

(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
2020年9月3日(03.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/175181 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2016.01) *H01M 8/12* (2016.01)
H01M 8/04111 (2016.01) *H01M 8/2475* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005756

(22) 国際出願日: 2020年2月14日(14.02.2020)

(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 2019-032120 2019年2月25日(25.02.2019) JP

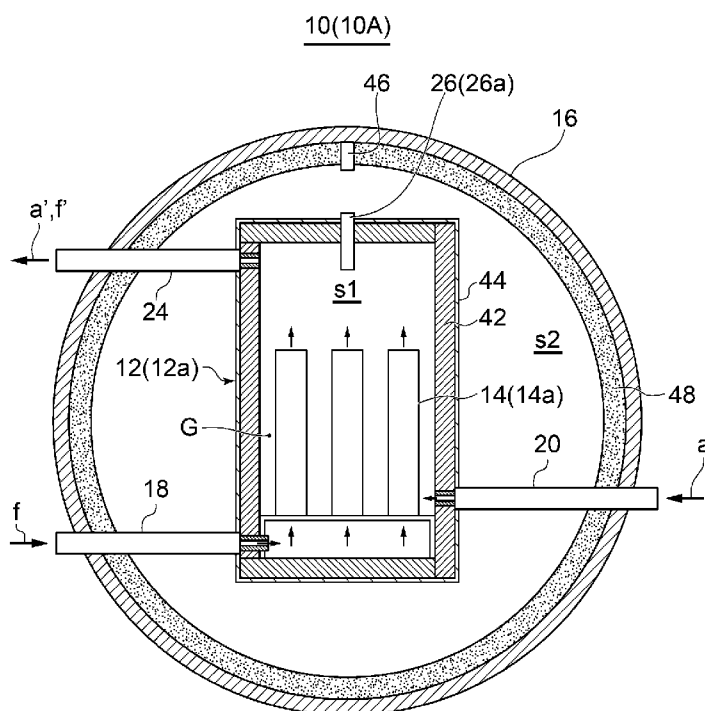
(71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社
(**MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS,**

LTD.) [JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区
みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 小林 大悟 (**KOBAYASHI, Daigo**);
〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい
三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株
式会社内 Kanagawa (JP). 大澤 弘行(**OZAWA,**
Hiroyuki); 〒2208401 神奈川県横浜市西区
みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワ
ーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 水
原 昌弘(**MIHARA, Masahiro**); 〒2208401 神奈
川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番
1号 三菱日立パワーシステムズ株式会
社内 Kanagawa (JP). 森 龍太郎(**MORI, Ryutaro**);
〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3
号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 松尾 毅

(54) **Title:** FUEL BATTERY MODULE AND POWER GENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池モジュール及び発電システム



(57) **Abstract:** A fuel battery module according to one embodiment of the present invention is provided with: at least one cell stack including a plurality of fuel battery cells that are supplied with fuel gas and oxidizing gas and that generate power; a sealed housing in which the at least one cell stack is stored and in the interior of which a power generation chamber is formed; a pressure vessel for accommodating said housing; and an oxidizing-gas supply pipe for supplying oxidizing gas to the cell stack. At least one pressure equalizing opening for communicatively connecting the inside and

(MATSUO, Takeshi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 眞竹 徳久(MATAKE, Norihisa); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 誠真 I P 特許業務法人 (SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13階 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

the outside of the housing is formed in the housing. The at least one pressure equalizing opening includes either only one pressure equalizing opening or a plurality of pressure equalizing openings in which the spacing between the pressure equalizing opening located at the highest position and the pressure equalizing opening located at the lowest position is 0.1H or less, where H is the height of the housing.

(57) 要約: 一実施形態に係る燃料電池モジュールは、燃料ガス及び酸化性ガスが供給されて発電する複数の燃料電池セルを備える少なくとも一つのセルスタックと、前記少なくとも一つのセルスタックが収納されて内部に発電室を形成したシール性を有する筐体と、該筐体を収容する圧力容器と、前記セルスタックに酸化性ガスを供給する酸化性ガス供給管と、を備え、前記筐体に前記筐体の内外を連通させるための少なくとも一つの均圧開口が形成され、前記少なくとも一つの均圧開口は、1個の均圧開口のみ、又は、前記筐体の高さがHであるとき、最も高所にある均圧開口と最も低所にある均圧開口との間隔が0.1H以内の範囲に設けられた複数の均圧開口を含む。

明 細 書

発明の名称：燃料電池モジュール及び発電システム

技術分野

[0001] 本開示は、燃料電池モジュール及び発電システムに関する。

背景技術

[0002] 次世代エネルギーとして、燃料側電極、電解質及び酸素側電極で構成される燃料電池セルを最小単位とし、燃料側電極に供給される燃料ガスと酸素側電極に供給される酸化性ガスとを化学反応させて発電する燃料電池が知られている。

このうち、固体酸化物形燃料電池（S O F C）（S o l i d O x i d e F u e l C e l l）は、電解質としてジルコニアセラミックスなどのセラミックスが用いられ、都市ガス、天然ガス、石油、メタノール、石炭ガス化ガスなどを燃料として運転される燃料電池である。このようなS O F Cは、イオン伝導率を高めるために作動温度が約700～1000℃程度と高く、用途の広い高効率な高温型燃料電池として知られている。S O F Cは、例えばガスタービンやマイクロガスタービン及びターボチャージャ等の回転機器と組み合わせ、運転圧力を高めることでより高効率の発電が可能となる。このような加圧発電システムにおいて、圧縮機から吐出される圧縮空気を酸化性ガスとしてS O F Cの酸素側電極に供給すると共に、S O F Cから排出される高温の排燃料ガスを、ガスタービンなどの回転機器入口の燃焼器に供給して燃焼させ、燃焼器で発生した高温の燃焼ガスで回転機器を回転させることで、動力の回収を図ることができる。

[0003] 燃料電池モジュールは、例えば、複数の燃料電池セルでセルスタックを形成し、容器内に収納された複数のセルスタックで発電室を形成するように構成される。燃料電池セルは、内部に燃料ガス通路と酸化性ガス通路を有し、該燃料ガス通路に燃料ガス供給管から燃料ガスを供給し、該酸化性ガス通路に酸化性ガス供給管から酸化性ガス（例えば空気）を供給する。

[0004] 特許文献 1 及び 2 には、セルスタックを収納した容器を圧力容器の内部に収納し、燃料電池セルに加圧された燃料ガス及び酸化性ガスを供給することで、発電効率を向上させるようにした加圧システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 6 － 9 1 9 6 8 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 8 － 1 3 9 1 9 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] セルスタックは発電により発熱し昇温するが、作動温度により発電性能が変動するため、温度を調節する必要がある。温度調節手段として、特許文献 1 に開示された加圧システムは、圧力容器の内部で、セルスタックを収納した容器の隔壁に形成した流路を介して、容器の内外に循環する対流を形成し、対流の流量を調整することで、セルスタックの温度調整を行っている。この温度調整手段は、対流気体が容器の内外を循環するため、収納容器内から収納容器外への放熱量が多くなり、従って、必然的に圧力容器外への放熱量も多くなるため、熱損失が増加するという問題がある。

[0007] 特許文献 2 に開示された加圧システムでは、圧力容器外への放熱量を抑制するため、セルスタックの収納容器にシール性を付与している。この場合、収納容器内が密閉されるため収納容器内が昇圧しやすく、過度に昇圧すると収納容器の変形又は損傷が発生するおそれがある。

[0008] 本開示に係る一実施形態は、特許文献 1 及び 2 に記載された加圧発電システムの問題点を解消することを目的とする。即ち、セルスタックの温度調節を可能にしながら、圧力容器外への熱放出を抑制し、かつセルスタックを収納する容器の変形又は損傷を防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] (1) 一実施形態に係る燃料電池モジュールは、

燃料ガス及び酸化性ガスが供給されて発電する複数の燃料電池セルを備える少なくとも一つのセルスタックと、

前記少なくとも一つのセルスタックが収納されて内部に発電室を形成したシール性を有する筐体と、

該筐体を収容する圧力容器と、

前記セルスタックに酸化性ガスを供給する酸化性ガス供給管と、
を備え、

前記筐体に前記筐体の内外を連通させるための少なくとも一つの均圧開口が形成され、

前記少なくとも一つの均圧開口は、

1 個の均圧開口のみ、

又は、

前記筐体の高さが H であるとき、最も高所にある均圧開口と最も低所にある均圧開口との間隔が $0.1H$ 以内の範囲に設けられた複数の均圧開口を含む。

[0010] 上記 (1) の構成によれば、上記均圧開口を介して上記筐体の内側空間と外側空間とが連通していることから、筐体内から筐体外への限定された放熱が可能となるため、筐体内の異常昇温を回避できる。また、均圧開口によって筐体内外の差圧は発生しないため、筐体内が過度に昇圧するのを防止できる。そのため、筐体の変形や損傷を防止できる。該均圧開口は筐体に 1 個又は複数個設けられるが、複数個設けられる場合でも筐体の高さ方向で $0.1H$ 以内の近接位置に設けられるため、筐体の内外に跨る気体の対流は発生しない。従って、筐体内から筐体外への熱放出及び圧力容器外への熱放出を抑制できるため、熱損失による燃料電池モジュールの発電効率の低下を抑制できる。

[0011] なお、上記筐体の隔壁に設けられる均圧開口は、製作上不可避免的に筐体の隔壁に発生する隙間であって、気体の流通が可能であるが、筐体内外に跨る対流を形成しない隙間を含む。

- [0012] (2) 一実施形態に係る燃料電池モジュールは、
燃料ガス及び酸化性ガスが供給されて発電する複数の燃料電池セルを備える少なくとも一つのセルスタックと、
前記少なくとも一つのセルスタックが収容されて内部に発電室を形成したシール性を有する筐体と、
該筐体を収容する圧力容器と、
前記セルスタックに酸化性ガスを供給する酸化性ガス供給管と、
を備え、
前記圧力容器内の前記酸化性ガス供給管又は前記筐体に前記筐体の内外を連通させるための少なくとも一つの均圧開口が形成され、
前記少なくとも一つの均圧開口は、
1 個の均圧開口のみ、
又は、
前記筐体に設けられた第 1 均圧開口、及び、前記酸化性ガス供給管に設けられた第 2 均圧開口
を含む。
- [0013] 酸化性ガスとは、酸素を略 15 %～30 %含むガスであり、代表的には空気が好適であるが、空気以外にも燃焼排ガスと空気の混合ガスや、酸素と空気の混合ガスなどが使用できる。
- [0014] 上記 (2) の構成によれば、筐体又は酸化性ガス供給管に設けられた少なくとも一つの均圧開口によって、上記 (1) の構成と同様に、筐体内の異常昇温を回避できると共に、筐体の変形や損傷を防止できる。また、均圧開口が筐体又は酸化性ガス供給管に 1 個のみ設けられる場合、筐体の内外を跨る対流は発生しない。筐体に第 1 均圧開口が設けられ、酸化性ガス供給管に第 2 均圧開口が設けられた場合、筐体の内外に圧力差はないため、第 1 均圧開口を通るガス流は発生せず、また、酸化性ガス供給管内の圧力は筐体外の圧力より高いため、筐体外から酸化性ガス供給管に流入するガス流は発生しない。従って、筐体内外に跨る対流は発生しないことから、筐体内から筐体外

への熱放出及び圧力容器外への熱放出を抑制できるため、熱損失による燃料電池モジュールの発電効率の低下を抑制できる。

- [0015] (3) 一実施形態では、前記(1)又は(2)の構成において、
前記均圧開口は前記筐体の上部隔壁に設けられ、
前記酸化性ガス供給管は前記筐体の下部から前記筐体の内部に導設される。

上記(3)の構成によれば、均圧開口と酸化性ガス供給管とは高さ方向で離れた位置に設けられるため、酸化性ガス供給管から筐体内に供給された酸化性ガスが燃料電池セルで化学反応しないまま均圧開口からバイパスして排出されるのを抑制できる。

- [0016] (4) 一実施形態では、前記(1)～(3)の何れかの構成において、
前記筐体の隔壁は、通気性を有する第1断熱材層と、前記第1断熱材層を部分的に外側から覆うように設けられたシール性を有する外装板と、を含み、
前記外装板に覆われず前記筐体の外側領域に露出した前記第1断熱材層が前記均圧開口として機能する。

上記(4)の構成によれば、外装板に覆われない第1断熱材層の部位で構成される筐体の隔壁が均圧開口として機能するため、均圧開口の形成及びその設置位置の選択が容易になる。

- [0017] (5) 一実施形態では、前記(1)～(4)の何れかの構成において、
前記セルスタックに燃料ガスを供給する燃料ガス供給管と、
前記セルスタックから排酸化性ガスを排出する排酸化性ガス排出管と、
を備え、
前記セルスタックから排出される排燃料ガスは前記排酸化性ガス排出管から排出されるように構成される。

上記(5)の構成によれば、セルスタックから排出される排酸化性ガス及び排燃料ガスを1本の排酸化性ガス排出管で筐体外へ排出できるので、化学反応後の排燃料ガス及び排酸化性ガスの排出機構をコンパクト化できる。

[0018] (6) 一実施形態では、前記(1)～(5)の何れかの構成において、
前記均圧開口は前記筐体の上部隔壁に設けられ、
前記圧力容器の内側上部空間の未反応燃料ガスの濃度を検出するためのガス濃度センサを備える。

セルスタックに異常や故障が起きて燃料電池セルで化学反応が起きないとき、 H_2 、 CO を主体とする未反応燃料ガスが均圧開口を通して圧力容器の内側上部空間に溜まる。上記(6)の構成によれば、圧力容器の内側上部空間に溜まった未燃燃料ガスを上記ガス濃度センサで検知することで、セルスタックの異常や故障の発生を早期に発見できる。

[0019] (7) 一実施形態では、前記(1)～(6)の何れかの構成において、
前記圧力容器の内面に設けられた第2断熱材層を備える。

上記(7)の構成によれば、圧力容器の内面に上記第1断熱材層を備えることで、圧力容器外への熱放出をさらに抑制できる。

[0020] (8) 一実施形態では、前記(1)～(7)の何れかの構成において、
前記酸化性ガス供給管は、

加熱器が設けられた第1管路と、

前記加熱器をバイパスする第2管路と、

を備え、

前記均圧開口は、前記圧力容器の内部において前記第1管路又は前記第2管路のどちらか一方に設けられる。

上記(8)の構成によれば、上記第1管路は酸化性ガスが圧力損失を起しやすい加熱器を備えるため、燃料電池モジュールの起動時には、第2管路を通して酸化性ガスを筐体内のセルスタックに供給する。これによって、セルスタック内の酸化性ガスの急速昇圧が可能になる。また、セルスタックに昇温した酸化性ガスを供給したいときは、第1管路を介してセルスタックに酸化性ガスを供給すればよい。

[0021] (9) 一実施形態に係る発電システムは、

前記(1)～(8)の何れかの構成を有する燃料電池モジュールと、

前記燃料電池モジュールから排気される排燃料ガスと排酸化性ガスとを用いて回転動力を発生させる回転機器と、
を備え、

前記燃料電池モジュールには、前記回転動力を用いて圧縮された前記酸化性ガスが供給され、前記燃料電池モジュールは、前記燃料ガスと前記圧縮された酸化性ガスを用いて発電する。

上記（９）の構成によれば、本開示に係る上記目的を達成しつつ、燃料電池モジュールに圧縮された酸化性ガスを供給できるので、発電効率を向上できると共に、燃料電池モジュールから排気される排燃料ガスと排酸化性ガスとを用いて回転動力を発生させるため、発電システムの所要動力を低減できる。

[0022] （１０）一実施形態では、前記（９）の構成において、

前記回転機器は、ガスタービン又はターボチャージャで構成される。

上記（１０）の構成によれば、発電効率の向上及び発電システムの所要動力低減に加えて、回転機器がガスタービンであるため、燃料電池モジュールとガスタービンとで複合発電が可能になる。

発明の効果

[0023] 幾つかの実施形態によれば、セルスタックの温度調節を可能にしながら、熱損失を抑制することで、発電効率を向上でき、かつセルスタックを収納する容器内の過度の昇圧を抑制して該収納容器の変形又は損傷を防止できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図１]一実施形態に係る燃料電池モジュールの断面図である。

[図２]一実施形態に係る燃料電池モジュールの断面図である。

[図３]一実施形態に係る燃料電池モジュールの断面図である。

[図４]一実施形態に係る燃料電池モジュールの断面図である。

[図５]一実施形態に係るセルスタックの断面図である。

[図６]一実施形態に係る発電システムの系統図である。

[図７]一実施形態に係る発電システムの系統図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、添付図面を参照して、本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、これらの実施形態に記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状及びその相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一つの構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

[0026] 図1～図4は、幾つかの実施形態に係る燃料電池モジュール10（10A、10B、10C、10D）を示す。燃料電池モジュール10は、内部をシール可能な筐体12（12a、12b）の内部に少なくとも一つのセルスタック14（14a、14b）を備える。セルスタック14は複数の燃料電池セルを含んで構成される。複数の燃料電池セルには燃料ガス及び酸化性ガスが供給され、これらのガスを原料とした化学反応により発電が起り、筐体12の内部に発電室Gが形成される。筐体12は密閉構造を有する压力容器16の内部に収容される。複数の燃料電池セルに燃料ガスfを供給する燃料ガス供給管18、及び複数の燃料電池セルに酸化性ガスaを供給する酸化性ガ

ス供給管 20 が、圧力容器 16 の外側から圧力容器 16 の隔壁を貫通して筐体 12 に接続される。燃料電池セルで化学反応した後の排燃料ガス f' は、排燃料ガス排出管 22 を通って圧力容器 16 の外側へ排出され、燃料電池セルで化学反応した後の排酸化性ガス a' は排酸化性ガス排出管 24 を通って圧力容器 16 の外側へ排出される。

[0027] 幾つかの実施形態では、筐体 12 の隔壁又は酸化性ガス供給管 20 のどちらか少なくとも一方に少なくとも 1 個の均圧開口 26 が設けられる。

図 1 に示す実施形態では、筐体 12 の隔壁に 1 個のみの均圧開口 26 (26 a) が設けられる。図 2 に示す実施形態では、筐体 12 の隔壁に複数の均圧開口 26 (26 b、26 c) が設けられる。この実施形態では、筐体 12 の高さが H であるとき、最も高所にある均圧開口 26 (26 b) と最も低所にある均圧開口 26 (26 c) との間隔 H_1 が $H_1 \leq 0.1H$ の範囲に設けられる。図 3 に示す実施形態では、酸化性ガス供給管 20 に 1 個のみの均圧開口 26 (26 d) が設けられ、図 4 に示す実施形態では、筐体 12 に 1 個の均圧開口 26 (26 a) (第 1 均圧開口) が設けられ、酸化性ガス供給管 20 に 1 個の均圧開口 26 (26 e) (第 2 均圧開口) が設けられる。

[0028] 上記各実施形態によれば、均圧開口 26 を介して筐体 12 の内側空間 s_1 と外側空間 s_2 とが連通しているため、筐体内から筐体外への限定された放熱が可能になる。そのため、筐体内の異常昇温を回避できる。また、均圧開口 26 があるため筐体内外の差圧は発生しない。従って、筐体 12 内が過度に昇圧するのを防止でき、これによって、筐体 12 の変形や損傷を防止できる。また、均圧開口 26 が 1 個のみ設けられる場合、筐体 12 の内外に跨る気体の対流は発生しない。均圧開口 26 が複数設けられる場合、例えば、図 2 に示すように、筐体 12 の高さ H に対して最も高所にある均圧開口 26 (26 b) と最も低所にある均圧開口 26 (26 c) との間隔 H_1 が $H_1 \leq 0.1H$ の範囲に設けられた場合、筐体 12 の内外に跨る気体の対流は発生しない。また、図 4 に示すように、筐体 12 の隔壁及び酸化性ガス供給管 20 に夫々均圧開口 26 (26 a、26 e) が設けられる場合でも、酸化性ガス供

給管 20 の内部は筐体 12 の外側空間 s2 より高圧であるため、外側空間 s2 から酸化性ガス供給管 20 に流入する気体流は起こらない。従って、筐体 12 内外に跨る対流は起こらない。従って、筐体 12 内から筐体 12 外への熱放出及び压力容器 16 外への熱放出を抑制でき、燃料電池モジュール 10 の熱損失を抑制できるため、発電効率の低下を抑制できる。

[0029] なお、筐体 12 の隔壁に複数の均圧開口が設けられる場合、均圧開口 26 を介した筐体内外に跨る対流が起らないための条件として、一実施形態では、上記のように、均圧開口 26 の高さ方向の位置条件を設定している。これは、対流が筐体内外の高さ方向の温度差に起因して発生し、高さ方向に沿った流れとなることを想定しているためである。他方、複数の均圧開口が同一高さにあっても平面視で離れた位置にある場合には、対流が発生する可能性がある。従って、平面視でも互いに近い位置に形成することが望ましい。そのため、平面視において複数の均圧開口が最も離れた間隔を W としたとき、 $W \leq 0.1H$ とするのが望ましい。

[0030] 図 5 は、一実施形態に係るセルスタック 14 の断面図である。図 5 において、セルスタック 14 は、基体 30、基体 30 の表面に形成された複数の燃料電池セル 32 と、隣り合う燃料電池セル 32 の間に形成されたインタコネクタ 40 と、を含んでいる。燃料電池セル 32 は、基体 30 の表面に燃料側電極 34 と電解質 36 と酸素側電極 38 とが順に積層して形成される。インタコネクタ 40 は導電性を有し、隣り合う燃料電池セル 32 の燃料側電極 34 と酸素側電極 38 とを電氣的に接続し、隣り合う燃料電池セル同士を直列に接続する。こうして、直列に配置された複数の燃料電池セル 32 で発電された直流電力は、インタコネクタ 40 によって基体 30 の端部まで取り出される。

[0031] セルスタック 14 は、基体 30 の形状によって円筒型と平板型とがある。円筒型セルスタックは、基体 30 が内部に燃料ガス f が流れる円筒形の基体管で構成され、平板型セルスタックは、基体 30 が平板形状に構成される。図 1、図 2 及び図 4 に示す実施形態は、円筒型セルスタック 14 (14a)

を備え、図3に示す実施形態は平板型セルスタック14（14b）を備える。

[0032] 一実施形態では、図1に示すように、均圧開口26（26a）は、筐体12の上部隔壁に設けられ、他方、酸化性ガス供給管20は筐体12の下部から筐体12の内部に導設される。この実施形態によれば、均圧開口26（26a）と酸化性ガス供給管20とは互いに離れた位置にあるため、酸化性ガス供給管20から筐体12内に供給された酸化性ガスaが燃料電池セル32で化学反応せずに、均圧開口26（26a）から筐体12の外部へバイパスしてしまうのを抑制できる。

[0033] 幾つかの実施形態では、図1、図2及び図4に示すように、筐体12の隔壁は、通気性を有する断熱材層42（第1断熱材層）と、断熱材層42を部分的に外側から覆うように設けられたシール性を有する外装板44と、を含んで構成される。そして、均圧開口26（26a～26c）は、外装板44に覆われずに、圧力容器16の内部空間のうち筐体12の外側領域に露出した断熱材層42が均圧開口として機能する。断熱材層42は、通気性がある断熱性材料で構成される。この実施形態によれば、均圧開口26は、断熱材層42と外装板44とで構成された筐体12の隔壁から外装板44を取り除くだけで構成できるので、均圧開口26の形成及びその設置位置の選択が容易になる。

[0034] 一実施形態では、図1及び図2に示すように、排燃料ガス排出管22をなくし、セルスタック14（14a）から排出される排燃料ガスf'は排酸化性ガス排出管24から排出されるように構成される。この実施形態によれば、セルスタック14から排出される排酸化性ガスa'及び排燃料ガスf'を1本の排酸化性ガス排出管24で筐体12及び圧力容器16の外部へ排出できるので、排燃料ガスf'及び排酸化性ガスa'の排出機構をコンパクト化できる。

[0035] 一実施形態では、図1及び図4に示すように、均圧開口26（26a）が筐体12の上部隔壁に設けられ、ガス濃度センサ46が圧力容器16の上部

内面に設けられる。ガス濃度センサ46は、圧力容器16の内側上部空間に溜まった未反応燃料ガスfの濃度を検出可能に構成されている。セルスタック14に異常や故障が発生し、燃料電池セル32に化学反応が起きないとき、 H_2 、COを主体とする未反応燃料ガスfが均圧開口26(26a)を通して圧力容器16の内側上部空間に溜まる。該内側上部空間に溜まった未反応燃料ガスfをガス濃度センサ46で検知し、未反応燃料ガスfの濃度が閾値を越えたとき、セルスタック14に異常や故障が発生したと判断する。これによって、セルスタック14(14a)の異常や故障の発生を早期に発見できる。

[0036] 幾つかの実施形態では、図1～図4に示すように、圧力容器16の内面に断熱材層48(第2断熱材層)を備える。この実施形態によれば、圧力容器16の内面に断熱材層42を備えることで、圧力容器外への熱放出をさらに抑制できる。従って、燃料電池モジュール10の熱損失をさらに抑制できるため、燃料電池モジュール10の発電効率の低下を抑制できる。

[0037] 一実施形態では、図3に示すように、酸化性ガス供給管20は、加熱器54が設けられた管路50(第1管路)と、管路50に設けられた加熱器54をバイパスする管路52(第2管路)と、を備える。均圧開口26(26d)は、圧力容器16の内部において管路50又は管路52のどちらか一方に設けられる。この実施形態によれば、管路50は酸化性ガスaが蛇行する内部配管を流れる間に圧力損失を起しやすい加熱器54を備えるため、燃料電池モジュール10(10C)の起動時には、管路52を通して酸化性ガスaを筐体12内のセルスタック14(14b)に供給する。これによって、セルスタック14(14b)内の酸化性ガスaの急速昇圧が可能になり、これによって、急速起動が可能になる。また、セルスタック14(14b)に昇温した酸化性ガスaを供給したいときは、酸化性ガスaを管路50を介して加熱器54に送り、加熱器54で加熱するようにする。

[0038] 図3に示す実施形態において、管路52にバルブ56が設けられ、バルブ56の開閉を操作することで、酸化性ガス供給管20の流路を、酸化性ガス

aをすべて管路50からセルスタック14（14b）に供給するか、あるいは酸化性ガスaの一部を管路52を通すかを選択できる。また、管路50は管寄せ58を備える。管路50を通る酸化性ガスaは加熱器54を通った後下流側で乱流となるので、乱流となった酸化性ガスaを管寄せ58で一時貯留して乱流状態を解消できる。

[0039] 図3に示す実施形態において、筐体12（12b）に収納されたセルスタック14（14b）は平板形状を有する。筐体12（12b）は、他の実施形態で用いられる外装板44はなく、代わりに、断熱材層42の内側に位置するシールライン60で筐体12（12b）の内部をシールする密閉構造を有する。別な実施形態では、筐体12（12b）に収納された複数のセルスタック14（14b）は、1個毎に密閉構造を有するか、あるいは密閉構造を有する筐体を備えるようにしてもよい。

[0040] SOFCを備える燃料電池モジュールは、GTCC（Gas Turbine Combined Cycle：ガスタービンコンバインドサイクル発電）、MGT（Micro Gas Turbine：マイクロガスタービン）、又はターボチャージャと組み合わされて利用される複合発電システムに適用されることがある。

[0041] 図6は、一実施形態に係る発電システム70（70A）を示す系統図である。図6において、発電システム70（70A）は、上記構成の幾つかの実施形態に係る燃料電池モジュール10と、ガスタービン72（回転機器）とを備える。ガスタービン72を構成する圧縮機74に酸化性ガスaが供給され、酸化性ガスaは圧縮機74で圧縮された後、酸化性ガス供給管20を介して燃料電池モジュール10に供給される。燃料電池モジュール10で発電のための化学反応に用いられた後の排酸化性ガスa'及び排燃料ガスf'は、排燃料ガス排出管22及び排酸化性ガス排出管24を介してガスタービン72を構成する燃焼器78に送られ、燃焼器78で高温の燃焼ガスを生成する。この燃焼ガスをタービン76で断熱膨張させることにより発生する回転動力により、発電機80で電力が生成されると共に、圧縮機74を駆動する

ことで、圧縮ガスが発生する。この圧縮ガスを酸化性ガス a として燃料電池モジュール 10 の酸化性ガス供給管 20 に供給する。燃料電池モジュール 10 は、圧縮された酸化性ガス a と燃料ガス f を用いて発電する。

この実施形態においては、例えば、図 3 及び図 4 に示す燃料電池モジュール 10 (10C、10D) が用いられる。

[0042] 上記構成によれば、上記幾つかの実施形態に係る燃料電池モジュール 10 を備えることで、筐体 12 内の過度の昇温及び昇圧を抑制しつつ、压力容器 16 外への放熱を抑制して発電効率の低下を抑制できる。また、燃料電池モジュール 10 に圧縮された酸化性ガス a を供給できるので、発電効率を向上できる。また、燃料電池モジュール 10 から排気される排酸化性ガス a' と排燃料ガス f' で燃焼器 78 を駆動させて回転動力を発生させるため、発電システム 70 (70A) の所要動力を低減できる。さらに、燃料電池モジュール 10 とガスタービン 72 の両方で複合的に発電できるので、発電量を増加できる。

[0043] 図 7 は、一実施形態に係る発電システム 70 (70B) を示す系統図である。発電システム 70 (70B) は、回転機器としてターボチャージャ 82 が用いられる。図 7 において、ターボチャージャ 82 を構成する圧縮機 84 に酸化性ガス a を供給して圧縮し、圧縮された酸化性ガス a を燃料電池モジュール 10 に供給する。燃料電池モジュール 10 で発電のための化学反応に用いられた後の排酸化性ガス a' 及び排燃料ガス f' は、排燃料ガス排出管 22 及び排酸化性ガス排出管 24 を介してターボチャージャ 82 を構成するタービン 86 に送られ、タービン 86 を回転させて回転動力が発生する。この回転動力で圧縮機 84 を駆動することで、圧縮ガスが発生する。この実施形態においては、例えば、排酸化性ガス排出管 24 が排燃料ガス f' 及び排酸化性ガス a' の排出を兼用する図 1 及び図 2 に示す燃料電池モジュール 10 (10A、10B) が用いられる。

この実施形態によれば、発電システム 70 (70B) の発電効率を向上でき、かつ所要動力を低減できる。

産業上の利用可能性

[0044] 幾つかの実施形態によれば、セルスタックの温度調節を可能にしながら、圧力容器への熱放熱を抑制して発電効率の低下を抑制でき、かつセルスタックを収納する容器内の過度の昇圧を抑制して該容器の変形又は損傷を防止できる。

符号の説明

[0045]	10 (10A、10B、10C、10D)	燃料電池モジュール
	12 (12a、12b)	筐体
	14 (14a、14b)	セルスタック
	16	圧力容器
	18	燃料ガス供給管
	20	酸化性ガス供給管
	22	排燃料ガス排出管
	24	排酸化性ガス排出管
	26 (26a、26b、26c、26d、26e)	均圧開口
	30	基体
	32	燃料電池セル
	34	燃料側電極
	36	電解質
	38	酸素側電極
	40	インタコネクタ
	42	断熱材層 (第1断熱材層)
	44	外装板
	46	ガス濃度センサ
	48	断熱材層 (第2断熱材層)
	50	管路 (第1管路)
	52	管路 (第2管路)
	54	加熱器

56	バルブ	
58	管寄せ	
60	シールライン	
70 (70A、70B)	発電システム	
72	ガスタービン	
74、84	圧縮機	
76、86	タービン	
82	ターボチャージャ	
78	燃焼器	
80	発電機	
G	発電室	
a	酸化性ガス	
a'	排酸化性ガス	
f	燃料ガス	
f'	排燃料ガス	

請求の範囲

[請求項1]

燃料ガス及び酸化性ガスが供給されて発電する複数の燃料電池セルを備える少なくとも一つのセルスタックと、

前記少なくとも一つのセルスタックが収納されて内部に発電室を形成したシール性を有する筐体と、

該筐体を収容する圧力容器と、

前記セルスタックに酸化性ガスを供給する酸化性ガス供給管と、

を備え、

前記筐体に前記筐体の内外を連通させるための少なくとも一つの均圧開口が形成され、

前記少なくとも一つの均圧開口は、

1 個の均圧開口のみ、

又は、

前記筐体の高さが H であるとき、最も高所にある均圧開口と最も低所にある均圧開口との間隔が $0.1H$ 以内の範囲に設けられた複数の均圧開口を含むことを特徴とする燃料電池モジュール。

[請求項2]

燃料ガス及び酸化性ガスが供給されて発電する複数の燃料電池セルを備える少なくとも一つのセルスタックと、

前記少なくとも一つのセルスタックが収容されて内部に発電室を形成したシール性を有する筐体と、

該筐体を収容する圧力容器と、

前記セルスタックに酸化性ガスを供給する酸化性ガス供給管と、

を備え、

前記圧力容器内の前記酸化性ガス供給管又は前記筐体に前記筐体の内外を連通させるための少なくとも一つの均圧開口が形成され、

前記少なくとも一つの均圧開口は、

1 個の均圧開口のみ、

又は、

前記筐体に設けられた第1均圧開口、及び、前記酸化性ガス供給管に設けられた第2均圧開口を含むことを特徴とする燃料電池モジュール。

[請求項3] 前記均圧開口は前記筐体の上部隔壁に設けられ、前記酸化性ガス供給管は前記筐体の下部から前記筐体の内部に導設されることを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料電池モジュール。

[請求項4] 前記筐体の隔壁は、通気性を有する第1断熱材層と、前記第1断熱材層を部分的に外側から覆うように設けられたシール性を有する外装板と、を含み、前記外装板に覆われず前記筐体の外側領域に露出した前記第1断熱材層が前記均圧開口として機能することを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の燃料電池モジュール。

[請求項5] 前記セルスタックに燃料ガスを供給する燃料ガス供給管と、前記セルスタックから排酸化性ガスを排出する排酸化性ガス排出管と、を備え、前記セルスタックから排出される排燃料ガスは前記排酸化性ガス排出管から排出されるように構成されることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の燃料電池モジュール。

[請求項6] 前記均圧開口は前記筐体の上部隔壁に設けられ、前記圧力容器の内側上部空間の未燃燃料ガスの濃度を検出するためのガス濃度センサを備えることを特徴とする請求項1乃至5の何れか一項に記載の燃料電池モジュール。

[請求項7] 前記圧力容器の内面に設けられた第2断熱層を備えることを特徴とする請求項1乃至6の何れか一項に記載の燃料電池モジュール。

[請求項8] 前記酸化性ガス供給管は、

加熱器が設けられた第 1 管路と、
前記加熱器をバイパスする第 2 管路と、
を備え、

前記均圧開口は、前記圧力容器の内部において前記第 1 管路又は前記第 2 管路のどちらか一方に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の燃料電池モジュール。

[請求項 9]

請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の燃料電池モジュールと、

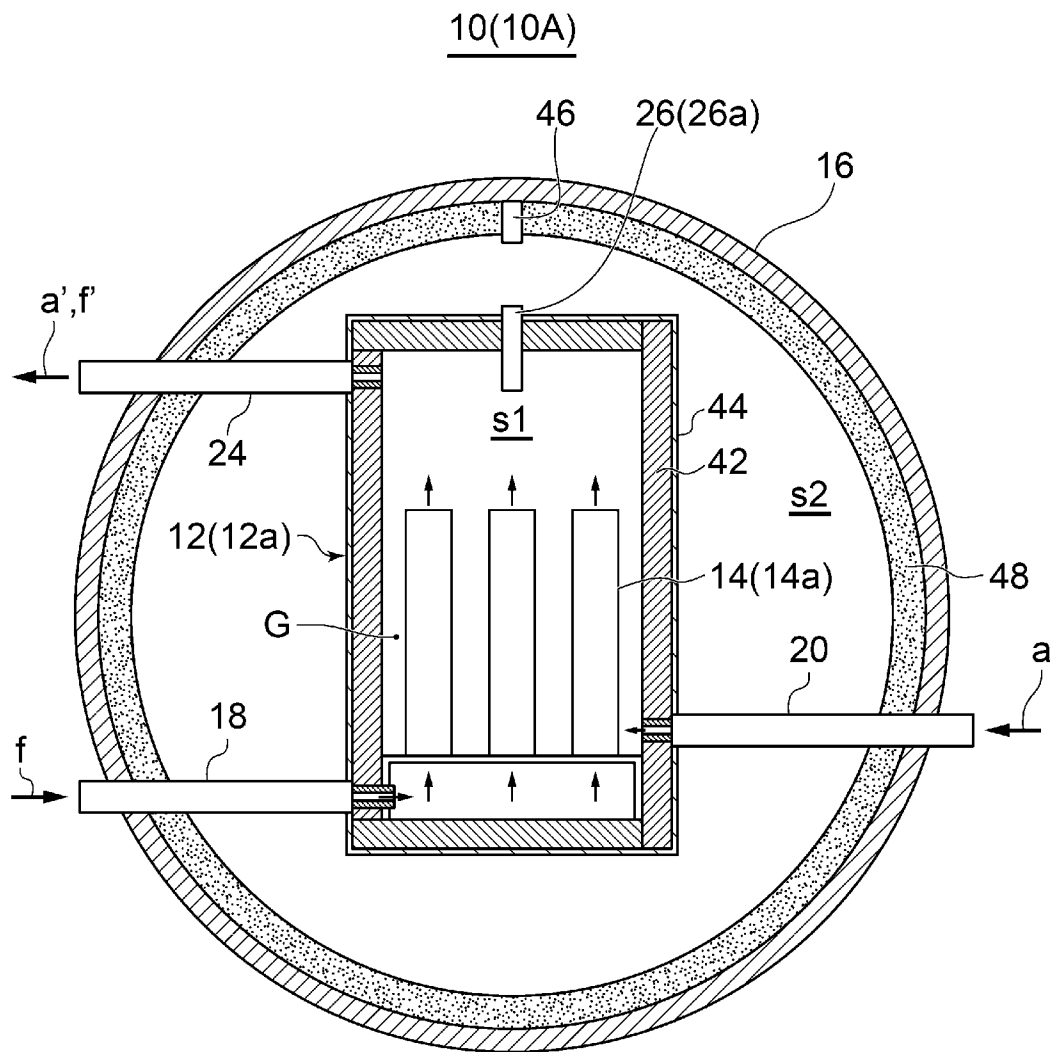
前記燃料電池モジュールから排気される排燃料ガスと排酸化性ガスとを用いて回転動力を発生させる回転機器と、
を備え、

前記燃料電池モジュールには、前記回転動力を用いて圧縮された前記酸化性ガスが供給され、前記燃料電池モジュールは、前記燃料ガスと前記圧縮された酸化性ガスを用いて発電することを特徴とする発電システム。

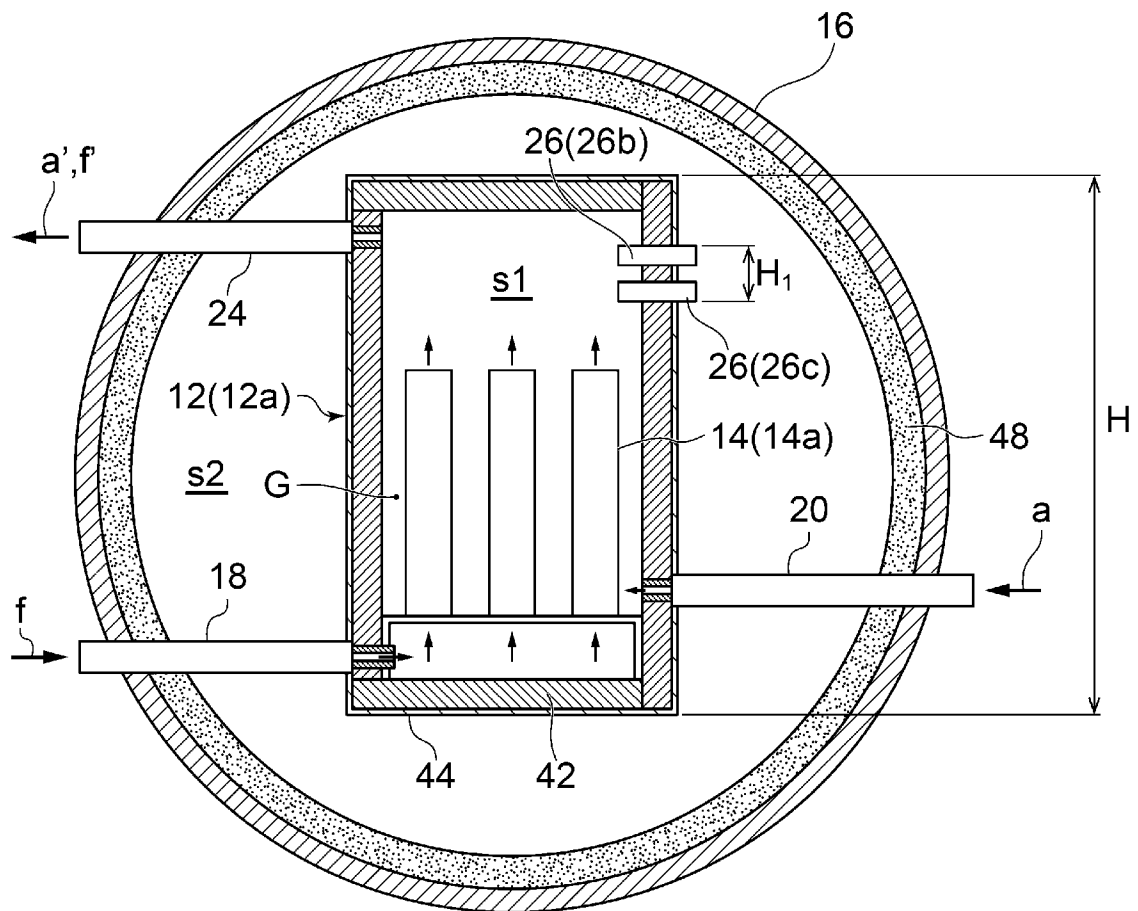
[請求項 10]

前記回転機器は、ガスタービン又はターボチャージャで構成されることを特徴とする請求項 9 に記載の発電システム。

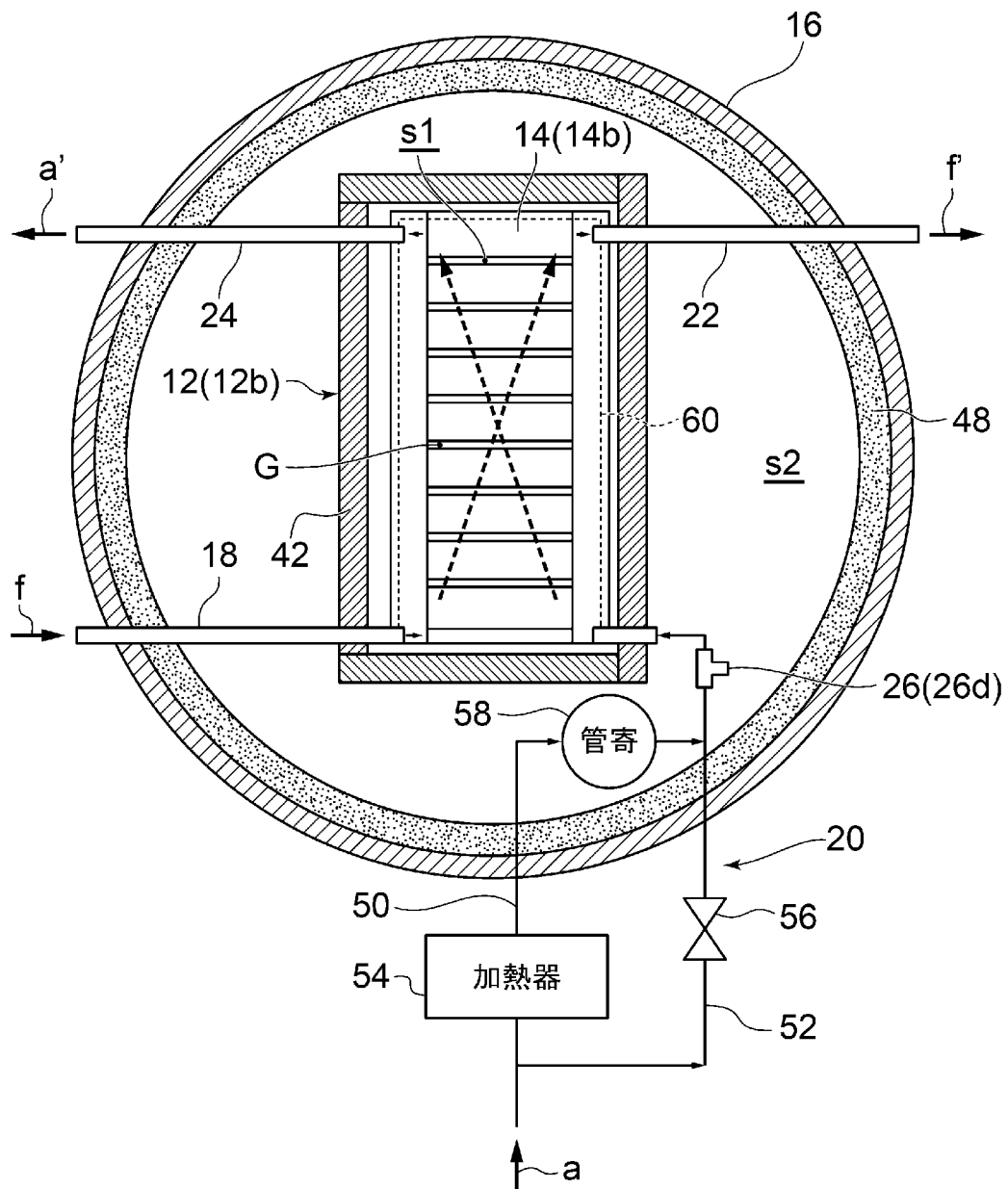
[図1]



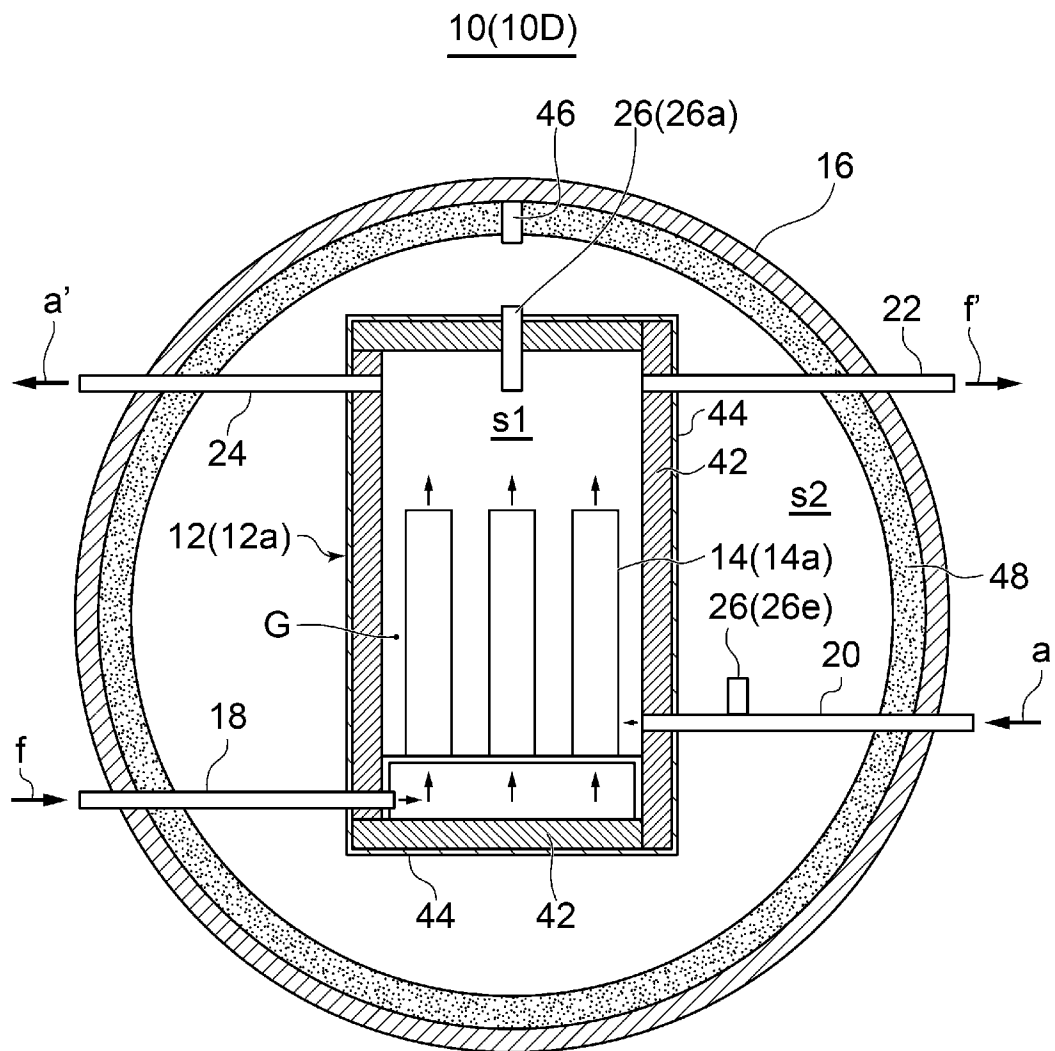
[図2]

10(10B)

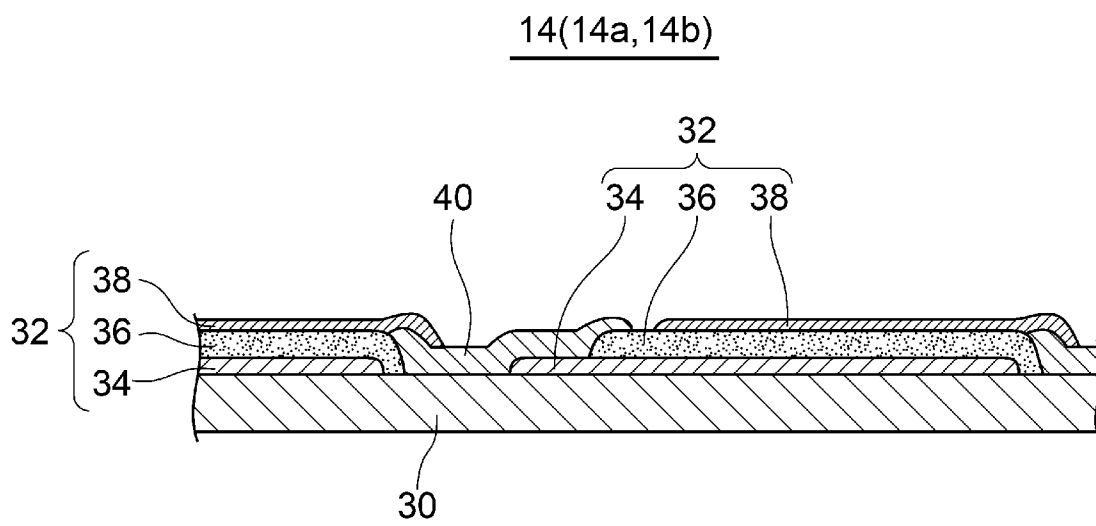
10(10C)



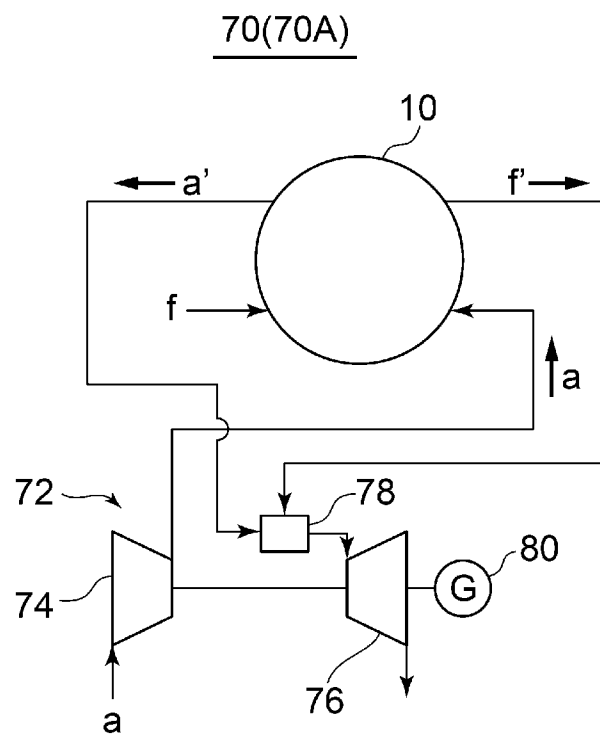
[図4]



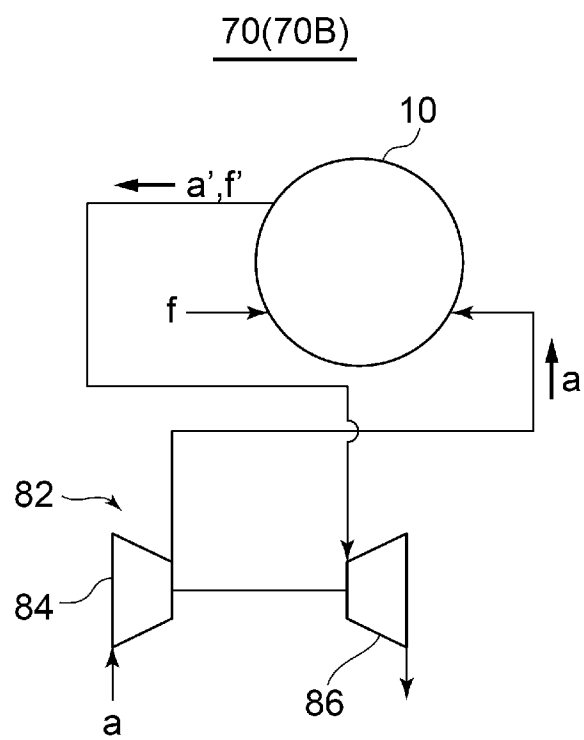
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/04(2016.01)i; H01M 8/04111(2016.01)i; H01M 8/12(2016.01)i; H01M 8/2475(2016.01)i

FI: H01M8/2475; H01M8/04111; H01M8/04 Z; H01M8/12 101

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; H01M8/04111; H01M8/12; H01M8/2475

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2016-091968 A (MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) 23.05.2016 (2016-05-23)	1-10
A	JP 07-282826 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 27.10.1995 (1995-10-27)	1-10
A	JP 2015-109240 A (MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) 11.06.2015 (2015-06-11)	1-10
A	JP 2014-165009 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 08.09.2014 (2014-09-08)	1-10
A	JP 2017-128202 A (SHINMAYWA INDUSTRIES, LTD.) 27.07.2017 (2017-07-27)	1-10
A	JP 2018-073718 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 10.05.2018 (2018-05-10)	1-10
A	JP 2010-228605 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14.10.2010 (2010-10-14)	1-10



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

30 April 2020 (30.04.2020)

Date of mailing of the international search report

19 May 2020 (19.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/005756

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-091968 A	23 May 2016	US 2016/0133955 A1	
JP 07-282826 A	27 Oct. 1995	(Family: none)	
JP 2015-109240 A	11 Jun. 2015	(Family: none)	
JP 2014-165009 A	08 Sep. 2014	(Family: none)	
JP 2017-128202 A	27 Jul. 2017	(Family: none)	
JP 2018-073718 A	10 May 2018	US 2018/0123149 A1	
		CN 108016271 A	
		KR 10-2018-0048342 A	
JP 2010-228605 A	14 Oct. 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 8/04(2016.01)i; H01M 8/04111(2016.01)i; H01M 8/12(2016.01)i; H01M 8/2475(2016.01)i FI: H01M8/2475; H01M8/04111; H01M8/04 Z; H01M8/12 101														
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）） H01M8/04; H01M8/04111; H01M8/12; H01M8/2475														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 2016-091968 A（三菱日立パワーシステムズ株式会社）23.05.2016（2016 - 05 - 23）	1-10												
A	JP 07-282826 A（石川島播磨重工業株式会社）27.10.1995（1995 - 10 - 27）	1-10												
A	JP 2015-109240 A（三菱日立パワーシステムズ株式会社）11.06.2015（2015 - 06 - 11）	1-10												
A	JP 2014-165009 A（三菱重工業株式会社）08.09.2014（2014 - 09 - 08）	1-10												
A	JP 2017-128202 A（新明和工業株式会社）27.07.2017（2017 - 07 - 27）	1-10												
A	JP 2018-073718 A（トヨタ自動車株式会社）10.05.2018（2018 - 05 - 10）	1-10												
A	JP 2010-228605 A（トヨタ自動車株式会社）14.10.2010（2010 - 10 - 14）	1-10												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 参考文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 30.04.2020	国際調査報告の発送日 19.05.2020													
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） 阿川 寛樹 4X 4437 電話番号 03-3581-1101 内線 3477													

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/JP2020/005756

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-091968	A	23.05.2016	US 2016/0133955 A1	
JP	07-282826	A	27.10.1995	(ファミリーなし)	
JP	2015-109240	A	11.06.2015	(ファミリーなし)	
JP	2014-165009	A	08.09.2014	(ファミリーなし)	
JP	2017-128202	A	27.07.2017	(ファミリーなし)	
JP	2018-073718	A	10.05.2018	US 2018/0123149 A1	
				CN 108016271 A	
				KR 10-2018-0048342 A	
JP	2010-228605	A	14.10.2010	(ファミリーなし)	