

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-315917

(P2007-315917A)

(43) 公開日 平成19年12月6日(2007.12.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1K 7/00 (2006.01)	GO1K 7/00 341D	2F056
GO8C 17/00 (2006.01)	GO1K 7/00 361C	2F073
A61B 5/01 (2006.01)	GO8C 17/00 A	4C117
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 1O1H	
GO1K 1/02 (2006.01)	A61B 5/00 1O2A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-145856 (P2006-145856)  
 (22) 出願日 平成18年5月25日 (2006.5.25)

(71) 出願人 000109543  
 テルモ株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康德  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (74) 代理人 100130409  
 弁理士 下山 治

最終頁に続く

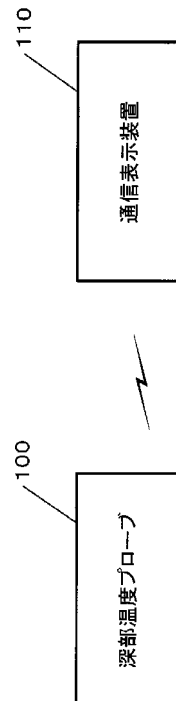
(54) 【発明の名称】 深部温度測定装置及び外部通信装置

(57) 【要約】

【課題】 加熱機構を使用せずに深部体温を測定可能であって、ケーブルでの接続が不要で携帯性に優れた深部温度測定装置及び該深部温度測定装置と通信する外部通信装置を提供する。

【解決手段】 深部温度測定装置は、硬質発泡材部と、前記硬質発泡材部の上面に形成された金属材部と、前記金属材部に含まれ、かつ、前記硬質発泡材部と接するように配置される、温度センサを有する第1のICタグと、前記硬質発泡材部に含まれ、かつ、前記硬質発泡材部における前記被験者の接触面に配置された、温度センサを有する第2及び第3のICタグとを備える。外部通信装置は、当該深部温度測定装置と通信して、測定により得られた温度値を取得し、深部体温を算出し、出力する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被験者の深部体温を測定するための深部温度測定装置であって、

断熱材と、

前記断熱材の上面に形成された金属材部と、

前記金属材部に含まれ、かつ、前記断熱材と接するように配置される、温度センサを有する第 1 の I C タグと、

前記断熱材に含まれ、かつ、前記断熱材部における前記被験者の接触面に配置された、温度センサを有する第 2 及び第 3 の I C タグと

を備え、

10

前記断熱材は、少なくとも第 1 の高さで第 2 の高さを有する領域を有し、前記第 2 の I C タグは前記第 1 の高さを有する第 1 の領域に属し、かつ、前記第 3 の I C タグは前記第 2 の高さを有する第 2 の領域に属し、

前記第 1 の I C タグは、第 1 の間隔を置いて前記断熱材を挟んで前記前記第 2 の I C タグと対向するように配置されることを特徴とする深部温度測定装置。

## 【請求項 2】

前記金属材部に含まれ、かつ、前記断熱材と接するように配置される、温度センサを有する第 4 の I C タグを更に備え、

前記第 4 の I C タグは、第 2 の間隔を置いて前記断熱材を挟んで前記前記第 3 の I C タグと対向するように配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の深部温度測定装置。

20

## 【請求項 3】

前記 I C タグは、通信装置からの要求に従い、前記温度センサを用いた測定により得られた温度値の情報を、該通信装置に送信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の深部温度測定装置。

## 【請求項 4】

前記深部温度測定装置は、前記通信装置と該通信装置に電源を供給する電源部とを更に備えることを特徴とする請求項 3 に記載の深部温度測定装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の深部温度測定装置と通信して、測定により得られた温度値を取得する外部通信装置であって、

30

前記深部温度測定装置と通信するための通信手段と、

前記通信手段を介して得られた温度値の情報に基づき、深部体温を算出する算出手段と

、前記算出手段により算出された前記深部体温を出力する出力手段とを備えることを特徴とする外部通信装置。

## 【請求項 6】

前記算出手段は、前記深部体温：M T d を、

前記第 2 の I C センサにより得られた温度値：T s 1、

前記第 1 の I C センサにより得られた温度値：T s 2、

複数の前記第 3 の I C センサにより得られた温度値の平均値：T a 3、

40

複数の前記第 4 の I C センサにより得られた温度値の平均値：T a 4、

T s 1 と T s 2 との差分値：T 1 2、

T a 3 と T a 4 との差分値：T 3 4、

前記金属材部がさらされる環境温度：T e と関連する係数：A、B 及び C

とを用いて、

$$M T d = T s 1 + ( A * T 1 2 * T 1 2 ) + ( B * T 1 2 + T 3 4 ) + ( C * T 3 4 * T 3 4 )$$

により算出することを特徴とする請求項 5 に記載の外部通信装置。

## 【請求項 7】

前記通信手段は、前記深部温度測定装置が前記通信装置を有しない場合に、前記 I C タ

50

グとの通信を行って、前記温度値の情報を取得することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の外部通信装置。

【請求項 8】

前記通信手段は、前記深部温度測定装置が通信装置を有する場合に、当該通信装置との通信を行って、前記温度値の情報を取得することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の外部通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被験者の深部体温を測定するための深部温度測定装置と、当該深部温度測定装置と通信する外部通信装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

皮下（特に、末梢）の血流温度を反映した深部体温を連続的に計測（モニター）することは、手術における麻酔時及び麻酔覚醒時の体温管理や血流状態の監視などで、或いは、中核温を反映した深部体温を連続的に計測することは、心療内科における登校拒否症等の場合での体温日内変動（サーカディアンリズム）の確認などで、それぞれ有用性が認められている。

【0003】

従来、深部温度測定装置は、皮膚表面の温度を検知するプローブを皮膚表面に貼りつけて（装着して）、深部体温を測定する。このプローブの外側は、加熱機構の取り付けられたアルミ等の熱伝導体で覆い囲まれており、加熱機構によりプローブの熱伝導体に熱量が供給される。そして、この熱伝導体の温度と皮膚表面で測定される温度の温度差をなくするように加熱機構を制御して熱伝導体に熱量が供給されることで、皮膚表面からの放熱（熱流）が補償できるようになっている。この皮膚表面からの放熱を補償するプローブの機構により、時間の経過と共に、やがて皮膚表面からの放熱（熱流）がなくなり、皮膚表面温度が皮下の深部体温を反映するようになり、皮膚表面温度の測定を通して深部体温を測定することができる。この様な深部体温の測定方法は、当業者には熱流補償法と呼ばれ、よく知られている。 20

【0004】

特許文献 1 や特許文献 2 には、この様な熱流補償法に基づいた、深部温度測定装置が開示されている。 30

【特許文献 1】特公昭 56 - 4848 号公報

【特許文献 2】特許第 3536096 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、この様な深部温度測定装置は、加熱機構の使用が原則であり、そのために消費電力が大きくなってしまふ。また、プローブの加熱機構を加熱するためにプローブと本体との間をケーブルで接続する必要があるため、操作性が悪く、また携帯性に優れない。 40

【0006】

そこで、本発明は、加熱機構を使用せずに深部体温を測定可能であって、ケーブルでの接続が不要で携帯性に優れた深部温度測定装置及び該深部温度測定装置と通信する外部通信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】

【0007】

上記課題を解決するための一の側面に対応する本発明は、被験者の深部体温を測定するための深部温度測定装置であって、断熱材（熱抵抗部材）としての硬質発泡部材と、前記断熱材の上面に形成された金属材部と、前記金属材部に含まれ、かつ、前記断熱材と接す 50

るように配置される、温度センサを有する第1のICタグと、前記断熱材に含まれ、かつ、前記断熱材における前記被験者の接触面に配置された、温度センサを有する第2及び第3のICタグとを備え、前記断熱材は、少なくとも第1の高さと第2の高さを有する領域を有し、前記第2のICタグは前記第1の高さを有する第1の領域に属し、かつ、前記第3のICタグは前記第2の高さを有する第2の領域に属し、前記第1のICタグは、第1の間隔を置いて前記断熱材を挟んで前記前記第2のICタグと対向するように配置されることを特徴とする。

#### 【0008】

上記の課題を解決するための他の側面に対応する本発明は、深部温度測定装置と通信して、測定により得られた温度値を取得する外部通信装置であって、前記深部温度測定装置と通信するための通信手段と、前記通信手段による通信で得られた温度値の情報に基づき、深部体温を算出する算出手段と、前記算出手段により算出された深部体温を出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、加熱機構を使用せずに深部体温を測定可能であって、ケーブルでの接続が不要で携帯性に優れた深部温度測定装置及び該深部温度測定装置と通信する外部通信装置を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

以下、添付する図面を参照して、発明の実施形態について説明する。

20

#### 【0011】

##### [第1の実施形態]

図1は、第1の実施形態に対応する深部温度測定システムの構成の一例を示す図である。図1において、100は、深部温度測定装置としての深部温度プローブを示し、110は、深部温度プローブ100と通信して、深部温度プローブ100から温度の測定結果を受信し画面表示する、外部通信装置としての通信表示装置である。深部温度プローブ100と通信表示装置110とは無線通信により情報の伝達を行っても良いし、USBケーブルなどのケーブルを利用して有線接続し情報伝達を行っても良い。本実施形態では、無線通信により情報伝達を行う場合を説明する。

30

#### 【0012】

次に、図2を参照して深部温度プローブ100の構成例を説明する。図2は、本発明の実施形態に対応する深部温度プローブ100のハードウェア構成の一例を示す図である。図2において、温度センサ付きICタグ201(201-1から201-N)は、温度センサにより温度を検知し、検知した温度を通信・制御部203に通知する。なお、温度センサ付きICタグ201は、以下の説明において簡単のために「ICタグ201」という場合がある。二次電池202は、通信・制御部203への電源供給を行う。

#### 【0013】

通信・制御部203は、温度センサ付きICタグ201に電力供給を行って、温度測定を行わせると共に、測定温度を温度センサ付きICタグ201から受信し、メモリ205内に格納しておく。また、外部の通信表示装置110から送信要求を受け付けると該通信表示装置110へ測定データを送信する。なお、複数の温度センサ付きICタグ201との通信は、信号の衝突を回避するための公知のアンチコリジョン技術を利用して行うことが望ましい。

40

#### 【0014】

また、通信・制御部203は、時刻・時間管理機能を備えており、ある時刻から所定の時間間隔、例えば15分或いは30分おきに、温度センサ付きICタグ201と通信を行って、温度測定を実行させる。アンテナ204は、通信・制御部203が外部の通信表示装置110と通信するために利用されてもよい。

#### 【0015】

50

次に、図3を参照して、本実施形態における温度センサ付きICタグ201のハードウェア構成の一例を説明する。本実施形態において、温度センサ付きICタグ201は、アンテナ308を含めて5mm×5mm、厚さ1.5mm程度の大きさである。

#### 【0016】

図3において、温度センサ301は、温度変化に対してほばリニアにアナログ出力し、小型化・ICタグとの一体化が可能で、32～42の間で温度分解能が0.1～0.01である、半導体型の温度センサ、例えばCMOS温度センサが好ましく用いられる。但し、サーミスタ型、サーモカップル(熱電対)型を適用してもよい。A/D変換部302は、温度センサ301から得られる温度情報をA/D変換して、デジタル信号に変換し、制御部303に提供する。

10

#### 【0017】

制御部303は、温度センサ付きICタグ201の全体的な動作を制御する。より具体的に、通信・制御部203から受け付けた命令を解析し、命令に係る動作を実行する。これにより、例えばA/D変換部302から得られた温度情報を、RAM304に一時的に保存したり、通信・制御部203からの要求に応じて、RAM304に格納された温度情報を読み出し、送受信回路306を介して送信したりする。このような制御部303の動作は、ROM305に格納されるプログラムに基づいて行われる。ROM305には、温度センサ301に対応するオフセット値や温度補正值などが更に記憶されていてもよい。また、測定された体温情報や被験者の情報等も記憶可能である。

#### 【0018】

送受信回路306は、無線通信を制御するための機構であり、送信回路及び受信回路を含む。送信回路及び受信回路は、通常ICタグで使用される様なものであればよい。簡単に説明すると、送信回路は、変調器、フィルタ及びアンプを含み、デジタル信号に変調をかけ、不要な成分をフィルタで除去してからアンプで増幅し、アンテナ308から放射を行う。受信回路は、アンプ、復調器及びフィルタを含み、空間を伝播されてくる信号をアンテナ308で受信し、フィルタで必要な帯域を取り出す。更に、受信回路は、これをアンプで増幅し、復号器で周波数変換をおこなって信号を復号する。

20

#### 【0019】

通信に使用する周波数は、例えば13.56MHz、2.45GHz、860～960MHzのいずれかを用いることができる。通信可能な距離は、例えば、13.56MHzで50cm程度以下、2.45GHzで100cm程度以下となる。使用する周波数は、通信・制御部203との距離を考慮して、13.56MHzを選択することができる。電源部307は、通信・制御部203とのアンテナ308を介した通信において、ICタグ201内の各構成要素に電源供給を行う。

30

#### 【0020】

なお、アンテナ308は、温度センサ付きICタグ201内に全てが内包される必要はなく、深部温度プローブ100内のアンテナパターン(配線基板)を利用してもよい。

#### 【0021】

次に、図4を参照して通信表示装置110のハードウェア構成例を説明する。制御部401は、装置の動作を全体的に制御する。制御部における制御は、メモリ402内に格納されている制御プログラムに従って行われる。制御部401は、深部温度プローブ100から取得した温度値に基づいて、被験者の深部体温を算出することができる。メモリ402には、本実施形態に対応する処理プログラムが格納されている。通信部403は、深部温度プローブ100との間で通信を行い、温度センサ付きICタグ201のそれぞれで測定された時刻や温度値を取得することができる。

40

#### 【0022】

表示部404は、例えば液晶ディスプレイで構成される。表示部404は、測定された温度情報に基づき制御部401により算出された深部体温を数字やグラフで画面表示することができる。音声出力部405は、表示部404における表示内容を音声情報として再生し、被験者に通知することができる。操作部406は、被験者が通信表示装置110の

50

設定を行ったり、操作したりするためのボタン等で構成される。装填部 407 には、深部温度プローブ 100 が装填される。装填部 407 は、深部温度プローブ 100 が装填されたことを検知するための機構（例えば、重量センサ）が備えられていても良い。また、以上の各ブロックは、バス 408 を介して相互に電氣的に接続される。

#### 【0023】

次に、図 5 a 乃至図 5 c を参照して、本実施形態に対応する深部温度プローブ 100 の外観構成の一例を説明する。図 5 a は、深部温度プローブ 100 を上から見た場合の外観構成の一例を示す平面図である。図 5 b は、深部温度プローブ 100 を下方向から見た場合の外観構成の一例を示す底面図である。図 5 c は、図 5 b の A - B で切断した場合の断面を示す深部温度プローブ 100 の断面図である。

10

#### 【0024】

図 5 a において、深部温度プローブ 100 は、中央と周辺部とで段差をもった金属材料部 501 で覆われ、金属材料部 501 の一段低くなった周辺部の上に通信・制御部 503（図 2 の通信制御部 203 に対応）と二次電池 504（図 2 の二次電池 202 に対応）とが設けられている。この二次電池 504 と通信・制御部 503 の上表面には通信・制御部 503 の通信のため、及び二次電池 504 の充電のための電磁波・磁波カップリング層 506 が設けられている。

#### 【0025】

また、金属材料部 501 の中心付近には、温度センサ付き IC タグ 502 が配置され、その周囲の二次電池 504 の領域には、温度センサ付き IC タグ 505 a 乃至 505 d が配置されている。アンテナ配線 506 は、温度センサ付き IC タグ 502 が通信・制御部 503 と通信を行うためにアンテナパターン（図 5 c の配線基板 522 に対応）と接続するための配線である。

20

#### 【0026】

金属材料部 501 は、加工がしやすく、軽量で、かつ、比熱が小さく、熱伝導性がよく及び熱容量の少ない材料、例えばアルミ材料で構成されることが好ましい。温度センサ付き IC タグ 502 及び 505 a 乃至 505 d は、金属材料部 501 内に埋め込まれる形で配置されている。なお、金属材料部 501 は、外気にさらされるために、外気温度とほぼ同一温度となる。即ち、温度センサ付き IC タグ 502 及び 505 a 乃至 505 d で測定される温度値は、外気温度にほぼ一致することとなる。言い換えると、それぞれの温度差が所定値内の収まっていれば、その値は外気温度と言える。

30

#### 【0027】

また、本実施形態において、深部温度プローブ 100 の直径は、例えば 50 mm とすることができる。

#### 【0028】

次に、図 5 b において、断熱材（熱抵抗部材）としての硬質発泡材 511 は、被験者の皮膚と接触する接触面を構成している。また、硬質発泡材 511 内には、中心付近に温度センサ付き IC タグ 512 が配置され、周辺部分に、温度センサ付き IC タグ 513 a 乃至 513 d がそれぞれ配置されている。また、アンテナ配線 514 は、温度センサ付き IC タグ 512 が通信・制御部 503 と通信を行うためにアンテナパターン（図 5 c の配線基板 522 に対応）と接続するための配線である。同様に、アンテナ配線 515 a 乃至 515 d は、温度センサ付き IC タグ 513 a 乃至 513 d がそれぞれ通信・制御部 503 と通信を行うためにアンテナパターン（図 5 c の配線基板 522 に対応）と接続するための配線である。

40

#### 【0029】

次に、図 5 c を参照して、図 5 b の A - B 断面における深部温度プローブ 100 の断面構成を説明する。

#### 【0030】

図 5 c において、金属材料部 501 内には、温度センサ付き IC タグ 502 及び 505 d が配置されている。これにより、温度センサ付き IC タグ 502 及び 505 d により検出

50

される温度が金属材部 5 0 1 の温度（外気温度とほぼ一致）に対応したものとなる。また、金属材部 5 0 1 の下層には硬質発泡材 5 1 1 が配置され、この硬質発泡材 5 1 1 内には、温度センサ付き IC タグ 5 1 2 及び 5 1 3 b が配置されている。所謂断熱材としての硬質発泡材 5 1 1 は、例えば、ポリウレタン樹脂やエポキシ樹脂の様な材質で構成される。硬質発泡材 5 1 1 は、高さが H 1 の領域 5 2 4 と、高さが H 2 の領域 5 2 5 とに区分される。なお、図 5 c では、硬質発泡材 5 1 1 が 2 種類の高さを有する領域に分割されるが、H 1 と H 2 の中間の高さを有する領域が存在していても良い。

#### 【 0 0 3 1 】

金属材部 5 0 1 の周囲には、電磁波・磁波カップリング層 5 0 6 と、二次電池 5 0 4 及びアンテナとして機能する配線基板 5 2 2 が配置されている。この配線基板 5 2 2 には、各温度センサ付き IC タグ 5 1 2 からのアンテナ配線が接続され、通信・制御部 2 0 3 との通信が可能となっている。図 5 c の断面図では、温度センサ付き IC タグ 5 1 2 からのアンテナ配線 5 1 4 と、温度センサ付き IC タグ 5 0 5 d からのアンテナ配線 5 2 3 が配線基板 5 2 2 に接続されている様子が示されている。

10

#### 【 0 0 3 2 】

また、金属材部 5 0 1 内に含まれる温度センサ付き IC タグ 5 0 2 及び 5 0 5 a 乃至 5 0 5 d は、図 5 c に示されるように、底面が硬質発泡材 5 1 1 と接するように配置される。その際、IC タグ 5 0 2 は領域 5 2 4 内に、IC タグ 5 0 5 a 乃至 5 0 5 d は第 2 の領域内に属するように配置される。

#### 【 0 0 3 3 】

また、硬質発泡材 5 1 1 内に含まれる温度センサ付き IC タグ 5 1 2 及び 5 1 3 a 乃至 5 1 3 d は、深部温度プローブ 1 0 0 が被験者の皮膚上に設置される場合に、被験者の皮膚と接触するように、その底面が、硬質発泡材 5 1 1 の底面と同一平面上に位置するように配置される。その際、IC タグ 5 1 2 は領域 5 2 4 内に、IC タグ 5 1 3 a 乃至 5 1 3 d は第 2 の領域内に属するように配置される。これにより、温度センサ付き IC タグ 5 1 2 及び 5 1 3 a 乃至 5 1 3 d は、被験者の皮膚温度を検知することが可能となる。

20

#### 【 0 0 3 4 】

また、本実施形態において、硬質発泡材 5 1 1 を挟んで上下方向に対向して配置される温度センサ付き IC タグの間隔については以下のように定義される。まず、温度センサ付き IC タグ 5 0 2 と 5 1 2 との間隔を  $d_1$  とし、他の温度センサ付き IC タグ間の距離、例えば図 5 c における温度センサ付き IC タグ 5 0 5 d と 5 1 3 b との間隔を  $d_2$  とする。このとき、 $d_1$  と  $d_2$  の間には、 $d_1 > d_2$  が成立する。

30

#### 【 0 0 3 5 】

なお、周辺に位置する温度センサ付き IC タグは、5 0 5 a と 5 1 3 a、5 0 5 b と 5 1 3 d、5 0 5 c と 5 1 3 c、及び、5 0 5 d と 5 1 3 b がそれぞれ対向して配置されるペアとなるが、これらの間隔は、 $d_2$  に均一に設定される。

#### 【 0 0 3 6 】

なお、図 5 a 乃至図 5 c を参照して説明した深部温度プローブ 1 0 0 の構成では、温度センサ付き IC タグ 2 0 1 を、金属材部 5 0 1 内において中央に 1 個と周辺に 4 個を配置し、かつ、硬質発泡材部 5 1 1 内において中央に 1 個と周辺に 4 個を配置する例を示した。温度センサ付き IC タグ 2 0 1 の個数は、この例に限られるものではなく、例えば、金属材部 5 0 1 内及び硬質発泡材 5 1 1 内においてそれぞれ中央に 1 個配置し、硬質発泡材 5 1 1 内において周辺に 1 個配置しても良い。また、それぞれ周辺に配置する個数を、更に増やしても良い。

40

#### 【 0 0 3 7 】

次に、図 5 a 乃至図 5 c に示した深部温度プローブ 1 0 0 を利用して測定した温度値を利用して深部体温を算出するための処理を説明する。

#### 【 0 0 3 8 】

以下では、簡単のために、図 5 a 乃至図 5 c で示した各温度センサ付き IC タグのうち、5 1 2 を第 1 センサと、5 0 2 を第 2 センサと、5 1 3 a 乃至 5 1 3 d を第 3 センサ 1

50

乃至 4 と、5 0 5 a 乃至 5 0 5 d を第 4 センサ 1 乃至 4 と、それぞれ呼ぶこととする。

【0039】

また、それぞれのセンサで測定された温度値を第 1 センサにつき  $T_{s1}$ 、第 2 センサにつき  $T_{s2}$  とする。また、第 3 センサ 1 乃至 4 (5 1 3 a 乃至 5 1 3 d) を  $T_{s31}$  乃至  $T_{s34}$  とし、第 4 センサ 1 乃至 4 (5 0 5 a 乃至 5 0 5 d) を  $T_{s41}$  乃至  $T_{s44}$  とする。

【0040】

また、第 1 センサと第 2 センサとで検知された温度値の差 ( $T_{s1} - T_{s2}$ ) を  $T_{12}$ 、硬質発泡材 5 1 1 による熱抵抗を  $R_{12}$  とする。この熱抵抗  $R_{12}$  は、断熱材の熱伝導率 ( ) と厚さ ( $d_1$ ) から、 $R_{12} = \quad \times d_1$  より求めることができる。

10

【0041】

次に、第 3 センサ 1 乃至 4 の平均温度を  $T_{a3}$ 、第 4 センサ 1 乃至 4 の平均温度を  $T_{a4}$  とする。なお、本実施形態における  $T_{a3}$  及び  $T_{a4}$  の求め方は、以下の通りである。

【0042】

ここでは、 $T_{a3}$  及び  $T_{a4}$  を、それぞれ独立に求めることができる。まず、第 3 センサ 1 乃至 4 (第 4 センサ 1 乃至 4) のそれぞれで検知された 4 つの温度値 ( $T_{s31}$  乃至  $T_{s34}$  と  $T_{s41}$  乃至  $T_{s44}$ ) の最大値と最小値の差がセンサの最大許容誤差の 2 又は 3 倍以内であれば、4 つの温度値の算術平均値を用いる。この最大許容誤差は、例えば 0.1 と設定することができる。

【0043】

4 つの温度値の最大値と最小値の差がセンサの最大許容誤差の 2 又は 3 倍を超える場合は、次の通りとする。

20

【0044】

第 3 センサ 1 乃至 4 (第 4 センサ 1 乃至 4) で検出された 4 つの温度値 ( $T_{s31}$  乃至  $T_{s34}$  と  $T_{s41}$  乃至  $T_{s44}$ ) のうち、3 温度値ずつ、計 3 通りのグループを選択し、それぞれにおける分散を求める。その内で、最も小さい分散が得られたグループに含まれる 3 つの温度値の最大値と最小値の差が、センサの最大許容誤差の 2 又は 3 倍以内であれば、この 3 つの温度の算術平均値を用いる。

【0045】

一方、この 3 つの温度値の最大値と最小値の差がセンサの最大許容誤差の 2 又は 3 倍を超える場合は、次の通りとする。

30

【0046】

ここでは、第 4 センサの平均温度は、第 3 センサの平均温度を決定するのに利用したセンサとペアになる第 4 センサにより計測された温度値を利用して求めることができる。例えば、第 3 センサのうち 5 1 3 a 及び 5 1 3 c での測定温度を利用する場合には、第 4 センサのうち 5 0 5 a 及び 5 0 5 c での測定温度を利用して、第 4 センサの平均温度を求めることができる。

【0047】

具体的に、4 つの温度値で対角に位置する温度値の差 (例えば、 $T_{s31} - T_{s33}$ ) が最大許容誤差の 2 又は 3 倍以内で、対角に位置する温度値 (例えば、 $T_{s31}$  と  $T_{s33}$ 、 $T_{s32}$  と  $T_{s34}$ ) の算術平均値の差が、最大許容誤差の 2 又は 3 倍を超える場合は、高い方の平均値を用いる。

40

【0048】

以上の手順で  $T_{a3}$  及び  $T_{a4}$  が決定されない場合には、その温度値に基づく算出を取りやめてもよい。また、所定の時間帯 (例えば、午前 2 時 30 分から午前 2 時 45 分までの間の 15 分) において、複数回の測定を行い、決定可能な  $T_{a3}$  及び  $T_{a4}$  につき、それらの平均値を当該時間帯における  $T_{a3}$  及び  $T_{a4}$  としてもよい。

【0049】

決定された  $T_{a3}$  と  $T_{a4}$  との温度差 ( $T_{a3} - T_{a4}$ ) を  $T_{34}$  とする。また、断熱材の熱抵抗を  $R_{34}$  とする。熱抵抗  $R_{34}$  は、断熱材と熱伝導率から求められる。この熱

50

抵抗  $R_{34}$  は、断熱材の熱伝導率 ( ) と厚さ (  $d_2$  ) から、 $R_{34} = \quad \times d_2$  より求めることができる。

【0050】

なお、第4センサにおける温度値の平均温度値  $T_{a4}$  と第2センサの温度値  $T_{s2}$  との差 (  $T_{a4} - T_{s2}$  ) が、最大許容誤差の 0.5 又は 1 倍以内であれば、第4センサの平均温度値  $T_{a4}$  の代わりに、第2センサの温度値  $T_{s2}$  を用いても良い。或いは、このような状況が想定される場面でのみの、深部センサ 100 の使用が想定される場合は、第4センサを省略したのもでも良い。

【0051】

次に、体表面の断面状況を仮定する。体表面の近くに体表面の温度より高い温度  $T_d$  の熱源があり、体表面までの熱抵抗を  $R_d$  とする。熱抵抗  $R_d$  は、体表面の熱伝導率 (  $b$  ) と厚さ (  $d_b$  ) から求められる。この  $b$  は、例えば、約  $1 \times 10^{-3}$  ( cal/cm/sec/deg ) 程度の値である。但し、実際の生体組織は、等方性的ではなく、血流の流れによる熱移動があり、また脂肪や骨の影響がある。従って、上記の値は、そのような場所ではなく、比較的浅い部位の熱伝導率の一例を示すものである。

【0052】

この条件下で、計算により深部体温を求める場合、2次元(断面)で有限要素法を用いて、第1センサで測定された温度値  $T_{s1}$  を基に、 $T_{12}$  と  $T_{34}$  をパラメータとした、次の2次式で表記される補償量を加算する、下記の多項式を用いることができる。計算により求められる深部体温(「計算深部体温」という)を  $MT_d$  とすると、

$$MT_d = T_{s1} + (A * T_{12} * T_{12}) + (B * T_{12} + T_{34}) + (C * T_{34} * T_{34}) \dots (式1)$$

このとき、 $A$ 、 $B$ 、 $C$  は、それぞれ体表面から 10 mm の深さに、深部温度プローブ 100 (直径 50 mm) よりも広い面積の熱源の層があると仮定し、当該熱源の温度を測定するために設定される係数であって、例えば環境温度毎に図6のように設定することができる。但し、ここでは環境温度  $T_e$  と、 $T_{s2}$  及び  $T_{a4}$  とが一致していることを前提とする。また、ここで示す係数は一例であって、これに限定されるものではない。

【0053】

図6において、601 は、環境温度  $T_e$  を示す。 $T_e$  は、15、20、25 及び 30 がそれぞれ設定される。また、602 は、係数  $A$ 、 $B$ 、 $C$  をそれぞれ示している。例えば、環境温度  $T_e = 20$  において、係数は  $A = 0.091277$ 、 $B = -0.125106$ 、 $C = 0.050641$  のように設定される。

【0054】

なお、実際の深部体温の計測を行う際の環境温度が上記テーブルの環境温度 601 のいずれかと一致しない場合には、テーブルの値を用いて線形補間法により、各係数を算出しても良いし、環境温度  $T_e$  をパラメータとした多項式を設定しておき、実際の環境温度  $T_e$  をそこにあてはめて求めても良い。

【0055】

次に、このような係数を用いて、本実施形態に対応する深部温度プローブ 100 を用いて行った実験の結果を以下に説明する。ここでの実験結果は、図7のテーブルに示すようになる。

【0056】

図7は、環境温度  $T_e$  を、それぞれ 20.00、22.50、25.00 に設定し、深部体温  $T_d$  が 36.00、37.00 及び 38.00 の熱源の上に深部温度プローブ 100 を設置した場合に、第1センサ乃至第4センサにより検出された温度値に基づいて、深部体温を上記(式1)に基づいて算出した結果を示すものである。この際、22.50 における係数  $A$  乃至  $C$  は、図6の他の環境温度  $T_e$  における各係数を用いた3次式の多項式を利用して補間により求めた。

【0057】

これによれば、例えば、環境温度  $T_e$  が 20.00、かつ、熱源温度  $T_d$  が 36.0

0 の場合に、第1センサによる温度値  $T_{s1}$  は 32.46 、第3センサの平均温度  $T_{a3}$  は 30.21 となる。なお、このとき  $T_{s2}$  及び  $T_{a4}$  はそれぞれ環境温度  $T_e$  と一致するので、20.00 となる。

【0058】

このとき、計算深部体温  $M T d$  は、

$$M T d = 32.46 + (0.091277 \times 12.46 \times 12.46) - (0.125106 \times 12.46 \times 10.21) + (0.050641 \times 10.21 \times 10.21) = 36.00 \text{ (小数点3桁以上切り上げ)}$$

として、算出できる。このようにして算出された計算深部体温  $M T d$  は、実際の深部体温  $T_d$  との偏差が 0.00 である。同様に、 $T_e$  : 20 、深部体温  $T_d$  : 37.00 及び 38.00 の場合、 $M T d$  は、小数点3桁以上を切り上げて、それぞれ 37.00 及び 38.02 となる。

10

【0059】

このようにして、深部温度プローブ 100 によれば、複数の温度センサ付き IC タグを用いて、深部体温を算出により求めることができる。

【0060】

なお、上記の計算深部体温  $M T d$  の算出は、通信・制御部 203 において行い、計算結果をまとめて通信表示装置 110 に送信しても良い。また、通信・制御部 203 では行わずに、各センサからの温度値を時刻と共に蓄積しておき、通信表示装置 110 側でまとめて計算を行っても良い。

20

【0061】

ここで、図 12 に、深部温度プローブ 100 を用いて、被験者の足底部位にて深部体温を 350 秒間測定した結果を示す。図 12 において、縦軸は計算深部体温 ( ) を示し、横軸は計測時間 (秒) を示す。また、図 12 では、得られた深部体温に多少のバラツキが見られるが、これは血流によるものである。

【0062】

次に、図 8 のフローチャートを参照して、本実施形態に対応する深部温度測定処理の流れを説明する。図 8 におけるフローチャートは、深部温度プローブ 100 側における処理を記載している。この深部温度プローブ 100 での処理は、通信・制御部 203 が内部のメモリに格納された対応する処理プログラムを内部の処理部において実行することにより実現される。

30

【0063】

本実施形態では、深部温度プローブ 100 は被験者の皮膚に配置され、温度測定を、所定の時間間隔、例えば 30 分おきに行う。この時間間隔は、通信・制御部 203 内の時刻・時間管理機能を利用して行うことができる。そこで、ステップ S 801 では、時間間隔を計測するために時刻・時間管理機能をリセットし、ステップ S 802 において、時間間隔に相当する所定時間 (例えば、30 分) が経過したか否かを判定する。

【0064】

もし、所定時間が経過した場合には、ステップ S 803 に移行して、通信・制御部 203 が、IC タグ 201 との通信を行って IC タグ 201 を作動させると共に、温度値の送信を要求する。各 IC タグ 201 は、通信・制御部 203 からの電力供給に伴い作動し、温度センサ 301 において取得された温度値を送受信回路 306 で送信用データに変換してアンテナ 308 を介して、通信・制御部 203 へ送信する。

40

【0065】

通信・制御部 203 は、全ての IC タグ 201 からの温度値を受信したか否かを判定し、もし、未受信の IC タグ 201 がある場合には、ステップ S 803 に戻って処理を繰り返す。一方、全ての IC タグ 201 から受信した場合には、ステップ S 805 に移行して、受信した温度値及び時刻の少なくともいずれかをメモリ 205 に格納する。その後、ステップ S 801 に戻り、処理を継続する。

【0066】

50

なお、以上の温度測定処理は、予め定められた回数（例えば、14回）、或いは、予め定められた時間帯（例えば、夜12時から翌朝7時まで）において繰り返し実行されても良い。

#### 【0067】

次に、図9のフローチャートを参照して、図8の処理に従い取得された各温度値を、深部温度プローブ100から通信表示装置110へ送信し、計算深部体温MTdを算出して出力するまでの処理の流れを説明する。図9におけるフローチャートは、通信表示装置110側における処理と、深部温度プローブ100側における処理とを並列して記載している。このうち、通信表示部110側での処理は、メモリ402に格納された対応する処理プログラムを制御部401が実行することにより実現される。また、深部温度プローブ100側の処理は、通信・制御部203が内部のメモリに格納された対応する処理プログラムを内部の処理部において実行することにより実現される。

10

#### 【0068】

まず、通信表示装置110側では、ステップS901において、深部温度プローブが通信表示装置110の装填部407に搭載されたか否かを監視している。深部温度プローブ100への搭載は、装填部407が備える重量検知センサを用いても良いし、通信部403が定期的に通信・制御部203からの応答信号を受信したか否かを監視しており、応答が得られた場合に、深部温度プローブ100が搭載されたと判定することもできる。

#### 【0069】

もし、深部温度プローブ100の搭載を検知した場合には、ステップS902に移行して、深部温度プローブ100への接続要求を行う。この接続要求は、通信表示装置110の通信部403から深部温度プローブ100の通信・制御部203に対して行うことができる。

20

#### 【0070】

一方の深部温度プローブ100では、ステップS911において通信表示装置110からの接続要求を受け付けたか否かを監視している。もし、接続要求を受け付けた場合には、ステップS912へ移行する。ステップS912では、通信表示装置110の通信部403と深部温度プローブ100の通信・制御部203との間で通信を確立する。

#### 【0071】

通信表示装置110でも、これに対応してステップS903において深部温度プローブ100との間で通信を確立する。通信を確立すると、通信表示装置110は、ステップS904において、深部温度プローブ100側に各センサで測定した温度値の送信を要求する。これに応じて、深部温度プローブ100側では、ステップS913において温度値の送信要求を受け付けたか否かを監視しており、もし、当該要求を受け付けた場合には、ステップS914に移行して、通信・制御部203内のメモリ205に格納している温度値を、通信表示装置110へ送信する。

30

#### 【0072】

通信表示装置110側では、ステップS905において、深部温度プローブ100からの温度値を受信したか否かを監視しており、もし、受信した場合には、ステップS906に移行して、センサにおいて測定された温度値を用いて、上記(式1)に従って、計算深部体温MTdを算出する。続くステップS907では、算出した計算深部体温MTdを、表示部404に表示する。また、併せて音声出力部405を用いて所定の音声出力を行ってもよい。

40

#### 【0073】

以上のように、本実施形態によれば、二次電池を有し深部温度プローブ内に測定により得られた温度値を格納しておき、外部の通信表示装置でまとめて読み出して、深部体温を算出して、表示出力することができる。時系列に深部体温がある場合は、トレンドを示すグラフ表示することもできる。

#### 【0074】

なお、深部体温の算出処理は、上記の説明では通信表示装置110側で行ったが、深部

50

温度プローブ100の通信・制御部203内において予め行っても良い。

【0075】

[第2の実施形態]

次に、発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態では、深部温度プローブ100が、図2の構成において二次電池202、通信・制御部203及びアンテナ204を有さず、外部の通信表示装置110からの制御により温度測定を行う点に特徴がある。

【0076】

次に、図10a乃至図10cを参照して、本実施形態に対応する深部温度プローブ100の外観構成の一例を説明する。各図における構成は図5a乃至図5cと共通する部分があり、共通する構成要素については共通の参照番号を付すこととし、また、簡単のために説明を省略する。

10

【0077】

まず、図10aは、本実施形態に対応する深部温度プローブ100の外観構成の一例を示す平面図である。図10aにおいて、深部温度プローブ100は、二次電池202及び通信・制御部203のための領域を有しない。また、深部温度プローブ100の表面を構成する金属材料部501の周辺部は、電磁波カップリング及び配線基板1001で覆われている。この電磁波カップリング及び配線基板1001は、温度センサ付きICタグ505a及び505b乃至505dが、通信表示装置110との通信を行うために利用される。

【0078】

図10bは、図5bと同様に、深部温度プローブ100の底面の外観構成の一例を示す底面図である。図10cは、図10bのA-Bで切断した場合の断面を示す深部温度プローブ100の断面図である。図10cに示されるように、本実施形態では、金属材料部501の上には、電磁波カップリング及び配線基板1001のみが設けられており、二次電池202や通信・制御部203のための層は存在しない。

20

【0079】

このように、本実施形態に対応する深部温度プローブ100は、定期的に通信表示装置110と通信して電力供給を受ける場合に、温度測定が可能となる。

【0080】

次に、図11のフローチャートを参照して、各ICタグ201において温度値を取得して通信表示装置110へ送信し、計算深部体温MTdを算出するまでの処理の流れを説明する。図11におけるフローチャートは、通信表示装置110側における処理と、深部温度プローブ100の各ICタグ201における処理とを並列して記載している。このうち、通信表示部110側での処理は、メモリ402に格納された対応する処理プログラムを制御部401が実行することにより実現される。また、各ICタグ201の処理は、ROM305に格納された対応する処理プログラムを制御部303において実行することにより実現される。

30

【0081】

本実施形態では、所定の時間帯（例えば、夜12時から翌朝7時まで）において、一定の時間間隔（例えば、30分）で繰り返し深部体温測定を行う場合を例に説明する。そこで、通信表示装置110側では、ステップS1101において時刻を監視しておき、測定時刻が到来したか否かをステップS1102において判定する。もし、測定時刻が到来しない場合には、ステップS1101における時刻の監視を継続する。一方、測定時刻が到来した場合には、ステップS1103に移行して、温度センサ付きICタグ201に電力供給を行い、通信を確立する。その後、ステップS1104に移行して、温度センサ付きICタグ201に対して、温度値の送信を要求する。

40

【0082】

一方の、温度センサ付きICタグ201側では、ステップS1111において通信表示装置110から電力供給を受け、通信が確立された場合、ステップS1112に移行して、通信表示装置110から温度値の送信要求を受け付けたか否かを判定する。もし、温度値の送信要求を受け付けた場合には、ステップS1113に移行して、温度センサ301

50

において取得された温度値を送受信回路 306 で送信用データに変換してアンテナ 308 を介して、通信表示装置 110 へ送信する。

【0083】

この処理は、深部温度プローブ 100 に含まれる全ての温度センサ付き IC タグ 201 について行われる。即ち、図 10a 乃至 10c に示す様な構成の場合、IC タグ 502、505a 乃至 505d、512 及び 513a 乃至 513d の全てから温度値の情報を通信表示装置 110 が受信するまで行われる。

【0084】

その通信表示装置 110 側では、温度センサ付き IC タグ 201 から送信された温度値の情報を受信した場合には、ステップ S1106 に移行して、受信した温度値を用いて計算深部体温 M T d を算出する。もし、計算深部体温 M T d の算出が可能であれば（ステップ S1107 において「YES」）、ステップ S1108 に移行して算出した M T d 値をメモリ 402 に格納する。一方、もし、計算深部体温 M T d の算出が可能でなければ（ステップ S1107 において「NO」）、ステップ S1104 に戻って、再度温度値を要求して処理を継続する。ここで、M T d 値が算出可能でない場合とは、例えば、上述の手順で T a 3 及び T a 4 が決定されないために、M T d 値を算出できない場合などがある。

10

【0085】

計算深部体温 M T d をメモリ 402 に格納した後は、ステップ S1101 に戻って、時刻の監視を行い、上記の処理を上記所定の時間帯が経過するまで継続する。

【0086】

以上のように、本実施形態によれば、二次電池や通信・制御部を有しない深部温度プローブ 100 であっても、外部の通信表示装置 110 の制御により温度測定を行って、深部体温 M T d を算出することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図 1】 発明の第 1 の実施形態に対応する深部温度測定システムの構成の一例を示す図である。

【図 2】 発明の第 1 の実施形態に対応する深部温度プローブ 100 のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図 3】 発明の実施形態に対応する温度センサ付き IC タグ 201 のハードウェア構成の一例を示す図である。

30

【図 4】 発明の実施形態に対応する通信表示装置 110 のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図 5a】 発明の第 1 の実施形態に対応する深部温度プローブ 100 の外観構成の一例を示す平面図である。

【図 5b】 発明の第 1 の実施形態に対応する深部温度プローブ 100 の外観構成の一例を示す底面図である。

【図 5c】 発明の第 1 の実施形態に対応する深部温度プローブ 100 の外観構成の一例を示す断面図である。

【図 6】 深部体温 M T d を算出するための係数の一例を示すテーブルである。

40

【図 7】 発明の実施形態に対応する深部温度プローブ 100 を用いて行った実験の結果の一例を示す図である。

【図 8】 発明の第 1 の実施形態に対応する深部温度測定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 9】 発明の第 1 の実施形態に対応する、図 8 の処理に従い取得された各温度値を、深部温度プローブ 100 から通信表示装置 110 へ送信し、計算深部体温 M T d を算出して出力するまでの処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 10a】 発明の第 2 の実施形態に対応する深部温度プローブ 100 の外観構成の一例を示す平面図である。

【図 10b】 発明の第 2 の実施形態に対応する深部温度プローブ 100 の外観構成の一例

50

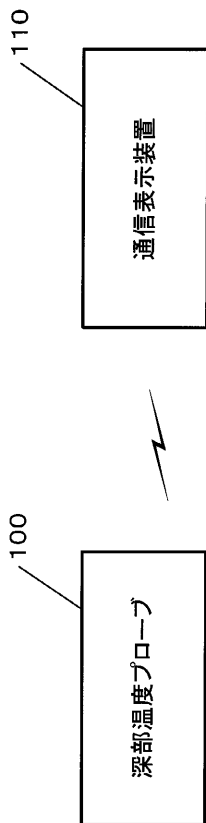
を示す底面図である。

【図10c】 発明の第2の実施形態に対応する深部温度プローブ100の外観構成の一例を示す断面図である。

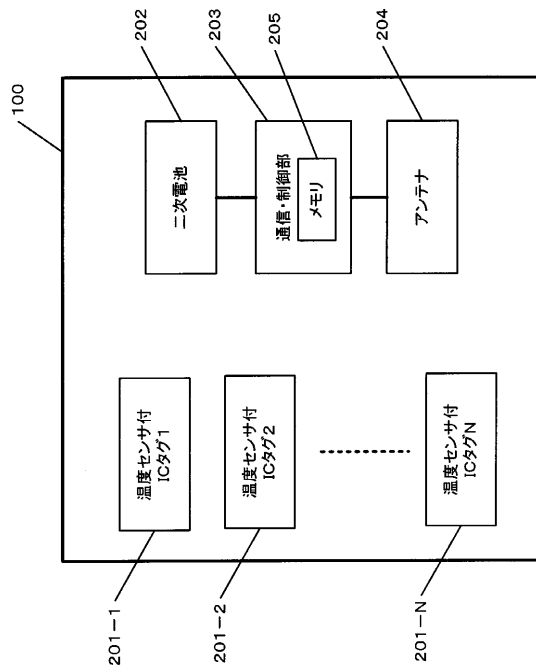
【図11】 発明の第2の実施形態に対応する、温度プローブ付きICタグ201において取得した温度値を通信表示装置110へ送信し、計算深部体温MTdを算出するまでの処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図12】 発明の第1の実施形態に対応する深部温度プローブ100を用いた深部体温測定結果（装着部位：足底）の一例を示す図である。

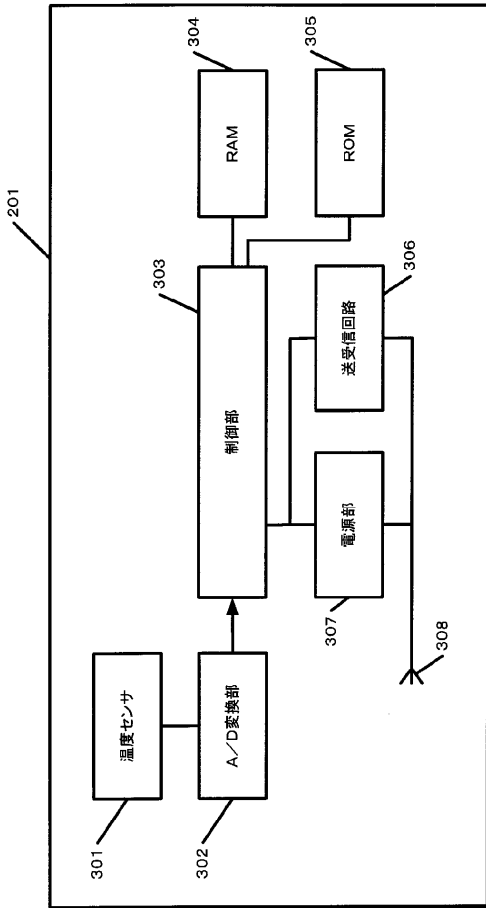
【図1】



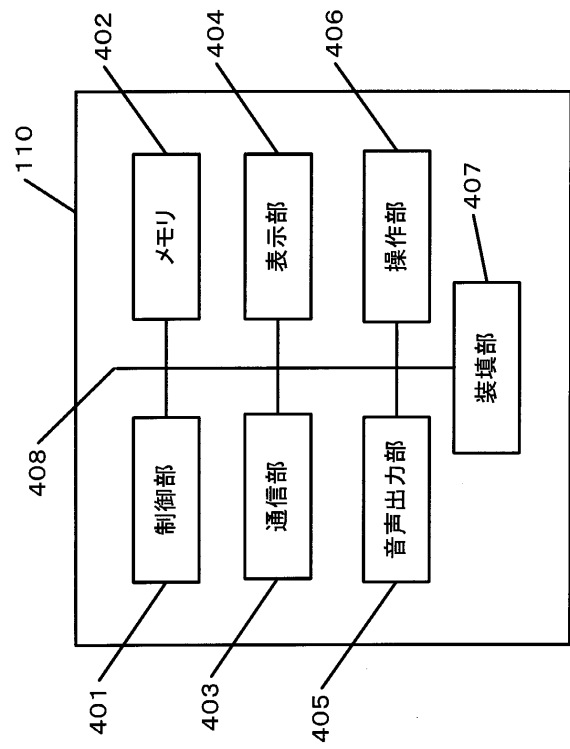
【図2】



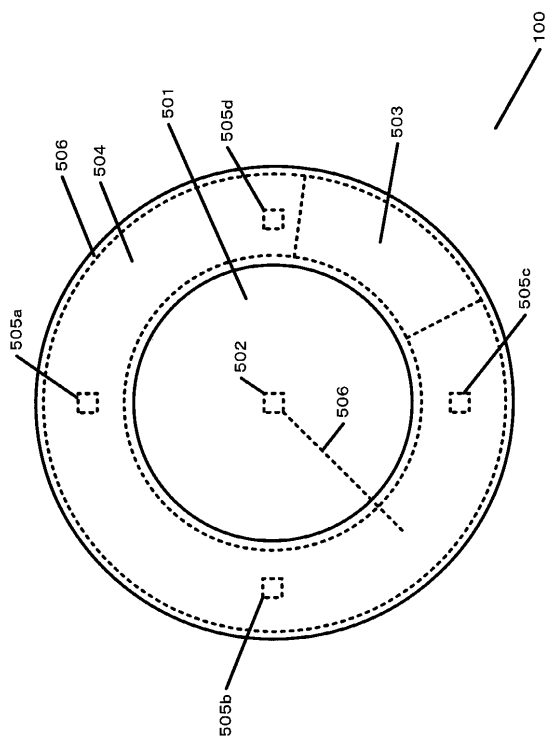
【 図 3 】



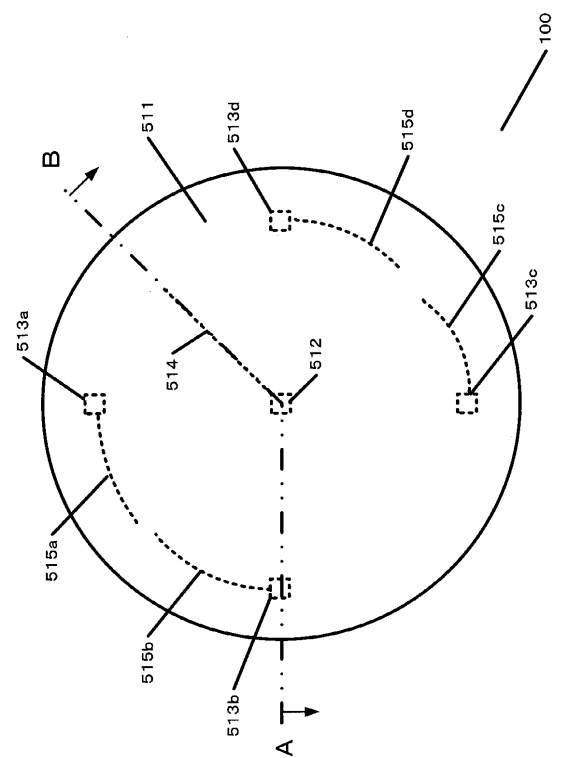
【 図 4 】



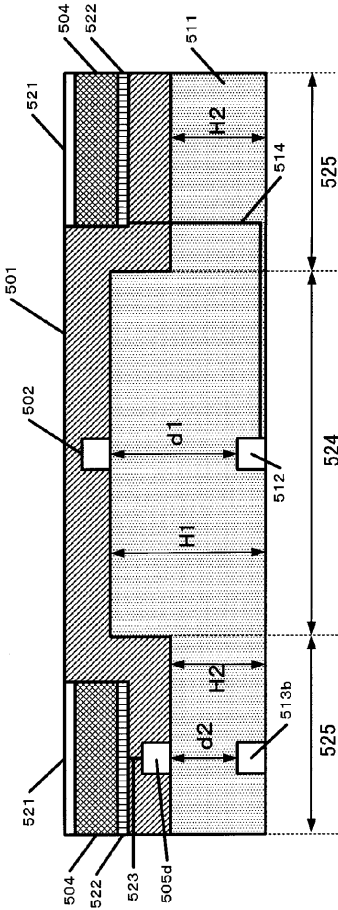
【 図 5 a 】



【 図 5 b 】



【 図 5 c 】



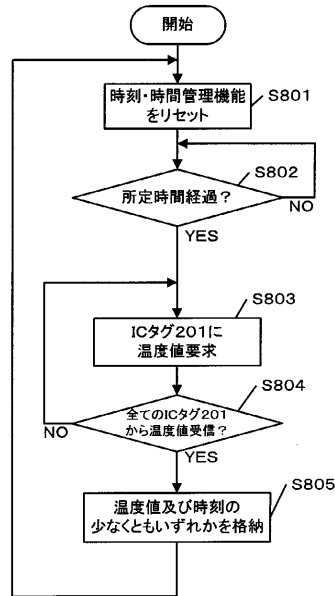
【 図 6 】

環境温度 Te	A	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
	B	0.061356	0.091277	0.174448	0.531529
	C	-0.097977	-0.125106	-0.191845	-0.278970
		0.053121	0.050641	0.026762	-0.334088

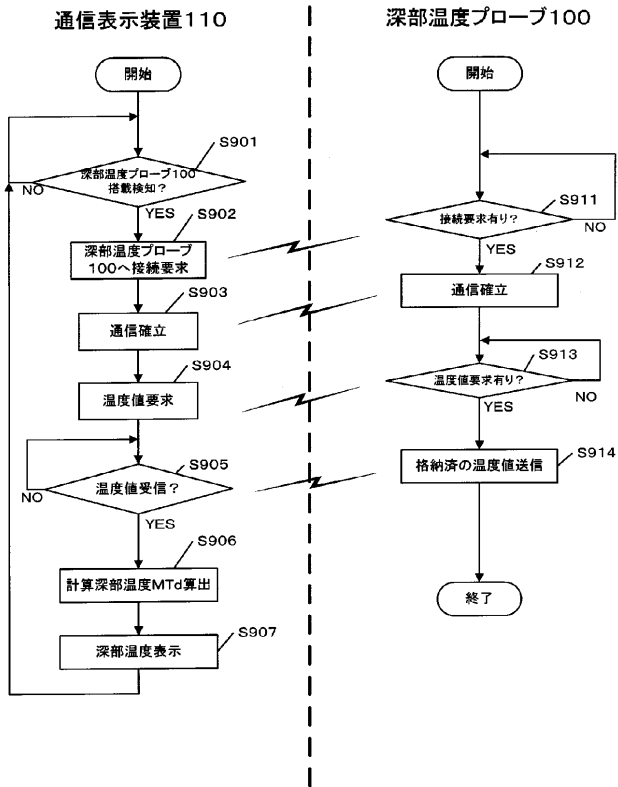
【 図 7 】

環境温度 Te	20.00	深部温 Td	36.00	37.00	38.00
	22.50	第1温度センサ Ts1	32.46	32.85	33.19
		第3温度センサ Ts3	30.21	29.86	29.43
		計算深部温 MTd 偏差	0.00	-0.00	0.02
	25.00	第1温度センサ Ts1	32.91	33.23	33.52
		第3温度センサ Ts3	30.91	30.62	30.27
		計算深部温 MTd 偏差	0.00	-0.01	0.02
	25.00	第1温度センサ Ts1	33.33	33.59	33.83
		第3温度センサ Ts3	31.63	31.41	31.15
		計算深部温 MTd 偏差	0.00	-0.01	0.02

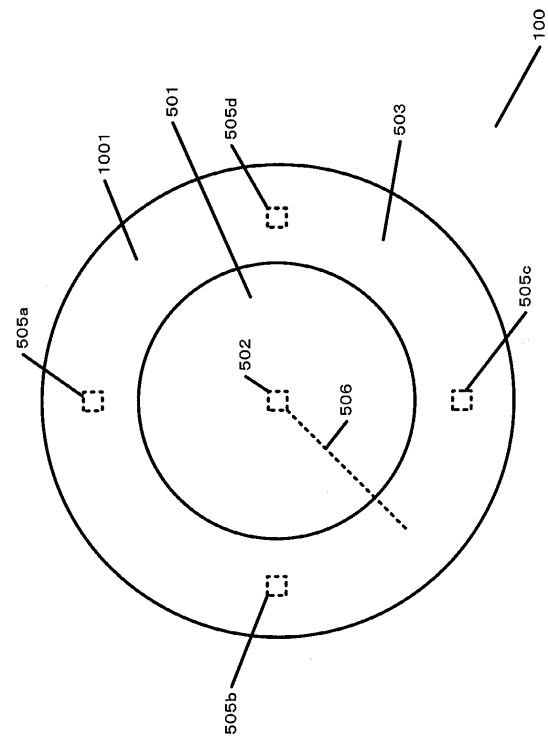
【 図 8 】



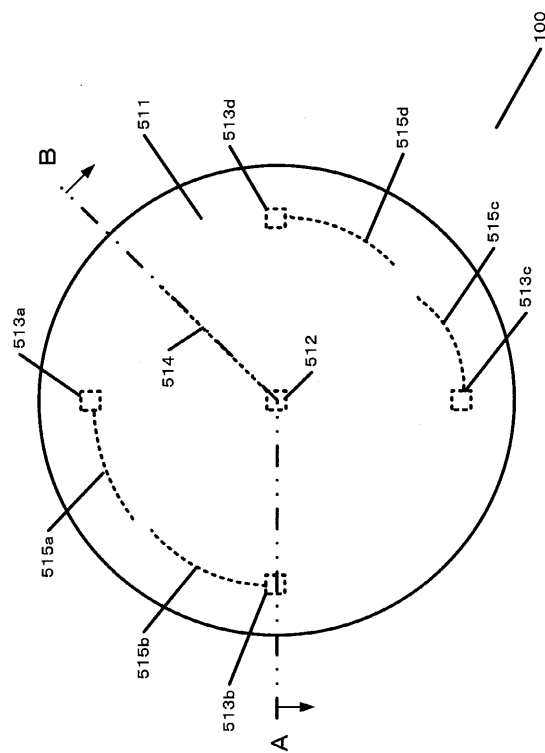
【図9】



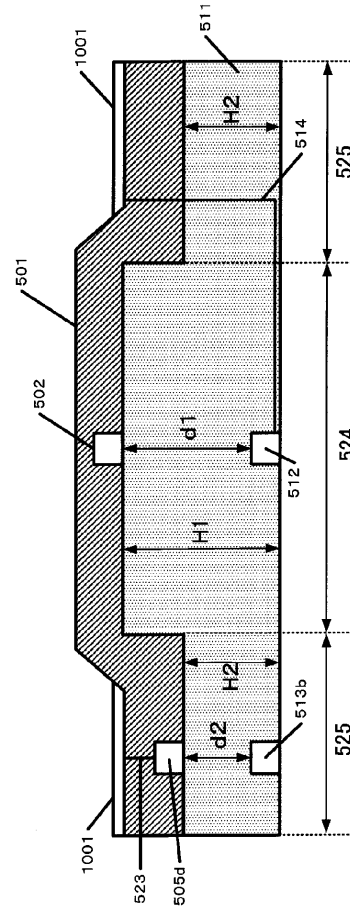
【図10a】



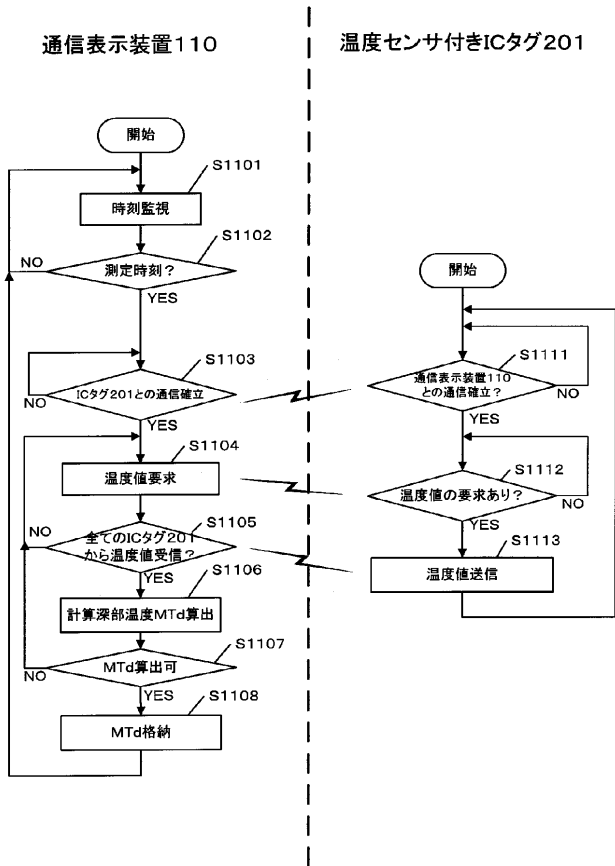
【図10b】



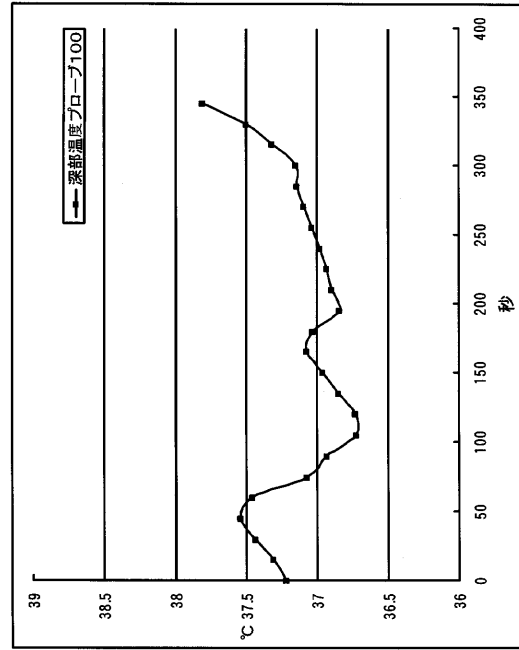
【図10c】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

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

(72)発明者 池田 誠

静岡県富士宮市舞々木町150 テルモ株式会社内

Fターム(参考) 2F056 HD02 HD05 HD07 HD10

2F073 AA02 AA31 AB02 BB01 BB04 BC02 CC03 CC07 CC09 CC12

CC15 DE02 DE13 DE16 EE12 EF03 EF08 FF01 FG02 FG04

GG01 GG04 GG08 GG09

4C117 XA01 XB01 XB06 XE03 XE23 XG01 XG18 XG19 XG20 XG45

XH02 XJ23 XJ46 XJ48 XJ52 XP01 XP05 XP06 XP12

专利名称(译)	深区温度测量装置和外部通信装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007315917A</a>	公开(公告)日	2007-12-06
申请号	JP2006145856	申请日	2006-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
[标]发明人	池田 誠		
发明人	池田 誠		
IPC分类号	G01K7/00 G08C17/00 A61B5/01 A61B5/00 G01K1/02		
FI分类号	G01K7/00.341.D G01K7/00.361.C G08C17/00.A A61B5/00.101.H A61B5/00.102.A G01K1/02.E A61B5/01.250 G08C17/02		
F-TERM分类号	2F056/HD02 2F056/HD05 2F056/HD07 2F056/HD10 2F073/AA02 2F073/AA31 2F073/AB02 2F073/BB01 2F073/BB04 2F073/BC02 2F073/CC03 2F073/CC07 2F073/CC09 2F073/CC12 2F073/CC15 2F073/DE02 2F073/DE13 2F073/DE16 2F073/EE12 2F073/EF03 2F073/EF08 2F073/FF01 2F073/FG02 2F073/FG04 2F073/GG01 2F073/GG04 2F073/GG08 2F073/GG09 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB06 4C117/XE03 4C117/XE23 4C117/XG01 4C117/XG18 4C117/XG19 4C117/XG20 4C117/XG45 4C117/XH02 4C117/XJ23 4C117/XJ46 4C117/XJ48 4C117/XJ52 4C117/XP01 4C117/XP05 4C117/XP06 4C117/XP12		
代理人(译)	大冢康弘 下山 治		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：在不使用加热机构的情况下提供能够测量深度温度的深度测量装置，不需要与电缆连接，并且便携性优异，以及用于与深度测量装置通信的外部通信装置。ŽSOLUTION：测量深度温度的装置由：硬质泡沫构件组成；金属构件，形成在硬质发泡构件上；具有温度传感器的第一IC标签，其包括在金属构件中并布置成与硬质泡沫构件接触；第二和第三IC标签包括在硬质发泡构件中并且布置在与受试者接触的接触表面上。外部通信设备通过与用于测量深度温度的设备通信来获得通过测量获得的温度值，并计算并输出深部体温。Ž

