

(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2012-248317

(P2012-248317A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012. 12. 13)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
HO 1 M	8/04	(2006.01)	HO 1 M	8/04	X	5 H 0 2 6
HO 1 M	8/06	(2006.01)	HO 1 M	8/04	J	5 H 0 2 7
HO 1 M	8/12	(2006.01)	HO 1 M	8/06	G	
			HO 1 M	8/04	N	
			HO 1 M	8/12		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-117084 (P2011-117084)
 (22) 出願日 平成23年5月25日 (2011. 5. 25)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
 (72) 発明者 小野 孝
 鹿児島県霧島市国分山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内
 F ターム (参考) 5H026 AA06
 5H027 AA06 BA01 MM04 MM08 MM09

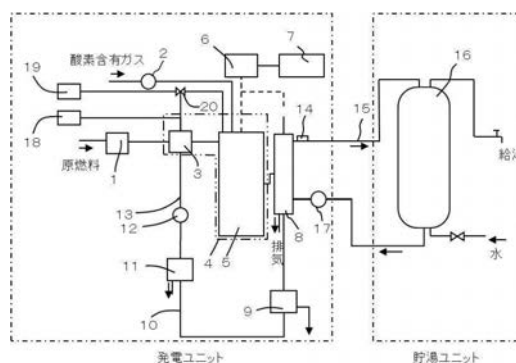
(54) 【発明の名称】 燃料電池装置

(57) 【要約】

【課題】 商用電源からの電源供給がない場合でも、起動処理が可能な燃料電池装置を提供する。

【解決手段】 燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池と、燃料電池に燃料ガスを供給するための第 1 の燃料ガス供給手段 1 8 と、燃料電池に酸素含有ガスを供給するための第 1 の酸素含有ガス供給手段 1 9 とを備えるとともに、第 1 の燃料ガス供給手段より供給される燃料ガスと第 1 の酸素含有ガス供給手段より供給される酸素含有ガスとのそれぞれを燃料電池に供給するための手動手段を備えることから、手動手段を操作することで、燃料電池に燃料ガスと酸素含有ガスとを供給することができ、商用電源からの電源供給がない場合でも、起動処理が可能な燃料電池装置とすることができる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池と、該燃料電池に前記燃料ガスを供給するための第 1 の燃料ガス供給手段と、前記燃料電池に前記酸素含有ガスを供給するための第 1 の酸素含有ガス供給手段とを備えるとともに、前記第 1 の燃料ガス供給手段より供給される前記燃料ガスと前記第 1 の酸素含有ガス供給手段より供給される前記酸素含有ガスとのそれぞれを前記燃料電池に供給するための手動手段を備えることを特徴とする燃料電池装置。

【請求項 2】

前記燃料電池を通過した前記燃料ガスを燃焼させるための手動式の第 1 の着火装置を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 の燃料ガス供給手段および前記第 1 の酸素含有ガス供給手段のうち少なくとも一方が手動式であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料電池装置。

【請求項 4】

前記手動手段が、前記第 1 の燃料ガス供給手段と前記燃料電池とを接続する燃料ガス供給管に設けられた手動弁または前記第 1 の酸素含有ガス供給手段と前記燃料電池とを接続する酸素含有ガス供給管に設けられた手動弁であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料電池装置。

【請求項 5】

前記燃料電池に供給する燃料ガスを生成するための水蒸気改質を行なう改質器を備えるとともに、該改質器に水を供給するための手動式の第 1 の水供給手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれかに記載の燃料電池装置。

20

【請求項 6】

前記燃料電池に前記燃料ガスを供給するための電動式の第 2 の燃料ガス供給手段と、前記燃料電池に前記酸素含有ガスを供給するための電動式の第 2 の酸素含有ガス供給手段と、前記燃料電池を通過した前記燃料ガスを燃焼させるための電動式の第 2 の着火装置と、前記改質器に水を供給するための電動式の第 2 の水供給手段とを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の燃料電池装置。

【請求項 7】

前記第 2 の燃料ガス供給手段、前記第 2 の酸素含有ガス供給手段、前記第 2 の着火装置のそれぞれの動作を制御する制御装置を備えるとともに、前記燃料電池が発電を開始した後、前記制御装置に通電し、その後、前記第 2 の燃料ガス供給手段、前記第 2 の酸素含有ガス供給手段、前記第 2 の着火装置および前記第 2 の水供給手段のそれぞれに通電するように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の燃料電池装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、商用電源からの電源供給がない場合でも、起動処理が可能な燃料電池装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

近年、次世代エネルギーとして、燃料ガス（水素含有ガス）と酸素含有ガス（空気）とを用いて電力を得ることができる燃料電池セルを収納容器内に収納してなる燃料電池モジュールや、燃料電池モジュールを外装ケース内に収納してなる燃料電池装置が種々提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

50

【特許文献１】特開２００７－５９３７７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで次世代エネルギーとして期待される燃料電池装置において、燃料電池に燃料ガスや酸素含有ガスなどを供給するためのポンプ等の補機類の多くは電気により稼働する電動式であるため、例えば、停電時において、燃料電池装置の運転が一端停止すると、その後、停電が回復するまで、燃料電池装置の起動が困難となる問題があった。また、商用電源のライフラインが整っていない地域においては、燃料電池装置の起動が困難となり、燃料電池装置の設置ができないという問題があった。

10

【０００５】

それゆえ、本発明は、商用電源からの電源供給がない場合でも、起動処理が可能な燃料電池装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の燃料電池装置は、燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池と、該燃料電池に前記燃料ガスを供給するための第１の燃料ガス供給手段と、前記燃料電池に前記酸素含有ガスを供給するための第１の酸素含有ガス供給手段とを備えるとともに、前記第１の燃料ガス供給手段より供給される前記燃料ガスと前記第１の酸素含有ガス供給手段より供給される前記酸素含有ガスとのそれぞれを前記燃料電池に供給するための手動手段を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【０００７】

本発明の燃料電池装置は、燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池と、該燃料電池に前記燃料ガスを供給するための第１の燃料ガス供給手段と、前記燃料電池に前記酸素含有ガスを供給するための第１の酸素含有ガス供給手段とを備えるとともに、前記第１の燃料ガス供給手段より供給される前記燃料ガスと前記第１の酸素含有ガス供給手段より供給される前記酸素含有ガスとのそれぞれを前記燃料電池に供給するための手動手段を備えることから、手動手段を操作することで、燃料電池に燃料ガスと酸素含有ガスとを供給することができ、商用電源からの電源供給がない場合でも、起動処理が可能な燃料電池装置とすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本実施形態の燃料電池装置を備える燃料電池システムの構成の一例を示す構成図である。

【図２】本実施形態の燃料電池装置を構成する燃料電池モジュールの一例を示す外観斜視図である。

【図３】図２に示す燃料電池モジュールの断面図である。

【図４】本実施形態の燃料電池装置の一例を概略的に示す分解斜視図である。

【図５】本実施形態の燃料電池装置を備える燃料電池システムの構成の他の一例を示す構成図である。

40

【図６】本実施形態の燃料電池装置を備える燃料電池システムの構成のさらに他の一例を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

図１は、本実施形態の燃料電池装置を備える燃料電池システムの構成の一例を示す構成図である。なお、図１においては、燃料電池装置として固体酸化物形の燃料電池を用いる場合を示しており、以降の説明においては、燃料電池として固体酸化物形の燃料電池を例示して説明するが、特に断りがない限り、燃料電池セルとして固体高分子形の燃料電池も用いた燃料電池装置とすることもでき、その場合、固体高分子形の燃料電池にあわせて、

50

適宜構成を変更すればよい。

【 0 0 1 0 】

図 1 に示す燃料電池システムは、燃料電池装置からなる発電ユニットと、熱交換後の湯水を貯湯する貯湯ユニットと、これらのユニット間を水が循環するための循環配管とから構成されている。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示す燃料電池装置である発電ユニットは、セルスタック 5、都市ガス等の原燃料を供給する第 1 の原燃料供給手段 18、電動式の第 2 の原燃料供給手段 1、セルスタック 5 を構成する燃料電池セルに酸素含有ガスを供給するための第 1 の酸素含有ガス供給手段 19、電動式の第 2 の酸素含有ガス供給手段 2、原燃料と酸素含有ガスまたは水蒸気により原燃料を改質する改質器 3 を備えている。なお、本実施形態においては、燃料ガス供給手段を原燃料供給手段として説明する。また、第 1 の酸素含有ガス供給手段 19 と、改質器 3 およびセルスタック 5 との間には、手動式の弁 20 が設けられている。なお、後述するが、セルスタック 5 と改質器 3 とを収納容器に収納することで燃料電池モジュール 4 (以下、モジュールという場合がある。) が構成され、図 1 においては、二点鎖線により囲って示している。

【 0 0 1 2 】

また、図 1 に示す発電ユニットにおいては、セルスタック 5 を構成する燃料電池セルの発電により生じた排ガス(排熱)と水とで熱交換を行なう熱交換器 8 に水を循環させる循環配管 15、熱交換器 8 で生成された凝縮水を純水に処理するための凝縮水処理装置 9、凝縮水処理装置 9 にて処理された水(純水)を貯水するための水タンク 11 とが設けられており、水タンク 11 と熱交換器 8 との間が凝縮水供給管 10 により接続されている。なお、熱交換器 8 での熱交換により生成される凝縮水の水質によっては、凝縮水処理装置 9 を設けない構成とすることもできる。また、凝縮水処理装置 9 が水を貯水する機能を有する場合には、水タンク 11 を設けない構成とすることもできる。

【 0 0 1 3 】

水タンク 11 に貯水された水は、水タンク 11 と改質器 3 とを接続する水供給管 13 に備えられた電動式の第 2 の水供給手段である水ポンプ 12 により改質器 3 に供給される。

【 0 0 1 4 】

さらに図 1 に示す発電ユニットは、モジュール 4 にて発電された直流電力を交流電力に変換し、変換された電気の外部負荷への供給量を調整するための供給電力調整部(パワーコンディショナ) 6、熱交換器 8 の出口に設けられ熱交換器 8 の出口を流れる水(循環水流)の水温を測定するための出口水温センサ 14 のほか、制御装置 7 が設けられており、循環配管 15 内で水を循環させる循環ポンプ 17 とあわせて発電ユニットが構成されている。そして、これら発電ユニットを構成する各装置を、後述する外装ケース内に収納することで、設置や持ち運び等が容易な燃料電池装置とすることができる。なお、貯湯ユニットは、熱交換後の湯水を貯湯するための貯湯タンク 16 を具備して構成されている。

【 0 0 1 5 】

ここで、図 1 に示した燃料電池システムの起動処理および通常運転について説明する。商用電源からの電源供給がある場合には、まず電動式の第 2 の原燃料供給手段 1、電動式の酸素含有ガス供給手段 2 を作動させる。この時点ではモジュール 4 の温度が低いため、燃料電池セルでの発電や改質器 3 での改質反応は行なわれない。次に、モジュール 4 に設けられた着火装置(図示せず)を作動させる。それにより、第 2 の原燃料供給手段 1 より供給され、燃料電池セルを通過した原燃料が燃焼し、その燃焼熱により、モジュール 4 や改質器 3 の温度が上昇する。改質器 3 の温度が水蒸気改質可能な温度となれば、電動式の第 2 の水供給手段である水ポンプ 12 を作動させ改質器 3 に水を供給する。それにより、改質器 3 にて燃料電池セルの発電に必要な水素含有ガスである燃料ガスが生成される。燃料電池セルは、発電開始可能な温度となれば、改質器 3 にて生成された燃料ガスと、電動式の第 2 の酸素含有ガス供給手段 2 より供給される酸素含有ガスとで発電を開始する。ここで、燃料電池装置の起動処理を完了させ、通常運転に切り替える。セルスタック 5 で生

10

20

30

40

50

じた電気は、供給電力調整部 6 にて交流に変換された後、外部負荷の要求に応じて、制御装置 7 により外部負荷に供給される。なお、制御装置 7 は、セルスタック 5 の発電量に対応して必要となる酸素含有ガスを供給するように第 2 の酸素含有ガス供給手段 2 の動作を制御し、あわせて、改質器 3 にて、セルスタック 5 の発電量に対応して必要となる燃料ガスを生成するように、第 2 の原燃料供給手段 1 の動作を制御するとともに、電動式の第 2 の水供給手段である水ポンプ 12 の動作を制御する。

【0016】

セルスタック 5 の運転に伴って生じた排ガスは、熱交換器 8 に供給され、循環配管 15 を流れる水とで熱交換される。熱交換器 8 での熱交換により生じたお湯は、循環配管 15 を流れて貯湯タンク 16 に貯水される。一方、熱交換器 8 での熱交換によりセルスタック 5 より排出される排ガスに含まれる水が凝縮水となり、凝縮水供給管 8 を通じて、凝縮水処理装置 9 に供給される。凝縮水は、凝縮水処理装置 9 にて純水とされて、水タンク 11 に供給される。水タンク 11 に貯水された水は、電動式の第 2 の水供給手段である水ポンプ 12 により水供給管 13 を介して改質器 3 に供給される。このように、凝縮水を有効利用することにより、水自立運転を行なうことができる。

10

【0017】

しかしながら、例えば停電時や、商用電源のライフラインが整っていない地域においては、商用電源からの電源供給がないことで、上述した第 2 の原燃料供給手段 1、第 2 の酸素含有ガス供給手段 2、電動式の第 2 の水供給手段である水ポンプ 12、制御装置 7 など、各種補機類の動作が停止するため、燃料電池装置である発電ユニットを起動させることが困難となるという問題がある。

20

【0018】

そこで、本実施形態の燃料電池装置においては、電動式の第 2 の原燃料供給手段 1、第 2 の酸素含有ガス供給手段 2 とともに、第 1 の原燃料供給手段 18、第 1 の酸素含有ガス供給手段 19 を備えている。なお、上記実施形態においては、第 1 の原燃料供給手段 18 および第 1 の酸素含有ガス供給手段のそれぞれが手動式である場合を示している。それにより、商用電源からの電源供給がない場合において、第 1 の原燃料供給手段 18、第 1 の酸素含有ガス供給手段 19 を手動にて操作することにより、原燃料および酸素含有ガスを供給することができ、燃料電池装置の起動を行なうことができる。

30

【0019】

ここで、第 1 の原燃料供給手段 18 としては、例えば、カセットボンベ、可搬式のプロパンガスボンベ、水素ボンベ等を用いることができる。なお水素ボンベを用いる場合には、改質器 3 を介さずに直接セルスタック 5 に供給することもできる。

【0020】

また、第 1 の酸素含有ガス供給手段としては、例えば、ばね式ポンプ、袋体式ポンプ、振動式ポンプ、酸素含有ガスが充填されたボンベ等を用いることができる。

【0021】

ここで、図 1 に示す発電ユニットにおいては、第 1 の酸素含有ガス供給手段 19 から供給される酸素含有ガスが改質器 3 およびモジュール 4 に供給することができるよう、酸素含有ガスの流量を調整するための手動式の弁 20 が設けられている。

40

【0022】

図 1 に示す発電ユニットにおいて、商用電源からの電源供給がなく、第 1 の原燃料供給手段 18 から供給される原燃料を改質器 3 にて改質する必要がある場合においては、電動式の第 2 の水供給手段である水ポンプ 12 の動作も停止していることから、改質器 3 において部分酸化改質を行なうことで、セルスタック 5 に供給する水素含有ガスである燃料ガスを生成することが好ましい。ここで、本実施形態においては、弁 20 を手動にて調整することで、第 1 の酸素含有ガス供給手段 19 から供給される酸素含有ガスを改質器 3 およびモジュール 4 に供給することができる。なお、本実施形態において、第 1 の酸素含有ガス供給手段 19 が、酸素含有ガスが充填されたボンベである場合には、上記弁 20 を燃料電池に酸素含有ガスを供給するための手動手段の 1 つとすることができる。

50

【 0 0 2 3 】

また、弁 2 0 とモジュール 4 とを接続する配管と、第 2 の酸素含有ガス供給手段とモジュール 4 とを接続する配管とを接続することも可能である。この場合、少なくとも一方の配管にはモジュール 4 内のガス類が逆流しないよう逆止弁を設けていることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

さらに、図 1 には示していないが、第 2 の原燃料供給手段 1 と改質器 3 との間に、第 2 の原燃料供給手段 1 より供給される原燃料の量を調整するための弁を設けることもできる。

【 0 0 2 5 】

そして、第 1 の原燃料供給手段 1 8 より供給される原燃料と第 1 の酸素含有ガス供給手段 1 9 より供給される酸素含有ガス供給手段とを用いて燃料電池装置の起動処理が完了した後は、セルスタック 5 にて発電された電気を、電動式の各補機類に供給することで、電動式の各補機類が運転可能となる。それゆえ、燃料電池装置の起動処理が完了した後は、電動式の各補機類を用いて燃料電池装置を運転することで、より効率よくまた容易に燃料電池装置を通常運転させることができる。

【 0 0 2 6 】

なお、セルスタック 5 にて発電された電気は、まず各補機類の動作を制御するための制御装置 7 に通電した後、各種補機類である第 2 の原燃料供給手段 1、第 2 の酸素含有ガス供給手段 2、電動式の第 2 の水供給手段である水ポンプ 1 2 等に通電するように構成されていることが好ましい。

【 0 0 2 7 】

それにより、まず制御装置 7 が作動することで、第 2 の原燃料供給手段 1、第 2 の酸素含有ガス供給手段 2 等に通電された際に、これらの各手段の制御を容易に行なうことができる。

【 0 0 2 8 】

図 2、図 3 は、本実施形態の燃料電池装置を構成する燃料電池モジュールの一例を示し、図 2 はモジュール 4 を示す外観斜視図であり、図 3 は図 2 に示すモジュール 4 の断面図である。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すモジュール 4 においては、収納容器 2 2 の内部に、内部を燃料ガスが流通するガス流路（図示せず）を有する柱状の燃料電池セル 2 3 を立設させた状態で一列に配列し、隣接する燃料電池セル 2 3 間が集電部材（図示せず）を介して電氣的に直列に接続されているとともに、燃料電池セル 2 3 の下端をガラスシール材等の絶縁性接合材（図示せず）でガスタンク 2 4 に固定してなるセルスタック 5 を 2 つ備えるセルスタック装置 2 1 を収納して構成されている。なお、セルスタック 5 の両端部には、セルスタック 5（燃料電池セル 2 3）の発電により生じた電気を集電して外部に引き出すための、電気引き出し部を有する導電部材が配置されている（図示せず）。上述の各部材を備えることで、セルスタック装置 2 1 が構成される。なお、図 2 においては、セルスタック装置 2 1 が 2 つのセルスタック 5 を備えている場合を示しているが、適宜その個数は変更することができ、例えばセルスタック 5 を 1 つだけ備えていてもよい。また、収納容器 2 2 には、後述する燃料電池セル 2 3 を通過した燃料ガスを燃焼させるための手動式の第 1 の着火装置 3 0 および電動式の第 2 の着火装置 3 1、モジュール 4 の温度を測定するための熱電対 3 2 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

また、図 2 においては、燃料電池セル 2 3 として、内部を燃料ガスが長手方向に流通するガス流路を有する中空平板型で、ガス流路を有する支持体の表面に、燃料極層、固体電解質層および酸素極層を順に積層してなる固体酸化物形の燃料電池セル 2 3 を例示している。なお、燃料電池セル 2 3 においては、内部を酸素含有ガスが長手方向に流通するガス流路を有する形状とすることもでき、この場合、内側より酸素極層、固体電解質層、燃料極層を順に設け、モジュール 4 の構成は適宜変更すればよい。さらには、燃料電池セルは

10

20

30

40

50

中空平板型に限られるものではなく、例えば平板型や円筒型とすることもでき、あわせて収納容器 22 の形状を適宜変更することが好ましい。

【0031】

また、図 2 に示すモジュール 4 においては、燃料電池セル 23 の発電で使用する燃料ガスを得るために、原燃料供給管 28 を介して供給される都市ガス等の原燃料を改質して燃料ガスを生成するための改質器 3 をセルスタック 5 の上方に配置している。なお、原燃料供給管 28 は、図 1 に示す第 1 の原燃料供給手段 18、第 2 の原燃料供給手段 1 にあわせて、適宜配置することができる。また、改質器 3 は、効率のよい改質反応である水蒸気改質と、商用電源からの電源供給がない場合における部分酸化改質とを行なうことができる構造とすることができ、水を気化させるための気化部 26 と、原燃料を燃料ガスに改質するための改質触媒（図示せず）が配置された改質部 25 とを備えている。改質触媒としては、水蒸気改質のほか、部分酸化改質も可能な燃焼触媒を用いることができる。なお、図 1 に示す構成において、第 2 の原燃料供給手段より、改質反応が不要な水素含有ガスが供給される場合には、改質器 3 は第 1 の原燃料供給手段 18 より供給される原燃料を効率よく改質する水蒸気改質のみを行なう構成とすることもできる。そして、改質器 3 で生成された燃料ガス（水素含有ガス）は、燃料ガス流通管 27 を介してガスタンク 24 に供給され、ガスタンク 24 より燃料電池セル 23 の内部に設けられたガス流路に供給される。なお、セルスタック装置 21 の構成は、燃料電池セル 23 の種類や形状により、適宜変更することができ、例えばセルスタック装置 21 に改質器 3 を含むこともできる。

【0032】

また図 2 においては、収納容器 22 の一部（前後面）を取り外し、内部に収納されるセルスタック装置 21 を後方に取り出した状態を示している。ここで、図 2 に示したモジュール 4 においては、セルスタック装置 21 を、収納容器 22 内にスライドして収納することが可能である。

【0033】

なお、収納容器 22 の内部には、ガスタンク 24 に並置されたセルスタック 5 の間に配置され、酸素含有ガスが燃料電池セル 23 の側方を下端部から上端部に向けて流れるように、反応ガス導入部材 29 が配置されている。

【0034】

図 3 に示すように、モジュール 4 を構成する収納容器 22 は、内壁 33 と外壁 34 とを有する二重構造で、外壁 34 により収納容器 22 の外枠が形成されるとともに、内壁 33 によりセルスタック装置 21 を収納する発電室 35 が形成されている。さらに収納容器 22 においては、内壁 33 と外壁 34 との間を、燃料電池セル 23 に導入する酸素含有ガスが流通する反応ガス流路 40 としている。

【0035】

ここで、収納容器 22 内には、収納容器 22 の上部より、上端側に酸素含有ガスが流入するための酸素含有ガス流入口（図示せず）とフランジ部 37 とを備え、下端部に燃料電池セル 23 の下端部に酸素含有ガスを導入するための反応ガス流出口 36 が設けられてなる反応ガス導入部材 29 が、内壁 33 を貫通して挿入されて固定されている。なお、フランジ部 37 と内壁 33 との間には断熱部材 37 が配置されている。

【0036】

なお、図 3 においては、反応ガス導入部材 29 が、収納容器 22 の内部に並置された 2 つのセルスタック 5 間に位置するように配置されているが、セルスタック 5 の数により、適宜配置することができる。例えば、収納容器 22 内にセルスタック 5 を 1 つだけ収納する場合には、反応ガス導入部材 29 を 2 つ設け、セルスタック 5 を両側面側から挟み込むように配置することができる。

【0037】

また発電室 35 内には、モジュール 4 内の熱が極端に放散され、燃料電池セル 23（セルスタック 5）の温度が低下して発電量が低減しないよう、モジュール 4 内の温度を高温に維持するための断熱部材 37 が適宜設けられている。

【 0 0 3 8 】

断熱部材 3 7 は、セルスタック 5 の近傍に配置することが好ましく、特に、燃料電池セル 2 3 の配列方向に沿ってセルスタック 5 の側面側に配置するとともに、セルスタック 5 の側面における燃料電池セル 2 3 の配列方向に沿った幅と同等またはそれ以上の幅を有する断熱部材 3 7 を配置することが好ましい。なお、セルスタック 5 の両側面側に断熱部材 3 7 を配置することが好ましい。それにより、セルスタック 5 の温度が低下することを効果的に抑制できる。さらには、反応ガス導入部材 2 9 より導入される酸素含有ガスが、セルスタック 5 の側面側より排出されることを抑制でき、セルスタック 5 を構成する燃料電池セル 2 3 間の酸素含有ガスの流れを促進することができる。なお、セルスタック 5 の両側面側に配置された断熱部材 3 7 においては、燃料電池セル 2 3 に供給される酸素含有ガスの流れを調整し、セルスタック 5 の長手方向および燃料電池セル 2 3 の積層方向における温度分布を低減するための開口部 3 8 が設けられている。なお、複数の断熱部材 3 7 を組み合わせて開口部 3 8 を形成するようにしてもよい。

10

【 0 0 3 9 】

また、燃料電池セル 2 3 の配列方向に沿った内壁 3 3 の内側には、排ガス用内壁 3 9 が設けられており、内壁 3 3 と排ガス用内壁 3 9 との間が、発電室 3 5 内の排ガスが上方から下方に向けて流れる排ガス流路 4 1 とされている。なお、排ガス流路 4 1 は、収納容器 2 2 の底部に設けられた排気孔 4 5 と通じている。また、排ガス用内壁 3 9 のセルスタック 5 側にも断熱部材 3 7 が設けられている。

20

【 0 0 4 0 】

それにより、モジュール 4 の運転に伴って生じる排ガスは、排ガス流路 4 1 を流れた後、排気孔 4 5 より排気される構成となっている。なお、排気孔 4 5 は収納容器 2 2 の底部の一部を切り欠くようにして形成してもよく、また管状の部材を設けることにより形成してもよい。

【 0 0 4 1 】

ここで、モジュール 4 においては、後述する燃料電池セル 2 3 を通過した燃料ガスを着火させるための手動式の第 1 の着火装置 3 0 および電動式の第 2 の着火装置 3 1 が、燃料電池セル 2 3 と改質器 3 との間に位置するように、収納容器 2 の両側面よりそれぞれ挿入されている。

30

【 0 0 4 2 】

燃料電池セル 2 3 を通過した燃料ガスをそのまま燃料電池装置の外部に放出することは安全性や環境面で好ましくない。それゆえ、図 2 および図 3 に示す燃料電池装置においては、燃料電池セル 2 3 を通過した燃料ガスを燃焼させた後に、燃料電池装置の外部に排気するための、手動式の第 1 の着火装置 3 0 および電動式の第 2 の着火装置 3 1 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

また、固体酸化物形の燃料電池においては、燃料電池セル 2 3 が発電可能となる温度が高温であるため、燃料電池装置の起動処理においてはモジュール 4 の温度を高温に上昇させる必要があり、また燃料電池装置の通常運転時には、モジュール 4 を高温に維持する必要がある。ここで、図 2 および図 3 に示す燃料電池装置においては、着火装置を作動させて、燃料電池セル 2 3 を通過した燃料ガスを燃焼させることで、モジュール 4 の温度を向上させることができ、それにより燃料電池装置の起動処理を行なうことができる。あわせて、改質器 3 の温度も向上させることができる。

40

【 0 0 4 4 】

しかしながら、上述したように、停電時や、商用電源のライフラインが整っていない地域においては、商用電源からの電源供給がない場合には、電動式の着火装置（本実施形態においては第 2 の着火装置 3 1）を作動させることができず、それにより固体酸化物形の燃料電池においてはモジュール 4 の温度を上昇させることが困難となり、燃料電池装置の起動処理を行なうことが困難な場合がある。

【 0 0 4 5 】

50

それゆえ、本実施形態の燃料電池装置においては、手動式の第１の着火装置３０を備えていることが好ましい。それにより、停電時や、商用電源のライフラインが整っていない地域においては、商用電源からの電源供給がない場合でも、手動式の第１の着火装置３０を作動させることにより、燃料電池セル２３を通過した燃料ガスを燃焼させることで、安全性や環境面の問題を改善できるとともに、モジュール４の温度を上昇させることができ、燃料電池装置の起動処理を効率よく行なうことができる。なお、手動式の第１の着火装置３０としては、例えば、点火棒のようなライター類を用いることができる。

【００４６】

また、手動式の第１の着火装置３０とあわせて、電動式の第２の着火装置３１を設けることで、燃料電池セル２３を通過した燃料ガスを効率よく燃焼させることができる。

10

【００４７】

なお、反応ガス導入部材２９の内部には、セルスタック５近傍の温度を測定するための熱電対３２が、その測温部４３が燃料電池セル２３の長手方向の中央部でかつ燃料電池セル２３の配列方向における中央部に位置するように配置されている。

【００４８】

セルスタック５（モジュール４）の温度が所定の温度以上となれば、セルスタック５の発電により生じた電力を、制御装置７や第２の着火装置３１等に通電することができる。それゆえ、熱電対３２で測定される温度やその温度の維持時間に基づいて、手動手段の作動を停止して、電動式の手段に切り替えて起動処理を完了することができる。

【００４９】

20

図４は、本実施形態の燃料電池装置の一例を概略的に示す分解斜視図であり、一部構成を省略して示している。

【００５０】

図４に示す燃料電池装置４６は、支柱４７と外装板４９とから構成される外装ケース内を仕切板４８により上下に区画し、その上方側を上述したモジュール４を収納するモジュール収納室５０とし、下方側をモジュール４を動作させるための補機類を収納する補機収納室５１として構成されている。なお、図５においては、補機収納室５１に収納する補機類を省略して示しているが、図１に示す構成においては、補機収納室５１内に、電動式の第２の水供給手段である水ポンプ１２、水タンク１１、供給電力調整部６、制御装置７、循環ポンプ１７および凝縮水処理装置９等の各装置（補機）が収納されている。

30

【００５１】

また、仕切板４８は、補機収納室５０の空気をモジュール収納室４９側に流すための空気流通口５１が設けられており、モジュール収納室４９を構成する外装板４８の一部に、モジュール収納室４９内の空気を排気するための排気口５２が設けられている。

【００５２】

図５は、本実施形態の燃料電池装置を備える燃料電池システムの構成の他の一例を示す構成図である。図１に示す構成図とは、電動式の第２の原燃料供給手段１と改質器３との間に手動式の弁５４が設けられるとともに、手動式の第１の原燃料供給手段１８が弁５４に接続されている点で異なっている。

【００５３】

40

図５に示す燃料電池装置においては、例えば第２の原燃料供給手段１が都市ガスを供給するガス供給ポンプであり、第１の原燃料供給手段１８が常時接続されているプロパンガスボンベである場合において、商用電源からの電源供給がない場合は、手動式の弁５４を操作して、第１の原燃料供給手段１８より原燃料を供給することができる。なお、このような燃料電池装置においては、上記弁５４を手動手段の１つとすることができる。

【００５４】

図６は、本実施形態の燃料電池装置を備える燃料電池システムの構成のさらに他の一例を示す構成図である。図５に示す構成図とは、第１の酸素含有ガス供給手段１９が改質器３に接続されておらず弁２０を備えていないこと、第１の水供給手段である手動式の水ポンプ５５を備えている点で異なっている。

50

【 0 0 5 5 】

図 6 に示す燃料電池装置においては、改質器 3 で改質効率のよい水蒸気改質を行なうための手動式の水ポンプ 5 5 を備えていることから、商用電源からの電源供給がない場合は、手動式の水ポンプ 5 5 を操作して、改質器 3 に水を供給することができ、改質器 3 にて水蒸気改質を行なうことができる。なお、水ポンプ 5 5 は、第 1 の原燃料要求手段 1 8 の操作開始と同時に操作開始することもできるが、改質器 3 の温度が低い場合には、第 1 の原燃料供給手段 1 8 より原燃料の供給を開始して所定時間経過後に水ポンプ 5 5 を操作することもできる。

【 0 0 5 6 】

以上、本実施形態について詳細に説明したが、本実施形態は上述の実施の形態の例に限定されるものではなく、本実施形態の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更、改良等が可能である。

10

【 0 0 5 7 】

例えば、図 1 および図 5 に示す構成図においては、弁 2 0 を設け、手動式の第 1 の酸素含有ガス供給手段 1 9 より改質器 3 に酸素含有ガスを供給して部分酸化改質を行なう例を示し、図 6 に示す構成図においては、手動式の第 1 の水供給手段である水ポンプ 5 5 を設け、改質器 3 に水を供給して水蒸気改質を行なう例を示しているが、弁 2 0 および水ポンプ 5 5 のいずれも設けて、第 1 の酸素含有ガス供給手段 1 9 より改質器 3 に酸素含有ガスを供給するとともに、手動式の第 1 の水供給手段である水ポンプ 5 5 より改質器 3 に水を供給するようにしてもよい。この場合、改質器 3 の温度が低い場合には、発熱反応である部分酸化改質を行ない、温度の上昇とともに、オートサーマル改質や、水蒸気改質に切り替えることで、より効率のよい改質反応を行なうことができる。

20

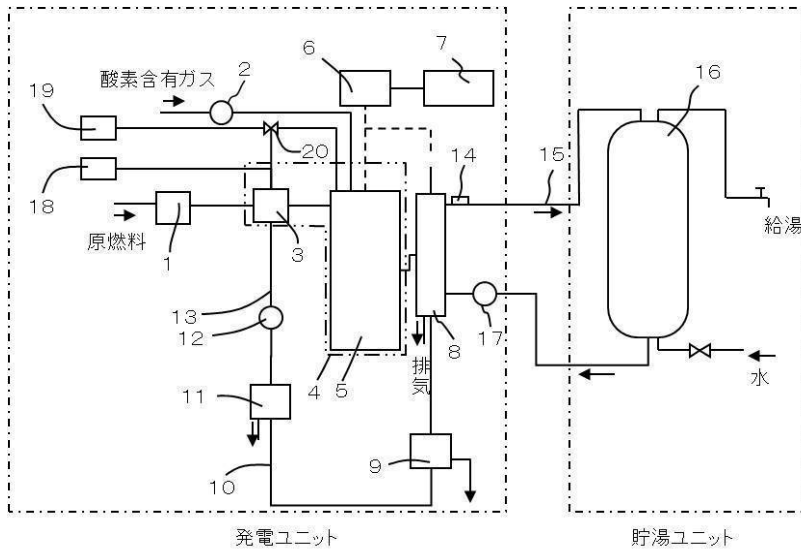
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

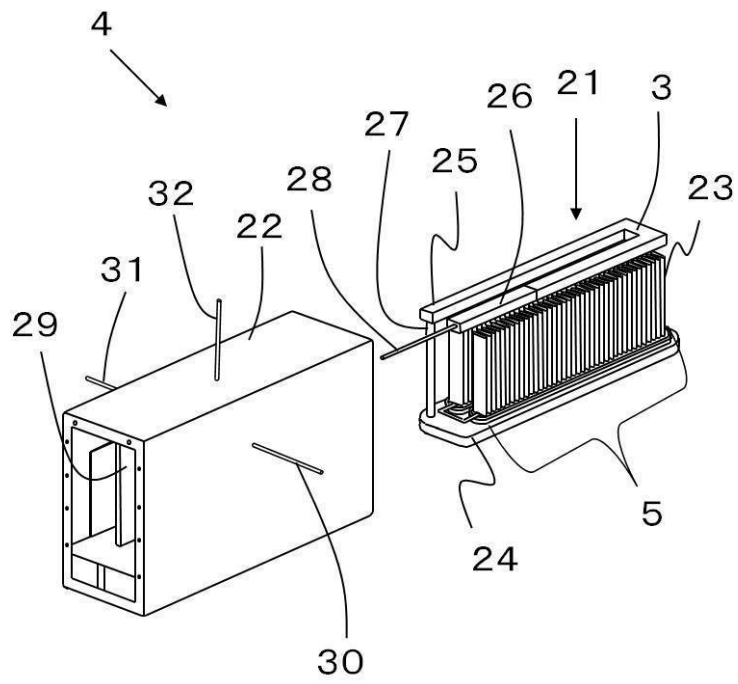
- 1 : 第 2 の原燃料供給手段
- 2 : 第 2 の酸素含有ガス供給手段
- 3 : 改質器
- 4 : 燃料電池モジュール
- 7 : 制御装置
- 1 8 : 第 1 の原燃料供給手段
- 1 9 : 第 1 の酸素含有ガス供給手段
- 3 0 : 第 1 の着火装置
- 3 1 : 第 2 の着火装置

30

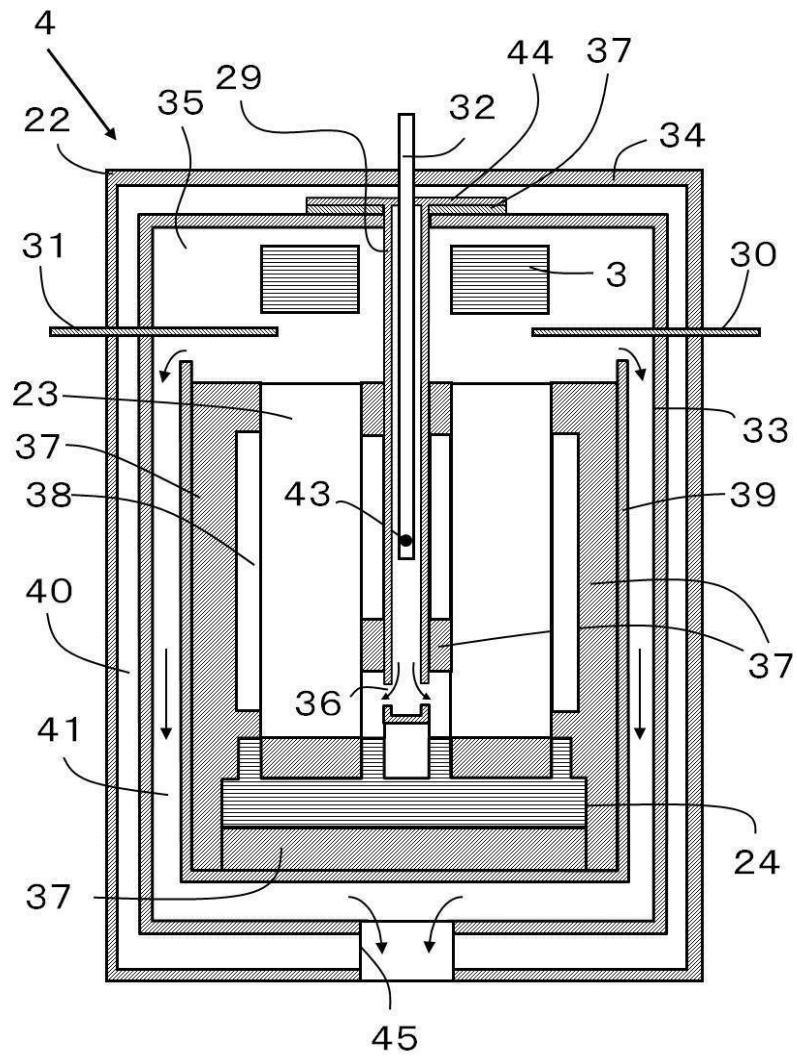
【図 1】



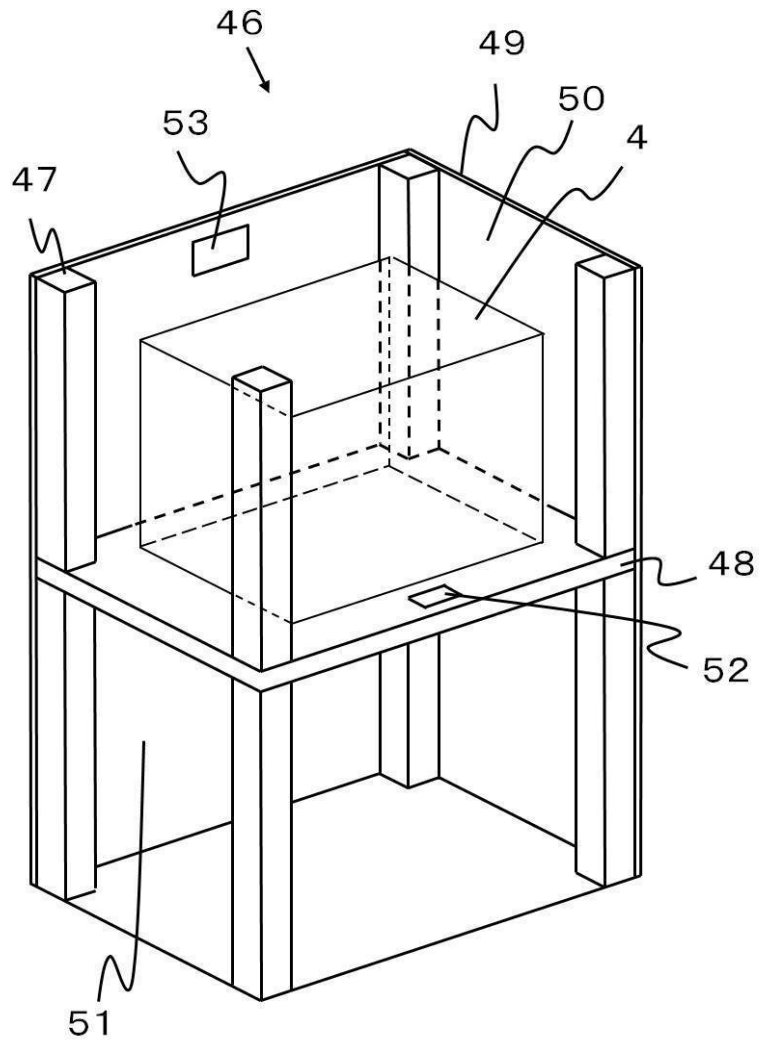
【図 2】



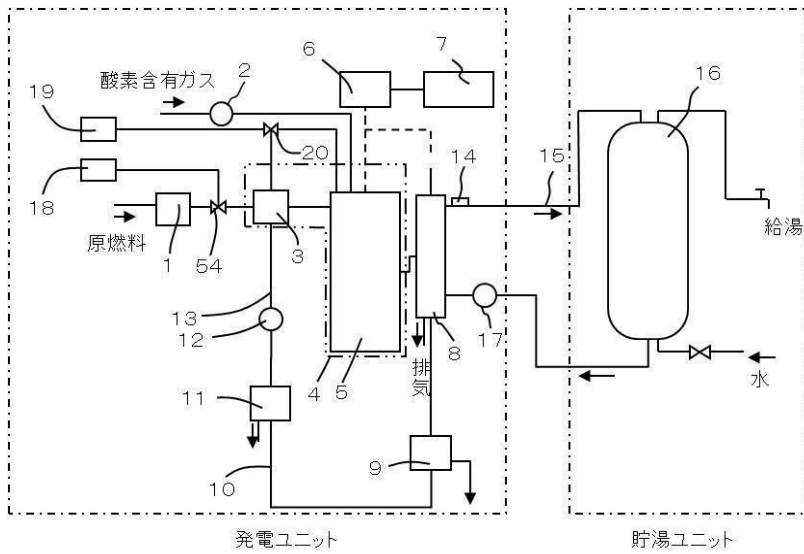
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

