

【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27年5月21日(2015.5.21)

【公開番号】特開2015-57618(P2015-57618A)

【公開日】平成27年3月26日(2015.3.26)

【年通号数】公開・登録公報2015-020

【出願番号】特願2014-261316(P2014-261316)

【国際特許分類】

G 01 F 1/684 (2006.01)

【F I】

G 01 F 1/68 101 A

【手続補正書】

【提出日】平成27年4月3日(2015.4.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

本発明の一観点によれば、流体の流量を測定する熱式質量流量計は、流体を受け入れ且つ、導管の入口と出口との間の主流路を画成する形態とされた導管であって、少なくとも一部分、センサを受け入れる面との境を画成する前記導管と、それぞれの一方の端部が前記主流路に接続し、前記主流路に対し実質的に垂直方向に配置される二つの直線状の脚部と、前記二つの直線状の脚部の他方の端部が両端に接続される直線状の接続部と、を有する熱センサ管と、前記二つの直線状の脚部のいずれか一方のみに設けられる複数の抵抗要素と、を備え、熱式質量流量計が垂直方向に向けて取り付けられ、導管内の流体が主流路に沿って垂直方向に流れるとき、センサ管の熱感知部分内の流体は、水平方向に流れ、センサ管が加熱されたとき、熱サイフォンを実質的に防止する、流体の流量を測定する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の他の観点によれば、流体の流量を制御する熱式質量流量制御器は、流体を受け入れ且つ、導管の入口と出口との間の主流路を画成する形態とされた導管であって、少なくとも一部分、センサを受け入れる面との境を画成する前記導管と、それぞれの一方の端部が前記主流路に接続し、前記主流路に対し実質的に垂直方向に配置される二つの直線状の脚部と、前記二つの直線状の脚部の他方の端部が両端に接続される直線状の接続部と、を有する熱センサ管と、センサ管が加熱され、流体がその加熱されたセンサ管内を流れるとき、前記熱センサ管の前記二つの直線状の脚部のいずれか一方における少なくとも2つの位置間の温度差を測定する形態とされた温度測定システムと、導管の入口に入り且つその出口から出る流体の流れを調節し、流体が出口から所望の流量にて流れるようにする形態とされた制御弁と、を備え、熱式質量流量計が実質的に垂直方向に向けて取り付けられ、導管内の流体が主流路に沿って垂直方向に流れるとき、センサ管の熱感知部分内の流体は、水平方向に流れ、センサ管が加熱されたとき、熱サイフォンを実質的に防止する、流体の流量を制御する。

【手続補正3】

【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】

流体の流量を測定する熱式質量流量計において、

流体を受け入れ且つ、導管の入口と出口との間の主流路を画成する形態とされた導管であって、少なくとも一部分、センサを受け入れる面との境を画成する前記導管と、

それぞれの一方の端部が前記主流路に接続し、前記主流路に対し実質的に垂直方向に配置される二つの直線状の脚部と、前記二つの直線状の脚部の他方の端部が両端に接続される直線状の接続部と、を有する熱センサ管と、

前記二つの直線状の脚部のいずれか一方のみに設けられる複数の抵抗要素と、を備え、

熱式質量流量計が垂直方向に向けて取り付けられ、導管内の流体が主流路に沿って垂直方向に流れるとき、センサ管の熱感知部分内の流体は、水平方向に流れて、センサ管が加熱されたとき、熱サイフォンを実質的に防止する、流体の流量を測定する熱式質量流量計。

【請求項2】

請求項1に記載の熱式質量流量計において、導管内のバイパスであって、導管の入口に入る流体の流れを制限し、流体の一部分をセンサ管の入口端部に偏向する形態とされた前記バイパスを更に備える、熱式質量流量計。

【請求項3】

請求項2に記載の熱式質量流量計において、バイパスは、センサ管を渡る圧力差を発生させる形態とされた圧力降下バイパスである、熱式質量流量計。

【請求項4】

請求項1に記載の熱式質量流量計において、導管の入口における圧力は、約0.533 kPa(4トル)ないし159.986 kPa(1200トル)の範囲にある、熱式質量流量計。

【請求項5】

請求項2に記載の熱式質量流量計において、センサ管を、センサを受け入れる面に対して実質的に垂直な方向に向けて支持し且つ、センサ管を導管上に固定する形態とされた支持要素を更に備える、熱式質量流量計。

【請求項6】

請求項5に記載の熱式質量流量計において、

支持要素は、1つ又はより多くの開口を含み、該開口は、流体がセンサ管を通過し且つバイパスに対して下流の位置にて主流路に再度入るのを許容する形態とされた、熱式質量流量計。

【請求項7】

請求項1に記載の熱式質量流量計において、センサ管が加熱され、流体がその加熱されたセンサ管内を流れるとき、センサ管の熱感知部分に沿った少なくとも2つの位置間の温度差を測定する形態とされた温度測定システムを更に備える、熱式質量流量計。

【請求項8】

請求項7に記載の熱式質量流量計において、温度測定システムは、

各々が要素の温度の関数として変化する抵抗を有する1対の熱感受性抵抗要素と、

要素の各々の抵抗を測定することにより要素の各々の温度を決定する形態とされた装置とを備える、熱式質量流量計。

【請求項9】

請求項1に記載の熱式質量流量計において、センサ管の少なくとも一部分を加熱する形態とされたヒータを更に備える、熱式質量流量計。

【請求項10】

請求項 9 に記載の熱式質量流量計において、ヒータは、電流が供給されたとき、センサ管の熱感知部分を抵抗加熱する形態とされた 1 対の加熱コイルを備える、熱式質量流量計。

【請求項 1 1】

流体の流量を制御する熱式質量流量制御器において、

流体を受け入れ且つ、導管の入口と出口との間の主流路を画成する形態とされた導管であって、少なくとも一部分、センサを受け入れる面との境を画成する前記導管と、

それぞれの一方の端部が前記主流路に接続し、前記主流路に対し実質的に垂直方向に配置される二つの直線状の脚部と、前記二つの直線状の脚部の他方の端部が両端に接続される直線状の接続部と、を有する熱センサ管と、

センサ管が加熱され、流体がその加熱されたセンサ管内を流れるとき、前記熱センサ管の前記二つの直線状の脚部のいずれか一方における少なくとも 2 つの位置間の温度差を測定する形態とされた温度測定システムと、

導管の入口に入り且つその出口から出る流体の流れを調節し、流体が出口から所望の流量にて流れるようにする形態とされた制御弁と、を備え、

熱式質量流量計が実質的に垂直方向に向けて取り付けられ、導管内の流体が主流路に沿って垂直方向に流れるとき、センサ管の熱感知部分内の流体は、水平方向に流れて、センサ管が加熱されたとき、熱サイフォンを実質的に防止する、流体の流量を制御する熱式質量流量制御器。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の質量流量制御器において、導管内のバイパスであって、導管の入口に入る流体の流れを制限し、流体の一部分をセンサ管の入口端部に偏向する形態とされた前記バイパスを更に備える、質量流量制御器。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の質量流量制御器において、バイパスは、センサ管を渡る圧力差を発生させる形態とされた圧力降下バイパスである、質量流量制御器。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の質量流量制御器において、導管の入口における圧力は、約 0 . 5 3 3 kPa (4 トル) ないし 1 5 9 . 9 8 6 kPa (1 2 0 0 トル) の範囲にある、質量流量制御器。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 に記載の質量流量制御器において、質量流量制御器の幅は、約 3 0 . 5 mm (1 . 2 インチ) 未満である、質量流量制御器。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 に記載の質量流量制御器において、センサ管を、センサを受け入れる面に対して且つ主流路に対して実質的に垂直な方向に向けて支持する形態とされた支持要素を更に備える、質量流量制御器。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の質量流量制御器において、支持要素は、1 つ又はより多くの開口を含み、該開口は、流体がセンサ管を通過し且つバイパスに対して下流の位置にて主流路に再度入るのを許容する形態とされた、質量流量制御器。

【請求項 1 8】

流体の流量を制御する質量流量制御器であって、流体を受け入れる形態とされた導管と、それぞれの一方の端部が前記主流路に接続し、前記主流路に対し実質的に垂直方向に配置される二つの直線状の脚部と、前記二つの直線状の脚部の他方の端部が両端に接続される直線状の接続部と、を有する熱センサ管と、を含み、導管の入口と出口との間に主流路を画成し、また、少なくとも一部分、センサ受け入れ面により境が画成される、前記質量流量制御器内の熱サイフォンを防止する方法において、

前記二つの直線状の脚部のいずれか一方のみに設けられる複数の抵抗要素を含む熱センサ管の熱感知部分を主流路及びセンサ受け入れ面の双方に対して実質的に垂直な方向に向

けてセンサ受け入れ面に対して取り付けるステップを備え、

質量流量制御器が垂直方向に取り付けられ、導管内の流体が主流路に沿って垂直方向に向けて流れるようにするとき、センサ管の熱感知部分内の流体は、水平方向に沿って流れ、センサ管が加熱されたとき、熱サイフォンを実質的に防止する、質量流量制御器内の熱サイフォンを防止する方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の方法において、センサ管を支持要素に対して実質的に垂直な方向に向けて支持するステップを更に備える、方法。