

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3664346号
(P3664346)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷G 0 1 K 7/00
A 6 1 B 5/00

F I

G 0 1 K 7/00 3 6 1 F
A 6 1 B 5/00 1 0 1 F

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-774	(73) 特許権者	000109543
(22) 出願日	平成9年1月7日(1997.1.7)		テルモ株式会社
(65) 公開番号	特開平10-197357		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号
(43) 公開日	平成10年7月31日(1998.7.31)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成15年8月21日(2003.8.21)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100093908
			弁理士 松本 研一
		(72) 発明者	矢口 喜明
			静岡県富士市大淵2656番地の1 テルモ株式会社内
		審査官	篠崎 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 婦人体温計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体温を測定する体温測定部と、
 該体温測定部にて測定された体温値を記憶する測定値記憶部と、
 該測定値記憶部に記憶された連続する最新の所定数の体温値の移動平均値を計算する移動平均値演算部と、
 前記移動平均値の最高値を記憶する最高値記憶部と、
 前記移動平均値演算部の出力値と前記最高値記憶部の最高値とを比較し、高い方の値を前記最高値記憶部に記憶させる第1の比較部と、
 前記最高値記憶部に記憶された最高値から前記最新の体温値の移動平均値を減算して差
 分値を演算する差分値演算部と、
 該差分値演算部により得られた差分値を所定値と比較する第2の比較部と、
 エラーを報知する報知部とを備え、
 前記差分値が前記所定値より大きい場合に前記報知部でエラーを報知し、
 前記差分値が前記所定値以下のときに前記移動平均値の温度勾配を測定終了条件として
 テストし、その測定終了条件を満たしていればそのときの前記最高値記憶部に記憶された
 前記移動平均値の最高値を基礎体温として記憶するようにしたことを特徴とする婦人体温
 計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、婦女子が基礎体温を測定し、測定された体温値のトレンドから妊娠や避妊の管理あるいは健康管理などを行うための婦人体温計に関する。

【0002】**【従来の技術】**

婦女子の基礎体温は周期的に高温相と低温相の2相性を持っており、妊娠や避妊を行う上で重要な情報となっている。一般的には、婦人体温計で測定した基礎体温を毎日記録してトレンドグラフを作成した上で、基礎体温法やオギノ式といった計算式に基づいて可妊期と避妊期とを見分け、妊娠や避妊の管理や、健康管理等を行うことになる。最近では、この基礎体温を測定する体温計に、重要な温度帯の体温測定精度が高い電子式体温計が多く用いられている。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような体温計では、一度プローブが測定対象からずれたり外れたりして低い温度が測定されてしまうと、本来測定すべき値が正確に得られない。すなわち、測定中に体温計のプローブがずれるなどして正確な体温の測定に失敗すると、不正確な測定値が記録されてしまう。このため、基礎体温のトレンドが正確に把握できなくなるという問題があった。

【0004】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、体温の測定中に、測定が失敗したことを検出して利用者に再測定を促し、正確に基礎体温を記録できる婦人体温計を提供することを目的とする。

20

【0005】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明の婦人体温計はつぎのような構成からなる。すなわち、体温を測定する体温測定部と、該体温測定部にて測定された体温値を記憶する測定値記憶部と、該測定値記憶部に記憶された連続する最新の所定数の体温値の移動平均値を計算する移動平均値演算部と、前記移動平均値の最高値を記憶する最高値記憶部と、前記移動平均値演算部の出力値と前記最高値記憶部の最高値とを比較し、高い方の値を前記最高値記憶部に記憶させる第1の比較部と、前記最高値記憶部に記憶された最高値から前記最新の体温値の移動平均値を減算して差分値を演算する差分値演算部と、該差分値演算部により得られた差分値を所定値と比較する第2の比較部と、エラーを報知する報知部とを備え、前記差分値が前記所定値より大きい場合に前記報知部でエラーを報知し、前記差分値が前記所定値以下のときに前記移動平均値の温度勾配を測定終了条件としてテストし、その測定終了条件を満たしていればそのときの前記最高値記憶部に記憶された前記移動平均値の最高値を基礎体温として記憶するようにした。

30

【0006】**【発明の実施の形態】**

本発明を適用した電子婦人体温計を、図面を参照して説明する。

<装置の構成>

40

図2は本発明の実施の形態である婦人体温計本体の外観図であり、図2(a)は体温計本体の蓋31を120度程度開いた上面図、(b)は蓋を閉じた状態の側面図である。この体温計本体は、口中に挿入して体温を検知するための測温部32aを備えたプローブ32と、測定日時や測定された体温、基礎体温のトレンド等などの測定値に関する情報や、電池切れなど装置の制御に関する情報を表示する表示パネル33と、体温測定に付随する各種情報を入力するためのキーパネル34とを備えている。

【0007】

図1は図2の体温計による体温測定を制御するための構成を示すブロック図である。

【0008】

体温測定回路1は、測定部32(測定手段)から入力された温度信号をデジタル化し、測

50

定値を所定の時間間隔で測定値記憶部（測定値記憶手段）としての測定値記憶回路 2 に送る。測定値記憶回路 2 は、体温測定回路 1 から受け取った連続する最新の所定数の測定値、例えば 3 回分の測定値を記憶し、それを移動平均演算部（第 1 の比較手段）としての移動平均回路 3 に送る。測定値記憶回路 2 は、最新の測定値を受け取ると、その時点で記憶されている測定値を最新の測定値で置換する。移動平均回路 3 は、最新の所定数の測定値を受けると、その平均値（移動平均値）を算出する。このように、測定値をそのまま利用せず、移動平均値を測定値の代わりに用いることで、測定ごとの値のばらつきを抑制することができる。なお、上記測定値は、所定サンプリング周期（例えば 2 秒毎）で得られる。

【0009】

第 1 の比較部（第 1 の比較手段）としての比較回路 6 は、最高値記憶部（最高値記憶手段）としての最高値記憶回路 4 に記憶された最高値と、移動平均回路 3 により算出された移動平均値とを比較し、移動平均値の方が最高値よりも大きければアンドゲート 11 を開く。アンドゲート 11 が開くと、最高値記憶回路 4 には移動平均値が入力され、その最新の移動平均値で最高値が書き換えられる。なお、最高値の初期値としては予想される移動平均値よりも十分に小さい値を設定しておけば良い。差分値演算部（差分値演算手段）としての差分回路 7 は最高値から移動平均値をひいた差を算出する。第 2 の比較部（第 2 の比較手段）としての比較回路 9 は、差分回路 7 により算出された差分値と所定値 8（本例では 0.1）とを比較し、差分値が 0.1 よりも大きければエラー報知部（エラー報知手段）としてのエラー報知回路 10 を付勢して利用者にエラーが生じたことをブザー等で報せ、再測定を促す。最高値との差分値を算出する値として測定値そのものではなく移動平均値を用いていることで、各測定値ごとの値のばらつきが抑えられているため、所定値 8 としては、このばらつき分を含まない値を設定できる。そのため、単なる測定値のばらつきによりエラーと判定されることや、エラーとすべき場合にそのまま測定を続けてしまうことを防止できる。

【0010】

差分回路 7 で算出される差分値は、最新の移動平均値よりもその時点における最大値の方がどれだけ大きいかを示している。正常に体温の測定が行われている途中であれば、体温測定回路 1 から新たな測定値が入力される都度、その値を含めた移動平均値によって最高値は更新されることが期待できる。図 6（a）はその様子を示しており、測定値は単調に増加して平衡温に達する。測定が通常の状態で行われて測定値が単調増加的に推移する場合には、差分回路 7 により算出される差分値は負の値をとる。測定値が平衡温に近づくとその差分の絶対値は小さくなり、平衡温付近になると測定の誤差などにより最高値の方が大きくなることも有り得るが、その差分は微小である。しかしながら、図 6（b）のように時刻 t_f で測温部が外れ、又は測定部位がずれると、そのまま測定を続けるとそれまでの最高値よりも測定値が T_d 減少し、そこから再測定したとしても正しい結果を得られない。そこでこの低下分 T_d として許容できる値を求め、それを所定値（例えば 0.01℃）とする。従って、この所定値よりも差分回路 7 で得た差分値が大きければ、これから測定を続行しても正しい基礎体温を測定できる見込みがないものとしてエラーをブザーやエラー表示などにより報知する。

【0011】

なお、図 4 に示したように体温の測定を定期的に繰返し、平衡温を得るまでの一連の動作を測定シーケンスと呼ぶことにする。

<処理の手順>

上記の構成は、本実施形態の体温計を機能別のブロックにより構成したものであるが、汎用的なプロセッサを用いた構成とすることもできる。その場合にはプロセッサによりプログラムを実行することで図 1 の構成を実現できる。

【0012】

図 3 は、タイマ 311 を内蔵した CPU 31 をプロセッサとして用いた体温計の構成を示している。図 3 において、CPU 31 は体温計全体を制御する。ROM 32 は、CPU 3

10

20

30

40

50

1が実行する図4, 5に示す手順のプログラム321と、実験などで得られた所定値8とを格納している。RAM33は、1回の測定シーケンスにおける最高値を記憶する最高値記憶部331と、体温測定回路1により測定された最新の3回分の測定値を記憶する測定値記憶部332と、測定値記憶部332に記憶された測定値の平均値(移動平均値)を記憶する移動平均値記憶部333と、その他必要な記憶領域を有する。体温測定回路1は測温部32aで得られた測定値をデジタル信号に変換する。測定体温表示部5は、最高値記憶部331に記憶された最高値を表示する。エラー報知回路10は、ブザーやエラー表示などにより利用者に再計測を促す。

【0013】

この構成において、タイマ311はタイマが満了して所定時間経過したことをCPU31に報せ、CPU31はそのタイマ満了をトリガとして図4及び図5に示す手順で体温の測定を行う。 10

【0014】

図4において、まず体温測定回路1より測定された測定値を読み出し、測定値記憶部332に記憶する(ステップS401)。測定値記憶部には連続する最新の所定数の測定値、例えば最新の3回分の測定値が記憶される。次に、測定中であるか判定し(ステップS402)、測定中であれば測定開始条件のテストをスキップする。測定中であるかどうかは、測定開始の条件が満たされた場合にそのことを示すフラグを立てるなどして識別できる。測定中でなければ、測定値の温度勾配が $0.25^{\circ}\text{C}/4$ 秒以上か判定する。タイマの満了するサンプリング周期は2秒であるので、4秒前の測定値は測定値記憶部332に記憶されてお 20

【0015】

温度勾配が $0.25^{\circ}\text{C}/4$ 秒以上であれば測定が開始されたものとみなし、測定値記憶部332に最新の3回分の測定値が揃っているか判定する(ステップS404)。揃っていれば、その3回の平均値を計算して移動平均記憶部333に記憶する(ステップS405)。次に最高値記憶部331に記憶された最高値から移動平均値を減算する(ステップS406)。ここではその差分値をDとしている。なお、最高値記憶部331の初期値は0とする。差分値Dに対して、それが負の値であるか否か、すなわち最高値よりも最新の移動平均値の方が大きいか否かを判定し(ステップS407)、負の値であれば最高値記憶部331の内容を移動平均値記憶部333の内容で書き換える(ステップS408)。 30

【0016】

このようにして最高値が得られると、その値を測定体温表示部5により表示する(ステップS409)。ここで、ステップS406で算出した差分値が所定値8、すなわち0.1より大きいか否かを判定し(ステップS410)、大きければプローブが測定部位から外れたものとみなし、エラー報知回路を付勢してブザー、エラー表示等で利用者に報知する(ステップS411)。

【0017】

一方、差分値Dが0.1以下であれば、測定シーケンスは正常に行われているものとして終了条件をテストする(ステップS412)。この終了条件は、移動平均の温度勾配が $0.019^{\circ}\text{C}/16$ 秒以下となることである。このテストのためには、 $16\text{秒}/2\text{秒周期}=8$ 回前までの移動平均値を記憶していればよい。終了条件を満たしていれば、その時の最高値記憶部331に記憶された測定値を、この測定シーケンスで得られた基礎体温として記憶する。 40

【0018】

このようにして得られた基礎体温は、基礎体温の図4, 5の処理に続けて行われるトレンド表示の処理によりトレンドとして表示され、低温相・高温相の判定や、利用者の要求があれば次回排卵日や次回生理日、あるいは出産日の予測などのために用いられる。

【0019】

以上の本実施の形態の体温計は、測定御度の最高値と移動平均値との差が所定値を越えた場合エラーとすることで、測定の精度を高めることができる。 50

【0020】

また、最高値との差分を算出する値として測定値そのものではなく移動平均を用いていることで、各測定値ごとの値のばらつきが抑えられ、所定値としては、このばらつき分を含まない値を設定できる。そのため、単なる測定値のばらつきによりエラーと判定されることや、エラーとすべき場合にそのまま測定を続けることを防止できる。

【0021】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る婦人体温計は、体温の測定中に、測定のエラーを検出して利用者に再測定を促し、正確に基礎体温を記録できるという効果を奏する。

【0022】

10

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態における婦人体温計の機能ブロック図である。

【図2】実施の形態における婦人体温計本体の外観図である。

【図3】実施の形態における体温計の、プロセッサを用いたブロック図である。

【図4】体温測定の手順を示すフローチャートである。

【図5】体温測定の手順を示すフローチャートである。

【図6】測定値の推移を例示した図である。

【符号の説明】

1 体温測定回路

2 測定値記憶回路

3 移動平均回路

4 最高値記憶回路

5 測定体温表示部

6, 9 比較回路

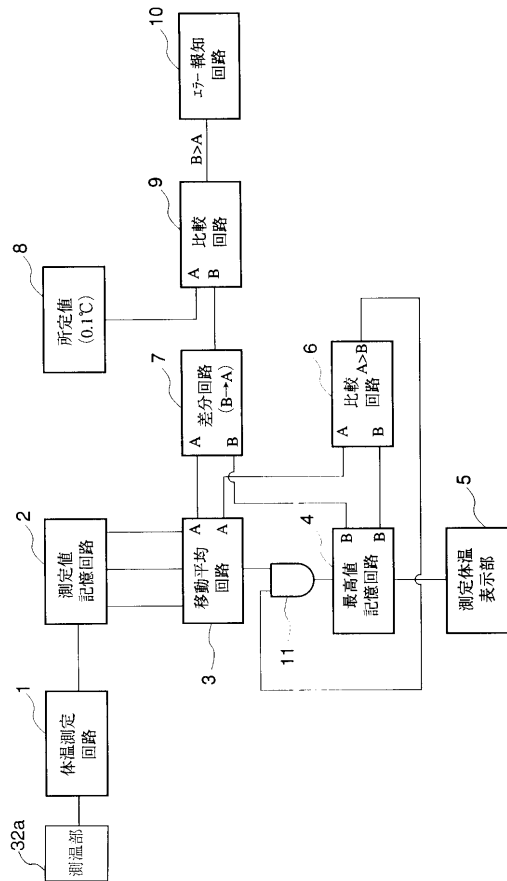
7 差分回路

10 エラー報知回路

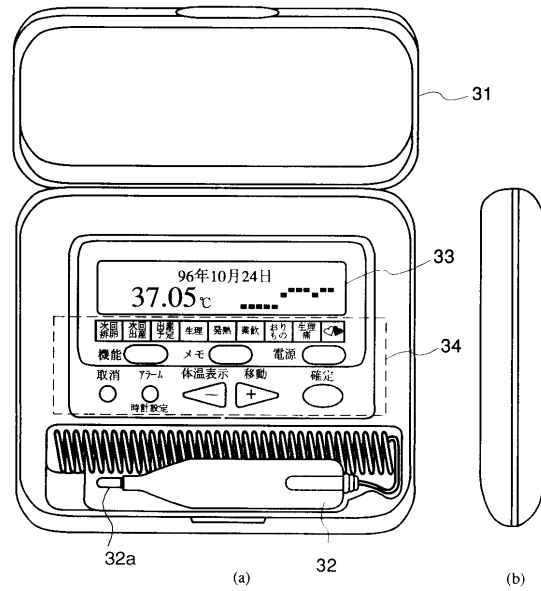
11 アンドゲート

20

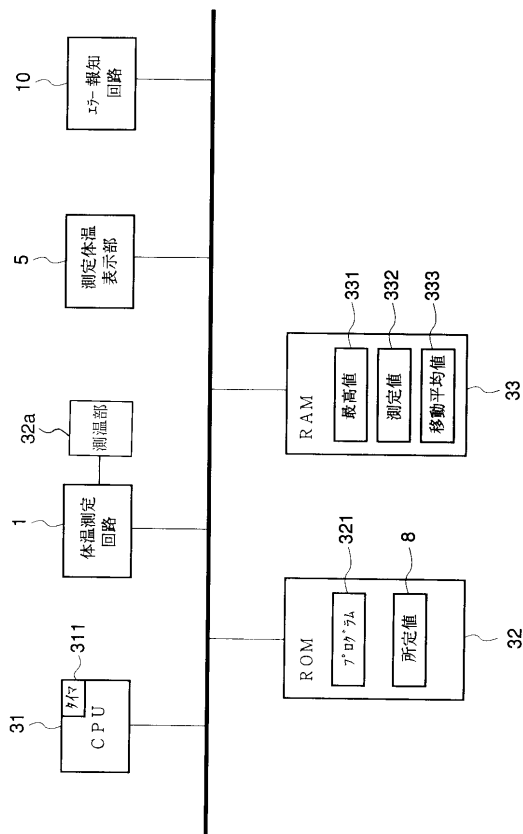
【図 1】



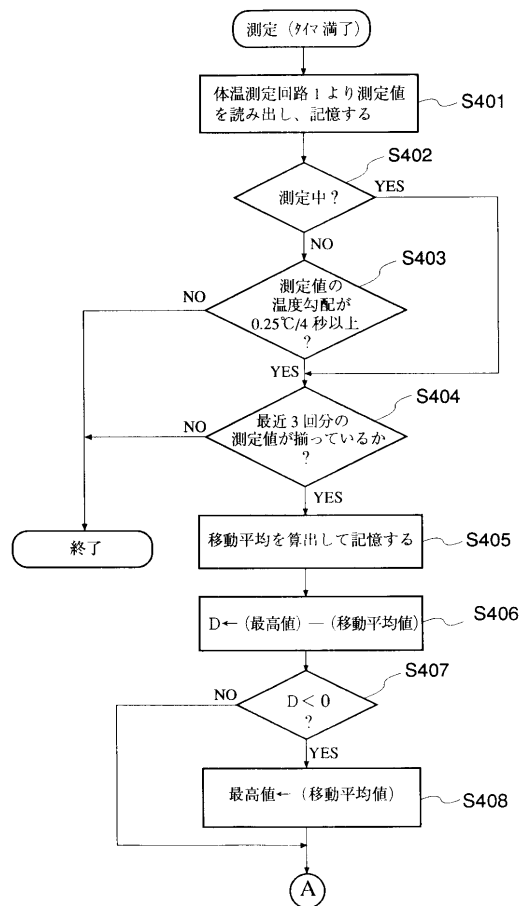
【図 2】



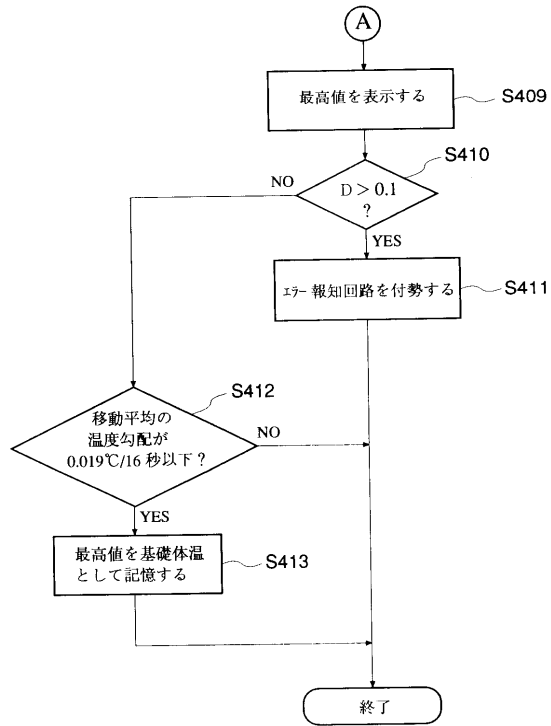
【図 3】



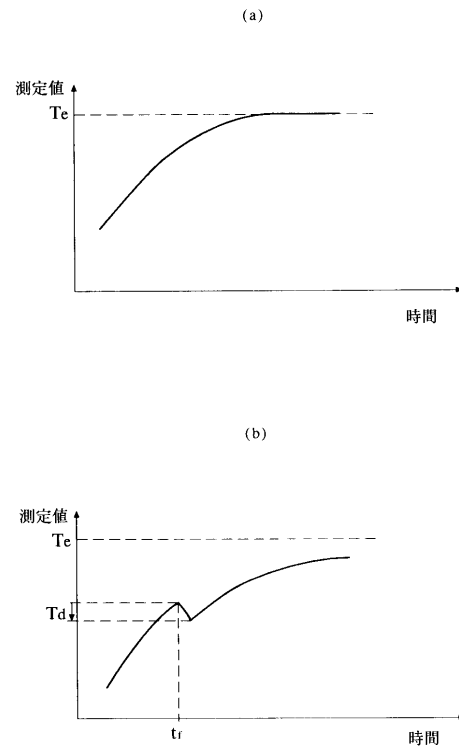
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-114424 (JP, A)
特開昭59-114425 (JP, A)
特開昭60-212145 (JP, A)
特開昭63-100341 (JP, A)
特開昭64-015027 (JP, A)
特開平05-337115 (JP, A)
特開昭61-096429 (JP, A)
特公平05-042605 (JP, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G01K1/00-19/00

A61B5/00,101