

(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2014-6260

(P2014-6260A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(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 1/18 (2006.01)	GO 1 K 1/18	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-133412 (P2013-133412)
 (22) 出願日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)
 (31) 優先権主張番号 10 2012 012 740.5
 (32) 優先日 平成24年6月26日 (2012. 6. 26)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 391009659
 リンデ アクチエンゲゼルシャフト
 Linde Aktiengesellschaft
 ドイツ連邦共和国 ミュンヘン クロスター
 ーホーフシュトラッセ 1
 Klosterhofstrasse 1
 , D-80331 Muenchen,
 Germany
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

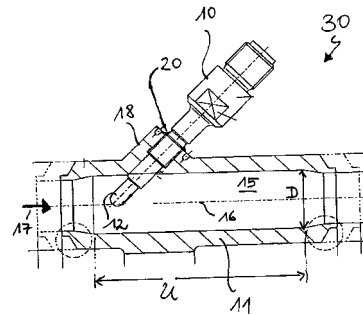
(54) 【発明の名称】 流れる媒体の温度を測定する温度測定装置

(57) 【要約】

【課題】流れダイナミクスに必要以上に強くネガティブな影響を与えず、従って高い流れ圧力の損失を発生させずに、管路区分を流れる媒体の温度を迅速かつ正確に測定することができる改善された温度測定装置を提供する。

【解決手段】本発明は、一管路区分(11)を流れる媒体の温度を測定する温度測定装置(30)であって、前記管路区分(11)内に挿入される温度測定スリーブ(10)を有しており、該温度測定スリーブ内には温度センサが配置されている、温度測定装置に関し、前記温度測定スリーブ(10)は部分的に前記管路区分(11)内に突入しており、前記温度測定スリーブ(10)の、少なくとも前記管路区分(11)内に突入する部分の壁厚さが、前記管路区分(11)の壁厚さよりも小さくなっており、前記温度測定スリーブ(10)の前記壁厚さは、前記温度センサの周りの所定の領域(12)でさらに減じられている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一管路区分(11)を流れる媒体の温度を測定する温度測定装置(30)であって、前記管路区分(11)内に挿入される温度測定スリーブ(10)を有しており、該温度測定スリーブ内には温度センサが配置されている、温度測定装置であって、

前記温度測定スリーブ(10)は部分的に前記管路区分(11)内に突入しており、前記温度測定スリーブ(10)の、少なくとも前記管路区分(11)内に突入する部分の壁厚さが、前記管路区分(11)の壁厚さよりも小さくなっており、前記温度測定スリーブ(10)の前記壁厚さ及び/又は外径は、前記温度センサの周りの所定の領域(12)でさらに減じられていることを特徴とする、流れる媒体の温度を測定する温度測定装置。

10

【請求項 2】

前記温度測定スリーブ(10)の前記壁厚さ及び/又は外径は、前記温度測定スリーブ(10)の先端(13)における所定の領域(12)で減じられている、請求項1記載の温度測定装置。

【請求項 3】

前記温度測定スリーブ(10)は、前記先端(13)における前記所定の領域(12)で、前記管路区分(11)の内部(15)内に完全に突入している、請求項2記載の温度測定装置。

【請求項 4】

前記温度測定スリーブ(10)は耐高圧性に、かつ/又は強度の高い材料から構成されている、請求項1から3までのいずれか1項記載の温度測定装置。

20

【請求項 5】

前記温度測定スリーブ(10)の前記管路区分(11)内に突入する部分の外径は、前記管路区分(11)の外径よりも小さく、特に、前記管路区分(11)の内径よりも小さい又は該内径と同じであって、さらに特に、前記管路区分(11)の壁厚さよりも小さい又は該壁厚さと同じである、請求項1から4までのいずれか1項記載の温度測定装置。

【請求項 6】

前記温度測定スリーブ(10)は、前記管路区分(11)の軸線(16)付近の領域に到るまで、前記管路区分(11)の内部(15)内に突入している、請求項1から5までのいずれか1項記載の温度測定装置。

30

【請求項 7】

特に実質的に円筒状の温度測定スリーブ(10)の軸線は、前記管路区分(11)を流れる媒体の流れ方向(17)に関して、前記管路区分(11)の前記軸線(16)に対して、又は前記管路区分(11)の前記軸線(16)に対して平行な直線に対して、鋭角を成している、請求項1から6までのいずれか1項記載の温度測定装置。

【請求項 8】

請求項1から7までのいずれか1項記載の温度測定装置(30)に設けられた温度測定スリーブ(10)。

【請求項 9】

前記管路区分(11)は、前記温度測定スリーブ(10)を収容する管路成形構成部分(14)として形成されていることを特徴とする、請求項1から7までのいずれか1項記載の温度測定装置(30)の管路区分。

40

【請求項 10】

前記管路成形構成部分(14)は、前記温度測定スリーブ(10)を収容するフランジ(18)を有している、請求項9記載の管路区分。

【請求項 11】

前記フランジ(18)の周辺(U)の領域における内径(D)は、該領域の外側における前記管路成形構成部分(14)の内径(D)よりも大きく形成されている、請求項10記載の管路区分。

【請求項 12】

50

前記管路区分(11)を流れる水素の温度測定のために使用することを特徴とする、請求項1から7までのいずれか1項記載の温度測定装置(30)の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一管路区分を流れる媒体の温度を測定する温度測定装置であって、前記管路区分内に挿入される温度測定スリーブを有しており、該温度測定スリーブ内には温度センサが取り付けられている、温度測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

このような温度センサは公知であり、例えば、後続の又は事前の方法ステップのためにできるだけ正確にその温度を測定すべきである媒体が流れる管路に取り付けられる。特に、通常は厚い管の壁厚さのもとでの高圧領域における温度測定が重要である。

【0003】

ここで、別の構成の温度測定装置も公知である。この公知の温度測定装置では、温度センサはスリーブなしでも、即ち温度測定スリーブなしでも直接、流れの中に、即ち管路内部に挿入される。しかしながらセンサ壁が破損した場合、媒体が放出され、かつ/又は、媒体が、センサ若しくはセンサ壁のエレメントに接触することになる。このようなことは、水素のように爆発性の高い又は反応性の強い媒体である場合、致命的な結果となり得る。選択的に温度測定を外側の管壁上で直接行うことができる。しかしながらこの場合、管壁を介した温度低下に注意しなければならない。さらに媒体温度は管壁を通して遅れて測定することしかできない。

【0004】

冒頭で述べた形式の温度測定装置では、交換可能な1つの温度センサが1つの温度測定スリーブ内に位置している。温度測定スリーブの壁厚さは通常、最も薄い個所で5mm以上である。管の内径が比較的小さいもので使用する場合、このような壁の厚い温度測定スリーブの挿入は困難であり、不可能な場合もある。さらに、ここに挿入された温度測定スリーブは、多大な流れ圧力損失を引き起こす。このような温度測定スリーブの挿入が可能である管内径の下限は、 $2 \times d_w + d_s$ によって規定されている。この場合、 d_w は温度測定スリーブの最大壁厚さであり、 d_s はセンサの厚さである。 $d_w = 5 \text{ mm}$ で $d_s = 2 \text{ mm}$ の場合、管内径の下限は12mmである。

【0005】

温度測定スリーブの壁厚さが厚いことに基づき、センサの交換可能性以外は、外側の管壁上での温度測定に対して利点は見られない。

【0006】

図1には、上記の温度測定スリーブ1の公知の構成が示されている。管路区分は、温度測定スリーブ1を収容するための長い脚部を備えたT字管4である。圧力スリーブとも記載される温度測定スリーブ1は、温度センサのための差込管2を有している。管片3又は長い脚部は圧力スリーブを収容するために拡開されている。媒体5の可能な流れ方向は両方向矢印で示されている。

【0007】

図示した構造により、流れ抵抗及び流れの迂回に基づき流れのガイドは悪化する。通常、温度測定スリーブ1は、体積の大きな標準的な管片3(T字管4の長い脚部)にねじ込まれる。これにより全体として大きな構造寸法が生じる。大きな自由な長さが生じることにより、流れ込む媒体5による振動を回避するために、一方では温度測定スリーブ1の、他方では管片3の所定の最低材料厚が必要となる。さらなる欠点としては、先端に向かって円筒状にまとめられている温度測定スリーブ1の、既に述べた比較的大きな最小壁厚さが依然としてあることである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0008】

そこで本発明の課題は、特に、流れダイナミクス（流動状態）に必要以上に強くネガティブな影響を与えず、従って高い流れ圧力の損失を発生させずに、管路区分を流れる媒体の温度を迅速かつ正確に測定することができる改善された温度測定装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明では、この課題を解決するために、冒頭で述べた形式の温度測定装置において、前記温度測定スリーブが部分的に前記管路区分内に突入しており、前記温度測定スリーブの、少なくとも前記管路区分内に突入する部分の壁厚さが、前記管路区分の壁厚さよりも小さくなっており、前記温度測定スリーブの前記壁厚さ及び/又は外径は、前記温度センサの周りの所定の領域でさらに減じられているようにした。本発明はさらに、これに対応する温度測定スリーブと、温度測定スリーブを収容する管路成形構成部分として形成されているこれに対応する管路区分に関する。最後に、本発明は、前記管路区分を流れる水素の温度を測定するために本発明による温度測定装置を使用するものに関する。本発明のさらなる構成は、各従属請求項と以下の記載に記載されている。

【発明の効果】

【0010】

本発明による温度測定装置は、温度測定スリーブを有しており、該温度測定スリーブは、温度を測定すべき媒体が流れる管路区分と比較して小さい壁厚さを有している。

【0011】

温度測定スリーブは通常、その外径が、前記管路区分の内径よりも小さいか、又は同じか、又は結合技術的な理由から僅かに大きく形成されている。

【0012】

温度測定スリーブの壁厚さが薄いことにより、温度測定スリーブの外径を小さくすることができ、この外径は特に、管路区分の内径よりも小さい又は同じであって、従って全体として、温度測定装置の構成サイズを小さくすることができる。温度センサの周囲の所定の領域における壁厚さ及び/又は外径がさらに減じられていることにより、温度センサへの迅速な熱伝達が保証される。この場合、壁厚さ及び/又は外径がさらに減じられている領域は特に、温度測定スリーブの先端に位置している。媒体の温度を測定するためには、壁厚さ及び/又は外径が減じられているこの領域が、即ち特に、温度測定スリーブの先端が、管路区分の内部に突入していれば十分である。これにより、温度測定スリーブの僅かな部分のみを管内部に突入させることが可能である。好ましくは、温度測定スリーブの自由な短い先端が、管内部に突入する。このような構造は小さく構成でき、耐振動性があり、流れには殆ど影響を与えない。短い自由な先端の壁厚さは、必要最小限の壁厚さにまで減じることができるが、このような必要最小限の壁厚さは、選択された材料の強度及び作業条件に依存するものである。流れ機構及び熱伝達の理由から、先端の外径と、管路区分の内径との比は、0.75以下であるのが望ましい。

【0013】

温度測定スリーブは耐高圧性に、かつ/又は強度の高い材料から構成されていると特に好ましい。これにより温度測定スリーブの必要最小限の壁厚さ、ひいては温度スリーブの直径全体をさらに減じることができる。

【0014】

センサ厚さ d_s が同じである場合、温度測定スリーブの外径は、好ましくは、管路区分の外径よりも小さく構成されていて、特に、管路区分の壁厚さよりも小さく構成されている。これにより温度測定スリーブは、これまでよりも内径が小さい管に取り付けることができる。

【0015】

温度測定スリーブが、管路区分の壁を貫通して、管路区分の軸線の周りの領域にまで達し、管路区分の内部へと延在しているならば特に好ましい。例えば、温度測定スリーブの

先端又は、温度測定スリーブの壁厚さがさらに減じられた領域の中心が、管路システムの軸線、又はほぼ軸線にまで達することができる。管路システムの軸線とはこの場合、長手方向軸線を意味している。従って、従来技術とは異なり、温度測定スリーブは、管内部の大きな領域を埋めることはなく、その先端が管の内壁から極めて小さな区分、有利には内室の中心まで突入している。これにより、流れにはできるだけ僅かにしか影響を与えず、僅かな流れ圧損失を伴う安定した配置が得られる。

【0016】

特に実質的に円筒状の温度測定スリーブの軸線が、媒体の流れ方向に関して、管路区分の上記軸線に対して鋭角を成して延びていると好適である。若干中心がずらされた配置である場合には、温度測定スリーブの軸線と、管路区分の軸線に対して平行に延びる直線との間に鋭角が形成される。従って、温度測定スリーブの先端には媒体が鋭角的な角度を成して流入する。前記先端が、管のほぼ中心に位置しているならば、これにより良好な温度測定が保証されている。

10

【0017】

本発明は、管路区分内に突入可能な温度測定スリーブであって、本発明による温度測定装置との関連で上述したような特徴を有する温度測定スリーブにも関する。この温度測定スリーブは、管路区分における相応に形成された対応区分に、例えばクランプリング結合部を介して、有利にはねじ締結及び/又はシール溶接されている。

【0018】

本発明はさらに、上記本発明による温度測定装置の管路区分にも関するものであって、この場合、この管路区分は、本発明による温度測定スリーブを収容するために管路成形構成部分として形成されている。管路成形構成部分は、受容取り付け部分とも記載される。管路成形構成部分は、温度を測定すべき媒体が流れる管路に装着される構成部分である。この場合、管路成形構成部分に温度測定スリーブを収容するためのフランジが設けられていると有利であり、このフランジは好ましくは管路成形構成部分と一体的に構成されている。フランジは、温度測定スリーブを管路成形構成部分の内部に導入する開口を有している。温度測定スリーブの軸線が、管路区分若しくは管路成形構成部分の軸線に対して所定の角度を成しているならば、フランジ開口は好ましくは相応に方向付けられている。

20

【0019】

前記管路成形構成部分の内径は、フランジの周辺において、フランジの周辺の外側におけるよりも大きく形成されているならば好ましい。この場合、このようなフランジの周辺は、管路成形構成部分の内室における長さの大部分にわたって延在しているので、管路成形構成部分の端部区分だけが比較的小さな内径を有している。このような構成では、流れ圧損失は比較的高いがセンサへの熱伝達性の改善により温度センサの反応が迅速であるものと、流れ圧損失は低い熱伝達性が減じられているものを選択することができる。

30

【0020】

最後に本発明による温度測定装置は、管路区分若しくは管路成形構成部分を通る水素の温度を測定するために特に適している。

【0021】

まとめると、温度測定スリーブを収容する管路成形構成部分は以下のような利点と特性を有している。

40

- 温度測定スリーブの短い自由な先端のみが内部に突入するので耐振動性構造である。
- センサ先端は流れ内に位置している。
- 管路成形構成部分並びに組み立てられた温度測定装置の構成サイズが小さい。
- まっすぐな流れのガイドが可能である（T字管が不要である）。
- 速度上昇により熱伝達を高めるために、センサ個所において流れ横断面を絞ることができる。
- 流れ圧損失及び熱伝達を最適にするために、流れ横断面が拡大される。
- スペースが制限されている場合には、小さい空間的サイズを有した変向部として構成することができる。

50

【0022】

本発明の利点と構成を改めて以下に、まとめる。

- 流れ内の障害物が小さいこと（温度測定スリーブの先端）により圧力損失が最小限である。
- 流れの変向部なしに管路測定区分をまっすぐに貫流することができる。
- スリーブの壁厚さが僅かであることにより熱伝導性が高められ迅速な温度適合が行われる。
- 耐圧性が高くかつ測定精度が高い。
- プロセスへの開口部なしに（管内部へのアクセスなしに）温度センサが交換可能である。
- 流れ内及び管路成形構成部分におけるガイド内の障害物が小さいこと（温度測定スリーブの先端）により耐振動性が高い。
- 内実の部材から成る製造又はシール溶接によりシール性が高い。
- 全体的なサイズが小さく、これにより組み付けが簡単である。

【0023】

本発明は、高圧領域における使用以外に、特に、迅速且つ正確な温度測定の必要性及び/又はプロセスへの作用なしに温度センサの交換必要性がある場合には、低圧領域における温度測定、並びに高いシール性が必要である媒体（有害物質、反応性物質、可燃性媒体；食品；薬品）の使用領域での使用に特に適している。

【0024】

上記特徴及び以下でさらに説明する特徴は、記載された各組み合わせのみならず、別の組み合わせ又は個別でも、本発明の範囲を逸脱することなく利用可能であることが理解される。

【0025】

図面の実施例につき本発明を概略的に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】従来技術による温度測定装置を概略的に示した図である。

【図2】本発明による温度測定スリーブを備えた温度測定装置の構成を概略的に示した図である。

【図3】図2の装置に使用される管路成形構成部分の構成を示した図である。

【図4】図2の装置に使用される温度測定スリーブの構成を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図1については既に、明細書の冒頭で説明した。

【0028】

図2～図4については包括的に説明する。即ち、同じ符号は同じエレメントを示している。

【0029】

図2には、温度測定装置30が、管路区分11と温度測定スリーブ10と共に示されている。管路区分11の管内部15には、流れ方向17で、水素のような媒体5が貫流する。管路区分11の長手方向軸線には符号16が付与されている。温度測定スリーブ10の前方部分はフランジ18内に接合されている（この場合、溶接されている）。このシールを行う溶接シームは符号20で示されている。温度測定スリーブ10の前方部分は管内部15内に突入している。温度測定スリーブ10の先端は符号13で示されている（図4）。先端13は完全に管内部15に位置している。温度測定スリーブ10の内部には温度測定センサ（図示せず）が配置されている。

【0030】

図2に示した管路区分11は、図3に示したような管路成形構成部分14であって、受容取り付け部分とも記載される。管路成形構成部分14は、媒体が流れる管路に装着され

10

20

30

40

50

る。この構成部分 14 は、温度測定スリーブ 10 を収容するための開口 19 を備えたフランジ 18 を有している。フランジ 18 は有利には成形構成部分 14 と一体に構成されている。媒体の流れ方向は符号 17 で示されている。

【0031】

図 4 には、図 2 の温度測定スリーブ 10 の詳細が示されている。特に、先端 13 を有した温度測定スリーブ 10 の前方領域が明示されている。図 4 により特に、温度測定スリーブ 10 の直径がわかり、この直径は、図 2 の管路区分 11 の直径と比較可能である。温度測定スリーブ 10 の外径は、前方領域では、管路区分 11 の内径よりも小さいか、同じであるか、又は管路区分 11 の内径よりも実質的に大きいことはない。温度センサの先端の周りの所定の領域 12 では、図 4 から判るように、直径と壁厚さはさらに、減じられている。壁厚さがさらに減じられた領域 12 は、図 2 に示したように、完全に管内部 15 に突入している。これにより迅速かつ遅れの無い温度測定が可能であり、構造は小さく構成され、耐振動性があり、流れには殆ど影響を与えない。先端の外径と管路区分の内径との比（先端の外径 / 管路区分 11 の内径）は ≤ 0.75 である。

10

【0032】

さらに、温度測定スリーブ 10 は、管路区分 11 の外径よりも小さい外径を有するように構成されている。これにより温度測定スリーブ 10 を、内径が極めて小さい管に取り付けることができる。

【0033】

温度測定スリーブ 10 の軸線は、管路区分 11 の軸線 16 に対して、流れ方向 17 に関して鋭角を形成しており、温度測定スリーブ 10 の先端 12 は長手方向軸線 16 にほぼ達している。これにより、流れダイナミクス（流動状態）に殆ど影響を与えずに正確な温度測定が可能である。

20

【0034】

図 2 によりさらに、フランジ 18 の周辺 U における管路区分 11 若しくは管路成形構成部分 14（図 3 参照）の内径 D は、例えばこの周辺 U の外側の管路区分 11 の端部における内径よりも大きく形成されている。この場合、流れ速度は、プロセス要求に合わせた熱伝達のために最良にされている。

【0035】

可能な利用分野は、例えば水素やヘリウムのように 1000 bar までの圧力のもとで気体ガス及び液化ガスでの利用である。搬送活動においてはトレーラーは 500 bar までで運転される。自動車では、燃料補給用の H₂ タンクステーションは 700 bar までのものが作られている。気体若しくは液体の媒体状態で圧縮するために、1000 bar までの圧縮機が使用される。

30

【0036】

典型的な管内径は 5 ~ 25 mm である。媒体の温度の測定は、この場合、トレーラー / 自動車の最大充填圧を規定するために利用される。迅速かつできるだけ誤差のない温度表示は、正確で確実な運転のために不可欠である。温度測定の測定範囲は、4 K ~ 373 K の範囲にある。1000 bar、DN（呼び径）15 の温度測定の際は、区分 11 の管壁厚さは 5.5 mm であり、先端の領域 12 の管壁厚さは 1.6 mm である。

40

【符号の説明】

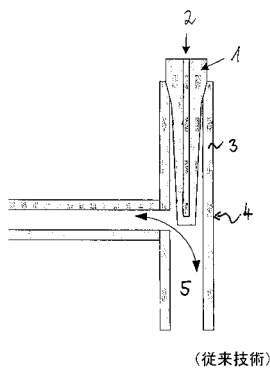
【0037】

- 1 温度測定スリーブ
- 2 差込管
- 3 管片
- 4 T字管
- 5 媒体
- 10 温度測定スリーブ
- 11 管路区分
- 12 温度センサの周りの領域

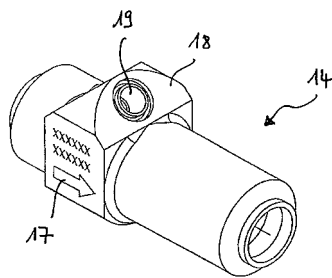
50

- 13 先端
- 14 管路成形構成部分
- 15 管内部
- 16 管路区分の軸線
- 17 流れ方向
- 18 フランジ
- 19 開口部
- 20 シール溶接シーム
- 30 温度測定装置
- D 内径
- U 周辺

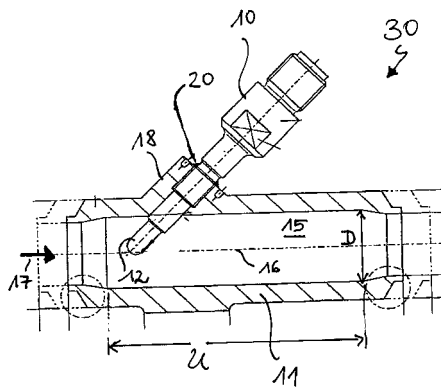
【 図 1 】



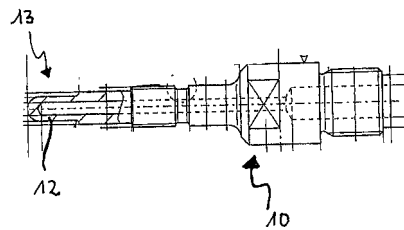
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 ロルフ - ハラルト ヘルムシュロット

ドイツ連邦共和国 ヴォルフラーツハウゼン ティロラーシュトラッセ 24

(72)発明者 アントン ヴェレンホーファー

ドイツ連邦共和国 ホーエンシェフトラーン フォアストシュトラッセ 14アー

Fターム(参考) 2F056 DA03 WF01