

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4501411号
(P4501411)

(45) 発行日 平成22年7月14日 (2010. 7. 14)

(24) 登録日 平成22年4月30日 (2010. 4. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 K 31/04 (2006. 01)

F 1 6 K 31/04 A

F 1 6 K 31/06 (2006. 01)

F 1 6 K 31/06 3 1 O F

F 2 3 N 5/24 (2006. 01)

F 2 3 N 5/24 1 O 1 A

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-378276 (P2003-378276)
 (22) 出願日 平成15年11月7日 (2003. 11. 7)
 (65) 公開番号 特開2005-140262 (P2005-140262A)
 (43) 公開日 平成17年6月2日 (2005. 6. 2)
 審査請求日 平成18年9月11日 (2006. 9. 11)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 山口 正樹
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 植木 浩一
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体遮断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を遮断する遮断手段と、流量を検出する流量検出手段と、前記遮断手段を遮断駆動したことを記録する記憶手段と、前記遮断手段の駆動力または駆動量を可変可能な駆動手段と、前記記憶手段が遮断中であり、前記流量検出手段の検出流量より遮断状態が完全であるか不完全であるかを検出し、流路遮断動作が不完全であることを検出した場合、前記駆動手段の駆動力を高くまたは遮断ストロークを長く設定して遮断力を高めるように再度前記遮断手段を遮断駆動する制御手段を有し、前記遮断手段がステッピングモータを駆動源とする遮断弁であり、前記駆動手段は駆動ステップ数を切り替え可能で、前記記憶手段が遮断中であり、前記流路遮断動作が不完全であることを検出した場合、前記駆動ステップ数を多く設定して再度前記遮断手段を駆動することを特徴とする流体遮断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流路の開閉を行う流体制御装置、特に、ガスの事故を未然に防ぐためガスメータなどに内蔵されるガス遮断装置の遮断機構として使用される遮断弁装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ガス事故を未然に防ぐため、従来より種種の安全装置が利用されており、中でもガスメ

ータに内蔵され流量センサによりガスの流量を検出しマイクロコンピュータによりガスの使用状態を異常使用と判断した場合や、地震センサ、ガス圧力センサ、ガス警報器、一酸化炭素センサなどのセンサの状況を監視し危険状態と判断した場合は、ガスメータに内蔵された遮断弁によりガスを遮断する電池電源によるマイクロコンピュータ搭載ガス遮断装置内蔵ガスメータ（以下マイコンメータと省略する）は、安全性、ガス配管の容易性、経済的価格等の優位性のため普及が促進され、ほぼ全世界普及が実施されるに至っており、ガス事故の飛躍的低減に貢献している。

【0003】

このマイコンメータは、停電などの影響を受けないよう電池電源で駆動され、また全戸普及のため経済的な容量の電池が搭載されているため、遮断弁は開弁、閉弁状態の保持に電力を必要としない自己保持型電磁ソレノイドやPM型ステッピングモータで駆動されていて、マイコンメータシステムの異常時に必ず安全側、すなわちガス遮断側に状態移動するフェールセーフ構造ではない。

10

【0004】

このため、フェールセーフ構成でないことを補い、マイコンメータの安全性を高めるため様々なシステムバックアップ手段が考案、搭載されている。

【0005】

以下に従来の流体遮断装置（マイコンメータ）について説明する（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

20

この特許文献1記載の流体遮断装置（燃料制御遮断装置）は、図11に示したように、ガスメータ1に内蔵されガス流路2を遮断可能な自己保持型の遮断弁3と、ガスの流量を検知する流量センサ等による流量検出部4と、この流量検出部4の流量信号5が所定の流量以上の場合遮断弁3を駆動する遮断駆動部6に遮断信号7を出力する流量判定部8と、遮断信号7が出力されたことを記憶する遮断記憶部9と、この遮断記憶部9の状態が遮断中でありかつ流量検出部4が流量信号5を出力した流量ありの状態の場合遮断駆動部6に遮断信号10を出力するアンドゲート等による遮断中流量あり判定部11と、これらの制御部4～11および遮断弁3に電力を供給する電池等による電源部13より構成されている。流量判定部8、遮断記憶部9、遮断中流量あり判定部11はマイクロコンピュータ14に記録されたソフトウェア手段などで実現されている。

30

【0007】

以上のように構成された流体遮断装置の動作について説明する。

【0008】

ガス使用において危険性のない通常状態においては、遮断弁3は復帰（開弁）状態であり、ガスメータ1の下流のガス機具（図示せず）などにガスを供給可能である。このときガスの流量を検出した場合、流量検出部4は流量信号5を出力している。

【0009】

流量信号5が異常に大きな流量であったり、流量信号5の継続が図示していないタイマー手段によって異常に長時間である場合など、ガス消費パターンが異常であると流量判定部8が判定した場合、遮断駆動部6に遮断信号7が出力され遮断弁3でガス流路2を遮断駆動すると同時に、遮断記憶部9に遮断駆動したことを記憶する。

40

【0010】

この後、流量検出部4が流量を検出した場合流量信号5が遮断中流量あり判定部11に出力され、遮断記憶部9の記憶が遮断中である場合、遮断中流量あり判定部11は遮断駆動部6に遮断信号10を出力し、遮断駆動部6は遮断弁3を再度遮断駆動する。

【0011】

このように図11に示す流体遮断装置は、遮断中に流量がある場合再度遮断動作を行うことによって、遮断弁3がフェールセーフ構造でないことを補いマイコンメータの安全性を高めている。

【特許文献1】特開昭59-69618号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

この種の流体遮断装置において、遮断中に流量があるということは、遮断弁の損失が増えるなど機構部が特性劣化しているか、電池電源部の電圧が低下するなど駆動部が特性劣化しているなどの原因により、遮断弁の動作が完了していないか動くことができないためであることが多い。

【0013】

しかしながら、図11に示した従来の流体遮断装置は、遮断中に流量がある場合通常と同じ遮断動作を繰り返すだけであるため、機構部や駆動部が特性劣化している場合遮断弁3がガス流路2を遮断できる確率は高くない。すなわち、遮断中に流量がある場合でもガス流路を遮断できない可能性が高いという課題を有していた。

10

【0014】

本発明はかかる従来の課題に鑑み、遮断弁の損失が増えるなど機構部が特性劣化しているか、電池電源部の電圧が低下するなど駆動部が特性劣化しているなどの場合でも、遮断弁がガス流路を遮断できる確率を高くしマイコンメータの安全性をより高くできる流体遮断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記従来の課題を解決するために、本発明の流体遮断装置は、流路を遮断する遮断手段と、流路遮断動作後の前記遮断手段の遮断状態が完全であるか不完全であるかを検出する遮断状態検出手段と、流路遮断動作が不完全であることを検出した場合に前記遮断手段の遮断力を高めるように遮断駆動する遮断力増大手段を備えたものである。

20

【0016】

前記流路遮断動作が不完全であることを検出する手段として、流量検出手段および所定量以上の流量を検出した場合分岐する制御手段、または、遮断手段の開閉状態を検出する開閉検出手段および開閉検出手段の出力が閉止でない場合分岐する制御手段を提供するものである。

【0017】

前記駆動力を高める手段として、周波数同期モータの駆動周波数を低く設定する手段、モータの駆動電流を高く設定する手段、ステッピングモータの励磁方式を高出力側に切りかえる手段を提供するものであり、遮断ストロークを高める手段として、ステッピングモータの駆動ステップ数を多く設定する手段を提供するものである。

30

【0018】

上記のように、流路遮断動作後に遮断手段の流路遮断動作が不完全であることを検出した場合、遮断手段の駆動力または遮断ストロークを高めて再度遮断手段を遮断駆動するため、遮断手段がガスなどの流体通路を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全に流体を遮断することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の流体遮断装置は、流路を遮断する遮断手段と、流路遮断動作後に前記遮断手段の流路遮断動作が不完全であることを検出した場合、遮断手段の駆動力または遮断ストロークを高めて再度遮断手段を遮断駆動するため、遮断手段がガスなどの流体通路を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全に流体を遮断する流体遮断装置を提供できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

第1の発明は、流体を遮断する遮断手段と、流量を検出する流量検出手段と、前記遮断手段を遮断駆動したことを記録する記憶手段と、前記遮断手段の駆動力または駆動量を可変可能な駆動手段と、前記記憶手段が遮断中であり、前記流量検出手段の検出流量より遮断状態が完全であるか不完全であるかを検出し、流路遮断動作が不完全であることを検出

50

した場合、前記駆動手段の駆動力を高くまたは遮断ストロークを長く設定して遮断力を高めるように再度前記遮断手段を遮断駆動する制御手段を有し、前記遮断手段がステッピングモータを駆動源とする遮断弁であり、前記駆動手段は駆動ステップ数を切り替え可能で、前記記憶手段が遮断中であり、前記流路遮断動作が不完全であることを検出した場合、前記駆動ステップ数を多く設定して再度前記遮断手段を駆動することを特徴とするものである。

【0021】

そして、記憶手段が遮断中であり、流量検出手段が所定量以上の流量を検出した場合、または開閉検出手段の出力が閉止でない場合、前記駆動ステップ数を多く設定してステッピングモータの駆動量すなわち駆動手段の遮断ストロークを長く駆動するため、遮断手段がガスなどの流体通路を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全に流体を遮断することができる。

【0022】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0023】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1の流体遮断装置のブロック図である。

【0024】

図1において、ガスメータ21に内蔵されガス流路22を遮断可能なPM型ステッピングモータや自己保持型電磁ソレノイド等によって駆動される自己保持型の遮断弁23と、ガスの流量を検知する磁気センサ、圧力センサ、超音波センサ、熱線流量センサ、流体素子センサ、質量流量センサ、フロートセンサ等による流量検出部24と、この流量検出部24の流量信号25が異常流量などの場合遮断弁23を駆動する遮断駆動部26に遮断信号27を出力する流量判定部28と、遮断信号27が出力されたことを記憶する遮断記憶部29と、この遮断記憶部29の状態が遮断中でありかつ流量検出部24の流量信号25が所定の流量 Q_0 以上で流量ありと判定される場合、遮断駆動部26に遮断信号30を出力するアンドゲート等による遮断中流量あり判定部31と、これらの各部および遮断弁23に電力を供給する電池等による電源部33より構成され、遮断駆動部26は遮断信号27を受けて遮断弁23を通常の駆動力または遮断ストロークで駆動し、遮断信号30を受けた場合、すなわち遮断記憶部29の状態が遮断中でありかつ所定量以上の流量を検出した遮断中流量ありの状態の場合は駆動力を高出力側または遮断ストロークを長く切り替えて遮断駆動する。

【0025】

流量判定部28、遮断記憶部29、遮断中流量あり判定部31、遮断駆動部26はマイクロコンピュータ34に記録されたソフトウェア手段や論理ICなどで実現されている。

【0026】

図2は本発明の実施の形態1の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図である。

【0027】

図2において、遮断弁23はA相、B相の2相バイポーラ励磁方式のステッピングモータ41で駆動されていて、遮断駆動部42は駆動周波数43を切り替えるカウンタやタイマ等で構成された周波数切替手段44と、駆動周波数43に同期した駆動波形45を出力する分配手段46と、駆動波形45を2相バイポーラ駆動波形に変換すると同時に電力増幅する励磁回路47とで構成されている。

【0028】

異常流量などによる通常駆動時においては周波数切替手段44は例えば200Hzの高い周波数の駆動周波数43を分配手段46に出力し、遮断中流量ありの状態においては周波数切替手段44は例えば100Hzの低い駆動周波数43に切り替えて分配手段46に出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

図 3 は本発明の実施の形態 1 の流体遮断装置の遮断弁の断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 3 において、A 相、B 相に接続された電磁コイル 5 1、5 2 と、磁力を伝達するヨーク 5 3、5 4、5 5、5 6 とでステータ 5 7 が構成され、永久磁石 5 8 と、流路 5 9 に突出したリード部 6 0 を有するリードシャフト 6 1 とで構成されたロータ 6 2 がステータ 5 7 と同軸に配され、流路 5 9 に形成された弁座 6 3 と当接することによってガス等の流体を遮断可能でリードナット部 6 4 を有する弁体 6 5 がリード部 6 0 に螺合して配され、弁体 6 5 自身の回転は爪状の回転規制手段 6 6 によって規制されているためロータ 6 2 の回転によって弁体 6 5 は軸方向に前後動する。

10

【 0 0 3 1 】

ステータ 5 7 とロータ 6 2 は 2 相励磁型の PM (永久磁石) 型のステッピングモータを形成しており、電磁コイル 5 1、5 2 すなわち A 相、B 相に $1/2 \cdot$ の位相差を有する矩形波等の回転磁界を発生する電流を印加することによってロータ 6 2 が回転し、電流を印加しない場合は永久磁石 5 8 による静止トルクによってロータ 6 2 は回転を阻止されている。

【 0 0 3 2 】

図 3 においては、弁体 6 5 側から見て CW (時計回り) 方向にロータ 6 2 が回転した場合は弁体 6 5 が弁座 6 3 に近づく遮断動作を行い、CCW (反時計回り) に回転した場合は弁体 6 5 が弁座 6 3 から遠ざかる復帰動作を行う。

20

【 0 0 3 3 】

図 4 は図 3 の遮断弁の駆動部であるステッピングモータの駆動周波数と脱調トルクの関係を表すグラフの一例である。

【 0 0 3 4 】

図 4 のように、駆動周波数が低い方が高いトルクを発生させ、例えば駆動周波数 200 Hz では $1.9 \text{ mN} \cdot \text{m}$ であるのに対し、低周波数 100 Hz では $3.2 \text{ mN} \cdot \text{m}$ と強いトルクを発生させ、すなわち低周波数駆動時には遮断弁の駆動力が強くなることわかる。

【 0 0 3 5 】

以上のように構成された流体遮断装置の動作について説明する。

30

【 0 0 3 6 】

流量検出部 2 4 の流量信号 2 5 を流量判定部 2 8 が判定し、ガスの使用状態に異常がない場合、遮断信号 2 7 は出力されず、遮断弁 2 3 はガス流路 2 2 を開放した復帰状態を保つ。

【 0 0 3 7 】

流量検出部 2 4 の流量信号 2 5 を流量判定部 2 8 が判定し、合計流量が異常に多い場合や、個別流量区分の使用時間が異常に長い場合などガスの使用状態に異常がある場合や、地震センサ、圧力センサ、ガス漏れセンサ等のその他センサ 3 6 や、遮断スイッチや通信回線等による外部遮断命令 3 7 を受けた場合、遮断信号 2 7 が遮断駆動部 2 6 に出力され、遮断駆動部 2 6 は遮断弁 2 3 を通常駆動によって遮断すると同時に、遮断記憶部 2 9 に遮断信号を出力したこと、すなわち遮断中であることを記憶させる。

40

【 0 0 3 8 】

図 2、図 3 および図 4 によると、この通常駆動時の駆動周波数は例えば 200 Hz であり、遮断弁 2 3 のステッピングモータ 4 1 は $1.9 \text{ mN} \cdot \text{m}$ のトルクで遮断動作を行う。

【 0 0 3 9 】

遮断動作後、遮断弁 2 3 は永久磁石 5 8 による静止トルクによって無通電でも遮断状態を保持する。

【 0 0 4 0 】

遮断弁 2 3 の損失が増えるなど機構部が特性劣化したり、電池による電源部 3 3 の電圧が低下するなど駆動部が特性劣化している場合、遮断弁 2 3 の遮断動作が完了していな

50

いことがある。

【 0 0 4 1 】

この遮断動作未完了状態においては遮断記憶部 2 9 は遮断中であることを記憶し、流量検出部 2 4 が流量を検出し流量判定部 2 8 が流量信号 2 5 を所定の流量 Q_0 以上で流量ありと判定した場合流量ありの信号が発生し、遮断中でありかつ流量があるため遮断中流量あり判定部 3 1 は遮断駆動部 2 6 に遮断信号 3 0 を出力し、遮断駆動部 2 6 は高出力駆動で遮断弁 2 3 を再遮断する。

【 0 0 4 2 】

すなわち、図 2 において周波数切替手段 4 4 は例えば 1 0 0 H z の低い駆動周波数 4 3 を分配手段 4 6 に出力し励磁回路 4 7 を介して遮断弁 4 4 を駆動するため、図 4 に示したように遮断弁 2 3 の駆動部であるステッピングモータ 4 1 は 3 . 2 m N ・ m の強いトルクを発生し遮断弁 2 3 は強い駆動力で再遮断を行う。

【 0 0 4 3 】

このため、機構部や駆動部が特性劣化している場合でも、遮断弁 2 3 はガスなどの流体通路を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全に流体を遮断することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、ここで遮断記憶部の遮断中記録を複数とし、遮断中流量ありで再遮断した後再度流量がある場合、駆動周波数をより低くして遮断弁を再再遮断してよく、この場合はより確実または安全に流体を遮断することができる。

【 0 0 4 5 】

次に図示していない外部手段などから復帰信号があたえられた場合、図示していない復帰駆動部が遮断弁 2 3 の駆動部であるステッピングモータ 4 1 を例えば C C W 方向に逆転駆動することによってガス流路 2 2 を開弁復帰すると同時に、遮断記憶部 2 9 の遮断中記録をリセットし、ガスを流すことができる通常状態に復帰する。

【 0 0 4 6 】

このように、本発明の実施の形態 1 の流体遮断装置は、遮断記憶部 2 9 が遮断中であり、流量判定部 2 8 が所定量以上の流量があると判定した場合、周波数切替手段 4 4 が駆動周波数 4 3 を低く設定してステッピングモータ 4 1 など遮断弁 2 3 の駆動手段の駆動力を高めて駆動するため、遮断弁 2 3 がガス流路 2 2 を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全にガスを遮断することができる。

【 0 0 4 7 】

(実施の形態 2)

図 5 は本発明の実施の形態 2 の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図である。

【 0 0 4 8 】

図 5 において、遮断弁 2 3 は図 1、図 2、図 3 と同様であり、遮断駆動部 7 2 は制限抵抗 7 3 を介する通常電流回路 7 4 と制限抵抗のない高電流回路 7 5 を切り替える電流切替手段 7 6 と、電流切替手段 7 6 からの電流に応じて電力増幅する励磁回路 7 7 とで構成されている。

【 0 0 4 9 】

異常流量などによる通常駆動時においては電流切替手段 7 6 は例えば 2 0 0 m A の低い駆動電流を励磁回路 7 7 に出力し、遮断中流量ありの状態の場合においては電流切替手段 7 6 は例えば 4 0 0 m A の高い駆動電流に切り替えて励磁回路 7 7 を駆動する。

【 0 0 5 0 】

図 6 は図 3 の遮断弁の駆動部である P M 型ステッピングモータの駆動電流と脱調トルクの関係を表すグラフの一例である。

【 0 0 5 1 】

図 6 のように、駆動電流が高い方が高いトルクを発生させ、例えば駆動電流 2 0 0 m A では 1 . 3 m N ・ m であるのに対し、高電流 4 0 0 m A では 5 . 2 m N ・ m と強いトルクを発生させ、すなわち高電流駆動時には遮断弁の駆動力が強くなることがわかる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

その他の部分は、図 1 の流体遮断装置と同様であり説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

このように、本発明の実施の形態 2 の流体遮断装置は、遮断記憶部 2 9 が遮断中であり、流量判定部 2 8 が所定量以上の流量があると判定した場合、電流切替手段 7 6 が駆動電流を高く設定してステッピングモータ 4 1 など遮断弁 2 3 の駆動手段の駆動力を高めて駆動するため、遮断弁 2 3 がガス流路 2 2 を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全にガスを遮断することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、電流切替手段は制限抵抗の有無を切り替えることによって電流を切り替えるよう説明したが、駆動電圧や、励磁回路の電源電圧、駆動回路の ON デューティを切り替えることによって電流を切り替えてもよい。

10

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 3)

図 7 は本発明の実施の形態 3 の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図である。

【 0 0 5 6 】

図 7 において、遮断弁 2 3 は図 1、図 2、図 3 と同様であり、遮断駆動部 8 2 は励磁方式を 1 - 2 相励磁と 2 相励磁に切り替えて分配手段 8 3 に出力する励磁方式切替手段 8 4 と、駆動波形 8 5 を 2 相バイポーラ駆動波形に変換すると同時に電力増幅する励磁回路 8 6 とで構成されている。

20

【 0 0 5 7 】

異常流量などによる通常駆動時においては励磁方式切替手段 8 4 は 1 - 2 相励磁の駆動信号 8 7 分配手段 8 3 に出力するため遮断弁 2 3 は消費電流の低い弱いトルクで駆動され、遮断中流量ありの状態の場合においては励磁方式切替手段 8 4 は 2 相励磁駆動信号 8 8 を分配手段 8 3 に出力し励磁回路 8 6 は消費電流の高い強いトルクで遮断弁 2 3 を駆動する。

【 0 0 5 8 】

その他の部分は、図 1 の流体遮断装置と同様であり説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

30

このように、本発明の実施の形態 3 の流体遮断装置は、通常状態では消費電流の低い 1 - 2 相励磁駆動信号 8 7 で遮断弁 2 3 が駆動され、遮断記憶部 2 9 が遮断中であり、流量判定部 2 8 が所定量以上の流量があると判定した場合、励磁方式切替手段 8 4 が高出力の 2 相励磁駆動信号 8 8 に切り替えステッピングモータ 4 1 など遮断弁 2 3 の駆動手段の駆動力を高めて駆動するため、遮断弁 2 3 がガス流路 2 2 を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全にガスを遮断することができる。

【 0 0 6 0 】

なお、励磁方式切替手段は 1 - 2 相励磁と 2 相励磁を切り替えるとしたが、モノポーラ駆動とバイポーラ駆動とを切り替えてもよい。

【 0 0 6 1 】

40

(実施の形態 4)

図 8 は本発明の実施の形態 4 の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図である。

【 0 0 6 2 】

図 8 において、遮断弁 2 3 は図 1、図 2、図 3 と同様であり、遮断駆動部 9 2 は遮断弁 2 3 を駆動するステップ数を通常ステップ数と長ステップ数に切り替えて分配手段 9 3 に出力する駆動ステップ切替手段 9 4 と、駆動波形 8 9 を 2 相バイポーラ駆動波形に変換すると同時に電力増幅する励磁回路 9 6 とで構成されている。

【 0 0 6 3 】

異常流量などによる通常駆動時においては駆動ステップ切替手段 9 4 は通常のステップ

50

数、例えば遮断弁 23 のリードピッチが 2 mm / 回転で、ステッピングモータ 41 のステップ数が 48 ステップ / 回転で、全ストロークが 6 mm である場合、最低必要ステップ数は 144 ステップであるため、通常のステップ数は安全率を 1.25 とし 180 ステップの駆動パルスを出力し、遮断中流量ありの状態の場合においては駆動ステップ切替手段 94 は通常のステップ数の 1.5 倍の長ステップ数 270 ステップの駆動パルスを出力し、遮断弁 23 が遮断完了した後は、余った駆動パルスは遮断弁 23 の駆動部であるステッピングモータ 41 を閉弁遮断位置で脱調させて消費される。

【0064】

その他の部分は、図 1 の流体遮断装置と同様であり説明を省略する。

【0065】

遮断中流量ありの状態となるのは、遮断弁 23 の損失が増えるなど機構部が特性劣化したり、電池による電源部 33 の電圧が低下するなど駆動部が特性劣化している場合、遮断弁 23 の遮断動作が完了していないためであり、このとき遮断弁 23 の駆動部であるステッピングモータ 41 は駆動パルスに対し部分的に脱調して動作しないため、遮断に必要なストロークに対して駆動パルス数が不足し、結果として駆動パルス数不足で遮断動作未完了となることが多い。

【0066】

このような場合においても、本発明の実施の形態 4 の流体遮断装置は、通常状態では通常のステップ数 180 ステップで遮断弁 23 が駆動されるのに対し、遮断記憶部 29 が遮断中であり、流量判定部 28 が所定量以上の流量があると判定した場合、駆動ステップ切替手段 94 が長ストロークに相当する長ステップ数 270 ステップの駆動パルスに切り替えステッピングモータ 41 など遮断弁 23 の駆動手段の駆動ストロークを高めて駆動するため、遮断弁 23 がガス流路 22 を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全にガスを遮断することができる。

【0067】

(実施の形態 5)

図 9 は本発明の実施の形態 5 の流体遮断装置のブロック図である。

【0068】

図 9 において、ガスメータ 101 に内蔵されガス流路 22 を遮断可能な PM 型ステッピングモータや自己保持型電磁ソレノイド等によって駆動される自己保持型の遮断弁 23 と、遮断弁 23 の開閉状態を検出するリミットスイッチ、磁気スイッチ、インダクタンス検出手段、サーチコイル、フォトセンサ、感圧素子などからなる開閉検出部 102 と、ガスの流量を検知する磁気センサ、圧力センサ、超音波センサ、熱線流量センサ、流体素子センサ、質量流量センサ、フロートセンサ等による流量検出部 24 と、この流量検出部 24 の流量信号 25 が異常流量などの場合遮断弁 23 を駆動する遮断駆動部 26 に遮断信号 27 を出力する遮断判定部 103 と、遮断信号 27 が出力されたことを記憶する遮断記憶部 29 と、この遮断記憶部 29 の状態が遮断中でありかつ開閉検出部 102 の信号が未閉止の場合遮断駆動部 26 に遮断信号 104 を出力するアンドゲート等による遮断中閉止不完全判定部 105 と、これらの各部および遮断弁 23 に電力を供給する電池等による電源部 33 より構成され、遮断駆動部 26 は遮断信号 27 を受けて遮断弁 23 を通常の駆動力または遮断ストロークで駆動し、遮断信号 104 を受けた場合、すなわち遮断記憶部 29 の状態が遮断中でありかつ開閉検出部 102 の信号が未閉止の遮断中閉止不完全の場合は駆動力を高出力側または遮断ストロークを長く切り替えて遮断駆動する。

【0069】

流量判定部 103、遮断記憶部 29、遮断中閉止不完全判定部 105、遮断駆動部 26 はマイクロコンピュータ 106 に記録されたソフトウェア手段や論理 IC などを実現されている。

【0070】

遮断駆動部 26 は実施の形態 1 ~ 4 と同様の手段が可能であるので説明を省略する。

【0071】

10

20

30

40

50

図１０は本発明の実施の形態５の流体遮断装置の遮断弁および開閉検出部の断面図である。

【００７２】

図１０において、遮断弁２３は図１、図２、図３と同様であり、開閉検出部１０２は、遮断弁２３と同軸に配され一端は遮断弁２３が閉弁時に当接し他端に永久磁石１１２が固定されたロッド１１３と、ロッド１１３を摺動可能に保持するハウジング１１１と、ロッド１１３を遮断弁２３方向に付勢する遮断弁２３の閉弁力より弱いスプリング１１４と、ガスメータ内のガス隔壁１１５を距てて配され永久磁石１１２が接近した時ＯＮとなり離反した時ＯＦＦとなる磁気リードスイッチ１１６とで構成されている。

【００７３】

上記開閉検出部１０２の動作は、遮断弁２３の弁体６５の位置が開弁状態の場合は、ロッド１１３は弁体６５に当接せずスプリング１１４に付勢されて図中右側にあるため、永久磁石１１２は磁気リードスイッチ１１６から離反し磁気リードスイッチはＯＦＦの状態であり、遮断弁２３の弁体６５の位置が閉弁状態の場合は、ロッド１１３は弁体６５に当接し遮断弁２３の閉弁力に押されて図中左側に移動し、永久磁石１１２は磁気リードスイッチ１１６に接近し磁気リードスイッチがＯＮの状態となることによって、遮断弁２３の開閉状態を電機信号として検出することが可能である。

【００７４】

そして、異常流量などによる通常駆動時においては遮断駆動部２６は通常の駆動力または遮断ストローク遮断弁２３を駆動し、遮断記憶部２９の状態が遮断中であり、かつ開閉検出部１０２の信号が未閉止の場合、すなわち磁気リードスイッチがＯＦＦの遮断中閉止不完全の場合は、駆動力を高出力側または遮断ストロークを長く切り替えて遮断駆動する。

【００７５】

このように、本発明の実施の形態５の流体遮断装置は、遮断記憶部２９が遮断中であり、開閉検出部１０２の信号が未閉止の遮断中閉止不完全の場合は、遮断駆動部２６を高駆動力または遮断ストロークを長く切り替えて遮断駆動するため、遮断弁２３がガス流路２２を遮断できる確率が高くなり、より確実または安全にガスを遮断することができる。

【００７６】

なお、上記実施の形態において遮断弁２３は２相バイポーラ励磁ＰＭ型ステッピングモータ４１が駆動手段である例を説明したが、３相以上でもモノポーラ励磁でもよく、その他同機モータでもよく、実施の形態２に示した遮断駆動部が電流を切り替える例においてはＤＣブラシレスモータ等の直流モータも選択可能である。

【００７７】

また、遮断弁２３の駆動手段はモータだけでなく、駆動電流を変えることによって、または駆動時間を変えることによって遮断駆動力を変えることができるよう設計された電磁ソレノイドでもよく、また、遮断駆動力を変えることができるれば必ずしも自己保持型モータ、電磁ソレノイドでなくてもよい。

【００７８】

また、遮断弁２３はロータ６２の回転が直接弁体６５の前後動に変換されるよう説明したが、減速機構を介してもよく、磁気カップリングなど気密隔壁を介した動力伝達でもよい。

【００７９】

また、この流体遮断装置はガスメータ２１に内蔵され、電池電源部３３によって駆動されるよう説明したが、孤立型流体遮断装置でもよく燃焼機器等に内蔵されてもよく、商用電源、自己発電電源などで駆動されてもよく、コンデンサ等のアックアップ電源で駆動されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【００８０】

以上のように、本発明にかかる流体遮断装置は、遮断手段の流路遮断動作が不完全であ

10

20

30

40

50

ることを検出した場合、遮断手段の駆動力または遮断ストロークを高めて再度遮断手段を遮断駆動するため、遮断手段がガスなどの流体通路を遮断できる確率を高くすることが出来るので、モータ駆動などで確実な動作が必要な装置に応用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 1 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の流体遮断装置のブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図

【図 3】本発明の実施の形態 1 の流体遮断装置の遮断弁の断面図

【図 4】図 3 の遮断弁の駆動部である P M 型ステッピングモータの駆動周波数と脱調トルクの関係を表すグラフ

10

【図 5】本発明の実施の形態 2 の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図

【図 6】図 3 の遮断弁の駆動部である P M 型ステッピングモータの駆動電流と脱調トルクの関係を表すグラフ

【図 7】本発明の実施の形態 3 の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図

【図 8】本発明の実施の形態 4 の流体遮断装置の遮断駆動部および遮断弁のブロック図

【図 9】本発明の実施の形態 5 の流体遮断装置のブロック図

【図 1 0】本発明の実施の形態 5 の流体遮断装置の遮断弁および開閉検出部の断面図

【図 1 1】従来の流体遮断装置のブロック図

【符号の説明】

【 0 0 8 2 】

20

2 2 ガス流路（流路）

2 3 遮断弁（遮断手段）

2 4 流量検出部（流量検出手段）

2 6、4 2、7 2、8 2、9 2 遮断駆動部（駆動手段）

2 9 遮断記憶部（記憶手段）

3 1 遮断中流量あり判定部（制御手段）

4 1 ステッピングモータ

4 4 周波数切替手段

7 6 電流切替手段

8 4 励磁方式切替手段

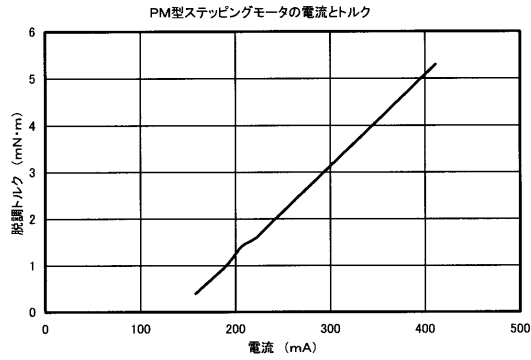
30

9 4 駆動ステップ切替手段

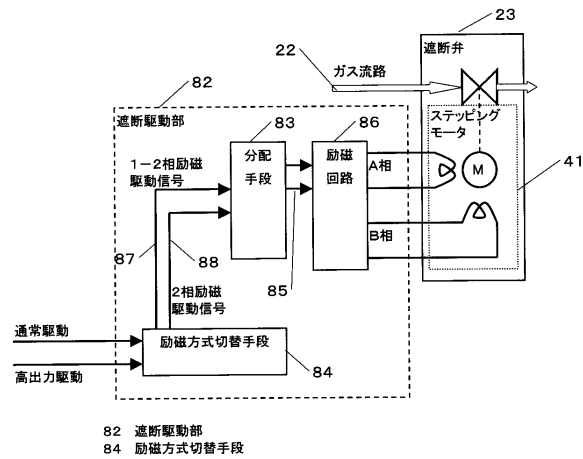
1 0 2 開閉検出部（開閉検出手段）

1 0 5 遮断中閉止不完全判定部（制御手段）

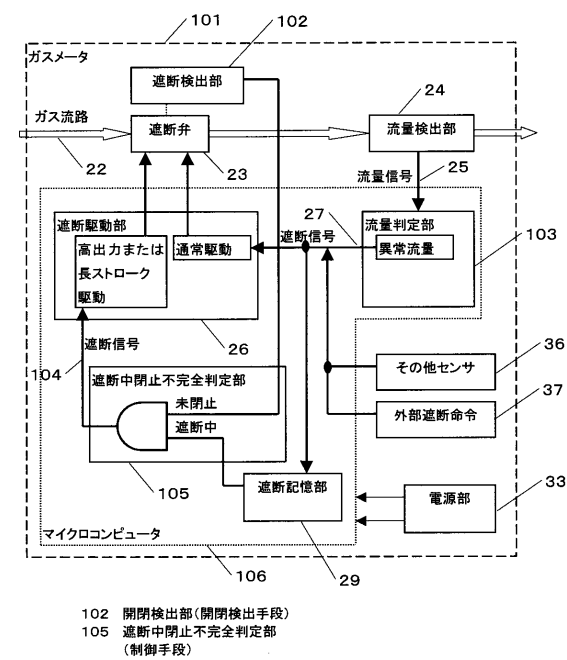
【図 6】



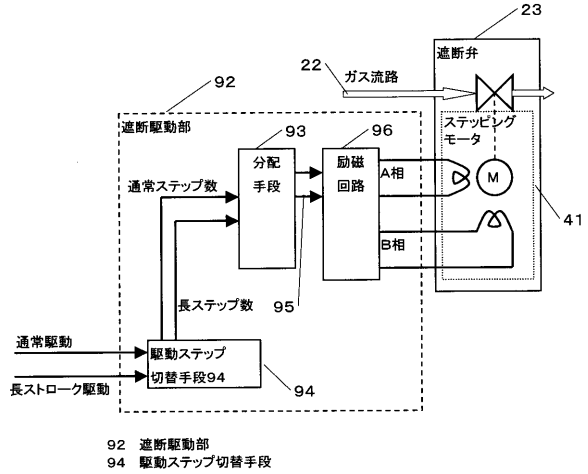
【図 7】



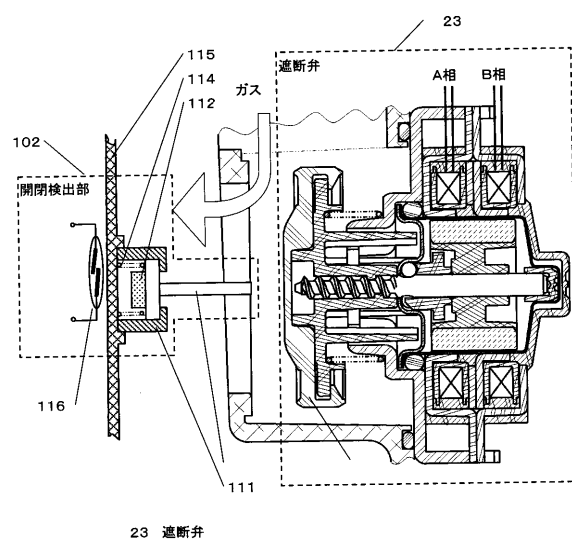
【図 9】



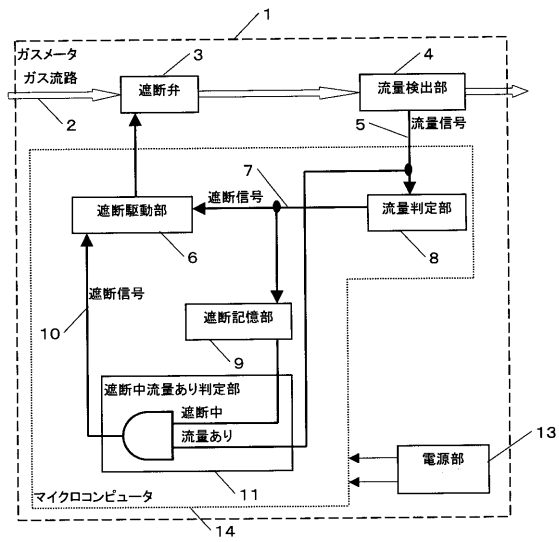
【図 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 大谷 卓久
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 笠島 伸正
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開平09-006439(JP,A)
特開2001-141096(JP,A)
特開2000-181546(JP,A)
特開昭59-069618(JP,A)
特開昭61-175383(JP,A)
特開平10-267153(JP,A)
特開昭63-031455(JP,A)
特開平04-026348(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 31/00 - 31/05,
F01K 37/00,
F23N 5/24