

(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
2018年9月20日(20.09.2018)



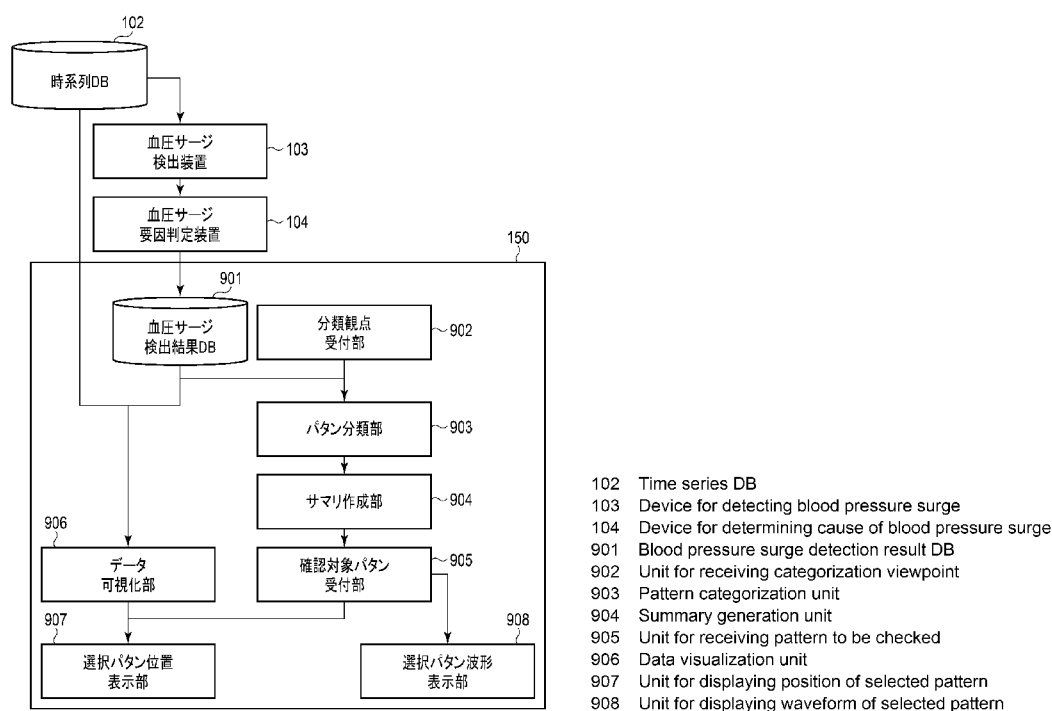
(10) 国際公開番号

WO 2018/168806 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/022 (2006.01) A61B 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009578
- (22) 国際出願日: 2018年3月12日(12.03.2018)
- (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 2017-050066 2017年3月15日(15.03.2017) JP
- (71) 出願人: オムロンヘルスケア株式会社(OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小久保綾子(KOKUBO, Ayako); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 和田洋貴(WADA, Hirotaka); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 中嶋宏(NAKAJIMA, Hiroshi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 蔵田昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、方法及びプログラム



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to categorize features of blood pressure surges on the basis of blood pressure information, which is one type of biological information. The present invention is provided with: a categorization unit which categorizes blood pressure surges into one or more patterns on the basis of feature points and feature values which characterize the blood pressure surges, from time-series data of blood pressure values which change in conjunction with heart rate; and a display unit, which, when one of a plurality of categorized patterns is selected, displays a waveform



(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

corresponding to the selected pattern, or indicates the period in the time-series data to which the waveform corresponds.

(57) 要約: 生体情報の一つである血圧情報に基づいて血圧サージの特徴を分類する。心拍に連動して変化する血圧値の時系列データから、血圧サージを特徴付ける特徴点及び特徴量に基づいて、血圧サージを1以上のパターンに分類する分類部と、分類されたパターンのうちの1つが選択された場合に、選択されたパターンに対応する波形を表示する、もしくは、前記波形が前記時系列データのどの期間に該当するかを示す表示部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、方法及びプログラム

技術分野

[0001] この発明は、連続測定された生体情報を使用する情報処理装置、方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 無呼吸後の呼吸再開時に血圧が急激に上昇し、その後に下降することが知られている。以下では、このような急激な血圧変動を「血圧サージ」（または単に「サージ」）と呼ぶ。患者に発生したサージに関連する血圧情報（例えば、単位時間当たりのサージの発生回数）は、例えば、睡眠時無呼吸症候群（S A S : Sleep Apnea Syndrome）の診断や治療に役立つと考えられる。

[0003] 例えば、血圧の変動パターンを捕捉するために、自由行動下血圧モニタ（A B P M : Ambulatory Blood Pressure Monitor）が用いられる。A B P Mは、腕帯を上腕に装着し、小型の自動血圧計を常時携帯し、それが定期的に血圧の測定及び記録を行うモニタである（例えば日本国特開2004-261452号公報参照）。

[0004] 他に、複数日に断片的に測定された血圧データを統合することによって、長時間に渡って装置を常時装着することなく、血圧変動パターンを捕捉できる技術もある（例えば日本国特開2007-282668号公報参照）。

発明の概要

[0005] しかし、日本国特開2004-261452号または日本国特開2007-282668号公報に記載の血圧測定装置では、日内または週内の血圧変動の検出には適しているが、一日の内に連続して計測していないので、血圧サージをとらえることは難しいと思われる。

[0006] また、血圧サージは一晩に数百も発生することがある事象であるため、血圧サージの全てのパターンを個別に確認することは膨大な手間を要する。

[0007] この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは

、生体情報の一つである血圧情報に基づいて血圧サージの特徴を分類することができる情報処理装置、方法及びプログラム。

[0008] 上記課題を解決するためにこの発明の第1の態様は、情報処理装置であって、心拍に連動して変化する血圧値の時系列データから、前記血圧サージを特徴付ける特徴点及び特徴量に基づいて、血圧サージを1以上のパターンに分類する分類部と、分類されたパタンのうちの1つが選択された場合に、選択されたパターンに対応する波形を表示する、もしくは、前記波形が前記時系列データのどの期間に該当するかを示す表示部と、を備えるものである。

[0009] この発明の第2の態様は、前記分類されたパターンごとにそれぞれを特徴付ける数値を作成する作成部をさらに備えるものである。

[0010] この発明の第3の態様は、前記時系列データを可視化して表示する可視化部をさらに備えるものである。

[0011] この発明の第4の態様は、前記パターンを分類する観点を受け付ける観点受付部をさらに備えるものである。

[0012] この発明の第5の態様は、前記分類されたパタンのうちから所望の対象を受け付ける対象受付部をさらに備えるものである。

[0013] この発明の第1の態様によれば、心拍に連動して変化する血圧値の時系列データから、血圧サージを特徴付ける特徴点及び特徴量に基づいて、血圧サージを1以上のパターンに分類し、分類されたパタンのうちの1つが選択された場合に、選択されたパターンに対応する波形を表示する、もしくは、前記波形が前記時系列データのどの期間に該当するかを示すことにより、どのような種類の血圧サージがあり、時系列データのどこにどのような種類の血圧サージがあるかが一瞥でき、容易に把握することができる。

[0014] この発明の第2の態様によれば、分類されたパターンごとにそれぞれを特徴付ける数値を作成するので、分類されたパタンの特徴を量的に差別化でき、量的に異なる点を容易に把握することができる。

[0015] この発明の第3の態様によれば、時系列データを可視化して表示するので、時系列データのうちのどこに血圧サージの期間があるかを視覚的に見るこ

とができる。この結果、血圧サージの発生時刻、発生頻度が容易に把握することができる。

[0016] この発明の第4の態様によれば、パターンを分類する観点を受け付けるので、ユーザによって分類する観点を設定することができる。従って、ユーザが所望する観点によって、パターンを分類できるので、医師または患者の要望に応えることが可能になる。

[0017] この発明の第5の態様によれば、分類されたパタンのうちから所望の対象を受け付けるので、所望の対象である血圧サージについて、波形及び血圧値の時系列データのうちのどの期間にあるかを容易に確認することができる。

[0018] すなわちこの発明の各態様によれば、生体情報の一つである血圧情報に基づいて血圧サージの特徴を分類することができる情報処理装置、方法及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、実施形態に係る情報処理システムを示すブロック図である。

[図2]図2は、図1の情報処理システムに含まれる血圧測定装置を示すブロック図である。

[図3]図3は、図1の情報処理システムを手首に装着した一例を示す図である。

[図4]図4は、図3の情報処理システムが装着された手首の断面図である。

[図5]図5は、図2乃至図4のセンサの配置の一例を示す図である。

[図6]図6は、血圧サージの特徴量の一例を示す図である。

[図7]図7は、一心拍ごとの圧脈波の圧力の時間変化とそのうちの1つの脈波を示す図である。

[図8]図8は、一晩の血圧値の時系列データと、血圧サージの発生が認められる連続した時系列データを示す図である。

[図9]図9は、実施形態に係る情報処理システムのうちの情報処理装置の詳細を示すブロック図である。

[図10]図10は、血圧サージの特徴量の別例を示す図である。

[図11]図 1 1 は、図 9 のデータ可視化部が時系列データを可視化し、サマリ作成部が血圧サージパタンのサマリを作成し、表示部で表示している一例を示す図である。

[図12]図 1 2 は、図 9 の選択パタン波形表示部がパタンを表示し、選択パタン位置表示部が選択パタンの位置の一例を示す図である。

[図13]図 1 3 は、図 9 の情報処理システムの動作の一例を示すフローチャートである。

[図14]図 1 4 は、図 1 または図 1 5 の情報処理システムの実装の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照してこの発明に係る実施形態の情報処理装置、方法及びプログラムを説明する。なお、以下の実施形態では、同一の番号を付した部分については同様の動作を行うものとして、重ねての説明を省略する。

[0021] 本実施形態に係る情報処理システム 1 0 0 について図 1 乃至図 5 を参照して説明する。図 1 は、情報処理システム 1 0 0 の機能ブロック図であり、心拍に連動して変化する血圧を測定する血圧測定装置 1 0 1 と、時系列データベース（DB と称す） 1 0 2 と、血圧サージ検出装置 1 0 3 と、血圧サージ要因判定装置 1 0 4 と、情報処理装置 1 5 0 と、を示している。なお、これらの装置 1 0 3、1 0 4、1 0 5 は同一の装置内にあって別の機能を有していても、それぞれ別の装置でも別の機能を有していても構わない。図 2 は、血圧測定装置 1 0 1 の機能ブロック図であり、一例として、トノメトリ方式を採用して心拍に連動して変化する血圧を一心拍ごとに測定することができるものである。図 3 は、情報処理システム 1 0 0 が装着されるイメージ図であり、手のひらを横（手を広げた場合の指が並ぶ方向）から見た概略透視図である。図 3 は、圧脈波センサが橈骨動脈に交差して二列に配置されている一例を示している。図 3 は、情報処理システム 1 0 0 が腕の手のひら側の腕に載せられているだけのように見えるが、実際では情報処理システム 1 0 0 は腕に巻き付いている。

[0022] 図4は、情報処理システム100が手首に装着されている状態でセンサ部201の位置での情報処理システム100と手首Wの断面図である。図4では橈骨動脈RAが情報処理システム100に押圧されていてその上部が扁平化されていることも示している。図5は、情報処理システム100の生体に接触する側から見た図であり、この接触する面にセンサ部201が2列に平行に配置されている。センサ部201は、情報処理システム100が手首Wに装着された状態で橈骨動脈が延伸している方向Aに交差する方向Bにセンサが複数個並んでいる。

[0023] 情報処理システム100は、図1に示すように、血圧測定装置101、時系列DB102、血圧サージ検出装置103、血圧サージ要因判定装置104、及び情報処理装置150を含む。

[0024] 情報処理システム100は例えば、環状になっていて、手首等にブレスレットのように巻き付き、生体情報から血圧を測定する。情報処理システム100は、図2及び図3に示すように、センサ部201（例えば、圧脈波センサ）が橈骨動脈上に位置するように情報処理システム100が配置される。また、情報処理システム100は心臓の高さに合わせて配置することが好ましい。

[0025] 血圧測定装置101は例えば、トノメトリ法によって心拍に連動して変化する一心拍ごとの圧脈波の圧力を測定する。トノメトリ法は血管を圧力センサ（例えば、圧脈波センサ）で圧扁することにより圧脈波を計測し血圧を決定する手法である。血管の厚さが一様な円管と見なすと、血管内の血液の流れ、拍動の有無に関係なく血管壁を考慮してラプラスの法則に従い、血管の内圧（血圧）と血管の外圧（圧脈波の圧力）との関係式を導くことができる。この関係式で押圧面において血管が圧扁されている条件下では、血管の外壁及び内壁の半径を近似することにより、圧脈波の圧力を血圧とが等しいと近似できる。従って以降は、圧脈波の圧力は血圧と同一値になるとする。この結果、血圧測定装置101は装着される生体の血圧値を一心拍ごとに測定することになる。

[0026] 時系列DB102は、血圧測定装置101が測定した血圧値の時系列データを記憶しておく。すなわち、血圧測定装置101で測定された一心拍ごとの血圧値を時刻と共に記録していく。時系列DB102は例えば、図8に示すように、一晩約3万心拍の血圧値の時系列データ801を記憶している。この血圧値の時系列データには、一晩に数百の血圧サージを含んでいることがある。時系列データ801のある一期間を拡大した期間802では、図8の下に示すように血圧サージ803がいくつか見られる。

血圧サージ検出装置103は血圧値の時系列データから血圧サージを検出する。血圧サージ検出装置103は、波形の特徴点、及び特徴量に基づいて血圧サージであるものを検出する。詳しくは後に図10を参照して説明する。

[0027] 血圧サージ検出装置103では、血圧サージの特徴量としては図6に示す点P1、P2、及びP4の血圧値と時刻に関連する量が該当する。図6に示した量では例えば、L1、L3、T1、及びT3がある。L1は、血圧サージのピーク点P2での血圧値と血圧サージの開始点P1での血圧値との差である。L3は、血圧サージのピーク点P2での血圧値と、血圧サージの終了点P4での血圧値との差である。T1は、血圧サージのピーク点P2での時刻と血圧サージの開始点P1での時刻との差であり、上昇時間と称す。T3は、血圧サージのピーク点P2での時刻と血圧サージの終了点P4での時刻との差であり、下降時間と称す。

ここでは典型的に血圧サージになる条件を満たす波形を血圧サージとして特定する。換言すれば血圧サージとなる条件を厳密に定義することはここではしない。しかし、ここで記述する血圧サージになる条件を単に他の条件に置き換えるだけで、本実施形態の情報処理システム100は血圧サージとなるどんな条件にも適用可能である。

[0028] 血圧値の時系列データの一部が典型的な血圧サージとなる条件は、例えば以下のものが考えられる。以下の条件は収縮期血圧（SBP：systolic blood pressure）の値の変化で表現する。なお、以降の処理では扱いやすいよう

に血圧値の時系列データにスムージング処理を施し、例えば連続して滑らかな微分可能な曲線に加工してもよい。ここでは、血圧値の時系列データを表した曲線は滑らかで微分可能にスムージング処理されたものとする。以下、図6を参照して説明する。

[0029] 以上のスムージング処理を済ませた後、図6に示すように、SBPの時系列データで極大値をもつピーク点P2を選択する。通常このピーク点P2は複数発見される。次に、このピーク点P2よりも時間的に前に極小値をもつ極小点P1を探し、極小点P2が見つかった場合には、例えば、次の条件に進む。P2の血圧値とP1の血圧値との差分L1があるしきい値（例えば、20 mmHg）よりも大きいかを判定する。小さい場合には血圧サージではないと判定する。次に、ピーク点P2と極小点P1との時間差T1がある期間（例えば、5心拍）よりも大きいかを判定し、大きい場合にはP1が血圧サージの開始点であると判定する。次にピーク点P2よりも未来の時刻で微分値がある値（例えば、 -0.2 mmHg/秒 ）よりも大きくなる点P4を求める。次に、点P2と点P4との時間差T3がある期間（例えば、7心拍）よりも大きいかを判定し、大きい場合には点P4が血圧サージの終了点であると判定する。ここで大きい場合には、これら点P2、点P1、点P4で血圧サージを形成すると判定する。この場合に、血圧サージ検出装置103は、点P1から点P4までを血圧サージと見なす。

[0030] 血圧サージ要因判定装置104は、血圧サージ検出装置103が検出した血圧サージの特徴量を分析しそれぞれの血圧サージの要因を判定する。血圧サージの要因としては例えば、睡眠時無呼吸症候群（SAS: sleep apnea syndrome）、レム（REM: rapid eye movement）睡眠状態、及び覚醒反応がある。

[0031] 情報処理装置150は、血圧サージ検出装置103及び血圧サージ要因判定装置104で検出及び判定された血圧サージの検出結果を記憶して、これらの検出結果からユーザの要望などの入力に従って、血圧サージについての情報をユーザに提供する。血圧サージについての情報は、例えば、血圧サー

ジの分類、分類された血圧サージの事例数、代表となる事例、特徴量の統計量等のサマリがある。さらに情報処理装置 150 は例えば、これらの情報を使用して、選択パタンをそのうちの血圧サージのパタンごとに特徴を表示し、あるパタンが膨大なデータのどこに位置しているかを表示する。詳しくは後に図 9 を参照して説明する。

[0032] 次に血圧測定装置 101 について図 2 を参照して説明する。

血圧測定装置 101 は、センサ部 201、押圧部 202、制御部 203、記憶部 204、操作部 205、及び出力部 206 を含む。センサ部 201 は、心拍に連動して変化する圧脈波を検出する。例えば、センサ部 201 は一心拍ごとに圧脈波を検出する。センサ部 201 は圧力を検出するセンサを含み、図 3 のように手のひら側に配置され、通常は図 3 のように腕の延伸方向に一行以上配置されるが、例えば 2 列に平行して配置される。

[0033] 複数のセンサを含むセンサアレイのそれぞれの列は、腕の延伸方向に交差（ほぼ直交）して複数（例えば、46 個）のセンサが配置されている。押圧部 202 は、ポンプ及び弁、圧力センサ、空気袋からなり、センサ部 201 のセンサ部分を空気袋がふくらむことによって手首に適切な圧力で押圧してセンサの感度を上げることができる。ポンプ及び弁によって空気袋に空気を入れ、圧力センサが空気袋内の圧力を検出し、制御部 203 が監視して制御することによって適切な圧力に調整する。制御部 203 は血圧測定装置 101 の全体の制御を行い、センサ部 201 からは脈波の時系列データを受け取り、このデータを血圧値の時系列データに変換して記憶部 204 に記憶させる。

[0034] 記憶部 204 は血圧値の時系列データを格納し、制御部 203 からのリクエストに応じて所望のデータを渡す。操作部 205 はユーザ等からの入力をキーボード、マウス、及びマイク等から受け付けたり、外部のサーバ等からの指示を有線または無線で受け付ける。出力部 206 は、制御部 203 を介して記憶部 204 に格納されている血圧値の時系列データを受け取り血圧測定装置 101 の外部へ渡す。

[0035] 情報処理システム100は、図3及び図4に示すように手首の手のひら側に配置され、血圧測定装置101のセンサ部201が橈骨動脈RA上に位置するように配置される。図4の矢印で示すように押圧部202がセンサ部201を手首Wに押圧し橈骨動脈RAが圧扁する。なお、図3及び図4には示していないが、情報処理システム100は環状になっていて、手首等にブレスレットのように巻き付き血圧を測定する。

[0036] 次に、情報処理システム100のセンサ部201について図5を参照して説明する。図5は、センサ部201の手首Wと接触する側の面を示している。図5に示すように、センサ部201は、1以上の（この例では2つの）センサアレイを備え、センサアレイの各々は、方向Bに配列された複数のセンサを有する。方向Bは、情報処理システム100が被測定者に装着された状態において橈骨動脈の伸びる方向Aと交差する方向である。例えば、方向Aと方向Bは直交していてもよい。1つの列にセンサは例えば、46個（46チャンネルあると称す）配置されている。なお、ここではセンサはチャンネル番号が付与されている。また、センサの配置は図5に示す例に限定されない。

[0037] 各センサは、圧力を測定して圧力データを生成する。センサとしては、圧力を電気信号に変換する圧電素子を用いることができる。図7に示すような圧力波形が圧力データとして得られる。圧脈波の測定結果は、センサの中から適応的に選択された1つのセンサ（アクティブチャンネル）から出力された圧力データに基づいて生成される。一心拍分の圧脈波の波形における最大値はSBPに対応し、一心拍分の圧脈波の波形における最小値は拡張期血圧（DBP：diastolic blood pressure）に対応する。

[0038] 血圧データは、圧脈波の測定結果と共に、センサそれぞれから出力される圧力データを含むことができる。また、情報処理システム100は、圧脈波の測定結果から血圧値の時系列データを算出し、脈波の測定結果に代えて、血圧値の時系列データを出力してもよい。

[0039] 次に血圧測定装置101が測定した圧脈波から算出した血圧の時系列デー

タについて図7を参照して説明する。図7は、一心拍ごとの圧脈波の圧力を測定した際に圧脈波の圧力から算出した血圧の時系列データを示している。また、図7にはそのうちの1つの圧脈波に基づく血圧の波形700を示している。圧脈波に基づく血圧は、図7に示すような波形として一心拍ごとに検出され、それぞれの圧脈波に基づく血圧が連続して検出される。図7の波形700が一心拍の圧脈波に基づく血圧波形であり、701の圧力値がSBPに対応し702の圧力値がDBPに対応する。図7の圧脈波に対応する血圧の時系列に示されるように通常、一心拍ごとに血圧波形のSBP703及びDBP704は変動している。

[0040] なお、実施形態では、センサ部201は例えば、被測定部位（例えば、左手首）を通る橈骨動脈の脈波を圧力の変化として検出する（トノメトリ方式）。しかしながら、これに限られるものではない。センサ部201は、それぞれ、被測定部位のうち対応する部分を通る動脈へ向けて光を照射する発光素子と、その光の反射光（または透過光）を受光する受光素子とを備えて、動脈の脈波を容積の変化として検出してもよい（光電方式）。また、センサ部201は、それぞれ、被測定部位に当接された圧電センサを備えて、被測定部位のうち対応する部分を通る動脈の圧力による歪みを電気抵抗の変化として検出してもよい（圧電方式）。さらに、センサ部201は、それぞれ、被測定部位のうち対応する部分を通る動脈へ向けて電波（送信波）を送る送信素子と、その電波の反射波を受信する受信素子とを備えて、動脈の脈波による動脈とセンサとの間の距離の変化を送信波と反射波との間の位相のずれとして検出してもよい（電波照射方式）。なお、血圧を算出することができる物理量を観測することができれば、これらの以外の方式を適用してもよい。

[0041] 次に情報処理装置150について図9を参照して説明する。図9は、情報処理装置150の詳細を示している。

血圧サージ検出結果DB901、分類観点受付部902、パターン分類部903、サマリ作成部904、確認対象パターン受付部905、データ可視化部

９０６、選択パタン位置表示部９０７、及び選択パタン波形表示部９０８を含んでいる。

[0042] 血圧サージ検出結果ＤＢ９０１は、血圧サージ検出装置１０３及び血圧サージ要因判定装置１０４の結果を記憶している。すなわち、血圧サージ検出結果ＤＢ９０１は、検出した血圧サージごとに、その血圧サージの特徴量と、血圧サージ発生要因とを記憶している。

[0043] 分類観点受付部９０２は、血圧サージの分類についてのユーザからの指示を受け付ける。このユーザからの指示は例えば、血圧サージのリスクの度合、血圧サージの発生要因、及び血圧波形の形状がある。ここでリスクとは、脳心血管イベントの発症の危険性のことであるとする。

[0044] パタン分類部９０３は、分類観点受付部９０２からの指示に応じて、血圧波形の形状で血圧サージ検出結果ＤＢ９０１に記憶されている血圧サージ検出結果を分類する。血圧波形の形状（パタン）のみで分類する場合には、教師なしのクラスタリングでパタン分類する。なお、１つのサージの血圧波形が複数のパタンに属することもありうる。

[0045] サマリ作成部９０４は例えば、各パタンに属する事例（イベント）数（例えば、サージ数）、サージ、特徴量の統計量をサマリとしてパタンごとに作成する。

[0046] 確認対象パタン受付部９０５は、パタン分類部９０３が分類したパタンごとに、ユーザが詳細を確認したいパタンの確認対象についての指示をユーザから受け付ける。

[0047] 選択パタン波形表示部９０８は、確認対象パタン受付部９０５でユーザに選択されたパタンの血圧波形をモニタ等に表示する。

[0048] データ可視化部９０６は、時系列ＤＢ１０２に記憶されている時系列データから、所望の期間の時系列データをユーザが確認できる様式で表示する。データ可視化部９０６は、例えば、就寝から起床までの一晩の血圧値の時系列データを可視化して表示する。例えば、データ可視化部９０６は、就寝時刻から起床時刻までの時間を横軸、血圧値を縦軸として血圧値の時系列デー

タをグラフ化しモニタ等に表示する。

[0049] なお、１つのサージの血圧波形が複数のパタンに属する場合には、サマリを作成する際やデータを可視化する際は、複数のパタンに所属させてもよいし、個別に切り離してどれかのパタンに所属させてもよい。

[0050] 選択パタン位置表示部 907 は、確認対象パタン受付部 905 でユーザが確認したい対象とした選択パタンが、データ可視化部 906 が可視化した時系列データでどこに位置しているかを表示する。

[0051] 次に血圧サージ検出結果 DB 901 に格納されている血圧サージの特徴量について図 10 を参照して説明する。

血圧サージの特徴点は、血圧値の時系列データの連続する曲線の任意の点が該当しうるが、典型的には血圧サージの開始点 P1、血圧サージのピーク点 P2、血圧サージの終了点 P4 がある。この他に、P1 と P2 に基づいて設定される、P2 と P4 の間にある点 P3 を特徴点とする場合もある。そして、血圧サージの特徴量は例えば、（１）特徴点同士の時間差、（２）特徴点同士の血圧値の変動量、（３）収縮期血圧値を（滑らかに）連結した包絡線によって定まる面積、（４）血圧値が上昇する時または下降する時の傾き、その変動量、及び／またはその変動時間、及び（５）ある血圧基準値を超えている総時間がある。さらに、サージの特徴点同士で挟まれる区間における圧脈波特徴量を用いてもよい。圧脈波特徴量は例えば、AI（Augmentation Index 駆出波に対する反射波の割合）や、圧脈波の極大値点と極小値点同士の時間差や血圧値差等がある。

[0052] 次に、データ可視化部 906 が可視化する血圧値の時系列データと、選択パタン波形表示部 908 が表示する選択パタン波形とがモニタに表示されている様子について図 11 を参照して説明する。

データ可視化部 906 は時系列 DB 102 から、例えば、一晩の血圧値の時系列データ 1103 をモニタに表示して可視化する。時系列データ 1103 と共に例えば、サマリ作成部 904 が作成した割合 1101 と、パタンの代表事例及び個数 1102 と、をモニタに表示する。

[0053] 割合 1 1 0 1 は、例えば、時系列データ 1 1 0 3 のうちの全血圧サージ数に対する代表事例に対応する血圧サージ数の割合である。割合 1 1 0 1 だけでなく、代表事例に対応するパターンごとに、パターン分類部 9 0 3 は血圧サージの変動量の平均、標準偏差等を計算して表示してもよい。代表事例及び個数 1 1 0 2 は、代表事例の図（または特徴量）と、全血圧サージ数と代表事例に対応するパタンの個数である。

[0054] 次に、選択パターン波形表示部 9 0 8 が選択したパターンと時系列データ 1 1 0 3 との関係について図 1 2 を参照して説明する。

図 1 1 の画面で、No. 1 のパターンをユーザが選択したとする（カーソル 1 1 0 4 等で選択する）と、図 1 2 の画面に遷移し No. 1 に属するサージを複数個表示する（1 2 0 2）。このパターンに対応する複数のサージは、そのサージが発生した時刻情報（例えば、日時であり、図 1 2 の「1 / 1 1 1 : 3 5」等）も表示してもよい。すなわち、ユーザが選択したパターンに対応する全サージの時刻を表示し、その位置を時系列データ上に表示する。また例えば、図 1 1 のパターン及び個数 1 1 0 2 の全てのパターンに対応する全サージをパターンごとに異なる色彩で時系列データ 1 1 0 3 上に表示してもよい。表示された複数のサージ 1 2 0 2 のうちのいずれかをユーザが選択し（ここでは、サージ 1 2 0 3 を選択）、選択パターン位置表示部 9 0 7 が時系列データ 1 1 0 3 におけるサージ 1 2 0 3 の位置 1 2 0 1 をモニタに示す。例えば、ユーザがカーソルを所望のサージに合わせる（または選択する）と、時系列データ 1 1 0 3 におけるそのサージの位置が示される。例えば、所望のサージにユーザがカーソルをマウスオーバーすると、時系列データ 1 1 0 3 の時間軸上のどこに所望のサージが存在するかを強調表示する。

[0055] 次に情報処理装置 1 5 0 の動作について図 1 3 を参照して説明する。

血圧サージ検出装置 1 0 3 が時系列 DB 1 0 2 に格納されている血圧値の時系列データから血圧サージを検出し、血圧サージ要因判定装置 1 0 4 が判定した血圧サージの要因と共に血圧サージ検出結果 DB 9 0 1 に血圧サージ検出結果のデータを記憶する（ステップ S 1 3 0 1）。

- [0056] 分類観点受付部 902 が血圧サージ検出結果を分類するための観点を受け付ける（ステップ S 1302）。具体的には、例えば、ユーザインタフェースを使用して観点を選択する。
- [0057] パタン分類部 903 が、分類観点受付部 902 で選択された観点に基づいて、血圧サージ検出結果を分類し、パタン化して記憶する（ステップ S 1303）。サマリ作成部 904 が、パタン分類部 903 がパタン化したパタンごとにサマリを作成する（ステップ S 1304）。
- [0058] ステップ S 1304 で作成されたサマリにある複数のパタンのうちから、ユーザが確認した対象であるパタンを確認対象パタン受付部 905 が受け付ける（ステップ S 1305）。
- [0059] 選択パタン波形表示部 908 が、ユーザが所望した代表パタンの全部の波形を表示する（ステップ S 1306）。
- [0060] 一方、データ可視化部 906 は時系列 DB 102 に格納されている血圧値の時系列データから、長期のデータ（例えば、一晩の睡眠時のデータ）を可視化する（ステップ S 1307）。
- [0061] ステップ S 1306 で表示されるユーザが所望した代表パタンの全部の波形の、時系列データ 1103 での位置を表示する（ステップ S 1308）。そして、特定の波形を選択すれば（例えば、その波形にマウスオーバーする）、その波形の時系列データ 1103 での位置がハイライト等されてユーザに直ちに了解される。
- [0062] 以上の実施形態によれば、どのような血圧サージがいつ発生したかを容易に確認することが可能になり、ユーザ（医師または患者）が容易に特定の血圧サージについて詳細に知ることが可能になる。また本実施形態によれば、数ある血圧変動のパタンを様々な観点で分類し、パタンの一覧を確認でき、詳細を確認したいパタンに対応するサージが時系列上のどこに存在するかわかる。従って、患者がどんな特徴を持っているかを把握しやすくなる。また、容易に各患者の傾向をおおよそ掴むことができる。
- [0063] 次に、情報処理システム 100 のハードウェア構成の一例について図 14

を参照して説明する。

情報処理装置 150 と 血圧測定装置 101 とは別体でもよい。情報処理装置 150 は、CPU 1401、ROM 1402、RAM 1403、補助記憶装置 1404、入力装置 1405、出力装置 1406、及び血圧測定装置 101 を備え、これらがバスシステム 1407 を介して互いに接続されている。情報処理装置 150 の上述した機能は、CPU 1401 がコンピュータ読み取り可能な記録媒体（ROM 1402）に記憶されたプログラムを読み出し実行することにより実現されることができる。RAM 1403 は、CPU 1401 によってワークメモリとして使用される。この他に補助記憶装置 1404 は例えば、ハードディスクドライブ（HDD）またはソリッドステートドライブ（SSD）を備え、時系列 DB 102、及び血圧サージ検出結果 DB 901 として使用され、さらにプログラムを記憶してもよい。

[0064] 入力装置 1405 は、例えば、キーボード、マウス、及びマイクロフォンを含み、ユーザからの操作を受け付ける。入力装置 1405 には例えば、血圧測定装置 101 に測定を開始させるための操作ボタン、校正を行うための操作ボタン、通信を開始または停止するための操作ボタンがある。出力装置 1406 は、例えば、液晶表示装置などの表示装置及びスピーカを含む。情報処理装置 150 は、例えば通信装置で他のコンピュータとの間で信号の送受信を行い、例えば血圧測定装置から測定データを受信する。通信装置は、近距離で互いにデータをやり取りできる通信方式を利用することが多く、例えば、近距離無線通信方式を使用し、具体的にはブルートゥース（登録商標）、トランスファージェット（登録商標）、ジグビー（登録商標）、アイアールディーエイ（登録商標）などの通信方式がある。

[0065] また、パターン分類部 903、サマリ作成部 904、及びデータ可視化部 906 が行う動作を実行するためのプログラムが上記の ROM 1402 または補助記憶装置 1404 に記憶され、CPU 1401 がそのプログラムを実行してもよい。これとは異なり情報処理システム 100 とは別のサーバ等にプログラムが記憶されて、サーバ等の CPU がプログラムを実行してもよい。

この場合は、血圧測定装置１０１が測定した圧脈波の時系列データ（もしくは血圧値の時系列データ）をサーバに送信してサーバで処理を行い、信頼度を求めることができる。この場合にはサーバで処理を行うため、処理速度が上がる可能性がある。さらにパタン分類部９０３、サマリ作成部９０４、及びデータ可視化部９０６の装置部分が情報処理システム１００から除去され得るので、情報処理システム１００の大きさ及び質量が小さくなりセンサを正確に測定できる位置に容易に配置することができる。この結果、ユーザへの負担が下がり、簡易に正確な生体情報の測定を行うことができるようになる。

[0066] 本発明の装置は、コンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

また、以上の各装置及びそれらの装置部分は、それぞれハードウェア構成、またはハードウェア資源とソフトウェアとの組み合わせ構成のいずれでも実施可能となっている。組み合わせ構成のソフトウェアとしては、予めネットワークまたはコンピュータ読み取り可能な記録媒体からコンピュータにインストールされ、当該コンピュータのプロセッサに実行されることにより、各装置の機能を当該コンピュータに実現させるためのプログラムが用いられる。

[0067] なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0068] また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されるが、以下には限られない。

（付記１）

ハードウェアプロセッサと前記ハードウェアプロセッサに結合するメモリ

とを備える情報処理装置であって、

前記ハードウェアプロセッサは、

心拍に連動して変化する血圧値の時系列データから、血圧サージを特徴付ける特徴点及び特徴量に基づいて、血圧サージを1以上のパターンに分類し、

分類されたパタンのうちの1つが選択された場合に、選択されたパターンに対応する波形を表示する、もしくは、前記波形が前記時系列データのどの期間に該当するかを示すように構成される情報処理装置。

[0069] (付記2)

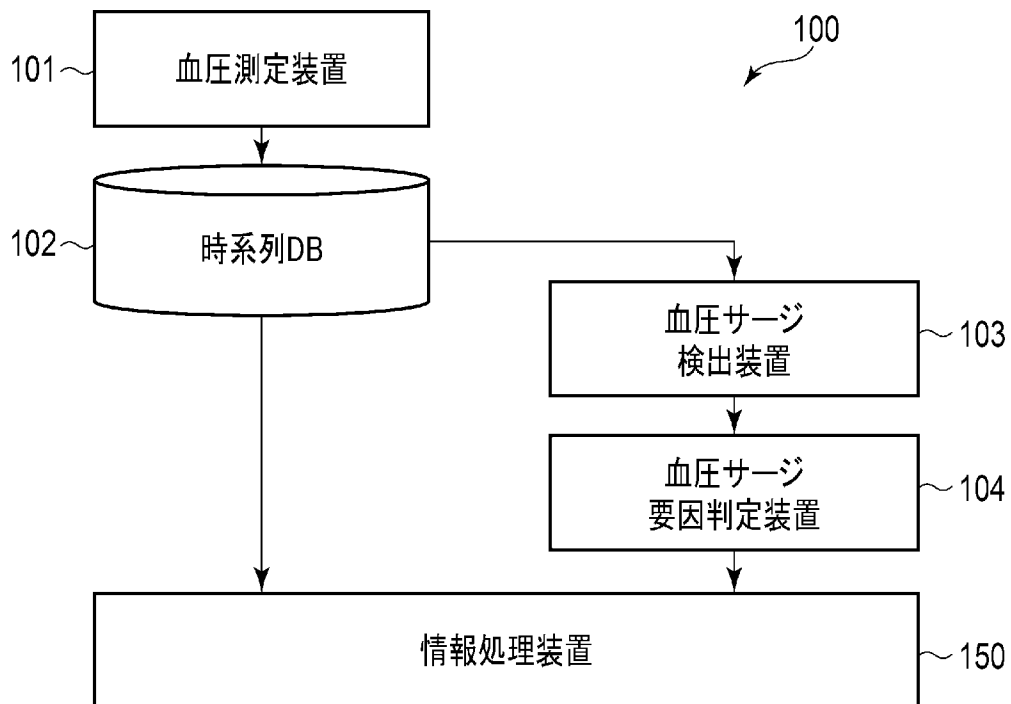
少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、心拍に連動して変化する血圧値の時系列データから、血圧サージを特徴付ける特徴点及び特徴量に基づいて、血圧サージを1以上のパターンに分類し、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、分類されたパタンのうちの1つが選択された場合に、選択されたパターンに対応する波形を表示する、もしくは、前記波形が前記時系列データのどの期間に該当するかを示すことを備える情報処理方法。

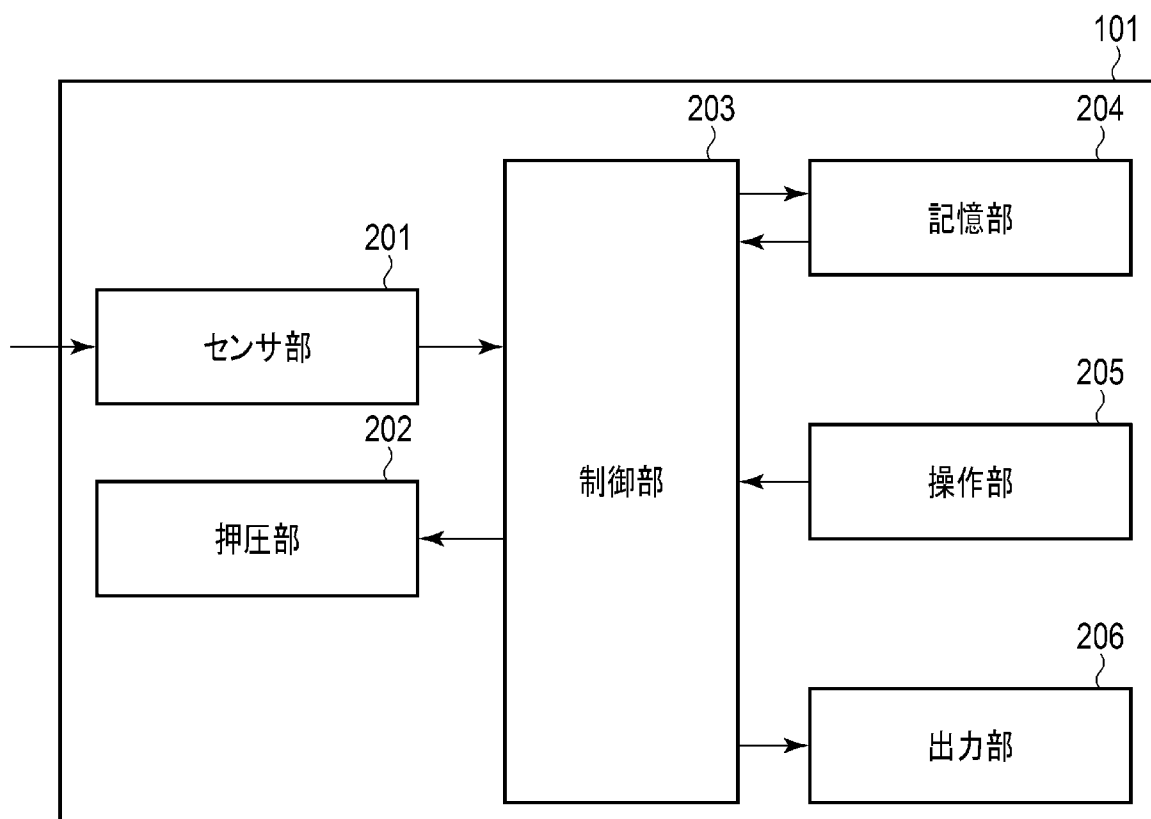
請求の範囲

- [請求項1] 心拍に連動して変化する血圧値の時系列データから、血圧サージを特徴付ける特徴点及び特徴量に基づいて、血圧サージを1以上のパターンに分類する分類部と、
- 分類されたパタンのうちの1つが選択された場合に、選択されたパターンに対応する波形を表示する、もしくは、前記波形が前記時系列データのどの期間に該当するかを示す表示部と、を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記分類されたパターンごとにそれぞれを特徴付ける数値を作成する作成部をさらに備える請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記時系列データを可視化して表示する可視化部をさらに備える請求項1または2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記パターンを分類する観点を受け付ける観点受付部をさらに備える請求項1乃至3のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記分類されたパタンのうちから所望の対象を受け付ける対象受付部をさらに備える請求項1乃至4のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 心拍に連動して変化する血圧値の時系列データから、血圧サージを特徴付ける特徴点及び特徴量に基づいて、血圧サージを1以上のパターンに分類し、
- 分類されたパタンのうちの1つが選択された場合に、選択されたパターンに対応する波形を表示する、もしくは、前記波形が前記時系列データのどの期間に該当するかを示すこと、を備える情報処理方法。
- [請求項7] コンピュータを、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の情報処理装置として機能させるためのプログラム。

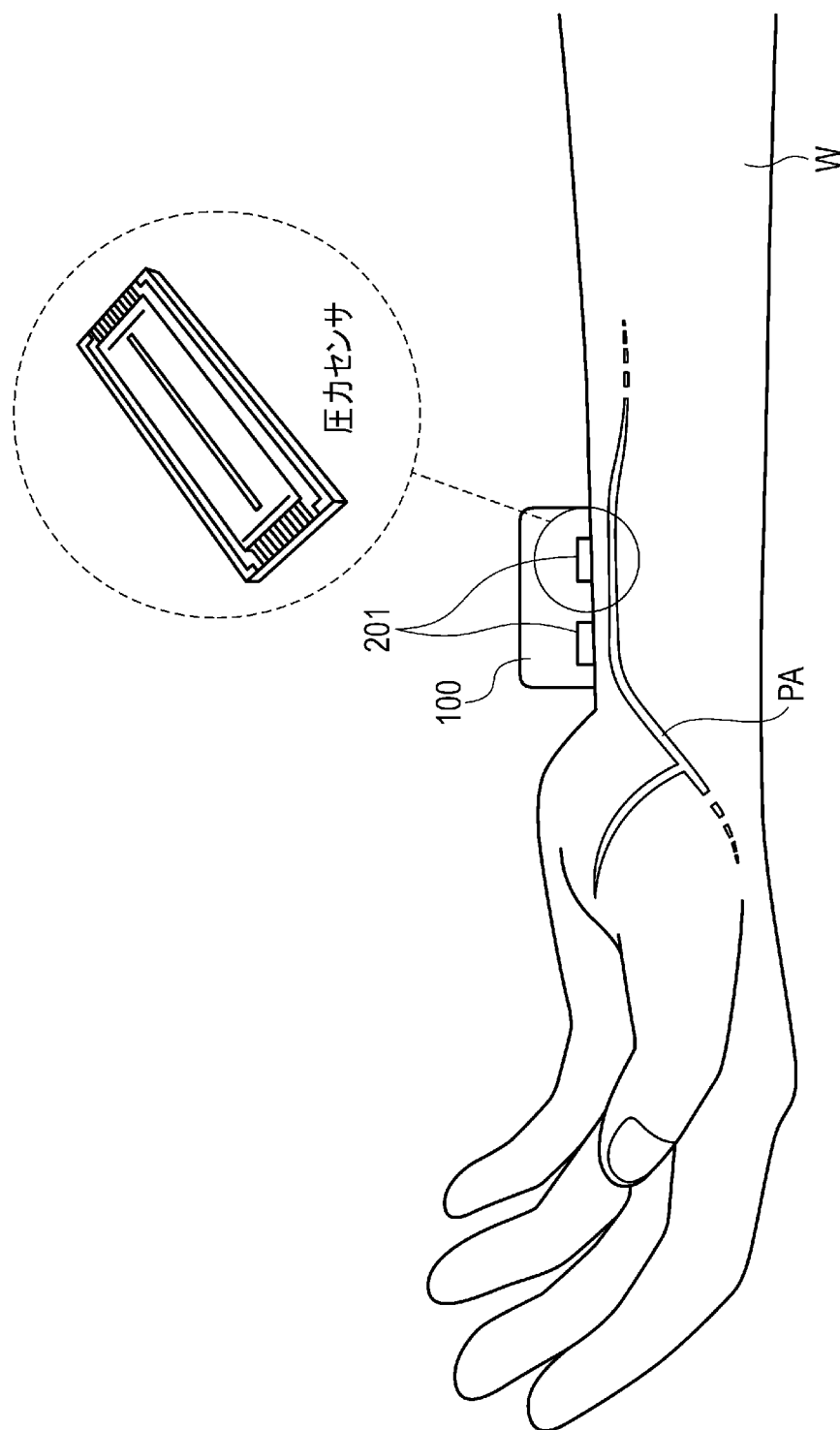
[図1]



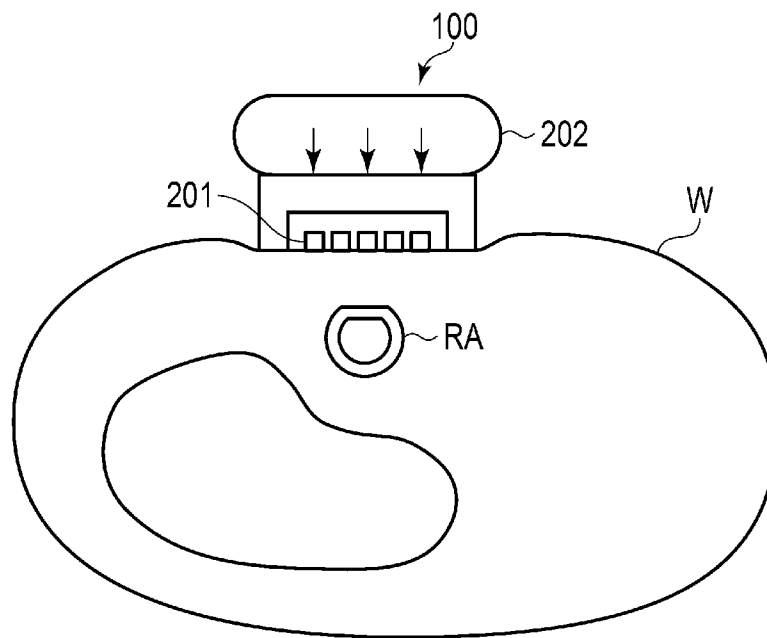
[図2]



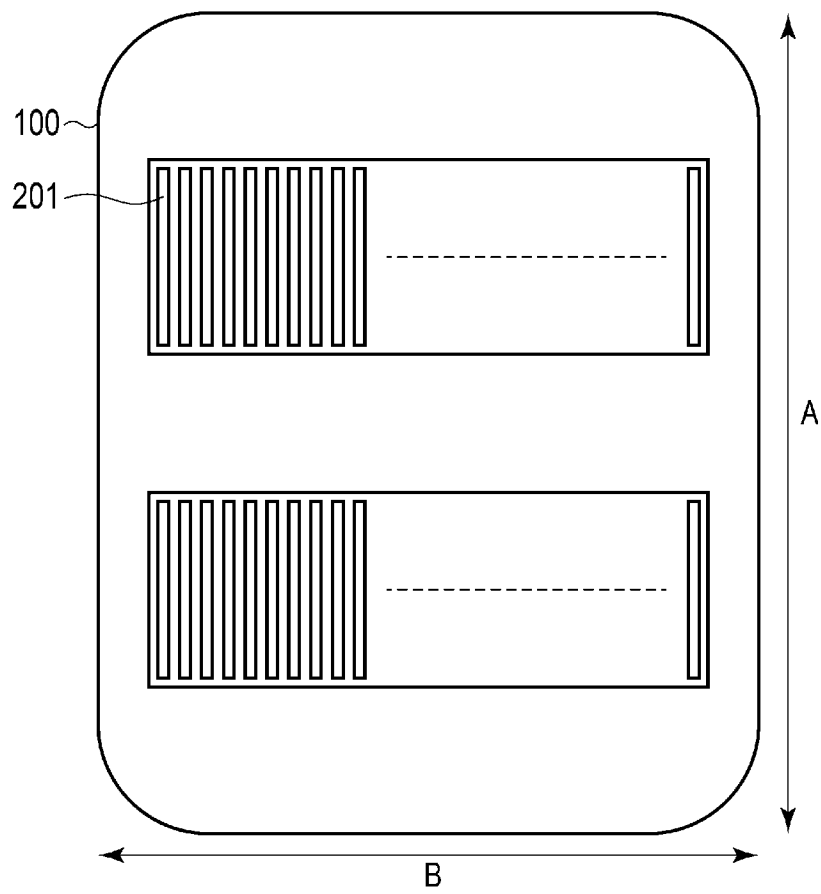
[図3]



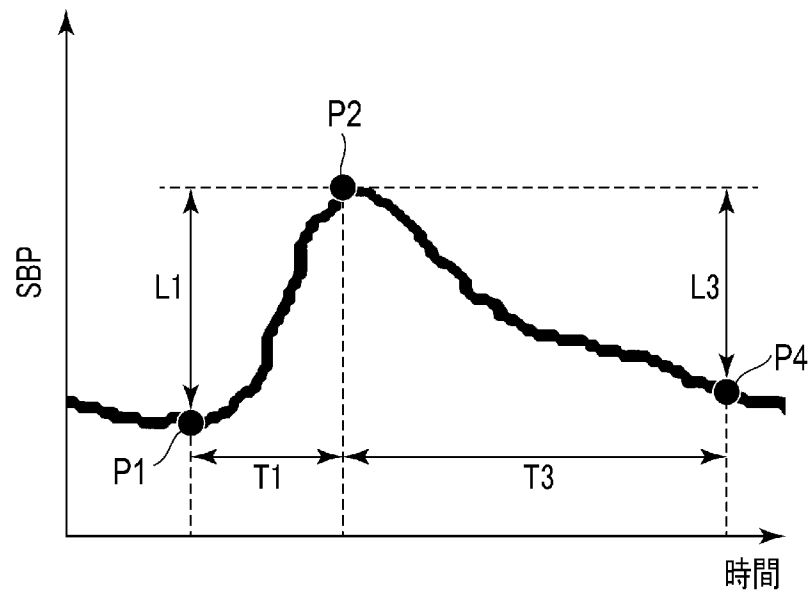
[図4]



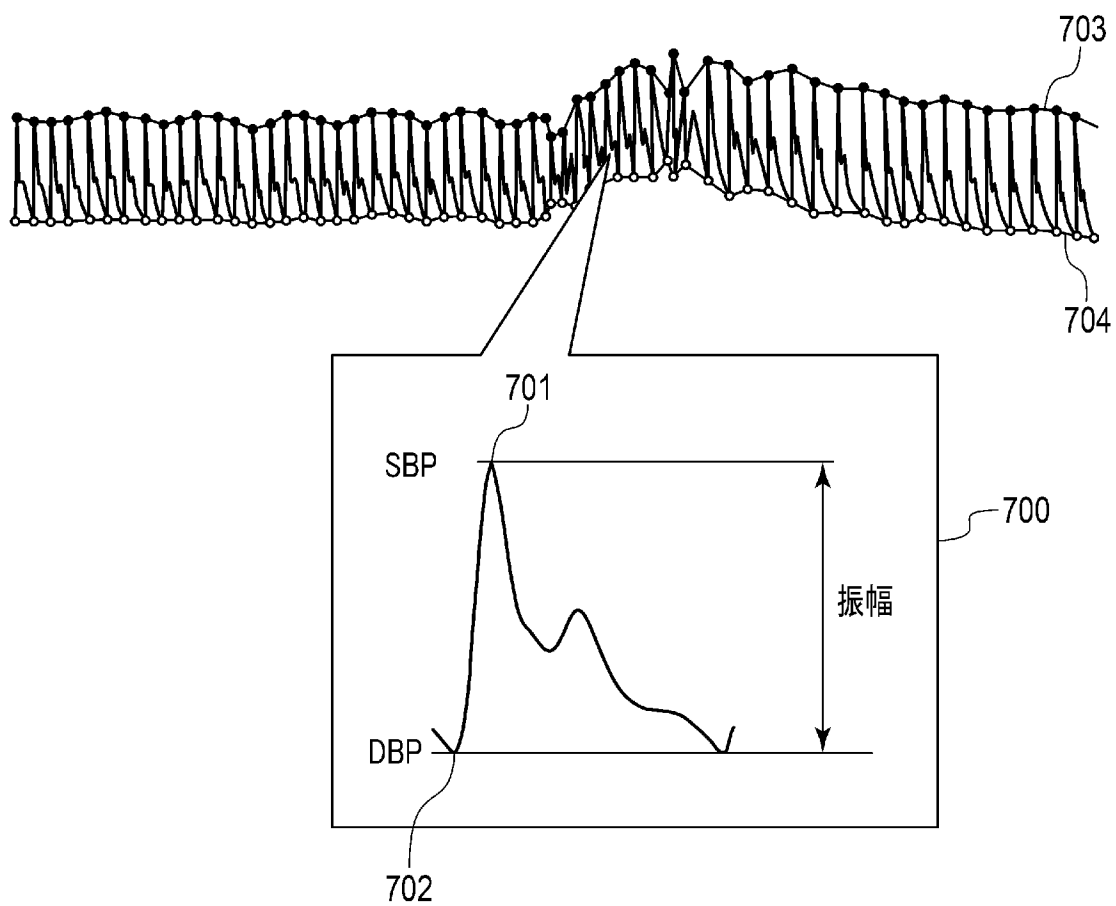
[図5]



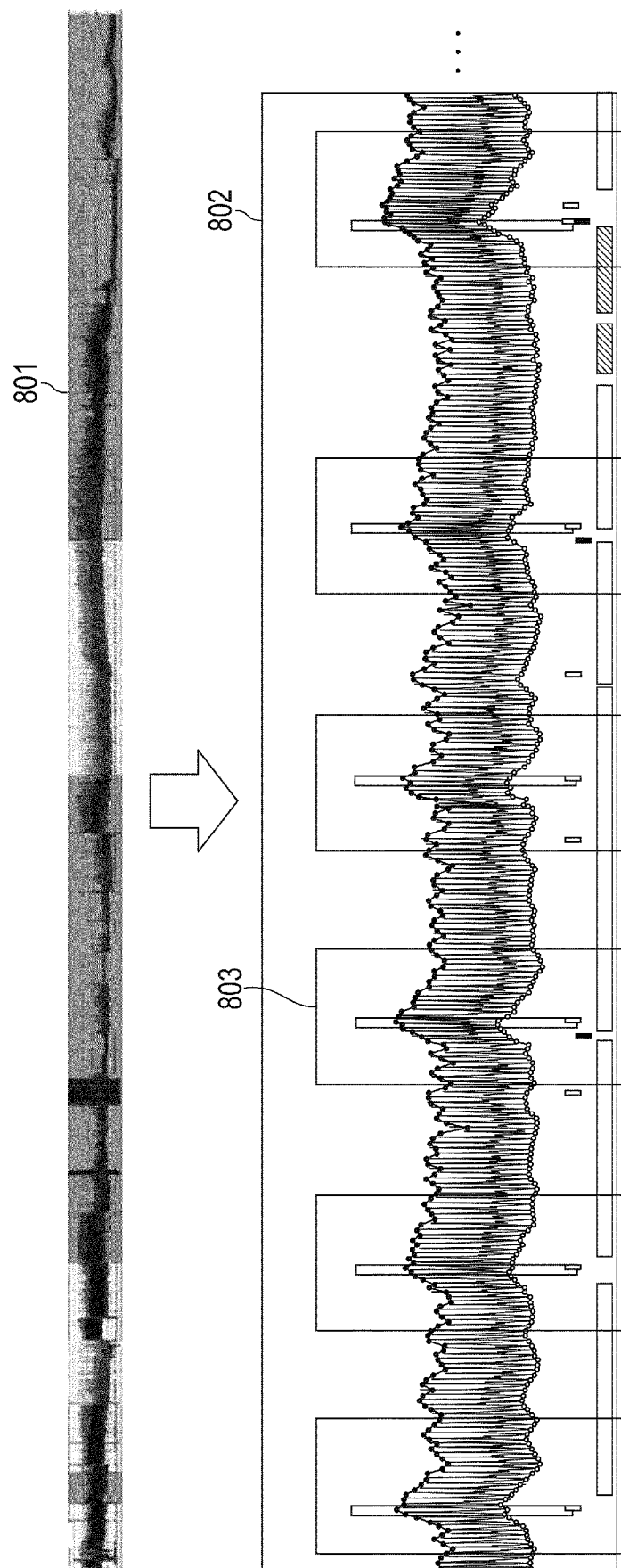
[図6]



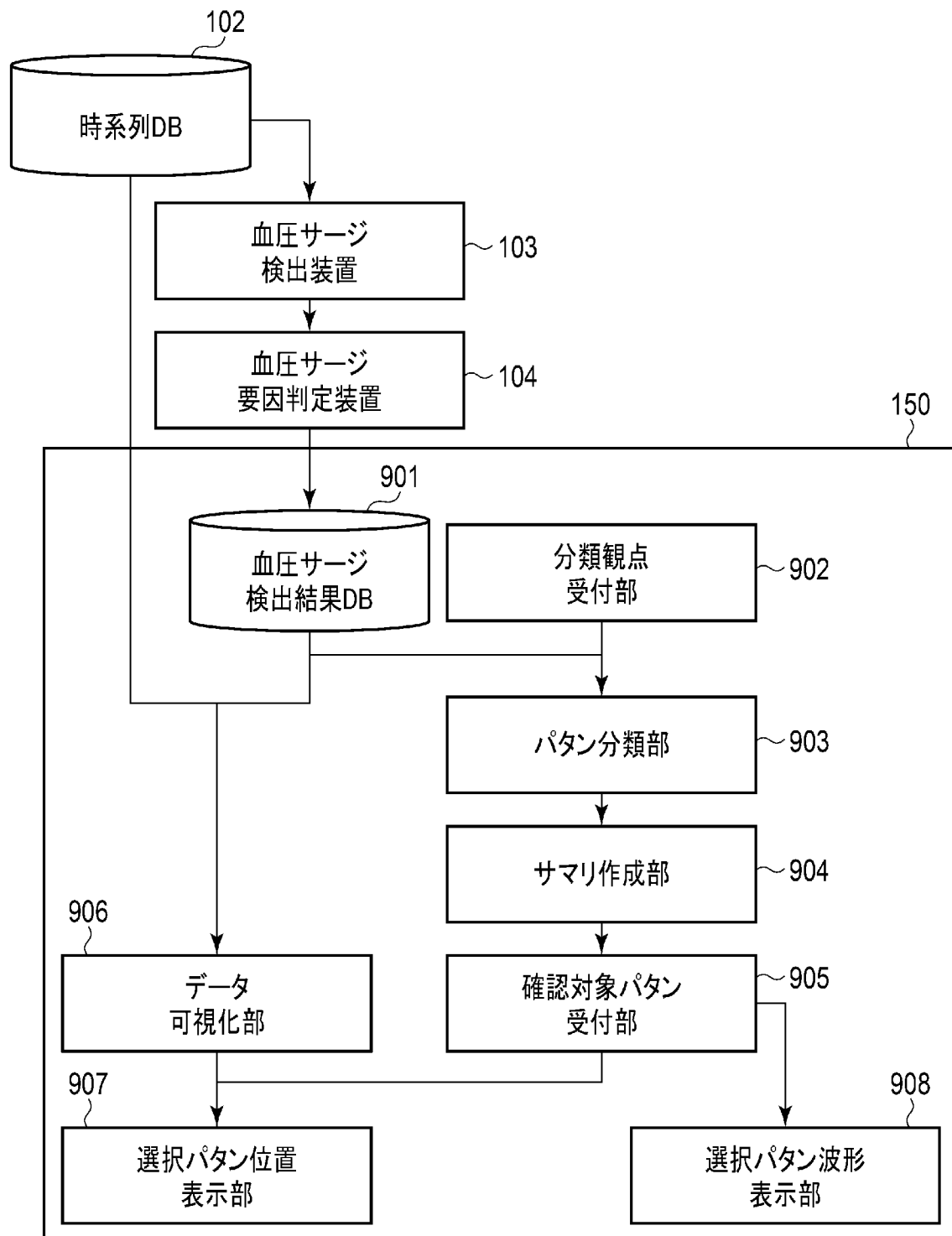
[図7]



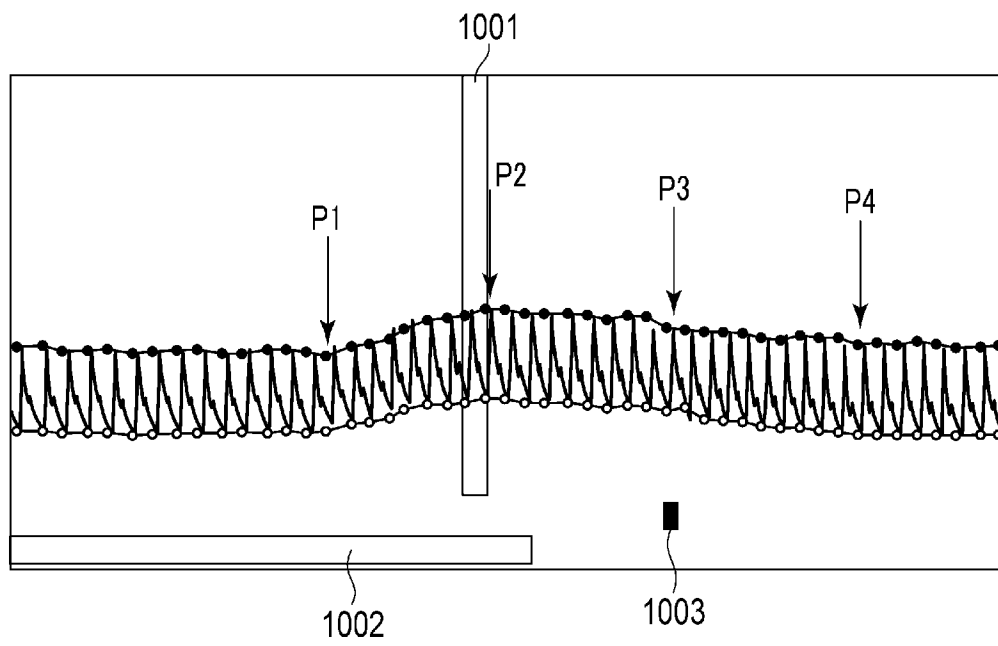
[図8]



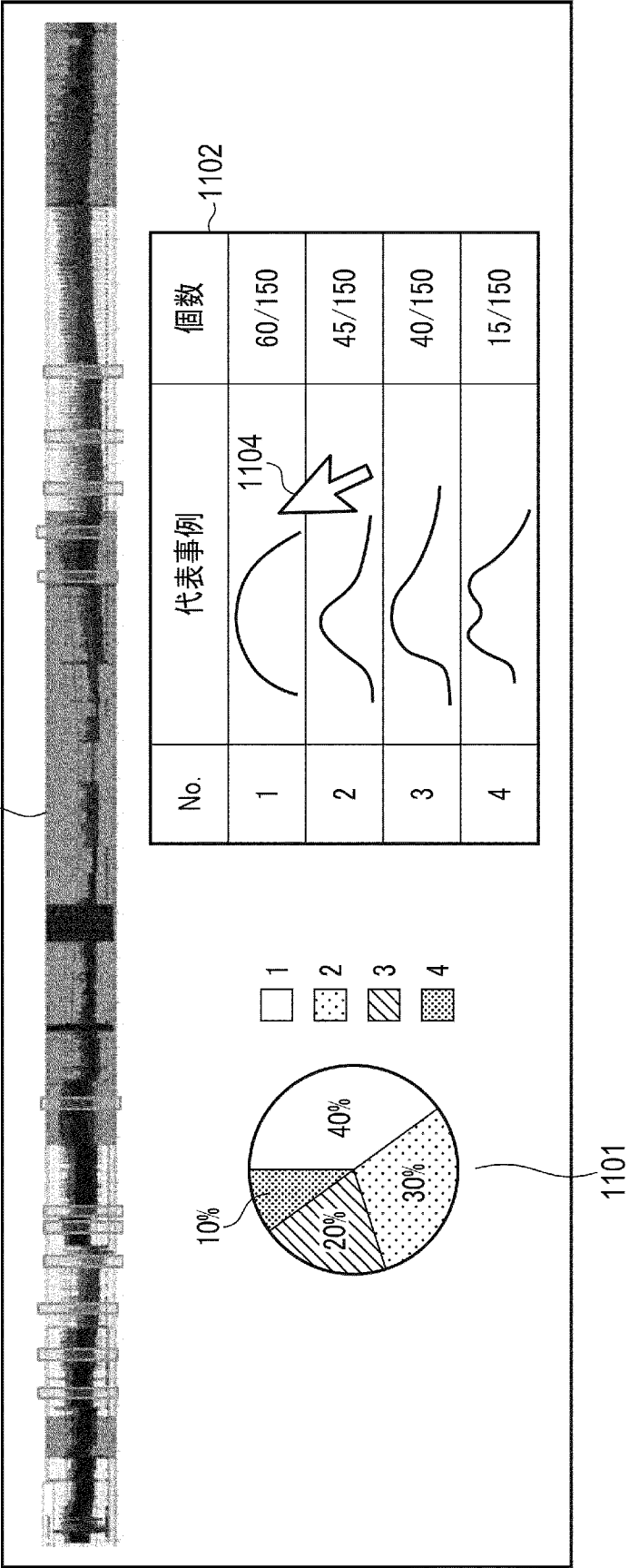
[図9]



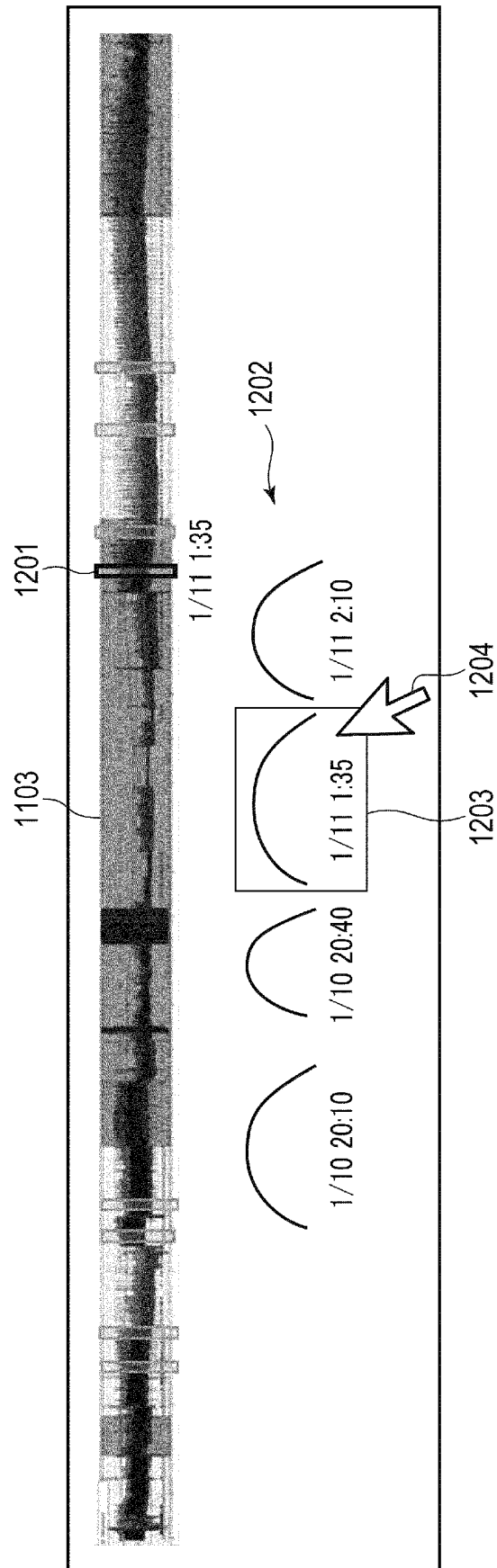
[図10]



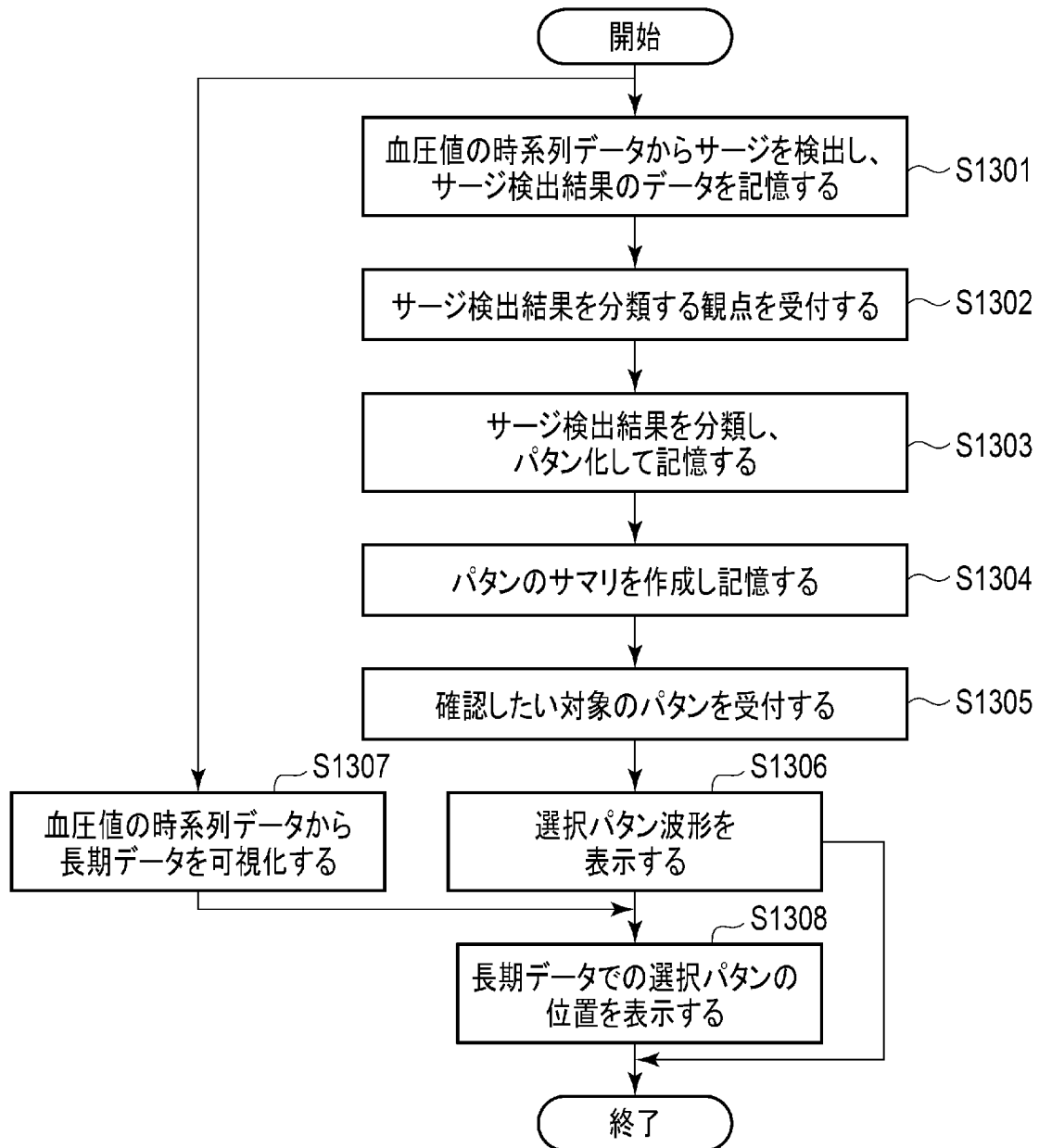
[図11]



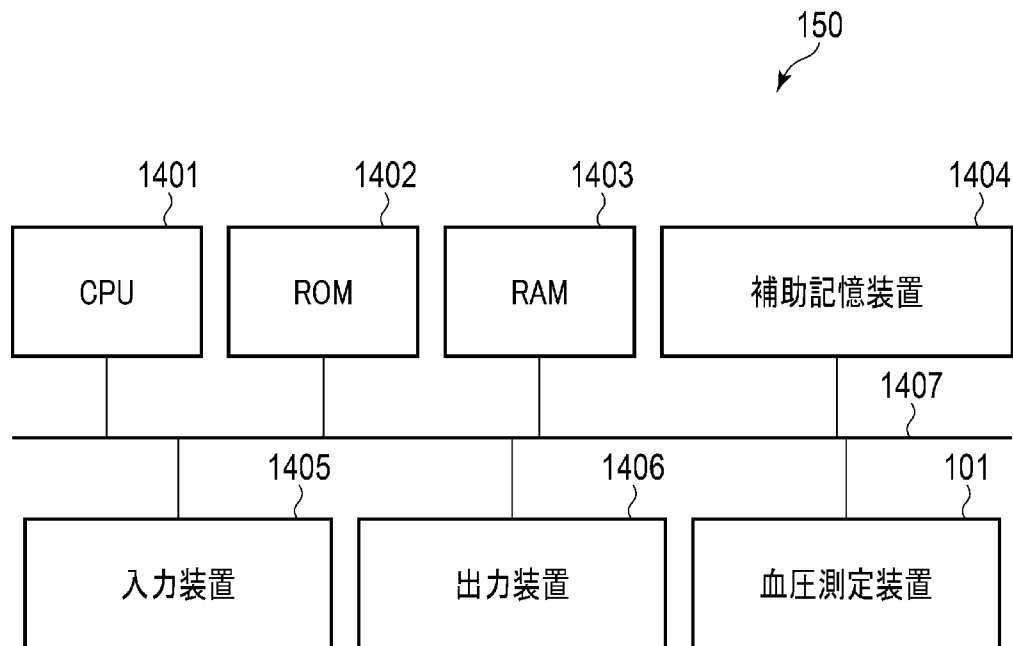
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B5/022 (2006.01) i, A61B5/02 (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)

Int.Cl. A61B5/022, A61B5/02, A61B5/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/0156201 A1 (ROSSING, A. Martin) 05 July 2007, paragraph [0064], fig. 12 & US 2015/0251009 A1	1-7
Y	JP 2005-409 A (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) 06 January 2005, paragraphs [0057]-[0059], fig. 7 & US 2004/0260192 A1, paragraphs [0065]-[0067], fig. 7 & EP 1486165 A1 & CN 1572238 A	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2018 (30.03.2018)

Date of mailing of the international search report

10 April 2018 (10.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009578

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-202345 A (SEIKO EPSON CORP.) 08 December 2016, paragraph [0103], fig. 8-9 & US 2016/0302736 A1, paragraph [0195], fig. 11-12 & EP 3081158 A1	2-5
Y	JP 2009-28441 A (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) 12 February 2009, paragraph [0087], fig. 16 & US 2010/0204552 A1, paragraph [0101], fig. 16 & WO 2009/016886 A1	5
A	JP 2015-216970 A (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) 07 December 2015, entire text, all drawings & US 2017/0035366 A1, entire text, all drawings & WO 2015/174336 A1 & CN 106572805 A	1-7
A	JP 9-51880 A (NEC CORP.) 25 February 1997, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B5/022(2006.01)i, A61B5/02(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. A61B5/022, A61B5/02, A61B5/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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/JMEDPlus/JST7580 (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
Y	US 2007/0156201 A1 (ROSSING, A. Martin) 2007.07.05, [0064]、図 12 & US 2015/0251009 A1	1-7
Y	JP 2005-409 A (オムロンヘルスケア株式会社) 2005.01.06, [0057]-[0059]、図 7 & US 2004/0260192 A1, [0065]-[0067]、図 7 & EP 1486165 A1 & CN 1572238 A	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

の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

30.03.2018

国際調査報告の発送日

10.04.2018

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)

後藤 孝平

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2 Q

4 6 4 1

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
Y	JP 2016-202345 A (セイコーエプソン株式会社) 2016.12.08, [0103]、図 8-9 & US 2016/0302736 A1, [0195], 図 11-12 & EP 3081158 A1	2-5
Y	JP 2009-28441 A (オムロンヘルスケア株式会社) 2009.02.12, [0087]、図 16 & US 2010/0204552 A1, [0101], 図 16 & WO 2009/016886 A1	5
A	JP 2015-216970 A (オムロンヘルスケア株式会社) 2015.12.07, 全文、全図 & US 2017/0035366 A1, 全文、全図 & WO 2015/174336 A1 & CN 106572805 A	1-7
A	JP 9-51880 A (日本電気株式会社) 1997.02.25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7