

(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7月16日(16.07.2020)



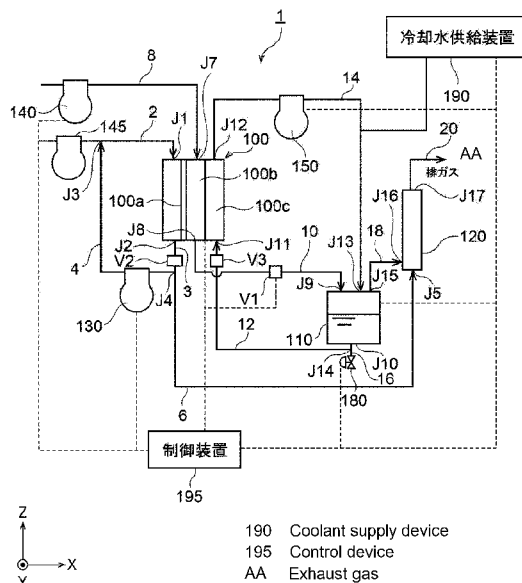
(10) 国際公開番号

WO 2020/145048 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2016.01) *H01M 8/10* (2016.01)
H01M 8/04089 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049349
- (22) 国際出願日: 2019年12月17日(17.12.2019)
- (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 2019-001333 2019年1月8日(08.01.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝エネルギーシステムズ株式会社 (TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 霜島 宗一郎 (SHIMOTORI Soichiro); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 永井 浩之, 外 (NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 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,

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING FUEL CELL SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池システム、及び燃料電池システムの制御方法



(57) Abstract: A fuel cell system according to the present embodiment comprises: a fuel cell stack; a coolant tank wherein a coolant supply pipe coupled to a coolant intake manifold is coupled at a second end to a coolant supply port, and a first oxygen-containing gas exhaust pipe coupled at a first end to an air outlet manifold is coupled at a second end to the coolant tank, and the tank supplies coolant from the coolant intake manifold; and a pressure loss part that is coupled to a second end of a second oxygen-containing gas exhaust pipe coupled at a first end to an air exhaust port of the coolant tank, and that is coupled to a second end of a fuel gas exhaust pipe that is coupled at a first end to a fuel outlet manifold provided at a downstream outlet of a fuel polar current passage.

(57) 要約: 本実施形態に係る燃料電池システムは、燃料電池スタックと、冷却水入口マニホールドと連結した冷却水供給管の他端が冷却水供給口部と連結し、空気出口マニホールドと一端が連結した第1酸素含有ガス排出管の他端が連結した冷却水タンクであって、冷却水入口マニホールドから冷却水を供給する冷却水タンクと、冷却水タンクの空気排出口部と一端が連結した第2酸素含有ガス排出管の他端と連結し、燃料極流通路の下流側出口に設けられた燃料出口マニホールドと一端が連結した燃料ガス排出管の他端が連結された圧力損失部と、を備える。

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,
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, 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))

明 細 書

発明の名称：

燃料電池システム、及び燃料電池システムの制御方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、燃料電池システム、及び燃料電池システムの制御方法に関する。

背景技術

[0002] 燃料極、固体高分子電解質膜、酸化剤極、セパレータを層状に構成した固体高分子形燃料電池スタックでは、燃料極に水素を含む燃料ガスが供給され、酸化剤極に酸素を含む酸素含有ガスが供給され、電気化学反応により発電を行う。一方、固体高分子電解質膜は平衡する水蒸気圧により膜の含水率が変化し、電解質膜の抵抗が変化する特性がある。このため、電解質膜の抵抗を小さくし、十分な発電性能を得るためには固体高分子電解質膜への加湿が必要となる。加湿方式として、燃料ガスや酸化剤ガスに予め水蒸気を添加する外部加湿方式と、セパレータを介して水を直接添加する内部加湿方式とが一般に知られている。

[0003] また、電池反応の発熱を取り除くため、冷却する必要が生じる。冷却は複数セル毎に冷却板を挿入し、冷却板に水または空気を流して冷却する方法、内部加湿により供給した水の蒸発潜熱により冷却する方法などがある。加湿方法と冷却方法には密接な関係がある。外部加湿方式では運転条件の発熱状態に応じて数セルおきに冷却水流通路が挿入される。セパレータには緻密な導電性材料が使われ、燃料ガス流通路、酸化剤ガス流通路、及び冷却水流通路を形成するとともに、リークを防ぐ構成となっている。このセパレータの両面に流通路を設けると、セパレータの枚数は1セル当り1～2枚となる。

[0004] 内部加湿・潜熱冷却方式では、ガス流通路と同じセパレータ面に設けた冷却水流通路からガス流通路に加湿水を供給し、加湿水の蒸発潜熱により冷却を行う。セパレータには緻密な導電性材料が使われ、リークを防ぐ構成とな

っている。冷却板が省略でき、セパレータの枚数は1セル当たり1枚である。外部加湿方式、及び内部加湿・潜熱冷却水方式では、反応による生成水は水蒸気として回収され、未反応のガスとともに排出される。電解質膜の抵抗を小さく保つため、ガス流通路の水蒸気圧は高くなり、セパレータとして緻密な材料を用いるため、水分の凝縮が起こって燃料極および酸化剤極内のガス拡散層を閉塞してガスの拡散が妨げられる。この現象はフラディングと呼ばれ、固体高分子型燃料電池の性能劣化の要因の1つとなる。

[0005] 微孔のある導電性多孔質板を使用した加湿・冷却方法では、一般に各セルに冷却水流通路を設けて導電性多孔質板を介して冷却水をガス流通路に供給して加湿する。この場合、生成水や凝縮した水分は導電性多孔質板を介して除去される。このため、燃料ガスと酸化剤ガスの圧力を冷却水の圧力よりも高くして、ガスのリークを防ぐとともに、反応面内での均一な加湿と冷却が行われる。また、酸化剤ガス流通路と、冷却水流通路の間に圧力調整容器を設けて、酸化剤ガスを加圧した場合の、酸化剤ガスと冷却水との差圧を生成している。

[0006] ところが、酸化剤ガスと冷却水との差圧の制御については、酸化剤ガス流通路と冷却水流通路の各々に分岐配管が必要であり、さらに圧力調整用の容器が必要になるなど、システムが複雑になってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表平11-508726号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 発明が解決しようとする課題は、燃料極流通路内の燃料ガス及び酸化剤極流通路内の酸化剤ガスの内の少なくとも一方の圧力を冷却水流通路内の冷却水の圧力よりも高く維持した状態で作動圧力を調整可能な燃料電池システム、及び燃料電池システムの制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本実施形態に係る燃料電池システムは、燃料ガス供給流通路から供給される燃料ガスを燃料極に供給する燃料極流通路と、酸化剤極に酸素含有ガスを供給する酸化剤極流通路と、前記燃料極流通路及び前記酸化剤極流通路の内の少なくとも一方に対し導電性多孔質材料で隔離した冷却水流通路とを設けた燃料電池スタックと、一端が前記冷却水流通路の上流側入口に設けられた冷却水入口マニホールドと連結した冷却水供給管の他端が冷却水供給口部と連結し、前記酸化剤極流通路の下流側に設けられた空気出口マニホールドと一端が連結した第1酸素含有ガス排出管の他端が連結した冷却水タンクであって、前記冷却水入口マニホールドから冷却水を供給する冷却水タンクと、前記冷却水タンクの空気排出口部と一端が連結した第2酸素含有ガス排出管の他端と連結し、前記燃料極流通路の下流側出口に設けられた燃料出口マニホールドと一端が連結した燃料ガス排出管の他端が連結された圧力損失部と、を備える。
- [0010] 本実施形態に係る燃料電池システムの制御方法は、燃料ガス供給流通路から供給される燃料ガスを燃料極に供給する燃料極流通路と、酸化剤極に酸素含有ガスを供給する酸化剤極流通路と、前記燃料極流通路及び前記酸化剤極流通路の内の少なくとも一方に対し導電性多孔質材料で隔離した冷却水流通路とを設けた燃料電池スタックと、一端が前記冷却水流通路の上流側入口に設けられた冷却水入口マニホールドと連結した冷却水供給管の他端が冷却水供給口部と連結し、前記酸化剤極流通路の下流側に設けられた空気出口マニホールドと一端が連結した第1酸素含有ガス排出管の他端が連結した冷却水タンクであって、前記冷却水入口マニホールドから冷却水を供給する冷却水タンクと、前記冷却水タンクの空気排出口部と一端が連結した第2酸素含有ガス排出管の他端と連結し、前記燃料極流通路の下流側出口に設けられた燃料出口マニホールドと一端が連結した燃料ガス排出管の他端が連結された圧力損失部と、を備えた燃料電池システムの制御方法であって、前記冷却水入口マニホールドにおける水圧と、前記酸化剤極流通路の下流側に設けられた

空気出口マニホールドの気圧との差圧を前記冷却水流通路からの吐出量により調整する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、燃料極流通路内の燃料ガス及び酸化剤極流通路内の酸化剤ガスの内の少なくとも一方の圧力を冷却水流通路内の冷却水の圧力よりも高く維持した状態で作動圧力を調整することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]燃料電池システムの全体の概略構成図。

[図2]固体高分子形の燃料電池スタックの内部構造を示す上面図。

[図3]図2のA A'断面を模式的に示す図。

[図4]第1実施形態に係る燃料電池システム1の制御例を示すフローチャート。

[図5]第2実施形態に係る燃料電池システム全体の概略構成図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態に係る燃料電池システム、及び燃料電池システムの制御方法について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態は、本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定して解釈されるものではない。また、本実施形態で参照する図面において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号又は類似の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率は説明の都合上実際の比率とは異なる場合や、構成の一部が図面から省略される場合がある。

(第1実施形態)

[0014] まず、図1及び図2に基づき、先ず燃料電池システム1の全体構成を説明する。図1は、燃料電池システム1の全体の概略構成図である。この図1に示すように、燃料電池システム1は、発電中に燃料電池の燃料極から排出されるアノードオフガスを再利用可能なシステムであり、燃料ガス供給管2と、燃料ガス排出管3、6と、燃料ガスリサイクル管4と、酸素含有ガス供給管8と、第1酸素含有ガス排出管10と、冷却水供給管12と、冷却水排出

管 1 4 と、貯水排出管 1 6 と、第 2 酸素含有ガス排出管 1 8 と、外部排出管 2 0 と、燃料電池スタック 1 0 0 と、冷却水タンク 1 1 0 と、圧力損失部 1 2 0 と、第 1 供給部 1 3 0 と、第 2 供給部 1 4 0 と、第 3 供給部 1 4 5 と、排出部 1 5 0 と、排出弁部 1 8 0 と、冷却水供給装置 1 9 0 と、制御装置 1 9 5 と、を備えて構成されている。図 1 には、更に気圧計測器 V 1、V 2 と、水圧計測器 V 3 と、が図示されている。

[0015] 図 2 は、固体高分子型の燃料電池スタック 1 0 0 の内部構造を示す上面図である。図 2 に示すように、燃料電池スタック 1 0 0 は、燃料電池セル 1 1 5 と、燃料入口マニホールド 2 0 0 と、燃料出口マニホールド 2 0 2 と、空気入口マニホールド 2 0 4 と、空気出口マニホールド 2 0 6 と、冷却水入口マニホールド 2 0 8 と、冷却水出口マニホールド 2 1 0 とを、有している。燃料電池セル 1 1 5 は起電部であり、詳細な構成は後述する。このように、燃料電池セル 1 1 5 の周りには、燃料入口マニホールド 2 0 0、燃料出口マニホールド 2 0 2、空気入口マニホールド 2 0 4、空気出口マニホールド 2 0 6、冷却水入口マニホールド 2 0 8、冷却水出口マニホールド 2 1 0 が設けられている。

[0016] 燃料ガス供給管 2 は、燃料電池スタック 1 0 0 の燃料入口マニホールド 2 0 0 の入口部 J 1 に接続されている。燃料ガス供給管 2 には、燃料ガスとして水素含有ガスが供給される。これにより、燃料ガス供給管 2 は、燃料ガスを燃料電池スタック 1 0 0 の燃料極流通路 1 0 0 a に燃料ガスを供給する燃料ガス流通路を構成する。

[0017] 燃料ガス排出管 3、6 は、一端が燃料電池スタック 1 0 0 の燃料出口マニホールド 2 0 2 の出口部 J 2 に接続され他端が分岐部 J 4 を介して圧力損失部 1 2 0 の入口部 J 5 に接続されている。すなわち、燃料ガス排出管 3 は、燃料出口マニホールド 2 0 2 の出口部 J 2 から分岐部 J 4 までの燃料ガス排出管であり、燃料ガス排出管 6 は、分岐部 J 4 から圧力損失部 1 2 0 の入口部 J 5 までの燃料ガス排出管である。この燃料ガス排出管 3、6 は、アノードオフガスを排出する燃料ガス排出流通路を構成する。

- [0018] 燃料ガスリサイクル管 4 は、燃料ガス排出管 3、6 の分岐部 J 4 に接続され、他端が燃料ガス供給管 2 の合流部 J 3 に接続されている。燃料ガスリサイクル管 4 は、燃料電池スタック 100 の燃料極流通路 100 a から排出されたアノードオフガスを燃料ガス供給管 2 の合流部 J 3 を介して環流させる。これにより、燃料ガスリサイクル管 4 は、アノードオフガスを燃料ガス供給管 2 の合流部 J 3 を介して環流させる燃料ガスリサイクル流通路を構成する。
- [0019] 酸素含有ガス供給管 8 は、燃料電池スタック 100 の空気入口マニホールド 204 の入口部 J 7 に接続されている。酸素含有ガス供給管 8 には、酸素含有ガスとして例えば空気が供給される。これにより、酸素含有ガス供給管 8 は、燃料ガスを燃料電池スタック 100 の酸化極流通路に酸素含有ガスを供給する酸素含有ガス供給流通路を構成する。
- [0020] 第 1 酸素含有ガス排出管 10 は、一端が燃料電池スタック 100 の空気出口マニホールド 206 の出口部 J 8 に接続され、他端が冷却水タンク 110 の第 1 入口部 J 9 に接続されている。この第 1 酸素含有ガス排出管 10 は、燃料電池スタック 100 の酸化極流通路 100 b からカソードオフガスを冷却水タンク 110 に排出する第 1 酸素含有ガス排出流通路を構成する。
- [0021] 冷却水供給管 12 は、一端が冷却水タンク 110 の冷却水供給口部 J 10 と連結し、他端が燃料電池スタック 100 の冷却水流通路 100 c の上流側に設けられた冷却水入口マニホールド 208 の入口部と連結する。この冷却水供給管 12 は、冷却水タンク 110 から冷却水を冷却水入口マニホールド 208 の入口部 J 11 に供給する冷却水供給流通路を構成する。冷却水供給口部 J 10 は、冷却水タンク 110 の底面部に設けられている。
- [0022] 冷却水排出管 14 は、一端が燃料電池スタック 100 の冷却水出口マニホールド 210 の出口部 J 12 と連結し、他端が冷却水タンク 110 の第 2 入口部 J 13 と連結する。この冷却水排出管 14 は、冷却水出口マニホールド 210 から冷却水を冷却水タンク 110 に排出する冷却水排出流通路を構成する。

- [0023] 貯水排出管 16 は、一端が冷却水排出管 14 の分岐部 J14 と連結し、冷却水タンク 110 に貯水された冷却水の一部を排出する。すなわち、貯水排出管 16 には開閉弁 180 が設けられており、弁が開状態のときに、冷却水の一部が排出される。この貯水排出管 16 は、冷却水タンク 110 から冷却水を排出する貯水排出流通路を構成する。
- [0024] 第 2 酸素含有ガス排出管 18 は、一端が冷却水タンク 110 の空気排出口部 J15 に接続され、他端が圧力損失部 120 の第 2 入口部 J16 に接続されている。この第 2 酸素含有ガス排出管 18 は、カソードオフガスを冷却水タンク 110 から圧力損失部 120 に排出する第 2 酸素含有ガス排出流通路を構成する。
- [0025] 外部排出管 20 は、一端が圧力損失部 120 の排出部 J17 と接続され、燃料ガス排出管 6 から供給されたアノードオフガスと、第 2 酸素含有ガス排出管 18 から供給されたカソードオフガスとを排出する。外部排出管 20 は、アノードオフガスとカソードオフガスとを排出する外部排出流通路を構成する。
- [0026] 燃料電池スタック 100 は、内部に水素含有ガスを燃料極に供給する燃料極流通路 100a と、酸化剤極に酸素含有ガスを供給する酸化剤極流通路 100b と、燃料電池スタック 100 を冷却する冷却水流通路 100c を有し、燃料極に供給される水素含有ガスと、酸化剤極に供給される酸素含有ガスとを用いて発電する。ここで、アノードオフガスは、燃料電池スタック 100 の発電中に燃料極流通路 100a から排出されるガスであり、未反応の燃料ガスが含まれている。カソードオフガスは、燃料電池スタック 100 の発電中に酸化剤極流通路 100b から排出されるガスである。
- [0027] 図 2 に示すように、燃料入口マニホールド 200、及び燃料出口マニホールド 202 は、燃料極流通路 100a と連通している。すなわち、燃料入口マニホールド 200 の入口部 J1 から供給された燃料ガスは、点線で示した燃料極流通路 100a を経由して、燃料出口マニホールド 202 の出口部 J2 から排出される。

- [0028] 空気入口マニホールド２０４、及び空気出口マニホールド２０６は、酸化剤極流通路１００ｂと連通している。すなわち、空気入口マニホールド２０４の入口部Ｊ７から供給された酸素含有ガスは、破線で示した酸化剤極流通路１００ｂを経由して、空気出口マニホールド２０６の出口部Ｊ８から排出される。
- [0029] 冷却水入口マニホールド２０８、及び冷却水出口マニホールド２１０は、冷却水流通路１００ｃと連通している。すなわち、冷却水入口マニホールド２０８の入口部Ｊ１１から供給された冷却水は、実線で示した冷却水流通路１００ｃを経由して、冷却水出口マニホールド２１０の出口部Ｊ１２から排出される。
- [0030] 各マニホールド２００、２０２、２０４、２０６、２０８、２１０は、ガス不透過性と電気絶縁性を有することが必要であり、通常、熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂を金型により圧縮成形もしくはインジェクション成形することにより製造される。これに用いる熱可塑性樹脂としてはポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、熱硬化性樹脂としてはエポキシ樹脂やフェノール樹脂などが挙げられる。各マニホールドは、燃料電池セル１１５側を開口部とした箱状の形状を有し、マニホールドの側面および内面に燃料電池セル１１５側からマニホールド底面に向かって抜きテーパが設けられ、それによって金型からの離型性が確保されている。
- [0031] 燃料電池セル１１５の側面に接するマニホールドの周縁部のシール面には、断面が矩形のシール溝が周縁部全周にわたって設けられている。シール溝にはシール材が挿入されており、これによってガス／冷却水のリークを防いでいる。なお、燃料電池スタック１００の詳細な構成は後述する。
- [0032] 図１に示すように、冷却水タンク１１０には、第１酸素含有ガス排出管１０、冷却水供給管１２、冷却水排出管１４、第２酸素含有ガス排出管１８、が接続されている。すなわち、酸化剤極流通路１００ｂの下流側に設けられた空気出口マニホールド２０６の出口部Ｊ８と一端が連結した第１酸素含有ガス排出管１０の他端と入口部Ｊ９で連結し、冷却水流通路１００ｃの下流

側に設けられた冷却水出口マニホールド 210 の出口部 J12 と一端が連結した冷却水排出管 14 の他端と入口部 J13 で連結し、冷却水流通路 100c の上流側に設けられた冷却水入口マニホールド 208 の入口部 J11 と一端が連結した冷却水供給管 12 の他端が冷却水供給口部 J10 と連結している。これにより、冷却水タンク 110 とこれらの配管構成 10、12、14 などにより、燃料電池スタック 100 の冷却水入口マニホールド 208 における水圧が、空気出口マニホールド 206 の気圧以下となるように調整される。また、冷却水タンク 110 には、冷却水供給装置 190 から冷却水の供給を受けることが可能である。これにより、冷却水タンク 110 内の貯水量を増加することができる。

[0033] 圧力損失部 120 には、冷却水タンク 110 の空気排出口部 J15 と一端が連結した第 2 酸素含有ガス排出管 18 の他端が連結され、燃料極流通路 100a の下流側に設けられた燃料出口マニホールド 202 の出口部 J2 と一端が連結した燃料ガス排出管 6 の他端が連結される。この圧力損失部 120 は、第 1 酸素含有ガス排出管 10、冷却水タンク 110 内、及び第 2 酸素含有ガス排出管 18 内の気圧と、燃料ガス排出管 6 内の気圧を調整する。圧力損失部 120 は、例えば熱交換器、消音ダクト、及び触媒燃焼器のいずれか一つで構成してもよい。圧力損失部 120 の詳細は後述する。なお、燃料ガス排出管 6 と第 2 酸素含有ガス排出管 18 とを合流させた後に圧力損失部 120 に連結させてもよい。この場合、圧力損失部 120 は、燃料ガス排出管 6 と第 2 酸素含有ガス排出管 18 との合流部までを含むこととする。

[0034] 第 1 供給部 130 は、例えばリサイクルブローアであり、燃料ガスリサイクル管 4 の分岐部 J4 よりも下流側の燃料ガスリサイクル管 4 に設けられている。この第 1 供給部 130 は、アノードオフガスを燃料極の下流側から排出し、燃料ガス排出管 6 の第 1 供給部 130 より下流側に排出する。

[0035] 第 2 供給部 140 は例えばコンプレッサであり、空気入口マニホールド 204 の入口部 J7 よりも上流側の酸素含有ガス供給管 8 に設けられている。この第 2 供給部 140 は、酸素含有ガスを酸化剤極の上流側から供給する。

これにより、酸化剤ガスは、酸素含有ガス供給管 8、酸化剤極流通路 100b、第 1 酸素含有ガス排出管 10、冷却水タンク 110、第 2 酸素含有ガス排出管 18、圧力損失部 120、及び外部排出管 20 の流路を下流に行くに従い気圧が低下する。すなわち、空気入口マニホールド 204 内の気圧よりも空気出口マニホールド 206 内の気圧が低くなり、酸化剤極流通路 100b 内の気圧は、酸化剤極流通路 100b の下流に行くに従い気圧が低下する。同様に、冷却水タンク 110 内の圧力は、空気出口マニホールド 206 内の気圧よりも低くなる。

[0036] 第 3 供給部 145 は、例えばコンプレッサであり、燃料入口マニホールド 200 の入口部 J1 よりも上流側の燃料ガス供給管 2 に設けられている。この第 3 供給部 145 は、燃料ガスを燃料極の上流側から供給する。これにより、燃料ガスは、燃料ガス供給管 2、燃料極流通路 100a、燃料ガス排出管 3、6、圧力損失部 120、及び外部排出管 20 の流路を下流に行くに従い気圧が低下する。すなわち、燃料入口マニホールド 200 内の気圧よりも燃料出口マニホールド 202 内の気圧が低くなり、燃料極流通路 100a 内の気圧は、燃料極流通路 100a の下流に行くに従い気圧が低下する。同様に、圧力損失部 120 内の圧力は、燃料出口マニホールド 202 内の気圧よりも低くなる。

[0037] 排出部 150 は、例えば冷却水ポンプであり、冷却水出口マニホールド 210 の出口部 J12 よりも下流側の冷却水排出管 14 に設けられている。これにより、排出部 150 は、冷却水排出管 14 内の冷却水流通路 100c 側の冷却水を冷却水タンク 110 側に排出する。このように、冷却水出口マニホールド 210 の出口部 J12 から排出部 150 により冷却水が排出される。これにより、排出部 150 から排出された冷却水は、排出部 150 の下流に行くに従い水圧が低下する。すなわち、冷却水タンク 110 内の圧力よりも冷却水入口マニホールド 208 の入口部 J11 の圧力の方が低くなる。同様に、燃料電池スタック 100 の冷却水流通路 100c 内の冷却水の水圧は、冷却水流通路 100c の下流に行くに従い低下する。

[0038] 上述のように、冷却水タンク 110 内の圧力は、空気出口マニホールド 206 内の気圧よりも低くなる。一方で、冷却水入口マニホールド 208 の入口部 J11 における水圧は冷却水タンク 110 内の圧力よりも低くなる。これらから分かるように、冷却水タンク 110 内の圧力を基準として、冷却水入口マニホールド 208 の入口部 J11 における水圧は空気出口マニホールド 206 の出口部 J8 の気圧よりも常に低圧となる。これにより、冷却水流通路 100c 内の水圧は常に酸化剤極流通路 100b 内の気圧より低く維持される。また、冷却水タンク 110 内の圧力の増減により、冷却水入口マニホールド 208 の水圧と、空気出口マニホールド 206 の気圧は、差圧を維持した状態で増減する。これにより、燃料電池スタック 100 の作動圧を冷却水タンク 110 内の圧力の増減により調整可能となる。ここで作動圧とは、燃料電池スタック 100 の発電中における燃料極流通路 100a 内、及び酸化剤極流通路 100b 内、の圧力を意味する。すなわち、作動圧とは、燃料電池スタック 100 の発電中における反応ガスの圧力を意味する。

[0039] 一方で、冷却水排出管 14 は冷却水タンク 110 に接続されているので、冷却水タンク 110 の圧力が一定とすると、排出部 150 の冷却水の吐出量が多くなると冷却水流通路 100c の圧力低下がより大きくなり、冷却水マニホールド入口 208 の圧力はより低下する。これにより、冷却水入口マニホールド 208 の水圧と、空気出口マニホールド 206 の気圧との差圧を調整可能となる。

[0040] ここで、圧力損失部 120 の作用を説明する。圧力損失部 120 により、冷却水タンク 110 内の圧力が増加し、冷却水入口マニホールド 208 の水圧と、空気出口マニホールド 206 の気圧は、差圧を維持した状態で増加する。また、燃料出口マニホールド 202 内の気圧は圧力損失部 120 よりも高くなる。このため、燃料出口マニホールド 202 内の気圧は冷却水入口マニホールド 208 の水圧よりも高くなる。これにより、燃料極流通路 100a 内の気圧は冷却水流通路 100c 内の水圧よりも常に高く維持される。このように、冷却水タンク 110 と圧力損失部 120 とにより、冷却水流通路

100c内の水圧を燃料極流通路100a内及び酸化剤極流通路100b内の気圧より常に低い圧力とすることで、フラッシングを抑制することが可能となる。

[0041] 排出弁部180は、制御装置195の制御により冷却水タンク110の貯水量を調節する貯水排出管16を開閉する。

冷却水供給装置190は、冷却水排出管14を介して冷却水を供給する。

[0042] 気圧計測器V1は、第1酸素含有ガス排出管10内の気圧を計測する。気圧計測器V2は、燃料ガス排出管3における気圧を計測する。水圧計測器V3は、冷却水供給管12における水圧を計測する。

[0043] 制御装置195は、燃料電池システム1全体の制御を行う。制御装置195は、たとえば例えばCPU (Central Processing Unit)、記憶装置、入出力装置などを備えたマイクロコンピュータである。制御装置195は、記憶装置に記憶されるプログラムにしたがい、制御を行う。制御装置195は、気圧計測器V1及び水圧計測器V3からの信号に基づき、第2供給部140、排出部150、排出弁部180、冷却水供給装置190の制御を行う。また、制御装置195は、第1供給部130を制御して、燃料ガスリサイクル管4内のリサイクル流量を制御する。

[0044] ここで、図3に基づき、燃料電池スタック100の詳細な構成を説明する。図3は、図2のAA'断面を模式的に示す図である。この図3に示すように、燃料電池セル115は、複数の単位電池100dを積層して構成されている。この単位電池100dは、膜電極複合体100eと、燃料極流通路付セパレータ105と、酸化剤極流通路付セパレータ106とを有している。

[0045] 膜電極複合体100eは、固体高分子電解質膜101と、固体高分子電解質膜の一方の面に配置された燃料極（アノード電極）103と、固体高分子電解質膜の燃料極103とは反対側の面に配置された酸化剤極（カソード電極）104とを有する。更に、燃料極103は、アノード触媒層103aを有し、酸化剤極104は、カソード触媒層104aを有する。

[0046] 燃料極流通路付セパレータ105には、燃料極流通路100aが形成され

ている。酸化剤極流通路付セパレータ 106 には、酸化剤極流通路 100b と、冷却水流通路 100c が形成されている。このように、冷却水流通路 100c はセパレータを介して、燃料極流通路 100a 及び酸化剤極流通路 100b と接している。なお、本実施形態では酸化剤極流通路付セパレータ 106 に冷却水流通路 100c を設けているがこれに限定されず、燃料極流通路付セパレータ 105 に冷却水流通路 100c を設けてもよい。或いは、酸化剤極流通路付セパレータ 106 及び燃料極流通路付セパレータ 105 と分離して冷却水流通路 100c 用のセパレータを設けてもよい。また、本実施の形態では、燃料極流通路付セパレータ 105 と、酸化剤極流通路付セパレータ 106 とをそれぞれ独立したものとしているが、一体として形成してもよい。

[0047] これら複数の単位電池 100d は、化学式 1 で示す反応により発電する。水素含有ガスは、燃料極 103 側の燃料極流通路 100a を流れ、燃料極反応をおこす。酸素含有ガスは、酸化剤極 104 側の酸化剤極流通路 100b を流れ、酸化剤極反応をおこす。燃料電池スタック 100 は、これらの電気化学反応を利用して、電極から電気エネルギーを取り出す。

[0048] (化学式 1)

燃料極反応： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

酸化剤極反応： $2H^+ + 2e^- + (1/2)O_2 \rightarrow H_2O$

[0049] 燃料電池スタック 100 の性能の一つは、電流電圧特性で示される。所定の電流が流れたときの燃料電池スタック 100 の実際の電圧は、理論値よりも低い。この電圧低下の原因の一つとして、反応ガスの供給や電池反応の際に生成する水の影響などによる拡散過電圧が考えられる。水素と酸素との単位電池 100d での電気化学反応の際に水が生成され、その水が電極構成部材のガスの拡散層の細孔を埋めると、反応ガスの拡散性が低下する。これにより、拡散過電圧が増大する。

[0050] このため、本実施形態に係る燃料極流通路付セパレータ 105 と、酸化剤極流通路付セパレータ 106 とは、ポーラスタイプのセパレータで構成され

ている。例えば燃料極流通路付セパレータ 105 および酸化剤極流通路付セパレータ 106 は、カーボンの多孔質体で形成されている。これらのセパレータは、電解質膜の加湿に必要な水をポーラス内部に含むことができる。また、冷却水流通路 100c を燃料極流通路 100a、及び酸化剤極流通路 100b よりも低い圧力とすることにより、電極反応による生成水を、セパレータを介して冷却水流通路 100c に吸収し、ガス下流側でのフラッディングを防止することが可能となる。これにより、拡散過電圧の増大を抑制することができる。なお、ポーラスなセパレータを酸化金属で構成してもよい。

[0051] ここで、制御装置 195 の制御例を説明する。まず、酸素含有ガスの流れを説明する。制御装置 195 の制御により第 2 供給部 140 は、燃料電池スタック 100 の酸化剤極流通路 100b に酸素含有ガス供給管 8 を介して酸素含有ガスを供給する。酸化剤極流通路 100b に流入した酸素含有ガスは、各単位電池 100d の酸化剤極 104 に供給される。酸化剤極 104 に到達した酸素含有ガスの一部は、上述の化学式 1 で示したように、燃料極から放出されたプロトンと電子を受け取り、水を生成する。そして、第 1 酸素含有ガス排出管 10 から排出されるカソードオフガスは、冷却水タンク 110 に供給される。続けて、冷却水タンク 110 に供給されたカソードオフガスは、第 2 酸素含有ガス排出管 18 を介して圧力損失部 120 に供給される。圧力損失部 120 の圧力損失により、冷却水タンク 110 内の圧力が調整される。

[0052] この場合、気圧計測器 V1 と、水圧計測器 V3 との測定値に基づき、排出部 150 の冷却水の吐出量の調整により、冷却水流通路 100c 内の水圧と酸化剤極流通路 100b 内の水圧との差圧が制御される。

[0053] 次に、水素含有ガスの流れを説明する。制御装置 195 の制御により燃料電池スタック 100 の燃料極流通路 100a に燃料ガス供給管 2 を介して水素含有ガスを供給する。燃料ガス供給管 2 に流入した水素含有ガスは、各単位電池 100d の燃料極 103 に供給される。燃料極 103 に到達した水素含有ガスの一部は、上述の化学式 1 式で示したように、燃料極 103 がプロ

トンと電子を発生する。発電に用いられなかった余剰の水素含有ガスはアノードオフガスとして、燃料電池スタック１００の燃料極流通路１００aの出口部から燃料ガスリサイクル管４に排出される。燃料ガスリサイクル管４は、燃料極流通路１００aから排出されたアノードオフガスを燃料ガス供給管２の合流部Ｊ３を介して環流させる。この際に制御装置１９５の制御により第１供給部１３０は、アノードオフガスを燃料ガスリサイクル管４の第１供給部１３０より下流側に排出する。

[0054] 次に、燃料ガス排出管６から排出されるアノードオフガスの一部の流れを説明する。燃料ガス排出管６から排出されるアノードオフガスの一部は、圧力損失部１２０を介して排出される。この圧力損失部１２０の圧力損失により、燃料極流通路１００a内の圧力が調整される。

[0055] 次に、冷却水タンク１１０から燃料電池スタック１００内の冷却水流通路１００cに供給される冷却水の流れを説明する。冷却水タンク１１０から燃料電池スタック１００内の冷却水流通路１００cに供給された冷却水の一部は、燃料極流通路付セパレータ１０５と、酸化剤極流通路付セパレータ１０６を介して供給され、膜電極複合体１００eの加湿に用いられる。

[0056] また、冷却水流通路１００c内の冷却水は、排出部１５０により冷却水排出管１４を介して排出され冷却水タンク１１０へ排出される。この際に、冷却水流通路１００cを燃料極流通路１００a、及び酸化剤極流通路１００bよりも低い圧力に維持されているので、電極反応による生成水は燃料極流通路付セパレータ１０５、及び酸化剤極流通路付セパレータ１０６を介して冷却水流通路１００cに吸収される。これにより、燃料極流通路１００a及び酸化剤極流通路１００bの下流側で生成水が存在せずフラッディングが抑制される。

[0057] 図４は、第１実施形態に係る燃料電池システム１の制御例を示すフローチャートである。ここでは、第２供給部１４０の供給量、及び排出部１５０が所定値に調整された後の排出部１５０の吐出量の制御例について説明する。

[0058] まず、制御装置１９５は、記憶装置に記憶される初期値を用いて第２供給

部 1 4 0 の供給量、排出部 1 5 0 の排出部量の制御を開始する（ステップ S 1 0 0）。

[0059] 次に、制御装置 1 9 5 は、気圧計測器 V 1 の測定値を取得する（ステップ S 1 0 2）。これにより、空気出口マニホールド 2 0 6 内の気圧が取得される。

[0060] 次に、制御装置 1 9 5 は、水圧計測器 V 3 の測定値を取得する（ステップ S 1 0 4）。これにより、冷却水入口マニホールド 2 0 8 内の水圧が取得される。

[0061] 次に、制御装置 1 9 5 は、空気出口マニホールド 2 0 6 の出口部 J 8 の気圧と、冷却水入口マニホールド 2 0 8 の入口部 J 1 1 における水圧との差圧が所定値であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 6）。差圧が所定値でない場合（ステップ S 1 0 6 の N O）、差圧を大きくする場合に、制御装置 1 9 5 は、排出部 1 5 0 の吐出量を所定量増加し、逆に小さくする場合に吐出量を所定量増減少し（ステップ S 1 0 8）、ステップ S 1 0 2 からの処理を継続する。

[0062] 一方で、差圧が所定値である場合（ステップ S 1 0 6 の Y E S）、制御装置 1 9 5 は、全体処理を終了するか否かを判定する（ステップ S 1 1 0）。全体処理を終了しない場合（ステップ S 1 1 0 の N O）、ステップ S 1 0 2 からの処理を繰り返す。ここで、排出部 1 5 0 の吐出量を調整しても、冷却水タンク 1 0 0 と配管構成 1 0、1 2、1 4 などとの作用により、空気出口マニホールド 2 0 6 の出口部 J 8 の気圧は、冷却水入口マニホールド 2 0 8 の入口部 J 1 1 における水圧よりも常に高く維持される。

[0063] 一方で、全体処理を終了する場合（ステップ S 1 1 0 の Y E S）、制御装置 1 9 5 は、第 2 供給部 1 4 0 の制御値、及び排出部 1 5 0 の制御値を記憶装置に記憶して（ステップ S 1 1 2）、全体処理を終了する。

[0064] このように、排出部 1 5 0 の吐出量の調整により、冷却水タンク 1 0 0 から冷却水流通路 1 0 0 c の入口部に供給される冷却水の水圧と酸化極流通路 1 0 0 b の排出部の気圧との差圧を調整することとした。これにより、排出

部 1 5 0 における吐出量の調整のみで冷却水流通路 1 0 0 c 内の水圧と、酸化剤極流通路 1 0 0 b 内の気圧との差圧を調整することが可能となる。

[0065] 以上のように本実施形態によれば、冷却水タンク 1 1 0 に、冷却水入口マニホールド 2 0 8 と連結した冷却水供給管 1 2 の他端を冷却水供給口部 J 1 0 と連結させ、空気出口マニホールド 2 0 6 と一端が連結した第 1 酸素含有ガス排出管の他端を連結させ、冷却水タンク 1 1 0 の空気排出口部 J 1 5 と一端が連結した第 2 酸素含有ガス排出管 1 8 の他端と、燃料極流通路 1 0 0 a の下流側出口に設けられた燃料出口マニホールド 2 0 2 と一端が連結した燃料ガス排出管 6 の他端とを合流させることで、追加の配管や機器を設けずに、アノードオフガスとカソードオフガスの双方の圧力と冷却水の差圧を適切に制御可能となる。さらに、第 2 酸素含有ガス排出管 1 8 の他端と、燃料ガス排出管 6 の他端とを合流させ、圧力損失部 1 2 0 を設けることにより、アノードオフガスとカソードオフガスの圧力を増加させ、燃料電池スタック 1 0 0 の出力を向上させることが可能となる。このように、簡素な構成により高性能なシステムを提供することができる。

(第 2 実施形態)

[0066] 本実施形態に係る燃料電池システム 1 は、外部排出管 2 0 にダンパ 2 1 5 を更に設けたことで、第 1 実施形態に係る燃料電池システム 1 と相違する。以下では、第 1 実施形態に係る燃料電池システム 1 との相違点を説明する。

[0067] 図 5 は、第 2 実施形態に係る燃料電池システム 1 全体の概略構成図である。図 5 に示すように、第 2 実施形態に係る燃料電池システム 1 は、ダンパ 2 1 5 を更に備えている。

[0068] ダンパ 2 1 5 は、外部排出管 2 0 の圧損を調整する。これにより、空気出口マニホールド 2 0 6 の出口部 J 8 の気圧と、燃料出口マニホールド 2 0 2 の出口部 J 2 の気圧との圧力上昇を調整可能となる。

[0069] 以上のように、本実施形態によれば、外部排出管 2 0 に設けたダンパ 2 1 5 により、冷却水タンク 1 1 0 内の気圧を調整することとした。これにより、冷却水流通路 1 0 0 c の入口部 J 1 1 に供給される冷却水の水圧を酸化極

流通路 100b の排出部 J8 よりも低く維持しつつ、酸化極流通路 100b の排出部 J8 及び燃料出口マニホールド 202 の出口部 J2 の気圧を調整することが可能となる。

[0070] 以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施することが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

請求の範囲

[請求項1] 燃料ガス供給流通路から供給される燃料ガスを燃料極に供給する燃料極流通路と、酸化剤極に酸素含有ガスを供給する酸化剤極流通路と、前記燃料極流通路及び前記酸化剤極流通路の内の少なくとも一方に対し導電性多孔質材料で隔離した冷却水流通路とを設けた燃料電池と、

一端が前記冷却水流通路の上流側入口に設けられた冷却水入口マニホールドと連結した冷却水供給管の他端が冷却水供給口部と連結し、前記酸化剤極流通路の下流側に設けられた空気出口マニホールドと一端が連結した第1酸素含有ガス排出管の他端が連結した冷却水タンクであって、前記冷却水入口マニホールドから冷却水を供給する冷却水タンクと、

前記冷却水タンクの空気排出口部と一端が連結した第2酸素含有ガス排出管の他端と連結し、前記燃料極流通路の下流側出口に設けられた燃料出口マニホールドと一端が連結した燃料ガス排出管の他端が連結された圧力損失部と、

を備える、燃料電池システム。

[請求項2] 前記圧力損失部は、熱交換器、消音ダクト、及び触媒燃焼器のいずれか一つである、請求項1に記載の燃料電池システム。

[請求項3] 前記圧力損失部の下流側に設けられ、前記圧力損失部における圧力損失を調整するダンパを、更に備える、請求項2に記載の燃料電池システム。

[請求項4] 前記酸化剤極流通路における上流側入口の空気入口マニホールドと連結する酸素含有ガス供給管に設けられ、前記酸素含有ガスを供給する供給部と、

前記冷却水流通路における下流側出口の冷却水出口マニホールドと連結する冷却水排出管に設けられ、前記冷却水出口マニホールドから冷却水を排出する排出部と、

を更に備える、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の燃料電池システム。

[請求項5] 前記冷却水入口マニホールドにおける水圧と、前記空気出口マニホールドの気圧とに基づき、前記排出部による前記冷却水の吐出量を少なくとも制御する制御装置を更に備える、請求項 4 に記載の燃料電池システム。

[請求項6] 前記冷却水入口マニホールドにおける水圧と、前記空気出口マニホールドの気圧とに基づき、前記ダンパを制御する、制御装置を更に備える、請求項 3 に記載の燃料電池システム。

[請求項7] 燃料ガス供給流通路から供給される燃料ガスを燃料極に供給する燃料極流通路と、酸化剤極に酸素含有ガスを供給する酸化剤極流通路と、前記燃料極流通路及び前記酸化剤極流通路の内の少なくとも一方に対し導電性多孔質材料で隔離した冷却水流通路とを設けた燃料電池と、

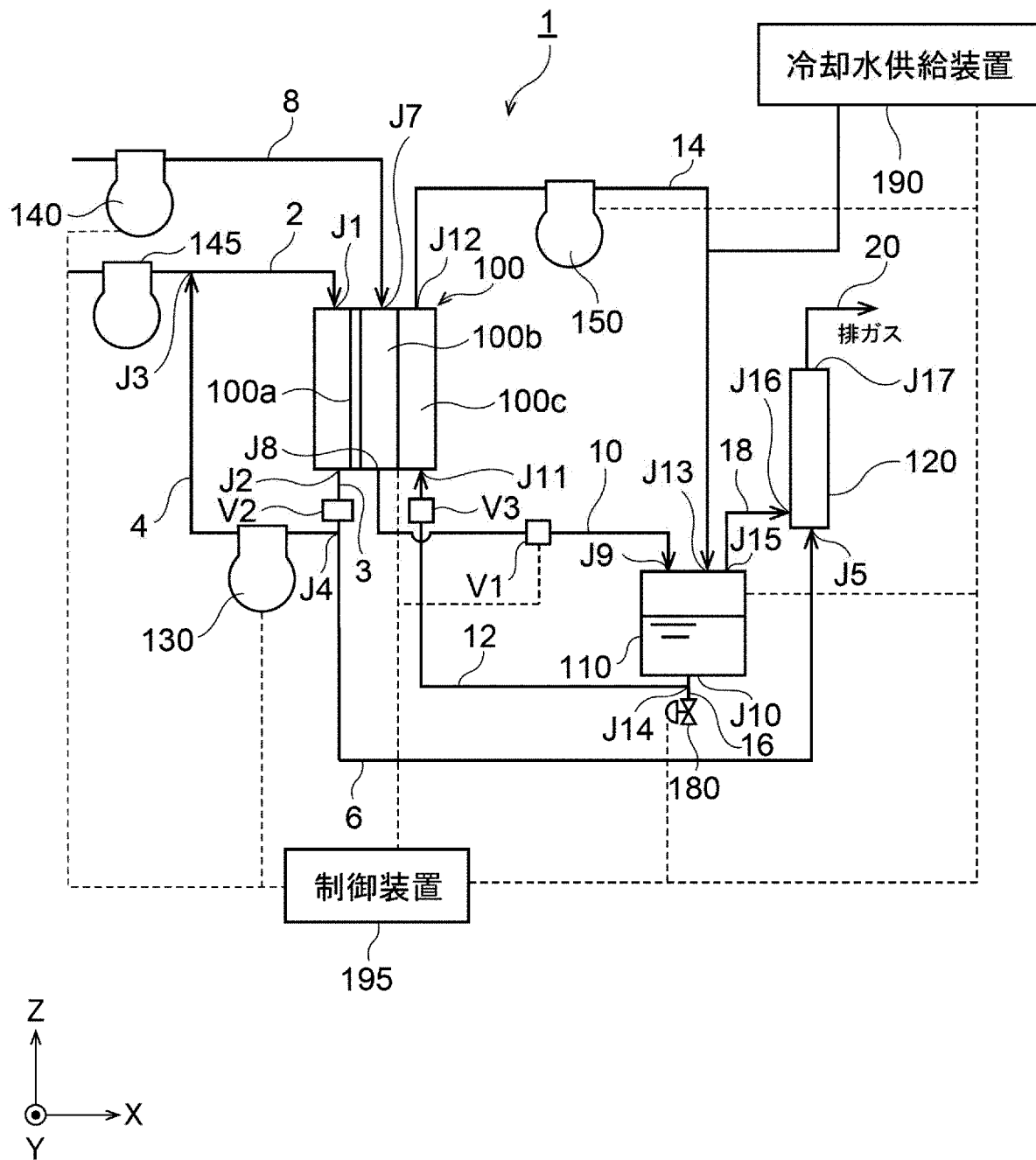
一端が前記冷却水流通路の上流側入口に設けられた冷却水入口マニホールドと連結した冷却水供給管の他端が冷却水供給口部と連結し、前記酸化剤極流通路の下流側に設けられた空気出口マニホールドと一端が連結した第 1 酸素含有ガス排出管の他端が連結した冷却水タンクであって、前記冷却水入口マニホールドから冷却水を供給する冷却水タンクと、

前記冷却水タンクの空気排出口部と一端が連結した第 2 酸素含有ガス排出管の他端と連結し、前記燃料極流通路の下流側出口に設けられた燃料出口マニホールドと一端が連結した燃料ガス排出管の他端が連結された圧力損失部と、を備えた燃料電池システムの制御方法であって、

前記冷却水入口マニホールドにおける水圧と、前記酸化剤極流通路の下流側に設けられた空気出口マニホールドの気圧との差圧を前記冷却水流通路からの吐出量により調整する、燃料電池システムの制御方

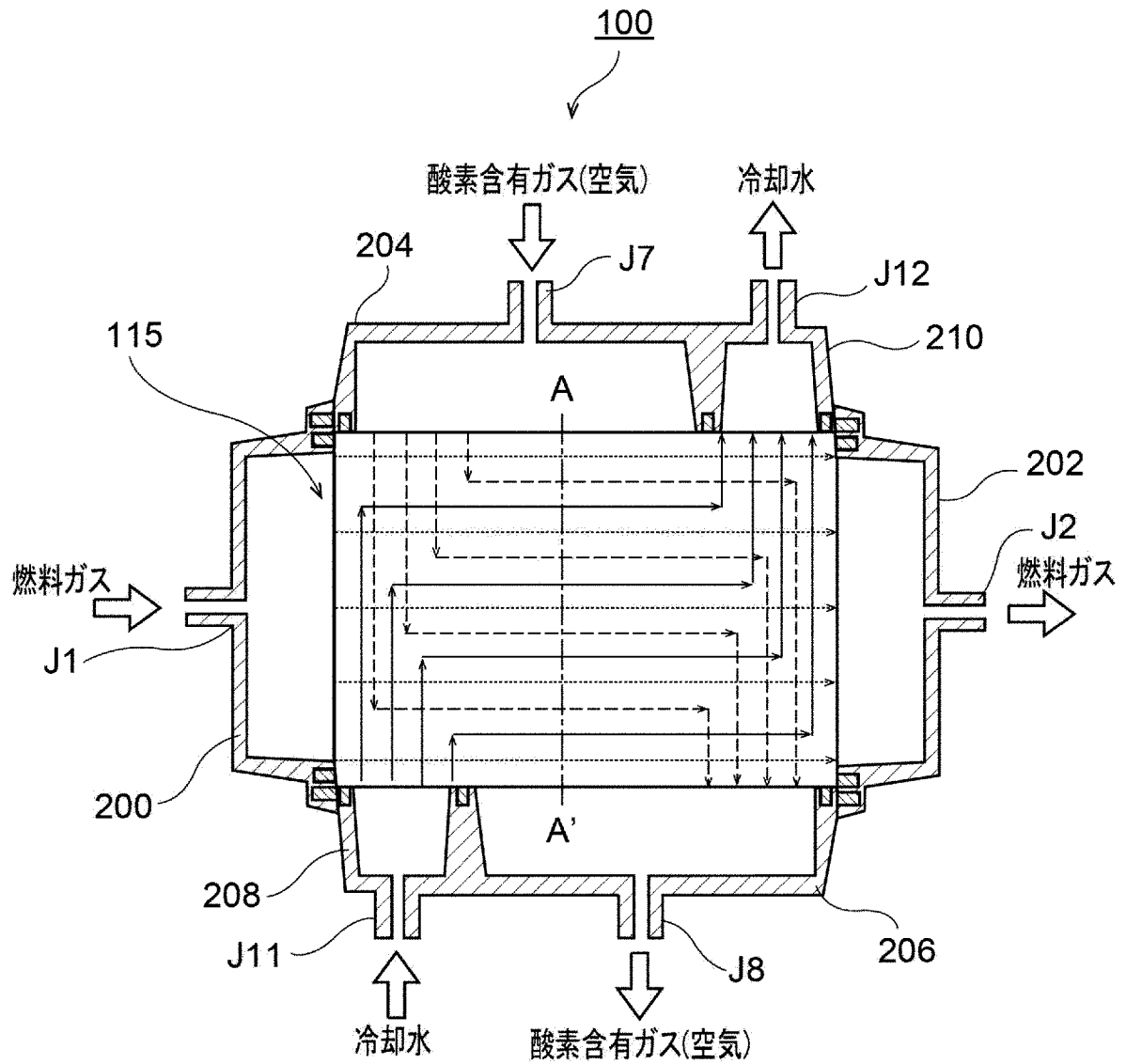
法。

[図1]

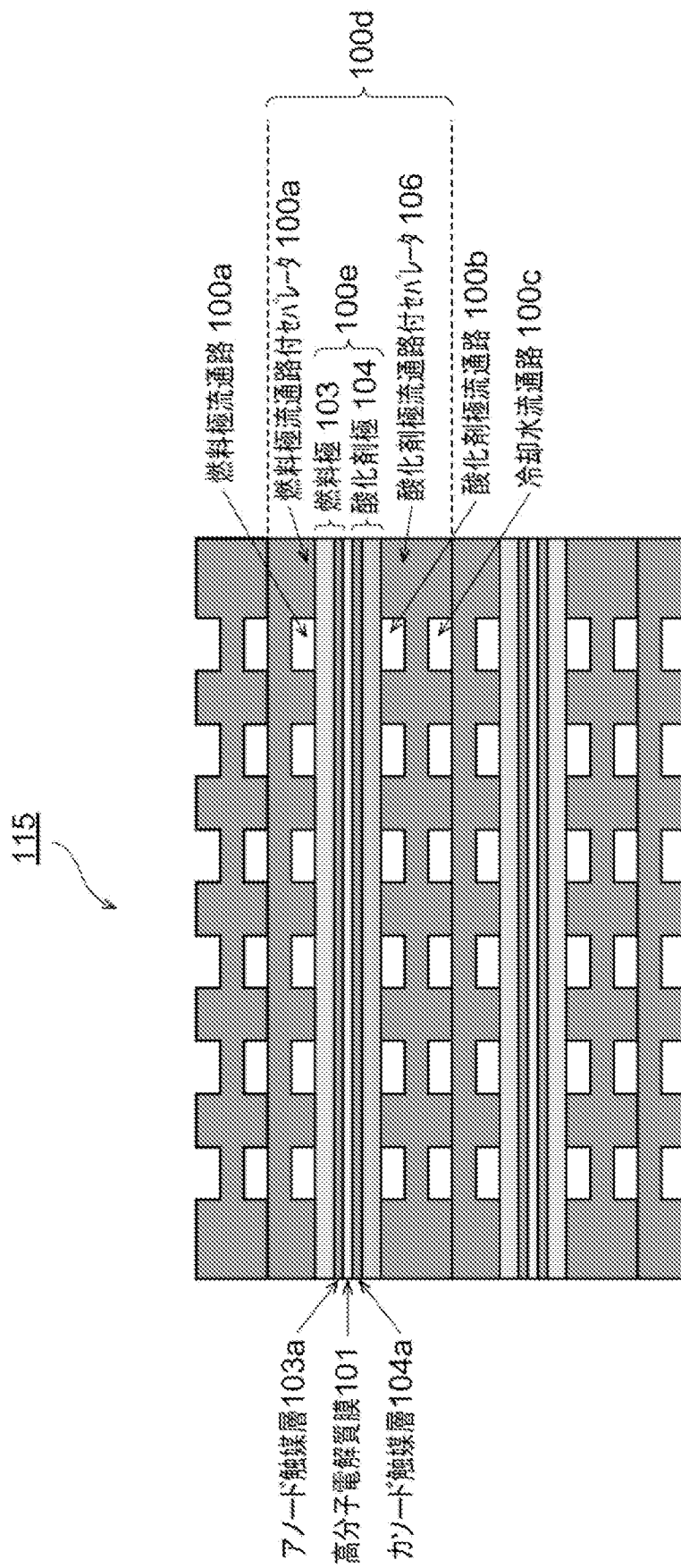


[図2]

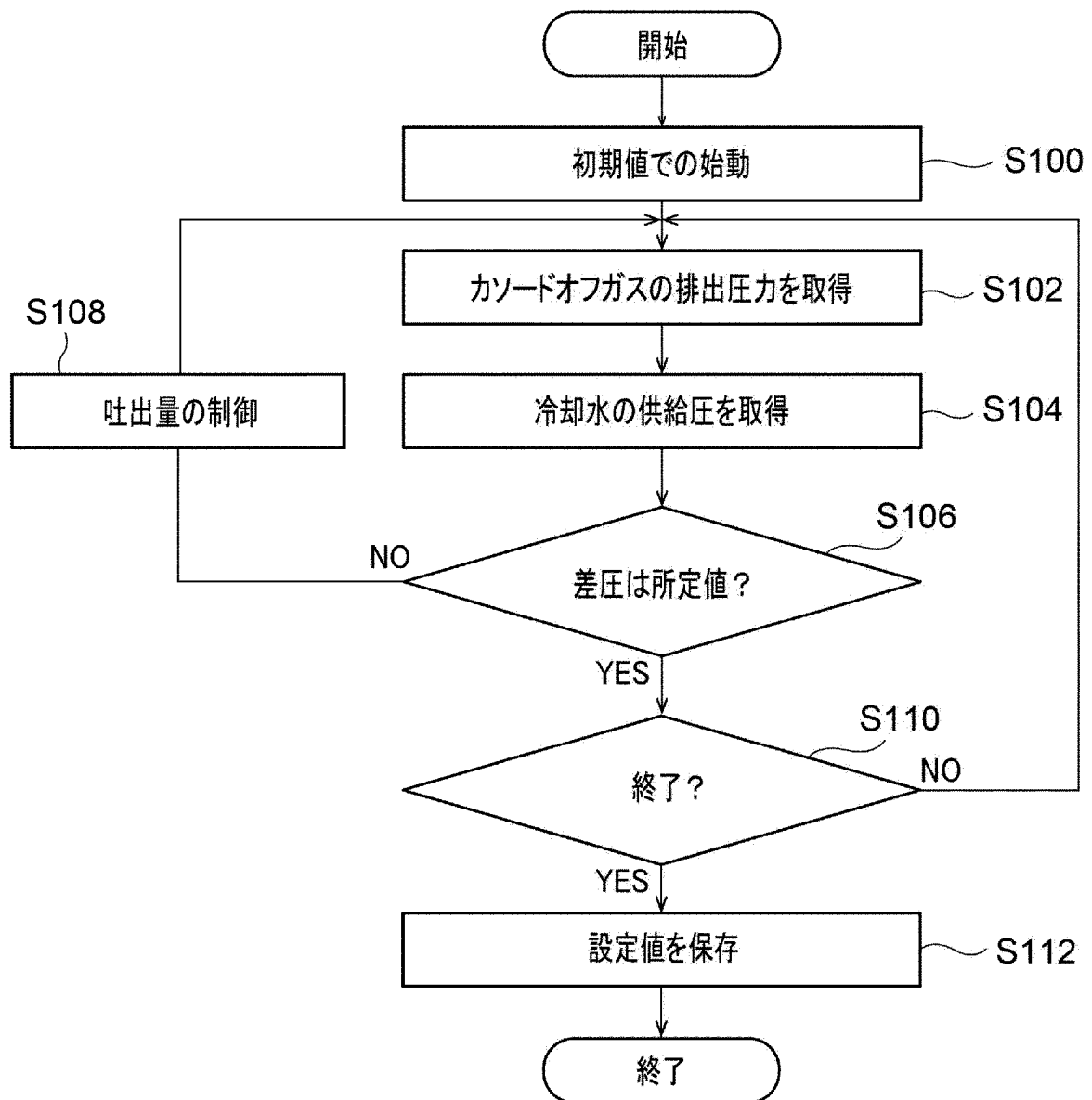
- 100a:燃料極流通路 →
100b:酸化剤極流通路 -----→
100c:冷却水流通路 ———→



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/04 (2016.01) i; H01M 8/04089 (2016.01) i; H01M 8/10 (2016.01) i
FI: H01M8/04089; H01M8/04 J; H01M8/10 101

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; H01M8/04089; H01M8/10

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 2017-188226 A (TOSHIBA FUEL CELL POWER SYSTEMS CORPORATION) 12.10.2017 (2017-10-12) paragraphs [0016]-[0050], fig. 1-5	1-7
A	JP 2006-32092 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 02.02.2006 (2006-02-02) paragraphs [0020]-[0075], fig. 1-12	1-7
A	US 2008/0160366 A1 (ALLEN, Glenn M.) 03.07.2008 (2008-07-03) paragraphs [0015]-[0027], fig. 1-2	1-7

☐ 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

"I" 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
05 February 2020 (05.02.2020)

Date of mailing of the international search report
18 February 2020 (18.02.2020)

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/JP2019/049349

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
---	------------------	---------------	------------------

JP 2017-188226 A	12 Oct. 2017	(Family: none)	
JP 2006-32092 A	02 Feb. 2006	(Family: none)	
US 2008/0160366 A1	03 Jul. 2008	(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 8/04089(2016.01)i; H01M 8/10(2016.01)i FI: H01M8/04089; H01M8/04 J; H01M8/10 101														
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; H01M8/04089; H01M8/10														
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 2017-188226 A（東芝燃料電池システム株式会社）12.10.2017（2017-10-12） 段落[0016]-[0050]，図1-5	1-7												
A	JP 2006-32092 A（日産自動車株式会社）02.02.2006（2006-02-02） 段落[0020]-[0075]，図1-12	1-7												
A	US 2008/0160366 A1（ALLEN Glenn M.）03.07.2008（2008-07-03） 段落[0015]-[0027]，図1-2	1-7												
☐ 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>* 引用文献のカテゴリー</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>			* 引用文献のカテゴリー	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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 05.02.2020	国際調査報告の発送日 18.02.2020													
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） 今井 貞雄 3H 4129 電話番号 03-3581-1101 内線 3316													

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/JP2019/049349

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-188226	A	12.10.2017	(ファミリーなし)	
JP	2006-32092	A	02.02.2006	(ファミリーなし)	
US	2008/0160366	A1	03.07.2008	(ファミリーなし)	