(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5200903号
(P5200903)
(45)発行日　平成25年6月5日(2013.6.5)　(24)登録日　平成25年2月22日(2013.2.22)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 5/022 (2006.01)　A61B 5/02 337Z
A61B 5/02 335F
A61B 5/02 338M

請求項の数 7　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2008-312157(P2008-312157)
(22)出願日　平成20年12月8日(2008.12.8)
(65)公開番号　特開2010-131305(P2010-131305A)
(43)公開日　平成22年6月17日(2010.6.17)
審査請求日　平成23年11月28日(2011.11.28)

(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　100064746
弁理士　深見　久郎
(74)代理人　100085132
弁理士　森田　俊雄
(74)代理人　100083703
弁理士　仲村　義平
(74)代理人　100096781
弁理士　堀井　豊
(74)代理人　100098316
弁理士　野田　久登
(74)代理人　100109162
弁理士　酒井　將行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子血圧計

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定の測定部位に巻き付けるためのカフと、
前記カフ内の圧力を表わすカフ圧信号を検出するための圧力検出手段と、
所定の基準方向に対する前記カフの角度を検出するための角度検出手段と、
前記角度検出手段からの出力に基づいて、前記測定部位の位置が適正範囲内か否かを判定するための位置判定手段と、
前記測定部位の位置が前記適正範囲内か否かを報知するための報知手段と、
前記測定部位の位置が前記適正範囲内である時間を表わす第１の時間が、第１の基準時間以上であるか否かを判定するための時間判定手段と、
前記第１の時間が前記第１の基準時間以上であると判定されたことを第１の契機として、前記カフ圧信号に基づいて、血圧を測定するための制御を行なう測定制御手段とを備え、
前記時間判定手段は、さらに、前記測定部位の位置が前記適正範囲外である時間を表わす第２の時間が、前記第１の基準時間よりも長い、第２の基準時間以上であるか否かを判定し、
前記測定制御手段は、前記第２の時間が前記第２の基準時間以上であると判定されたことを第２の契機として測定を開始し、
前記報知手段は、前記測定制御手段による測定結果が出力される際に、前記測定結果と関連付けて、前記測定部位の位置が前記適正範囲内であったか否かをさらに報知する、電

子血圧計。
【請求項２】
前記時間判定手段は、前記位置判定手段による判定結果が変化したときに、計時中の時間を初期化する、請求項１に記載の電子血圧計。
【請求項３】
前記測定結果と対応付けて、前記測定部位の位置が前記適正範囲内であったか否かを示す位置識別データを記憶するための記憶手段をさらに備える、請求項１または２に記載の電子血圧計。
【請求項４】
前記記憶手段は、被測定者を識別するための個人識別データと対応付けて、前記測定結果および前記位置識別データを記憶する、請求項３に記載の電子血圧計。
【請求項５】
前記時間判定手段は、さらに、ユーザより測定開始の指示が入力されてからの経過時間が前記第２の基準時間よりも長い第３の基準時間以上であるか否かを判定し、
前記測定制御手段は、さらに、前記経過時間が前記第３の基準時間以上であると判定されたことを第３の契機として測定を開始する、請求項１～４のいずれかに記載の電子血圧計。
【請求項６】
前記報知手段は、第１および第２の色の光を発光するための発光手段を含み、
前記測定部位の位置が前記適正範囲内か否かを報知するために、前記適正範囲内である場合に前記発光手段を前記第１の色で発光させ、前記適正範囲外である場合に前記発光手段を前記第２の色で発光させるための報知処理手段をさらに備える、請求項１～５のいずれかに記載の電子血圧計。
【請求項７】
前記報知手段は、前記測定結果を表示するための表示手段を含み、
前記測定部位の位置が前記適正範囲内か否かを報知するために、前記測定部位の位置が前記適正範囲内であるか否かを示す情報を前記表示手段に表示するための報知処理手段をさらに備える、請求項１～５のいずれかに記載の電子血圧計。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電子血圧計に関し、特に、血圧の測定部位の位置が適正範囲内か否かを判定することのできる手首式の電子血圧計に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に血圧計では、血圧の測定部位の位置が心臓の高さに一致するような状態で測定することにより、正確な血圧値を得ることができる。なぜなら、血圧自体の重さにより、測定部位が心臓よりも低い位置で測定された場合には血圧値が高くなり、測定部位が心臓よりも高い位置で測定された場合には血圧値が低くなるからである。
【０００３】
そこで、特許文献１に示されるように、角度検出手段（角度センサ）を備え、測定姿勢の適否を判定および報知する手首式の血圧計が存在する。このような従来の血圧計では、血圧計の圧力基準位置が心臓とほぼ同じ高さとなる適正範囲内になった場合にのみ測定が開始される。当該血圧計では、たとえば、前腕のピッチ方向およびロール方向の角度を検出するための２軸の角度検出手段が設けられ、２方向の角度の検出値に基づいて測定部位の位置と心臓の位置との高低差が算出されることが開示されている。
【特許文献１】再公表２００２－０３９８９３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】

上述のような従来の技術では、測定部位の位置が適正範囲内となった場合にしか測定が開始されない。したがって、身体的特徴（たとえば、手首を上げ難いなど）により、測定部位の位置を適正範囲内にすることが困難なユーザ（被測定者）であれば、ずっと測定することが出来ないといった不都合が生じる場合がある。

【０００５】

あるいは、購入直後の使用経験がなく（少なく）、取扱説明書等を見ないユーザもいる。そのようなユーザであれば、測定を開始するためには、測定部位の位置が適正範囲内に入るようにしなければならないことに気付かないことも考えられる。そのため、測定を開始したいのに、いつまでたっても測定が開始されないことに不快感を感じる恐れもある。

【０００６】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであって、その目的は、測定部位の位置を適正範囲内に導くための角度検出手段を有しながらも、ユーザビリティを向上させることのできる電子血圧計を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この発明のある局面に従う電子血圧計は、所定の測定部位に巻き付けるためのカフと、カフ内の圧力を表わすカフ圧信号を検出するための圧力検出手段と、所定の基準方向に対するカフの角度を検出するための角度検出手段と、角度検出手段からの出力に基づいて、測定部位の位置が適正範囲内か否かを判定するための位置判定手段と、測定部位の位置が適正範囲内か否かを報知するための報知手段と、測定部位の位置が適正範囲内である時間を表わす第１の時間が、第１の基準時間以上であるか否かを判定するための時間判定手段と、第１の時間が第１の基準時間以上であると判定されたことを第１の契機として、カフ圧信号に基づいて、血圧を測定するための制御を行なう測定制御手段とを備える。時間判定手段は、さらに、測定部位の位置が適正範囲外である時間を表わす第２の時間が、第１の基準時間よりも長い、第２の基準時間以上であるか否かを判定する。測定制御手段は、第２の時間が第２の基準時間以上であると判定されたことを第２の契機として測定を開始する。報知手段は、測定制御手段による測定結果が出力される際に、測定結果と関連付けて、測定部位の位置が適正範囲内であったか否かをさらに報知する。

【０００８】

好ましくは、時間判定手段は、位置判定手段による判定結果が変化したときに、計時中の時間を初期化する。

【０００９】

好ましくは、測定結果と対応付けて、測定部位の位置が適正範囲内であったか否かを示す位置識別データを記憶するための記憶手段をさらに備える。

【００１０】

好ましくは、記憶手段は、被測定者を識別するための個人識別データと対応付けて、測定結果および位置識別データを記憶する。

【００１１】

好ましくは、時間判定手段は、さらに、ユーザより測定開始の指示が入力されてからの経過時間が第２の基準時間よりも長い第３の基準時間以上であるか否かを判定し、測定制御手段は、さらに、経過時間が第３の基準時間以上であると判定されたことを第３の契機として測定を開始する。

【００１２】

好ましくは、報知手段は、第１および第２の色の光を発光するための発光手段を含み、測定部位の位置が適正範囲内か否かを報知するために、適正範囲内である場合に発光手段を第１の色で発光させ、適正範囲外である場合に発光手段を第２の色で発光させるための報知処理手段をさらに備える。

【００１３】

あるいは、報知手段は、測定結果を表示するための表示手段を含み、測定部位の位置が適正範囲内か否かを報知するために、測定部位の位置が適正範囲内であるか否かを示す情

報を表示手段に表示するための報知処理手段をさらに備える。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によると、従来と同様に、測定部位の位置が適正範囲内か否かが被測定者に報知され、測定部位の位置が適正範囲内に維持された場合に自動的に測定が開始される。

【００１５】

さらに、本発明によると、測定部位の位置が適正範囲外に維持された場合でも自動的に測定を開始することができる。これにより、ユーザビリティを向上させることができる。

【００１６】

また、本発明によると、測定結果を出力する際に、測定結果と関連付けて、測定部位の位置が適正範囲内であったか否かをさらに報知する。したがって、被測定者は、出力中の測定結果が適切な測定姿勢によるものか否かを容易に判断することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【００１８】

［実施の形態１］

＜外観および構成について＞

はじめに、本発明の実施の形態に係る電子血圧計（以下「血圧計」という）の外観および構成について説明する。

【００１９】

（外観について）

図１は、本発明の実施の形態に係る血圧計１の外観斜視図である。

【００２０】

図１を参照して、血圧計１は、本体部１０と、被測定者の手首に巻き付け可能なカフ２０とを備える。本体部１０はカフ２０に取り付けられている。本体部１０の表面には、たとえばＬＣＤ（Liquid Crystal Display）により構成される表示部４０と、ユーザ（代表的に被測定者）からの指示を受付けるための操作部４１とが配置されている。操作部４１は、たとえば複数のスイッチを含む。

【００２１】

（ハードウェア構成について）

図２は、本発明の実施の形態に係る血圧計１のハードウェア構成を表わすブロック図である。

【００２２】

図２を参照して、血圧計１のカフ２０は、空気袋２１を含む。空気袋２１は、エアチューブ３１を介して、エア系３０に接続される。

【００２３】

本体部１０は、上述の表示部４０および操作部４１に加え、エア系３０と、各部を集中的に制御し、各種演算処理を行なうためのＣＰＵ（Central Processing Unit）１００と、各種プログラムや各種データを記憶するためのメモリ部４２と、測定された血圧値を記憶するための不揮発性メモリ（たとえばフラッシュメモリ）４３と、ＣＰＵ１００等に電力を供給するための電源４４と、計時動作を行なう計時部４５と、外部よりデータの入力を受付けるためのデータ入出力部４６と、所定の基準方向に対するカフ２０の角度を検出するための角度センサ６０と、角度センサ６０からのアナログ信号をデジタル信号に変換するためのＡ／Ｄ（analog to digital）コンバータ６１と、警告音等を発するためのブザー６２と、少なくとも２つの色を発光するための発光部６３とを含む。

【００２４】

操作部４１は、測定の開始および停止の指示を受付けるための測定スイッチ４１Ａと、各種機能の設定および変更の指示を受付けるための設定スイッチ４１Ｂと、被測定者を識

別するためのＩＤ（Identification）情報を入力するために操作されるＩＤスイッチ４１Ｃと、血圧値などの測定記録データを読み出す指示を受付けるためのメモリスイッチ４１Ｄとを有する。

【００２５】

エア系３０は、空気袋２１内の圧力（カフ圧）を検出するための圧力センサ３２と、カフ圧を加圧するために、空気袋２１に空気を供給するためのポンプ５１と、空気袋２１の空気を排出しまたは封入するために開閉される弁５２とを含む。

【００２６】

本体部１０は、上記エア系３０に関連して、発振回路３３と、ポンプ駆動回路５３と、弁駆動回路５４とをさらに含む。

【００２７】

圧力センサ３２は、静電容量形の圧力センサであり、カフ圧により容量値が変化する。なお、圧力センサ３２は、静電容量式に限定されず、たとえばピエゾ抵抗式であってもよい。発振回路３３は、圧力センサ３２の容量値に応じた発振周波数の信号をＣＰＵ１００に出力する。ＣＰＵ１００は、発振回路３３から得られる信号を圧力に変換し圧力を検知する。ポンプ駆動回路５３は、ポンプ５１の駆動をＣＰＵ１００から与えられる制御信号に基づいて制御する。弁駆動回路５４は弁５２の開閉制御をＣＰＵ１００から与えられる制御信号に基づいて行なう。

【００２８】

ポンプ５１、弁５２、ポンプ駆動回路５３および弁駆動回路５４は、カフ圧を調整するための調整機構５０を構成する。なお、カフ圧を調整するためのデバイスは、これらに限定されるものではない。

【００２９】

データ入出力部４６は、たとえば、着脱可能な記録媒体１３２からプログラムやデータの読み出しおよび書き込みをする。また／あるいは、データ入出力部４６は、外部の図示しないコンピュータから通信回線を介してプログラムやデータの送受信ができてもよい。

【００３０】

角度センサ６０は、所定の基準方向に対する測定部位（手首）の軸の角度を検出するために、測定部位に装着されるカフ２０の角度を検出する。本実施の形態における血圧計１は、本体部１０がカフ２０の外面上に接着されているため、角度センサ６０は、本体部１０内の所定位置に設置される。ただし、限定的ではなく、角度センサ６０は、カフ２０の所定位置に配置されてもよい。

【００３１】

角度センサ６０は、たとえば２軸の角度センサであり、前腕のピッチ方向の重力加速度センサ６０１と、前腕のロール方向の重力加速度センサ６０２とを含む。この場合、角度検出の基準となる「基準方向」は、たとえば鉛直方向である。

【００３２】

Ａ／Ｄコンバータ６１は、２つの重力加速度センサ６０１，６０２より信号を入力し、それぞれの信号をデジタル信号に変換する。そして、変換したデジタル信号を、独立にＣＰＵ１００に与える。これにより、ＣＰＵ１００は、測定部位である手首と仮想的な心臓位置とのずれ幅（代表的に高低差）を算出することができる。

【００３３】

なお、角度センサ６０は、２軸の角度センサに限定されず、１軸または３軸の角度センサであってもよい。または、特許文献１に記載のように、本体部１０内だけでなく、別途上腕にも角度センサを設けてもよい。

【００３４】

発光部６３は、たとえば、青色と赤色の光をそれぞれ発光する２つのＬＥＤ（Light Emitting Diode）によって構成される。なお、少なくとも２色を発光できれば、１つのＬＥＤで構成されてもよいし、他種の光源（たとえば、白熱電球、放電灯）で構成されてもよい。また、発光する光は、対照的な色であれば青色と赤色に限定されない。

【００３５】
本実施の形態における血圧計１は、図１に示されるように、本体部１０がカフ２０に取り付けられた形態であることとするが、上腕式の血圧計で採用されているような、本体部１０とカフ２０とがエアチューブ（図２においてエアチューブ３１）によって接続される形態のものであってもよい。その場合、本体部１０ではなくカフ２０の所定位置に、角度センサ６０が設置されればよい。
【００３６】
なお、カフ２０には空気袋２１が含まれることとしたが、カフ２０に供給される流体は空気に限定されるものではなく、たとえば液体やゲルであってもよい。あるいは、流体に限定されるものではなく、マイクロビーズなどの均一な微粒子であってもよい。
【００３７】
また、本実施の形態では、所定の測定部位が手首であることとするが、必ずしも限定的ではない。
【００３８】
（機能構成について）
図３は、本発明の実施の形態に係る血圧計１の機能構成を示す機能ブロック図である。
【００３９】
図３を参照して、ＣＰＵ１００は、その機能として、位置判定部１０２と、報知処理部１０４と、時間判定部１０６と、測定制御部１０８と、出力制御部１１０とを有する。なお、図３には、説明を簡単にするために、ＣＰＵ１００の有する各機能部との間で直接的に信号を授受する周辺のハードウェアのみ示されている。
【００４０】
位置判定部１０２は、Ａ／Ｄコンバータ６１より入力された、２つの重力加速度センサ６０１，６０２の検出信号に基づいて、カフ２０が巻き付けられた手首（測定部位）の位置が適正範囲内か否かを判定する。すなわち、手首の高さと仮想的な心臓の高さとの相対的なずれ幅が、所定値未満か否かを判断する。
【００４１】
図４は、測定部位の位置の適正範囲を説明するための図である。図４（Ａ）は、測定部位の位置が適正範囲内である場合の姿勢の一例を示す模式図であり、図４（Ｂ）は、測定部位の位置が適正範囲外である場合の姿勢の一例を示す模式図である。
【００４２】
図４（Ａ），（Ｂ）を参照して、被測定者３００の（仮想的な）心臓位置３０１と血圧計１の所定の基準位置（測定部位の位置）との高低差を「ずれ幅ΔＨ」と表わす。適正範囲が、心臓位置３０１を基準とした上下所定値ΔＺ未満であるとする。ずれ幅ΔＨが、所定値ΔＺ未満であれば、位置判定部１０２は、適正範囲内と判定する。これに対し、ずれ幅ΔＨが所定値ΔＺ以上であれば、適正範囲外と判定する。
【００４３】
ずれ幅ΔＨの算出は、次のように行なわれてよい。すなわち、位置判定部１０２は、まず、Ａ／Ｄコンバータ６１より入力される２つの検出信号に基づいて手首のピッチ方向の角度およびロール方向の角度を算出する。そして、算出された角度を所定の算出式に適用することで、心臓位置と血圧計１の基準位置との高低差（すなわちずれ幅ΔＨ）を算出する。血圧計１の基準位置は、たとえば、測定部位の中心付近の位置を表わすこととするが、圧力を検出する位置（対象の動脈が存在する位置）の付近であれば、このような位置に限定されない。角度センサ６０は、当該基準位置に設けられてもよい。
【００４４】
本実施の形態では、特許文献１に記載された手法でずれ幅ΔＨを算出することとしたが、このような手法に限定されず、公知の手法で実現可能である。
【００４５】
また、本実施の形態では、２つの重力加速度センサ６０１，６０２が検出した２つの角度を一旦高さ（高低差）に変換することで、手首の位置が適正範囲内か否かを判定した。

しかしながら、高さに変換することは必須ではない。２つの角度それぞれが所定範囲内か否かを判断することで、手首の位置が適正範囲内か否かを判定してもよい。

【００４６】

報知処理部１０４は、図４（Ａ）に示したような、推奨される測定姿勢に導くために、手首（測定部位）の位置が適正範囲内か否かを報知する。以下の説明において、手首の位置が適正範囲内である場合を「姿勢ＯＫ」、手首の位置が適正範囲外である場合を「姿勢ＮＧ」とも表わす。

【００４７】

報知処理部１０４は、発光部６３と接続される。報知処理部１０４は、姿勢ＯＫの場合には発光部６３を青色に発光させ、姿勢ＮＧの場合には発光部６３を赤色に発光させる。

【００４８】

図５は、測定開始前の報知例を示す図である。図５（Ａ）は、姿勢ＯＫの場合の報知例を示し、図５（Ｂ）は、姿勢ＮＧの場合の報知例を示す。

【００４９】

発光部６３は、本体部１０の表面（表示部４０が設けられた面）の所定の位置に配置されている。そして、手首の位置に応じて発光部６３の色が変わるので、被測定者は、直感的に、測定姿勢（手首の位置）が適切であるか否かを把握することができる。

【００５０】

報知処理部１０４は、さらに、測定結果が表示される際にも、測定開始時における手首の位置が適正範囲内であったか否かを報知する。つまり、測定開始時が姿勢ＯＫの場合の測定結果が表示されている際には、発光部６３を青色に発光する。測定開始時が姿勢ＮＧの場合の測定結果が表示されている際には、発光部６３を赤色に発光する。これにより、適切な姿勢によって測定された結果か否かが被測定者や医師等に報知される。

【００５１】

なお、測定開始前における測定姿勢の適否は、発光部６３による報知のみでなく、従来と同様のブザー６２による報知をさらに行なってもよい。

【００５２】

姿勢ＮＧの場合の発光色は、赤色に限定されず、オレンジ色、黄色などであってもよい。このような色とすることにより、ユーザは直感的に注意喚起されていることに気付き易い。また、姿勢ＯＫの場合の発光色は、たとえば、青色の他、緑色、白色などであってもよい。このような色とすることにより、ユーザは直感的に適切であることに気付き易い。

【００５３】

ただし、本実施の形態では、発光部６３は２つの色を発光するものとするが、１色のみ発光するものであってもよい。その場合、姿勢ＯＫの場合に点灯し、姿勢ＮＧの場合に非点灯とする形態としてもよい。

【００５４】

時間判定部１０６は、現在日時を計測する計時部４５と接続され、姿勢ＯＫの状態が、所定時間ＴＡ（たとえば２秒）続いているか否かを判断する。さらに、時間判定部１０６は、姿勢ＮＧの状態が、所定時間ＴＢ（たとえば５秒）続いているか否かを判断する。時間判定部１０６による時間のカウントは、ユーザからの測定開始の指示を契機として行なわれる。また、時間判定部１０６は、位置判定部１０２による判定結果が変化したとき（姿勢ＮＧ→姿勢ＯＫ、または、姿勢ＯＫ→姿勢ＮＧ）に、カウント時間を初期化（リセット）する。

【００５５】

なお、姿勢ＮＧの時間の判断に用いる時間ＴＢは、姿勢ＯＫの時間の判断に用いる時間ＴＡよりも長い時間であることが好ましい。

【００５６】

また、本実施の形態では、姿勢ＯＫの状態が続いている時間、および、姿勢ＮＧの状態が続いている時間を判断するための基準時間（時間ＴＡ，ＴＢ）は、予め定められた時間であることとした。しかしながら、限定的ではなく、ユーザごとに設定および変更できて

もよい。

【００５７】

また、本実施の形態では、計時部４５から得られる現在の日，時，秒に基づいて、姿勢ＯＫの時間および姿勢ＮＧの時間をカウントする。しかしながら、姿勢ＯＫの時間および姿勢ＮＧの時間を１つのタイマでカウントしてもよい。あるいは、２つのタイマでそれぞれの時間を計算してもよい。

【００５８】

測定制御部１０８は、ポンプ駆動回路５３、弁駆動回路５４および発振回路３３と接続され、被測定者の血圧の測定を制御する。測定制御部１０８は、公知の手法（たとえばオシロメトリック法）によって血圧値（たとえば最高血圧および最低血圧）を算出する。また、公知の手法により、脈拍数を算出する。

【００５９】

測定制御部１０８は、従来と同様に、ユーザからの測定開始の指示入力後、時間判定部１０６により姿勢ＯＫの時間が時間ＴＡ以上続いたと判定されたことを契機として、測定を開始する。さらに、本実施の形態においては、測定制御部１０８は、時間判定部１０６により姿勢ＮＧである時間が時間ＴＢ以上続いたと判定された場合にも、測定を開始する。

【００６０】

なお、ユーザからの測定開始の指示は、操作部４１のボタンの名称（測定スイッチ、電源スイッチ等）に依存しない。つまり、電源スイッチ（図示せず）により測定開始の動作が行なわれる場合には、電源スイッチの押下が測定開始の指示と判断される。

【００６１】

出力制御部１１０は、測定が終わると、表示部４０に、測定結果として測定値（すなわち、最高血圧、最低血圧および脈拍数）を表示する。測定結果の表示に代えて／加えて、測定結果を図示しないプリンタ等に出力してもよい。

【００６２】

出力制御部１１０は、また、フラッシュメモリ４３に、測定結果と、測定部位の位置が適正範囲内であったか否かを示す位置識別データとを互いに対応付けて格納する。

【００６３】

なお、ＩＤスイッチ４１Ｃによって被測定者が特定された場合には、さらに、被測定者を識別するための個人識別データと対応付けて、測定値および位置識別データが記憶される。

【００６４】

出力制御部１１０は、さらに、フラッシュメモリ４３に記憶された過去の測定結果（測定データ）を表示する機能も有する。出力制御部１１０により過去の測定結果が表示される際にも、報知処理部１０４は、発光部６３の色によって、表示中の測定結果が正しい姿勢によるものかどうかを報知する。

【００６５】

なお、上述の各機能ブロックの動作は、メモリ部４２中に格納されたソフトウェアを実行することで実現されてもよいし、これらの機能ブロックのうち少なくとも１つについては、ハードウェアで実現されてもよい。

【００６６】

＜動作について＞

（血圧測定処理）

図６は、本発明の実施の形態における血圧計１が実行する血圧測定処理を示すフローチャートである。図６のフローチャートに示す処理は、予めプログラムとしてメモリ部４２に格納されており、ＣＰＵ１００がこのプログラムを読み出して実行することにより、血圧測定処理の機能が実現される。

【００６７】

なお、事前にＩＤスイッチ４１Ｃによって被測定者が特定されているものと仮定する。

図６を参照して、測定スイッチ４１ＡがＯＮされると、電源が投入され動作がスタートする。はじめに、表示部４０の表示が全点灯される（ステップＳ２）。続いて、表示部４０の表示が全消灯され（ステップＳ４）、表示機能を確認できる状態とされる。

【００６８】

次に、ＣＰＵ１００は、ゼロセッティングすなわち初期リセットを完了する（ステップＳ６）。具体的には、たとえば、メモリ部４２の所定の領域を初期化し、空気袋２１の空気を排気し、圧力センサ３２の０ｍｍＨｇ補正を行なう。また、時間判定部１０６により計時される時間をリセットする。さらに、上述の位置識別データとして機能するための姿勢フラグの値を“０”（適正範囲外）に設定する。

【００６９】

ゼロセッティングが完了すると、測定部位である手首の高さ検出が開始される（ステップＳ８）。

【００７０】

手首の高さを検出するために、位置判定部１０２は、まず、ピッチ方向の重力加速度センサ６０１およびロール方向の重力加速度センサ６０２を用いて検出された前腕の角度情報に基づいて、測定部位の位置（血圧計１の基準位置）と仮想的な心臓位置とのずれ幅（高低差）ΔＨを算出する。

【００７１】

そして、位置判定部１０２は、手首の高さが適正範囲に存在するかを判定する（ステップＳ１０）。つまり、図４に示したように、ずれ幅ΔＨが、所定値ΔＺ未満か否かが判断される。

【００７２】

手首の高さが適正範囲内であると判断されると（ステップＳ１０においてＹＥＳ）、位置判定部１０２は、姿勢フラグの値を“１”（適正範囲内）にセットし、ステップＳ１２に進む。

【００７３】

手首の高さが適正範囲内でないと判断された場合には（ステップＳ１０においてＮＯ）、姿勢フラグの値を“０”にしたまま、ステップＳ２４に進む。

【００７４】

ステップＳ１２において、報知処理部１０４は、姿勢フラグの値が１（姿勢ＯＫ）であるので、図５（Ａ）に示したように、発光部６３を青色に発光させる。

【００７５】

次に、時間判定部１０６は、姿勢フラグの値が１であるため、姿勢ＯＫモードであると判断し、２秒間連続して適正範囲内か否かを判定する（ステップＳ１４）。当該判定処理と並行して、位置判定部１０２による位置判定処理（ずれ幅ΔＨの算出）が、バックグラウンドで行なわれているものとする。

【００７６】

適正範囲内の継続時間のカウントは、ユーザから測定開始の指示があった直後であれば、位置判定部１０２による位置判定（ステップＳ８）の開始を契機として行なわれる。姿勢ＮＧの時間計測（後述のステップＳ２６）後であれば、姿勢ＮＧから姿勢ＯＫへの変化（フラグの値の変化）を契機として行なわれる。

【００７７】

なお、本実施の形態では、測定スイッチ４１Ａが押下されたことに応じて位置判定が行なわれる。そのため、本実施の形態では、位置判定の開始を契機として姿勢ＯＫまたは姿勢ＮＧの時間カウントが行なわれることとして説明する。しかしながら、本質的には、時間判定部１０６による時間カウントは、ユーザからの測定開始の指示があったことを契機として行なわれるものとする。

【００７８】

上記のステップＳ１４では、単に適正範囲内か否かだけではなく、さらに、手首の動きが止まったか否かを判定してもよい。この判定は、たとえば、ΔＨの変化量が所定値以内

であるか否かで実現可能である。

【００７９】

２秒間連続して適正範囲内と判定された場合（ステップＳ１４においてＹＥＳ）、測定制御部１０８は、ポンプ５１を駆動し、測定を開始する（ステップＳ１６）。測定制御部１０８は、公知の手法により、最高血圧、最低血圧および脈拍数を測定（算出）する。

【００８０】

２秒間連続して適正範囲内でなければ（ステップＳ１４においてＮＯ）、位置判定部１０２により姿勢フラグの値が“１”から“０”に変更される。したがって、時間判定部１０６は、姿勢ＯＫモードから姿勢ＮＧモードへ変化したと判断し、それまでのカウント時間をリセットする。そして、後述のステップＳ２４に進む。

【００８１】

姿勢ＯＫモードと判定された後に測定制御部１０８による測定が完了すると（ステップＳ１８）、出力制御部１１０は、測定結果を表示部４０に表示する（ステップＳ２０）。この際、報知処理部１０４は、発光部６３を青色に点滅する。このように、適切な測定姿勢で測定された結果であることがユーザ（代表的に被測定者）に報知される。

【００８２】

続いて、出力制御部１１０は、被測定者の個人識別データと、測定結果（最高血圧、最低血圧および脈拍数）と、測定日時と、姿勢フラグの値（＝１）とを対応付けて、フラッシュメモリ４３に格納する（ステップＳ２２）。ステップＳ２２の処理が終わると、動作を終了する。

【００８３】

ステップＳ２４において、報知処理部１０４は、姿勢フラグの値が０（姿勢ＮＧ）であるので、図５（Ｂ）に示したように、発光部６３を赤色に点灯する。

【００８４】

時間判定部１０６は、姿勢フラグの値が０であるため、姿勢ＮＧモードであると判断し、５秒間連続して適正範囲外か否かを判定する（ステップＳ２６）。この場合も、当該判定処理と並行して、位置判定部１０２による位置判定処理（ずれ幅ΔＨの算出）が、バックグラウンドで行なわれているものとする。

【００８５】

適正範囲外の継続時間のカウントは、ステップＳ１４で説明した内容と同様であってよい。姿勢ＯＫの時間計測（ステップＳ１４）後であれば、姿勢ＯＫから姿勢ＮＧへの変化（フラグの値の変化）を契機として行なわれる。

【００８６】

ここでも、ステップＳ１４と同様に、単に適正範囲外か否かだけではなく、さらに、適正範囲外にて手首の動きが止まったか否かを判定してもよい。このような判定を行なうことにより、被測定者の測定の意思の有無をより十分に判定することができる。

【００８７】

５秒間連続して適正範囲外であると判定された場合（ステップＳ２６においてＹＥＳ）、ステップＳ３０に進む。

【００８８】

ステップＳ２６において、５秒間高さが維持されなかったと判定された場合には（ステップＳ２６においてＮＯ）、ステップＳ２８に進む。

【００８９】

ステップＳ２８において、時間判定部１０６は、高さ検出開始後（つまり、測定開始の指示後）、たとえば１５秒経過したか否かを判定する。高さ検出開始後の経過時間のカウントは、ステップＳ１４およびＳ２６での時間カウントとは独立して実行される。このような時間も、計時部４５からの出力により算出されてもよいし、別途タイマを設けてもよい。

【００９０】

１５秒経過していれば（ステップＳ２８においてＹＥＳ）、姿勢ＯＫと姿勢ＮＧのいず

れの状態も所定時間（２秒，５秒）維持されなかった場合である。この場合にも、姿勢ＮＧとし、ステップＳ３０に進む。このようにすることで、いつまで経っても測定が開始されないことを防止する。

【００９１】

１５秒経過していなければ（ステップＳ２８においてＮＯ）、位置判定部１０２により姿勢フラグの値が“０”から“１”に変更される。したがって、時間判定部１０６は、姿勢ＮＧモードから姿勢ＯＫモードへ変化したと判断し、それまでのカウント時間をリセットする。そして、ステップＳ１０に戻る。

【００９２】

ステップＳ３０において、上記ステップＳ１６と同様に、測定制御部１０８は、ポンプ５１を駆動し、測定を開始する。測定制御部１０８は、公知の手法により、最高血圧、最低血圧および脈拍数を測定（算出）する。

【００９３】

姿勢ＮＧモードと判定された後に測定制御部１０８による測定が完了すると（ステップＳ３２）、出力制御部１１０は、測定結果を表示部４０に表示する（ステップＳ３４）。この際、報知処理部１０４は、発光部６３を赤色に点滅する。このように、赤色のＬＥＤが点灯されることで、推奨されない測定姿勢で測定された結果であることがユーザ（代表的に被測定者）に報知される。

【００９４】

続いて、出力制御部１１０は、被測定者の個人識別データと、測定結果（最高血圧、最低血圧および脈拍数）と、測定日時と、姿勢フラグの値（＝０）とを対応付けて、フラッシュメモリ４３に格納する（ステップＳ３６）。ステップＳ３６の処理が終わると、動作を終了する。

【００９５】

上述のように、血圧計１は、従来と同様に、姿勢の適否をユーザに報知する機能を有している。精度の良い測定結果を得るためには、適切な測定姿勢（手首の位置が適正範囲内）で測定することが望まれるからである。

【００９６】

また、従来と同様に、図４（Ａ）に示したような姿勢ＯＫの状態が２秒間連続して検出されれば、自動的に測定が開始される。これにより、適切な測定姿勢による信頼性の高い測定結果を、従来と同様に得ることができる。

【００９７】

加えて、本実施の形態によると、位置判定部１０２による判定結果が変化したときに、時間判定部１０６によるカウント時間をリセットする。そして、適正範囲外であっても５秒間連続してその位置に手首が存在すれば測定が開始される。図４（Ｂ）に示したような推奨されない位置（適正範囲外の位置）であったとしても、手首の位置が５秒間連続してそのような位置に維持されていると、被測定者は、測定の開始を待っている可能性が高い。本実施の形態では、このような場合にも測定を開始することにより、ユーザビリティが向上される。

【００９８】

つまり、手首を適正範囲内に移動させることができないユーザの不都合を低減することができる。また、取扱説明書等を見ていないなど正しい測定姿勢を知らないユーザの、いつまでたっても測定が開始されないことによる不快感を低減することができる。

【００９９】

また、本実施の形態の血圧計１は、複数のユーザが使用可能である。１台の血圧計１を、適切な測定姿勢を知っている者、知らない者、適切な測定姿勢をとれない者などが使用する場合であっても、各ユーザに適した状態で測定を開始することができる。

【０１００】

さらに、本実施の形態によると、測定結果を表示する際に、測定結果と関連付けて、測定部位の位置が適正範囲内であったか否かをさらに報知する。したがって、表示中の測定

結果が信頼性の高い値かどうかをユーザや医師等に知らせることもできる。これにより、医師による後の診断に役立てることもできる。

【０１０１】

また、取扱説明書等を見ていなかったユーザであっても、自分の測定姿勢が間違っていたことに気付き、正しい姿勢を認識することができる。つまり、このような報知は、取扱説明書等を見直すことによる、正しい測定姿勢の気付きにつながる。その結果、適切な測定姿勢を知らなかったユーザであっても、以降は、適切な測定姿勢（心臓と同じ高さ）で測定することが可能となる。

【０１０２】

また、本実施の形態では、青色と赤色という対照的な２色によって適正範囲内か否かが報知される。ユーザは、測定開始前、手首を動かすことによる色の変化（赤色→青色）を認識することができる。したがって、従来のブザーによる報知に比べてより感覚的に適切な姿勢をユーザに認識させることができる。

【０１０３】

（表示例）

図７は、本発明の実施の形態における測定結果の表示例を示す図である。

【０１０４】

図７を参照して、血圧が測定されると、出力制御部１１０によって、表示部４０に、最高血圧（ＳＹＳ）、最低血圧（ＤＩＡ）、脈拍数、測定日時が表示される（ステップＳ２０，Ｓ３４）。また、表示部４０には、個人識別データに基づく、被測定者を特定するための情報４０１がさらに表示されてよい。

【０１０５】

本実施の形態では、測定結果の表示の際にも青色または赤色に発光部６３が発光される。これにより、表示中の測定結果が信頼性が高いか否かをユーザ等に知らせることができる。

【０１０６】

（データ構造例）

図８は、本発明の実施の形態における測定結果情報のデータ構造例を示す図である。

【０１０７】

図８を参照して、フラッシュメモリ４３には、測定結果情報として、複数の測定データＭ１～Ｍｍ（ただし、ｍ＝１，２，３，…）がレコード形式で格納される。

【０１０８】

各測定データには、被測定者を識別するため個人識別データＩＤ（＝Ａ，Ｂ，…）、最高血圧を示す最高血圧データＳＢＰ、最低血圧を示す最低血圧データＤＢＰ、脈拍数を示す脈拍数データＰＬＳ、測定日時データＤＴ、および、姿勢フラグＰＦ（＝１，０）が含まれる。

【０１０９】

なお、これらの各データは、測定毎に互いに対応付けされて格納されればよく、レコードを用いた格納形式に限定されるものではない。

【０１１０】

（測定記録表示処理）

上述のように、測定の度に、測定値と対応付けて姿勢フラグが格納されるため、測定記録（過去の測定値）を表示する際にも、手首の位置が適正範囲内であったか否かを表示することができる。

【０１１１】

図９は、本発明の実施の形態における測定記録表示処理を示すフローチャートである。図９のフローチャートに示す処理もまた、予めプログラムとしてメモリ部４２に格納されており、ＣＰＵ１００がこのプログラムを読み出して実行することにより、測定記録表示処理の機能が実現される。

【０１１２】

なお、この場合も、事前にＩＤスイッチ４１Ｃによって被測定者が特定されているものと仮定する。

【０１１３】

図９を参照して、メモリスイッチ４１ＤがＯＮされると、電源が投入され動作がスタートする。はじめに、出力制御部１１０は、特定された被測定者の直近の測定データを読出す（ステップＳ１０２）。具体的には、フラッシュメモリ４３に格納された複数の測定データのうち、特定された被測定者の個人識別データに対応付けられた測定データを検索する。そして、その中から、直近（最新）の測定データを読出す。

【０１１４】

次に、読み出された測定データに含まれる姿勢フラグの値が０であるか否かを判断する（ステップＳ１０４）。姿勢フラグの値が０であれば（ステップＳ１０４においてＹＥＳ）、発光部６３を青色点灯するとともに、測定結果を表示する（ステップＳ１０６）。姿勢フラグの値が０でなければ（ステップＳ１０４においてＮＯ）、発光部６３を赤色点灯するとともに、測定結果を表示する（ステップＳ１０８）。

【０１１５】

ステップＳ１０６およびＳ１０８においても、図７に示した例と同様の表示および発光部６３の点灯が行なわれてよい。

【０１１６】

続いて、出力制御部１１０は、次データの表示の指示があったか否かを判断する（ステップＳ１１０）。表示の指示があれば（ステップＳ１１０においてＹＥＳ）、ステップＳ１０２に戻り、上記処理を繰返す。なお、２回目以降は、ステップＳ１０２において、表示していた測定データの次に新しい測定データを読出すものとする。

【０１１７】

一方、表示の指示がなければ（ステップＳ１１０においてＮＯ）、動作を終了する。

このように、過去の測定結果を表示する際にも、毎回、測定姿勢が適切であったか否かが、発光部６３の色によって報知される。したがって、何回か測定した後も適切な測定姿勢が分からないユーザがいたとしても、複数回分の測定結果を順に見ているうちに、色の違いに気付き、適切な姿勢を知る契機にもなり得る。

【０１１８】

＜変形例＞

上述の実施の形態では、測定前における高さ検出時および測定結果表示の際にのみ、発光部６３を点灯および／または点滅することとしたが、測定中にも、手首の高さを検出し、その結果を発光部６３の色によって報知してもよい。

【０１１９】

本実施の形態では、発光部６３によって手首の位置が適正範囲内か否かを報知することとしたが、限定的ではない。たとえば、表示部４０の所定の領域に、「姿勢ＯＫ」、「姿勢ＮＧ」と表示してもよい。これにより、より確実に適切な測定姿勢であったか否かをユーザに報知することができる。このような報知は、取り扱い説明書を読まないために適切な測定姿勢があることを認識していないユーザに対しては有効である。

【０１２０】

または、本実施の形態では、姿勢の適否の報知専用に発光部６３を設けることとしたが、限定的ではない。たとえば、表示部４０全体、または、表示部４０の一部を青色や赤色に点灯してもよい。

【０１２１】

または、発光部６３による報知に代えて／または加えて、ブザー６２によって姿勢の適否を報知してもよい。その場合、ブザー６２が発する音の高低や強弱で区別してもよい。

【０１２２】

または、振動の差異により、姿勢の適否を報知してもよい。その場合、血圧計１は、たとえば、振動を出力する振動出力部（図示せず）と、振動出力部を駆動させるための振動駆動回路（図示せず）とを含み、振動駆動回路は、ＣＰＵ１００の報知処理部１０４と接

続されればよい。

【０１２３】

本実施の形態の血圧計１は、測定姿勢の適否を検出および報知する機能を備えながらも、姿勢ＮＧの場合でも測定ができる仕様であるものとして説明した。ただし、血圧計１は、従来のように姿勢ＯＫの場合にのみ測定ができるモードと、上述のような姿勢ＮＧの場合にも測定ができるモードとを有していてもよい。

【０１２４】

このような場合、血圧計１の使用者の都合に合わせてモードを選択できるため、さらにユーザビリティを向上させることができる。

【０１２５】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【０１２６】

【図１】本発明の実施の形態に係る血圧計の外観斜視図である。

【図２】本発明の実施の形態に係る血圧計のハードウェア構成を表わすブロック図である。

【図３】本発明の実施の形態に係る血圧計の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図４】測定部位の位置の適正範囲を説明するための図である。

【図５】測定開始前の報知例を示す図である。

【図６】本発明の実施の形態における血圧計が実行する血圧測定処理を示すフローチャートである。

【図７】本発明の実施の形態における測定結果の表示例を示す図である。

【図８】本発明の実施の形態における測定結果情報のデータ構造例を示す図である。

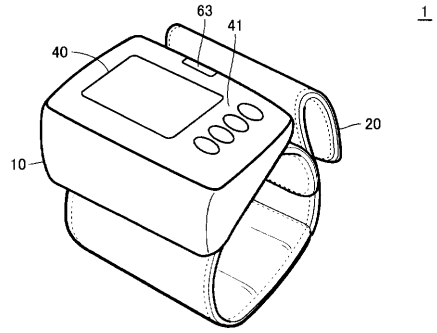
【図９】本発明の実施の形態における測定記録表示処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

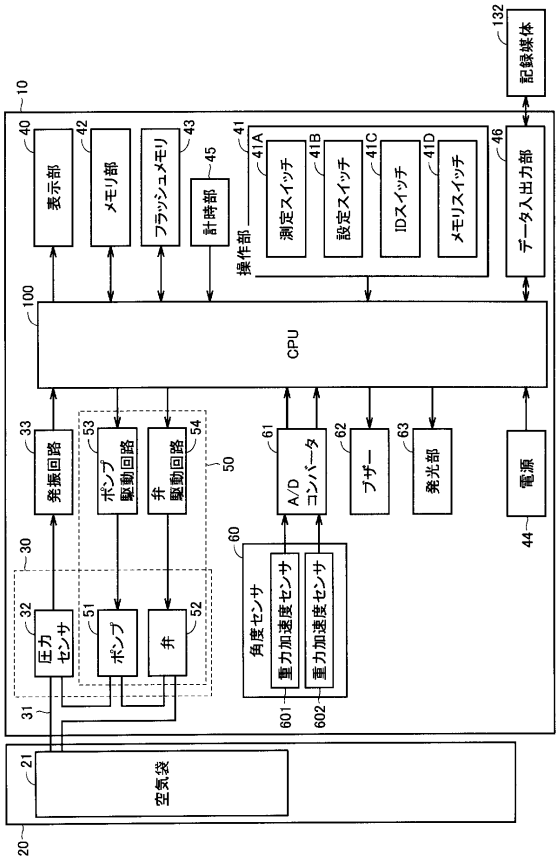
【０１２７】

１　電子血圧計、１０　本体部、２０　カフ、２１　空気袋、３０　エア系、３１　エアチューブ、３２　圧力センサ、３３　発振回路、４０　表示部、４１　操作部、４１Ａ　測定スイッチ、４１Ｂ　設定スイッチ、４１Ｃ　ＩＤスイッチ、４１Ｄ　メモリスイッチ、４２　メモリ部、４３　フラッシュメモリ、４４　電源、４５　計時部、４６　データ入出力部、５０　調整機構、５１　ポンプ、５２　弁、５３　ポンプ駆動回路、５４　弁駆動回路、６０　角度センサ、６１　Ａ／Ｄコンバータ、６２　ブザー、６３　発光部、１００　ＣＰＵ、１０２　位置判定部、１０４　報知処理部、１０６　時間判定部、１０８　測定制御部、１１０　出力制御部、１３２　記録媒体、３００　被測定者、３０１　心臓位置、６０１，６０２　重力加速度センサ。

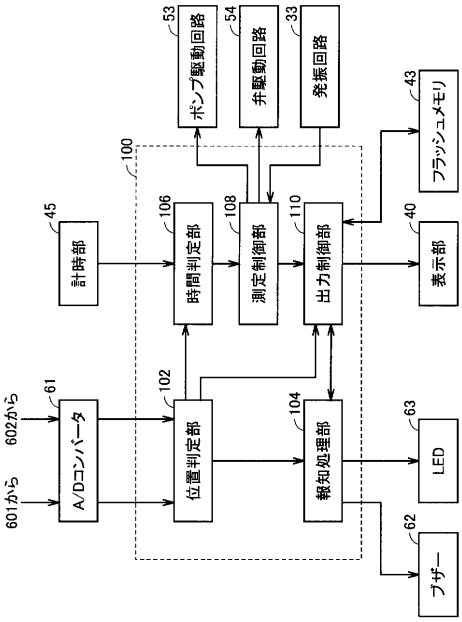
【図１】


1
63
41
40
20
10

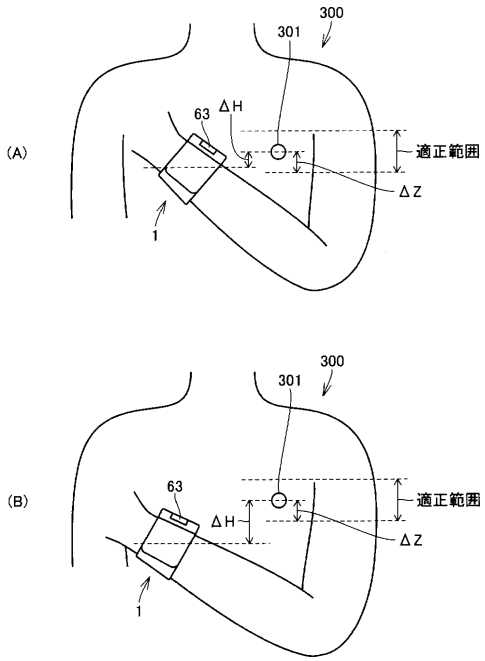
【図２】


10
132
記録媒体
40
表示部
42
メモリ部
43
フラッシュメモリ
45
計時部
41
操作部
41A
測定スイッチ
41B
設定スイッチ
41C
IDスイッチ
41D
メモリスイッチ
46
データ入出力部
100
CPU
33
発振回路
53
ポンプ駆動回路
54
弁駆動回路
50
61
A/Dコンバータ
62
ブザー
63
発光部
電源
44
30
32
圧力センサ
51
ポンプ
52
弁
60
角度センサ
重力加速度センサ
重力加速度センサ
31
601
602
21
空気袋
20

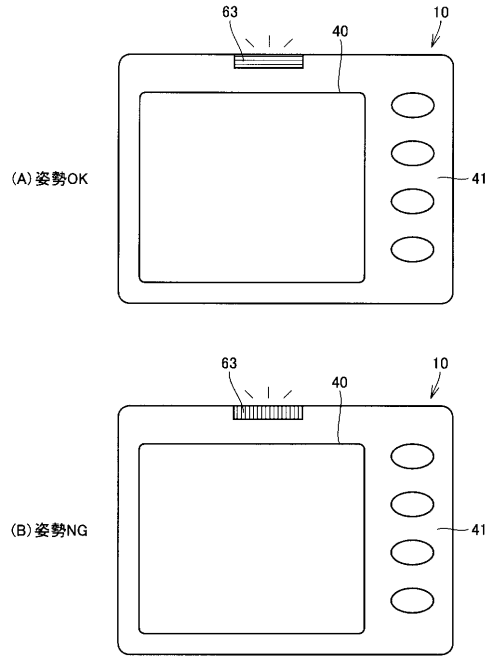
【図３】


53
ポンプ駆動回路
54
弁駆動回路
33
発振回路
43
フラッシュメモリ
100
45
計時部
106
時間判定部
108
測定制御部
110
出力制御部
40
表示部
602から
601から
61
A/Dコンバータ
102
位置判定部
104
報知処理部
63
LED
62
ブザー

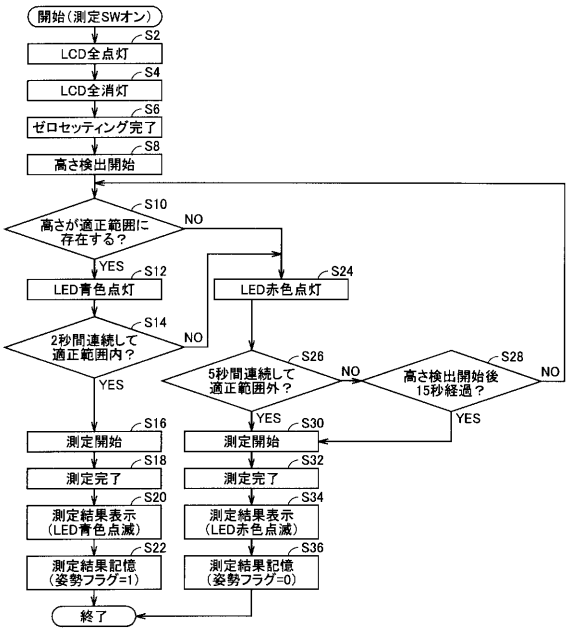
【図４】


(A)
300
301
63
ΔH
適正範囲
ΔZ
1
(B)
300
301
63
ΔH
適正範囲
ΔZ
1

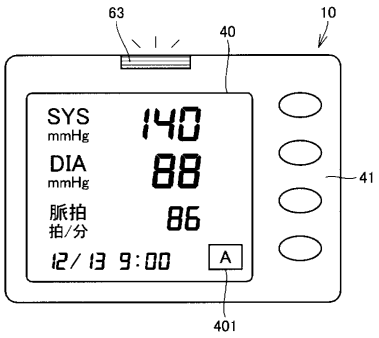
【図５】


63
40
10
(A)姿勢OK
41
63
40
10
(B)姿勢NG
41

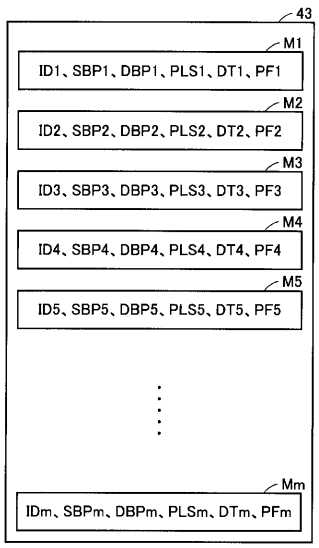
【図６】


開始(測定SWオン)
S2
LCD全点灯
S4
LCD全消灯
S6
ゼロセッティング完了
S8
高さ検出開始
S10
高さが適正範囲に存在する？
NO
YES
S12
LED青色点灯
S24
LED赤色点灯
S14
2秒間連続して適正範囲内？
NO
YES
S26
5秒間連続して適正範囲外？
NO
YES
S28
高さ検出開始後15秒経過？
NO
YES
S16
測定開始
S30
測定開始
S18
測定完了
S32
測定完了
S20
測定結果表示(LED青色点滅)
S34
測定結果表示(LED赤色点滅)
S22
測定結果記憶(姿勢フラグ=1)
S36
測定結果記憶(姿勢フラグ=0)
終了

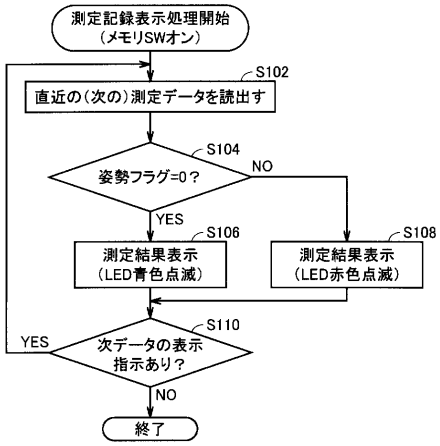
【図７】


63
40
10
SYS
mmHg
140
DIA
mmHg
88
脈拍
拍/分
86
12/13 9:00
A
41
401

【図８】


43
M1
ID1、SBP1、DBP1、PLS1、DT1、PF1
M2
ID2、SBP2、DBP2、PLS2、DT2、PF2
M3
ID3、SBP3、DBP3、PLS3、DT3、PF3
M4
ID4、SBP4、DBP4、PLS4、DT4、PF4
M5
ID5、SBP5、DBP5、PLS5、DT5、PF5
Mm
IDm、SBPm、DBPm、PLSm、DTm、PFm

【図９】


測定記録表示処理開始
（メモリSWオン）
S102
直近の（次の）測定データを読出す
S104
姿勢フラグ=0？
NO
YES
S106
測定結果表示
（LED青色点滅）
S108
測定結果表示
（LED赤色点滅）
S110
次データの表示
指示あり？
YES
NO
終了

フロントページの続き

(74)代理人　100111246
弁理士　荒川　伸夫
(72)発明者　西岡　孝哲
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内
(72)発明者　佐野　佳彦
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内
(72)発明者　河野　篤志
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内
(72)発明者　江藤　美佳
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内
(72)発明者　有留　健次
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内
(72)発明者　鈴木　高太郎
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内
(72)発明者　湯本　将彦
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内

審査官　伊藤　幸仙

(56)参考文献　国際公開第０２／３９８９３（WO，Ａ１）
特開２００２－３４９３７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１０／６７７２３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　５／０２　－　５／０３