

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 54996

(P2002 - 54996A)

(43)公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 1 J 5/10		G 0 1 J 5/10	D 2 G 0 6 6
A 6 1 B 5/00	101	A 6 1 B 5/00	101 K
G 0 1 J 5/14		G 0 1 J 5/14	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2000 - 242090(P2000 - 242090)

(22)出願日 平成12年8月10日 (2000.8.10)

(71)出願人 500374294

株式会社バイオエコーネット

北海道札幌市中央区南10条西15丁目1番8号

(72)発明者 田中 秀樹

北海道札幌市清田区北野7条3丁目6番1号

(74)代理人 100067448

弁理士 下坂 スミ子 (外 1 名)

F タ-ム (参考) 2G066 AA13 BA08 BB11 BC07 BC13

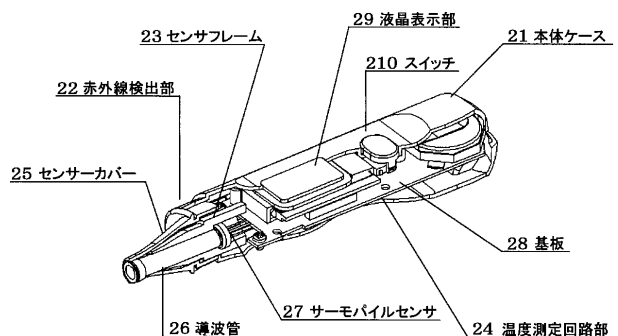
BC15 CA15 CA20

(54)【発明の名称】 外耳道温度測定式体温計

(57)【要約】

【課題】 小型、軽量かつ低コストで安全性に優れた、高測定精度の温度測定方式を有する非接触型外耳道温度測定式温度計を提供することにある。

【解決手段】 本体と、導波管、サーモパイルセンサ、センサーフレーム及びセンサーカバーから構成された赤外線検出部と、オペアンプ、A/D変換器、スイッチ回路、マイクロコントローラが配置された基板、液晶表示部及びスイッチから構成された温度測定回路部とを備える。赤外線エネルギーが入射されるサーモパイルセンサにて出力された非直線性増幅電圧信号と、サーモパイルセンサ自体の温度を検出したサーミスタからの非直線性信号を取り込む。オペアンプのオフセット電圧をスイッチ回路で検出し、マイクロコントローラ内部プログラムでオフセット除去を行う。アナログ信号を非直線性信号のままA/D変換し、マイクロコントローラにデジタル信号として取り込んだ後、リニアライズ処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体と赤外線検出部とマイクロコントローラを有する温度測定回路部とを備え、赤外線検出部で測定された測定データを温度測定回路部において非直線性信号のまま A/D 変換し、マイクロコントローラにデジタル信号として取り込むことを特徴とする外耳道温度測定式体温計。

【請求項 2】 前記赤外線検出部はサーモパイルセンサを有し、サーモパイルの非直線出力データをマイクロコントローラの内部プログラムによりリニアライズすることを特徴とする請求項 1 記載の外耳道温度測定式体温計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は非接触型体温計に関し、特に、温度センサに赤外線センサを用いて対象物から放射される赤外線を検出し、外耳道付近をその測定対象とする外耳道温度測定式体温計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】体温計で温度を測定する際には、通常、接触型体温計を使用しているため、破損事故につながるものが少ないながらも発生していた。また、患者の体液による感染事故の発生も懸念されており、非接触型体温計を使用することによって温度対象物の状態に影響を与えずに温度測定を行うことが要求されている。

【0003】従来の非接触型外耳道温度測定式体温計は、その温度測定回路の一例を図 1 に示す通り、温度測定対象から放射される赤外線 11 エネルギーを赤外線センサにより検出して測定温度を決定する。

【0004】従来の非接触型外耳道温度測定式体温計における体温測定回路は、図 1 に示すように、非接触型温度センサであるサーモパイルセンサ 12 を有し、サーモパイルセンサ 12 により赤外線エネルギーを検出する。サーモパイルセンサ 12 は赤外線 11 エネルギーに比例した電圧信号 13 を出力する。

【0005】サーモパイルセンサ 12 の測定温度の変化に対する電圧の変化、いわゆる温度 - 電圧特性は、非直線性であるために、電圧信号 13 を中間補正回路 14 により直線性に補正する必要がある。中間補正回路 14 はリニアライズ回路 15 とレベルシフト回路 16 とを有し、電圧信号 13 を直線性に補正するが、中間補正回路 14 で補正するはサーモパイルセンサ 12 から出力される電圧信号 13 が微弱過ぎる。そのため、中間補正回路内 14 のリニアライズ回路 15 に入力する信号を事前に超低オフセットオペアンプ 17 を使用して電圧信号 13 の増幅を行う。その後、非直線性増幅電圧信号 18 を中間補正回路 14 により直線性に補正し、直線性電圧信号 19 に変換する。

【0006】サーモパイルセンサ 12 での検出範囲は、基準となるセンサ自身の温度に対する相対温度になるた

めに、基準温度を別途、検出する必要がある。基準温度の検出にはさまざまな測温素子があるが、一般的にはサーミスタ 110 を用いる場合が多い。

【0007】サーミスタ 110 はそれ自体の温度変化に伴って抵抗値を変化させるものであり、その出力は非直線性の特性を有する。回路中では抵抗値の変化を電圧信号に置き換えて使用されるが、この非直線性の電圧信号 111 に対してモリニアライズ回路 112 及びレベルシフト回路 113 が必要になる。

【0008】電圧信号 111 を非直線性増幅電圧信号 114 とし、非直線性増幅電圧 114 を中間補正回路 14 にて直線性電圧信号 115 に変換する。直線性電圧信号 19 及び直線性電圧信号 115 はそれぞれスイッチ回路 116 を経て、A/D 変換器内蔵型マイクロコントローラ 117 に送られる。8 ビットデータの処理幅を持つ変換が可能な 8 ビット A/D 変換器 118 は、直線性電圧信号 19, 115 をデジタル信号 119, 120 にそれぞれ変換する。デジタル信号 119 及びデジタル信号 120 をマイクロコントローラ 121 内で演算処理を行うことにより測定温度が決定される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の外耳道温度測定式温度計には以下の問題があった。

1. 非接触型温度センサからの出力信号は回路上で処理を行うには微弱すぎるため、信号の増幅のために高価な低オフセットオペアンプを使用しなければならないので、これがコスト削減を困難にしていた要因の一つである。
2. 非接触型温度センサは特性が個々に異なる部品である。検出信号には非直線性データが二種類あるので、線形データにするためのリニアライズ回路を別々に用意するが、それらの回路を構成する部品（可変抵抗器、コンデンサ等）には精度誤差があり、使用温度条件に与える影響も大きい。
3. 多くの誤差を含んだ状態の信号を扱う。このため、マイクロコントローラはリニアライズ回路の構成部品が持つ誤差要因を含んだ形で検出データを扱うことになる。

【0010】従って、本発明の目的は、従来の技術における問題点を改善することであり、従来の方式と比較して高い測定精度の温度測定方式を有する温度計及び前記温度計に係わる温度測定方法を提供することである。

【0011】本発明の他の目的は、従来品と比較して小型化かつ軽量化を可能とするために部品点数を大幅に削減し、低コストである温度計及び温度測定方法を提供することである。

【0012】本発明の他の目的は、従来の方式と比較して回路及び装置構成が簡略化された温度計及び前記温度計に係わる温度測定方式を提供することである。

【0013】本発明の他の目的は、従来の方式と比較し

てより高い処理能力を有する温度計及び前記温度計に係わる温度測定方法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による非接触型体温計は、温度センサに赤外線センサを採用し、対象物から放射される赤外線を検出することにより温度の測定を行う。赤外線を用いる理由としては、絶対温度以上の物体からはいずれも熱線（主に赤外線）が放射されるので、その赤外線を検出することにより温度を測定することができるからである。本発明は、人体中の深部に位置し、他の部位（腋下、口腔等）に比べてより正確に測定を行うことができる外耳道付近をその測定対象としている。

【0015】本発明による非接触型体温計は、本体と赤外線検出部とマイクロコントローラを有する温度測定回路部とを備えている。赤外線検出部で測定された測定データは温度測定回路部において非直線性信号のままAD変換され、マイクロコントローラにデジタル信号として取り込まれる。

【0016】本発明による非接触型体温計はまた、赤外線検出部がサーモパイルセンサを有し、サーモパイルの非直線出力データをマイクロコントローラの内部プログラムによりリニアライズすることもできる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例による外耳道温度測定式体温計の本体構造を示す斜視図である図2を参照して更に詳しく説明する。

【0018】<本体構造>本発明は本体ケース21と、本体ケースに収納された、赤外線検出部22を含むセンサーフレーム23及び温度測定回路部24とから構成されている。赤外線検出部22は導波管26、サーモパイルセンサ27、センサーフレーム23及びセンサーカバー25から構成されている。温度測定回路部24は基板28、液晶表示部29及びスイッチ20から構成される。外耳道に挿入される本体ケースのセンサーカバー25は外耳道に深く挿入されないように先端に行くほど細くなるように形成されており、それにより、使用者は安全に使用することができる。

【0019】<計測手順>本発明の外耳道温度測定式体温計を用いて体温を測定する際は、以下の手順により行われる。

1. スイッチ210を押して電源を入れる。
2. 赤外線検出部22を外耳道に挿入する。
3. 内部で体温計測が処理される。
4. 液晶表示部22に測定された体温が表示される。
5. 一定時間で液晶表示が消灯する。

【0020】<計測対象>本発明の外耳道温度測定式体温計は、温度センサに赤外線センサにあるサーモパイルセンサ27を用い、温度測定対象である外耳道の鼓膜近傍部位から放射される赤外線の持つエネルギーを検出す

ることにより温度測定を行う。外耳道温度測定式体温計は検出対象を赤外線とするサーモパイルセンサ27を用いる。鼓膜近傍部位から放射される赤外線を検出対象とするため、鼓膜に対して非接触にて検出処理を行うことになる。鼓膜は人体の深部に位置していることで、外部環境の影響を受けることが少ない。従来計測部位としての口腔や腋窩等と比較しても、影響を受けにくい。

【0021】<信号の検出>赤外線の検出については、以下のようにして行われる。

1. 赤外線検出部22を外耳道に挿入する。
2. 鼓膜近傍部位からの赤外線がセンサーフレーム23内の導波管26を通ってくる。
3. 導波管末端に位置するサーモパイルセンサ27によって赤外線を検出する。
4. サーモパイルセンサ27によって電圧として信号出力される。

【0022】このとき、サーモパイルセンサ27から出力される電圧信号は、センサ自体の温度を基準とするものである。そのため、基準となっている温度を別のセンサによって検出する必要がある。

【0023】基準温度の測温素子としてサーミスタが使用されている。その出力は素子自体の温度変化により抵抗値が追従し変化する。サーミスタはその用途から、サーモパイルに内蔵する方法か、サーモパイルの外部に熱的に密着させる方法の内、いずれか適当な方法を用いる。本発明のサーモパイルはサーミスタ内蔵型を採用している。これらのサーモパイルからの信号出力及びサーミスタの信号出力を基板内に存在する温度測定回路24で処理することにより測定温度が決定する。

【0024】<値の表示>決定された測定温度はケースに設置された液晶表示部29にてその値を表示する。

【0025】本発明の実施例による非接触型外耳道温度測定式体温計の基板に配置される温度測定回路24を図3に示す。

【0026】基板にはオペアンプ31、12ビットAD変換器32、スイッチ回路33、マイクロコントローラ（マイクロコンピュータ）34が配置されている。赤外線35のエネルギーがサーモパイルセンサ36に入射されると、非直線性増幅電圧信号37がサーモパイルセンサ36からスイッチ回路39に出力されると共に、サーモパイル自身の温度を検出したサーミスタ38から非直線性信号がスイッチ回路39に出力される。スイッチ回路39によりオペアンプ31のオフセット電圧を検出し、マイクロコントローラ34の内部プログラムでオフセット除去が行われる。

【0027】<非直線性信号の直線性信号への補正>信号の取り扱いにおいては、非直線性信号を直線性信号へ補正する処理としてリニアライズ処理が必要となる。アナログ信号として得られたこれらの非直線性信号は、演算処理を行う前に直線性信号に補正されることが多い。

それらを補正する補正回路を構成する電子回路には抵抗器やコンデンサが用いられる。

【0028】しかし、アナログ信号の補正を行うためには以下のような問題がある。

1. サーマピルセンサ及びサーミスタは個々の特性が異なる部品である。
2. 抵抗器、コンデンサなどの構成部品は精度誤差がある。
3. 補正回路はアナログ回路であるために、ノイズの影響を受けやすい。
4. 補正回路の存在により部品点数が増え、コスト増加につながる。
5. 補正回路は回路完成後一つひとつに手間のかかる校正作業を必要とする。

【0029】＜デジタル信号化してリニアライズ＞上述した補正回路の構成部品に対する諸問題を解決するために、本発明では、それぞれのアナログ信号を非直線性信号のままAD変換し、マイクロコントローラ34にデジタル信号として取り込んだ後、リニアライズ処理を行う。

【0030】マイクロコントローラ34の内部でこれらの処理をすることにより以下の効果が得られた。

1. 抵抗器やコンデンサ等の部品が存在しないため、抵抗器やコンデンサが有する精度誤差がない。
2. サーマピルセンサ及びサーミスタの信号を取り込む際、最小限のノイズで済む。
3. 構成部品が存在しないため、コスト削減につながる。
4. デジタル処理のため、校正作業の手間が大幅に改善される。

【0031】＜AD変換器の精度＞マイクロコントローラ34に内蔵された従来の8ビットを用いた処理方法では、精度に限界があった。そのため、本発明では、データの処理幅を1.5倍に拡張し12ビットを同時に扱うことが可能なAD変換器を用いることにより、検出データの分解能を従来の16倍の4096としている。このため、非直線性のアナログ信号を高精度でデジタル信号に変換することが実現した。その結果、リニアライズ処理をマイクロコントローラ34の内部に持たせることが可能となり、全体的な性能の向上につながった。分解能の向上によりダイナミックレンジが拡張されるために、オペアンプ31のオフセット誤差を含んだ信号をデータとして取り込むことが可能である。これに伴い、オペアンプ31のオフセット電圧を内部計算上で除去することが可能となる。従って、従来使用していた超低オフセットオペアンプを用いる必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の非接触型外耳道温度測定式体温計を示す回路図である。

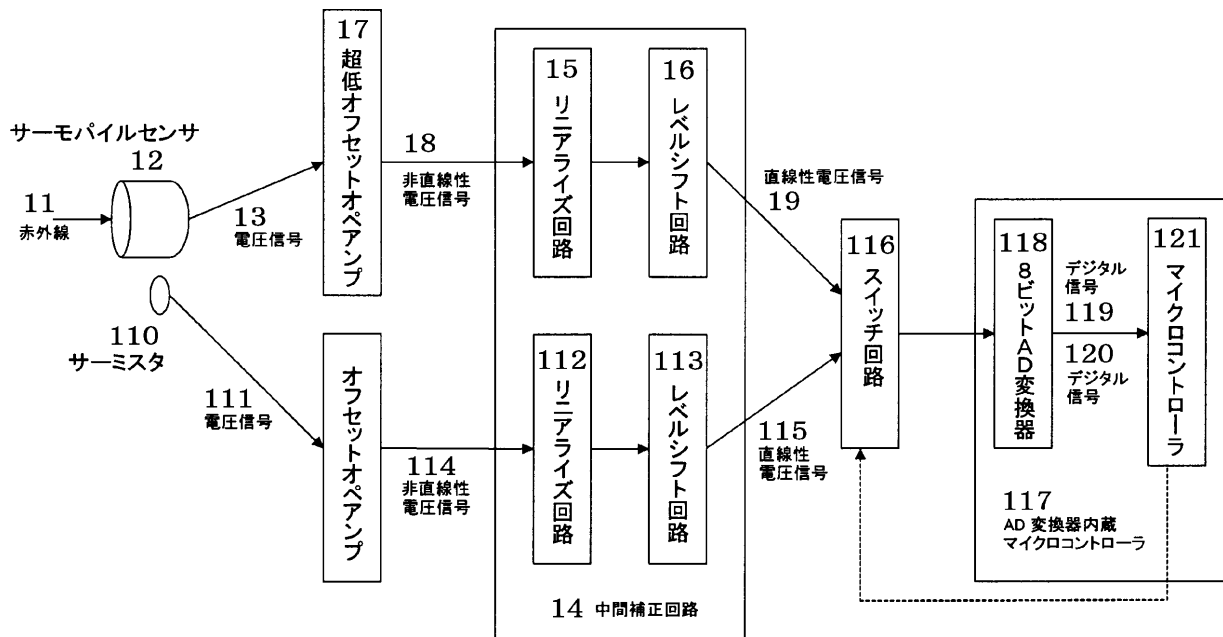
【図2】 本発明の本体構造を示す斜視図である。

【図3】 本発明の基板に配置される温度測定回路を示す図である。

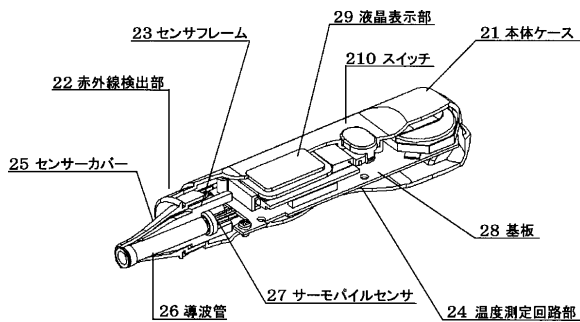
【符号の説明】

11	赤外線	12	サーモパ イルセンサ
13	電圧信号	14	中間補正
15	リニアライズ回路	16	レベルシ フト回路
17	超低オフセットオペアンプ		
18	非直線性電圧信号	19	直線性電 圧信号
20	スイッチ	21	本体ケー ス
210	スイッチ	22	赤外線 検出部
23	センサーフレーム	24	温度測定 回路部
25	センサーカバー	26	導波管
27	サーモピルセンサ	28	基板
29	液晶表示部	31	オペアン プ
32	12ビットAD変換器	33	スイッチ 回路
34	マイクロコントローラ(マイクロコンピュ ータ)		
35	赤外線	36	サーモパ イルセンサ
37	非直線性電圧信号	38	サーミス タ
39	スイッチ回路	110	サーミス タ
111	電圧信号	112	リニア ライズ回路
113	レベルシフト回路	114	非直線 性電圧信号
115	直線性電圧信号	116	スイッ チ回路
117	AD変換器内蔵マイクロコントローラ		
118	8ビットAD変換器	119	デジタ ル信号
120	デジタル信号	121	マイク ロコントローラ

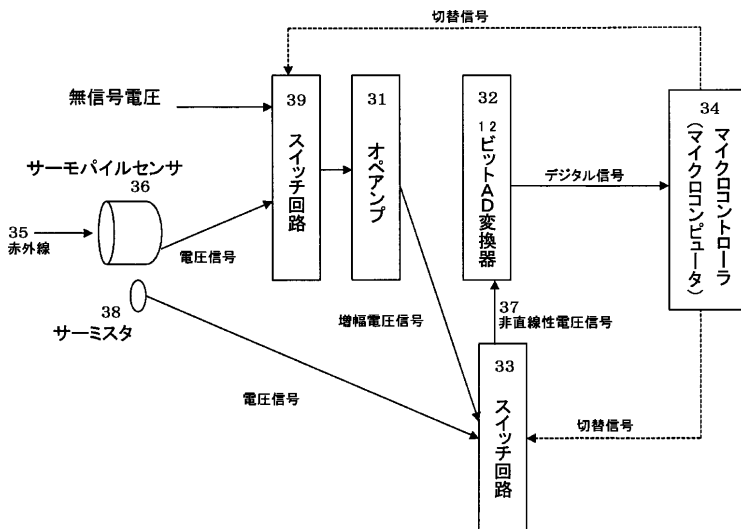
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	外耳道温度测定式体温计		
公开(公告)号	JP2002054996A	公开(公告)日	2002-02-20
申请号	JP2000242090	申请日	2000-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	生命回声株式会社		
申请(专利权)人(译)	有限公司生物ECHONET		
[标]发明人	田中秀樹		
发明人	田中 秀樹		
IPC分类号	G01J5/10 A61B5/00 A61B5/01 G01J5/00 G01J5/14		
FI分类号	G01J5/10.D A61B5/00.101.K G01J5/14 A61B5/01.350 G01J5/00.101.G		
F-TERM分类号	2G066/AA13 2G066/BA08 2G066/BB11 2G066/BC07 2G066/BC13 2G066/BC15 2G066/CA15 2G066/CA20 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC30 4C117/XD09 4C117/XE48 4C117/XG01 4C117/XH03 4C117/XH04 4C117/XJ05 4C117/XJ16		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种非接触式耳道温度测量温度计，该温度计尺寸小，重量轻，成本低，安全性优异并且具有测量精度高的温度测量方法。 解决方案：主体，由波导，热电堆传感器，传感器框架和传感器盖组成的红外线检测部分，运算放大器，AD转换器，开关电路，上面装有微控制器的基板，液晶显示部分和开关。 以及由以下部分组成的温度测量电路部分 吸收了从热电堆传感器输出的，入射有红外能量的非线性放大电压信号和来自热敏电阻的，检测热电堆传感器本身温度的非线性信号。 运算放大器的失调电压由开关电路检测，而失调则由微控制器内部的程序消除。 模拟信号按原样作为非线性信号进行AD转换，然后作为数字信号输入微控制器，然后线性化。

