

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-500565

(P2017-500565A)

(43) 公表日 平成29年1月5日 (2017. 1. 5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G01J 5/46 (2006.01)	G01J 5/46	2 F 0 5 6
G01K 1/02 (2006.01)	G01K 1/02 E	2 G 0 6 6
G01K 7/00 (2006.01)	G01K 7/00 3 4 1 D	
G01J 5/10 (2006.01)	G01J 5/10 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-539156 (P2016-539156)	(71) 出願人	516089393 ブレイン・テンプ, インコーポレーテッド アメリカ合衆国コロラド州80112, エ ングルウッド, インヴァーネス・ドライブ ・イースト 14, スイート エイチャー2 40
(86) (22) 出願日	平成26年12月11日 (2014. 12. 11)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(85) 翻訳文提出日	平成28年8月12日 (2016. 8. 12)	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/069840	(74) 代理人	100101373 弁理士 竹内 茂雄
(87) 国際公開番号	W02015/089328	(74) 代理人	100118902 弁理士 山本 修
(87) 国際公開日	平成27年6月18日 (2015. 6. 18)		
(31) 優先権主張番号	61/915, 867		
(32) 優先日	平成25年12月13日 (2013. 12. 13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射ベース温度測定システムにおける誤差低減

(57) 【要約】

目標とする対象の温度を判定する装置およびシステムを開示する。温度検知システムは、ソースから放出する電磁放射線（例えば、マイクロ波等）を検知するアンテナを含むことができる。この電磁放射線に基づいて、アンテナは温度信号を生成する。スイッチは、アンテナの出力にまたはそれに隣接して配置され、温度信号および終端からの基準信号を受ける。温度信号および基準信号は、ケーブルに沿って、信号変換器まで伝えられる。温度信号が伝えられるときにこれに影響を及ぼす信号変化イベントは、基準信号にも影響を及ぼす。つまり、信号変化イベントによって生ずる誤差はいずれも自動的に打ち消される。信号変換器は、温度信号を測定するかまたそうでなければ処理し、温度信号、基準信号における誤差を補正する必要がないので、ソースの温度信号を精度高く計算する。

【選択図】 図3

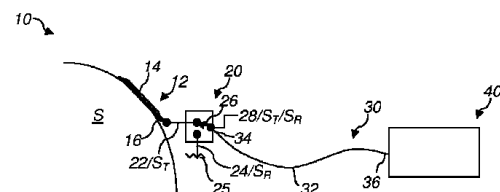


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対象の体内の温度を非侵襲的に測定する変換器と信号変換器との間において通信を行う装置であって、

変換器のアンテナによって受信された信号を前記変換器から、放射計を含む信号変換器に伝達するケーブルであって、変換器端と、逆側の受信機端とを有する、ケーブルと、

前記ケーブルの前記変換器端との関連のために構成された、前記信号変換器用のスイッチと、

を含む、装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、前記スイッチが、前記変換器の出力コネクタと着脱自在に結合されるように構成された入力コネクタを含む、装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の装置において、前記スイッチが、前記ケーブルの前記変換器端において着脱自在にコネクタと結合されるように構成された出力コネクタを含む、装置。

【請求項 4】

請求項 2 記載の装置において、前記スイッチが前記ケーブルの一部を含み、前記スイッチの前記入力コネクタが、前記ケーブルの前記変換器端において変換器コネクタを含む、装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の装置において、前記スイッチが前記変換器の一部を含む、装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の装置において、前記スイッチが、前記変換器のアンテナの出力と前記変換器の出力コネクタとの間に配置され、前記出力コネクタが、前記ケーブルが前記変換器に着脱自在に結合されることを可能にするように構成される、装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の装置において、前記スイッチの出力コネクタが前記変換器の出力コネクタを含む、装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項記載の装置において、前記ケーブルが同軸ケーブルを含む、装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の装置において、前記同軸ケーブルが、
前記変換器のアンテナからの温度信号と、前記変換器に関連する基準サーミスタからの基準信号とを含む多重化信号を伝達する導体エレメントを含む、装置。

【請求項 10】

温度検知システムの信号変換器のためのスイッチであって、

温度信号を含む第 1 入力ポートと、

基準信号を含む第 2 入力ポートと、

出力であって、

前記変換器から前記温度検知システムの信号変換器に信号を伝達するケーブル、または
前記変換器から前記温度検知システムの信号変換器に信号を伝達するケーブルの変換器

端に着脱自在に結合されるように構成されたコネクタ、

に結合された出力と、

を含む、スイッチ。

【請求項 11】

請求項 10 記載のスイッチにおいて、前記出力のコネクタが、

前記温度信号および前記基準信号に同じ信号変化イベントを受けさせるように、前記温度信号および前記基準信号を前記出力を介して交互に伝達することを可能にし、

前記信号変化イベントが前記温度信号を変更するために生ずる温度計算誤差を低減する

10

20

30

40

50

、スイッチ。

【請求項 1 2】

温度検知システムの変換器であって、

アンテナと、

出力コネクタと、

前記温度検知システムの信号変換器のためのスイッチであって、

前記アンテナと前記出力コネクタとの間に位置付けられる、または

前記出力コネクタに隣接して着脱自在に位置付けられるように構成される、スイッチと

、

を含む、変換器。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載の変換器であって、前記スイッチが、

温度信号を含む第 1 入力ポートと、

基準信号を含む第 2 入力ポートと、

出力であって、

前記変換器から前記温度検知システムの信号変換器に信号を伝達するケーブル、または

前記変換器から前記温度検知システムの信号変換器に信号を伝達するケーブルの変換器

端に着脱自在に結合されるように構成されたコネクタ、

に結合された出力と、

を含む、変換器。

20

【請求項 1 4】

請求項 1 2 または請求項 1 3 記載の変換器において、前記スイッチが前記アンテナと前記出力コネクタとの間に電氣的に配置される、変換器。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 または請求項 1 3 記載の変換器において、前記スイッチが、前記出力コネクタの前記アンテナとは逆側に電氣的に配置され、更に、出力を含み、該出力が、

前記変換器から前記温度検知システムの信号変換器に信号を伝達するケーブル、または

前記変換器から前記温度検知システムの信号変換器に信号を伝達するケーブルの変換器

端に着脱自在に結合されるように構成されたコネクタ、

に結合される、変換器。

30

【請求項 1 6】

温度検知システムであって、

対象の体内から温度信号を受信するように構成されたアンテナを含む変換器と、

前記アンテナから信号を受けるように構成された放射計を含む信号変換器と、

前記変換器と前記信号変換器との間において通信を行うように構成されたケーブルと、

前記変換器によって、または前記ケーブルによって、あるいは前記変換器と前記ケーブルとの間に支持されるように構成され、更に前記信号変換器への信号の伝達を制御するように構成されたスイッチと、

を含む、温度検知システム。

40

【請求項 1 7】

請求項 1 6 記載の温度検知システムにおいて、前記スイッチが前記変換器と前記ケーブルとの間に電氣的に配置される、温度検知システム。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載の温度検知システムにおいて、前記スイッチが前記ケーブルの変換器結合端に配置される、温度検知システム。

【請求項 1 9】

マイクロ波温度センサによって行われる温度計算において誤差を低減する方法であって、

、

目標からマイクロ波を受信するステップであって、前記マイクロ波が前記目標の温度を示す、ステップと、

50

前記目標から受信した前記マイクロ波に対応する温度信号を生成するステップと、
基準信号を生成するステップと、
前記温度信号および前記基準信号を共通導体エレメントに沿って伝えるステップと、
前記温度信号および前記基準信号に同じ信号変化イベントを受けさせるステップと、
放射計において変更温度信号および変更基準信号を受信するステップと、
前記目標の温度計算を可能にするために、前記変更温度信号および前記変更基準信号を
処理するステップと、
を含む、方法。

【請求項 20】

請求項 19 記載の方法において、前記変更温度信号および前記変更基準信号を処理する
ステップが、前記変更温度信号に対する変化の程度を補正することなく、前記目標の温度
計算を可能にする、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般には、対象の体の少なくとも一部の温度を判定する装置およびシステム
に関し、更に特定すれば、温度信号に対する意図しない外部の寄与(contributors)、または
「誤差誘発変更」(error-inducing modification)を自動的に補正するように構成され
た温度測定装置およびシステムに関する。具体的には、本開示は、アンテナと放射計のよ
うな信号変換器との間にある 1 本以上のケーブルに沿って温度信号が送信されるときに発
生する、温度信号に対する誤差誘発変更を排除するように構成された装置およびシステム
に関する。

【背景技術】

【0002】

マイクロ波温度検知システムは、通例、アンテナおよび放射計を含む。アンテナは、目
標ソースからの 1 つ以上の選択された周波数（例えば、ある範囲の周波数等）のマイクロ
波を受信し、このマイクロ波はソースの温度を示す。次いで、アンテナは、このアンテナ
によって受信されたマイクロ波の強度に対応する信号、つまりソースの温度に対応する信
号である「温度信号」を生成する。この信号は放射計に伝えられ、放射計は、ソースの温
度計算を容易にするようなやり方で信号を測定するか、またそうでなければ処理する。

【0003】

通例、技術的現状の放射計にはスイッチが装備されており、このスイッチは温度信号ま
たは基準抵抗、あるいはいわゆる「温度抵抗」または「終端」(termination)を放射計の
残りの回路に伝える。終端は、既知の一定値を有し、温度信号から温度を計算するとき
に使用するための正確な基準値を与える。

【0004】

あるマイクロ波温度検知システムでは、アンテナが放射計から離れて配置されており、
ケーブルまたは他の導電性エレメントによって放射計と通信する。対照的に、終端はス
イッチにおいて生成されるか、またはスイッチに近い位置において生成される。その結果、
終端は、通例、温度信号が任意のケーブルまたは他の導電性エレメントに沿って送信され
る間に温度信号が受けるのと同じ要因を受けないことになる。

【0005】

望ましくなく温度信号を変化させる要因の 1 つは信号減衰であり、一般に「損失」と呼
ばれている。これは、温度信号が、ケーブルの導体エレメントのような導体エレメントに
沿って送信されるときに発生するおそれがある。損失は、特に、使用が簡単で邪魔になら
ないケーブル（例えば、可撓性ケーブル、形状記憶を欠くケーブル等）では問題となる。
図 1 は、温度信号がアンテナ 12 からケーブル 30 を通って放射計のような信号変換器 4
0 まで通過するとき、温度信号に寄与する可能性がある損失 $Loss_1$ 、 $Loss_2$ 、 $Loss_3$ 等の
模式表現を示す。これらの損失 $Loss_1$ 、 $Loss_2$ 、 $Loss_3$ 等の、信号変換器 40 において計算
される温度 ($T_{radiometer}$) に対する影響、つまり、アンテナ 10 によって測定された信

10

20

30

40

50

号 (T_{antenna}) に影響を及ぼす程度は、以下の式によって表される。

【 0 0 0 6 】

【 数 1 】

$$T_{\text{radiometer}} = T_{\text{antenna}} \times (1 - (\text{Loss}_1 + \text{Loss}_2 + \text{Loss}_3 + \dots)) + T_1 \times \text{Loss}_1 + T_2 \times \text{Loss}_2 + T_3 \times \text{Loss}_3 + \dots, \quad (1)$$

【 0 0 0 7 】

ここで、各下付き数値は、エレメント x を表し (例えば、ケーブルの一部等であり、上の式における各下付き数値は特定のエレメント x に対応する)、各「Loss」は、特定のエレメント x による部分的信号電力消散であり、 T_1 、 T_2 、 T_3 等は、各エレメント x における損失 Loss_1 、 Loss_2 、 Loss_3 等に関連する温度である。

10

【 0 0 0 8 】

図 2 は、異なる損失値を有するケーブルによって送信される温度信号に対する温度の影響を示すグラフである。図 2 のグラフの元になるデータを提供するために使用されたシステムは、25 のケーブル温度に対して較正された。ケーブルの温度 (x 軸) が変化すると、温度信号も変化し、したがって放射計によって測定される温度 (y 軸) も変化した。温度信号および対応する温度測定値が変化した度合いは、損失の関数であり、損失が少ないケーブル (例えば、グラフにおいて - 0 . 2 d B の損失を有するケーブル) 程、損失が多いケーブル (例えば、グラフにおいて - 1 . 0 d B の損失を有するケーブル) よりも、温度測定値に対する影響が少ない。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

したがって、損失、ケーブルに対する温度の影響、そして可能性がある他の要因を、ここでは纏めて「ケーブルの影響」および「信号変化イベント」と呼び、これらは温度信号に影響を及ぼすおそれがあり、更に、この温度信号に基づくあらゆる温度計算の信頼性を低下させるおそれがある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本開示による温度検知システムは、アンテナ、スイッチ、ケーブル、および信号変換器を含む。このような温度検知システムでは、アンテナの出力とスイッチとの間の距離を最小化することができ、温度信号および基準が、同じまたは実質的に同じケーブルの影響あるいは信号変化イベントを受けることができる。

30

【 0 0 1 1 】

アンテナは、目標ソースから発する温度の少なくとも 1 つの指標 (例えば、マイクロ波のような電磁放射線等) を非侵襲的に検知し、検知した温度の指標 (1 つまたは複数) に対応する温度信号を生成するように構成されている。アンテナは、変換器の一部を含んでもよく、変換器はアンテナによる温度検知を容易にするように構成することができる。ある実施形態では、アンテナ (およびこのアンテナが一部である場合には変換器) は、対象の体の一部における温度の少なくとも 1 つの指標を (例えば、対象の体内のある位置等から) 非侵襲的に検知するように構成することができる。アンテナは、少なくとも 1 つの指標のソースにおける温度を示す温度信号を生成する。

40

【 0 0 1 2 】

スイッチは、アンテナから温度信号を受け、アンテナとケーブルとの間に位置付けられる。スイッチは、温度信号および基準回路からの基準信号 (例えば、一定温度に保持された抵抗性負荷等)、またはいわゆる「終端」を信号変換器に交互に送信することを可能にする。更に具体的には、スイッチは、アンテナからの温度信号を受ける第 1 入力と、終端からの基準信号を受ける第 2 入力とを含むことができる。つまり、スイッチは従来の放射計スイッチと同様に構成することができ、温度信号から温度を測定するときに使用する基

50

準を与えるために、基準信号を放射計または他の信号変換器に送信する。

【0013】

スイッチは従来の放射計スイッチのように構成されるが、スイッチは信号変換器とは別個であり、離れている。ある実施形態では、スイッチは変換器の一部を含むこともできる。他の実施形態では、スイッチは、変換器またはアンテナとケーブルとの間に組み込む(assembly)ように構成することもできる。更に他の実施形態では、スイッチはケーブルの一部を含むこともできる。

【0014】

アンテナ近傍におけるその配置のために、ケーブルの信号変換器とは逆側において、即ち、信号変換器の上流側において、スイッチはその入力、即ち、温度信号および基準信号を交互にその出力に、そして1本のケーブルまたはその出力と連通する任意の他の導体エレメントに伝える。スイッチは、これらの信号を選択的に、自動的に1つ以上の所定の周波数で、または任意の他の適したやり方で出力することができる。

10

【0015】

スイッチの出力はケーブルと連通する。ケーブルは、温度信号および基準信号を送信するのに適した任意の導体エレメントを含むことができる。開示する主題の範囲を限定することなく、ケーブルは同軸ケーブルを含むことができる。本開示の検討により当業者には明白になるであろうが、種々の異なるタイプのケーブルを選択することができ、比較的大量の損失を出すケーブル、重要な熱絶縁性を欠くケーブル、および他の信号変化イベントの影響を受け易いケーブルを含む。つまり、本開示による温度検知システムでは、温度検知システムが温度を判定するときの精度に影響を及ぼすことなく、多種多様のケーブルを使用することができる。この特徴は、低損失特性ではなく、便利さ(例えば、可撓性、長さ等)に基づいたケーブルの選択を可能にする。

20

【0016】

ケーブルは温度信号および基準信号を信号変換器に伝える。種々の実施形態において、信号変換器は放射計を含むことができる。信号変換器は、温度信号および基準信号を1つのタイプ(またはフォーマット)から他のタイプに変換するように構成された1つ以上の放射計を含むことができ、つまり、ソースの温度を計算するためにこれらの信号の使用を可能にするやり方で、温度信号および基準信号を測定するまたそうでなければ処理することを可能にする。

30

【0017】

本開示では、ケーブルから上流にスイッチを位置付けることにより、そして温度信号および基準信号を同じ導体エレメントに沿って伝えることによって、温度信号に対して影響を及ぼすおそれがある信号変化イベント(例えば、損失、ケーブルの温度変化等)が、基準信号に対して同じ影響または実質的に同じ影響を及ぼすことになる。更に具体的には、スイッチがその出力を温度信号と基準信号との間で交替するとき、あらゆる信号変化イベントが温度信号および基準信号に同様にまたは実質的に同様に、および/または同じ程度にまたは実質的に同じ程度に影響を及ぼすことができる。温度信号の処理は、通例、温度信号と基準信号との間の差を発見することを伴う。ケーブルに沿った損失を含む、双方の信号に共通である影響はいずれも皆無にまたは実質的に皆無に減少し、測定誤差の原因であるこの影響を排除または実質的に排除する。「実質的に」という用語は、信号変化イベントが温度信号および基準信号に影響を及ぼす態様および/または程度に関連して使用する場合、温度信号が送信される条件と基準信号が送信される条件との間における僅かなばらつき、例えば、温度信号および基準信号が異なる時点において送信されるときに僅かなばらつきあることを意味し(account for)、したがっていくらか異なる信号変化イベントを受けることもあり得る。ある実施形態では、温度信号と基準信号との間の切り替えは、ケーブル等の加熱というような、多くの信号変化イベントよりも遙かに短い時間目盛りで行うこともでき、したがって、これらの信号変化イベントの温度信号に対する影響は、あったとしても、基準信号に対するこれらの信号変化イベントの影響とは殆ど差違がない場合もある。

40

50

【 0 0 1 8 】

信号変化イベントが温度信号および基準信号に影響を及ぼす態様および／または程度におけるばらつきの一部は、更に、温度信号および基準信号が多重化されると更に最小化することもできる。このため、ある実施形態では、スイッチが信号マルチプレクサを含んでもよい。信号マルチプレクサは、温度信号および基準信号を同時に出力するように構成することができる。スイッチがマルチプレクサを含む実施形態では、システム（例えば、信号変換器等）はディマルチプレクサも含み、ディマルチプレクサは、温度信号および基準信号を適正に測定できるように、またそうでなければ信号変換器によって処理できるように、温度信号および基準信号を互いから分離する。

【 0 0 1 9 】

10

開示するスイッチの位置付けによって、温度信号が変更されるのと同様にまたは実質的に同様に、および／または同じ程度にまたは実質的に同じ程度に、基準信号を変更することが可能になるので、このスイッチの配置により、こうしなければ、損失、ケーブルの温度変化等のような信号変化イベントによって、従来のように構成された温度検知システムに混入されるであろうあらゆる誤差を事実上排除する。その結果、信号変化イベントは、変更された温度信号および変更された基準信号の双方によって行われる温度計算の精度には殆どまたは全く影響を及ぼさない。このように、本開示の教示を組み込んだ温度検知システムは、ソースの温度を計算するときの補正の必要性を低減または排除することができる。

【 0 0 2 0 】

20

本開示の他の形態は、マイクロ波の1つ以上の周波数というような電磁放射線を検知する温度検知システムによって行われる温度計算における誤差を低減する方法に関する。このような方法は、温度測定値を得ようとするソースを識別する、または標的にするステップを含むことができる。ソースの温度を表す電磁放射線（例えば、マイクロ波放射線等）がソースから得られる（例えば、ソースに向けてしかるべきアンテナを配向すること等によって）。次いで、受信される電磁放射線に対応する温度信号（例えば、受信される電磁放射線の強度）を生成することができる。加えて、既知の固定特性を有することができる基準信号も生成される。

【 0 0 2 1 】

30

温度信号および基準信号は、少なくとも部分的に、同じまたは共通の導体エレメント（例えば、ケーブルの導体エレメント等）に沿って伝えることができる。ある実施形態では、共通の導体エレメントが、温度信号が伝えられる距離の大部分、または実質的に全てにわたり、温度信号が生成される地点（例えば、アンテナの出力等）から信号変換器に隣接する位置まで延びることができる。したがって、温度信号および基準信号は、同じ信号変化イベント（例えば、損失、ケーブル温度の変化等）または変更を受けることができる。

【 0 0 2 2 】

同じまたは実質的に同じ変更を受けた温度信号および基準信号は、信号変換器（例えば、放射計等）によって受けることができ、この信号変換器において、これらを測定することができ、またそうでなければ、誤差補正を行うにしても大きな影響を与えることなく、ソースの温度計算を可能にするやり方で処理することができる。

40

【 0 0 2 3 】

開示する主題の他の形態、ならびに種々の形態の特徴および利点は、以下に続く説明、添付図面、および添付した特許請求の範囲の検討により、当業者には明らかになるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

図面において、

【 図 1 】 図 1 は、温度信号がケーブルの長さ方向に送信されるときに起こるおそれがある信号減衰、または損失の模式表現である。

【 図 2 】 図 2 は、ケーブルの損失に対する温度の影響を、異なる損失値毎に示すグラフで

50

ある。

【図 3】図 3 は、マイクロ波のような電磁放射線による温度監視および / または測定システム、あるいは温度検知システムのコンポーネントの配置(arrangement)を模式的に示す。

【図 4】図 4 は、アンテナおよびスイッチを含む温度検知システムの変換器の実施形態を示す。

【図 5】図 5 は、アンテナと、温度信号をアンテナから信号変換器まで伝えるケーブルとの間に組み込むように構成されたスイッチの実施形態を示す。

【図 6】図 6 は、温度信号をアンテナから信号変換器に送信するケーブルの実施形態を示し、このケーブルが、アンテナの出力と結合するように構成された端部に、またはこれに隣接してスイッチを含む。

【図 7】図 7 は、スイッチとして採用することができる信号マルチプレクサ、および相補信号変換器の対応するディマルチプレクサを模式的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図 3 は、温度検知システム 10 の実施形態を示す。図 1 の温度検知システム 10 は、アンテナ 14、スイッチ 20、ケーブル 30、および信号変換器 40 を含む。

温度検知システム 10 のアンテナ 14 は、変換器 12 の一部を含むことができる。温度検知システム 10 は、アンテナ 14 がソース S の温度を示すマイクロ波のような電磁放射線を受信できるようなやり方で、アンテナ 14 を配向するように構成することができる。具体的であるが非限定的な実施形態では、ソース S は、対象の体の特定の位置（例えば、対象の体内の位置等）を含むことができ、変換器 12 は、対象の体の特定の位置における温度の非侵襲的監視および測定を可能にするように、対象の体の一部に向けて(against)位置付けし配置する(positioned and placed)ように構成することができる。更にもっと具体的には、変換器 12 は、対象の頭部内における温度（例えば、対象の脳温度等）の非侵襲的検知および測定を可能にするやり方で、対象の頭部に向けて配置可能に構成することができる。

【0026】

アンテナ 14 は、目標の電磁放射線、即ち、電磁放射線の一定の周波数または波長、あるいは電磁放射線の一定の周波数範囲または波長範囲を受信するように構成する、または同調させることができる。目標の電磁放射線を受信すると、アンテナ 14 は温度信号 S_T を生成し出力する。温度信号 S_T は、受信された目標の電磁放射線についての情報（例えば、その強度等）を搬送する。アンテナ 14 の出力 16 は、温度信号 S_T をスイッチ 20 に伝達する。

【0027】

スイッチ 20 は、既知の放射計スイッチと同様の構成を有すればよい。種々の実施形態において、スイッチ 20 は、第 1 入力 22、第 2 入力 24、切り替えエレメント 26、および出力 28 を含むことができる。

【0028】

第 1 入力 22 は、アンテナ 14 の出力 16 と連通する。つまり、アンテナ 14 が温度信号 S_T をその出力 16 を介して伝達すると、これらの温度信号 S_T は第 1 入力 22 を介してスイッチ 20 に入ることができる。

【0029】

スイッチ 20 の第 2 入力 24 は、基準信号 S_R を受けるように構成することができる。更に具体的には、第 2 入力 24 は終端 25 と連通することができる。終端 25 は、終端抵抗を生成する。ここでは、これを既知で固定の特性を有する「基準信号 S_R 」とも呼ぶ。

【0030】

スイッチ 20 の切り替えエレメント 26 は、第 1 入力 22 からの温度信号 S_T および第 2 入力からの基準信号 S_R を交互に出力 28 に伝えるように構成されている。ある実施形態では、第 1 入力 22 と第 2 入力 24 との間の切り替えエレメント 26 の移動を自動にす

10

20

30

40

50

ることもできる（例えば、一定の頻度等で行われる）。あるいは、切り替えエレメント 26 は、第 1 入力 22 からの温度信号 S_T または第 2 入力 24 からの基準信号 S_R を出力 28 に伝達するように、選択的に位置付けられてもよい。

【0031】

出力 28 から、温度信号 S_T および / または基準信号 S_R がケーブル 30 の導体エレメント 32 の入力端 34 または「変換器端」に伝達される。温度信号 S_T および基準信号 S_R が導体エレメント 32 の長さ方向に、その入力端 34 から反対側の出力端 36、または「受信機端」まで伝えられると、複数の信号変化イベント（例えば、損失、ケーブル温度等）の内任意のものが温度信号 S_T および基準信号 S_R を変化させるおそれがある。スイッチ 20 の切り替えエレメント 26 が温度信号 S_T と基準信号 S_R との間で十分高い頻度で交替する実施形態では、温度信号 S_T に影響を及ぼす信号変化イベントは、基準信号 S_R にも同じ程度にまたは実質的に同じ程度に、および / または同様にまたは実質的に同様に影響を及ぼす。

10

【0032】

ケーブル 30 は同軸ケーブルを含むことができる。このような実施形態では、コネクタが同軸ケーブル・コネクタを含めばよい。

温度信号 S_T および基準信号 S_R は、ケーブル 30 の導体エレメント 32 の出力端 36 から信号変換器（例えば、放射計ユニット 40）に伝達され、信号は、ソース S の温度の計算を可能にするやり方で測定されるか、またそうでなければ処理される。このような計算は、当技術分野では周知のやりで行うことができるが、精度高い温度測定値を供給するために必要とされる補正の度合いを低減することができる。ある実施形態では、温度信号 S_T に生じた誤差誘発変更はいずれも、同程度または実質的に同程度の、および / または同様または実質的に同様の基準信号 S_R に対する変更によって、打ち消される、または排除される。このため、他の場合では温度信号 S_T には影響を及ぼすが基準信号 S_R には及ぼさない信号変化イベントに対して補正するために必要とされた可能性がある補正の一部または全部を行うことなく、温度計算を行うことができる。

20

【0033】

図 3 によって示される配置は、種々の異なる方法で実現することができる。図 4 ~ 図 6 は、それぞれ、温度検知システム 10'、10''、10''' のいくつかの実施形態を示す。これらの実施形態はいずれも、開示する主題の範囲を限定するように解釈してはならない。

30

【0034】

図 4 の温度検知システム 10' では、スイッチ 20' は、アンテナ 14 も含む変換器 12' に組み込まれている。更に具体的には、スイッチ 20' は、アンテナ 14 の出力 16 と結合エレメント 18' との間に位置付けることができる。結合エレメント 18' は、ケーブル 30 の導体エレメント 32 の入力端 34 を受ける。

【0035】

図 5 は、温度検知システム 10'' の実施形態を示し、スイッチ 20'' が、従来通りに近い構成の変換器 12''（例えば、スイッチを欠く変換器等）および任意の適したケーブル 30 と共に使用されるように構成されている。更に具体的には、スイッチ 20'' の第 1 入力 22'' は、入力結合エレメント 23'' を含むことができる。入力結合エレメント 23'' は、変換器 12'' の出力 16 において結合エレメントと結合するように構成することができる（例えば、同軸ケーブル・コネクタ等）。同様に、スイッチ 20'' の出力 28'' は、出力結合エレメント 29'' を含むことができる。出力結合エレメント 29'' は、相補的に構成されたエレメント 35（例えば、同軸ケーブル・コネクタのような標準的なコネクタ等）と、ケーブル 30 の導体エレメント 32 の入力端 34 において結合するように構成されている。

40

【0036】

図 6 によって示す実施形態では、スイッチ 20''' はケーブル 30''' の一部である。更に具体的には、スイッチ 20''' はケーブル 30''' の入力端 34''' に、またはこれに隣

50

接して配置されている。入力結合エレメント 2 3 ' ' ' は、変換器 1 2 ' ' ' のアンテナ 1 4 の出力 1 6 とスイッチ 2 0 ' ' ' の第 1 入力 2 2 ' ' ' との間で通信を行うために、変換器 1 2 ' ' ' の結合エレメント 1 8 ' ' ' と着脱自在に結合するように構成されている。スイッチ 2 0 ' ' ' の出力 2 8 ' ' ' は、ケーブル 3 0 ' ' ' の導体エレメント 3 2 ' ' ' に直接接続されてもよい。図 5 によって示した実施形態と同様、このような配置は、従来通りに近い構成の変換器 1 2 ' ' ' (例えば、スイッチを欠く変換器等)との使用に有用である。

【0037】

以上の実施形態ではいずれも、スイッチ 2 0、2 0'、2 0''、2 0''' は、従来通りに構成されたスイッチに加えて、信号マルチプレクサを含むことができる。これより図 7 に移ると、このような多重化を可能にする電気回路、即ち、スイッチ 2 0 の上流側にあ 10
る信号マルチプレクサ 1 2 0 の実施形態の模式的表現が示されている。具体的には、図 7 は、アンテナ 1 4 の出力 1 6、出力 1 6 と連通する導体 1 2 2 を含むキャパシタ 1 2 6、キャパシタ 1 2 6 の反対側の導体 1 2 4 と連通する他の信号源 1 2 5 (例えば、基準温度センサ等)、および他の信号源 1 2 5 と直列の出力 1 2 8 を示す。この配置は、温度信号 S_T と、基準温度センサからの温度信号等のような他の信号との多重化を可能にすることができる。

【0038】

勿論、温度検知システム 1 0、1 0'、1 0''、1 0''' が信号マルチプレクサ 1 2 0 を含む実施形態では、ディマルチプレクサ 6 0 が信号変換器 4 0 に関連付けられる。信号変換器 4 0 によって受け取られた信号は、第 1 キャパシタ 6 4 に、そしてインダクタ 6 8 20
に伝えられる。これらは互いに並列になっている。第 1 キャパシタ 6 4 を交差する信号は、1 つ以上の放射計 6 6 に伝えられ、各放射計 6 6 は、受けた信号を電圧に変換する。インダクタ 6 8 を通過した信号は、放射計 7 0 または第 2 キャパシタ 7 2 に伝えられる。これらは互いに並列になっている。第 2 キャパシタ 7 2 は接地 7 4 に接続されている。この構成は、温度信号 S_T の、基準温度センサからの温度信号等のような、他の信号からの多重分離を可能にする。

【0039】

戻って図 3 を参照して、温度検知システム 1 0 によって行われる温度計算において誤差を低減する方法の実施形態を示す。このような方法は、温度測定値を得ようとするソース S を識別すること、または標的にすることを含むことができる。ソース S から放出しソ 30
ース 4 の温度を表す電磁放射線 R (例えば、マイクロ波放射線等)が、しかるべく構成されおおよび/または同調されたアンテナ 1 4 をソース S に配向することによってというようにして、検出される。次いで、受信した電磁放射線 R に対応する温度信号 T_S (例えば、受信した電磁放射線の強度等)をアンテナ 1 4 によって生成することができる。加えて、既知の固定特性を有することができる基準信号 S_R も終端 2 5 によって生成される。

【0040】

温度信号 S_T および基準信号 S_R は、少なくとも部分的に、同じまたは共通のケーブル 3 0 または他の適した導体エレメントに沿って伝えることができる。ある実施形態では、ケーブル 3 0 は、温度信号 S_T が伝えられる距離の大部分、または実質的に全域にわたって、温度信号が生成されるアンテナ 1 4 の出力 1 6 に隣接する位置から信号変換器 4 0 ま 40
で延びることができる。したがって、温度信号 S_T および基準信号 S_R は、同じ信号変化イベント(例えば、損失、ケーブル温度変化等)、変転(corruption)、または他の有害な影響を受けることができる。

【0041】

同じまたは実質的に同じ変更を受けた温度信号 S_T および基準信号 S_R は、信号変換器 4 0 によって受けることができ、信号変換器 4 0 において、これらを測定することができ、またそうでなければ、誤差補正を行うにしても大きな影響を与えることなく、ソース S の温度計算を可能にするやり方で処理することができる。

【0042】

以上の説明では多くの詳細について説明したが、これらは請求項のいずれの範囲も限定 50

すると解釈してはならず、単に開示した主題のエレメントまたは特徴のいくつかの実施形態および変形の例示を提供するに過ぎないと解釈してしかるべきである。開示した主題の他の実施形態も、請求項のいずれの主旨や範囲からも逸脱することなく、考案することができる。異なる実施形態からの特徴を組み合わせる使用することもできる。したがって、各請求項の範囲は、その平易なことばおよびその法的な均等物によってのみ限定されることとする。

【図 1】

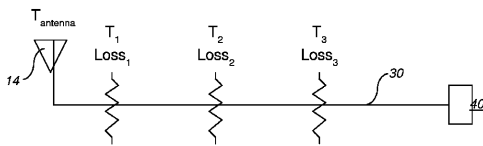


FIG. 1

【図 2】

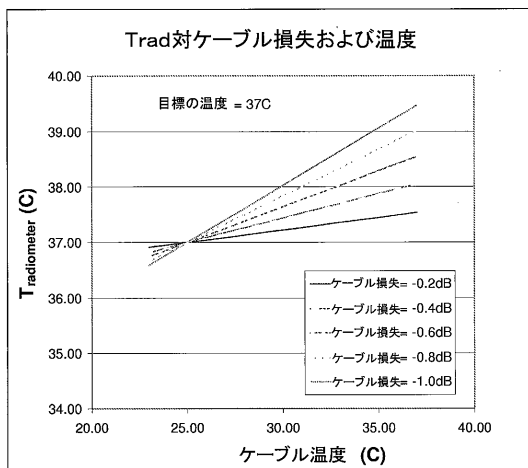


FIG. 2

【図 3】

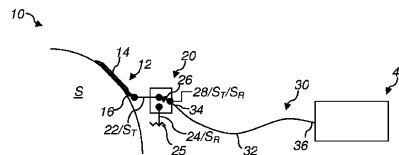


FIG. 3

【図 4】

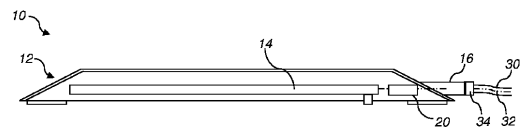


FIG. 4

【図 5】



FIG. 5

【図 6】

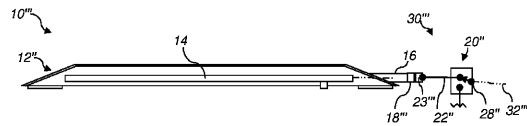
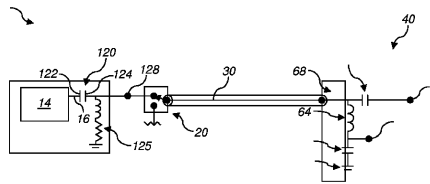


FIG. 6



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application no.

PCT/US14/69840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G01S 3/02; G01K 7/30 (2015.01) CPC - G01K 11/006, 7/021 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) IPC(8) - G01S 3/02, 3/04; G01K 7/16, 7/30, 7/42, 11/00 (2015.01) CPC: G01K 11/006, 7/021, 7/026, 7/023, 7/42, 7/425, 7/427; G01S 1/026, 1/042, 1/045, 3/02, 3/04, 3/043 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSeer (US, EP, WO, JP, DE, GB, CN, FR, KR, ES, AU, IN, CA, INPADOC Data); Google; Google Scholar; IEEE; ProQuest; IP.com; communication, transducer, measuring, temperature, signal, converter, cable, antenna, radiometer, switch		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	US 5,741,071 A (WEISS, M. et al) April 21, 1998; title; abstract; figure 2; column 1, lines 62-67, column 3, lines 10-19, column 4, lines 16-29, 30-44, column 5, lines 15-41, 56-67, column 6, lines 28-36.	1-5, 10-13, 14/12-14/13, 15/12-15/13, 16-18 6-7, 8/1-8/7, 9/8/1-9/8/7
Y	US 6,834,991 B2 (ROEDER, R.) December 28, 2004; abstract; figure 5.	6-7, 8/6-8/7, 9/8/6-9/8/7
Y	US 3,657,644 A (BEAM, B. et al) April 18, 1972; figure 1; column 2, lines 17-22.	8/1-8/7, 9/8/1-9/8/7
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐		
* 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 application or patent but published on or after the international filing date "L" 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 means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" 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 "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 April 2015 (24.04.2015)		Date of mailing of the international search report 21 MAY 2015
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Shane Thomas PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US14/69840

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 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. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ 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. ☐ 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 No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ 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. ☒ 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.:
Group I: Claims 1-18

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

"International application No."

PCT/US14/69840

---Continued from Box III: Observations where unity of invention is lacking---

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fee must be paid.

Group I: Claims 1-18 are directed toward a cable for communicating signals, an antenna, a transducer, a signal converter, a radiometer, a transducer end, an opposite, receiver end; and a switch.

Group II: Claims 19-20 are directed toward microwaves from a target, a temperature of the target, a temperature signal, a reference signal, a common conductive element, same signal-altering events, a modified temperature signal, a modified reference signal, a radiometer, and calculation of a temperature of the target.

The inventions listed as Groups I and II do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features. Group I has at least antenna and switch that Group II does not have. Group II has at least a microwaves that Group I does not have.

The common technical features of Groups I and II are at least a temperature signal, a reference signal, subjecting the temperature signal and the reference signal to same signal-altering events, radiometer, modified temperature signal and the modified reference signal, and a reduced temperature calculation error. These common features are disclosed by US 3,519,352 A to Engborg, N (hereinafter "Engborg"). Engborg discloses a temperature signal and reference signal (thermistor bolometer 15 alternatively reads temperature signals from target 10 (temperature signal) and a blackbody reference source (reference signal); column 2, lines 48-59), subjecting the temperature signal and the reference signal to the same signal-altering events (temperature signals from target 10 (temperature signal) and a blackbody reference source (reference signal) are then modified using temperature control means 32, switch 38, and rheostat 40 to produce a null on the null type meter 28 and the signals are also exposed to the same changes in detector sensitivity, amplifier gain, bias voltage or B+ voltages (subjecting the temperature signal and the reference signal to the same signal-altering events); figure 1; column 2, lines 48-59 and column 3, lines 31-36), radiometer (null system radiometer (radiometer); title), modified temperature signal and the modified reference signal (temperature signals from target 10 (temperature signal) and a blackbody reference source (reference signal) are modified by the null type meter 28 and the signals are also modified after being exposed to the changes in detector sensitivity, amplifier gain, bias voltage or B+ voltages (modified temperature signal and the modified reference signal); figure 1; column 2, lines 48-59 and column 3, lines 31-36), and a reduced temperature calculation error (errors from the two signals are nulled (reduced temperature calculation error); column 3, lines 29-44).

Since the common technical features are previously disclosed by the Engborg reference, these common features are not special and so Groups I and II lack unity.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100120112

弁理士 中西 基晴

(72)発明者 アリソン, ロバート・シー

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 0 2 7 5 , ランチョ・パロス・ヴェルデス, ラークヴェール・
アベニュー 6 9 1 0

F ターム(参考) 2F056 AE03 AE05 AE07 HD02 HD05 HD08

2G066 AC13 BA10 BB07 BB11 BC11 CA15