリング動作を間欠的繰返動作に移行させて（ステップ S 136）、ステップ S 108 に戻って、上述した一連の処理を繰り返し実行する。ここで、間欠的繰返動作を規定するサンプリング動作の実行周期（間隔） T_{int} は、例えばステップ S 142 以降に示す間欠的繰返動作設定処理において最小値（最短）となる時間 T_1 （例えば 10 秒）に設定される。したがって、ステップ S 136 の後、ステップ S 108 以降の処理を繰り返し実行する場合には、ステップ S 110 における心拍センサ 110 によるサンプリング動作は、実行周期 $T_{int} = T_1$ で間欠的に繰り返し実行される。

【0037】

一方、ステップ S 134 において、現在のサンプリング動作が間欠的繰返動作であると判定した場合には、例えば図 5 に示すように、制御部 130 は、現在の間欠的繰返動作を規定する実行周期（間隔） T_{int} が最小値（最短）となる時間 T_1 （例えば 10 秒）か否かを判定する（ステップ S 142）。そして、サンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_1 である場合には、制御部 130 は、サンプリング動作の実行周期 T_{int} を、時間 T_1 の次に小さい（短い）時間 T_2 （例えば 30 秒）に変更した（ステップ S 144）後、ス

10

20

30

40

50

ステップ S 1 0 8 に戻って、上述した一連の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 3 8 】

一方、ステップ S 1 4 2 において、サンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_1 でない場合には、制御部 1 3 0 は、現在のサンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_1 の次に小さい（短い）時間 T_2 （例えば 3 0 秒）か否かを判定する（ステップ S 1 4 6）。そして、サンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_2 である場合には、制御部 1 3 0 は、サンプリング動作の実行周期 T_{int} を、時間 T_2 の次に小さい（短い）時間 T_3 （例えば 1 分）に変更した（ステップ S 1 4 8）後、ステップ S 1 0 8 に戻って、上述した一連の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 3 9 】

一方、ステップ S 1 4 6 において、サンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_2 でない場合には、制御部 1 3 0 は、現在のサンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_2 の次に小さい（短い）時間 T_3 （例えば 1 分）か否かを判定する（ステップ S 1 5 0）。そして、サンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_3 である場合には、制御部 1 3 0 は、サンプリング動作の実行周期 T_{int} を、時間 T_3 の次に小さい（短い）時間 T_4 （例えば 3 分）に変更した（ステップ S 1 5 2）後、ステップ S 1 0 8 に戻って、上述した一連の処理を繰り返し実行する。したがって、ステップ S 1 4 4、S 1 4 8、S 1 5 2 の後、ステップ S 1 0 8 以降の処理を繰り返し実行する場合には、ステップ S 1 1 0 における心拍センサ 1 1 0 によるサンプリング動作は、各ステップ S 1 4 4、S 1 4 8、S 1 5 2 において設定された実行周期 T_{int} で間欠的に繰り返し実行される。

【 0 0 4 0 】

一方、ステップ S 1 5 0 において、サンプリング動作の実行周期 T_{int} が時間 T_3 でない場合には、制御部 1 3 0 は、加速度センサ 1 2 0 によりユーザ U S の運動に伴う加速度を検知しているか否かを判定する（ステップ S 1 5 4）。そして、加速度センサ 1 2 0 により加速度が検知されていると判定した場合には、制御部 1 3 0 は、ユーザ U S は運動を継続しているが、心拍数の計測が正常に実行できない状態（計測不可状態）にあると判断して、報知部 1 8 0 を介して振動情報や音情報により異常状態を報知する（ステップ S 1 5 6）。すなわち、制御部 1 3 0 は、心拍波形を継続して検出できない場合には、心拍センサ 1 1 0 のサンプリング動作を連続動作から間欠的繰返動作に移行し、さらに、心拍波形を継続して検出できない場合には、間欠的繰返動作を規定するサンプリング動作の実行周期を段階的に長くするように設定する。そして、間欠的繰返動作中に、心拍波形を継続して検出できる状態になった場合には、サンプリング動作を連続動作に移行して、心拍数の計測を実行する。一方、心拍センサ 1 1 0 におけるサンプリング動作を間欠的に繰り返し長時間にわたり実行したにも関わらず、心拍波形を継続して検出できない場合であって、かつ、加速度センサ 1 2 0 からの加速度データによりユーザ U S が運動を継続している（例えば歩数が正常に計測されている）と判定した場合には、心拍計測処理における心拍数の計測処理が正常に実行できない異常状態にあるものと判断する。この異常状態は、具体的には、ユーザ U S は心拍センサ 1 1 0 を胸部に装着しているが、例えば心拍センサ 1 1 0 の電極表面が乾燥している場合や、装着中に電極の位置がずれてしまった場合等（すなわち、装着不良）に相当する。制御部 1 3 0 は、このような場合には、報知部 1 8 0 により触覚や聴覚を通して、ユーザ U S にその異常状態を報知することにより、ユーザ U S に異常状態の改善（すなわち、心拍センサ 1 1 0 の電極を濡らしたり、位置を修正したりする処置）を促す。これにより、チェスト機器 1 0 0 の装着不良により、運動中の心拍数を計測できていなかったことに、運動後にユーザ U S が気付くという、計測不良を事前に防止することができ、良好な心拍数の計測を実現することができる。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 5 6 の後、制御部 1 3 0 は、心拍センサ 1 1 0 や通信モジュール 1 7 0、報知部 1 8 0 等の機能を停止させて、加速度センサ 1 2 0 のみが起動しているスリープ状態（すなわち、上述した初期状態）にチェスト機器 1 0 0 を移行させて（ステップ S 1 5 8）、心拍計測処理を終了する。

10

20

30

40

50

【0042】

一方、ステップS154において、運動に伴う加速度が検知されていないと判定した場合には、制御部130は、上記ステップS158を実行して、チェスト機器100をスリープ状態に移行させて、心拍計測処理を終了する。すなわち、制御部130は、心拍センサ110におけるサンプリング動作を間欠的に繰り返し長時間にわたり実行したにも関わらず、心拍波形を継続して検出できない場合であって、かつ、加速度センサ120からの加速度データによりユーザUSが運動をしていないと判定した場合には、例えばチェスト機器100が身体から取り外されて、例えばテーブル等に静止して置かれた状態にあるものと判断する。制御部130は、このような場合には、チェスト機器100を迅速にスリープ状態に移行させる。これにより、チェスト機器100を取り外した場合等における電力消費量を抑制することができる。

10

【0043】

そして、上述した一連の心拍計測処理が終了した後、図3に示したように、チェスト機器100で収集された運動中の心拍数や、歩数、活動量等の各種の情報が、通信モジュール170を介して所定の無線通信方式や有線通信方式、記憶媒体を介した通信方式等を利用して、外部の情報処理装置300に転送される。これにより、情報処理装置300は、転送された心拍数を含む情報をそのまま、あるいは、さらに詳細な分析を行って、表示部に数値やグラフ等の所定の表示形態で表示する。ユーザUSは、情報処理装置300の表示を閲覧することにより、自らの心拍数を含む各種の情報を的確に把握することができる。

20

【0044】

このように、本実施形態においては、チェスト機器100を身体に装着していなかったり、電極表面の乾燥や装着位置のずれ等の装着不良が発生したりして、心拍波形が検出されない場合には、心拍センサ110のサンプリング動作を間欠的繰返動作に移行して電力消費量を削減することができる。また、チェスト機器100が正常に装着されて、心拍波形が検出された場合には、適切なタイミングでサンプリング動作を連続動作に移行して（すなわち、通常的心拍計測動作に自動的に復起して）運動中の心拍数を含む各種の情報を良好に計測することができる。

【0045】

なお、本実施形態に示した心拍計測方法においては、心拍センサ110が初期状態（スリープ状態）から起動した直後の状態では、心拍センサ110のサンプリング動作を連続的に実行する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。心拍センサ110が初期状態（スリープ状態）から起動した直後には、サンプリング動作を、例えば1分間隔で間欠的に繰り返し実行するように設定してもよい。これによれば、図4のフローチャートに示したステップS104において、チェスト機器100を持ち上げて、チェスト機器100が装着されて実際に心拍を計測することができる状態になるまでの、心拍センサ110のサンプリング動作を間欠的に繰り返し実行することができるので、その間の電力消費量を極力抑制することができる。

30

【0046】

また、本実施形態に示した心拍計測方法においては、サンプリング動作の間欠繰返動作を規定する実行周期Tintを、段階的に長くなるように設定する場合（例えば10秒、30秒、1分、3分）について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、サンプリング動作の実行周期を、特定の一定時間に設定するものであってもよい。この場合においても、間欠繰返動作中にチェスト機器100の装着不良が改善されて、心拍データから心拍波形が検出されるようになった場合には、上述した心拍計測処理に基づいて、サンプリング動作が連続動作に移行する。

40

【0047】

特に、サンプリング動作の間欠繰返動作を規定する実行周期を、特定の一定時間に設定した場合、心拍波形が継続して検出されない場合には比較的短時間でスリープ状態に移行することになるので、制御部130における処理負担を軽減することができるとともに、

50

電力消費量を削減することができる。なお、上述したように、サンプリング動作の間欠繰返動作を規定する実行周期を、段階的に長くなるように設定した場合、間欠繰返が比較的長い時間継続されることになるので、間欠繰返動作中に心拍波形が検出されると、適切なタイミングでサンプリング動作を連続動作に移行することができ、心拍数を良好に計測することができる。

【0048】

(変形例1)

図7は、本発明に係る心拍計測方法に適用される間欠繰返動作設定処理の変形例1を示すフローチャートである。ここで、上述した第1の実施形態と同等の処理については同一の符号を付してその説明を簡略化する。

10

【0049】

上述した第1の実施形態においては、チェスト機器100を未装着の場合や装着不良の場合には、心拍センサ110のサンプリング動作を間欠繰返動作に移行して電力消費量を削減できるとともに、チェスト機器100が正常に装着された場合には、運動中の心拍数を含む各種の情報を良好に計測することができるという作用効果について説明した。そして、この作用効果を得るための心拍計測方法(間欠繰返動作設定処理)の一例として、図5のフローチャートに示したように、心拍センサ110のサンプリング動作を間欠繰返動作に移行した後、所定時間以上、心拍波形が検出されない場合にはチェスト機器100をスリープ状態に移行して、電力消費量をさらに削減する手法を示した。

【0050】

20

本発明はこれに限定されるものではなく、心拍センサ110におけるサンプリング動作を間欠繰返動作のまま継続して、異常状態の報知動作やスリープ状態への移行を行わないようにした変形例を有するものであってもよい。すなわち、本発明の変形例1においては、図5のフローチャートに替えて図7のフローチャートに示すように、ステップS150のサンプリング動作の実行周期の判定処理において、実行周期 T_{int} が時間 T_3 でない場合には、制御部130は、そのまま図4のフローチャートに示したステップS108に戻って、上述した一連の心拍計測処理を繰り返し実行する。このような処理手順を適用することにより、上述した第1の実施形態に示した作用効果に加え、次のような作用効果を得ることができる。

【0051】

30

すなわち、上述した第1の実施形態においては、心拍計測方法を中心に説明したが、本発明では上述した心拍計測処理と並行かつ独立して、加速度センサ120から取得した加速度データに基づいて、運動中の歩数や活動量等が計測される。ここで、上述した心拍計測処理に基づいて、心拍センサ110のサンプリング動作が間欠的に繰り返し実行されている期間や、心拍センサ110がスリープ状態に設定されている期間であっても、歩数や活動量等が計測される。そこで、本変形例1のように、心拍センサ110におけるサンプリング動作を間欠繰返動作のまま継続する手法を適用して、上述した第1の実施形態に示したチェスト機器100を胸部から取り外した状態で、ユーザUSがポケットや鞆等に入れて携帯することにより、心拍数を除く、歩数や活動量等の運動情報を、極力電力消費量を抑制した状態で良好に計測することができる。したがって、本変形例1においては、ランニング等の特定の運動動作中だけでなく、日常的な動作中であっても、単一の機器(チェスト機器100)で各種の運動情報を計測することができ、心拍計測装置の活用の範囲を広げることができる。

40

【0052】

(変形例2)

図8は、本発明に係る心拍計測方法に適用される間欠繰返動作設定処理の変形例2を示すフローチャートである。ここで、上述した第1の実施形態と同等の処理については同一の符号を付してその説明を簡略化する。

【0053】

上述した第1の実施形態においては、心拍センサ110により取得された心拍データが

50

ら心拍波形が継続して検出されていない場合には、心拍センサ 110 のサンプリング動作を間欠繰返動作に移行し、心拍波形が継続して検出される状態になった場合に、サンプリング動作を連続動作に移行して、心拍数を計測する心拍計測処理について説明した。

【0054】

本発明はこれに限定されるものではなく、サンプリング動作の間欠繰返動作中に、ユーザ U S の運動パターンが変化した場合には、サンプリング動作を連続動作に移行させて、心拍数を計測するようにした変形例を有するものであってもよい。すなわち、本発明の変形例 2 においては、図 5 のフローチャートに替えて図 8 のフローチャートに示すように、ステップ S 150 のサンプリング動作の実行周期の判定処理において、実行周期 T_{int} が時間 T₃ でない場合には、制御部 130 は、加速度センサ 120 によりユーザ U S の運動（例えば歩行等）に関連しない不規則な加速度が検出（振動が検知）されたか否かを判定する（ステップ S 162）。そして、加速度センサ 120 により不規則な加速度が検知された場合には、制御部 130 は、心拍センサ 110 のサンプリング動作を連続動作に移行させた（ステップ S 164）後、図 4 のフローチャートに示したステップ S 108 に戻って、上述した一連の心拍計測処理を繰り返し実行する。すなわち、チェスト機器 100 の身体への装着不良により、心拍センサ 110 のサンプリング動作が間欠繰返動作を継続している状態で、ユーザ U S の運動とは異なる不規則な振動が加わった場合（すなわち、ユーザ U S の運動パターンが変化した場合）には、制御部 130 は、ユーザ U S が例えば立ち止まったり、座ったりした状態で、チェスト機器 100 の電極を濡らしたり、装着位置を修正（直）したりしたものと判断して、サンプリング動作を即座に連続動作に移行して、心拍数の計測動作を実行する。

【0055】

一方、ステップ S 162 において、不規則な加速度が検知されなかった場合には、そのまま図 4 のフローチャートに示したステップ S 108 に戻って、上述した一連の心拍計測処理を繰り返し実行する。本変形例 2 においては、このような処理手順を適用することにより、上述した第 1 の実施形態に示した作用効果に加え、ユーザ U S の運動パターンの変化に基づいて、迅速に心拍数の計測動作を開始することができるので、心拍数を適切なタイミングで良好に計測することができる。

【0056】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明に係る心拍計測装置の第 2 の実施形態について説明する。

上述した第 1 の実施形態においては、心拍計測装置としてチェスト機器単体からなる構成を示した。第 2 の実施形態においては、心拍計測装置としてチェスト機器とリスト機器とを備えた構成を有している。

【0057】

（心拍計測装置）

図 9 は、本発明に係る心拍計測装置の第 2 の実施形態を示す概略構成図である。ここで、図 9 (a) は、本実施形態に係る心拍計測装置を人体に装着した状態を示す概略図であり、図 9 (b) は、本実施形態に係る心拍計測装置に適用されるチェスト機器の一例を示す概略構成図であり、図 9 (c) は、本実施形態に係る心拍計測装置に適用されるリスト機器の一例を示す概略構成図である。図 10 は、本実施形態に適用されるチェスト機器の一構成例を示す機能ブロック図であり、図 11 は、本実施形態に適用されるリスト機器の一構成例を示す機能ブロック図である。ここで、上述した第 1 の実施形態と同等の構成については、同一又は同等の符号を付して説明を簡略化する。

【0058】

第 2 の実施形態に係る心拍計測装置は、例えば図 9 (a) に示すように、ユーザ U S の胸部に装着されるチェスト機器 100 と、手首に装着される腕時計型又はリストバンド型のセンサ機器（以下、「リスト機器」と記す）200 と、を有している。チェスト機器 100 は、例えば図 9 (b) に示すように、上述した第 1 の実施形態と同様に、機器本体 101 と、ベルト部 102 と、一对の検出電極 103 a、103 b と、を備えている。

【0059】

チェスト機器100は、例えば図10に示すように、心拍センサ110と、制御部130と、センサデータメモリ140と、プログラムメモリ150と、作業用メモリ160と、通信モジュール170と、電源供給部190と、を備えている。すなわち、チェスト機器100は、上述した第1の実施形態の構成(図2参照)において、加速度センサと報知部を除いた構成を有している。

【0060】

ここで、チェスト機器100の制御部130は、リスト機器200からの起動信号に基づいて心拍センサ110を起動し、後述する一連の心拍計測処理を実行して、ユーザUSの心拍数を計測する動作を実行する。また、通信モジュール170は、上述した無線通信方式や有線通信方式を適用して、リスト機器200から送信される起動情報を受信する際、及び、心拍センサ110により取得された心拍データに基づいて算出された心拍数を含む情報を、外部に設けられた情報処理装置300に転送する際のインターフェースとして機能する。

10

【0061】

また、リスト機器200は、例えば図9(c)に示すように、大別して、リスト機器200への振動を含む各種の情報を検出する機能や、種々の情報を表示する機能を備えた機器本体201と、ユーザUSの手首に巻き付けることにより機器本体201を手首に装着するためのベルト部202と、を備えている。

20

【0062】

リスト機器200は、例えば図11に示すように、入力操作部210と、加速度センサ220と、制御部230と、センサデータメモリ240と、プログラムメモリ250と、作業用メモリ260と、通信モジュール270と、表示部280と、電源供給部290と、を備えている。ここで、加速度センサ220と、センサデータメモリ240と、プログラムメモリ250と、作業用メモリ260と、電源供給部290は、上述した第1の実施形態と略同等の機能を有している。

【0063】

ここで、リスト機器200の入力操作部210は、後述する表示部280に表示する各種項目の設定や、リスト機器200のその他の動作に関連する各種設定値の入力操作等に用いられる。なお、入力操作部210は、図9(c)に示すように、機器本体201に設けられたボタンスイッチであってもよいし、後述する表示部280の前面(視野側)に設けられたタッチパネルであってもよい。また、入力操作部210は、これらの双方を備えているものであってもよい。

30

【0064】

加速度センサ220は、少なくとも機器本体201に外部から加わる振動を検出し、振動データとして出力する。また、加速度センサ220は、ユーザUSの運動中の加速度を検出し、加速度データとして出力する。

【0065】

制御部230は、計時機能を備え、機器本体201内の各構成における動作を制御して所定の機能を実現するとともに、加速度センサ220により振動を検出した場合には、通信モジュールを介してチェスト機器100に起動信号を送信する制御を行う。また、制御部130は、加速度センサ220からの加速度データに基づいて、例えば運動中の歩数や活動量等を計測して収集する動作を実行する。また、制御部230は、チェスト機器100から転送された心拍数や、リスト機器200において取得、算出された歩数や活動量等の各種の情報を、所定の表示形態で表示部280に表示する制御を行う。

40

【0066】

通信モジュール270は、上述した無線通信方式や有線通信方式を適用して、チェスト機器100に起動情報を送信する際、及び、加速度センサ220により取得された加速度データに基づいて算出された各種の情報を、外部に設けられた情報処理装置300に転送する際のインターフェースとして機能する。

50

【 0 0 6 7 】

表示部 2 8 0 は、液晶方式や発光素子方式等の表示パネルを有し、少なくともユーザの運動時における心拍数や歩数、活動量等の各種の情報を数値やグラフ等によりリアルタイムに表示する。

【 0 0 6 8 】

(心拍計測方法)

次に、上述した心拍計測装置における心拍計測方法について説明する。

図 1 2 は、第 2 の実施形態に係る心拍計測装置により実行される心拍計測方法を示すフローチャートである。ここで、上述した第 1 の実施形態と同等の処理については同等の符号を付してその説明を簡略化する。

10

【 0 0 6 9 】

第 2 の実施形態に係る心拍計測装置における心拍計測方法は、例えば図 1 2 に示すように、まず、初期状態として、チェスト機器 1 0 0 は、主電源がオンされているが、心拍センサ 1 1 0 等は起動していない(すなわち、機能を停止している)スリープ状態にある(ステップ S 2 0 2)。この状態では、チェスト機器 1 0 0 は、その電力消費量が微少な状態に設定されている。また、リスト機器 2 0 0 は、主電源がオンされていて、少なくとも加速度センサ 2 2 0 が起動している待機状態にある。ここで、加速度センサ 2 2 0 は、センシング動作を所定の周期(例えば通常のセンシング動作よりも長い周期;低いサンプリング周波数)で継続しており、その電力消費量は極力抑制された状態に設定されている。また、この待機状態においては、リスト機器 2 0 0 は、例えばユーザ U S の身体に未装着の状態であって、例えばテーブル等に静止して置かれた状態にある。

20

【 0 0 7 0 】

そして、ユーザ U S がチェスト機器 1 0 0 やリスト機器 2 0 0 を身体に装着するために持ち上げる等の行為をして、リスト機器 2 0 0 に振動が加わると、加速度センサ 2 2 0 が振動(加速度)を検出して振動データとして出力する(ステップ S 2 0 4)。制御部 2 3 0 は、加速度センサ 2 2 0 から振動データを取得すると、チェスト機器 1 0 0 の心拍センサ 1 1 0 を含む各構成を起動するための起動信号を生成する。また、制御部 2 3 0 は、通信モジュール 2 7 0 を介して、チェスト機器 1 0 0 とリスト機器 2 0 0 との間で、Bluetooth(登録商標)通信等による通信接続を確立するための制御を行う(ステップ S 2 0 5)。そして、制御部 2 3 0 は、チェスト機器 1 0 0 との通信接続が確立されると、チェスト機器 1 0 0 に起動信号を送信する。チェスト機器 1 0 0 は、リスト機器 2 0 0 からの起動信号を受信すると、初期状態にあってサンプリング動作を停止していた心拍センサ 1 1 0 を起動する(ステップ S 2 0 6)。以下、上述した第 1 の実施形態に示したフローチャート(図 4、図 5 参照)と同様に、ステップ S 2 0 8 以降の一連の心拍計測処理を実行する。ここで、図 1 2 に示すステップ S 2 0 8 ~ S 2 3 6 の各処理は、図 4 に示すステップ S 1 0 8 ~ S 1 3 6 の各処理に対応する。

30

【 0 0 7 1 】

なお、ステップ S 2 0 8 において、心拍計測処理を終了するための割込信号が出力されていると判定した場合には、ステップ S 2 2 6 において、制御部 2 3 0 は、心拍センサ 1 1 0 や報知部 1 8 0 等の機能を停止させて、スリープ状態(すなわち、上述した初期状態)にチェスト機器 1 0 0 を移行させるとともに、通信モジュール 1 7 0 を制御して、リスト機器 2 0 0 との通信接続を遮断して、心拍計測処理を終了する。

40

【 0 0 7 2 】

また、ステップ S 2 2 2 において、算出された心拍数は、ステップ S 2 2 4 において、センサデータメモリ 1 4 0 の所定の記憶領域に保存されるとともに、通信モジュール 1 7 0 を介してリスト機器 2 0 0 に随時転送される。これにより、リスト機器 2 0 0 は、チェスト機器 1 0 0 から転送された心拍数や、リスト機器 2 0 0 において取得、算出された歩数や活動量等の各種の情報を、表示部 2 8 0 に数値やグラフ等の所定の表示形態でリアルタイムに表示する。

【 0 0 7 3 】

50

そして、上述した一連の心拍計測処理が終了した後、第1の実施形態(図3参照)と同様に、チェスト機器100で収集された運動中の心拍数や、リスト機器200で取得された歩数、活動量等の各種の情報が、通信モジュール170、270を介して所定の無線通信方式や有線通信方式、記憶媒体を介した通信方式等を利用して、外部の情報処理装置300に転送される。これにより、情報処理装置300は、転送された心拍数を含む情報を、表示部に数値やグラフ等の所定の表示形態で表示する。

【0074】

したがって、本実施形態においては、上述した第1の実施形態と同様に、チェスト機器100における心拍計測処理中に、心拍波形が検出されない場合には、心拍センサ110のサンプリング動作が間欠繰返動作に移行されるので、電力消費量を削減することができる。また、本実施形態においては、チェスト機器100が加速度センサを備えておらず、かつ、チェスト機器100を未装着の場合等、初期状態(又は、スリープ状態)では、心拍センサ110の機能(サンプリング動作)が停止されるので、チェスト機器100における電力消費量を大幅に抑制できるとともに、チェスト機器100の構成を簡略化することができる。また、心拍センサ110のサンプリング動作が間欠繰返動作中に、心拍波形が検出された場合には、適切なタイミングでサンプリング動作を連続動作に移行して(すなわち、通常的心拍計測動作に自動的に復起して)運動中の心拍数を良好に計測することができる。

【0075】

また、本実施形態においては、チェスト機器100において取得された心拍数や、リスト機器200において取得された歩数や活動量等の各種の情報が、リスト機器200において視覚を通してユーザUSにリアルタイムで提供されるので、ユーザUSは運動中の自己の生体情報や運動情報、また、チェスト機器100の動作状態を的確に把握することができる。また、ユーザUSは、運動終了後に情報処理装置300の表示を閲覧することにより、自らの心拍数を含む各種の情報を的確に把握することができる。

【0076】

(変形例3)

上述した第2の実施形態においては、加速度センサ220を備えたリスト機器200において振動を検出し、かつ、チェスト機器100とリスト機器200との通信接続が確立した場合に、チェスト機器100の心拍センサ110を初期状態(スリープ状態)から起動させて、一連の心拍計測処理を実行する構成及び方法について説明した。

【0077】

本発明はこれに限定されるものではなく、チェスト機器100とリスト機器200とが連携した装置構成において、チェスト機器100が心拍センサ110と加速度センサ120を備え、チェスト機器100において振動を検出し、かつ、リスト機器200との通信接続が確立した場合に、心拍センサ110を起動させるようにした変形例を有するものであってもよい。すなわち、本発明の変形例3においては、チェスト機器100が上述した第1の実施形態(図2参照)と同様に、心拍センサ110と加速度センサ120を備えている。そして、上述した心拍計測処理中に、チェスト機器100の心拍センサ110により取得された心拍データに基づいて心拍数を算出する機能や、加速度センサ120により取得された加速度データに基づいて歩数や活動量等を算出する機能、心拍数を含む各種の情報を、通信モジュール170を介してリスト機器200に転送する機能を有している。一方、リスト機器200は、チェスト機器100から転送された心拍数を含む各種の情報を、表示部280に所定の表示形態で表示する機能を有している。このように、チェスト機器100とリスト機器200は、チェスト機器100において取得された各種の情報をリスト機器200に転送して表示する連携関係を有している。

【0078】

そして、このような連携関係を有するチェスト機器100において、ユーザUSがチェスト機器100を持ち上げる等の動作に起因して、加速度センサ120が振動を検出し、かつ、通信モジュール170がリスト機器200との通信接続を確立した場合(図12に

10

20

30

40

50

示したフローチャートのステップS204、S205に相当する)に、心拍センサ110を初期状態(スリープ状態)から起動させて、上述した各実施形態に示した一連の心拍計測処理を実行する。チェスト機器100において取得された心拍数を含む各種の情報は、通信モジュール170を介してリスト機器200に随時転送され、リスト機器200の表示部280に所定の表示形態でリアルタイムに表示される。

【0079】

したがって、本変形例3においては、チェスト機器100において取得された心拍数を含む各種の情報が、リスト機器200において視覚を通してユーザUSにリアルタイムで提供されるので、ユーザUSは運動中の自己の生体情報や運動情報、また、チェスト機器100の動作状態を的確に把握することができる。

10

【0080】

なお、上述した各実施形態及び変形例においては、心拍計測装置として、ユーザUSの胸部に装着するチェスト機器100や、手首に装着するリスト機器200を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明に係る心拍計測装置は、少なくとも、心拍センサと加速度センサ(又は、振動センサ)とを備えた、単体又は別体の機器であればよく、例えば既存の携帯電話機やスマートフォン、眼鏡型端末等を適用することもできる。また、その装着位置も、少なくともユーザUSの心拍を検出することができる部位であれば、胸部の他、例えば手首や指先、手の平、耳たぶ等、人体の任意の部位であってもよい。

【0081】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲を含むものである。

20

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0082】

(付記)

[1]

身体に装着されて心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサの計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と

30

前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測させる計測動作制御手段と、

前記計測動作制御手段により計測された前記心拍信号に基づいて、前記計測可否判断手段により前記心拍計測の可否を再判断させる可否判断制御手段と、
を備えることを特徴とする心拍計測装置。

[2]

前記心拍センサを動作させて計測した前記心拍信号に基づいて、心拍数を算出する心拍数算出手段を備えることを特徴とする請求項[1]に記載の心拍計測装置。

[3]

前記計測可否判断手段は、前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に、心拍を示す信号波形が含まれているか否かに基づいて、前記心拍計測の可否を判断することを特徴とする請求項[1]又は[2]に記載の心拍計測装置。

40

[4]

前記計測動作制御手段により前記心拍計測が不可と判断された場合に、前記心拍センサを停止させた後に再動作させる際の時間間隔を記憶する時間間隔記憶手段を備え、

前記計測可否判断手段により計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記時間間隔記憶手段に記憶された時間間隔を大きくする時間間隔制御手段を備えることを特徴とする請求項[1]乃至[3]のいずれか1項に記載の心拍計測装置。

50

[5]

加速度を検出する加速度センサと、

前記加速度センサにより検出された前記加速度の変化を検出する加速度変化検出手段と、を備え、

前記計測動作制御手段は、前記心拍計測が不可と判断されて前記心拍センサが停止されている時に、前記加速度変化検出手段により前記加速度の変化を検出した場合には、前記心拍センサを動作させて、前記心拍信号を計測させる加速度動作制御手段を有することを特徴とする請求項 [1] 乃至 [4] のいずれか 1 項に記載の心拍計測装置。

[6]

前記心拍センサと、前記加速度センサとは、別体の機器に組み込まれ、

前記加速度変化検出手段により前記加速度の変化を検出した場合には、検出信号を送信して、前記心拍センサによる前記心拍信号の計測動作を制御する通信制御手段を備えることを特徴とする請求項 [4] 又は [5] に記載の心拍計測装置。

[7]

前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断された状態が所定時間以上継続した場合には、異常状態を報知する報知手段を備えることを特徴とする請求項 [1] 乃至 [6] のいずれか 1 項に記載の心拍計測装置。

[8]

身体に装着された心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断し、

前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測し、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測し、

前記計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断する、ことを特徴とする心拍計測方法。

[9]

コンピュータに、

身体に装着された心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断させ、

前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させた後に動作させて前記心拍信号を計測させ、

前記計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断させる、ことを特徴とする心拍計測プログラム。

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

1 0 0 チェスト機器

1 0 1、2 0 1 機器本体

1 1 0 心拍センサ

1 2 0、2 2 0 加速度センサ

1 3 0 制御部（計測可否判断手段、計測動作制御手段、可否判断制御手段、心拍数算出手段、繰り返し（間欠）動作制御手段、時間間隔制御手段、加速度変化検出手段、加速度動作制御手段、通信制御手段）

1 7 0、2 7 0 通信モジュール（通信制御手段）

1 8 0 報知部（報知手段）

2 0 0 リスト機器

2 3 0 制御部（通信制御手段）

2 8 0 表示部

3 0 0 情報処理装置

U S ユーザ

10

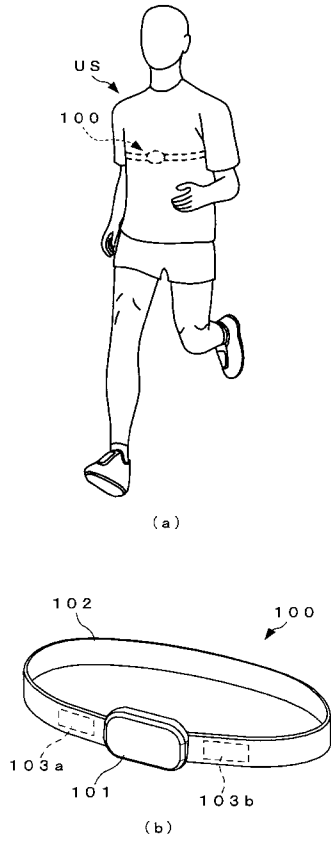
20

30

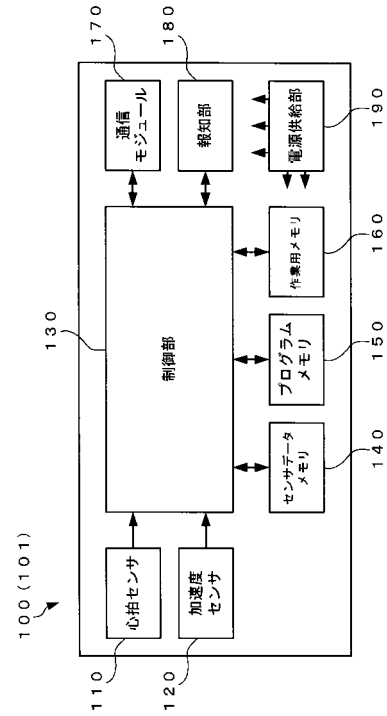
40

50

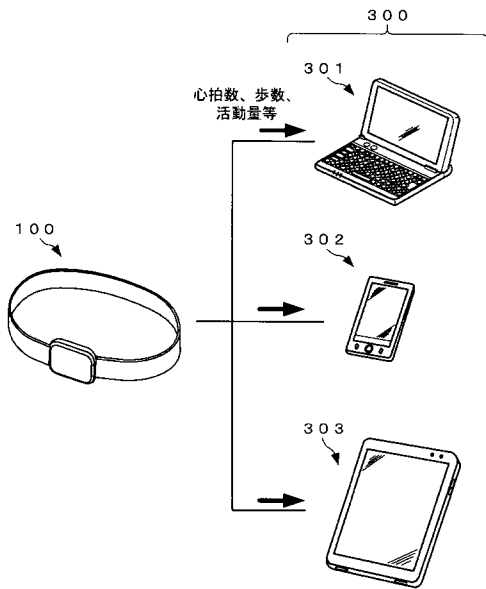
【 図 1 】



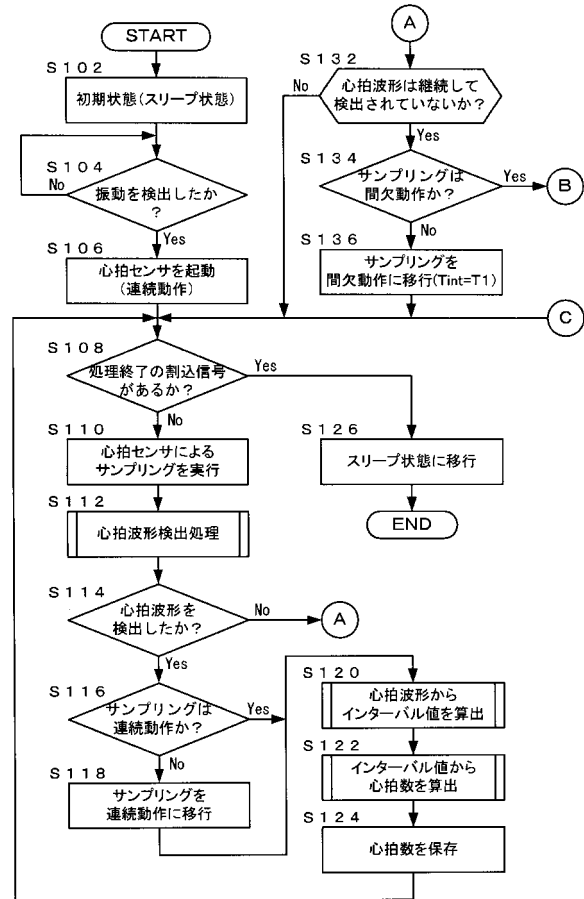
【 図 2 】



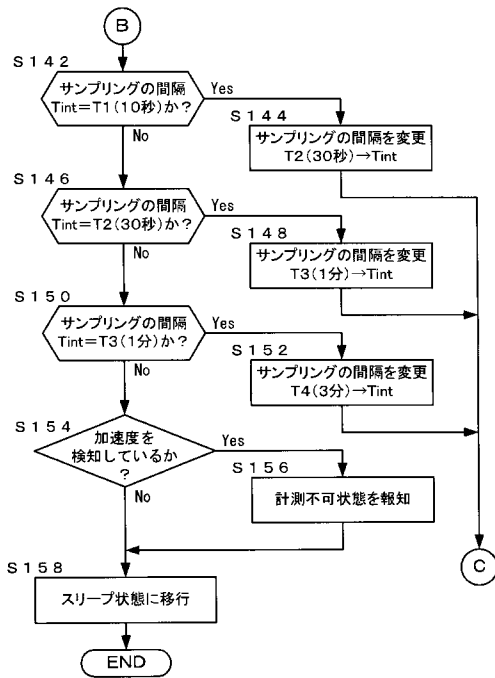
【 図 3 】



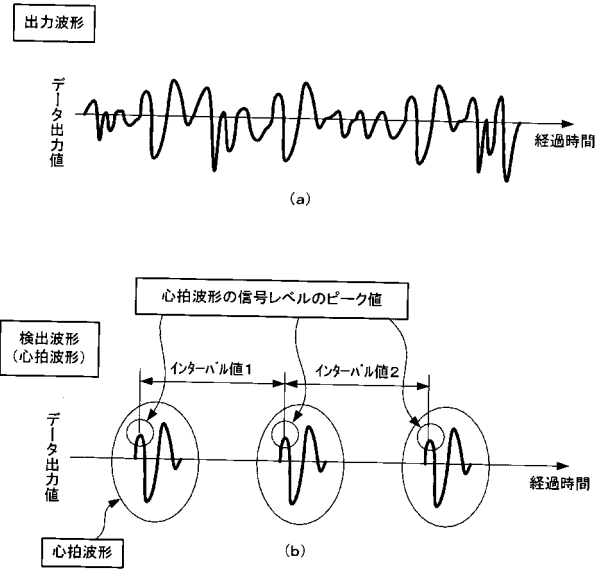
【 図 4 】



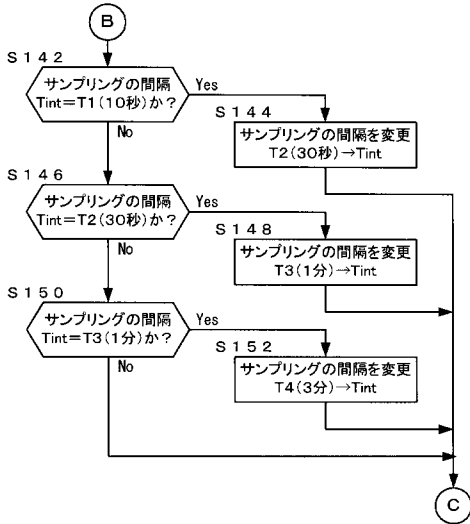
【 図 5 】



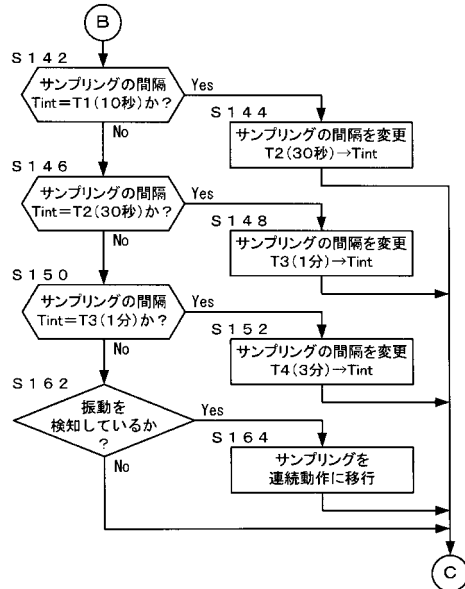
【 図 6 】



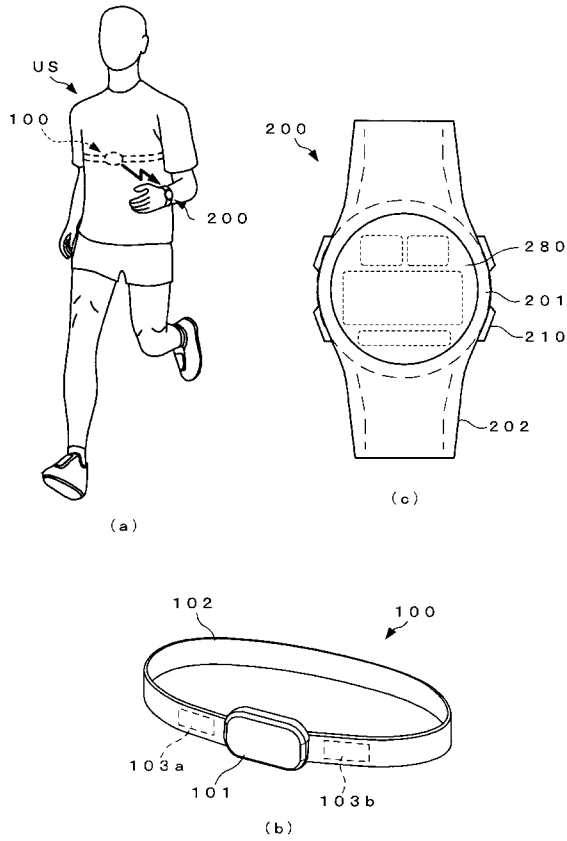
【 図 7 】



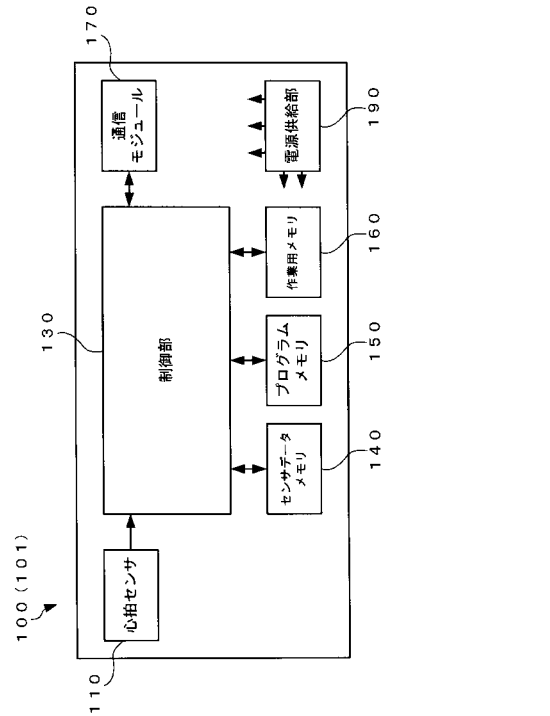
【 図 8 】



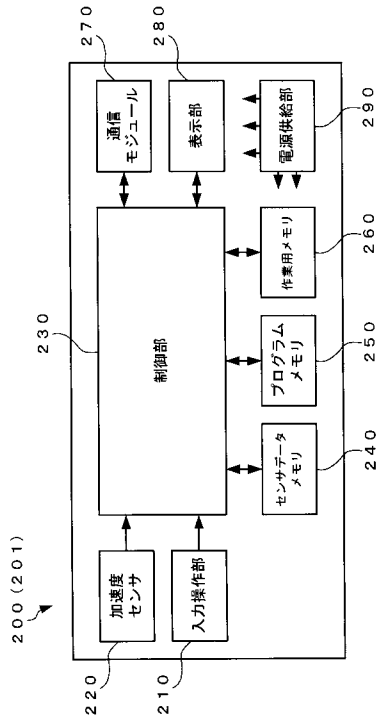
【図9】



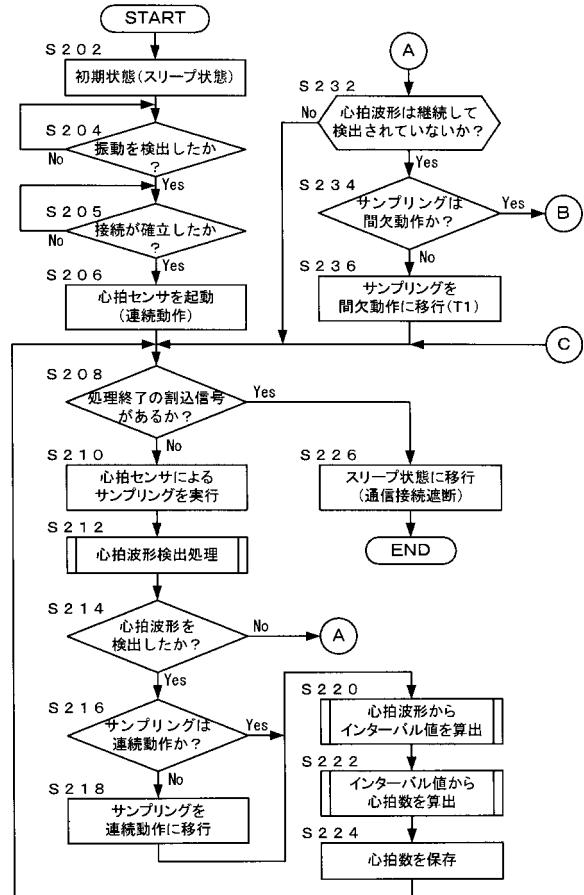
【図10】



【図11】



【図12】



【手続補正書】【提出日】平成30年2月7日(2018.2.7)【手続補正1】【補正対象書類名】特許請求の範囲【補正対象項目名】全文【補正方法】変更【補正の内容】【特許請求の範囲】【請求項1】

身体に装着されて心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサを身体に装着した状態における当該心拍センサの心拍計測の可否を判断
する計測可否判断手段と、

前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動
作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍
センサを身体に装着した状態で停止させる計測動作制御手段と、
を備えることを特徴とする心拍計測装置。

【請求項2】

心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサの計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と
、

前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動
作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍
センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させて前記心拍信号を計測させ
る計測動作制御手段と、

前記計測動作制御手段が動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号
に基づいて、前記心拍計測の可否を前記計測可否判断手段に再判断させる可否判断制御手
段と、
を備えることを特徴とする心拍計測装置。

【請求項3】

心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサの心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と、
前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動
作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍
センサを停止させる計測動作制御手段と、

前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断され、前記計測動作制御手段に
より前記心拍センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させる再動作制御
手段と、を備え、

前記再動作制御手段は、当該再動作制御手段により再動作させた前記心拍センサの心拍
計測の可否を前記計測可否判断手段により判断させ、前記心拍計測が不可と判断されると
、前記心拍センサを再動作させるまでの時間間隔を長くする、
ことを特徴とする心拍計測装置。

【請求項4】

前記心拍センサを動作させて計測した前記心拍信号に基づいて、心拍数を算出する心拍
数算出手段を備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の心拍計測装
置。

【請求項5】

前記計測可否判断手段は、前記心拍センサの計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判
断することを特徴とする請求項1又は3に記載の心拍計測装置。

【請求項6】

前記計測可否判断手段は、前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に、心拍を示

す信号波形が含まれているか否かに基づいて、前記心拍計測の可否を判断することを特徴とする請求項 2 又は 5 に記載の心拍計測装置。

【請求項 7】

加速度を検出する加速度センサと、
前記加速度センサにより検出された前記加速度の変化を検出する加速度変化検出手段と、
を備え、

前記計測動作制御手段は、前記心拍計測が不可と判断されて前記心拍センサが停止されている場合であって、前記加速度変化検出手段により前記加速度の変化を検出したときに、前記心拍センサを動作させて、前記心拍信号を計測させる加速度動作制御手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の心拍計測装置。

【請求項 8】

前記心拍センサと、前記加速度センサとは、別体の機器に組み込まれ、
前記加速度変化検出手段により前記加速度の変化を検出した場合に、検出信号を送信して、前記心拍センサによる前記心拍信号の計測動作を制御する通信制御手段を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の心拍計測装置。

【請求項 9】

前記再動作制御手段は、当該再動作制御手段により再動作された前記心拍センサの心拍計測の可否を前記計測可否判断手段により判断させ、前記心拍計測が不可と判断される毎に、前記心拍センサを再動作させるまでの時間間隔を長くすることを特徴とする請求項 3 に記載の心拍計測装置。

【請求項 10】

前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断された場合に、異常状態を報知する報知手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の心拍計測装置。

【請求項 11】

心拍センサを身体に装着した状態における当該心拍センサの心拍計測の可否を判断し、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測し、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを身体に装着した状態で停止させる、
ことを特徴とする心拍計測方法。

【請求項 12】

心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断し、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させて前記心拍信号を計測させ、
再動作させた前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断させる、
ことを特徴とする心拍計測方法。

【請求項 13】

心拍センサの心拍計測の可否を判断し、
心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、
心拍計測が不可と判断され、前記心拍センサが停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させ、
再動作させた前記心拍センサの心拍計測が不可と判断されると、前記心拍センサを再動作させるまでの時間間隔を長くする、
ことを特徴とする心拍計測方法。

【請求項 14】

コンピュータに、
心拍センサを身体に装着した状態における当該心拍センサの心拍計測の可否を判断させ

、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを身体に装着した状態で停止させる、
ことを特徴とする心拍計測プログラム。

【請求項 15】

コンピュータに、
心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断させ、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させて前記心拍信号を計測させ、
再動作させた前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断させる、
ことを特徴とする心拍計測プログラム。

【請求項 16】

コンピュータに、
心拍センサの心拍計測の可否を判断させ、
心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、
心拍計測が不可と判断され、前記心拍センサが停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させ、
再動作させた前記心拍センサの心拍計測が不可と判断されると、前記心拍センサを再動作させるまでの時間間隔を長くする、
ことを特徴とする心拍計測プログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明に係る第1の態様の心拍計測装置は、
身体に装着されて心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサを身体に装着した状態における当該心拍センサの心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と、
前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを身体に装着した状態で停止させる計測動作制御手段と、
を備えることを特徴とする。

本発明に係る第2の態様の心拍計測装置は、
心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサの計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と

、
前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させて前記心拍信号を計測させる計測動作制御手段と、

前記計測動作制御手段が動作させている前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を前記計測可否判断手段に再判断させる可否判断制御手段と、
を備えることを特徴とする。

本発明に係る第3の態様の心拍計測装置は、
心拍信号を計測する心拍センサと、
前記心拍センサの心拍計測の可否を判断する計測可否判断手段と、
前記計測可否判断手段により心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させる計測動作制御手段と、
前記計測可否判断手段により前記心拍計測が不可と判断され、前記計測動作制御手段により前記心拍センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させる再動作制御手段と、を備え、
前記再動作制御手段は、当該再動作制御手段により再動作させた前記心拍センサの心拍計測の可否を前記計測可否判断手段により判断させ、前記心拍計測が不可と判断されると、前記心拍センサを再動作させるまでの時間間隔を長くする、
ことを特徴とする

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明に係る第1の態様の心拍計測方法は、
心拍センサを身体に装着した状態における当該心拍センサの心拍計測の可否を判断し、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測し、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを身体に装着した状態で停止させる、
ことを特徴とする。

本発明に係る第2の態様の心拍計測方法は、
心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断し、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させて前記心拍信号を計測させ、
再動作させた前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断させる、
ことを特徴とする。

本発明に係る第3の態様の心拍計測方法は、
心拍センサの心拍計測の可否を判断し、
心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、
心拍計測が不可と判断され、前記心拍センサが停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させ、
再動作させた前記心拍センサの心拍計測が不可と判断されると、前記心拍センサを再動作させるまでの時間間隔を長くする、
ことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明に係る第1の態様の心拍計測プログラムは、
コンピュータに、

心拍センサを身体に装着した状態における当該心拍センサの心拍計測の可否を判断させ

、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを身体に装着した状態で停止させる、
ことを特徴とする。

本発明に係る第2の態様の心拍計測プログラムは、
コンピュータに、
心拍センサによる心拍信号の計測結果に基づいて、心拍計測の可否を判断させ、
前記心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させて前記心拍信号を計測させ、
再動作させた前記心拍センサにより計測された前記心拍信号に基づいて、前記心拍計測の可否を再判断させる、
ことを特徴とする。

本発明に係る第3の態様の心拍計測プログラムは、
コンピュータに、
心拍センサの心拍計測の可否を判断させ、
心拍計測が可と判断された場合には、前記心拍センサを動作させて前記心拍信号を計測させ、前記心拍計測が不可と判断された場合には、前記心拍センサを停止させ、
心拍計測が不可と判断され、前記心拍センサが停止させ、所定時間後に前記心拍センサを再動作させ、
再動作させた前記心拍センサの心拍計測が不可と判断されると、前記心拍センサを再動作させるまでの時間間隔を長くする、
ことを特徴とする。

专利名称(译)	心率测量装置，心率测量方法		
公开(公告)号	JP2018083110A	公开(公告)日	2018-05-31
申请号	JP2018011568	申请日	2018-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	大沢俊弘		
发明人	大沢 俊弘		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/02 A61B5/00 A61B5/11		
FI分类号	A61B5/02.710.P A61B5/02.C A61B5/00.D A61B5/10.310.A A61B5/02.CZD.M A61B5/0245.P A61B5/11		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AB02 4C017/AB04 4C017/AC20 4C017/BB02 4C017/BC11 4C017/BC17 4C017/BD06 4C017/CC02 4C017/CC03 4C017/CC06 4C017/DD14 4C017/EE15 4C017/FF05 4C017/FF19 4C038/VA04 4C038/VA12 4C038/VB31 4C117/XA05 4C117/XC11 4C117/XC13 4C117/XD15 4C117/XD22 4C117/XE13 4C117/XE30 4C117/XF03 4C117/XF13 4C117/XG06 4C117/XG16 4C117/XG18 4C117/XG19 4C117/XH12 4C117/XJ13 4C117/XJ21 4C117/XJ43 4C117/XJ44 4C117/XJ46		
其他公开文献	JP6531843B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲即使当未检测到心跳传感器心跳信号的状态时，使自动在正确的时间恢复到正常的心脏速率的测量操作，以及能够测量心脏速率，一种能够降低功耗的心跳测量装置，一种心跳测量方法以及一种心跳测量程序。当由于胸部装置正常安装而导致胸部装置附着到身体等上时不能执行心率测量时，在心跳传感器的采样操作停止一次之后停止是否执行心率测量重新开发并降低功耗。如果再次检测到心跳波形，则恢复测量操作并测量运动期间的心率。

