

請求の範囲

- [請求項1] 流体密に連通する複数の流体制御機器からなる流体供給ラインの異常を診断する方法であって、
- 前記流体供給ラインは、
- 前記流体供給ライン外の機構と第一の接続手段によって接続され、流量制御装置内バルブと流路内圧力を検出する圧力検出機構とを有する流量制御装置と、
- 前記第一の接続手段から分岐した第二の接続手段によって前記流体供給ライン外の機構と接続され、前記流量制御装置の上流側に配された第一バルブと、
- 前記第一の接続手段から分岐した第二の接続手段によって前記流体供給ライン外の機構と接続され、前記流量制御装置の下流側に配された第二バルブと、からなり、
- 前記流量制御装置内バルブ、前記第一バルブ、及び前記第二バルブのいずれか又は複数の弁を開閉する弁操作工程と、
- 前記第一バルブから前記流量制御装置を介して前記第二バルブに至る流路内の一部又は全部を真空状態又は加圧状態とする圧力調整工程と、
- 前記圧力検出機構によって、前記流量制御装置の流路内の経時的な圧力特性を取得する圧力検出工程と、
- 前記圧力検出機構によって取得された異常診断時の圧力特性と、同一条件下で予め測定された正常時の圧力特性とを対比し、異常の有無を判定する異常判定工程と、を有する、
- 流体供給ラインの異常診断方法。
- [請求項2] 前記弁操作工程は、
- 前記第一バルブを開弁する第一ステップと、
- 前記流量制御装置内バルブを閉弁する第二ステップと、
- 前記第二バルブを開弁する第三ステップと、

前記流量制御装置内バルブの弁部から前記第二バルブの弁部に至る流路内が真空にされた状態から、前記第二バルブを閉弁する第五ステップによって構成され、

前記圧力調整工程は、

前記第三ステップ後に、前記流量制御装置内バルブの弁部から前記第二バルブの弁部に至る流路内を真空状態とする第四ステップによって構成され、

前記圧力検出工程は、

前記第五ステップの実行後、前記圧力検出機構によって、前記流量制御装置内バルブの弁部から前記第二バルブの弁部に至る流路内の経時的な圧力特性を取得する第六ステップによって構成される、

請求項 1 記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項3]

前記弁操作工程は、

前記第一バルブを閉弁する第一ステップと、

前記流量制御装置内バルブを開弁する第二ステップと、

前記第二バルブを開弁する第三ステップと、

前記第一バルブの弁部から前記流量制御装置の流路を介して前記第二バルブの弁部に至る流路内が真空にされた状態から、前記第二バルブを閉弁する第五ステップによって構成され、

前記圧力調整工程は、

前記第三ステップ後に、前記第一バルブの弁部から前記流量制御装置の流路を介して前記第二バルブの弁部に至る流路内を真空状態とする第四ステップによって構成され、

前記圧力検出工程は、

前記第五ステップの実行後、前記圧力検出機構によって、前記第一バルブの弁部から前記流量制御装置の流路を介して前記第二バルブの弁部に至る流路内の経時的な圧力特性を取得する第六ステップによって構成される、

請求項 1 記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項4]

前記弁操作工程は、

前記第一バルブを開弁する第一ステップと、

前記流量制御装置内バルブを開弁する第二ステップと、

前記第二バルブを閉弁する第三ステップと、

前記第一バルブの弁部から前記流量制御装置の流路を介して前記第二バルブの弁部に至る流路内が加圧された状態から、前記流量制御装置内バルブを閉弁する第五ステップによって構成され、

前記圧力調整工程は、

前記第三ステップ後に、前記第一バルブの弁部から前記流量制御装置の流路を介して前記第二バルブの弁部に至る流路内を加圧状態とする第四ステップによって構成され、

前記圧力検出工程は、

前記第五ステップの実行後、前記圧力検出機構によって、前記第一バルブの弁部から前記流量制御装置の流路を介して前記第二バルブの弁部に至る流路内の経時的な圧力特性を取得する第六ステップを構成する、

請求項 1 記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項5]

前記弁操作工程は、

前記第一バルブを開弁する第一ステップと、

前記流量制御装置内バルブを開弁する第二ステップと、

前記第二バルブを閉弁する第三ステップと、

前記流量制御装置内バルブの弁部から前記第二バルブの弁部に至る流路内を加圧された状態から、前記流量制御装置内バルブを閉弁する第五ステップと、

前記流量制御装置内バルブの閉弁後に前記第二バルブを開弁する第六ステップと、によって構成され、

前記圧力調整工程は、

前記第三ステップ後に、前記流量制御装置内バルブの弁部から前記第二バルブの弁部に至る流路内を加圧状態とする第四ステップによって構成され、

前記圧力検出工程は、

前記第六ステップの実行後、前記圧力検出機構によって、前記流量制御装置内バルブの弁部から前記第二バルブの弁部に至る流路内の経時的な圧力特性を取得する第七ステップを構成する、

請求項 1 記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項6]

前記第一の接続手段及び前記第二の接続手段が、前記流体供給ライン外の機構から前記流体制御機器の駆動に用いる駆動流体を供給する駆動圧供給路である、

請求項 1 乃至 5 いずれかの項に記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項7]

前記第一の接続手段及び前記第二の接続手段が、前記流体供給ライン外の機構と前記流体制御機器とを通信可能にする電気配線である、

請求項 1 乃至 5 いずれかの項に記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項8]

前記流体供給ラインは複数、並設されてガスユニットを構成しており、

前記第一の接続手段は、前記ガスユニット近傍において複数の前記流体供給ライン毎に分岐し、前記複数の流体供給ライン上の所定の流体制御機器毎に接続する、

請求項 1 乃至 7 いずれかの項に記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項9]

前記流量制御装置は、流量レンジ可変型流量制御装置であって、

前記流量レンジ可変型流量制御装置は、

流量制御装置の流量検出部への流体通路として少なくとも小流量用と大流量用の流体通路を設け、

前記小流量用流体通路を通して小流量域の流体を流量検出部へ流通させると共に、流量制御部の検出レベルを小流量域の検出に適した検出レベルに切換えし、また、前記大流量用流体通路を通して大流量域の流体を前記流量検出部へ流通させると共に、流量制御部の検出レベルを大流量域の流量の検出に適した検出レベルに切換えすることにより、大流量域と小流量域の流体を夫々切り換えて流量制御する、

請求項 1 乃至 8 いずれかの項に記載の流体供給ラインの異常診断方法。

[請求項10]

前記流量制御装置は、差圧式流量制御装置であって、
前記差圧式流量制御装置は、
バルブ駆動部を備えたコントロールバルブ部と、
前記コントロールバルブの下流側に設けられたオリフィスと、
前記オリフィスの上流側の流体圧力の検出器と、
前記オリフィスの下流側の流体圧力の検出器と、
前記オリフィスの上流側の流体温度の検出器と、
前記各検出器からの検出圧力及び検出温度を用いて流体流量を演算すると共に、演算流量と設定流量との差を演算する流量比較回路を備えた制御演算回路と、を有する、

請求項 1 乃至 8 いずれかの項に記載の流体供給ラインの異常診断方法。