

WO 2024/202321 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(21A) and a detection value of the second temperature sensor (21B), in the plurality of gas supply pipe lines (5A, 5B).

(57) 要約: 水素ガス充填装置 (1) を構成するディスペンサユニット (3) は、複数のガス供給管路 (5 A, 5 B) と、検出器としての圧力センサ (2 0 A, 2 0 B) および温度センサ (2 1 A, 2 1 B) と、制御装置 (2 2) と、を備えている。制御装置 (2 2) は、複数のガス供給管路 (5 A, 5 B) において、第1圧力センサ (2 0 A) の検出値と第2圧力センサ (2 0 B) の検出値との比較、および、第1温度センサ (2 1 A) の検出値と第2温度センサ (2 1 B) の検出値との比較に基づき、圧力センサ (2 0 A, 2 0 B) および温度センサ (2 1 A, 2 1 B) の異常の有無を判定する。

明 細 書

発明の名称： ガス充填装置

技術分野

[0001] 本開示は、例えば車両（自動車）のタンク（燃料タンク、被充填タンク）に水素ガス等のガス（燃料ガス）を充填（供給）するガス充填装置（燃料ガス充填装置、燃料ガス供給装置）に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、車両の燃料タンクに水素ガスを充填する水素ガス充填装置が記載されている。この水素ガス充填装置は、水素ガス供給経路、流量計、温度センサ、圧力センサ、流量調整弁、充填ノズル等を備えている。このような水素ガス充填装置は、流量計、圧力センサ、温度センサ等の各検出器の測定結果を監視しつつ、流量調整弁の開度等を予め設定された制御方式（定圧上昇制御方式、定流量制御方式等）で調整する。これにより、水素ガス供給経路に供給される水素ガスの圧力、流量を適切な流通状態に制御する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-71171号公報

発明の概要

[0004] 水素ガス等の燃料ガスを大容量の燃料タンクに充填する場合を考える。この場合、充填時間を短縮するために、燃料タンクに複数の充填口（レセプタクル）を設けることが考えられる。即ち、複数の充填口のそれぞれに、複数の燃料充填経路（燃料充填系統）の先端にそれぞれ設けられたノズルを接続することにより、複数の燃料充填系統を通じて燃料タンクに燃料ガスを充填することが考えられる。ここで、複数の燃料充填経路のそれぞれには、燃料ガスの充填制御を行うため、および／または、充填制御の異常を検出するために、燃料ガスの状態を検出する検出器（例えば、流量計、温度センサ、圧

力センサ等のセンサ）が設けられている。これらの検出器が故障した場合は、正常な充填制御または異常の検出が行えなくなる。このため、各検出器に異常が生じているか否かを検知（判定）できることが重要である。

[0005] 本発明の目的の一つは、検出器の異常の有無を検知（判定）できるガス充填装置を提供することにある。

[0006] 本発明は、好ましくは、燃料ガスを充填対象に充填するための複数のガス充填経路と、前記複数のガス充填経路のそれぞれに設けられ、当該ガス充填経路内の燃料ガスの状態を検出する検出器と、前記複数のガス充填経路から前記充填対象への燃料ガスの充填を制御する充填制御部と、前記複数のガス充填経路において、一のガス充填経路に設けられた前記検出器の検出値と他のガス充填経路に設けられた前記検出器の検出値との比較に基づき、前記検出器の異常の有無を判定する異常判定手段と、を備えたガス充填装置である。

[0007] 本発明によれば、検出器の異常の有無を検知（判定）できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態によるガス充填装置を模式的に示す全体構成図である。

[図2]ディスペンサユニットを示す斜視図である。

[図3] 2つの充填口を有する燃料タンクが搭載された車両、および、この車両の燃料タンクにガスを充填しているディスペンサユニット、を示す平面図である。

[図4]図1中の制御装置による処理を示す流れ図である。

[図5]変形例による制御装置の処理を示す流れ図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施形態および変形例によるガス充填装置として、車両（自動車）のタンク（燃料タンク、被充填タンク）に燃料ガス（水素ガス）を充填（供給）する車両用のガス充填装置（水素ガス充填装置）を例に挙げ、添付図面に従って説明する。なお、図4および図5に示す流れ図の各ステップは、それぞれ「S」という表記を用いる（例えば、ステップ1＝「S1」とする）

。

[0010] 図1ないし図4は、実施形態を示している。図1において、水素ガス充填装置1は、例えば燃料電池自動車（FCV）等の車両51の燃料タンク52（以下、タンク52という）に圧縮状態の水素ガス（ガス）を充填（供給）する車両用の燃料ガス充填装置（燃料ガス供給装置）である。水素ガス充填装置1は、例えば、水素ガス供給ステーション（水素ステーション）と呼ばれる設備（燃料供給所）に設置されている。水素ガス充填装置1は、高压に圧縮された水素ガスを貯蔵するガス貯蔵部（貯蔵タンク）としてのガス蓄圧器2と、ガス蓄圧器2からの水素ガスを車両51のタンク52に充填する充填機構（水素ディスペンサ）としてのディスペンサユニット3と、ガス蓄圧器2からディスペンサユニット3のディスペンサ筐体4内にわたって延びるガス供給管路5A、5Bとを含んで構成されている。

[0011] 実施形態では、ディスペンサユニット3は、2つのガス供給管路5A、5B、即ち、一方のガス供給系統（A系統）を構成する第1ガス供給経路としての第1ガス供給管路5Aと、他方のガス供給系統（B系統）を構成する第2ガス供給経路としての第2ガス供給管路5Bと、を備えている。ガス蓄圧器2は、第1ガス供給管路5Aと第2ガス供給管路5Bとの両方に接続されている。これにより、ガス蓄圧器2は、ディスペンサユニット3のA系統（第1ガス供給管路5A）およびB系統（第2ガス供給管路5B）に水素ガスを供給できる構成となっている。この場合、図1に示すように、ディスペンサユニット3内で第1ガス供給管路5Aと第2ガス供給管路5Bとに分岐している。

[0012] なお、図示は省略するが、A系統を構成する第1ガス供給管路に接続されるガス蓄圧器とB系統を構成する第2ガス供給管路に接続されるガス蓄圧器とを、それぞれ別々に備える構成としてもよい。即ち、ガス供給管路を途中で分岐させずに、第1ガス蓄圧器を第1ガス供給管路に接続し、第1ガス蓄圧器とは別の第2ガス蓄圧器を第1ガス供給管路とは別の第2ガス供給管路に接続する構成としてもよい。

[0013] ガス蓄圧器 2 は、高圧に圧縮された水素ガスを貯蔵する水素ガス供給源である。ガス蓄圧器 2 は、ガス供給管路 5 A、5 B の上流側で、高圧に圧縮された水素ガスを貯蔵するガス貯蔵部を構成している。ガス供給管路 5 A、5 B は、ガス蓄圧器 2 からディスペンサユニット 3 に向けて延びると共に、ディスペンサユニット 3 のディスペンサ筐体 4 内に配設されている。ガス供給管路 5 A、5 B は、ディスペンサユニット 3 のホース 6 A、6 B およびノズル 7 A、7 B を介して車両 5 1 のタンク 5 2 に接続される。

[0014] 図 1 の仮想線（二点鎖線）は、A 系統を構成する第 1 ガス供給管路 5 A が、A 系統の第 1 ホース 6 A および第 1 ノズル 7 A を介して車両 5 1 のタンク 5 2 に接続された状態を示している。これに対して、図 3 は、A 系統を構成する第 1 ガス供給管路 5 A と B 系統を構成する第 2 ガス供給管路 5 B との両方が、A 系統の第 1 ホース 6 A および第 1 ノズル 7 A と B 系統の第 2 ホース 6 B および第 2 ノズル 7 B とを介して車両 5 1 のタンク 5 2 に接続された状態を示している。図 3 に示すように、実施形態では、A 系統と B 系統との両方を通じて 2 つの充填口 5 2 A、5 2 B を有する燃料タンク 5 2 に水素ガスを充填することが可能となっている。

[0015] ディスペンサユニット 3 は、ディスペンサ筐体 4、第 1 ホース 6 A、第 1 ノズル 7 A、第 1 ノズル掛け 8 A、第 1 流量調整弁 1 2 A、第 1 遮断弁 1 3 A、第 1 流量計 1 4 A、第 1 熱交換器 1 6 A、第 1 圧力センサ 2 0 A、第 1 温度センサ 2 1 A、制御装置 2 2 を備えている。また、ディスペンサユニット 3 は、第 2 ホース 6 B、第 2 ノズル 7 B、第 2 ノズル掛け 8 B、第 2 流量調整弁 1 2 B、第 2 遮断弁 1 3 B、第 2 流量計 1 4 B、第 2 熱交換器 1 6 B、第 2 圧力センサ 2 0 B、第 2 温度センサ 2 1 B を備えている。

[0016] ディスペンサ筐体 4 は、ディスペンサユニット 3 の外形をなす箱体を構成している。図 2 および図 3 に示すように、ディスペンサ筐体 4 は、例えば、正面 4 A と背面 4 B と一対の側面 4 C、4 D と上面 4 E を有する略直方体状に形成されている。一対の側面 4 C、4 D のうち一方の側面 4 C は、第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B が設けられた側面 4 C、即ち、ノズ

ル掛け側面 4 C となっている。また、正面 4 A には、充填量等の報知すべき情報を表示する第 1 表示器 2 3 A、および、操作スイッチとなる操作ボタン 2 4 A（例えば、シングル・ダブル切換ボタン 2 4 A 1、充填開始ボタン 2 4 A 2、充填停止ボタン 2 4 A 3）が設けられている。背面 4 B にも、充填量等の報知すべき情報を表示する第 2 表示器 2 3 B、および、操作スイッチとなる操作ボタン 2 4 B（例えば、シングル・ダブル切換ボタン 2 4 B 1、充填開始ボタン 2 4 B 2、充填停止ボタン 2 4 B 3）が設けられている。

[0017] ディスペンサ筐体 4 のノズル掛け側面 4 C には、第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B が設けられている。ノズル掛け 8 A、8 B は、ノズル 7 A、7 B を保持する保持部に相当する。ノズル 7 A、7 B は、水素ガスの非充填時（即ち、充填作業の待機時間）にノズル掛け 8 A、8 B に掛止めされる。即ち、ノズル掛け 8 A、8 B は、車両 5 1 のタンク 5 2 に水素ガスを充填するとき以外、ノズル 7 A、7 B を保持している。車両 5 1 のタンク 5 2 に水素ガスを充填するときは、充填作業の作業者により、ノズル 7 A、7 B がノズル掛け 8 A、8 B から取外される。

[0018] 図 1 に示すように、ディスペンサ筐体 4 内には、第 1 ガス供給管路 5 A、第 1 入口弁 1 1 A、第 1 流量調整弁 1 2 A、第 1 遮断弁 1 3 A、第 1 流量計 1 4 A、第 1 熱交換器 1 6 A、第 1 脱圧管路 1 8 A、第 1 脱圧弁 1 9 A、第 1 圧力センサ 2 0 A、第 1 温度センサ 2 1 A、第 2 ガス供給管路 5 B、第 2 入口弁 1 1 B、第 2 流量調整弁 1 2 B、第 2 遮断弁 1 3 B、第 2 流量計 1 4 B、第 2 熱交換器 1 6 B、第 2 脱圧管路 1 8 B、第 2 脱圧弁 1 9 B、第 2 圧力センサ 2 0 B、第 2 温度センサ 2 1 B、制御装置 2 2 等が収容されている。

[0019] ガス供給管路 5 A、5 B は、ディスペンサ筐体 4 内に配設され、加圧状態の水素ガスをガス蓄圧器 2 からホース 6 A、6 B 側に向けて供給する。ガス供給管路 5 A、5 B は、ガス蓄圧器 2 側が上流側となり、ホース 6 A、6 B 側が下流側となっている。第 1 ガス供給管路 5 A の下流側の端部には、ディスペンサ筐体 4 の外側でディスペンサ筐体 4 の外部に延びるガス供給接続路

としての第1ホース6Aが接続されている。第2ガス供給管路5Bの下流側の端部には、ディスペンサ筐体4の外側でディスペンサ筐体4の外部に延びるガス供給接続路としての第2ホース6Bが接続されている。

[0020] ホース6A, 6Bは、可撓性を有する水素ガス充填用ホースである。ホース6A, 6Bは、例えば、耐圧ホースが用いられている。充填ホースであるホース6A, 6Bは、基端側がガス供給管路5A, 5Bの下流端に接続されている。この場合、図示は省略するが、ホース6A, 6Bの上流側の端部には、緊急離脱カップリングが設けられている。緊急離脱カップリングは、例えば、ホース6A, 6Bとガス供給管路5A, 5Bとを接続している。緊急離脱カップリングは、緊急時に分離する安全装置である。緊急離脱カップリングは、例えば、水素ガスの充填中または充填終了後に車両51が誤発進したときに、ホース6A, 6Bが強い力で引っ張られることにより分離する。緊急離脱カップリングは、分離したときにホース6A, 6Bから水素ガスが放出されることを阻止する弁体（遮断弁）が内部に設けられている。

[0021] 一方、ホース6A, 6Bの先端には、タンク52の充填口52A（52B）に連結されるノズル7A, 7Bが設けられている。ホース6A, 6Bは、ガス供給管路5A, 5Bと共に、ガス充填経路（ガス供給経路）を構成している。ガス充填経路（ガス供給経路）は、ガス（水素ガス）を燃料として走行する車両51に搭載されたタンク52にガス（水素ガス）を充填（供給）するための経路（管路）である。

[0022] 充填ノズルであるノズル7A, 7Bは、ホース6A, 6Bの先端側に気密状態で接続されており、所謂充填カップリングを構成している。第1ノズル7Aは、第1ホース6Aによって第1ガス供給管路5Aと接続されている。第2ノズル7Bは、第2ホース6Bによって第2ガス供給管路5Bと接続されている。ノズル7A, 7Bには、開閉弁（図示せず）が内蔵されている。開閉弁は、水素ガスの流通を許可する「開位置」と水素ガスの流通を遮断する「閉位置」とに切換えられる。なお、ノズル7A, 7Bには、開閉弁に代えて、または、開閉弁と共に、逆止弁を設けてもよい。逆止弁は、ノズル7

A, 7 Bからタンク5 2への水素ガスの流通を許容し、タンク5 2からノズル7 A, 7 Bへの水素ガスの流通を阻止する。

[0023] ノズル7 A, 7 Bの先端側は、接続カプラ7 A 1, 7 B 1となっている。接続カプラ7 A 1, 7 B 1は、タンク5 2の接続口（レセプタクル）となる充填口5 2 A（5 2 B）に着脱可能に接続される。即ち、ノズル7 A, 7 Bの接続カプラ7 A 1, 7 B 1は、ノズル7 A, 7 B内の管路（図示せず）を通じて車両5 1のタンク5 2に水素ガスを供給するときに、タンク5 2の充填口5 2 A（5 2 B）に気密状態で着脱可能に接続される。また、ノズル7 A, 7 Bは、タンク5 2の充填口5 2 A（5 2 B）に対して係脱可能にロックされるロック機構（図示せず）を備えている。これにより、ノズル7 A, 7 Bは、水素ガスの充填時に充填口5 2 A（5 2 B）から不用意に外れることを抑制できる。

[0024] ガス蓄圧器2内の高圧な水素ガスは、ノズル7 A, 7 Bがタンク5 2の充填口5 2 A（5 2 B）に対してロック機構によりロックされた状態で、ガス供給管路5 A, 5 B、ホース6 A, 6 Bおよびノズル7 A, 7 Bを通じて車両5 1のタンク5 2に充填される。即ち、水素ガス充填装置1は、ノズル7 A, 7 Bを備えており、このノズル7 A, 7 Bを用いて車両5 1のタンク5 2へ水素ガスを充填する。

[0025] 図1に示すように、ガス供給管路5 A, 5 Bの途中には、例えば、入口弁1 1 A, 1 1 B、流量調整弁1 2 A, 1 2 B、遮断弁1 3 A, 1 3 Bが設けられている。入口弁1 1 A, 1 1 Bは、流量調整弁1 2 A, 1 2 Bの上流側に位置している。入口弁1 1 A, 1 1 Bは、手動操作により開閉される。なお、入口弁1 1 A, 1 1 Bは、必要に応じて取付けられるものであり、不要であればこれを省略してもよい。

[0026] 流量調整弁1 2 A, 1 2 Bは、入口弁1 1 A, 1 1 Bの下流側に位置している。流量調整弁1 2 A, 1 2 Bは、制御装置2 2により弁開度が調整されることにより、ガス供給管路5 A, 5 Bを流れる水素ガスの流量を調整可能に制御する。即ち、流量調整弁1 2 A, 1 2 Bは、車両5 1のタンク5 2へ

の水素ガスの流通を制御する。流量調整弁 12 A, 12 B は、例えば電磁式の弁装置であり、制御装置 22 からの制御信号 C f 1, C f 2 に基づいて開弁制御される。この場合、流量調整弁 12 A, 12 B は、制御装置 22 の制御プログラムに基づく指令により任意の開弁度に制御され、ガス供給管路 5 A, 5 B 内を流れる水素ガスの流量、水素ガス圧を可変に制御する。即ち、流量調整弁 12 A, 12 B は、制御装置 22 からの制御信号 C f 1, C f 2 によって開弁度が制御されることにより、必要な開度に調整される。

[0027] 遮断弁 13 A, 13 B は、流量調整弁 12 A, 12 B よりも下流側に位置している。遮断弁 13 A, 13 B は、制御装置 22 によって開弁、閉弁されることにより、ガス供給管路 5 A, 5 B 内の水素ガスの流通を許容または遮断する。即ち、遮断弁 13 A, 13 B は、ガス供給管路 5 A, 5 B の途中部位（例えば、熱交換器 16 A, 16 B と温度センサ 21 A, 21 B との間）に設けられた電磁式または空圧作動式の弁装置である。遮断弁 13 A, 13 B は、制御装置 22 からの制御信号 C s 1, C s 2 に基づいて開閉されることにより、ガス供給管路 5 A, 5 B 内で水素ガスの流通を許容または遮断する。

[0028] 流量計 14 A, 14 B は、流量調整弁 12 A, 12 B よりも上流側に位置している。流量計 14 A, 14 B は、例えば、被測流体の質量流量を計測するコリオリ式の流量計である。流量計 14 A, 14 B は、入口弁 11 A, 11 B と流量調整弁 12 A, 12 B との間でガス供給管路 5 A, 5 B 内を流れる水素ガスの流量（質量流量）を計測する。流量計 14 A, 14 B は、計測結果（検出信号 F 1, F 2）を制御装置 22 へと出力する。制御装置 22 は、車両 51 のタンク 52 への水素ガスの充填量を演算し、水素ガス燃料の払出し量を表示器 23 A, 23 B 等に表示する。これにより、例えば顧客等に表示内容を報知する。

[0029] 冷却器 15 は、ガス供給管路 5 A, 5 B 内を流れる水素ガスを冷却するための冷却装置である。冷却器 15 は、タンク 52 に充填される水素ガスの温度上昇を抑えるため、ガス供給管路 5 A, 5 B の途中位置で水素ガスを冷却

する。即ち、冷却器 15 は、ガス供給管路 5 A, 5 B を介して車両 51 (タンク 52) に供給される水素ガスを冷却する。冷却器 15 は、熱交換器 16 A, 16 B と、コンプレッサ、ポンプ等の駆動機構 (図示せず) を備えたチラーユニット (図示せず) と、を含んで構成されている。熱交換器 16 A, 16 B は、ガス供給管路 5 A, 5 B の途中部位 (流量調整弁 12 A, 12 B と遮断弁 13 A, 13 B との間) に設けられている。チラーユニットは、熱交換器 16 A, 16 B に冷媒管路を介して接続されている。

[0030] チラーユニットは、冷媒管路を介して熱交換器 16 A, 16 B との間に冷媒を循環させる。熱交換器 16 A, 16 B は、ガス供給管路 5 A, 5 B 内を流れる水素ガスと冷媒との間で熱交換を行う。これにより、冷却器 15 は、ホース 6 A, 6 B に向けて供給される水素ガスの温度を規定温度 (例えば、 $-33 \sim -40^{\circ}\text{C}$) まで低下させる。

[0031] ガス供給管路 5 A, 5 B の遮断弁 13 A, 13 B よりも下流側には、例えばホース 6 A, 6 B 側からガス圧力を脱圧するための脱圧管路 18 A, 18 B が分岐して設けられている。脱圧管路 18 A, 18 B の途中には、例えば電磁式または空圧作動式の弁装置である脱圧弁 19 A, 19 B が設けられている。脱圧弁 19 A, 19 B は、ホース 6 A, 6 B (ノズル 7 A, 7 B) を用いた水素ガスの充填作業が完了し、遮断弁 13 A, 13 B が閉弁されたときに、制御装置 22 からの制御信号 C d 1, C d 2 に基づいて開閉される。

[0032] 即ち、ノズル 7 A, 7 B の接続カプラ 7 A 1, 7 B 1 をタンク 52 の充填口 52 A (52 B) から取外す場合には、ホース 6 A, 6 B 内の圧力を大気圧レベルまで減圧する必要がある。このため、ガス充填作業の完了時には、脱圧弁 19 A, 19 B を一時的に開弁して脱圧管路 18 A, 18 B の先端側を大気に開放させる。これにより、ホース 6 A, 6 B 側の水素ガスは、外部に放出されてホース 6 A, 6 B 内の圧力が大気圧レベルまで減圧される。この結果、ノズル 7 A, 7 B の接続カプラ 7 A 1, 7 B 1 は、タンク 52 の充填口 52 A (52 B) から取外し可能となる。

[0033] 圧力センサ 20 A, 20 B は、遮断弁 13 A, 13 B よりも下流側 (即ち

、ノズル 7 A、7 B 側) のガス供給管路 5 A、5 B に設けられている。圧力センサ 20 A、20 B は、ガス蓄圧器 2 から供給される水素ガスの圧力（管路途中の圧力）を検知する。圧力センサ 20 A、20 B は、ノズル 7 A、7 B の近傍でガス供給管路 5 A、5 B 内の圧力を測定する。圧力センサ 20 A、20 B は、測定した圧力に応じた検出信号 P 1、P 2 を制御装置 22 へと出力する。

[0034] 温度センサ 21 A、21 B は、遮断弁 13 A、13 B と圧力センサ 20 A、20 B との間に位置してガス供給管路 5 A、5 B の途中に設けられている。温度センサ 21 A、21 B は、ガス供給管路 5 A、5 B 内を流れる水素ガスの温度を検出する。温度センサ 21 A、21 B は、その検出結果（検出信号 T 1、T 2）を制御装置 22 へと出力する。なお、温度センサ 21 A、21 B と圧力センサ 20 A、20 B との配置関係は、図 1 に示す配置に限るものではなく、例えば互いに逆となる配置にしてもよい。

[0035] 流量調整弁 12 A、12 B、遮断弁 13 A、13 B および脱圧弁 19 A、19 B は、ガス供給管路 5 A、5 B 内の水素ガスの流れ（流量、圧力）を制御する制御機器を構成している。一方、流量計 14 A、14 B、圧力センサ 20 A、20 B、温度センサ 21 A、21 B は、ガス供給管路 5 A、5 B を流れる水素ガスの状態（流量、圧力、温度）を計測する計測機器を構成している。なお、ガス供給管路 5 A、5 B の上流側から下流側に向けて設けられている流量計 14 A、14 B、流量調整弁 12 A、12 B、遮断弁 13 A、13 B の配置（順番）は、図 1 中に示した順番に限らない。

[0036] 制御装置 22 は、流量調整弁 12 A、12 B、遮断弁 13 A、13 B、脱圧弁 19 A、19 B、表示器 23 A、23 B 等を制御するコントローラ（コントロールユニット）を構成している。制御装置 22 は、流量調整弁 12 A、12 B および遮断弁 13 A、13 B の制御を行うことにより充填対象となるタンク 52 への燃料供給を制御する。制御装置 22 は、制御回路であり、例えば、CPU（演算装置）、メモリ 22 A（記憶装置）、タイマ等を有するマイクロコンピュータにより構成されている。メモリ 22 A には、例えば

、後述の図4に示す処理フローを実行するための処理プログラムが記憶（格納）されている。

[0037] 図1に示すように、制御装置22の入力側には、流量計14A、14B、圧力センサ20A、20B、温度センサ21A、21B、湿度センサ（図示せず）、操作ボタン24A、24B、ノズル検知手段としてのノズル検出器25A、25B等が接続されている。一方、制御装置22の出力側は、流量調整弁12A、12B、遮断弁13A、13B、脱圧弁19A、19B、表示器23A、23B等と接続されている。

[0038] なお、図1では、A系統とB系統とで共通の1つの制御装置22を有する構成とした場合を示しているが、例えば、A系統用の第1制御装置とB系統用の第2制御装置との2つの制御装置を有する構成としてもよい。即ち、A系統の制御機器（流量調整弁12A、遮断弁13A、脱圧弁19A）および計測機器（流量計14A、圧力センサ20A、温度センサ21A）と接続される第1制御装置と、B系統の制御機器（流量調整弁12B、遮断弁13B、脱圧弁19B）および計測機器（流量計14B、圧力センサ20B、温度センサ21B）と接続される第2制御装置と、を備える構成としてもよい。この場合、第1制御装置と第2制御装置は、互いに必要な信号（制御信号、指令信号、検出信号等）を送信、受信できるように接続する。

[0039] 表示器23A、23Bは、ディスペンサ筐体4に設けられている。この場合、第1表示器23Aは、ディスペンサ筐体4の正面4A側に設けられており、第2表示器23Bは、ディスペンサ筐体4の背面4B側に設けられている。表示器23A、23Bは、水素ガスの充填作業を行う作業者が視認し易い高さ位置に配置され、水素ガスの充填作業に必要な情報表示等を行う。

[0040] 操作ボタン24A、24Bは、ディスペンサ筐体4に設けられている。この場合、操作ボタン24A、24Bは、ディスペンサ筐体4の正面4Aと背面4Bとにそれぞれ設けられている。操作ボタン24A、24Bは、例えば燃料供給所（水素ステーション）の作業者が手動操作可能なスイッチ（ボタンスイッチ）である。操作ボタン24A、24Bは、例えば、シングル・ダ

ブル切換ボタン24A1, 24B1と、充填開始ボタン24A2, 24B2と、充填停止ボタン24A3, 24B3と、を備えている。

[0041] シングル・ダブル切換ボタン24A1, 24B1は、シングル充填を行うかダブル充填を行うかを選択するボタン（スイッチ）である。シングル充填は、第1ガス供給管路5Aと第2ガス供給管路5Bとのうちの一方の供給管路を通じて水素ガスを充填するときに選択される。ダブル充填は、第1ガス供給管路5Aと第2ガス供給管路5Bとの両方の供給管路を通じて水素ガスを充填するときに選択される。充填開始ボタン24A2, 24B2は、水素ガスの充填を開始するときに操作される。充填停止ボタン24A3, 24B3は、水素ガスの充填中に充填を停止するときに操作される。なお、操作ボタン24A, 24Bは、ディスペンサ筐体4の正面4Aと背面4Bとにそれぞれ設けられた構成としたが、これに限らず、正面4Aと背面4Bとの何れか一方に設けられる構成であってもよい。

[0042] 例えば、正面4A側のシングル・ダブル切換ボタン24A1によりシングル充填を選択する。この場合に、正面4A側の充填開始ボタン24A2を操作すると、正面4A側に停車した車両51（図1）のタンク52にA系統（第1ガス供給管路5A、第1ホース6Aおよび第1ノズル7A）を通じて水素ガスを充填することができる。一方、背面4B側のシングル・ダブル切換ボタン24B1によりシングル充填を選択する。この場合に、背面4B側の充填開始ボタン24B2を操作すると、背面4B側に停車した車両のタンクにB系統（第2ガス供給管路5B、第2ホース6Bおよび第2ノズル7B）を通じて水素ガスを充填することができる。

[0043] また、例えば、正面4Aの側のシングル・ダブル切換ボタン24A1によりダブル充填を選択する。この場合に、正面4A側の充填開始ボタン24A2を操作すると、正面4A側に停車した2つの充填口52A, 52Bを有する車両51（図3）のタンク52に、A系統とB系統との両方を通じて水素ガスを充填することができる。一方、背面4B側のシングル・ダブル切換ボタン24B1によりダブル充填を選択する。この場合に、背面4B側の充填

開始ボタン 24 B 2 を操作すると、背面 4 B に停車した 2 つの充填口を有する車両のタンクに、A 系統と B 系統との両方を通じて水素ガスを充填することができる。操作ボタン 24 A、24 B（シングル・ダブル切換ボタン 24 A 1、24 B 1、充填開始ボタン 24 A 2、24 B 2、充填停止ボタン 24 A 3、24 B 3）は、操作状態に応じた信号を制御装置 22 にそれぞれ出力する。これにより、制御装置 22 は、これらの信号に応じて、遮断弁 13 A、13 B を開弁または閉弁させる。

[0044] 図 1 に示すように、ノズル検出器 25 A、25 B は、ノズル掛け 8 A、8 B に設けられている。ノズル検出器 25 A、25 B は、ノズル 7 A、7 B が掛止めされたか否かを検出する。即ち、ノズル検出器 25 A、25 B は、ノズル 7 A、7 B の有無を検知するノズル検知手段である。ノズル検出器 25 A、25 B は、スイッチ（ノズルスイッチ）、例えば 2 位置切換型のスイッチにより構成されており、制御装置 22 に接続されている。ノズル検出器 25 A、25 B は、例えば、ノズル 7 A、7 B をノズル掛け 8 A、8 B に掛止めすると、ノズル 7 A、7 B によって押動され、オフ（OFF）からオン（ON）状態に切換わる。ノズル検出器 25 A、25 B は、ノズル 7 A、7 B がノズル掛け 8 A、8 B から取出される（または取外される）と、オン（ON）からオフ（OFF）状態に切換わる。

[0045] ノズル検出器 25 A、25 B は、ノズル 7 A、7 B がノズル掛け 8 A、8 B に掛止めされたか否かに対応する検出信号 N 1、N 2（OFF 信号または ON 信号）を、制御装置 22 に出力する。なお、オン（ON：通電）とオフ（OFF：非通電）との関係は、逆にしてもよい。即ち、ノズル 7 A、7 B がノズル掛け 8 A、8 B から取り出されたときにオフ（OFF）からオン（ON）になるようにしてもよい。また、ノズル検出器 25 A、25 B は、ディスペンサ筐体 4 側のノズル掛け 8 A、8 B に設けるものに限らず、ノズル 7 A、7 B 側に設けてもよい。いずれの場合も、水素ガスの非充填時（即ち、充填作業の待機時間）は、ディスペンサユニット 3 のノズル掛け 8 A、8 B にノズル 7 A、7 B が保持される。即ち、車両 51 のタンク 52 に水素ガ

スを充填する充填作業が終了すると、ノズル 7 A, 7 B は、ノズル掛け 8 A, 8 B に戻され、収納状態に保持される。

[0046] 水素ガスを燃料として走行駆動される車両 5 1 は、例えば図 1 および図 3 に示すような 4 輪自動車（乗用車）により構成されている。車両 5 1 は、例えば燃料電池と電動モータとを含んで構成される駆動装置（図示せず）、図 1 中および図 3 中に破線で示すタンク 5 2 等を備えている。タンク 5 2 は、水素ガスが充填される耐圧構造をもった容器として構成されている。タンク 5 2 は、例えば車両 5 1 の後部側に搭載されている。なお、タンク 5 2 は、車両 5 1 の後部側に限らず、前部側または中央部側に設ける構成としてもよい。タンク 5 2 には、ノズル 7 A（またはノズル 7 B）の接続カプラ 7 A 1（または接続カプラ 7 B 1）が着脱可能に取付けられる充填口 5 2 A, 5 2 B（レセプタクル）が設けられている。

[0047] 図 1 では、1 つの充填口 5 2 A を有する車両 5 1 を例示している。そして、図 1 では、この 1 つの充填口 5 2 A に第 1 ノズル 7 A が接続された状態を二点鎖線で示している。これに対して、図 3 では、2 つの充填口 5 2 A, 5 2 B を有する車両 5 1 を例示している。2 つの充填口 5 2 A, 5 2 B を有する車両 5 1 の場合は、2 つの充填口 5 2 A, 5 2 B に第 1 ノズル 7 A と第 2 ノズル 7 B とを接続して充填を行うことができる。いずれの場合も、車両 5 1 のタンク 5 2 内には、ノズル 7 A および／またはノズル 7 B が充填口 5 2 A および／または充填口 5 2 B に気密に連結（接続）された状態で水素ガスの充填が行われる。このとき、ノズル 7 A および／またはノズル 7 B は、ロック機構により充填口 5 2 A および／または充填口 5 2 B に対して不用意に外れることがないようにロックされる。ディスペンサユニット 3 は、冷却された水素ガスを車両 5 1 のタンク 5 2 に差圧を利用して充填する。なお、充填口 5 2 A, 5 2 B には内部に逆止弁が設けられている。この逆止弁は、ノズル 7 A, 7 B から車両 5 1 のタンク 5 2 側への水素ガスの流通を許容し、タンク 5 2 からノズル 7 A, 7 B 側への水素ガスの流通を阻止する。

[0048] ところで、ガス充填経路には、センサ等の検出器（例えば、圧力センサ、

温度センサ、流量計）が設けられている。これらの検出器は、燃料ガスの充填制御を行うため、および／または、充填制御の異常を検出するために設けられている。このため、検出器に異常が発生すると、正常な充填制御または異常の検出が行えなくなる。従って、各検出器に異常が生じているか否かを検知（判定）できることが重要である。ここで、検出器の異常は、例えば、断線等の検出器の出力が大幅に変化するような場合であれば、その検知が容易である。しかし、僅かな変化で検出器の異常を検知することは困難である。これに対して、例えば、ガス充填経路の検出器を二重化することが考えられる。しかし、この場合は、同種の検出器を２個ずつ設けることになり、コストが増大する。

[0049] そこで、実施形態では、Ａ系統とＢ系統との両方を通じて水素ガスを充填する同時充填を行っているときに、検出器の異常の有無を検知（判定）する。即ち、実施形態では、同時充填を行っているときに、Ａ系統とＢ系統とのいずれか一方の系統の検出器（例えば、圧力センサ、温度センサ）の検出値と他方の系統の検出器（例えば、圧力センサ、温度センサ）の検出値との差異（差分）に基づいて、異常の有無を検知（判定）する。このように、実施形態では、検出値の差異（差分）により異常を検知（判定）するため、僅かな検出値の変化点を捉えて異常を検知（判定）することができる。以下、検出器の異常の有無の検知（判定）について、詳しく説明する。

[0050] 図１ないし図３に示すように、水素ガス充填装置１を構成するディスペンサユニット３は、複数のガス供給管路５Ａ，５Ｂおよびホース６Ａ，６Ｂを備えている。ガス供給管路５Ａ，５Ｂおよびホース６Ａ，６Ｂは、燃料ガスとしての水素ガスを充填対象としてのタンク５２に充填するためのガス充填経路に対応する。また、ディスペンサユニット３は、検出器としての圧力センサ２０Ａ，２０Ｂおよび温度センサ２１Ａ，２１Ｂと、充填制御部および異常判定手段としての制御装置２２と、を備えている。圧力センサ２０Ａ，２０Ｂおよび温度センサ２１Ａ，２１Ｂは、複数のガス供給管路５Ａ，５Ｂのそれぞれに設けられており、当該ガス供給管路５Ａ，５Ｂの水素ガスの状

態を検出する。

[0051] 即ち、第1圧力センサ20Aは、第1ガス供給管路5Aの第1遮断弁13Aより下流側に設けられている。第1圧力センサ20Aは、第1ガス供給管路5A内の第1遮断弁13Aより下流側の水素ガスの圧力を検出する。第2圧力センサ20Bは、第2ガス供給管路5Bの第2遮断弁13Bより下流側に設けられている。第2圧力センサ20Bは、第2ガス供給管路5B内の第2遮断弁13Bより下流側の水素ガスの圧力を検出する。第1温度センサ21Aは、第1ガス供給管路5Aの第1遮断弁13Aより下流側に設けられている。第1温度センサ21Aは、第1ガス供給管路5A内の第1遮断弁13Aより下流側の水素ガスの温度を検出する。第2温度センサ21Bは、第2ガス供給管路5Bの第2遮断弁13Bより下流側に設けられている。第2温度センサ21Bは、第2ガス供給管路5B内の第2遮断弁13Bより下流側の水素ガスの温度を検出する。このように、それぞれのセンサ（圧力センサ20A、20B、温度センサ21A、21B）の供給管路（ガス供給管路5A、5B）に対する位置関係は同じである。このため、センサにて検出される水素ガスの状態（数値等）は、センサが正常であれば、同じ状態（数値等）が検出されることになる。

[0052] 制御装置22は、複数のガス供給管路5A、5Bからタンク52への水素ガスの充填を制御する充填制御部を有している。即ち、制御装置22は、複数のガス供給管路5A、5Bの一方または両方を通じてタンク52に水素ガスの充填を行う。この場合、制御装置22は、例えば、第1流量計14A、第1圧力センサ20A、第1温度センサ21Aの測定結果を監視しつつ、第1流量調整弁12Aの開度等を予め設定された制御方式（定圧上昇制御方式、定流量制御方式等）で調整する。また、制御装置22は、例えば、第2流量計14B、第2圧力センサ20B、第2温度センサ21Bの測定結果を監視しつつ、第2流量調整弁12Bの開度等を予め設定された制御方式（定圧上昇制御方式、定流量制御方式等）で調整する。

[0053] また、制御装置22は、第1ガス供給管路5Aと第2ガス供給管路5Bと

の両方を通じて同一のタンク 5 2 にダブル充填を行うときは、A 系統と B 系統とで同一の制御（同じ充填プロトコルの制御）を行う。例えば、ダブル充填中、A 系統で定圧上昇制御方式の充填制御を行うときは、B 系統も定圧上昇制御方式の充填制御を行う。また、例えば、ダブル充填中、A 系統で定流量制御方式の充填制御を行うときは、B 系統も定流量制御方式の充填制御を行う。

[0054] これに加えて、制御装置 2 2 は、複数のガス供給管路 5 A, 5 B において、検出器（圧力センサ 2 0 A, 2 0 B、温度センサ 2 1 A, 2 1 B）の異常の有無を判定する異常判定手段を有している。即ち、制御装置 2 2 は、「一のガス充填経路（例えば、第 1 ガス供給管路 5 A）に設けられた検出器（例えば、第 1 圧力センサ 2 0 A、第 1 温度センサ 2 1 A）の検出値」と「他のガス充填経路（例えば、第 2 ガス供給管路 5 B）に設けられた検出器（例えば、第 2 圧力センサ 2 0 B、第 2 温度センサ 2 1 B）の検出値」との比較に基づき、検出器（圧力センサ 2 0 A, 2 0 B、温度センサ 2 1 A, 2 1 B）の異常の有無を判定する。

[0055] この場合、制御装置 2 2 は、第 1 圧力センサ 2 0 A の検出値と第 2 圧力センサ 2 0 B の検出値との比較に基づき、これら第 1 圧力センサ 2 0 A と第 2 圧力センサ 2 0 B の異常の有無を判定する。例えば、制御装置 2 2 は、第 1 圧力センサ 2 0 A の検出値と第 2 圧力センサ 2 0 B の検出値との差（差分）が予め設定した閾値（圧力閾値）を超えた場合に、圧力センサ 2 0 A, 2 0 B に異常ありと判定する。制御装置 2 2 は、圧力センサ 2 0 A, 2 0 B に異常ありと判定した場合、その旨を報知（例えば、警告表示、警報音発報、ランプ点灯、点滅）する。また、制御装置 2 2 は、異常ありと判定した場合、水素ガスの充填を停止（終了）する。即ち、制御装置 2 2（充填制御部）は、異常判定手段により異常が発生したと判定されると、A 系統と B 系統との両方の充填を停止（終了）させる。圧力閾値は、圧力センサ 2 0 A, 2 0 B に異常が発生したことを適切に判定できる値（判定値）として予め求めておくことができる。

[0056] また、制御装置 22 は、第 1 温度センサ 21 A の検出値と第 2 温度センサ 21 B の検出値との比較に基づき、これら第 1 温度センサ 21 A と第 2 温度センサ 21 B の異常の有無を判定する。例えば、制御装置 22 は、第 1 温度センサ 21 A の検出値と第 2 温度センサ 21 B の検出値との差（差分）が予め設定した閾値（温度閾値）を超えた場合に、温度センサ 21 A、21 B に異常ありと判定する。制御装置 22 は、温度センサ 21 A、21 B に異常ありと判定した場合、その旨を報知（例えば、警告表示、警報音発報、ランプ点灯、点滅）する。また、制御装置 22 は、異常ありと判定した場合、水素ガスの充填を停止（終了）する。即ち、制御装置 22（充填制御部）は、異常判定手段により異常が発生したと判定されると、A 系統と B 系統との両方の充填を停止（終了）させる。温度閾値は、温度センサ 21 A、21 B に異常が発生したことを適切に判定できる値（判定値）として予め求めておくことができる。

[0057] 次に、図 4 に示す流れ図（フローチャート）について説明する。図 4 は、制御装置 22 で行われるダブル充填の制御処理を示す流れ図である。図 4 の処理は、所定の制御周期で繰り返し実行される。

[0058] ダブル充填は、シングル・ダブル切換ボタン 24 A 1、24 B 1 によりダブル充填が選択されており、かつ、第 1 ノズル 7 A と第 2 ノズル 7 B との両方が第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B から外れているときに、充填開始ボタン 24 A 2、24 B 2 が操作されることにより開始される。第 1 ノズル 7 A と第 2 ノズル 7 B との両方が第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B から外れたことは、第 1 ノズル検出器 25 A および第 2 ノズル検出器 25 B により検出することができる。制御装置 22 は、ノズルスイッチである第 1 ノズル検出器 25 A および第 2 ノズル検出器 25 B の両方が作動したときに、第 1 ノズル 7 A と第 2 ノズル 7 B との両方が第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B から外れたと判定することができる。ダブル充填のときは、第 1 表示器 23 A と第 2 表示器 23 B との両方に、A 系統（第 1 ガス供給管路 5 A）と B 系統（第 2 ガス供給管路 5 B）との両方を通じ

て供給された水素ガスの合算値がそれぞれ表示される。これにより、第1表示器23Aと第2表示器23Bとの何れかを確認することで、作業者はダブル充填を行っている車両への総充填量を把握することができる。

[0059] 例えば、制御装置22への通電により、制御装置22が起動すると、図4の制御処理が開始される。制御装置22は、S1で、切換スイッチがダブル充填に設定されたか否かを判定する。即ち、S1では、シングル・ダブル切換ボタン24A1、24B1によりダブル充填が選択されているか否かを判定する。S1で「NO」、即ち、シングル・ダブル切換ボタン24A1、24B1によりダブル充填が選択されていないと判定された場合は、リターンする。この場合、制御装置22は、例えば、図示しないシングル充填の制御処理等の他の制御処理に進み、ダブル充填の処理およびシングル充填の処理を含む各種の制御処理を所定の制御周期で繰り返し実行する。

[0060] これに対して、S1で「YES」、即ち、シングル・ダブル切換ボタン24A1（24B1）によりダブル充填が選択されたと判定された場合は、S2に進む。S2では、A系統の充填ノズルである第1ノズル7AとB系統の充填ノズルである第2ノズル7Bとの両方が外されたか否かを判定する。この判定は、第1ノズル検出器25Aおよび第2ノズル検出器25Bの検出信号（ON信号、OFF信号）に基づいて行うことができる。S2で「NO」、即ち、第1ノズル7Aと第2ノズル7Bとの両方が外されていないと判定された場合は、S2の処理を繰り返す。これに対して、S2で「YES」、即ち、第1ノズル7Aと第2ノズル7Bとの両方が外されたと判定された場合は、S3に進む。S3では、充填を開始すべく、遮断弁13A、13Bを開弁する。この場合、ダブル充填を開始するために、第1遮断弁13Aと第2遮断弁13Bとの両方を開弁する。続く、S4では、充填開始ボタン24A2（24B2）が操作されることにより、A系統とB系統との両方で充填を開始し、充填制御処理を行う。即ち、S4では、充填開始ボタン24A2（24B2）が操作されることにより、ダブル充填の制御処理が行われる。具体的には、第1流量調整弁12A、第2流量調整弁12Bを開弁し、水素

ガスの充填を行う。

- [0061] S 4 に続く S 5 では、A 系統の検出値（第 1 圧力センサ 2 0 A の検出値、第 1 温度センサ 2 1 A の検出値）と B 系統の検出値（第 2 圧力センサ 2 0 B の検出値、第 2 温度センサ 2 1 B の検出値）との差が閾値以内であるか否かを判定する。即ち、第 1 圧力センサ 2 0 A の検出値と第 2 圧力センサ 2 0 B の検出値との差が圧力閾値以内であるか否かを判定する。また、第 1 温度センサ 2 1 A の検出値と第 2 温度センサ 2 1 B の検出値との差が温度閾値以内であるか否かを判定する。S 5 で「YES」、即ち、圧力センサ 2 0 A、2 0 B の検出値の差および温度センサ 2 1 A、2 1 B の検出値の差が閾値以内であると判定された場合は、S 6 に進む。この場合は、温度センサ 2 1 A、2 1 B および圧力センサ 2 0 A、2 0 B に異常がない場合に対応する。
- [0062] S 6 では、充填が終了したか否かを判定する。即ち、S 6 では、充填を終了する圧力として設定された設定圧力（充填終了圧力）に達したか否か、および、充填停止ボタン 2 4 A 3、2 4 B 3 が操作されたか否かを判定する。圧力は、圧力センサ 2 0 A、2 0 B により検出される。S 6 で「NO」、即ち、充填が終了していないと判定された場合は、ダブル充填の制御を継続しつつ S 5 の前に戻り、S 5 以降の処理を繰り返す。圧力センサ 2 0 A、2 0 B により検出される圧力が設定圧力（充填終了圧力）に達しておらず、かつ、充填停止ボタン 2 4 A 3、2 4 B 3 が操作されていない場合は、ダブル充填が継続される。
- [0063] 一方、S 6 で「YES」、即ち、充填が終了したと判定された場合は、S 7 に進む。この場合は、圧力センサ 2 0 A、2 0 B により検出される圧力が設定圧力（充填終了圧力）に達した場合、または、充填停止ボタン 2 4 A 3、2 4 B 3 が操作された場合に対応する。S 7 では、ダブル充填の終了制御の処理を行う。即ち、第 1 流量調整弁 1 2 A、第 2 流量調整弁 1 2 B、第 1 遮断弁 1 3 A および第 2 遮断弁 1 3 B を閉弁すると共に、第 1 脱圧弁 1 9 A および第 2 脱圧弁 1 9 B を開弁し、第 1 ノズル 7 A および第 2 ノズル 7 B の圧力を大気圧レベルに減圧する。また、S 7 では、A 系統（第 1 ガス供給管

路 5 A) を通じて充填 (供給) された水素ガスの充填量と B 系統 (第 2 ガス供給管路 5 B) を通じて充填 (供給) された水素ガスの充填量とを合算する。

[0064] S 7 に続く S 8 では、第 1 ノズル 7 A および第 2 ノズル 7 B が第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B に戻されたか否かを判定する。S 8 で「NO」、即ち、第 1 ノズル 7 A と第 2 ノズル 7 B との両方が第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B に戻されていないと判定された場合は、S 8 の処理を繰り返す。一方、S 8 で「YES」、即ち、第 1 ノズル 7 A と第 2 ノズル 7 B との両方が第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B に戻されたと判定された場合は、リターンする。

[0065] これに対して、S 5 で「NO」、即ち、圧力センサ 20 A, 20 B の検出値の差または温度センサ 21 A, 21 B の検出値の差が閾値以内でないとは判定された場合は、S 9 に進む。この場合は、圧力センサ 20 A, 20 B または温度センサ 21 A, 21 B に異常が発生した可能性がある。しかし、センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B が正常であっても、ノイズ等により検出値の差が一時的に閾値を超える可能性がある。そこで、このような場合と異常が発生した場合とを切り分けるために、S 9 では、閾値以内でない状態の継続時間が規定時間に達したか否かを判定する。規定時間は、「一時的な閾値超え」と「異常による閾値超え」とを適切に切り分けすることができる値 (判定値) として予め求めておく。

[0066] S 9 で「NO」、即ち、閾値以内でない状態の継続時間が規定時間に達していないと判定された場合は、S 5 の前に戻り、S 5 以降の処理を繰り返す。これに対して、S 9 で「YES」、即ち、閾値以内でない状態の継続時間が規定時間に達したと判定された場合は、S 10 に進む。この場合は、センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B に異常が発生している場合に対応する。そこで、この場合は、センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B に異常が発生した旨の報知を行う。例えば、圧力センサ 20 A, 20 B の検出値の差が閾値を超えた状態で規定時間に達した場合は、圧力センサ 20 A, 20 B に異

常がある旨を報知（例えば、警告表示、警報音発報、ランプ点灯、点滅）する。これに対して、温度センサ 21 A, 21 B の検出値の差が閾値を超えた状態で規定時間に達した場合は、温度センサ 21 A, 21 B に異常がある旨を報知（例えば、警告表示、警報音発報、ランプ点灯、点滅）する。そして、S10 で異常の報知を行ったら、S7 に進み、ダブル充填の終了制御の処理を行う。このように、実施形態では、センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B に異常が発生したと判定された場合は、充填を終了する。

[0067] 図4のフローチャートに示すように、S1でシングル・ダブル切換ボタン 24 A 1（24 B 1）によりダブル充填が設定され、かつ、S2でノズル検出器 25 A, 25 B の作動により第1ノズル 7 A と第2ノズル 7 B との両方が外れていると判定されると、ダブル充填が可能となる。ダブル充填中、表示器 23 A, 23 B には、ダブル充填の充填量としてA系統の充填量とB系統の充填量の合算値が表示される。ダブル充填が開始されると、圧力センサ 20 A, 20 B の検出値と温度センサ 21 A, 21 B の検出値に基づいて充填制御が行われる。ダブル充填中の充填制御は、A系統とB系統とで同一の制御（同じ充填プロトコルの制御）が行われる。例えば、ダブル充填中、A系統で定圧上昇制御方式の充填制御を行うときは、B系統も定圧上昇制御方式の充填制御を行う。また、例えば、ダブル充填中、A系統で定流量制御方式の充填制御を行うときは、B系統も定流量制御方式の充填制御を行う。

[0068] ダブル充填中、制御装置 22 は、A系統のセンサ 20 A, 21 A の検出値とB系統のセンサ 20 B, 21 B の検出値とからセンサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B の異常を検知（判定）する。即ち、ダブル充填中、制御装置 22 は、A系統の第1圧力センサ 20 A の検出値とB系統の第2圧力センサ 20 B の検出値との差異が一定の閾値を一定時間（規定時間）超えた場合に、圧力センサ 20 A, 20 B が異常であると判定する。この場合、制御装置 22 は、圧力センサ 20 A, 20 B が異常である旨のアラームを発報し、ダブル充填を終了する。また、制御装置 22 は、A系統の第1温度センサ 21 A の検出値とB系統の第2温度センサ 21 B の検出値との差異が一定の閾値を

一定時間（規定時間）超えた場合に、温度センサ 21 A、21 B が異常であると判定する。この場合、制御装置 22 は、温度センサ 21 A、21 B が異常である旨のアラームを発報し、ダブル充填を終了する。

[0069] 実施形態による水素ガス充填装置 1 は、上述の如き構成を有するもので、次に、水素ガス充填装置 1 による水素ガスの充填作業について説明する。

[0070] まず、シングル充填の充填作業を説明する。例えば、1 つの充填口 52 A を有する車両 51 が、ディスペンサユニット 3（ディスペンサ筐体 4）の正面 4 A 側に停車する。充填作業を行う作業者は、A 系統の第 1 ノズル 7 A を第 1 ノズル掛け 8 A から取外す。そして、図 1 中に二点鎖線で示すように、第 1 ノズル 7 A をタンク 52 の充填口 52 A に接続し、当該接続部位をロックする。この状態で、充填作業の作業者が、ディスペンサ筐体 4 の正面 4 A 側のシングル・ダブル切換ボタン 24 A 1 を操作することによりシングル充填を選択し、さらに、充填開始ボタン 24 A 2 を ON 操作すると、制御装置 22 は、第 1 流量調整弁 12 A と第 1 遮断弁 13 A に開弁信号を出力する。即ち、制御装置 22 は、第 1 流量調整弁 12 A および遮断弁 13 A を開弁させる。

[0071] これにより、ガス蓄圧器 2 内の水素ガスは、A 系統、即ち、第 1 ガス供給管路 5 A、第 1 ホース 6 A およびノズル 7 A を通じて車両 51 のタンク 52 に充填される。制御装置 22 は、例えば第 1 流量計 14 A、第 1 圧力センサ 20 A、第 1 温度センサ 21 A の測定結果を監視しつつ、第 1 流量調整弁 12 A の開度等を予め設定された制御方式（定圧上昇制御方式、定流量制御方式等）で調整する。これにより、第 1 ガス供給管路 5 A 内に供給される水素ガスの圧力、流量を適切な流通状態に制御することができる。

[0072] このとき、制御装置 22 は、第 1 流量計 14 A からの流量パルスを積算して水素ガスの充填量（質量）を演算し、水素ガスの充填量が予め設定された目標充填量に達するか、または第 1 圧力センサ 20 A により検出した水素ガスの圧力が予め設定された目標充填圧力（目標充填圧）に達したか否かを判定する。目標とする充填量（圧力）に達したと判定したときには、制御装置

22からの信号により第1流量調整弁12Aおよび第1遮断弁13Aが閉弁され、タンク52への水素ガスの充填が終了される。なお、作業者が充填停止ボタン24A3, 24B3を操作した場合にも、充填が終了される。

[0073] 充填が終了すると、制御装置22は充填終了制御処理を実行する。この充填終了制御処理では、制御装置22からの信号により第1脱圧弁19Aを閉弁状態から開弁するように制御する。そして、第1脱圧弁19Aが開弁したときには、第1脱圧管路18Aが大気開放されることにより、第1ノズル7A側のガスが外部に放出されて第1ノズル7Aの圧力が大気圧レベルに減圧される。この状態で、作業者は第1ノズル7Aの接続カプラ7A1をタンク52の充填口52Aから取外すことができる。

[0074] タンク52の充填口52Aから取外された第1ノズル7Aは、作業者によって第1ノズル掛け8Aに戻され、手動操作により掛止めされる。第1ノズル掛け8Aに設けられた第1ノズル検出器25Aは、第1ノズル7Aが第1ノズル掛け8Aに戻されたか否かを検出する。第1ノズル7Aが第1ノズル掛け8Aに戻されて掛止めされると、第1ノズル検出器25Aからの検出信号が制御装置22に出力される。これにより、制御装置22は、第1ノズル7Aによる充填作業が終了したと判定し、次の充填作業に対する待機状態となる。

[0075] なお、このようなシングル充填は、ディスペンサユニット3（ディスペンサ筐体4）の正面4A側に停車した車両51だけでなく、ディスペンサユニット3の背面4B側に停車した車両に対しても行うことができる。この場合は、ディスペンサユニット3の背面4B側に停車した車両に対して、B系統となる第2ガス供給管路5B、第2ホース6Bおよび第2ノズル7Bを通じてシングル充填を行うことができる。シングル充填は、ディスペンサユニット3の正面4A側と背面4B側との両方に停車した車両51に対して同時に行うことができる。

[0076] 次に、ダブル充填の充填作業を説明する。図3に示すように、2つの充填口52A, 52Bを有する車両51が、ディスペンサユニット3（ディス

ンサ筐体4)の正面4A側に停車する。充填作業を行う作業者は、第1ノズル7Aを第1ノズル掛け8Aから取外す。また、第2ノズル7Bを第2ノズル掛け8Bから取外す。そして、第1ノズル7Aおよび第2ノズル7Bを車両51の2つの充填口52A、52Bに接続し、当該接続部位をロックする。この状態で、充填作業の作業者が、ディスペンサ筐体4の正面4A側のシングル・ダブル切換ボタン24A1を操作することによりダブル充填を選択し、さらに、充填開始ボタン24A2をON操作すると、制御装置22は、第1流量調整弁12A、第2流量調整弁12B、第1遮断弁13Aおよび第2遮断弁13Bに開弁信号を出力する。即ち、制御装置22は、第1流量調整弁12A、第2流量調整弁12B、第1遮断弁13Aおよび第2遮断弁13Bを開弁させる。

[0077] これにより、ガス蓄圧器2内の水素ガスは、A系統、即ち、第1ガス供給管路5A、第1ホース6A、ノズル7Aおよび充填口52Aを通じて車両51のタンク52に充填され、かつ、B系統、即ち、第2ガス供給管路5B、第2ホース6B、ノズル7Bおよび充填口52Bを通じて車両51のタンク52に充填される。制御装置22は、例えば第1流量計14A、第1圧力センサ20A、第1温度センサ21Aの測定結果を監視しつつ、第1流量調整弁12Aの開度等を予め設定された制御方式（例えば、定圧上昇制御方式または定流量制御方式）で調整する。これと共に、制御装置22は、例えば第2流量計14B、第2圧力センサ20B、第2温度センサ21Bの測定結果を監視しつつ、第2流量調整弁12Bの開度等を予め設定された制御方式（例えば、定圧上昇制御方式または定流量制御方式）で調整する。この場合、制御装置22は、A系統とB系統とで同じ制御方式で充填を行う。これにより、第1ガス供給管路5A内および第2ガス供給管路5B内に供給される水素ガスの圧力、流量を適切な流通状態に制御することができる。

[0078] このようなダブル充填を行っているときに、制御装置22は、A系統の検出器（第1圧力センサ20Aおよび第1温度センサ21A）の検出値とB系統の検出器（第2圧力センサ20Bおよび第2温度センサ21B）の検出値

との比較に基づき、検出器（センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B）の異常の有無を判定する。即ち、制御装置 22 は、ダブル充填中に、第 1 圧力センサ 20 A の検出値と第 2 圧力センサ 20 B の検出値との差が圧力閾値を超え、かつ、この圧力閾値を超えた状態の継続時間が規定時間に達した場合に、圧力センサ 20 A, 20 B に異常有りと判定する。制御装置 22 は、ダブル充填中に、第 1 温度センサ 21 A の検出値と第 2 温度センサ 21 B の検出値との差が温度閾値を超え、かつ、この温度閾値を超えた状態の継続時間が規定時間に達した場合に、温度センサ 21 A, 21 B に異常有りと判定する。制御装置 22 は、センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B に異常有りと判定した場合、ダブル充填を終了する。

[0079] また、ダブル充填中、制御装置 22 は、A 系統のセンサ（第 1 圧力センサ 20 A、第 1 温度センサ 21 A）に基づいて A 系統の充填制御（第 1 流量調整弁 12 A の制御）を行い、かつ、B 系統のセンサ（第 2 圧力センサ 20 B、第 2 温度センサ 21 B）に基づいて B 系統の充填制御（第 2 流量調整弁 12 B の制御）を行うことができる。一方、実施形態のように、センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B の検出値の差に基づいて異常を判定する場合は、A 系統のセンサ（第 1 圧力センサ 20 A、第 1 温度センサ 21 A）と B 系統のセンサ（第 2 圧力センサ 20 B、第 2 温度センサ 21 B）とのうちのいずれか一方の系統のセンサの検出値を用いて A 系統と B 系統との両方の充填制御（第 1 流量調整弁 12 A および第 2 流量調整弁 12 B の制御）を行ってもよい。即ち、ダブル充填中は、一方の系統のセンサの検出値を充填制御に用い、他方の系統のセンサの検出値を一方の系統のセンサの検出値との比較（即ち、センサの異常の検知）に用いてもよい。

[0080] いずれにしても、ダブル充填中、制御装置 22 は、第 1 流量計 14 A および第 2 流量計 14 B からの流量パルスを積算して水素ガスの充填量（質量）を演算し、水素ガスの充填量が予め設定された目標充填量に達するか、または第 1 圧力センサ 20 A および／または第 2 圧力センサ 20 B により検出した水素ガスの圧力が予め設定された目標充填圧力（目標充填圧）に達したか

否かを判定する。目標とする充填量（圧力）に達したと判定したときには、制御装置 22 からの信号により第 1 流量調整弁 12 A、第 2 流量調整弁 12 B、第 1 遮断弁 13 A および第 2 遮断弁 13 B が閉弁され、タンク 52 への水素ガスの充填が終了される。なお、作業者が充填停止ボタン 24 A 3、24 B 3 を操作した場合にも、充填が終了される。さらに、センサ 20 A、20 B、21 A、21 B に異常有りと判定された場合も、充填が終了される。なお、ダブル充填の場合は、例えば、充填終了前に A 系統と B 系統とのうちのいずれか一方の系統による充填を停止（一方の系統の遮断弁を閉弁）し、他方の系統により満充填を完了させるようにしてもよい。

[0081] 充填が終了すると、制御装置 22 は充填終了制御処理を実行する。この充填終了制御処理では、制御装置 22 からの信号により第 1 脱圧弁 19 A および第 2 脱圧弁 19 B を閉弁状態から開弁するように制御する。そして、第 1 脱圧弁 19 A の開弁に伴って第 1 脱圧管路 18 A が大気開放されることにより、第 1 ノズル 7 A 側のガスが外部に放出されて第 1 ノズル 7 A の圧力が大気圧レベルに減圧される。また、第 2 脱圧弁 19 B の開弁に伴って第 2 脱圧管路 18 B が大気開放されることにより、第 2 ノズル 7 B 側のガスが外部に放出されて第 2 ノズル 7 B の圧力が大気圧レベルに減圧される。この状態で、作業者は第 1 ノズル 7 A の接続カップラ 7 A 1 および第 2 ノズル 7 B の接続カップラ 7 B 1 をタンク 52 の充填口 52 A、52 B から取外することができる。

[0082] タンク 52 の充填口 52 A、52 B から取外された第 1 ノズル 7 A および第 2 ノズル 7 B は、作業者によって第 1 ノズル掛け 8 A および第 2 ノズル掛け 8 B に戻され、手動操作により掛止めされる。ノズル検出器 25 A、25 B は、ノズル 7 A、7 B がノズル掛け 8 A、8 B に戻されたか否かを検出する。ノズル 7 A、7 B がノズル掛け 8 A、8 B に戻されて掛止めされると、ノズル検出器 25 A、25 B からの検出信号が制御装置 22 に出力される。これにより、制御装置 22 は、ノズル 7 A、7 B によるダブル充填の作業が終了したと判定し、次の充填作業に対する待機状態となる。なお、このよ

うなダブル充填は、ディスペンサユニット 3（ディスペンサ筐体 4）の背面 4 B 側に停車した車両に対して行うこともできる。

[0083] 以上のように、実施形態によれば、制御装置 22 は、A 系統の検出器（第 1 圧力センサ 20 A、第 1 温度センサ 21 A）の検出値と B 系統の検出器（第 2 圧力センサ 20 B、第 2 温度センサ 21 B）の検出値との比較に基づき、検出器（センサ 20 A、20 B、21 A、21 B）の異常の有無を判定する。このため、制御装置 22 は、センサ 20 A、20 B、21 A、21 B の異常の有無を検知（判定）できる。この場合、A 系統のセンサ 20 A、21 A および B 系統のセンサ 20 B、21 B を二重化することなくこれらのセンサ 20 A、20 B、21 A、21 B の異常の有無を検知（判定）できる。これにより、コストの増加を抑制できる。

[0084] 実施形態によれば、ディスペンサユニット 3（ディスペンサ筐体 4）の正面 4 A および背面 4 B には、「シングル充填開始ボタン」と「ダブル充填開始ボタン」とが設けられている。より具体的には、「シングル充填開始ボタン」と「ダブル充填開始ボタン」とに対応するボタンとして、シングル・ダブル切換ボタン 24 A 1、24 B 1 および充填開始ボタン 24 A 2、24 B 2 が設けられている。このため、車両 51 に水素ガスの充填を行う作業者は、1 つの充填口 52 A を有する車両 51 に対するシングル充填を開始するときも、2 つの充填口 52 A、52 B を有する車両 51 に対するダブル充填を開始するときも、車両 51 が停車している側からシングル・ダブル切換ボタン 24 A 1、24 B 1 および充填開始ボタン 24 A 2、24 B 2 を操作することができる。これにより、作業者の操作に関する作業性を向上できる。

[0085] 実施形態によれば、「ダブル充填開始ボタン」が操作され、かつ、ノズル検出器 25 A、25 B により第 1 ノズル掛け 8 A と第 2 ノズル掛け 8 B との両方にノズル 7 A、7 B が無いことが検知された場合に、ダブル充填が開始される。即ち、シングル・ダブル切換ボタン 24 A 1、24 B 1 によりダブル充填が選択されており、ノズル検出器 25 A、25 B によりノズル掛け 8 A、8 B にノズル 7 A、7 B が無いことが検知された状態で、充填開始ボタ

ン 2 4 A 2, 2 4 B 2 が操作されると、ダブル充填が開始される。このため、シングル・ダブル切換ボタン 2 4 A 1, 2 4 B 1 によりダブル充填が選択された状態で充填開始ボタン 2 4 A 2, 2 4 B 2 が操作されても、第 1 ノズル掛け 8 A と第 2 ノズル掛け 8 B との少なくとも一方にノズル 7 A, 7 B が有るときは、ダブル充填が開始されない。このため、シングル・ダブル切換ボタン 2 4 A 1, 2 4 B 1 によりダブル充填が選択された状態で充填開始ボタン 2 4 A 2, 2 4 B 2 が誤って操作された場合に、そのままダブル充填が開始されてしまうことを抑制できる。

[0086] なお、実施形態では、圧力センサ 2 0 A, 2 0 B および／または温度センサ 2 1 A, 2 1 B の異常を検知（判定）すると、その旨を報知（例えば、警告表示、警報音発報、ランプ点灯、点滅）すると共に自動で充填を停止する場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、充填を停止せずに、検出器に異常がある旨の報知（例えば、警告表示、警報音発報、ランプ点灯、点滅）のみを行うようにしてもよい。この場合は、異常の報知に基づいて作業者が充填停止ボタン 2 4 A 3, 2 4 B 3 を操作することにより、充填が停止される。

[0087] また、実施形態では、圧力センサ 2 0 A, 2 0 B および温度センサ 2 1 A, 2 1 B の異常を検知（判定）する場合を例に挙げて説明した。これに対して、例えば、第 1 圧力センサ 2 0 A と第 2 圧力センサ 2 0 B のいずれに異常が発生したか、および／または、第 1 温度センサ 2 1 A と第 2 温度センサ 2 1 B のいずれに異常が発生したかを検知（判定）してもよい。図 5 の流れ図（フローチャート）は、変形例による制御装置 2 2 の処理を示している。この変形例では、いずれのセンサ 2 0 A, 2 0 B, 2 1 A, 2 1 B に異常が発生したかを判定する。

[0088] 即ち、制御装置 2 2 は、実施形態と同様に、複数のガス供給管路 5 A, 5 B において、検出器（圧力センサ 2 0 A, 2 0 B、温度センサ 2 1 A, 2 1 B）の異常の有無を判定する異常判定手段を有している。これに加えて、変形例によれば、制御装置 2 2（異常判定手段）は、検出器（圧力センサ 2 0

A, 20B、温度センサ21A, 21B)の検出値からいずれの検出器(圧力センサ20A, 20B、温度センサ21A, 21B)に異常が発生したかを判定する。例えば、制御装置22は、第1圧力センサ20Aの検出値と第2圧力センサ20Bの検出値とから第1圧力センサ20Aと第2圧力センサ20Bのいずれに異常が発生したかを判定する。また、制御装置22は、第1温度センサ21Aの検出値と第2温度センサ21Bの検出値とから第1温度センサ21Aと第2温度センサ21Bのいずれに異常が発生したかを判定する。

[0089] この場合、制御装置22(異常判定手段)は、いずれの検出器(圧力センサ20A, 20B、温度センサ21A, 21B)に異常が発生したかを、検出値の変化率に基づいて判定する。より具体的には、制御装置22(異常判定手段)は、検出値の変化率が大きい検出器(圧力センサ20A, 20B、温度センサ21A, 21B)を異常が発生した検出器(圧力センサ20A, 20B、温度センサ21A, 21B)と判定する。また、制御装置22(異常判定手段)は、検出値の変化率が所定値を超えた検出器(圧力センサ20A, 20B、温度センサ21A, 21B)を異常が発生した検出器(圧力センサ20A, 20B、温度センサ21A, 21B)と判定する。

[0090] 例えば、制御装置22は、第1圧力センサ20Aの検出値の変化率と第2圧力センサ20Bの検出値の変化率とを算出し、第1圧力センサ20Aの検出値の変化率と第2圧力センサ20Bの検出値の変化率とを比較する。制御装置22は、変化率の大きい圧力センサ20A, 20Bを異常が発生した圧力センサ20A, 20Bと判定する。この場合、制御装置22は、変化率が大きく、かつ、この変化率が所定値(圧力所定値)を超えた圧力センサ20A, 20Bを異常が発生した圧力センサ20A, 20Bと判定することができる。また、例えば、制御装置22は、第1温度センサ21Aの検出値の変化率と第2温度センサ21Bの検出値の変化率とを算出し、第1温度センサ21Aの検出値の変化率と第2温度センサ21Bの検出値の変化率とを比較する。制御装置22は、変化率の大きい温度センサ21A, 21Bを異常が

発生した温度センサ 21 A, 21 B と判定する。この場合、制御装置 22 は、変化率が大きく、かつ、この変化率が所定値（温度所定値）を超えた温度センサ 21 A, 21 B を異常が発生した温度センサ 21 A, 21 B と判定することができる。所定値（圧力所定値、温度所定値）は、センサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B に異常が発生したことを適切に判定（切り分け）できる値（判定値）として予め求めておくことができる。

[0091] また、制御装置 22 は、実施形態と同様に、複数のガス供給管路 5 A, 5 B からタンク 52 への水素ガスの充填を制御する充填制御部を有している。この場合、変形例によれば、制御装置 22（充填制御部）は、異常判定手段により異常が発生したと判定された検出器（圧力センサ 20 A, 20 B、温度センサ 21 A, 21 B）が設けられたガス充填経路（第 1 ガス供給管路 5 A または第 2 ガス供給管路 5 B）による充填を停止させる。例えば、第 1 圧力センサ 20 A の検出値の変化率が第 2 圧力センサ 20 B の検出値の変化率よりも大きく、かつ、第 1 圧力センサ 20 A の検出値の変化率が圧力所定値を超えた場合、第 1 圧力センサ 20 A に異常ありと判定し、A 系統による充填を停止させ、B 系統による充填を継続する。一方、第 2 圧力センサ 20 B の検出値の変化率が第 1 圧力センサ 20 A の検出値の変化率よりも大きく、かつ、第 2 圧力センサ 20 B の検出値の変化率が圧力所定値を超えた場合、第 2 圧力センサ 20 B に異常ありと判定し、B 系統による充填を停止させ、A 系統による充填を継続する。

[0092] 例えば、第 1 温度センサ 21 A の検出値の変化率が第 2 温度センサ 21 B の検出値の変化率よりも大きく、かつ、第 1 温度センサ 21 A の検出値の変化率が温度所定値を超えた場合、第 1 温度センサ 21 A に異常ありと判定し、A 系統による充填を停止させ、B 系統による充填を継続する。一方、第 2 温度センサ 21 B の検出値の変化率が第 1 温度センサ 21 A の検出値の変化率よりも大きく、かつ、第 2 温度センサ 21 B の検出値の変化率が温度所定値を超えた場合、第 2 温度センサ 21 B に異常ありと判定し、B 系統による充填を停止させ、A 系統による充填を継続する。

[0093] 次に、制御装置 22 で行われる図 5 の制御処理について説明する。図 5 の処理も、図 4 の処理と同様に、所定の制御周期で繰り返し実行される。なお、図 5 中の S 1 から S 8 の処理は、図 4 中の S 1 から S 8 の処理と同様であるため、S 1 から S 8 の処理の説明は省略する。

[0094] S 5 で「N O」、即ち、圧力センサ 20 A、20 B の検出値の差または温度センサ 21 A、21 B の検出値の差が閾値以内でないと判定された場合は、S 11 に進む。S 11 では、検出値の差が閾値以内でないセンサ（圧力センサ 20 A、20 B または温度センサ 21 A、21 B）の検出値の変化率が所定値内か否かを判定する。例えば、S 5 で圧力センサ 20 A、20 B の検出値の差が閾値以内でないと判定された場合は、圧力センサ 20 A、20 B の検出値の変化率が所定値内か否かを判定する。この場合、第 1 圧力センサ 20 A の検出値の変化率と第 2 圧力センサ 20 B の検出値の変化率とのうち大きい方の変化率が所定値（圧力所定値）内か否かを判定する。また、例えば、S 5 で温度センサ 21 A、21 B の検出値の差が閾値以内でないと判定された場合は、温度センサ 21 A、21 B の検出値の変化率が所定値内か否かを判定する。この場合、第 1 温度センサ 21 A の検出値の変化率と第 2 温度センサ 21 B の検出値の変化率とのうち大きい方の変化率が所定値（圧力所定値）内か否かを判定する。

[0095] 所定値は、圧力の変化率の所定値（圧力所定値）および温度の変化率の所定値（温度所定値）として設定しておくことができる。圧力の変化率の所定値は、圧力センサ 20 A、20 B の検出値の変化率から圧力センサ 20 A、20 B に異常が発生したか否かを適切に切り分けすることができる値（判定値）として予め求めておく。温度の変化率の所定値は、温度センサ 21 A、21 B の検出値の変化率から温度センサ 21 A、21 B に異常が発生したか否かを適切に切り分けすることができる値（判定値）として予め求めておく。

[0096] S 11 で「Y E S」、即ち、検出値の差が閾値以内でないセンサ（圧力センサ 20 A、20 B または温度センサ 21 A、21 B）の検出値の変化率が

所定値内であると判定された場合は、S 5 の前に戻り、S 5 以降の処理を繰り返す。これに対して、S 1 1 で「N O」、即ち、検出値の差が閾値以内でないセンサ（圧力センサ 2 0 A, 2 0 B または温度センサ 2 1 A, 2 1 B）の検出値の変化率が所定値内でないと判定された場合は、S 1 2 に進む。S 1 2 では、検出値の変化率が所定値内でないセンサ（圧力センサ 2 0 A, 2 0 B または温度センサ 2 1 A, 2 1 B）が設置されている系統の遮断弁 1 3 A, 1 3 B（および流量調整弁 1 2 A, 1 2 B）を閉弁する。

[0097] 例えば、S 1 1 で第 1 圧力センサ 2 0 A の検出値の変化率が所定値内でないと判定された場合は、A 系統による充填を停止すべく、第 1 遮断弁 1 3 A（および第 1 流量調整弁 1 2 A）を閉弁する。例えば、S 1 1 で第 2 圧力センサ 2 0 B の検出値の変化率が所定値内でないと判定された場合は、B 系統による充填を停止すべく、第 2 遮断弁 1 3 B（および第 2 流量調整弁 1 2 B）を閉弁する。例えば、S 1 1 で第 1 温度センサ 2 1 A の検出値の変化率が所定値内でないと判定された場合は、A 系統による充填を停止すべく、第 1 遮断弁 1 3 A（および第 1 流量調整弁 1 2 A）を閉弁する。例えば、S 1 1 で第 2 温度センサ 2 1 B の検出値の変化率が所定値内でないと判定された場合は、B 系統による充填を停止すべく、第 2 遮断弁 1 3 B（および第 2 流量調整弁 1 2 B）を閉弁する。いずれの場合も、充填を停止していない系統の充填は継続する。また、必要に応じて、センサに異常が発生している旨および一方の系統の充填を停止している旨を報知（例えば、警告表示、警報音発報、ランプ点灯、点滅）する。

[0098] S 1 2 に続く S 1 3 では、充填が終了したか否かを判定する。即ち、S 1 3 では、充填を終了する圧力として設定された設定圧力（充填終了圧力）に達したか否か、および、充填停止ボタン 2 4 A 3, 2 4 B 3 が操作されたか否かを判定する。S 1 3 で「N O」、即ち、充填が終了していないと判定された場合は、充填を停止していない系統での充填を継続しつつ S 1 3 の前に戻り、S 1 3 以降の処理を繰り返す。これに対して、S 1 3 で「Y E S」、即ち、充填が終了したと判定された場合は、S 7 に進む。

[0099] 以上のように、変形例は、図5に示す制御処理により、いずれの検出器（圧力センサ20A、20B、温度センサ21A、21B）に異常が発生したかを判定するもので、その基本的作用については、上述した実施形態によるものと格別差異はない。即ち、変形例も、実施形態と同様に、検出器（圧力センサ20A、20B、温度センサ21A、21B）の異常の有無を検知（判定）できる。

[0100] 特に、変形例によれば、圧力センサ20A、20Bおよび温度センサ21A、21Bの検出値からいずれのセンサ20A、20B、21A、21Bに異常が発生したかを判定する。この上で、異常が発生したと判定されたセンサ20A、20B、21A、21Bが設けられた系統（A系統またはB系統）による充填を停止させる。これにより、異常が発生したセンサ20A、20B、21A、21Bを用いて充填が継続されることを抑制できる。また、異常が発生していないセンサ20A、20B、21A、21Bが設けられた系統（B系統またはA系統）による充填を継続できる。このため、センサ20A、20B、21A、21Bに異常が発生しても、安定した充填を継続することができる。

[0101] 変形例によれば、いずれのセンサ20A、20B、21A、21Bに異常が発生したかを、検出値の変化率に基づいて判定する。この場合、例えば、検出値の変化率が大きいセンサ20A、20B、21A、21Bを異常が発生したセンサ20A、20B、21A、21Bと判定する。また、例えば、検出値の変化率が所定値を超えたセンサ20A、20B、21A、21Bを異常が発生したセンサ20A、20B、21A、21Bと判定する。このため、センサ20A、20B、21A、21Bの異常の検知（判定）の精度を向上できる。

[0102] なお、変形例では、異常が発生したセンサ20A、20B、21A、21Bが設けられた系統の充填を停止させる場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、異常が発生していないセンサ20A、20B、21A、21Bの検出値を用いてダブル充填を継続させてもよい。さらに、こ

の場合は、充填終了前に異常が発生したセンサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B が設けられた系統の充填を停止させ、異常が発生していないセンサ 20 A, 20 B, 21 A, 21 B が設けられた系統で充填を行うことにより、満充填を完了させてもよい。

[0103] 前述の実施形態および上述の変形例では、圧力センサ 20 A, 20 B および温度センサ 21 A, 21 B の異常を検知（判定）する場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、圧力センサ 20 A, 20 B および温度センサ 21 A, 21 B に加えて、流量計 14 A, 14 B の異常を検知（判定）してもよい。この場合、制御装置 22 は、第 1 流量計 14 A の検出値と第 2 流量計 14 B の検出値との比較に基づき、これら第 1 流量計 14 A と第 2 流量計 14 B の異常の有無を判定する。例えば、制御装置 22 は、第 1 流量計 14 A の検出値と第 2 流量計 14 B の検出値との差が予め設定した閾値（流量閾値）を超えた場合に、流量計 14 A, 14 B に異常ありと判定する。制御装置 22 は、流量計 14 A, 14 B に異常ありと判定した場合、その旨を報知（警告表示、アラーム）する。また、制御装置 22 は、異常ありと判定した場合、水素ガスの充填を停止（終了）することができる。流量閾値は、流量計 14 A, 14 B に異常が発生したことを適切に判定できる値（判定値）として予め求めておくことができる。

[0104] また、制御装置 22 は、第 1 流量計 14 A の検出値と第 2 流量計 14 B の検出値とから第 1 流量計 14 A と第 2 流量計 14 B のいずれに異常が発生したかを判定してもよい。この場合、制御装置 22 は、第 1 流量計 14 A の検出値の変化率と第 2 流量計 14 B の検出値の変化率とを算出し、第 1 流量計 14 A の検出値の変化率と第 2 流量計 14 B の検出値の変化率とを比較する。制御装置 22 は、変化率の大きい流量計 14 A, 14 B を異常が発生した流量計 14 A, 14 B と判定することができる。この場合、制御装置 22 は、変化率が大きく、かつ、この変化率が所定値（流量所定値）を超えた流量計 14 A, 14 B を異常が発生した流量計 14 A, 14 B と判定することができる。所定値（流量所定値）は、流量計 14 A, 14 B に異常が発生した

ことを適切に判定（切り分け）できる値（判定値）として予め求めておくことができる。

[0105] このように、検出器の異常の判定（検知）は、3種の検出器（圧力センサ20A、20B、温度センサ21A、21Bおよび流量計14A、14B）の異常の判定（検知）を行ってもよいし、これら3種の検出器のうちのいずれか1種または2種の検出器の異常の判定（検知）を行ってもよい。さらに、これらの検出器に限らず、圧力センサ20A、20B、温度センサ21A、21Bおよび流量計14A、14B以外の検出器の異常の判定（検知）を行ってもよい。また、検出器は、ガス供給管路5A、5Bに設けられた検出器に限らず、ホース6A、6Bに設けられた検出器であってもよい。

[0106] 実施形態では、検出器の異常を検出値の差異に基づいて判定する場合を例に挙げて説明した。また、変形例では、いずれの検出器に異常が発生したかを検出値の変化率に基づいて判定する場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、異常の判定は、同種の検出器の検出値を比較することにより検出器の異常を判定する各種の判定方法を用いることができる。また、いずれの検出器に異常が発生したかの判定も、同種の検出器の検出値を比較することにより異常が発生した検出器を特定する各種の判定方法を用いることができる。

[0107] また、実施形態では、高压に圧縮された水素ガスを貯蔵する水素ガス供給源としてガス蓄圧器2を例に挙げて説明した。この場合、ガス蓄圧器を複数のガス蓄圧器により構成すると共に、充填が進むに従って水素ガスを供給するガス蓄圧器を低压のガス蓄圧器（低压バンク）から高压のガス蓄圧器（高压バンク）に切換えて充填を行うこと（バンク切換え）が考えられる。このような構成の場合、水素ガスを供給するガス蓄圧器の切換えを行ったときに、検出器の検出値が大きく変化する可能性がある。このとき、そのまま検出器の異常の判定を行うと、検出器に異常が発生していないのに異常有りと判定してしまう可能性が考えられる。そこで、充填中に水素ガスを供給するガス蓄圧器を切換える場合は、この切換えを行っている間（切換えの最中）、

検出器の異常の判定を行わないようにしてもよい。即ち、検出器の異常以外で検出値の変化が想定される場合は、そのときの検出値に基づく異常の判定をキャンセル（取り消し）してもよい。そして、検出器の検出値の変化が落ち着くと想定される時間が経過してから、または、落ち着いたと想定される値になってから、異常の判定を再開してもよい。このことは、変形例についても同様である。

[0108] 実施形態では、「シングル充填開始ボタン」および「ダブル充填開始ボタン」として、シングル・ダブル切換ボタン24A1, 24B1および充填開始ボタン24A2, 24B2を備える構成とした場合を例に挙げて説明した。即ち、実施形態では、操作ボタン24A, 24Bとして、「シングル・ダブル切換ボタン24A1, 24B1」と「充填開始ボタン24A2, 24B2」と「充填停止ボタン24A3, 24B3」とを備える構成としている。しかし、これに限らず、操作ボタンは、例えば、シングル・ダブル切換ボタンを省略し、「シングル充填開始ボタン」と「ダブル充填開始ボタン」と「充填停止ボタン」とを備える構成としてもよい。このことは、変形例についても同様である。

[0109] 実施形態では、表示器23A, 23Bをディスペンサ筐体4の正面4A側と背面4B側との両方に設けると共に、ダブル充填の場合に、両方の表示器23A, 23Bに合算値が表示される構成とした場合を例に挙げて説明した。このような構成によれば、充填が行われていない側に位置する作業員（充填者）が、ダブル充填が行われていること（充填ができないこと）を把握することができる。一方、表示器は、例えば、供給系統ごとに設けられた専用の表示器としてもよい。この場合は、供給系統に関わらず、例えば、ノズル掛けから取り外された側のノズルの系統の表示器に流量（充填量）を表示させる構成としてもよい。このことは、変形例についても同様である。

[0110] 実施形態では、ダブル充填であるか否かをシングル・ダブル切換ボタン24A1, 24B1の操作により判定する場合を例に挙げて説明した。また、実施形態では、シングル・ダブル切換ボタン24A1, 24B1によりダブル

ル充填が選択され、かつ、ノズル検出器 25 A, 25 B により第 1 ノズル 7 A と第 2 ノズル 7 B との両方が外されたことが検出された場合に、ダブル充填を開始する場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、両方のノズルが外されたことが検出され、かつ、ダブル充填開始ボタンが操作された場合に、ダブル充填を開始するようにしてもよい。また、充填初期時に少量の水素ガスを燃料タンクに供給することにより燃料タンクの容量を演算し、これにより燃料タンクの容量が大容量と演算されたときに、ダブル充填であると判定するようにしてもよい。即ち、ダブル充填であるか否かの判定は、各種の判定方法を用いることができる。

[0111] 実施形態では、タンク 52 が搭載された車両 51 として自動車を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、車両は、フォークリフト等の作業車両としてもよい。また、自動車としては、例えば、バス等の乗合自動車でもよいし、トラック等の貨物自動車でもよい。このことは、変形例についても同様である。

[0112] 実施形態では、車両 51 のタンク 52 に水素ガスを充填する場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、車両以外の機械、機器のタンク、タンク以外のガス容器等、各種の充填対象に水素ガスを充填するときに用いることもできる。また、水素ガス充填装置 1 のディスペンサユニット 3 は、他の場所に水素ガスを給送するための管路（水素給送管路）の途中に設置させてもよい。さらに、ガス（燃料ガス）として水素ガスを例に挙げて説明したが、天然ガス（NG）、プロパンガス（LPG）等の水素ガス以外のガス（燃料ガス）を用いる構成（ガス充填装置）としてもよい。このことは、変形例についても同様である。

[0113] 実施形態では、複数のガス供給経路として、第 1 ガス供給管路 5 A と第 2 ガス供給管路 5 B との 2 つの系統（経路）を備える構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、3 つ以上のガス供給経路を備える構成としてもよい。このことは、変形例についても同様である。

[0114] さらに、実施形態および変形例は例示であり、実施形態および変形例で示

した構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることは言うまでもない。例えば、図4のS9の後に、「検出値の変化率が大きい検出器はいずれであるか」の判定の処理を行うことにより、いずれの検出器に異常が発生したかを特定してもよい。

[0115] 以上説明した実施形態および／または変形例（以下、単に「実施形態」という）によれば、「一のガス充填経路に設けられた検出器の検出値」と「他のガス充填経路に設けられた検出器の検出値」との比較に基づき検出器の異常の有無を判定する。このため、検出器の異常の有無を検知（判定）できる。この場合、一つのガス充填経路の検出器を二重化することなく検出器の異常の有無を検知（判定）できる。これにより、コストの増加を抑制できる。

[0116] 実施形態によれば、検出器の検出値からいずれの検出器に異常が発生したかを判定し、異常が発生したと判定された検出器が設けられたガス充填経路による充填を停止させる。これにより、異常が発生した検出器を用いて充填が継続されることを抑制できる。また、異常が発生していない検出器が設けられたガス充填経路による充填を継続できる。このため、検出器に異常が発生しても、安定した充填を継続することができる。

[0117] 実施形態によれば、いずれの検出器に異常が発生したかを、検出値の変化率に基づいて判定する。この場合、例えば、検出値の変化率が大きい検出器を異常が発生した検出器と判定する。また、例えば、検出値の変化率が所定値を超えた検出器を異常が発生した検出器と判定する。このため、検出器の異常の検知（判定）の精度を向上できる。

[0118] なお、本発明の実施形態および変形例について説明してきたが、本発明は上述した実施形態および変形例に限定されず、様々な変形例が含まれる。例えば、上述した実施形態および変形例は、本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明したすべての構成を備えるものに限定されない。また、実施形態および変形例の構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることが可能である。

[0119] 本願は、2023年3月27日付け出願の日本国特許出願第2023-0

4 9 3 1 5 号に基づく優先権を主張する。2 0 2 3 年 3 月 2 7 日付け出願の日本国特許出願第 2 0 2 3 - 0 4 9 3 1 5 号の明細書、特許請求の範囲、図面および要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組込まれる。

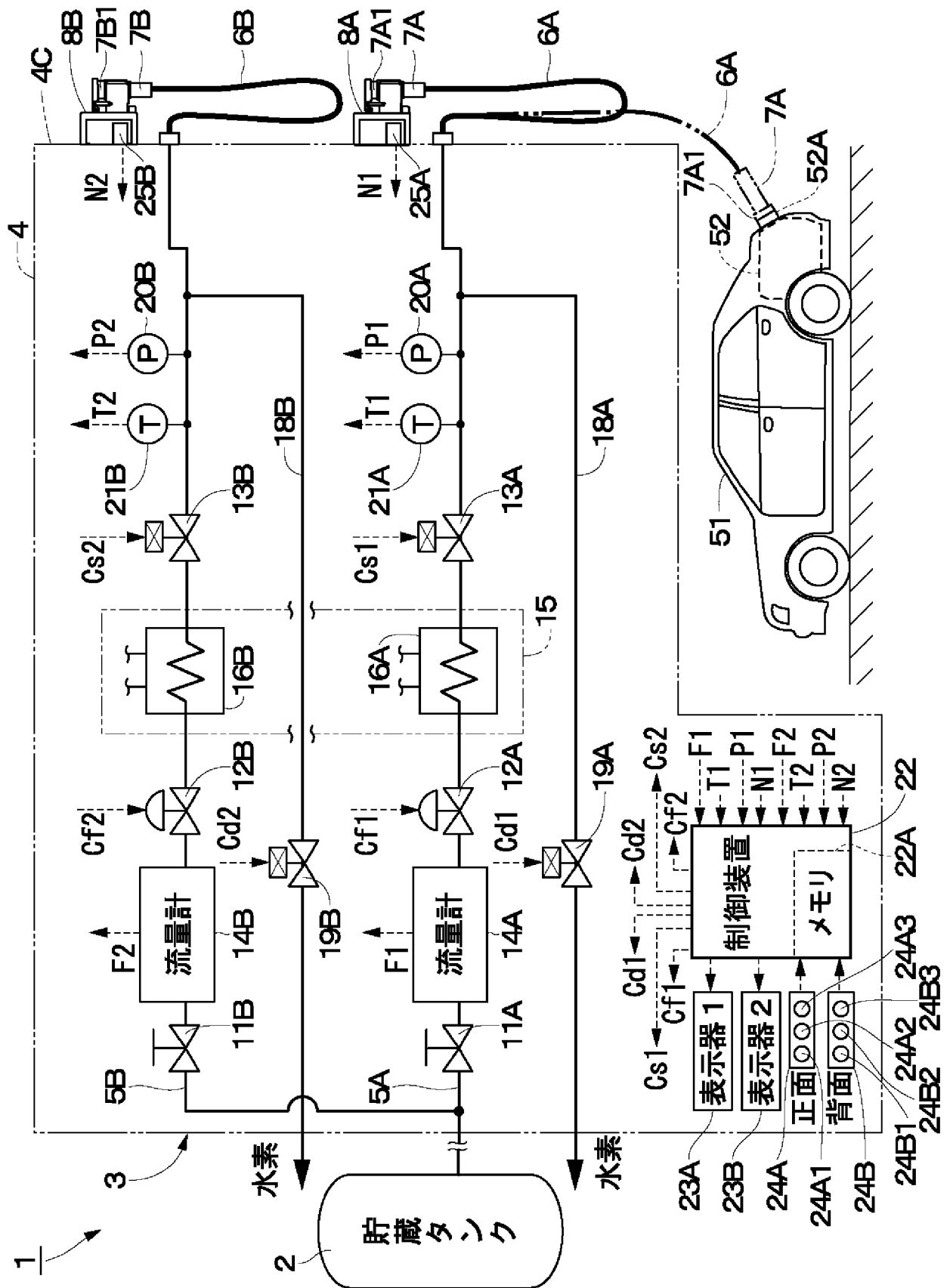
符号の説明

- [0120] 1 水素ガス充填装置（ガス充填装置）
- 3 ディスペンサユニット（充填機構）
- 5 A 第 1 ガス供給管路（ガス充填経路）
- 5 B 第 2 ガス供給管路（ガス充填経路）
- 6 A 第 1 ホース（ガス充填経路）
- 6 B 第 2 ホース（ガス充填経路）
- 1 4 A 第 1 流量計（検出器）
- 1 4 B 第 2 流量計（検出器）
- 2 0 A 第 1 圧力センサ（検出器）
- 2 0 B 第 2 圧力センサ（検出器）
- 2 1 A 第 1 温度センサ（検出器）
- 2 1 B 第 2 温度センサ（検出器）
- 2 2 制御装置（充填制御部、異常判定手段）
- 5 2 燃料タンク（充填対象）

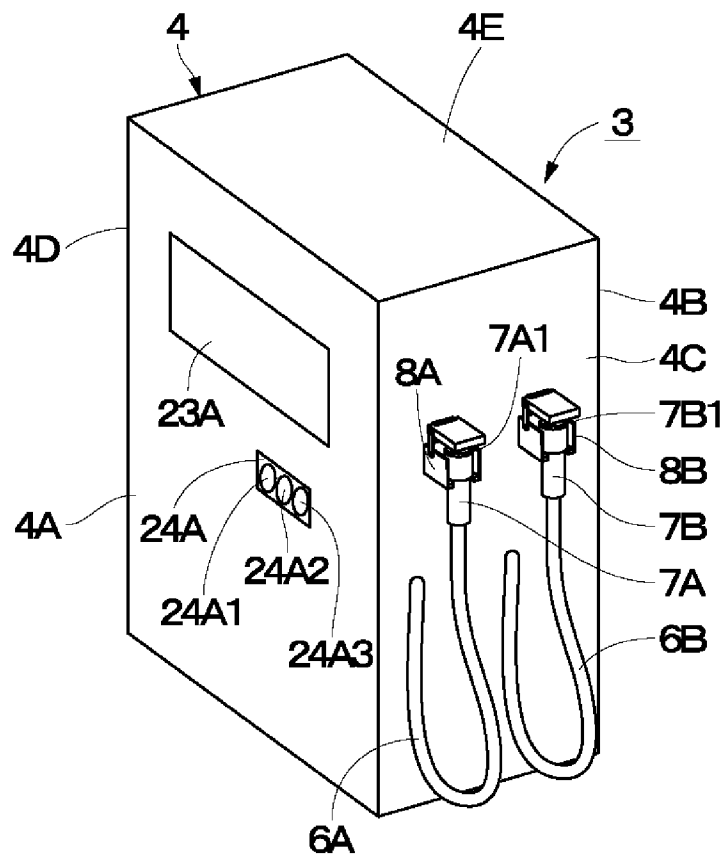
請求の範囲

- [請求項1] 燃料ガスを充填対象に充填するための複数のガス充填経路と、
前記複数のガス充填経路のそれぞれに設けられ、当該ガス充填経路内の燃料ガスの状態を検出する検出器と、
前記複数のガス充填経路から前記充填対象への燃料ガスの充填を制御する充填制御部と、
前記複数のガス充填経路において、一のガス充填経路に設けられた前記検出器の検出値と他のガス充填経路に設けられた前記検出器の検出値との比較に基づき、前記検出器の異常の有無を判定する異常判定手段と、を備えた
ことを特徴とするガス充填装置。
- [請求項2] 前記異常判定手段は、前記検出値からいずれの検出器に異常が発生したかを判定し、
前記充填制御部は、前記異常判定手段により異常が発生したと判定された検出器が設けられたガス充填経路による充填を停止させる
ことを特徴とする請求項1に記載のガス充填装置。
- [請求項3] 前記異常判定手段は、いずれの検出器に異常が発生したかを、前記検出値の変化率に基づいて判定する
ことを特徴とする請求項2に記載のガス充填装置。
- [請求項4] 前記異常判定手段は、前記検出値の変化率が大きい検出器を異常が発生した検出器と判定する
ことを特徴とする請求項3に記載のガス充填装置。
- [請求項5] 前記異常判定手段は、前記検出値の変化率が所定値を超えた検出器を異常が発生した検出器と判定する
ことを特徴とする請求項3に記載のガス充填装置。

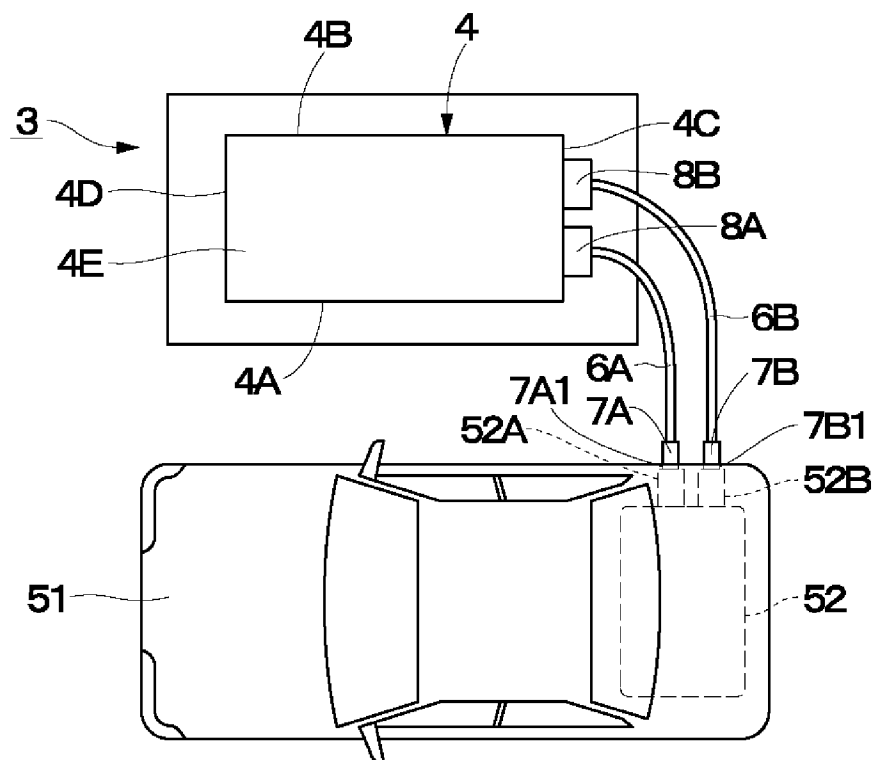
[図1]



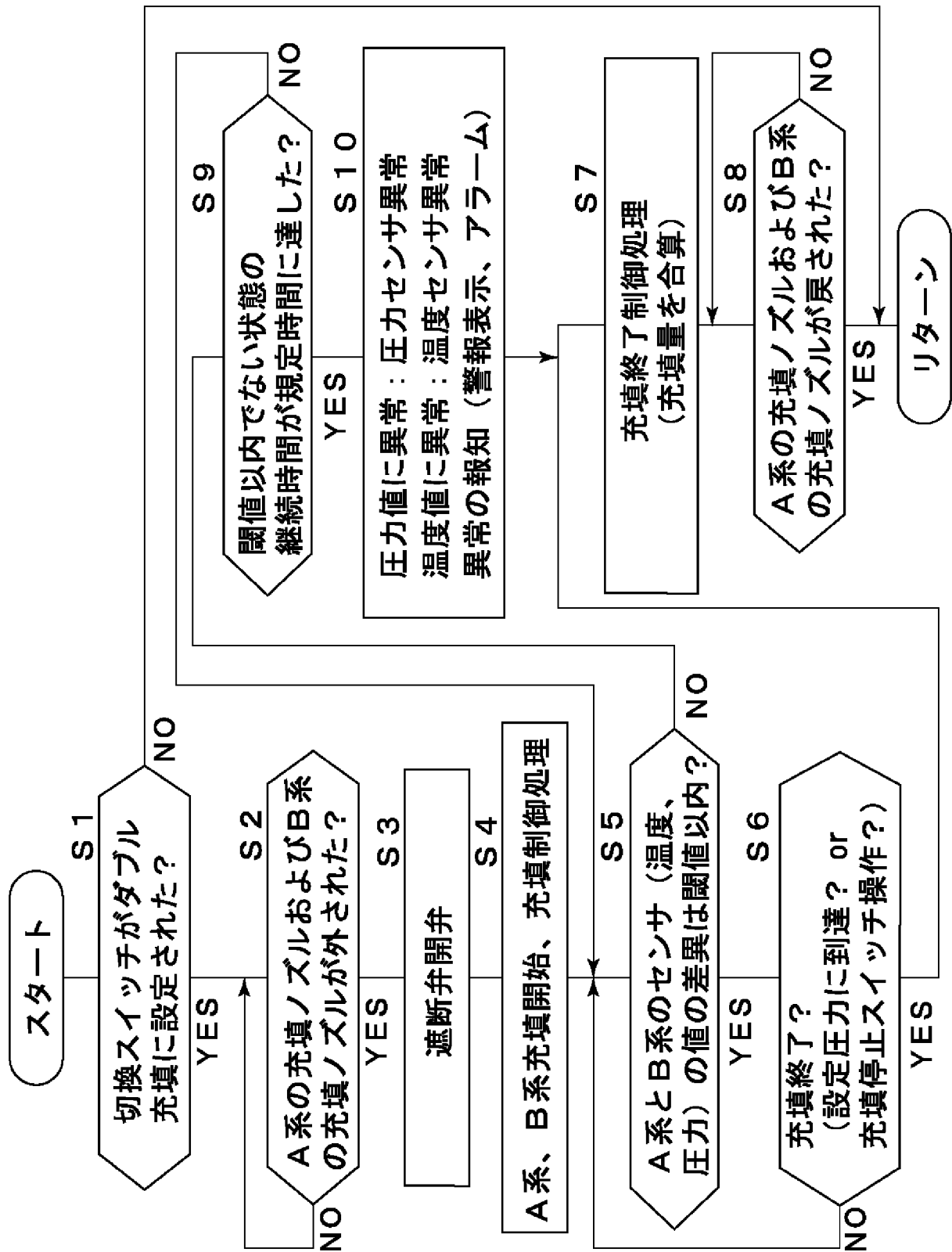
[図2]



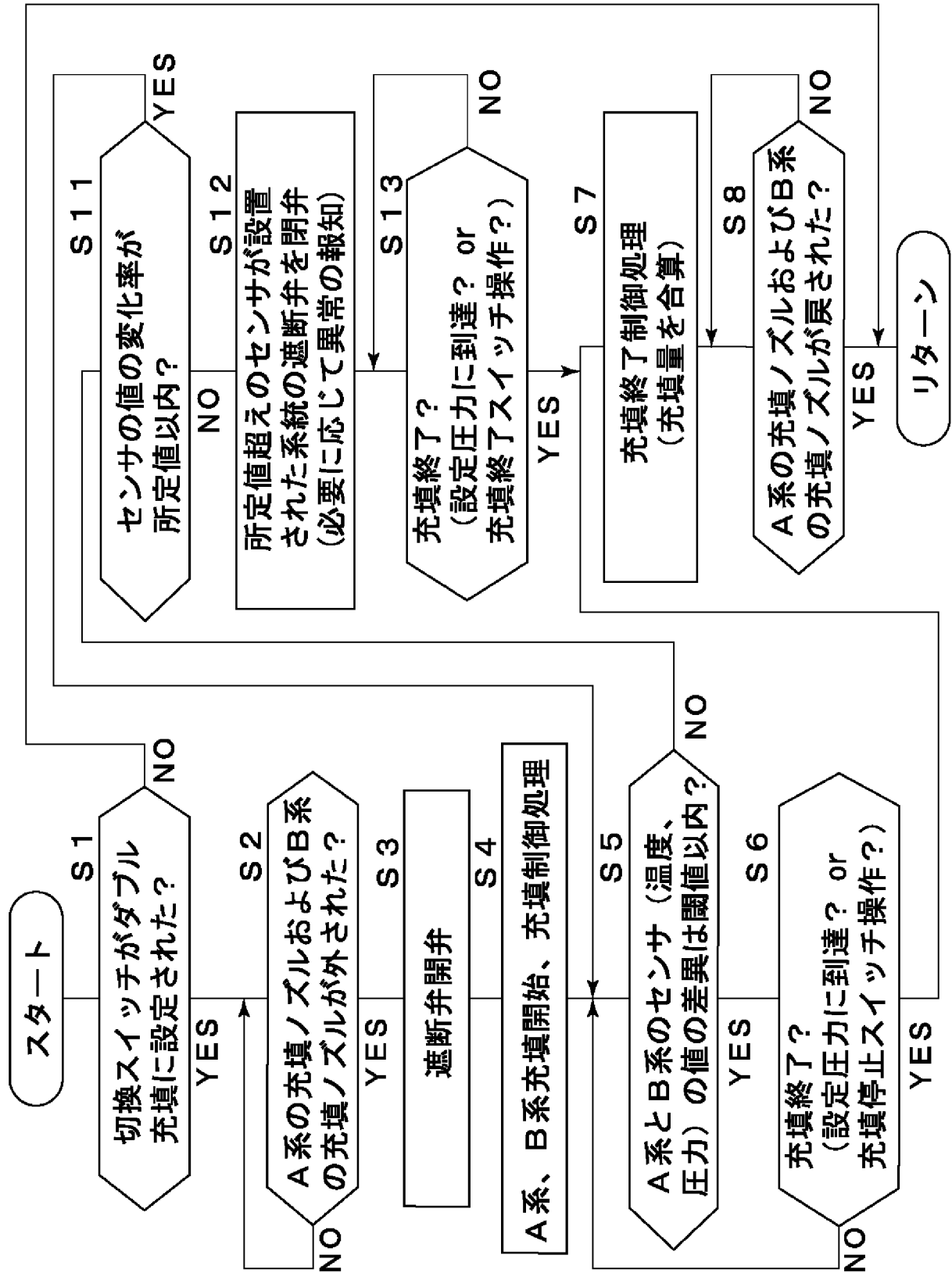
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/045738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F17C 5/06**(2006.01)i; **F17C 13/02**(2006.01)i

FI: F17C5/06; F17C13/02 301Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F17C5/06; F17C13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-113949 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 22 June 2015 (2015-06-22) paragraphs [0029]-[0112], fig. 1-10	1-5
Y	JP 2021-55686 A (TOKICO SYSTEM SOLUTIONS LTD.) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0009]-[0055], [0062], fig. 1-3	1-5
Y	JP 2008-19996 A (TOKIKO TECHNO KK) 31 January 2008 (2008-01-31) paragraphs [0045]-[0048], [0051], fig. 1-5	1-5
Y	JP 2017-75635 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS MEASUREMENT, LTD.) 20 April 2017 (2017-04-20) paragraphs [0057]-[0089], fig. 1-4	1-5
Y	JP 2015-21573 A (TOKIKO TECHNO KK) 02 February 2015 (2015-02-02) paragraphs [0058]-[0059], fig. 1	1-5
Y	JP 2013-200019 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 03 October 2013 (2013-10-03) claims, paragraphs [0060], [0064]	3-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 March 2024

Date of mailing of the international search report

19 March 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/045738**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-201496 A (FUJITSU TEN LTD.) 19 July 1994 (1994-07-19) paragraphs [0010]-[0036], fig. 1-8	3-5
A	JP 2019-190621 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS MEASUREMENT, LTD.) 31 October 2019 (2019-10-31)	4-5
A	JP 2021-196051 A (TATSUNO CORP.) 27 December 2021 (2021-12-27)	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/045738

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-113949	A	22 June 2015	US 2015/0167895 A1 paragraphs [0041]-[0123], fig. 1-10 EP 2889528 A2 EP 3260757 A1 CN 104712901 A KR 10-2015-0069530 A	
JP	2021-55686	A	08 April 2021	(Family: none)	
JP	2008-19996	A	31 January 2008	(Family: none)	
JP	2017-75635	A	20 April 2017	(Family: none)	
JP	2015-21573	A	02 February 2015	(Family: none)	
JP	2013-200019	A	03 October 2013	(Family: none)	
JP	6-201496	A	19 July 1994	(Family: none)	
JP	2019-190621	A	31 October 2019	US 2021/0239272 A1 WO 2019/208776 A1 EP 3786515 A1 KR 10-2020-0135466 A CN 112154287 A	
JP	2021-196051	A	27 December 2021	US 2021/0388947 A1 EP 3922902 B1 CN 113775922 A KR 10-2021-0153527 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F17C 5/06(2006.01)i; F17C 13/02(2006.01)i FI: F17C5/06; F17C13/02 301Z		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F17C5/06; F17C13/02 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-113949 A（株式会社神戸製鋼所）22.06.2015（2015-06-22） [0029]-[0112], 第1-10図	1-5
Y	JP 2021-55686 A（トキコシステムソリューションズ株式会社）08.04.2021（2021-04-08） [0009]-[0055], [0062], 第1-3図	1-5
Y	JP 2008-19996 A（トキコテクノ株式会社）31.01.2008（2008-01-31） [0045]-[0048], [0051], 第1-5図	1-5
Y	JP 2017-75635 A（日立オートモティブシステムズメジャメント株式会社） 20.04.2017（2017-04-20） [0057]-[0089], 第1-4図	1-5
Y	JP 2015-21573 A（トキコテクノ株式会社）02.02.2015（2015-02-02） [0058]-[0059], 第1図	1-5
Y	JP 2013-200019 A（本田技研工業株式会社）03.10.2013（2013-10-03） [特許請求の範囲], [0060], [0064]	3-5
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.03.2024	国際調査報告の発送日 19.03.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 長谷川 一郎 3N 9135 電話番号 03-3581-1101 内線 3361	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6-201496 A (富士通テン株式会社) 19.07.1994 (1994 - 07 - 19) [0010]-[0036], 第1-8図	3-5
A	JP 2019-190621 A (日立オートモティブシステムズメジャメント株式会社) 31.10.2019 (2019 - 10 - 31)	4-5
A	JP 2021-196051 A (株式会社タツノ) 27.12.2021 (2021 - 12 - 27)	1-5

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/045738

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-113949	A	22.06.2015	US 2015/0167895 A1 [0041]-[0123], 第1-10図 EP 2889528 A2 EP 3260757 A1 CN 104712901 A KR 10-2015-0069530 A	
JP	2021-55686	A	08.04.2021	(ファミリーなし)	
JP	2008-19996	A	31.01.2008	(ファミリーなし)	
JP	2017-75635	A	20.04.2017	(ファミリーなし)	
JP	2015-21573	A	02.02.2015	(ファミリーなし)	
JP	2013-200019	A	03.10.2013	(ファミリーなし)	
JP	6-201496	A	19.07.1994	(ファミリーなし)	
JP	2019-190621	A	31.10.2019	US 2021/0239272 A1 WO 2019/208776 A1 EP 3786515 A1 KR 10-2020-0135466 A CN 112154287 A	
JP	2021-196051	A	27.12.2021	US 2021/0388947 A1 EP 3922902 B1 CN 113775922 A KR 10-2021-0153527 A	