

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4011473号
(P4011473)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

| | | | | |
|---------------|--------------|------------------|--------|--------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | |
| GO 1 N | 7/00 | (2006.01) | GO 1 N | 7/00 A |
| GO 1 N | 25/60 | (2006.01) | GO 1 N | 25/60 |

請求項の数 1 (全 4 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-361934 (P2002-361934) | (73) 特許権者 | 000133733 |
| (22) 出願日 | 平成14年12月13日(2002.12.13) | | 株式会社ティエルプイ |
| (65) 公開番号 | 特開2004-191290 (P2004-191290A) | | 兵庫県加古川市野口町長砂881番地 |
| (43) 公開日 | 平成16年7月8日(2004.7.8) | (72) 発明者 | 米村 政雄 |
| 審査請求日 | 平成17年8月23日(2005.8.23) | | 兵庫県加古川市野口町長砂881番地 株 株式会社ティエルプイ内 |
| | | 審査官 | ▲高▼見 重雄 |
| | | (56) 参考文献 | 特開平08-313425 (JP, A) 特開平06-221983 (JP, A) |
| | | (58) 調査した分野(Int.Cl., DB名) | G01N 7/00-7/22 G01N 25/00-25/72 |

(54) 【発明の名称】 蒸気の乾き度測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蒸気の流下する蒸気配管に複数の流量計を配置すると共に、蒸気の圧力又は温度を検出する圧力センサ又は温度センサを取り付けて、流下する蒸気の乾き度又は湿り度を測定するものにおいて、流下する蒸気の容積流量を検出する容積流量計と、流下する蒸気の質量流量を検出する質量流量計とを直列に配置して、当該それぞれの流量計からの検出値と、蒸気の圧力値又は温度値から、容積流量計での蒸気の容積流量値：Aと、質量流量計での蒸気の質量流量値：Mから $A / M = V$ 式よりV、すなわち、蒸気と水滴状の復水との混合流体の比体積を求め、更に、飽和水の比体積をV1とし、飽和蒸気の比体積をV2とし、蒸気の乾き度をXとして、 $V = V1 + X(V2 - V1)$ なる関係式を基にして、流下する蒸気の乾き度又は湿り度を算出する演算制御部を具備したことを特徴とする蒸気の乾き度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蒸気中の水分の含有量、すなわち、蒸気の単位体積当たりの全質量に対する乾き飽和蒸気の占める質量の割合を示す、所謂乾き度：Xを測定する装置に関する。このように乾き度がXの場合、湿り度は(1 - X)として求めることができる。各種ボイラや蒸気動力を利用する機器、乾燥設備などでは、熱管理のために蒸気の乾き度を測定する必要がある。これは蒸気中の水分の含有量によって例えば乾燥状態が変化してしまうためであ

10

20

る。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技術 】

特開平 8 - 3 1 3 4 2 5 号 公 報

これには、蒸気の流下する蒸気配管に第 1 の流量計及び第 1 の圧力センサと、絞り機構と、第 2 の流量計及び第 2 の圧力センサとを取り付けて、流下する蒸気の乾き度を測定する蒸気乾き度測定装置が開示されている。

【 0 0 0 3 】

【 発明 が 解決 し よう と する 課題 】

上記従来 の 蒸気 乾き 度 測定 装置 では、 蒸気 配管 に 取り 付け た 複数 の 流量 計 の 他に、 絞り 機構 と 第 2 の 圧力 センサ が 必要 であり、 部材 の 数 が 増 して 装置 が 複雑 に 且 つ 高価 に なって しまう 問題 が あった。

10

【 0 0 0 4 】

従って、本発明の課題は、絞り機構等の部材を省略することができ、構造が簡単で安価な蒸気の乾き度測定装置を提供することである。

【 0 0 0 5 】

【 課題 を 解決 する ため の 手段 】

上記の課題を解決するために講じた本発明の手段は、蒸気の流下する蒸気配管に複数の流量計を配置すると共に、蒸気の圧力又は温度を検出する圧力センサ又は温度センサを取り付けて、流下する蒸気の乾き度又は湿り度を測定するものにおいて、流下する蒸気の容積流量を検出する容積流量計と、流下する蒸気の質量流量を検出する質量流量計とを直列に配置して、当該それぞれの流量計からの検出値と、蒸気の圧力値又は温度値から、容積流量計での蒸気の容積流量値：A と、質量流量計での蒸気の質量流量値：M から $A / M = V$ 式より V、すなわち、蒸気と水滴状の復水との混合流体の比体積を求め、更に、飽和水の比体積を V_1 とし、飽和蒸気の比体積を V_2 とし、蒸気の乾き度を X とし、 $V = V_1 + X (V_2 - V_1)$ なる関係式を基にして、流下する蒸気の乾き度又は湿り度を算出する演算制御部を具備したものである。

20

【 0 0 0 6 】

【 発明 の 実施 の 形態 】

容積流量計で蒸気の容積流量値：A を検出し、一方、質量流量計で蒸気の質量流量値：M を検出して、 $A / M = V$ 式より V、すなわち、蒸気と水滴状の復水との混合流体の比体積が求まる。更に、飽和水の比体積を V_1 とし、飽和蒸気の比体積を V_2 とし、蒸気の乾き度を X とすると、 $V = V_1 + X (V_2 - V_1)$ なる関係式が成り立ち、 V_1 と V_2 を蒸気表から読み取って入力することによって、あるいは、演算制御部に予め記憶しておいた蒸気表から読み取ることによって、蒸気の乾き度：X を求めることができる。

30

【 0 0 0 7 】

【 実施 例 】

図 1 において、蒸気の流下する蒸気配管 1 と、この蒸気配管 1 に直列に取り付けた容積流量計 2 及び質量流量計 3 と、両方の流量計 2, 3 の間の蒸気配管 1 に取り付けた圧力センサ 4 及び温度センサ 5 と、演算制御部 6 とで蒸気の乾き度測定装置を構成する。

40

【 0 0 0 8 】

容積流量計 2 としては、カルマン渦を利用する渦式流量計や超音波式流量計や絞り流量計あるいは面積式流量計等の従来周知のものをを用いることができる。同様に、質量流量計 3 としてはコリオリ式流量計等を用いることができる。

【 0 0 0 9 】

流量計 2, 3 の間の蒸気配管 1 に、配管内の蒸気の圧力を検出する圧力センサ 4 と、温度を検出する温度センサ 5 を取り付ける。蒸気表から飽和水の比体積と飽和蒸気の比体積を読み取る場合に、蒸気圧力を基準にして読み取る場合は圧力センサ 4 からの検出値を利用し、一方、蒸気温度を基準にして読み取る場合は温度センサ 5 からの検出値を利用する。従って、飽和水と飽和蒸気の比体積を読み取るためには、圧力が温度のいずれか一方が判

50

れば良い。

【0010】

各流量計2, 3とセンサ4, 5は演算制御部6と電気接続する。演算制御部6には図示しない記憶部を内蔵して、蒸気表の各圧力と温度ごとの比体積を少なくとも予め記憶しておく。なお、記憶部には蒸気表全体を予め記憶しておくこともできる。

【0011】

蒸気配管1内を流下する蒸気の乾き度： X 又は湿り度： $(1 - X)$ を測定するには、まず、容積流量計2で蒸気の容積流量値： A を検出し、一方、質量流量計3で蒸気の質量流量値： M を検出して、 $A / M = V$ 式より V 、すなわち、蒸気と復水の混合流体の比体積を演算制御部6で求め、次に、演算制御部6に記憶しておいて読み取った飽和水の比体積： V_1 と飽和蒸気の比体積： V_2 から、同様に記憶しておいた関係式 $V = V_1 + X (V_2 - V_1)$ を用いて蒸気の乾き度： X を求めることができる。

10

【0012】

本実施例においては、容積流量計2と質量流量計3及び圧力センサ4と温度センサ5を、それぞれ別個に蒸気配管1に取り付けた例を示したが、これらをセンシング・ユニットとして一体化することにより、既設の蒸気配管の一部を変更することによって、この蒸気乾き度測定装置ユニットを簡単に取り付けたり、あるいは、取り外したりすることができる。

【0013】

【発明の効果】

20

上記のように本発明によれば、容積流量計と質量流量計を直列に配置することによって、絞り機構等の部材を省略することができ、構造が簡単で安価な蒸気の乾き度測定装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による蒸気の乾き度測定装置の構成図。

【符号の説明】

- 1 蒸気配管
- 2 容積流量計
- 3 質量流量計
- 4 圧力センサ
- 5 温度センサ
- 6 演算制御部

30

【 図 1 】

