

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6765976号  
(P6765976)

(45) 発行日 令和2年10月7日(2020.10.7)

(24) 登録日 令和2年9月18日(2020.9.18)

(51) Int.CI.

A 6 1 B 5/022 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 5/022 5 O O A

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2017-240 (P2017-240)  
 (22) 出願日 平成29年1月4日 (2017.1.4)  
 (65) 公開番号 特開2018-108279 (P2018-108279A)  
 (43) 公開日 平成30年7月12日 (2018.7.12)  
 審査請求日 令和1年12月19日 (2019.12.19)

(73) 特許権者 000002945  
 オムロン株式会社  
 京都府京都市下京区塙小路通堀川東入南不  
 動堂町801番地  
 (73) 特許権者 503246015  
 オムロンヘルスケア株式会社  
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100103034  
 弁理士 野河 信久  
 (74) 代理人 100153051  
 弁理士 河野 直樹  
 (74) 代理人 100179062  
 弁理士 井上 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血圧測定装置、システム、方法及びプログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

生体情報を時間的に連続して検出する生体センサと、  
 生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出する動きセンサと、  
 前記生体情報と前記動き情報を参照して、前記生体が動き始めたかどうか及び動いて  
 いるかどうかを判定する判定部と、

前記生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで前記生体情報を記録する  
 記録部と、

前記生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの前記値の時間履歴が適正範囲  
 内かどうかを判定する解析部と、

前記時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を前記記録部から削除す  
 る削除部と、

を備える血圧測定装置。

## 【請求項 2】

前記解析部は、前記生体情報の値が運動時の最高値と平常値との差に応じて、最高値で  
 の時刻から正常値に戻るまでの時間の正常範囲を予め設定し、前記時間履歴によって最高  
 値から正常値に戻る時間が前記正常範囲内である場合には前記適正範囲内であると判定し  
 、前記時間履歴によって最高値から正常値に戻る時間が前記正常範囲内でない場合には前  
 記適正範囲内でないと判定する請求項 1 に記載の血圧測定装置。

## 【請求項 3】

10

20

前記解析部は、前記生体情報の値が運動時の最高値から平常時に戻る間に、最高値の大きさと最高値を記録した時点からの経過時間とを変数として、単位時間当たりの値の増分である傾きの大きさの正常範囲を予め設定し、前記時間履歴での時間ごとの傾きの大きさが前記正常範囲内である場合には前記適正範囲内であると判定し、前記時間履歴での時間ごとの傾きの大きさが前記正常範囲内でない場合には前記適正範囲内でないと判定する請求項1に記載の血圧測定装置。

#### 【請求項4】

前記解析部は、前記生体情報の値が運動時の最高値から平常時に戻る間に、最高値の大きさを変数として、単位時間当たりの値の増分である傾きの大きさの、運動時の最高値から平常時に戻る間での正常範囲を予め設定し、前記時間履歴での全ての傾きの大きさが前記正常範囲内である場合には前記適正範囲内であると判定し、前記時間履歴での時間ごとのある傾きの大きさが前記正常範囲内でない場合には前記適正範囲内でないと判定する請求項1に記載の血圧測定装置。 10

#### 【請求項5】

前記センサは、前記生体情報として血圧を検出する請求項1乃至4のいずれか1項に記載の血圧測定装置。

#### 【請求項6】

前記時間履歴が適正範囲内でない場合には、生体情報の時間履歴が正常ではないという警告を出力するアラート部をさらに具備する請求項1乃至5のいずれか1項に記載の血圧測定装置。 20

#### 【請求項7】

前記記録部は、前記生体情報の値の時間履歴曲線の最高値及びその時刻と、前記生体情報の値の時間履歴曲線の変曲点での値及び時刻と、前記生体情報の値が平常値に戻ったときの値及び時刻と、を記録する請求項2乃至6のいずれか1項に記載の血圧測定装置。

#### 【請求項8】

生体情報を時間的に連続して検出し、

生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出し、

前記生体情報と前記動き情報を参照して、前記生体が動き始めたかどうか及び動いているかどうかを判定し、

前記生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで前記生体情報を記録し、 30

前記生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの前記値の時間履歴が適正範囲内かどうかを判定し、

前記時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を削除すること、を備える血圧測定方法。

#### 【請求項9】

生体情報を取得して警報を出力する血圧測定装置と、血圧測定装置からの生体情報に基づいて解析するサーバと、を備えるシステムであって、

前記血圧測定装置は、

生体情報を時間的に連続して検出する生体センサと、

生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出する動きセンサと、を備え、 40

前記サーバは、

前記生体情報と前記動き情報を参照して、前記生体が動き始めたかどうか及び動いているかどうかを判定する判定部と、

前記生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで前記生体情報を記録する記録部と、

前記生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの前記値の時間履歴が適正範囲内かどうかを判定する解析部と、を備え、

前記血圧測定装置は、

前記時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を前記記録部から削除する削除部と、をさらに備えるシステム。 50

**【請求項 10】**

コンピュータを、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の血圧測定装置として機能させるためのプログラム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、生体情報を連続測定する血圧測定装置、システム、方法及びプログラムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

生体情報を活用して早期に生体の異変を察知して治療に役立てることは、センサ技術の発展に伴い、高性能なセンサが容易に利用できる環境になり医療における重要性も次第に増してきている。

これまでに例えば、生体情報が異常値を検出した場合に警報を出す装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。また、生体情報をを利用してユーザの欲求を推定する提案もある（例えば、特許文献 2 参照）。さらに、脈拍数に基づいて消費カロリーを算出する方法もある（例えば、特許文献 3 参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2016 - 197777 号公報

20

【特許文献 2】特開 2016 - 71716 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 294727 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

近年、例えばユーザの手首に装着するだけでユーザの血圧を 1 拍ごとに連続測定可能な（例えばトノメトリ法の）ユーザ端末が実現されている。このようなユーザ端末によれば、ユーザに大きな負担を掛けることなく血圧を常時測定することが可能となる。

**【0005】**

30

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、連続して生体情報を取得することが可能であり、生体の異常を確実に判定及び報知でき、かつ生体情報のデータ量を削減することができる血圧測定装置、システム、方法及びプログラムを提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記課題を解決するためにこの発明の第 1 の態様では、血圧測定装置であって、生体情報を時間的に連続して検出する生体センサと、生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出する動きセンサと、前記生体情報と前記動き情報とを参照して、前記生体が動き始めたかどうか及び動いているかどうかを判定する判定部と、前記生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで前記生体情報を記録する記録部と、前記生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの前記値の時間履歴が適正範囲内かどうかを判定する解析部と、前記時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を前記記録部から削除する削除部と、前記時間履歴が適正範囲内でない場合には、生体情報の時間履歴が正常ではないという警告を出力するアラート部と、を備えるものである。

**【0007】**

この発明の第 2 の態様は、前記解析部は、前記生体情報の値が運動時の最高値と平常値との差に応じて、最高値での時刻から正常値に戻るまでの時間の正常範囲を予め設定し、前記時間履歴によって最高値から正常値に戻る時間が前記正常範囲内である場合には前記適正範囲内であると判定し、前記時間履歴によって最高値から正常値に戻る時間が前記正

40

50

常範囲内ではない場合には前記適正範囲内ないと判定するものである。

#### 【0008】

この発明の第3の態様は、前記解析部は、前記生体情報の値が運動時の最高値から平常時に戻る間に、最高値の大きさと最高値を記録した時点からの経過時間とを変数として、単位時間当たりの値の増分である傾きの大きさの正常範囲を予め設定し、前記時間履歴での時間ごとの傾きの大きさが前記正常範囲内である場合には前記適正範囲内であると判定し、前記時間履歴での時間ごとの傾きの大きさが前記正常範囲内でない場合には前記適正範囲内ないと判定するものである。

#### 【0009】

この発明の第4の態様は、前記解析部は、前記生体情報の値が運動時の最高値から平常時に戻る間に、最高値の大きさを変数として、単位時間当たりの値の増分である傾きの大きさの、運動時の最高値から平常時に戻る間での正常範囲を予め設定し、前記時間履歴での全ての傾きの大きさが前記正常範囲内である場合には前記適正範囲内であると判定し、前記時間履歴での時間ごとのある傾きの大きさが前記正常範囲内でない場合には前記適正範囲内ないと判定するものである。

#### 【0010】

この発明の第5の態様は、前記センサは、前記生体情報として血圧を検出するものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

この発明の第1の態様によれば、生体情報を時間的に連続して検出し、生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出し、生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで生体情報を記録し、生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの値の時間履歴が適正範囲内かどうかを判定し、時間履歴が適正範囲内でない場合には、生体情報の時間履歴が正常ではないという警告を出力することにより、常に生体の生体情報を取得して運動後の生体情報を取得することができる、生体の体の状態を適切に管理することができ、正常でない状態を検出した場合には直ちにユーザに警告することができる。さらに時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を記録部から削除することにより、異常がない状態を記録したデータは異常を検出する上では不要なデータであるので、これを削除することにより、メモリ等の記憶容量を有効に活用することができる。また、前記時間履歴が適正範囲内でない場合には、記録した生体情報は記録されているので、異常を示した原因を記録された生体情報を調査することにより詳細に突き止めることができる。

#### 【0012】

この発明の第2の態様によれば、生体情報の値が運動時の最高値と平常値との差に応じて、最高値での時刻から正常値に戻るまでの時間の正常範囲を予め設定し、時間履歴によって最高値から正常値に戻る時間が正常範囲内である場合には適正範囲内であると判定し、時間履歴によって最高値から正常値に戻る時間が正常範囲内でない場合には適正範囲内でないと判定することにより、最高値から正常値に戻る時間を計測することだけで、適正範囲内であるかどうかを判定することができるので、容易に判定することができ、判定処理の速度が速くなる。従って、判定処理に使用するCPU資産の使用効率が上がる。

#### 【0013】

この発明の第3の態様によれば、生体情報の値が運動時の最高値から平常時に戻る間に、最高値の大きさと最高値を記録した時点からの経過時間とを変数として、単位時間当たりの値の増分である傾きの大きさの正常範囲を予め設定し、時間履歴での時間ごとの傾きの大きさが正常範囲内である場合には適正範囲内であると判定し、時間履歴での時間ごとの傾きの大きさが正常範囲内でない場合には適正範囲内でないと判定することにより、時刻ごとに傾きの大きさの正常範囲を決定しているので、精度の良い判定結果を得ることができる。従って、より適切な警告を発することができ、さらにはより適切な生体情報を得ることができるので、異常を示した原因をより詳細に突き止めることができる。

10

20

30

40

50

**【0014】**

この発明の第4の態様によれば、生体情報の値が運動時の最高値から平常時に戻る間に、最高値の大きさを変数として、単位時間当たりの値の増分である傾きの大きさの、運動時の最高値から平常時に戻る間での正常範囲を予め設定し、時間履歴での全ての傾きの大きさが正常範囲内である場合には適正範囲内であると判定し、時間履歴での時間ごとのある傾きの大きさが前記正常範囲内でない場合には前記適正範囲内でないと判定することにより、最高値から平常時にもとるまでの全ての傾きをそれぞれの時刻を考慮せずひと纏まりとして判定するので、容易に判定することができ、判定処理の速度が速くなる。従って、判定処理に使用するCPU資産の使用効率が上がる。

**【0015】**

この発明の第5の態様によれば、前記センサは、前記生体情報として血圧を検出することにより、常に生体の血圧値を取得して運動後の血圧値を取得することができる、生体の体の状態を適切に管理することができ、正常でない状態を検出した場合には直ちにユーザに警告することができる。さらに時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する血圧値の時間履歴のデータを記録部から削除することにより、異常がない状態を記録した血圧値の時間履歴のデータは異常を検出する上では不要なデータであるので、これを削除することにより、メモリ等の記憶容量を有効に活用することができる。また、時間履歴が適正範囲内でない場合には、記録した血圧値の時間履歴のデータは記録されているので、異常を示した原因を記録された血圧値の時間履歴のデータを調査することにより詳細に突き止めることができる。

10

**【0016】**

すなわちこの発明の各態様によれば、連続して生体情報を取得することが可能であり、生体の異常を確実に判定及び報知でき、かつ生体情報のデータ量を削減することができる血圧測定装置、システム、方法及びプログラムを提供することができる。

20

**【図面の簡単な説明】****【0017】**

【図1】第1実施形態に係る血圧測定装置を示すブロック図。

【図2】図1の血圧測定装置の一具体例である腕時計型のウェアラブル端末を示す図。

【図3】図1の血圧測定装置がスマートデバイスに接続し、スマートデバイスがサーバに接続することを示す図。

30

【図4】生体情報である血圧が運動の開始から正常血圧値に戻るまでの血圧値の時間履歴曲線を示す図。

【図5】図1の血圧測定装置の動作の一例を示すフローチャート。

【図6】第2実施形態に係る血圧測定装置を示すブロック図。

【図7】第2実施形態に係るサーバを示すブロック図。

**【発明を実施するための形態】****【0018】**

以下、図面を参照してこの発明に係る実施形態の血圧測定装置、システム、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。

40

**[第1実施形態]**

本実施形態に係る血圧測定装置100について図1、図2、及び図3を参照して説明する。

血圧測定装置100は、生体センサ110、加速度センサ121、位置検出部122、時計部123、ユーザ入力部124、データ取得部131、データ記録部132、データ削除部133、データ記憶部134、データ解析部135、運動判定部140、アラート制御部150、表示部161、スピーカ162、バイブレータ163、及び通信部170を含んでいる。生体センサ110は血圧センサ111及び脈拍センサ112を含む。

生体センサ110は、生体から生体情報を検出して、時計部123から時刻を取得して、時刻と関連付けられた生体情報を出力する。生体情報としては例えば、血圧及び脈拍が

50

ある。血圧センサ 111 は、生体から血圧値を取得し、時計部 123 から取得し続けている時刻と関連付けられた血圧値を出力する。脈拍センサ 112 は、生体から脈拍を取得し、時計部 123 から取得し続けている時刻と関連付けられた脈拍値を出力する。本実施形態では、血圧センサ 111 及び脈拍センサ 112 は連続して生体情報を検出し続け、例えば 24 時間検出し続け検出データを次段のデータ取得部 131 へ渡す。

#### 【0019】

加速度センサ 121 は、生体に接続させて（例えば、生体に密着させて）生体の動きを検出する。本実施形態の加速度センサ 121 は、生体の 3 軸加速度を検出してそのデータを次段のデータ取得部 131 へ渡す。

#### 【0020】

位置検出部 122 は、生体に接続させて（例えば、生体に密着させて）生体の位置を検出する。本実施形態の位置検出部 122 は例えば、GPS (global positioning system)、Wi-Fi、及び / またはブルートゥース（登録商標）を利用して生体の位置（緯度及び経度）を検出して、その位置情報を時計部 123 から時刻と共に次段のデータ取得部 131 へ渡す。

#### 【0021】

時計部 123 は、現在時刻を出力できるように構成されていて、例えば通常の時計である。なお時計部 123 は例えば、外部から時刻校正情報を取得して正しい時刻を出力できるように設定されていてもよい。

#### 【0022】

ユーザ入力部 124 は、ユーザからの指示を取得して血圧測定装置 100 を操作するための指示信号をデータ取得部 131 へ渡す。ユーザ入力部 124 は例えば、電源のオンオフを受け付け、血圧測定装置 100 をオンオフする。

#### 【0023】

データ取得部 131 は、生体センサ 110、加速度センサ 121、位置検出部 122、及びユーザ入力部 124 からデータを取得し、そのデータの一式を運動判定部 140 へ渡し、運動判定部 140 の判定結果に基づいて、データ記録部 132 及び / またはデータ削除部 133 へ指示を渡す。

#### 【0024】

運動判定部 140 は、データ取得部 131 からのデータから、生体が動き出して運動をしているかどうかを判定する。運動判定部 140 は、例えば加速度センサ 121 からの情報に基づいて生体が動き出してさらに動き続けているかどうかを時刻と関連付けて判定し続ける。運動判定部 140 はまた、脈拍センサ 112 の脈拍のデータに基づいて脈拍が上昇し始めているかどうかについて調査し、上昇し始めたら運動が開始された可能性が高いと判定する。運動判定部 140 はさらに、位置検出部 122 の位置データから生体の位置が移動し始め移動し続けているかどうかを調査し、これらの移動がある場合には運動が開始された可能性が高いと判定する。運動判定部 140 はまたさらに、ユーザ入力部 124 から「運動を開始する（した）」等の指示データを受けた場合に、運動が開始された可能性が高いと判定する。運動判定部 140 は、少なくとも以上の情報に基づいて、生体が運動を動き出してさらに動き続けているかどうかを時刻と関連付けて判定し続ける。運動判定部 140 は例えば、加速度センサ 121、脈拍センサ 112、位置検出部 122、及びユーザ入力部 124 からのデータにそれぞれ重み付けし、その値が所定値よりも大きい場合には生体が動いていると判定する。

#### 【0025】

他の方法としては運動判定部 140 が、加速度センサ 121、脈拍センサ 112、位置検出部 122、及びユーザ入力部 124 からのデータにそれぞれ優先順位を付け、優先順位が高いデータの 1 以上の判定結果に基づいて動いているかどうか判定する。例えば、ユーザ入力部 124、加速度センサ 121、脈拍センサ 112、位置検出部 122 の順番に優先順位が付いている場合には、ユーザ入力部 124 からの入力があればそのデータに基づいて運動判定部 140 が、生体が動いているかどうかを判定する。この場合例えば、ユ

10

20

30

40

50

ーザ入力部 124 からの入力がなかった場合には、次の優先度の加速度センサ 121 の値に基づいて運動判定部 140 が判定する。さらにこの場合に加速度センサ 121 からのデータがなかった場合には、次の優先度の脈拍センサ 112 に基づいて生体が動いているかどうかを運動判定部 140 が判定し、さらに脈拍センサ 112 のデータがない場合には次の優先度の位置検出部 122 によって生体が動いているかどうかを運動判定部 140 が判定する。

#### 【0026】

データ記録部 132 は、運動判定部 140 から例えばデータ取得部 131 経由で生体が動き始めたかどうかを受け取り、生体が動き出したと判定した場合には、データ取得部 131 が生体センサ 110 から取得したデータ（生体情報、例えば血圧）をデータ記憶部 134 に記録し始める。データ記録部 132 は、生体が動いていると運動判定部 140 が判定した期間内は、データ取得部 131 が生体センサ 110 から取得した生体情報を時間と共にデータ記憶部 134 に記録していく。データ記録部 132 は、生体センサ 110 からの生体情報の他に、例えば加速度センサ 121 及び / または位置検出部 122 からの情報も時間と共にデータ記憶部 134 に記録してもよい。

#### 【0027】

データ記録部 132 は、例えば血圧値が平常値に戻るまでデータ記憶部 134 に情報を記録し、平常値に血圧値が戻ったら、情報の記録は停止する。

また、データ記録部 132 は、血圧値が平常値に戻るまでのデータを圧縮して記憶してもよい。この場合は圧縮によりデータ量が少なくなるので、通信の負荷が軽減される。圧縮の手法は通常に知られた手法を用いてもよい。他に、血圧値が平常値に戻るまでデータをそのままデータ記録部 132 が記録するのではなく、後に再現できることを担保しつつデータ量が少なくなるようにデータの特徴のみを記録してもよい。例えばデータ記録部 132 が、（1）血圧値の最高値とその時刻と、（2）血圧値の時間履歴曲線の変曲点の値とその時刻と、（3）血圧値が平常値に戻ったときの血圧値とその時刻とを記録する。これを再現する際は、（1）、（2）、及び（3）の順番で上記のデータが入っていることを再現側と予め決めておけば、再現側で元の血圧値の時間履歴曲線が再現できる。

#### 【0028】

データ記憶部 134 は、少なくとも生体センサ 110 から受け取る生体情報を、データ記録部 132 からの指示に応じて時間と共に記憶する。また、データ削除部 133 から指定されたデータを削除する旨の指示があった場合にはデータ記憶部 134 はそのデータを削除する。

#### 【0029】

データ削除部 133 は、例えばユーザ入力部 124 から指定されたデータを削除する旨の指示があった場合には、データ記憶部 134 からその指定されたデータを削除してもよい。

#### 【0030】

データ解析部 135 は、データ記憶部 134 に記憶された生体情報の時間履歴を取得し、生体が運動している期間中の生体情報を解析する。データ解析部 135 は、生体情報が時間と共にどう変化するかを解析し、例えば血圧が運動中に最高値から平常値に戻るまでの血圧値の時間に関する曲線が適正範囲内かどうかを判定する。本実施形態では、データ解析部 135 が運動中の血圧の時間に関する曲線が適正範囲内である場合には例えば、データ削除部 133 へこの血圧の時間に関するデータを削除するように指示する。一方、生体が運動中である際に血圧の時間に関する曲線が適正範囲内でない場合には例えば、データを削除することなくアラート制御部 150 へ血圧値が正常でない旨を伝える。データ解析部 135 の解析及び判定については後に図 4 を参照して説明する。

#### 【0031】

アラート制御部 150 は、データ解析部 135 から生体が運動中に血圧の時間に関する曲線が適正範囲内でない場合には、血圧値の時間履歴が正常でない旨の警告を例えばユーザに知らせる信号を表示部 161、スピーカ 162、及びバイブレータ 163 の少なくと

10

20

30

40

50

も 1 つに送る。

【 0 0 3 2 】

表示部 1 6 1 は、血圧値の時間履歴が正常でない旨の警告をアラート制御部 1 5 0 から受け取り、その警告を表示する。表示部 1 6 1 は例えば、「血圧値が異常」と表示する。

【 0 0 3 3 】

スピーカ 1 6 2 は、血圧値の時間履歴が正常でない旨の警告をアラート制御部 1 5 0 から受け取り、その警告を音声で出力する。スピーカ 1 6 2 は例えば、「血圧値が異常」と音声出力したり、警告音（例えば、ブザー音）を出力する。

【 0 0 3 4 】

バイブレータ 1 6 3 は、血圧値の時間履歴が正常でない旨の警告をアラート制御部 1 5 0 から受け取り、その警告を本体の血圧測定装置 1 0 0 またはその付属物を振動させることによってユーザに出力する。血圧測定装置 1 0 0 と振動するその付属物とは無線または有線によって接続していて、血圧測定装置 1 0 0 からアラート制御部 1 5 0 の警告を付属物が受け取り、付属物それ自体が振動することによってユーザが認識することができる。

【 0 0 3 5 】

通信部 1 7 0 は、例えば、外部のサーバにデータ記憶部 1 3 4 に記憶されるデータを送信したり、外部の装置から本血圧測定装置 1 0 0 の開始または終了の指示を受け取る。

次に血圧測定装置 1 0 0 の具体的な装置の一例と他の装置との連携について図 2 及び図 3 を参照して説明する。

【 0 0 3 6 】

血圧測定装置 1 0 0 はどんな形態でも構わないが、例えば図 2 に示される腕時計型のウェアラブル端末であってもよい。この血圧測定装置 1 0 0 は、例えば、今日の日付、現在時刻などの一般的な時計に表示される情報に加えて、ユーザの収縮期血圧 (Systolic Blood Pressure) S Y S 、拡張期血圧 (Diastolic Blood Pressure) D I A および脈拍数 P U L S E などの生体情報を表示する。血圧測定装置 1 0 0 は、ユーザの生体情報を例えば一拍毎に連続測定し、最新の S Y S および D I A を表示することができる。

【 0 0 3 7 】

血圧測定装置 1 0 0 は、図 3 に例示されるように、スマートデバイス（典型的にはスマートフォン、タブレット）2 0 0 に接続されていてもよい。スマートデバイス 2 0 0 は、血圧測定装置 1 0 0 によって送信される状態データをグラフ化して表示したり、当該状態データをネットワーク N W 経由でサーバ 3 0 0 に送信したりする。状態データの詳細は後述される。スマートデバイス 2 0 0 には、状態データを管理するためのアプリケーションがインストールされていてもよい。

【 0 0 3 8 】

サーバ 3 0 0 は、血圧測定装置 1 0 0 またはスマートデバイス 2 0 0 から送信されたデータを蓄積する。サーバ 3 0 0 は、例えばユーザの健康指導または診断に供するために、医療機関に設置された P C (Personal Computer) などからのアクセスに応じて当該ユーザの生体情報のデータを送信してもよい。

【 0 0 3 9 】

また、後述されるように、サーバ 3 0 0 は、第 2 実施形態でのサーバ 7 0 0 になっててもよい。この場合は、サーバ 3 0 0 がデータ解析部 1 3 5 及び運動判定部 1 4 0 を備えていてもよい。サーバ 3 0 0 は、ユーザに閲覧させるために血圧測定装置 1 0 0 またはスマートデバイス 2 0 0 に送信する。

【 0 0 4 0 】

これとは異なり、スマートデバイス 2 0 0 がデータ解析部 1 3 5 及び運動判定部 1 4 0 を備えていてもよい。この場合には、スマートデバイス 2 0 0 は、ユーザに閲覧させるために血圧測定装置 1 0 0 に表示させるデータを送信する。また、スマートデバイス 2 0 0 でデータを閲覧するようにしてもよい。

次に、データ解析部 1 3 5 が、生体情報（ここでは血圧）が時間と共にどう変化するかを解析し、血圧が運動中に最高値から平常値に戻るまでの血圧値の時間に関する曲線（時

10

20

30

40

50

間履歴曲線とも称す)が適正範囲内にあるかどうかについて図4を参照して説明する。

本実施形態で生体情報として血圧を扱う場合に、データ解析部135は血圧が運動中に最高値から平常値に戻るまでの血圧値の時間に関する曲線が適正範囲内にあるかどうかについて解析し判定する。この曲線が適正範囲内にあるかどうかについての解析手法は、いくつか想定される。ここでは、そのうち3つの手法について説明する。

#### 【0041】

第1手法: 運動時の最高血圧値と平常時血圧値との差(図4のh)に応じて、最高血圧値での時刻から正常血圧値に戻るまでの時間の正常範囲は予め決めておくことができる。従って、運動時の最高血圧値と平常時血圧値との差(図4のh)と、最高血圧値での時刻から正常血圧値に戻るまでの適正範囲である時間幅(Wmin及びWmax)との関係を表または関数等(ここでは総称してテーブルと称す)を予めデータ解析部135が持つておけば、データ解析部135は測定した血圧の時間履歴のデータが適正範囲内にあるかどうかを判定することができる。10

具体的には、データ解析部135がデータ記憶部134から血圧の時間履歴のデータを取得し、運動時の最高血圧値と平常時血圧値との差(図4のh)を算出し、この算出した値を基にテーブルを参照して、この算出した値(図4のh)のときのWmin及びWmaxをテーブルから求める。そしてデータ解析部135が、データ記憶部134の血圧の時間履歴のデータから、運動時の最高血圧値での時刻から正常血圧値にもとった時刻までの時間幅を求め、この時間幅がテーブルから求めたWminとWmaxとの間にあるかどうかを判定する。時間幅がテーブルから求めたWminとWmaxとの間にある場合にはこの血圧の時間履歴は適正範囲内であり異常はないと判定し、そうでない場合には血圧の時間履歴が正常でないと判定する。20

第1手法によれば、最高値から正常値に戻る時間を計測することだけで、適正範囲内であるかどうかを判定することができるので、容易に判定することができ、判定処理の速度が速くなる。従って、判定処理に使用するCPU資産の使用効率が上がる。

#### 【0042】

第2手法: 運動時の最高血圧値から平常時血圧値に戻るまでの、単位時間当たりの血圧値の増分である傾きの大きさは、最高血圧値の大きさと最高血圧値を記録した時点からの経過時間とに依存する。従って、傾きの大きさが、最高血圧値の大きさと、最高血圧値を記録した時点からの経過時間とを変数として求めることができるテーブルを予めデータ解析部135が持つておけば、データ解析部135は測定した血圧の時間履歴のデータから傾きを求ることでこの血圧の時間履歴のデータが適正範囲内にあるかどうかを判定することができる。なお、この場合では血圧値が減少する場合を考察しているので傾きは常に負であるから、ここでは傾きの大きさだけを扱うことにしたが、符号を含めて扱っても本質的には同一である。30

具体的には、データ解析部135がデータ記憶部134から血圧の時間履歴のデータを取得し、運動時の最高血圧値と平常時血圧値との差(図4のh)を算出し、この算出した値を基にテーブルを参照して、最高血圧値を記録した時点から正常血圧値に戻るまでの任意の時刻での傾きが適正範囲内にあるかどうかをいくつかの時刻で判定する。データ記憶部134からの血圧の時間履歴のデータに含まれる全ての時刻について傾きが適正範囲内にあるかどうかを判定するのが理想的だが、この全ての時刻のうちの最初(運動時の最高血圧値になった時刻)と最後(平常時血圧値に戻った時刻)と他に中間の複数点のいくつかだけで判定しても効果はある。傾きの大きさが適正範囲内にあるかどうかを判定した全ての時刻で全てが適正範囲内にあった場合には、血圧の時間履歴のデータが適正範囲内にあり異常はないと判定し、そうでない場合には血圧の時間履歴が正常でないと判定する。40

第2手法によれば、時刻ごとに傾きの大きさの正常範囲を決定しているので、精度の良い判定結果を得ることができる。従って、より適切な警告を発することができ、さらにはより適切な生体情報を得ることができるので、異常を示した原因をより詳細に突き止めることができる。50

## 【0043】

第3手法：これは第2手法をより簡便にしたものである。運動時の最高血圧値から平常時血圧値に戻るまでの、単位時間当たりの血圧値の増分である傾きの大きさは、最高血圧値の大きさと最高血圧値を記録した時点からの経過時間とに依存する。第3手法では、運動時の最高血圧値を計測した時刻から平常時血圧値に戻るまでの適正範囲内の傾きの大きさは、運動時の最高血圧値に依存することのみを利用する。従って、データ解析部135は、運動時の最高血圧値に応じた、運動時の最高血圧値を計測した時刻から平常時血圧値に戻るまでの適正範囲内の傾きの大きさの下限値と上限値とのテーブルを予め持つておき、データ記憶部134から取得した血圧のデータから運動時の最高血圧値を計測した時刻から平常時血圧値に戻るまでの傾きの大きさを全て計算し、この全ての傾きの大きさが適正範囲内の傾きの大きさの下限値と上限値との間の値であるかを判定すればよい。

第3手法によれば、最高値から平常時にもとるまでの全ての傾きをそれぞれの時刻を考慮せずひと纏まりとして判定するので、容易に判定することができ、判定処理の速度が速くなる。従って、判定処理に使用するCPU資産の使用効率が上がる。

## 【0044】

具体的には、データ解析部135がデータ記憶部134から血圧の時間履歴のデータを取得し、運動時の最高血圧値と平常時血圧値との差（図4のh）を算出し、この算出した値を基にテーブルを参照して、最高血圧値を記録した時点から正常血圧値に戻るまでの適正範囲内の傾きの大きさの下限値と上限値とのテーブルを予め持つておき、データ記憶部134からのデータの傾きの大きさが下限値と上限値との間にあるかどうかで判定する。全ての傾きの大きさが下限値と上限値との間にあった場合には血圧の時間履歴のデータが適正範囲内にあり異常がないと判定し、そうでない場合には血圧の時間履歴が正常でないと判定する。

## 【0045】

ここでデータ記憶部134のデータから傾きの大きさを求める手法はいくつか考えられるが、その手法にはこだわらない。簡単な手法として血圧のデータからの傾きは例えば、ある時刻での血圧値とその近傍時刻での血圧値との間で時間を変数とした血圧値の変化率をその時刻での傾きとしてもよい。他に、時刻に関する血圧値の分布になるべく合致する、時間に関する微分可能な関数（時間に関する血圧値）を算出しこの関数を微分することによって傾きを求めることが考えられる。

## 【0046】

次に血圧測定装置100の動作について図5を参照して説明する。

（ステップS501）血圧測定装置100が対象となる生体の血圧の測定を開始する。すなわち、血圧センサ111が生体の血圧の測定を開始する。測定の開始は、脈拍センサ112が脈拍を取得し始めたのをデータ取得部131が検出することを契機とする。また、ユーザ入力部124にユーザが血圧測定装置100の電源をオンにしたことを契機として血圧の測定を開始してもよい。また、本実施形態の血圧測定装置100は、運動時の血圧を測定することが要件であるので、加速度センサ121及び/または位置検出部122によって生体が動き出したことを検出したことを契機として、測定を開始してもよい。例えば、加速度センサ121が3軸加速度を検出する場合には、どれかの軸の加速度が予め設定した閾値よりも大きくなった場合に生体が動き出したと判定する。他に位置検出部122が緯度経度の移動が予め設定した閾値よりも大きくなった場合に、生体が動き出したと判定する。また、生体の特性や血圧測定装置100に含まれるセンサによる全ての条件を組合わせて、生体が動き出したと判定する判定基準を設けてもよい。

## 【0047】

（ステップS502）生体センサ110の血圧センサ111が血圧の測定を続ける。本実施形態の血圧測定装置100では、血圧センサ111は連続測定が可能なセンサである。血圧センサ111は例えば、ユーザの手首に装着するだけでユーザの血圧を1拍毎に連続測定して24時間連続測定が可能である。このステップでは血圧センサ111が測定してデータ取得部131にデータを渡し、運動判定部140もこのデータを受け取るが、こ

10

20

30

40

50

の時点では生体が動いていることを検出していないので、この値はデータ記憶部134には記録されない。すなわち、生体が動き出してからしか生体の血圧の時間履歴のデータはデータ記憶部134に記録しない。このため、血圧の時間履歴の必要なデータだけ記録することができ、データ記憶部134の容量を不要に圧迫することがなくなり、データ資源を効率的に活用することができる。

#### 【0048】

(ステップS503) 血圧測定装置100が測定対象となる生体が運動を開始したかどうかを判定し、運動を開始したと判定した場合にはステップS504に進み、運動を開始していない判定した場合にはステップS502に戻り測定を続ける。例えば、加速度センサ121が3軸加速度を検出する場合には、どれかの軸の加速度が予め設定した閾値よりも大きくなった場合に生体が動き出したと判定する。他にも位置検出部122及び/または脈拍センサ112が、生体が動き出したと判定したことによって生体が運動を開始したかどうかを判定してもよい。この場合は、ステップS501と同様の手法によって判定することもできる。10

#### 【0049】

(ステップS504) データ記憶部134がステップS501の血圧測定を開始してから、ステップS503で運動を開始してから、血圧が上昇して最大値を経由して、血圧が平常値になるまで、血圧の時間履歴のデータ(血圧データとも称す)を記憶する。血圧が平常値になったかの確認は、例えば、血圧センサ111が正常値になったことを確認した上で、加速度センサ121が3軸加速度を検出する場合には、どれかの軸の加速度が予め設定した閾値よりも小さいかを確認すること、及び位置検出部122が緯度経度の移動が予め設定した閾値よりも小さいことを確認すること、の少なくとも1以上の確認が取れた場合に血圧が正常値になったとする。ステップS501で計測を開始した時は血圧値は平常値であるので、その平常値はデータ取得部131、データ記録部132を経由してデータ記憶部134が記憶している。20

#### 【0050】

(ステップS505) データ解析部135が、測定してデータ記憶部134に記憶されている血圧データが運動により上昇して最高血圧値から下降する下降曲線が適正範囲内にあるかどうかを判定する。詳細は図4を参照して上記に詳細に説明してある。血圧の下降が適正範囲内であると判定された場合にはステップS506へ進み、血圧の下降がそうでない場合にはステップS507へ進む。30

#### 【0051】

(ステップS506) 本実施形態では、血圧データに異常がある場合に注目するので、血圧の下降が適正範囲内にある場合には注目に値しないとして有用なデータではないとする。この結果、血圧データに異常が見当たらないとデータ削除部133が判定した場合には、データ解析部135がデータ削除部133に指示を出しデータ記憶部134に記憶されるこの血圧データを削除する。より詳細には、血圧の下降が適正範囲内であると判定された血圧データの運動を開始したとされる正常血圧値から上昇して最高血圧値を経由して再び正常血圧値に戻るまでの血圧データが削除対象になる。図4の例では、正常血圧値よりも上部に分布する曲線に対応する全てのデータが削除対象になる。40

#### 【0052】

(ステップS507) データ解析部135が図4を参照して説明したように、血圧の下降が適正範囲ではないと判定した場合に、データ解析部135がアラート制御部150に血圧データが異常であるとしてアラートを発動するように指示する。アラート制御部150は表示部161、スピーカ162、及びバイブレータ163へアラートを発動するように指示する。また、アラート制御部150は表示部161、スピーカ162、バイブレータ163のいずれかを選択して出力してもよい。例えば、ユーザ入力部124によってマナーモード等に設定されている場合には、アラート制御部150はスピーカ162ではなく、表示部161に表示するのみとする、またはバイブレータ163のみを作動せざるとする、等がある。50

**【0053】**

(ステップS508)本実施形態では、血圧データに異常がある場合に注目するので、血圧の下降が適正範囲内にない場合には注目に値する有用なデータとみなす。このため例えば、アラート制御部150がデータ記録部132に指示して、この血圧データをデータ記憶部134に記録する。ステップS504で既に記録しているが、このステップでその記録を恒久的なものにするように属性を変更する。もしくは、ステップS504に一時的に記憶する(例えば、アクセス速度が高速だが容量が小さい)記憶装置に記録し、ステップS508では例えば、アクセス速度は遅いがより信頼性が高い大容量な記憶装置に血圧データを記憶するとしてもよい(データ記憶部134がこれらの2種類の記憶装置を備えているてもよい)。また、ステップS508は削除して、記憶装置を複数設けずにステップS504でのデータ記憶部134のみを設けてもよい。

10

**【0054】**

以上の第1実施形態によれば、常に生体の生体情報(血圧の時間履歴のデータ)を取得して運動後の生体情報を取得することができるので、生体の体の状態を適切に管理することができ、正常でない状態を検出した場合には直ちにユーザに警告することができる。さらに時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を記録部から削除することにより、異常がない状態を記録したデータは異常を検出する上では不要なデータであるので、これを削除することにより、メモリ等の記憶容量を有效地に活用することができる。また、前記時間履歴が適正範囲内でない場合には、記録した生体情報は記録されているので、異常を示した原因を記録された生体情報を調査することにより詳細に突き止めることができる。

20

**【0055】****[第2実施形態]**

本実施形態は、図6に記載の血圧測定装置600と図7に記載のサーバ700とからなり、第1実施形態での血圧測定装置100を変形したものであり、最小の構成だけを血圧測定装置600が有してその他の構成はサーバ700が有していることが第1実施形態の血圧測定装置100とは異なる。

**【0056】**

本実施形態の血圧測定装置600は、図6に示すように、生体センサ110、加速度センサ121、位置検出部122、時計部123、ユーザ入力部124、データ取得部131、アラート制御部150、表示部161、スピーカ162、バイブレータ163、データ制御部610、及び通信部620を含む。データ制御部610、及び通信部620が第2実施形態に特有である。

30

**【0057】**

また、本実施形態のサーバ700は、図7に示すように、通信部710、データ制御部721、データ記録部132、データ削除部133、データ記憶部134、データ解析部135、及び運動判定部140を含む。通信部710、及びデータ制御部721が第2実施形態に特有である。

**【0058】**

データ制御部610は、データ取得部131が取得した、生体センサ110、加速度センサ121、位置検出部122、及びユーザ入力部124からのデータを通信部620を介してサーバ700へ送信する。

40

**【0059】**

サーバ700の通信部710は、データ取得部131からのデータを受信し、データ制御部721がこのデータを運動判定部140に渡す。運動判定部140が血圧測定装置600が対象としている生体が動き出して運動をしているかどうかを判定し、データ記録部132が運動判定部140から例えばデータ取得部131経由で生体が動き始めたかどうかを受け取り、生体が動き出したと判定した場合には、データ取得部131が生体センサ110から取得したデータ(生体情報、例えば血圧)をデータ記憶部134に記録し始める。その後、データ解析部135が生体が運動中である際に血圧の時間に関する曲線が適

50

正範囲内ではない場合には例えば、データを削除することなく、データ制御部 721 を介して通信部 710 から血圧測定装置 600 へ血圧値が正常でない旨を送信する。

#### 【0060】

血圧測定装置 600 の通信部 620 が、血圧値が正常でない旨を受信し、データ制御部 610 を介してアラート制御部 150 へ血圧値が正常でない旨を受け取り、血圧値の時間履歴が正常でない旨の警告を例えばユーザに知らせる信号を表示部 161、スピーカ 162、及びバイブレータ 163 の少なくとも 1 つに送る。

#### 【0061】

なお、サーバ 700 は例えば、図 2 に示したスマートデバイス 200 またはサーバ 300 であり、図 7 に示した構成を有して血圧測定装置 600 と別体であればよい。 10

#### 【0062】

以上の第 2 実施形態によれば、血圧測定装置 600 は最小の構成とすることができますので、ユーザが装着する装置が小さく重量も軽くすることができ、ユーザ好みに合わせた設計がし易くなる。また、血圧測定装置 600 の装置部分が少なくなるので、より低価格で提供できる。さらに、血圧測定装置 600 は計算する量が少なくなるので、メモリ量を削減することができ、また CPU の使用を低減することができる。

#### 【0063】

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せ構成のいずれでも実施可能となっている。組み合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。 20

#### 【0064】

なお、この発明は、上記実施形態そのままで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せててもよい。 30

#### 【0065】

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うるが、以下には限られない。

##### (付記 1)

ハードウェアプロセッサと、メモリとを備える血圧測定装置であって、  
前記ハードウェアプロセッサは、  
生体情報を時間的に連続して検出し、  
生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出し、  
前記生体情報と前記動き情報を参照して、前記生体が動き始めたかどうか及び動いているかどうかを判定し、 40

前記生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで前記生体情報を記録し、  
前記生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの前記値の時間履歴が適正範囲内かどうかを判定し、

前記時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を削除するように構成され、

前記メモリは、

前記生体情報を記憶する記憶部と、を備える血圧測定装置。

#### 【0066】

##### (付記 2)

10

20

30

40

50

第1ハードウェアプロセッサと、第1メモリとを備える血圧測定装置と、第2ハードウェアプロセッサと、第2メモリとを備えるサーバとを備えるシステムであって、

前記血圧測定装置では、

前記第1ハードウェアプロセッサは、生体情報を時間的に連続して検出し、生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出し、

前記第1メモリは、前記生体情報を記憶するように構成され、

前記サーバでは、

前記第2ハードウェアプロセッサは、前記生体情報と前記動き情報を参照して、前記生体が動き始めたかどうか及び動いているかどうかを判定し、

前記第2メモリは、前記生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで前記生体情報を記録し、

前記第2ハードウェアプロセッサは、前記生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの前記値の時間履歴が適正範囲内かどうかを判定するように構成され、

前記血圧測定装置では、さらに

前記第1ハードウェアプロセッサは、前記時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を前記第1メモリから削除するように構成されることを備えるシステム。

#### 【0067】

(付記3)

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、生体情報を時間的に連続して検出し、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、生体情報の対象である生体の動き情報を常時検出し、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記生体情報と前記動き情報を参照して、前記生体が動き始めたかどうか及び動いているかどうかを判定し、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記生体が動き始めたと判定した場合には、平常値になるまで前記生体情報を記録し、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記生体情報の値が下降し始めてから平常値になるまでの前記値の時間履歴が適正範囲内かどうかを判定し、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記時間履歴が適正範囲内である場合には、対応する生体情報を削除することを備える血圧測定方法。

#### 【符号の説明】

#### 【0068】

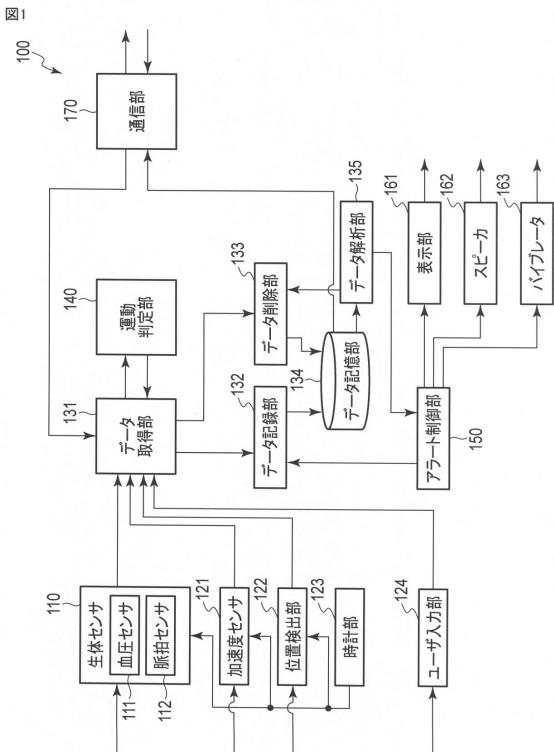
100、600…血圧測定装置、110…生体センサ、111…血圧センサ、112…脈拍センサ、121…加速度センサ、122…位置検出部、123…時計部、124…ユーザ入力部、131…データ取得部、132…データ記録部、133…データ削除部、134…データ記憶部、135…データ解析部、140…運動判定部、150…アラート制御部、161…表示部、162…スピーカ、163…バイブレータ、170、620、710…通信部、200…スマートデバイス、300、700…サーバ、610、721…データ制御部。

10

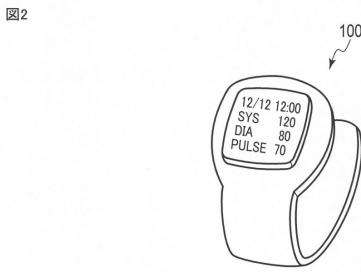
20

30

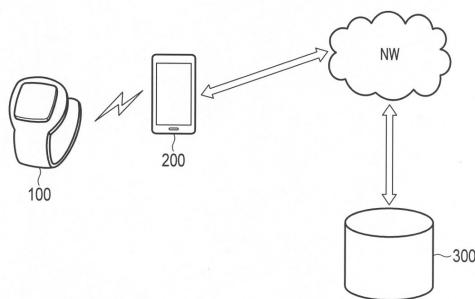
【図1】



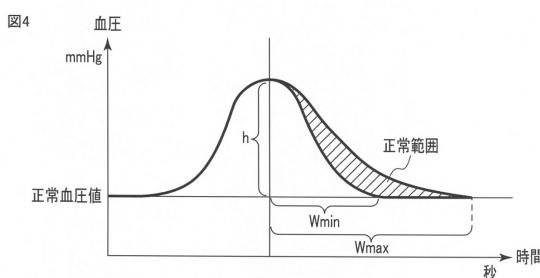
【図2】



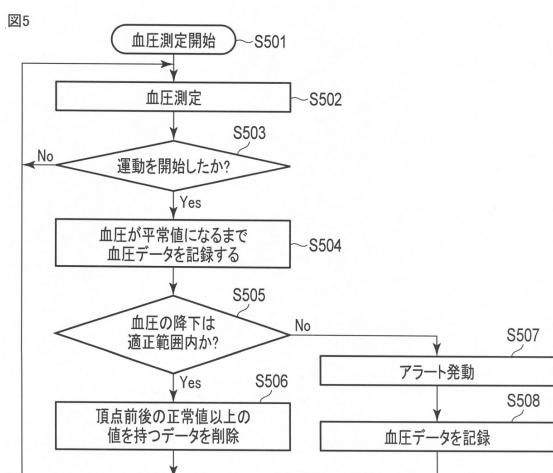
【図3】



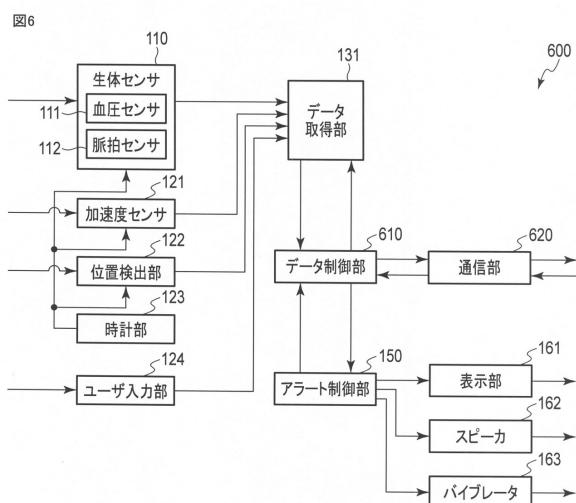
【図4】



【図5】

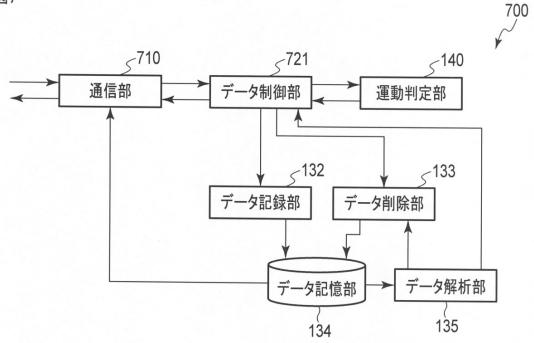


【図6】



【図7】

図7



---

フロントページの続き

(74)代理人 100189913  
弁理士 鶴飼 健  
(74)代理人 100199565  
弁理士 飯野 茂  
(72)発明者 堀口 奈都子  
京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内  
(72)発明者 中嶋 宏  
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  
(72)発明者 茅田 知宏  
京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内  
(72)発明者 和田 洋貴  
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  
(72)発明者 上田 民生  
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

審査官 亀澤 智博

(56)参考文献 特開2013-022211(JP,A)  
特開2013-013645(JP,A)  
特開2009-213528(JP,A)  
特開2001-231758(JP,A)  
特開平11-146867(JP,A)  
特開平01-091834(JP,A)  
特開昭62-053633(JP,A)  
特開平10-295655(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 5 / 02 - 5 / 03