

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4716586号
(P4716586)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 G
A 6 1 B 5/0205 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 D
A 6 1 B 5/022 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 3 7 E
A 6 1 B 5/05 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 B

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-48940 (P2001-48940)	(73) 特許権者	000208444
(22) 出願日	平成13年2月23日(2001.2.23)		大和製衡株式会社
(65) 公開番号	特開2002-248084 (P2002-248084A)		兵庫県明石市茶園場町5番22号
(43) 公開日	平成14年9月3日(2002.9.3)	(74) 代理人	100097755
審査請求日	平成19年11月21日(2007.11.21)		弁理士 井上 勉
		(72) 発明者	川西 勝三
			兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製衡株式会社内
		(72) 発明者	沖田 光一
			兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製衡株式会社内
		審査官	藤原 伸二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血圧計付き内臓脂肪計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カフの加圧により被検者の生体動脈を圧迫した後、前記カフを徐々に減圧する過程で脈波信号を検出し、この検出された脈波信号に基づき血圧を求める血圧計付き内臓脂肪計であって、

被検者の個人データを入力する入力部と、この入力部より入力されるデータに基づき被検者の腹部内臓脂肪横断面積を演算する演算部と、この演算部による演算結果を表示する表示部を備え、前記カフの加圧目標値が、カフの加圧時における脈波に基づいて推定される収縮期血圧と、前記腹部内臓脂肪横断面積とから決定されることを特徴とする血圧計付き内臓脂肪計。

【請求項2】

カフの加圧により被検者の生体動脈を圧迫した後、前記カフを徐々に減圧する過程で脈波信号を検出し、この検出された脈波信号に基づき血圧を求める血圧計付き内臓脂肪計であって、

被検者の個人データを入力する入力部と、この入力部より入力されるデータに基づき被検者の腹部内臓脂肪横断面積を演算する演算部と、この演算部による演算結果を表示する表示部を備え、前記カフの加圧目標値が、カフの加圧時における脈波に基づいて推定される収縮期血圧と、肥満症の判定結果とから決定されることを特徴とする血圧計付き内臓脂肪計。

【請求項3】

前記入力部より入力される個人データは、被検者の身長、体重およびウエストサイズを含むデータであり、前記演算部は、この入力部より入力されるデータに基づき被検者の腹部内臓脂肪横断面積に加えて被検者のBMIを演算するものである請求項1または2に記載の血压計付き内臓脂肪計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、血压と内臓脂肪量とを同時に測定することのできる血压計付き内臓脂肪計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、高血圧と各種疾病との関連については徐々に解明されつつあるが、所謂高血圧とされる、収縮期血圧140mmHg以上および拡張期血圧90mmHg以上においては、特に脳出血、脳梗塞の発症頻度が高くなるとされている。このことから、高血圧に伴う疾病予防のための健康管理の重要性がより一層指摘されるようになってきており、この高血圧の的確な予防のために、血压測定等の定期的な検査に加えて、血压の状況を日常的に把握することが必要となってきた。

【0003】

最近では、日常手軽に血压測定を行うことのできる簡易血压計が市場に出回っており、個人の血压管理を継続的に、しかも簡単に行うことができるようになってきている。この簡易血压計としては、従来、医療分野等において用いられてきている聴診によるコトコフ法によるものとは異なり、所謂オシロメトリック法（圧脈波振動法）に基づくものが主流となっている。このオシロメトリック法は、カフ（腕帯）を指、手首または腕に装着し、そのカフに空気を送って動脈を圧迫した後、徐々に減圧する過程で、圧力センサにより脈波成分を検出して、この成分に基づいて血压（収縮期血圧および拡張期血圧）を測定する方法である。

【0004】

このオシロメトリック法を用いた電子血压計においては、カフの加圧目標値の設定に際して、例えばカフの加圧時にカフ圧信号を検出し、この信号に含まれる脈波の最大振幅値に基づき簡易的に収縮期血圧を推定し（例えば脈波の振幅が最大振幅の1/2に対応するカフ圧）、この推定された収縮期血圧に所定値を加算したものを加圧目標値に自動設定するようにされているものがある。また、この場合、血压測定時間の短縮と被測定者への苦痛の軽減のために、カフ加圧時の圧力上昇速度は、収縮期血圧および拡張期血圧の測定を行うカフ減圧時の速度に比べて高く設定するようにされている。

【0005】

ところで、医療分野においては最近、高血圧症と肥満との関係についての研究等が進んできており、単に肥満というのではなく、体脂肪の分布が血压に関連していることがわかってきている。特に、腹部型体脂肪分布（内臓脂肪型肥満）と高血圧との関連性が強いとする報告がなされている。

【0006】

また、従来、肥満度を表す指標として一般的に用いられているBMI（Body Mass Index（体格指数）=体重/（身長）²）に加えて、前記内臓脂肪型肥満を判定するための各種指標（体脂肪率、腹部内臓脂肪横断面積等）が考え出されており、これら指標のそれぞれが臨床現場において実証されてきている。このうち、体脂肪率は、被検者の身長、体重、年齢、性別等の個人特定データと生体インピーダンスの測定値とに基づいて求められるものであり、また腹部内臓脂肪横断面積は、被検者の腹部の臍付近のCT横断面測定によるほか、腹部の臍付近のウエストサイズのデータおよび前記個人特定データ等に基づき推定演算によって求められるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

しかしながら、前記従来の血圧計においては、血圧値のみを測定してそれを管理するものであるために、前述の内臓脂肪型肥満との関連性を考慮した高血圧症のよりの確な判断が行えないという問題点がある。

【0008】

また、この種従来の血圧計では、カフの加圧目標値の設定に際して、加圧直後におけるカフ圧信号の変動等によりノイズの影響を受け易いために、加圧時における脈波の検出が必ずしも正確に行えずに、収縮期血圧の推定値が誤ったものとなり、これに基づいて設定される加圧目標値が不適切なものになるという問題点がある。特に加圧目標値が異常に低く設定されたような場合には、加圧不足により、後の減圧時に測定される血圧値（収縮期血圧値および拡張期血圧値）が不正確なものになってしまう。

10

【0009】

本発明は、前述のような問題点に鑑みてなされたもので、血圧値の管理とともに肥満の状況をも把握することができて、より正確で、かつ総合的、多角的な判断と予防とを行うことのできる血圧計付き内臓脂肪計を提供することを目的とし、更に、カフの加圧時における脈波の最大振幅値の測定が正確に行われなかった場合にも、後の減圧時に測定される血圧値が不正確になることのない血圧計付き内臓脂肪計を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段および作用・効果】

前記目的を達成するために、第1発明による血圧計付き内臓脂肪計は、
カフの加圧により被検者の生体動脈を圧迫した後、前記カフを徐々に減圧する過程で脈波信号を検出し、この検出された脈波信号に基づき血圧を求める血圧計付き内臓脂肪計であって、

20

被検者の個人データを入力する入力部と、この入力部より入力されるデータに基づき被検者の腹部内臓脂肪横断面積を演算する演算部と、この演算部による演算結果を表示する表示部を備え、前記カフの加圧目標値が、カフの加圧時における脈波に基づいて推定される収縮期血圧と、前記腹部内臓脂肪横断面積とから決定されることを特徴とするものである。

【0011】

また、第2発明による血圧計付き内臓脂肪計は、
カフの加圧により被検者の生体動脈を圧迫した後、前記カフを徐々に減圧する過程で脈波信号を検出し、この検出された脈波信号に基づき血圧を求める血圧計付き内臓脂肪計であって、

30

被検者の個人データを入力する入力部と、この入力部より入力されるデータに基づき被検者の腹部内臓脂肪横断面積を演算する演算部と、この演算部による演算結果を表示する表示部を備え、前記カフの加圧目標値が、カフの加圧時における脈波に基づいて推定される収縮期血圧と、肥満症の判定結果とから決定されることを特徴とするものである。

【0012】

前記第1発明または第2発明によれば、入力部より入力される個人データに基づき被検者の腹部内臓脂肪横断面積が演算部にて演算され、この演算結果が表示部に表示されるので、被検者は、血圧値の管理とともに腹部内臓脂肪横断面積、言い換えれば肥満の状況をも把握することができ、内臓脂肪型肥満と関連付けた血圧値の管理が行えることになる。したがって、従来の血圧値のみによる管理に比較して、簡易的な装置によって、より正確で、かつ総合的、多角的な判断と予防とを行うことができる。

40

【0013】

また、カフの加圧時における脈波の最大振幅値の測定が正確に行えなかったような場合でも、加圧不足により、後の減圧時に測定される血圧値（収縮期血圧および拡張期血圧）が不正確なものになるといった不具合の発生を回避することができる。

【0014】

前記各発明において、前記入力部より入力される個人データは、被検者の身長、体重お

50

よびウエストサイズを含むデータであり、前記演算部は、この入力部より入力されるデータに基づき被検者の腹部内臓脂肪横断面積に加えて被検者のBMIを演算するものであるのが好ましい(第3発明)。このようにすれば、腹部内臓脂肪横断面積だけでなく、国際的に肥満もしくは痩せの判定の指標として用いられているBMI(体格指数)のデータも演算されるので、肥満の状況をより確実に把握することが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

次に、本発明による血圧計付き内臓脂肪計の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0025】

図1には、本発明の第1の実施形態に係る血圧計付き内臓脂肪計の全体斜視図が示され、図2には、同血圧計付き内臓脂肪計のブロック図が示されている。

【0026】

本実施形態の血圧計付き内臓脂肪計1は、所謂オシロメトリック法(圧脈波振動法)による血圧測定法を用いて血圧を測定するもので、機器本体2と、この機器本体2にエアチューブ3を介して接続されて被検者の腕に装着可能なカフ(腕帯)4を主たる構成要素としている。前記機器本体2内には、前記エアチューブ3に接続され、カフ4に空気を供給するポンプおよびカフ4の空気圧を排気する排気弁等よりなる空気供給装置5と、カフ4の空気圧を検出することにより脈波成分を検出する空気圧センサ6とが設けられ、これら空気供給装置5および空気圧センサ6がI/O回路7を介して中央処理部(演算部)8に接続されている。

【0027】

また、前記機器本体2には、上面に、表示部9が配されるとともに、電源スイッチ10、血圧測定開始スイッチ11、インクリメント/ディクリメントキー12、表示モード選択キー13よりなる入力キー/スイッチ14が配されている。さらに、前記中央処理部8には記憶部15が付設され、前記入力キー/スイッチ14により入力された個人データ等のデータがI/O回路7を介してその記憶部15に記憶されるようになっている。なお、本実施形態におけるインクリメント/ディクリメントキー12、表示モード選択キー13が本発明における入力部に対応する。

【0028】

次に、前述の構成よりなる血圧計付き内臓脂肪計1の動作を図3および図4に示されるフローチャートによって説明する。なお、記号Sはステップを示している。

【0029】

S1:電源スイッチ10をON操作して機器本体2を作動状態にする。

S2:表示モード選択キー13とインクリメント/ディクリメントキー12とを操作して、被検者の個人データ、言い換えれば身長、体重、性別、ウエストサイズ等のデータを選択入力する。こうして入力されたデータは記憶部15に記憶される。

S3:記憶部15に記憶された個人データに基づき、中央処理部8においてBMIおよび腹部内臓脂肪横断面積(AV)の演算を行い、その演算結果を記憶部15に記憶させる。ここで、これら演算に使用される演算式は予め記憶部15に記憶されており、演算実行時にそれら演算式が中央処理部8に呼び出される。前記腹部内臓脂肪横断面積(AV)の演算式としては、最も簡易的なものとして、次式(1)にて示される回帰式が用いられる。

$$AV = a_1 \times W_L + d_1 \quad \dots \dots (1)$$

ここで、 W_L はウエストサイズであり、係数 a_1 および定数 d_1 は、集団のウエストサイズと腹部横断面C/Tデータとの相関に基づいて、回帰分析等の統計的手法により決定される。

【0030】

S4:前記ステップS3にて演算されて記憶部15に記憶されたBMIおよび腹部内臓脂肪横断面積(AV)について、肥満症を判定するための基準値と比較判定されるとともに、肥満度のランク分けがされ、その結果が記憶部15に記憶される。ここで、比較演算に

10

20

30

40

50

用いられる基準値および比較演算式は記憶部 15 に記憶されており、演算実行時にそれらが中央処理部 8 に呼び出される。また、前述の肥満症を判定するための基準値としては、 $BMI = 25$ (男女共)、腹部内臓脂肪横断面積 (AV) = 100 cm^2 (男女共) が用いられる。なお、 BMI は、国際的に肥満、痩せの判定の指標として用いられているものであり、また腹部内臓脂肪横断面積 (AV) は、内臓脂肪の分布量を表し、肥満症の判定の指標として臨床の場で用いられているものである。これら BMI および AV の各指標によって肥満度のランク分けが行えるようになっている。すなわち、 BMI では、 $25 \sim 30$ の範囲をランク I、 $30 \sim 35$ の範囲をランク II、 35 以上をランク III としており、腹部内臓脂肪横断面積 (AV) については、 $100 \sim 125 \text{ cm}^2$ の範囲をランク I、 $125 \sim 150 \text{ cm}^2$ の範囲をランク II、 150 cm^2 以上をランク III としている。

10

【0031】

S5：続いて、血压測定のためにカフ 4 を被測定者の腕に装着する。

S6：血压測定開始スイッチ 11 を押して血压測定を開始する。

S7：空気供給装置 5 によってカフ 4 へ空気が送り込まれてカフ 4 内の空気が加圧される。

S8：カフ 4 の加圧時のカフ圧を空気センサ 6 で検出し、カフ 4 の加圧過程における圧力信号に重畳される脈波を検出し、この脈波振幅の最大値 A_{max}' を求めて記憶部 15 に記憶する (図 5 参照)。

【0032】

20

S9：脈波振幅の最大値 A_{max}' から推定収縮期血压 P_1' を得るために、例えば脈波の最大振幅値 A_{max}' の $1/n$ の振幅値 A_1' 、言い換えれば次式より得られる振幅値 A_1' を求める。

$$A_1' = 1/n \times A_{max}' \quad \dots\dots (2)$$

S10：次いで、ステップ S9 にて求められた振幅値 A_1' に相当するカフ圧 (推定収縮期血压) P_1' を求め、この値を記憶部 15 に記憶する。

【0033】

S11：次に、カフの加圧目標値を決定するために、推定収縮期血压 P_1' に基づき、この推定収縮期血压 P_1' を所定値 (ここでは、 100 mmHg) と比較する。

S12：推定収縮期血压 P_1' が 100 mmHg 未満の場合には、測定および推定誤差が生じた場合の担保として、記憶されている肥満症の各指標 (BMI および AV) 毎の判定結果に基づいて加圧目標値 P_K を決定するために、各指標 (BMI および AV) がいずれも肥満症の判定値を越えているか否か、言い換えれば $BMI > 25$ および $AV > 100 \text{ cm}^2$ を満足しているか否かを判定する。

30

【0034】

S13：各指標 (BMI および AV) がいずれも肥満症の判定であれば、言い換えれば $BMI > 25$ および $AV > 100 \text{ cm}^2$ を満足している場合には、カフ圧の加圧目標値 P_K を (3) 式により決定する。

$$P_K = 140 \text{ mmHg} + 20 \times \dots\dots (3)$$

ここで、 β は、ステップ S4 にて設定された各指標毎の肥満度ランク I, II, III に応じて表 1 にて決定される数値である。

40

【表 1】

肥満度 ランク	I	II	III
BMI	$\beta=1$	$\beta=1.5$	$\beta=2$
AV	$\beta=1$	$\beta=2$	$\beta=3$

50

このように加圧目標値 P_K の決定要素に肥満症の判定結果を採り入れているので、加圧時における脈波の最大振幅値 A_{max}' の測定が正確に行われなかったような場合でも、加圧不足により、後の減圧時に測定される血圧値（収縮期血圧および拡張期血圧）が不正確なものになるといった不具合が発生することがない。

【0035】

S14：ステップS12における判定において、BMIとAVのうち少なくともいずれか一方の指標の判定が肥満症の判定とならなかった場合には、カフ圧の加圧目標値 P_K を(4)式により決定する。

$$P_K = 140 \text{ mmHg} \quad \dots\dots (4)$$

このように、加圧時における脈波の最大振幅値 A_{max}' の測定に基づいて推定収縮期血圧 P_1' が所定値（100 mmHg）と比較され、この所定値未満であり、かつ肥満症の判定において肥満症ではないとされた場合には、カフの加圧目標値 P_K が許容できる最低の所定値（例えば140 mmHg）に設定される。こうすることで、最大振幅値 A_{max}' の測定および推定収縮期血圧 P_1' の推定誤差が生じた場合にも、最低限度の加圧目標値 P_K が設定されるので、加圧不足により、後の減圧時に測定される血圧値（収縮期血圧および拡張期血圧）が不正確なものになるといった不具合が発生することがない。

10

【0036】

S15：ステップS11の判定において、推定収縮期血圧 P_1' が100 mmHg以上の場合には、ステップS12と同様にして、各指標（BMIおよびAV）がいずれも肥満症の判定値を越えているか否か、言い換えれば $BMI > 25$ および $AV > 100 \text{ cm}^2$ を満足しているか否かを判定する。

20

S16：BMIとAVのうち少なくともいずれか一方の指標の判定が肥満症の判定とならなかった場合には、カフ圧の加圧目標値 P_K を(5)式により決定する。

$$P_K = P_1' + 40 \text{ mmHg} \quad \dots\dots (5)$$

S17：一方、各指標（BMIおよびAV）がいずれも肥満症の判定であれば、言い換えれば $BMI > 25$ および $AV > 100 \text{ cm}^2$ を満足している場合には、カフ圧の加圧目標値 P_K を(6)式により決定する。

$$P_K = P_1' + 20 \times \quad + 30 \quad \dots\dots (6)$$

【0037】

S18：前述のようにしてカフ圧の加圧目標値 P_K が決定されると、カフ圧がその加圧目標値 P_K に達するまで加圧されて停止する。

30

S19：次いで、加圧停止点に達したことが判定されると、空気供給装置5の弁が排気側に切り替わり、カフ4の微速減圧を開始する。

S20：カフ4への減圧過程における圧力信号に重畳される脈波を検出し、この脈波の最大振幅値 A_{max} を求めて記憶する。次に、この脈波の最大振幅値 A_{max} から収縮期血圧 P_1 を推定するために、例えば脈波の最大振幅値 A_{max} の $1/$ の振幅値 A_1 、言い換えれば次式より得られる振幅値 A_1 を求める。

$$A_1 = 1/ \times A_{max} \quad \dots\dots (7)$$

次に、前記脈波の最大振幅値 A_{max} から拡張期血圧 P_2 を推定するために、例えば脈波の最大振幅値 A_{max} の $1/$ の振幅値 A_2 、言い換えれば次式より得られる振幅値 A_2 を求める。

40

$$A_2 = 1/ \times A_{max} \quad \dots\dots (8)$$

なお、前記 $1/$ の値としては0.5、また $1/$ の値としては0.7を用いることができる。また、これら $1/$ 、 $1/$ を用いるのではなく、更なる推定精度を向上させた推定式等を用いても良い。

【0038】

S21：収縮期血圧および拡張期血圧の測定が終了すると、急速減圧によりカフ4の排気を短時間で終わらせた後、カフ4の減圧を停止させる。

S22：血圧測定が終了する。

S23：測定終了後には、表示部9に、個人データ等（身長、体重、性別、年齢、ウエス

50

トサイズ)の入力データ、血圧測定値(収縮期血圧、拡張期血圧)、肥満症の判定に関する各指標(BMIおよび腹部内臓脂肪横断面積)と判定結果および肥満度(各指標毎のランク)についての選択表示を行う。

【0039】

本実施形態の血圧計付き内臓脂肪計1においては、さらに、測定の度に、血圧測定値のデータ、BMIおよび腹部内臓脂肪横断面積のデータを記憶しておき、これら各データを前回測定時のデータとの変化量とともに表示するようにすることもできる。また、血圧測定値のデータおよび腹部内臓脂肪横断面積のデータの変化量の比率を求めて表示するようにすることもできる。このようにすれば、腹部の内臓脂肪の分布量と血圧値の各変化の程度と変化率の関係を知らることができるので、これらの値に基づいて健康状態をより正確に把握することができ、より適正な健康管理が行えることになる。また、計画的な血圧測定のスケジュールに基づいて前記各データの変化状況を記録することで、長期間の推移を監視するとともに、診断のための指針に役立てることも可能となる。

10

【0040】

図6には、本発明の第2の実施形態に係る血圧計付き内臓脂肪計の全体斜視図が示され、図7には、同血圧計付き内臓脂肪計のブロック図が示されている。

【0041】

本実施形態の血圧計付き内臓脂肪計1Aは、第1の実施形態の血圧計付き内臓脂肪計1にさらに被検者の生体インピーダンスをも測定して体脂肪率も求めることができるようにしたものである。なお、本実施形態において、第1の実施形態と共通する部分には図に同一符号を付すに止めてその詳細な説明を省略することとする。

20

【0042】

本実施形態の血圧計付き内臓脂肪計1Aにおいては、機器本体2Aの上部左右端部の表裏に、両手の指(例えば親指と人差し指)を接触させることができる電極16, 16が設けられ、これら電極16, 16を両手の指で挟持することにより、これら両手の指間の生体インピーダンスが生体インピーダンス測定回路17にて測定され、その測定データがI/O回路7を介して中央処理部8に入力されるとともに記憶部15に記憶され、この測定データに基づいて体脂肪率が演算できるようになっている。また、前記機器本体2Aの上面には、第1の実施形態における各入力キー/スイッチに加えて、体脂肪率測定開始スイッチ18が配されている。ここで、前記電極16は、例えば機器本体2Aの表側の計測用電極と、裏側の電流印加用電極とで構成される。なお、図6において符号19にて示されるのは機器本体2Aを立てるためのスタンドである。

30

【0043】

次に、本実施形態における血圧計付き内臓脂肪計1Aの動作について、図7および図8に示されるフローチャートによって説明する。なお、記号Tはステップを示している。

【0044】

T1:電源スイッチ10をON操作して機器本体2を作動状態にする。

T2:表示モード選択キー13とインクリメント/デクリメントキー12とを操作して、被測定者の個人データ、言い換えれば身長、体重、性別、ウエストサイズ等のデータを選択入力する。こうして入力されたデータは記憶部15に記憶される。

40

T3:体脂肪率測定開始スイッチ18をON操作して体脂肪率の測定が開始できる状態にした後、両手の指を電極16, 16に接触させてそれら両手の指間の生体インピーダンスを測定し、この測定データを記憶部15に記憶させる。

【0045】

T4:前記生体インピーダンスの測定データと記憶部15に記憶された個人データとに基づき体脂肪率を演算し、その演算結果を記憶部15に記憶させる。また、前記個人データに基づき中央処理部8においてBMIの演算を行うとともに、個人データおよび生体インピーダンスまたは体脂肪率に基づき腹部内臓脂肪横断面積(AV)の演算を行い、その演算結果を記憶部15に記憶させる。ここで、これら演算に使用される演算式は予め記憶部15に記憶されており、演算実行時にそれら演算式が中央処理部8に呼び出される。前記

50

腹部内臓脂肪横断面積（ AV ）の演算式としては、前記第1の実施形態における（1）式に生体インピーダンスの補正項を加えたものとして、次式（9）にて示される回帰式が用いられる。

$$AV = a_2 \times W_L + b_2 \times Z + d_2 \quad \dots\dots (9)$$

ここで、 W_L はウエストサイズであり、係数 a_2 、 b_2 および定数 d_2 は、集団のウエストサイズおよび生体インピーダンスと腹部横断面 C/T データとの相関に基づいて、統計的手法により決定される。

【0046】

この（9）式の回帰式のほか、体脂肪率（ FAT ）を補正項として加えたものとして、次式（10）に示される回帰式が用いられ得る。

$$AV = a_3 \times W_L + c_1 \times FAT + d_3 \quad \dots\dots (10)$$

なお、この場合も、係数 a_3 、 c_1 および定数 d_3 は、集団のウエストサイズおよび体脂肪率と腹部横断面 C/T データとの相関に基づいて、統計的手法により決定される。

【0047】

さらに、前記 C/T データに対してより高い相関係数（ $r = 0.9$ 以上）が得られる演算式として、次式（11）を用いることもできる。

$$AV = e_1 \times W_L^2 \times H_L \times FAT + f_1 \times W_L^2 \times H_L \times Age + d_4 \quad \dots\dots (11)$$

ただし、 H_L は身長、 Age は年齢を表す。なお、この場合、係数 e_1 、 f_1 および定数 d_4 は、集団のウエストサイズの二乗に身長および体脂肪率を乗じたものとウエストサイズの二乗に身長および年齢を乗じたものに対して、腹部横断面 C/T データとの相関に基づいて、統計的手法により決定される。

また、次式（12）を用いても良い。

$$AV = f_2 \times W_L^2 \times H_L \times Age + g_1 \times FAT + d_5 \quad \dots\dots (12)$$

なお、この場合、係数 f_2 、 g_1 および定数 d_5 は、集団のウエストサイズの二乗に身長年齢を乗じたものと体脂肪率に対して、腹部横断面 C/T データとの相関に基づいて、統計的手法により決定される。

【0048】

T5：前記ステップT4にて演算されて記憶部15に記憶されたBMI、体脂肪率および腹部内臓脂肪横断面積（ AV ）について、肥満度を判定するための基準値と比較判定されるとともに、肥満度のランク分けがされ、その結果が記憶部15に記憶される。ここで、比較演算に用いられる基準値および比較演算式は記憶部15に記憶されており、演算実行時にそれらが中央処理部8に呼び出される。また、前述の肥満度を判定するための基準値としては、 $BMI = 25$ （男女共）、体脂肪率（男：20%、女：30%）、腹部内臓脂肪横断面積（ AV ） $= 100 \text{ cm}^2$ （男女共）が用いられる。なお、BMIは、国際的に肥満、痩せの判定の指標として用いられているものであり、また腹部内臓脂肪横断面積（ AV ）は、内臓脂肪の分布量を表し、肥満度の判定の指標として臨床の場で用いられているものである。これらBMI、体脂肪率および AV の各指標によって肥満度のランク分けが行えるようになっている。すなわち、BMIでは、25～30の範囲をランクI、30～35の範囲をランクII、35以上をランクIIIとしており、体脂肪率では、男の場合、20～25%の範囲をランクI、25～30%の範囲をランクII、30%以上をランクIIIとし、女の場合、30～35%の範囲をランクI、35～40%の範囲をランクII、40%以上をランクIIIとしている。また、腹部内臓脂肪横断面積（ AV ）については、 $100 \sim 125 \text{ cm}^2$ の範囲をランクI、 $125 \sim 150 \text{ cm}^2$ の範囲をランクII、 150 cm^2 以上をランクIIIとしている。

【0049】

以下のステップT6～T24においては、ステップT13、T16における判定条件として、体脂肪率（ FAT ）が男性の場合には20%を越えているか否か、また女性の場合には30%を越えているか否かの判断が加わる点が、第1の実施形態におけるステップS12、S15と異なり、またステップT24における表示部9の表示内容のうち、肥満度の判定に関する各指標に体脂肪率が加わる点が、第1の実施形態におけるステップS23と

10

20

30

40

50

異なるだけで、これ以外の点については第1の実施形態におけるステップS5～S23と基本的に異なるところがない。したがって、各ステップの具体的内容についてはその詳細な説明を省略することとする。

【0050】

前記各実施形態においては、被検者の腹部内臓脂肪横断面積を求めるのに、入力された被検者の個人データ(身長、体重、年齢、性別、ウエストサイズ等)に基づいて、予め記憶されている演算式によって演算するものとしたが、ウエストサイズのデータについては、被検者の身長、体重、年齢の各入力データから推定によって求めるようにしても良い。この推定式の一例としては次式(13)がある。

$$W_L = m_1 \times W / H_L^2 + n_1 \times Age + l_1 \dots\dots (13)$$

10

ここで、W:体重、H_L:身長、Age:年齢である。

【0051】

さらに、この演算により求められたウエストサイズと被検者の個人データ(身長、体重、年齢、性別等)とに基づいて、前記各実施形態において用いられた演算式により被検者の腹部内臓脂肪横断面積を求めることもできる。このようにすれば、ウエストサイズの測定およびその入力の手間が省けるので、より簡便に内臓脂肪量を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計の全体斜視図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計のブロック図である。

20

【図3】図3は、第1の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計の動作を示すフローチャート(前段)である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計の動作を示すフローチャート(後段)である。

【図5】図5(a)(b)は、第1の実施形態における血压の測定方法説明図である。

【図6】図6は、第2の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計の全体斜視図である。

【図7】図7は、第2の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計のブロック図である。

【図8】図8は、第2の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計の動作を示すフローチャート(前段)である。

【図9】図9は、第2の実施形態に係る血压計付き内臓脂肪計の動作を示すフローチャート(後段)である。

30

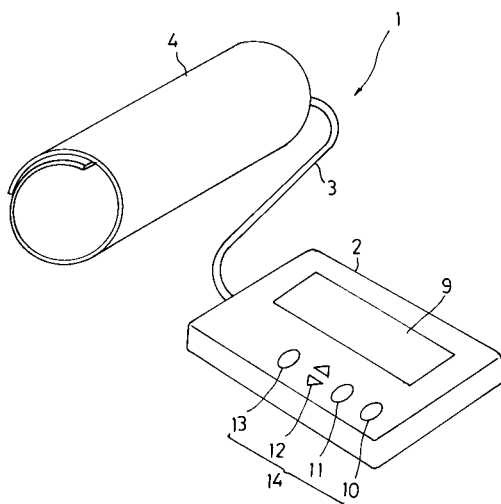
【符号の説明】

- 1, 1A 血压計付き内臓脂肪計
- 2, 2A 機器本体
- 3 エアチューブ
- 4 カフ
- 5 空気供給装置
- 6 空気圧センサ
- 7 I/O回路
- 8 中央処理部
- 9 表示部
- 10 電源スイッチ
- 11 血压測定開始スイッチ
- 12 インクリメント/ディクリメントキー
- 13 表示モード選択キー
- 14, 14A 入力キー/スイッチ
- 15 記憶部
- 16 電極
- 17 生体インピーダンス測定回路
- 18 体脂肪率測定開始スイッチ

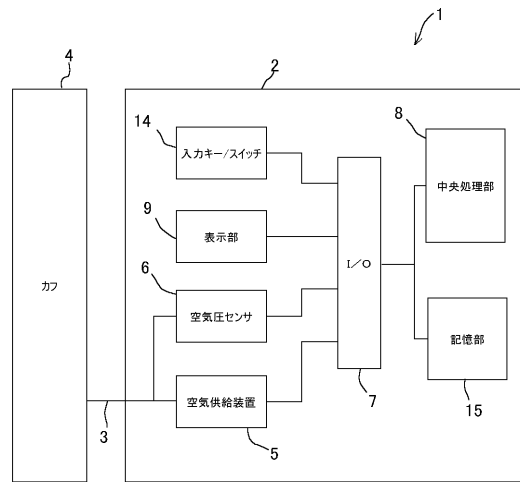
40

50

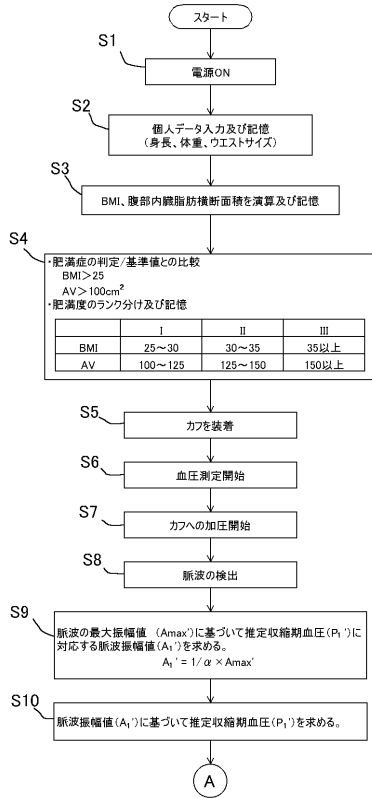
【図1】



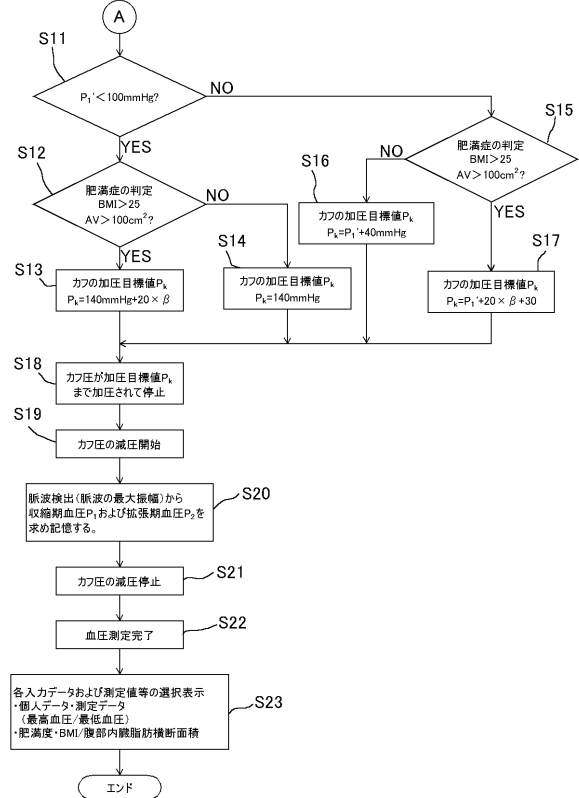
【図2】



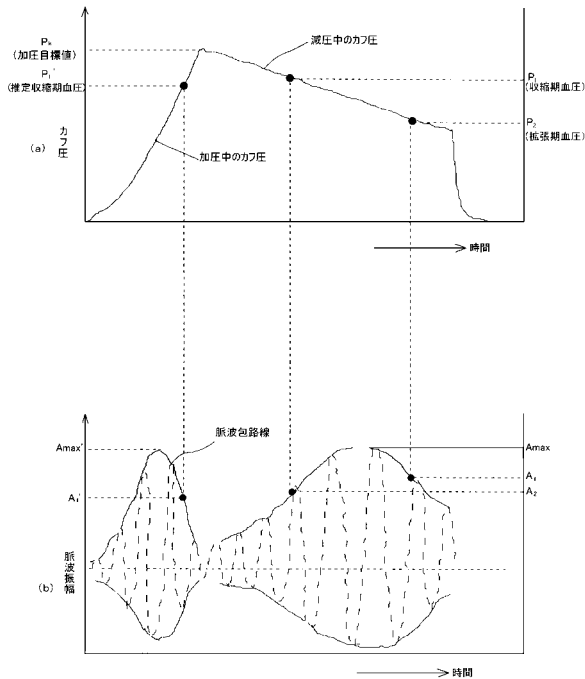
【図3】



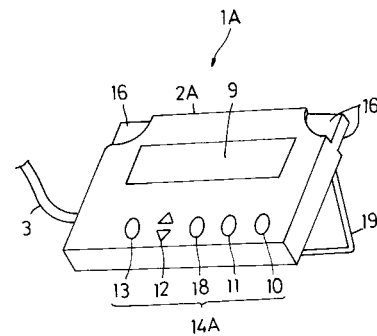
【図4】



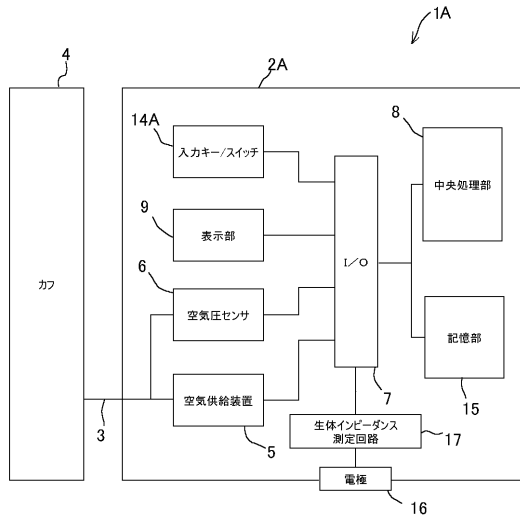
【図5】



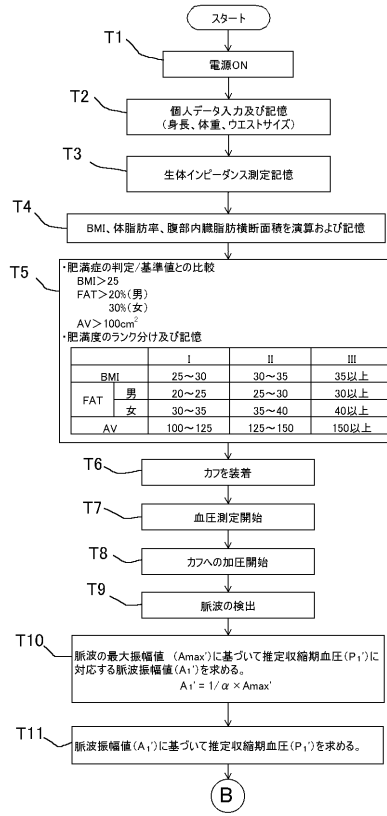
【図6】



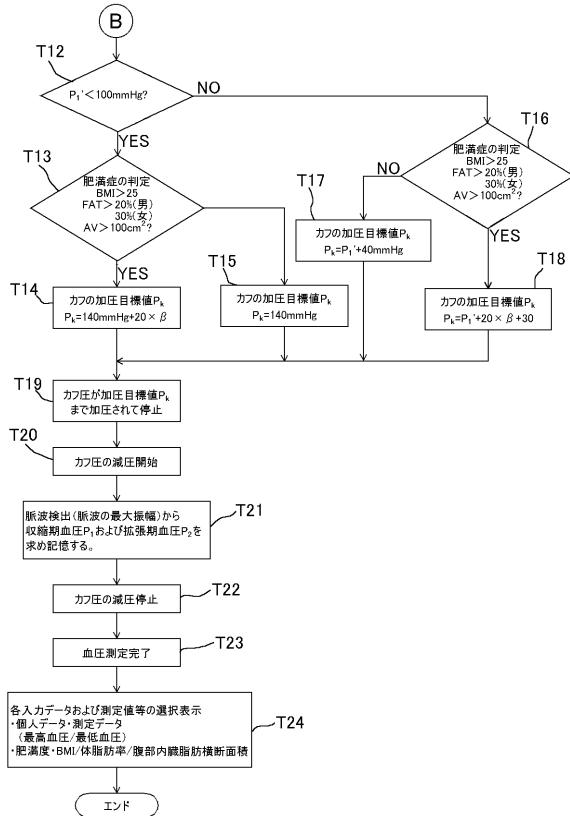
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-237149(JP,A)
特開2000-350710(JP,A)
特開平10-192258(JP,A)
特開2001-017401(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 5/00-5/05

专利名称(译)	内脏脂肪计与血压计		
公开(公告)号	JP4716586B2	公开(公告)日	2011-07-06
申请号	JP2001048940	申请日	2001-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	大和制衡株式会社		
申请(专利权)人(译)	大和制衡株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	大和制衡株式会社		
[标]发明人	川西勝三 沖田光一		
发明人	川西 勝三 沖田 光一		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/022 A61B5/05 A61B5/021 A61B5/053		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/02116 A61B5/0537		
FI分类号	A61B5/00.G A61B5/02.D A61B5/02.337.E A61B5/05.B A61B5/02.634.E A61B5/022.400.E		
F-TERM分类号	4C017/AA08 4C017/AA18 4C017/AA20 4C017/AB02 4C017/AC03 4C017/BC11 4C017/CC01 4C027/AA06 4C027/BB03 4C027/HH18 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XD12 4C117/XD17 4C117/XD26 4C117/XD27 4C117/XE14 4C117/XE15 4C117/XE20 4C117/XE54 4C117/XE80 4C117/XG18 4C117/XG51 4C117/XJ12 4C117/XJ13 4C117/XJ23 4C117/XJ48 4C117/XM04 4C117/XM05 4C117/XQ03 4C117/XQ12 4C127/AA06 4C127/BB03 4C127/HH18		
代理人(译)	井上 勉		
审查员(译)	藤原伸二		
其他公开文献	JP2002248084A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过掌握肥胖的情况以及血压值的管理，为血糖计提供一个能够更准确，全面，多方面判断和预防的血压计。解决方案：在通过袖带4的加压对受试者的活动动脉加压之后袖带4逐渐减压的过程中检测脉搏波信号，并且基于检测到的脉搏波信号获得血压。，用于输入被检者的个人数据的递增/递减键12和显示模式选择键13，以及用于基于从这些键输入的数据计算被检者的内脏脂肪量的计算单元，以及显示单元9，用于通过该计算单元显示计算结果。

肥満度 ラシカ	I	II	III
BMI	$\beta=1$	$\beta=1.5$	$\beta=2$
AV	$\beta=1$	$\beta=2$	$\beta=3$