

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-100965

(P2018-100965A)

(43) 公開日 平成30年6月28日(2018.6.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 K 13/02 (2006.01)	GO 1 K 13/02	2 F 0 5 6
GO 1 K 7/02 (2006.01)	GO 1 K 7/02 C	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-241568 (P2017-241568)  
 (22) 出願日 平成29年12月18日 (2017.12.18)  
 (31) 優先権主張番号 15/385, 376  
 (32) 優先日 平成28年12月20日 (2016.12.20)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 506154029  
 センサータ テクノロジーズ インコーポ  
 レーテッド  
 アメリカ合衆国 02703-0964  
 マサチューセッツ州 アトルボロ、プレザ  
 ント ストリート 529  
 (74) 代理人 100098497  
 弁理士 片寄 恭三  
 (72) 発明者 ブレンダン エフ シェネル  
 アメリカ合衆国 01460 マサチュー  
 セッツ州 リトルトン ジュニパーロード  
 28  
 (72) 発明者 ディーク ジュー テリン  
 ベルギー王国 3945 ハム ワターズ  
 トラート 8

最終頁に続く

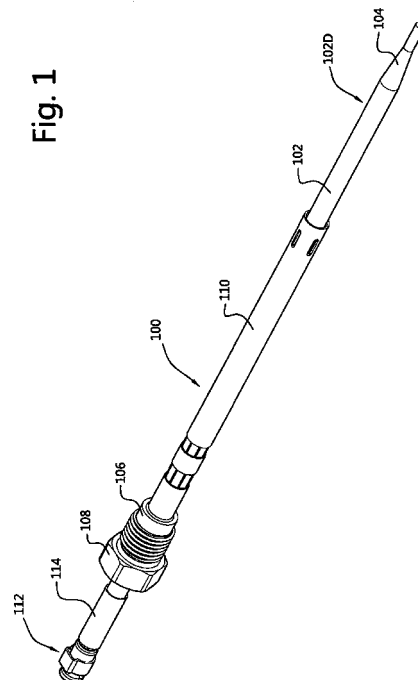
(54) 【発明の名称】 高温排出センサ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】長いプローブの長さを必要とする熱電対の使用を可能な感知デバイスを提供する。

【解決手段】感知デバイス100は、高温を有する流体の物理量を検知する。管状要素110は、MIケーブル102の感知端102Dと、MIケーブルに取付けられる封止フランジ要素106との間のMIケーブルの少なくとも一部を囲繞する。管状要素の内面の大部分は、鉍物絶縁ケーブル102の外表面から予め定義された距離にあり、鉍物絶縁ケーブルと管状要素との間に隙間112を形成する。管状要素および隙間は、流体の急速な温度変化に起因する熱膨張および熱衝撃に対する堅牢性を向上させる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

高温を有する流体の物理量を検知するための検知デバイスであって、  
外部金属ジャケット、前記外部金属ジャケットにおいて配置される導体、および、酸化  
マグネシウム絶縁を備える鋳物絶縁ケーブルと、

前記物理量を検知するために構成され、前記鋳物絶縁ケーブルの検知端に連結される感  
知素子と、

前記鋳物絶縁ケーブルの前記外部金属ジャケットに連結される封止フランジ要素と、

前記封止フランジ要素と前記鋳物絶縁ケーブルの前記検知端との間の前記鋳物絶縁ケー  
ブルの少なくとも一部を囲繞する管状要素であって、前記管状要素の内面の大部分が、前  
記鋳物絶縁ケーブルの外面から予め定義された距離にあり、前記鋳物絶縁ケーブルと前記  
管状要素との間に隙間を形成する、前記管状要素と

を含む、検知デバイス。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の検知デバイスであって、前記隙間がエアギャップである、検知デバイ  
ス。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の検知デバイスであって、前記管状要素の近位端が、前記封止フランジ  
要素に取付けられる、検知デバイス。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の検知デバイスであって、前記管状要素が前記封止フランジ要素に溶接  
される、検知デバイス。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の検知デバイスであって、前記管状要素が、前記管状要素において前記  
鋳物絶縁 - ケーブルに整合するように、少なくとも 1 つの半径方向にクリンプされた領域  
を含む、検知デバイス。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の検知デバイスであって、前記管状要素の半径方向にクリンプされた領  
域が、前記管状要素の遠位端セクションに位置される、検知デバイス。

**【請求項 7】**

請求項 5 に記載の検知デバイスであって、半径方向にクリンプされた領域が、互いから  
等しい距離に位置される 3 つまたはそれ以上窪みを含む、検知デバイス。

**【請求項 8】**

請求項 1 に記載の検知デバイスであって、前記封止フランジ要素が、リングセクション  
および管セクションを含み、前記管状要素が、前記管セクションの遠位端に取付けられる  
、検知デバイス。

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載の検知デバイスであって、前記封止フランジ要素の前記管セクションの  
前記遠位端が、前記封止フランジ要素のボディ軸および前記管状要素のボディ軸と整合す  
るように構成される整合特徴を含む、検知デバイス。

**【請求項 10】**

請求項 8 に記載の検知デバイスであって、前記封止フランジ要素の前記管セクションが  
少なくとも 1 つの半径方向にクリンプされた領域を含む検知デバイス。

**【請求項 11】**

請求項 10 に記載の検知デバイスであって、前記管セクションの半径方向にクリンプさ  
れた領域が、前記管セクションの遠位端セクションに位置される、検知デバイス。

**【請求項 12】**

請求項 1 に記載の検知デバイスであって、前記検知素子が温度を検知するように構成さ  
れる、検知デバイス。

**【請求項 13】**

10

20

30

40

50

高温を有する流体の物理量を検知するための検知デバイスを組立てる方法であって、前記方法が、

外部金属ジャケット、前記外部金属ジャケットにおいて配置される導体、および、酸化マグネシウム絶縁を備える鉋物絶縁ケーブルと、前記物理量を検知するために構成され、前記鉋物絶縁ケーブルの検知端に連結される検知素子とを含む構成要素を提供するステップと、

封止フランジ要素を提供するステップと、

前記封止フランジ要素を前記鉋物絶縁ケーブルに取付けるステップと、

管状要素を提供するステップと、

前記管状要素の内面の大部分が、前記鉋物絶縁ケーブルの外側から予め定義された距離にあり、鉋物絶縁ケーブルと前記管状要素との間に隙間を形成するように、前記管状要素において、前記封止フランジ要素と前記検知素子との間に前記鉋物絶縁ケーブルの少なくとも一部を位置決めするステップと

を含む、方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法であって、さらに、前記管状要素の近位端を前記封止フランジ要素に取付けるステップを含む、方法。

【請求項 15】

請求項 13 に記載の方法であって、さらに、前記管状要素において前記鉋物絶縁ケーブルを整合させるように、前記管状要素を半径方向にクリンプするステップを含む、方法。

【請求項 16】

高温を有する流体の物理量を検知するためのデバイスであって、前記デバイスが、

外部金属ジャケット、前記外部金属ジャケットにおいて配置される導体、および、絶縁体を含むケーブルであって、前記ケーブルが検知端を有する、前記ケーブルと、

前記物理量を検知するために構成され、前記検知端に連結される検知素子と、

前記鉋物絶縁ケーブルの前記外部金属ジャケットに連結される封止フランジと、

前記封止フランジと前記検知端との間の前記ケーブルの少なくとも一部を囲繞する管状要素であって、前記ケーブルと前記管状要素との間の隙間を形成し、前記隙間が測定のための流体で満たされる、前記管状要素と

を含む、デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、高温を有する流体の物理量を検知するための検知デバイス、および、そのような検知デバイスを組立てるための方法に関する。より詳細には、本開示は、高温排出センサに関する。より具体的には、本開示は、高温に対応可能な熱電対に関する。

【背景技術】

【0002】

次に限定されないが、ディーゼルやガソリンエンジンなどの内燃機関は、排気ガスシステム内に少なくとも部分的に配置される 1 つまたは複数の温度センサを含むことがある。これらの温度センサは、排気ガスの温度を検知でき、また、次に限定されないが、空気/燃料比、ブースト圧力、タイミング等など、エンジンの 1 つまたは複数の特性を調整するため、少なくとも部分的に、エンジン制御システムによって使用され得る。動作環境が原因で、温度センサは、次に限定されないが、振動、破片、湿気および腐食性薬品への露出、広い温度範囲、大きな温度勾配、ならびに、比較的高い連続使用動作温度を含め、比較的過酷な条件にさらされることがある。特許文献 1 は、鉋物絶縁ケーブルの端部に連結される温度センサを含む排気ガス温度センサを開示する。ケーブルは、ストップフランジに連結される。更に、防振スリーブが、ストップフランジと温度センサとの間に位置決めされる。

【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】W02011094753A2

【0004】

従来の熱電対デバイスは、自動車様式のシステムにおいて実施するのが困難である。これらの熱電対は典型的に、自動車の設定における長期の寿命要件のために動作できない。この状況は、従来の熱電対の故障を誘発するおそれのあるますます過酷な適用要件によって複雑にされる。これらの故障は、プローブの長さが長いセンサ、または、プローブが位置決めされる流体の急速な温度変動により、広い高温動作を備えるセンサにおいて起こる傾向が強い。

10

【0005】

鉱物絶縁ケーブルを含む従来の感知デバイスの環境に熱を印加する際、外部ジャケットは急速な温度上昇を経験し、他方、鉱物絶縁ケーブルの導体は冷めたままである。言い換えると、鉱物絶縁ケーブルにおけるバックされたMgOは、非常に低い熱伝導率を有する。これが導体への引張応力につながり、特に、熱衝撃の間に故障を引き起こすおそれがある。

【0006】

従来の熱電対のこれらの欠点は、自動車用途における熱電対、特に、長いプローブの長さを必要とする熱電対の使用を可能にする設計上の解決策の必要性をもたらす。

【発明の概要】

20

【0007】

流体の物理量を測定するための改善された感知デバイスを提供することが、本技術の目的であり、そうした感知デバイスは、信頼でき、製造がより安価で、半自動又は全自動の生産プロセスにより大量生産可能で、過酷な媒体に対し長持ちしおよび/または堅牢であり、熱膨張および熱衝撃に対する堅牢性が増加し、自動車用途において典型的な温度および振動に耐える、といったうちの少なくとも1つから成る、

【0008】

本技術の第1の態様によれば、この目的は、請求項1の特徴を有する測定プラグにより達成される。本技術を実施する有利な実施形態および更なるやり方が、従属項において述べられる手段によって達成され得る。

30

【0009】

本技術に従った感知デバイスは、感知デバイスが管状要素(tube-like element)を含むことを特徴とし、当該管状要素は、鉱物絶縁ケーブルの感知端と、鉱物絶縁ケーブルの外部金属ジャケットに連結される封止フランジ要素(sealing flange element)との間の鉱物絶縁ケーブルの少なくとも一部を囲繞する。管状要素の内面の大部分は、鉱物絶縁ケーブルの外面から予め定義された距離にあり、鉱物絶縁ケーブルと管状要素との間に隙間を形成する。

【0010】

これらの特徴は、鉱物絶縁ケーブルにおける熱衝撃の程度を低下させる。管状要素および隙間は、流体と鉱物絶縁ケーブルの外部金属ジャケットとの間で断熱するものとしての働きをし、鉱物絶縁ケーブルの外部ジャケットの急速な温度変化を少なくする。その結果、鉱物絶縁ケーブルの外部ジャケットと鉱物絶縁ケーブルにおける導体との最大温度差が減少する。より小さな最大温度差は、導体上の、より小さな引張応力を意味する。

40

【0011】

或る実施形態において、外部ジャケットと管状要素との間の隙間は、任意の鉱物絶縁材料など、熱伝導率が低い材料で満たされる。有利な実施形態において、隙間は、対流の移動が隙間サイズの仕様によって最小化されるように、空気で満たされる。

【0012】

更なる実施形態において、管状要素の近位端は、封止フランジ要素に取り付けられる。代替的な実施形態において、管状要素は封止フランジ要素に溶接される。これらのやり方

50

において、管状要素は鉱物絶縁ケーブルの軸方向に固定され、その結果、管状要素において鉱物絶縁ケーブルを整合させることが必要とされる面に対する、管状要素と鉱物絶縁ケーブルとの間の熱接触面が最小化され得る。

【0013】

或る実施形態において、管状要素は、管状要素において鉱物絶縁ケーブルを整合させるように、少なくとも1つの半径方向にクリンプされた領域を含む。これらの特徴は、鉱物絶縁ケーブルの周囲の管状要素を位置決めおよび整合するように組立ての容易な方法を提供する。更に、これらの特徴により、鉱物絶縁ケーブルのボディ軸に垂直の振動に起因する、封止フランジ要素と管状要素との結合における応力が削減され、製品寿命が増加する。

10

【0014】

更なる実施形態において、管状要素の半径方向にクリンプされた領域は、管状要素の遠位端セクションに位置される。この特徴は、管状要素において鉱物絶縁ケーブルを整合させる。その結果、管状要素と隙間との結合の熱抵抗は、鉱物絶縁ケーブルのボディ軸の周囲で実質的に等しく、従って、感知デバイスは、鉱物絶縁ケーブルのボディ軸に垂直の熱源の角度方向とは無関係である。

【0015】

更なる実施形態において、半径方向にクリンプされた領域は、互いから等しい距離に位置される3つまたはそれ以上の窪みを含む。このやり方において、管状要素と鉱物絶縁ケーブルとの間の熱伝導率は、最小であり得る。

20

【0016】

代替的な実施形態において、封止フランジ要素は、リングセクションと管セクションとを含み、管状要素は、管セクションの遠位端に取り付けられる。この特徴は、鉱物絶縁ケーブルの周囲の管と封止リングとの間の連結における摩耗を減少させる。管状要素を直接的に封止リングに溶接することは、リングセクションおよび管セクションを備える一片の材料の外の封止フランジ要素よりも堅牢でない構造を形成することが知られている。封止フランジ要素と管状要素との結合における摩耗は、さらに、封止フランジの管セクションの少なくとも1つの半径方向にクリンプされた領域によって減少され得る。有利に、管セクションの半径方向にクリンプされた領域は、管セクションの遠位端セクションに位置される。

30

【0017】

或る実施形態において、感知素子は、温度を感知するように構成される。しかしながら、感知素子はまた、圧力感知素子、酸素センサ（もしくはラムダセンサ）、または、例えば - 60 から + 1000 の広い動作温度範囲を有する流体の1つまたは複数の物理量を感知する任意の他のセンサであってもよい。

【0018】

第2の態様において、高温を有する流体の物理量を感知するための感知デバイスを組立てる方法が提供される。方法は、

外部金属ジャケット、外部金属ジャケットにおいて配置される導体、および、酸化マグネシウム絶縁を備える鉱物絶縁ケーブルと、物理量を感知するために構成され、鉱物絶縁ケーブルの感知端に連結される感知素子とを含む構成要素を提供することと、

40

封止フランジ要素を提供することと、

封止フランジ要素を鉱物絶縁ケーブルに取付けることと、

管状要素を提供することと、

管状要素の内面の大部分が、鉱物絶縁ケーブルの外面から予め定義された距離にあり、鉱物絶縁ケーブルと管状要素との間に隙間を形成するように、管状要素において、封止フランジ要素と感知素子との間に鉱物絶縁ケーブルの少なくとも一部を位置決めすることを含む。

【0019】

更なる実施形態において、方法はさらに、管状要素の近位端を封止フランジ要素に取付

50

けることを含む。

【0020】

更なる実施形態において、方法はさらに、管状要素において鉱物絶縁ケーブルを整合するように、管状要素を半径方向にクリンプすることを含む。

【0021】

その他の特徴および利点は、実施例として実施形態の様々な特徴を描く添付の図面と共に以下の詳細な説明から明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

これらおよび他の態様、特性および利点が、図面に関連する以下の説明に基づいて、下記で説明される。図面において、同様の参照番号は、同様または比較可能な部分を示す。

【0023】

【図1】温度センサの第1の実施形態の斜視図を概略的に示す。

【図2】第1の実施形態の部分的な断面図を概略的に示す。

【図3】温度センサの第2の実施形態の部分的な断面図を概略的に示す。

【図4】クリンプされた領域の第1の実施形態の断面図を概略的に示す。

【図5】クリンプされた領域の第2の実施形態の断面図を概略的に示す。

【図6】クリンプされた領域の代替的な実施形態の断面図を概略的に示す。

【図7】図2における第1の実施形態の断面図を詳細に概略的に示す。

【図8】封止要素の代替的な実施形態を概略的に示す。

【図9】封止要素と管状要素との間の接続の実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本明細書において開示される技術の利点およびその他の特徴は、本技術のそれぞれの実施形態を述べる図面と共に、特定の好ましい実施形態の以下の詳細な説明から、当業者にとって一層容易に明らかとなる。

【0025】

図1は、本出願に従った温度センサ100の第1の実施形態の斜視図を示す。センサ100は、高温を有する流体の温度を感知するのに適している。本出願の状況における高温とは、センサが、-60 から最大で1000 を超える温度範囲における流体の物理量温度を測定するために使用されるのに適していることを意味する。図示されるセンサは、特に、処理システムの後のディーゼルにおける排気ガスの流れの温度を測定するために設計される。センサは、自動車および大型の乗り物の用途において存続できる。更に、センサは、処理システムの後にディーゼルにおいて経験される熱衝撃に関し、改善された特徴を有する。

【0026】

センサ100は、既知のMIケーブル(Mineral Insulated cable、鉱物絶縁ケーブル)102から成り、MIケーブル102は、MIケーブルの感知端102Dに連結される感知素子104を備える。図4~図6は、MIケーブルの断面を示す。MIケーブルは、外部金属ジャケット102A、外部金属ジャケット102A内に配置される2つまたはそれ以上の導体102B、および、酸化マグネシウム絶縁102Cを含む。MIケーブルの長さは、適用要件(application requirement)に依存する。適用要件次第で、外部金属ジャケットは、インコネルシース、または、例えばステンレス鋼もしくは銅といった任意の他の金属であってもよい。

【0027】

センサ100はさらに、封止フランジ要素106を含む。封止フランジ要素は、用途においてセンサを固定するために取付けナット108と共に使用される。封止フランジ要素106は、例えば溶接によりMIケーブルの外部金属ジャケットに取付けられるリング形状の要素であり得る。リング形状の溶接は、MIケーブルとリング形状の要素との間のハーメチックの封止を形成する。取付けナットを、デバイスの開口においてねじ留めするこ

10

20

30

40

50

とにより（その開口を通して感知素子が、流体における温度を感知するため、デバイスのキャビティにおいて位置決めされる）、封止フランジ要素は、センサを備えるデバイスの開口を好ましくは密封して封止するように、開口の封止面に圧縮めされる。

#### 【0028】

センサ100はさらに、管状要素110を含む。管状要素は、押出しプロセスにより得られる押出し部分であってよい。管状要素は、外部金属ジャケットに対して外部に位置され、封止フランジ要素106とM Iケーブルの感知端102Dとの間でM Iケーブル102の少なくとも一部を囲繞する。管状要素は、例えばインコネル、ステンレス鋼または銅といった任意の適切な合金から構成されてよい。管状要素は、外部金属ジャケットの上に適合してM Iケーブルの外面と管状要素の内面との間に空間を空けるような内径を有する。管状要素110の近位端110Aは、例えばレーザ溶接によって、封止フランジ要素106に取付けられる。

10

#### 【0029】

管状要素110は半径方向にクリンプされ、クリンプは、管状要素110およびM Iケーブル102の軸と整合するようにされる。このやり方において、管状要素の内面の大部分は、M Iケーブルの外面から予め定義された距離にある。この距離は、M Iケーブルと管状要素との間に隙間（ギャップ）を形成する。使用中、隙間は、温度が測定される流体で満たされる。より高額な実施形態において、隙間は、測定される流体の高温に耐える任意の適切な可撓性の断熱材で満たされてもよい。前述の距離は、好ましくは、1) 隙間における流体を介した伝導と、2) 管状要素からM Iケーブルまでの、エアギャップを横切る放射と、による熱伝達による結合が、管状要素の直径に対して最適であるように選択される。距離は、対流を防止するのに十分に小さく、且つ、隙間を横切る放射を削減するのに足りるだけ十分に大きいものとすべきである。

20

#### 【0030】

センサ100はさらに、M Iケーブルから可撓性のハーネス112まで電気信号を移行する後方ハウジング114を含む。本出願は、封止フランジ要素と感知素子との間のM Iケーブル間の相互作用に焦点を当てる。

#### 【0031】

或る実施形態において、感知素子104は、熱電対接合部（ジャンクション）（N型）（図示せず）によって形成される。熱電対接合部は、M Iケーブルの導体を溶接することによって得られる。この実施形態において、センサは、接合部の温度次第で導体における電圧差を出力する機能を有する。接合部は、M Iケーブルの外部金属ジャケットに溶接される保護隙間により、感知される流体から保護される。

30

#### 【0032】

管状要素110の機能は以下の通りである。センサの環境への熱エネルギーの印加の間、熱は、まず、シースアッセンブリ外面に移動しなければならない。内面の熱は、隙間における媒体を通して伝導するか、流体の場合は隙間間の放射によって伝達するか、または、M Iケーブルの外部金属ジャケットとの機械的コンタクトを有するクリンプのエリア全体を伝導し得る。これは、外部ジャケット102とM Iケーブル102Bの導体との間の温度勾配の大きさを小さくし、それゆえ、外部ジャケットとM Iケーブルの導体の熱膨張の差を小さくする効果を有する。これは、熱サイクルの間に導体によって経験される応力の大きさを小さくし、それゆえ、センサの熱衝撃応答を改善する。

40

#### 【0033】

排気システムにおける排気ガスの流れの温度が、流れの断面において等しく分散されず、個々の用途に高く依存することを、実験が示した。本出願において、「ホットスポット領域（hot spot region）」という用語は、高い温度変化を備える流れにおける領域を指すのに使用され、こうしたホットスポット領域は、適切な使用期間を保証するために、本書において請求される改善を必要とする。更に、管状要素の設計は、共振に誘発される故障を防止するため、用途の振動特性を考慮に入れることが重要であることを、試験が示した。管状要素の相対的な長さを変更することによって共振周波数は変化し

50

得、それゆえ、振動の大きさが削減され得、製品寿命を改善する結果となる。変動する熱および振動特性の場所を考慮に入れることによって、管状要素の長さは、封止フランジ要素と感知素子との間のM Iケーブルの長さより短くてよい。図2は、第1の実施形態の部分的な断面図を概略的に示す。この実施形態において、封止フランジ要素106と感知素子104との間のM Iケーブルの一部のみが、管状要素110によって形成される熱シールドによって遮蔽されている。この特定の用途において最も高い温度変化を備えるホットスポットは、参照番号120で示してある。

#### 【0034】

図2は、管状要素110が3つの半径方向にクリンプされた領域130を含むことをさらに示す。2つの左側のクリンプされた領域の断面図が図4に提供され、感知素子に最も近接するクリンプされた領域の断面図が図5に提供される。M Iケーブルの周囲の保護管の近位端に2つのクリンプされた領域を有することが、振動に対する、封止要素106と管状要素110との結合の抵抗を改善することを、試験が示した。好ましくは、半径方向にクリンプされた領域は、熱移動を削減するようにホットスポットに存在しない。

10

#### 【0035】

図3は、温度センサの第2の実施形態の部分的な断面図を概略的に示す。この実施形態は、管状要素110が、封止フランジ要素と感知素子との間のM Iケーブルの長さに沿って完全に延在している点で、図2における実施形態とは異なる。これは、ホットスポット領域122が、流体と接触したM Iケーブルの長さの比較的小さい部分に限定されない場合に必要である。更に、感知される流体に挿入されるM Iケーブルの長さが長く、且つ、ホットスポットが幅広の場合、封止要素側に位置される1つまたは2つのクリンプと、感知素子側に位置されるクリンプとの間に1つまたは複数のクリンプされた領域を有することが必要とされる場合がある。例えば、M Iケーブルの軸に垂直の流れの速度が速く、クリンプが中間で使用されない場合、管状要素は、隙間幅が全ての場所で同一でないように流れによって変形されてよい。従って、流体から、管状要素および隙間を介した、M Iケーブルまでの熱伝達特性は、M Iケーブルの周辺で等しくなく、熱膨張が異なることに起因して、M Iケーブルは、一方の側で、他方の側よりも早く熱せられて曲がる。追加のクリンプされた領域は、管状要素110の中心軸とM Iケーブル102の中心軸の整合を改善する。これが、管状要素とクリンプされていない領域のM Iケーブルとの間の予め定義された一定の隙間幅という結果となり、従って、M Iケーブルのボディ軸に垂直の熱源の角度方向とは無関係の感知デバイスの熱感度となる。

20

30

#### 【0036】

図4は、クリンプされた領域の第1の実施形態の断面図を概略的に示す。外部金属ジャケット102Aにおいて、2つの導体102Bが、次に限定されないが、酸化マグネシウムなどの絶縁材料102C内に位置される。クリンプされた領域は、8つの幅広の窪み130Aを含む。このクリンプされた領域において、管状要素110の内側の大部分が、M Iケーブルの外面に圧縮めされる。更に、ほとんど隙間がない。このタイプのクリンプは、管状要素と金属ジャケットとの間に強い機械的な固定を提供するという利点を有し、剛性および振動抵抗を改善する。このタイプのクリンプの欠点は、これらの領域における管状要素からM Iケーブルまでの熱伝達が非常に良いこと、すなわち、熱抵抗が非常に低いことである。それゆえ、このタイプのクリンプは、封止フランジ要素に連結される管状要素の端部で使用される。この領域において、ホットスポットの外およびセンサの根元なので、機械的固定が最も重要な特性である。

40

#### 【0037】

図5は、クリンプされた領域の第2の実施形態の断面図を概略的に示す。この実施形態は、クリンプされた領域が4つの狭い窪み130Aを含むという点で、先の実施形態とは異なる。このクリンプされた領域において、管状要素110の内側の小さな部分が、M Iケーブルの外面に圧縮めされる。更に、管状要素110とジャケット102Aとの間の空間が隙間を形成する。このタイプのクリンプは、この領域における管状要素からM Iケーブルまでの熱伝達が、図4に示されたクリンプされた領域よりもはるかに少ない、すなわ

50

ち、熱抵抗が高いという利点を有する。このタイプのクリンプされた領域の欠点は、機械的剛性があまり提供されず、また、クリンプされた領域の外側に対して、クリンプされた領域の一方の側の管状要素の相対的な振動に対する抵抗があまり提供されないことである。それゆえ、このタイプのクリンプは、管状要素の遠位端セクション 110B で、必要に応じてホットスポット領域において使用される。図 6 は、3つの窪みを備えるクリンプされた領域の代替的な実施形態の断面図を概略的に示す。半径方向にクリンプするプロセスの間に3つまたはそれ以上の窪みを生成することにより、MIケーブルおよび管状要素の両方の中心軸を整合するのが容易になる。好ましくは、半径方向にクリンプされた領域の3つまたはそれ以上の窪みは、互いから等しい距離に位置される。

**【0038】**

図 7 は、図 2 における第 1 の実施形態の断面図を詳細に概略的に示す。この図は、管状要素 110 と封止フランジ要素 106 との間の連結を示す。この実施形態において、封止フランジ要素は、MIケーブルの金属ジャケット 102A にレーザ溶接によって取付けられる封止リングである。管状要素の端部 110A は、封止リングにレーザ溶接される。更に、2つの半径方向にクリンプされた領域の凹み 130A が見える。この実施形態において、クリンプされた領域は、管状要素に位置される。

**【0039】**

図 8 は、封止要素の代替的な実施形態を概略的に示す。この実施形態において、封止フランジ要素は、一片の金属から作られ、リングセクション 106A と管セクション 106B とを含む。管状要素の端部 110A は、管セクション 106B の遠位端 106B1 に取付けられる。更に、管セクション 106B は、2つの場所で半径方向にクリンプされる。この実施形態において、封止フランジ要素 106 と管状要素 110 との間の溶接された接合は、振動に起因して応力に対してあまり感度が高くないことを、試験が示した。管セクション 106B は、その遠位端に1つのクリンプされた領域を含み、管状要素 110 の近位端は、クリンプされた領域を含むことが、さらに可能であり得る。この実施形態において、封止フランジ要素間の接合は、前述の2つのクリンプされた領域の間にある。

**【0040】**

図 9 は、封止フランジ要素 106 と管状要素 110 との間の接続の実施形態を示す。この実施形態において、封止フランジ要素は、リングセクション 106A と管セクション 106B とを含む1つの片（一体）である。整合特徴 106B2 が、管状要素 110 に面する封止フランジ要素 106 の側に提供される。整合特徴 106B2 は、フランジ要素 106 と同軸の管セクション 106B の遠位端 106B1 にある三角形の突出である。三角形の突出は、管状要素 110 の端部 110A の開口に適合する。本実施形態において、管セクション 106B および管状要素 110 の外径は類似している。同様に、管セクション 106B の内径は、管状要素 110 の内径より小さい。三角形の突出 106B2 の外径は、管状要素 110 の内径と一致する。管セクション 106B の遠位端 106B1 に対して管状要素を位置決めする場合、三角形の突出は、封止要素 106 および管状要素 110 の中心軸を整合する。その後、円形溶接により管状要素 110 は封止要素 106 に取付けられる。

**【0041】**

封止フランジ要素の貫通孔の直径がMIケーブルの直径に対応する場合、三角形の突出 106B2 は、好ましくはMIケーブル（図 9 に図示せず）と管状要素 110 との間の所望の隙間幅に等しい幅を有する。このやり方において、管状要素 110 の近位端 110A に近接する管状要素の半径方向のクリンプは必要でない。

**【0042】**

フランジ要素 106 の貫通孔と管状要素 110 の直径が類似している場合、管状要素 110 の近位端 110A は三角形の突出 106B2 を受けるための環状の窪みを含むことに留意すべきである。更に、管セクション 106B の遠位端に半径方向にクリンプされた領域は、管セクションおよびMIケーブル 102 の中心軸を整合する。従って、三角形の突出 106B2 は、管状要素 110 の少なくとも近位端部分の中心軸と整合する。

10

20

30

40

50

## 【0043】

上述の実施形態は、以下の動作を含む方法によって組立てられてよい。外部金属ジャケットを備える鉱物絶縁ケーブルと、外部金属ジャケットにおいて配置される導体と、酸化マグネシウム絶縁とを含む構成要素を提供する。任意選択で、物理量を検知するために構成される感知素子は、鉱物絶縁ケーブルの感知端に既に連結される。封止フランジ要素を提供する。円形溶接プロセスにより、封止フランジ要素を鉱物絶縁ケーブルに取付ける。その後、管状要素が提供される。封止フランジ要素と感知端との間の鉱物絶縁ケーブルの少なくとも一部が、管状要素において位置決めされ、および、管状要素によって囲繞されるように、遠位端は、管状要素において、および/または、管状要素を通して挿入される。管状要素の内面の大部分が、鉱物絶縁ケーブルの外面から予め定義された距離にあり、  
10 鉱物絶縁ケーブルと管状要素との間に隙間を形成するように、管状要素が位置決めされる。

## 【0044】

半径方向にクリンプするプロセスにより、3つまたはそれ以上窪みを備えるクリンプされた領域が管状要素に形成されてよい。窪みの深さは、好ましくは、隙間の予め定義された幅よりもわずかに広い。このやり方において、管状要素のボディ軸は、MIケーブルのボディ軸と整合され、他方、金属ジャケットは最小限に変形され、管状要素は、型締力により軸方向にMIケーブルに取付けられる。このやり方において、感知デバイスの実施形態を有することが可能となり、管状要素は、管状要素の軸方向の動きを防止するため、1つの端部で封止フランジ要素に取付けられない。この実施形態において、管状要素は、管状要素とMIケーブルとの間に軸方向に一定の隙間幅を得るために、少なくとも2つのクリンプされた領域、すなわち両方の端部を含むものでなければならない。感知デバイスの用途は、この実施形態が適切かどうかを判定する。  
20

## 【0045】

図に示された実施形態を得るため、方法はさらに、管状要素の近位端を封止フランジ要素に取付けることを含む。

## 【0046】

本出願の利点は、熱衝撃の間の熱電対パフォーマンスの根本的な改善、熱サイクルの間の製品寿命の向上、および、所与の流体温度のためのより低い全体の導体温度を含む。本出願は、プローブの長さが長く、または拡張された温度の動作温度感知範囲を備えるセンサを説明し、センサは、封止フランジ要素と感知素子との間でMIケーブルを使用する。これらのセンサは、長期間にわたり自動車環境に耐える。  
30

## 【0047】

説明された実施形態の全てが、温度感知素子としてN型の高温熱電対を含むことに留意すべきである。所望の利点を得るために、N型の高温熱電対は、広範囲の急速に変化する温度を有する流体の物理的特性を検知するための、任意の他の感知素子によって交換できることがあきらかであろう。他の感知素子の実施例は、他のタイプの高温熱電対、PTCまたはNTCサーミスタ、および酸素感知素子（またはラムダセンサ）に限定されない。

## 【0048】

本発明がいくつかの実施形態によって説明されたが、それらの代替、修正、置換、または均等物が、明細書を読み、図面を検討することから当業者にとって明らかであることが意図される。本発明は、説明された実施形態に限定されない。添付の特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく、変更が成されてよい。  
40

【 図 1 】

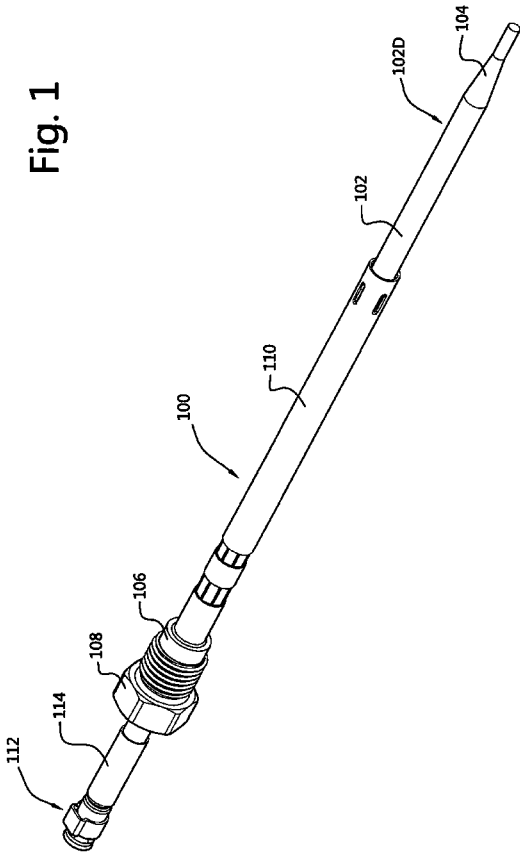


Fig. 1

【 図 2 】

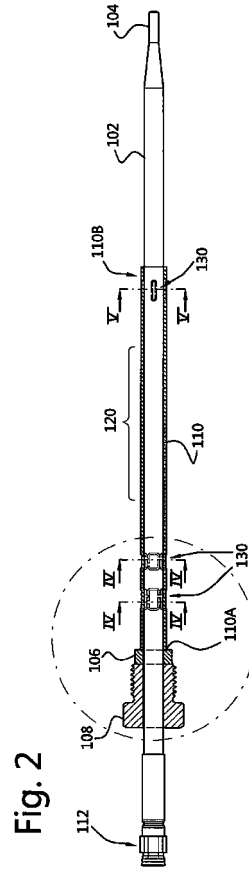


Fig. 2

【 図 3 】

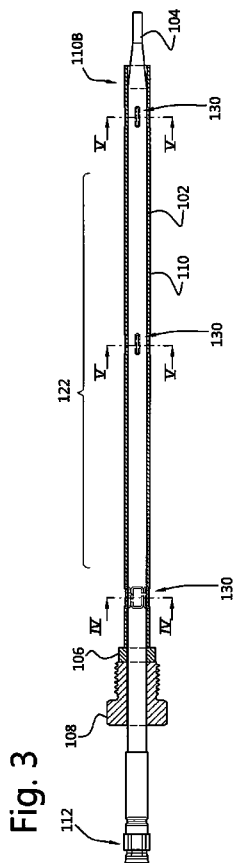
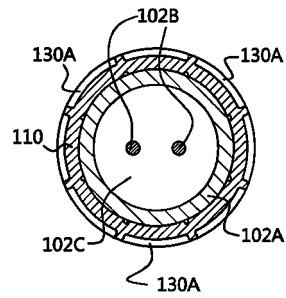


Fig. 3

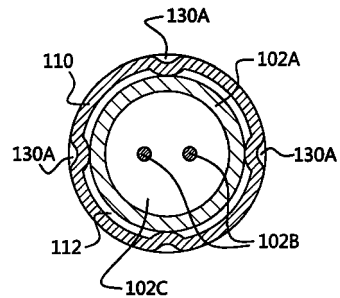
【 図 4 】

Fig. 4



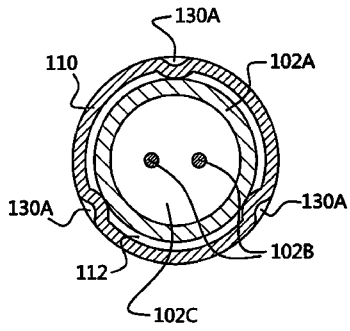
【 図 5 】

Fig. 5



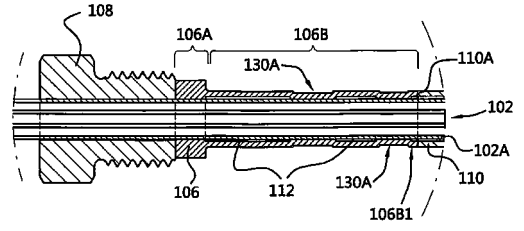
【 図 6 】

Fig. 6



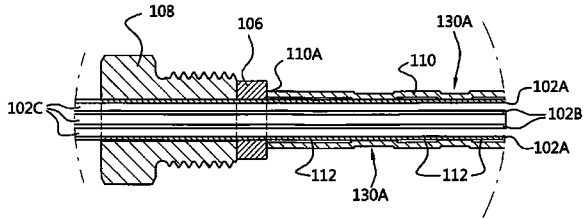
【 図 8 】

Fig. 8



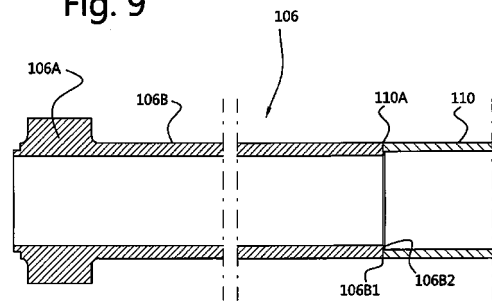
【 図 7 】

Fig. 7



【 図 9 】

Fig. 9



---

フロントページの続き

(72)発明者 ジョセフ アール グリフィン

アメリカ合衆国 4 8 4 3 0 ミシガン州 フェントン ウィンザー ビーチ ドライブ 1 2 2  
7 6

Fターム(参考) 2F056 KC07 KC08 WF01 WF05