

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 11 月 15 日(15.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/153482 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
H01M 8/00 (2006.01) H01M 8/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002884
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-103421 2011 年 5 月 6 日(06.05.2011) JP
特願 2011-103422 2011 年 5 月 6 日(06.05.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0
6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 汐崎 恵介
(SHIOSAKI, Keisuke). 龍井 洋(TATSUI, Hiroshi).
森田 純司(MORITA, Junji). 行正 章典(YUKI-

MASA, Akinori). 若松 英俊(WAKAMATSU, Hide-
toshi). 井上 篤敬(INOUE, Atsutaka).

- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PAT-
ENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OF-
FICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3
番地の 1 貿易ビル 3 階 Hyogo (JP).

- (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

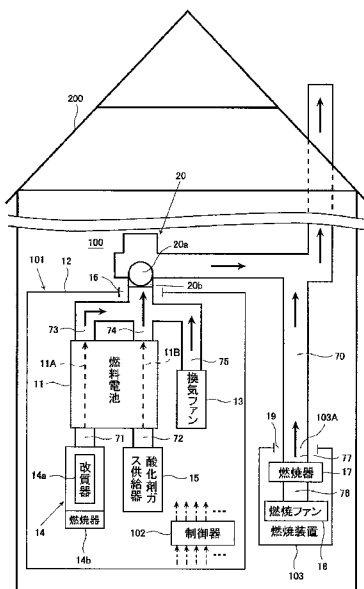
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: POWER GENERATION SYSTEM, AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) 発明の名称: 発電システム及びその運転方法

[図1]



- 11 Fuel cell
13 Ventilation fan
14a Reformer
14b, 17 Combustor
15 Oxidant gas supply
18 Combustion fan
102 Controller
103 Combustion device

(57) Abstract: This power generation system is provided with a fuel cell system (101), a gas supply, a controller (102), a combustion device (103), a discharge flow channel (70), a gas flow channel for supplying the discharge flow channel (70) with gas supplied from the gas supply, and a backflow prevention device (20) disposed on the gas flow channel or the discharge flow channel (70). The controller (102) executes control to perform a seize-up avoidance action, causing the gas supply to act in such a way that, when the fuel cell system (101) is halted, or when startup is initiated, the differential pressure between the upstream side and the downstream side of the backflow prevention device (20) is equal to or greater than a predetermined value at which seize-up of the backflow prevention device (20) is eliminated.

(57) 要約: 本発明の発電システムは、燃料電池システム (101) と、ガス供給器と、制御器 (102) と、燃焼装置 (103) と、排出流路 (70) と、ガス供給器から供給されるガスを排出流路 (70) に供給するガス流路と、ガス流路又は排出流路 (70) に配置されている逆流防止装置 (20) と、を備え、制御器 (102) は、燃料電池システム (101) の停止中又は起動開始時に、逆流防止装置 (20) の上流側と下流側との差圧が、逆流防止装置 (20) の固着を解消するための所定値以上になるようにガス供給器を動作させる、固着回避動作を行うよう制御する。

WO 2012/153482 A1



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, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：発電システム及びその運転方法

技術分野

[0001] 本発明は、熱と電気を供給する発電システム及びその運転方法に関する。

背景技術

[0002] コージェネレーションシステムは、発電した電力を需要家へ供給し電力負荷を賄うとともに、発電に伴う排熱を回収して蓄熱することで需要家の給湯負荷を賄うシステムである。このようなコージェネレーションシステムとして、燃料電池と給湯器が同一の燃料で動作するコージェネレーションシステムが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に開示されているコージェネレーションシステムでは、燃料電池と、燃料電池の動作に伴って発生する熱を回収する熱交換器と、熱交換器を循環して加熱された水を貯蔵する貯湯槽と、貯湯槽から流出する水を所定の温度まで加温する機能を有する給湯器を有し、燃料電池と給湯器が同一の燃料で動作するように構成されている。

[0003] また、建物内部に配置する燃料電池発電装置の排気性能を向上させることを目的とした燃料電池発電装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2に開示されている発電装置は、吸気口を備えた建物の内部に設置して使用される燃料電池発電装置であって、建物の内部の空気を燃料電池発電装置の内部へ導く空気導入口と、燃料電池発電装置の内部の空気を建物の外部へ排出する空気排出管と、換気手段を備えていて、換気手段が、建物外部の空気を吸気口を介して建物の内部に導き、さらに空気導入口を通して燃料電池発電装置の内部に導入し、さらに空気排出管を通して建物の外部へと排出する。

[0004] さらに、建物内部に配置した燃料電池で生じた排ガスの排気性能を向上することを目的として、上下方向に延びるダクトを具備する発電装置が知られている（例えば、特許文献3参照）。特許文献3に開示されている発電装置

では、建物内部を上下方向に延び、上端部が外部に位置するダクトが、二重管であり、排ガス又は空気がダクトの内側又は外側を個別に流通するように、換気管及び排気管がダクトにそれぞれ連結されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-248009号公報

特許文献2：特開2006-73446号公報

特許文献3：特開2008-210631号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、特許文献1に開示されているコージェネレーションシステムを建物内に配置する場合に、特許文献2や特許文献3に開示されている発電装置を参照すると、以下のような構成をとることが考えられる。すなわち、換気ファン、燃料電池、及び燃料電池に燃料ガスを供給する水素生成器が設けられたコージェネレーションユニットと給湯器が設けられた給湯ユニットを別々に配置し、コージェネレーションユニットと給湯器とが連通する排気流路を設ける構成である。

[0007] このような構成において、例えば、給湯器を作動させ、換気ファンを作動させない場合、給湯器から排出される排ガスが、排気流路を介して、コージェネレーションユニット内に流入するおそれがある。給湯器から排出される排ガスがコージェネレーションユニット内に逆流することを防止するために、排気流路に逆流防止装置（逆流防止弁）を配置することが考えられる。逆流防止弁には、種々の種類があるが、弁体が弁座に当接することにより、ガスや液体の逆流を防止するものである。

[0008] ところで、給湯器から排出される排ガスは、燃料を燃焼させたガスであるために、多量の水蒸気を含む。そのため、給湯器の排ガス中の水分が凝縮した結露水が、逆流防止装置内に溜り、弁体又は弁座の表面に付着した場合に

は、逆流防止装置内の弁体と弁座が表面張力によって固着されるおそれがあった。

[0009] 特に、コージェネレーションシステムの停止中に、逆流防止装置内に凝縮水が溜まると、逆流防止装置内で弁座と弁体が固着されて、本来排出されるガスまでも排出されないため、コージェネレーションシステムの起動の際に、コージェネレーションシステム内の換気が十分にできないおそれがある。そして、コージェネレーションシステム内の換気が十分にできないと、コージェネレーションシステム内で生成された燃焼排ガス等のガスが、燃料電池のカソードに供給されることにより、燃料電池の発電効率が下がるという課題が生じる。

[0010] 本発明は、上記のように、燃料電池システムと燃焼装置を連通する排気流路を配設し、燃焼器から排出される排ガスが燃料電池システムの筐体内に逆流することを防止するための逆流防止装置を排気流路に配置する場合において、安定して発電を行うことができ、耐久性の高い発電システム及びその運転方法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

[0011] 上記従来の課題を解決するために、本発明に係る発電システムは、燃料ガスと酸化剤ガスとを用いて発電する燃料電池及び前記燃料電池を収納する筐体を有する燃料電池システムと、ガス供給器と、制御器と、を備える発電システムにおいて、前記発電システムは、燃焼装置と、前記筐体と前記燃焼装置の排気口とを連通するように設けられ、前記燃料電池システムから排出される排出ガス及び前記燃焼装置から排出される排出ガスをその大気への開口から大気に排出するように構成された排出流路と、前記ガス供給器が配置され、前記ガス供給器から供給されるガスを前記排出流路に供給するガス流路と、前記ガス流路又は前記排出流路に配置され、弁座と弁体を有する逆流防止装置と、をさらに備え、前記逆流防止装置は、前記弁体が前記弁座から離れるように移動することにより、前記筐体から前記排出流路の前記開口への方向のガスの通流を許可し、前記弁体が前記弁座に当接することにより、前

記排出流路の前記開口から前記筐体への方角のガスの通流を阻止し、前記燃焼装置から排出される排出ガスが前記筐体内に流れ込むことを防止するように構成されていて、前記制御器は、前記燃料電池システムの停止中又は起動するときに、前記逆流防止装置の上流側と下流側との差圧が、前記逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるように前記ガス供給器を動作させる、固着回避動作を行うよう制御する。

[0012] ここで、燃料電池システムの停止中とは、燃料電池の停止動作を終了した後で、かつ、燃料電池の起動動作を開始する前の状態をいう。このため、燃料電池システムの停止中には、燃料電池システムの一部の補機を運転して待機する発電待機の状態を含む。

[0013] また、燃料電池システムが起動するときとは、燃料電池システムが起動を開始するときをいい、具体的には、例えば、制御装置に、燃料電池システムの起動を開始するように信号が入力されたときであってもよく、制御装置が、燃料電池システムの起動を開始するように、燃料電池システムを構成する機器に信号を出力したときであってもよい。換言すると、燃料電池システムが起動するときとは、制御装置に、燃料電池システムの起動を開始するように信号が入力されてから、燃料電池システムを構成する機器が作動を開始するまでの間をいう。

[0014] これにより、燃焼装置が作動することで、燃焼装置の排ガス中の水分が凝縮した結露水が、逆流防止装置内に凝縮水が溜まり、逆流防止装置が固着した場合であっても、逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるようにガス供給器を動作させることで、強制的に逆流防止装置の固着を解消することができる。このため、筐体内の酸素濃度の低下を抑制することができる。燃料電池の発電を安定して行うことができる。

[0015] また、本発明に係る発電システムの運転方法は、燃料ガスと酸化剤ガスとを用いて発電する燃料電池及び前記燃料電池を収納する筐体を有する燃料電池システムと、ガス供給器と、制御器と、を備える発電システムの運転方法において、前記発電システムは、燃焼装置と、前記筐体と前記燃焼装置の排

気口とを連通するように設けられ、前記燃料電池システムから排出される排出ガス及び前記燃焼装置から排出される排出ガスをその大気への開口から大気に排出するように構成された排出流路と、前記ガス供給器が配置され、前記ガス供給器から供給されるガスを前記排出流路に供給するガス流路と、前記ガス流路又は前記排出流路に配置され、弁座と弁体を有する逆流防止装置と、をさらに備え、前記逆流防止装置は、前記弁体が前記弁座から離れるように移動することにより、前記筐体から前記排出流路の前記開口への方向のガスの通流を許可し、前記弁体が前記弁座に当接することにより、前記排出流路の前記開口から前記筐体への方向のガスの通流を阻止し、前記燃焼装置から排出される排出ガスが前記筐体内に流れ込むことを防止するように構成されていて、前記燃料電池システムの停止中又は起動するときに、前記逆流防止装置の上流側と下流側との差圧が、前記逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるように前記ガス供給器が動作する。

[0016] これにより、燃焼装置が作動することで、燃焼装置の排ガス中の水分が凝縮した結露水が、逆流防止装置内に凝縮水が溜まり、逆流防止装置が固着した場合であっても、逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるようにガス供給器を動作させることで、強制的に逆流防止装置の固着を解消することができる。このため、筐体内の酸素濃度の低下を抑制することができる。このため、燃料電池の発電を安定して行うことができる。

発明の効果

[0017] 本発明の発電システム及びその運転方法によれば、燃焼装置が作動することで、燃焼装置の排ガス中の水分が凝縮した結露水が、逆流防止装置内に凝縮水が溜まり、逆流防止装置が固着した場合であっても、逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるようにガス供給器を動作させることで、強制的に逆流防止装置の固着を解消することが可能となる。このため、筐体内の酸素濃度の低下を抑制することができ、燃料電池の発電を安定して行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図 1 は、本実施の形態 1 に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

[図2]図 2 は、本実施の形態 1 に係る発電システムの燃料電池システムにおける起動動作を模式的に示すフローチャートである。

[図3]図 3 は、本実施の形態 2 に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

[図4]図 4 は、本実施の形態 2 に係る発電システムにおける固着回避動作を模式的に示すフローチャートである。

[図5]図 5 は、本変形例 1 の発電システムにおける固着回避動作を模式的に示すフローチャートである。

[図6]図 6 は、本実施の形態 3 に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

[図7]図 7 は、本実施の形態 4 に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、全ての図面において、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、全ての図面において、本発明を説明するために必要となる構成要素のみを抜粋して図示しており、その他の構成要素については図示を省略している。さらに、本発明は以下の実施の形態に限定されない。

[0020] (実施の形態 1)

本実施の形態 1 に係る発電システムは、燃料ガスと酸化剤ガスとを用いて発電する燃料電池及び燃料電池を収納する筐体を有する燃料電池システムと、ガス供給器と、制御器と、を備える発電システムにおいて、発電システムは、燃焼装置と、筐体と燃焼装置の排気口とを連通するように設けられ、燃料電池システムから排出される排出ガス及び燃焼装置から排出される排出ガスをその大気への開口から大気に排出するように構成された排出流路と、ガス供給器が配置され、ガス供給器から供給されるガスを排出流路に供給する

(排出流路と連通している) ガス流路と、ガス流路又は排出流路に配置され、弁座と弁体を有する逆流防止装置と、をさらに備え、逆流防止装置は、弁体が前記弁座から離れるように移動することにより、筐体から排出流路の開口への方向のガスの通流を許可し、弁体が弁座に当接することにより、排出流路の開口から筐体への方向のガスの通流を阻止し、燃烧装置から排出される排出ガスが筐体内に流れ込むことを防止するように構成されていて、制御器は、燃料電池システムの停止中又は起動するときに、流路内における逆流防止装置の上流側と下流側との差圧が、逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるようにガス供給器を動作させる、固着回避動作を行うよう制御する態様を例示するものである。

[0021] ここで、燃料電池システムの停止中とは、燃料電池の停止動作を終了した後で、かつ、燃料電池の起動動作を開始する前の状態をいう。このため、燃料電池システムの停止中には、燃料電池システムの一部の補機を運転して待機する発電待機の状態を含む。

[0022] また、燃料電池システムが起動するときとは、燃料電池システムが起動を開始するときをいい、具体的には、例えば、制御器に、燃料電池システムの起動を開始するように信号が入力されたときであってもよく、制御器が、燃料電池システムの起動を開始するように、燃料電池システムを構成する機器に信号を出力したときであってもよい。換言すると、燃料電池システムが起動するときとは、制御器に、燃料電池システムの起動を開始するように信号が入力されてから、燃料電池システムを構成する機器が作動を開始するまでの間をいう。

[0023] [発電システムの構成]

図1は、本実施の形態1に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

[0024] 図1に示すように、本実施の形態1に係る発電システム100は、建物200の内部に配置されている。発電システム100は、燃料電池11、筐体12、改質器14a、及び燃焼器14bを有する燃料電池システム101と

、換気ファン（換気器）１３と、制御器１０２と、燃焼装置１０３と、排出流路７０と、逆流防止装置２０と、を備えている。排出流路７０は、燃料電池システム１０１の筐体１２と燃焼装置１０３の排気口１０３Ａとを連通するように設けられている。

[0025] そして、制御器１０２は、燃料電池システム１０１の停止中又は起動するときに、逆流防止装置２０の上流側と下流側との差圧が、逆流防止装置２０の固着を解消するための所定値以上になるようにガス供給器を動作させる、固着回避動作を行うよう制御する。

[0026] ここで、ガス供給器は、燃料電池システム１０１内でガスを供給するものであれば、どのような機器であってもよい。本実施の形態１においては、ガス供給器としては、換気ファン１３及び酸化剤ガス供給器１５が例示される。また、ガス流路は、前記ガス供給器から供給されるガスが通流する流路をいう。本実施の形態１においては、ガス流路としては、酸化剤ガス供給流路７２、オフ酸化剤ガス流路７４、及び換气流路７５が例示される。

[0027] なお、本実施の形態１においては、発電システム１００は、建物２００の内部に配置されている構成を例示したが、これに限定されず、排出流路７０が燃料電池システム１０１の筐体１２と燃焼装置１０３の排気口１０３Ａを連通するように設けられていれば、建物２００の外部に配置されている構成を採用してもよい。

[0028] 燃料電池システム１０１の筐体１２内には、燃料電池１１、換気ファン１３、燃料ガス供給器１４、及び酸化剤ガス供給器１５が配置されている。また、制御器１０２も筐体１２内に配置されている。なお、本実施の形態１においては、制御器１０２は、燃料電池システム１０１の筐体１２内に配置する構成を採用したが、これに限定されず、制御器１０２は、燃焼装置１０３内に配置する構成を採用してもよく、また、筐体１２及び燃焼装置１０３とは別に配置する構成を採用してもよい。

[0029] 筐体１２を構成する壁の適所には、壁の厚み方向に貫通する孔１６が設けられていて、該孔１６には、排出流路７０を構成する配管が、隙間を有する

ようにして、挿通されている。そして、孔 16 と排出流路 70 との隙間が、給気口 16 を構成する。これにより、給気口 16 を介して、筐体 12 内部に、発電システム 100 外の空気が供給される。

[0030] なお、本実施の形態 1 においては、排出流路 70 を構成する配管が挿通する孔と、給気口 16 を構成する孔と、を 1 つの孔 16 で構成したが、これに限定されない。排出流路 70 を構成する配管が挿通する孔と、給気口 16 を構成する孔と、を別々に筐体 12 に設けてもよい。また、給気口 16 は、筐体 12 に 1 つの孔によって構成されてもよく、また、複数の孔によって構成されていてもよい。

[0031] 燃料ガス供給器 14 は、燃料電池 11 に燃料ガス（水素ガス）をその流量を調整しながら供給するように構成されていて、原料である炭化水素ガスと水蒸気から燃料ガスを生成する改質器 14a と、改質器 14a を加熱するように構成された燃焼器 14b と、を有する、水素生成装置が用いられている。燃焼器 14b は、バーナ若しくは燃焼触媒等で構成されている。

[0032] 本実施の形態 1 では、燃料ガス供給器 14 には、燃料ガス供給流路 71 を介して、燃料電池 11（正確には、燃料電池 11 の燃料ガス流路 11A の入口）が接続されている。

[0033] 酸化剤ガス供給器 15 は、燃料電池 11 に酸化剤ガス（空気）をその流量を調整しながら供給することができれば、どのような構成であってもよく、例えば、ファンやブロワ等のファン類で構成されていてもよい。酸化剤ガス供給器 15 には、酸化剤ガス供給流路 72 を介して、燃料電池 11（正確には、燃料電池 11 の酸化剤ガス流路 11B の入口）が接続されている。

[0034] 燃料電池 11 は、アノードとカソードを有している（いずれも図示せず）。燃料電池 11 では、燃料ガス流路 11A に供給された燃料ガスが、燃料ガス流路 11A を通流する間に、アノードに供給される。また、酸化剤ガス流路 11B に供給された酸化剤ガスが、酸化剤ガス流路 11B を通流する間に、カソードに供給される。そして、アノードに供給された燃料ガスとカソードに供給された酸化剤ガスとが、反応して電気と熱が発生する。

[0035] なお、発生した電気は、図示されない電力調整器により、外部電力負荷（例えば、家庭の電気機器）に供給される。また、発生した熱は、図示されない熱媒体流路を通流する熱媒体が回収する。熱媒体が回収した熱は、例えば、水を加熱するのに使用することができる。

[0036] また、本実施の形態 1 においては、燃料電池 11 は、高分子電解質形燃料電池や直接内部改質型固体酸化物形燃料電池や間接内部改質型固体酸化物形燃料電池等の各種の燃料電池を用いることができる。また、本実施の形態 1 においては、燃料電池 11 と燃料ガス供給器 14 を別々に構成する態様を採用したが、これに限定されず、固体酸化物形燃料電池のように燃料ガス供給器 14 と燃料電池 11 とが一体で構成されていてもよい。この場合、燃料電池 11 と燃料ガス供給器 14 とが共通の断熱材で覆われた一つのユニットとして構成され、燃焼器 14b は、改質器 14a だけでなく燃料電池 11 も加熱することができる。また、直接内部改質型固体酸化物形燃料電池においては、燃料電池 11 のアノードが改質器 14a の機能を有することから、燃料電池 11 のアノードと改質器 14a とが一体で構成されていてもよい。さらに、燃料電池 11 の構成は、一般的な燃料電池と同様に構成されているため、その詳細な説明は省略する。

[0037] 燃料ガス流路 11A の出口には、オフ燃料ガス流路 73 の上流端が接続されている。オフ燃料ガス流路 73 の下流端は、排出流路 70 に接続されている。また、酸化剤ガス流路 11B の出口には、オフ酸化剤ガス流路 74 の上流端が接続されている。オフ酸化剤ガス流路 74 の下流端は、排出流路 70 に接続されている。

[0038] これにより、燃料電池 11 で使用されなかった燃料ガス（以下、オフ燃料ガス）は、燃料ガス流路 11A の出口からオフ燃料ガス流路 73 を介して、排出流路 70 に排出される。また、燃料電池 11 で使用されなかった酸化剤ガス（以下、オフ酸化剤ガス）は、酸化剤ガス流路 11B の出口からオフ酸化剤ガス流路 74 を介して、排出流路 70 に排出される。排出流路 70 に排出されたオフ燃料ガスは、オフ酸化剤ガスにより希釈されて、建物 200 外

に排出される。

[0039] 換気ファン１３は、換気流路７５を介して排出流路７０と接続されている。換気ファン１３としては、筐体１２内を換気することができれば、どのような構成であってもよい。これにより、給気口１６から発電システム１００外の空気が筐体１２内に給気され、換気ファン１３を作動させることにより、筐体１２内のガス（主として、空気）が換気流路７５及び排出流路７０を介して、建物２００外に排出され、筐体１２内が換気される。

[0040] なお、本実施の形態１においては、換気器としてファンを用いたが、これに限定されず、ブロワを用いてもよい。換気ファン１３は、筐体１２内に配置するように構成したが、これに限定されない。換気ファン１３は、排出流路７０内に配置するように構成してもよい。この場合、換気ファン１３は、排出流路７０の分岐部分よりも上流側に設けられていることが好ましい。

[0041] 燃焼装置１０３は、燃焼器１７と燃焼ファン（燃焼空気供給器）１８を有している。燃焼器１７と燃焼ファン１８は、燃焼空気供給流路７６を介して接続されている。燃焼ファン１８は、燃焼器１７に燃焼空気を供給することができれば、どのような構成であってもよく、例えば、ファンやブロワ等のファン類で構成されていてもよい。

[0042] 燃焼器１７には、図示されない燃焼燃料供給器から天然ガス等の可燃性ガスや灯油等の液体燃料等の燃焼燃料が供給される。そして、燃焼器１７では、燃焼ファン１８から供給された燃焼空気と、燃焼燃料供給器から供給された燃焼燃料と、を燃焼して、熱が発生し、燃焼排ガスが生成される。なお、発生した熱は、水を加熱するのに使用することができる。すなわち、燃焼装置１０３は、ボイラとして使用してもよい。

[0043] また、燃焼器１７には、排出ガス流路７７の上流端が接続されていて、排出ガス流路７７の下流端は、排出流路７０に接続されている。これにより、燃焼器１７で生成された燃焼排ガスは、排出ガス流路７７を介して、排出流路７０に排出される。すなわち、燃焼器１７で生成された燃焼排ガスが、燃焼装置１０３から排出される排出ガスとして、排出流路７０に排出される。

そして、排出流路 70 に排出された燃焼排ガスは、排出流路 70 を通流して、建物 200 外に排出される。

[0044] 燃焼装置 103 を構成する壁の適所には、壁の厚み方向に貫通する孔 19 が設けられていて、該孔 19 には、排出流路 70 を構成する配管が、隙間を有するようにして、挿通されている。そして、孔 19 と排出流路 70 との隙間が、給気口 19 を構成する。これにより、給気口 19 を介して、燃焼装置 103 内部に、発電システム 100 外の空気が供給される。

[0045] すなわち、排出流路 70 は、分岐されていて、2つの上流端は、孔 16 及び孔 19 のそれぞれに、接続されている。また、排出流路 70 は、建物 200 の外側にまで延びるように形成されていて、その下流端（開口）は、大気に開放されている。これにより、排出流路 70 は、筐体 12 と燃焼装置 103 の排気口 103A を連通する。

[0046] なお、本実施の形態 1 においては、排出流路 70 を構成する配管が挿通する孔と、給気口 19 を構成する孔と、を 1つの孔 19 で構成したが、これに限定されない。排出流路 70 を構成する配管が挿通する（接続する）孔と、給気口 19 を構成する孔と、を別々に燃焼装置 103 に設けてもよい。また、給気口 19 は、燃焼装置 103 に 1つの孔によって構成されてもよく、また、複数の孔によって構成されていてもよい。

[0047] また、排出流路 70 の孔 16 側の上流端と排出流路 70 の分岐点との間には、逆流防止装置 20 が設けられている。逆流防止装置 20 は、ここでは、ボール式逆止弁で構成されていて、ボール（弁体）20a と弁座 20b を有している。なお、逆流防止装置 20 は、ここでは、ボール式逆止弁で構成したが、これに限定されず、リフト式逆止弁、スイング式逆止弁及びダイヤフラム式逆止弁等の各種の逆止弁で構成することができる。例えば、弁体 20a としては、ボールではなく、板状のフラップを用いてもよい。また、本実施の形態 1 においては、逆流防止装置 20 を排出流路 70 に設ける形態を採用したが、これに限定されず、ガス流路に設ける形態を採用してもよい。

[0048] これにより、燃料電池システム 101 が停止状態で、燃焼装置 103 から

排出された排出ガスが、排出流路 70 を孔 16 側上流端に逆流すると、燃焼装置 103 からの排出ガスの押圧が大きくなることにより、ボール 20a が弁座 20b に当接して、燃焼装置 103 からの排出ガスが、筐体 12 内に逆流することが防止される。一方、燃料電池システム 101 及び／又は換気ファン 13 が作動することにより、燃料電池システム 101 及び／又は換気ファン 13 から排出される排出ガスの押圧が大きくなると、ボール 20a が浮くことにより、排出ガスが排出流路 70 を通流することができる。

[0049] 制御器 102 は、発電システム 100 を構成する各機器を制御する機器であれば、どのような形態であってもよい。制御器 102 は、マイクロプロセッサ、CPU 等に例示される演算処理部と、各制御動作を実行するためのプログラムを格納した、メモリ等から構成される記憶部を備えている。そして、制御器 102 は、演算処理部が、記憶部に格納された所定の制御プログラムを読み出し、これを実行することにより、これらの情報を処理し、かつ、これらの制御を含む発電システム 100 に関する各種の制御を行う。

[0050] なお、制御器 102 は、単独の制御器で構成される形態だけでなく、複数の制御器が協働して発電システム 100 の制御を実行する制御器群で構成される形態であっても構わない。例えば、制御器 102 は、換気ファン 13 を制御し、他の制御器が発電システム 100 の換気ファン 13 以外の機器を制御するように構成されていてもよい。また、制御器 102 は、マイクロコントローラで構成されていてもよく、MPU、PLC (Programmable Logic Controller)、論理回路等によって構成されていてもよい。

[0051] [発電システムの動作]

次に、本実施の形態 1 に係る発電システム 100 の動作について、図 1 及び図 2 を参照しながら説明する。なお、発電システム 100 の燃料電池システム 101 における発電動作は、一般的な燃料電池システムの発電動作と同様に行われるので、その詳細な説明は省略する。また、本実施の形態 1 においては、制御器 102 が、1 つの制御器で構成されていて、該制御器が、発

電システム１００を構成する各機器を制御するものとして説明する。

[0052] 〔燃料電池システムの起動動作〕

図２は、本実施の形態１に係る発電システムの燃料電池システムにおける起動動作を模式的に示すフローチャートである。

[0053] 上述したように、燃焼装置１０３から排出される燃焼排ガスには、水蒸気が含まれるので、当該水蒸気が凝縮して、生成された凝縮水が、逆流防止装置２０のボール２０ａ及び／又は弁座２０ｂの表面に付着して、ボール２０ａと弁座２０ｂが当接したような場合には、ボール２０ａと弁座２０ｂが固着して、筐体１２内のガスを排出流路７０に排出することができなくなるおそれがある。このため、本実施の形態１に係る発電システム１００では、以下のように、起動動作を実行する。

[0054] なお、燃料電池システム１０１の起動時の固着回避動作は、燃料電池システム１０１が発電停止中（待機中を含む）に、ガス供給器が停止していて、燃料電池システム１０１から排出流路７０に排出ガスを排出していない場合に、実行される。

[0055] 図２に示すように、制御器１０２は、燃料電池システム１０１の起動指令が入力されたか否かを確認する（ステップＳ１０１）。ここで、燃料電池システム１０１の起動指令が入力される場合としては、例えば、発電システム１００の使用者が、図示されないリモコンを操作して、燃料電池システム１０１を作動させるように、指示した場合や予め設定された燃料電池システム１０１の運転開始時刻になった場合等が挙げられる。

[0056] ステップＳ１０２では、制御器１０２は、換気ファン１３を作動させる（固着回避動作を実行する）。具体的には、逆流防止装置２０の上流側と下流側との差圧が、逆流防止装置２０の固着を解消するための所定値以上になるように、換気ファン１３を作動させる。ここで、所定値は、予め実験等により求めることができ、換気ファン１３の静圧が、燃料電池システム１０１の定常運転時の換気ファン１３の圧力よりも大きい値であってもよい。

[0057] なお、逆流防止装置２０の上流側と下流側との差圧は、排出流路７０にお

ける逆流防止装置 20 が設けられている部分よりも上流側の流路内の圧力と、排出流路 70 における逆流防止装置 20 が設けられている部分よりも下流側の流路内の圧力と、の差をいう。

[0058] また、換気ファン 13 の動作時間は任意であり、例えば、換気ファン 13 を数秒間作動させてもよく、数十秒間作動させてもよく、数分間作動させてもよい。

[0059] これにより、ボール 20a をより確実に押し上げることができ、筐体 12 内の換気をより確実に行うことができる。

[0060] 次に、制御器 102 は、燃料電池システム 101 を構成する各機器へ起動開始指令を出力し（ステップ S104）、本フローを終了する。これにより、燃料電池システム 101 の起動動作が開始される。具体的には、燃焼器 14a 及び／又は酸化剤ガス供給器 15 を作動させる。

[0061] より詳細には、燃料ガス供給器 14 の燃焼器 14a に燃焼用燃料（例えば、天然ガス）と燃焼用空気が供給される。燃焼器 14a では、燃焼用燃料と燃焼用空気が燃焼して、燃焼排ガスが生成される。生成された燃焼排ガスからの伝熱により、改質器 14a が加熱される。

[0062] そして、改質器 14a が原料（例えば、メタン等の炭化水素）を改質できる温度に達すると、改質器 14a に原料と水蒸気が供給される。改質器 14a では、供給された原料と水蒸気が改質反応して、燃料ガスが生成される。生成された燃料ガスは、燃料ガス供給流路 71 を介して、燃料電池 11（正確には、燃料ガス流路 11A）に供給される。また、酸化剤ガス供給器 15 から酸化剤ガス供給流路 72 を介して、燃料電池 11（正確には、酸化剤ガス流路 11B）に酸化剤ガスが供給される。

[0063] なお、本実施の形態 1 においては、換気ファン 13 を作動させて、固着回避動作を行った後に、燃焼器 14a を作動させ、その後、酸化剤ガス供給器 15 を作動させる形態を採用したが、これに限定されない。換気ファン 13 を作動させた後に、酸化剤ガス供給器 15 を作動させ、その後、燃焼器 14a を作動させる形態を採用してもよい。また、換気ファン 13 を作動させた

後に、燃焼器 1 4 a 及び酸化剤ガス供給器 1 5 を作動させる形態を採用してもよい。

[0064] このように、本実施の形態 1 に係る発電システム 1 0 0 では、燃焼装置 1 0 3 が作動することで、逆流防止装置 2 0 内で弁体が弁座に当接した状態が維持されたとしても、燃料電池システム 1 0 1 が起動するときに、逆流防止装置 2 0 の上流側と下流側との差圧が、逆流防止装置 2 0 の固着を解消するための所定値以上になるように、換気ファン 1 3 を作動させる。

[0065] これにより、固着したボール 2 0 a を浮き上がらせ、燃料電池システム 1 0 1 及び換気ファン 1 3 からの排出ガスが排出流路 7 0 内を通流させることにより、発電システム 1 0 0 外に排出することができる。

[0066] [燃料電池システムの停止中の動作]

次に、本実施の形態 1 に係る発電システム 1 0 0 において、燃料電池システム 1 0 1 が停止中に実行される動作について説明する。

[0067] まず、制御器 1 0 2 は、燃料電池システム 1 0 1 が発電停止中であるか否かを確認する。具体的には、制御器 1 0 2 は、例えば、図示されない記憶部に燃料電池システム 1 0 1 への停止指令を出力したことが記憶されているか否かで判断することができる。なお、本実施の形態 1 においては、燃料電池システム 1 0 1 の発電停止中に、燃焼装置 1 0 3 の作動が継続しているか否かは問題とならない。

[0068] 次に、制御器 1 0 2 は、燃料電池システム 1 0 1 が発電運転中には、既に、換気ファン 1 3 が作動し、また、燃料電池システム 1 0 1 からの排出ガスや筐体 1 2 内のガス（主として、空気）が、排出流路 7 0 に排出されているので、改めて、換気ファン 1 3 を作動させる必要がないため、制御プログラムを終了する。

[0069] 一方、燃料電池システム 1 0 1 が発電停止中である場合には、上述したように、燃焼装置 1 0 3 から排出される燃焼排ガスには、水蒸気が含まれるので、当該水蒸気が凝縮して、生成された凝縮水が、逆流防止装置 2 0 のボール 2 0 a 及び／又は弁座 2 0 b の表面に付着して、ボール 2 0 a と弁座 2 0

bが当接したような場合には、ボール20aと弁座20bが固着して、筐体12内のガスを排出流路70に排出することができなくなるおそれがある。

[0070] このため、制御器102は、換気ファン13を作動させる（固着回避動作を実行する）。具体的には、逆流防止装置20の上流側と下流側との差圧が、逆流防止装置20の固着を解消するための所定値以上になるように、換気ファン13を作動させる。なお、換気ファン13の動作時間は任意であり、例えば、換気ファン13を数秒間作動させてもよく、数十秒間作動させてもよく、数分間作動させてもよい。

[0071] これにより、燃料電池システム101が停止中に、逆流防止装置20内で弁体が弁座に当接しても、換気ファン13を作動させることにより、固着したボール20aを浮き上がらせて、ボール20aと弁座20bの固着を解消することができる。このため、燃料電池システム101を起動するときに、燃料電池システム101及び換気ファン13からの排出ガスを、排出流路70内を通流させて、発電システム100外に排出することができる。

[0072] このため、本実施の形態1に係る発電システム100では、筐体12内が換気されるので、筐体12内の酸素濃度の低下を抑制することができ、燃焼器14aの着火不良を抑制することができ、発電システム100の信頼性を向上させることができる。

[0073] なお、本実施の形態1においては、排出流路70と、オフ燃料ガス流路73、オフ酸化剤ガス流路74、及び排出ガス流路77と、をそれぞれ、異なる流路として説明したが、これに限定されず、これらの流路を纏めて、排出流路70と解してもよい。

[0074] また、本実施の形態1においては、制御器102が、換気ファン13を連続して、所定時間作動させる形態を採用したが、これに限定されない。例えば、制御器102が、換気ファン13を間欠的に作動させる形態を採用してもよい。

[0075] （実施の形態2）

本実施の形態2に係る発電システムは、制御器が、燃焼装置の運転中に固

着回避動作を行う場合には、ガス供給器の吐出圧が、燃焼装置の停止中に固着回避動作を行う場合より大きくなるように、ガス供給器を制御する態様を例示するものである。

[0076] また、本実施の形態２に係る発電システムでは、燃焼装置の運転及び停止を検知する運転検知器をさらに備え、制御器は、燃料電池システムが運転停止中に、運転検知器が燃焼装置の運転を検知すると、固着回避動作を行うようにガス供給器を制御してもよい。

[0077] [発電システムの構成]

図３は、本実施の形態２に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

[0078] 図３に示すように、本実施の形態２に係る発電システム１００は、実施の形態１に係る発電システム１００と基本的構成は同じであるが、温度検知器（運転検知器）２１が排出流路７０に設けられている点が異なる。温度検知器２１は、排出流路７０内の温度を検知して、検知した温度を制御器１０２に出力する。温度検知器２１としては、熱電対等の各種の温度センサを用いることができる。

[0079] なお、本実施の形態２では、温度検知器２１を排出流路７０に設ける形態を採用したが、これに限定されない。温度検知器２１は、排出流路７０、オフ燃料ガス流路７３、オフ酸化剤ガス流路７４、及び換气流路７５の少なくとも１の流路に設けられていればよい。

[0080] [発電システムの動作]

図４は、本実施の形態２に係る発電システムにおける固着回避動作を模式的に示すフローチャートである。

[0081] 図４に示すように、まず、制御器１０２は、燃料電池システム１０１が停止中であるか否かを確認する（ステップＳ２０１）。具体的には、制御器１０２は、例えば、図示されない記憶部に燃料電池システム１０１への停止指令を出力したことが記憶されているか否かで判断することができる。

[0082] 制御器１０２は、燃料電池システム１０１が停止中でない場合（ステップ

S 2 0 1 で N o) には、燃料電池システム 1 0 1 が停止中になるまで、ステップ S 2 0 1 を繰り返す。一方、制御器 1 0 2 は、燃料電池システム 1 0 1 が停止中である場合（ステップ S 2 0 1 で Y e s ）には、ステップ S 2 0 2 に進む。

[0083] ステップ S 2 0 2 では、制御器 1 0 2 は、温度検知器 2 1 から該温度検知器 2 1 が検知した温度 T を取得する。ついで、制御器 1 0 2 は、ステップ S 2 0 2 で取得した温度 T が、予め設定されている閾値温度 T 1 以上であるかを判定する（ステップ S 2 0 3 ）。ここで、閾値温度 T 1 は、例えば、予め実験等により、燃焼装置 1 0 3 から排出された排出ガスが、排出流路 7 0 を通流するときの温度範囲を求めておき、当該温度範囲としてもよい。また、例えば、建物 2 0 0 内部の温度や外気温に対して、2 0 °C 以上高い温度を閾値温度 T 1 として設定してもよい。

[0084] 制御器 1 0 2 は、ステップ S 2 0 2 で取得した温度 T が、閾値温度 T 1 未満である場合（ステップ S 2 0 3 で N o ）には、ステップ S 2 0 1 に戻り、燃料電池システム 1 0 1 が停止中、かつ、ステップ S 2 0 2 で取得した温度 T が、閾値温度 T 1 以上になるまで、ステップ S 2 0 1 ~ ステップ S 2 0 3 を繰り返す。一方、制御器 1 0 2 は、ステップ S 2 0 2 で取得した温度 T が、閾値温度 T 1 以上である場合（ステップ S 2 0 3 で Y e s ）には、燃焼装置 1 0 3 が運転中（運転開始を含む）であると判断し、ステップ S 2 0 4 に進む。

[0085] ステップ S 2 0 4 では、制御器 1 0 2 は、換気ファン 1 3 を作動させて（固着回避動作を実行し）、本フローを終了する。具体的には、制御器 1 0 2 は、換気ファン 1 3 の吐出圧が、燃焼装置 1 0 3 の停止中に固着回避動作を行う場合より大きくなるように、換気ファン 1 3 を制御する。

[0086] 燃焼装置 1 0 3 が作動中には、排出流路 7 0 における逆流防止装置 2 0 の下流側の圧力が大きくなる。このため、逆流防止装置 2 0 の上流側と下流側との差圧が、逆流防止装置 2 0 の固着を解消するための所定値以上にするためには、換気ファン 1 3 の吐出圧（換気ファン 1 3 の操作量）を増加させる

必要がある。したがって、制御器 102 は、換気ファン 13 の吐出圧が、燃焼装置 103 の停止中に固着回避動作を行う場合より大きくなるように、換気ファン 13 を制御する。

[0087] これにより、燃料電池システム 101 が停止中に、逆流防止装置 20 内で弁体が弁座に当接しても、換気ファン 13 を作動させることにより、固着したボール 20a を浮き上がらせて、ボール 20a と弁座 20b の固着を解消することができる。

[0088] このように構成された本実施の形態 2 に係る発電システム 100 であっても、実施の形態 1 に係る発電システム 100 と同様の作用効果を奏する。

[0089] なお、本実施の形態 2 においては、温度検知器 21 が検知した温度 T が、閾値温度 T_1 以上である場合に、燃焼装置 103 が運転中であると判断する形態を採用したが、これに限定されない。例えば、所定時間の前後における、温度検知器 21 が検知した温度の差分が、閾値温度 T_2 以上である場合に、燃焼装置 103 が運転中であると判断する形態を採用してもよい。閾値温度 T_2 は、予め実験等により求めることができ、例えば、 10°C であってもよい。

[0090] また、本実施の形態 2 においては、温度検知器 21 が運転検知器である形態を採用したが、これに限定されない。例えば、運転検知器として、圧力検知器を用いる形態を採用してもよい。具体的には、排出流路 70、オフ燃料ガス流路 73、オフ酸化剤ガス流路 74、及び換气流路 75 の少なくとも 1 の流路に圧力センサを設置し、該圧力センサが検知した圧力を基に燃焼装置 103 が作動したか否かを判断する。

[0091] より詳細には、圧力センサが、前記流路内の圧力を検知して、検知した圧力を制御器 102 に出力する。制御器 102 は、入力された圧力が閾値圧力 P_1 以上である場合や所定時間の前後における圧力の差分が、閾値圧力 P_2 以上である場合に、燃焼装置 103 が作動したと判断する。なお、閾値圧力 P_1 又は閾値圧力 P_2 は、予め実験等により求めることができる。

[0092] また、例えば、運転検知器として、燃焼装置 103 へ供給される燃焼用燃

料（例えば、天然ガス）の流量を検知する流量検知器（ガスメータ）を用いる形態を採用してもよい。具体的には、流量検知器が、燃烧装置 103 へ供給される燃烧用燃料の流量を検知して、検知した流量を制御器 102 に出力する。制御器 102 は、入力された流量が閾値流量 F_1 以上である場合や所定時間の前後における流量の差分が、閾値流量 F_2 以上である場合に、燃烧装置 103 が作動したと判断する。なお、閾値流量 F_1 又は閾値流量 F_2 は、予め実験等により求めることができる。

[0093] また、例えば、使用者が燃烧装置 103 の運転を指令するリモコンを設けるような場合、運転検知器として、該リモコンを用いる形態を採用してもよい。具体的には、制御器 102 は、リモコンから燃烧装置 103 への運転指令が出力されたことを取得した場合に、燃烧装置 103 が作動したと判断する。

[0094] また、例えば、燃烧装置 103 をボイラーとして使用するような場合に、燃烧装置 103 によって加熱された水が通流する水流路に温度センサを設置し、該温度センサを運転検知器として用いる形態を採用してもよい。具体的には、制御器 102 は、入力された温度が閾値温度 T_3 以上である場合や所定時間の前後における温度の差分が、閾値温度 T_4 以上である場合に、燃烧装置 103 から熱が供給されていると判断することができ、燃烧装置 103 が作動したと判断する。なお、閾値温度 T_3 又は閾値温度 T_4 は、予め実験等により求めることができる。

[0095] さらに、例えば、制御器 102 は、図示されない記憶部に、燃烧装置 103 の作動指令を出力したことが記憶されているか否かで、燃烧装置 103 の作動を判断してもよい。この場合、制御器 102 が、運転検知器の機能を有することになる。

[0096] [変形例 1]

次に、本実施の形態 2 に係る発電システム 100 の変形例について説明する。

[0097] 本実施の形態 2 における変形例 1 の発電システムは、制御器が、燃料電池

システムの停止中に固着回避動作を行った後、燃料電池システムの起動時までの間に、運転検知器が燃焼装置の運転を再度検知した場合は、固着回避動作を再度行うようにガス供給器を制御し、運転検知器が燃焼装置の運転を検知しなかった場合は、再度の固着回避動作を行わないように構成されている態様を例示するものである。

[0098] なお、本変形例 1 の発電システムの構成は、実施の形態 2 に係る発電システムの構成と同じであるため、その説明は省略する。

[0099] [発電システムの動作]

図 5 は、本変形例 1 の発電システムにおける固着回避動作を模式的に示すフローチャートである。

[0100] 図 5 に示すように、本変形例 1 の発電システムにおける固着回避動作は、実施の形態 2 に係る発電システムにおける固着回避動作のステップ S 2 0 1 ～ S 2 0 4 を実行した後に、ステップ S 2 0 5、S 2 0 6、及び S 2 0 7 を実行し、燃料電池システム 1 0 1 の起動開始指令が入力されるまで、本フローを繰り返す。以下、具体的に説明する。

[0101] 実施の形態 2 で示したように、制御器 1 0 2 は、燃焼装置 1 0 3 の運転を検知する（燃焼装置 1 0 3 の作動を検知する）と、ガス供給器（換気ファン 1 3）を作動させ、固着回避動作を実行する（ステップ S 2 0 4）。ついで、制御器 1 0 2 は、温度検知器 2 1 から該温度検知器 2 1 が検知した温度 T を再び取得する（ステップ S 2 0 5）。

[0102] 次に、制御器 1 0 2 は、ステップ S 2 0 5 で取得した温度 T が、閾値温度 T 1 未満であるか否かを判定する（ステップ S 2 0 6）。制御器 1 0 2 は、ステップ S 2 0 5 で取得した温度 T が、閾値温度 T 1 以上である場合（ステップ S 2 0 6 で N o）には、燃焼装置 1 0 3 は運転中であると判断し、ステップ S 2 0 5 に戻る。そして、制御器 1 0 2 は、ステップ S 2 0 5 で取得した温度 T が、閾値温度 T 1 未満になるまで、ステップ S 2 0 5 及び S 2 0 6 を繰り返す。

[0103] 一方、制御器 1 0 2 は、ステップ S 2 0 5 で取得した温度 T が、閾値温度

T 1 未満である場合（ステップ S 2 0 6 で Y e s）には、燃焼装置 1 0 3 が作動を停止した（燃焼装置 1 0 3 は停止中）であると判断し、ステップ S 2 0 7 に進む。

[0104] ステップ S 2 0 7 では、制御器 1 0 2 は、燃料電池システム 1 0 1 の起動指令が入力されたか否かを判定する。制御器 1 0 2 は、燃料電池システム 1 0 1 の起動指令が入力されていない場合（ステップ S 2 0 7 で N o）には、ステップ S 2 0 1 に戻る。

[0105] 一方、制御器 1 0 2 は、燃料電池システム 1 0 1 の起動指令が入力された場合（ステップ S 2 0 7 で Y e s）には、本フローを終了する。なお、この場合、制御器 1 0 2 は、本フローの終了後、図 2 に示すフローを実行する。

[0106] このように構成された本変形例 1 の発電システム 1 0 0 であっても、実施の形態 2 に係る発電システム 1 0 0 と同様の作用効果を奏する。

[0107] （実施の形態 3）

本実施の形態 3 に係る発電システムは、筐体と燃焼装置とを連通するように設けられ、燃料電池システム及び燃焼装置のそれぞれに外部から空気を供給する給気流路を備え、給気流路は、前記排気流路と熱交換可能なように設けられている態様を例示するものである。

[0108] ここで、給気流路が排出流路に熱交換可能なように設けられているとは、必ずしも給気流路と排出流路が接触して設けられている必要がなく、給気流路内のガスと排気流路内のガスとが熱交換可能な程度に離間して設けられている態様をも含む。このため、給気流路と排出流路が空間を挟んで設けられていてもよい。また、一方の流路の内側に他方の流路が設けられていてもよい。すなわち、給気流路を構成する配管と排気流路を構成する配管が、二重配管となるように設けられていてもよい。

[0109] [発電システムの構成]

図 6 は、本実施の形態 3 に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。なお、図 6 においては、給気流路をハッチングで示している。

[0110] 図 6 に示すように、本実施の形態 3 に係る発電システム 1 0 0 は、実施の

形態１に係る発電システム１００と基本的構成は同じであるが、給気流路７８が設けられている点異なる。具体的には、給気流路７８は、燃焼装置１０３と燃料電池システム１０１の筐体１２を連通し、かつ、燃焼装置１０３及び燃料電池システム１０１のそれぞれに外部（ここでは、建物２００外）から空気を供給し、かつ、排出流路７０の外周を囲むように設けられている。すなわち、給気流路７８と排出流路７０は、いわゆる二重配管で構成されている。

[0111] より詳しくは、給気流路７８は、途中で分岐されていて、２つの上流端は、孔１６及び孔１９のそれぞれに、接続されている。また、給気流路７８は、建物２００の外側にまで延びるように形成されていて、その下流端（開口）は、大気に開放されている。これにより、給気流路７８は、筐体１２と燃焼装置１０３を連通し、発電システム１００の外部から空気を燃料電池システム１０１及び燃焼装置１０３に供給することができる。

[0112] このように構成された本実施の形態３に係る発電システム１００であっても、実施の形態１に係る発電システム１００と同様の作用効果を奏する。

[0113] （実施の形態４）

本実施の形態４に係る発電システムは、原料と水蒸気から水素含有ガスを生成する改質器、改質器を加熱するように構成された燃焼器、及び燃焼器に燃焼用空気を供給する燃焼用空気供給器を有する水素生成装置をさらに備えている態様を例示するものである。

[0114] [発電システムの構成]

図７は、本実施の形態４に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

[0115] 図７に示すように、本実施の形態４に係る発電システム１００は、実施の形態１に係る発電システム１００と基本的構成は同じであるが、燃料ガス供給器１４が水素生成装置１４で構成されている点と、オフ燃料ガス流路７３が水素生成装置１４の燃焼器１４ｂに接続されている点と、が異なる。具体的には、水素生成装置１４は、改質器１４ａと燃焼器１４ｂを有している。

- [0116] 燃焼器 1 4 b には、オフ燃料ガス流路 7 3 の下流端が接続されていて、燃料電池 1 1 からオフ燃料ガスが、オフ燃料ガス流路 7 3 を通流して、燃焼用燃料として供給される。また、燃焼器 1 4 b には、空気供給流路 7 9 を介して、燃焼ファン（燃焼用空気供給器） 1 4 c が接続されている。燃焼ファン 1 4 c は、燃焼器 1 4 b に燃焼用空気を供給することができれば、どのような構成であってもよく、例えば、ファンやブロワ等のファン類で構成されていてもよい。
- [0117] 燃焼器 1 4 b では、供給されたオフ燃料ガスと燃焼用空気が燃焼して、燃焼排ガスが生成され、熱が発生する。燃焼器 1 4 b で生成された燃焼排ガスは、改質器 1 4 a 等を加熱した後、燃焼排ガス流路 8 0 に排出される。燃焼排ガス流路 8 0 に排出された燃焼排ガスは、燃焼排ガス流路 8 0 を通流して、排出流路 7 0 に排出される。排出流路 7 0 に排出された燃焼排ガスは、排出流路 7 0 を通流して、発電システム 1 0 0（建物 2 0 0）外に排出される。
- [0118] 改質器 1 4 a には、原料供給器及び水蒸気供給器が接続されていて（それぞれ、図示せず）、原料及び水蒸気が、それぞれ、改質器 1 4 a に供給される。原料としては、メタンを主成分とする天然ガスやプロパンを主成分とする L P ガス等を用いることができる。
- [0119] また、改質器 1 4 a は、改質触媒を有している。改質触媒としては、例えば、原料と水蒸気とから水素含有ガスを発生させる水蒸気改質反応を触媒することができれば、どのような物質を使用してもよく、例えば、アルミナ等の触媒担体にルテニウム（R u）を担持させたルテニウム系触媒や同様の触媒担体にニッケル（N i）を担持させたニッケル系触媒等を使用することができる。また、改質器 1 4 a の改質触媒としては、オートサーマル改質反応を行うことができる触媒を使用してもよい。
- [0120] そして、改質器 1 4 a では、供給された原料と水蒸気との改質反応により、水素含有ガスが生成される。生成された水素含有ガスは、燃料ガスとして、燃料ガス供給流路 7 1 を通流して、燃料電池 1 1 の燃料ガス流路 1 1 A に

供給される。

[0121] なお、本実施の形態2においては、改質器14aで生成された水素含有ガスが、燃料ガスとして、燃料電池11に送出される構成としたが、これに限定されず、水素生成装置14内に改質器14aより送出された水素含有ガス中の一酸化炭素を低減するための変成触媒（例えば、銅－亜鉛系触媒）を有する変成器や、酸化触媒（例えば、ルテニウム系触媒）や、メタン化触媒（例えば、ルテニウム系触媒）を有する一酸化炭素除去器を通過した後の水素含有ガスが燃料電池11に送出される構成であってもよい。

[0122] また、本実施の形態4に係る発電システム100の燃料電池システム101における起動動作は、実施の形態1に係る発電システム100の燃料電池システム101における起動動作と同様に行われるが、燃料ガス供給器14が水素生成装置で構成されているため、ステップS104で燃料電池システム101を構成する各機器へ起動開始指令が出力されてからの動作が、以下のようなになる。

[0123] すなわち、制御器102から起動開始指令が出力されると、燃焼ファン14cから燃焼用空気が燃焼器14bに供給される。また、燃焼器14bには、燃焼用燃料（例えば、原料ガス）が図示されない原料ガス供給器から供給される。そして、燃焼器14bでは、燃焼用燃料と燃焼用空気が燃焼して、燃焼排ガスが生成される。燃焼器14bで生成された燃焼排ガスは、改質器14a等を加熱した後、燃焼排ガス流路80及び排出流路70を通流して、建物200外に排出される。

[0124] 次に、改質器14aに原料（例えば、天然ガス等の炭化水素）と水蒸気が供給されて、水蒸気改質反応により水素含有ガスが生成される。生成された水素含有ガスは、燃料ガスとして、燃料ガス供給流路71を通流して、燃料電池11の燃料ガス流路11Aに供給される。また、酸化剤ガス供給器15から、酸化剤ガス供給流路72を介して、酸化剤ガス流路11Bに酸化剤ガス（空気）が供給される。そして、燃料電池11では、供給された燃料ガスと酸化剤ガスが電気化学的に反応して、電気と熱が発生する。

- [0125] 燃料電池 11 で使用されなかった燃料ガスは、オフ燃料ガス流路 73 を通流して、燃焼器 14b に供給される。また、燃料電池 11 で使用されなかった酸化剤ガスは、オフ燃料ガス流路 73 及び排出流路 70 を通流して、建物 200 外に排出される。
- [0126] このように構成された本実施の形態 4 に係る発電システム 100 であっても、実施の形態 1 に係る発電システム 100 と同様の作用効果を奏し、さらに筐体 12 内が換気されるので、筐体 12 内の酸素濃度の低下を抑制することができ、水素生成装置 14 の燃焼器 14b の着火不良を抑制することができ、発電システム 100 の信頼性を向上させることができる。
- [0127] なお、上記実施の形態 1 乃至 4（変形例を含む）においては、ガス供給器として、換気ファン 13 を使用したが、これに限定されない。例えば、ガス供給器として、酸化剤ガス供給器 15 を用いてもよい。また、燃料ガス供給器 14 が、水素生成装置で構成されていて、該水素生成装置が、燃焼器 14b 及び燃焼ファン 14c を有する場合、ガス供給器として、燃焼ファン 14c を用いてもよい。
- [0128] さらに、ガス供給器として、換気ファン 13 と酸化剤ガス供給器 15 を同時に用いてもよく、換気ファン 13 と燃焼ファン 14c を同時に用いてもよく、燃焼ファン 14c と酸化剤ガス供給器 15 を同時に用いてもよく、換気ファン 13、燃焼ファン 14c、及び酸化剤ガス供給器 15 を同時に用いてもよい。
- [0129] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。したがって、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の要旨を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組合せにより種々の発明を形成できる。

産業上の利用可能性

- [0130] 本発明の発電システム及びその運転方法では、安定して発電を行うことが

できるため、燃料電池の分野において有用である。

符号の説明

- [0131] 1 1 燃料電池
 - 1 1 A 燃料ガス流路
 - 1 1 B 酸化剤ガス流路
 - 1 2 筐体
 - 1 3 換気ファン
 - 1 4 燃料ガス供給器
 - 1 4 a 改質器
 - 1 4 b 燃焼器
 - 1 4 c 燃焼ファン
 - 1 5 酸化剤ガス供給器
 - 1 6 給気口
 - 1 7 燃焼器
 - 1 8 燃焼ファン
 - 1 9 給気口
- 7 0 排出流路
 - 7 1 燃料ガス供給流路
 - 7 2 酸化剤ガス供給流路
 - 7 3 オフ燃料ガス流路
 - 7 4 オフ酸化剤ガス流路
 - 7 5 換気流路
 - 7 6 燃焼空気供給流路
 - 7 7 排出ガス流路
 - 7 8 給気流路
 - 7 9 空気供給流路
- 8 0 燃焼排ガス流路
- 1 0 0 発電システム

1 0 1 燃料電池システム

1 0 2 制御器

1 0 3 燃焼装置

1 0 3 A 排気口

2 0 0 建物

請求の範囲

[請求項1]

燃料ガスと酸化剤ガスとを用いて発電する燃料電池及び前記燃料電池を収納する筐体を有する燃料電池システムと、ガス供給器と、制御器と、を備える発電システムにおいて、

前記発電システムは、

燃焼装置と、

前記筐体と前記燃焼装置の排気口とを連通するように設けられ、前記燃料電池システムから排出される排出ガス及び前記燃焼装置から排出される排出ガスをその大気への開口から大気に排出するように構成された排出流路と、

前記ガス供給器が配置され、前記ガス供給器から供給されるガスを前記排出流路に供給するガス流路と、

前記ガス流路又は前記排出流路に配置され、弁座と弁体を有する逆流防止装置と、をさらに備え、

前記逆流防止装置は、前記弁体が前記弁座から離れるように移動することにより、前記筐体から前記排出流路の前記開口への方向のガスの通流を許可し、前記弁体が前記弁座に当接することにより、前記排出流路の前記開口から前記筐体への方向のガスの通流を阻止し、前記燃焼装置から排出される排出ガスが前記筐体内に流れ込むことを防止するように構成されていて、

前記制御器は、前記燃料電池システムの停止中又は起動するときに、前記逆流防止装置の上流側と下流側との差圧が、前記逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるように前記ガス供給器を動作させる、固着回避動作を行うよう制御する、発電システム。

[請求項2]

前記制御器は、前記燃料電池システムの運転中に、前記差圧が前記逆流防止装置の固着を解消するための所定値より低い条件で運転し、前記燃料電池システムの停止中又は起動開始時に、前記固着回避動作を行うよう制御する、請求項1に記載の発電システム。

- [請求項3] 前記制御器は、前記燃焼装置の運転中に前記固着回避動作を行う場合には、前記ガス供給器の吐出圧が、前記燃焼装置の停止中に前記固着回避動作を行う場合より大きくなるように、前記ガス供給器を制御する、請求項1又は2に記載の発電システム。
- [請求項4] 前記燃焼装置の運転及び停止を検知する運転検知器をさらに備え、
前記制御器は、前記燃料電池システムが運転停止中に、前記運転検知器が前記燃焼装置の運転を検知すると、前記固着回避動作を行うように前記ガス供給器を制御する、請求項1～3のいずれか1項に記載の発電システム。
- [請求項5] 前記制御器は、前記固着回避動作を行った後、前記燃料電池システムの起動時までの間に、前記運転検知器が前記燃焼装置の運転を再度検知した場合は、前記固着回避動作を再度行うように前記ガス供給器を制御し、前記運転検知器が前記燃焼装置の運転を検知しなかった場合は、再度の前記固着回避動作を行わないように構成されている、請求項4に記載の発電システム。
- [請求項6] 原料と水蒸気から水素含有ガスを生成する改質器、前記改質器を加熱するように構成された燃焼器、及び前記燃焼器に燃焼用空気を供給する燃焼用空気供給器を有する水素生成装置をさらに備え、
前記ガス供給器は、前記筐体内のガスを前記排出流路に排出するように構成された換気器、前記燃料電池に前記酸化剤ガスを供給し、前記酸化剤ガスを前記排出流路に排出するように構成された酸化剤ガス供給器、及び前記燃焼用空気供給器の少なくともいずれか1の機器である、請求項1～5のいずれか1項に記載の発電システム。
- [請求項7] 前記燃料電池に前記酸化剤ガスを供給し、前記酸化剤ガスを前記排出流路に排出するように構成された酸化剤ガス供給器を備え、
前記ガス供給器は、前記筐体内のガスを前記排出流路に排出するように構成された換気器であり、
前記制御器は、前記換気器を作動させて前記固着回避動作を行った

後、前記酸化剤ガス供給器を作動させる、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の発電システム。

[請求項8] 前記燃料電池システムは、原料と水蒸気から水素含有ガスを生成する改質器、前記改質器を加熱するように構成された燃焼器、及び前記燃焼器に燃焼用空気を供給する燃焼用空気供給器を有する水素生成装置をさらに備え、

前記ガス供給器は、前記筐体内のガスを前記排出流路に排出するように構成された換気器であり、

前記制御器は、前記換気器を作動させて前記固着回避動作を行った後、前記燃焼器を作動させる、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の発電システム。

[請求項9] 前記制御器は、前記逆流防止装置に前記筐体内のガスを間欠的に供給するように前記ガス供給器を制御して、前記固着回避動作を行う、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の発電システム。

[請求項10] 前記排出流路は、その上流端が前記燃焼装置の前記排気口及び前記筐体のそれぞれに連結するように、少なくとも二つに分岐しており、

前記逆流防止装置は、前記排出流路の分岐する部分より前記筐体側に設けられている、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の発電システム。

[請求項11] 燃料ガスと酸化剤ガスとを用いて発電する燃料電池及び前記燃料電池を収納する筐体を有する燃料電池システムと、ガス供給器と、制御器と、を備える発電システムの運転方法において、

前記発電システムは、

燃焼装置と、

前記筐体と前記燃焼装置の排気口とを連通するように設けられ、前記燃料電池システムから排出される排出ガス及び前記燃焼装置から排出される排出ガスをその大気への開口から大気に排出するように構成された排出流路と、

前記ガス供給器が配置され、前記ガス供給器から供給されるガスを前記排出流路に供給するガス流路と、

前記ガス流路又は前記排出流路に配置され、弁座と弁体を有する逆流防止装置と、をさらに備え、

前記逆流防止装置は、前記弁体が前記弁座から離れるように移動することにより、前記筐体から前記排出流路の前記開口への方向のガスの通流を許可し、前記弁体が前記弁座に当接することにより、前記排出流路の前記開口から前記筐体への方向のガスの通流を阻止し、前記燃焼装置から排出される排出ガスが前記筐体内に流れ込むことを防止するように構成されていて、

前記燃料電池システムの停止中又は起動するときに、前記逆流防止装置の上流側と下流側との差圧が、前記逆流防止装置の固着を解消するための所定値以上になるように前記ガス供給器が動作する、発電システムの運転方法。

200

20

100

20a

20b

101

12

16

73

74

11A

11

燃料電池

11B

75

換気ファン

13

71

72

14a

改質器

14b

燃焼器

14

酸化剤ガス供給器

15

102

制御器

19

103A

77

燃焼器

17

76

燃焼ファン

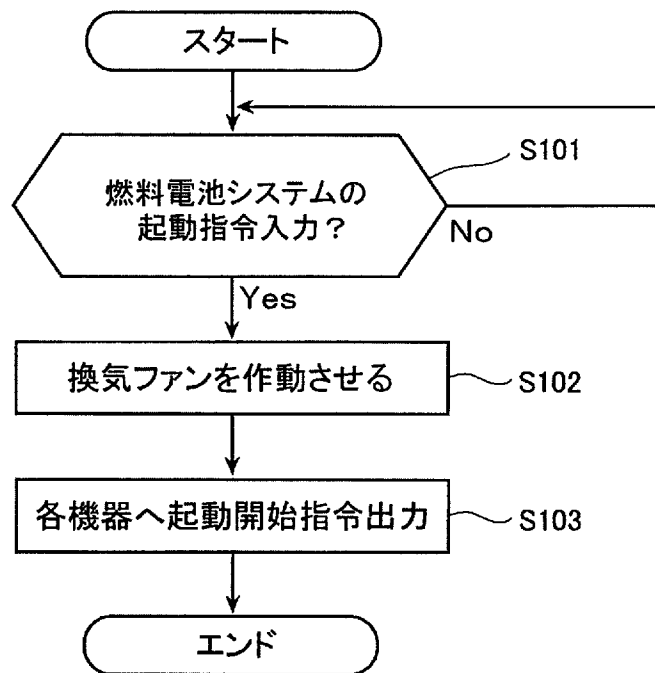
燃焼装置

18

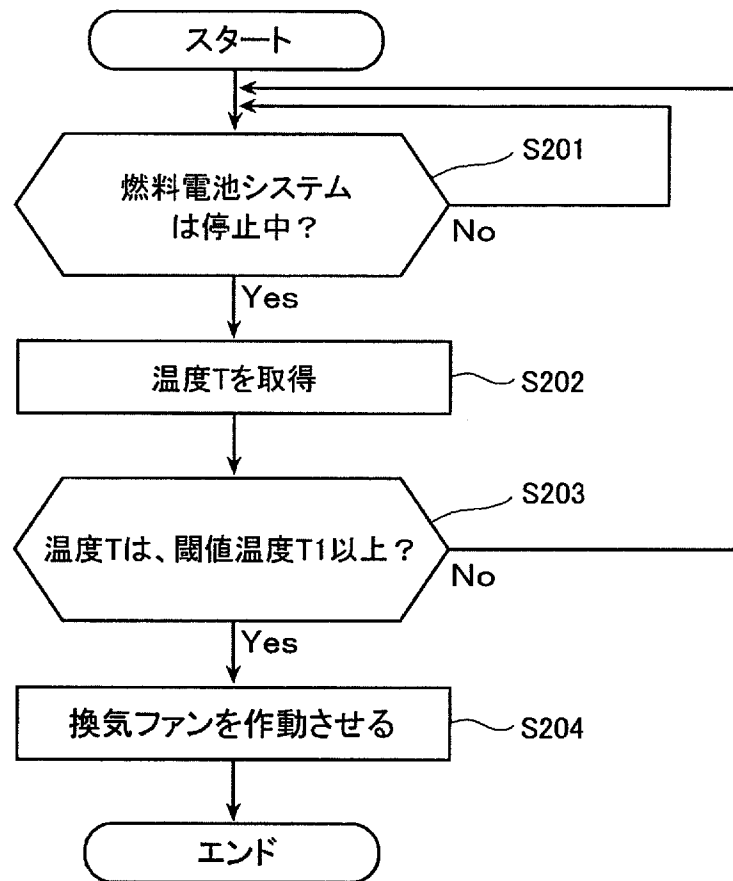
103

70

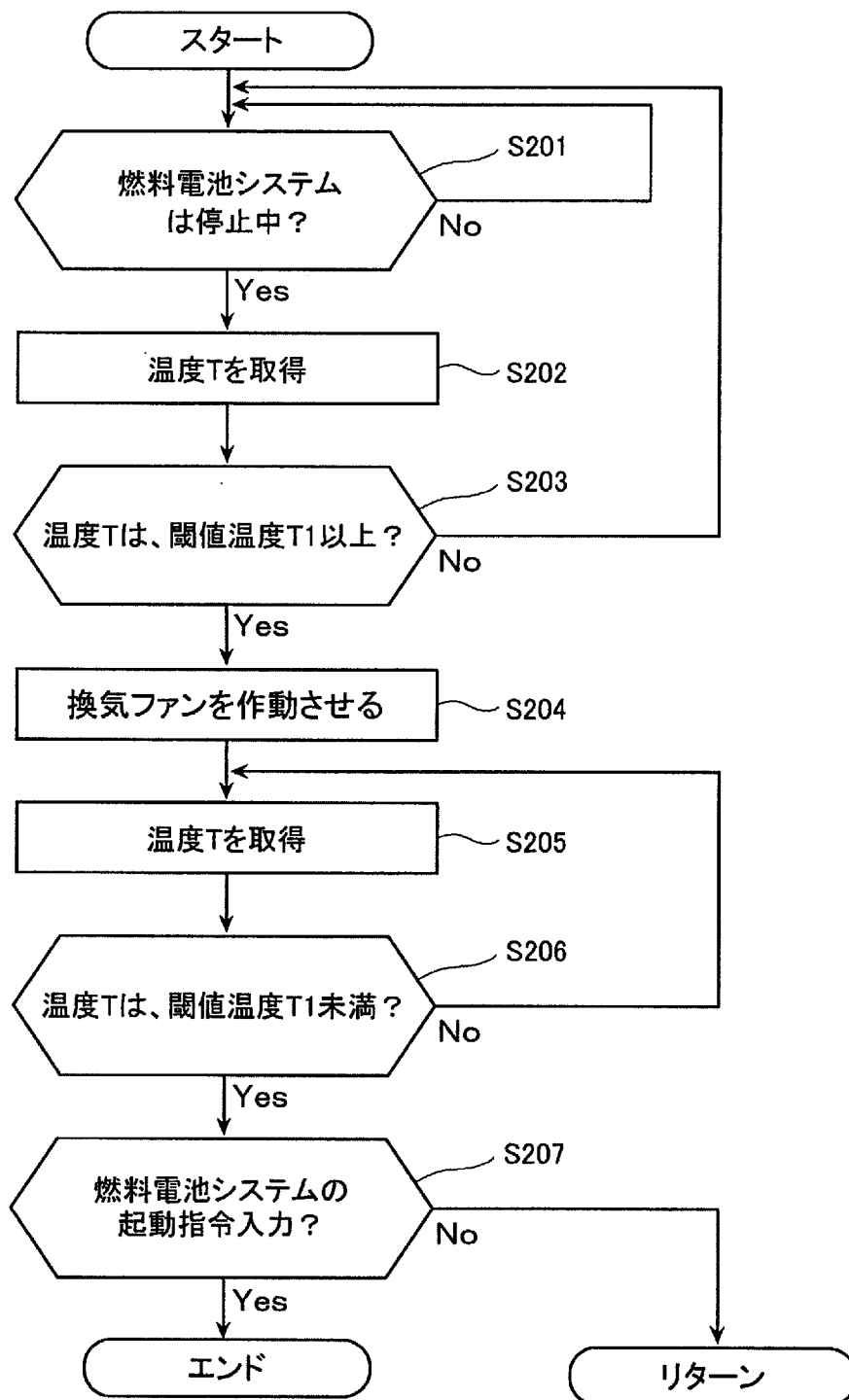
[図2]



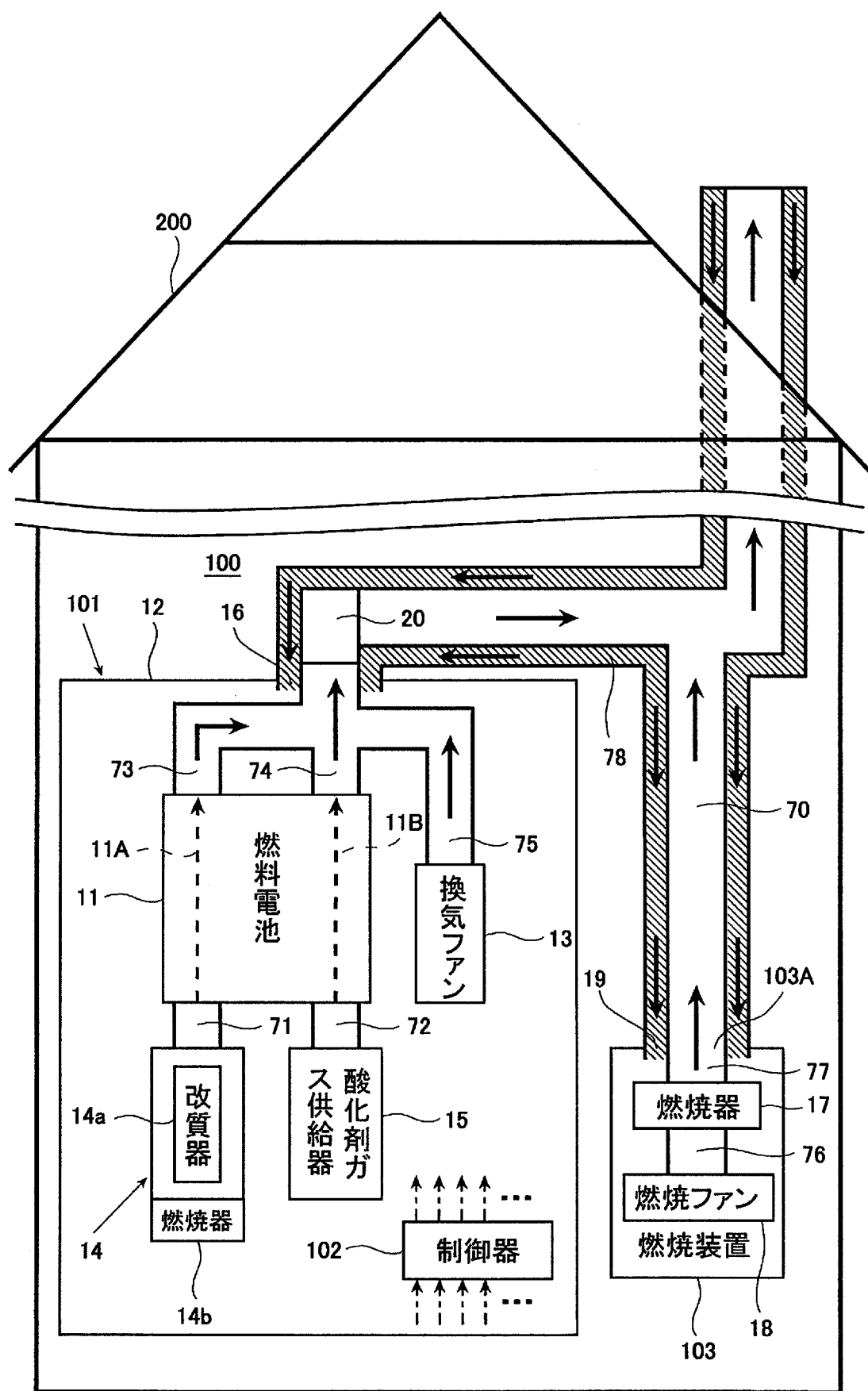
[図4]



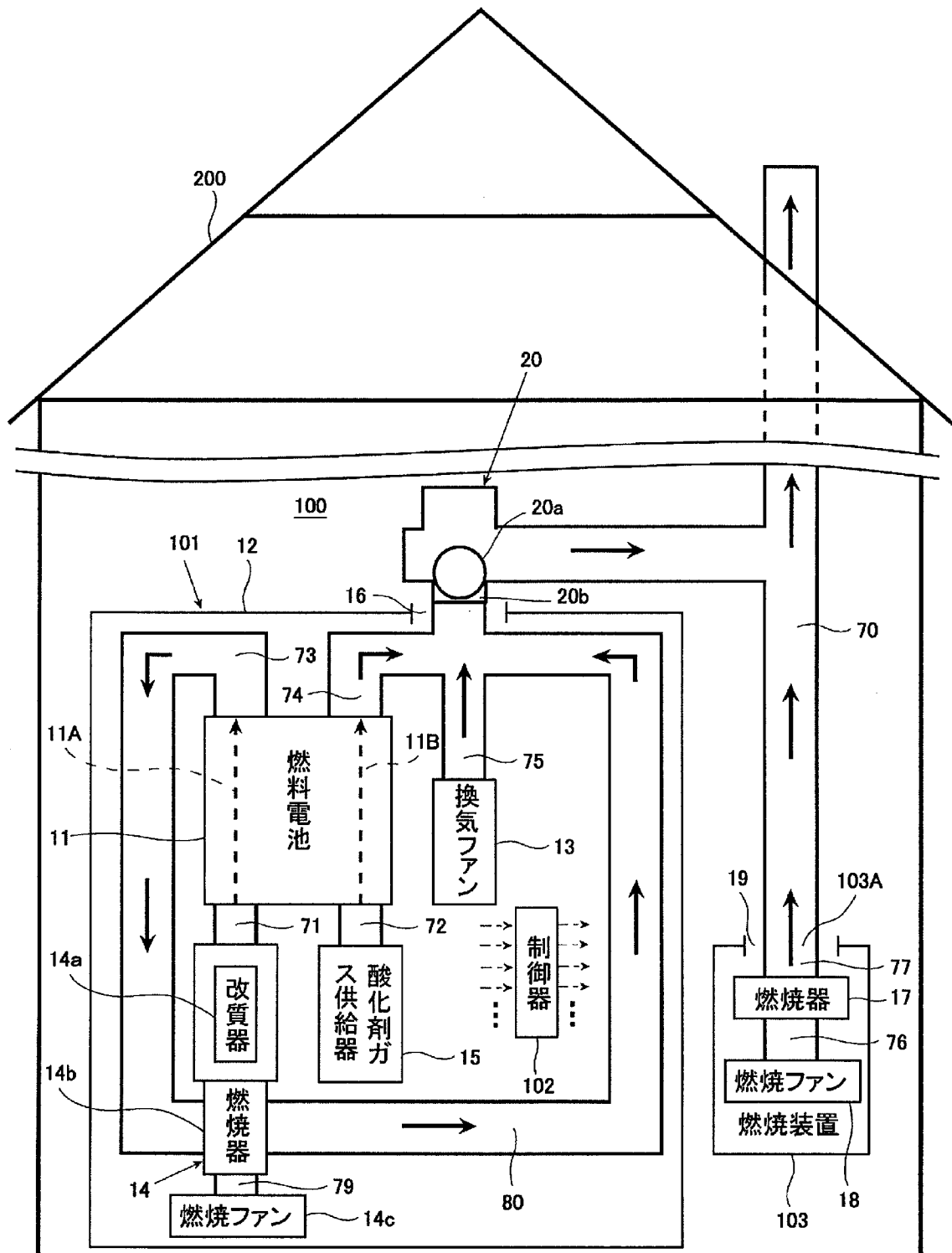
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/04(2006.01) i, H01M8/00(2006.01) i, H01M8/10(2006.01) n, H01M8/12(2006.01) n

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)

H01M8/04, H01M8/00, H01M8/10, H01M8/12

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
A	JP 2007-95542 A (Kyocera Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), entire text (Family: none)	1-11
A	JP 2008-210631 A (Kyocera Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), entire text (Family: none)	1-11
A	JP 2006-73446 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), entire text (Family: none)	1-11



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

"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

31 July, 2012 (31.07.12)

Date of mailing of the international search report

07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002884

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-63697 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), entire text (Family: none)	1-11
A	JP 2008-135267 A (Kyocera Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), entire text (Family: none)	1-11
A	JP 2008-159460 A (Kyocera Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), entire text (Family: none)	1-11
A	JP 2002-349844 A (Tokyo Gas Co., Ltd. et al.), 04 December 2002 (04.12.2002), entire text (Family: none)	1-11
A	JP 2008-311066 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 December 2008 (25.12.2008), entire text (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M8/04(2006.01)i, H01M8/00(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n, H01M8/12(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. H01M8/04, H01M8/00, H01M8/10, H01M8/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2007-95542 A（京セラ株式会社）2007.04.12, 全文 （ファミリーなし）	1-11
A	JP 2008-210631 A（京セラ株式会社）2008.09.11, 全文 （ファミリーなし）	1-11
A	JP 2006-73446 A（富士電機ホールディングス株式会社）2006.03.16, 全文（ファミリーなし）	1-11

☒ 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
「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矛盾するものではなく、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

3 1 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

原 賢一

3 H

9 0 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

C (続き) . 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
A	JP 2005-63697 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2005. 03. 10, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-135267 A (京セラ株式会社) 2008. 06. 12, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-159460 A (京セラ株式会社) 2008. 07. 10, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-349844 A (東京瓦斯株式会社 外 1 名) 2002. 12. 04, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-311066 A (本田技研工業株式会社) 2008. 12. 25, 全文 (ファミリーなし)	1-11