

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成25年12月12日(2013.12.12)

【公開番号】特開2012-98037(P2012-98037A)

【公開日】平成24年5月24日(2012.5.24)

【年通号数】公開・登録公報2012-020

【出願番号】特願2010-243272(P2010-243272)

【国際特許分類】

G 01 K 7/00 (2006.01)

【F I】

G 01 K 7/00 3 8 1 G

【手続補正書】

【提出日】平成25年10月28日(2013.10.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被測定体に接触する基材と、

前記基材の外表面上または内部の第1測定点における第1温度を測定するための第1温度センサーと、前記基材の外表面上または内部の第2測定点における第2温度を測定するための第2温度センサーと、を有する温度測定部と、

前記基材の周囲の温度を第3温度として取得する周囲温度取得部と、

演算部と、

を備え、

前記演算部が、前記第1温度、前記第2温度、および前記第3温度に基づいて、前記被測定体の深部温度を求める、

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項2】

請求項1記載の温度測定装置であって、

前記温度測定部、前記周囲温度取得部、および前記演算部の動作を制御する制御部を備え、

前記制御部が、複数の時間帯において前記温度測定を実行させ、

前記演算部が、前記温度測定によって得られたデータの平均演算によって、前記各時間帯の前記第1温度ならびに前記第2温度を決定し、前記決定された各時間帯の前記第1温度ならびに前記第2温度を用いて、前記深部温度を求める、

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項3】

請求項1記載の温度測定装置であって、

前記環境の温度を変化させることができる環境温度調整部をさらに備え、

前記制御部が、前記第1温度センサーおよび前記第2温度センサーによる1回の測定が終了する毎に、前記環境温度調整部によって前記環境の温度を変化させる、

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項4】

請求項1記載の温度測定装置であって、

前記温度測定を実行するタイミングを決めるタイミング制御情報を入力するタイミング

制御情報入力部をさらに備え、

前記制御部が、前記タイミング制御情報が入力される毎に、前記温度測定を実行させる、

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の温度測定装置であって、

前記演算部は、測定された前記第 1 温度、前記第 2 温度および前記第 3 温度に基づいて、当該第 1 ~ 第 3 温度の関係を規定する関数の定数を算出し、当該定数を用いた前記深部温度の演算式に基づき、前記深部温度を算出することを特徴とする温度測定装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の温度測定装置であって、

前記第 1 温度は、前記第 2 温度を変数とし、第 1 の傾きと第 1 の切片を有する第 1 の 1 次関数によって表され、

前記第 1 の切片は、前記第 3 温度を変数とし、第 2 の傾きと第 2 の切片を有する第 2 の 1 次関数によって表され、

前記定数は、前記第 1 の傾きと、前記第 2 の傾きと、前記第 2 の切片とに相当し、前記演算部は、

第 1 測定で得られた前記第 1 温度を T_{b1} とし、前記第 2 温度を T_{p1} とし、前記第 3 温度を T_{out1} とし、

第 2 測定で得られた前記第 1 温度を T_{b2} とし、前記第 2 温度を T_{p2} とし、前記第 3 温度を T_{out2} とし、

第 3 測定で得られた前記第 1 温度を T_{b3} とし、前記第 2 温度を T_{p3} とし、前記第 3 温度を T_{out3} として、

前記第 1 測定で得られた前記第 1 温度 T_{b1} 、前記第 2 温度 T_{p1} および前記第 3 温度 T_{out1} と、前記第 2 測定で得られた前記第 1 温度 T_{b2} 、前記第 2 温度 T_{p2} および前記第 3 温度 T_{out2} と、前記第 3 測定で得られた前記第 1 温度 T_{b3} 、前記第 2 温度 T_{p3} および前記第 3 温度 T_{out3} と、に基づいて、前記第 1 の傾きと、前記第 2 の傾きと、前記第 2 の切片の値とを算出し、算出された前記第 1 の傾きと、前記第 2 の傾きと、前記第 2 の切片の値とを用いた前記演算式に基づき、前記深部温度を算出する、

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の温度測定装置であって、

前記演算部は、

前記第 1 の傾き a と、前記第 2 の傾き c と、前記第 2 の切片 d とを、

【数 2 3】

$$\begin{pmatrix} a \\ c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} T_{p1} & T_{out1} & 1 \\ T_{p2} & T_{out2} & 1 \\ T_{p3} & T_{out3} & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} T_{b1} \\ T_{b2} \\ T_{b3} \end{pmatrix}$$

によって算出し、

前記深部温度 T_c を、

【数 2 4】

$$T_c = \frac{d}{1-a-c}$$

によって表される前記演算式に基づいて算出する、

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の温度測定装置であって、
前記演算部は、

第 1 測定で得られた前記第 1 温度を T_{b1} とし、前記第 2 温度を T_{p1} とし、前記第 3 温度を T_{out1} とし、

第 2 測定で得られた前記第 1 温度を T_{b2} とし、前記第 2 温度を T_{p2} とし、前記第 3 温度を T_{out2} として、

前記第 1 測定で得られた前記第 1 温度 T_{b1} および前記第 2 温度 T_{p1} と、前記第 2 測定で得られた前記第 1 温度 T_{b2} および前記第 2 温度 T_{p2} とを用いた前記深部温度の演算式に基づき、前記深部温度 T_c を算出し、

前記演算式は、

【数 2 5】

$$T_c = \frac{T_{b2}(T_{b1} - T_{p1}) - T_{b1}(T_{b2} - T_{p2})}{(T_{b1} - T_{p1}) - (T_{b2} - T_{p2})}$$

によって表されることを特徴とする温度測定装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の温度測定装置であって、

第 1 ユニットと、前記第 1 ユニットとは別体の第 2 ユニットを備え、

前記第 1 ユニットは、前記温度測定部と、前記環境温度取得部と、を含み、

前記第 2 ユニットは、前記演算部と、前記制御部と、を含むことを特徴とする温度測定装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載の温度測定装置であって、

前記第 1 ユニットは、第 1 無線通信部を含み、

前記第 2 ユニットは、第 2 無線通信部を含み、

前記第 1 温度の情報と前記第 2 温度の情報、または、前記第 1 温度の情報、前記第 2 温度の情報および前記第 3 温度の情報は、前記第 1 無線通信部から前記第 2 無線通信部に送信され、

前記演算部は、前記第 2 無線通信部によって受信された、前記第 1 温度の情報と前記第 2 温度の情報、または、前記第 1 温度の情報、前記第 2 温度の情報および前記第 3 温度の情報に基づいて前記深部温度を求める特徴とする温度測定装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の温度測定装置であって、

前記基材の前記第 1 面を、前記被測定体の表面に貼付する貼付構造を、さらに備えることを特徴とする温度測定装置。

【請求項 12】

基材の外表面上、または前記基材の内部における異なる位置の第 1 測定点および第 2 測定点における温度を測定する温度情報取得工程と、

前記測定によって得られた前記第 1 測定点の温度と前記第 2 測定点の温度に基づいて、または、前記測定によって得られた前記第 1 測定点の温度および前記第 2 測定点の温度、ならびに前記基材の周囲の温度に基づいて、前記被測定体の深部温度を求める演算工程と、

を含むことを特徴とする温度測定方法。

【請求項 13】

請求項 12 記載の温度測定方法であって、

前記第 1 測定点の温度を第 1 温度とし、前記第 2 測定点の温度を第 2 温度とし、前記周囲の温度を第 3 温度としたとき、前記第 1 温度は、前記第 2 温度ならびに前記第 3 温度を変数とし、かつ、複数の定数を含む関数により表され、

前記第1温度は、前記第2温度を変数とし、第1の傾きと第1の切片を有する第1の1次関数によって表され、

前記第1の切片は、前記第3温度を変数とし、第2の傾きと第2の切片を有する第2の1次関数によって表され、

前記複数の定数は、前記第1の傾きと、前記第2の傾きと、前記第2の切片とに相当し、

前記温度情報取得工程における第1測定によって、前記第1温度としてのT_{b1}、前記第2温度としてのT_{p1}、前記第3温度としてのT_{out1}を取得し、第2測定によって、前記第1温度としてのT_{b2}、前記第2温度としてのT_{p2}、前記第3温度としてのT_{out2}を取得し、第3測定によって、前記第1温度としてのT_{b3}、前記第2温度としてのT_{p3}、前記第3温度としてのT_{out3}を取得し、

前記演算工程では、前記第1測定で得られた前記第1温度T_{b1}、前記第2温度T_{p1}および前記第3温度T_{out1}と、前記第2測定で得られた前記第1温度T_{b2}、前記第2温度T_{p2}および前記第3温度T_{out2}と、前記第3測定で得られた前記第1温度T_{b3}、前記第2温度T_{p3}および前記第3温度T_{out3}と、に基づいて、前記第1の傾きと、前記第2の傾きと、前記第2の切片の値とを算出し、算出された前記第1の傾きと、前記第2の傾きと、前記第2の切片の値とを用いた前記深部温度の演算式に基づき、前記深部温度を算出する、

ことを特徴とする温度測定方法。

【請求項14】

請求項13記載の温度測定方法であって、

前記演算工程では、

前記第1の傾きaと、前記第2の傾きcと、前記第2の切片dとを、

【数26】

$$\begin{pmatrix} a \\ c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} T_{p1} & T_{out1} & 1 \\ T_{p2} & T_{out2} & 1 \\ T_{p3} & T_{out3} & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} T_{b1} \\ T_{b2} \\ T_{b3} \end{pmatrix}$$

によって算出し、

また、前記深部温度T_cを、

【数27】

$$T_c = \frac{d}{1-a-c}$$

によって表される前記演算式に基づいて算出する、

ことを特徴とする温度測定方法。

【請求項15】

請求項12記載の温度測定方法であって、

前記第1測定点の温度を第1温度とし、前記第2測定点の温度を第2温度とし、前記周囲の温度を第3温度としたとき、前記第1温度は、前記第2温度ならびに前記第3温度を変数とし、かつ、複数の定数を含む関数により表され、

前記温度情報取得工程における第1測定では、第3温度T_{out1}の下で、前記第1温度としてのT_{b1}および前記第2温度としてのT_{p1}を取得し、また、第2測定では、前記第1測定に対応する第3温度T_{out1}とは異なる値の第3温度T_{out2}の下で、前記第1温度としてのT_{b2}および前記第2温度としてのT_{p2}を取得し、

前記演算工程では、前記第1測定で得られた前記第1温度T_{b1}および前記第2温度T_{p1}と、前記第2測定で得られた前記第1温度T_{b2}および前記第2温度T_{p2}と、を用

いて、前記深部温度の演算式に基づき、前記深部温度 T_c を算出し、
前記演算式は、
【数 2 8】

$$T_c = \frac{Tb2(Tb1 - Tp1) - Tb1(Tb2 - Tp2)}{(Tb1 - Tp1) - (Tb2 - Tp2)}$$

によって表されることを特徴とする温度測定方法。