

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014年7月31日(31.07.2014)



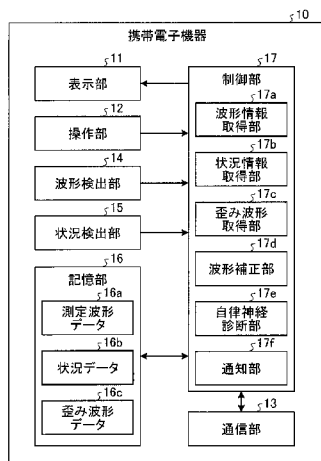
(10) 国際公開番号  
WO 2014/115652 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/0245 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050799
- (22) 国際出願日: 2014年1月17日(17.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-010299 2013年1月23日(23.01.2013) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 平野 朝士(HIRANO, Asao); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PORTABLE ELECTRONIC DEVICE, DIAGNOSIS METHOD, AND DIAGNOSIS PROGRAM

(54) 発明の名称: 携帯電子機器、診断方法、および診断プログラム



- 10 Portable electronic device
- 11 Display unit
- 12 Operation unit
- 14 Waveform detection unit
- 15 Situation detection unit
- 16 Storage unit
- 16a Measured waveform data
- 16b Situation data
- 16c Artifact waveform data
- 17 Control unit
- 17a Waveform information acquisition unit
- 17b Situation information acquisition unit
- 17c Artifact waveform acquisition unit
- 17d Waveform correction unit
- 17e Autonomic nerve diagnosis unit
- 17f Notification unit
- 13 Communication unit

(57) Abstract: A portable electronic device (10) is provided with: a waveform information acquisition unit (17a) which adds a time stamp to a waveform detected from a user and records the waveform as waveform information; a situation information acquisition unit (17b) which adds a time stamp to information indicating the situation of the user and records the information as situation information; an artifact waveform acquisition unit (17c) which, from artifact waveform data (16c) in which situations and artifact waveforms are associated and stored, acquires an artifact waveform corresponding to the situation indicated by the situation information in the same period as that of the waveform information; a waveform correction unit (17d) which corrects the waveform information using the artifact waveform; and an autonomic nerve diagnosis unit (17e) which diagnoses an autonomic nerve of the user using the waveform information corrected by the waveform correction unit (17d).

(57) 要約: 携帯電子機器(10)は、利用者から検出された波形にタイムスタンプを付加して波形情報として記録する波形情報取得部(17a)と、利用者の状況を示す情報にタイムスタンプを付加して状況情報として記録する状況情報取得部(17b)と、状況と歪み波形とが対応付けて格納されている歪み波形データ(16c)から、波形情報と同じ期間における状況情報が示す状況に対応する歪み波形を取得する歪み波形取得部(17c)と、歪み波形を用いて波形情報を補正する波形補正部(17d)と、波形補正部(17d)によって補正された波形情報を用いて利用者の自律神経を診断する自律神経診断部(17e)とを備える。

WO 2014/115652 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：携帯電子機器、診断方法、および診断プログラム

### 技術分野

[0001] 本出願は、携帯電子機器、診断方法、および診断プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 身体の状態を検出又は診断するための各種技術が知られている。例えば、特許文献1は、カメラのレンズに指を置いて撮影された入力画像に基づいて脈波を算出する技術を開示している。特許文献2は、被験者の脈波データから不整脈等によるノイズを除去して、自律神経等の診断に用いる技術を開示している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-297233号公報

特許文献2：特開2008-253579号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 自律神経を診断する場合、自律神経は様々な要因の影響を受けやすいため、正確な診断が難しい。特に、携帯電子機器を用いて移動中の利用者の自律神経を診断しようとする、状況の変化が大きいため正確な診断が難しい。このような理由から、自律神経の診断の精度を向上させることができる携帯電子機器、診断方法、および診断プログラムに関するニーズがある。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 1つの態様に係る携帯電子機器は、利用者から検出された波形にタイムスタンプを付加して波形情報として記録する波形情報取得部と、前記利用者の状況を示す情報にタイムスタンプを付加して状況情報として記録する状況情報取得部と、状況と歪み波形とが対応付けて格納されている歪み波形データから、前記波形情報と同じ期間における前記状況情報が示す状況に対応する

前記歪み波形を取得する歪み波形取得部と、前記歪み波形を用いて前記波形情報を補正する波形補正部と、前記波形補正部によって補正された前記波形情報を用いて前記利用者の自律神経を診断する自律神経診断部とを備える。

[0006] 1つの態様に係る診断方法は、利用者から検出された波形にタイムスタンプを付加して波形情報として記録するステップと、前記利用者の状況を示す情報にタイムスタンプを付加して状況情報として記録するステップと、状況と歪み波形とが対応付けて格納されている歪み波形データから、前記波形情報と同じ期間における前記状況情報が示す状況に対応する前記歪み波形を取得するステップと、前記歪み波形を用いて前記波形情報を補正するステップと、補正された前記波形情報を用いて前記利用者の自律神経を診断するステップとを含む。

[0007] 1つの態様に係る診断プログラムは、携帯電子機器に、利用者から検出された波形にタイムスタンプを付加して波形情報として記録するステップと、前記利用者の状況を示す情報にタイムスタンプを付加して状況情報として記録するステップと、状況と歪み波形とが対応付けて格納されている歪み波形データから、前記波形情報と同じ期間における前記状況情報が示す状況に対応する前記歪み波形を取得するステップと、前記歪み波形を用いて前記波形情報を補正するステップと、補正された前記波形情報を用いて前記利用者の自律神経を診断するステップとを実行させる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、携帯電子機器のブロック図である。

[図2]図2は、自律神経の診断処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[図3]図3は、携帯電子機器によって処理される波形の例を示す図である。

[図4]図4は、診断システムの構成の例を示す図である。

[図5]図5は、診断システムの構成の他の例を示す図である。

[図6]図6は、診断処理をソフトウェアを用いて実現する場合の構成の例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

- [0009] 本発明を実施するための実施形態を、図面を参照しつつ詳細に説明する。
- [0010] 図1を参照しながら、実施形態に係る携帯電子機器10の構成について説明する。図1は、携帯電子機器10のブロック図である。携帯電子機器10は、例えば、携帯電話機である。携帯電子機器10は、利用者の自律神経を診断する機能を有する。図1に示すように、携帯電子機器10は、表示部11と、操作部12と、通信部13と、波形検出部14と、状況検出部15と、記憶部16と、制御部17とを含む。
- [0011] 表示部11は、液晶ディスプレイ(LCD:Liquid Crystal Display)、有機ELパネルディスプレイ(OELD:Organic Electro-Luminescence Display)、又は無機ELパネルディスプレイ(IELED:Inorganic Electro-Luminescence Display)等の表示デバイスを備える。表示部11は、文字、画像、記号、及び図形等を含む画面を表示する。
- [0012] 操作部12は、利用者の操作を受け付ける。操作部12は、操作を受け付けるために、ボタン、キー、タッチスクリーン等の入力デバイスを備える。操作部12は、タッチスクリーンディスプレイのように、表示部11と一体に形成されていてもよい。
- [0013] 通信部13は、無線により通信する。通信部13は、例えば、2G、3G、4G等のセルラーフォンの通信をサポートする。通信部13は、複数の通信方式をサポートしてもよい。通信部13は、IEEE802.11、Bluetooth(登録商標)等の近距離での通信方式をサポートしてもよい。
- [0014] 波形検出部14は、携帯電子機器10を携帯している利用者の自律神経を診断するための波形を検出する。利用者の自律神経を診断するための波形は、例えば、脈波の波形、心拍数の変動を示す波形等を含む。
- [0015] 波形検出部14は、各種のセンサを含むことができる。利用者の自律神経を診断するための波形として脈波の波形が用いられる場合、波形検出部14は、例えば、カメラ(イメージセンサ)を含むことができる。利用者の自律

神経を診断するための波形として心拍数の変動を示す波形が用いられる場合、波形検出部 14 は、例えば、小型の心拍センサ又は光電脈波計を含むことができる。

[0016] 波形検出部 14 は、これら以外のセンサを含んでもよい。波形検出部 14 は、波形を検出する複数のセンサを含み、状況に応じて最適な波形を選択することができるように構成されてもよい。波形検出部 14 が含むセンサは、利用者の自律神経の診断以外の用途に用いられてよい。換言すると、携帯電子機器 10 が他の用途のために備えているセンサを、波形検出部 14 としても利用する構成であってもよい。以下の説明では、利用者の自律神経を診断するための波形として脈波の波形が用いられるものと想定する。

[0017] 状況検出部 15 は、携帯電子機器 10 を携帯している利用者の状況を検出する。状況検出部 15 は、各種のセンサを含むことができる。

[0018] 状況検出部 15 は、加速度センサを含むことができる。加速度センサにより、利用者に加わっている加速度の方向及び大きさを検出することができる。さらに、加速度の方向及び大きさを分析することにより、利用者の移動状況、利用者が感じている振動の大きさ等を推定することができる。推定可能な移動状況には、静止している状態、歩いている状態、走っている状態、乗り物に乗っている状態等が含まれる。

[0019] 状況検出部 15 は、気圧計を含むことができる。気圧計により、利用者の周囲の気圧の変化を検出することができる。気圧の変化は、利用者の現在地の高度を推定するために用いることができる。加速度センサと気圧計を組み合わせることにより、利用者が坂を上っている状態、利用者が坂を下りている状態等を推定することが可能になり、移動状況の推定の精度が向上する。

[0020] 状況検出部 15 は、GPS (Global Positioning System) レシーバを含むことができる。GPS レシーバにより、利用者の現在位置を検出することができる。現在位置を地図データと照合することにより、利用者がどのような環境にいるかを高い精度で推定することができる。加速度センサとGPS レシーバを組み合わせることにより、利用者の移動経路が、道路に沿って

るのか、鉄道路線に沿っているのか等を判定して、乗り物の種類を特定することが可能になり、移動状況の推定の精度が向上する。

[0021] 状況検出部15は、照度センサを含むことができる。照度センサにより、利用者の周囲の明るさを検出することができる。状況検出部15は、温度センサを含むことができる。温度センサにより、利用者の周囲の温度を検出することができる。状況検出部15は、静電容量式タッチセンサを含むことができる。静電容量式タッチセンサにより、利用者の身体の静電容量の大きさを検出することができる。静電容量の大きさは、利用者の緊張度を推定するために用いることができる。

[0022] 状況検出部15は、これら以外のセンサを含んでもよい。状況検出部15は、複数のセンサを含んでもよい。状況検出部15が含むセンサは、利用者の自律神経の診断以外の用途に用いられてもよい。換言すると、携帯電子機器10が他の用途のために備えているセンサを、状況検出部15としても利用する構成であってもよい。

[0023] 記憶部16は、プログラム及びデータを記憶する。記憶部16は、制御部17の処理結果を一時的に記憶する作業領域としても利用される。記憶部16は、半導体記憶媒体、及び磁気記憶媒体等の任意の非一過的（non-transitory）な記憶媒体を含んでよい。記憶部16は、複数の種類の記憶媒体を含んでよい。記憶部16は、メモリカード、光ディスク、又は光磁気ディスク等の可搬の非一過的な記憶媒体と、記憶媒体の読み取り装置との組み合わせを含んでよい。記憶部16は、RAM（Random Access Memory）等の一時的な記憶領域として利用される記憶デバイスを含んでよい。

[0024] 記憶部16に記憶されるデータは、測定波形データ16aと、状況データ16bと、歪み波形データ16cとを含む。測定波形データ16aには、波形検出部14によって検出された波形が波形情報として記録される。状況データ16bには、状況検出部15によって検出された利用者の状況を示す情報が状況情報として記録される。測定波形データ16aに記録される波形情報及び状況データ16bに記録される状況情報には、両者の情報を同期させ

て処理することが可能なように、検出された時間を示すタイムスタンプが付加される。

- [0025] 歪み波形データ16cは、利用者の状況を示す状況情報と対応付けて、その状況に起因する歪み (artifact) の波形 (以下、「歪み波形」ともいう) を記憶する。歪み波形は、本来検出されるべき波形と、状況の影響を受けて変動した波形との差分である。換言すると、歪み波形は、自律神経の診断の精度を向上させることを阻害するノイズ成分 (歪み成分) である。
- [0026] 状況情報と歪み波形との組み合わせは、歪み波形データ16cに予め格納される。状況情報と歪み波形との組み合わせは、例えば、様々な状況下で被験者から検出した波形を比較することによって得ることができる。
- [0027] 歪み波形データ16cは、歪み波形が、同じ期間に同じ状況下で検出された複数種類の状況情報と対応付けられるように構成されてもよい。
- [0028] 制御部17は、携帯電子機器10を統括的に制御する。制御部17は、携帯電子機器10がその機能を発揮するための各種制御を行う。制御部17は、演算処理装置を有する。演算処理装置は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、SoC (System-on-a-chip)、MCU (Micro Control Unit)、又はFPGA (Field-Programmable Gate Array) である。
- [0029] 制御部17は、波形情報取得部17aと、状況情報取得部17bと、歪み波形取得部17cと、波形補正部17dと、自律神経診断部17eと、通知部17fとを有する。波形情報取得部17aは、波形検出部14によって検出される波形を取得し、タイムスタンプを付加して測定波形データ16aに波形情報として記録する。
- [0030] 状況情報取得部17bは、状況検出部15から利用者の状況を示す情報を取得し、タイムスタンプを付加して状況データ16bに状況情報として記録する。状況情報取得部17bは、状況検出部15から取得した情報をそのまま状況情報として記録してもよいし、状況検出部15から取得した情報の分析により得た情報を状況情報として記録してもよい。状況検出部15が加速度センサを含む場合を例にして説明する。情報をそのまま記録する場合、加

速度の方向及び大きさが状況情報として記録される。一方、情報の分析により得た情報を記録する場合、加速度の方向及び大きさに基づいて推定される利用者の移動状況が状況情報として記録される。

[0031] 歪み波形取得部 17c は、指定された状況情報に対応する歪み波形を歪み波形データ 16c から取得する。歪み波形取得部 17c は、指定された状況情報に対応する歪み波形を取得するために、歪み波形データ 16c に格納されている状況情報の中から、指定された状況情報に最も近似する状況情報を特定する。そして、歪み波形取得部 17c は、特定した状況情報に対応付けられた歪み波形を歪み波形データ 16c から取得する。最も近似する状況情報の特定は、例えば、移動平均法等の統計的な手法を用いて実現される。

[0032] 歪み波形が複数種類の状況情報と対応付けられている場合、歪み波形取得部 17c は、状況情報の種類ごとに優先度を定め、指定された状況情報に最も近似する状況情報を、優先度を用いて特定してもよい。例えば、優先度の高い種類の状況情報から順に近似度を評価して、状況情報と歪み波形の組み合わせを絞り込んでいく方式を用いてもよい。あるいは、状況情報毎に評価した近似度と、状況情報の優先度毎に定められた重みとを乗じた値を合計することによって、状況情報と歪み波形の組み合わせの総合的な近似値を算出する方式を用いてもよい。

[0033] 波形補正部 17d は、測定波形データ 16a に含まれる波形情報が示す波形を、歪み波形取得部 17c によって取得された歪み波形を用いて補正する。歪み波形を用いた補正により、測定波形データ 16a に含まれる波形情報から、利用者の状況に起因するノイズ成分を除去することができる。これにより、波形情報に基づく自律神経の診断の精度を向上させることができる。

[0034] 波形補正部 17d は、波形分離によって波形を補正する。具体的には、波形補正部 17d は、測定波形データ 16a に含まれる波形情報が示す波形から歪み波形を減算することによって波形情報を補正する。

[0035] 歪み波形を用いた補正に先立って、波形補正部 17d は、歪み波形の振幅と波長のスケールを、測定波形データ 16a に含まれる波形情報が示す波形

のスケールに合うように調整する。波形検出部 14 に含まれるセンサの種類と歪み波形を得るために用いられたセンサの種類とは必ずしも同一ではなく、歪み波形を得るための被験者と携帯電子機器 10 の利用者とは必ずしも同一人物ではない。このため、歪み波形の振幅と波長のスケールと、測定波形データ 16 a に含まれる波形情報が示す波形のスケールとが一致していないことがある。

[0036] 波形補正部 17 d は、歪み波形の振幅のスケールを調整するために、例えば、予め定められた係数を用いる。係数は、センサの感度の相違、センサの出力レベルの相違等に基づいて決定される。

[0037] 波形補正部 17 d は、歪み波形の波長のスケールを調整するために、歪み波形の特異点と、測定波形データ 16 a に含まれる波形の特異点とを算出する。特異点は、例えば、フーリエ変換、高速フーリエ変換、ウェーブレット変換等を用いて算出することができる。波形補正部 17 d は、歪み波形の特異点と測定波形データ 16 a に含まれる波形の特異点とが最もマッチするように、歪み波形の波長のスケールを調整する。

[0038] 自律神経診断部 17 e は、波形補正部 17 d によって補正された波形情報に基づいて、利用者の自律神経を診断する。波形情報に基づいて自律神経を診断するための手法については、公知の各種の手法を用いることができる。

[0039] 通知部 17 f は、自律神経診断部 17 e による診断の結果を利用者に通知する。通知部 17 f は、例えば、表示部 11 への表示によって、診断の結果を利用者に通知する。診断の結果を利用者に通知する方式は、いかなる方式であってもよい。通知部 17 f は、自律神経の診断結果をアプリケーション用途毎に加工する機能を有していてもよい。例えば、通知部 17 f は、ユーザーが通信部 13 を通して商用サーバ等からダウンロードするアプリケーション用プラグイン等を組み込むことができる。このプラグインによって、通知部 17 f は、表示する診断結果の様式等を変化させることができる。

[0040] 図 2 及び図 3 を参照しながら、携帯電子機器 10 による自律神経の診断処理について説明する。図 2 は、自律神経の診断処理の処理手順の例を示すフ

ローチャートである。図3は、携帯電子機器10によって処理される波形の例を示す図である。

- [0041] 図2に示すように、制御部17は、ステップS101として、波形検出部14及び状況検出部15を起動する。
- [0042] 続いて、波形情報取得部17aは、ステップS102として、波形検出部14によって検出される波形を取得する。波形情報取得部17aは、ステップS103として、取得した波形にタイムスタンプを付加して、波形情報として測定波形データ16aに記録する。
- [0043] ステップS102及びステップS103と並行して、状況情報取得部17bは、ステップS104及びステップS105を実行する。状況情報取得部17bは、ステップS104として、状況検出部15から利用者の状況を示す情報を取得する。状況情報取得部17bは、ステップS105として、取得した情報にタイムスタンプを付加して、状況情報として状況データ16bに記録する。
- [0044] 波形補正部17dは、ステップS106として、測定波形データ16aに記録されている波形情報と、状況データ16bに記録されている状況情報とを、同じ期間の情報が取得されるように時間的なずれを調整して取得する。時間的なずれの大きさは、測定対象の現象が生じてから、センサがその現象に応じた信号を出力するまでの遅延時間に基づいて設定される。
- [0045] ステップS106では、例えば、図3に示す波形W1を示す波形情報が取得される。ステップS106で取得される状況情報は、このような波形が検出された期間における利用者の状況を示す。波形W1は、状況情報が示す状況に起因するノイズ成分を含んでいる。
- [0046] 続いて、波形補正部17dは、ステップS107として、取得した状況情報に基づいて利用者の状況を判定する処理を、必要に応じて実行する。例えば、波形補正部17dは、取得した状況情報に含まれる加速度の大きさの変化のパターンに基づいて、利用者の移動状況を推定する。この処理は、歪み波形データ16cから歪み波形を取得する際に状況情報をそのまま指定でき

る場合には不要である。

- [0047] 続いて、波形補正部17dは、ステップS108として、歪み波形取得部17cに、状況情報（又は状況情報に基づいて判定された利用者の状況）に対応する歪み波形を歪み波形データ16cから取得させる。
- [0048] ステップS108では、例えば、図3に示す波形W2が歪み波形として取得される。波形W2は、振幅及び波長のスケールが波形W1と異なるため、このままでは、波形W1からノイズ成分を除去するために用いることはできない。
- [0049] 波形補正部17dは、ステップS109として、取得された歪み波形の振幅及び波長のスケールを調整する。ステップS109では、例えば、図3に示す波形W2の振幅及び波長のスケールを調整することによって、波形W3が得られる。波形W2の振幅を調整するために、波形W1の特異点と波形W2の特異点とがマッチングされる。このような調整により、ノイズ成分を除去するために波形W2を用いることが可能になる。
- [0050] 続いて、波形補正部17dが、ステップS110として、調整された歪み波形を用いて、波形情報からノイズ成分を除去する。波形補正部17dは、例えば、図3に示す波形W1から、図3に示す波形W3を除算することにより、状況に起因するノイズ成分が除去された波形W4を得る。
- [0051] 続いて、自律神経診断部17eが、ステップS111として、ノイズ成分が除去された波形情報に基づいて利用者の自律神経を診断し、通知部17fが、ステップS112として、診断結果を利用者に通知する。
- [0052] その後、制御部17は、ステップS113として、診断処理を終了するか判定する。診断処理を終了しない場合（ステップS113、No）、制御部17は、ステップS102及びステップS104以降を再実行させる。診断処理を終了する場合（ステップS113、Yes）、制御部17は、ステップS114として、波形検出部14及び状況検出部15を停止する。
- [0053] 図2に示す診断処理は、リアルタイムで実行されてもよいし、バッチ的に実行されてもよい。リアルタイムで実行される場合、ステップS102～ス

ステップS 1 1 3が、例えば、1秒周期で実行される。バッチ的に実行される場合、ステップS 1 0 2～ステップS 1 0 3及びステップS 1 0 4～ステップS 1 0 5が継続的に実行され、所定のタイミングでステップS 1 0 6～ステップS 1 1 3が実行される。

- [0054] 上述したように、携帯電子機器10は、自律神経を診断するために利用者から検出された波形から、検出時における利用者の状況に起因するノイズ成分を除去する。このため、携帯電子機器10は、自律神経の診断の精度を向上させることができる。
- [0055] 本出願の開示する実施形態は、発明の要旨および範囲を逸脱しない範囲で変更することができる。さらに、本出願の開示する実施形態およびその変形例は、適宜組み合わせることができる。例えば、上記の実施形態は、以下のように変形してもよい。
- [0056] 例えば、携帯電子機器10は、拡張可能に構成されてもよい。具体的には、携帯電子機器10は、任意のセンサを追加可能で、追加されたセンサが検出する情報を波形情報又は状況情報として波形情報取得部17a又は状況情報取得部17bが取得するように構成されてもよい。
- [0057] 携帯電子機器10は、診断処理において用いられる各種のフィルタリング係数、閾値等を利用者が変更可能に構成されてもよい。
- [0058] 上記の実施形態において説明した装置の構成は、適宜、分散または集約してもよい。携帯電子機器10の一部をサーバに配して、サーバと携帯電子機器10とを含むシステムを構成してもよい。
- [0059] 図4は、診断システムの構成の例を示す図である。図4に示す診断システムは、携帯電子機器20と、サーバ90とを含む。サーバ90は、歪み波形データ16cを記憶する。携帯電子機器20は、通信部13による通信を通じて、サーバ90に記憶されている歪み波形データ16cにアクセスすることを除いて、携帯電子機器10と同様の構成を有する。このような構成によっても、携帯電子機器10と同様の効果を得ることができる。
- [0060] さらに、図4に示す構成では、携帯電子機器20は、歪み波形データ16

cを記憶する必要がないので、記憶部16の記憶領域を他の用途に活用することができる。さらに、図4に示す構成では、歪み波形データ16cがサーバ90において中央管理されるので、歪み波形の追加、修正等を容易に行うことができる。

[0061] 図5は、診断システムの構成の他の例を示す図である。図5に示す診断システムは、携帯電子機器30と、サーバ90とを含む。サーバ90は、歪み波形データ16cを記憶するとともに、歪み波形取得部17c、波形補正部17d、及び自律神経診断部17eの機能を有する。携帯電子機器30は、歪み波形データ16cを記憶しておらず、歪み波形取得部17c、波形補正部17d、及び自律神経診断部17eを備えていないことを除いて、携帯電子機器10と同様の構成を有する。

[0062] 図5に示す構成では、携帯電子機器30は、通信部13による通信を通じて、測定波形データ16a及び状況データ16bをサーバ90へ送信する。サーバ90は、送信された測定波形データ16a及び状況データ16bを用いて診断処理を実行し、結果を携帯電子機器30へ応答する。携帯電子機器30は、応答された回答を、利用者に通知する。このような構成によっても、携帯電子機器10と同様の効果を得ることができる。

[0063] さらに、図5に示す構成では、診断処理の主要部分がサーバ90によって実行されるため、携帯電子機器30の負荷を軽減することができる。さらに、診断処理の主要部分を実行する部位がサーバ90に存在するため、診断処理の改修や機能追加等を容易に実現することができる。

[0064] 診断処理は、ソフトウェアを用いて実現されてもよい。図6は、診断処理をソフトウェアを用いて実現する場合の構成の例を示す図である。図6に示す携帯電子機器40は、記憶部16が診断プログラム16dを記憶することを除いて、携帯電子機器10と同様の構成を有する。

[0065] 携帯電子機器40では、波形情報取得部17a、状況情報取得部17b、歪み波形取得部17c、波形補正部17d、自律神経診断部17e、及び通知部17fの機能は、制御部17が、演算処理装置を用いて診断プログラム

16dを実行することによって実現される。このような構成によっても、携帯電子機器10と同様の効果を得ることができる。診断プログラム16dは、他の装置からダウンロードされてもよい。診断プログラム16dは、可搬の非一過的な記憶媒体に記憶されていてもよい。

[0066] 診断処理をソフトウェアを用いて実現する場合、携帯電子機器40は、診断プログラム16d以外のプログラムを、演算処理装置を用いて実行できるように構成されてもよい。診断プログラム16d以外のプログラムには、例えば、SNS (Social Networking Service) プログラム、メールプログラム、スケジュール管理プログラム、ブラウザプログラム等が含まれる。

[0067] この場合、状況情報取得部17bは、実行されているプログラムを監視することによって、利用者の状況を示す状況情報を取得してもよい。状況情報取得部17bは、利用者が、SNSプログラム又はメールプログラムを用いて送信するメッセージから利用者の状況を示す情報を抽出してもよい。例えば、状況情報取得部17bは、食べている食事に関する情報をメッセージから抽出し、状況情報として記録する。

[0068] 状況情報取得部17bは、利用者が、スケジュール管理プログラムを用いて登録したスケジュールから利用者の状況を示す情報を抽出してもよい。例えば、状況情報取得部17bは、登録されているスケジュールに基づいて、利用者が顧客企業を訪問していることを状況情報として記録する。

[0069] 状況情報取得部17bは、利用者が、ブラウザプログラムを用いて閲覧しているWEBページに基づいて、利用者の状況を示す情報を取得してもよい。例えば、状況情報取得部17bは、閲覧中のWEBページのアドレスをデータベースと照合することによってWEBページの種類を判定し、WEBページの種類を状況情報として記録する。

[0070] 上記の実施形態では、携帯電子機器の例として、携帯電話機について説明したが、添付の請求項に係る装置は、携帯電話機に限定されない。添付の請求項に係る装置は、例えば、スマートフォン、タブレット、携帯型パソコン、デジタルカメラ、メディアプレイヤー、電子書籍リーダー、ナビゲータ、又は

ゲーム機であってもよい。

[0071] 添付の請求項に係る技術を完全かつ明瞭に開示するために特徴的な実施形態に関し記載してきた。しかし、添付の請求項は、上記実施形態に限定されるべきものでなく、本明細書に示した基礎的事項の範囲内で当該技術分野の当業者が創作しうるすべての変形例および代替可能な構成を具現化するように構成されるべきである。

### 符号の説明

- [0072] 1 0、2 0、3 0、4 0 携帯電子機器
- 1 1 表示部
  - 1 2 操作部
  - 1 3 通信部
  - 1 4 波形検出部
  - 1 5 状況検出部
  - 1 6 記憶部
  - 1 6 a 測定波形データ
  - 1 6 b 状況データ
  - 1 6 c 歪み波形データ
  - 1 6 d 診断プログラム
  - 1 7 制御部
  - 1 7 a 波形情報取得部
  - 1 7 b 状況情報取得部
  - 1 7 c 歪み波形取得部
  - 1 7 d 波形補正部
  - 1 7 e 自律神経診断部
  - 1 7 f 通知部
  - 9 0 サーバ

## 請求の範囲

- [請求項1]           利用者から検出された波形にタイムスタンプを付加して波形情報として記録する波形情報取得部と、
- 前記利用者の状況を示す情報にタイムスタンプを付加して状況情報として記録する状況情報取得部と、
- 状況と歪み波形とが対応付けて格納されている歪み波形データから、前記波形情報と同じ期間における前記状況情報が示す状況に対応する前記歪み波形を取得する歪み波形取得部と、
- 前記歪み波形を用いて前記波形情報を補正する波形補正部と、
- 前記波形補正部によって補正された前記波形情報を用いて前記利用者の自律神経を診断する自律神経診断部と
- を備える携帯電子機器。
- [請求項2]           前記波形補正部は、前記歪み波形の特異点と前記波形情報が示す波形の特異点とに基づいて、前記歪み波形の波長のスケールを前記波形情報が示す波形の波長のスケールに合わせる請求項1に記載の携帯電子機器。
- [請求項3]           加速度センサをさらに備え、
- 前記状況情報取得部は、前記加速度センサの検出する加速度の方向及び大きさ、又は前記加速度センサの検出する加速度の方向及び大きさに基づいて推定される前記利用者の移動状況を前記状況情報として記録する請求項1又は2に記載の携帯電子機器。
- [請求項4]           プログラムを実行する演算処理装置をさらに備え、
- 前記状況情報取得部は、実行されている前記プログラムを監視することによって、前記利用者の状況を示す情報を取得する請求項1から3のいずれか1項に記載の携帯電子機器。
- [請求項5]           利用者から検出された波形にタイムスタンプを付加して波形情報として記録するステップと、
- 前記利用者の状況を示す情報にタイムスタンプを付加して状況情報

として記録するステップと、

状況と歪み波形とが対応付けて格納されている歪み波形データから、前記波形情報と同じ期間における前記状況情報が示す状況に対応する前記歪み波形を取得するステップと、

前記歪み波形を用いて前記波形情報を補正するステップと、

補正された前記波形情報を用いて前記利用者の自律神経を診断するステップと

を含む診断方法。

[請求項6]

携帯電子機器に、

利用者から検出された波形にタイムスタンプを付加して波形情報として記録するステップと、

前記利用者の状況を示す情報にタイムスタンプを付加して状況情報として記録するステップと、

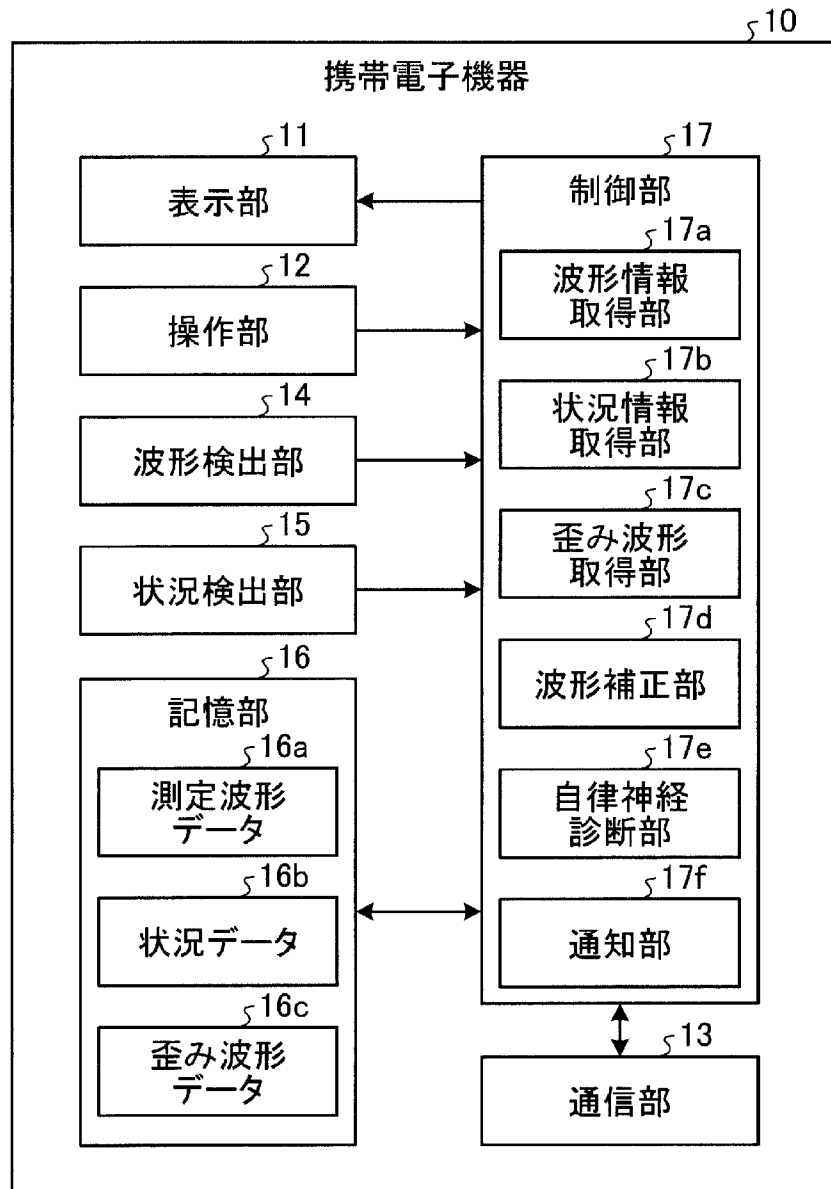
状況と歪み波形とが対応付けて格納されている歪み波形データから、前記波形情報と同じ期間における前記状況情報が示す状況に対応する前記歪み波形を取得するステップと、

前記歪み波形を用いて前記波形情報を補正するステップと、

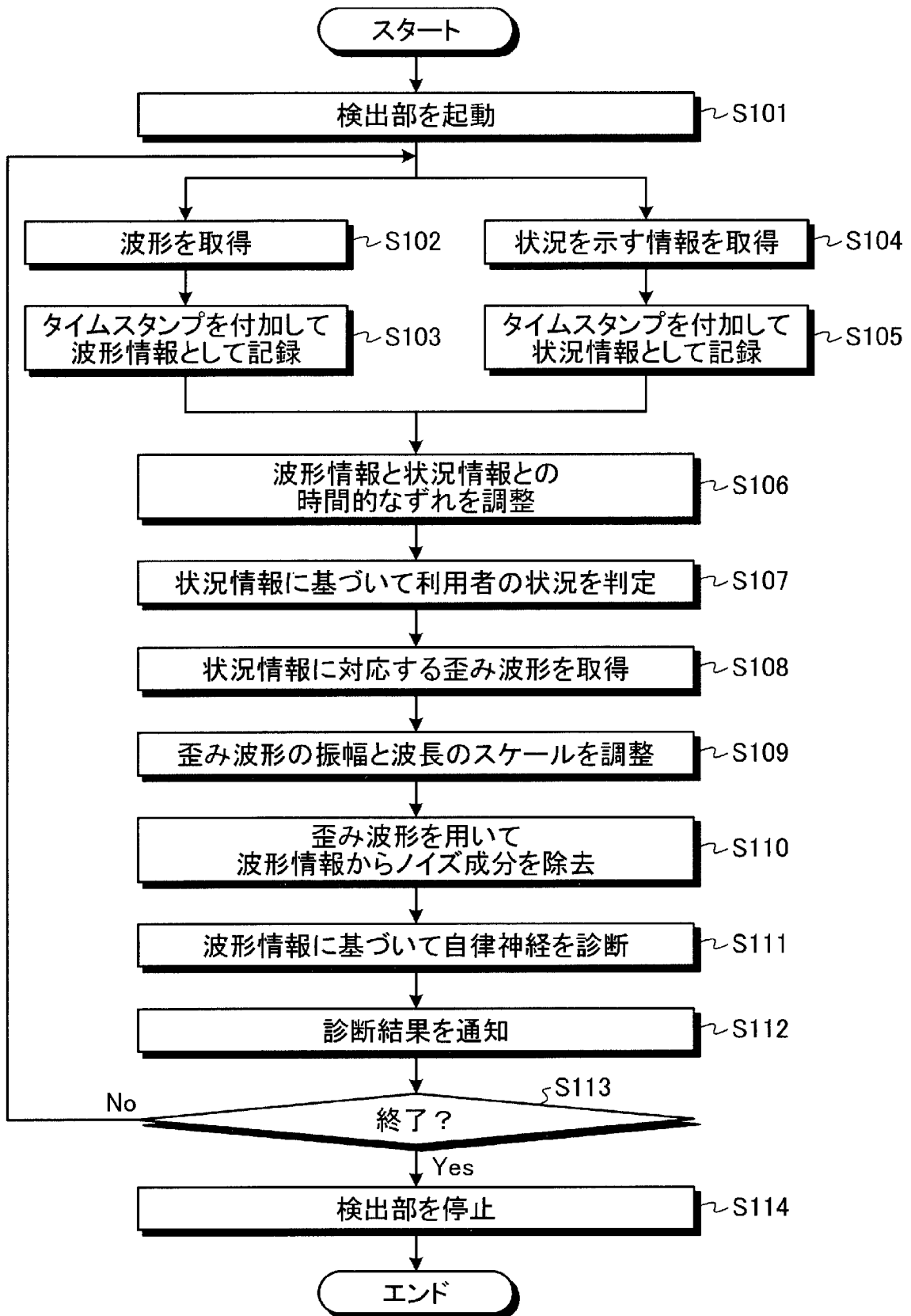
補正された前記波形情報を用いて前記利用者の自律神経を診断するステップと

を実行させる診断プログラム。

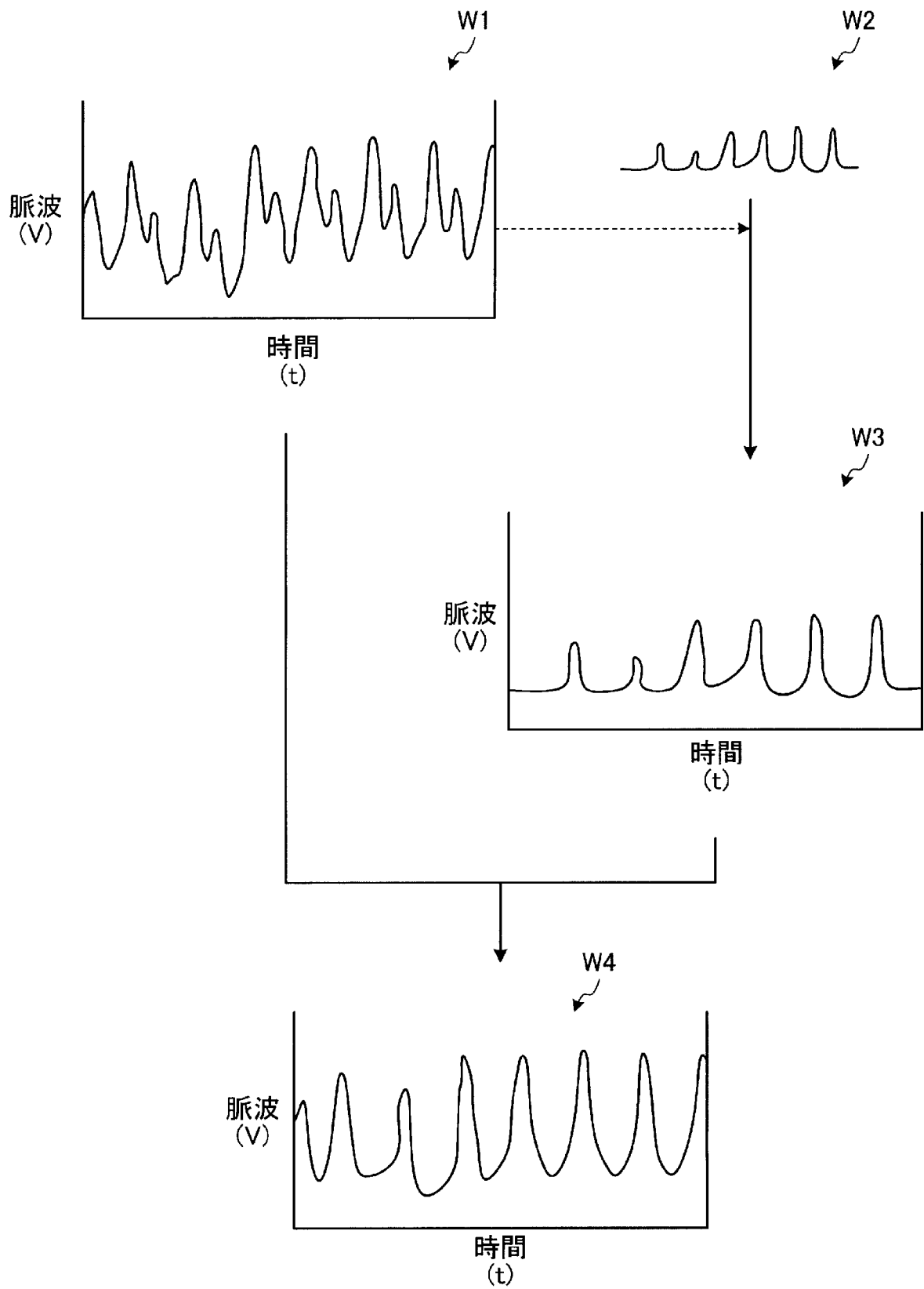
[図1]



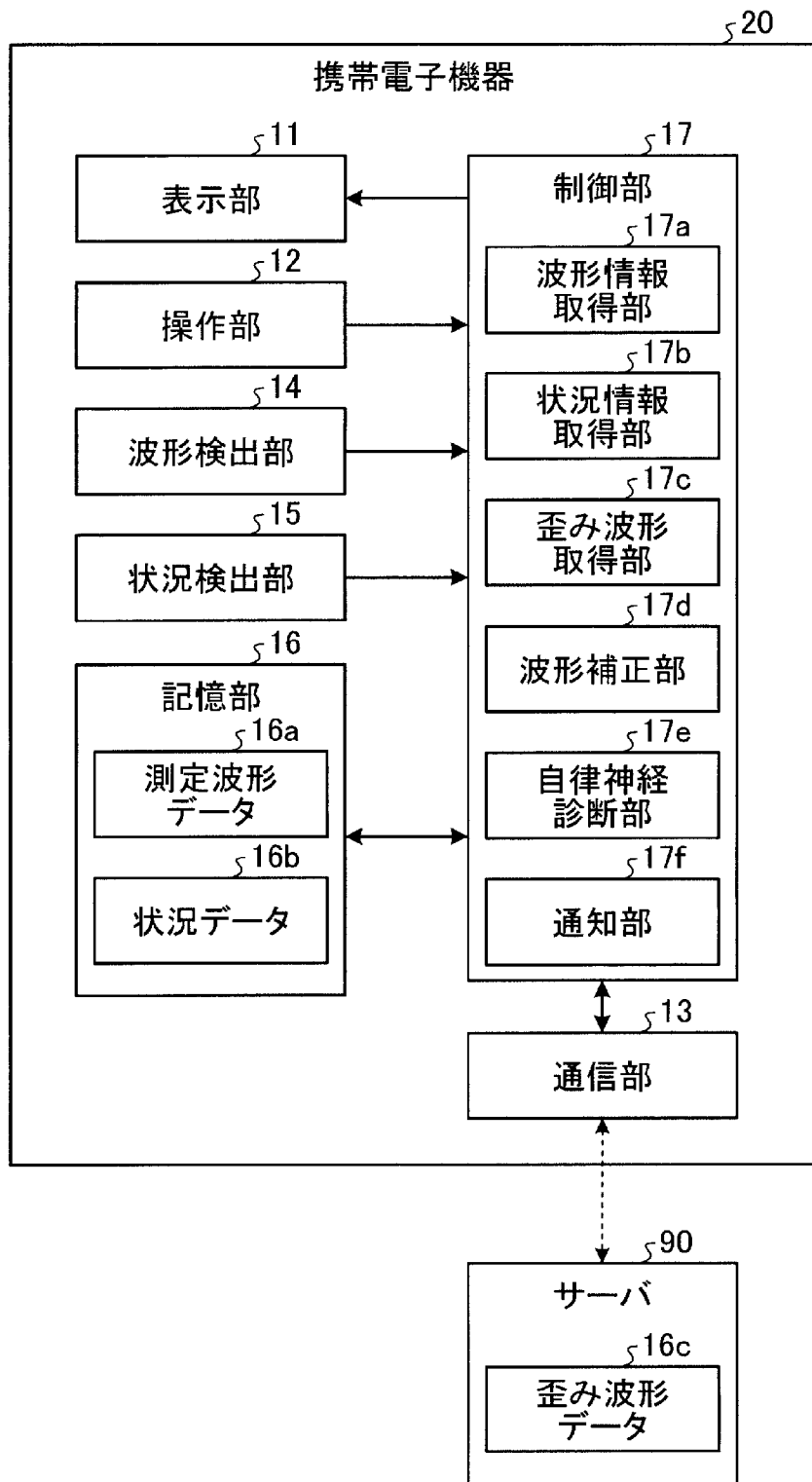
[図2]



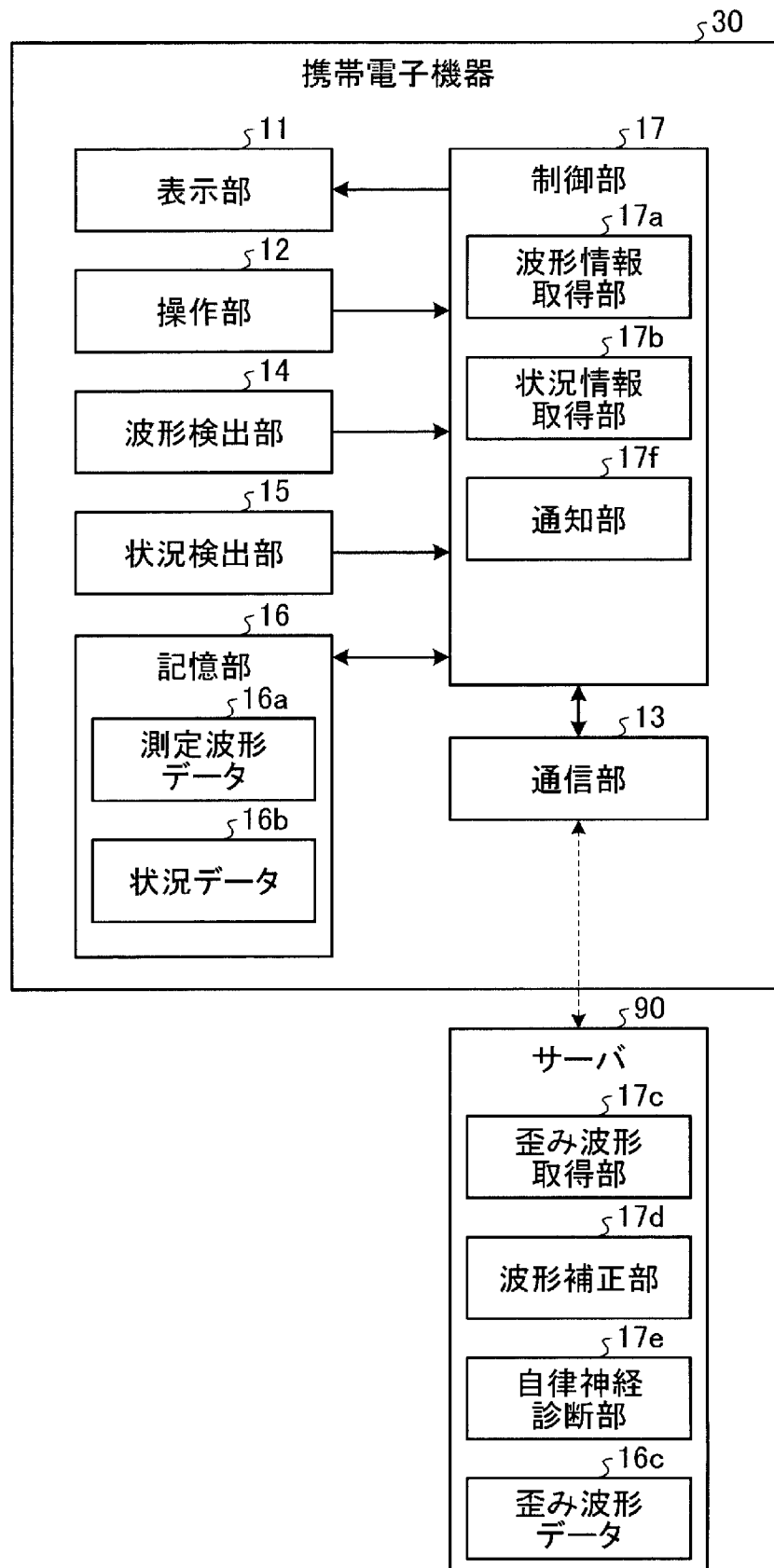
[図3]



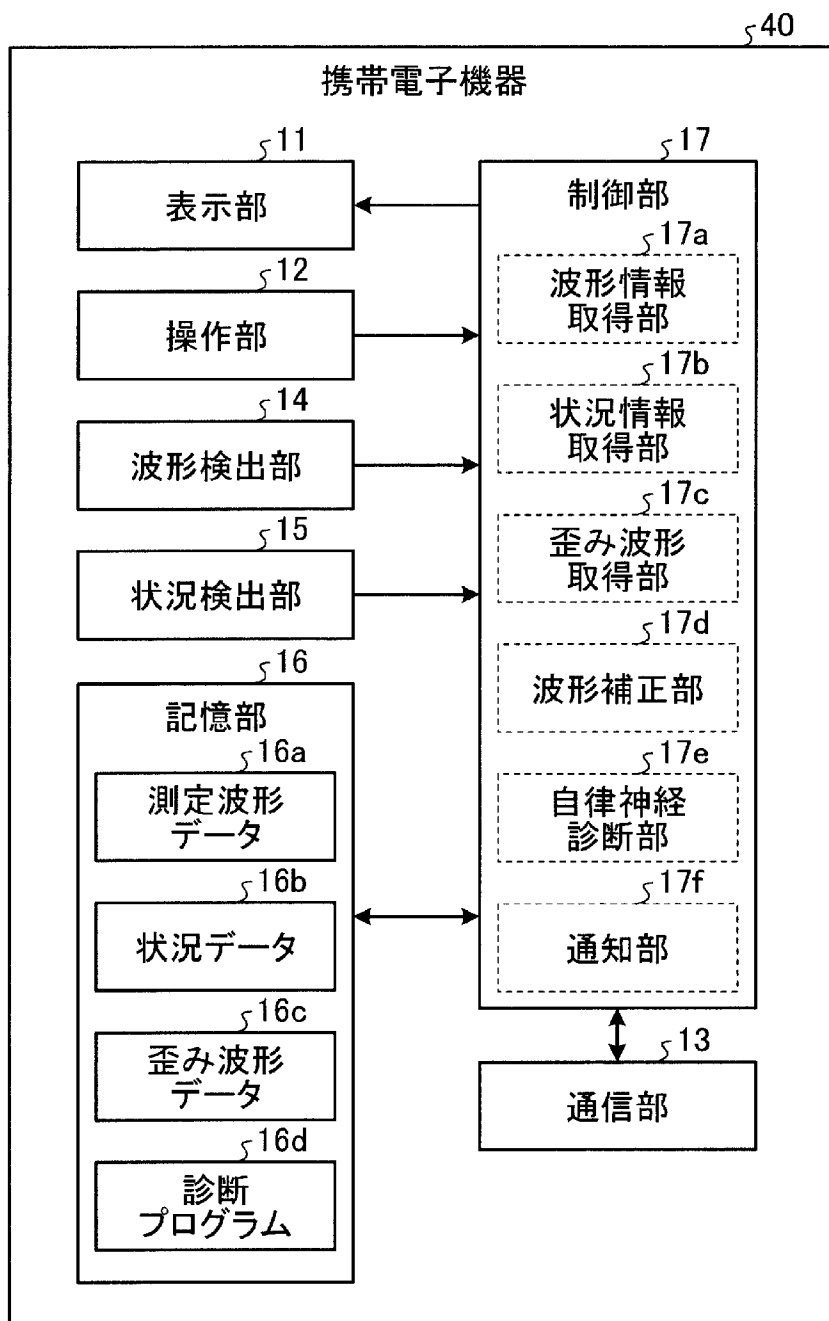
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/050799

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
A61B5/00(2006.01) i, A61B5/0245(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61B5/00-5/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
JSTPlus (JDreamIII)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-237574 A (Toshiba Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), entire text; all drawings & US 2008/0242956 A1	1-6
A	JP 2000-37360 A (Seiko Instruments Inc.), 08 February 2000 (08.02.2000), paragraph [0034]; fig. 8, 10 (Family: none)	1-6
A	JP 2010-178983 A (Seiko Epson Corp.), 19 August 2010 (19.08.2010), paragraph [0033] & US 2010/0201987 A1	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 February, 2014 (17.02.14)	Date of mailing of the international search report 25 February, 2014 (25.02.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/050799

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2013-233204 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 21 November 2013 (21.11.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1, 5, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B5/00(2006.01)i, A61B5/0245(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B5/00-5/22		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus(JDreamIII)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-237574 A (株式会社東芝) 2008.10.09, 全文、全図 & US 2008/0242956 A1	1-6
A	JP 2000-37360 A (セイコーインスツルメンツ株式会社) 2000.02.08, 【0034】【図8】【図10】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-178983 A (セイコーエプソン株式会社) 2010.08.19, 【0033】 & US 2010/0201987 A1	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17.02.2014	国際調査報告の発送日 25.02.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 野田 洋平 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3210

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, X	JP 2013-233204 A (日本電信電話株式会社) 2013. 11. 21, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1, 5, 6