

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5248973号
(P5248973)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.	F I
GO 1 K 7/32 (2006.01)	GO 1 K 7/32 S
GO 1 K 15/00 (2006.01)	GO 1 K 15/00
GO 1 K 1/02 (2006.01)	GO 1 K 1/02 E
GO 1 K 7/00 (2006.01)	GO 1 K 7/00 3 4 1 D

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-265929 (P2008-265929)	(73) 特許権者	000004330
(22) 出願日	平成20年10月15日(2008.10.15)		日本無線株式会社
(65) 公開番号	特開2010-96558 (P2010-96558A)		東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
(43) 公開日	平成22年4月30日(2010.4.30)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成23年10月12日(2011.10.12)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100142066
			弁理士 鹿島 直樹
		(74) 代理人	100126468
			弁理士 田久保 泰夫
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被測定物の温度に対応した信号を出力する無給電温度センサと、
前記無給電温度センサからの出力信号に基づいて自身の温度を校正することにより、前記被測定物の温度を補正するための校正データを求める温度算出校正装置と、

を備え、

前記無給電温度センサは、前記被測定物の温度に対応した出力信号を前記温度算出校正装置に無線で送信し、

前記温度算出校正装置は、前記被測定物の温度に対応した出力信号及び前記校正データに基づいて被測定物の温度を算出し、前記被測定物の温度に対応した出力信号の電界強度が閾値以上の場合に、前記無給電温度センサが前記温度算出校正装置に載置されたと判断し、前記無給電温度センサの出力信号に基づいて前記温度算出校正装置の温度を校正し、前記校正データを求める

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において、

前記温度算出校正装置の校正は、前記温度算出校正装置に設けられた温度センサによって測定された前記温度算出校正装置の温度と、前記温度算出校正装置に載置された前記無給電温度センサによって算出された前記温度算出校正装置の温度とに基づいて行われる

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の温度測定装置において、

前記温度算出校正装置は、算出した前記被測定物の温度を記録し、記録した前記被測定物の温度に基づいて前記被測定物の温度変化を表示部に表示する

ことを特徴とする温度測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の温度測定装置において、

前記無給電温度センサは、弾性表面波素子から構成される

ことを特徴とする温度測定装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、無給電温度センサを用いて被測定物の温度を測定するとともに、前記無給電温度センサに応じて前記温度算出校正装置を校正する温度測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、被測定物の温度を、電力を供給せずに無線で送信することができる無給電温度センサが注目されている。この無給電温度センサとしては一般的には、SAWセンサが用いられている（特許文献 1 参照）。

【0003】

20

特許文献 1 では、遠隔計測する基地局からバースト波が送信され、SAWセンサが備えるアンテナで前記バースト波が受信され、SAWセンサ内の楕形電極によって弾性表面波が励振され、他の楕形電極を経て前記アンテナから電磁波として放射される。SAWセンサでは、前記弾性表面波の伝搬速度は温度によって異なるために、前記基地局から送信されたバースト波と、前記基地局で受信する前記電磁波との位相差（時間差）に基づいて被測定物の温度を測定することができる。

【0004】

【特許文献 1】特開 2004-150860 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、SAWセンサを長期間使用していると経時変化により、同じ温度に対しても、前記電磁波の位相差が異なり、被測定物の温度を正確に測定できなくなる場合がある。

【0006】

本発明は、上記の課題を考慮してなされたものであって、無給電温度センサに経時変化があっても、被測定物の温度の測定誤差の発生を防ぐことが可能となる温度測定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】

40

本発明に係る温度測定装置は、被測定物の温度に対応した信号を出力する無給電温度センサと、前記無給電温度センサからの出力信号に基づいて自身の温度を校正することにより、前記被測定物の温度を補正するための校正データを求める温度算出校正装置と、を備え、前記無給電温度センサは、前記被測定物の温度に対応した出力信号を前記温度算出校正装置に無線で送信し、前記温度算出校正装置は、前記被測定物の温度に対応した出力信号及び前記校正データに基づいて被測定物の温度を算出し、前記被測定物の温度に対応した出力信号の電界強度が閾値以上の場合に、前記無給電温度センサが前記温度算出校正装置に載置されたと判断し、前記無給電温度センサの出力信号に基づいて前記温度算出校正装置の温度を校正し、前記校正データを求めることを特徴とする。

【0008】

50

温度測定装置では、温度算出校正装置が、前記被測定物の温度に対応した出力信号の電界強度が閾値以上の場合に、前記無給電温度センサが前記温度算出校正装置に載置されたと判断し、前記無給電温度センサに応じて校正されることにより、無給電温度センサの経時変化による温度測定の誤差の発生を防ぐことができる。また、無給電温度センサによって被測定物の温度を測定する者は、意識せずに無給電温度センサに応じた温度算出校正装置の校正をすることができる。

【0009】

また、前記温度算出校正装置の校正は、前記温度算出校正装置に設けられた温度センサによって測定された前記温度算出校正装置の温度と、載置された前記無給電温度センサによって算出された前記温度算出校正装置の温度とに基づいて行ってもよい。

10

【0010】

さらに、前記温度算出校正装置は、算出した前記被測定物の温度を記録し、記録した前記被測定物の温度に基づいて前記被測定物の温度変化を表示部に表示してもよい。

【0011】

さらにまた、前記無給電温度センサは、弾性表面波素子であることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、温度測定装置では、被測定物の温度に対応した出力信号の電界強度が閾値以上の場合に、無給電温度センサが温度算出校正装置に載置されたと判断し、前記無給電温度センサからの出力信号に基づいて前記温度算出校正装置を校正することにより、無給電温度センサの経時変化による温度測定の誤差の発生を防ぐことができる。また、無給電温度センサによって被測定物の温度を測定する者は、意識せずに無給電温度センサに応じた温度算出校正装置の校正をすることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1Aは、本発明の実施形態に係る温度測定装置10の全体の説明図であり、図1Bは、無給電温度センサ20に基づく温度算出校正装置40の校正の説明図であり、図2は、無給電温度センサ20の構成、温度算出校正装置40の構成の説明図であり、図3は、患者32の温度を算出するために用いる位相差と温度との関係を示す図である。

30

【0014】

温度測定装置10は、無給電温度センサ20と、温度算出校正装置40とを備え、無給電温度センサ20と温度算出校正装置40間は無線通信される。無給電温度センサ20は、温度算出校正装置40から放射されるバースト波を受信するためのアンテナ22と、弾性表面波素子24とを備える。

【0015】

弾性表面波素子24は、楕形電極26と、反射器28とを備え、これらは圧電基板30上に形成される。楕形電極26は、アンテナ22で受信したバースト波に基づいて、弾性表面波を励振させるため電極である。反射器28は、圧電基板30上に楕形電極26から出力される弾性表面波の伝搬方向に対して垂直な方向に延在するように金属膜を蒸着して形成した複数の凸部で構成される。圧電基板30は、弾性表面波を伝搬することができれば、特に限られないが、36度Y板X伝搬LiTaO₃であることが好ましい。

40

【0016】

温度算出校正装置40は、アンテナ42と、バースト波を無給電温度センサ20に対して送信する送信部44と、無給電温度センサ20からの信号を受信する受信部46と、送信部44からの送信、受信部46での受信の際のアンテナ42を共用するための送受波器48と、送信部44から送信された送信信号と受信部46で受信された受信信号との位相差（時間差） ϕ を検出する位相差検出部50と、前記受信信号の電界強度Eを検出する電界強度検出部52と、患者（被測定物）32の温度の算出や位相差検出部50で検出された位相差の補正等をする制御部54と、患者32の温度を記録するメモリ56と、患者3

50

2の温度(体温)を表示する表示器58と、温度算出校正装置40の温度校正のために用いる温度センサ60とを備える。

【0017】

アンテナ42は、電界強度のことを考慮して、温度算出校正装置40の筐体の上面中心部に設けられることが好ましく、また、アンテナ42が設けられた位置を中心とした校正領域62に無給電温度センサ20が載置される。

【0018】

送受波器48は、送信部44からの送信信号が受信部46に回り込むのを防ぐために、信号の送信時と受信時にスイッチで切り換えるように構成されている。

【0019】

制御部54は、位相差検出部50で検出された送信部44からの送信信号と、受信部46での受信信号との位相差に基づいて患者32の温度を算出する。患者32の温度の算出は、制御部54内に予め用意されている前記位相差と温度との関係を利用して行われる。例えば、図3に示すように位相差と温度との関係を示す図を利用し、検出した前記位相差 ϕ に基づいて患者32の温度を求めることができる。また、制御部54は、電界強度検出部52から出力された受信信号の電界強度 E と、予め設定された電界強度の閾値 E_{th} とを比較する。電界強度 E が、閾値 E_{th} よりも大きい場合には無給電温度センサ20が温度算出校正装置40に載置されたと判断して無給電温度センサ20からの出力信号に基づいて温度算出校正装置40の温度の校正を開始する。電界強度 E が、閾値 E_{th} よりも小さい場合には制御部54によって、患者32の温度が算出される。

【0020】

なお、閾値 E_{th} は、無給電温度センサ20を温度算出校正装置40の校正領域62に載置した場合に、送信部44からパースト波を送信して、無給電温度センサ20で受信された後に、無給電温度センサ20から温度算出校正装置40に送信された信号の電界強度よりもやや小さい値に設定される。また、無給電温度センサ20で算出された患者32の温度はメモリ56に記録可能であり、記録された患者32の温度を表示器58に表示させたり、統計的な処理をした結果を表示器58に表示することもできる。

【0021】

温度測定装置10を用いた患者32の温度の測定、無給電温度センサ20からの出力信号に基づく温度算出校正装置40の校正は、以下のように行われる。

【0022】

まず、無給電温度センサ20の出力信号に基づいた温度算出校正装置40の温度の校正が行われる。この校正のために、無給電温度センサ20が温度算出校正装置40の校正領域62に載置される(図1B参照)。次いで、送信部44でパースト波が発生され、送受波器48を介してアンテナ42から送信されると同時に、送信部44からは位相差検出部50にもパースト波が送信される。

【0023】

送信されたパースト波は、無給電温度センサ20のアンテナ22によって受信される。受信されたパースト波は楕形電極26で励振されて弾性表面波として圧電基板30上を伝搬して、反射器28で反射されて、楕形電極26に到達する。楕形電極26に到達した弾性表面波は、アンテナ22で電波に変換されて、検出信号として温度算出校正装置40に対して送信される。前記検出信号は、無給電温度センサ20によって検出され温度算出校正装置40で算出される温度に対応した信号である。

【0024】

前記検出信号は、温度算出校正装置40のアンテナ42、送受波器48を経て、受信部46で受信されて、位相差検出部50と電界強度検出部52とに出力される。位相差検出部50では、送信部44から送信されたパースト波と、前記検出信号との位相差 ϕ_0 が検出されて制御部54に出力される。また、電界強度検出部52では、受信部46から出力された検出信号の電界強度 E が検出されて制御部54に出力される。

【0025】

10

20

30

40

50

制御部 54 では、電界強度 E と閾値 E_{th} とが比較され、無給電温度センサ 20 が温度算出校正装置 40 に載置されている場合には、電界強度 E は閾値 E_{th} よりも大きいために温度算出校正装置 40 の温度校正がされる。温度算出校正装置 40 の温度校正は、温度センサ 60 によって測定された温度算出校正装置 40 自身の温度 t_0 が制御部 54 に出力され、図 3 に示すような位相差と温度の関係からこの温度 t_0 に対する位相差 ϕ_{t0} が読み出される。この位相差 ϕ_{t0} と、検出信号の位相差 ϕ_0 との差分 $\Delta\phi (= \phi_0 - \phi_{t0})$ が校正データとして制御部 54 内に記憶される。以後の無給電温度センサ 20 による患者 32 の温度の測定では、無給電温度センサ 20 からの検出信号の位相差 ϕ を校正データ $\Delta\phi$ で補正した位相差に基づいて患者 32 の温度が制御部 54 によって算出される。

【0026】

10

温度算出校正装置 40 の校正後、患者 32 に無給電温度センサ 20 が設置され（図 1 B 参照）、患者 32 の温度の測定が開始される。患者 32 の温度の測定は、上述した温度算出校正装置 40 の温度校正と同様に、送信部 44 からバースト波が送信され、無給電温度センサ 20 で受信された後に、楕形電極 26 で励振されて弾性表面波として圧電基板 30 上を伝搬して、反射器 28 で反射されて、楕形電極 26 に到達する。楕形電極 26 に到達した弾性表面波は、アンテナ 22 で電波に変換されて検出信号として温度算出校正装置 40 に対して送信される。

【0027】

前記検出信号は、アンテナ 42、送受波器 48 を経て、受信部 46 で受信されて、位相差検出部 50 と電界強度検出部 52 とに出力される。位相差検出部 50 では、送信部 44 から送信されたバースト波と、前記検出信号との位相差 ϕ が検出されて制御部 54 に出力される。また、電界強度検出部 52 では、受信部 46 から出力された検出信号の電界強度 E が検出されて制御部 54 に出力される。

20

【0028】

制御部 54 では、電界強度 E と閾値 E_{th} が比較され、患者 32 に無給電温度センサ 20 が取り付けられている場合には、電界強度 E は閾値 E_{th} よりも小さいために、制御部 54 による患者 32 の温度が求められる。患者 32 の温度は、位相差 ϕ を校正データ $\Delta\phi$ で補正した位相差と、図 3 に示すような位相差と温度の関係から求められる。

【0029】

求められた温度は、メモリ 56 に記録されるとともに、表示器 58 にも出力されて、患者 32 の温度が表示される。

30

【0030】

無給電温度センサ 20 を使用していると経時変化により、検出信号の特性が変化し、測定温度に誤差が生じる場合があり、この測定誤差の発生を防ぐために温度算出校正装置 40 の温度校正が必要となる。

【0031】

温度算出校正装置 40 の温度校正は、上述した患者 32 の温度の測定前の温度校正と同様に、無給電温度センサ 20 を温度算出校正装置 40 の校正領域 62 に載置することにより行われる。この校正により、患者 32 の温度の測定前の校正データが更新されて校正データ $\Delta\phi'$ となる。以後の無給電温度センサ 20 による患者 32 の温度の測定では、無給電温度センサ 20 からの検出信号の位相差 ϕ を校正データ $\Delta\phi'$ で補正した位相差に基づいて図 3 に示すような位相差と温度の関係より患者 32 の温度が制御部 54 によって求められる。

40

【0032】

以上説明したように、本発明の実施形態に係る温度測定装置 10 は、患者 32 の温度に対応した信号を出力する無給電温度センサ 20 と、無給電温度センサ 20 からの出力信号に基づいて校正される温度算出校正装置 40 とを備え、無給電温度センサ 20 は、患者 32 の温度に対応した出力信号を温度算出校正装置 40 に無線で送信し、温度算出校正装置 40 は、前記患者 32 の温度に対応した出力信号に基づいて患者 32 の温度を算出し、患者 32 の温度に対応した出力信号の電界強度が閾値以上の場合に、無給電温度センサ 20

50

が温度算出校正装置 40 に載置されたと判断し、無給電温度センサ 20 の出力信号に基づいて校正される。

【0033】

このようにして、温度算出校正装置 40 が校正されることにより、無給電温度センサ 20 の経時変化による温度測定の実誤差の発生を防ぐことができる。また、無給電温度センサ 20 によって患者 32 の温度を測定する者は、意識せずに無給電温度センサ 20 に応じた温度算出校正装置 40 の校正をすることができる。

【0034】

また、温度算出校正装置 40 の校正は、温度算出校正装置 40 に設けられた温度センサ 60 によって測定された温度算出校正装置 40 の温度と、載置された無給電温度センサ 20 によって算出された温度算出校正装置 40 の温度とに基づいて行われる。

【0035】

さらに、温度測定装置 10 では、温度算出校正装置 40 内のメモリ 56 に算出した患者 32 の温度を記録することにより、この記録した患者 32 の温度に基づいて患者 32 の温度変化を表示器 58 に表示することにより、体調管理を効率的に行うこともできる。

【0036】

さらにまた、送信部 44 から周波数の異なるバースト波を送信することにより、患者 32 に複数の無給電温度センサ 20 を設置して、多面的に患者 32 の温度を測定することができる。

【0037】

また、電界強度検出部 52 で検出された検出信号の電界強度が閾値 E_{th} を超えた場合には、温度算出校正装置 40 の表示器 58 に校正中である旨を文字で表示したり、LED 等を点灯するようにしてもよい。さらに、制御部 54 に閾値 E_{th} の他に閾値 E_{th} よりも大きな閾値 E_x を設定して、前記検出信号の電界強度と比較し、前記検出信号の電界強度が閾値 E_x よりも大きい場合や、無給電温度センサ 20 が温度算出校正装置 40 に載置されているにも拘わらず、検出信号の電界強度が閾値 E_{th} を超えない場合には、無給電温度センサ 20 が故障している旨を文字で表示したり、文字の表示又は LED 等の点灯をさせないことにより無給電温度センサ 20 が故障していると判断するようにしてもよい。

【0038】

さらに、図 1A では、患者 32 として患者が対象であったが、これに限定されるものではなく、温度を測定することが可能なもののすべてが対象となる。また、図 1B では、無給電温度センサ 20 はリストバンドに設けられているが、無給電温度センサ 20 が設けられる対象はこれに限定されるものではなく、患者 32 に応じて適宜、変更することができる。

【0039】

また、本発明は、上述の実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】図 1A は、本発明の実施形態に係る温度測定校正装置の全体の説明図であり、図 1B は、無給電温度センサによる温度算出校正装置の校正の説明図である。

【図 2】無給電温度センサの構成、温度算出校正装置の構成の説明図である。

【図 3】被測定物の温度を算出するために用いる位相差と温度との関係を示す図である。

【符号の説明】

【0041】

10 … 温度測定装置	20 … 無給電温度センサ
22、42 … アンテナ	24 … 弾性表面波素子
26 … 楕形電極	28 … 反射器
30 … 圧電基板	32 … 患者
40 … 温度算出校正装置	44 … 送信部

10

20

30

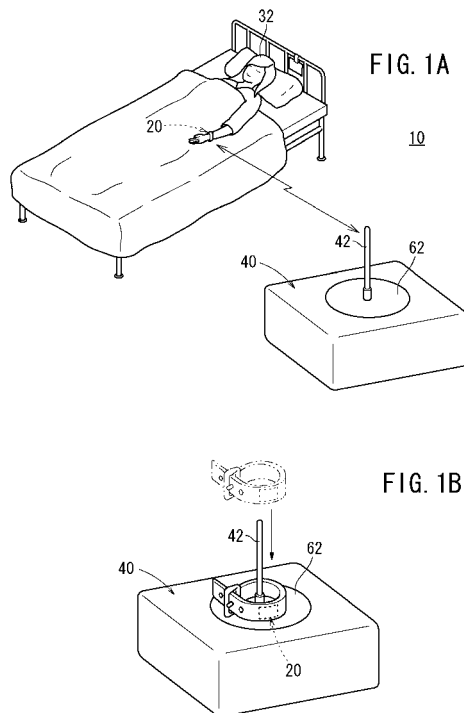
40

50

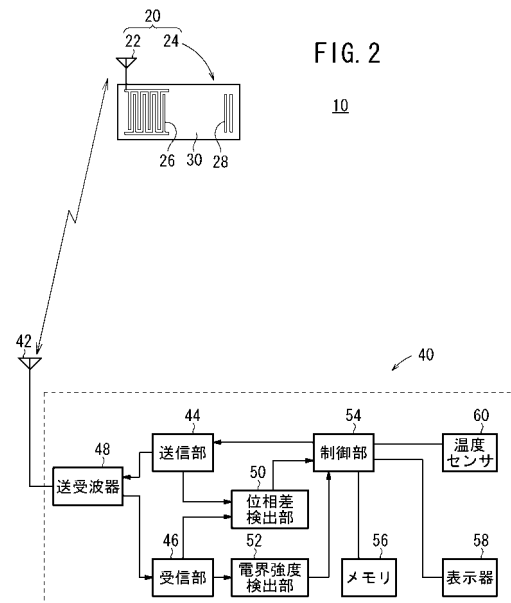
46 …受信部
50 …位相差検出部
54 …制御部
58 …表示器
62 …校正領域

48 …送受波器
52 …電界強度検出部
56 …メモリ
60 …温度センサ

【図1】

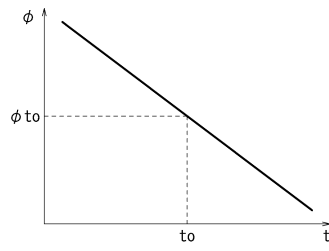


【図2】



【図 3】

FIG. 3



フロントページの続き

- (72)発明者 森 敏正
東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内
- (72)発明者 谷津田 博美
東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内

審査官 松浦 久夫

- (56)参考文献 特開昭60-046434 (JP, A)
特開2008-175678 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| G01K | 15/00 |
| G01K | 7/32 |