

(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
2019年12月5日(05.12.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/229997 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/0662 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/021278
- (22) 国際出願日: 2018年6月1日(01.06.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 間野 忠樹(MANO, Tadaki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 前嶋 晋(MAESHIMA, Susumu); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 和田

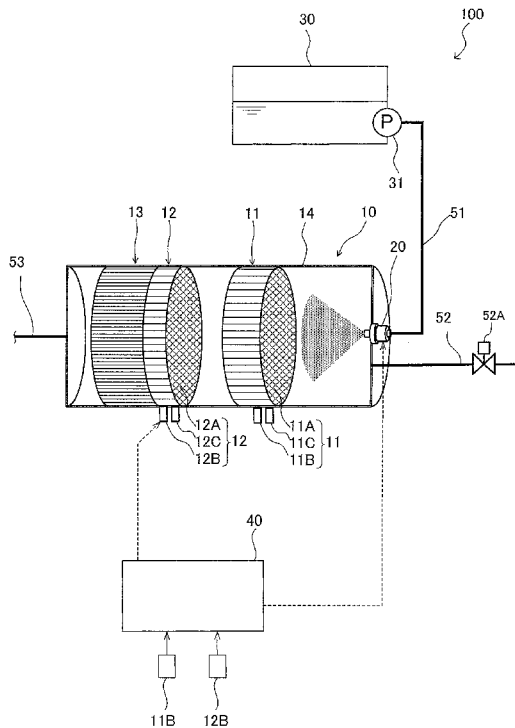
寛之(WADA, Hiroyuki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 佐竹 正光(SATAKE, Masamitsu); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 柳澤 政成(YANAGISAWA, Masanari); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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,

(54) Title: CATALYTIC REACTION SYSTEM AND FUEL CELL SYSTEM

(54) 発明の名称: 触媒反応システム、及び、燃料電池システム



(57) Abstract: This catalytic reaction system produces a fuel gas by vaporizing a liquid fuel, and causes a catalytic reaction of the fuel gas. This catalytic reaction system comprises: an injection part which injects a liquid fuel; a first heater which produces a fuel gas by heating and vaporizing the liquid fuel injected from the injection part; a catalyst which causes a catalytic reaction of the fuel gas that is produced by the first heater; a second heater which heats the catalyst; and a controller which controls a first temperature that is the temperature of the first heater and a second temperature that is the temperature of the second heater. The controller controls the temperatures such that the first temperature is lower than the second temperature.

(57) 要約: 触媒反応システムは、液体燃料を気化させて燃料ガスを生成し、燃料ガスを触媒反応させる。触媒反応システムは、液体燃料を噴射する噴射部と、噴射部から噴射される液体燃料を加熱して気化させることで、燃料ガスを生成する第1加熱器と、第1加熱器により生成される燃料ガスを触媒反応させる触媒と、触媒を加熱する第2加熱器と、第1加熱器の温度である第1温度、及び、第2加熱器の温度である第2温度を制御するコントローラと、を有する。コントローラは、第1温度が第2温度よりも低くなるように制御する。

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：触媒反応システム、及び、燃料電池システム

技術分野

[0001] 本発明は、触媒反応システム、及び、燃料電池システムに関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 1 3 - 2 5 3 0 0 4 Aによれば、触媒の手前にヒーターが設けられており、液体燃料を触媒に向かって噴射すると、噴射された液体燃料が気化されて燃料ガスが生成され、その燃料ガスが触媒により触媒反応される技術が開示されている。この技術によれば、起動時などにヒーターを用いて触媒を予備的に加熱しておくことで、触媒反応の進行を促進することができる。

発明の概要

[0003] 液体燃料の種類によっては、液体燃料の気化が好適に進行する温度と、燃料ガスの触媒反応が好適に進行する温度とが異なることがある。そのため、J P 2 0 1 3 - 2 5 3 0 0 4 Aに開示される触媒反応システムにおいては、触媒反応が促進されても、燃料ガスの気化の進行が妨げられて、触媒反応システム全体として反応が促進されないおそれがある。

[0004] 本発明の一態様によれば、触媒反応システムは、液体燃料を気化させて燃料ガスを生成し、燃料ガスを触媒反応させる。触媒反応システムは、液体燃料を噴射する噴射部と、噴射部から噴射される液体燃料を加熱して気化させることで、燃料ガスを生成する第1加熱器と、第1加熱器により生成される燃料ガスを触媒反応させる触媒と、触媒を加熱する第2加熱器と、第1加熱器の温度である第1温度、及び、第2加熱器の温度である第2温度を制御するコントローラと、を有する。コントローラは、第1温度が第2温度よりも低くなるように制御する。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、第1実施形態による触媒反応システムの概略構成図である。

[図2]図2は、液体燃料の気化時間を示すグラフである。

[図3]図3は、温度制御を示すフローチャートである。

[図4]図4は、温度制御を示すフローチャートである。

[図5A]図5Aは、比較例の触媒反応器の断面図である。

[図5B]図5Bは、本実施形態の触媒反応器の断面図である。

[図6]図6は、第2実施形態の触媒反応器の概略構成図である。

[図7]図7は、第3実施形態の触媒反応器の概略構成図である。

[図8]図8は、第4実施形態の触媒反応器の概略構成図である。

[図9]図9は、第5実施形態の触媒反応器の概略構成図である。

[図10]図10は、第6実施形態の燃料電池システムの概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0006] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0007] 図1は、第1実施形態による触媒反応システム100の概略構成図である。

[0008] 触媒反応システム100は、触媒反応器10と、触媒反応器10に液体燃料を噴射供給する噴射器であるインジェクタ20と、液体燃料を貯留する燃料タンク30と、コントローラ40と、を備える。なお、触媒反応システム100においては、酸化触媒反応が行われものとする。そのため、触媒反応システム100においては、液体燃料から生成される燃料ガスが酸化触媒反応され、最終的に酸化された燃料ガス（以降、酸化ガスと称する）が他のシステムへと供給される。同時に、酸化触媒反応は発熱反応であるため、触媒反応システム100の近傍に配置される機器を熱交換により加熱することができる。

[0009] 触媒反応器10は、インジェクタ20から噴射される液体燃料を受け入れる燃料噴射室として機能する。触媒反応器10は、第1加熱器11、第2加熱器12、及び、触媒13を有する。触媒反応器10は、例えば断面が略円形である筒状体の筐体14を有し、筐体14の内部には、上流から下流に向かって円筒に沿って、液体燃料を加熱して気化させる第1加熱器11と、第

1 加熱器 1 1 よりも高温で加熱可能な第 2 加熱器 1 2 と、第 2 加熱器 1 2 と隣接して燃料ガスを触媒反応させる触媒 1 3 とが設けられている。なお、第 1 加熱器 1 1 と、第 2 加熱器 1 2 とは離間しているため、相互に熱が伝導せず、個々に温度制御を行うことができる。

[0010] 触媒反応器 1 0 の上流側の端面には、第 1 加熱器 1 1 に向けて液体燃料を噴射供給するインジェクタ 2 0 が配置されている。触媒反応器 1 0 の上流、つまり、筐体 1 4 の上流側の空間においては、燃料タンク 3 0 から燃料供給路 5 1 を介してインジェクタ 2 0 から液体燃料の供給を受けるとともに、空気供給路 5 2 を介して大気を取り込まれる。空気供給路 5 2 には弁 5 2 A が設けられており、弁 5 2 A を操作することにより触媒反応器 1 0 に供給される空気の流量が制御される。触媒反応器 1 0 の下流、つまり、筐体 1 4 の下流側の空間においては、酸化ガスが、酸化ガス通路 5 3 を介して他の機器へ供給される。

[0011] 第 1 加熱器 1 1 は、本体部としてのハニカム構造体 1 1 A と、ハニカム構造体 1 1 A の外周に設けられる第 1 電極部 1 1 B とから構成されている。ハニカム構造体 1 1 A は、金属製の円筒状部材として構成されており、筐体 1 4 内に固定されている。第 1 電極部 1 1 B は触媒反応器 1 0 の内部から外側に露出するように設けられており、この第 1 電極部 1 1 B に通電することでハニカム構造体 1 1 A が加熱される。第 1 加熱器 1 1 は、自身の温度を測定可能な第 1 温度センサ 1 1 C を備える。なお、第 2 加熱器 1 2 は、第 1 加熱器 1 1 と同様に、ハニカム構造体 1 2 A、第 2 電極部 1 2 B、及び、第 2 温度センサ 1 2 C により構成されている。

[0012] 触媒 1 3 は筐体 1 4 内に収容されており、触媒 1 3 の上流側端面と第 2 加熱器 1 2 の下流側端面とが接触するように並んで配置されている。触媒 1 3 は、担体としてのハニカム構造体の表面に触媒材料が担持された部材である。ハニカム構造体は金属製の円筒状部材として構成されており、ハニカム構造体に担持される触媒材料には白金（Pt）やパラジウム（Pd）等が用いられる。

- [0013] なお、本実施形態では、第2加熱器12と触媒13とを別体として構成されているが、第2加熱器12と触媒13とが一体形成されてもよい。例えば、第2加熱器12のハニカム構造体12Aを担体として活用し、ハニカム構造体12Aの表面に触媒材料を担持することで、第2加熱器12に触媒機能を付加することができる。このように一体形成することで、触媒反応器10の構成を簡素化することが可能となる。
- [0014] インジェクタ20は、燃料タンク30と燃料供給路51を介して接続されており、燃料タンク30には液体燃料をインジェクタ20に供給するための供給ポンプ31が設けられている。なお、インジェクタ20は、触媒反応器10の端部中央に設けられているが、触媒反応器10内に設けられる第1加熱器11に向けて液体燃料を噴射することができる位置に設けられていればよい。
- [0015] 燃料タンク30は、液体燃料を貯蔵する。液体燃料は、例えば、水とエタノールからなる燃料（例えば、45体積%のエタノールを含有する含水エタノール）である。液体燃料は、含水エタノールに限られず、ガソリン又はメタノール等を含む液体燃料であってもよい。
- [0016] 燃料タンク30に蓄えられる液体燃料がインジェクタ20から触媒反応器10に噴射供給される。供給される液体燃料が第1加熱器11にて加熱されて気化されることで、燃料ガスが生成される。燃料ガスは、第2加熱器12により昇温された触媒13により触媒反応される。本実施形態における触媒反応は酸化触媒反応であり、酸化触媒反応によって酸化ガスが生成される。酸化ガスは、酸化ガス通路53を通じて他の機器へと供給される。
- [0017] 第1加熱器11、第2加熱器12、インジェクタ20、及び、その他の触媒反応システム100の運転に用いられる各種装置の動作は、コントローラ40により制御される。コントローラ40は、中央演算回路、ROM及びRAM等の各種記憶装置、入出力インターフェース等を備えるマイクロコンピュータからなる電子制御ユニットとして構成されている。
- [0018] コントローラ40は、第1加熱器11の第1温度センサ11C、及び、第

2加熱器12の第2温度センサ12Cから、測定温度の情報を受け付ける。
なお、コントローラ40は、インジェクタ20に供給される液体燃料の温度及び濃度や、その他、触媒反応システム100の動作状態を検出する各種センサからの信号が入力されるように構成されてもよい。

[0019] コントローラ40は、第1電極部11Bへ印加される第1電流 I_1 を変化させることで、第1加熱器11の第1発熱量 Q_1 を制御する。コントローラ40は、第2電極部12Bへ印加される第2電流 I_2 を変化させることで、第2加熱器12の第2発熱量 Q_2 を制御する。また、コントローラ40は、インジェクタ20からの液体燃料の噴射量 V を制御する。

[0020] ここで、本実施形態にて用いられる液体燃料の性質について図2を用いて説明する。図2は、第1加熱器11における液体燃料の気化時間を示すグラフである。縦軸には液体燃料の気化時間 t が、横軸には第1加熱器11の温度である第1加熱温度 T_1 が示されている。

[0021] 第1加熱温度 T_1 が比較的低い場合には、第1加熱温度 T_1 の上昇に伴って気化時間 t が小さくなり、第1加熱温度 T_1 が気化最適温度 T_a の場合に気化時間 t が最短となる。第1加熱温度 T_1 が気化最適温度 T_a よりも高い場合には、第1加熱温度 T_1 の上昇に伴って気化時間 t が長くなる。

[0022] これは、液体燃料が気化する場合には、気化していない液体燃料の周囲にすでに気化した燃料ガスが存在することにより、燃料ガスが断熱材として機能して、未気化の液体燃料への熱伝導が抑制されることに起因することがある。第1加熱温度 T_1 が気化最適温度 T_a よりも高い温度帯では、気化が急激に進行して未気化の液体燃料の周囲に多くの燃料ガスが存在するので、未気化の液体燃料への熱伝導が抑制される。そのため、第1加熱温度 T_1 の上昇に伴い気化時間 t が長くなる。なお、この現象は、ライデンフロスト現象と称される。

[0023] 触媒13においては、触媒最適温度 T_b よりも高い場合に、触媒反応が好適に進行する。なお、触媒最適温度 T_b は、気化最適温度 T_a よりも高く、液体燃料が比較的高い濃度の含水エタノールである場合には、触媒最適温度

T_b と気化最適温度 T_a との差は比較的顕著になる。例えば加熱器が1つしかない場合に、その加熱器を温度が高い触媒最適温度 T_b で制御すること考えられる。この場合には、液体燃料の気化と触媒13の加熱との両者を温度の高い触媒最適温度 T_b にて行くと、液体燃料の気化においてライデンフロスト現象が発生してしまい、気化の進行が抑制されるおそれがある。

[0024] コントローラ40は、第1加熱温度 T_1 を気化最適温度 T_a の近傍となるように制御して、第2加熱温度 T_2 を触媒最適温度 T_b よりも高くなるように制御する。このようにすることで、インジェクタ20から噴出される液体燃料は、ライデンフロスト現象が抑制され、第1加熱器11によって好適に気化される。また、このように気化された燃料ガスは、触媒最適温度 T_b よりも高温に加熱された触媒13において、触媒反応が好適に進行する。

[0025] なお、コントローラ40における、具体的な温度制御には、図示される第1温度帯 T_x 及び第2温度帯 T_y が用いられる。

[0026] 第1温度帯 T_x は、気化時間 t が第1所定時間 t_x よりも短く気化時間 t を実質的に無視できる温度帯である。第1加熱温度 T_1 が第1温度帯 T_x の中に含まれるように制御されることで、液体燃料の気化を好適に進行させることができる。

[0027] 第2温度帯 T_y は、気化時間 t が第2所定時間 t_y よりも短い温度帯である。触媒反応システム100においては、液体燃料の入力に対する酸化ガスの出力により定まるシステムの反応速度がある。すなわち、この反応速度は、液体燃料の気化と燃料ガスの触媒反応との両者の反応が滞りなく行われる速度である。第2所定時間 t_y は、このシステム全体の反応速度が要求水準を満たすために必要な気化時間 t である。すなわち、気化時間 t が第2所定時間 t_y 以下である場合には、触媒反応システム100のシステムの全体の反応速度は要求水準を満たす。一方、気化時間 t が第2所定時間 t_y よりも長い場合には、システム全体の反応速度は要求水準を満たさない。なお、第2所定時間 t_y は第1所定時間 t_x よりも高いため、第2温度帯 T_y は第1温度帯 T_x を含む温度帯となる。

- [0028] 図3、及び、図4は、コントローラ40による温度制御を示すフローチャートである。この温度制御は、コントローラ40にプログラムとして記憶されており、コントローラ40が記憶されているプログラムを実行することにより、温度制御が行われる。
- [0029] 図3に示されるように、ステップS1において、コントローラ40は、第1温度センサ11Cから第1加熱器11の温度である第1加熱温度 T_1 を取得する。
- [0030] ステップS2においては、図2に示される第2温度帯 T_y に基づく制御が行われる。ステップS2は、ステップS21乃至S24の制御を含む。第2温度帯 T_y は、上限温度が第2上限温度 T_{y_h} であり、下限温度が第2下限温度 T_{y_l} である。
- [0031] ステップS21において、コントローラ40は、第1加熱温度 T_1 が第2上限温度 T_{y_h} を上回る($T_1 > T_{y_h}$)か否かを判断する。第1加熱温度 T_1 が第2上限温度 T_{y_h} を上回る場合には(S21: Yes)、コントローラ40は、次に、触媒反応システム100の全体の反応速度が要求速度を満たすために、第1加熱温度 T_1 を低下させて第2温度帯 T_y に含まれるよう、ステップS22の処理を行う。第1加熱温度 T_1 が第2上限温度 T_{y_h} 以下である場合には(S21: No)、コントローラ40は、次に、ステップS23の処理を行う。
- [0032] ステップS22においては、コントローラ40は、インジェクタ20からの液体燃料の噴射量 V を増加させる。このようにすることで、第1加熱器11において液体燃料の気化に必要な熱量が多くなり、第1加熱温度 T_1 は下降する。コントローラ40は、ステップS22の処理の後に、ステップS5の処理に進む。
- [0033] ステップS23において、コントローラ40は、第1加熱温度 T_1 が第2下限温度 T_{y_l} を下回る($T_1 < T_{y_l}$)か否かを判断する。第1加熱温度 T_1 が第2下限温度 T_{y_l} を下回る場合には(S23: Yes)、コントローラ40は、次に、触媒反応システム100の全体の反応速度が要求

速度を満たすために、第1加熱温度 T_1 を上昇させて第2温度帯 T_y に含まれるよう、ステップS24の処理を行う。第1加熱温度 T_1 が第2下限温度 T_{y_l} 以下である場合には（S23：No）、コントローラ40は、次に、ステップS3の処理を行う。

[0034] ステップS24においては、コントローラ40は、インジェクタ20からの液体燃料の噴射量 V を減少させる。このようにすることで、第1加熱器11において液体燃料の気化に必要な熱量が少なくなり、第1加熱温度 T_1 は上昇する。コントローラ40は、ステップS24の処理の後に、ステップS5の処理に進む。

[0035] ステップS3においては、図2に示される第1温度帯 T_x に基づく制御が行われる。ステップS3は、ステップS31乃至S34の制御を含む。第1温度帯 T_x は、上限温度が第1上限温度 T_{x_h} であり、下限温度が第1下限温度 T_{x_l} であるものとする。

[0036] ステップS31において、コントローラ40は、第1加熱温度 T_1 が第1上限温度 T_{x_h} を上回るか（ $T_1 > T_{x_h}$ ）否かを判断する。第1加熱温度 T_1 が第1上限温度 T_{x_h} を上回る場合には（S31：Yes）、コントローラ40は、次に、液体燃料の気化時間 t が短くなるために、第1加熱温度 T_1 を低下させて第1温度帯 T_x に含まれるよう、ステップS32の処理を行う。第1加熱温度 T_1 が第1上限温度 T_{x_h} 以下である場合には（S31：No）、コントローラ40は、次に、ステップS33の処理を行う。

[0037] ステップS32においては、コントローラ40は、第1電極部11Bに印加する第1電流 I_1 を減少させることで、第1加熱器11における第1発熱量 Q_1 を減少させて、第1加熱温度 T_1 を下降させる。コントローラ40は、ステップS32の処理の後に、ステップS5の処理に進む。

[0038] ステップS33において、コントローラ40は、第1加熱温度 T_1 が第1下限温度 T_{x_l} を下回る（ $T_1 < T_{x_l}$ ）か否かを判断する。第1加熱温度 T_1 が第1下限温度 T_{x_l} を下回る場合には（S33：Yes）、コ

ントローラ40は、次に、液体燃料の気化時間 t が短くなるために、第1加熱温度 T_1 を上昇させて第1温度帯 T_x に含まれるよう、ステップS34の処理を行う。第1加熱温度 T_1 が第1下限温度 T_{x_l} 以下である場合には（S52：No）、コントローラ40は、次に、ステップS4の処理を行う。

[0039] ステップS34においては、コントローラ40は、第1電流 I_1 を増加させることで、第1発熱量 Q_1 を増加させて、第1加熱温度 T_1 を上昇させる。そして、コントローラ40は、ステップS34の処理の後に、ステップS5の処理に進む。

[0040] ステップS4においては、コントローラ40は、インジェクタ20からの液体燃料の噴射量 V 、及び、第1電流 I_1 を所定値に設定する。第1電流 I_1 に応じて第1発熱量 Q_1 は所定値となる。なお、この所定値は、第1加熱器11の第1加熱温度 T_1 が図2に示される気化最適温度 T_a となることで、液体燃料の気化時間 t が短くなり、触媒反応システム100の全体の反応が滞りなく定常的に進行するように予め定められる。そして、コントローラ40は、ステップS4の処理の後に、ステップS5の処理に進む。

[0041] ステップS5においては、第2加熱器12における第2発熱量 Q_2 の制御が行われる。

[0042] 図4は、ステップS5における第2発熱量 Q_2 の制御の詳細を示すフローチャートである。

[0043] ステップS51において、コントローラ40は、第2温度センサ12Cから第2加熱器12の第2加熱温度 T_2 を取得する。

[0044] ステップS52において、コントローラ40は、第2加熱温度 T_2 が燃料ガスの触媒最適温度 T_b を下回る（ $T_2 < T_b$ ）か否かを判断する。第2加熱温度 T_2 が触媒最適温度 T_b を下回る場合には（S52：Yes）、コントローラ40は、次に、燃料ガスの触媒反応が適切に進行するために、第2加熱温度 T_2 を上昇させて触媒最適温度 T_b を上回るよう、ステップS53の処理を行う。第2加熱温度 T_2 が触媒最適温度 T_b 以上である場合には（

S 5 2 : N o) 、コントローラ 4 0 は、次に、ステップ S 5 4 の処理を行う。

[0045] ステップ S 5 3 においては、コントローラ 4 0 は、第 2 電極部 1 2 B へ印加する第 2 電流 I_2 を増加させて、第 2 加熱器 1 2 における第 2 発熱量 Q_2 を増加させる。このようにすることで、第 2 加熱温度 T_2 は上昇する。そして、コントローラ 4 0 は、ステップ S 5 3 の処理の後に、第 2 発熱量 Q_2 の制御を終了する。

[0046] ステップ S 5 4 においては、コントローラ 4 0 は、第 2 電流 I_2 を所定値に設定する。なお、この所定値は、触媒 1 3 が第 2 加熱温度 T_2 を上回り、触媒反応が滞りなく定常的に進行するように予め定められる。そして、コントローラ 4 0 は、ステップ S 5 4 の処理の後に、第 2 発熱量 Q_2 の制御を終了する。

[0047] このような制御により触媒反応システム 1 0 0 における触媒反応を適切に進行させることができる。

[0048] 第 1 実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

[0049] 第 1 実施形態の触媒反応システム 1 0 0 によれば、第 1 加熱器 1 1 と第 2 加熱器 1 2 とが設けられる。第 1 加熱器 1 1 は液体燃料の気化に用いられ、第 2 加熱器 1 2 は触媒 1 3 の加熱に用いられる。ここで、図 2 に示されるように、触媒反応は触媒最適温度 T_b よりも高い場合に好適に進行し、触媒最適温度 T_b よりも低い気化最適温度 T_a において液体燃料の気化が好適に進行する。

[0050] 例えば、図 5 A は、比較例の触媒反応器 1 0 の断面図である。図 5 B は、本実施形態の触媒反応器 1 0 の断面図である。これらの図においては、インジェクタ 2 0 から液体燃料が噴射されている。

[0051] 図 5 A に示される比較例においては、第 1 加熱器 1 1 の第 1 加熱温度 T_1 は、第 2 加熱器 1 2 の第 2 加熱温度 T_2 と同じように、触媒最適温度 T_b となるように制御される。第 1 加熱器 1 1 によって液体燃料が加熱される場合に、ライデンフロスト現象に起因して液体燃料の気化速度が遅くなる。その

ため、噴射された液体燃料の一部は気化せずに残留液体燃料 15 として、筐体 14 の底部の内壁に滞留する。残留液体燃料 15 は、第 1 加熱器 11 よりも下流側へと流れて触媒 13 へと到達する。触媒 13 においては、残留液体燃料 15 は触媒反応されず、残留液体燃料 15 の気化が行われる。しかしながら、触媒 13 は、第 2 加熱温度 T_2 となるように制御されているので、ライデンフロスト現象が発生してしまい、残留液体燃料 15 の気化が抑制される。このように、燃料ガスの生成が妨げられ、触媒反応システム 100 全体の反応の進行が抑制されるおそれがある。

[0052] これに対して、図 5 B に示される本実施形態においては、第 1 加熱温度 T_1 は、第 2 加熱温度 T_2 よりも低い。そのため、第 1 加熱器 11 によって液体燃料が気化される場合に、ライデンフロスト現象が抑制されるので、液体燃料の気化が速やかに行われて、残留液体燃料 15 が触媒 13 に到達することはない。このようにして、第 1 加熱器 11 における液体燃料の気化を促進するとともに、触媒 13 における触媒反応の進行を促進することができるので、触媒反応システム 100 全体の反応を促進することができる。

[0053] 第 1 実施形態の触媒反応システム 100 によれば、コントローラ 40 は、ステップ S3 において、第 1 加熱温度 T_1 が第 1 温度帯 T_x に含まれるように制御する。具体的には、コントローラ 40 は、第 1 加熱温度 T_1 が第 1 上限温度 T_{x_h} よりも高いと判断される場合には (S31: Yes)、第 1 加熱器 11 における第 1 発熱量 Q_1 を減少させる (S32)。コントローラ 40 は、第 1 加熱温度 T_1 が第 1 下限温度 T_{x_l} よりも低いと判断される場合には (S33: Yes)、第 1 発熱量 Q_1 を増加させる (S33)。このようにして、第 1 加熱温度 T_1 が第 1 温度帯 T_x に含まれるように制御される。

[0054] 図 2 に示されるように、第 1 温度帯 T_x においては、気化時間 t が第 1 所定時間 t_x よりも短く、また、第 1 所定時間 t_x は非常に短い。そのため、第 1 加熱温度 T_1 を第 1 温度帯 T_x に含まれるように制御することで、液体燃料の気化が促進されることになり、触媒反応システム 100 全体の反応を

促進することができる。

[0055] 第1実施形態の触媒反応システム100によれば、コントローラ40は、ステップS2において、第1加熱温度 T_1 が第2温度帯 T_y に含まれるように制御する。第2温度帯 T_y は、気化時間 t が第2所定時間 t_y よりも短くなるような温度帯である。

[0056] 触媒反応システム100においては、液体燃料の入力に対する酸化ガスの出力により定まるシステム全体の反応速度がある。なお、この反応速度は、液体燃料の気化と、燃料ガスの触媒反応との両者の速度により定まる。第2所定時間 t_y は、このシステムの反応速度が要求水準を満たすために必要な気化時間 t である。そのため、第1加熱温度 T_1 が第2温度帯 T_y に含まれることにより、触媒反応システム100全体の反応速度が要求水準を満たすようにできる。

[0057] 第1実施形態の触媒反応システム100によれば、ステップS21において、コントローラ40は、第1加熱温度 T_1 が第2上限温度 T_{y_h} よりも高いと判断される場合には（S21：Yes）、インジェクタ20からの液体燃料の噴射量 V を増加させる（S22）。噴射量 V の増加に伴い、液体燃料の気化に多くの熱量が必要になるので、第1加熱温度 T_1 は下降する。液体燃料の噴射量 V の変更による温度変化は、第1加熱器11における第1電流 I_1 による温度変化と比べて、即時性が高い。そのため、第1加熱温度 T_1 の温度変化を速やかに行うことができるので、触媒反応システム100全体の反応速度の低下が抑制される。

[0058] 第1実施形態の触媒反応システム100によれば、ステップS22において、コントローラ40は、第1加熱温度 T_1 が第2下限温度 T_{y_l} よりも低いと判断される場合には（S23：Yes）、噴射量 V を減少させる（S24）。噴射量 V の減少に伴い、液体燃料の気化に必要な熱量が小さくなるので、第1加熱温度 T_1 は上昇する。このように第1電流 I_1 の制御よりも即時性の高い方法で第1加熱温度 T_1 を上昇させることができるので、第1加熱温度 T_1 を速やかに温度変化させて触媒反応システム100全体の反応

速度の低下を抑制することができる。

[0059] なお、ステップS 2 2、2 4 の処理において、噴射量Vの増減に替えて、弁5 2 Aを制御することで空気供給路5 2 から供給される空気量を増減させてもよい。具体的には、コントローラ4 0は、第1加熱温度T 1が第2上限温度T_{y_h}よりも高いと判断される場合には（S 2 1 : Y e s）、コントローラ7 1は、空気量を増加させて温度を下降させやすくする。また、コントローラ4 0は、第1加熱温度T 1が第2下限温度T_{y_l}よりも低いと判断される場合には（S 2 3 : Y e s）、空気量を減少させて温度を上昇させやすくする。噴射量Vの増減と、空気量の増減とは、同時に行われてもよい。

[0060] 第1実施形態の触媒反応システム1 0 0によれば、コントローラ4 0は、第2加熱温度T 2が触媒最適温度T_bよりも低い（ $T 2 < T b$ ）と判断される場合には（S 5 2 : Y e s）、第2加熱器1 2の第2発熱量Q 2を大きくする（S 5 3）ことで、第2加熱温度T 2を上昇させる。このようにして、触媒1 3は触媒反応に適した温度となるので、燃料ガスの触媒反応が促進され、触媒反応システム1 0 0全体の反応を促進することができる。

[0061] 第1実施形態の触媒反応システム1 0 0によれば、第1加熱器1 1と第2加熱器1 2とは筐体1 4において離間する。このように構成されることにより、第1加熱器1 1と第2加熱器1 2との間の熱伝導が抑制されるので、コントローラ4 0による第1加熱温度T 1及び第2加熱温度T 2の制御を個々に適切に行うことができる。したがって、液体燃料の気化と燃料ガスの触媒反応との両者が速やかに行われ、触媒反応システム1 0 0全体の反応を促進することができる。

[0062] （第2実施形態）

第1実施形態においては、触媒反応器1 0の筐体1 4が円筒状であり、その中心軸が直線である場合について説明した。第2乃至4実施形態においては、筐体1 4の中心軸が直線以外の形状である場合について説明する。なお、第2乃至4実施形態にては、インジェクタ2 0は、噴射した液体燃料が第1加熱器1 1にあたるように、筐体1 4の中心軸に対して傾斜していてもよ

い。

[0063] 図6は、第2実施形態の触媒反応器10の概略構成図である。

[0064] 筐体14は、断面が略円の円筒状であり、その中心軸が屈曲している。詳細には、筐体14は、上流から下流に向かう方向に、第1筐体14A、第2筐体14B、及び、第3筐体14Cが隣接して設けられ、それぞれの中心軸が同一直線上にならないように構成される。

[0065] 第1筐体14A及び第3筐体14Cは、それぞれの中心軸が水平かつ同じ方向へと向かうように、設けられる。第3筐体14Cは、第1筐体14Aよりも鉛直方向の上方に設けられる。そのため、第1筐体14Aと第3筐体14Cとを接続する第2筐体14Bは、上流から下流に向かって上方に傾くように設けられる。

[0066] 第2筐体14Bに第1加熱器11が設けられ、第3筐体14Cに第2加熱器12及び触媒13が設けられる。このように構成されることにより、第1加熱器11において気化しなかった残留液体燃料15は、第1筐体14Aの底部に位置する内壁面（内底部）に残留するので、第3筐体14Cに設けられる触媒13には達しない。

[0067] さらに、触媒反応器10には、残留液体燃料15が残留する第1筐体14Aの底部を外部から加熱可能に構成される第3加熱器16が設けられる。第3加熱器16は、コントローラ40によって、第1加熱器11と同等の温度帯で制御されるので、残留液体燃料15の気化が促進される。

[0068] 第2実施形態によれば以下の効果を得ることができる。

[0069] 第2実施形態の触媒反応システム100によれば、第1加熱器11は、第2加熱器12及び触媒13よりも鉛直方向の下方に設けられる。そして、第1加熱器11において気化しなかった残留液体燃料15は、第1加熱器11よりも流路方向手前の第1筐体14Aの底部において残留する。このように構成されることで、残留液体燃料15は、第1筐体14Aの底部よりも上方にある触媒13に到達しないので、第2加熱温度T2で制御される触媒13におけるライデンフロスト現象が抑制されることで液体燃料の気化が促進さ

れ、触媒反応システム 100 の全体における反応を促進することができる。

[0070] 第 2 実施形態の触媒反応システム 100 によれば、残留液体燃料 15 が滞留する第 1 筐体 14 A の底部を加熱する第 3 加熱器 16 が設けられる。第 3 加熱器 16 は第 1 加熱器 11 と同等の温度で制御されるので、残留液体燃料 15 の気化が促進される。このように構成されることで、インジェクタ 20 から噴射される液体燃料の全てが気化されることになるので、触媒反応システム 100 の全体における反応速度が要求水準を満たすようにできる。

[0071] (第 3 実施形態)

図 7 は、第 3 実施形態の触媒反応器 10 の概略構成図である。

[0072] この図に示されるように、第 2 筐体 14 B はその中心軸が鉛直方向に設けられ、第 1 筐体 14 A の下流側の端面、及び、第 3 筐体 14 C の上流側の端面が第 3 筐体 14 C の側面と接続される。第 1 加熱器 11 は、第 2 筐体 14 B において第 3 筐体 14 C と接続する側面に設けられ、第 2 加熱器 12 及び触媒 13 は、第 3 筐体 14 C に設けられる。

[0073] このような構成であっても、残留液体燃料 15 は、第 2 筐体 14 B の底部に位置する内側の端面（内底部）に残留する。そのため、残留液体燃料 15 は触媒 13 に到達しないので触媒 13 におけるライデンフロスト現象が抑制される。また、第 2 筐体 14 B の底部に残留する残留液体燃料 15 は第 3 加熱器 16 により加熱されて気化が促進される。このようにして、液体燃料の気化が速やかに進行し、触媒反応システム 100 の全体における反応を促進することができる。

[0074] (第 4 実施形態)

図 8 は、第 4 実施形態の触媒反応器 10 の概略構成図である。この図に示されるように、第 1 筐体 14 A は流路に沿って下方に傾斜しており、第 3 筐体 14 C は流路に沿って上方に傾斜する。そして、第 1 筐体 14 A と第 3 筐体 14 C との間に、第 2 筐体 14 B が設けられている。このようにして、筐体 14 はクランク状に構成される。なお、第 1 加熱器 11、第 2 加熱器 12 及び触媒 13 は、第 3 筐体 14 C に設けられる。

[0075] このような構成においては、第2筐体14Bが最も低い位置となるため、第2筐体14Bの内底部に残留液体燃料15が残留する。そして、第2筐体14Bの底部を加熱するように第3加熱器16が設けられる。このように構成されても、残留液体燃料15は触媒13に到達せず、残留液体燃料15は第3加熱器16により加熱されて気化が促進されるので、液体燃料の気化が速やかに進行し、触媒反応システム100の全体における反応を促進することができる。

[0076] (第5実施形態)

図9は、第5実施形態の触媒反応器10の概略構成図である。第5実施形態においては、第1実施形態と同様に、筐体14が円筒状であり、その中心軸が一直線となるように構成される。この例においては、何らかの原因により、第1加熱器11の温度制御ができていないものとする。

[0077] このような場合には、気化しなかった液体燃料の一部である残留液体燃料15が、筐体14の底部の内壁面における触媒13の近傍に残留することがある。そして、この残留液体燃料15が残留する筐体14の底部を加熱するように、第3加熱器16が設けられている。このように構成されても、気化しなかった残留液体燃料15は第3加熱器16により加熱されて気化が促進されるので、全体として液体燃料の気化が速やかに進行し、触媒反応システム100の全体における反応を促進することができる。

[0078] (第6実施形態)

第6実施形態においては、第1実施形態の触媒反応システム100を備える燃料電池システム200について説明する。図10は、燃料電池システム200の概略構成図である。

[0079] 燃料電池システム200は、触媒反応システム100に加えて、燃料電池スタック(F/C)210と、蒸発器(VAP)220と、燃料熱交換器(HEX)230と、改質器(REF)240と、空気熱交換器(AHEX)250と、を備える。

[0080] 燃料電池スタック210は複数の燃料電池又は燃料電池単位セルを積層し

て構成され、発電源である個々の燃料電池は、例えば固体酸化物型燃料電池（S O F C）である。燃料電池スタック 2 1 0 は、燃料電池のアノード電極に燃料ガス（アノードガス）を供給するアノードガス通路 2 0 1 と、アノード電極から排出される発電反応後のアノードオフガスを流すアノードオフガス通路 2 0 2 と、燃料電池のカソード電極に酸化剤ガス（カソードガス）を供給するカソードガス通路 2 0 3 と、カソード電極から排出される発電反応後のカソードオフガスを流すカソードオフガス通路 2 0 4 と、を備える。

[0081] 燃料電池スタック 2 1 0 は、アノードガス及びカソードガスの供給を受けて発電する電池である。燃料電池スタック 2 1 0 の発電電力は、車両に搭載されたバッテリーを充電したり、電動モータ等を駆動したりするために用いられる。

[0082] 燃料タンク 3 0 と燃料電池スタック 2 1 0 とは、アノードガス通路 2 0 1 を通じて接続される。アノードガス通路 2 0 1 には、流れの方向に関して上流側から順に、蒸発器 2 2 0、燃料熱交換器 2 3 0、及び、改質器 2 4 0 が設けられている。液体燃料は、例えば水とエタノールの混合液である含水エタノールである。

[0083] 蒸発器 2 2 0 は、触媒反応器 1 0 から酸化ガス通路 5 3 を通じて供給される燃焼ガス（酸化ガス）との熱交換により、液体燃料を加熱する。燃料タンク 3 0 に蓄えられる液体燃料は、加熱により気化されるので、燃料ガスが生成される。アノードガス通路 2 0 1 においては、蒸発器 2 2 0 の流入口にインジェクタ 2 0 1 A が設けられており、液体燃料の供給が制御される。

[0084] 燃料熱交換器 2 3 0 は、触媒反応器 1 0 での酸化触媒反応により生じる燃焼ガスの熱を受け、蒸発器 2 2 0 において生成される燃料ガスをさらに加熱する。

[0085] 改質器 2 4 0 は、改質用触媒を内蔵しており、燃料熱交換器 2 3 0 から供給される燃料ガスを改質し、水素等を含むアノードガスを生成する。改質器 2 4 0 で生成されたアノードガスは、燃料電池スタック 2 1 0 に供給される。

- [0086] カソードガス通路203には、空気熱交換器250が設けられている。空気熱交換器250は、触媒反応器10から酸化ガス通路53を介して供給される燃焼ガスとの熱交換により、カソードガス通路203を流れるカソードガス（空気）を加熱する。本実施形態では、カソードガス通路203の開放端付近にエアコンプレッサ203Aが設置されており、カソードガスとして大気中の空気がエアコンプレッサ203Aを通じてカソードガス通路203に吸入される。カソードガスは、空気熱交換器250を通過する際に加熱され、燃料電池スタック210に供給される。
- [0087] 触媒反応器10には、燃料電池スタック210からアノードオフガス通路202を介して排出されるアノードオフガスと、カソードガス通路203を介して排出されるカソードオフガスが入力される。そして、触媒反応器10は、アノードオフガスとカソードガスに含まれる未燃燃料を酸化触媒反応させ、燃焼ガスを酸化ガス通路53を介して燃料電池システム200の外部へと排出する。
- [0088] 触媒反応器10には、アノードガス通路201において蒸発器220の上流において分岐する燃料供給路51と、カソードガス通路203において空気熱交換器250の上流において分岐して空気供給路52とが接続される。そして、燃料供給路51と触媒反応器10との接続箇所にインジェクタ20が設けられ、インジェクタ20が操作されることにより触媒反応器10に供給される液体燃料の量が制御される。
- [0089] 触媒反応器10においては、起動時など燃料電池スタック210から未燃ガスが供給されない場合には、酸化触媒反応が進行しない。そのため、燃焼ガスが生成されず、蒸発器220、燃料熱交換器230、及び、空気熱交換器250において熱交換が行われない。そこで、燃料タンク30から触媒反応器10に対して液体燃料を供給することで触媒反応を進行させて、蒸発器220、燃料熱交換器230、及び、空気熱交換器250における熱交換を行うことができる。このようにして、起動時に暖機運転をすることができる。

[0090] なお、本発明は上記の実施形態に限定されるわけではなく、請求の範囲に記載の技術的思想の範囲内で様々な変更を成し得ることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 液体燃料を気化させて燃料ガスを生成し、該燃料ガスを触媒反応させる触媒反応システムであって、
- 前記液体燃料を噴射する噴射部と、
- 前記噴射部から噴射される前記液体燃料を加熱して気化させることで、前記燃料ガスを生成する第1加熱器と、
- 前記第1加熱器により生成される前記燃料ガスを触媒反応させる触媒と、
- 前記触媒を加熱する第2加熱器と、
- 前記第1加熱器の温度である第1温度、及び、前記第2加熱器の温度である第2温度を制御するコントローラと、を有し、
- 前記コントローラは、前記第1温度が前記第2温度よりも低くなるように制御する、触媒反応システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の触媒反応システムであって、
- 前記コントローラは、前記第1温度が、前記液体燃料の気化時間が所定時間よりも短い第1温度帯に含まれるように制御する、触媒反応システム。
- [請求項3] 請求項2に記載の触媒反応システムであって、
- 前記コントローラは、前記第1温度が、前記触媒反応システムの全体の反応速度が所定速度以上となる温度帯であって、前記第1温度帯を包含する第2温度帯に含まれるように制御する、触媒反応システム。
- [請求項4] 請求項3に記載の触媒反応システムであって、
- 前記コントローラは、前記噴射部からの前記液体燃料の噴射量を制御可能に構成され、
- 前記コントローラは、前記第1温度が前記第2温度帯の下限温度よりも低い場合には、前記噴射量を減少させる、触媒反応システム。
- [請求項5] 請求項4に記載の触媒反応システムであって、

前記コントローラは、前記第 1 温度が前記第 2 温度帯の上限温度よりも高い場合には、前記噴射量を増加させる、触媒反応システム。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の触媒反応システムであって、

前記コントローラは、前記第 2 温度が前記触媒における触媒反応が行われる温度を上回るように制御する、触媒反応システム。

[請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の触媒反応システムであって、

前記第 1 加熱器、前記触媒、及び、前記第 2 加熱器を収容する筐体を、さらに有し、

前記筐体内において、前記第 1 加熱器と前記第 2 加熱器とは離間して設けられる、触媒反応システム。

[請求項8] 請求項 7 に記載の触媒反応システムであって、

前記第 1 加熱器は、前記第 2 加熱器及び前記触媒よりも鉛直方向の下方に設けられ、

前記第 1 加熱器により気化されなかった前記液体燃料の一部は、流路方向において前記第 1 加熱器よりも前記噴射部の側における前記筐体の内底部に残留する、触媒反応システム。

[請求項9] 請求項 8 に記載の触媒反応システムであって、

前記筐体の前記内底部の一部を加熱する第 3 加熱器をさらに備え、

前記コントローラは、前記第 3 加熱器の温度を、前記第 1 温度と略等しくなるように制御する、触媒反応システム。

[請求項10] 請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の触媒反応システムを有する燃料電池システムであって、

前記液体燃料を改質してアノードガスを生成する改質器と、

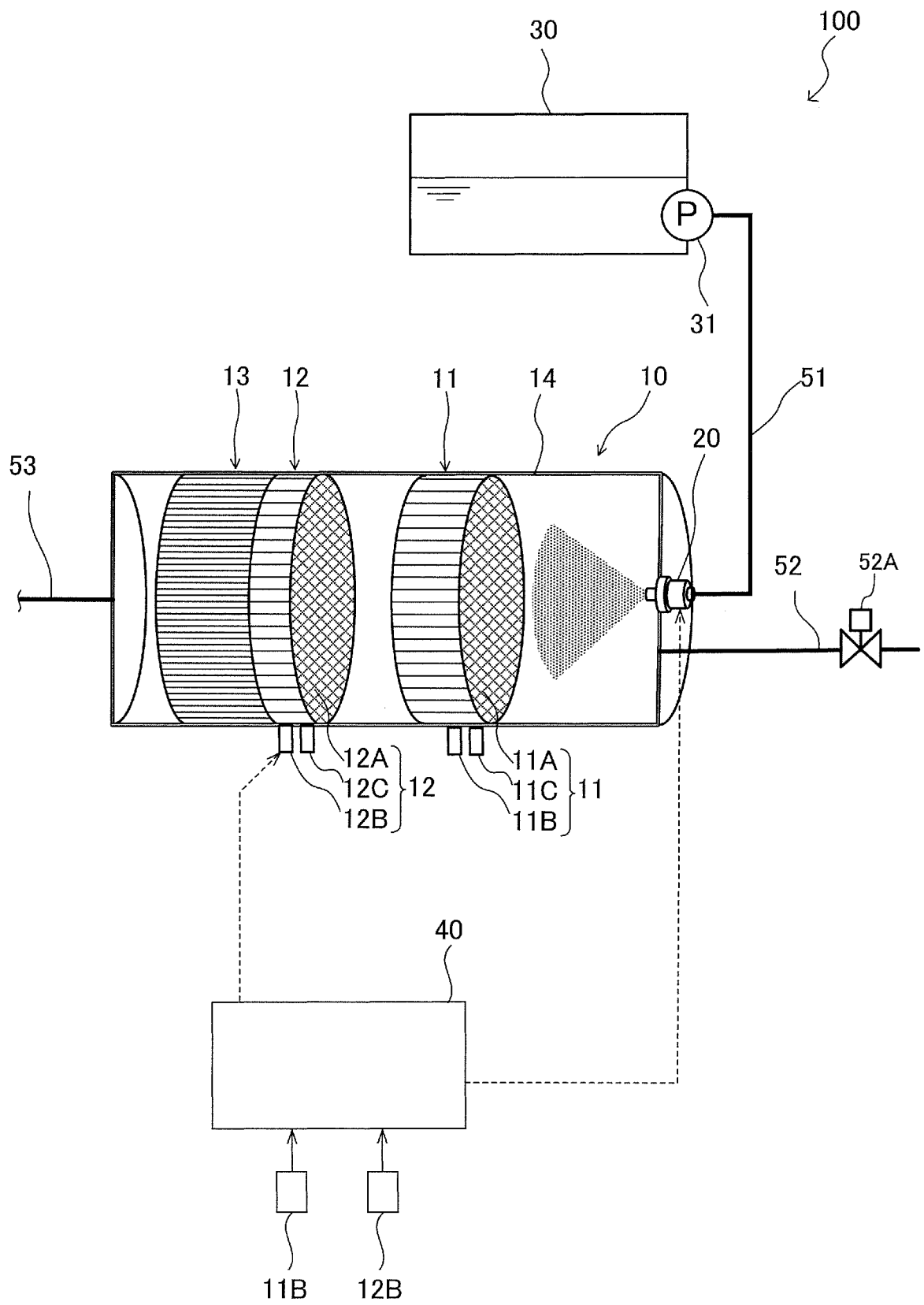
前記アノードガスと、カソードガスとの供給を受けて発電する燃料電池と、

前記改質器と熱交換可能なように隣接して配置され、前記燃料電池

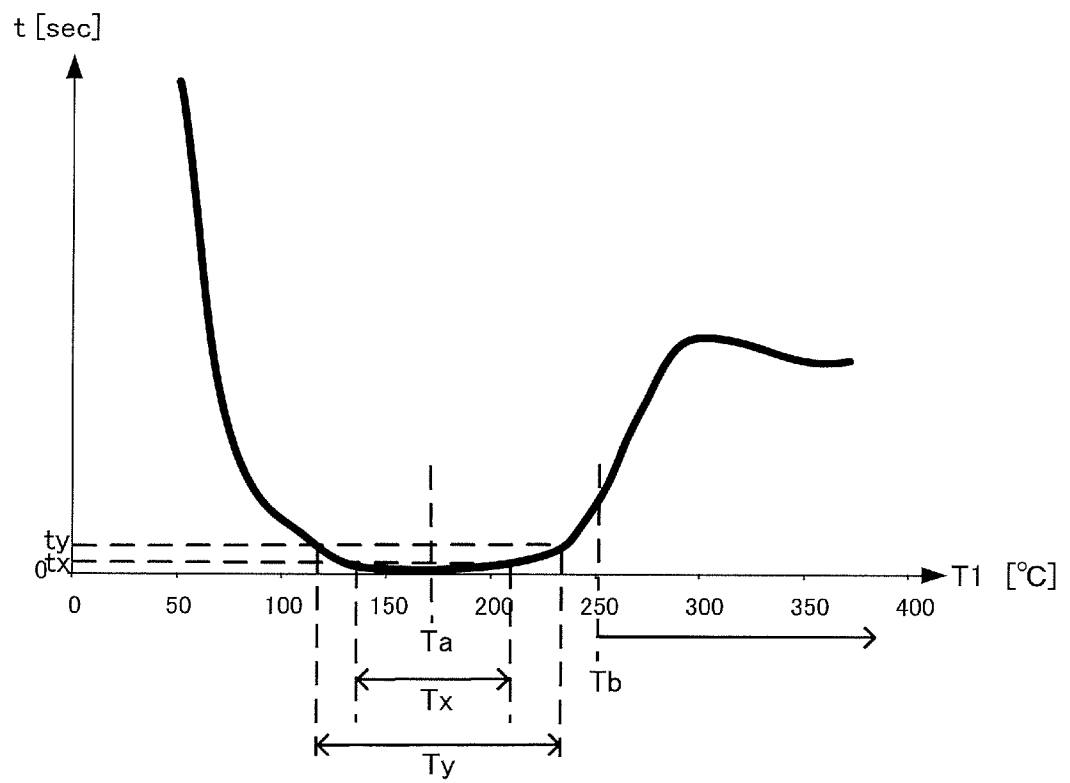
ら排出されるアノードオフガスとカソードオフガスとを前記触媒において酸化触媒反応をさせる前記触媒反応システムと、を有し、

前記燃料電池システムの起動時に、前記噴射部から前記液体燃料を噴射することで暖機運転を行う、燃料電池システム。

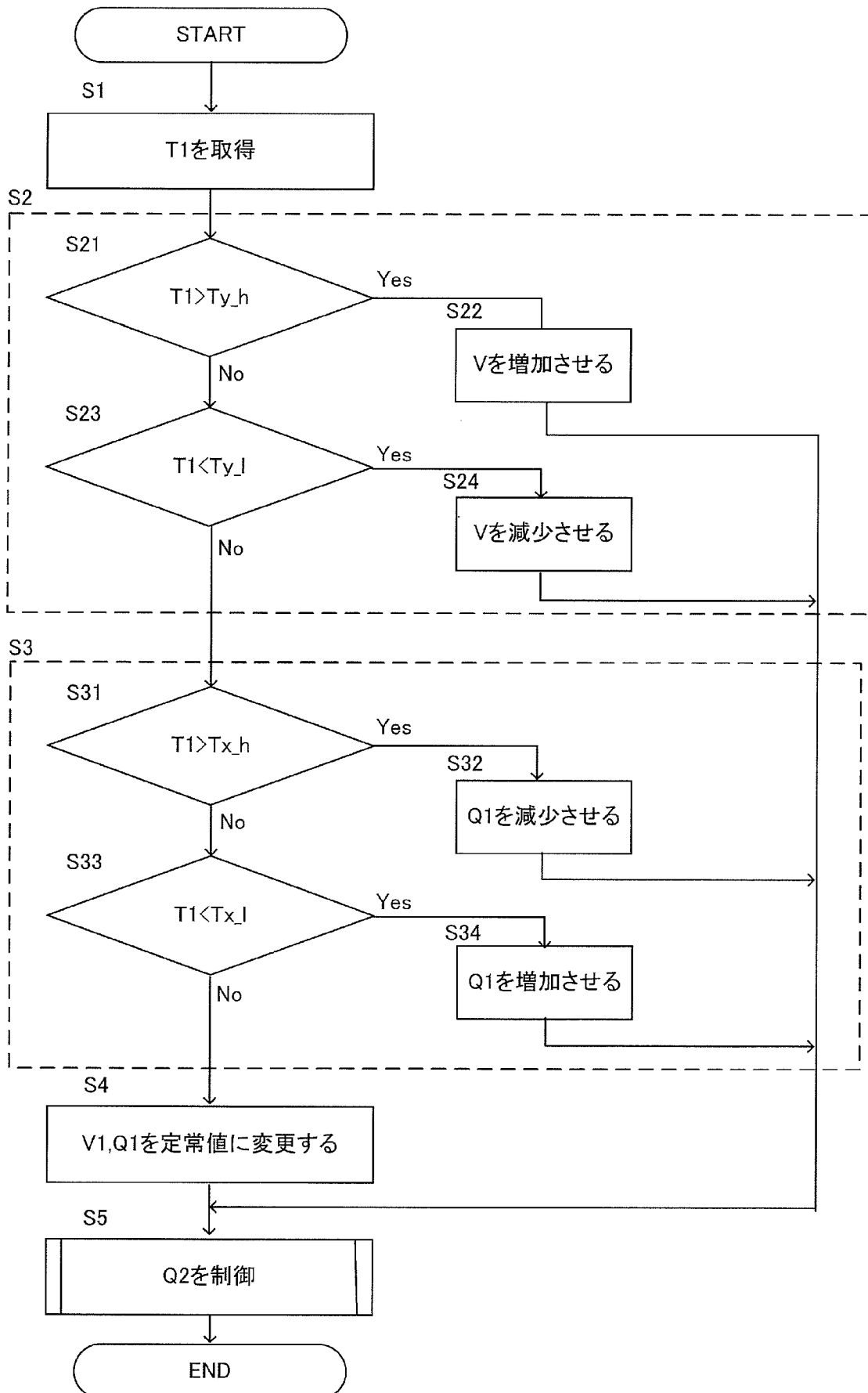
[図1]



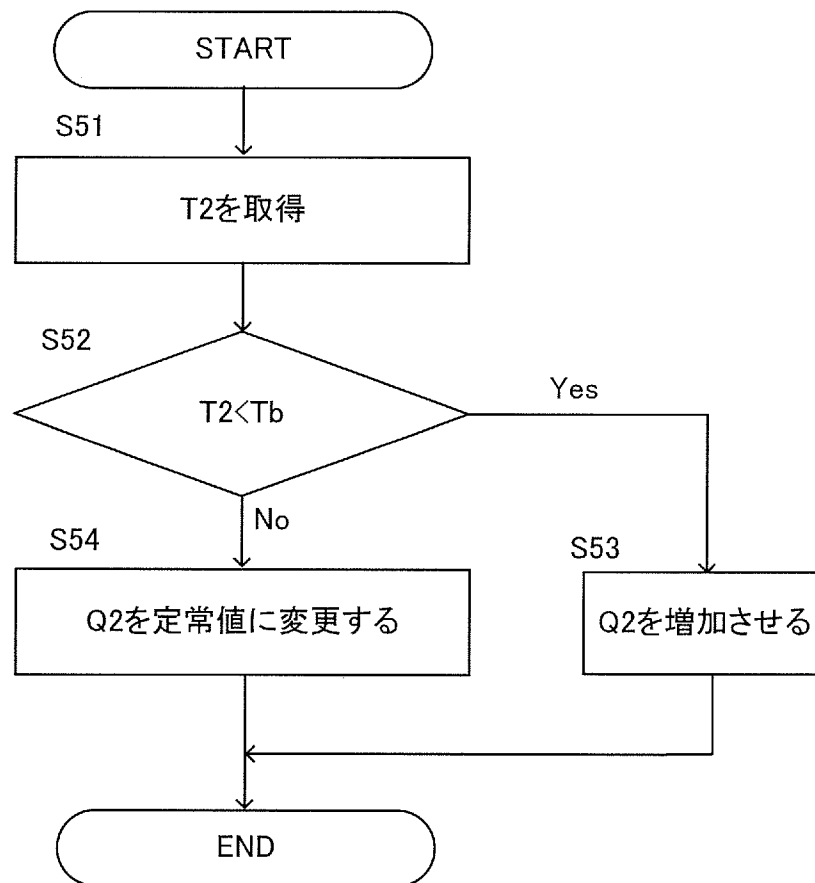
[図2]



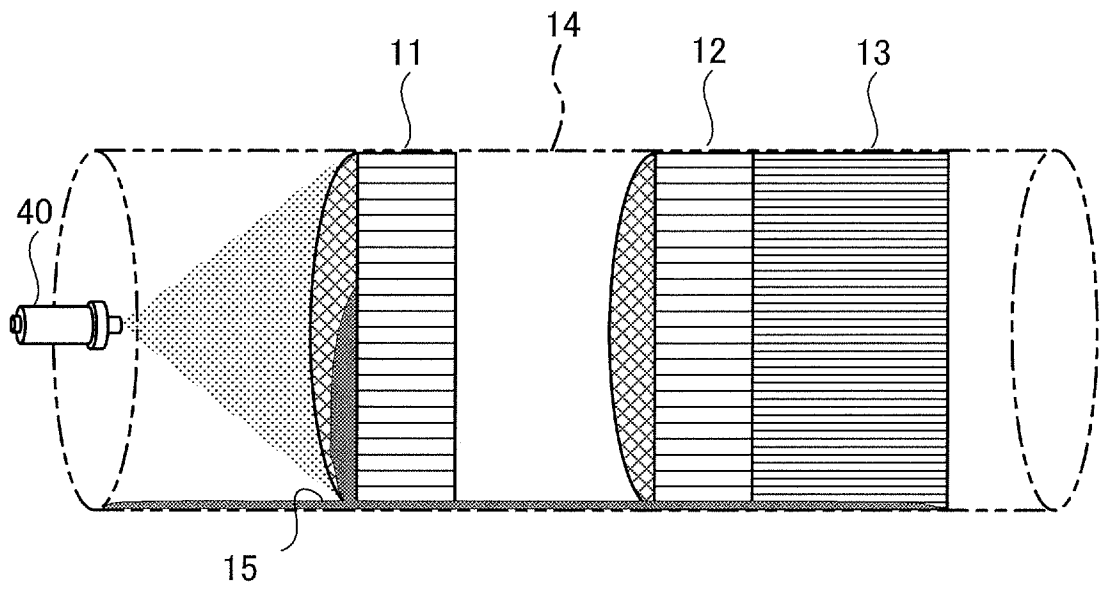
[図3]



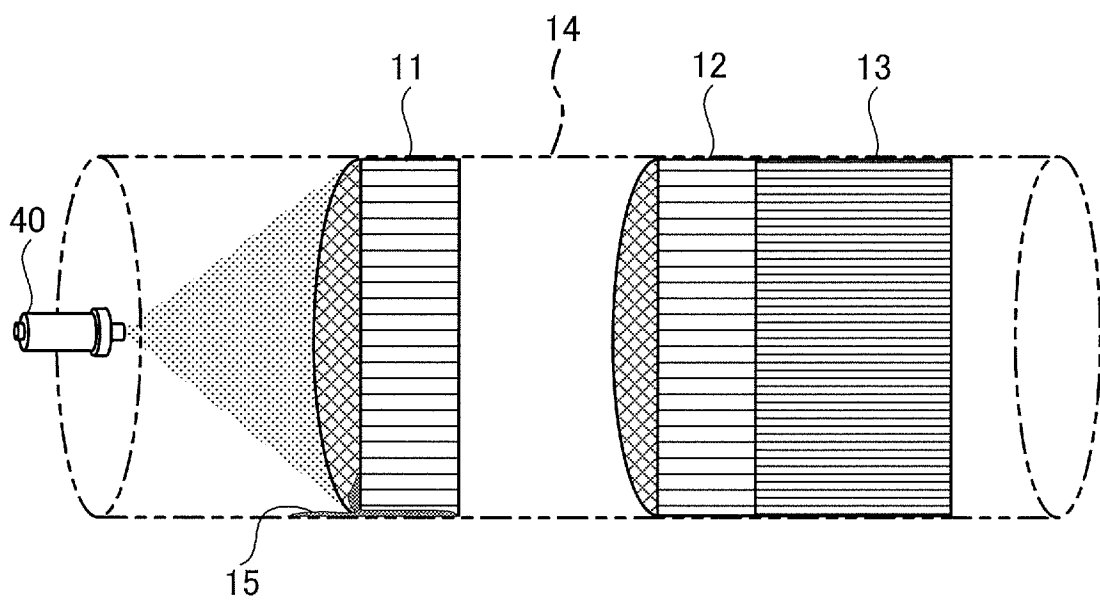
[図4]



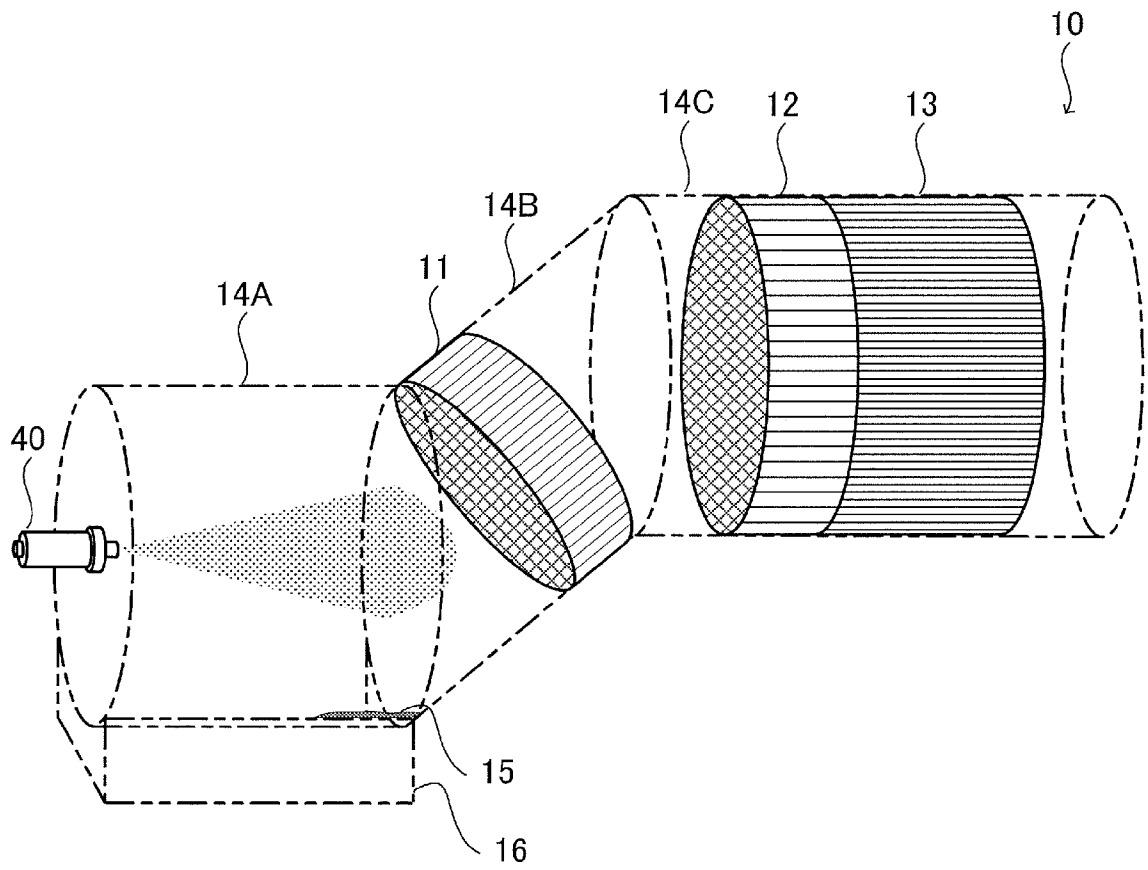
[図5A]



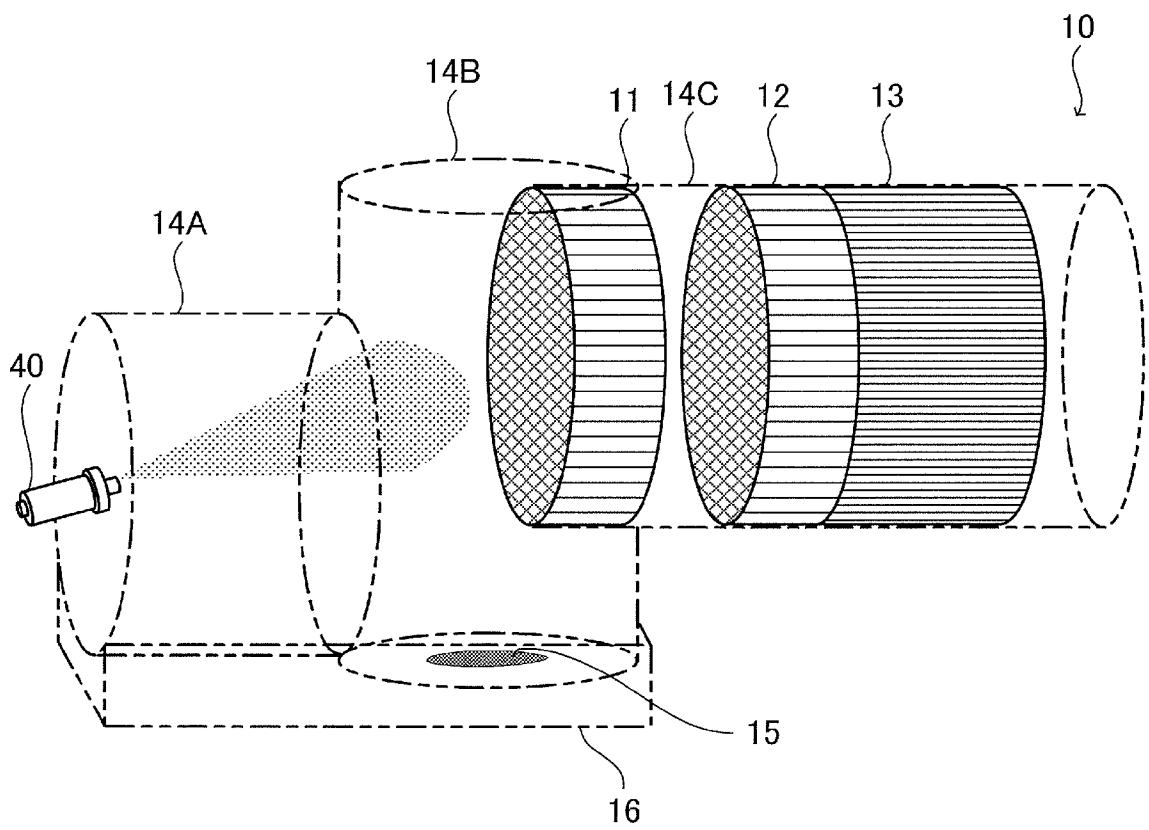
[図5B]



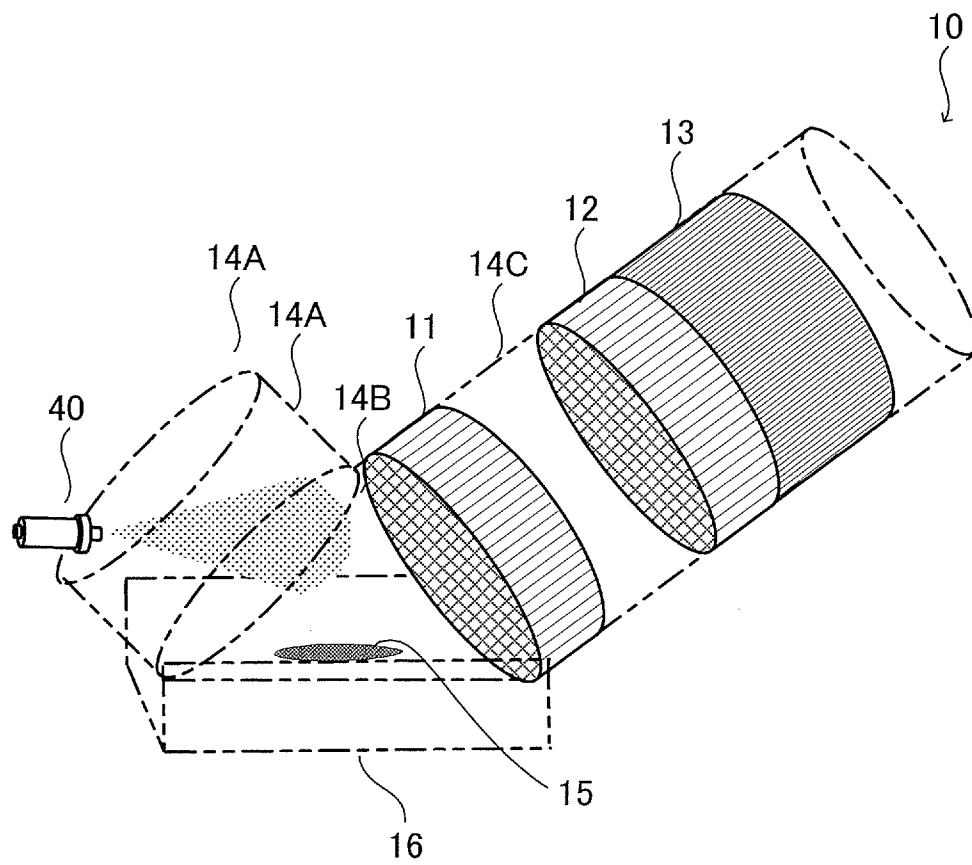
[図6]



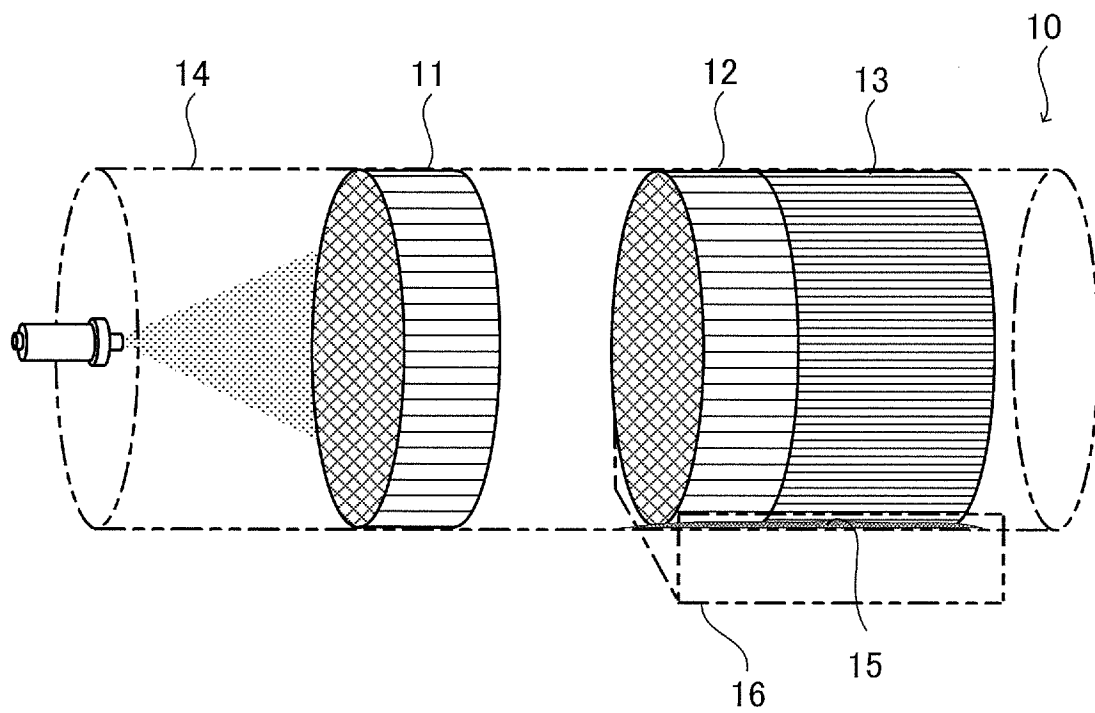
[図7]



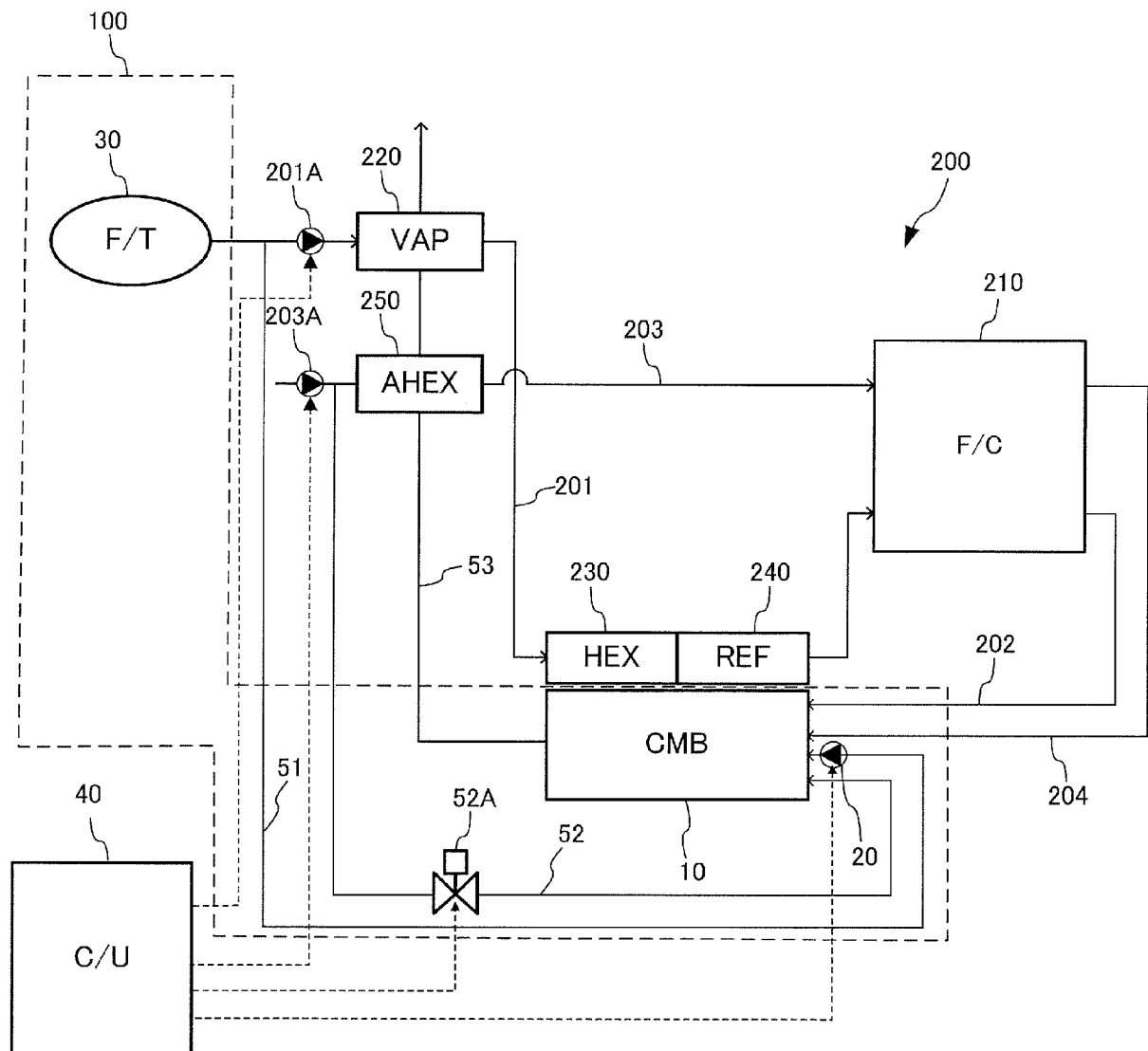
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/021278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M8/0662 (2016.01) i

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)

Int.Cl. H01M8/0662

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y A	JP 2010-120809 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 03 June 2010, paragraphs [0016]-[0023], [0033], [0034], [0041], fig. 1, 3, 4 (Family: none)	1-3, 6-8, 10 4-5, 9
Y	JP 2004-35308 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 05 February 2004, paragraphs [0022]-[0026], fig. 1 (Family: none)	1-3, 6-8, 10
Y	JP 2005-22939 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 27 January 2005, paragraphs [0053]-[0064], fig. 1 (Family: none)	8, 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

24.08.2018

Date of mailing of the international search report

04.09.2018

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

International application No.

PCT/JP2018/021278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-107793 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 June 2017, paragraphs [0011]-[0026], fig. 1 (Family: none)	10
A	JP 2009-87672 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 23 April 2009, paragraphs [0037]-[0041], fig. 1 & US 2009/0087704 A1, paragraphs [0041]-[0046], fig. 1 & CN 101409350 A & KR 10-2009-0033071 A	1-10
A	US 6436561 B1 (HART-PREDMORE et al.) 20 August 2002, column 5, line 48 to column 9, line 17, fig. 1 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M8/0662(2016.01)i

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））

Int.Cl. H01M8/0662

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	JP 2010-120809 A（カシオ計算機株式会社）2010.06.03, 段落[0016]-[0023], [0033]-[0034], [0041], 図1, 3-4（ファミリーなし）	1-3, 6-8, 10 4-5, 9
Y	JP 2004-35308 A（石川島播磨重工業株式会社）2004.02.05, 段落[0022]-[0026], 図1（ファミリーなし）	1-3, 6-8, 10
Y	JP 2005-22939 A（積水化学工業株式会社）2005.01.27, 段落[0053]-[0064], 図1（ファミリーなし）	8, 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。

* 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

24.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

大内 俊彦

3H

9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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
Y	JP 2017-107793 A (日産自動車株式会社) 2017.06.15, 段落[0011]-[0026], 図1 (ファミリーなし)	10
A	JP 2009-87672 A (カシオ計算機株式会社) 2009.04.23, 段落[0037]-[0041], 図1 & US 2009/0087704 A1, 段落[0041]-[0046], 図1 & CN 101409350 A & KR 10-2009-0033071 A	1-10
A	US 6436561 B1 (HART-PREDMORE et al.) 2002.08.20, 第5欄第48行-第9欄第17行, 図1 (ファミリーなし)	1-10