

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 12 月 8 日 (08.12.2005)

PCT

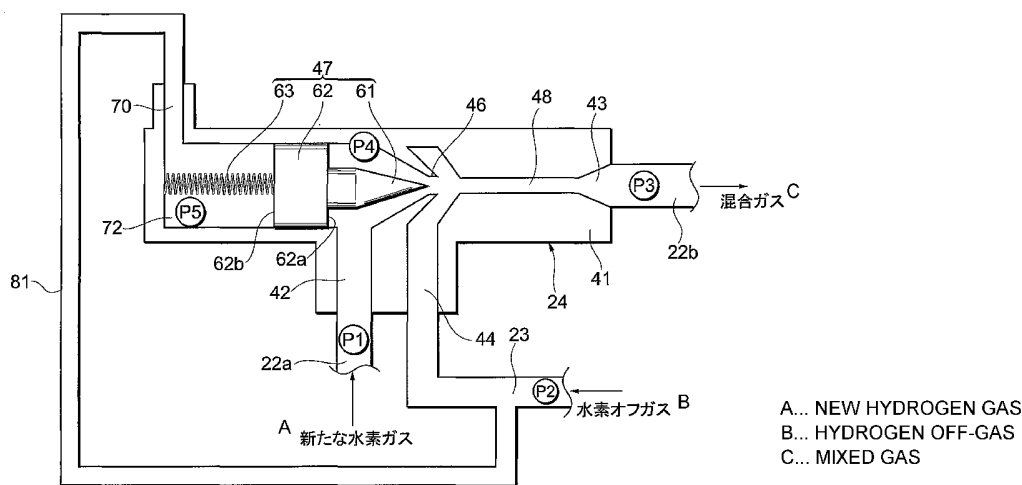
(10) 国際公開番号
WO 2005/117181 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 8/04 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/010086 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 朋能
(22) 国際出願日: 2005 年 5 月 26 日 (26.05.2005) (KOBAYASHI, Tomoyoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知
(25) 国際出願の言語: 日本語 県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(26) 国際公開の言語: 日本語 Aichi (JP). 山岸 典生 (YAMAGISHI, Norio) [JP/JP];
(30) 優先権データ: 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自
特願2004-158697 2004 年 5 月 28 日 (28.05.2004) JP 動車株式会社内 Aichi (JP). 三島 崇司 (MISHIMA,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ Takashi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1
自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 畔柳 宗利
KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1 (KUROYANAGI, Munetoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知
番地 Aichi (JP). 県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池システム



(57) Abstract: A fuel cell system capable of appropriately supplying gas by using a simple construction by an ejector depending on load of a fuel cell. A fuel cell system (1) uses an ejector (24) provided in a gas supply system (4) to cause new gas, which is to be supplied to a fuel cell (2), to be joined to and supplied with off-gas discharged from the fuel cell (2). The ejector (24) has a nozzle (46) for ejecting the new gas and producing negative pressure for sucking the off-gas and has a flow rate control mechanism (47) for controlling the flow rate of the new gas passing the nozzle (46). A first flow path (81) for guiding the off-gas to the flow rate control mechanism (47) is provided in the gas supply system (4). The flow rate control mechanism (47) controls the flow rate of the new gas depending on the pressure of the off-gas led from the first flow path (81).

(57) 要約: 簡単な構造により、燃料電池の負荷に応じてガスを適切にエゼクタにより供給することができる燃料電池システムを提供することを課題とする。燃料電池システム(1)は、ガス供給系(4)に配設したエゼクタ(24)により、燃料電池(2)に供給する新たなガスを燃料電池(2)から排出されたオフガスと合流させて供給する。エゼクタ(24)は、新たなガスを噴射し、オフガスを吸引するための負圧を発生するノズル(46)と、ノズル(46)を通過する新たなガスの流量を制御する流量制御機構(47)と、を具備する。オフガスを流量制御機構(47)に導く第1流通路(81)がガス供給系(4)に設けられ、流量制御機構(47)は、第1流通路(81)から導かれたオフガスの圧

[続葉有]



(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 TMI総合法律事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

1

明細書

燃料電池システム

5 技術分野

本発明は、燃料電池に供給する新たなガスを当該燃料電池から排出されたガスと合流させて供給するエゼクタを備えた燃料電池システムに関するものである。

10 背景技術

従来、この種の燃料電池システムとして、燃料電池の負荷に対応してガスを供給できるように、エゼクタを流量可変式で構成したものが知られている。例えば、特許文献1に記載の燃料電池システムは、水素ガスの所定の流量に対応する二つのエゼクタを備え、燃料電池の出力電流に基づいてアクチュエータにより二つのエゼクタを適宜切り替える。また、特許文献2に記載の燃料電池システムは、水素ガス供給系に配設した圧力または流量の複数のセンサによる検出結果に基づいて、エゼクタの燃料供給弁の開度を適宜調整する。

[特許文献1]特開2002-56870号公報（第4頁～第6頁、第2図）
[特許文献2]特開平9-213353号公報（第3頁および第1図）

20

発明の開示

しかし、このような従来の燃料電池システムでは、エゼクタで流量を可変するべくアクチュエータやセンサを設けているため、システム全体の制御を複雑化させ易かった。もともと、この問題に鑑みてアクチュエータ等の制御性（分解能）を高めることもできるが、コストアップとなるおそれがある。

本発明は、簡易な構成により、燃料電池の負荷に応じてガスを適切に供給

2

することができる燃料電池システムを提供することをその目的としている。

上記課題を解決するため、本発明の燃料電池システムは、ガス供給系に配設されたエゼクタであって、燃料電池に供給する新たなガスを燃料電池から排出されたガスと合流させて供給するエゼクタを備えている。エゼクタは、

- 5 新たなガスを噴射し、燃料電池から排出されたガスを吸引するための負圧を発生するノズルと、ノズルを通過する新たなガスの流量を制御する流量制御機構と、を有する。ガス供給系には、燃料電池から排出されエゼクタに合流するまでの間のガスを流量制御機構に導く第1流通路が設けられる。流量制御機構は、第1流通路から導かれたガスの圧力に応じて、新たなガスの流量
- 10 を制御する。

- この構成によれば、ノズルを通過する新たなガスの流量が流量制御機構により制御されるが、この制御は、燃料電池から排出されたガス（以下、主としてオフガスという。）に応じて行われる。これにより、流量制御機構の制御を機械的に行うことが可能なため、電気的なアクチュエータやセンサ等を
- 15 設けなくて済む。また、オフガスの圧力を有効に利用しているため、燃料電池の負荷に応じて、これに適量のガスを供給することが可能となる。特に、流量制御機構に導くガスがオフガスであるから、燃料電池でのガスの消費量の変動による圧力変化応答性の高い燃料電池の出口圧力がエゼクタに作用する。これにより、消費量の変動した場合に応答性良く新たなガスを供給する
- 20 ことができる。

- ここで、「ガス供給系」とは、例えばガスが燃料としての水素ガスである場合には、水素ガスが関与する（流れる）一連のものをいう。「ガス供給系」には、ガスの供給源（例えば水素タンク）や燃料電池内のガス流路も包含される。ガス供給系は、酸素ガス供給系であってもよいし、水素ガス供給
- 25 系であってもよい。

この場合、ガス供給系には、新たなガスを流量制御機構に導く第2流通路

が設けられ、流量制御機構は、第1流通路からのガスと第2流通路からのガスとの差圧に応じて、新たなガスの流量を制御することが、好ましい。

同様に、ガス供給系には、燃料電池に供給される合流後のガスを流量制御機構に導く第2流通路が設けられ、流量制御機構は、第1流通路からのガス
5 と第2流通路からのガスとの差圧に応じて、新たなガスの流量を制御することが、好ましい。

これらの構成によれば、新たなガスとオフガスまたは合流後のガスとの差圧に応じて、流量制御機構の制御を行うことができる。

これらの場合、流量制御機構は、先端側がノズルの開口部に臨むニードル
10 と、ニードルの基端側に接続され、第1流通路および第2流通路の一方からのガスが表面側に導かれ且つ他方からのガスが裏面側に導かれるピストンと、ピストンの裏面側をニードルの先端側に向かって付勢する付勢部材と、を有し、ニードルは、ピストンにおけるガスの差圧と付勢部材の付勢力とのバランスに基づいて軸線方向に進退し、ノズルの開口面積を可変することが、好
15 ましい。

この構成によれば、例えば、ニードルの軸線方向への退避により、ニードルとノズルの開口部との間の間隙の面積が大きくなり、この間隙から噴出される新たなガスの流量が大きくなる。逆に、ニードルの軸線方向への進出により、この間隙の面積が小さくなり、噴出される新たなガスの流量が小さく
20 なる。このようなノズルの開口面積を可変するニードルの進退は、ピストンに作用する差圧および付勢力のバランスに基づくものである。したがって、簡易な構成によって、ノズルを通過する新たなガスの流量を適切に制御することができる。

これらの場合、ノズルは、新たなガスの流量に対応して複数が設けられて
25 おり、流量制御機構は、差圧に応じて複数のノズルを切り替えることにより新たなガスの通過を許容する一つまたは複数のノズルを選択して、新たなガ

スの流量を制御することが、好ましい。

この構成によれば、複数のノズルを新たなガスの各流量域に適したものに設定しているため、適宜、新たなガスを導くノズルを差圧に応じて切り替えるだけで、ノズルを通過する新たなガスの流量を適切に制御することができる。

5

これらの場合、第1流通路は、燃料電池から排出されエゼクタに合流するまでの間の循環流路に分岐接続されていると共に、循環流路よりも流路断面積を小さく設定されていることが、好ましい。

この構成によれば、エゼクタの流量制御機構にオフガスを適切に導きつつ、
10 エゼクタのノズルで吸引するオフガスの流量を適切に確保することができる。

以上、本発明の燃料電池システムによれば、エゼクタによる流量制御が燃料電池から排出されたガスの圧力に応じてなされ、その制御に各種の電氣的構成を必ずしも必要としないため、簡易な構成によって、燃料電池の負荷に応じたガスを適切に供給することができる。

15

図面の簡単な説明

図1は、実施形態1に係る燃料電池システムの構成を示す構成図である。

図2は、実施形態1に係る燃料電池システムの要部を示す簡略構成図で
20 ある。

図3は、実施形態2に係る燃料電池システムの要部を示す簡略構成図である。

図4は、実施形態3に係る燃料電池システムの要部を示す簡略構成図である。

25 図5は、実施形態4に係る燃料電池システムの要部を示す簡略構成図である。

図 6 は、実施形態 5 に係る燃料電池システムの要部を示す簡略構成図である。

図 7 は、実施形態 6 に係る燃料電池システムの要部を示す簡略構成図である。

5 図 8 は、実施形態 7 に係る燃料電池システムの構成を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態に係る燃料電池システムについて説明する。この燃料電池システムは、流量可変式で構成されたエゼクタを備え、このエゼクタによるガスの流量制御を機械構造上（自律的に）行うことで、燃料電池の負荷に対応したガスの供給を行うものである。以下では、先ず、水素ガスの供給系にエゼクタを配設にした例について説明する。また、燃料電池システムとしては、これを搭載した機器として代表される燃料電池車両を例に説明する。

[実施形態 1]

図 1 に示すように、燃料電池システム 1 は、酸素ガス（空気）および水素ガス（燃料ガス）の供給を受けて電力を発生する固体分子電解質型の燃料電池 2 を備えている。燃料電池 2 は、多数のセルを積層したスタック構造として構成されている。燃料電池システム 1 は、燃料電池 2 に酸素ガスを供給する酸素ガス供給系 3 と、燃料電池 2 に水素ガスを供給する水素ガス供給系 4 と、を具備している。

酸素ガス供給系 3 は、加湿器 11 により加湿された酸素ガスを燃料電池 2 に供給する供給流路 12 と、燃料電池 2 から排出された酸素オフガスを加湿器 11 に導く循環流路 13 と、加湿器 11 から燃焼器に酸素オフガスを導くための排气流路 14 と、を有している。供給流路 12 には、大気中の酸素ガ

スを取り込んで加湿器 11 に圧送するコンプレッサ 15 が設けられている。

水素ガス供給系 4 は、高圧の水素ガスを貯留した水素供給源としての水素タンク 21 と、水素タンク 21 の水素ガスを燃料電池 2 に供給する供給流路 22 と、燃料電池 2 から排出された水素オフガスを供給流路 22 に戻すための循環流路 23 と、循環流路 23 の水素オフガスを供給流路 22 に還流させるエゼクタ 24 と、を有している。エゼクタ 24 によって、水素タンク 21 からの新たな水素ガスと水素オフガスとが合流され、この合流後の混合ガスが燃料電池 2 に供給される。

供給流路 22 は、エゼクタ 24 の上流側に位置し、新たな水素ガスをエゼクタ 24 に導く流路となる主流流路 22a と、エゼクタ 24 の下流側に位置し、混合ガスを加湿器 25 を介して燃料電池 2 に導く流路となる混合流路 22b と、で構成されている。主流流路 22a には、その上流側から順に、これを開閉するシャットバルブ 31 と、水素ガスの圧力を調整するレギュレータ 32 と、が介設されている。

加湿器 25 は、混合流路 22b と循環流路 23 とに跨るようにして介設されており、混合ガスと水素オフガスとの間で水分交換を行う。このため、燃料電池 2 には、適度に湿潤した混合ガスが供給されるようになっている。循環流路 23 には、加湿器 25 の下流側に逆止弁 34 が介設されていると共に、加湿器 25 の下流側において排出流路 35 が分岐配管されている。循環流路 23 の水素オフガスは、逆止弁 34 を通じてエゼクタ 24 に吸引される。なお、加湿器 25 および逆止弁 34 を省略した構造を採用することも可能である。

エゼクタ 24 は、燃料電池 2 へ供給する水素ガス（混合ガス）の流量を可変可能に構成されている。図 2 に示すように、エゼクタ 24 は、その外郭を構成する筐体 41 を有している。筐体 41 には、主流流路 22a の下流側に接続された 1 次側の供給口 42 と、混合流路 22b の上流側に接続された 2

次側の排出口 4 3 と、循環流路 2 3 の下流側に接続された負圧作用側（3 次側）の吸込み口 4 4 と、が形成されている。

筐体 4 1 の内部には、新たな水素ガスを下流側に向かって噴射するノズル 4 6 と、ノズル 4 6 を通過する新たな水素ガスの流量を制御する流量制御機構 4 7 と、ノズル 4 6 の下流側に設けられ、ノズル 4 6 を通過した新たな水素ガスと水素オフガスとを合流させるディフューザ 4 8 と、が構成されている。ノズル 4 6 は、いわゆる先細ノズルからなる。すなわち、ノズル 4 6 は、水素ガスの流れ方向に向かって先細りに形成されており、先端部がディフューザ 4 8 側に開口している。ノズル 4 6 の拡開した基端側は、1 次側の供給口 4 2 に連なっている。

ディフューザ 4 8 は、ノズル 4 6 と同軸に形成されており、ノズル 4 6 との間の上流側が 3 次側の吸込み口 4 4 に連なっている。また、ディフューザ 4 8 の下流側は、2 次側の排出口 4 3 に連なっている。ノズル 4 6 からディフューザ 4 8 に向けて新たな水素ガスが噴射されると、水素オフガスを吸引するための負圧が発生し、循環流路 2 3 の水素オフガスがディフューザ 4 8 に吸い込まれる。これにより、ディフューザ 4 8 において新たな水素ガスと水素オフガスとが合流・混合され、この混合ガスが、ディフューザ 4 8 から排出口 4 3 を介して混合流路 2 2 b へと排出される。

流量制御機構 4 7 は、先端側がノズル 4 6 の開口部に臨むニードル 6 1 と、ニードル 6 1 の基端側に接続されたピストン 6 2 と、ピストン 6 2 の裏面側 6 2 b に配設したバネ 6 3（付勢部材）と、を有している。これらニードル 6 1、ピストン 6 2 およびバネ 6 3 は、ノズル 4 6 と同軸に配設されている。

ニードル 6 1 は、円錐または角錐の錐体からなり、先端側に向かって先細りに形成されており、例えば先端部が放物面で形成されている。バネ 6 3 は、所定のばね定数を有し、ピストン 6 2 の裏面側 6 2 b と筐体 4 1 の内部との間に介設されている。バネ 6 3 は、ピストン 6 2 の裏面側 6 2 b をニードル

6 1の先端側に向かって付勢する。

ピストン6 2は、その外周部を筐体4 1の内部に支持されており、その軸線方向に摺動可能に構成されている。ピストン6 2の表面側6 2 aは、その中央部にはニードル6 1を接続していると共に、これを除く他の周辺部には
5 供給口4 2を介して主流流路2 2 aからの新たな水素ガスが導かれるようになっている。一方、ピストン6 2の裏面側6 2 bは、その中央部にはバネ6 3が接続されていると共に、これを除く他の周辺部には筐体4 1に形成された圧力導入口7 0を介して循環流路2 3からの水素オフガスが信号圧として導かれるようになっている。

10 具体的には、水素ガス供給系4には、ピストン6 2の表裏各面に新たな水素ガスおよび水素オフガスをそれぞれ導く二つの流通路（第1流通路および第2流通路）が設けられている。第1流通路は、循環流路2 3に分岐接続されて循環流路2 3よりも流路断面積の小さい分流流路8 1で構成されている。第2流通路は、主流流路2 2 aが兼ねている。分流流路8 1は、ピストン6
15 2の裏面側6 2 bと筐体4 1の内部との間で画成される圧力室7 2に圧力導入口7 0を介して通じている。なお、分流流路8 1は、図に示すようにエゼクタ2 4に対して外部配管としてもよいし、エゼクタ2 4の筐体4 1に作り込んだ内部配管としてもよい。

したがって、ピストン6 2の表面側6 2 aには、主流流路2 2 aの新たな
20 水素ガスの圧力P 1が作用し、ピストン6 2の裏面側6 2 bには、分流流路8 1の水素オフガスの圧力P 2およびバネ6 3の付勢力が作用する。このような構成により、ニードル6 1は、ピストン6 2における水素ガスの差圧とバネ6 3の付勢力とのバランスに基づいて、軸線方向に進退するようになっている。ニードル6 1が進退することで、ニードル6 1とノズル4 6の先端
25 部との間の間隙の開口面積（以下、ノズル4 6の開口面積という。）が可変され、その結果、ノズル4 6を通過する新たな水素ガスの流量が制御される。

これを詳述するに、便宜上、ピストン 6 2 の表面側 6 2 a の水素ガスの圧力を P_4 とし、ピストン 6 2 の裏面側 6 2 b における圧力室 7 2 の水素ガスの圧力を P_5 として、説明する。 P_4 が、 P_5 にバネ 6 3 の付勢力を加算した値よりも大きくなる場合には、ニードル 6 1 が退避してノズル 4 6 の開口面積が大きくなり、ノズル 4 6 を通過する新たな水素ガスの流量は大きくなる。逆に、 P_4 が、 P_5 にバネ 6 3 の付勢力を加算した値よりも小さくなる場合には、ニードル 6 1 が進出してノズル 4 6 の開口面積が小さくなり、ノズル 4 6 を通過する新たな水素ガスの流量は小さくなる。

なお、ニードル 6 1 は、その進退の終端位置が所定位置で規制されるようになっており、最も進出した場合には、ニードル 6 1 の外周面がノズル 4 6 の内周面に当接してノズル 4 6 の先端部を閉塞する。また、ニードル 6 1 が最も退避した場合には、圧力室 7 2 に設けた図外のストッパにピストン 6 2 の裏面側 6 2 b が当接し、退避するニードル 6 1 の終端位置が規制されるようになっている。なおまた、主として、ピストン 6 2、バネ 6 3、および二箇所の水素ガスをピストン 6 2 に導く二つの流通路 (2 2 a、8 1) により、ニードル 6 1 を軸線方向に進退させるニードル移動手段が構成されている。

本実施形態の燃料電池システム 1 の作用について、燃料電池 2 の負荷との関係を中心に説明する。一般に、燃料電池車両の加速時等で燃料電池 2 の発電量が増加すると、燃料電池 2 で消費される水素ガスの消費量が増加する。この消費量が増えて混合流路 2 2 b の流量が増加すると、燃料電池 2 での圧力損失が大きくなり、循環流路 2 3 の水素オフガスの圧力 P_2 が低下する (混合流路 2 2 b の混合ガスの圧力 P_3 も低下する。)。このとき、分流流路 8 1 を通じて圧力室 7 2 の圧力 P_5 が低下することになる。すると、ピストン 6 2 およびニードル 6 1 は、 P_4 、 P_5 およびバネ 6 3 の付勢力のバランスによって、平衡状態からバネ 6 3 に抗して退避する。

これにより、ノズル 4 6 の開口面積が大きくなるため、ノズル 4 6 を通過

10

する新たな水素ガスの流量が増加する。したがって、燃料電池2の負荷が大きくなった場合に、エゼクタ24は自律的に適切に対応することになる。そして、新たな水素ガスの流量の増加によって混合ガスの圧力P3が上昇するため、燃料電池2に供給される混合ガスの圧力（すなわち、燃料電池入口
5 圧）が適正な値に確保される。またこのとき、水素オフガスの流量が増加し、新たな水素ガスの流量との関係において水素オフガスの流量が適正な値に確保される。

一方、燃料電池車両の起動時、アイドリング時および減速時等で燃料電池2の発電量が減少すると、燃料電池2で消費される水素ガスの消費量が減少
10 する。この消費量が減って混合流路22bの流量が減少すると、燃料電池2での圧力損失が小さくなり、循環流路23の水素オフガスの圧力P2が上昇する（混合流路22bの混合ガスの圧力P3も上昇する。）。このとき、分流流路81を通じて圧力室72の圧力P5が上昇することになる。すると、ピストン62およびニードル61は、P4、P5およびバネ63の付勢力のバ
15 ランスによって、平衡状態から進出する。

これにより、ノズル46の開口面積が小さくなるため、ノズル46を通過する新たな水素ガスの流量が減少する。したがって、燃料電池2の負荷が小さくなった場合に、エゼクタ24は自律的に適切に対応することになる。そして、新たな水素オフガスの流量の減少によって混合ガスの圧力P3が低下
20 するため、燃料電池2に供給される混合ガスの圧力が適正な値に確保される。またこのとき、水素オフガスの流量が減少し、新たな水素ガスの流量との関係において水素オフガスの流量が適正な値に確保される。

以上のように、本実施形態の燃料電池システム1によれば、水素ガス供給系4の差圧に応じてエゼクタ24による水素ガスの流量制御が行われるため、
25 この流量制御のために従来のような各種の電氣的構成をとらずに済み、システムを全体として簡素化することができる。また、燃料電池2の負荷に応じ

1 1

てこれに適量の水素ガスを供給することができる。特に、流量制御機構 4 7 に導圧するガスを水素オフガスとしているため、燃料電池 2 の負荷に対応して変動する圧力変化応答性の高い圧力（すなわち、燃料電池出口圧）がエゼクタ 2 4 に作用する。これにより、水素ガスの消費量が変動した際に、新たな水素ガスの供給量の応答性が高まる。

[実施形態 2]

次に、図 3 を参照して、燃料電池システム 1 の実施形態 2 について、実施形態 1 との相違点を中心に説明する。本実施形態では、水素オフガスでなく混合ガスを流量制御機構 4 7 に導くようにしている。具体的には、循環流路 2 3 には、これよりも流路断面積の小さい分流流路 7 1 が分岐接続されており、この分流流路 7 1 が圧力導入口 7 0 を介して圧力室 7 2 に通じている。したがって、ピストン 6 2 の裏面側 6 2 b には、分流流路 7 1 の混合ガスの圧力 P_3 およびバネ 6 3 の付勢力が作用する。

上述のように、燃料電池 2 の発電量が増加して混合ガスの圧力 P_3 が低下するとき、分流流路 7 1 を通じて圧力室 7 2 の圧力 P_5 が低下する。このため、実施形態 1 と同様に、 P_4 、 P_5 およびバネ 6 3 の付勢力のバランスによって、ニードル 6 1 を退避させることができる。逆に、燃料電池 2 の発電量が減少して混合ガスの圧力 P_3 が上昇するとき、分流流路 7 1 を通じて圧力室 7 2 の圧力 P_5 が上昇する。このため、 P_4 、 P_5 およびバネ 6 3 の付勢力のバランスによって、ニードル 6 1 を進出させることができる。

このように、混合ガスの圧力に応じて流量制御機構 4 7 を作動させることができるため、上記実施形態と同様に、燃料電池 2 の負荷に応じてこれに適量の水素ガスをエゼクタ 2 4 により供給することができる。なお、分流流路 7 1 は、実施形態 1 と同様に、エゼクタ 2 4 に対して外部管路としてもよいし、エゼクタ 2 4 の筐体 4 1 に作り込んだ内部管路としてもよい。

[実施形態 3]

1 2

次に、図 4 を参照して、燃料電池システム 1 の実施形態 3 について、実施形態 1 との相違点を中心に説明する。本実施形態の流量制御機構 4 7 に導く水素ガスの圧力は、ノズル 4 6 の上流直近の新たな水素ガスの圧力と、これとは異なる更に上流位置の新たな水素ガスの圧力と、である。このため、実施形態 1 とは、分流流路の構成はもとより、ノズル 4 6 やニードル 6 1 の構成が相違している。

ノズル 4 6 は、いわゆる末広ノズルからなり、ニードル 6 1 が進退することで、ノズル 4 6 ののど部 9 1 とニードル 6 1 との間の間隙の開口面積（以下、上記同様に、ノズル 4 6 の開口面積という。）が可変されるように構成されている。ニードル 6 1 の先端部 1 0 1 は、先端側に向かってロート状に拡開してなり、ノズル 4 6 の下流側からノズル 4 6 の開口部 9 2 およびのど部 9 1 に臨んでいる。

本実施形態では、ニードル 6 1 が退避することでその先端部 1 0 1 がノズル 4 6 ののど部 9 1 に接近するため、ノズル 4 6 の開口面積は小さくなる。一方、ニードル 6 1 が進出することでその先端部 1 0 1 がノズル 4 6 ののど部 9 1 から離間するため、ノズル 4 6 の開口面積は大きくなる。ただし、ノズル 4 6 の開口面積の最大値は、のど部 9 1 の断面積からノズル 4 6 の先端部 1 0 1 に連なる軸状の本体部 1 0 2 の断面積を減算した値となる。

主流流路 2 2 a の下流側には、新たな水素ガスの流量を絞る絞り部 1 1 1 が筐体 4 1 の内部に設けられている。絞り部 1 1 1 を通過した新たな水素ガスは、ノズル 4 6 およびピストン 6 2 の表面側 6 2 a に供給される。したがって、ピストン 6 2 の表面側 6 2 a には、絞り部 1 1 1 を通過した新たな水素ガスの圧力 P_4 が作用する。

絞り部 1 1 1 の上流側の主流流路 2 2 a には、これよりも流路断面積の小さい分流流路 1 1 2 が分岐接続されており、この分流流路 1 1 2 が圧力導入口 7 0 を介して圧力室 7 2 に通じている。したがって、ピストン 6 2 の裏面

13

側62bには、分流流路112の新たな水素ガスの圧力 P_1 およびバネ63の付勢力が作用する。絞り部111の前後で新たな水素ガスの圧力 P_1 、 P_4 に圧力差が生じる。本実施形態では、この差圧が新たな水素ガスの流量に対応して可変することに着目し、この差圧に応じてピストン62を介してニードル61を進退させる。

具体的には、燃料電池2の発電量が増加すると、 P_1 と P_4 の差圧が大きくなるが、このとき、分流流路112を通じて圧力室72の圧力 P_5 と P_4 の差圧も大きくなる。 P_4 の圧力が P_5 にバネ63の付勢力を加算したものよりも小さくなると、これらのバランスによって、ニードル61が進出する。

10 これにより、ノズル46の開口面積が大きくなり、ノズル46を通過する新たな水素ガスの流量が増加する。

一方、燃料電池2の発電量が減少すると、 P_1 と P_4 の差圧が小さくなるが、このとき、分流流路112を通じて圧力室72の圧力 P_5 と P_4 の差圧も小さくなる。 P_4 の圧力が P_5 にバネ63の付勢力を加算したものよりも大きくなると、これらのバランスによって、ニードル61が退避する。これにより、ノズル46の開口面積が小さくなり、ノズル46を通過する新たな水素ガスの流量が減少する。

15

このように、本実施形態においても、エゼクタ24による流量制御を水素ガス供給系4の差圧に応じて自立的に行うことができ、燃料電池2の負荷に応じてこれに適量の水素ガスを適切に供給することができる。なお、分流流路112は、実施形態1と同様に、エゼクタ24に対して外部管路としてもよい。

20

[実施形態4]

次に、図5を参照して、本発明の燃料電池システム1の実施形態4について、実施形態1との相違点を中心に説明する。本実施形態のエゼクタ24は、新たな水素ガスの流量域に対応するべく、多段式で構成されている。具体的

25

1 4

には、エゼクタ 2 4 は、新たな水素ガスの流量に対応して設けられた 3 つのノズル 4 6 と、各ノズル 4 6 の下流側に設けられ、各ノズル 4 6 と同軸となる 3 つのディフューザ 4 8 と、を具備しており、3 つのノズル 4 6 および 3 つのディフューザ 4 8 は、上下に並列に並べられて構成されている。

- 5 すなわち、本実施形態のエゼクタ 2 4 には、同図の上側に位置するノズル 4 6 およびディフューザ 4 8 により、水素ガスの大流量域に対応する第 1 エゼクタ部 1 2 1 が構成されている。同様に、中間に位置するノズル 4 6 およびディフューザ 4 8 により、水素ガスの中流量域に対応する第 2 エゼクタ部 1 2 2 が構成され、同図の下側に位置するノズル 4 6 およびディフューザ 4 8 により、水素ガスの小流量域に対応する第 3 エゼクタ部 1 2 3 が構成され
- 10 ている。

例えば、第 1 エゼクタ部 1 2 1 のノズル 4 6 およびディフューザ 4 8 は、他のエゼクタ部 1 2 2, 1 2 3 のものに比べて、最も大きい内径で形成されており、ノズル 4 6 を通過する新たな水素ガスの流量が最も大きくなる。

- 15 第 1、第 2 および第 3 エゼクタ部 1 2 1、1 2 2、1 2 3 は、単一の筐体 4 1 に組み込まれており、3 つのノズル 4 6 の上流側が、筐体 4 1 内において 1 つの主流流路 2 2 a から 3 つに分岐された 3 つの分岐流路 1 3 1 にそれぞれ通じている。また、3 つのディフューザ 4 8 の下流側は筐体 4 1 内において 1 つの流路に合流し、その合流部が混合流路 2 2 b に通じている。そして、第 3 エゼクタ部 1 2 3 におけるノズル 4 6 とディフューザ 4 8 との間が、3 次側の吸込み口 4 4 に連なっている。なお、図 5 に示すように、第 3 エゼクタ部 1 2 3 および第 2 エゼクタ部 1 2 2 におけるノズル 4 6 とディフューザ 4 8 との間は連通していると共に、第 2 エゼクタ部 1 2 2 および第 1 エゼクタ部 1 2 1 におけるノズル 4 6 とディフューザ 4 8 との間は連通している。
- 20 流量制御機構 4 7 は、水素ガスの差圧に応じて 3 つのノズル 4 6 (3 つのエゼクタ部 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3) を切り替えることにより水素ガスの通
- 25

15

過を許容する一つのノズル46（一つのエゼクタ部）を選択して、新たな水素ガスの流量を制御する。具体的には、流量制御機構47は、切替え弁141およびバネ142で構成されており、切替え弁141は、分岐流路131を閉塞可能な3つの弁本体151と、3つの弁本体151を上下方向に連結し、各分岐流路131を閉塞しない2つの連結部152と、を有している。

各弁本体151は、筐体41の内部に摺動可能に設けられている。最も上側の弁本体151と筐体41の内壁とにより画成される主流圧力室161に、主流流路22aからの新たな水素ガスが流通路162（第2流通路）を介して導かれる。一方、最も下側の弁本体151と筐体41の内壁とにより画成される分流圧力室171に、混合流路22bからの混合ガスまたは循環流路23からの水素オフガスが第1流通路172（分流流路）を介して導かれる。バネ142は、分流圧力室171に設けられており、最も下側の弁本体151を介して切替え弁141を全体として上方向に付勢している。

本実施形態の燃料電池システム1の作用について、燃料電池2の負荷との関係を中心に説明する。燃料電池2の発電量が比較的少ないときには、図5に示すように、上側の2つの弁本体151が上側の2つの分岐流路131を閉塞し、第3エゼクタ部123のみが機能するようになっている。この状態から燃料電池2の発電量が増加すると、水素オフガスの圧力P2が低下するが、このとき、分流流路172を通じて分流圧力室171の圧力P5が低下する。

これにより、P4、P5およびバネ142の付勢力のバランスによって、切替え弁141は下方向に移動する。ここで、新たな水素ガスが中流量で足りる場合には、下降した上側の2つの弁本体151が上下2つの分岐流路131をそれぞれ閉塞し、第2エゼクタ部122のみが機能するようになる。また、新たな水素ガスが大流量を必要とする場合には、切替え弁141はさらに下降して、上側の2つの弁本体151が下側の2つの分岐流路131を

閉塞し、第1エゼクタ部121のみが機能するようになる。

一方、大流量の状態、すなわち第1エゼクタ部121のみが機能する状態から燃料電池2の発電量が減少すると、水素オフガスの圧力P2が上昇するが、このとき、分流流路172を通じて分流圧力室171の圧力P5が上昇する。これにより、P4、P5およびバネ142の付勢力のバランスによって、切替え弁141は上方向に移動する。そして同様に、新たな水素ガスが中流量で足りる場合には、第2エゼクタ部122のみが機能するようになり、新たな水素ガスが小流量を必要とする場合には、第1エゼクタ部121のみが機能するようになる。

- 10 このように本実施形態によれば、各エゼクタ部121、122、123を新たな水素ガスの各流量域に適したものとしておき、適宜、差圧に応じて所定のエゼクタ部に切り替えることで、新たな水素ガスの流量の制御がなされる。したがって、本実施形態においても、エゼクタ24による流量制御を水素ガス供給系4の差圧に応じて行うことができ、燃料電池2の負荷に応じて
- 15 これに適量の水素ガスを適切に供給することができる。

- なお、エゼクタ24の筐体41に切替え弁141を組み入れるようにしているが、もちろん切替え弁141の構成をエゼクタ24の筐体41外に設けてもよい。また、単一の筐体41に複数のエゼクタ部121、122、123を設けるようにしているが、各エゼクタ部を独立した構成としてもよい。
- 20 さらに、本実施形態では、水素ガスの流量域に対してエゼクタ部を1つずつ用いる構成であるが、もちろん複数のエゼクタ部を選択的に組み合わせてもよい。すなわち、差圧に応じて複数のノズル46を選択してもよい。この場合には例えば、複数のエゼクタ部を全く同じ能力（吸引能力）で構成してもよいし、上記のように異なる能力で構成してもよい。また、本実施形態では、
- 25 流量制御機構47に導くガスとして、新たな水素ガスと水素オフガスとの組み合わせあるいは新たな水素ガスと混合ガスとの組み合わせにしているが、

17

この構成に代えて例えば、水素オフガスと混合ガスとの組み合わせとしてもよい。

[実施形態5]

次に、図6を参照して、燃料電池システム1の実施形態5について、前記

5 実施形態との相違点を中心に説明する。上記各実施形態においては、エゼクタ24は単一の流量制御機構47を備え、水素ガス供給系4における一つの差圧に基づいて流量を制御する構成であった。本実施形態では、エゼクタ24は、幅広い制御性を達成するべく複数（二つ）の差圧に基づいて流量を制御するものであり、そのために複数の流量制御機構を備えている。

10 エゼクタ24は、第1流量制御機構181および第2流量制御機構182からなる二つの流量制御機構のほか、実施形態1と同様に、筐体41、1次側の供給口42、2次側の排出口43、3次側の吸込み口44、単一の先細ノズル46、および単一のディフューザ48を備えている。

第1・第2流量制御機構181、182は、ニードル61など各種の部材

15 を一部共用するようにして構成されている。第1流量制御機構181は、ニードル61の基端側に接続された第1ピストン191と、第1ピストン191の裏面側をニードル61の先端側に向かって付勢する第1バネ192と、を主として有している。第2流量制御機構182は、連結部材183を介して第1ピストン191に連結された第2ピストン201と、第2ピストン201をニードル61の先端側に向かって付勢する第2バネ202と、を主として有している。第1・第2流量制御機構181、182を主に構成するこれらの部材（191、192、183、201、202）は、ノズル46と同軸に配設されている。

連結部材183は、例えば中空の段付き丸棒で構成されている。連結部材

25 183は、第1ピストン191の周縁部を摺動可能に支持する太径部211と、第2ピストン201の表面側に一方の端部を固着された細径部212と、

18

細径部 212 の他方の端部と太径部 211 とを一体に連ねる環状段部 213 と、で構成されている。なお、第 2 ピストン 201 の周縁部は筐体 41 の内壁に摺動可能に支持されている。

太径部 211 の外周面は、筐体 41 の内壁に固定した環状のガイド部 22
5 1 に摺動可能に支持されている。太径部 211 の内部は、第 1 ピストン 191 によって左右に区画されている。図示右側の第 1 主流ガス室 222 は、主として、第 1 ピストン 191 の表面側と、これに対向配置されてニードル 61 の進退を許容するガス導入開口部 223 を有する隔壁 224 と、太径部 211 の内壁と、により画成されている。また、図示左側の第 1 分流ガス室 2
10 26 は、主として、第 1 ピストン 191 の裏面側と、これに対向する環状段部 213 と、太径部 211 の内壁と、により画成されている。第 1 分流ガス室 226 に上記の第 1 バネ 192 が設けられている。

第 1 主流ガス室 222 には、主流流路 22a からの新たな水素ガスがガス導入開口部 223 を介して導入される。第 1 分流ガス室 226 には、循環流
15 路 23 に分岐接続された第 1 分流流路 227 からの水素オフガスが、細径部 212 により構成される内部流路を介して導入される。より具体的には、第 1 分流ガス室 226 は、細径部 212 の内部流路に連通しており、細径部 212 の内部流路は、第 2 ピストン 201 の中央部に形成した貫通孔 231 を介して、流路形成部材 232 により構成される内部流路に連通している。そ
20 して、流路形成部材 232 の内部流路が第 1 分流流路 227 に連通している。

流路形成部材 232 は、可撓性を有する略筒状の部材からなり、一端部を筐体 41 の内壁に固定され他端部を第 2 ピストン 201 の裏面側に固定されている。流路形成部材 232 は、第 2 ピストン 201 の進退に追従して、その進退方向に伸縮するように構成されている。なお、流路形成部材 232 は
25 第 2 バネ 202 の内部に挿入されている。

このような構成により、第 1 流量制御機構 181 は、第 1 主流ガス室 22

2の圧力 P_{41} 、第1分流ガス室226の圧力 P_{51} および第1バネ192の付勢力のバランスによって、第1ピストン191を介してニードル61を進退させる。すなわち、第1流量制御機構181は、新たな水素ガスの圧力と水素オフガスの圧力との差圧に応じて、ノズル46を通過する新たな水素ガス5の流量を制御する。

なお、第1流量制御機構181（の第1主流ガス室222）に新たな水素ガスを導く流通路（第2流通路）は、主として主流流路22aにより構成される。また、第1流量制御機構181（の第1分流ガス室226）に水素オフガスを導く第1流通路は、主として、第1分流流路227、流路形成部材10232および細径部212により構成される。

筐体41の内部には、第2流量制御機構182と関連して、第2主流ガス室234と第2分流ガス室235とが、第2ピストン201によって左右に区画されて設けられている。第2主流ガス室234は、主として、第2ピストン201の表面側と、これに対向する環状段部213およびガイド部22151の側面と、筐体41の内壁と、により画成されている。第1主流ガス室222には、主流流路22aからの新たな水素ガスが、ガイド部221に貫通形成した貫通流路236を介して導入される。すなわち、第2主流ガス室234に新たな水素ガスを導く流通路は、主として主流流路22aおよび貫通流路236により構成される。

20 第2分流ガス室235は、主として、第2ピストン201の裏面側と、これに対向する壁面を含む筐体41の内壁と、により画成されている。第2分流ガス室235には、上記の第2バネ202および流路形成部材232が設けられている。第2分流ガス室235には、混合流路22bに分岐接続された第2分流流路237からの混合ガスが導入される。すなわち、第2分流ガス室235に混合ガスを導く流通路は、主として第2分流流路237により25構成される。

20

このような構成により、第2流量制御機構182は、第2主流ガス室234の圧力 P_{4_2} 、第2分流ガス室235の圧力 P_{5_2} および第2バネ202の付勢力のバランスによって、第2ピストン201、連結部材183および第1ピストン191を順に介してニードル61を進退させる。すなわち、第2
5 流量制御機構182は、新たな水素ガスの圧力と混合ガスの圧力との差圧に応じて、ノズル46を通過する新たな水素ガスの流量の制御を行う。

本実施形態の燃料電池システム1の作用について、燃料電池2の負荷と第1・第2流量制御機構181、182との関係を、流量制御機構ごとに分けて説明する。燃料電池2の発電量が増加して、水素オフガスの圧力 P_2 が低下するとき、第1分流流路227等を通じて第1分流ガス室226の圧力 P_{5_1}
10 P_{5_1} が低下する。これにより、第1流量制御機構181は、 P_{4_1} 、 P_{5_1} および第1バネ192の付勢力のバランスによって、ニードル61を退避させる。ゆえに、ノズル46の開口面積が大きくなり、ノズル46を通過する新たな水素ガスの流量が増加する。

15 また、燃料電池2の発電量が増加する場合、上述したように、混合ガスの圧力 P_3 が低下するが、このとき、第2分流流路237を通じて第2分流ガス室235の圧力 P_{5_2} が低下する。これにより、第2流量制御機構182は、 P_{4_2} 、 P_{5_2} および第2バネ202の付勢力のバランスによって、ニードル61を退避させる。ゆえに、ノズル46の開口面積が大きくなり、ノズ
20 ル46を通過する新たな水素ガスの流量が増加する。

一方、燃料電池2の発電量が減少して水素オフガスの圧力 P_2 が上昇するとき、第1分流流路227等を通じて第1分流ガス室226の圧力 P_{5_1} が上昇する。これにより、第1流量制御機構181は、 P_{4_1} 、 P_{5_1} および第1バネ192の付勢力のバランスによって、ニードル61を進出させる。ゆ
25 えに、ノズル46の開口面積が小さくなり、ノズル46を通過する新たな水素ガスの流量が減少する。

21

また同様に、燃料電池2の発電量が減少する場合、混合ガスの圧力 P_3 が上昇するが、このとき、第2分流流路237を通じて第2分流ガス室235の圧力 P_{5_2} が上昇する。これにより、第2流量制御機構182は、 P_{4_2} 、 P_{5_2} および第2バネ202の付勢力のバランスによって、ニードル61を
5 進出させる。ゆえに、ノズル46の開口面積が小さくなり、ノズル46を通過する新たな水素ガスの流量が減少する。

このように、本実施形態においても、エゼクタ24による流量制御を水素ガス供給系4の差圧に応じて行うことができ、燃料電池2の負荷に応じてこれに適量の水素ガスを適切に供給することができる。特に、二組における差
10 圧に基づいて流量を制御しているため、幅広い制御性を達成することができる。なお、本実施形態では、差圧を構成する圧力の組として、新たな水素ガスと水素オフガス、および、新たな水素ガスと混合ガス、としたがこれに限るものでないことやその組数が二つ以上であってもよいことは言うまでもない。例えば、新たな水素ガスと混合ガスの組を、水素オフガスと混合ガスの
15 組としてもよい。

[実施形態6]

次に、図7を参照して、燃料電池システム1の実施形態6について、実施形態1との相違点を中心に説明する。本実施形態の流量制御機構47は、実施形態1における水素ガスの差圧を利用してニードル61を進退させる構成
20 に代えて、燃料電池車両のアクセルペダル241の開度（踏込み量）を利用してニードル61を進退させる構成を有するものである。

具体的には、流量制御機構47は、アクセルペダル241およびニードル61のほか、ニードル61の基端側を固着したピストン62と、ピストン62をアクセルペダル241に接続させるワイヤ242等を含む動力伝達機構
25 と、を具備している。動力伝達機構は、アクセルペダル241の踏込み量に基づいて、ピストン62を介してニードル61の進退量を可変する。

22

燃料電池車両の加速時（燃料電池 2 の発電量増加時）に、アクセルペダル 2 4 1 の踏み込み量が増すと、動力伝達機構によりピストン 6 2 が後退させられ、ニードル 6 1 が退避する。これにより、ノズル 4 6 の開口面積が大きくなり、ノズル 4 6 を通過する新たな水素ガスの流量が増加する。

- 5 一方、燃料電池車両の減速時（燃料電池 2 の発電量低下時）に、アクセルペダル 2 4 1 の踏み込み量が減ると、動力伝達機構によりピストン 6 2 が前進させられ、ニードル 6 1 が進出する。これにより、ノズル 4 6 の開口面積が小さくなり、ノズル 4 6 を通過する新たな水素ガスの流量が減少する。

- このように本実施形態では、流量制御機構 4 7 がアクセルペダル 2 4 1 の
10 踏み込み量に基づいてノズル 4 6 の開口面積を可変するため、電気的なアクチュエータやセンサ等を設けなくとも、燃料電池 2 の負荷に応じて、これに適量のガスを供給することができる。

[実施形態 7]

- 次に、図 8 を参照して、燃料電池システム 1 の実施形態 7 について説明する。
15 る。本実施形態は、エゼクタ 2 4 を酸素ガス供給系 3 に配設したものである。同図に示すように、エゼクタ 2 4 は、加湿器 1 1 の上流側の供給流路 1 2 に配設され、1 次側がコンプレッサ 1 5 から圧送される主流流路 1 2 a に接続され、2 次側が加湿器 1 1 に通じる混合流路 1 2 b に接続され、3 次側が循環流路 1 3 に接続されている。
- 20 エゼクタ 2 4 によって、コンプレッサ 1 5 からの新たな酸素ガスと酸素オフガスとが合流され、この合流後の混合ガスが加湿器 1 1 を介して燃料電池 2 に供給される。なお、循環流路 1 3 には、加湿器 1 1 の下流側に逆止弁 2 5 1 が介設されており、酸素オフガスは逆止弁 2 5 1 を通じてエゼクタ 2 4 に吸引される。なおもちろん、エゼクタ 2 4 の配設箇所はこれに限らず、例
25 えば加湿器 1 1 の下流側であってもよい。

本実施形態のエゼクタ 2 4 としては、上記各実施形態の構成を用いること

23

- ができる。また同様に、本実施形態の酸素ガス供給系3には、エゼクタ24の流量制御機構47に導く二つの流通路（分流流路71，81，112，227，237など）を設けることができる。このように、エゼクタ24を酸素ガス供給系3に配設して、上記各実施形態と同様の構成をとることで、燃
- 5 料電池2の負荷に応じた酸素ガスの供給を適切に行うことができると共に、その際のエゼクタ24による流量制御を、電氣的に行わずとも機械構造上、自律的に行うことができる。

請求の範囲

1. ガス供給系に配設されたエゼクタであって、燃料電池に供給する新たなガスを当該燃料電池から排出されたガスと合流させて供給するエゼクタを、
- 5 備えた燃料電池システムにおいて、
前記エゼクタは、
前記新たなガスを噴射し、前記燃料電池から排出されたガスを吸引するための負圧を発生するノズルと、
前記ノズルを通過する前記新たなガスの流量を制御する流量制御機構と、
- 10 を有し、
前記ガス供給系には、前記燃料電池から排出され前記エゼクタに合流するまでの間のガスを前記流量制御機構に導く第1流通路が設けられ、
前記流量制御機構は、前記第1流通路から導かれたガスの圧力に応じて、前記新たなガスの流量を制御する燃料電池システム。
- 15 2. 前記ガス供給系には、前記新たなガスを前記流量制御機構に導く第2流通路が設けられ、
前記流量制御機構は、前記第1流通路からのガスと前記第2流通路からのガスとの差圧に応じて、前記新たなガスの流量を制御する請求項1に記載の燃料電池システム。
- 20 3. 前記ガス供給系には、前記燃料電池に供給される合流後のガスを前記流量制御機構に導く第2流通路が設けられ、
前記流量制御機構は、前記第1流通路からのガスと前記第2流通路からのガスとの差圧に応じて、前記新たなガスの流量を制御する請求項1に記載の燃料電池システム。
- 25 4. 前記流量制御機構は、
先端側が前記ノズルの開口部に臨むニードルと、

25

前記ニードルの基端側に接続され、前記第1流通路および前記第2流通路の一方からのガスが表面側に導かれ且つ他方からのガスが裏面側に導かれるピストンと、

前記ピストンの裏面側を前記ニードルの先端側に向かって付勢する付勢部材と、を有し、

前記ニードルは、前記ピストンにおけるガスの差圧と前記付勢部材の付勢力とのバランスに基づいて軸線方向に進退し、前記ノズルの開口面積を可変する請求項2または3に記載の燃料電池システム。

5. 前記ノズルは、前記新たなガスの流量に対応して複数の設けられており、

前記流量制御機構は、前記差圧に応じて前記複数のノズルを切り替えることにより前記新たなガスの通過を許容する一つまたは複数のノズルを選択して、当該新たなガスの流量を制御する請求項2ないし4のいずれか一項に記載の燃料電池システム。

15 6. 前記第1流通路は、前記燃料電池から排出され前記エゼクタに合流するまでの間の循環流路に分岐接続されていると共に、当該循環流路よりも流路断面積を小さく設定されている請求項1ないし5のいずれか一項に記載の燃料電池システム。

7. 前記ガス供給系は、水素ガス供給系である請求項1ないし6のいずれ
20 か一項に記載の燃料電池システム。

図1

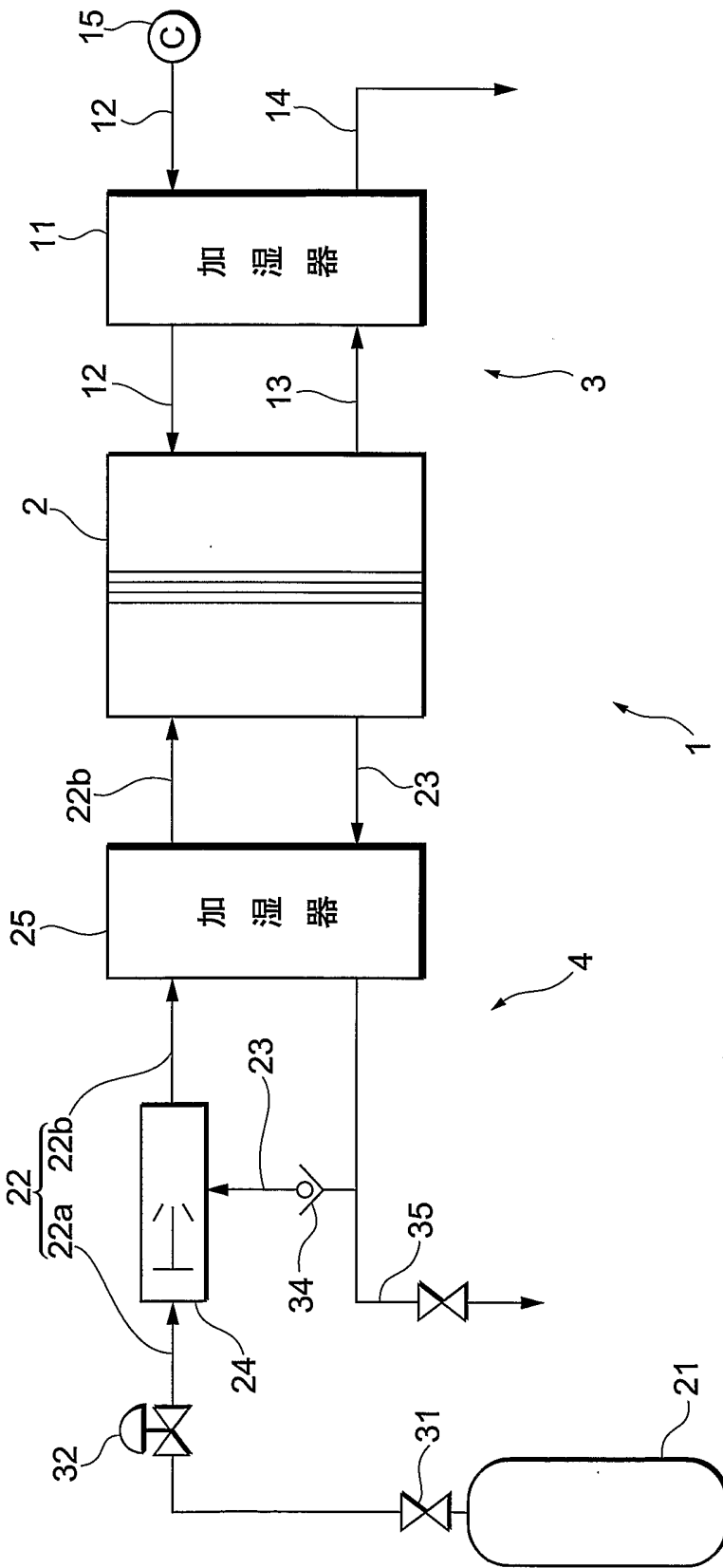
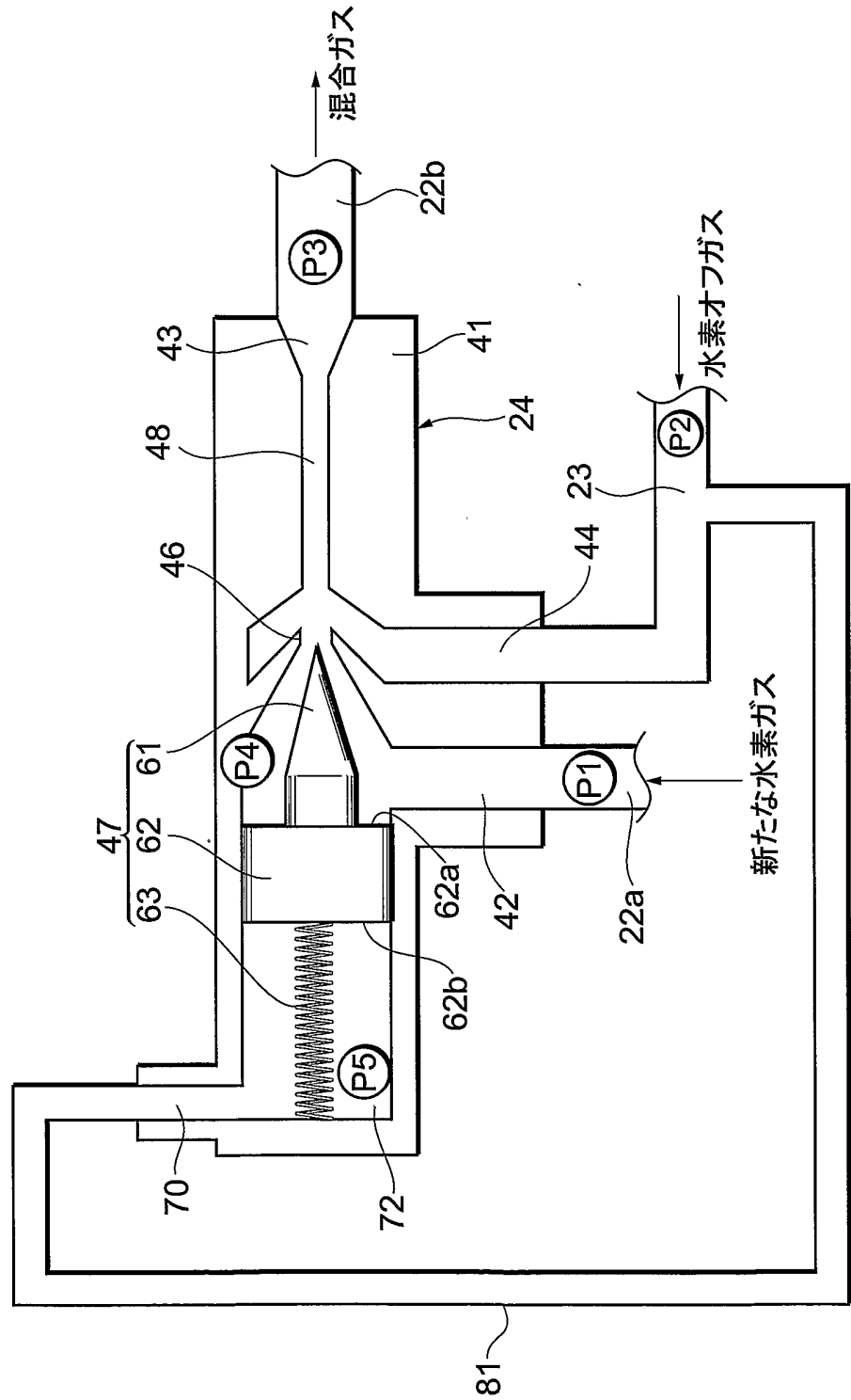
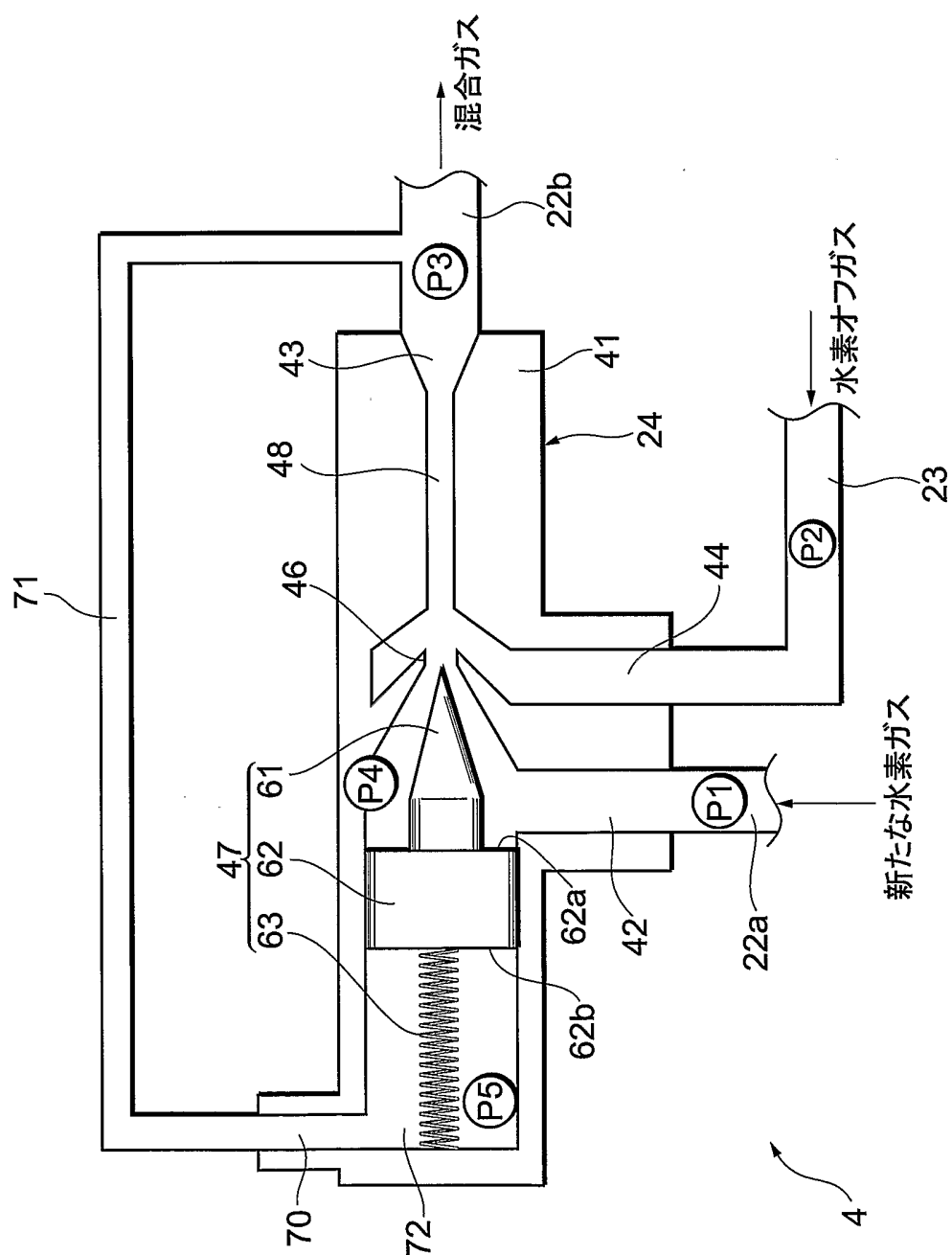


図2

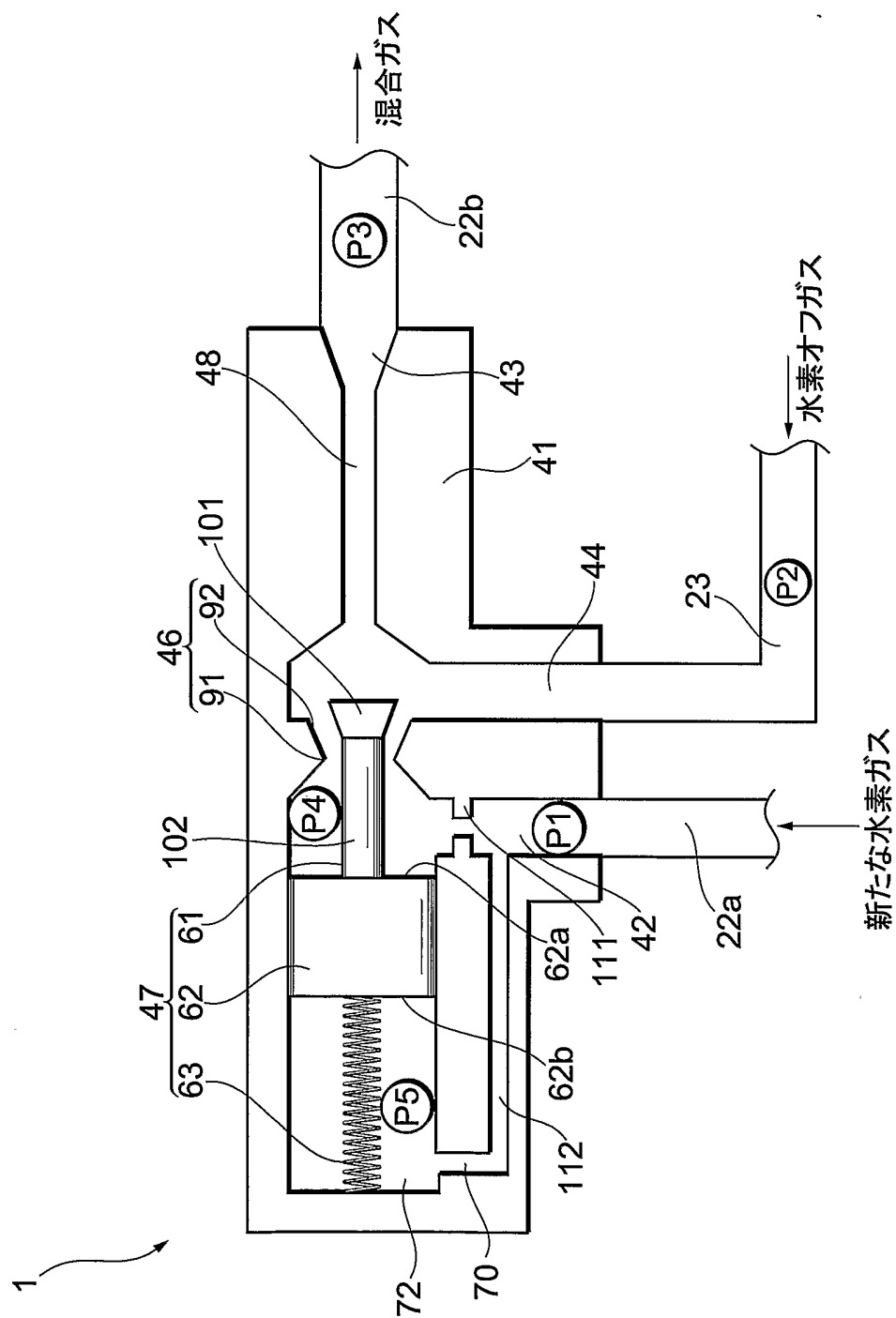


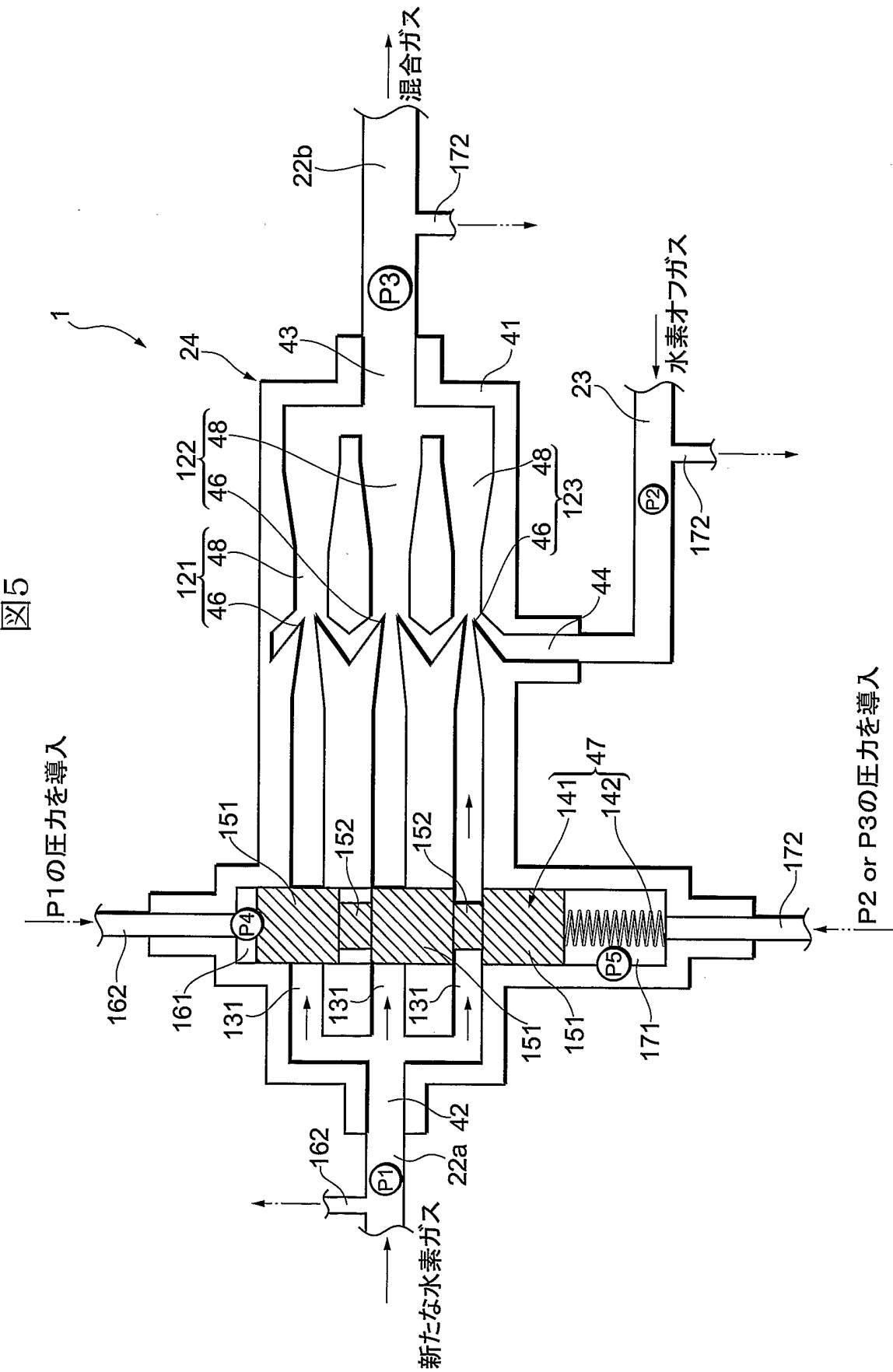
3

✕

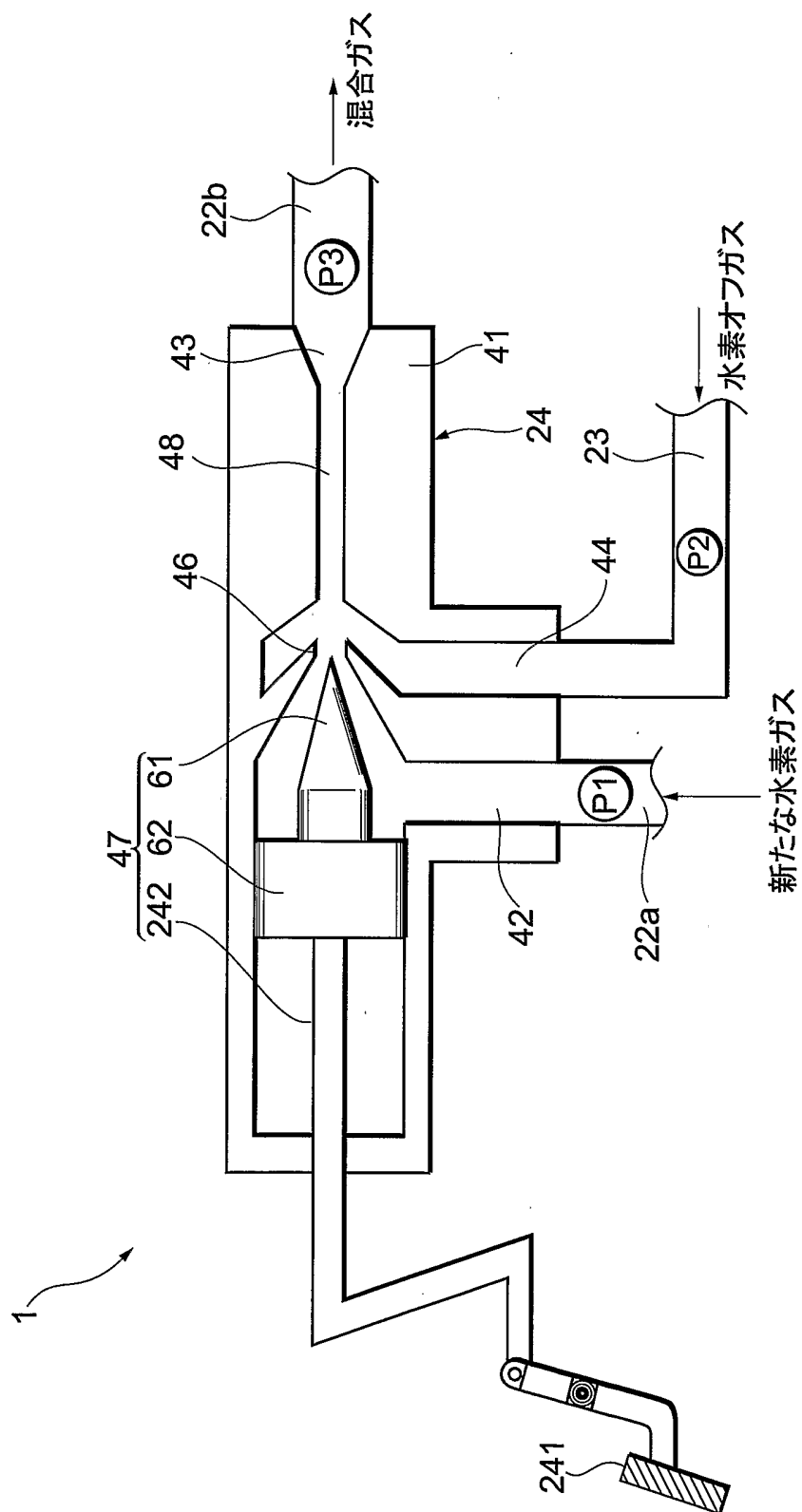


4





𠂇



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01M8/04

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.⁷ H01M8/04, F04F5/46

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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	US 2002/0106547 A1 (SUGAWARA et al.), 08 August, 2002 (08.08.02), & JP 2002-227799 A	1-7
A	JP 8-338398 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 24 December, 1996 (24.12.96), (Family: none)	1-7
A	US 2002/0022172 A1 (SAHODA et al.), 21 February, 2002 (21.02.02), & JP 2002-56869 A	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

"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
29 August, 2005 (29.08.05)Date of mailing of the international search report
13 September, 2005 (13.09.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010086

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/038838 A2 (NISSAN MOTOR CO., LTD.), 06 May, 2004 (06.05.04), & JP 2004-146098 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M8/04

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.⁷ H01M8/04, F04F5/46

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
A	US 2002/0106547 A1 (Sugawara et al.) 2002.08.08 & JP 2002-227799 A	1-7
A	JP 8-338398 A (石川島播磨重工業株式会社) 1996.12.24 (ファミリーなし)	1-7
A	US 2002/0022172 A1 (Sahoda et al.) 2002.02.21 & JP 2002-56869 A	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。

* 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

29.08.2005

国際調査報告の発送日

13.09.2005

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)

小川 進

4 X

8 4 1 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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 請求の範囲の番号
A	WO 2004/038838 A2 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2004.05.06 & JP 2004-146098 A	1-7