

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/199058

発行日 令和2年2月27日 (2020.2.27)

(43) 国際公開日 平成30年11月1日 (2018.11.1)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>G01K</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G01K	7/00	361Z	2F056		
<b>A61B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G01K	7/00	361S	4C117		
<b>A61B</b>	<b>5/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G01K	7/00	341Z			
<b>G01K</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	A61B	5/00	D			
			A61B	5/01	150			

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁) 最終頁に続く

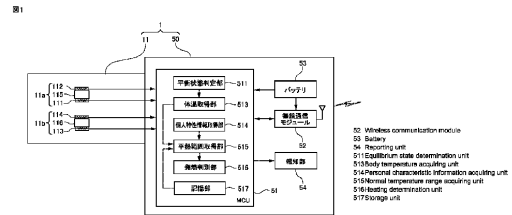
<p>出願番号 特願2019-514513 (P2019-514513)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/016535</p> <p>(22) 国際出願日 平成30年4月24日 (2018.4.24)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2017-88565 (P2017-88565)</p> <p>(32) 優先日 平成29年4月27日 (2017.4.27)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号</p> <p>(74) 代理人 100122770 弁理士 上田 和弘</p> <p>(72) 発明者 土基 博史 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内</p> <p>Fターム(参考) 2F056 AE01 AE05 AE07 KA05 4C117 XB01 XD05 XE14 XE15 XE17 XE23 XE24 XJ13 XJ42 XJ46 XJ48 XJ52</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体温計測装置

(57) 【要約】

体温計測装置(1)は、熱抵抗体(115)、並びに該熱抵抗体(115)を挟むように配置され、連続的に温度データを検出する一対の温度センサ(111, 112)、及び、熱抵抗体(116)、並びに該熱抵抗体(116)を挟むように配置され、連続的に温度データを検出する一対の温度センサ(113, 114)を有する温度検出部(11)と、温度検出部(11)が熱的に平衡状態であるか否かを判定する平衡状態判定部(511)と、温度検出部(11)が熱的平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データ、及び熱抵抗体(115, 116)の熱抵抗値に基づいて体温データを取得する体温取得部(513)とを備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

熱抵抗体、及び該熱抵抗体を挟むように配置され、連続的に温度データを検出する複数の温度センサを有する温度検出部と、

前記温度検出部が熱的に平衡状態であるか否かを判定する平衡状態判定手段と、

前記平衡状態判定手段により前記温度検出部が熱的平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データ、及び前記熱抵抗体の熱抵抗値に基づいて体温データを取得する体温取得手段と、を備えることを特徴とする体温計測装置。

**【請求項 2】**

前記体温取得手段は、検出された温度データに基づいて体温データ候補を求め、該体温データ候補をクラスタ化し、前記温度検出部が熱的に非平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データから求められた体温データ候補を含まないクラスタに属する体温データ候補から体温データを取得することを特徴とする請求項 1 に記載の体温計測装置。

10

**【請求項 3】**

使用者の個人特性情報を取得する取得手段と、

個人特性と平熱範囲とを対応付けて記憶する記憶手段と、

前記取得手段により取得された使用者の個人特性情報、及び、個人特性と対応付けて前記記憶手段に記憶されている平熱範囲に基づいて、当該使用者の平熱範囲を設定する設定手段と、

体温データが、前記設定手段により設定された平熱範囲内か否かを判別する判別手段と、を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の体温計測装置。

20

**【請求項 4】**

前記設定手段は、一日の時刻と対応付けて使用者の平熱範囲を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の体温計測装置。

**【請求項 5】**

前記設定手段は、取得された使用者の体温データを学習し、学習した学習値を考慮して使用者の平熱範囲を設定することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の体温計測装置。

**【請求項 6】**

体温データが平熱範囲外となった場合に、使用者及び / 又は管理者に対して、体温データが平熱範囲外となった旨を報知する報知手段をさらに備えることを特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の体温計測装置。

30

**【請求項 7】**

体温データが所定の疾病管理条件を満足した場合に、使用者及び / 又は管理者に対して、体温データが所定の疾病管理条件を満足した旨を報知する報知手段をさらに備えることを特徴とする請求項 3 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の体温計測装置。

**【請求項 8】**

報知手段は、所定時間以上、体温データが取得されない場合に計測異常である旨を報知することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の体温計測装置。

**【請求項 9】**

体温データに加えて、他の生体情報を計測する生体情報計測手段をさらに備え、

前記報知手段は、体温データ及び前記生体情報が所定の疾病管理条件を満足した場合に、使用者及び / 又は管理者に対して、体温データ及び生体情報が所定の疾病管理条件を満足した旨を報知することを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の体温計測装置。

40

**【請求項 10】**

熱抵抗体、及び該熱抵抗体に配置され、連続的に温度データを検出する複数の温度センサを有する温度検出部と、

前記温度検出部が熱的に平衡状態であるか否かを判定する平衡状態判定手段と、

前記平衡状態判定手段により前記温度検出部が熱的平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データ、及び前記熱抵抗体の物性値に基づいて体温データを取得する体温

50

取得手段と、を備えることを特徴とする体温計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体温計測装置に関し、特に、連続的に体温（深部体温）を計測する体温計測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、連続的に体表温度を検出して体温（深部体温）を計測する技術が提案されている。例えば特許文献1には、時系列の体表温度データ（例えば、就寝中に測定した被測定者の体表温度データ）に基づいて口中温度等の体温を推定する装着式温度測定装置が開示されている。

10

【0003】

より具体的には、この装着式温度測定装置は、体表の温度を検出する体表温度検出部、外気に影響を受けた体表の温度を補助的に検出する補助体表温度検出部、及び外気温度を検出する外気温度検出部を有しており、予め測定した体表温度データ群と体温とを用いてPLS回帰分析によって逆演算モデルを構築する。そして、この装着式温度測定装置は、逆演算モデルを用いて、各温度検出部により検出された温度検出データを時系列に並べた温度データ群から体温を推定する。

20

【0004】

この装着式温度測定装置によれば、逆演算モデルを用いて体表温度データ群から体温を推定するため、例えば毎日の体温に基づいて被測定者の健康管理を行う場合でも容易に利用することができる。さらに、逆演算モデルを用いて、数時間に亘って計測した体表温度検出データから体温を推定するため、口中温度等の体温を直接計測した場合に比べて、計測の揺らぎの影響を抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-128781号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、体表面温度は外気温などの外乱により大きく変動する。すなわち、例えば、暖かい室内から寒い屋外に移動した際など、急激な温度変化が生じた場合に、体表面温度は大きく変動する。

【0007】

これに対し、上述した装着式温度測定装置では、PLS回帰分析により構築された逆演算モデルを用いて体温を推定しているが、原理的に外気温などの外乱の影響を正しく補正（補償）する機能を有していないため、外乱の影響を適切に排除することができないおそれがある。また、上述した装着式温度測定装置では、逆演算モデルを用いて、数時間に亘って計測した体表温度検出データから体温を推定するため、比較的短い時間（スパン）での発熱などを把握することが困難であったり、把握が遅れたりするおそれがある。

40

【0008】

本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、外乱の影響を適切に排除することができる、かつ、より短い時間（スパン）で発熱を把握することが可能な体温計測装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る体温計測装置は、熱抵抗体、及び該熱抵抗体を挟むように配置され、連続

50

的に温度データを検出する複数の温度センサを有する温度検出部と、温度検出部が熱的に平衡状態であるか否かを判定する平衡状態判定手段と、平衡状態判定手段により温度検出部が熱的平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データ、及び熱抵抗体の熱抵抗値に基づいて体温データを取得する体温取得手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

本発明に係る体温計測装置によれば、温度検出部（複数の温度センサ）が熱的に平衡状態（熱流量の変動がない状態）であるか否かが判定され、温度検出部が熱的平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データ、及び熱抵抗体の熱抵抗値に基づいて体温データが取得される。そのため、例えば、部屋の出入りなどに伴う雰囲気温度の急変など（外乱）により温度検出部が一時的に非平衡状態となったとしても、非平衡状態となったこと（非平衡状態であること）を把握して、不正確な温度データ（ノイズ）を取り除くことができる。また、このようにノイズ（非平衡状態での温度データ）を除去できるため、例えば時定数の大きなローパスフィルタなどを入れてデータをなまらせる必要がない。その結果、外乱の影響を適切に排除することができ、かつ、より短い時間（スパン）で発熱を把握することが可能となる。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、外乱の影響を適切に排除することができ、かつ、より短い時間（スパン）で発熱を把握することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

20

【0012】

【図1】第1実施形態に係る体温計測装置の機能構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態に係る体温計測装置が適用された病院内システムの全体構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態に係る体温計測装置を構成する温度検出部の構成を示す図である。

【図4】第1実施形態に係る体温計測装置による深部体温計測処理及び体温異常検知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】平衡状態判定を行う前の体温データ候補（熱流補償計算結果）の一例を示す図である。

【図6】平衡状態判定を行った後の体温データ（熱流補償計算結果）の一例を示す図である。

30

【図7】第2実施形態に係る体温計測装置の機能構成を示すブロック図である。

【図8】第2実施形態に係る体温計測装置が適用された病院内システムの全体構成を示すブロック図である。

【図9】第2実施形態に係る体温計測装置による深部体温計測処理及び体温異常検知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図10】統計処理（クラスタ化）を行う前の体温データ候補（熱流補償計算結果）の一例を示す図である。

【図11】統計処理（クラスタ化）を行った後の体温データ候補（熱流補償計算の層別判定結果）の一例を示す図である。

40

【図12】クラスタ化（層別判定）後、除去対象クラスタ（データ）を除去した後の体温データ（補償計算結果と体温計算値）の一例を示す図である。

【図13】第3実施形態に係る体温計測装置の機能構成を示すブロック図である。

【図14】第3実施形態に係る体温計測装置が適用された病院内システムの全体構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図中、同一又は相当部分には同一符号を用いることとする。また、各図において、同一要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。

50

## 【 0 0 1 4 】

## ( 第 1 実施形態 )

まず、図 1 ~ 図 3 を併せて用いて、第 1 実施形態に係る体温計測装置 1 の構成について説明する。なお、ここでは、体温計測装置 1 を、例えば、病院内システム（電子カルテシステム 6 及び感染管理システム 7）に適用した場合を例にして説明する。図 1 は、体温計測装置 1 の機能構成を示すブロック図である。図 2 は、体温計測装置 1 が適用された病院内システムの全体構成を示すブロック図である。図 3 は、体温計測装置 1 を構成する温度検出部 1 1 の構成を示す図である。

## 【 0 0 1 5 】

体温計測装置 1 は、主として、体表面に貼り付けられて温度を検出する温度検出部（非加熱式の深部体温計）1 1、及び温度検出部 1 1 により検出された温度に基づいて深部体温を取得する温度情報処理ユニット 5 0 を備えて構成されている。ここで、温度検出部 1 1 は、主として、フレキシブル基板 1 1 0 と、2 組のセンシング部 1 1 a, 1 1 b とを有して構成されている。また、温度情報処理ユニット 5 0 は、主として、MCU 5 1、無線通信モジュール 5 2、バッテリー 5 3、及び報知部 5 4 を有して構成されている。以下、各構成要素について詳細に説明する。

10

## 【 0 0 1 6 】

温度検出部 1 1 は、使用者の体表面に貼り付けられて該使用者の体表面等の温度を検出する。上述したように、温度検出部 1 1 は、2 組のセンシング部 1 1 a, 1 1 b を有している。一方のセンシング部 1 1 a は、所定の熱抵抗値を有する熱抵抗体 1 1 5 と、例えば可撓性を有するフレキシブル基板（フィルム基板）1 1 0 に実装され、熱抵抗体 1 1 5 を、その厚さ方向から挟むように配置された一対の温度センサ、すなわち、第 1 温度センサ 1 1 1 及び第 2 温度センサ 1 1 2 とを有して構成されている。なお、第 1 温度センサ 1 1 1 及び第 2 温度センサ 1 1 2 それぞれは、例えば、熱抵抗体 1 1 5 の中に埋め込まれていてもよい。

20

## 【 0 0 1 7 】

他方のセンシング部 1 1 b は、熱抵抗体 1 1 5 と異なる熱抵抗値を有する熱抵抗体 1 1 6 と、フレキシブル基板（フィルム基板）1 1 0 に実装され、熱抵抗体 1 1 6 を、その厚さ方向から挟むように配置された一対の温度センサ、すなわち、第 3 温度センサ 1 1 3 及び第 4 温度センサ 1 1 4 とを有して構成されている。なお、第 3 温度センサ 1 1 3 及び第 4 温度センサ 1 1 4 それぞれは、例えば、熱抵抗体 1 1 6 の中に埋め込まれていてもよい。また、2 組のセンシング部 1 1 a, 1 1 b それぞれは、第 2 温度センサ 1 1 2 を覆うように配置されたシート状の断熱部材 1 1 7、及び、第 4 温度センサ 1 1 4 を覆うように配置されたシート状の断熱部材 1 1 7 をさらに有している。

30

## 【 0 0 1 8 】

熱抵抗体 1 1 5, 1 1 6 は、例えば、所定の厚みを有する、矩形の薄いシート状に形成されている。なお、熱抵抗体 1 1 5, 1 1 6 の形状は、矩形に限られることなく、例えば、円形などであってもよい。熱抵抗体 1 1 5, 1 1 6 は、断熱性を有する素材、例えば、ポリエチレン発泡体やウレタン発泡体などによって形成される。また、熱抵抗体 1 1 5, 1 1 6 は、体表面の形状や動きに沿うように、柔軟性を有している。ここで、断熱性及び柔軟性を考慮し、熱抵抗体 1 1 5, 1 1 6 の厚みは、例えば、0.1 mm ~ 数 mm 程度であることが好ましい。特に、熱抵抗体 1 1 5 の熱抵抗値は、熱抵抗体 1 1 6 の熱抵抗値と異なるように設定されている。なお、熱抵抗体 1 1 5, 1 1 6 の熱抵抗値は、例えば、熱抵抗体の厚み等を変更することにより調節することができる。

40

## 【 0 0 1 9 】

異なる熱抵抗値を有する熱抵抗体 1 1 5, 1 1 6 を用いた 2 組のセンシング部 1 1 a, 1 1 b を有しているため、すなわち、熱抵抗値が異なる 2 系統の熱流系が形成されるため、人体の熱抵抗 R B の項をキャンセルすることができ、人体の熱抵抗 R B が未知であっても体温（深部体温）を求めることができる。よって、人体の熱抵抗 R B を仮定するとなく深部体温を取得することができるため、各使用者の熱抵抗 R B が異なる場合であっても、

50

深部体温をより精度よく取得することができる。なお、人体の熱抵抗 R B のキャンセル方法については後述する。

【 0 0 2 0 】

温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 としては、例えば、温度によって抵抗値が変化するサーミスタや測温抵抗体などが好適に用いられる。なお、温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 は、応答性を高める観点から、できるだけ熱容量が小さいことが好ましい。よって、温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 としては例えばチップサーミスタが好適に用いられる。4つの温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 それぞれは、プリント配線を介して、温度情報処理ユニット 5 0 ( M C U 5 1 ) と電氣的に接続されており、温度に応じた電気信号 ( 電圧値 ) が温度情報処理ユニット 5 0 ( M C U 5 1 ) で読み込まれる。

10

【 0 0 2 1 】

温度情報処理ユニット 5 0 は、主として、M C U ( M i c r o C o n t r o l U n i t ) 5 1、無線通信モジュール 5 2、バッテリー 5 3、及び報知部 5 4 等を有して構成されている。

【 0 0 2 2 】

上述したように、4つの温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 は、温度情報処理ユニット 5 0 ( M C U 5 1 ) に接続されており、各温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 から出力された検出信号 ( 温度データ ) は温度情報処理ユニット 5 0 ( M C U 5 1 ) に入力される。

【 0 0 2 3 】

温度情報処理ユニット 5 0 は、一方のセンシング部 1 1 a を構成する熱抵抗体 1 1 5 の熱抵抗値、第 1 温度センサ 1 1 1 の検出温度、並びに第 2 温度センサ 1 1 2 の検出温度、及び、他方のセンシング部 1 1 b を構成する熱抵抗体 1 1 6 の熱抵抗値、第 3 温度センサ 1 1 3 の検出温度、並びに第 4 の温度センサ 1 1 4 の検出温度に基づいて、体温 ( 深部体温 ) を求める。なお、詳細については後述する。また、体温 ( 深部体温 ) を求める際に、熱抵抗体 1 1 5 及び熱抵抗体 1 1 6 の熱抵抗値に代えて、例えば、熱抵抗体 1 1 5 及び熱抵抗体 1 1 6 の熱容量や、比熱、密度、形状などといった物性値を用いてもよい。

20

【 0 0 2 4 】

特に、温度情報処理ユニット 5 0 は、外乱の影響を適切に排除することができ、かつ、より短い時間 ( スパン ) で発熱を把握する機能を有している。そのため、温度情報処理ユニット 5 0 は、平衡状態判定部 5 1 1、体温取得部 5 1 3、個人特性情報取得部 5 1 4、平熱範囲設定部 5 1 5、発熱判別部 5 1 6、及び記憶部 ( メモリ ) 5 1 7 を機能的に備えている。温度情報処理ユニット 5 0 では、R O M 等に記憶されているプログラムが M C U 5 1 によって実行されることにより、平衡状態判定部 5 1 1、体温取得部 5 1 3、個人特性情報取得部 5 1 4、平熱範囲設定部 5 1 5、発熱判別部 5 1 6 の機能が実現される。

30

【 0 0 2 5 】

平衡状態判定部 5 1 1 は、平衡状態判別式を用いて温度検出部 1 1 ( 温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 ) が熱的に平衡状態 ( 熱流量の変動がない状態 ) であるか否かを判定する。すなわち、平衡状態判定部 5 1 1 は、請求の範囲に記載の平衡状態判定手段として機能する。より具体的には、平衡状態判定部 5 1 1 は、次の平衡状態判別式 ( 1 ) を用いて、温度検出部 1 1 が熱的に平衡状態であるか否かを判定する。すなわち、第 1 温度センサ 1 1 1 により検出された温度データを T 1、第 2 温度センサ 1 1 2 により検出された温度データを T 2、第 3 温度センサ 1 1 3 により検出された温度データを T 3、第 4 温度センサ 1 1 4 により検出された温度データを T 4 とした場合、平衡状態判定部 5 1 1 は、平衡状態判別式 ( 1 ) が満足された場合には、温度検出部 1 1 ( 温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 ) が熱的に平衡状態であると判定する。一方、平衡状態判定部 5 1 1 は、平衡状態判別式 ( 1 ) が満足されない場合には、温度検出部 1 1 ( 温度センサ 1 1 1 ~ 1 1 4 ) が熱的に平衡状態ではない ( 非平衡状態である ) と判定する。

40

$$T 3 - T 4 > T 1 - T 2 , \quad T 3 > T 1 \quad \dots ( 1 )$$

【 0 0 2 6 】

なお、病院内の気温 T a を例えば電子カルテシステム 6 ( 又は感染管理システム 7 ) が

50

ら取得できる場合には、次の平衡状態判別式(2)(3)(4)をさらに考慮して、温度検出部11(4つの温度センサ111~114)が熱的に平衡状態であるか否かを判定してもよい。その場合、上記平衡状態判別式(1)に加えて、平衡状態判別式(2)(3)(4)が全て満足された場合には、温度検出部11(温度センサ111~114)が熱的に平衡状態であると判定される。一方、いずれかの平衡状態判別式(1)~(4)又はすべての平衡状態判別式(1)~(4)が満足されない場合には、温度検出部11(温度センサ111~114)が熱的に平衡状態ではない(非平衡状態である)と判定される。

$$dT_a > dT_4 \quad \dots (2)$$

$$K(T_1 - T_2) - (T_3 - T_4) > 0 \quad (T_a > T_b \text{ のとき}) \quad \dots (3)$$

$$K(T_1 - T_2) - (T_3 - T_4) = 0 \quad (T_a = T_b \text{ のとき}) \quad \dots (4)$$

ただし、定数Kは2つの熱流における熱抵抗の比である。

#### 【0027】

さらに、上記平衡状態判別式(1)~(4)に代えて(又は加えて)、次の平衡状態判別式(5)~(8)を用いて温度検出部11(温度センサ111~114)が熱的に平衡状態であるか否かを判定してもよい。その場合、次の平衡状態判別式(5)~(8)のうち少なくともいずれか一つの平衡状態判別式が満足された場合には、温度検出部11(温度センサ111~114)が熱的に平衡状態であると判定される。一方、次の平衡状態判別式(5)~(8)がすべて満足されない場合には、温度検出部11(温度センサ111~114)が熱的に平衡状態ではない(非平衡状態である)と判定される。

$$T_3 < a \quad \dots (5)$$

(ただし、aは、例えば、0.2( / min)などの所定値である)

$$T_1 < a \quad \dots (6)$$

(ただし、aは、例えば、0.2( / min)などの所定値である)

$$T_3 < T_4 \quad \dots (7)$$

$$T_1 < T_2 \quad \dots (8)$$

平衡状態判定部511による判定結果(温度検出部11が熱的に平衡状態であるか否かの情報)は、体温取得部513に出力される。

#### 【0028】

体温取得部513は、予め記憶されている熱抵抗体115の熱抵抗値 $R_{pA}$ 、第1温度センサ111の検出温度 $T_1$ 、並びに第2温度センサ112の検出温度 $T_2$ 、及び、予め記憶されている熱抵抗体116の熱抵抗値 $R_{pB}$ 、第3温度センサ113の検出温度 $T_3$ 、並びに第4温度センサ114の検出温度 $T_4$ に基づいて、体温データ(深部体温)を求める。特に、体温取得部513は、温度検出部11が熱的平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データに基づいて体温データを取得する。すなわち、体温取得部513は、請求の範囲に記載の体温取得手段として機能する。

#### 【0029】

より具体的には、体温取得部513は、まず、検出された温度データに対して温度補償計算を行い、体温データ候補(又は補正值)を算出する。次に、体温取得部513は、熱的平衡状態の判定結果に基づいて、非平衡状態時に検出された温度データから求められた体温データ候補(又は補正值)を取り除き、正規の体温データを取得する。以下、より詳細に説明する。

#### 【0030】

体温取得部513は、次式(9)(10)を用いて、熱抵抗体(熱抵抗)が異なる2つの系の熱流比較により、未知の熱抵抗 $R_B$ を消去し、当該未知の熱抵抗 $R_B$ を持つ使用者(人体)の体温データ候補 $T_b$ を算出(推定)する。

$$I_{pA} = (T_1 - T_2) / R_{pA} = (T_b - T_1) / R_B \quad \dots (9)$$

$$I_{pB} = (T_3 - T_4) / R_{pB} = (T_b - T_3) / R_B \quad \dots (10)$$

ただし、 $R_{pA}$ 、 $R_{pB}$ は、熱抵抗体115、116の熱抵抗(既知)である。

#### 【0031】

なお、使用者(人体)の熱抵抗 $R_B$ が既知の場合には、一方のセンシング部11a(又

10

20

30

40

50

は 1 1 b ) により体温データ候補を算出 ( 推定 ) 可能である。より詳細には、人体の体温データ候補を  $T_b$ 、第 1 温度センサ 1 1 1 の検出温度を  $T_1$ 、第 2 温度センサ 1 1 2 の検出温度を  $T_2$  とし、人体深部から体表面までの等価的な熱抵抗を  $R_B$ 、熱抵抗体 1 1 5 の厚さ方向の等価的な熱抵抗を  $R_{pA}$  とした場合、熱平衡状態に達した状態での体温データ候補  $T_b$  は、次式 ( 1 1 ) のように表現することができる。

$$T_b = T_2 + \{ R_{pA} / ( R_B + R_{pA} ) \} ( T_1 - T_2 ) \quad \dots ( 1 1 )$$

【 0 0 3 2 】

よって、人体の熱抵抗  $R_B$  が既知の場合、又は人体の熱抵抗  $R_B$  として例えば一般的な ( 標準的な ) 熱抵抗値を設定することにより、第 1 温度センサ 1 1 1 で検出された温度  $T_1$ 、及び第 2 温度センサ 1 1 2 で検出された温度  $T_2$  から深部体温  $T_b$  を求めることができる。

10

【 0 0 3 3 】

次に、体温取得部 5 1 3 は、上述した熱的平衡状態判定結果に基づき、熱的に非平衡状態にあるとき検出された温度データから求められた体温データ候補を取り除き、熱的に平衡状態にあるとき検出された温度データから求められた体温データ候補を正規の体温データとして取得する。ここで、平衡状態判定を行う前 ( すなわち、非平衡状態時に検出された温度データから求められた体温データ候補を取り除く前 ) の体温データ候補 ( 熱流補償計算結果 ) の一例を図 5 に示す。また、平衡状態判定を行った後 ( すなわち、非平衡状態時に検出された温度データから求められた体温データ候補を取り除いた後 ) の体温データ ( 熱流補償計算結果 ) の一例を図 6 に示す。なお、図 5、6 の横軸は時刻であり、縦軸は温度 ( ) である。図 5 及び図 6 に示されるように、温度検出部 1 1 が非平衡状態にあるときに検出された温度データ ( 不正確な温度データ ) から求められた体温データ候補 ( ノイズ ) が取り除かれる。

20

【 0 0 3 4 】

体温取得部 5 1 3 により取得された体温データ ( 深部体温  $T_b$  ) は、発熱判別部 5 1 6、無線通信モジュール 5 2、及び記憶部 5 1 7 に出力される。

【 0 0 3 5 】

個人特定情報取得部 5 1 4 は、使用者の個人特性情報 ( 例えば、年齢、性別、身長、体重など ) を取得する。すなわち、個人特定情報取得部 5 1 4 は、請求の範囲に記載の取得手段として機能する。使用者の個人特性情報は、例えば、無線通信 ( 無線通信機 5 及び無線通信モジュール 5 2 ) を介して、電子カルテシステム 6 などから取得することができる。また、例えばタッチパネル等の入力 I / F を備えておき、該入力 I / F から情報を入力する構成としてもよい。個人特定情報取得部 5 1 4 により取得された使用者の個人特性情報は、記憶部 5 1 7 に記憶され、必要に応じて平熱範囲設定部 5 1 5 に出力される。

30

【 0 0 3 6 】

平熱範囲設定部 5 1 5 は、使用者の平熱範囲 ( 平熱の期待値範囲 ) を設定する。すなわち、平熱範囲設定部 5 1 5 は、請求の範囲に記載の設定手段として機能する。より詳細には、平熱範囲設定部 5 1 5 は、一日の時刻と対応付けて ( 時刻ごとに ) 使用者の平熱範囲 ( 平熱の期待値範囲 ) を設定する。また、平熱範囲設定部 5 1 5 は、使用者の個人特性情報に基づいて、使用者と同じカテゴリに属する統計データから、該使用者の平熱範囲 ( 平熱の期待値範囲 ) を設定する。より具体的には、平熱範囲設定部 5 1 5 は、使用者と同じカテゴリ ( 例えば同じ年齢や性別 ) に属する人の統計データ ( 例えば、平均値  $Ave$  と標準偏差 ) から、例えば「  $Ave \pm 3$  」を平熱範囲 ( 平熱の期待値範囲 ) として設定する。

40

【 0 0 3 7 】

ここで、上記統計データ ( 平均値と標準偏差 ) は、例えば、無線通信 ( 無線通信機 5 及び無線通信モジュール 5 2 ) を介して、予め、電子カルテシステム 6 などから取得し、記憶部 5 1 7 に記憶しておく。なお、例えば、平熱範囲設定部 5 1 5 の機能を電子カルテシステム 6 側に持たせ、電子カルテシステム 6 側で使用者の平熱範囲 ( 平熱の期待値範囲 ) を設定する構成としてもよい。

50

## 【0038】

さらに、平熱範囲設定部515は、過去に取得され、記憶部517に記憶されている使用者の体温データを学習し、学習した学習値を考慮して使用者の平熱範囲を設定（又は補正）することが好ましい。ところで、平熱は、通常、日内で1以上変動し、また、年齢や性別などの個人特性によっても異なり、さらに個人差もある。これに対し、本実施形態によれば、日内の変動、及び年齢や性別などの個人特性を考慮して平熱範囲（平熱の期待値範囲）が設定されるとともに、学習値（学習結果）を用いて個人差が補正される。なお、平熱範囲設定部515により設定された使用者の平熱範囲（平熱の期待値範囲）は、発熱判別部516に出力される。

## 【0039】

発熱判別部516は、体温が平熱範囲内か否か（体温異常か否か）を判別（検知）する。すなわち、発熱判別部516は、請求の範囲に記載の判別手段として機能する。発熱判別部516による判別結果（使用者の体温が平熱範囲内であるか否かの情報）は、報知部54に出力される。

## 【0040】

報知部54は、例えば、LCDディスプレイやブザー（又はスピーカ）を有しており、体温データが平熱範囲外となった場合に、使用者及び/又は管理者（本実施形態では医師や看護師など）に対して、体温データが平熱範囲外となった旨を報知する。報知部54は、体温が平熱範囲（ $Ave \pm 3$ ）から外れた場合に、例えば、警告表示や警告音（アラームやピープ音）を出力する。すなわち、報知部54は、請求の範囲に記載の報知手段として機能する。なお、報知部54は、無線通信（無線通信モジュール52及び無線通信機5）を介して、電子カルテシステム6に報知情報（警告情報）を送信することが好ましい。報知情報（警告情報）を受信した場合、電子カルテシステム6は、電氣的に接続されている（看護師用）携帯端末8や（医師用）感染管理システム7に対して、警告表示や警告音（アラームやピープ音）の出力要求を行う。これにより、看護師や医師に対して、使用者（患者）の体温異常を認識させることができる。なお、報知部54は、無線通信（無線通信モジュール52及び無線通信機5）を介して、上記報知情報（警告情報）を、（看護師用）携帯端末8や（医師用）感染管理システム7に直接送信し、警告表示や警告音（アラームやピープ音）の出力要求を行うことも可能である。

## 【0041】

また、報知部54は、体温データが所定の疾病管理条件を満足した場合に、使用者及び/又は管理者（本実施形態では医師や看護師など）に対して、体温データが所定の疾病管理条件を満足した旨を報知する。例えば、報知部54は、一定以上の体温や一定以上の体温上昇を検知した場合に、例えば、警告表示や警告音（アラームやピープ音）を出力する。また、この場合も、上述したように、無線通信（無線通信モジュール52及び無線通信機5）を介して、電子カルテシステム6に報知情報（警告情報）を送信することが好ましい。

## 【0042】

さらに、報知部54は、所定時間以上、体温データを取得できない場合に計測異常である旨を報知する。例えば、報知部54は、30分以上、体温データを取得できない場合に、計測異常としてアラームを出力する。また、この場合も、上述したように、無線通信（無線通信モジュール52及び無線通信機5）を介して、電子カルテシステム6に報知情報（警告情報）を送信することが好ましい。

## 【0043】

無線通信モジュール52は、取得された体温データや上述した報知情報（警告情報）を外部の無線通信機5（電子カルテシステム6）等に送信する。また、無線通信モジュール52は、上述した使用者の個人特性情報、及び平熱範囲を設定するための統計データ（平均値と標準偏差）などを無線通信機5（電子カルテシステム6）から受信する。無線通信モジュール52は、例えば、BT（Bluetooth（登録商標））などを用いて上記情報を送受信する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

また、温度情報処理ユニット50には、その内部に、薄型のバッテリー53が収納されている。バッテリー53は、MCU51や無線通信モジュール52などに電力を供給する。

## 【 0 0 4 5 】

次に、図4を参照しつつ、体温計測装置1の動作について説明する。図4は、体温計測装置1による深部体温計測処理及び体温異常検知処理の処理手順を示すフローチャートである。図4に示される処理は、主として温度情報処理ユニット50によって、所定のタイミングで繰り返して実行される。

## 【 0 0 4 6 】

まず、ステップS100では、各温度センサ111～114により検出された温度データが読み込まれる。

## 【 0 0 4 7 】

次に、ステップS102では、読み込まれた温度データに対して、上記熱流補償計算式(9)(10)を用いて熱流補償計算が実行され、体温データ候補が算出される(図5参照)。なお、熱流補償計算については、上述したとおりであるので、ここでは詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 4 8 】

続いて、ステップS104では、上述した平衡状態判別式(1)を用いて、温度検出部11(温度センサ111～114)が熱的に平衡状態(熱流量が変動しない状態)であるか否かについての判断が行われる。ここで、熱的平衡状態であると判断される場合には、ステップS106に処理が移行する。一方、熱的平衡状態でないと判断されるときには、ステップS108に処理が移行する。

## 【 0 0 4 9 】

ステップS106では、ステップS102で算出された体温データ候補が正規の体温データとして取得され、出力される(図6参照)。その後、ステップS110に処理が移行する。一方、ステップS108では、ステップS102で算出された体温データ候補が除去(廃棄)される。その後、本処理から一旦抜ける。

## 【 0 0 5 0 】

ステップS110では、ステップS106で取得された体温データが表示される。

## 【 0 0 5 1 】

次に、ステップS112では、例えば、無線通信を介して、病院の電子カルテシステム6から、使用者の個人特性情報(例えば、年齢、性別、身長、体重など)が取得される。

## 【 0 0 5 2 】

続いて、ステップS114では、個人特性と対応付けて予め記憶されている平熱範囲(統計データ)から、使用者の個人特性とカテゴリ(例えば同じ年齢や性別など)が一致する個人特性と対応付けて記憶されている時刻毎の平熱範囲(平熱の期待値範囲)が取得される。

## 【 0 0 5 3 】

続くステップS116では、体温が、同時刻の平熱範囲内であるか否かについての判断が行われる。ここで、体温が平熱範囲内にある場合には、(例えば警告表示や警告音が出力されることなく)本処理から一旦抜ける。一方、体温が平熱範囲外にあるときには、ステップS118に処理が移行する。

## 【 0 0 5 4 】

ステップS118では、体温データが平熱範囲外にあることが通知される。すなわち、例えば、体温データが平熱範囲外にあることを示す警告表示や警告音が出力される。

## 【 0 0 5 5 】

以上、詳細に説明したように、本実施形態によれば、平衡状態判別式(1)を用いて温度検出部11(4つの温度センサ111～114)が熱的に平衡状態であるか否かが判定され、温度検出部11が熱的平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データに基づいて体温データが取得される。そのため、例えば、部屋の出入りなどに伴う雰囲気温

10

20

30

40

50

度の急変など（外乱）により温度検出部 11 が一時的に非平衡状態となったとしても、非平衡状態となったこと（非平衡状態であること）を把握して、不正確な体温データ候補 / 温度データ（ノイズ）を取り除くことができる。また、このようにノイズ（非平衡状態での体温データ候補 / 温度データ）を除去できるため、例えば時定数の大きなローパスフィルタなどを入れてデータをなまらせる必要がない。その結果、外乱の影響を適切に排除することができるので、かつ、より短い時間（スパン）で発熱を把握することが可能となる。

#### 【0056】

本実施形態によれば、使用者の個人特性情報（例えば、年齢、性別、身長、体重など）が取得され、取得された使用者の個人特性情報、及び、個人特性と対応付けて記憶されている平熱範囲（平熱の期待値範囲）に基づいて、当該使用者の平熱範囲（平熱の期待値範囲）が設定される。すなわち、使用者の個人特性と合致する統計データから平熱範囲が個別に設定される。そして、体温データが、設定された平熱範囲内か否かが判別される。よって、例えば、平熱範囲から外れた発熱（体温異常）などを早期にかつ的確に検知することが可能となる。

10

#### 【0057】

本実施形態によれば、一日の時刻と対応付けて時刻ごとに使用者の平熱範囲（平熱の期待値範囲）が設定される。そのため、例えば、体温の日内変動を考慮することができ、平熱範囲から外れた発熱をよりの確に検知することが可能となる。その結果、例えば、昼夜を問わず、病院内において患者の発熱を正確にかつ早期に検知することができる。

20

#### 【0058】

本実施形態によれば、過去に取得された使用者の体温データが学習され、学習された学習値を考慮して使用者の平熱範囲（平熱の期待値範囲）が設定（又は補正）される。そのため、学習効果により、使用者ごとの平熱範囲の確からしさをより高めることが可能となる。

#### 【0059】

本実施形態によれば、体温データが平熱範囲外となった場合に、使用者及び / 又は管理者（医師や看護師）に対して、体温データが平熱範囲外となった旨が報知される。そのため、体温データが平熱範囲外となったことが検知された際、その旨（発熱している旨）を使用者及び / 又は管理者に認識させることが可能となる。その結果、例えば、昼夜を問わず、病院内において患者の発熱を正確にかつ早期に把握することができ、治療等の対策活動を早期に開始することが可能となる。特に、入院患者などの体温を連続して測定し、発熱アラームを通知したい場合、入院患者の舌下や腋下に体温計をその都度挿入するなどの特別な手間を必要とせず、入院患者の体幹部に貼り付けておくだけで長時間連続的に機能させることができる。

30

#### 【0060】

本実施形態によれば、体温データが所定の疾病管理条件を満足した場合に、使用者及び / 又は管理者（医師や看護師）に対して、体温データが所定の疾病管理条件を満足した旨が報知される。そのため、例えば、一定以上の体温もしくは体温上昇を検知した際などに、その旨を使用者及び / 又は管理者に認識させることが可能となる。

#### 【0061】

本実施形態によれば、所定時間（例えば 30 分）以上、体温データが取得されない場合に計測異常である旨が報知される（例えば警告表示や警告音（アラーム）が出力される）。そのため、使用者（医師や看護師）等は、計測異常を早期に認識することができる。

40

#### 【0062】

（第 2 実施形態）

次に、図 7, 8 を併せて用いて、第 2 実施形態に係る体温計測装置 2 について説明する。ここでは、上述した第 1 実施形態と同一・同様な構成については説明を簡略化又は省略し、異なる点を主に説明する。図 7 は、体温計測装置 2 の機能構成を示すブロック図である。図 8 は、体温計測装置 2 が適用された病院内システムの全体構成を示すブロック図である。なお、図 7, 8 において第 1 実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の

50

符号が付されている。

【0063】

体温計測装置2は、温度情報処理ユニット50に代えて、温度情報処理ユニット50Bを備えている点で、上述した第1実施形態に係る体温計測装置1と異なっている。また、温度情報処理ユニット50Bは、体温取得部513に代えて体温取得部513Bを備えている点で、上述した第1実施形態に係る体温計測装置1と異なっている。なお、その他の構成は、上述した体温計測装置1と同一又は同様であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0064】

体温取得部513Bは、まず、検出された温度データに基づいて取得した体温データ候補（又は補正值）を求め、該体温データ候補に対して統計処理（例えば、k平均法やウォード法など）を施して、該体温データ候補をクラスタ化する。ここで、体温データ候補の求め方については上述した第1実施形態と同一であるので、ここでは詳細な説明を省略する。また、本実施形態では、統計処理にk平均法を用い、体温データ候補を3層にクラスタ化（層別化）した。

10

【0065】

ここで、統計処理（クラスタ化）を行う前の体温データ候補（熱流補償計算結果）の一例を図10に示す。また、統計処理（クラスタ化）を行った後の体温データ候補（熱流補償計算の層別判定結果）の一例を図11に示す。なお、図10、11の横軸は時刻であり、縦軸は温度又は補正值（ ）である。

20

【0066】

次に、体温取得部513Bは、温度検出部11が熱的に非平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データから求められた体温データ候補を含まないクラスタ（すなわち、温度検出部11が熱的に平衡状態にあるときに検出された温度データから求められた体温データ候補のみからなるクラスタ）に属する体温データ候補から体温データを取得する。なお、温度検出部11が熱的に非平衡状態にあるか否かの判定方法については、上述したとおりであるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0067】

ここで、クラスタ化（層別判定）後、除去対象クラスタ（データ）を除去した後の体温データ（補償計算結果と体温計算値）の一例を図12に示す。なお、図12の横軸は時刻であり、縦軸は温度（ ）である。

30

【0068】

次に、図9を参照しつつ、体温計測装置2の動作について説明する。図9は、体温計測装置2による深部体温計測処理及び体温異常検知処理の処理手順を示すフローチャートである。図9に示される処理は、主として温度情報処理ユニット50Bによって、所定のタイミングで繰り返して実行される。

【0069】

まず、ステップS200では、各温度センサ111～114により検出された温度データが読み込まれる。

【0070】

次に、ステップS202では、読み込まれた温度データに対して、上記熱流補償計算式（9）（10）を用いて熱流補償計算が実行され、体温データ候補が算出される（図10参照）。なお、体温データ候補の算出方法については上述したとおりであるので、ここでは詳細な説明を省略する。

40

【0071】

続いて、ステップS204では、一定時間継続して計測（取得）された体温データ候補に対して、k平均法を用いてクラスタ化（層別化）が行われる（図11参照）。なお、クラスタ化の詳細については上述したとおりであるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0072】

続いて、ステップS206では、上述した平衡状態判別式（1）を用いて、各クラスタ

50

(層)それぞれが、有効なクラスタであるか否かについての判断が行われる。すなわち、熱的平衡状態にないときに検出された温度データから取得された体温データ候補を含まないクラスタであるか否かについての判断が行われる。ここで、有効なクラスタであると判断される場合には、ステップS208に処理が移行する。一方、有効なクラスタでないと判断されるときには、ステップS210に処理が移行する。

#### 【0073】

ステップS208では、有効と判断されたクラスタに含まれる体温データ候補が正規の体温データとして取得され、出力される(図12参照)。その後、ステップS212に処理が移行する。一方、ステップS210では、無効と判断されたクラスタ(当該クラスタに含まれる体温データ候補)が除去(廃棄)される。その後、本処理から一旦抜ける。

10

#### 【0074】

ステップS212では、取得された体温データと、前日までの同時刻に計測された体温データの平均値との偏差が、予め定められている24時間の変動値内であるか否かについての判断が行われる。ここで、上記偏差が変動値内である場合には、ステップS214に処理が移行する。一方、上記偏差が変動値外であるときには、ステップS216に処理が移行する。

#### 【0075】

ステップS214では、体温データが平常色(例えば青色等)で表示された後、本処理から一旦抜ける。一方、ステップS216では、体温データが警告色(例えば赤色等)で表示された後、本処理から一旦抜ける。

20

#### 【0076】

本実施形態によれば、検出された温度データに基づいて体温データ候補が求められ、該体温データ候補に対して統計処理が施されて、該体温データ候補がクラスタ化される。そして、温度検出部11が熱的に非平衡状態にあると判定されたときに検出された温度データから求められた体温データ候補を含まないクラスタに属する体温データ候補から体温データが取得される。そのため、例えば、部屋の出入りなどに伴う雰囲気温度の急変など(外乱)により温度検出部11が一時的に非平衡状態となったとしても、非平衡状態となったこと(非平衡状態であること)を把握して、非平衡状態のときに検出された不正確な温度データ(ノイズ)から求められた体温データ候補を含むクラスタを取り除くことができる。その結果、外乱の影響をより確実に排除することが可能となる。

30

#### 【0077】

##### (第3実施形態)

次に、図13、図14を併せて用いて、第3実施形態に係る深部体温計3について説明する。ここでは、上述した第1実施形態と同一・同様な構成については説明を簡略化又は省略し、異なる点を主に説明する。図13は、体温計測装置3の機能構成を示すブロック図である。図14は、体温計測装置3が適用された病院内システムの全体構成を示すブロック図である。なお、図13、14において第1実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

#### 【0078】

体温計測装置3は、4つの温度センサ111~114に加えて、光電脈波信号(脈拍数)を検出する光電脈波センサ118、呼吸数を検出する圧電センサ119、心電信号(心拍数)を検出する心電電極120、及び、血圧を検出する血圧センサ121を備えている点で、上述した第1実施形態に係る体温計測装置1と異なっている。なお、光電脈波センサ118、圧電センサ119、心電電極120、血圧センサ121は、請求の範囲に記載の生体情報計測手段に相当する。

40

#### 【0079】

また、体温計測装置3は、温度情報処理ユニット50に代えて、温度情報処理ユニット50Cを備えている点で、上述した第1実施形態に係る体温計測装置1と異なっている。温度情報処理ユニット50Cは、発熱判別部516に代えて発熱判別部516Cを備え、報知部54に代えて報知部54Cを備えている点で、上述した体温計測装置1と異なっ

50

いる。なお、その他の構成は、上述した体温計測装置 1 と同一又は同様であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0080】

発熱判別部 516C は、発熱（体温が平熱範囲内であるか否か）の判別に加えて、体温データ及び生体情報（例えば心拍数や呼吸数など）が所定の疾病管理条件を満足しているか否かの判別を行う。体温データ及び生体情報が所定の疾病管理条件を満足していると判別された場合に、報知部 54C は、使用者及び / 又は管理者（医師や看護師）に対して、体温データ及び生体情報が所定の疾病管理条件を満足した旨を報知する。具体例を以下に列挙する。

【0081】

1. 敗血症（全身性炎反応候群）の疑いについて

次の（1）（2）（3）の条件の内、いずれか 2 項目以上を満足する場合に、敗血症（全身性炎反応候群）の疑いがあるとして、報知部 54C から警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

（1）体温 > 38 、又は、体温 < 36

（2）心拍数 > 90 回 / 分

（3）呼吸数 > 20 回 / 分

【0082】

2. 手術部位（深部切開）創感染の疑いについて

手術後 30 日以内の患者を対象者として、「体温 > 38 」に該当する場合に、手術部位（深部切開）創感染の疑いがあるとして、報知部 54C から警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0083】

3. カテーテル血流感染の疑いについて

「体温 > 39 」又は「収縮期血圧（最大値） < 100 mmHg 」に該当する場合、カテーテル血流感染の疑いがあるとして、報知部 54C から警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0084】

4. 比較的徐脈（細菌性感染症 / 薬剤熱 / 腫瘍熱）の疑いについて

次の（1）（2）の条件を満足する場合に、比較的徐脈（細菌性感染症 / 薬剤熱 / 腫瘍熱）の疑いがあるとして、報知部 54C から警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

（1）体温 > 39 で心拍数 < 110 回 / 分

（2）体温 > 40 で心拍数 < 120 回 / 分

【0085】

5. クロストリジウム（CD）腸炎の疑いについて

年齢が 65 歳以上の患者を対象とし、「体温 > 38.3 」に該当する場合に、クロストリジウム（CD）腸炎の疑いがあるとして、報知部 54C から警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0086】

6. 急性肺炎、日本脳炎、疫痢、腸チフスの極期の疑いについて

「体温 > 39 」で、「一日の変動が 1 度以内」の場合に、急性肺炎、日本脳炎、疫痢、腸チフスの極期の疑いがあるとして、報知部 54C から警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0087】

7. 稽留熱の疑いについて

「体温 39 度以上」の高熱で、「一日の変動が 1 度以内（変動が少ない）」の場合に、稽留熱の疑いがあるとして、報知部 54C から警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0088】

8. 敗血症、腎盂腎炎、膀胱炎、結核、インフルエンザ、肺膿瘍、又は卵管炎の疑いに

10

20

30

40

50

ついて

「体温 > 37.2」が1日以上続き、「最高体温 > 39」となり、「日内変動が1度以上」である場合、敗血症、腎盂腎炎、膀胱炎、結核、インフルエンザ、肺膿瘍、又は卵管炎の疑いがあるとして、報知部54Cから警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0089】

9. 弛張熱の疑いについて

「一日の最高体温が39度以上」で、「一日の変動が1度以上」である場合（変動が激しいが、平熱まで下がることがない場合）に、弛張熱の疑いがあるとして、報知部54Cから警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

10

【0090】

10. マラリア、敗血症、腎盂腎炎の疑いについて

一日の中で、「体温 > 39」と「体温 < 37.2」とが（双方）満足された場合に、マラリア、敗血症、腎盂腎炎の疑いがあるとして、報知部54Cから警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0091】

11. 間欠熱の疑いについて

一日の中で、「体温 > 39」と「体温 < 平熱」とが（双方）満足された場合に、間欠熱の疑いがあるとして、報知部54Cから警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

20

【0092】

12. 原因不明熱について

「体温 > 38.3」で、上述した他の条件を満足しない場合には、原因不明熱として、報知部54Cから警告表示や警告音（アラーム）を出力する。

【0093】

本実施形態によれば、体温データに加えて、他の生体情報（例えば、心拍数、脈拍数、呼吸数、血圧など）が同時に計測され、体温データ及び生体情報が所定の疾病管理条件を満足した場合に、使用者及び/又は管理者（医師や看護師など）に対して、体温データ及び生体情報が所定の疾病管理条件を満足した旨が報知される。そのため、例えば、体温（発熱）と他の生体情報（例えば、心拍数、脈拍数、呼吸数、血圧など）とを組み合わせ、上述した特定の疾患リスクがあることを検知して報知することが可能となる。

30

【0094】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、本発明を病院内システムに適用した場合を例にして説明したが、本発明は単独で使用してもよく、また、病院内システムに代えて、例えば、高齢者施設内システムなどにも適用することができる。

【0095】

また、上述した体温計測装置1(2,3)の機能の一部を病院内システム側（電子カルテシステム6や感染管理システム7側）に持たせる構成としてもよい。

【0096】

また、上記実施形態では、温度データから体温データ候補を算出し、その後、温度検出部11が非平衡状態にあるときに検出された温度データから算出された体温データ候補を除去することにより、正規の体温データを取得したが、このような構成に代えて、例えば、温度検出部11が非平衡状態にあるときに検出された温度データ（ノイズ）を取り除いた後の温度データを用いて体温データを取得する構成としてもよい。

40

【0097】

さらに、上記実施形態では、温度検出部11が2組のセンシング部11a, 11bを有していたが、人体の熱抵抗RBを取得できる場合には、温度検出部11は一組のセンシング部を有していればよい。

【符号の説明】

【0098】

50

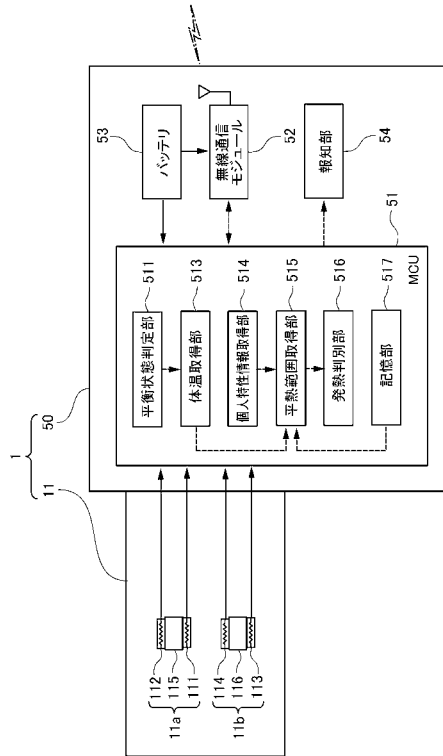
- 1, 2, 3 体温計測装置
- 11 温度検出部
- 110 フレキシブル基板
- 111 第1温度センサ
- 112 第2温度センサ
- 113 第3温度センサ
- 114 第4温度センサ
- 115, 116 熱抵抗体
- 117 断熱部材
- 118 光電脈波センサ
- 119 圧電センサ
- 120 心電電極
- 121 血圧センサ
- 50, 50B, 50C 温度情報処理ユニット
- 51 MCU
- 511 平衡状態判定部
- 513, 513B 体温取得部
- 514 個人特性情報取得部
- 515 平熱範囲設定部
- 516, 516C 発熱判別部
- 517 記憶部(メモリ)
- 52 無線通信モジュール
- 53 バッテリ
- 54, 54C 報知部

10

20

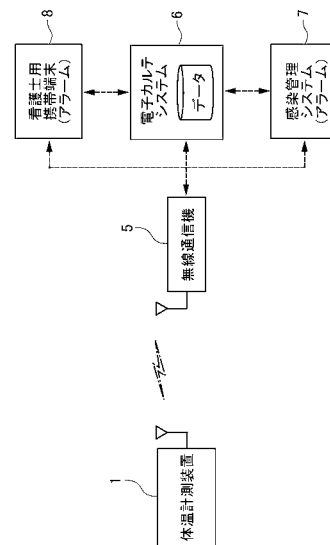
【図1】

図1



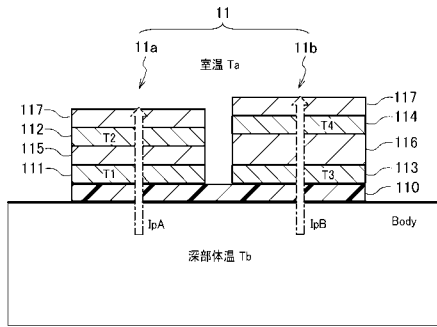
【図2】

図2



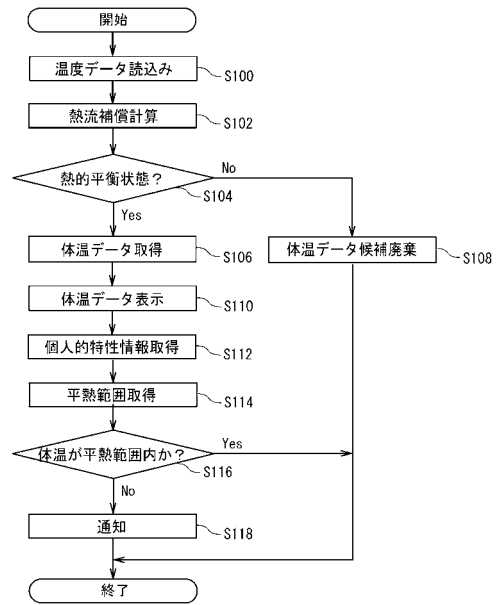
【 図 3 】

図3



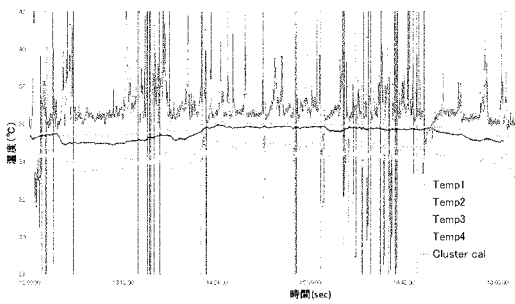
【 図 4 】

図4



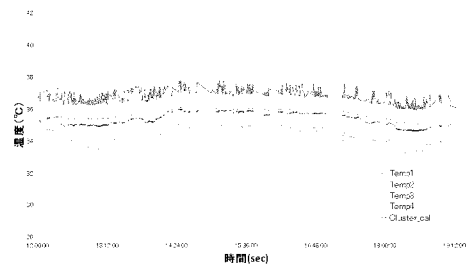
【 図 5 】

図5



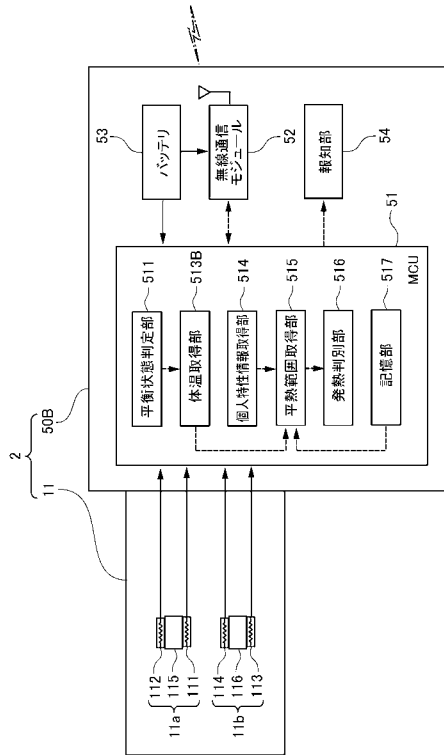
【 図 6 】

図6



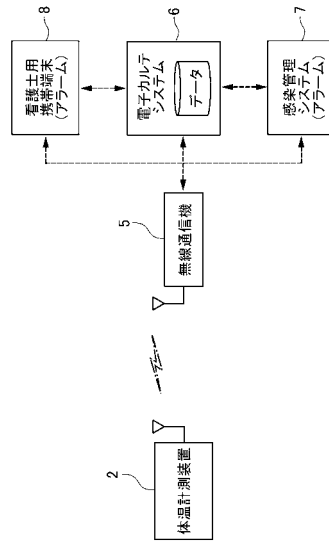
【 図 7 】

図7



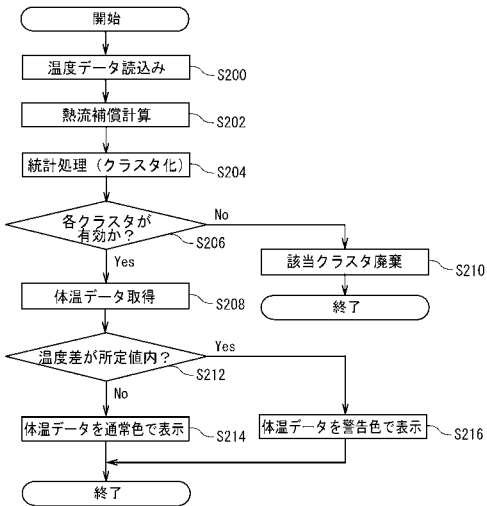
【 図 8 】

図8



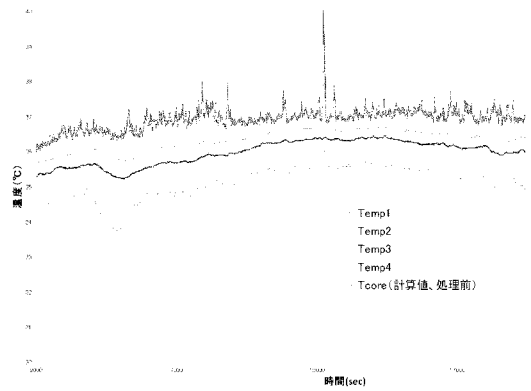
【 図 9 】

図9



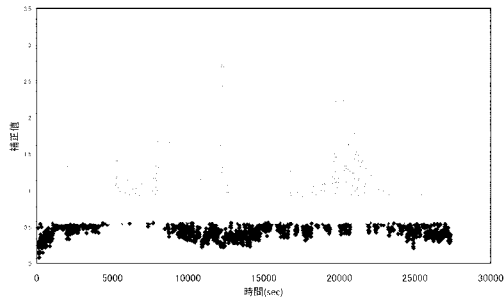
【 図 10 】

図10



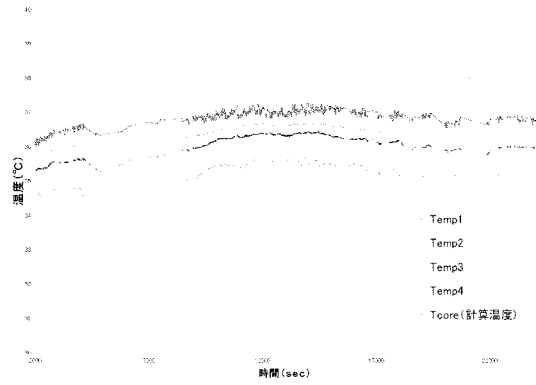
【図 1 1】

図11



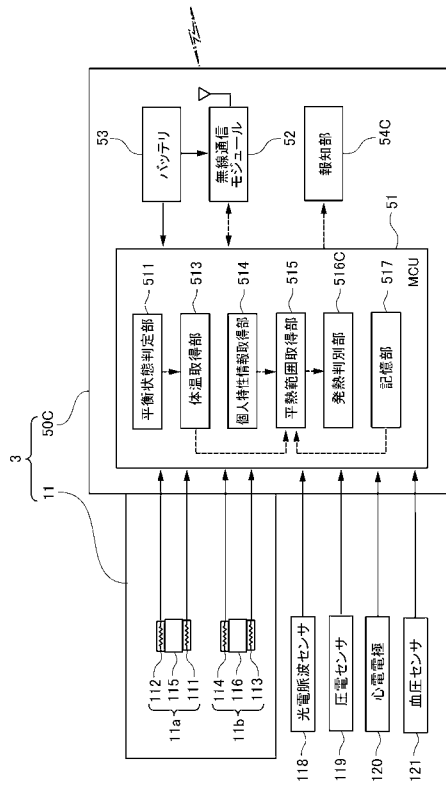
【図 1 2】

図12



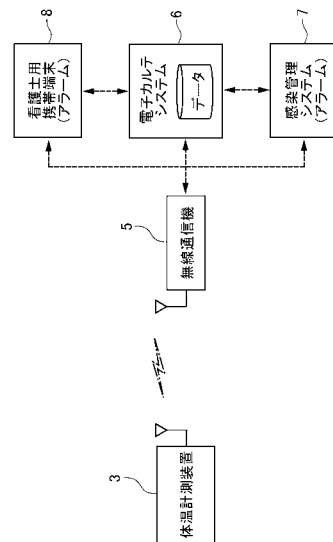
【図 1 3】

図13



【図 1 4】

図14



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016535

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int.Cl. G01K7/00 (2006.01) i, A61B5/00 (2006.01) i, A61B5/01 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. G01K7/00, A61B5/00, A61B5/01		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan		1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan		1971-2018
Registered utility model specifications of Japan		1996-2018
Published registered utility model applications of Japan		1994-2018
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-163391 A (ANET CORPORATION) 10 June 2004, paragraphs [0042]-[0130], fig. 1-22 (Family: none)	1, 2, 10 3-9
Y	JP 2003-235813 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 August 2003, paragraphs [0020]-[0053], fig. 1-13 (Family: none)	3-9
Y	JP 2000-088659 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 31 March 2000, paragraphs [0018]-[0026] (Family: none)	4-9
Y	JP 2014-038489 A (TERUMO CORP.) 27 February 2014, paragraphs [0001]-[0006], [0048] (Family: none)	8, 9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 July 2018 (18.07.2018)		Date of mailing of the international search report 31 July 2018 (31.07.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 1 6 5 3 5									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01K7/00(2006.01)i, A61B5/00(2006.01)i, A61B5/01(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01K7/00, A61B5/00, A61B5/01											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y	JP 2004-163391 A (株式会社エイネット) 2004.06.10, 段落[0042]-[0130]、図 1-22 (ファミリーなし)	1, 2, 10 3-9									
Y	JP 2003-235813 A (松下電器産業株式会社) 2003.08.26, 段落[0020]-[0053]、図 1-13 (ファミリーなし)	3-9									
Y	JP 2000-088659 A (松下電器産業株式会社) 2000.03.31, 段落[0018]-[0026] (ファミリーなし)	4-9									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 18.07.2018		国際調査報告の発送日 31.07.2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 藤田 憲二	2 F 3488								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3216									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 1 6 5 3 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-038489 A (テルモ株式会社) 2014.02.27, 段落[0001]-[0006], [0048] (ファミリーなし)	8, 9

## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
G 0 1 K 1/02 E

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	体温测量装置		
公开(公告)号	<a href="#">JPWO2018199058A1</a>	公开(公告)日	2020-02-27
申请号	JP2019514513	申请日	2018-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	有限公司村田生产厂		
申请(专利权)人(译)	村田制造有限公司		
[标]发明人	土基博史		
发明人	土基 博史		
IPC分类号	G01K7/00 A61B5/00 A61B5/01 G01K1/02		
CPC分类号	A61B5/0008 A61B5/01 A61B5/02055 A61B5/7221 A61B5/746 A61B2560/0252 G16H10/60 G16H40/63 G16H50/20 G01K7/00 A61B2562/0271 G01K7/16 G01K13/002		
FI分类号	G01K7/00.361.Z G01K7/00.361.S G01K7/00.341.Z A61B5/00.D A61B5/01.150 G01K1/02.E		
F-TERM分类号	2F056/AE01 2F056/AE05 2F056/AE07 2F056/KA05 4C117/XB01 4C117/XD05 4C117/XE14 4C117/XE15 4C117/XE17 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XJ13 4C117/XJ42 4C117/XJ46 4C117/XJ48 4C117/XJ52		
代理人(译)	植田和弘		
优先权	2017088565 2017-04-27 JP		
其他公开文献	JPWO2018199058A5 JP6711456B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

体温测量装置 ( 1 ) 是热敏电阻 ( 115 ) ， 以及一对温度传感器 ( 111、112 ) ， 该一对温度传感器 ( 111、112 ) 被夹在热敏电阻 ( 115 ) 之间以连续地检测温度数据和热敏电阻。 主体 ( 116 ) 和温度检测器 ( 11 ) 以及温度检测器 ( 11 ) 被布置为将热敏电阻 ( 116 ) 夹在中间并具有一对用于连续检测温度数据的温度传感器 ( 113、114 ) 。 ) 是平衡状态确定单元 ( 511 ) ， 用于确定是否为热平衡状态， 当确定温度检测单元 ( 11 ) 处于热平衡状态时所检测到的温度数据， 以及 体温获取单元 ( 513 ) ， 用于基于热敏电阻 ( 115、116 ) 的热阻值来获取体温数据。

图1

