

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7400342号
(P7400342)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類

A 6 1 B 5/022(2006.01)

F I

A 6 1 B

5/022 4 0 0 Z

A 6 1 B

5/022 E

請求項の数 8 (全23頁)

(21)出願番号 特願2019-193674(P2019-193674)
 (22)出願日 令和1年10月24日(2019.10.24)
 (65)公開番号 特開2021-65462(P2021-65462A)
 (43)公開日 令和3年4月30日(2021.4.30)
 審査請求日 令和4年9月14日(2022.9.14)

(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 100101454
 弁理士 山田 卓二
 100122286
 弁理士 仲倉 幸典
 澤野井 幸哉
 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
 山下 新吾
 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
 江副 美佳
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オ
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 血圧計、血圧測定方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

血圧測定用カフによって被験者の被測定部位を一時的に圧迫して、血圧測定を行う血圧計であって、

予め定められたスケジュールに従って血圧測定を自動的に開始する夜間血圧測定モードを有し、

上記夜間血圧測定モードで、上記スケジュールに従って血圧測定を自動的に開始し、上記血圧測定用カフが加圧過程または減圧過程にあるとき、血圧を測定する血圧測定部と、

上記夜間血圧測定モードを中断し又は上記夜間血圧測定モードに復帰する指示を入力するための単一の操作スイッチと、

上記夜間血圧測定モードで、上記単一の操作スイッチが1回操作されると、上記スケジュールに定められた時刻が到来しても血圧測定を開始しない測定中断状態へ移行する処理を行う中断処理部と、

上記測定中断状態で、上記単一の操作スイッチが再び操作されることを条件として、または、上記単一の操作スイッチが上記1回操作された時刻から予め定められた時間経過後に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う復帰処理部とを備えたことを特徴とする血圧計。

【請求項2】

請求項1に記載の血圧計において、

上記復帰処理部は、上記単一の操作スイッチが再び操作されることを条件とするとき、

上記单一の操作スイッチが再び操作されると直ちに、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う

ことを特徴とする血圧計。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の血圧計において、

上記復帰処理部は、上記单一の操作スイッチが再び操作されることを条件とするとき、上記单一の操作スイッチが上記再び操作された時刻から予め定められた時間経過後に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う

ことを特徴とする血圧計。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか一つに記載の血圧計において、

この血圧計が上記夜間血圧測定モードにあるか又は上記測定中断状態にあるかを示す表示ランプを備えた

ことを特徴とする血圧計。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までのいずれか一つに記載の血圧計において、

上記被測定部位は手首である

ことを特徴とする血圧計。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の血圧計において、

上記血圧測定用カフと一体に設けられた本体を備え、

上記本体は、上記血圧測定部、上記单一の操作スイッチ、上記中断処理部、および、上記復帰処理部

を搭載している

ことを特徴とする血圧計。

【請求項 7】

血圧測定用カフによって被験者の被測定部位を一時的に圧迫して、血圧測定を行う血圧計のための血圧測定方法であって、

上記血圧計は、

予め定められたスケジュールに従って血圧測定を自動的に開始する夜間血圧測定モードを有するとともに、

上記夜間血圧測定モードを中断し又は上記夜間血圧測定モードに復帰する指示を入力するための单一の操作スイッチを備え、

上記血圧測定方法は、

上記夜間血圧測定モードで、上記スケジュールに従って血圧測定を自動的に開始し、上記血圧測定用カフが加圧過程または減圧過程にあるとき、血圧を測定し、

上記夜間血圧測定モードで、上記单一の操作スイッチが 1 回操作されると、上記スケジュールに定められた時刻が到来しても血圧測定を開始しない測定中断状態へ移行する処理を行い、

上記測定中断状態で、上記单一の操作スイッチが再び操作されることを条件として、または、上記单一の操作スイッチが上記 1 回操作された時刻から予め定められた時間経過後に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う

ことを特徴とする血圧測定方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の血圧測定方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は血圧計に関し、より詳しくは、夜間（睡眠時）血圧測定モードを有する血圧計に関する。また、この発明は、そのような血圧計によって血圧を測定する血圧測定方法

10

20

30

40

50

に関する。また、この発明は、そのような血圧測定方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の血圧計として、例えば特許文献1（国際公開第2018/168797号）には、夜間（睡眠時）血圧測定モードで、血圧測定期間を指定し、測定開始時間（又は、開始時刻）と測定終了時間（又は、終了時刻）を設定し、任意の時間間隔（例えば1時間）を空けた時間設定を行い、血圧を測定・記録するものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2018/168797号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、血圧計を夜間血圧測定モードで睡眠中に使用している間に、例えば、被験者がトイレに行くために一時的に起き上がることがある。ここで、上記従来の血圧計では、被験者が起き上がって体を動かしている時に予めスケジュール（内蔵タイマ）で定められた血圧測定が開始される可能性がある。知られているように、血圧は、被験者が体を動かしている時に測定されると、安静時と比較して上昇する。このため、上記従来の血圧計では、夜間血圧測定モードで血圧測定が正しく行われない可能性がある。

20

【0005】

そこで、この発明の課題は、夜間血圧測定モードで、被験者が一時的に起き上がってい る間に、予めスケジュールで定められた血圧測定が開始されるのを防止できる血圧計及び 血圧測定方法を提供することにある。また、この発明の課題は、そのような血圧測定方法 をコンピュータに実行させるための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、この開示の血圧計は、

血圧測定用カフによって被験者の被測定部位を一時的に圧迫して、血圧測定を行う血圧 計であって、

30

予め定められたスケジュールに従って血圧測定を自動的に開始する夜間血圧測定モード を有し、

上記夜間血圧測定モードで、上記スケジュールに従って血圧測定を自動的に開始し、上記血圧測定用カフが加圧過程または減圧過程にあるとき、血圧を測定する血圧測定部と、

上記夜間血圧測定モードを中断し又は上記夜間血圧測定モードに復帰する指示を入力す るための单一の操作スイッチと、

上記夜間血圧測定モードで、上記单一の操作スイッチが1回操作されると、上記スケジ ュールに定められた時刻が到来しても血圧測定を開始しない測定中断状態へ移行する処理 を行う中断処理部と、

40

上記測定中断状態で、上記单一の操作スイッチが再び操作されることを条件として、また は、上記单一の操作スイッチが上記1回操作された時刻から予め定められた時間経過後 に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う復帰処理部と を備えたことを特徴とする。

【0007】

ここで、「予め定められた時間」とは、例えば、被験者がベッドから起き上がってトイ レで用を済ませ、再びベッドへ戻るのに要する時間を想定して、5分間に設定される。た だし、これに限られるものではない。

【0008】

この開示の血圧計は、上記夜間血圧測定モードで、上記スケジュールに従って血圧測定

50

を自動的に開始する。血圧測定部は、上記血圧測定用カフが加圧過程または減圧過程にあるとき、血圧を測定する。単一の操作スイッチには、上記夜間血圧測定モードを中断し又は上記夜間血圧測定モードに復帰する指示が入力される。中断処理部は、上記夜間血圧測定モードで、上記単一の操作スイッチが1回操作されると、上記スケジュールに定められた時刻が到来しても血圧測定を開始しない測定中断状態へ移行する処理を行う。復帰処理部は、上記測定中断状態で、上記単一の操作スイッチが再び操作されることを条件として、または、上記単一の操作スイッチが上記1回操作された時刻から予め定められた時間経過後に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う。したがって、この血圧計によれば、夜間血圧測定モードで、被験者が一時的に起き上がっている間に、予めスケジュールで定められた血圧測定が開始されるのを防止できる。

10

【0009】

一実施形態の血圧計では、上記復帰処理部は、上記単一の操作スイッチが再び操作されることを条件とするとき、上記単一の操作スイッチが再び操作されると直ちに、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行うことを特徴とする。

【0010】

この一実施形態の血圧計では、被験者の指示に従って、直ちに夜間血圧測定モードに復帰することができる。

20

【0011】

一実施形態の血圧計では、上記復帰処理部は、上記単一の操作スイッチが再び操作されることを条件とするとき、上記単一の操作スイッチが上記再び操作された時刻から予め定められた時間経過後に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行うことを特徴とする。

【0012】

ここで、「予め定められた時間」とは、例えば、被験者が上記単一の操作スイッチを再び押してから安静状態になるのに要する時間を想定して、5分間に設定される。ただし、これに限られるものではない。

30

【0013】

この一実施形態の血圧計では、上記単一の操作スイッチが上記再び操作された時刻から予め定められた時間経過後に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う。したがって、被験者が安静状態になるのを待ってから夜間血圧測定モードを継続することが可能となる。

【0014】

一実施形態の血圧計は、この血圧計が上記夜間血圧測定モードにあるか又は上記測定中断状態にあるかを示す表示ランプを備えたことを特徴とする。

30

【0015】

この一実施形態の血圧計では、被験者が上記表示ランプを見ることによって、この血圧計が上記夜間血圧測定モードにあるか又は上記測定中断状態にあるかを確認できる。

40

【0016】

一実施形態の血圧計では、上記被測定部位は手首であることを特徴とする。

【0017】

この一実施形態の血圧計は、被測定部位としての手首を圧迫するタイプであるから、上腕を圧迫するタイプに比して、被験者の睡眠を妨げる程度が少ないことが期待される (Imai et al., "Development and evaluation of a home nocturnal blood pressure monitoring system using a wrist-cuff device", Blood Pressure Monitoring 2018, 23, P318-326)。したがって、この血圧計は、夜間(睡眠時)血圧測定に適する。

【0018】

一実施形態の血圧計では、上記血圧測定用カフと一体に設けられた本体を備え、

50

上記本体は、上記血圧測定部、上記单一の操作スイッチ、上記中断処理部、および、上記復帰処理部を搭載していることを特徴とする。

【0019】

ここで、「血圧測定部」は、例えば、上記血圧測定用カフに加圧用の流体を供給するポンプ、上記血圧測定用カフから流体を排気させる弁、これらのポンプ・弁などを駆動・制御する要素を含む。

【0020】

この一実施形態の血圧計は、一体かつコンパクトに構成され得る。したがって、ユーザによる取り扱いが便利になる。

10

【0021】

別の局面では、この開示の血圧測定方法は、
血圧測定用カフによって被験者の被測定部位を一時的に圧迫して、血圧測定を行う血圧計のための血圧測定方法であって、

上記血圧計は、

予め定められたスケジュールに従って血圧測定を自動的に開始する夜間血圧測定モードを有するとともに、

上記夜間血圧測定モードを中断し又は上記夜間血圧測定モードに復帰する指示を入力するための单一の操作スイッチを備え、

20

上記血圧測定方法は、

上記夜間血圧測定モードで、上記スケジュールに従って血圧測定を自動的に開始し、上記血圧測定用カフが加圧過程または減圧過程にあるとき、血圧を測定し、

上記夜間血圧測定モードで、上記单一の操作スイッチが1回操作されると、上記スケジュールに定められた時刻が到来しても血圧測定を開始しない測定中断状態へ移行する処理を行い、

上記測定中断状態で、上記单一の操作スイッチが再び操作されることを条件として、または、上記单一の操作スイッチが上記1回操作された時刻から予め定められた時間経過後に、上記夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う

ことを特徴とする。

30

【0022】

この開示の血圧測定方法によれば、夜間血圧測定モードで、被験者が一時的に起き上がっている間に、予めスケジュールで定められた血圧測定が開始されるのを防止できる。

【0023】

さらに別の局面では、この開示のプログラムは、上記血圧測定方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【0024】

この開示のプログラムをコンピュータに実行させることによって、上記血圧測定方法を実施することができる。

【発明の効果】

40

【0025】

以上より明らかなように、この開示の血圧計及び血圧測定方法によれば、夜間血圧測定モードで、被験者が一時的に起き上がっている間に、予めスケジュールで定められた血圧測定が開始されるのを防止できる。また、この開示のプログラムによれば、そのような血圧測定方法をコンピュータに実行させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明の一実施形態の手首式血圧計の外観を示す図である。

【図2】血圧計のブロック構成を示す図である。

【図3】上記血圧計が被測定部位としての左手首に装着された態様を示す図である。

50

【図4 A】測定姿勢としての座位を示す図である。

【図4 B】測定姿勢としての仰臥位を示す図である。

【図5】上記血圧計によって通常の血圧測定モードで血圧測定を行う際の動作フローを示す図である。

【図6 A】上記血圧計によって夜間血圧測定モードで血圧測定を行う際に、被検者が一時的に起き上がり測定中断スイッチを1回操作し、その後測定中断スイッチを再び操作する場合における、血圧測定の動作フローを示す図である。

【図6 B】上記図6 Aの血圧測定の動作フローにおける、測定中断スイッチ処理の動作フローを示す図である。

【図6 C】上記血圧測定の動作フローにおける、血圧測定処理の動作フローを示す図である。 10

【図6 D】上記図6 Aの血圧測定における、夜間測定スイッチ及び測定中断スイッチの操作タイミングと夜間血圧測定モードの測定スケジュールとの関係を、時間経過に伴って示す図である。

【図6 E】上記血圧計によって、血圧測定を行った測定結果を示す図である。

【図7 A】上記血圧計によって夜間血圧測定モードで血圧測定を行う際に、被検者が一時的に起き上がり測定中断スイッチを1回操作し、再び操作された時刻から予め定められた時間経過後に、夜間血圧測定モードに復帰する場合における、血圧測定の動作フローを示す図である。

【図7 B】上記図7 Aの血圧測定の動作フローにおける、測定中断スイッチ処理の動作フローを示す図である。 20

【図7 C】上記図7 Aの血圧測定の動作フローにおける、測定中断復帰後タイマ処理の動作フローを示す図である。

【図7 D】上記図7 Aの血圧測定における、夜間測定スイッチ及び測定中断スイッチの操作タイミングと夜間血圧測定モードの測定スケジュールとの関係を、時間経過に伴って示す図である。

【図8 A】上記血圧計によって夜間血圧測定モードで血圧測定を行う際に、被検者が一時的に起き上がり測定中断スイッチを1回操作し、1回操作された時刻から予め定められた時間経過後に、夜間血圧測定モードに復帰する場合における、血圧測定の動作フローを示す図である。 30

【図8 B】上記図8 Aの血圧測定の動作フローにおける、測定中断スイッチ処理の動作フローを示す図である。

【図8 C】上記図8 Aの血圧測定の動作フローにおける、測定中断タイマ処理の動作フローを示す図である。

【図8 D】上記図8 Aの血圧測定における、夜間測定スイッチ及び測定中断スイッチの操作タイミングと夜間血圧測定モードの測定スケジュールとの関係を、時間経過に伴って示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。 40

【0028】

(血圧計の構成)

図1は、この発明の一実施形態の手首式血圧計100の外観を示している。この血圧計100は、大別して、被測定部位としての左手首90(後述の図3参照)に装着されるべき血圧測定用カフ20と、このカフ20に一体に取り付けられた本体10とを備えている。

【0029】

カフ20は、手首式血圧計用の一般的なものであり、左手首90を周方向に沿って取り巻くように細長い帯状の形状を有している。このカフ20内には、左手首90を圧迫するための流体袋22(図2参照)が内包されている。なお、カフ20を常時環状に維持するために、カフ20内に、適度な可撓性を有するカラーラが設けられてもよい。

10

20

30

40

50

【0030】

図3に示すように、本体10は、帯状のカフ20の長手方向に関して略中央の部位に、一体に取り付けられている。この例では、本体10が取り付けられた部位は、装着状態で左手首90の掌側面（手の平側の面）90aに対応することが予定されている。

【0031】

本体10は、カフ20の外周面に沿った偏平な略直方体状の形状を有している。この本体10は、ユーザ（この例では、被験者を指す。以下同様。）の睡眠の邪魔にならないよう、小型で、薄厚に形成されている。また、本体10のコーナー部にはアールが施されている（角が丸くされている。）。

【0032】

図1に示すように、本体10の外面のうち左手首90から最も遠い側の面（頂面）には、表示画面をなす表示器50と、ユーザからの指示を入力するための操作部52とが設けられている。

【0033】

表示器50は、この例では、LCD（Liquid Crystal Display；液晶ディスプレイ）からなり、後述のCPU（Central Processing Unit；中央演算処理装置）110からの制御信号に従って所定の情報を表示する。この例では、最高血圧（単位；mmHg）、最低血圧（単位；mmHg）、脈拍（単位；拍／分）を表示するようになっている。なお、表示器50は、有機EL（Electro Luminescence）ディスプレイからなっていてもよいし、LED（Light Emitting Diode；発光ダイオード）を含んでいてもよい。

【0034】

操作部52は、ユーザによる指示に応じた操作信号を後述のCPU110に入力する。この例では、操作部52は、ユーザによる血圧測定指示を受け付けるための測定スイッチ52Aと、通常の血圧測定モードと夜間血圧測定モードとの間でモードを切り替える指示を受け付けるための夜間測定スイッチ52Bと、夜間血圧測定モードを中断し又は夜間血圧測定モードに復帰する指示を入力するための单一の操作スイッチとしての測定中断スイッチ52Cと、記憶された測定結果を表示部50に表示させるためのチェックスイッチ52Dとを含んでいる。ここで、「通常の血圧測定モード」とは、測定スイッチ52Aによって血圧測定指示が入力されると、その血圧測定指示に応じて血圧測定を行うモードを意味する。「夜間血圧測定モード」とは、ユーザが睡眠中に血圧値を測定することができるよう、予め定められたスケジュールに従って血圧測定が自動的に開始されるモードを意味する。予め定められたスケジュールとは、例えば深夜1時、2時、3時などの定刻に測定する計画や、夜間測定スイッチ52Bが押されてから例えば2時間毎に1回測定する計画などを指す。

【0035】

具体的には、この例では、測定スイッチ52A、夜間測定スイッチ52B、測定中断スイッチ52Cは、いずれもモーメンタリタイプ（自己復帰タイプ）のスイッチであり、押し下げられている間だけオン状態になり、離されるとオフ状態に戻る。

【0036】

血圧計100が通常の血圧測定モードにある間に測定スイッチ52Aが一旦押し下げられると、それは血圧測定指示を意味し、カフ20によって被測定部位（左手首90）が一時的に圧迫されて、オシロメトリック法により血圧測定が実行される。血圧測定中（例えば、カフ20の加圧中）に測定スイッチ52Aが再び押し下げられると、それは血圧測定停止の指示を意味し、直ちに血圧測定が停止される。

【0037】

血圧計100が通常の血圧測定モードにある間に夜間測定スイッチ52Bが一旦押し下げられると、それは夜間血圧測定モードへの移行の指示を意味し、血圧計100は通常の血圧測定モードから夜間血圧測定モードへ移行する。夜間血圧測定モードでは、上述のように、予め定められたスケジュールに従ってオシロメトリック法による血圧測定が自動的に開始される。血圧計100が夜間血圧測定モードにある間に夜間測定スイッチ52Bが

10

20

30

40

50

再び押し下げられると、それは夜間血圧測定モード停止の指示を意味し、血圧計 100 は夜間血圧測定モードから通常の血圧測定モードへ移行する。

【 0 0 3 8 】

この例では、夜間測定スイッチ 52B と一緒に表示ランプ 54 が設けられている。この表示ランプ 54 は、血圧計 100 が通常の血圧測定モードにある間は消灯されている。一方、この表示ランプ 54 は、血圧計 100 が夜間血圧測定モードにある間は点灯され、後述の測定中断状態にある間に限り一時的に消灯される。これにより、被験者が表示ランプ 54 を見ることによって、この血圧計 100 が夜間血圧測定モードにあるか又は測定中断状態にあるかを確認できるようになっている。

【 0 0 3 9 】

血圧計 100 が夜間血圧測定モードにある間であっても、上記予め定められたスケジュールとは別に、ユーザが、測定スイッチ 52A を押すことによって、割り込みで血圧測定を指示することがある。そのときは、その割り込みの血圧測定指示に応じて、カフ 20 によって被測定部位（左手首 90）が一時的に圧迫されて、オシロメトリック法により血圧測定が実行される。

【 0 0 4 0 】

図 2 は、血圧計 100 のブロック構成を示している。

【 0 0 4 1 】

カフ 20 は、既述のように被測定部位としての左手首 90 を圧迫するための流体袋 22 を含んでいる。この流体袋 22 と本体 10 とは、エア配管 39 によって流体流通可能に接続されている。

【 0 0 4 2 】

本体 10 は、既述の表示器 50 と操作部 52 とに加えて、制御部としての C P U 110 と、記憶部としてのメモリ 51 と、電源部 53 と、圧力センサ 31 と、ポンプ 32 と、弁 33 とを搭載している。さらに、本体 10 は、圧力センサ 31 の出力をアナログ信号からデジタル信号へ変換する A / D 変換回路 310 と、ポンプ 32 を駆動するポンプ駆動回路 320 と、弁 33 を駆動する弁駆動回路 330 とを搭載している。圧力センサ 31、ポンプ 32、および弁 33 は、エア配管 39 を通して共通に、流体袋 22 に対して流体流通可能に接続されている。

【 0 0 4 3 】

メモリ 51 は、血圧計 100 を制御するためのプログラム、血圧計 100 を制御するために用いられるデータ、血圧計 100 の各種機能を設定するための設定データ、および血圧値の測定結果のデータなどを記憶する。また、メモリ 51 は、プログラムが実行されるときのワークメモリなどとして用いられる。特に、この例では、メモリ 51 は、オシロメトリック法による血圧算出のためのアルゴリズムを記憶している。

【 0 0 4 4 】

図 2 中に示す C P U 110 は、この血圧計 100 全体の動作を制御する。具体的には、C P U 110 は、血圧測定部として働いて、メモリ 51 に記憶された血圧計 100 を制御するためのプログラムに従って、操作部 52 からの操作信号に応じて、ポンプ 32 や弁 33 を駆動する制御を行う。また、C P U 110 は、血圧測定部として働いて、夜間血圧測定モードで、スケジュールに従って血圧測定を自動的に開始し、血圧測定用カフが加圧過程または減圧過程にあるとき、オシロメトリック法による血圧算出のためのアルゴリズムを使用して血圧を測定する。また、C P U 110 は、中断処理部として働いて、測定中断スイッチ 52C が 1 回オンされると、スケジュールに定められた時刻が到来しても血圧測定を開始しない測定中断状態へ移行する処理を行う。また、C P U 110 は、復帰処理部として働いて、測定中断状態で、測定中断スイッチ 52C が再びオンされることを条件として、または、測定中断スイッチ 52C が 1 回オンされた時刻から予め定められた時間経過後に、夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う。これらの処理については、後に詳述する。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

電源部 5 3 は、この例では 2 次電池からなり、C P U 1 1 0 、圧力センサ 3 1 、ポンプ 3 2 、弁 3 3 、表示器 5 0 、メモリ 5 1 、A / D 変換回路 3 1 0 、ポンプ駆動回路 3 2 0 、および弁駆動回路 3 3 0 の各部に電力を供給する。

【 0 0 4 6 】

ポンプ 3 2 は、カフ 2 0 に内包された流体袋 2 2 内の圧力（カフ圧）を加圧するために、エア配管 3 9 を通して流体袋 2 2 に流体としての空気を供給する。弁 3 3 は、エア配管 3 9 を通して流体袋 2 2 の空気を排出し、または流体袋 2 2 に空気を封入してカフ圧を制御するために開閉される。ポンプ駆動回路 3 2 0 は、ポンプ 3 2 を C P U 1 1 0 から与えられる制御信号に基づいて駆動する。弁駆動回路 3 3 0 は、弁 3 3 を C P U 1 1 0 から与えられる制御信号に基づいて開閉する。

10

【 0 0 4 7 】

圧力センサ 3 1 と A / D 変換回路 3 1 0 は、カフの圧力を検出する圧力検出部として働く。圧力センサ 3 1 は、この例ではピエゾ抵抗式圧力センサであり、エア配管 3 9 を通して、カフ 2 0 に内包された流体袋 2 2 内の圧力（カフ圧）をピエゾ抵抗効果による電気抵抗として出力する。A / D 変換回路 3 1 0 は、圧力センサ 3 1 の出力（電気抵抗）をアナログ信号からデジタル信号へ変換して C P U 1 1 0 に出力する。この例では、A / D 変換回路 3 1 0 は、圧力センサ 3 1 からの電気抵抗に応じた周波数で発振する発振回路として働いて、C P U 1 1 0 はその発振周波数に応じて、カフ圧を表す信号を取得する。

【 0 0 4 8 】

（ 血圧算出方法 ）

20

図 5 は、ユーザが血圧計 1 0 0 によって通常の血圧測定モードで血圧測定を行う際の動作フローを示している。なお、この例では、電源オフ状態で測定スイッチ 5 2 A が例えれば 3 秒間以上連続して押されると、電源がオンして、デフォルトで通常の血圧測定モードになる。

【 0 0 4 9 】

図 4 A に示したように、左手首 9 0 に血圧計 1 0 0 を装着したユーザ 8 0 が、座位の姿勢をとっているものとする。

【 0 0 5 0 】

ここで、「座位」とは、図 4 A に示すように、左手首 9 0 に血圧計 1 0 0 を装着したユーザ 8 0 が椅子 9 7 などに座り、左肘をテーブル 9 8 に着いて左手首 9 0 を体幹に対して前方で斜め（手が上、肘が下）に挙げることにより、左手首 9 0 （および血圧計 1 0 0 ）を心臓 8 1 の高さレベルに維持した姿勢を意味する。一方、「仰臥位」とは、図 4 B に示すように、左手首 9 0 に血圧計 1 0 0 を装着したユーザ 8 0 が、左肘を伸ばし体幹に沿わせた状態で、水平な床面 9 9 などに仰向けに横たわった姿勢を意味する。

30

【 0 0 5 1 】

図 5 のステップ S 1 に示すように、ユーザが本体 1 0 に設けられた測定スイッチ 5 2 A を押し下げて血圧測定指示を入力すると、C P U 1 1 0 は、圧力センサ 3 1 を初期化する（ステップ S 2 ）。具体的には、C P U 1 1 0 は、処理用メモリ領域を初期化するとともに、ポンプ 3 2 をオフ（停止）し、弁 3 3 を開いた状態で、圧力センサ 3 1 の 0 mmHg 調整（大気圧を 0 mmHg に設定する。）を行う。

40

【 0 0 5 2 】

次に、C P U 1 1 0 は、弁駆動回路 3 3 0 を介して弁 3 3 を閉じ（ステップ S 3 ）、続いて、ポンプ駆動回路 3 2 0 を介してポンプ 3 2 をオン（起動）して、カフ 2 0 （流体袋 2 2 ）の加圧を開始する（ステップ S 4 ）。このとき、C P U 1 1 0 は、ポンプ 3 2 からエア配管 3 9 を通して流体袋 2 2 に空気を供給しながら、圧力センサ 3 1 の出力に基づいて、流体袋 2 2 内の圧力であるカフ圧 P C の加圧速度を制御する。

【 0 0 5 3 】

次に、図 5 のステップ S 5 で、C P U 1 1 0 は圧力測定部として働いて、所定圧力になっているか否かを判断する。所定圧力になっていると（ステップ S 5 で Yes ）、カフ 2 0 巻き付け状態を判定し、表示する（ステップ S 6 ）。この巻き付け状態の判定は、例え

50

ば特許 5 4 0 8 1 4 2 号明細書に開示されているような公知の手法によって行うことができる。一方、所定圧力になつていないと(ステップ S 5 で N o)、カフ 2 0 の加圧を継続する。

【 0 0 5 4 】

次に、図 5 のステップ S 7 で、この時点で取得されている脈波信号(圧力センサ 3 1 の出力に含まれた脈波による変動成分)に基づいて、メモリ 5 1 に記憶されている血圧算出のためのアルゴリズムを使用して血圧値(最高血圧(収縮期血圧)と最低血圧(拡張期血圧))の算出を試みる。

【 0 0 5 5 】

この時点で、データ不足のために未だ血圧値を算出できない場合は(ステップ S 8 で N o)、カフ圧 P C が上限圧力(安全のために、例えば 3 0 0 m m H g というように予め定められている。)に達していない限り、ステップ S 4 ~ S 8 の処理を繰り返す。

10

【 0 0 5 6 】

このようにして血圧値の算出ができたら(ステップ S 8 で Y e s)、C P U 1 1 0 は、ポンプ 3 2 をオフし(ステップ S 9)、弁 3 3 を開いて(ステップ S 1 0)、カフ 2 0 (流体袋 2 2)内の空気を排氣する制御を行う。

【 0 0 5 7 】

この後、C P U 1 1 0 は、算出した血圧値を表示器 5 0 へ表示し(ステップ S 1 1)、血圧値をメモリ 5 1 へ保存する制御を行う。

【 0 0 5 8 】

20

(第 1 の実施形態)

図 6 A は、ユーザが血圧計 1 0 0 によって夜間血圧測定モードで血圧測定を行う際に、ユーザが、例えばトイレに行くために一時的に起き上がり測定中断スイッチ 5 2 C を 1 回オンし、その後測定中断スイッチ 5 2 C を再びオンする場合における、血圧測定の動作フローを示している。ここでは、図 4 B に示したように、左手首 9 0 に血圧計 1 0 0 を装着したユーザ 8 0 が、仰臥位の姿勢をとっているものとする。

【 0 0 5 9 】

図 6 A のステップ S 2 1 に示すように、ユーザが本体 1 0 に設けられた夜間測定スイッチ 5 2 B を押し下げるとき、血圧計 1 0 0 は通常の血圧測定モードから夜間血圧測定モードへ移行する。この際、血圧計 1 0 0 では表示ランプ 5 4 (図 1 参照)が点灯される。これにより、ユーザが表示ランプ 5 4 を見ることによって、この血圧計 1 0 0 が夜間血圧測定モードにあることを確認できる。この例では、図 6 D に示すように、午後 1 1 時 3 0 分に夜間測定スイッチ 5 2 B が押されて夜間血圧測定モードに移行し、例えば午前 2 時の定刻に測定するとともに、夜間測定スイッチ 5 2 B が押された時刻から 4 時間後の午前 3 時 3 0 分に測定するスケジュールが定められているものとする(なお、図 6 D および後述の図 7 D および図 8 D では、2 3 : 3 0 のように 2 4 時間表示をしている。)。

30

【 0 0 6 0 】

図 6 A のステップ S 2 2 に示すように、C P U 1 1 0 は、ユーザが本体 1 0 に設けられた測定中断スイッチ 5 2 C を押し下げるか否かを判断する。ユーザが本体 1 0 に設けられた測定中断スイッチ 5 2 C を押し下げるとき(ステップ S 2 2 で Y e s)、C P U 1 1 0 は中断処理部として働いて、測定中断スイッチ処理(ステップ S 2 3)へ移行する。この際、血圧計 1 0 0 では表示ランプ 5 4 が消灯される。これにより、ユーザが表示ランプ 5 4 を見ることによって、この血圧計 1 0 0 が測定中断状態にあることを確認できる。この例では、図 6 D に示すように、午前 1 時 5 7 分に、ユーザが測定中断スイッチ 5 2 C を押し下げるものとする。

40

【 0 0 6 1 】

図 6 B のステップ S 3 1 に示すように、測定中断スイッチ処理では、C P U 1 1 0 は、測定中断状態になっているか否かを判断する。血圧計 1 0 0 が測定中断状態になつていないと(ステップ S 3 1 で N o)、C P U 1 1 0 は中断処理部として働いて、測定中断状態をセットする(ステップ S 3 2)。この例では、C P U 1 1 0 は、メモリ 5 1 内に、中断

50

フラグをセットする。その後、測定中断スイッチ処理を終了して、図 6 A のステップ S 2 4 へ戻る。

【 0 0 6 2 】

図 6 A のステップ S 2 4 に示すように、CPU は、夜間血圧測定モードのスケジュールに応じた測定時刻であるか否かを判断する。スケジュールに応じた測定時刻でなければ(ステップ S 2 4 で No)、ステップ S 2 2 に戻り、ユーザが測定中断スイッチ 5 2 C を押し下げたか否か判断する。ユーザが測定中断スイッチ 5 2 C を押し下げていないと(ステップ S 2 2 で No)、血圧計 100 は、スケジュールに応じた測定時刻になるのを待つ。

【 0 0 6 3 】

図 6 A のステップ S 2 4 に示すように、CPU 110 は、夜間血圧測定モードのスケジュールに応じた測定時刻であるか否かを判断する。スケジュールに応じた測定時刻であると(ステップ S 2 4 で Yes)、続いて、CPU 110 は、測定中断状態がセットされているか否かを判断する。測定中断状態がセットされていると(ステップ S 2 5 で Yes)、血圧計 100 は、血圧測定処理(ステップ S 2 6)をキャンセルする。この例では、図 6 D に示すように、午前 2 時のスケジュールに定められた測定がキャンセルされる。

10

【 0 0 6 4 】

図 6 A のステップ S 2 7 に示すように、CPU 110 は、夜間血圧測定モードのスケジュールで定められた測定が終了しているか否かを判断する。所定の測定が終了していないと(ステップ S 2 7 で未完)、ステップ S 2 2 へ戻る。

【 0 0 6 5 】

図 6 A のステップ S 2 2 に示すように、待機中に、CPU 110 は、ユーザが本体 10 に設けられた測定中断スイッチ 5 2 C を押し下げたか否かを判断する。ユーザが例えばトイレで用を済ませて、測定中断スイッチ 5 2 C を再び押し下げると(ステップ S 2 2 で Yes)、血圧計 100 は測定中断スイッチ処理(ステップ S 2 3)へ移行する。この例では、図 6 D に示すように、午前 2 時 3 分に、ユーザが測定中断スイッチ 5 2 C を押し下げるものとする。

20

【 0 0 6 6 】

図 6 B のステップ S 3 1 に示すように、測定中断スイッチ処理では、CPU 110 は、測定中断状態になっているか否かを判断する。血圧計 100 が測定中断状態になっていると(ステップ S 3 1 で Yes)、CPU 110 は復帰処理部として働いて、測定中断状態をリセットし、測定中断状態から復帰する(ステップ S 3 3)。その後、測定中断スイッチ処理を終了して、夜間血圧測定モードへ戻る。この例では、血圧計 100 は、測定中断スイッチ 5 2 C が再びオンされたことを、表示ランプ 5 4 を点灯することによって表示する。これにより、ユーザが夜間血圧測定モードに復帰したことを容易に確認することが可能となる。

30

【 0 0 6 7 】

図 6 A のステップ S 2 4 に示すように、CPU 110 は、夜間血圧測定モードのスケジュールに応じた測定時刻であるか否かを判断する。スケジュールに応じた測定時刻であると(ステップ S 2 4 で Yes)、続いて、CPU 110 は、測定中断状態がセットされているか否かを判断する。測定中断状態がリセットされていると(ステップ S 2 5 で No)、血圧計 100 は、血圧測定処理(ステップ S 2 6)へ進む。この例では、図 6 D に示すように、午前 3 時 30 分のスケジュールで定められた測定が行われる。

40

【 0 0 6 8 】

図 6 A のステップ S 2 6 に示す血圧測定処理では、CPU 110 は血圧測定部として働いて、血圧を測定する。血圧測定処理は、図 6 C に示すように、上述の図 5 のステップ S 2 からステップ S 1 1 のうち、ステップ S 5 および S 6 を除くステップと同様に行われる。続いて、図 6 A のステップ S 2 7 に示すように、CPU 110 は、夜間血圧測定モードのスケジュールで定められた測定が終了しているか否かを判断する。所定の測定がすべて終了していると(ステップ S 2 7 で終了)、血圧計 100 の夜間血圧測定モードを終了する。この際、表示ランプ 5 4 は消灯される。

50

【0069】

したがって、この血圧計100によれば、夜間血圧測定モードで、被験者が一時的に起き上がっている間に、予めスケジュールで定められた血圧測定が開始されるのを防止できる。

【0070】

この例では、血圧計100は、図6Eに示すように、メモリ51に次のように測定結果を記憶する。2019年9月1日の午前2時に、最高血圧(収縮期血圧(SYS))=102mmHg、最低血圧(拡張期血圧(DIA))=78mmHg、脈拍(PLS)=56回/minのように記憶された。また、同日の午前3時30分に、収縮期血圧(SYS)=98mmHg、拡張期血圧(DIA)=68mmHg、脈拍(PLS)=48回/minのように記憶された。続いて、翌日9月2日の午前1時57分に、夜間血圧測定モードで測定中、ユーザが測定中断スイッチ52Cを押し下げたため、予めスケジュールで定められた午前2時の測定はキャンセルされ、血圧測定は実行されなかった。午前2時3分に、ユーザが測定中断スイッチ52Cを押し下げたため、以後、血圧計は夜間血圧測定モードに復帰した。その後、夜間測定スイッチ52Bが押された時刻から4時間後の午前3時34分に、最高血圧(収縮期血圧(SYS))=97mmHg、最低血圧(拡張期血圧(DIA))=68mmHg、脈拍(PLS)=49回/minのように記憶された。続いて、翌日9月3日の午前2時では、血圧計100は、被験者の体動のため動作エラーとなり測定結果は記憶されなかた。同日9月3日では、夜間測定スイッチ52Bが押された時刻から4時間後の午前3時14分に、最高血圧(収縮期血圧(SYS))=90mmHg、最低血圧(拡張期血圧(DIA))=61mmHg、脈拍(PLS)=45回/minのように記憶された。

10

20

30

【0071】

(第2の実施形態)

図7Aは、ユーザが血圧計100によって夜間血圧測定モードで血圧測定を行う際に、ユーザが一時的に起き上がり測定中断スイッチ52Cを1回オンし、再びオンされた時刻から予め定められた時間経過後に、夜間血圧測定モードに復帰する場合における、血圧測定の動作フローを示している。この例では、図7Dに示すように、午後11時30分に夜間測定スイッチ52Bが押されて夜間血圧測定モードに移行し、例えば午前2時の定刻に測定するとともに、夜間測定スイッチ52Bが押された時刻から4時間後の午前3時30分に測定するスケジュールが定められているものとする。この例では、午前3時24分に、ユーザが測定中断スイッチ52Cを1回押し下げ、その後、午前3時29分に、ユーザが測定中断スイッチ52Cを再び押し下げるものとする。これに続いて、予め定められた時間Ta(この例では、5分)経過後、午前3時34分に、血圧計100は、自動的に夜間血圧測定モードに復帰する。

【0072】

図7AのステップS51に示すように、ユーザが本体10に設けられた夜間測定スイッチ52Bを押し下げるとき、血圧計100は通常の血圧測定モードから夜間血圧測定モードへ移行する。この際、血圧計100では表示ランプ54が点灯される。

【0073】

図7AのステップS52に示すように、CPU110は、ユーザが本体10に設けられた測定中断スイッチ52Cを押し下げたか否かを判断する。ユーザが本体10に設けられた測定中断スイッチ52Cを押し下げると(ステップS52でYes)、血圧計100は、測定中断スイッチ処理(ステップS53)へ移行する。

40

【0074】

図7BのステップS61に示すように、測定中断スイッチ処理では、CPU110は、測定中断状態になっているか否かを判断する。血圧計100が測定中断状態になっていないと(ステップS61でNo)、CPU110は中断処理部として働いて、測定中断状態をセットする(ステップS62)。この際、表示ランプ54は消灯される。続いて、CPU110は、測定中断復帰後タイマをオフにする(ステップS63)。その後、測定中断

50

スイッチ処理を終了して、図7AのステップS54へ戻る。

【0075】

図7AのステップS54に示すように、CPU110は、血圧計100の測定中断復帰後タイマがオンになっているか否かを判断する。測定中断復帰後タイマがオンになっていないと(ステップS54でNo)、CPUは、夜間血圧測定モードのスケジュールに応じた測定時刻であるか否かを判断する(ステップS56)。スケジュールに応じた測定時刻でなければ(ステップS56でNo)、ステップS52に戻り、ユーザが測定中断スイッチ52Cを押し下げたか否か判断する。ユーザが測定中断スイッチ52Cを押し下げていないと(ステップS52でNo)、血圧計100は、スケジュールに応じた測定時刻になるのを待つ。

10

【0076】

図7AのステップS52に示すように、待機中に、CPU110は、ユーザが本体10に設けられた測定中断スイッチ52Cを押し下げたか否かを判断する。ユーザが本体10に設けられた測定中断スイッチ52Cを再び押し下げると(ステップS52でYes)、血圧計100は測定中断スイッチ処理(ステップS53)へ移行する。この例では、図7Dに示すように、午前3時29分に、ユーザが測定中断スイッチ52Cを再び押し下げるものとする。

【0077】

図7BのステップS61に示すように、測定中断スイッチ処理では、CPU110は、測定中断状態になっているか否かを判断する。血圧計100が測定中断状態になっていると(ステップS61でYes)、CPUは、測定中断復帰後タイマがオンになっているか否かを判断する。測定中断復帰後タイマがオンになっていないと(ステップS64でNo)、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断復帰後タイマを初期化する(ステップS65)。続いて、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断復帰後タイマをONにする(ステップS66)。その後、測定中断スイッチ処理を終了して、図7AのステップS54へ戻る。

20

【0078】

図7AのステップS54に示すように、CPU110は、血圧計100の測定中断復帰後タイマがオンになっているか否かを判断する。測定中断復帰後タイマがオンになっていると(ステップS54でYes)、血圧計100は、測定中断復帰後タイマ処理(ステップS55)へ移行する。

30

【0079】

図7CのステップS71に示すように、測定中断後復帰タイマ処理では、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断復帰後タイマのカウントをアップする。続いて、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断復帰後所定時間Taを経過しているか否かを判断する(ステップS72)。測定中断復帰所定時間Taを経過していないと(ステップS72でNo)、測定中断復帰後タイマ処理を終了して、図7AのステップS56へ戻る。この例では、所定時間Taは、例えば、ユーザが測定中断スイッチ52Cを再び押してから安静状態になるのに要する時間を想定して、5分間に設定される。ただし、これに限られるものではない。

40

【0080】

なお、測定中断復帰所定時間Taを経過している場合には、図7CのステップS72に示すように、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断復帰後所定時間Taを経過しているか否かを判断し、測定中断復帰所定時間Taを経過していると(ステップS72でYes)、測定中断状態をリセットし、測定中断状態から復帰する(ステップS73)。その後、測定中断復帰後タイマ処理を終了して、図7AのステップS56へ戻る。

【0081】

図7AのステップS56に示すように、CPU110は、夜間血圧測定モードのスケジュールに応じた測定時刻であるか否かを判断する。スケジュールに応じた測定時刻であると(ステップS56でYes)、続いて、CPU110は、測定中断状態がセットされて

50

いるか否かを判断する。測定中断状態がセットされていると（ステップS 5 7でY e s）、血圧計100は、血圧測定処理（ステップS 5 8）をキャンセルする。この例では、図7Dに示すように、午前3時30分の測定はキャンセルされる。

【0082】

なお、測定中断状態がリセットされている場合には、図7AのステップS 5 7に示すように、C P U 1 1 0は、測定中断状態がセットされているか否かを判断し、測定中断状態がリセットされていると（ステップS 5 7でN o）、血圧計100は、血圧測定処理（ステップS 5 8）へ進む。ステップS 5 8に示す血圧測定処理では、C P U 1 1 0は血圧測定部として働いて、血圧を測定する。血圧測定処理は、図6Cに示すように、上述の図5のステップS 2からステップS 1 1のうち、ステップS 5およびS 6を除くステップと同様に行われる。10

【0083】

図7AのステップS 5 9に示すように、C P U 1 1 0は、夜間血圧測定モードのスケジュールで定められた測定が終了しているか否かを判断する。所定の測定がすべて終了していると（ステップS 5 9でY e s）、血圧計100の夜間血圧測定モードを終了する。

【0084】

したがって、この血圧計100では、測定中断スイッチ52Cが再びオンされた時刻から予め定められた時間T a経過後に、夜間血圧測定モードに復帰する処理を行う。その結果、ユーザが安静時の状態になるのを待ってから夜間血圧測定モードを継続することが可能となる。20

【0085】

（第3の実施形態）

図8Aは、ユーザが血圧計100によって夜間血圧測定モードで血圧測定を行う際に、ユーザが一時的に起き上がり单一の操作スイッチを1回オンし、1回オンされた時刻から予め定められた時間経過後に、夜間血圧測定モードに復帰する場合における、血圧測定の動作フローを示している。この例では、図8Dに示すように、午後11時30分に夜間測定スイッチ52Bが押されて夜間血圧測定モードに移行し、例えば午前2時の定刻に測定するとともに、夜間測定スイッチ52Bが押された時刻から4時間後の午前3時30分に測定するスケジュールが定められているものとする。この例では、図8Dに示すように、午前1時57分に、ユーザが測定中断スイッチ52Cを1回押し下げるものとする。その後、予め定められた時間T b（この例では、5分）経過後、午前2時2分に、自動的に夜間血圧測定モードに復帰する。30

【0086】

図8AのステップS 8 1に示すように、ユーザが本体10に設けられた夜間測定スイッチ52Bを押し下げるとき、血圧計100は通常の血圧測定モードから夜間血圧測定モードへ移行する。この際、血圧計100では表示ランプ54が点灯される。

【0087】

図8AのステップS 8 2に示すように、C P U 1 1 0は、ユーザが本体10に設けられた測定中断スイッチ52Cを押し下げるか否かを判断する。ユーザが本体10に設けられた測定中断スイッチ52Cを押し下げるとき（ステップS 8 2でY e s）、血圧計100は、測定中断スイッチ処理（ステップS 8 3）へ移行する。この例では、ユーザが午前1時57分に測定中断スイッチ52Cを押し下げるものとする。40

【0088】

図8BのステップS 9 1に示すように、測定中断スイッチ処理では、C P U 1 1 0は、測定中断状態になっているか否かを判断する。血圧計100が測定中断状態になっていないとき（ステップS 9 1でN o）、C P U 1 1 0は中断処理部として働いて、測定中断状態をセットする（ステップS 9 2）。この際、表示ランプ54は消灯される。続いて、C P U 1 1 0は、測定中断タイマを初期化する（ステップS 9 3）。続いて、C P U 1 1 0は、測定中断タイマをオンにする（ステップS 9 4）。その後、測定中断スイッチ処理を終了して、図8AのステップS 8 4へ戻る。50

【0089】

図8AのステップS84に示すように、CPU110は、血圧計100の測定中断タイマがオンになっているか否かを判断する。測定中断タイマがオンになっていると(ステップS84でYes)、測定中断タイマ処理(ステップS85)へ移行する。

【0090】

図8CのステップS101に示すように、測定中断タイマ処理では、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断タイマのカウントをアップする。続いて、CPU110は、測定中断後所定時間Tbを経過しているか否かを判断する(ステップS102)。測定中断後所定時間Tbを経過していないと(ステップS102でNo)、測定中断タイマ処理を終了して、図8AのステップS86へ戻る。この例では、所定時間Tbは、例えばユーザにより測定中断スイッチ52Cが押し下げられた時刻からベッドから起き上がってトイレで用を済ませ、再びベッドへ戻るのに要する時間を想定して、5分間に設定される。ただし、これに限られるものではない。

10

【0091】

図8AのステップS86に示すように、CPU110は、夜間血圧測定モードのスケジュールに応じた測定時刻であるか否かを判断する。スケジュールに応じた測定時刻であると(ステップS86でYes)、続いて、CPU110は、測定中断状態がセットされているか否かを判断する。測定中断状態がセットされていると(ステップS87でYes)、血圧計100は、血圧測定処理(ステップS88)をキャンセルする。この例では、図8Dに示すように、午前2時の測定はキャンセルされる。

20

【0092】

図8AのステップS89に示すように、CPU110は、夜間血圧測定モードのスケジュールで定められた所定の測定が終了しているか否かを判断する。所定の測定が終了していないと(ステップS89で未完)、ステップS82へ戻る。

【0093】

図8AのステップS82に示すように、待機中に、CPU110は、ユーザが本体10に設けられた測定中断スイッチ52Cを押し下げたか否かを判断する。ユーザが用を済ませても測定中断スイッチ52Cを押す必要はない。測定中断スイッチ52Cを押し下げないと(ステップS82でNo)、続いて、CPU110は、血圧計100の測定中断タイマがオンになっているか否かを判断する。測定中断タイマがオンになっていると(ステップS84でYes)、測定中断タイマ処理(ステップS85)へ移行する。

30

【0094】

図8CのステップS101に示すように、測定中断タイマ処理では、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断タイマのカウントをアップする。続いて、CPU110は、測定中断後所定時間Tbを経過しているか否かを判断する(ステップS102)。測定中断復帰所定時間Tbを経過していると(ステップS102でYes)、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断状態をリセットする(ステップS103)。この際、表示ランプ54は点灯される。続いて、CPU110は、測定中断タイマをオフにする(ステップS104)。その後、測定中断タイマ処理を終了して、図8AのステップS86へ戻る。

40

【0095】

なお、図8AのステップS82で、ユーザが用を済ませて測定中断スイッチ52Cを押すと(ステップS82でYes)、図8BのステップS91に示すように、測定中断スイッチ処理では、CPU110は、測定中断状態になっているか否かを判断する。血圧計100が測定中断状態になっていると(ステップS91でYes)、CPU110は復帰処理部として働いて、測定中断状態をリセットする(ステップS95)。この際、表示ランプ54は点灯される。続いて、CPU110は、測定中断タイマをオフにする(ステップS96)。その後、測定中断スイッチ処理を終了して、図8AのステップS84へ戻る。

【0096】

図8AのステップS86に示すように、CPU110は、夜間血圧測定モードのスケジ

50

ュールに応じた測定時刻であるか否かを判断する。スケジュールに応じた測定時刻であると（ステップ S 8 6 で Y e s ）、続いて、C P U 1 1 0 は、測定中断状態がセットされているか否かを判断する。測定中断状態がリセットされていると（ステップ S 8 6 で N o ）
、血圧計 1 0 0 は、血圧測定処理（ステップ S 8 8 ）へ進む。この例では、図 8 D に示すように、午前 3 時 3 0 分のスケジュールで定められた測定が行われる。

【 0 0 9 7 】

図 8 A のステップ S 8 8 に示す血圧測定処理は、図 6 C に示す動作フローと同様に、上述の図 5 のステップ S 2 からステップ S 1 1 のうち、ステップ S 5 および S 6 を除くステップと同様に行われる。続いて、図 8 A のステップ S 8 9 に示すように、C P U 1 1 0 は、夜間血圧測定モードのスケジュールで定められた測定が終了しているか否かを判断する。所定の測定がすべて終了していると（ステップ S 8 9 で終了）、血圧計 1 0 0 の夜間血圧測定モードを終了する。この際、表示ランプ 5 4 は消灯される。
10

【 0 0 9 8 】

以上から明らかなように、この血圧計 1 0 0 によれば、夜間血圧測定モードで、被験者が一時的に起き上がっている間に、予めスケジュールで定められた血圧測定が開始されるのを防止できる。

【 0 0 9 9 】

また、この血圧計 1 0 0 では、表示ランプ 5 4 が夜間血圧測定モードにある間は点灯され、測定中断状態にある間に限り一時的に消灯もしくは点滅される。したがって、ユーザ（被験者）が表示ランプ 5 4 を見ることによって、この血圧計 1 0 0 が夜間血圧測定モードにあるか又は測定中断状態にあるかを確認できる。
20

【 0 1 0 0 】

（変形例）

上述の各例では、夜間血圧測定モードのスケジュールは、午後 1 1 時 3 0 分に夜間測定スイッチ 5 2 B が押されて夜間血圧測定モードに移行し、例えば午前 2 時の定刻に測定するとともに、夜間測定スイッチ 5 2 B が押された時刻から 4 時間後の午前 3 時 3 0 分に測定するスケジュールが定められているものとした。しかしながら、このスケジュールに限られるものではなく、夜間測定スイッチ 5 2 B が押されてから、例えば午前 7 時まで、午前 1 時、 2 時、 3 時のように全部定刻に測定するスケジュールが定められていてよい。または、夜間測定スイッチ 5 2 B が押された時刻から、例えば午前 7 時まで、2 時間後、3 時間後、4 時間後のように全部相対的な時刻設定で測定するスケジュールが定められてよい。
30

【 0 1 0 1 】

また、この血圧計 1 0 0 は、被測定部位としての手首（上の例では左手首 9 0 としたが、右手首でもよい。）を圧迫するタイプであるから、上腕を圧迫するタイプに比して、ユーザ（被験者）の睡眠を妨げる程度が少ないことが期待される（Imai et al., “Development and evaluation of a home nocturnal blood pressure monitoring system using a wrist-cuff device”, Blood Pressure Monitoring 2018, 23 , P318-326）。したがって、この血圧計 1 0 0 は、夜間血圧測定に適する。

【 0 1 0 2 】

また、この血圧計 1 0 0 は、手首式血圧計として一体かつコンパクトに構成されているので、ユーザによる取り扱いが便利になる。
40

【 0 1 0 3 】

また、上述の実施形態では、血圧計 1 0 0 は操作部 5 2 として、本体 1 0 に設けられた測定スイッチ 5 2 A 、夜間測定スイッチ 5 2 B 、測定中断スイッチ 5 2 C を備えたが、これに限られるものではない。操作部 5 2 は、例えば、血圧計 1 0 0 の外部に存在するスマートフォン等から無線通信を介して指示を受け付ける通信部によって構成されてもよい。

【 0 1 0 4 】

また、上述の実施形態では、本体 1 0 がカフ 2 0 と一緒に設けられているものとしたが、これに限られるものではない。本体 1 0 は、カフ 2 0 と別体として構成され、可携性の
50

エアチューブを介してカフ 20（流体袋 22）と流体流通可能に接続されているものとしてもよい。

【0105】

上述の血圧測定方法を、ソフトウェア（コンピュータプログラム）として、CD（コンパクトディスク）、DVD（デジタル多用途ディスク）、フラッシュメモリなどの非一時的（non-transitory）にデータを記憶可能な記録媒体に記録してもよい。このような記録媒体に記録されたソフトウェアを、パーソナルコンピュータ、PDA（パーソナル・デジタル・アシスタンツ）、スマートフォンなどの実質的なコンピュータ装置にインストールすることによって、それらのコンピュータ装置に、上述の血圧測定方法を実行させることができる。

10

【0106】

以上の実施形態は例示であり、この発明の範囲から離れることなく様々な変形が可能である。上述した複数の実施の形態は、それぞれ単独で成立し得るものであるが、実施の形態同士の組みあわせも可能である。また、異なる実施の形態の中の種々の特徴も、それ单独で成立し得るものであるが、異なる実施の形態中の特徴同士の組みあわせも可能である。

【符号の説明】

【0107】

- 10 本体
- 20 血圧測定用カフ
- 50 表示器
- 51 メモリ
- 52 操作部
- 52A 測定スイッチ
- 52B 夜間測定スイッチ
- 52C 測定中断スイッチ
- 54 表示ランプ
- 110 CPU

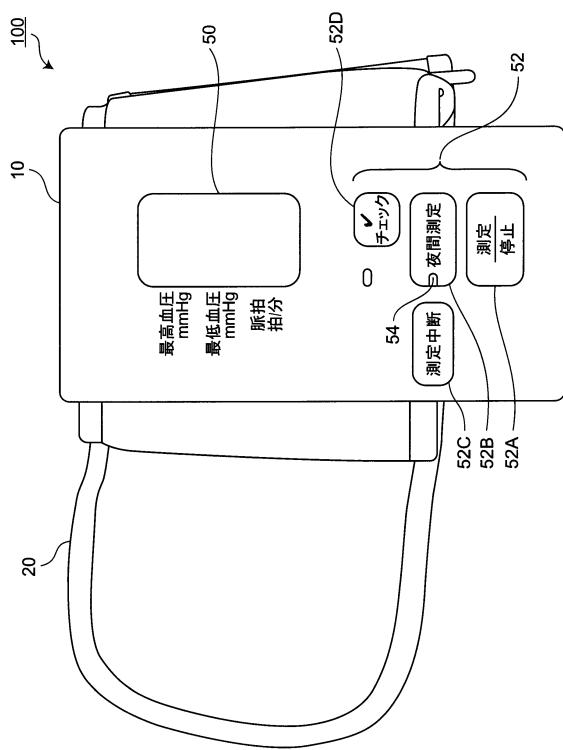
20

30

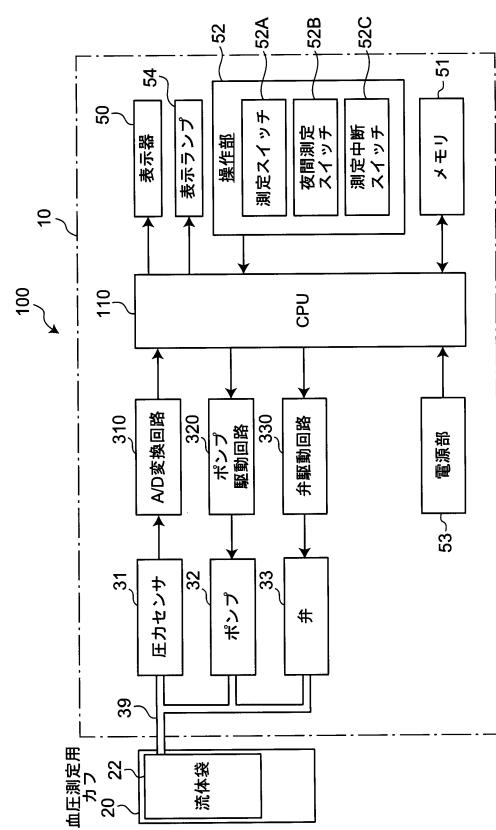
40

50

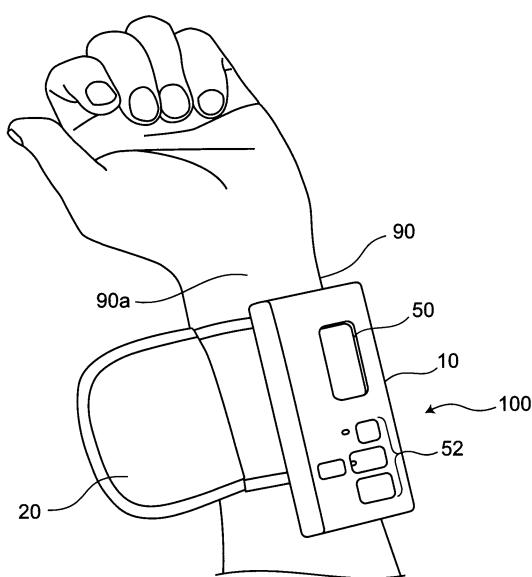
【図面】
【図 1】



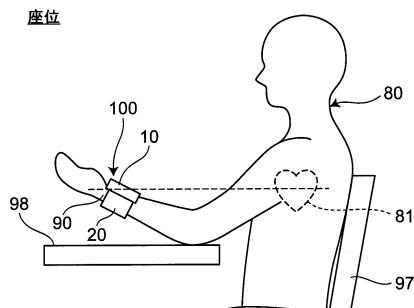
【図 2】



【図 3】



【図 4 A】



10

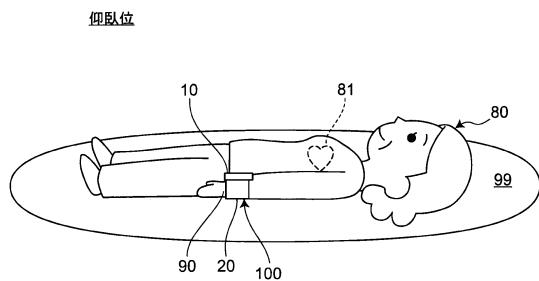
20

30

40

50

【図 4 B】



【図 5】



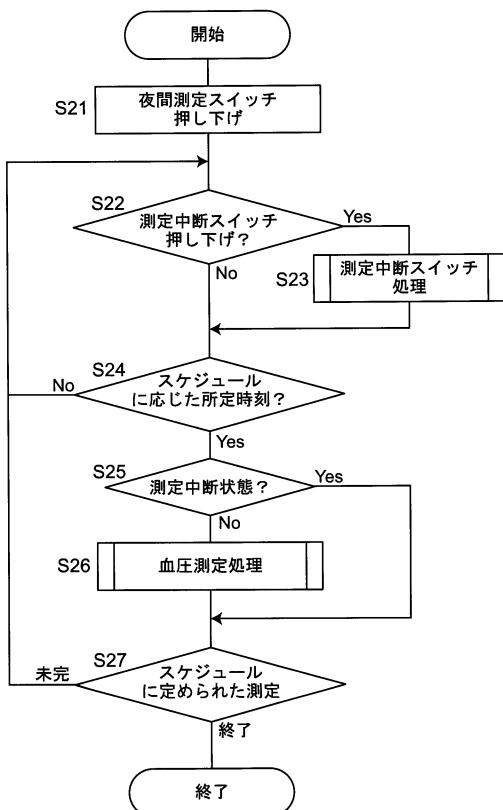
10

20

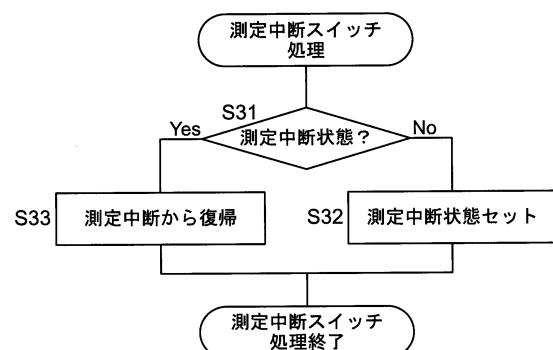
30

40

【図 6 A】

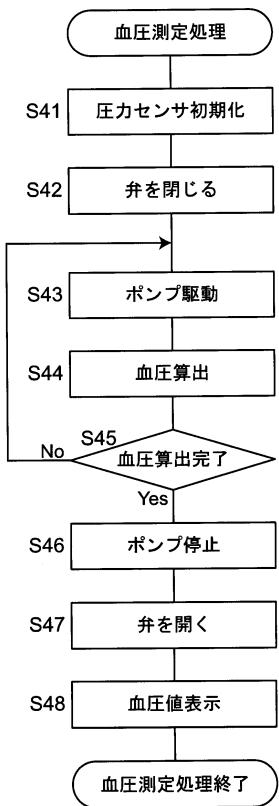


【図 6 B】

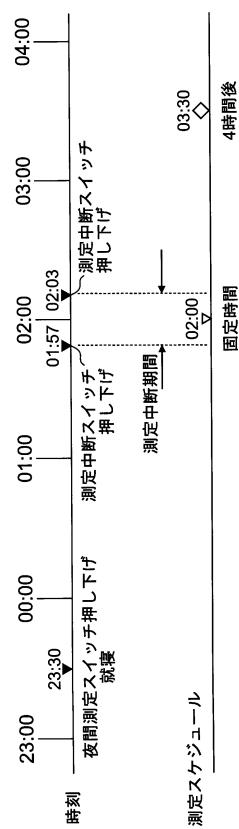


50

【図 6 C】



【図 6 D】



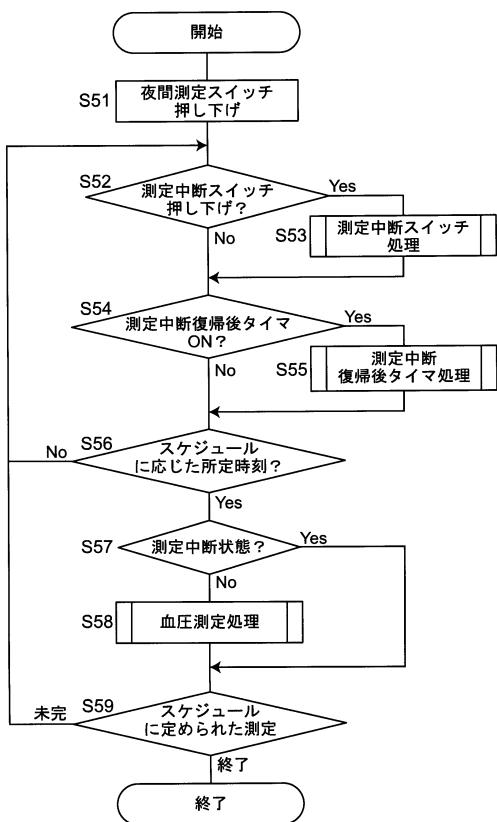
10

20

【図 6 E】

日付	時刻	SYS	DIA	PI_S	状態
2019/9/1	2:00	102	78	56	
2019/9/1	3:30	98	67	48	測定中断ON
2019/9/2	1:57				測定中断OFF
2019/9/2	2:03				
2019/9/2	3:34	97	68	49	体動
2019/9/3	2:00	Err			
2019/9/3	3:14	90	61	45	

【図 7 A】

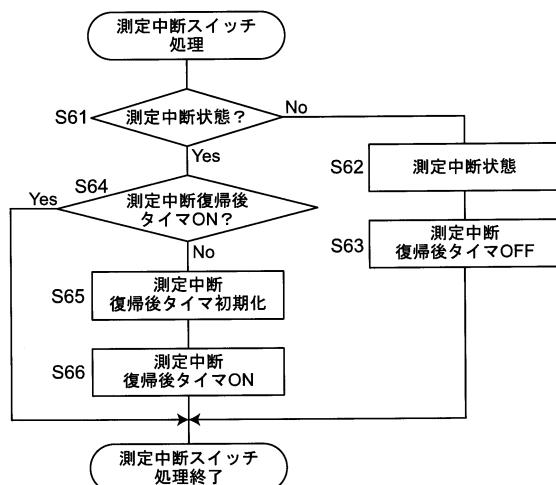


30

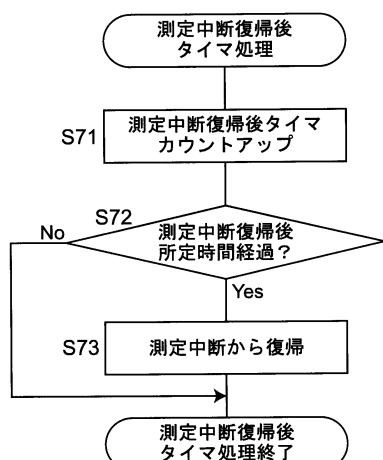
40

50

【図 7 B】

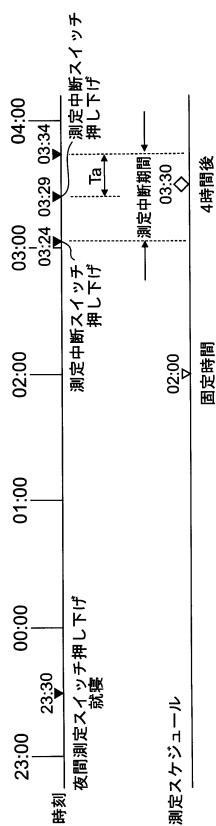


【図 7 C】

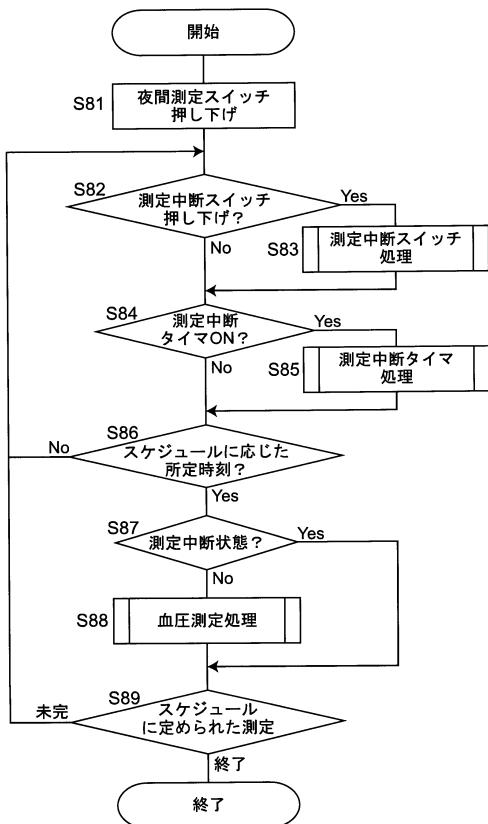


20

【図 7 D】

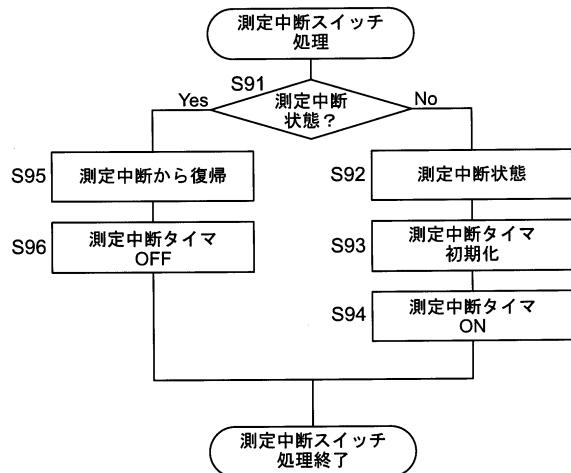


【図 8 A】

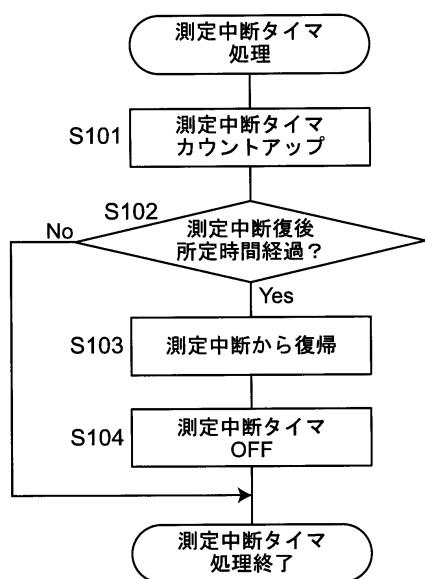


50

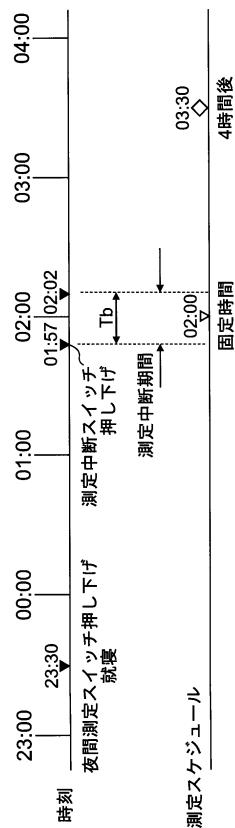
【図 8 B】



【図 8 C】



【図 8 D】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ムロンヘルスケア株式会社内

審査官 牧尾 尚能

- (56)参考文献 国際公開第2012/018029 (WO, A1)
特表2013-510642 (JP, A)
特開平4-279147 (JP, A)
特表平6-502270 (JP, A)
米国特許出願公開第2009/0326391 (US, A1)
登録実用新案第3067904 (JP, U)
特開2019-145121 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A 61 B 5 / 02 - 5 / 03
A 61 B 5 / 06 - 5 / 22
A 61 B 5 / 00 - 5 / 01