

(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2020-12825

(P2020-12825A)

(43) 公開日 令和2年1月23日 (2020.1.23)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 F 1/00 (2006.01) GO 1 F 1/00 T 2 F 0 3 0
GO 1 F 3/22 (2006.01) GO 1 F 3/22 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2019-127456 (P2019-127456) (22) 出願日 令和1年7月9日 (2019.7.9) (31) 優先権主張番号 特願2018-131114 (P2018-131114) (32) 優先日 平成30年7月10日 (2018.7.10) (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	(71) 出願人 000220262 東京瓦斯株式会社 東京都港区海岸1丁目5番20号 (74) 代理人 110001519 特許業務法人太陽国際特許事務所 (72) 発明者 金澤 一弘 東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内 (72) 発明者 五味 保城 東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内 (72) 発明者 齋藤 孝憲 東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
--	---

最終頁に続く

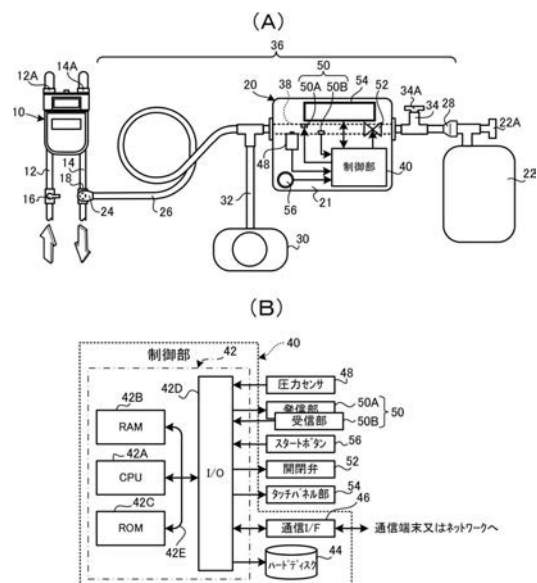
(54) 【発明の名称】 パージ監視装置、監視制御装置

(57) 【要約】

【課題】配管内の気体のパージ作業における、一連の作業手順をシステム化し、個人の技量に依存しない業務体制を確立する。

【解決手段】ガスメータ10の交換の際に必要な判定（交換前圧力判定、交換後パージ判定、及び交換後圧力判定）を実行する場合に、監視制御装置20を主体にガス監視ユニット36としてユニット化し、作業者が搬送可能かつ、ガスメータ10の出管14に着脱可能としたため、特に、配管内の気体のパージ作業における、一連の作業手順をシステム化し、個人の技量に依存しない業務体制を確立することができる。また、制御プログラムに従って作業が実行されるため、タイムラインにのった作業の進捗状況情報を逐次記録することができる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

主配管から分岐された分岐管の接続部よりも気体流動方向上流側の主配管の流路を流れる気体を、前記分岐管の下流側へパージするときのパージ状態を監視するパージ監視装置であって、

前記主配管の流路を流れる気体の内、特定の気体を検出するセンサを備え、当該特定の気体がパージされたことを判定するパージ判定部と、

前記センサの下流側で、前記分岐管の流路を開閉する開閉弁と、

パージ実行指示を受けて、予め定めた順序に基づいて、前記パージ判定部による判定処理及び開閉弁の開閉を制御する制御部と、

を有するパージ監視装置。

10

【請求項 2】

前記分岐管が、前記主配管に対して着脱可能であり、

前記分岐管には、前記分岐管の一部となる監視用配管と前記制御部とを備え、と共に、前記監視用配管に接続された前記パージ判定部及び前記開閉弁が筐体に收容されていることを特徴とする請求項 1 記載のパージ監視装置。

【請求項 3】

前記分岐管の気体流動方向の最下流側には気体回収容器が取り付けられ、パージされた気体が回収されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のパージ監視装置。

【請求項 4】

20

前記主配管の流路の圧力を監視することで、当該主配管の流路の気密性を判定する気密性判定部をさらに有し、

前記制御部が、前記気密性判定部による判定動作を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項記載のパージ監視装置。

【請求項 5】

前記分岐管が、前記主配管に対して着脱可能であり、

前記分岐管には、前記分岐管の一部となる監視用配管と前記制御部とを備え、と共に、前記監視用配管に接続された前記パージ判定部、前記気密性判定部、及び前記開閉弁を收容する筐体に取り付けられていることを特徴とする請求項 4 記載のパージ監視装置。

【請求項 6】

30

前記特定の気体のパージのモードとして、予め加圧した分の圧力を元の圧力に戻す第 1 モードと、予め大気圧以上の圧力で主配管の流路に收容されている特定の気体を、少なくとも大気圧まで下げる第 2 モードと、が選択可能であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項記載のパージ監視装置。

【請求項 7】

燃焼用ガスの供給量を計数するガスメータの交換作業の際に、主配管から分岐された分岐管に接続される監視制御装置であって、

主配管の流路を流れる空気を検出するセンサを備え当該空気が前記分岐管の流路を通過してパージされたことを判定するパージ判定部と、前記分岐管の流路の圧力を監視することで前記主配管及び前記分岐管の流路の気密性を判定する気密性判定部と、前記パージ判定部及び前記気密性判定部よりも下流側に設けられ前記分岐管の流路を開閉する開閉弁と、パージ実行指示を受けて予め定めた順序に基づいて前記パージ判定部及び前記気密性判定部による判定処理及び前記開閉弁の開閉を制御する制御部とを有し、

40

前記制御部が、

前記ガスメータの交換前に、前記開閉弁を閉じた状態で、前記分岐管内を加圧し、前記気密性判定部によって前記主配管及び前記分岐管の流路の気密性が保持されていることを確認した時点で、加圧分をパージする交換前気密性監視制御部と、

前記ガスメータの交換後に、前記開閉弁を開けた状態で前記主配管から前記分岐管へ前記燃焼用ガスを送り込むことで、前記主配管内の前記空気をパージし、前記パージ判定部によって前記空気が通過してパージされたことを確認した時点で、前記開閉弁を閉じるパ

50

ージ判定制御部と、

前記ガスメータの交換後かつ前記パージ判定制御部によるパージ判定後に、前記開閉弁を閉じた状態で、前記分岐管内を加圧し、前記気密性判定部によって前記主配管及び前記分岐管の流路の気密性が保持されていることを確認した時点で、加圧分をパージする交換後気密性監視制御部と、
を有する監視制御装置。

【請求項 8】

前記交換前気密性監視制御部において、加圧分をパージした後、さらに、少なくとも大気圧まで下げるまでパージを継続することの特徴とする請求項 7 記載の監視制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、パージ監視装置、監視制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

需要家で使用される可燃性のガス（以下、単にガスという場合がある）は、ガス配管及びガスメータを介して各需要家に供給されている。また、ガスメータは、計量法により、一定期間毎に交換することが義務付けられている。ガスメータを交換すると、取り替えられた新しいガスメータ内には空気が残留している。そのため、ガスメータの取り替え後には、ガスメータ内に残留した空気をパージする作業（以下、「パージ作業」という。）を行う。

20

【0003】

従来、パージ作業を行う場合、ガスメータのガス出管に設けたチーズのガス放出口を開放し、ガス入管からガスをガスメータに供給し、ガスメータ内に残留した空気を該ガス放出口を介して大気中に放散させたり、現場にて燃焼処理を行ったりしていた。また、近年、チーズのガス放出口に導管を介してガス回収容器を接続し、パージされた空気及びパージ作業に伴って放出されるガスをガス回収容器内に回収することが行われている。

【0004】

ガスメータ内に残留した空気のパージ作業において、例えば、都市ガス或いは L P G のガス配管やガスメータ交換作業では、不点火や立ち消えを防止するため、ガス配管やガスメータ内に残留した空気が、供給するガスによる置換されたことを確認し、作業が完了する。この可燃性のガスへの置換（空気パージ）を、燃焼機器や酸素濃度計を用いて確認する場合があったが、近年では、流通式の濃度計や吸引式の濃度計を用いた確認が主流となっている。

30

【0005】

なお、ガスメータ内に残留した空気のパージ完了（エアパージ完了）を判定する技術として、特許文献 1 や特許文献 2 等が開示されている。

【0006】

また、使用済のガス器具やガス配管等を撤去する際、作業の安全を確保するため、ガス器具やガス配管等に残存する可燃性のガスを空気に置換する場合がある。

40

【0007】

このような、可燃性のガスから空気への置換の際も、吸引式の濃度計等を用いた確認が主流となっている。

【0008】

特許文献 3 には、ガスメータに連なる出管とガス回収容器とを接続するための導管として、流量調節弁の開度が設定された複数本の導管を備えておくことが記載されている。

【0009】

特許文献 4 には、所定のガスが含まれる閉空間から所定のガスを回収する方法について記載されている。すなわち、特許文献 4 では、所定のガスを吸着する吸着部材が収納された減圧容器を閉空間に、当該閉空間を負圧にしない圧力調整手段を介して接続し、所定の

50

ガスを吸着材料に吸着させ、吸着材料に吸着した所定のガスを回収または処理することが記載されている。

【 0 0 1 0 】

特許文献 5 には、出側配管の途中に試験用チーズを予め接続しておくことなく、また、特に熟練を要することなく、新規ガスメータ内にも、出側配管内にも空気が残留しないように、既設ガスメータを新規ガスメータに交換できる方法が記載されている。すなわち特許文献 5 では、新規ガスメータにガスを充填した状態で入側配管と出側配管に接続した後、開閉手段を連通することが記載されている。

【 0 0 1 1 】

特許文献 6 には、既設のガスメータが取り付けられている状態で管内の圧力を計測し、二次側配管内の残留ガスを回収しながら、ガス回収度合いを計測し、新規のガスメータを取り付ける際に、空気をガスに置換しながら、ガス置換度合いを計測し、ガスが充満された状態で、管内の圧力を計測する気体濃度の計測装置が記載されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 1 6 5 7 3 0 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 3 6 9 3 7 号 公 報

【 特許文献 3 】 特許第 5 2 9 5 1 5 9 号 公 報

【 特許文献 4 】 特許第 3 8 3 6 4 1 7 号 公 報

20

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 6 - 5 3 0 7 1 号 公 報

【 特許文献 6 】 特許第 3 5 8 9 1 9 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

しかしながら、吸引式の濃度計等を用いることで、インラインで配管内の気体のパージ完了判定が可能であるが、このパージ完了判定を含む一連のガスの置換作業は、主として、作業者の技量に委ねているため、作業者の技量によって、作業効率が異なり、安全性にもばらつきが発生する。

【 0 0 1 4 】

30

本発明は、配管内の気体のパージ作業における、一連の作業手順をシステム化し、個人の技量に依存しない業務体制を確立することができるパージ監視装置、監視制御装置を得ることが目的である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

本発明のパージ監視装置は、主配管から分岐された分岐管の接続部よりも気体流動方向上流側の主配管の流路を流れる気体を、前記分岐管の下流側へパージするときのパージ状態を監視するパージ監視装置であって、前記主配管の流路を流れる気体の内、特定の気体を検出するセンサを備え、当該特定の気体がパージされたことを判定するパージ判定部と、前記センサの下流側で、前記分岐管の流路を開閉する開閉弁と、パージ実行指示を受けて、予め定めた順序に基づいて、前記パージ判定部による判定処理及び開閉弁の開閉を制御する制御部と、を有している。

40

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、主配管の流路を流れる気体の内、特定の気体がパージされたことを判定するパージ判定部と、前記パージ判定部の下流側で、分岐管の流路を開閉する開閉弁とを備え、前記制御部では、パージ実行指示を受けて、前記パージ判定部による判定及び開閉弁の開閉を時系列に制御する。

【 0 0 1 7 】

これにより、一連の作業手順がシステム化されるため、作業員個々の技量がパージ判定に影響されないため、パージ判定制御の精度の均一化、及び作業の効率化等を図ることが

50

できる。

【0018】

本発明において、前記分岐管が、前記主配管に対して着脱可能であり、前記分岐管には、前記分岐管の一部となる監視用配管と前記制御部とを備えると共に、前記監視用配管に接続された前記パージ判定部及び前記開閉弁が筐体に収容されていることを特徴としている。

【0019】

筐体に、前記分岐管、前記監視用配管、前記制御部、前記パージ判定部、及び前記開閉弁を収容することで、器材の搬送が容易となり、各部の接続作業等が省略され、作業効率が向上する。

【0020】

本発明において、前記分岐管の気体流動方向の最下流側には気体回収容器が取り付けられ、パージされた気体が回収されることを特徴としている。

【0021】

パージされた気体は、前記気体回収容器で回収するため、大気へ放出されることがない。

【0022】

本発明において、前記主配管の流路の圧力を監視することで、当該主配管の流路の気密性を判定する気密性判定部をさらに有し、前記制御部が、前記気密性判定部による判定動作を制御することを特徴としている。

【0023】

前記気密性判定部による気密性判定と併用することで、例えば、ガスメータの交換作業に必要な、交換前圧力判定、交換後パージ判定、交換後圧力判定の一連の判定制御を自動化することができる。

【0024】

本発明において、前記分岐管が、前記主配管に対して着脱可能であり、前記分岐管には、前記分岐管の一部となる監視用配管と前記制御部とを備えると共に、前記監視用配管に接続された前記パージ判定部、前記気密性判定部、及び前記開閉弁を収容する筐体を取り付けられていることを特徴としている。

【0025】

前記筐体に、前記分岐管、前記監視用配管、制御部、パージ判定部、気密性判定部、及び開閉弁を収容することで、器材の搬送が容易となり、各部の接続作業等が省略され、作業効率が向上する。

【0026】

また、本発明において、前記特定の気体のパージのモードとして、予め加圧した分の圧力を元の圧力に戻す第1モードと、予め大気圧以上の圧力で主配管の流路に収容されている特定の気体を、少なくとも大気圧まで下げる第2モードと、が選択可能であることを特徴としている。

【0027】

大気圧まで下げることで、管路内部の特定の気体は、大気圧との差圧で放出されることがない。

【0028】

本発明の監視制御装置は、燃焼用ガスの供給量を計数するガスメータの交換作業の際に、主配管から分岐された分岐管に接続される監視制御装置であって、主配管の流路を流れる空気を検出するセンサを備え当該空気が前記分岐管の流路を通過してパージされたことを判定するパージ判定部と、前記分岐管の流路の圧力を監視することで前記主配管及び前記分岐管の流路の気密性を判定する気密性判定部と、前記パージ判定部及び前記気密性判定部よりも下流側に設けられ前記分岐管の流路を開閉する開閉弁と、パージ実行指示を受けて予め定めた順序に基づいて前記パージ判定部及び前記気密性判定部による判定処理及び前記開閉弁の開閉を制御する制御部とを有し、前記制御部が、前記ガスメータの交換前

10

20

30

40

50

に、前記開閉弁を閉じた状態で、前記分岐管内を加圧し、前記気密性判定部によって前記主配管及び前記分岐管の流路の気密性が保持されていることを確認した時点で、加圧分をパージする交換前気密性監視制御部と、前記ガスメータの交換後に、前記開閉弁を開けた状態で前記主配管から前記分岐管へ前記燃焼用ガスを送り込むことで、前記主配管内の前記空気をパージし、前記パージ判定部によって前記空気が通過してパージされたことを確認した時点で、前記開閉弁を閉じるパージ判定制御部と、前記ガスメータの交換後かつ前記パージ判定制御部によるパージ判定後に、前記開閉弁を閉じた状態で、前記分岐管内を加圧し、前記気密性判定部によって前記主配管及び前記分岐管の流路の気密性が保持されていることを確認した時点で、加圧分をパージする交換後気密性監視制御部と、を有している。

10

【0029】

本発明によれば、燃焼用ガスの供給量を計数するガスメータの交換作業に必要な判定作業を一元化して実行する。

【0030】

すなわち、前記交換前気密性監視制御部では、ガスメータの交換前に、開閉弁を閉じた状態で、分岐管内を加圧し、前記気密性判定部によって主配管及び分岐管の流路の気密性が保持されていることを確認した時点で、加圧分をパージする。

【0031】

次に、前記パージ判定制御部では、ガスメータの交換後に、開閉弁を開けた状態で主配管から分岐管へ燃焼用ガスを送り込むことで、主配管内の空気をパージし、前記パージ判定部によって空気の通過を確認した時点で、開閉弁を閉じる。

20

【0032】

次に、前記交換後気密性監視手段では、ガスメータの交換後かつパージ判定制御部によるパージ判定後に、開閉弁を閉じた状態で、分岐管内を加圧し、前記気密性判定部によって主配管及び分岐管の流路の気密性が保持されていることを確認した時点で、加圧分をパージする。

【0033】

これにより、ガスメータ交換の際の一連の作業手順がシステム化されるため、作業員個々の技量がパージ判定に影響されないため、パージ判定制御の精度の均一化、及び作業時間の効率化等を図ることができる。

30

【0034】

また、本発明において、前記交換前気密性監視制御部において、加圧分をパージした後、さらに、少なくとも大気圧まで下げるまでパージを継続することの特徴としている。

【0035】

大気圧まで下げることで、管路内部の特定の気体は、大気圧との差圧で放出されることがない。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、配管内の気体のパージ作業における、一連の作業手順をシステム化し、個人の技量に依存しない業務体制を確立することができるパージ監視装置、監視制御装置を得ることが目的であるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】(A)は各実施の形態に係るガスメータの構成の一例を示す正面図、(B)は、図1(A)の側面図である。

【図2】(A)はガスメータを交換する際に用いられる、監視制御装置を主体とするガス監視ユニットの概略図、(B)は監視制御装置に搭載される制御部のブロック図である。

【図3】第1の実施の形態に係る監視制御装置の制御部における、ガス監視作業を実行するための機能ブロック図である。

【図4】電源オンで起動する監視制御装置の制御部で実行されるメインルーチンを示す制

50

御フローチャートである。

【図 5】図 4 のステップ 9 2 における、(1) 交換前圧力判定処理の手順を詳細に示した制御フローチャートである。

【図 6】図 4 のステップ 9 4 における、(2) 交換後パージ判定処理の手順を詳細に示した制御フローチャートである。

【図 7】図 4 のステップ 9 6 における、(3) 交換後圧力判定処理の手順を詳細に示した制御フローチャートである。

【図 8】第 1 の実施の形態の実施例 (実施例 1) に係り、図 4 のフローチャート (電源オン起動メインルーチン) のステップ 8 0、ステップ 8 2、及びステップ 8 4 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

10

【図 9】第 1 の実施の形態の実施例 (実施例 2) に係り、図 4 のフローチャート (電源オン起動メインルーチン) のステップ 8 8 及びステップ 9 0 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

【図 1 0】第 1 の実施の形態の実施例 (実施例 3) に係り、図 4 のフローチャート (電源オン起動メインルーチン) のステップ 8 8 及びステップ 9 0 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

【図 1 1】第 1 の実施の形態の実施例 (実施例 4) に係り、図 4 のフローチャート (電源オン起動メインルーチン) のステップ 8 8 及びステップ 9 0 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

【図 1 2】第 2 の実施の形態に係る監視制御装置を主体とするガス監視ユニットの概略図である。

20

【図 1 3】第 2 の実施の形態の実施例 (実施例 5) に係り、(A) は監視制御装置として適用されるスマートガスメータの斜視図、(B) は監視制御装置としてスマートガスメータを適用した場合のガス監視ユニットの概略図である。

【図 1 4】第 2 の実施の形態の変形例に係るモニタとスタートボタンとの斜視図であり、(A) ~ (C) はモニタに設けた 7 セグメント表示器で報知する場合の表示例である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 8 】

「第 1 の実施の形態」

【 0 0 3 9 】

30

図 1 (A) には、第 1 の実施の形態に係るガスメータ 1 0 の正面図が示され、図 1 (B) には、図 1 (A) に示すガスメータ 1 0 を図 1 (A) の右側から見た側面図が示されている。

【 0 0 4 0 】

図 1 (A) 及び (B) に示すように、第 1 の実施の形態に係るガスメータ 1 0 は、設置場所の地面等から立ち上がるように設けられたガスの入管 1 2 及び出管 1 4 が接続されている。

【 0 0 4 1 】

第 1 の実施の形態に係る入管 1 2 及び出管 1 4 は、各々ユニオンナット 1 2 A 及びユニオンナット 1 4 A を介して、ガスメータ 1 0 に接続されている。また、入管 1 2 にはメータコック 1 6 が設けられ、出管 1 4 にはチーズ 1 8 が設けられている。また、チーズ 1 8 のガス放出口には、プラグ 1 8 A がねじ込まれて取り付けられている。

40

【 0 0 4 2 】

図 2 には、ガスメータ 1 0 を交換する際に用いられる、監視制御装置 2 0 が示されている。

【 0 0 4 3 】

第 1 の実施の形態に係る監視制御装置 2 0 は、ガスメータ 1 0 を交換する際に、出管 1 4 とガス回収容器 2 2 との間に接続される。

【 0 0 4 4 】

出管 1 4 のチーズ 1 8 には、プラグ 1 8 A が取り外された状態で、第 1 アダプタ 2 4 が

50

接続されている。第 1 アダプタ 2 4 には、ホース 2 6 の一端部が接続されている。ホース 2 6 は、本発明の分岐管として機能する。ホース 2 6 は、ゴムや合成樹脂等を含む、柔軟に湾曲可能なものが好ましい。

【 0 0 4 5 】

ホース 2 6 の他端部は、第 2 アダプタ 2 8 が取り付けられている。第 2 アダプタ 2 8 は、ガス回収容器 2 2 に設けられた開閉バルブ 2 2 A に接続されている。

【 0 0 4 6 】

このホース 2 6 の中間位置に、監視制御装置 2 0 が介在されている。

【 0 0 4 7 】

監視制御装置 2 0 の上流側のホース 2 6 には、加圧装置 3 0 が分岐管 3 2 を介して接続されており、加圧装置 3 0 による加圧動作によって、ホース 2 6 内の圧力を調整することができるようになっている。

【 0 0 4 8 】

第 1 の実施の形態では、加圧装置 3 0 は、手動で加圧するゴム球が適用されているが、ポンプの駆動力で加圧する構成であってもよい。

【 0 0 4 9 】

また、監視制御装置 2 0 の下流側のホース 2 6 には、ニードルバルブ 3 4 が接続されている。

【 0 0 5 0 】

ニードルバルブ 3 4 は、ハンドル 3 4 A を回すことにより開度が調整されるものである。なお、ニードル弁の開度が固定された複数のニードルバルブの中から選択的に取り付けるようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

ここで、第 1 の実施の形態では、両端部のそれぞれに第 1 アダプタ 2 4 及び第 2 アダプタ 2 8 が接続されたホース 2 6 、並びに、第 1 アダプタ 2 4 から第 2 アダプタ 2 8 までの間に取り付けられた、各種機器（加圧装置 3 0 、監視制御装置 2 0 、及びニードルバルブ 3 4 等）を総称して、ガス監視ユニット 3 6 という。ガス監視ユニット 3 6 は、搬送可能な構造となっている。

【 0 0 5 2 】

言い換えれば、通常は、出管 1 4 のチーズ 1 8 には、プラグ 1 8 A（図 1 参照）が取り付けられているが、ガスメータ 1 0 の交換作業の際、プラグ 1 8 A が取り外され、作業者が、ガス監視ユニット 3 6 を持参して、第 1 アダプタ 2 4 をチーズ 1 8 に接続し、第 2 アダプタ 2 8 に、別途持参したガス回収容器 2 2 を接続することで、交換作業体制が整うことになる。なお、ガス回収容器 2 2 は、ガス監視ユニット 3 6 の一部としてもよい。

【 0 0 5 3 】

また、第 1 の実施の形態のチーズ 1 8 はプラグ 1 8 A で分岐側開口が閉塞しているが、例えば、自動閉鎖弁機能を持ち、通常は分岐側開口が閉塞しているが、第 1 アダプタ 2 4 を接続する動作で自動的に開放する構造であってもよい。

【 0 0 5 4 】

図 2（A）に示される如く、監視制御装置 2 0 は、筐体 2 1 によって覆われており、前記ホース 2 6 と連通する監視用配管 3 8 が設けられている。また、筐体 2 1 には、ガスメータ 1 0 の交換の際に実行されるガス監視作業（詳細後述）を制御する制御部 4 0 が収容されている。

【 0 0 5 5 】

監視用配管 3 8 には、圧力センサ 4 8 及び濃度センサ 5 0 、並びに開閉弁 5 2 が取り付けられている。濃度センサ 5 0 は、例えば、超音波を発信する発信部 5 0 A と、当該超音波を受信する受信部 5 0 B とで構成されている。なお、濃度センサ 5 0 は、管路の内周面の反射を利用して発信部 5 0 A と受信部 5 0 B とを 1 つの筐体に収容した構造であってもよい。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

図 2 (B) に示される如く、制御部 4 0 は、マイクロコンピュータ 4 2 を備えている。マイクロコンピュータ 4 2 は CPU 4 2 A、RAM 4 2 B、ROM 4 2 C、入出力ポート (I / O) 4 2 D、及びこれらを接続するデータバスやコントロールバス等のバス 4 2 E を有している。

【 0 0 5 7 】

I / O 4 2 D には、大規模記憶装置としてのハードディスク 4 4 が接続されている。

【 0 0 5 8 】

ハードディスク 4 4 には、監視作業を実施する前に作業情報が入力されるようになっている。作業情報としては、顧客識別情報 (顧客 I D)、作業者識別情報 (作業者 I D)、現在地情報、既設及び新設のガスメータ No. 等が挙げられ、これらの作業情報が記憶され、データベース化されるようになっている。

10

【 0 0 5 9 】

第 1 の実施の形態の制御部 4 0 の I / O 4 2 D には、通信 I / F 4 6 が接続されており、作業情報等は、ハードディスク 4 4 に限らず、作業者が個別に所持する通信端末装置を経由して、ネットワーク上に接続された管理サーバー (図示省略) に送信して、各地で実施される監視作業に関する情報を一括管理するようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

図 2 (B) に示される如く、I / O 4 2 D には、検出デバイスとして、圧力センサ 4 8 及び濃度センサ 5 0 が接続されている。また、I / O 4 2 D には、動作デバイスとして、開閉弁 5 2 が接続されている。より詳しくは、開閉弁 5 2 は、ソレノイドやモータ等のアクチュエータと弁体とを備えており、制御部 4 0 は、アクチュエータの動作を制御し、弁体を開閉する。

20

【 0 0 6 1 】

圧力センサ 4 8 は、監視用配管 3 8 内を流れる気体 (燃焼ガス又は空気) の圧力を検出する。圧力センサ 4 8 は、検出した信号を制御部 4 0 へ送出する。

【 0 0 6 2 】

また、濃度センサ 5 0 は、監視用配管 3 8 内を流れる気体 (燃焼用ガス又は空気) の酸素濃度を検出する。濃度センサ 5 0 は、少なくとも、燃焼用ガスを検出したときの信号レベルと、空気を検出したときの信号レベルとが明確に異なり (例えば、L 信号と H 信号の二値化信号)、何れかの信号が制御部 4 0 へ送出される。なお、燃焼用ガスと空気との区別が可能であれば、濃度センサ 5 0 に限定されるものではなく、他のセンサであってもよい。

30

【 0 0 6 3 】

また、制御部 4 0 の I / O 4 2 D には、タッチパネル部 5 4、及びスタートボタン 5 6 が接続されている。

【 0 0 6 4 】

タッチパネル部 5 4 では、出力系として、ガスメータ 1 0 の交換の際に実行される、ガス監視作業の種類が表示されると共に、それぞれの作業における指示、進捗状況、並びに作業者に選択を委ねる選択項目の表示が実行される。

【 0 0 6 5 】

40

また、タッチパネル部 5 4 では、入力系として、ガス監視作業に関して表示される選択項目に対する選択操作が実行される。

【 0 0 6 6 】

スタートボタン 5 6 は、ガスメータ 1 0 の交換の際に実行されるガス監視作業の種類が選択された場合に、当該作業の実行を指示する。なお、第 1 の実施の形態では、スタートボタン 5 6 を所謂メカニカルな構造としたが、タッチパネル部 5 4 のタッチ操作としてもよい。

【 0 0 6 7 】

ガスメータ 1 0 の交換の際に実行される、前述したガス監視作業は、大きく分けて、以下の 3 種類である。

50

【 0 0 6 8 】

(1) 交換前圧力判定処理

【 0 0 6 9 】

(2) 交換後パージ判定処理

【 0 0 7 0 】

(3) 交換後圧力判定処理

【 0 0 7 1 】

第 1 の実施の形態の制御部 4 0 には、(1) ~ (3) のガス監視作業を実行するための制御プログラムが予め記憶され、指定されたガス監視作業に基づいて、監視制御が実行される。

10

【 0 0 7 2 】

(1) 交換前圧力判定処理

【 0 0 7 3 】

交換前圧力判定は、現状の状態、すなわち、交換前のガスメータ 1 0 が設置されている状態で、配管内の気密が保たれているか否かを判定する気密試験を、所定の圧力（例えば、3 k P a）をかけて、一定期間（例えば、2 分間）、圧力の状態を監視するガス監視作業である。

【 0 0 7 4 】

作業工程は、逐次タッチパネル部 5 4 に表示されることで、作業者は作業の進捗を認識できる。なお、作業の進捗は、逐次、データベース化された作業情報と共に、ハードディスク 4 4 に記憶するようにしてもよい。

20

【 0 0 7 5 】

(2) 交換後パージ判定処理

【 0 0 7 6 】

交換後パージ判定は、ガスメータ 1 0 を交換する際に、新しいガスメータ 1 0 の内部配管に充滿している空気を、ガス回収容器 2 2 に押し出す（パージする）際、当該パージが完了したことを判定するパージ判定作業である。

【 0 0 7 7 】

具体的には、交換直後には、ホース 2 6 には燃焼ガスが充滿し、新しいガスメータ 1 0 の内部配管には空気が充滿しており、メータコック 1 6（図 1 参照）を開放すると、配管内圧力で、監視用配管 3 8 には、燃焼ガス 空気 燃焼ガスの順に気体が通過する。

30

【 0 0 7 8 】

このとき、濃度センサ 5 0 によって、監視用配管 3 8 の気体が空気から燃焼ガスに変化するときに検出することで、パージを判定する。

【 0 0 7 9 】

(3) 交換後圧力判定処理

【 0 0 8 0 】

交換前圧力判定は、現状の状態、すなわち、交換前のガスメータ 1 0 が設置されている状態で、配管内の気密が保たれているか否かを判定する気密試験を、所定の圧力（例えば、3 k P a）をかけて、一定期間（例えば、5 分間）、圧力の状態を監視するガス監視作業である。

40

【 0 0 8 1 】

作業工程は、逐次タッチパネル部 5 4 に表示されることで、作業者は作業の進捗を認識できる。なお、作業の進捗は、逐次、事前に入力される作業情報（顧客識別情報（顧客 I D）、作業者識別情報（作業者 I D）、現在地情報、既設及び新設のガスメータ N o. 等）と共に、ハードディスク 4 4 又はネットワーク上のサーバーに記憶するようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

図 3 は、第 1 の実施の形態に係る監視制御装置 2 0 の制御部 4 0 における、ガス監視作業を実行するための機能ブロック図である。図 3 の各ブロックは、C P U 4 2 A で実行さ

50

れる各ガス監視作業の制御プログラムの実行手順を機能別に可視化して分類したものであり、制御部４０のハード構成を限定するものではない。

【００８３】

制御部４０は、起動判定部６０を備えており、監視制御装置２０の図示しない電源操作部がオンされることで起動を判定し、作業情報受付部６２及び作業案内制御部６４の起動を指示する。

【００８４】

作業情報受付部６２では、自動又は手動により、作業情報を受け付ける。作業情報は、顧客識別情報（顧客ＩＤ）、作業者識別情報（作業者ＩＤ）、現在地情報、既設及び新設のガスメータＮｏ．等であり、現状が新型（スマートガスメータ等）の場合は、当該スマートガスメータに登録されている作業情報の一部又は全部を、有線又は無線によって自動で取得することが可能である。

10

【００８５】

また、旧型のガスメータの場合は、作業者が入力デバイス（タッチパネル部５４又は、外付けのキーボード等）を用いて作業情報を入力する。

【００８６】

作業情報受付部６２は、作業案内制御部６４及び作業情報格納部６６に接続されている。

【００８７】

作業情報受付部６２は、作業案内制御部６４に対して、作業情報を受け付けたことを確認する確認情報を送出すると共に、受け付けた作業情報を作業情報格納部６６へ送出する。

20

【００８８】

作業情報格納部６６は、作業情報をハードディスク４４に格納する。ハードディスク４４に格納された作業情報は、作業者が所持する携帯端末又はネットワーク上のサーバーへ送出することが可能である。

【００８９】

作業案内制御部６４は、起動判定部６０から起動指示を受け、かつ作業情報の受付を確認すると、タッチパネル部５４を制御して、ガス監視作業内容メニューを表示させる。

【００９０】

ガス監視作業内容メニューは、（１）交換前圧力判定、（２）交換後パージ判定、又は（３）交換後圧力判定を選択させる表示形態となっており、作業者が何れかを選択すると、当該選択情報が選択情報受付部６８へ送出される。

30

【００９１】

なお、ガス監視作業メニューが単一（例えば、交換後パージ判定）のみである場合は、この選択メニューの表示は不要である。

【００９２】

選択情報受付部６８は、作業内容指示部７０及びスタートボタン５６が接続されており、タッチパネル部５４から選択情報を受け付けた後、スタートボタン５６の操作（作業実行指示）があると、受け付けた作業内容の情報を作業内容指示部７０へ出力する。

40

【００９３】

すなわち、作業内容指示部７０は、作業内容が（１）交換前圧力判定、又は（３）交換後圧力判定の場合は、圧力判定実行制御部７２に対して実行を指示する。

【００９４】

一方、作業内容指示部７０は、作業内容が（２）交換後パージ判定の場合は、パージ判定実行制御部７４に対して実行を指示する。

【００９５】

圧力判定実行制御部７２には、タイマ７５、圧力センサ４８、開閉弁動作制御部７７、及びタッチパネル部５４が接続されており、予め定めた圧力判定制御プログラムに従って、処理が実行される。

50

【 0 0 9 6 】

また、パージ判定実行制御部 7 4 には、濃度センサ 5 0、開閉弁動作制御部 7 7、及びタッチパネル部 5 4 が接続されており、予め定めたパージ判定制御プログラムに従って、処理が実行される。

【 0 0 9 7 】

以下に第 1 の実施の形態の作用を説明する。

【 0 0 9 8 】

まず、ガスメータ交換作業手順の概要を説明する。

【 0 0 9 9 】

手順 1 では、ガスメータ 1 0 の出管 1 4 のチーズ 1 8 に取り付けられたプラグ 1 8 A を取り外し、ガス監視ユニット 3 6 の第 1 アダプタ 2 4 を接続する。また、第 2 のアダプタ 2 8 をガス回収容器 2 2 に接続する。このとき、ホース 2 6 には、燃焼ガスが充填される。

10

【 0 1 0 0 】

手順 2 では、交換前のガスメータ 1 0 (旧メータ)で圧力判定(気密テスト)を実行する((1)交換前圧力判定の実行)。

【 0 1 0 1 】

手順 3 では、交換前圧力判定(気密テスト)の結果が O K の場合、加圧分のガス抜きを実施して、交換前圧力判定は終了する。

【 0 1 0 2 】

手順 4 では、ガスメータ 1 0 を旧メータから新メータへ交換する。なお、旧メータ取り外し後は、直ぐにキャップで配管の開口を閉塞することが望ましい。

20

【 0 1 0 3 】

手順 5 では、交換後のガスメータ 1 0 (新メータ)には、空気が充填しているのでパージを実行する((2)交換後パージ判定の実行)。

【 0 1 0 4 】

手順 6 では、交換後のガスメータ 1 0 (新メータ)で圧力判定(気密テスト)を実行する((3)交換後圧力判定の実行)。

【 0 1 0 5 】

手順 7 では、交換後圧力判定(気密テスト)の結果が O K の場合、加圧分のガス抜きを実施して、交換後圧力判定は終了する。

30

【 0 1 0 6 】

手順 8 では、ガス監視ユニット 3 6 をチーズ 1 8 から取り外し、プラグ 1 8 A を取り付け、作業は終了する。

【 0 1 0 7 】

図 4 ~ 図 7 は、ガスメータ交換作業手順の詳細を示す制御フローチャートである。

【 0 1 0 8 】

図 4 は、電源オンで起動する監視制御装置 2 0 の制御部 4 0 で実行されるメインルーチンを示す制御フローチャートである。

【 0 1 0 9 】

ステップ 7 8 では、正常に起動したか否かを判断し、否定判定された場合は、監視制御装置 2 0 に異常があると判断し、ステップ 7 9 へ移行して、故障処理を実行し、このルーチンは終了する。

40

【 0 1 1 0 】

また、ステップ 7 8 で肯定判定された場合は、監視制御装置 2 0 が正常であると判断し、ステップ 8 0 へ移行する。

【 0 1 1 1 】

ステップ 8 0 では、作業情報の入力自動か手動かを判断する。このステップ 8 0 で作業情報の入力自動であると判断された場合は、ステップ 8 2 へ移行して、自動入力処理を実行する。自動入力処理は、情報送受信側の通信確立、及び通信確立後の作業情報の自

50

動取り込みが主体となり、作業情報が自動入力された場合は、ステップ 8 6 へ移行する。なお、一部の作業情報が自動入力できない場合は、ステップ 8 4 の手動入力処理に移行するようにしてもよい。

【 0 1 1 2 】

一方、ステップ 8 0 で作業情報の入力が手動であると判断された場合は、ステップ 8 4 へ移行して、手動入力処理を実行する。手動入力処理は、情報の収集、及びキー操作等による情報入力が主体となり、作業情報が手動入力された場合は、ステップ 8 6 へ移行する。

【 0 1 1 3 】

ステップ 8 6 では、入力された作業情報をハードディスク 4 4 に格納し、ステップ 8 8 へ移行する。

【 0 1 1 4 】

ステップ 8 8 では、作業内容の指定があったか否かを判断し、否定判定された場合は、ステップ 9 8 へ移行する。一方、ステップ 8 8 で肯定判定された場合は、ステップ 9 0 へ移行して、指定された作業内容を判別する。

【 0 1 1 5 】

すなわち、ステップ 9 0 で (1) 交換前圧力判定処理が指定された場合は、ステップ 9 2 へ移行して、(1) 交換前圧力判定処理を実行し (図 5 にて詳細に説明)、ステップ 9 8 へ移行する。

【 0 1 1 6 】

また、ステップ 9 0 で (2) 交換後パージ判定処理が指定された場合は、ステップ 9 4 へ移行して、(2) 交換後パージ判定処理を実行し (図 6 にて詳細に説明)、ステップ 9 8 へ移行する。

【 0 1 1 7 】

さらに、ステップ 9 0 で (3) 交換後圧力判定処理が指定された場合は、ステップ 9 6 へ移行して、(3) 交換後圧力判定処理を実行し (図 7 にて詳細に説明)、ステップ 9 8 へ移行する。

【 0 1 1 8 】

ステップ 9 8 では、作業終了の指示があったか否かを判断し、否定判定された場合は、ステップ 8 8 へ戻る。また、ステップ 9 8 で、肯定判定された場合は、監視制御装置 2 0 の電源をオフして、このルーチンは終了する。

【 0 1 1 9 】

なお、作業内容指定の際、(1) 交換前圧力判定処理、(2) 交換後パージ判定処理及び (3) 交換後圧力判定処理を連続して実行する指示メニューを設けるようにしてもよい。この場合、都度、作業内容を指定したり、スタートボタン 5 6 等を操作したりすることなく、ステップ 9 2 ステップ 9 4 ステップ 9 6 の順に作業を実行させることができる。

【 0 1 2 0 】

(1) 交換前圧力判定処理

【 0 1 2 1 】

図 5 は、図 4 のステップ 9 2 における、(1) 交換前圧力判定処理の手順を詳細に示した制御フローチャートである。

【 0 1 2 2 】

ステップ 1 0 0 では、スタートボタン 5 6 が押圧されたか否かを判断し、否定判定された場合は、ステップ 1 0 2 へ移行して、キャンセル指示があったか否かを判断する。

【 0 1 2 3 】

このステップ 1 0 2 で、肯定判定された場合は、(1) 交換前圧力判定処理の実行がキャンセルされたと判断し、このルーチンは終了し、図 4 のステップ 9 8 へ移行する。

【 0 1 2 4 】

また、ステップ 1 0 2 で、否定判定された場合は、ステップ 1 0 0 へ戻り、ステップ 1

10

20

30

40

50

00又はステップ102で肯定判定されるまで、ステップ100及びステップ102を繰り返す。

【0125】

ここで、ステップ100で肯定判定されると、(1)交換前圧力判定処理の実行が開始され、まず、ステップ104へ移行して、開閉弁52を閉止し、次いで、ステップ106へ移行して、加圧装置30(ゴム球)による加圧実行を指示し、ステップ108へ移行する。

【0126】

ステップ108では、圧力センサ48による圧力測定を開始し、ステップ110へ移行する。

【0127】

ステップ110では、交換前圧力判定の基準値(ここでは、3kPa)に到達したか否かを判断する。ステップ110で否定判定された場合は、ステップ112へ移行して、所定時間経過したか否かを判断する。ステップ112で否定判定された場合は、ステップ110へ戻る。また、ステップ112で肯定判定された場合は、何らかの原因で、ホース26内が基準圧力に達しないと判断し、ステップ114へ移行して、加圧装置30(ゴム球)による加圧の終了を指示し、ステップ122へ移行する。

【0128】

ステップ122では、圧力測定を終了すると共に、開閉弁52を開放し、次いで、ステップ124へ移行して、気密試験結果が異常である旨を報知し、このルーチンは終了して、図4のステップ98へ戻る。

【0129】

一方、ステップ110で肯定判定されると、ホース26内が基準圧力に到達したと判断し、ステップ116へ移行して、加圧装置30(ゴム球)による加圧の終了を指示し、ステップ118へ移行する。

【0130】

ステップ118では、所定時間(ここでは、2分)経過したか否かを判断し、否定判定された場合は、ステップ120へ移行して、圧力異常(低下)が有るか否かを判断する。このステップ120で否定判定された場合は、ステップ118へ戻る。また、ステップ120で肯定判定された場合は、何らかの原因で、ホース26内の圧力が低下していると判断し、ステップ122へ移行する。

【0131】

ステップ122では、圧力測定を終了すると共に、開閉弁52を閉止状態で維持し、次いで、ステップ124へ移行して、気密試験結果が異常である旨を報知し、このルーチンは終了して、図4のステップ98へ戻る。なお、気密試験結果が異常であるため、現状維持を前提として開閉弁52を開閉状態で維持するようにしたが、開閉弁52を一旦開放し、管路内を大気圧に戻した後、開閉弁52を閉止するようにしてもよい。

【0132】

また、ステップ118で肯定判定、すなわち、ホース26内の圧力が低下せず、所定時間(ここでは、2分)が経過したと判断されると、ステップ126へ移行して、開閉弁52を開放し、次いで、ステップ128へ移行して、気密試験結果が正常である旨を報知し、ステップ130へ移行する。

【0133】

ステップ130では、管路内の圧力が大気圧となったか否かを判断する。このステップ130で肯定判定されると、ステップ132へ移行して、圧力測定を終了し、開閉弁52を閉止し、このルーチンは終了して、図4のステップ98へ戻る。管路内を大気圧とすることで、ガスメータ10を取り外したとき、通常はガスが流れる管路内のガスは、当該管路内に維持され、例えば、管路端部開口をキャップで閉塞することで、ガスの漏出を抑制することができる。

【0134】

なお、管路内のガスを完全に抜いてもよい。一例として、ガス回収容器 22 が真空状態であるので、開閉弁 52 の開放を継続することで、ガス回収容器 22 に引き込まれる。濃度センサ 50 がガスを検出しなくなった時点で開閉弁 52 を閉止することで、管路内にガスが存在しなくなる。その後、ガスメータ 10 を取り外すことで、真空状態の管路内には空気が流入することになり、ガス漏れを防止することができる。

【0135】

(2) 交換後パージ判定処理

【0136】

図 6 は、図 4 のステップ 94 における、(2) 交換後パージ判定処理の手順を詳細に示した制御フローチャートである。

10

【0137】

ステップ 200 では、スタートボタン 56 が押圧されたか否かを判断し、否定判定された場合は、ステップ 202 へ移行して、キャンセル指示があったか否かを判断する。

【0138】

このステップ 202 で、肯定判定された場合は、(2) 交換後パージ判定制御の実行がキャンセルされたと判断し、このルーチンは終了し、図 4 のステップ 98 へ移行する。

【0139】

また、ステップ 202 で、否定判定された場合は、ステップ 200 へ戻り、ステップ 200 又はステップ 202 で肯定判定されるまで、ステップ 200 及びステップ 202 を繰り返す。

20

【0140】

ここで、ステップ 200 で肯定判定されると、(2) 交換後パージ判定制御の実行が開始され、まず、ステップ 204 へ移行して、メータコック 16 の開放を指示し、ステップ 206 へ移行する。現状では、メータコック 16 の開放は、作業者による手動操作であるが、電磁弁又はモータ等の駆動手段を用いて、自動的に開放（及び閉止）を行うようにしてもよい。

【0141】

メータコック 16 の開放後（例えば、タイマ等で手動操作を待ってもよいし、タッチパネル部 54 の操作で開放したことを確認してもよい。）、ステップ 206 では、開閉弁 52 を開放し、次いで、ステップ 208 へ移行して濃度センサ 50 による酸素濃度の測定を開始して、ステップ 210 へ移行する。

30

【0142】

ステップ 210 では、空気（酸素）を検出したか否かを判断する。ステップ 210 で否定判定された場合は、ステップ 212 へ移行して、所定時間経過したか否かを判断する。ステップ 212 で否定判定された場合は、ステップ 210 へ戻る。また、ステップ 212 で肯定判定された場合は、何らかの原因で、ホース 26 内から空気が抜けないと判断し、ステップ 218 へ移行して、メータコック 16 の閉止を指示し、メータコック 16 の閉止の確認後、ステップ 220 へ移行して、開閉弁 52 を閉止し、ステップ 222 へ移行する。ステップ 222 では、パージ判定が異常である旨を報知し、このルーチンは終了して、図 4 のステップ 98 へ戻る。

40

【0143】

一方、ステップ 210 で肯定判定されると、ホース 26 内の空気の領域が通過中であると判断し、ステップ 214 へ移行して、ホース 26 内の空気の領域の後（下流）に存在する燃焼ガスを検出したか否かを判断する。

【0144】

このステップ 214 で否定判定された場合は、ステップ 216 へ移行して、所定時間経過したか否かを判断する。ステップ 216 で否定判定された場合は、ステップ 214 へ戻る。また、ステップ 216 で肯定判定された場合は、何らかの原因で、ホース 26 内に燃焼ガスが到達しないと判断し、ステップ 218 へ移行して、メータコック 16 の閉止を指示し、メータコック 16 の閉止の確認後、ステップ 220 へ移行して、開閉弁 52 を閉止

50

し、ステップ 2 2 2 へ移行する。ステップ 2 2 2 では、パージ判定が異常である旨を報知し、このルーチンは終了して、図 4 のステップ 9 8 へ戻る。

【 0 1 4 5 】

また、ステップ 2 1 4 で肯定判定された場合は、ホース 2 6 内が燃焼ガスで充満された（すなわち、入管 1 2、交換後のガスメータ 1 0、及び出管 1 4 内が燃焼ガスで充満された）と判断し、ステップ 2 2 4 へ移行して、メータコック 1 6 の閉止を指示し、メータコック 1 6 の閉止の確認後、ステップ 2 2 6 へ移行して、開閉弁 5 2 を閉止し、ステップ 2 2 8 へ移行する。ステップ 2 2 8 では、パージ判定が正常に終了した旨を報知し、このルーチンは終了して、図 4 のステップ 9 8 へ戻る。

【 0 1 4 6 】

（ 3 ） 交換後圧力判定処理

【 0 1 4 7 】

図 7 は、図 4 のステップ 9 6 における、（ 3 ）交換後圧力判定処理の手順を詳細に示した制御フローチャートである。

【 0 1 4 8 】

ステップ 3 0 0 では、スタートボタン 5 6 が押圧されたか否かを判断し、否定判定された場合は、ステップ 3 0 2 へ移行して、キャンセル指示があったか否かを判断する。

【 0 1 4 9 】

このステップ 3 0 2 で、肯定判定された場合は、（ 3 ）交換後圧力判定制御の実行がキャンセルされたと判断し、このルーチンは終了し、図 4 のステップ 9 8 へ移行する。

【 0 1 5 0 】

また、ステップ 3 0 2 で、否定判定された場合は、ステップ 3 0 0 へ戻り、ステップ 3 0 0 又はステップ 3 0 2 で肯定判定されるまで、ステップ 3 0 0 及びステップ 3 0 2 を繰り返す。

【 0 1 5 1 】

ここで、ステップ 3 0 0 で肯定判定されると、（ 3 ）交換後圧力判定制御の実行が開始され、まず、ステップ 3 0 4 へ移行して、開閉弁 5 2 を閉止し、次いで、ステップ 3 0 6 へ移行して、加圧装置 3 0（ゴム球）による加圧実行を指示し、ステップ 3 0 8 へ移行する。

【 0 1 5 2 】

ステップ 3 0 8 では、圧力センサ 4 8 による圧力測定を開始し、ステップ 3 1 0 へ移行する。

【 0 1 5 3 】

ステップ 3 1 0 では、交換後圧力判定の基準値（ここでは、3 k P a）に到達したか否かを判断する。ステップ 3 1 0 で否定判定された場合は、ステップ 3 1 2 へ移行して、所定時間経過したか否かを判断する。ステップ 3 1 2 で否定判定された場合は、ステップ 3 1 0 へ戻る。また、ステップ 3 1 2 で肯定判定された場合は、何らかの原因で、ホース 2 6 内が基準圧力に達しないと判断し、ステップ 3 1 4 へ移行して、加圧装置 3 0（ゴム球）による加圧の終了を指示し、ステップ 3 2 2 へ移行する。

【 0 1 5 4 】

ステップ 3 2 2 では、圧力測定を終了すると共に、開閉弁 5 2 を開放し、次いで、ステップ 3 2 4 へ移行して、気密試験結果が異常である旨を報知し、このルーチンは終了して、図 4 のステップ 9 8 へ戻る。

【 0 1 5 5 】

一方、ステップ 3 1 0 で肯定判定されると、ホース 2 6 内が基準圧力に到達したと判断し、ステップ 3 1 6 へ移行して、加圧装置 3 0（ゴム球）による加圧の終了を指示し、ステップ 3 1 8 へ移行する。

【 0 1 5 6 】

ステップ 3 1 8 では、所定時間（ここでは、5 分）経過したか否かを判断し、否定判定された場合は、ステップ 3 2 0 へ移行して、圧力異常（低下）が有るか否かを判断する。こ

10

20

30

40

50

のステップ 3 2 0 で否定判定された場合は、ステップ 3 1 8 へ戻る。また、ステップ 3 2 0 で肯定判定された場合は、何らかの原因で、ホース 2 6 内の圧力が低下していると判断し、ステップ 3 2 2 へ移行する。

【 0 1 5 7 】

ステップ 3 2 2 では、圧力測定を終了すると共に、開閉弁 5 2 を開放し、次いで、ステップ 3 2 4 へ移行して、気密試験結果が異常である旨を報知し、このルーチンは終了して、図 4 のステップ 9 8 へ戻る。

【 0 1 5 8 】

また、ステップ 3 1 8 で肯定判定、すなわち、ホース 2 6 内の圧力が低下せず、所定時間（ここでは、5 分）が経過したと判断されると、ステップ 3 2 6 へ移行して、圧力測定を終了すると共に、開閉弁 5 2 を開放し、次いで、ステップ 3 2 8 へ移行して、気密試験結果が正常である旨を報知し、このルーチンは終了して、図 4 のステップ 9 8 へ戻る。

【 0 1 5 9 】

「第 1 の実施の形態の実施例（実施例 1 ～実施例 3）」

【 0 1 6 0 】

以下に、第 1 の実施の形態の監視制御装置 2 0 における作業（（1）交換前圧力判定、（2）交換後パージ判定、及び（3）交換後圧力判定）の実行に伴って、タッチパネル部 5 4 に表示される報知形態の実施例を示す。

【 0 1 6 1 】

（実施例 1）

【 0 1 6 2 】

図 8 は、図 4 のフローチャート（電源オン起動メインルーチン）のステップ 8 0、ステップ 8 2、及びステップ 8 4 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

【 0 1 6 3 】

図 4 のステップ 8 0 の処理に応じて、タッチパネル部 5 4 には、図 8（A）に示す作業情報入力画面 5 4 A が表示される。

【 0 1 6 4 】

作業者が、手動を選択し、かつ決定すると、図 4 のステップ 8 4 の処理に応じて、図 8（B）から図 8（C）に示される如く、作業情報の手動入力画面 5 4 B（入力前）、5 4 C（入力中）が表示される。

【 0 1 6 5 】

一方、作業者が自動を選択し、かつ決定すると、図 4 のステップ 8 2 の処理に応じて、図 8（C）から図 8（D）に示される如く、通信確立画面 5 4 D、自動入力画面 5 4 E が表示される。

【 0 1 6 6 】

（実施例 2）

【 0 1 6 7 】

図 9 は、図 4 のフローチャート（電源オン起動メインルーチン）のステップ 8 8 及びステップ 9 0 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

【 0 1 6 8 】

図 4 のステップ 8 8 の処理に応じて、タッチパネル部 5 4 には、図 9（A）に示す作業内容選択画面 5 4 F（選択前は、図 8（A）の作業内容選択画面 5 4 F と同様）が表示される。

【 0 1 6 9 】

作業者が、（1）交換前圧力判定を選択し、かつ決定すると、図 4 のステップ 9 2 の処理（詳細は図 5 参照）に応じて、図 9（B）に示される如く、作業状況報知画面 5 4 G が表示される。

【 0 1 7 0 】

一例として、表示順序は、以下のとおりである。

10

20

30

40

50

- (1) 開閉弁を閉止します。
- (2) ゴム球を使って、加圧を開始して下さい。
- (3) 加圧を停止して下さい (3 k P a) 。
- (4) 圧力測定中・・・(2 分管の圧力変動判定)
- (5 - 1) 圧力は、正常です。
- (5 - 2) 圧力が異常です。トラブルシューティングを実行して下さい。
- (6) 開閉弁を開放し、圧力を正常に戻しました。

【 0 1 7 1 】

(実施例 3)

【 0 1 7 2 】

10

図 1 0 は、図 4 のフローチャート (電源オン起動メインルーチン) のステップ 8 8 及びステップ 9 0 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

【 0 1 7 3 】

図 4 のステップ 8 8 の処理に応じて、タッチパネル部 5 4 には、図 1 0 (A) に示す作業内容選択画面 5 4 F (選択前は、図 8 (A) の作業内容選択画面 5 4 F と同様) が表示される。

【 0 1 7 4 】

作業者が、(2) 交換後パージ判定を選択し、かつ決定すると、図 4 のステップ 9 4 の処理 (詳細は図 6 参照) に応じて、図 1 0 (B) に示される如く、作業状況報知画面 5 4 H が表示される。

20

【 0 1 7 5 】

一例として、表示順序は、以下のとおりである。

【 0 1 7 6 】

- (1) メータコックを開放して下さい。
- (2) 開閉弁を開放しました。
- (3) 濃度測定中・・・(燃焼ガス 空気 燃焼ガス)
- (4 - 1) パージが正常に完了しました。
- (4 - 2) パージできませんでした。トラブルシューティングを実行して下さい。
- (5) 開閉弁を閉止しました。

【 0 1 7 7 】

30

(実施例 4)

【 0 1 7 8 】

図 1 1 は、図 4 のフローチャート (電源オン起動メインルーチン) のステップ 8 8 及びステップ 9 0 が実行されるときタッチパネル部 5 4 の表示形態の実施例である。

【 0 1 7 9 】

図 4 のステップ 8 8 の処理に応じて、タッチパネル部 5 4 には、図 1 1 (A) に示す作業内容選択画面 5 4 F が表示される。

【 0 1 8 0 】

作業者が、(3) 交換後圧力判定を選択し、かつ決定すると、図 4 のステップ 9 6 の処理 (詳細は図 7 参照) に応じて、図 1 1 (B) に示される如く、作業状況報知画面 5 4 I が表示される。

40

【 0 1 8 1 】

一例として、表示順序は、以下のとおりである。

【 0 1 8 2 】

- (1) 開閉弁を閉止します。
- (2) ゴム球を使って、加圧を開始して下さい。
- (3) 加圧を停止して下さい (3 k P a) 。
- (4) 圧力測定中・・・(2 分管の圧力変動判定)
- (5 - 1) 圧力は、正常です。
- (5 - 2) 圧力が異常です。トラブルシューティングを実行して下さい。

50

(6) 開閉弁を開放し、圧力を正常に戻しました。

【 0 1 8 3 】

以上説明したように第 1 の実施の形態では、ガスメータ 1 0 の交換の際に必要な判定 (交換前圧力判定、交換後パージ判定、及び交換後圧力判定) を実行する場合に、監視制御装置 2 0 を主体にガス監視ユニット 3 6 としてユニット化し、作業者が搬送可能かつ、ガスメータ 1 0 の出管 1 4 に着脱可能としたため、特に、配管内の気体のパージ作業における、一連の作業手順をシステム化し、個人の技量に依存しない業務体制を確立することができる。また、制御プログラムに従って作業が実行されるため、タイムラインにのった作業の進捗状況情報を逐次記録することができる。

【 0 1 8 4 】

「第 2 の実施の形態」

【 0 1 8 5 】

以下に本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、第 2 の実施の形態において、第 1 の実施の形態と同一構成部分については、同一の符号を付してその構成の説明を省略する。

【 0 1 8 6 】

第 2 の実施の形態の特徴は、監視制御装置 2 0 A をパージ判定に特化した構成とした点にある。

【 0 1 8 7 】

図 1 2 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る監視制御装置 2 0 A の概略構成図である。

【 0 1 8 8 】

図 1 2 に示される如く、監視制御装置 2 0 の上流側には、加圧装置 3 0 として、圧力判定制御装置 3 0 A が接続されている。

【 0 1 8 9 】

圧力判定制御装置 3 0 A の制御部 (図示省略) には、第 1 の実施の形態で示した (1) 交換前圧力判定制御プログラムと、(3) 交換後圧力判定制御プログラムとが予め記憶されている。

【 0 1 9 0 】

また、圧力判定制御装置 3 0 A には、ゴム球 3 0 B が取り付けられると共に、監視制御装置 2 0 A に設けられた圧力センサ 4 8 が接続されている。

【 0 1 9 1 】

これにより、圧力判定制御装置 3 0 A は、監視制御装置 2 0 A とは別に、ガスメータ 1 0 の交換前及び交換後において、圧力判定が実行される。

【 0 1 9 2 】

第 2 の実施の形態によれば、監視制御装置 2 0 において実行する処理を、パージ判定制御に特化することで、作業内容の選択、ゴム球による加圧指示といった作業者に要求する事象が減り、単純にスタートボタンを操作すればよいため、パージ判定という重要な作業の効率が向上する。

【 0 1 9 3 】

また、案内報知は、例えば、メータコックの開閉指示のみでよく、正常又は異常は、ランプ等の点灯で済むため、表示デバイスを例えば、7 セグメント表示等、単純かつ安価な構成とすることができる。

なお、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態では、(1) 交換前圧力判定処理、(2) 交換後パージ判定処理、及び(3) 交換後圧力判定処理のそれぞれの監視機能を、監視制御装置 2 0 で実行するようにした。

一方、第 2 の実施の形態では、加圧装置 3 0 として、圧力判定制御装置 3 0 A を具備しており、圧力判定制御装置 3 0 A にも、監視制御装置 2 0 と同様にマイクロコンピュータを含む制御デバイスを備えている。

そこで、監視制御装置 2 0 A を、単純にパージ判定装置とし、圧力判定制御装置 3 0 A に監視制御機能を持たせるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

この場合、圧力判定制御装置 30 A は、パージ判定装置（監視制御装置 20 A）の制御部 40 から、パージ判定処理に関する作業状況等、監視のための信号を取得する必要がある。

【0194】

「第 2 の実施の形態の実施例（実施例 4）」

【0195】

なお、第 2 の実施の形態における監視制御装置 20 A は、図 13（A）及び（B）に示される如く、スマートガスメータ 20 S を適用してもよい。

【0196】

すなわち、スマートガスメータ 20 S は、その内部管路（入管側のユニオンナット 12 A から出管側のユニオンナット 14 A まで）が監視用配管 38 として適用可能であり、当該ユニオンナット 12 A、14 A がホース 26 に接続されている。

【0197】

また、スマートガスメータ 20 S の内部管路には、予め、濃度センサ 50 及び開閉弁 52 が取り付けられている。

【0198】

従って、スマートガスメータ 20 S の制御部に、（2）パージ判定制御プログラムを記憶しておくことで、図 13（B）に示される如く、第 2 の実施の形態の監視制御装置 20 A（図 12 参照）として機能させることができる。

【0199】

なお、図 12 に示すスタートボタン 56 は、スマートガスメータ 20 S において、地震等発生時に流路が閉鎖された場合に、復帰させるための復帰ボタン（図 13 にて、符号 56 で指標）が適用可能である。

また、第 1 の実施の形態の監視制御装置 20 では、監視制御装置 20 に備える表示デバイスとして、タッチパネル部 54 を適用したが、第 2 の実施の形態の監視制御装置 20 A では、実施例 4 のようにスマートガスメータ 20 S を適用すると、7 セグメント表示の単純な出力専用の表示デバイス（図 14 に示すモニタ 54 M）となる。

この場合、詳細な案内報知（例えば、第 1 の実施の形態の図 8 から図 11 の案内報知）に代えて、図 14 に示される如く、モニタ 54 M とスタートボタン（復帰ボタン）56 とによって、作業状況を報知するようにしてもよい。

図 4（A）は、作業開始のためにスタートボタン（復帰ボタン）56 を押圧することを指示するべく、モニタ 54 M に 7 セグメント表示で「P u S H」（push）と表示した例である。

図 4（B）は、圧力判定処理が良好であったことを報知するべく、モニタ 54 M に 7 セグメント表示で「P r o K」（pressure OK）と表示した例である。不良の場合は、「P r n G」（pressure NG）と表示される。

図 4（C）は、パージ判定処理が不良（異常）であったことを報知するべく、モニタ 54 M に 7 セグメント表示で「P u n G」（purge NG）と表示した例である。良好の場合は、「P u o K」（purge OK）と表示される。

なお、表示内容は上記図 4（A）～（C）に限定されるものではない。例えば、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態（共に、実施例を含む）において、（1）交換前圧力判定処理、（2）交換後パージ判定処理、及び（3）交換後圧力判定処理のそれぞれの処理結果の良否（OK / NG）のみ表示するようにしてもよい。

さらに、第 2 の実施の形態では、監視制御装置 20 A（20 S）は、（2）交換後パージ判定のみであるため、「良」判定時に、例えば、モニタ 54 M に設けた緑色ランプを点灯させるといったシンプルな報知であってもよい。

【0200】

なお、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態（各実施例を含む）では、ガスメータの交換の際のパージ判定に用いるパージ監視装置を説明したが、本発明に係るパージ監視装置は、ガスメータの交換作業に限定されるものではなく、特定の気体を案内する導管の一

10

20

30

40

50

部（道路等に埋設された配管）を交換した際に、交換領域の気体流動方向下流側端部に本発明のパージ監視装置を取り付け、交換作業によって、特定の気体（例えば、燃焼用ガス）に混入した異種気体（例えば、空気）をパージするときのパージ判定に適用可能である。

【 0 2 0 1 】

より具体的には、交換する配管部分の両端を切断する前に、当該交換する配管部分両端を、ゴム球等を膨らませて管路を隔離し、交換する配管内のガスをパージする。このガスパージの際、本発明に係るパージ監視装置を利用して、ガスが完全に抜けたことを確認することで、公共の道路での作業を安全に実行することができる。

【 符号の説明 】

10

【 0 2 0 2 】

「 第 1 の 実 施 の 形 態 」

1 0 ガスメータ

1 2 入管

1 4 出管

1 2 A ユニオンナット

1 4 A ユニオンナット

1 6 メータコック

1 8 チーズ

1 8 A プラグ

20

2 0 監視制御装置（パージ監視装置）

2 1 筐体

2 2 ガス回収容器（気体回収容器）

2 4 第 1 アダプタ

2 6 ホース（分岐管）

2 8 第 2 アダプタ

2 2 A 開閉バルブ

3 0 加圧装置

3 2 分岐管

3 4 ニードルバルブ

30

3 4 A ハンドル

3 6 ガス監視ユニット

3 8 監視用配管（パージ判定部、気密性判定部）

4 0 制御部

4 2 マイクロコンピュータ

4 2 A C P U

4 2 B R A M

4 2 C R O M

4 2 D 入出力ポート（I / O）

4 2 E バス

40

4 4 ハードディスク

4 6 通信 I / F

4 8 圧力センサ（気密性判定部）

5 0 濃度センサ（パージ判定部）

5 0 A 発信部

5 0 B 受信部

5 2 開閉弁

5 4 タッチパネル部

5 6 スタートボタン

6 0 起動判定部

50

- 6 2 作業情報受付部
- 6 4 作業案内制御部
- 6 6 作業情報格納部
- 6 8 選択情報受付部
- 7 0 作業内容指示部
- 7 2 圧力判定実行制御部（交換前気密性監視制御部、交換後気密性監視制御部）
- 7 4 パージ判定実行制御部（パージ判定制御部）
- 7 5 タイマ
- 7 7 開閉弁動作制御部

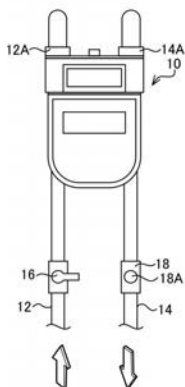
「第2の実施の形態」

- 2 0 A 監視制御装置
- 3 0 A 圧力判定制御装置
- 3 0 B ゴム球
- 2 0 S 監視制御装置（スマートガスメータ利用）
- 5 4 M モニタ

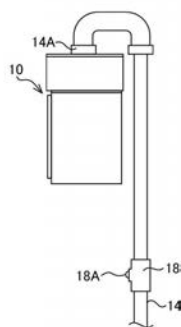
10

【図1】

(A)

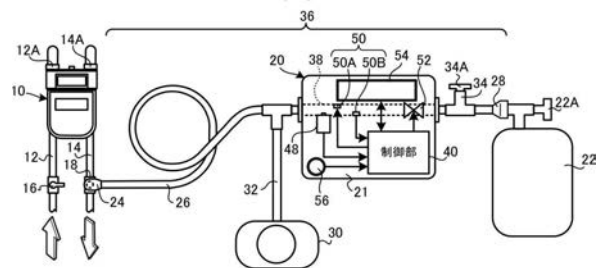


(B)

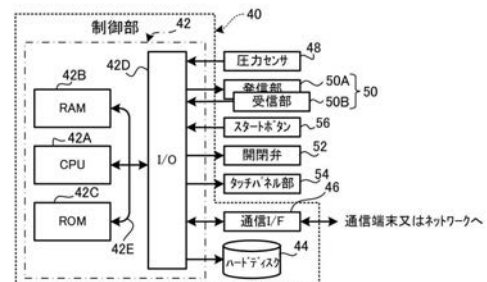


【図2】

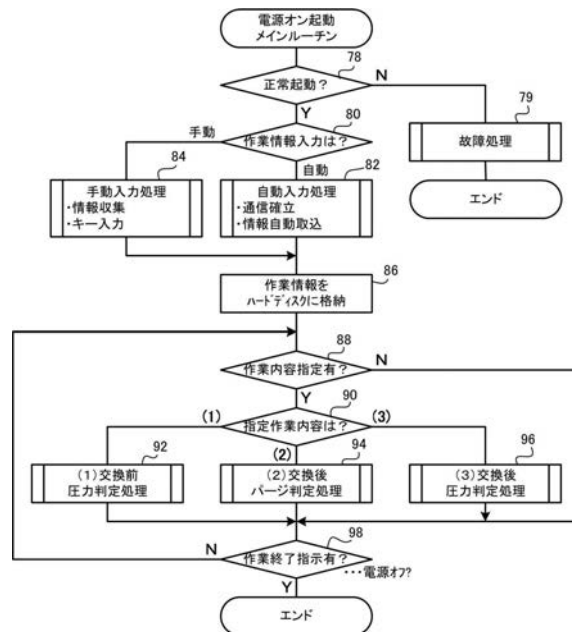
(A)



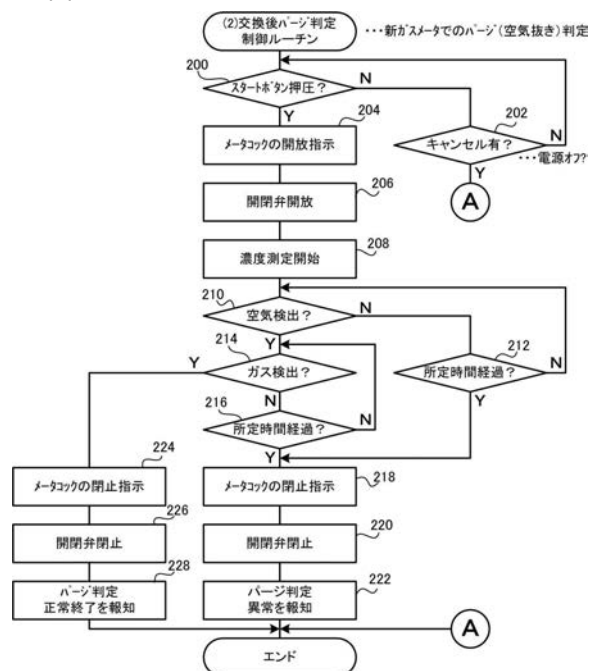
(B)



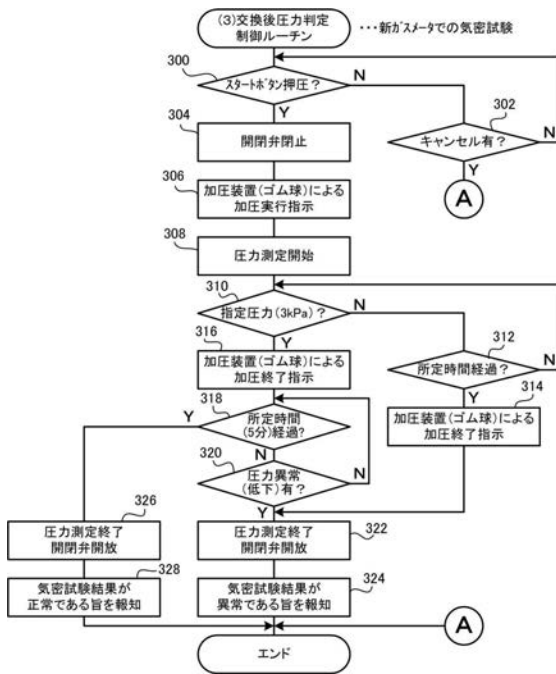
【 図 4 】



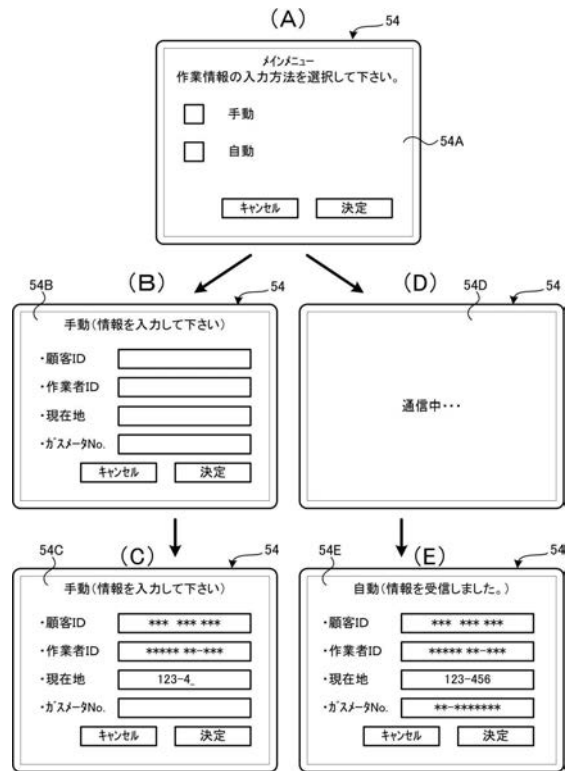
【 図 6 】



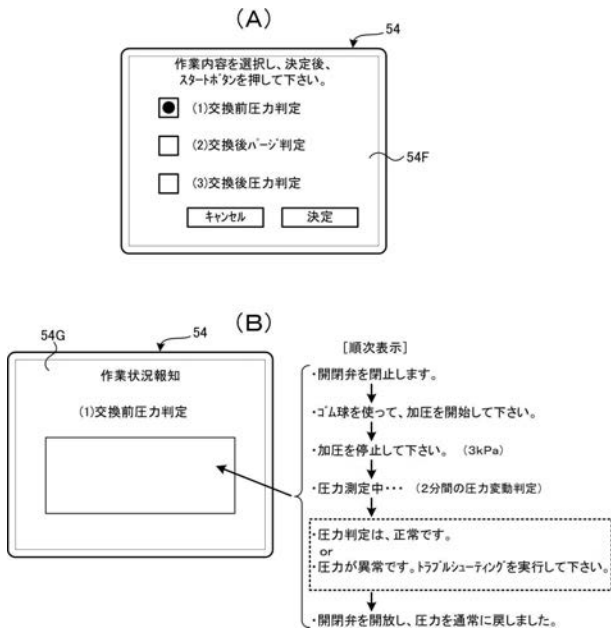
【図 7】



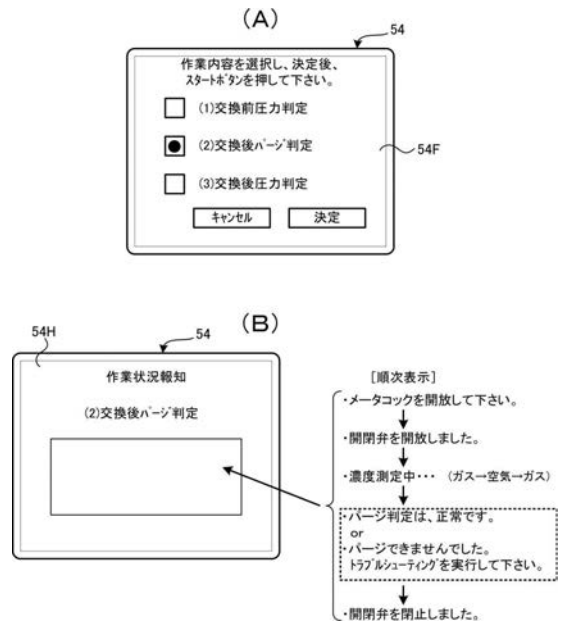
【図 8】



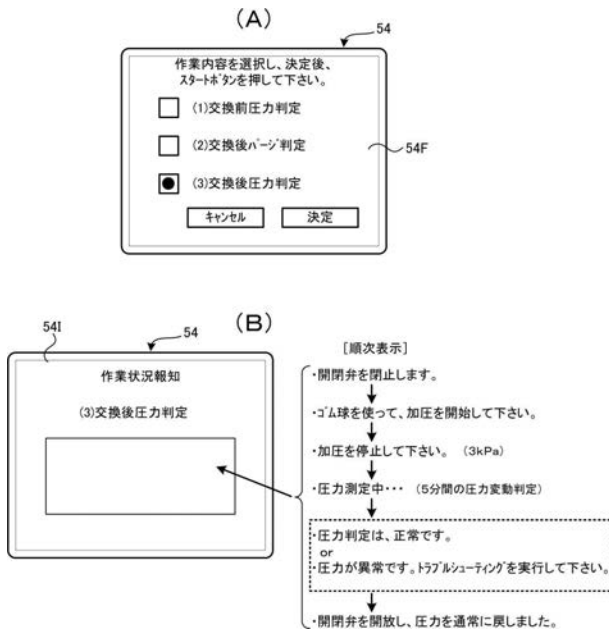
【図 9】



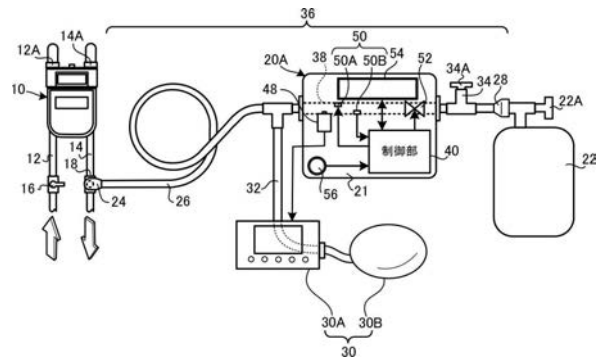
【図 10】



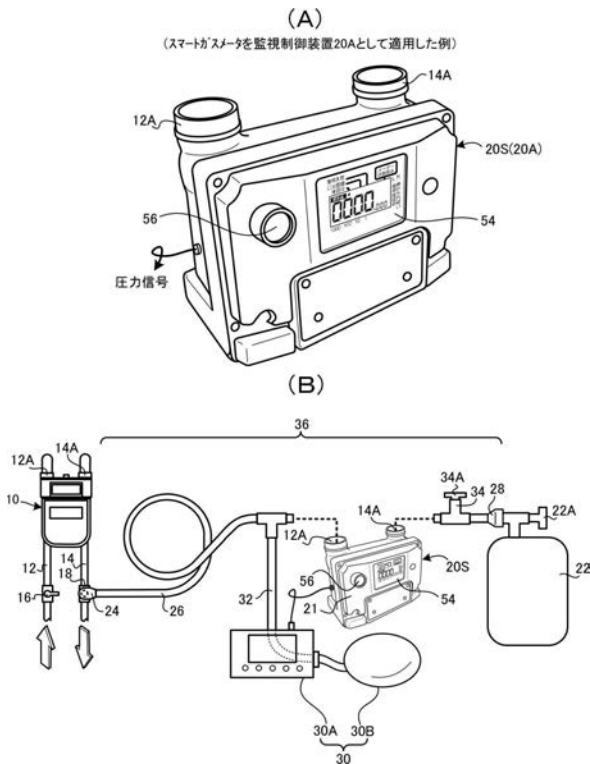
【図 1 1】



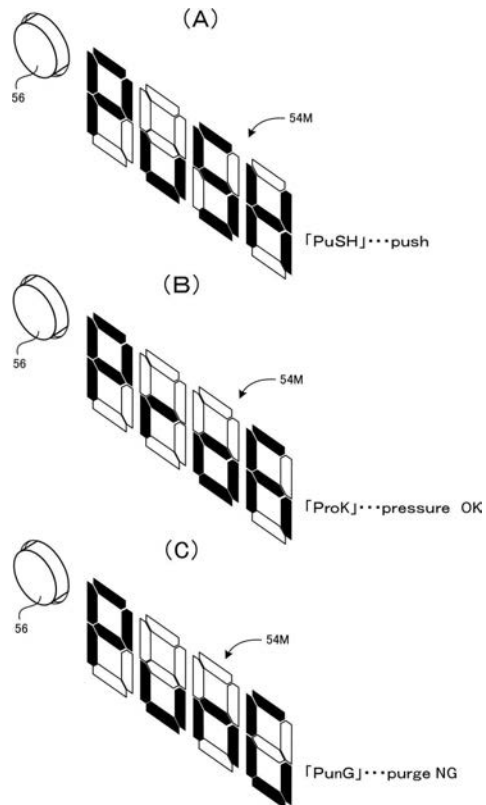
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 高 木 俊介

東京都港区海岸一丁目 5 番 2 0 号 東京瓦斯株式会社内

Fターム(参考) 2F030 CB02 CC13 CE09 CE22 CE27 CF05 CF11