

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02001/096825

発行日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(43) 国際公開日 平成13年12月20日(2001.12.20)

(51) Int. Cl.⁷

GO 1 J 5/10
A 6 1 B 5/00
GO 1 J 5/02

F I

GO 1 J 5/10 B
A 6 1 B 5/00 I O 1 K
GO 1 J 5/02 L

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 35 頁)

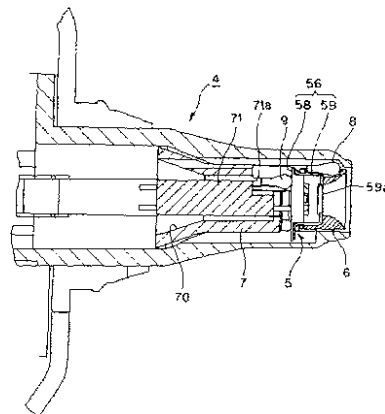
出願番号	特願2002-510905 (P2002-510905)	(71) 出願人	000002945 オムロン株式会社 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2001/005034	(74) 代理人	100085006 弁理士 世良 和信
(22) 国際出願日	平成13年6月13日(2001.6.13)	(74) 代理人	100106622 弁理士 和久田 純一
(31) 優先権主張番号	特願2000-177407 (P2000-177407)	(72) 発明者	田畑 信 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南 不動堂町801番地 オムロン株式会社内
(32) 優先日	平成12年6月13日(2000.6.13)	(72) 発明者	太田 弘行 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南 不動堂町801番地 オムロン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(81) 指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, US		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射温度計

(57) 【要約】

サーモパイルセンサ5の前方及び後方に第1サーミスタ8, 第2サーミスタ9を配置する。第1サーミスタ8と内蔵サーミスタ57との間にサーモパイルチップ55を挟むように配置する。サーモパイルケース56のカン部59の前面部及び側面部に接してセンサカバーが装着されている。内蔵サーミスタの1秒当たりの温度変化量からカン部前面部の温度又は赤外線放射量を予測する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

少なくとも複数のセンサ温度測定手段を備えた放射温度計。

【請求項 2】

前記複数のセンサ温度測定手段を、前記赤外線センサを挟む位置に配置した請求の範囲第 1 項に記載の放射温度計。

10

【請求項 3】

前記複数のセンサ温度測定手段を結ぶ延長線上又はその近傍に前記赤外線センサを配置した請求の範囲第 1 項に記載の放射温度計。

【請求項 4】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

前記赤外線センサを収容する赤外線センサ収容部材を備え、

前記赤外線センサ収容部材は前記赤外線センサに対して測定対象物側に位置する測定対象側部を含み、

前記温度算出手段は、前記測定対象物から放射される赤外線量と前記測定対象側部から放射される赤外線量と赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する機能を有する放射温度計。

20

【請求項 5】

前記測定対象側部の温度分布を測定する温度分布測定手段を備え、

前記温度算出手段は、前記温度分布測定手段によって測定された温度分布に基づいて前記測定対象側部から放射される赤外線量を算出し、該算出された赤外線量と前記測定対象物から放射される赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する機能を有する請求の範囲第 4 項に記載の放射温度計。

30

【請求項 6】

前記温度分布測定手段は、前記赤外線センサに対して測定対象物側に位置する請求の範囲第 5 項に記載の放射温度計。

【請求項 7】

前記温度分布測定手段は、前記センサ温度の単位時間当たりの変化量に基づいて前記測定対象側部の温度分布を測定する請求の範囲第 5 項に記載の放射体温計。

【請求項 8】

前記測定対象側部の温度を均一化する等温化手段を備えた請求の範囲第 5 乃至 7 項のいずれかに記載の放射温度計。

【請求項 9】

前記等温化手段は、熱伝導率の高い物質からなり、前記測定対象側部に接して、その少なくとも一部を覆う請求の範囲第 8 項に記載の放射温度計。

40

【請求項 10】

前記赤外線センサ収容部材の測定対象側部は測定対象物から放射される赤外線を透過させる赤外線透過部を有し、

前記等温化手段は、放射される赤外線が前記赤外線透過部を通過して前記赤外線センサに入射可能な領域外に位置する請求の範囲第 8 又は 9 項に記載の放射温度計。

【請求項 11】

前記等温化手段は、前記測定対象側部が装着される装着部を備えた請求の範囲第 8 乃至 10 項のいずれかに記載の放射温度計。

50

【請求項 1 2】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

前記温度算出手段は、前記測定対象物の態様に応じて前記測定対象物の温度を算出する機能を有する放射温度計。

【請求項 1 3】

前記測定対象物の態様を特定する態様特定手段を備え、

前記態様特定手段によって特定された態様に応じて、前記温度算出手段は前記測定対象物の温度を算出する請求の範囲第 1 2 項に記載の放射温度計。

10

【請求項 1 4】

赤外線センサ及びセンサ温度測定手段を収容し、開口部に挿入されるプローブと、

前記プローブの挿入方向に沿って配置された前記態様特定手段としての複数の温度センサと、

を備えた請求の範囲第 1 2 項に記載の放射温度計。

【請求項 1 5】

赤外線センサ及びセンサ温度測定手段を収容し、開口部に挿入されるプローブと、

前記プローブの前記挿入方向とは反対の基端部側に設けられた前記態様特定手段としての温度センサと、

を備えた請求の範囲第 1 2 項に記載の放射温度計。

20

【請求項 1 6】

前記態様特定手段は、前記センサ温度測定手段の変化情報に基づいて、前記測定対象物の態様を特定する機能を有する請求の範囲第 1 2 項に記載の放射温度計。

【請求項 1 7】

前記態様特定手段は、前記センサ温度測定手段の測定結果の位相進み成分に基づいて、前記測定対象物の態様を特定する機能を有する請求の範囲第 1 6 項に記載の放射温度計。

【請求項 1 8】

前記態様特定手段は、予め設定された複数の測定対象物の態様の中からいずれかの態様であるかを特定する機能を有する請求の範囲第 1 2 項に記載の放射温度計。

30

【請求項 1 9】

前記特定される測定対象物として、前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置を含む請求の範囲第 1 2 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 0】

前記態様特定手段は、電源投入後、所定の放射温度変化を検出した場合に、当該測定対象物を、前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定する機能を有する請求の範囲第 1 9 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 1】

前記測定対象物が前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定された場合に、所定の条件が成立する場合に該条件の成立を報知する報知手段を備えた請求の範囲第 1 9 項に記載の放射温度計。

40

【請求項 2 2】

所定の精度で測定温度を表示する表示手段を備え、

前記測定対象物が前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定された場合には、前記表示手段は、前記測定温度を表示する精度を前記所定の精度より高めて表示する機能を有する請求の範囲第 1 9 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 3】

前記表示手段は、所定の精度で測定温度を表示する場合に温度単位を表示する領域に、前記高められた精度の測定温度を表示する機能を有する請求の範囲第 2 2 項に記載の放射温度計。

50

【請求項 24】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記赤外線センサと前記センサ温度測定手段とを収容し、開口部に挿入されるプローブと、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

前記プローブ外郭近傍の熱源によって前記赤外線センサ及び前記プローブを構成する部材に伝えられる熱から、前記各部材固有の熱時定数に合わせて前記赤外線センサの温度又は前記いずれかの部材を代表する温度の情報を推定する代表温度推定手段を備えた放射温度計。

10

【請求項 25】

前記センサ温度測定手段を通る熱の伝達経路上に存する前記部材の熱時定数に合わせて該センサ温度測定手段の測定結果の位相進み成分及び位相遅れ成分の少なくともいずれかを算出し、該センサ温度測定手段と、前記赤外線センサ及び前記部材の少なくともいずれかとの温度差情報を推定する温度差情報推定手段を備えた請求の範囲第24項に記載の放射温度計。

【請求項 26】

前記位相進み成分としての前記センサ温度測定手段の測定結果の差分を含む情報、及び、前記位相遅れ成分としての前記センサ温度測定手段の測定結果の加重平均を含む情報の少なくともいずれかを算出する請求の範囲第25項に記載の放射温度計。

20

【請求項 27】

前記代表温度推定手段によって推定された温度に基づいて、赤外線センサによる測定結果を電源投入時から連続的に補正する赤外線出力補正手段を備えた請求の範囲第24乃至26項のいずれかに記載の放射温度計。

【請求項 28】

前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報に基づいて、赤外線センサによる測定結果を電源投入時から連続的に補正する赤外線出力補正手段を備えた請求の範囲第25又は26項に記載の放射温度計。

【請求項 29】

前記赤外線出力補正手段は、前記代表温度推定手段によって推定された温度の、前記測定対象物の放射温度の測定開始時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有する請求の範囲第27項に記載の放射温度計。

30

【請求項 30】

前記赤外線出力補正手段は、前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報の、前記測定対象物の放射温度の測定開始時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有する請求の範囲第28項に記載の放射温度計。

【請求項 31】

前記プローブの開口部への挿入を検出する挿入検出手段を備え、前記赤外線出力補正手段は、前記代表温度推定手段によって推定された温度の、前記挿入検出手段による挿入検出時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有する請求の範囲第27項に記載の放射温度計。

40

【請求項 32】

前記プローブの開口部への挿入を検出する挿入検出手段を備え、前記赤外線出力補正手段は、前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報の、前記挿入検出手段による挿入検出時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有する請求の範囲第28項に記載の放射温度計。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、対象物から放射される赤外線を測定することにより対象物の温度を測定する放

50

射温度計に関する。

背景技術

従来、この種の放射温度計は

$$E = L (T_x^4 - T_a^4)$$

E：サーモパイルチップが受けるエネルギー（サーモパイルの出力）

L：係数

T_x ：測定対象温度

T_a ：サーモパイルチップ温度

という原理式に従って、対象物の温度を、サーモパイルの出力とサーモパイルチップの温度に基づいて算出している。

10

また、赤外線放射量を測定するセンサとしてサーモパイルセンサがあり、その構造は金属製のステムにサーモパイルチップが接着され、天面には赤外線が通過できるシリコンガラス製のウインドウがあり、全体が金属製のケースで密封されているのが一般的である。

このようなサーモパイルセンサを用いた体温計では、特開平5 - 203499号に開示されているように、サーモパイルチップの温度を測定する目的でサーモパイルケース内部のサーモパイルチップのすぐ横やサーモパイルケースを挟んでサーモパイルチップの裏側にあたる部分にサーミスタを接着し、サーミスタ温度 = サーモパイルチップ温度としている。

また、サーモパイルチップは、その前方にあってサーモパイルチップと温度差がある物体すべてから赤外線によるエネルギーの授受を行っており、それを電圧に変換して出力している。

20

従って、サーモパイルセンサは等温化されており、サーモパイルケースには温度差がないものとして上述の例と同様に1個のサーミスタの測定値を用いてサーモパイルセンサの代表値としていた。特開平2 - 35322号記載のように、サーモパイルセンサの前方にある導波管の温度を測定している例もあるが、これにおいてもサーモパイルケース自体には温度差が無いことが前提となっている。

しかしながら、耳の中にプローブを挿入し、鼓膜から放射される赤外線により体温を測定する放射体温計にあっては、体温測定時に耳の中へプローブを挿入した際に、熱が外耳道等からプローブを構成する各部材に伝わり、サーモパイルセンサ自体に温度分布ができてしまう。このような外部からの熱の影響は、長時間プローブを耳に挿入した場合や、プローブを繰り返し耳に挿入した場合には、特に顕著に現れる。サーモパイルセンサ自体に温度差が発生し、サーモパイルチップの前方にあるサーモパイルケースとサーモパイルチップに温度差ができると、サーモパイルチップは測定対象（鼓膜）からの赤外線に加えてサーモパイルケースからも赤外線を受けることにより、実際の測定対象物の温度よりも高い温度として測定されてしまう等の誤差が生じる。

30

また、外部からの熱の伝わり方については、同じ人体を測定対象とする場合でも、大人と子供とでは耳孔の大きさや深さが異なり、プローブと外耳の接触位置や接触面積が異なるので、プローブへの熱の伝わり方が異なる。従って、測定対象が大人か子供か等によって発生する誤差量も異なる。さらに、体温計の精度確認のために、人体以外の黒体炉等の装置を使用して温度を測定する場合の体温計の熱の影響の受け方は、人体を測定対象とする場合とも全く異なっており、発生する誤差量も当然人体を測定対象とする場合と異なっている。従って、幅広い範囲の人を対象とする体温計においては、測定対象の相違を無視し、外部からの熱の影響による測定誤差を一律に補正を行ったのでは、正確な測定値は得られない。

40

本願発明は、かかる従来技術の課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、外部からの熱の影響による測定誤差を抑制し、温度測定の精度向上を図ることにある。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は、測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、前記測定対象

50

物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、少なくとも複数のセンサ温度測定手段を備える。

このようにすれば、赤外線センサの温度をより正確に測定することができるので、温度測定の精度を向上させることができる。ここで、赤外線センサには、サーモパイルチップ又はサーモパイルセンサの他に赤外線焦電センサやサーミスタボロメータ等が含まれるが、これらに限られない。

また、前記複数のセンサ温度測定手段を、前記赤外線センサを挟む位置に配置することが好ましい。

また、前記複数のセンサ温度測定手段を結ぶ延長線上又はその近傍に前記赤外線センサを配置してもよい。 10

また、本発明は、測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、前記赤外線センサを収容する赤外線センサ収容部材を備え、前記赤外線センサ収容部材は前記赤外線センサに対して測定対象物側に位置する測定対象側部を含み、前記温度算出手段は、前記測定対象物から放射される赤外線量と前記測定対象側部から放射される赤外線量と赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する機能を有する。

このようにすれば、赤外線センサより前方にある測定対象部から放出される赤外線の影響を抑制して、温度の測定精度を向上させることができる。 20

また、前記測定対象側部の温度分布を測定する温度分布測定手段を備え、前記温度算出手段は、前記温度分布測定手段によって測定された温度分布に基づいて前記測定対象側部から放射される赤外線量を算出し、該算出された赤外線量と前記測定対象物から放射される赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する機能を有する。

また、前記温度分布測定手段は、前記赤外線センサに対して測定対象物側に位置するようにしてもよい。

また、前記温度分布測定手段は、前記センサ温度の単位時間当たりの変化量に基づいて前記測定対象側部の温度分布を測定するようにしてもよい。 30

また、前記測定対象側部の温度を均一化する等温化手段を備えることが好ましい。

このようにすれば、測定対象側部を均一化し、測定対象側部の1点の温度を測定することで測定対象側部の温度を予測することができる。

また、前記等温化手段は、熱伝導率の高い物質からなり、前記測定対象側部に接して、その少なくとも一部を覆うようにしてもよい。

また、前記赤外線センサ収容部材の測定対象側部は測定対象物から放射される赤外線を透過させる赤外線透過部を有し、前記等温化手段は、放射される赤外線が前記赤外線透過部を通過して前記赤外線センサに入射可能な領域外に位置することが好ましい。

また、前記等温化手段は、前記測定対象側部が装着される装着部を備えるようにしてもよい。 40

また、本発明は、測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、前記温度算出手段は、前記測定対象物の態様に応じて前記測定対象物の温度を算出する機能を有する放射温度計である。

このようにすれば、測定対象物の態様に応じて温度算出が行われるので測定誤差を抑制してより高精度の温度測定が可能となる。

ここで、測定対象物の態様とは、測定対象物の種類や、放射温度計によって測定される測定対象物の部位を含み、測定対象物の放射温度計に対する位置関係等も含む。

また、前記測定対象物の態様を特定する態様特定手段を備え、前記態様特定手段によって 50

特定された態様に応じて、前記温度算出手段は前記測定対象物の温度を算出するようにしてもよい。

また、赤外線センサ及びセンサ温度測定手段を収容し、開口部に挿入されるプローブと、前記プローブの挿入方向に沿って配置された前記態様特定手段としての複数の温度センサと、を備えるようにしてもよい。

また、赤外線センサ及びセンサ温度測定手段を収容し、開口部に挿入されるプローブと、前記プローブの前記挿入方向とは反対の基端部側に設けられた前記態様特定手段としての温度センサと、を備えるようにしてもよい。

また、前記態様特定手段は、前記センサ温度測定手段の変化情報に基づいて、前記測定対象物の態様を特定する機能を有するようにしてもよい。

10

また、前記態様特定手段は、前記センサ温度測定手段の測定結果の位相進み成分に基づいて、前記測定対象物の態様を特定する機能を有するようにしてもよい。

また、前記態様特定手段は、予め設定された複数の測定対象物の態様の中からいずれかの態様であるかを特定する機能を有するようにしてもよい。

また、前記特定される測定対象物として、前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置を含むことが好適である。

ここで、放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置とは、黒体炉等のように、放射体温計の出荷時や修理等のために使用される装置を含む。

また、前記態様特定手段は、電源投入後、所定の放射温度変化を検出した場合に、当該測定対象物を、前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定する機能を有することが好適である。

20

また、前記測定対象物が前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定された場合に、所定の条件が成立する場合に該条件の成立を報知する報知手段を備えるようにしてもよい。

また、所定の精度で測定温度を表示する表示手段を備え、前記測定対象物が前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定された場合には、前記表示手段は、前記測定温度を表示する精度を前記所定の精度より高めて表示する機能を有するようにしてもよい。

ここで、測定温度を表示する精度とは、測定温度の桁数等を含む。

また、前記表示手段は、所定の精度で測定温度を表示する場合に温度単位を表示する領域に、前記高められた精度の測定温度を表示する機能を有することが好適である。

30

また、本発明は、測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、前記赤外線センサと前記センサ温度測定手段とを収容し、開口部に挿入されるプローブと、前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、前記プローブ外郭近傍の熱源によって前記赤外線センサ及び前記プローブを構成する部材に伝えられる熱から、前記各部材固有の熱時定数に合わせて前記赤外線センサの温度又は前記いずれかの部材を代表する温度の情報を推定する代表温度推定手段を備えた放射温度計である。

また、前記センサ温度測定手段を通る熱の伝達経路上に存する前記部材の熱時定数に合わせて該センサ温度測定手段の測定結果の位相進み成分及び位相遅れ成分の少なくともいずれかを算出し、該センサ温度測定手段と、前記赤外線センサ及び前記部材の少なくともいずれかとの温度差情報を推定する温度差情報推定手段を備えるようにしてもよい。

40

また、前記位相進み成分としての前記センサ温度測定手段の測定結果の差分を含む情報、及び、前記位相遅れ成分としての前記センサ温度測定手段の測定結果の加重平均を含む情報の少なくともいずれかを算出するようにしてもよい。

また、前記代表温度推定手段によって推定された温度に基づいて、赤外線センサによる測定結果を電源投入時から連続的に補正する赤外線出力補正手段を備えるようにしてもよい。

また、前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報に基づいて、赤外線センサ

50

による測定結果を電源投入時から連続的に補正する赤外線出力補正手段を備えるようにしてもよい。

また、前記赤外線出力補正手段は、前記代表温度推定手段によって推定された温度の、前記測定対象物の放射温度の測定開始時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有することが好適である。

また、前記赤外線出力補正手段は、前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報の、前記測定対象物の放射温度の測定開始時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有することが好適である。

また、前記プローブの開口部への挿入を検出する挿入検出手段を備え、前記赤外線出力補正手段は、前記代表温度推定手段によって推定された温度の、前記挿入検出手段による挿入検出時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有することが好適である。

10

また、前記プローブの開口部への挿入を検出する挿入検出手段を備え、前記赤外線出力補正手段は、前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報の、前記挿入検出手段による挿入検出時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有することが好適である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図示の実施形態に基づいて説明する。

図1は本実施形態に係る体温計の一部を破断して示した全体図である。図2はプローブ内部の構造を示す断面図である。図3はプローブ内部の構造を示す分解斜視図である。図4 (a), (b)はサーモパイルセンサの構成を示す平面図及び断面図である(図ではカン部は省略している)。図5はセンサカバーの構造を示す図である。

20

図1に示すように、体温計1は、主として、ユーザが握るグリップ部2を有する本体部3と本体部3に対して略直交する方向に突出する円柱状のプローブ4からなる。

プローブ4内部には、サーモパイルセンサ5とセンサカバー6とホルダー7と第1サーミスタ8と第2サーミスタ9とが設けられている。

プローブ4は略円筒形状をなし、主として本体部3に嵌合する取付部41と、取付部41から突出形成された円筒部42からなる。円筒部42は、小径の先端部42aと、拡径する斜面部42bと、大径の基部42cとを有する。円筒部42の内部にセンサカバー(等温化手段)6とサーモパイルセンサ5とホルダー7と第1サーミスタ(センサ温度測定手段、温度分布測定手段)8及び第2サーミスタ(センサ温度測定手段)9が収容されている。

30

サーモパイルセンサ5は、扁平な円柱形状をなし、端面からリード線51~54が引き出されている。サーモパイルセンサ5は、主として、サーモパイルチップ(赤外線センサ)55と、これを収容するサーモパイルケース(赤外線センサ収容部材)56及び内蔵サーミスタ(センサ温度測定手段)57とからなる。サーモパイルケース56は、サーモパイルチップ55が取り付けられる略円板状のステム部58と、サーモパイルチップ55の前面及び側面を覆う有底円筒形状のカン部(測定対象側部)59とからなる。ステム部58の上面には中央に略正方形のサーモパイルチップ55が支持されており、サーモパイルチップの一辺に隣り合って内蔵サーミスタ57が配置される。ステム部58上面にはサーモパイルチップ55を挟んで内蔵サーミスタ57とは反対側の辺に隣り合って内蔵サーミスタ57の出力を取り出すリード線53の端部が露出し、他の二辺に隣り合ってサーモパイルチップ55の出力を取り出すリード線51, 52の端部がそれぞれ露出している。リード線51~54はそれぞれステム部58の内部を貫通して下面から引き出されている。また、ステム部58の内蔵サーミスタ57が載置されている位置の下面からは内蔵サーミスタ57及びサーモパイルチップ55の共通のグランド線54が引き出されている。サーモパイルケース56のカン部59はサーモパイルチップ55に対向する位置にシリコンガラスのウィンドウ(赤外線透過部)59aを有する。カン部59の開口側の縁部とステム部58の周縁部とが接合されることにより、サーモパイルケース56内部は密封されている。

40

ホルダー7は孔70の内部に仕切り板71が設けられた略円筒形状をなし、サーモパイル

50

センサ 5 を支持する筒部 7 2 と筒部に隣接して拡径する斜面部 7 3 と本体部 3 に取り付けられる脚部 7 4 とからなる。ホルダー 7 の筒部 7 2 及び斜面部 7 3 は、それぞれプローブ 4 の先端部 4 2 a 及び斜面部 4 2 b の内部に嵌合して取り付けられる。筒部 7 2 の端部にサーモパイルセンサ 5 を取り付けられる。このとき、サーモパイルセンサ 5 から引き出されたリード線 5 1 ~ 5 4 は仕切り板 7 1 によって互いに隔てられている。また、仕切り板 7 1 の一部には、第 2 サーミスタ 9 を収容するための切欠部 7 1 a が設けられている。切欠部 7 1 a に収容された第 2 サーミスタ 9 はリード線の間には配置され、サーモパイルケース 5 6 のステム部 5 8 の温度を測定する。

センサカバー 6 は、略円筒形状をなす。図 5 (a) , (b) , (c) , (d) , (e) はそれぞれ、正面図、右側面図、C - C 断面図、B - B 断面図、A - A 断面図である。センサカバー 6 の内部には、サーモパイルセンサ側に軸方向に一定の内径を有する大径部 (装着部) 6 1 が軸方向のほぼ中央まで形成されている。大径部 6 1 に隣接して径方向の端面 6 2 a を有する段部 6 2 が形成され、段部 6 2 に続いて開口部 6 3 に向けて内周部が拡径する拡径部 6 4 が形成されている。また、外周面の一部に軸方向に長い凹状の第 1 サーミスタ収容部 6 5 が形成されている。第 1 サーミスタ収容部 6 5 の大径部側には内部に連通する開口部 6 5 a が形成されている。センサカバー 6 は、プローブ 4 2 の先端部 4 2 a の内周側に、センサカバー 6 の拡径部側がプローブの開口部に接するように配置される。センサカバー 6 の大径部の内周面にはサーモパイルセンサ 5 の外周面が嵌合する。このとき、サーモパイルセンサカバー 6 のカン部 5 9 のウインドウ側端面がセンサカバー 6 の段部 6 2 b の端面 6 2 a に当接し、センサカバー 6 の拡径部 6 4 の段部側内周縁がウインドウ 5 9 a の周囲を囲むようにして、ウインドウ 5 9 a をプローブ 4 の開口部 4 3 に向けて露出させる。

ここで、第 1 サーミスタ 8 と第 2 サーミスタ 9 はプローブ 4 の軸を中心とする周方向のほぼ同じ位置に配置される。また、内蔵サーミスタ 5 7 は、第 1 サーミスタ 8 及び第 2 サーミスタ 9 とサーモパイルチップ 5 5 を挟む位置に配置される。

図 6 は体温計の内部構成の概略を示すブロック図である。

体温計は、主として、鼓膜から放射される赤外線を検出するサーモパイルチップ 5 5 と、サーモパイルチップ 5 5 からの出力信号を増幅する増幅器 1 0 2 と、サーモパイルチップ 5 5 の温度を検出する内蔵サーミスタ 5 7 と、サーモパイルセンサ 5 の前方に配置された第 1 サーミスタ 8 と、サーモパイルセンサ 5 の後方に配置された第 2 サーミスタ 9 と、増幅器 1 0 2 及び内蔵サーミスタ 5 7 , 第 1 サーミスタ 8 , 第 2 サーミスタ 9 から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D コンバータ 1 0 3 と、A / D コンバータ 1 0 3 から出力されるデジタル信号に対して所定の演算及び判断処理を行い体温等を算出する CPU (温度算出手段) 1 0 4 と、CPU 1 0 4 における演算及び判断処理によって得られた体温の測定値等の情報を表示する表示部 (LCD) 1 0 5 と、装置全体への電源供給を断続する電源スイッチ 1 0 6 と、体温測定の開始を指示する測定開始スイッチ 1 0 7 とからなる。

次に、体温計 1 による体温測定の手順を図 7 に従って説明する。

まず、電源スイッチ 1 0 6 をオンすると (ステップ 1) 、体温計は測定準備状態となる (ステップ 2) 。この状態で、測定開始スイッチ 1 0 5 を押すと (ステップ 3) 、サーモパイルセンサ 5 によって赤外線量が測定され (ステップ 4) 、サーミスタ 5 7 によって環境温度が測定される (ステップ 5) 。赤外線量及び環境温度に基づき CPU 1 0 4 において体温を算出する (ステップ 6) 。算出された体温を表示部 1 0 5 に表示し (ステップ 7) 、ステップ 2 に戻る。

ここで、ステップ 6 における体温の算出方法について説明する。

サーモパイルセンサ 5 の出力を E , 対象物の温度を T_x , 内蔵サーミスタ 5 7 , 第 1 サーミスタ 8 , 第 2 サーミスタ 9 の温度をそれぞれ、 T_a , T_1 , T_2 , 定数を L_1 , L_2 , a , b とし、 $T_d = (a T_a + b T_2) / (a + b)$ とすると、

$$E = L_1 (T_x^4 - T_d^4) + L_2 (T_1^4 - T_d^4)$$

の関係式が成立するので、

10

20

30

40

50

$$T_x = [\{ E - L_2 (T_1^4 - T_d^4) / L_1 + T_d^4 \}]^{1/4}$$

により対象物の温度 T_x を算出することができる。

すなわち、体温計 1 では、サーモパイルチップ 55 を挟む位置に内蔵サーミスタ 57 及び第 1 サーミスタ 8 を配置しており、この内蔵サーミスタ 57 の温度 T_a と第 1 サーミスタ 8 の温度 T_1 とから、その中間位置に配置されるサーモパイルチップ 55 の冷接点の温度 T_d を予測することができる。このようにすれば、内蔵サーミスタ 57 のみによってサーモパイルチップ 55 の冷接点温度を算出していた場合に比して、サーモパイルチップ 55 の冷接点温度をより精度良く算出することができる。従って、対象物の温度、すなわち、体温をより精度良く測定することができる。また、開口部 63 からウインドウ 59a に向けて次第に縮径するセンサカバー 6 の形状により、ウインドウ 59a を通じた対象物以外からの赤外線の入射を抑制することができるが、サーモパイルチップ 55 の温接点より前方に位置するサーモパイルケース 56 のカン部 59 から放射される赤外線の影響を除去することはできない。しかし、体温計 1 では、サーモパイルケース 56 のカン部 59 の温度を第 1 サーミスタ 8 によって測定することができるので、サーモパイルケース 56 のカン部 59 からの赤外線の影響を正確に評価することができる。従って、対象物の温度をより正確に算出することができる。また、センサカバー 6 をサーモパイルケース 56 の前面部に密着するように設けるとともに、金、銀、銅、アルミ等の熱伝導性の良い材質で形成することにより、サーモパイルケース 6 の前面部の温度分布の発生を抑制することができる。従って、サーモパイルケース 6 の前面部の 1 点の温度を第 1 サーミスタ 8 によって測定することにより、サーモパイルケース 56 の前面部の温度を精度良く測定することができる。また、センサカバー 6 の温度を第 1 サーミスタ 8 で測定し、これによってサーモパイルケース 56 の温度を近似しても、サーモパイルケース 56 の前面部であるカン部 59 からの赤外線放射量を精度良く推定できる。さらに、センサカバー 6 は、ウインドウ 59a を通じたサーモパイルチップ 55 の視野に入らない形状に形成されているので、センサカバー 6 からの赤外線放射によって対象物の温度測定への影響を防止することができる。また、このため、センサカバーには金めっき等の特別な表面処理を行う必要が無い。

(第 2 の実施形態)

以下、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

図 8 に本発明の第 2 の実施形態に係る耳式体温計 100 の内部構造の概略を示す。

耳式体温計 100 は、第 1 サーミスタ及び第 2 サーミスタを有さない点と、これに伴い対象物の温度の算出式が異なる点を除き、第 1 の実施形態に係る温度計 1 と同一の構成を有するので、同様の構成については同様の符号を用いて説明を省略する。

まず、体温計 100 の測定原理について説明する。

図 9 (a) は、横軸に時間、縦軸に温度をとり、サーモパイルセンサに内蔵された内蔵サーミスタ 57 の 1 秒間の温度変化量と、サーモパイルケース 56 のカン部 59 先端部と内蔵サーミスタ 57 との温度差とをサンプリングしたグラフである。図 9 (b) は、図 9 (a) に示すデータを、横軸に内蔵サーミスタ 57 の 1 秒間の温度変化量、縦軸にサーモパイルケース 56 のカン部 59 の前面部と内蔵サーミスタ 57 との温度差をとってプロットしたグラフである。

図 9 (a) に示すように、各時間における内蔵サーミスタ 57 の温度変化量 ($T_a(t) - T_a(t-1)$ t : 時間) とカン部 59 前面部と内蔵サーミスタ 57 との温度差を比較するとほぼ同じような変化を示しており、図 9 (b) から両者の相関関係が非常に高いことがわかる。

これは、図 10 に示すように、プローブ 4 の外周面に接している外耳道の熱がプローブ 4 サーマパイルカバー 6 カン部 ステム部 58 内蔵サーミスタ 57 /サーモパイルチップ 55 と伝導されるために、この熱の流れの経路中にあるカン部 59 前面部と内蔵サーミスタ 57 との温度差と、伝導された熱による内蔵サーミスタ 57 の 1 秒間の温度変化量との間に相関関係が生じるためである。

従って、内蔵サーミスタ 57 の温度変化量から、カン部 59 前面部と内蔵サーミスタ 57 との温度差を予測することができ、さらに、カン部 59 前面部から放射される赤外線量を

算出することができる。

このような原理によれば、内蔵サーミスタ57の現在の温度及びt秒前の温度をそれぞれ、 T_a 、 T_{a_t} 、定数をL3とすると、

$$E = L1 (T_x^4 - T_a^4) + L3 (T_a - T_{a_t})$$

の関係式が成立するので、

$$T_x = [\{ E - L3 (T_1 - T_d) / L1 + T_d^4 \}]^{1/4}$$

により対象物の温度 T_x を算出することができる。

このようにすれば、サーモパイルセンサ5に内蔵される内蔵サーミスタ57のみでもサーモパイルケース56のカン部59前面部からの赤外線放射量を精度良く予測し、対象物の温度を精度良く算出することができる。

10

(第3の実施形態)

以下、本発明の第3の実施形態について説明する。

本実施形態に係る耳式体温計111の内部構成は、図8に示す体温計100の内部構成と同様である。第1及び第2の実施形態と同様の構成については同様の符号を用いて説明を省略する。本実施形態では、サーモパイルセンサ5に内蔵された内蔵サーミスタ57によって測定対象の特徴量を検出する。

内蔵サーミスタ57の出力を T_a 、 T_a の差分情報を T_b 、 T_b の差分情報を T_c とすると、 T_c の最大値は、図11に示すように測定対象が大人か子供か黒体炉かによって異なっている。ここで、図11はプローブ4を耳に挿入した直後の T_c の挙動を示し、横軸に360ms間隔で行ったサンプリング回数を取り、縦軸に T_c をとったものである。このような相違は測定対象によってプローブへの熱の入力点が異なることに起因する。すなわち、測定対象者が大人であれば、耳孔が大きく、プローブ4もより深くまで挿入されるので、外耳からプローブに伝わる熱も大きく、一方、測定対象者が子供であれば、耳孔が小さく、プローブも浅くしか挿入されないため、外耳からプローブに伝わる熱も少ない。また、後述するように黒体炉を測定する場合には、プローブは黒体放射面には接触しない。従って、このような情報 T_c によって測定対象を特徴づける、すなわち、測定対象を区別することができる。

20

本実施形態に係る体温計110による体温測定処理手順を図12に示す。

まず、電源を投入すると(ステップ21)、サーミスタ57の信号及びサーモパイルセンサ5の信号のA/D変換が開始される(ステップ22)。次に、プローブ4を耳に挿入する(ステップ23)。次に、CPU104において、サーミスタ57の出力から上述の T_c の挙動を検出することによって、耳からの熱影響及び測定対象を推定し(ステップ24)、測定対象に応じた熱補正量を決定する(ステップ25)。決定された熱補正量に基づいて補正温度を算出し(ステップ26)、測定を終了し(ステップ27)、測定結果を表示部105に表示する(ステップ28)。

30

ここで、測定対象に応じた熱補正量の決定方法と、熱補正量に基づく補正温度の算出について説明する。

図13は、体温計110における熱の流れを模式的に示す。

まず、外耳道等の熱源からプローブ4へと、放射又は伝導によって熱が流れる。次に、熱はプローブ4からセンサカバー6及びサーモパイルケース56へと伝わる。サーモパイルケース56に伝わった熱は内蔵サーミスタ57を介してサーモパイルチップ55へと流れる。

40

外部の熱源からのこのような熱の流れに対して、プローブ4を構成する各部材の熱時定数は定まっているので、熱の伝達経路上の一つの構成部材の温度が分かれば他の部材の代表温度を算出することができる。この様子をサーモパイルケース56周辺について模式的に示したものが図14である。ここで、外耳温度を T_1 、カン部59の温度を T_2 、内蔵サーミスタ57の温度を T_3 、サーモパイルチップ55の冷接点温度を T_{c_1} 、外耳からカン部59に至るまでの部材の熱時定数を1、カン部59から内蔵サーミスタ57に至るまでの部材の熱時定数を2、内蔵サーミスタ57からサーモパイルチップ55に至るまでの部材の熱時定数を3とする。ここで、内蔵サーミスタ57の温度 T_3 を既知とす

50

ると、上述のような熱の流れに従い、 T_1 及び T_2 は T_3 に対して進み位相成分となり、 T_{c1d} は T_3 に対して遅れ位相成分となる。

従って、内蔵サーミスタ57の各サンプリング温度を $T_3(n)$ とすると、 T_1 は以下のように T_3 との温度差情報に比例した成分として差分情報で演算することができる。

$$(T_1 - T_3) = T_3(n) - T_3(n-2)$$

一方、 T_2 は差分情報で熱時定数が合わないときは差分情報を以下のように加重平均で遅らせる。

$$(T_2 - T_3) = \{A \cdot X(n) + B \cdot X(n-1)\} / (A + B)$$

ここで、 $(T_1 - T_3) = X$ とおいた。

また、 T_{c1d} は T_3 との温度差情報に比例した成分として加重平均で以下のように演算することができる。 10

$$(T_3 - T_{c1d}) = \{A \cdot T_3(n) + B \cdot T_3(n-1)\} / (A + B)$$

ここでは、プローブ4の構成部材が内蔵サーミスタ57に対してプローブ4側(熱源側)にあるときは、位相進み情報を、サーモパイルチップ55側にあるときは、位相遅れ情報を使用することにより、サーモパイルチップ55の冷接点温度を推定している。このようにして、内蔵サーミスタ57の温度を測定することにより、サーモパイルチップ55の冷接点の温度 T_{c1d} を算出することができる。

測定対象物から放射される赤外線に対する感度係数を L_1 、カン部59から放射される赤外線に対する感度係数を L_2 とすると、サーモパイルチップ55の出力電圧 E は、

$$E = L_1 (T_x^4 - T_{c1d}^4) + L_2 ((T_2)^4 - T_{c1d}^4) \quad 20$$

と表される。

上述したように、 T_2 や T_{c1d} の代表温度は内蔵サーミスタ57の温度によって推定されるので、 L_1 及び L_2 を固有の調整データとして予め較正しておけば、サーモパイルチップ55の出力電圧 E から測定対象物の温度 T_x を演算することができる。

但し、上述のようにして T_x を演算する場合でも、 T_2 を正確に測定し、あるいは、4乗根を算出することは難しいので、例えば、

$$L_2 ((T_2)^4 - T_{c1d}^4) = (T_1 - T_3) + (T_2 - T_3) + (T_3 - T_{c1d}) + \dots$$

のように、 T_3 との温度差情報に比例する成分に展開して考えることができる。

ここで、例えば、 $(T_1 - T_3)$ は熱の伝わり方を示しており、これは黒体炉と人体を測定している場合とでは異なるものである。従って、この熱補正係数を黒体炉測定時と人体測定時とで異なる値に設定すればよい。また、同じ人体を測定する場合でも、耳へのプローブの挿入の仕方が異なれば熱の伝わり方は異なるので、最適な値は個々人で異なる。このため、個別の特徴量から推定される熱の影響(換言すれば測定対象物)に基づいて熱補正係数を変更することにより、補正量を個々人で最適化することができ、体温測定値の最適な熱補正が可能となる。 30

図15に、上述のようにして体温を算出する本実施形態の体温計110と従来構造の体温計との耳挿入後1分間での体温計内部での測定値の変化を示す。このように本実施形態の体温計では、長時間プローブを耳に挿入したり、繰り返し測定したりする場合でも誤差の極めて少ない安定した測定が可能である。 40

また、上述のようにして測定対象物の温度を算出する温度計を用いて黒体炉での検温を行ったデータを図16(a)に示す。上の曲線が人体に対する標準的な熱補正係数を用いて算出した温度であり、下の曲線が黒体炉用の熱補正係数を用いて算出した温度である。また、図16(b)は、人体を対象として測定したデータを示す。外耳からの熱の影響の受け方が標準的な人に対する熱補正係数を用いて算出した体温が中央の曲線であり、上下の曲線はそれぞれ熱の影響の小さい人と大きい人を標準的な熱補正係数を用いて測定した場合を示す。また、図16(c)は、特定の人に対して、上の曲線が人体に対する標準的な熱補正係数を用いて算出した体温を示し、下の曲線が個別特徴量に応じて最適化された熱補正係数を用いて算出した体温を示す。

本実施形態のように、内蔵サーミスタ57の温度を電源投入時から連続的にサンプリング 50

すれば、各部材の熱時定数に基づき、プローブ4の各部材の温度を連続的に推定することができ、サーモパイルチップ55とプローブ4を構成する各部材の温度差に応じた補正を実施して、プローブ4を長時間耳に挿入したり、繰り返し測定したりしても誤差の極めて小さい体温計を提供することができる。プローブ4を構成する部材のそれぞれの温度分布が推定できれば、より正確に体温を測定することができるが、外部の熱源からサーモパイルチップ55への熱の流れを考慮し、サーモパイルチップ55とプローブ4の各部材との温度差を補正するのに最も適切な部位の温度を代表温度として演算することによって、十分正確で高速な体温測定が可能となる。

上述のように一つの内蔵サーミスタ57の温度情報のみを用いることにより、複数のサーミスタの相対誤差の影響をなくすることができる。また、内蔵サーミスタ57のA/D変換のサンプリング間隔をプローブ4を構成する各部材の熱時定数よりも短い時間とすることで、熱の流れをよりの確に捉えることができる。また、内蔵サーミスタ57の測定温度に対する進み位相成分を差分情報により、遅れ位相情報を加重平均を使用することによって、演算処理を複雑化させることなく、体温測定が可能となる。差分値に加重平均をかけることによって、より正規の熱時定数に即した各部材の温度情報を得ることができる。

耳式体温計を含む放射温度計は用途によってプローブの大きさが限定されプローブ外郭部からの熱流情報を的確に得られる位置にサーミスタ等の温度センサを備えることが困難な場合が多く、そのようなスペースを確保することができても温度センサの数が増えA/D変換のチャンネル数が増えることによりコストアップ要因となるが、このように内蔵サーミスタ57の出力によって測定対象の特徴量を抽出すれば、位置の制約を回避することができ、さらにコストの増加を抑制することもできる。

本実施形態及び以下に説明する他の実施形態において、測定対象の特徴量に基づいて区別される測定対象の種類は、大人、子供あるいは黒体炉のように予め数種類に限定しておくことが望ましい。温度情報のみから、完全に想定外の測定対象を区別することは困難であるからである。但し、これらの種類に限られるものでないことは当然である。

(第4の実施形態)

以下、本発明の第4の実施形態について説明する。

本実施形態に係る耳式体温計111は第3の実施形態に係る体温計110とほぼ同様の構成を有する。体温計110と同様の構成については同様の符号を用いて説明を省略する。体温計111は、プローブ4が耳に挿入されたことを検出し、挿入が検出されたときの内蔵サーミスタ57、プローブ4の各構成部材及びサーモパイルチップ55の温度情報を初期値とし、この初期値からの変化によってサーモパイルチップ55の出力を連続的に補正する。

図17に体温計による体温測定処理手順を示す。

まず、電源を投入すると(ステップ31)、サーミスタ57の信号及びサーモパイルチップ55の信号のA/D変換が開始される(ステップ32)。次に、プローブ4の耳への挿入を待機する(ステップ33)。検温値が34以上か否かによってプローブ4が耳に挿入されているか否かを判定する(ステップ34)。検温値が34以上になった場合には、プローブ4が耳に挿入されたものとして、内蔵サーミスタ57の出力に基づいてCPU104において、耳からの熱影響及び測定対象を推定し(ステップ35)、測定対象に応じた熱補正量を決定する(ステップ36)。決定された熱補正量に基づいて補正温度を算出し(ステップ37)、測定を終了し(ステップ38)、測定結果を表示部105に表示する(ステップ39)。

ここでは、第3の実施形態において示した演算式の耳挿入検出時の値を $T10$ 、 $T20$ 、 $T30$ とし、熱の補正分を $(T1 - T10)$ 、 $(T2 - T20)$ 、 $(T3 - T30)$ に比例した量として演算する。例えば、

$$(T1 - T3) = T3(n) - T3(n - 2)$$

は、

$$\{(T1 - T10) - (T3 - T30)\} = T3(n) - T3(n - 2)$$

となる。

10

20

30

40

50

実際には、使用者がプローブ4を耳に挿入する以前にも、プローブ4に触れる、プローブ4に風が当たる等の原因によりプローブ4の温度変化が始まる。従って、加重平均によって熱時定数の長い温度情報の補正をする場合には、オフセット的な推定誤差が残ることになる。このオフセット誤差をキャンセルするためには、上述のようにプローブ4の耳への挿入検出時や測定開始時の情報を初期値として、初期値からの変化のみを補正に使用するようにすればよい。

(第5の実施形態)

以下、本発明の第5の実施形態について説明する。

本実施形態に係る耳式体温計112は、内蔵サーミスタ57以外に3つのサーミスタ12, 13, 14を備える。

10

体温計112は内蔵サーミスタ57に加えて3つのサーミスタ12, 13, 14を備える点を除いて第2の実施形態に係る体温計100と同様の構成を有するので同様の符号を用いて説明を省略する。

図18に3つのサーミスタの配置を模式的に示す。

サーミスタ12, 13, 14はプローブ4の根元(基部)側から順に配置されている。測定対象者が子供である場合のようにプローブ4の先端側の短い部分のみが耳孔に挿入される場合と、測定対象者が大人である場合のようにプローブ4のより基部側まで耳孔に挿入される場合では、サーミスタ12, 13, 14の出力は異なる。従って、この3つのサーミスタ12, 13, 14の出力によって、測定対象の特徴量、すなわちプローブ4がどの程度挿入されており、どの程度外部からの熱の影響が発生しているかを検出することができ、この検出結果に基づいて、測定対象が大人か子供か、耳孔が大きい小さいあるいは深いか浅いか、等を区別することができる。

20

図19に体温計112における測定対象についての特徴量検出及び測定対象の区別処理の手順を示す。

まず、サーミスタ12, 13, 14の出力をそれぞれ T_x , T_y , T_z とする。

dT_x (T_x の単位時間当たりの変化分)が所定値よりも大きいかなかを判断する(ステップ41)。 dT_x が所定値以上であれば、プローブ4が深くまで挿入されており、熱の影響が大きいと判断され、測定対象者は大人であろうと推定される(ステップ42)。一方、 dT_x が所定値よりも小さければ、 dT_y が所定値よりも大きいかなかを判断する(ステップ43)。ここで、 dT_y (T_y の単位時間当たりの変化分)が所定値以上であれば、プローブ4はふつうの深さまで挿入されており、熱の影響は普通であると判断され、測定対象者は大人であろうと推定される(ステップ44)。一方、 dT_y が所定値よりも小さければ、 dT_z (T_z の単位時間当たりの変化分)が所定値よりも大きいかなかを判断する(ステップ45)。ここで、 dT_z が所定値以上であれば、プローブ4は浅くまでしか挿入されておらず、熱の影響は小さいと判断され、測定対象者は子供であろうと推定される(ステップ46)。一方、 dT_z が所定値よりも小さければ、プローブが熱源に触れていないと判断され、測定対象は黒体炉であろうと推定される(ステップ47)。

30

本実施形態に係る体温計112を用いた体温計測定手順は図12に示す第3の実施形態に係る体温計110と同様であるので説明を省略する。

ここでは、内蔵サーミスタ以外に測定対象についての特徴を識別するためのサーミスタを3つ配置しているが、サーミスタの数は3つに限られるものではない。

40

図20に示すように、プローブ4の先端部から離れた基部側の位置にサーミスタ15を配置してもよい。このようにプローブ4の先端部から遠い位置に配置されたサーミスタ15の出力によっても、測定対象者が子供の場合のように、プローブ4が耳孔に浅く挿入されているのか(図20(a))、浅く挿入されているのか(図20(b))を検出ことができ、この検出結果に基づいて測定対象を区別することができる。このような構成の体温計113の内部構成はサーミスタが1つのみである点を除いて図8と同様であるので説明は省略する。

サーミスタ15を用いた、測定対象についての特徴量検出及び測定対象の区別処理の手順を図21に示す。体温計113による体温測定は図12に示す手順と同様に行われるので

50

説明を省略する。

ここでは、サーミスタ 14 の出力を T_x とすると、その単位時間あたりの変化分 dT_x が所定値よりも大きいか否かを判断する（ステップ 51）。 dT_x が所定値以下であれば、プローブ 4 は浅くまでしか挿入されておらず熱の影響は少ないと判断される（ここで測定対象者が子供であると推定することもできる。）（ステップ 52）。一方、 dT_x が所定値よりも大きければ、プローブ 4 は深くまで挿入されており熱の影響は大きいと判断される（ここで測定対象者が大人であると推定することもできる。）（ステップ 53）。

ここで、 dT_x に代えて、 T_a を耳挿入前のプローブ 4 の温度として、ステップ 31 の判定条件を

$$\{dT_x / (T_x - T_a)\} > (\text{所定値})$$

とすることもできる。通常、環境温度と耳の温度差が大きいほど dT_x はおおきくなるので、このように環境温度と耳の温度との温度差で正規化すれば環境温度による影響をなくすことができ好ましい。上述のステップ 11, 13, 15 の判定条件も同様に設定することができる。

このようにして、1つのサーミスタでも、測定対象の特徴量検出あるいは測定対象の区別が可能である。

（第 6 の実施形態）

以下、本発明の第 6 の実施形態について説明する。

本実施形態に係る耳式体温計 114 の内部構成は、基板ジャンプスイッチ 150 が設けられている点を除いて図 8 に示す体温計 100 と同様の構成を有する。同様の構成については、同様の符号を用いて説明を省略する。

ここで、黒体炉について説明する。図 22 に黒体炉 120 を使用する状態を模式的に示す。黒体炉 120 は後述するように体温計の精度を検査または測定値の較正するために用いるものである。黒体炉 120 は内壁面 121 に表面黒体塗装を施された空洞部 122 を有し、挿入孔 123 から体温計 114 のプローブ 4 を挿入するとプローブ先端の開口が空洞内部に臨む。空洞部 122 の周囲は恒温水槽 124 に囲まれており、恒温水槽 124 は図示しないヒータによって一定温度に維持される。挿入孔 123 から空洞部 122 に入射する熱放射線は完全に吸収され、空洞部 122 内は黒体放射によって満たされている。

本実施形態に係る体温計 114 は、上述の黒体炉 120 を使用して測定精度を確認するモードを備える。図 23 に、このような黒体炉測定モードにおける測定手順を示す。まず、検査担当者は、まず、体温計 114 の銘板をはずす（ステップ 61）。体温計 114 の銘板下には基板ジャンプスイッチ 150 が設けられており、検査担当者はこのスイッチ 150 を短絡する（ステップ 62）。検査担当者はこの状態で電源を入れる（ステップ 63）。このとき、表示部 105 には、通常の測定待機状態の表示（図 24 (a)）とは異なる特別の黒体炉測定モードが選択時の測定待機状態の表示（図 24 (b)）がなされる（ステップ 64）。検査担当者は黒体炉測定モードが選択されていることを表示部 105 の表示によって確認した後、黒体炉 120 の挿入孔 123 からプローブ 4 を挿入すると、所定の測定処理が行われる（ステップ 65）。測定が終了すると測定結果が表示部 105 に表示されて黒体炉測定モード処理を終了する（ステップ 66）。ここで、ステップ 61 ~ 63 は検査担当者の動作であり、ステップ 64 以降が体温計 114 における処理を示す。

このように黒体炉 120 を使用して精度の確認を行う測定モードを選択できるようにすれば、黒体炉使用時の熱の影響を考慮した補正等のデータ処理を行うことができるので、精度確認をより正確に行うことができる。

また、耳式体温計においては、黒体（放射率 = 1）と人体（放射率 < 1 ）との相違に基づき、人体を測定する際に必要に応じて臨床的なオフセットを設定することがある。しかし、このような臨床的なオフセットが設定された状態で黒体炉を測定すると、厳密に管理された状態でない限り検温結果が正しいか否かを判断することが難しい。従って、本実施形態のように黒体炉測定モードを設けておけば、検温結果の確認を正確に行うことができる。

本実施形態では、黒体炉測定モードを選択するためのスイッチを設けているが、図 25 に

10

20

30

40

50

示すような通常では発生しにくい温度パターンを予め設定しておき、電源投入後、この温度パターンが検出された場合に、黒体炉測定モードに設定されるようにしてもよい。このようにすれば、黒体炉測定モードを選択するために体温計を分解する必要もなく、意図しないときに黒体測定モードに設定されてしまい体温測定が正確に行えないということもない。

(第7の実施形態)

以下、本発明の第7の実施形態について説明する。

本実施形態に係る耳式体温計115は上述の黒体炉120を用いて測定を行うことができる装置である。例えば、第6の実施形態に係る体温計114等のように黒体炉測定モードをスイッチ等によって選択できる体温計でもよいが、これに限られない。

10

耳式体温計115は、例えば、体温計114に報知手段を備えることによって構成することができる。ここで、報知手段とは表示部105やLED等の視覚を介して報知する手段でもよいし、ブザー等のように聴覚を介して報知する手段でもよく、使用者に対して、その五官を通じて報知し得る手段であればよい。

放射体温計は、熱バランスが崩れた状態では原理上測定誤差が生じる。従って、本実施形態のような耳式体温計115においても通常一定時間以上測定環境になじませて、体温計が熱的に安定した状態で測定する必要がある。黒体炉測定モードで調整や精度確認の作業を行う場合においても、体温計が熱的に安定する前に測定すると、誤差が発生するので、管理された条件下で行う必要がある。このため、体温計115では、黒体炉測定時に、内蔵サーミスタ57によって検出される T_b を用い、 T_b の絶対値が所定の値以上である場合には、表示部105のLCDに図26に示すような「AAA」等のアラーム表示を行う。また、図27に示すようにLED125を点灯又は点滅させるようにしてもよい。このようにすれば、検査担当者が熱的に不安定な状態での調整や検温を認識することができるので、このような状態での作業を避けることができる。

20

(第8の実施形態)

以下、本発明の第8の実施形態について説明する。

本実施形態に係る耳式体温計116も第6の実施形態と同様に黒体炉120を用いて測定を行うことができるものである。表示部105の構成を除いて、第6の実施形態あるいは黒体炉を用いた測定が可能な他の実施形態と同様の構成とすることができる。

体温計116は、黒体炉を用いて精度確認等の作業を行う場合には、表示部105の表示分解能が一桁増えるようにしたものである。

30

一般的には、温度計においては保証温度桁と表示温度桁とは一致している場合が多く、耳式体温計においても、保証精度 ± 0.1 、表示分解能 ± 0.1 等となっている。しかし、黒体炉を用いて精度検査等を行う場合には、実力値や測定値のばらつき等を管理するために、より高い分解能で表示することが望ましい。この点に鑑み、体温計116では、LCDからなる表示部105を図28に示すように構成した。すなわち、通常又は黒体炉測定モード(0.1桁用)時には、図28(a)に示すように0.1桁表示を行い、右端のセグメントは温度単位「」を表示している。体温計116では、右端のセグメントも左桁と同様に7セグメントで構成し、黒体炉測定モード(0.01桁用)の黒体炉測定時には、図28(b)に示すように0.01桁表示を行い、右端のセグメントも0.01桁目の数字を表示できるようにしている。

40

図29に0.01桁表示で黒体炉測定を行う場合の手順を示す。処理手順は図23に示す通常0.1桁用の黒体炉測定の場合とほぼ同様であるので、異なる部分についてのみ説明する。

ここでは、銘板をはずした後に、0.01桁用の基板ジャンプスイッチを短絡させる(ステップ72)。また、電源投入後に、図28(a)に示すように0.1桁表示により黒体炉測定モード選択表示がなされる(ステップ74)。この後、図28(b)に示すように温度単位表示が消えて0.01桁用の黒体炉測定モード選択表示がなされ、測定後には0.01桁の測定結果が表示される(ステップ77)。

このように、黒体炉測定時に表示分解能を一桁増やすことにより、厳密に検査を行うこと

50

ができ、検査データの管理も可能となる。また、通常温度単位の表示部分と増加桁の表示部分とを共用することにより、LCDのセグメントの数を増やすこともなく、また、温度表示の数字も小さくする必要がない。右端の数字は小さくなるが、一般ユーザが通常使用するものではないので、問題はない。また、温度単位と数字とを交互表示するようにしてもよい。さらに、黒体炉測定時の表示分解能を二桁以上増やしてもよい。また、ここでは、温度単位として「 $^{\circ}\text{C}$ 」を表示しているが、「 $^{\circ}\text{F}$ 」を表示する場合でも同様である。

産業上の利用可能性
以上、説明したように、本発明によれば、外部からの熱の影響による測定誤差を抑制し、温度測定の精度向上を図ることができた。

【図面の簡単な説明】

図1は第1の実施形態に係る体温計の全体を示す図である。

図2はプローブの構造を示す断面図である。

図3はプローブ内部の構造を示す分解斜視図である。

図4(a), (b)はそれぞれサーモパイルセンサの構成を示す平面図及び断面図である。

。

図5はセンサカバーの構造を示す図である。

図6は体温計の内部構成を示すブロック図である。

図7は体温計を用いた体温測定手順を示すフローチャートである。

図8は第2の実施形態に係る耳式体温計の内部構造の概略を示すブロック図である。

図9は内蔵サーミスタの1秒間の温度変化量と、サーモパイルケースのカン部先端部とサーミスタとの温度差とをサンプリングしたグラフである。図9(b)は、サーミスタの1秒間の温度変化量とサーモパイルケースのカン部の先端部とサーミスタとの温度差との関係を示すグラフである。

図10はサーモパイルセンサ周辺の熱の流れを説明する図である。

図11はプローブ挿入直後の T_c の変化を示すグラフである。

図12は第3の実施形態に係る耳式体温計の体温測定処理手順を示すフローチャートである。

図13は体温計における熱の流れを模式的に示す図である。

図14はサーモパイルケース周辺の熱の伝達経路を模式的に示した図である。図15は従来の体温計と第3の実施形態に係る体温計との測定値の変化を示すグラフである。

図16(a)は体温計の第3の実施形態に係る黒体炉での検温データを示すグラフである。図16(b)は人体を対象として測定したデータを示すグラフである。図16(c)は熱補正係数最適化の効果を示すグラフである。

図17は第4の実施形態に係る耳式体温計の体温測定処理手順を示すフローチャートである。

図18はサーミスタの配置を示す図である。

図19は第5の実施形態に係る耳式体温計の特徴量検出等処理の手順を示すフローチャートである。

図20(a), (b)はサーミスタの他の配置例を示す図である。

図21は第5の実施形態に係る他の耳式体温計の特徴量検出等処理の手順を示すフローチャートである。

図22は黒体炉使用状態を説明する図である。

図23は黒体炉測定モードの測定手順を示すフローチャートである。

図24(a), (b)は黒体炉測定モードにおける表示部の表示例を説明する図である。

図25は黒体炉測定モード移行のための放射温度変化パターン例を示すグラフである。

図26は黒体炉測定モードのアラーム表示例を示す図である。

図27は黒体炉測定モードにおける他のアラーム表示例である。

図28(a), (b)はそれぞれ0.1桁用、0.01桁用の表示例を示す図である。

図29は0.01桁表示の場合の黒体炉測定モードにおける測定手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【 図 5 】

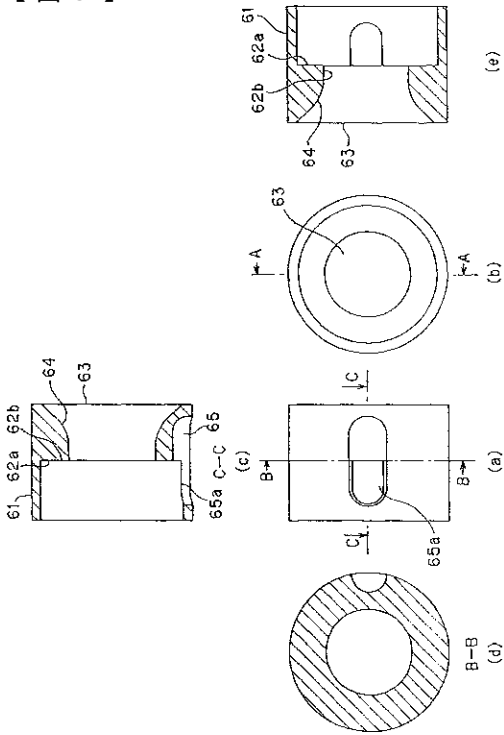


FIG. 5

【 図 6 】

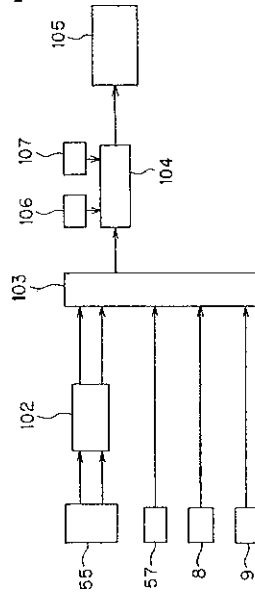


FIG. 6

【 図 7 】

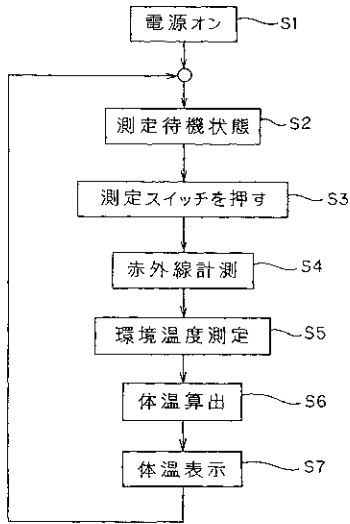


FIG. 7

【 図 8 】

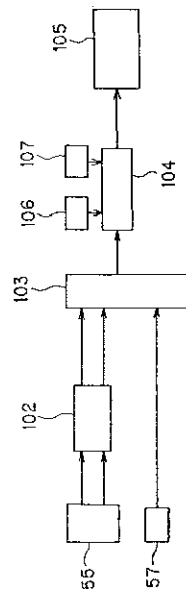


FIG. 8

【 図 9 】

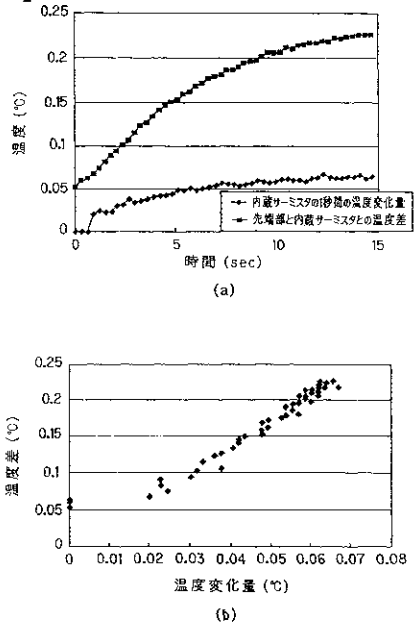


FIG. 9

【 図 10 】

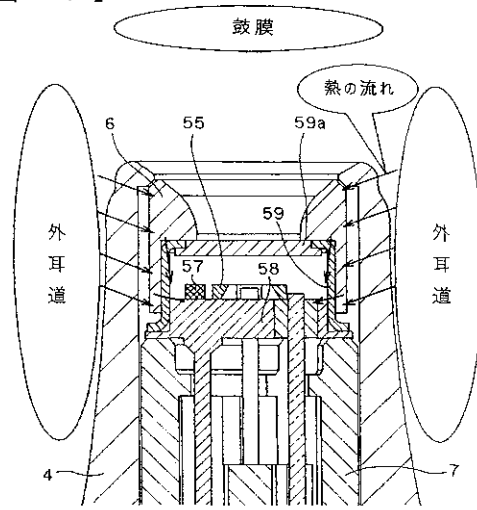


FIG. 10

【 図 11 】

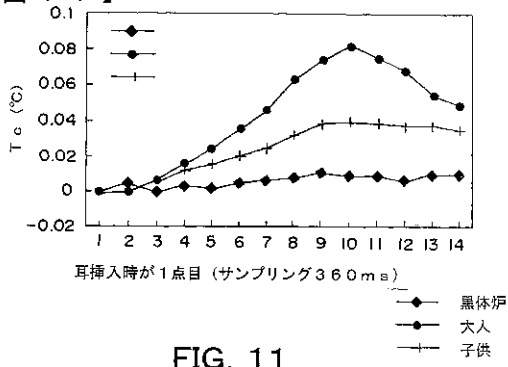


FIG. 11

【 図 12 】

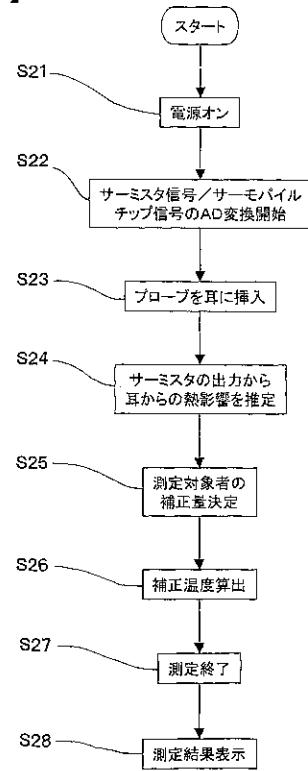


FIG. 12

【 図 1 3 】

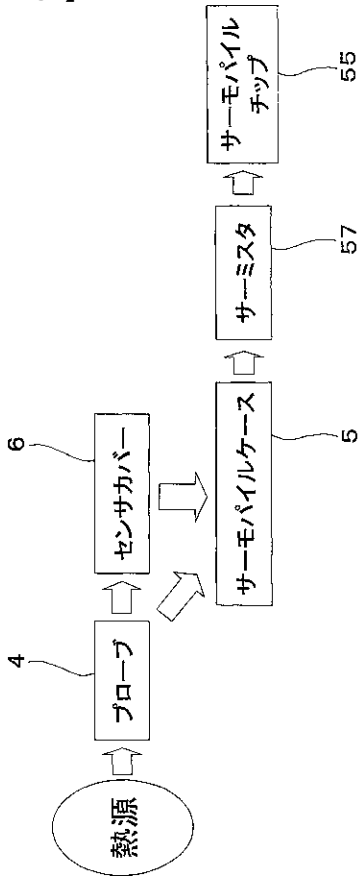


FIG. 13

【 図 1 4 】

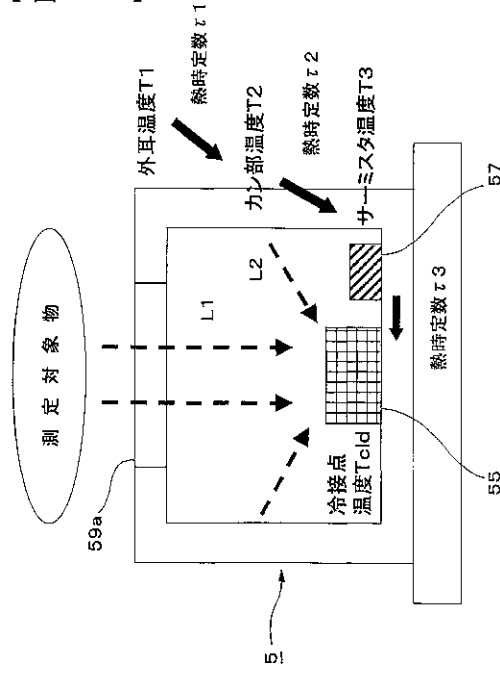


FIG. 14

【 図 1 5 】

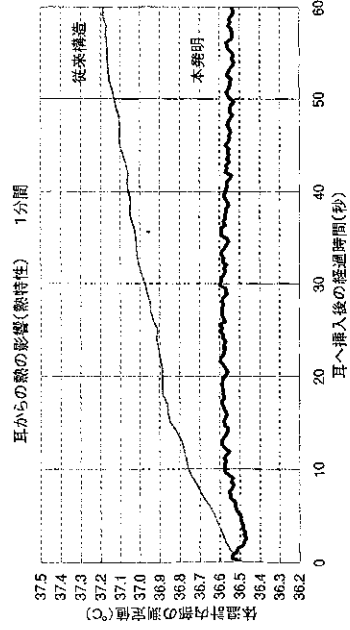


FIG. 15

【 図 1 6 】

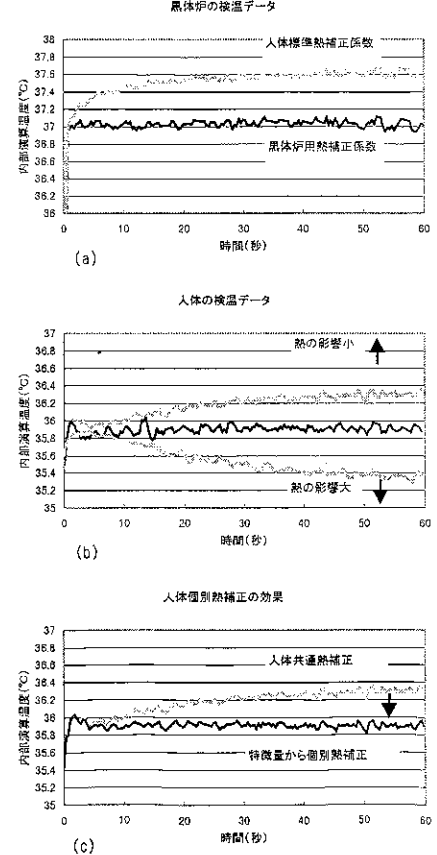


FIG. 16

【 図 2 1 】

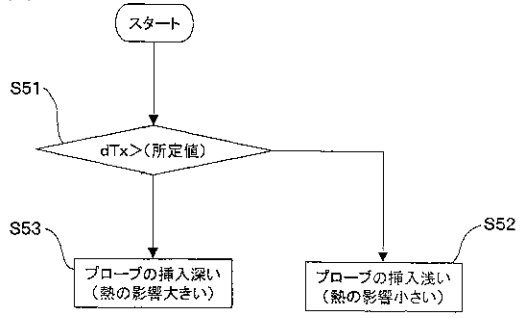


FIG. 21

【 図 2 2 】

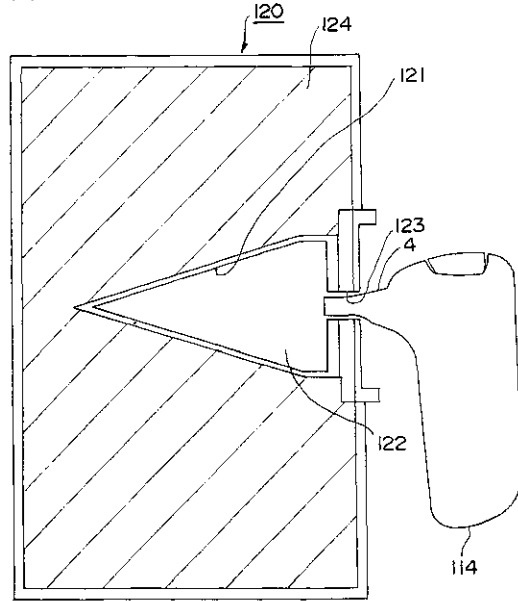


FIG. 22

【 図 2 3 】

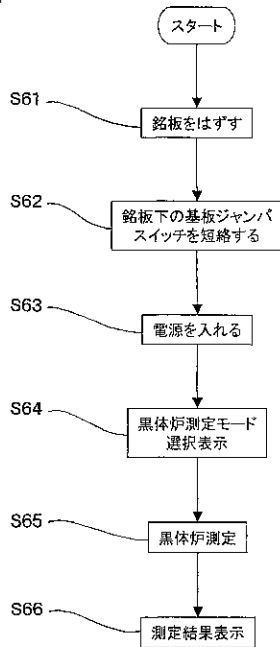


FIG. 23

【 図 2 4 】

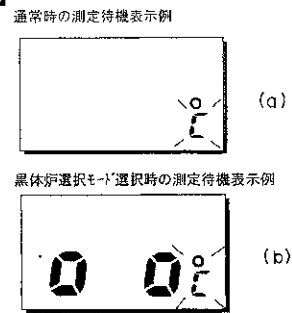


FIG. 24

【 図 2 5 】

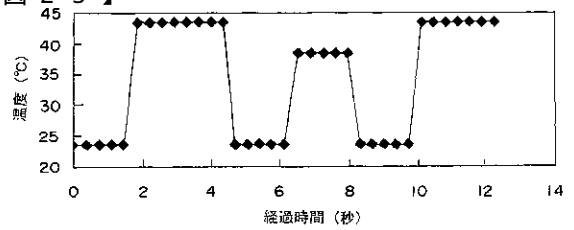


FIG. 25

【 図 2 6 】

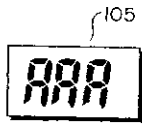


FIG. 26

【 図 2 7 】

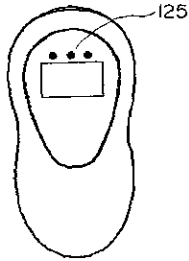


FIG. 27

【 図 2 8 】

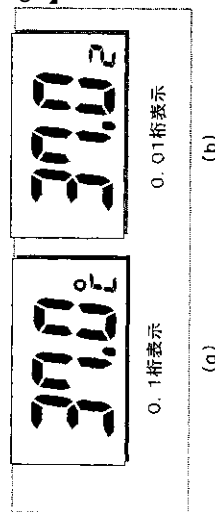


FIG. 28

【 図 2 9 】

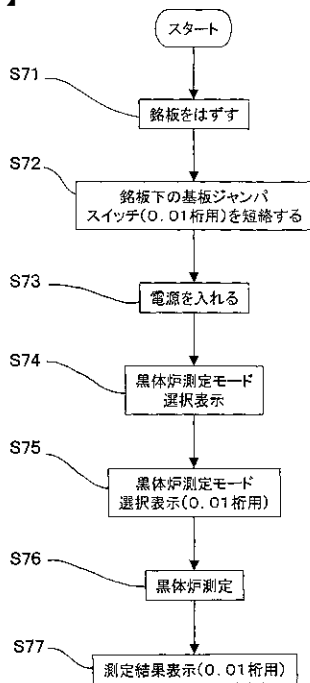


FIG. 29

【手続補正書】

【提出日】平成14年1月15日(2002.1.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、
前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、
前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、
少なくとも複数のセンサ温度測定手段を備えた放射温度計。

【請求項2】

前記複数のセンサ温度測定手段を、前記赤外線センサを挟む位置に配置した請求の範囲第1項に記載の放射温度計。

【請求項3】

前記複数のセンサ温度測定手段を結ぶ延長線上又はその近傍に前記赤外線センサを配置した請求の範囲第1項に記載の放射温度計。

【請求項4】

削除

【請求項5】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、
前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、
前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、
前記赤外線センサを収容する赤外線センサ収容部材であって、前記赤外線センサ収容部材は前記赤外線センサに対して測定対象物側に位置する測定対象側部を含む赤外線センサ収容部材と、
前記測定対象側部の温度分布を測定する温度分布測定手段とを備え、
前記温度算出手段は、前記温度分布測定手段によって測定された温度分布に基づいて前記測定対象側部から放射される赤外線量を算出し、該算出された赤外線量と前記測定対象物から放射される赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する機能を有する放射温度計。

【請求項6】

削除

【請求項7】

前記温度分布測定手段は、前記センサ温度の単位時間当たりの変化量に基づいて前記測定対象側部の温度分布を測定する請求の範囲第5項に記載の放射体温計。

【請求項8】

前記測定対象側部の温度を均一化する等温化手段を備えた請求の範囲第5乃至7項のいずれかに記載の放射温度計。

【請求項9】

前記等温化手段は、熱伝導率の高い物質からなり、前記測定対象側部に接して、その少なくとも一部を覆う請求の範囲第8項に記載の放射温度計。

【請求項10】

前記赤外線センサ収容部材の測定対象側部は測定対象物から放射される赤外線を透過させる赤外線透過部を有し、
前記等温化手段は、放射される赤外線が前記赤外線透過部を通過して前記赤外線センサに入

射可能な領域外に位置する請求の範囲第 8 又は 9 項に記載の放射温度計。

【請求項 1 1】

前記等温化手段は、前記測定対象側部が装着される装着部を備えた請求の範囲第 8 乃至 10 項のいずれかに記載の放射温度計。

【請求項 1 2】

削除

【請求項 1 3】

削除

【請求項 1 4】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

前記測定対象物の態様を特定する態様特定手段と、

赤外線センサ及びセンサ温度測定手段を収容し、開口部に挿入されるプローブと、

前記プローブの挿入方向に沿って配置された前記態様特定手段としての複数の温度センサと、を備え、

前記温度算出手段は、前記態様特定手段によって特定された態様に応じて、前記測定対象物の温度を算出する機能を有する放射温度計。

【請求項 1 5】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

前記測定対象物の態様を特定する態様特定手段と、

赤外線センサ及びセンサ温度測定手段を収容し、開口部に挿入されるプローブと、

前記プローブの前記挿入方向とは反対の基端部側に設けられた前記態様特定手段としての温度センサと、

を備え、

前記温度算出手段は、前記態様特定手段によって特定された態様に応じて、前記測定対象物の温度を算出する機能を有する放射温度計。

【請求項 1 6】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

前記測定対象物の態様を特定する態様特定手段を備え、

前記態様特定手段は、前記センサ温度測定手段の変化情報に基づいて、前記測定対象物の態様を特定する機能を有し、

前記温度算出手段は、前記態様特定手段によって特定された態様に応じて、前記測定対象物の温度を算出する機能を有する放射温度計。

【請求項 1 7】

前記態様特定手段は、前記センサ温度測定手段の測定結果の位相進み成分に基づいて、前記測定対象物の態様を特定する機能を有する請求の範囲第 1 6 項に記載の放射温度計。

【請求項 1 8】

前記態様特定手段は、予め設定された複数の測定対象物の態様の中からいずれかの態様であるかを特定する機能を有する請求の範囲第 1 4 乃至 1 7 項のいずれかに記載の放射温度計。

【請求項 1 9】

前記特定される測定対象物として、前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいず

れかのための装置を含む請求の範囲第 1 4 乃至 1 7 項のいずれかに記載の放射温度計。

【請求項 2 0】

前記態様特定手段は、電源投入後、所定の放射温度変化を検出した場合に、当該測定対象物を、前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定する機能を有する請求の範囲第 1 9 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 1】

前記測定対象物が前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定された場合に、所定の条件が成立する場合に該条件の成立を報知する報知手段を備えた請求の範囲第 1 9 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 2】

所定の精度で測定温度を表示する表示手段を備え、

前記測定対象物が前記放射温度計の調整及び精度確認の少なくともいずれかのための装置であると特定された場合には、前記表示手段は、前記測定温度を表示する精度を前記所定の精度より高めて表示する機能を有する請求の範囲第 1 9 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 3】

前記表示手段は、所定の精度で測定温度を表示する場合に温度単位を表示する領域に、前記高められた精度の測定温度を表示する機能を有する請求の範囲第 2 2 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 4】

測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、

前記赤外線センサと前記センサ温度測定手段とを収容し、開口部に挿入されるプローブと、

前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計において、

前記プローブ外郭近傍の熱源によって前記赤外線センサ及び前記プローブを構成する部材に伝えられる熱から、前記各部材固有の熱時定数に合わせて前記赤外線センサの温度又は前記いずれかの部材を代表する温度の情報を推定する代表温度推定手段を備えた放射温度計。

【請求項 2 5】

前記センサ温度測定手段を通る熱の伝達経路上に存する前記部材の熱時定数に合わせて該センサ温度測定手段の測定結果の位相進み成分及び位相遅れ成分の少なくともいずれかを算出し、該センサ温度測定手段と、前記赤外線センサ及び前記部材の少なくともいずれかとの温度差情報を推定する温度差情報推定手段を備えた請求の範囲第 2 4 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 6】

前記位相進み成分としての前記センサ温度測定手段の測定結果の差分を含む情報、及び、前記位相遅れ成分としての前記センサ温度測定手段の測定結果の加重平均を含む情報の少なくともいずれかを算出する請求の範囲第 2 5 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 7】

前記代表温度推定手段によって推定された温度に基づいて、赤外線センサによる測定結果を電源投入時から連続的に補正する赤外線出力補正手段を備えた請求の範囲第 2 4 乃至 2 6 項のいずれかに記載の放射温度計。

【請求項 2 8】

前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報に基づいて、赤外線センサによる測定結果を電源投入時から連続的に補正する赤外線出力補正手段を備えた請求の範囲第 2 5 又は 2 6 項に記載の放射温度計。

【請求項 2 9】

前記赤外線出力補正手段は、前記代表温度推定手段によって推定された温度の、前記測定対象物の放射温度の測定開始時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果

を補正する機能を有する請求の範囲第 27 項に記載の放射温度計。

【請求項 30】

前記赤外線出力補正手段は、前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報の、前記測定対象物の放射温度の測定開始時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有する請求の範囲第 28 項に記載の放射温度計。

【請求項 31】

前記プローブの開口部への挿入を検出する挿入検出手段を備え、前記赤外線出力補正手段は、前記代表温度推定手段によって推定された温度の、前記挿入検出手段による挿入検出時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有する請求の範囲第 27 項に記載の放射温度計。

【請求項 32】

前記プローブの開口部への挿入を検出する挿入検出手段を備え、前記赤外線出力補正手段は、前記温度差情報推定手段によって推定された温度差情報の、前記挿入検出手段による挿入検出時からの変化に基づいて、前記赤外線センサによる測定結果を補正する機能を有する請求の範囲第 28 項に記載の放射温度計。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP01/05034
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. ⁷ G01J5/10, A61B5/00, 101		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. ⁷ G01J5/00 5/62, A61B5/00, 101		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1932-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2-201229 A (Ishizuka Denzhi K.K.), 09 August, 1990 (09.08.90), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3
X	JP 2-25222 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 05 February, 1990 (05.02.90), Full text; Figs. 1 to 9	1-6, 8-11
Y	Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	7, 12, 13, 18, 19, 21-32
Y	JP 11-76175 A (Terumo Corporation), 23 March, 1999 (23.03.99), Pat. Nos. [0061] to [0063] (Family: none)	7
Y	JP B-215154 A (Terumo Corporation), 27 August, 1996 (27.08.96), Pat. Nos. [0067] to [0084]	12, 13, 18, 19, 21-23
A	Pat. Nos. [0067] to [0084] (Family: none)	14-17, 20
<input checked="" 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 document but published on or after the international filing date "C" 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 access "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" 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 03 August, 2001 (03.08.01)	Date of mailing of the international search report 14 August, 2001 (14.08.01)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05034

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-351968 A (NFC Corporation), 24 December, 1999 (24.12.99), Par. Nos. [0004] to [0006] (Family: none)	22, 23
Y	JP 5 126547 (Minolta Camera Co., Ltd.) 21 May, 1993 (21.05.93), Par. Nos. [0004] to [0008] (Family: none)	24-32
Y	WO 92/11800 A (Omron Corporation), 23 July, 1992 (23.07.92), Full text; Figs. 1 to 6 & EP 567646 A & DE 69122973 T & JP 4-242631 A & KR 9615435 A & US 5340215 A	31, 32
A	EP 337724 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 13 October, 1989 (13.10.89), Full text; Figs. 1 to 19 & DE 68916832 T & US 5024533 A & JP 2-28524 A	1-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT	
International application No. PCT/JP01/05034	
Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)	
This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:	
1. <input type="checkbox"/> Claims Nos.:	because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. <input type="checkbox"/> Claims Nos.:	because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. <input type="checkbox"/> Claims Nos.:	because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).
Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)	
This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:	
What is common to Claims 1 - 3 is the matter described in Claim 1.	
What is common to Claims 4 - 11 is the matter described in Claim 4.	
What is common to Claims 12 - 23 is the matter described in Claim 12.	
What is common to Claims 24 - 32 is the matter described in Claim 24.	
Thus, what is common to Claims 1 - 32 is the matter common to Claims 1, 4, 12, 24, that is, "a pyrometer comprising an infrared sensor for measuring the amount of infrared rays emitted from a measurement subject, a sensor temperature measuring means for measuring the temperature of the infrared sensor, and a temperature calculating means for calculating the temperature of the measurement subject on the basis of the amount of infrared rays emitted from the measurement subject and on the basis of the temperature of the infrared sensor."	
However, it is obvious that the above common matter is a known technique in the pyrometer, with the result that the above common matter is no better than the prior art; therefore, this common matter is not a special technical matter in the sense of the second sentence in PCT Rule 13. 2.	
Therefore, there is no matter common to all of Claims. Since some other common matter which is considered to be a special technical matter does not exist in the sense of the second sentence in PCT Rule 13. 2, no technical relationship in the sense of PCT Rule 13 can be found among these differing Claims.	
After all, it is obvious that Claims 1 - 32 do not satisfy the requirement for unity of invention.	
1. <input type="checkbox"/>	As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. <input type="checkbox"/>	As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. <input checked="" type="checkbox"/>	As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. <input type="checkbox"/>	No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Remark on Protest <input type="checkbox"/>	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
<input checked="" type="checkbox"/>	No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JPO1/05034
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ G01J5/10 Int. Cl. ⁷ A61B5/00, 101		
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. ⁷ G01J5/00-5/62 Int. Cl. ⁷ A61B5/00, 101		
最小平資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国特許実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案特許公報 1996-2001年		
国際調査で利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*	引用文献名 及び簡易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 箇所の範囲の番号
X	JP 2-201229 A (石塚電子株式会社) 9. 8月. 1990 (09. 08. 90), 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-3
X	JP 2-35322 A (シチズン時計株式会社) 5. 2月. 1990 (05. 02. 90) 全文, 第1-9図	1-6, 8-11
Y	全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	7, 12, 13, 18, 19, 21-32
<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列挙を参照。		
* 引用文献のカテゴリ 「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 「B」 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 「C」 優先権主張を認める文献又は他の文献の発行日若しくは母題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) 「D」 日願による開示、使用、展示等に富集する文献 「E」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 「F」 日願に公表された文献 「G」 国際出願日又は優先権主張の基礎となる出願日以後に公表された文献 「H」 国際出願日又は優先権主張の基礎となる出願日以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 「I」 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 「J」 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 「K」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	06. 08. 01	国際調査報告の発送日 14.08.01
国際調査機関の名称及び住所 日本国特許庁 (JSA/JPP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区谷2丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 安田 明夫	2W 2910 電話番号 03-3581-1101 内線 3290

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP01/05034
C (続き) 別添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 及び一箇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 請求の範囲の番号
Y	JP 11-76175 A (テルモ株式会社) 23. 3月. 1999 (23. 03. 99) 段落【0061】-【0063】 (ファミリーなし)	7
Y	JP 8-215154 A (テルモ株式会社) 27. 8月. 1996 (27. 08. 96) 段落【0067】-【0084】	12, 13, 16, 19, 21-23 14-17, 20
A	段落【0067】-【0084】 (ファミリーなし)	
Y	JP 11-351968 A (日本電気株式会社) 24. 12月. 1999 (24. 12. 99) 段落【0004】-【0006】 (ファミリーなし)	22, 23
Y	JP 5-126647 (ミノルタカメラ株式会社) 21. 5月. 1993 (21. 05. 93) 段落【0004】-【0008】 (ファミリーなし)	24-32
Y	WO 92/11800 A (オムロン株式会社) 23. 7月. 1992 (23. 07. 92), 全文, 第1-6図 & EP 567646 A & DE 69122973 T & JP 4-242631 A & KR 9615435 A & US 5340215 A	31, 32
A	EP 337724 A (CITIZEN WATCH CO. LTD.) 13. 10月. 1989 (13. 10. 89), 全文, 第1-1.9図 & DE 68916832 T & US 5024533 A & JP 2-28524 A	1-33

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)

国際調査報告	国際出願番号 PCT/JPO1/05034
<p>第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)</p> <p>法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成できなかった。</p>	
<p>1. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、</p>	
<p>2. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、</p>	
<p>3. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。</p>	
<p>第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)</p> <p>次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。</p> <p>請求の範囲 1-3 に共通の事項は、請求の範囲1に記載されている事項である。 請求の範囲 4-11 に共通の事項は、請求の範囲4に記載されている事項である。 請求の範囲 12-23 に共通の事項は、請求の範囲12に記載されている事項である。 請求の範囲 24-32 に共通の事項は、請求の範囲24に記載されている事項である。 してみると、請求の範囲 1-32 に共通の事項は、請求の範囲 1, 4, 12, 24 に共通の事項、すなわち「測定対象物から放射される赤外線量を測定する赤外線センサと、前記赤外線センサの温度を測定するセンサ温度測定手段と、前記測定対象物から放射された赤外線量と前記赤外線センサの温度とに基づいて前記測定対象物の温度を算出する温度算出手段とを備えた放射温度計」である。 しかしながら、上記の共通事項は放射温度計における周知技術であることは明らかであり、結果として、上記の共通事項は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の當然において、この共通事項は特許的な技術的事項でない。 それ故、請求の範囲の全てに共通の事項はない。PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的事項と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な連関を見いだすことはできない。 結局、請求の範囲 1-32 は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。</p>	
<p>1. <input checked="" type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期限内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。</p>	
<p>2. <input type="checkbox"/> 追加調査手数料を請求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。</p>	
<p>3. <input type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期限内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。</p>	
<p>4. <input type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料を期限内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。</p>	
<p>追加調査手数料の算出の申立てに関する注意</p> <p><input type="checkbox"/> 追加調査手数料の納付と共に出願人から算出申立てがあった。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 追加調査手数料の納付と共に出願人から算出申立てがなかった。</p>	

フロントページの続き

- (72)発明者 大西 喜英
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
- (72)発明者 小椋 俊彦
茨城県つくば市梅園2丁目28-20 梅園マンション205号
- (72)発明者 佐藤 哲也
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
- (72)発明者 佐藤 泰雅
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内

(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)	放射温度计		
公开(公告)号	JPWO2001096825A1	公开(公告)日	2004-01-08
申请号	JP2002510905	申请日	2001-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	欧姆龙株式会社		
申请(专利权)人(译)	OMRON公司		
[标]发明人	田畑信 太田弘行 大西喜英 小椋俊彦 佐藤哲也 佐藤泰雅		
发明人	田畑 信 太田 弘行 大西 喜英 小椋 俊彦 佐藤 哲也 佐藤 泰雅		
IPC分类号	G01J5/10 A61B5/00 G01J5/02 G01J5/12 G01J5/16		
CPC分类号	G01J5/02 A61B5/01 G01J5/021 G01J5/025 G01J5/026 G01J5/04 G01J5/045 G01J5/049 G01J5/12 G01J5/16 G01J5/522 G01J2005/068		
FI分类号	G01J5/10.B A61B5/00.101.K G01J5/02.L		
优先权	2000177407 2000-06-13 JP		
其他公开文献	JP3690387B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一热敏电阻8和第二热敏电阻9布置在热电堆传感器5的前后。热电堆芯片55布置并插入在第一热敏电阻8和集成热敏电阻57之间。传感器盖被安装成与正面和侧面接触。热电偶壳体56的罐部59的一部分。从每秒集成热敏电阻的温度变化估计罐部的前部上的红外线的温度或辐射量。

