



(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, 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))

---

second temperature.

(57) 要約: 燃料電池装置は燃料電池と供給装置と燃焼部と改質器と制御装置とを有する。制御装置は燃焼部の温度が第1の温度以上である場合に燃料電池に供給する燃料ガスの量を減少させる第1の制御を実行する。制御装置は燃料電池の温度が第2の温度より低い場合又は第2の温度以下に低下することが予想される場合に燃料電池に供給する燃料ガスの量を増加させる第2の制御を第1の制御よりも優先して実行する。

## 明 細 書

発明の名称：燃料電池装置

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2023年6月30日に日本国に特許出願された特願2023-108874の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体をここに参照のために取り込む。

### 技術分野

[0002] 本開示は、燃料電池装置に関するものである。

### 背景技術

[0003] 固体酸化物形燃料電池では、水蒸気改質により原燃料から燃料電池セルに供給する燃料ガスを生成している。水蒸気改質反応は吸熱反応であり、反応に必要な熱は燃料電池セルから排出されるオフガス及びオフガスに含まれる未反応ガスの燃焼により供給される。このような固体酸化物形燃料電池において、燃料電池セルの劣化を抑制するために、特定の条件で原燃料の供給量を調整することが提案されている（特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5597628号公報

### 発明の概要

[0005] 第1の観点による燃料電池装置は、  
燃料ガス及び空気を用いて発電する燃料電池と、  
前記燃料電池に燃料ガスを供給する供給装置と、  
前記燃料電池における未反応の燃料ガスを燃焼する燃焼部と、  
前記燃焼部から第1の方向に位置し、前記燃焼部における燃焼により発する熱で加熱される改質触媒を収容する改質器と、  
前記燃焼部の温度が第1の温度以上である場合に前記燃料電池に供給する前記燃料ガスの量を減少させる第1の制御を実行し、前記燃料電池の温度が

第２の温度より低い場合又は前記燃料電池の温度が前記第２の温度以下に低下することが予想される場合に前記燃料電池に供給する前記燃料ガスの量を増加させる第２の制御を前記第１の制御よりも優先して実行する制御装置と、を備える。。

### 図面の簡単な説明

[0006] [図１]本実施形態に係る燃料電池装置の概略構成を示す構成図である。

[図２]図１の制御装置が実行する加熱処理を説明するためのフローチャートである。

[図３]図１の制御装置が実行する過熱抑制処理を説明するためのフローチャートである。

[図４]図１の制御装置が実行する加熱処理を説明するためのフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0007] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照して説明する。以下の図面に示す構成要素において、同じ構成要素には同じ符号を付す。

[0008] 図１に示すように、本開示の一実施形態に係る燃料電池装置１０は、燃料電池１１、第１の供給装置（供給装置）１２、燃焼部１３、改質器１４、及び制御装置１５を含んで構成される。燃料電池装置１０は、更に、第１の温度センサ１６、第２の温度センサ１７、第２の供給装置１８、第３の供給装置１９を含んで構成されてよい。

[0009] 燃料電池１１は、燃料ガス及び空気を用いて、電気化学反応により発電する。燃料電池１１は、燃料電池セルを含んでよい。燃料電池１１は、複数の燃料電池セルを含んでよい。複数の燃料電池セルは、セルスタックを構成してよい。セルスタックは、例えば、中空平板、平板、メタルサポート、円筒等の任意の形状であってよい。燃料電池セルは、固体酸化物形燃料電池セルであってよい。燃料電池１１において、燃料ガス及び空気中の酸素ガスのすべてが電気化学反応を起こさずに未反応の燃料ガス及び酸素ガスが、排出されてよい。

- [0010] 第1の供給装置12は、直接的又は間接的に燃料電池11に燃料ガスを供給する。第1の供給装置12は、例えば、改質器14に原燃料を供給することにより、後述するように原燃料が改質された燃料ガスを燃料電池11に供給する。第1の供給装置12は、直接的又は間接的に燃料電池11に供給する燃料ガスの供給量を調整してよい。第1の供給装置12は、例えば、デューティー比を変更可能なポンプであってよい。
- [0011] 燃焼部13は、燃料電池11における未反応の燃料ガスを、未反応の酸素ガスを用いて燃焼させる。燃焼部13は、当該未反応燃料ガスを燃焼させた熱を用いて改質器14を加熱可能である。燃焼部13は、改質器14を加熱することにより、改質器14における水蒸気改質反応を行わせるエネルギーを付与してよい。
- [0012] 改質器14は、燃焼部13から第1の方向に位置する。燃料電池装置10において、第1の方向は、燃料電池装置10の設置に際して鉛直上方に向けられることを想定されている方向である。改質器14は、改質触媒を収容する。改質触媒は、原燃料及び水蒸気を用いて水蒸気改質することにより燃料ガスを生成してよい。改質触媒は、水蒸気改質反応を行うために、燃焼部13における燃焼により発する熱で加熱される。改質触媒としては、例えばRu系触媒が用いられてよい。
- [0013] 原燃料は、例えば、メタン、エタン、プロパン、ブタン等の軽質炭化水素を含む。原燃料は、例えば、当該軽質炭化水素を含む都市ガス、LPG、バイオガス等である。水蒸気は、液状の改質水として改質器14に供給され、改質器14に設けられる気化部において水蒸気に気化されてよい。燃料ガスは、例えば、水素ガスを含む。
- [0014] 第1の温度センサ16は、燃焼部13の温度を検出してよい。第2の温度センサ17は、燃料電池11の温度を検出してよい。第1の温度センサ16及び第2の温度センサ17は、例えば、熱電対である。
- [0015] 第2の供給装置18は、水の改質器14への供給量を調整してよい。第2の供給装置18は、例えば、デューティー比を変更可能なポンプであってよ

い。

[0016] 第3の供給装置19は、空気の燃料電池11への供給量を調整してよい。  
第3の供給装置19は、例えば、デューティ比を変更可能なブロワであってよい。

[0017] 制御装置15は、少なくとも1つのプロセッサ、少なくとも1つの専用回路又はこれらの組み合わせを含んで構成される。プロセッサは、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit) 等の汎用プロセッサ又は特定の処理に特化した専用プロセッサである。専用回路は、例えば、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等であってもよい。制御装置15は、燃料電池装置10の動作を制御してよい。

[0018] 制御装置15は、燃料電池装置10の起動後、要求される負荷の電流値の電力を発電するように燃料電池装置10の各部位、例えば、燃料電池11の電圧又は電流、並びに第1の供給装置12、第2の供給装置18、及び第3の供給装置19による供給量を調整するように制御してよい。本願明細書において以下に記載の供給量は、流量、即ち短時間当たりに流れる量を意味してよい。

[0019] 制御装置15は、第1の制御、第2の制御、第3の制御、及び第4の制御を実行する。制御装置15は、第1の制御において、燃料電池11に供給する燃料ガスの供給量を減少させるように、第1の供給装置12を制御する。制御装置15は、第2の制御及び第4の制御において、燃料電池11に供給する燃料ガスの供給量を増加させるように、第1の供給装置12を制御する。制御装置15は、後述するように第2の制御及び第4の制御とは異なる条件で第3の制御を実行してよく、第3の制御において、燃料電池11に供給する燃料ガスの供給量を増加させるように、第1の供給装置12を制御する。

- [0020] 制御装置 15 は、燃焼部 13 の温度が第 1 の温度以上である場合に、第 1 の制御を実行する。第 1 の温度は、改質触媒の劣化を抑制可能な温度に定められる。第 1 の温度は、改質触媒の種類に応じて定められてよく、例えば、上述の Ru 系触媒に対しては 700～750℃である。
- [0021] 制御装置 15 は、燃料電池 11 の発電した電力の電流が電流閾値以下である場合に、第 1 の制御を実行してよい。制御装置 15 は、燃料電池 11 の発電した電力の電流を情報として、電流センサ又は外部機器から取得してよい。制御装置 15 は、例えば、燃料電池装置 10 が内蔵する電流センサ又は燃料電池装置 10 の外部に設けられる電流センサから取得してよい。又、制御装置 15 は、例えば、他の情報処理装置から燃料電池 11 の発電する電力の電流を取得してよい。
- [0022] 制御装置 15 は、燃料電池 11 の温度が第 2 の温度より低い場合、又は燃料電池 11 の温度が第 2 の温度以下に低下することが予想される場合、第 2 の制御を、第 1 の制御よりも優先して実行する。言換えると、制御装置 15 は、燃焼部 13 の温度が第 1 の温度以上であっても、燃料電池 11 の温度が第 2 の温度より低い場合、又は燃料電池 11 の温度が第 2 の温度以下に低下することが予想される場合、第 1 の制御を行うことなく、第 2 の制御を実行する。第 2 の温度は、例えば、燃料電池装置 10 の発電開始時の燃料電池 11 の温度に基づいて定められてよい。
- [0023] 燃料電池 11 の第 2 の温度以下への低下は、例えば、ガス流量計のエラーや、燃料電池 11 にクラックが生じることによるガスリークなどから、燃料電池 11 に必要な燃料ガスが供給されない場合に生じることが考えられる。又、燃料電池 11 に必要な燃料ガスが供給されない場合は、失火が生じ燃焼部 13 の温度が低下する。それゆえ、第 1 の温度センサ 16 検出される燃焼部 13 の温度の低下が続いた場合、燃料電池 11 が第 2 の温度以下に低下することを予想してよい。
- [0024] 制御装置 15 は、第 1 の制御の実行後に燃焼部 13 の温度が第 1 の温度未満に低下する場合に、第 3 の制御を実行してよい。制御装置 15 は、第 3 の

制御における燃料ガスの増加量が、当該第3の制御の直前に実行した第1の制御における燃料ガスの減少量未満となるように、燃料ガスを増加させてよい。

[0025] 更に、制御装置15は、第3の制御における燃料ガスを増加させる時間が、当該第3の制御の直前に実行した第1の制御における燃料ガスを減少させた時間未満となるように、燃料ガスを増加させてよい。第3の制御における燃料ガスの増加時間が第1の制御における燃料ガスの減少時間未満に抑えられる場合に、第3の制御における燃料ガスの供給量の増加量、言換えると流量の増加量の絶対値と、第1の制御における燃料ガスの供給量の減少量、言換えると流量の減少量の絶対値は同じであってよい。

[0026] 又は、制御装置15は、第3の制御における燃料ガスを増加させる時間が、当該第3の制御の直前に実行した第1の制御における燃料ガスを減少させた時間以上となるように、燃料ガスを増加させてよい。第3の制御における燃料ガスの増加時間が第1の制御における燃料ガスの減少時間以上となるように制御される場合に、第3の制御における燃料ガスの供給量の増加量の絶対値は、第1の制御における燃料ガスの供給量の減少量の絶対値より大きくてよい。

[0027] 又、制御装置15は、燃料電池11の発電開始後から所定時間が経過するまで、第4の制御を第1の制御よりも優先して実行してよい。

[0028] 制御装置15は、第2の制御又は第4の制御の実行後、燃料電池11の温度が第2の温度以上になる場合、増加させた燃料ガスの供給量を基に戻してよい。

[0029] 次に、本実施形態において制御装置15が実行する加熱処理について、図2のフローチャートを用いて説明する。加熱処理は、燃料電池装置10の稼働中に、例えば、周期的に開始する。

[0030] ステップS100において、制御装置15は、燃料電池11の温度が第2の温度未満であるか否かを判別する。第2の温度未満である場合、プロセスはステップS101に進む。第2の温度未満でない場合、加熱処理は終了す

る。

[0031] ステップS 1 0 1では、制御装置1 5は、第1の制御を実行中であるか否かを判別する。実行中である場合、プロセスはステップS 1 0 2に進む。実行中でない場合、プロセスはステップS 1 0 3に進む。

[0032] ステップS 1 0 2では、制御装置1 5は、第1の制御を停止する。言換えると、制御装置1 5は、後述する過熱抑制制御のステップS 2 0 4において実行されているガスの供給量減少を停止し、減少前のガス供給量に戻す。停止後、プロセスはステップS 1 0 3に進む。

[0033] ステップS 1 0 3では、制御装置1 5は、ガスの供給量を記憶する。記憶後、プロセスはステップS 1 0 4に進む。

[0034] ステップS 1 0 4では、制御装置1 5は、ガスの供給量を所定の増加幅で増加させる。増加後、プロセスはステップS 1 0 5に進む。

[0035] ステップS 1 0 5では、制御装置1 5は、所定の待機時間で待機する。待機時間の経過後、プロセスはステップS 1 0 6に進む。

[0036] ステップS 1 0 6では、制御装置1 5は、燃料電池1 1の温度が第2の温度未満であるか否かを判別する。第2の温度未満である場合、プロセスはステップS 1 0 5に戻る。第2の温度未満でない場合、プロセスはステップS 1 0 7に進む。

[0037] ステップS 1 0 7では、制御装置1 5は、ガスの供給量を、ステップS 1 0 3において記憶した供給量に戻す。戻した後、加熱処理は終了する。

[0038] 次に、本実施形態において制御装置1 5が実行する過熱抑制処理について、図3のフローチャートを用いて説明する。過熱抑制処理は、燃料電池装置1 0の稼働中に、例えば、周期的に開始する。

[0039] ステップS 2 0 0において、制御装置1 5は、燃料電池1 1の電流が電流閾値未満であるか否かを判別する。電流閾値未満でない場合、過熱抑制処理は終了する。電流閾値未満である場合、プロセスはステップS 2 0 2に進む。

[0040] ステップS 2 0 1では、制御装置1 5は、燃焼部1 3の温度が第1の温度

以上である下否かを判別する。第１の温度以上である場合、プロセスはステップＳ２０２に進む。第１の温度以上でない場合、過熱抑制処理は終了する。

[0041] ステップＳ２０２では、制御装置１５は、第２の制御を実行中であるか否かを判別する。実行中でない場合、プロセスはステップＳ２０３に進む。実行中である場合、過熱抑制処理は終了する。

[0042] ステップＳ２０３では、制御装置１５は、ガスの供給量を記憶する。記憶後、プロセスはステップＳ２０４に進む。

[0043] ステップＳ２０４では、制御装置１５は、ガスの供給量を所定の減少幅で減少させる。現象後、プロセスはステップＳ２０５に進む。

[0044] ステップＳ２０５では、制御装置１５は、所定の待機時間で待機する。待機時間の経過後、プロセスはステップＳ２０６に進む。

[0045] ステップＳ２０６では、制御装置１５は、燃焼部１３の温度が第１の温度以上であるか否かを判別する。第１の温度以上である場合、プロセスはステップＳ２０５に戻る。第１の温度以上でない場合、プロセスはステップＳ２０７に進む。

[0046] ステップＳ２０７では、制御装置１５は、ステップＳ２０４においてガスの供給量を減少させてからの経過時間を検出する。更に、制御装置１５は、算出した経過時間に基づいて加熱時間を決定する。決定後、プロセスはステップＳ２０８に進む。

[0047] ステップＳ２０８では、制御装置１５は、ステップＳ２０３において記憶したガスの供給量から、ステップＳ２０４でガスの供給量を減少させた所定の減少幅と同じ幅である増加幅で、ガスの供給量を増加させる。増加後、プロセスはステップＳ２０９に進む。

[0048] ステップＳ２０９では、制御装置１５は、ステップＳ２０７で決定した加熱時間が経過するまで待機する。加熱時間の経過後、プロセスはステップＳ２１０に進む。

[0049] ステップＳ２１０では、制御装置１５は、ガスの供給量を、ステップＳ２

03において記憶した供給量に戻す。戻した後、過熱抑制処理は終了する。

[0050] 次に、本実施形態において制御装置15が実行する加熱処理について、図4のフローチャートを用いて説明する。加熱処理は、燃料電池装置10の稼働中に、例えば、周期的に開始する。

[0051] ステップS300において、制御装置15は、燃料電池11が発電開始後から予め定められた所定時間が経過しているか否かを判別する。所定時間が経過していない場合、プロセスはステップS301に進む。所定時間が経過している場合、加熱処理は終了する。

[0052] ステップS301では、制御装置15は、ガスの供給量を記憶する。記憶後、プロセスはステップS302に進む。

[0053] ステップS302では、制御装置15は、ガスの供給量を所定の増加幅で増加させる。増加後、プロセスはステップS303に進む。

[0054] ステップS303では、制御装置15は、所定の待機時間で待機する。待機時間の経過後、プロセスはステップS304に進む。

[0055] ステップS304では、制御装置15は、燃料電池11の温度が第2の温度未満であるか否かを判別する。第2の温度未満である場合、プロセスはステップS303に戻る。第2の温度未満でない場合、プロセスはステップS305に進む。

[0056] ステップS305では、制御装置15は、ガスの供給量を、ステップS301において記憶した供給量に戻す。戻した後、加熱処理は終了する。

[0057] 以上のような構成の本実施形態の燃料電池装置10は、燃焼部13の温度が第1の温度以上である場合に燃料電池11に供給する燃料ガスの量を減少させる第1の制御を実行し、燃料電池11の温度が第2の温度より低い場合又は燃料電池11の温度が第2の温度以下に低下することが予想される場合に燃料電池11に供給する燃料ガスの量を増加させる第2の制御を第1の制御よりも優先して実行する。燃焼部13の温度が高くなると、改質器14が過熱されるため、改質器14に収容される改質触媒の劣化が進行し、改質器14から排出される燃料ガスが高温化されるため燃料電池11において部分

の違いによる温度差が拡大する。又、燃料電池装置 10 では、改質触媒の劣化及び燃料電池 11 の温度差の拡大の両者の抑制よりも、発電量及び発電効率を優先させることが望まれている。このような事象及び背景に対して上述の構成を有する燃料電池装置 10 は、燃料電池 11 が発電量及び発電効率の向上が望まれる状況を判別して第 2 の制御を優先的に実行しながら、実行可能な状況では改質触媒の劣化及び燃料電池 11 における温度差の拡大を抑制し得る。したがって、燃料電池装置 10 は、燃料電池 11 以外の部分の劣化を抑制し得る。

[0058] 又、本実施形態の燃料電池装置 10 は、燃料電池 11 の発電した電力の電流が電流閾値以下である場合、第 1 の制御を実行する。言換えると、燃料電池装置 10 は、燃料電池 11 の発電した電力の電流が電流閾値より大きい場合、第 1 の制御を実行しない。電流閾値以下でない場合に燃料ガスの量を減少させると、失火の虞がある。このような事象に対して、上述の構成を有する燃料電池装置 10 は、失火の可能性を低減し得る。

[0059] 又、本実施形態の燃料電池装置 10 は、第 1 の制御の実行後に燃焼部 13 の温度が第 1 の温度未満に低下した場合、燃料電池 11 に供給する燃料ガスの量を増加させる第 3 の制御を実行する。燃焼部 13 の温度の過度な低下は、燃料電池 11 の温度低下を引起こす。燃料電池 11 の温度低下は、負荷の変動への対応を困難にする。このような事象に対して、上述の構成を有する燃料電池装置 10 は、第 1 の制御の実行による燃焼部 13 の必要以上の温度低下に対して、燃焼部 13 を適切な温度に近づけ得る。したがって、燃料電池装置 10 は、負荷変動への対応を容易化する。

[0060] 又、本実施形態の燃料電池装置 10 は、第 3 の制御における燃料ガスの増加量が、当該第 3 の制御の直前に実行した第 1 の制御における燃料ガスの減少量未満となるように、燃料ガスを増加させる。第 3 の制御において燃料ガスを増加させると、燃焼部 13 の温度が再び第 1 の温度以上になり得、その後、燃焼部 13 の温度下降・上昇が繰返され得る。このような事象に対して、上述の構成を有する燃料電池装置 10 は、燃焼部 13 の温度が再度第 1 の

温度以上になる可能性を低減し得る。したがって、燃料電池装置 10 は、燃焼部 13 の温度の安定化に寄与する。

[0061] 又、本実施形態の燃料電池装置 20 は、第 3 の制御における燃料ガスを増加させる時間を、当該第 3 の制御の直前に実行した第 1 の制御における燃料ガスを減少させた時間未満となるように、燃料ガスを増加させる。このような構成により、燃料電池装置 10 は、例えば、燃料ガスの供給量（流量）の増加量及び減少量の絶対値を同一とする構成のように、簡潔化した構成において、第 3 の制御における燃料ガスの増加量を当該第 3 の制御の直前に実行した第 1 の制御における燃料ガスの減少量未満に抑制し得る。

[0062] 又、本実施形態の燃料電池装置 10 では、燃料電池 11 の発電開始後から所定時間が経過するまで、燃料電池 11 に供給する燃料ガスの量を増加させる第 4 の制御を第 1 の制御よりも優先して実行する。発電開始直後は、燃料電池 11 のセラミックス部分は温度が低いため内部抵抗が高くなる内部抵抗が高い状態で、燃料電池 11 は電流の大きな電力を出力できない。そのため、発電開始から所定時間は燃料ガスを増量することにより早期の定格電力発電を実現される。このような制御において、一時的に燃焼部 13 の温度が第 1 の温度以上に上昇し得る。しかし、燃料電池装置 10 では、改質触媒の劣化及び燃料電池 11 の温度差の拡大の両者の抑制よりも、発電量及び発電効率を優先させることが望まれている。このような事象及び要望に対して、上述の構成を有する燃料電池装置 10 は、第 1 の制御を実行する構成を有しながら、発電量及び発電効率を優先させた動作を実行し得る。

[0063] 以上、燃料電池装置 10 の実施形態を説明してきたが、本開示の実施形態としては、装置を実施するための方法又はプログラムの他、プログラムが記録された記憶媒体（一例として、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、ハードディスク、又はメモリカード等）としての実施態様をとることも可能である。

[0064] 又、プログラムの実装形態としては、コンパイラによってコンパイルされるオブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラムコード等

のアプリケーションプログラムに限定されることはなく、オペレーティングシステムに組み込まれるプログラムモジュール等の形態であってもよい。さらに、プログラムは、制御基板上のCPUにおいてのみ全ての処理が実施されるように構成されてもされなくてもよい。プログラムは、必要に応じて基板に付加された拡張ボード又は拡張ユニットに実装された別の処理ユニットによってその一部又は全部が実施されるように構成されてもよい。

[0065] 本開示に係る実施形態について説明する図は模式的なものである。図面上の寸法比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。

[0066] 本開示に係る実施形態について、諸図面及び実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形又は改変を行うことが可能であることに注意されたい。従って、これらの変形又は改変は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各構成部等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の構成部等を1つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

[0067] 本開示に記載された構成要件の全て、及び／又は、開示された全ての方法、又は、処理の全てのステップについては、これらの特徴が相互に排他的である組合せを除き、任意の組合せで組み合わせることができる。又、本開示に記載された特徴の各々は、明示的に否定されない限り、同一の目的、同等の目的、又は類似する目的のために働く代替の特徴に置換することができる。したがって、明示的に否定されない限り、開示された特徴の各々は、包括的な一連の同一、又は、均等となる特徴の一例にすぎない。

[0068] さらに、本開示に係る実施形態は、上述した実施形態のいずれの具体的構成にも制限されるものではない。本開示に係る実施形態は、本開示に記載された全ての新規な特徴、又は、それらの組合せ、あるいは記載された全ての新規な方法、又は、処理のステップ、又は、それらの組合せに拡張することができる。

[0069] 本開示において「第1」及び「第2」等の記載は、当該構成を区別するための識別子である。本開示における「第1」及び「第2」等の記載で区別さ

れた構成は、当該構成における番号を交換することができる。例えば、第1の供給装置は、第2の供給装置と識別子である「第1」と「第2」とを交換することができる。識別子の交換は同時に行われる。識別子の交換後も当該構成は区別される。識別子は削除してよい。識別子を削除した構成は、符号で区別される。本開示における「第1」及び「第2」等の識別子の記載のみに基づいて、当該構成の順序の解釈、小さい番号の識別子が存在することの根拠に利用してはならない。

### 符号の説明

- [0070]    1 0    燃料電池装置
- 1 1    燃料電池
- 1 2    第1の供給装置
- 1 3    燃焼部
- 1 4    改質器
- 1 5    制御装置
- 1 6    第1の温度センサ
- 1 7    第2の温度センサ
- 1 8    第2の供給装置
- 1 9    第3の供給装置

## 請求の範囲

- [請求項1] 燃料ガス及び空気を用いて発電する燃料電池と、  
前記燃料電池に燃料ガスを供給する供給装置と、  
前記燃料電池における未反応の燃料ガスを燃焼する燃焼部と、  
前記燃焼部から第1の方向に位置し、前記燃焼部における燃焼により発する熱で加熱される改質触媒を収容する改質器と、  
前記燃焼部の温度が第1の温度以上である場合に前記燃料電池に供給する前記燃料ガスの量を減少させる第1の制御を実行し、前記燃料電池の温度が第2の温度より低い場合又は前記燃料電池の温度が前記第2の温度以下に低下することが予想される場合に前記燃料電池に供給する前記燃料ガスの量を増加させる第2の制御を前記第1の制御よりも優先して実行する制御装置と、を備える  
燃料電池装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の燃料電池装置において、  
前記制御装置は、前記燃料電池の発電した電力の電流が電流閾値以下である場合、前記第1の制御を実行する  
燃料電池装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の燃料電池装置において、  
前記制御装置は、前記第1の制御の実行後に前記燃焼部の温度が前記第1の温度未満に低下した場合、前記燃料電池に供給する前記燃料ガスの量を増加させる第3の制御を実行する  
燃料電池装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の燃料電池装置において、  
前記制御装置は、前記第3の制御における前記燃料ガスの増加量が、該第3の制御の直前に実行した前記第1の制御における前記燃料ガスの減少量未満となるように、前記燃料ガスを増加させる  
燃料電池装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の燃料電池装置において、

前記制御装置は、前記第3の制御における前記燃料ガスを増加させる時間を、該第3の制御の直前に実行した前記第1の制御における前記燃料ガスを減少させた時間未満となるように、前記燃料ガスを増加させる

燃料電池装置。

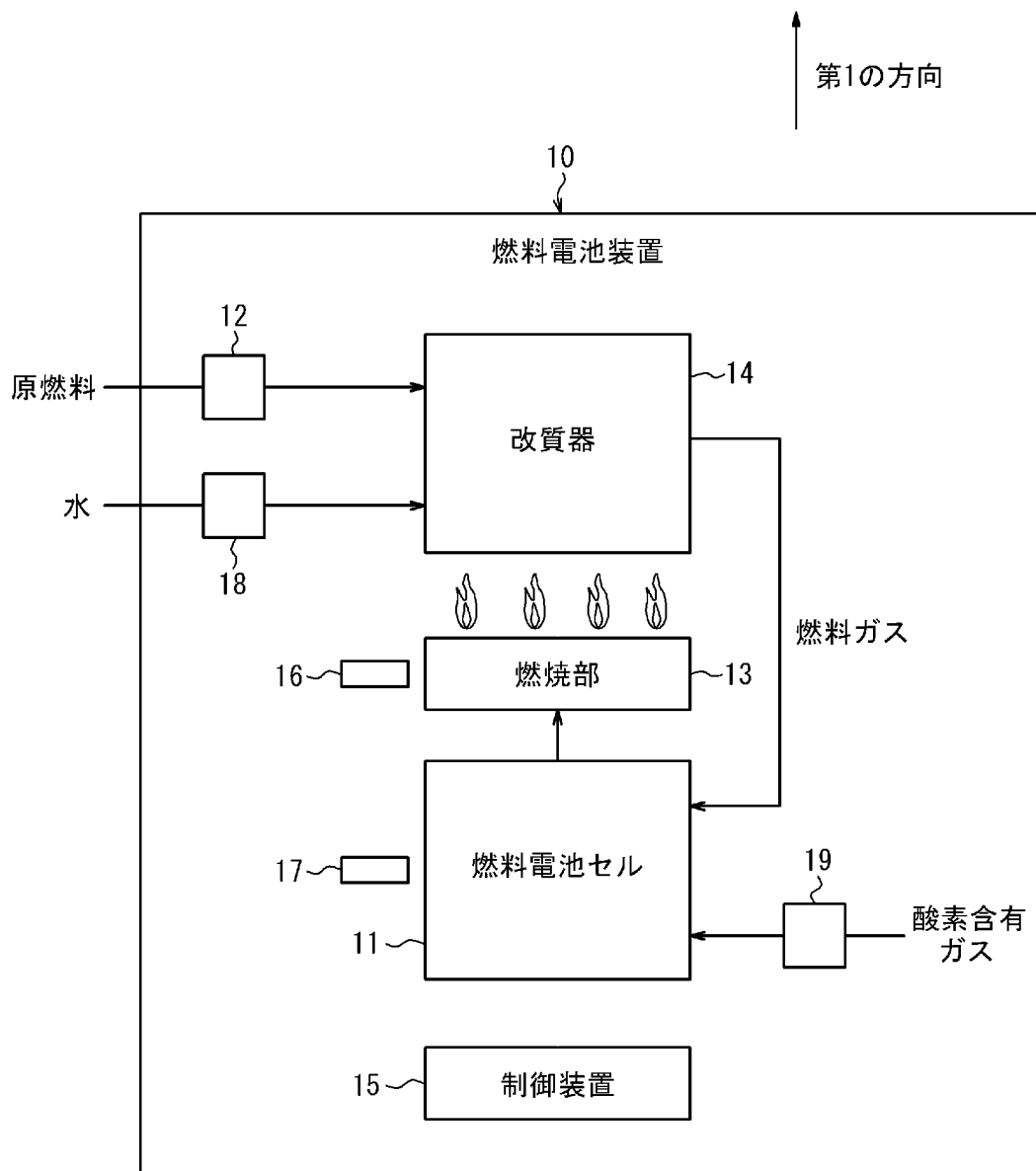
[請求項6]

請求項1に記載の燃料電池装置において、

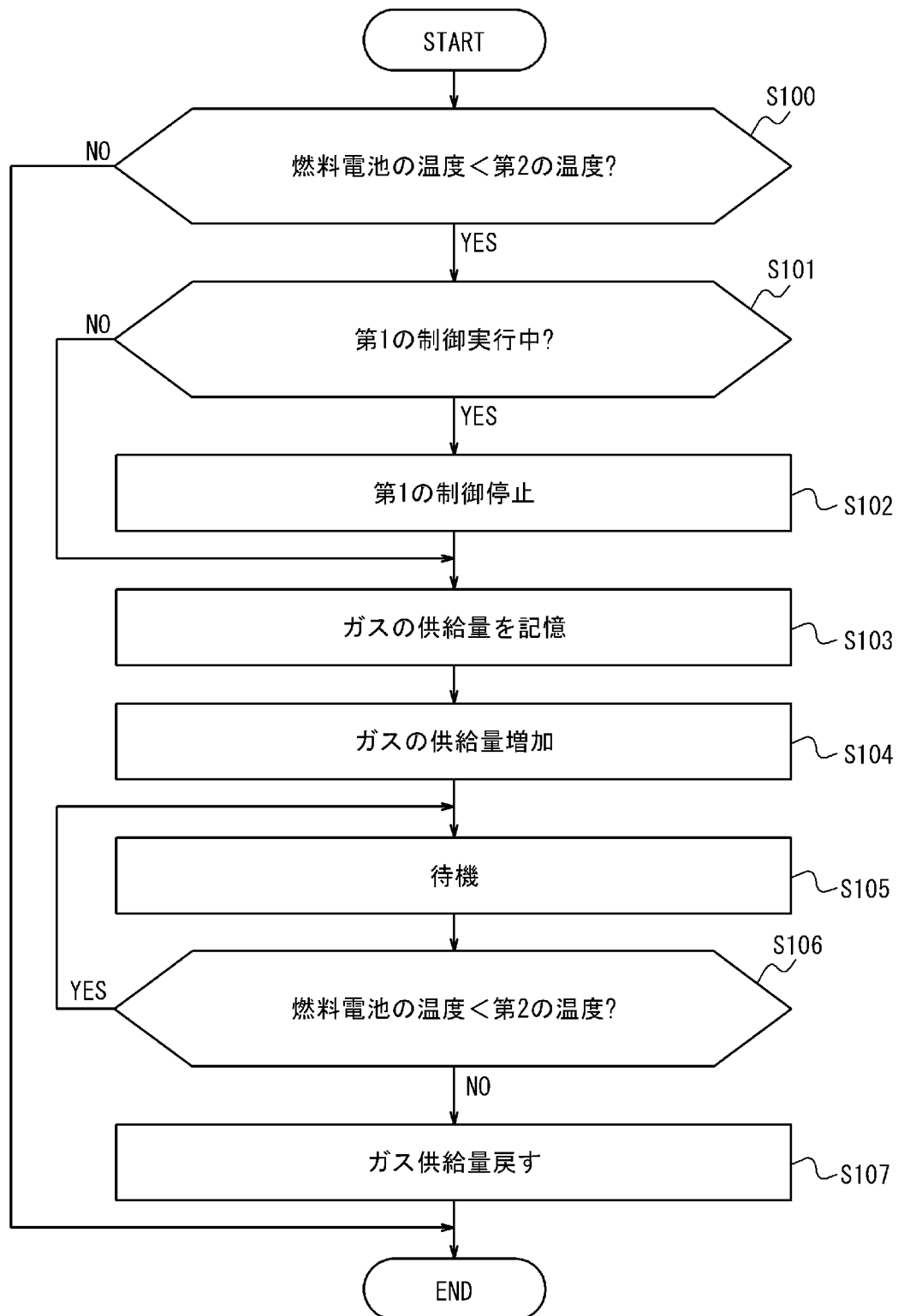
前記制御装置は、前記燃料電池の発電開始後所定時間は、前記燃料電池に供給する前記燃料ガスの量を増加させる第4の制御を前記第1の制御よりも優先して実行する、

燃料電池装置。

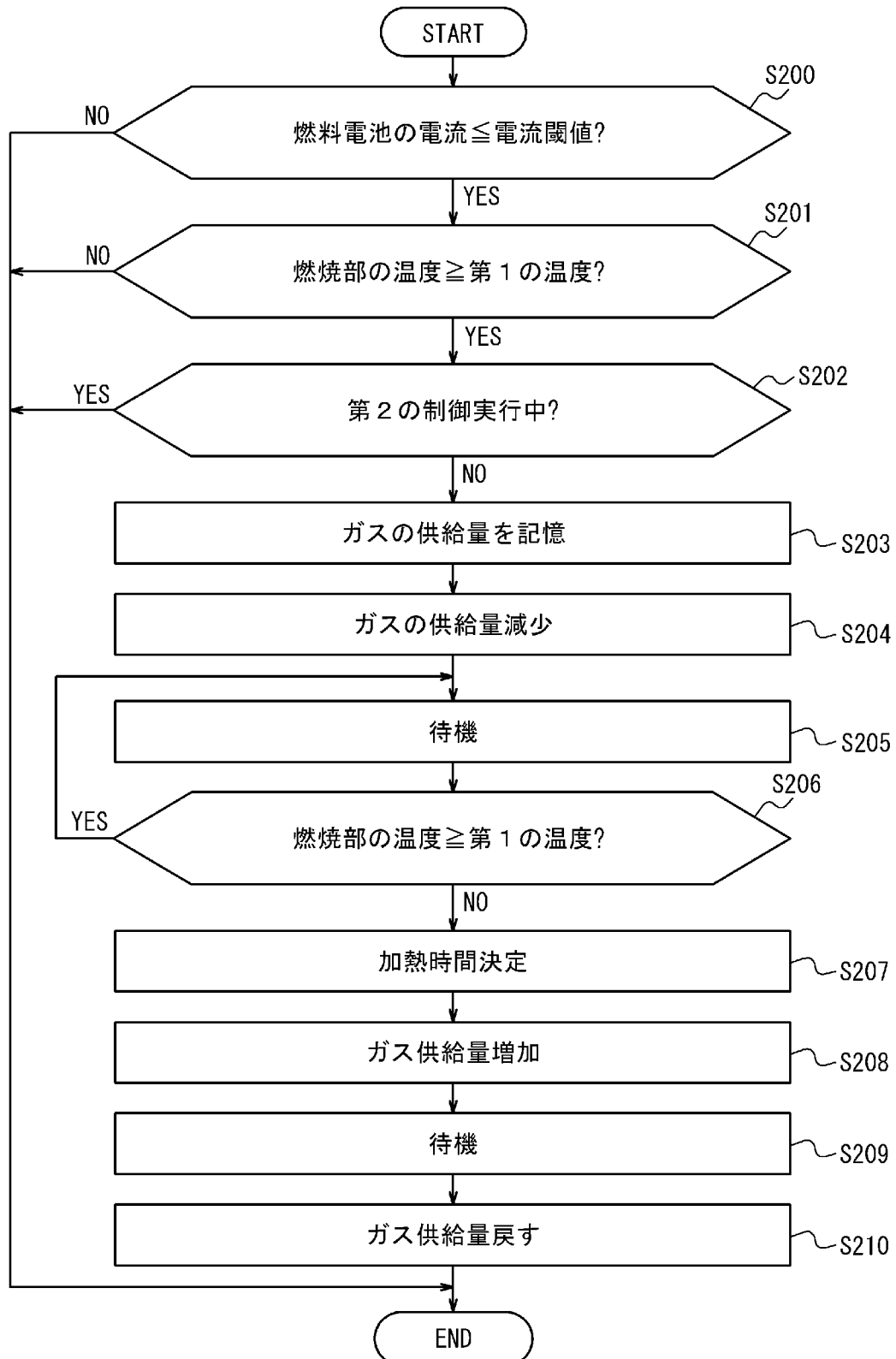
[図1]



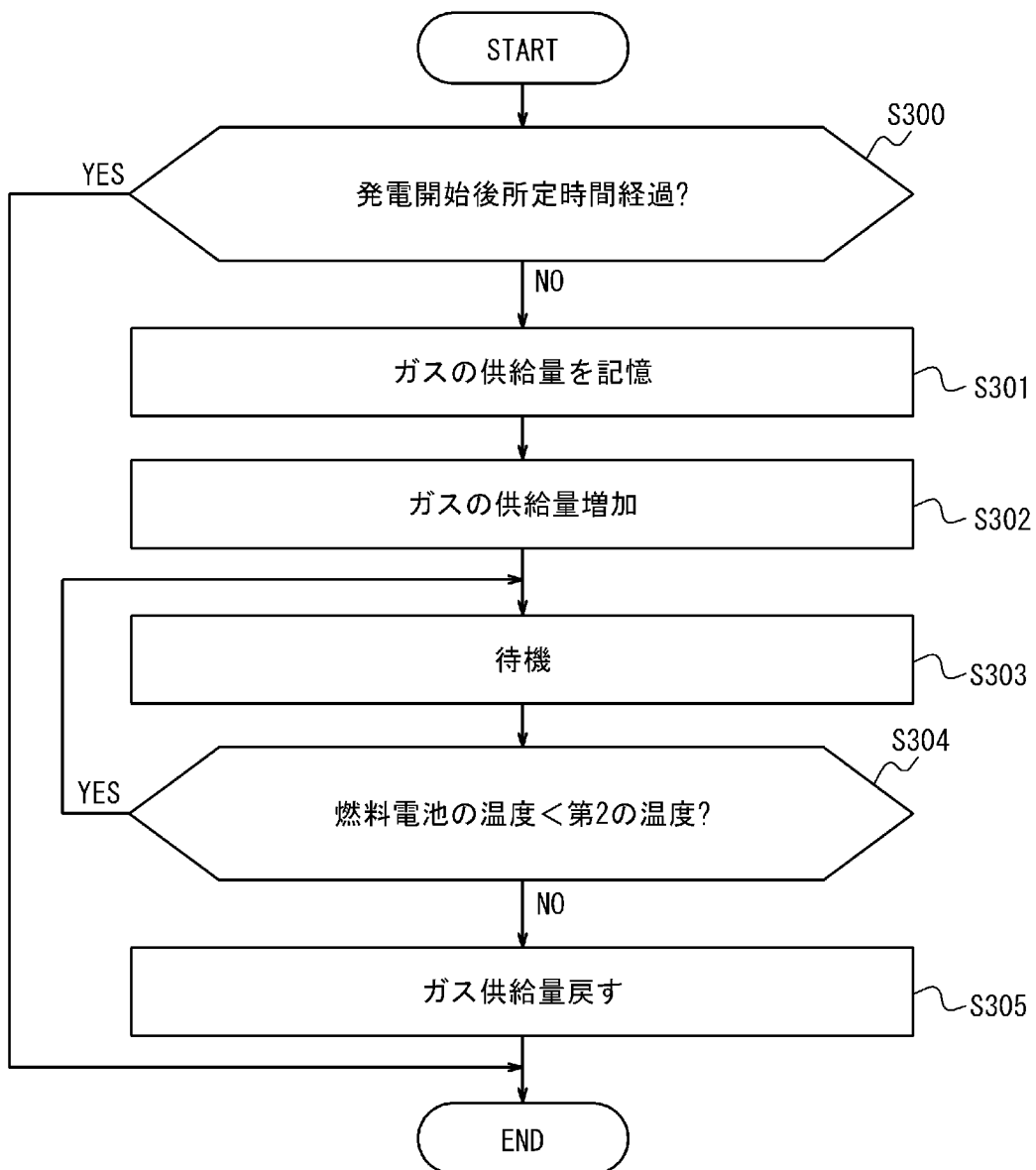
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023252

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>H01M 8/04746</b> (2016.01)i; <b>H01M 8/12</b> (2016.01)i; <b>H01M 8/0432</b> (2016.01)i; <b>H01M 8/0438</b> (2016.01)i;<br><b>H01M 8/0606</b> (2016.01)i; <b>H01M 8/04225</b> (2016.01)i; <b>H01M 8/04302</b> (2016.01)i; <b>H01M 8/04313</b> (2016.01)i;<br><b>H01M 8/04537</b> (2016.01)i; <b>H01M 8/04694</b> (2016.01)i<br>FI: H01M8/04746; H01M8/0606; H01M8/0432; H01M8/04537; H01M8/0438; H01M8/04313; H01M8/04694;<br>H01M8/04225; H01M8/04302; H01M8/12 101; H01M8/12 102A; H01M8/12 102B<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          |                                                                                |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H01M8/04746; H01M8/12; H01M8/0432; H01M8/0438; H01M8/0606; H01M8/04225; H01M8/04302; H01M8/04313;<br>H01M8/04537; H01M8/04694<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2024<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2024<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                       | Relevant to claim No.                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2020-123512 A (OSAKA GAS CO., LTD.) 13 August 2020 (2020-08-13)<br>paragraphs [0030]-[0097], fig. 1-5 | 1, 3, 6                                                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | paragraphs [0030]-[0097], fig. 1-5                                                                       | 2                                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | paragraphs [0030]-[0097], fig. 1-5                                                                       | 4-5                                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2004-178962 A (HITACHI, LTD.) 24 June 2004 (2004-06-24)<br>paragraphs [0044]-[0046], fig. 4           | 2                                                                              |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |                                                                                |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |                                                                                                          |                                                                                |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>28 August 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br><b>10 September 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)</b><br><b>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915</b><br><b>Japan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                        |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/JP2024/023252**

| Patent document<br>cited in search report |             |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2020-123512 | A | 13 August 2020                       | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2004-178962 | A | 24 June 2004                         | (Family: none)          |                                      |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01M 8/04746(2016.01)i; H01M 8/12(2016.01)i; H01M 8/0432(2016.01)i; H01M 8/0438(2016.01)i;  
H01M 8/0606(2016.01)i; H01M 8/04225(2016.01)i; H01M 8/04302(2016.01)i; H01M 8/04313(2016.01)i;  
H01M 8/04537(2016.01)i; H01M 8/04694(2016.01)i  
FI: H01M8/04746; H01M8/0606; H01M8/0432; H01M8/04537; H01M8/0438; H01M8/04313; H01M8/04694;  
H01M8/04225; H01M8/04302; H01M8/12 101; H01M8/12 102A; H01M8/12 102B

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））

H01M8/04746; H01M8/12; H01M8/0432; H01M8/0438; H01M8/0606; H01M8/04225; H01M8/04302; H01M8/04313;  
H01M8/04537; H01M8/04694

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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2020-123512 A（大阪瓦斯株式会社）13.08.2020（2020-08-13）<br>段落 [0030] - [0097]、図1-5 | 1, 3, 6        |
| Y               | 段落 [0030] - [0097]、図1-5                                                     | 2              |
| A               | 段落 [0030] - [0097]、図1-5                                                     | 4-5            |
| Y               | JP 2004-178962 A（株式会社日立製作所）24.06.2004（2004-06-24）<br>段落 [0044] - [0046]、図4  | 2              |

☐ 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  
28.08.2024

国際調査報告の発送日  
10.09.2024

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）  
  
柳幸 憲子 3H 3833  
  
電話番号 03-3581-1101 内線 3316

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/023252

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|-------------|-----|
| JP   | 2020-123512 | A | 13.08.2020 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2004-178962 | A | 24.06.2004 | (ファミリーなし)   |     |