

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年11月6日 (06.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/133022 A1

- (51) 国際特許分類:
C10L 3/10 (2006.01) H01M 8/04 (2006.01)
C01B 3/00 (2006.01) H01M 8/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/057098
- (22) 国際出願日: 2008年4月10日 (10.04.2008)
- (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2007-110327 2007年4月19日 (19.04.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 末松 啓吾 (SUEMATSU, Keigo) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 上野

真 (UENO, Makoto) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 横山 竜昭 (YOKOYAMA, Tatsuaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 藤谷 宏 (FUJITANI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 松葉 充司 (MATSUBA, Atsushi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 平形 修二 (HIRAKATA, Shuji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

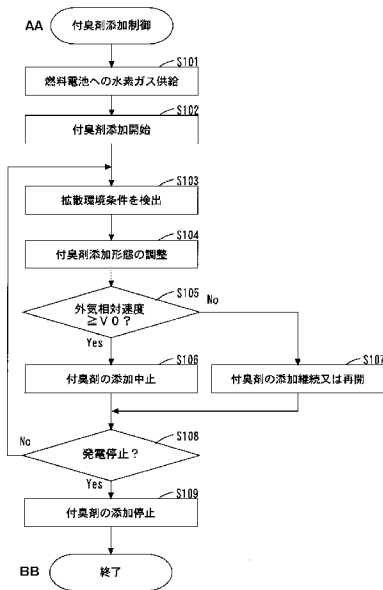
- (74) 代理人: 川口 嘉之, 外(KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロポリス21ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続 葉]

(54) Title: ODORANT ADDING DEVICE AND FUEL GAS SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 付臭剤添加装置および燃料ガス供給システム

7831



AA ODORANT ADDITION CONTROL
 S101 SUPPLY HYDROGEN GAS TO FUEL CELL
 S102 START ODORANT ADDITION
 S103 DETECT SPREAD ENVIRONMENT CONDITION
 S104 ADJUST ODORANT ADDITION FORMAT
 S105 RELATIVE VELOCITY OF EXTERNAL AIR ≥ 0?
 S106 STOP ADDITION OF ODORANT
 S107 CONTINUE OR RESUME ADDITION OF ODORANT
 S108 GENERATION STOP?
 S109 STOP ADDITION OF ODORANT
 BB END

(57) Abstract: Provided is an odorant adding device for adding an odorant to a fuel gas in a gas system for consuming fuel gas. The odorant adding device includes: adding means for adding the odorant to the fuel gas consumed in the gas system; environment condition detection means for detecting an environment condition concerning spread of the odorant in the fuel gas; and addition adjusting means for adjusting the addition format of the odorant by the adding means according to the environment condition detected by the environment condition detection means. Thus, in the gas system for consuming a fuel gas as fuel, it is possible to surely detect leak of the fuel gas, thereby improving the safety.

(57) 要約: 燃料ガスを消費するガスシステムにおいて該燃料ガスに対して付臭剤を添加する付臭剤添加装置であって、ガスシステムで消費される燃料ガスに対して付臭剤を添加する添加手段と、ガスシステムにおいて燃料ガス中の付臭剤の拡散に関する環境条件を検出する環境条件検出手段と、環境条件検出手段によって検出された環境条件に基づいて、添加手段による付臭剤の添加形態を調整する添加調整手段と、を備える。これにより、燃料ガスを燃料として消費するガスシステムにおいて、その燃料ガスの漏出をより確実に検知し、安全性を極めて向上させることができる。

WO 2008/133022 A1



GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

付臭剤添加装置および燃料ガス供給システム

技術分野

[0001] 本発明は、燃料ガスを燃料として消費することで作動するガスシステムにおいて、燃料ガスの漏出を検知するための付臭剤を燃料ガス中に添加する付臭剤添加装置に関するものである。

背景技術

[0002] 水素ガス等の燃料ガスを燃料として発電を行う燃料電池システム等のガスシステムにおいて燃料ガスの漏出を検知するために、燃料ガス中に付臭剤を添加させることが行われる。これにより、燃料ガスが漏出するとそれとともに漏出する付臭剤が、人間の嗅覚によって検知されることで、燃料ガスの漏出を知ることが可能となる。

[0003] しかし、付臭剤はガスシステムの発揮すべき機能を阻害する場合があります。例えば燃料電池システムにおいては、付臭剤が多く含まれた燃料ガス(水素)が燃料電池に供給されるとその発電効率が低下していく。そこで、燃料電池に供給される燃料ガス中の付臭剤濃度を所定の範囲に維持する技術が開示されている(例えば、日本国特開2004-111167号公報を参照。)。この技術では、燃料電池およびその燃料ガスの循環通路の上流側に設けられた付臭剤濃度制御手段により、燃料電池に供給される付臭剤の濃度を所定の範囲に維持することが可能となる。また、日本国特開平10-115587号公報、日本国特開2002-29701号公報にも、従来技術が開示されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 燃料ガスを燃料とするガスシステムにおいては、その燃料ガスが特に、無色、無臭である場合には、その燃料ガスの漏出の検知が困難となる。そこで、安全面から、人間の嗅覚によって燃料ガスの漏出検知を可能とすべく、燃料ガスへの付臭剤の添加は必要と考えられる。このように付臭剤を燃料ガス中に添加することで、万が一の場合に備えることが可能となる。

[0005] しかし、仮に、付臭剤を含む燃料ガスが供給され、それを消費するガスシステムにおいて燃料ガスの漏出が発生したとしても、漏出した付臭剤が人間の嗅覚によって検知されるまでには、様々な外乱要因が存在する。即ち、燃料ガスへの付臭剤の最適な添加形態は常に一定ではなく、様々な要因を基に変動すると考えられる。そして、最適ではない状態で燃料ガスの漏出が続くと、ガスシステムの安全上好ましくない状況に至る可能性がある。

[0006] 本発明は、上記の問題に鑑みて成されたものであり、燃料ガスを燃料として消費するガスシステムにおいて、その燃料ガスの漏出をより確実に検知し、安全性を極めて向上させるための技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明では、上記した課題を解決するために、先ず、ガスシステムとその周囲に位置する人間、即ち燃料ガスの漏出を検知すべき人間との間に存在する、付臭剤の拡散に影響を及ぼす環境条件に着目した。この環境条件に従って、燃料ガスへの付臭剤の添加形態を様々な調整することで、当該人間に、より確実に燃料ガスの漏出の検知を為さしめることが可能となる。

[0008] 詳細には、本発明は、燃料ガスを消費するガスシステムにおいて該燃料ガスに対して付臭剤を添加する付臭剤添加装置であって、前記ガスシステムで消費される燃料ガスに対して前記付臭剤を添加する添加手段と、前記ガスシステムにおいて燃料ガス中の付臭剤の拡散に関する環境条件を検出する環境条件検出手段と、前記環境条件検出手段によって検出された前記環境条件に基づいて、前記添加手段による付臭剤の添加形態を調整する添加調整手段と、を備える。

[0009] 本発明に係る付臭剤添加装置は、添加手段によって燃料ガスに対して付臭剤の添加を行う。これにより付臭剤が添加された燃料ガスを消費するガスシステムで、仮に燃料ガスの漏出が発生したとしても、付臭剤による臭いを元に燃料ガスの漏出を検知することが可能となる。しかし、上述のように、たとえ付臭剤を含む燃料ガスがガスシステムの外部に漏出したとしても、そのガスシステムの周囲の、付臭剤の拡散に関連する環境条件次第では、人間が付臭剤の臭いを良好に検知することが困難となる状況が考えられる。例えば、人間に付臭剤が到達した時点で、付臭剤の濃度が人間

の検知能力外となる程度に低い場合には、当該人間は燃料ガスの漏出を検知することは難しい。

[0010] そこで、本発明に係る付臭剤添加装置では、環境条件検出手段によって上記環境条件を検出し、その検出結果に基づいて、添加調整手段が、上記添加手段による付臭剤の添加形態を調整する。即ち、本発明に係る付臭剤添加装置では、燃料ガスに添加される付臭剤の添加形態は常時一定ではなく、時とともに変化し得る環境条件を考慮して、燃料ガス中の付臭剤が人間に到達したとき十分にその存在を検知し得る状態であるように、燃料ガスへの付臭剤の添加が行われることになる。これにより、ガスシステムにおける環境条件にかかわらず、仮に燃料ガスの漏出が発生してもその燃料ガスを確実に検知することが可能となる。

[0011] 尚、上記ガスシステムは、燃料ガスを燃料として消費し、何らかの機能を発揮するものであれば、ガスシステム自体が固定式のものであっても、移動式のものであっても構わない。固定式のガスシステムとしては、燃料ガスを燃料として発電を行う固定式発電装置や燃料ガスの燃焼を行う燃焼装置が挙げられ、また移動式のガスシステムとしては、同様に発電を行う発電装置を搭載した車両や船舶等の移動体、ロボット等が挙げられる。

[0012] ここで、前記添加調整手段は、前記ガスシステム外に位置するユーザが漏出した燃料ガスを検知すべく、燃料ガス中の付臭剤の添加量、該付臭剤の濃度、前記添加手段によって添加される付臭剤の種類、前記添加手段によって複数種類の付臭剤が添加されるとき付臭剤同士の混合比率のうち、少なくとも一つを調整するようにしてもよい。即ち、これらは添加調整手段による調整の対象である付臭剤の添加形態を例示したものである。添加調整手段は、検出された環境条件が、ユーザ(人間)が検知することが困難である条件である場合には、ユーザが検知することが可能となるように、付臭剤の添加量を増量したり、該付臭剤の濃度を高くしたり、より検知されやすい、即ち臭いの強い付臭剤を選択的に使用したり、複数種類の付臭剤を使用する場合には、臭いがより強くなるように付臭剤の混合比率を調整したりする。

[0013] 逆に、検出された環境条件が、ユーザ(人間)が検知することは可能であるが、ユーザの嗅覚に対して不快感を与える程度に付臭剤の臭いが強い場合には、通常の検

知が困難であるとみなし、前記添加調整手段が付臭剤の添加量を低減等することで、ユーザによる燃料ガスの漏出の検知が適切に行えるようになる。

- [0014] ここで、上記の付臭剤添加装置において、前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムの周囲の外気の状態を前記環境条件として検出するようにしてもよい。ガスシステムと燃料ガスの漏出を検知し得る人間との間には、当然にガスシステムを包む外気が存在し、付臭剤の拡散の程度はこの外気の状態に大きく依存する。そこで、この外気の状態を環境条件とすることで、付臭剤の添加形態の調整を、より適切に行うことができる。
- [0015] 例えば、この外気の状態としては、該外気の温度、湿度、大気圧、該外気による風速、該外気を構成するガス成分の種類のうち、少なくとも一つを採用することができる。何れも付臭剤を含む燃料ガスの拡散に関連する外気の状態である。通常、外気は概ね酸素と窒素の混合気であるが、それ以外のガス成分が含まれることで、人間に付臭剤の臭いが届きにくくなる場合がある。そのような場合には、そのガス成分の存在等を環境条件として採用することで、付臭剤の添加形態が調整される。
- [0016] また、前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムが置かれる地理的条件を前記環境条件として検出するようにしてもよい。上記のように直接外気の状態を検出するのではなく、地理的条件からある程度付臭剤の拡散に関連する条件が検出可能である場合には、その地理的条件を環境条件として採用することができる。例えば、外気に比較的強い臭いが含まれる地域や国の位置情報や、ガスシステムが置かれる標高、ガスシステムが屋内に設置されるか屋外に設置されるか等の地理的条件が採用の対象となり得る。
- [0017] また、上記付臭剤添加装置において、前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムに対する外気の相対速度を前記環境条件として検出するとき、前記添加調整手段は、前記環境条件検出手段によって検出された外気速度が所定速度を超える場合、前記添加手段による付臭剤の添加を禁止し、もしくは前記ガスシステムにおける燃料ガスの消費状況にかかわらず該付臭剤の添加量を所定量以下にまで低減するようにしてもよい。
- [0018] ガスシステムに対する外気の相対速度が高くなるに従い、ガスシステムから燃料ガ

スが漏出した場合の、そこに含まれる付臭剤がより広く拡散するため、人間がその燃料ガスの漏出を検知しづらくなる。もちろん、ある程度の相対速度までは、人間が検知し得るよう上述までのように付臭剤の添加形態を調整すればよいが、外気の相対速度が所定速度を超えると、付臭剤の拡散が極めて顕著となり付臭剤がいたずらに消費される結果となる。そこで、本発明に係る付臭剤添加装置では、外気の相対速度が所定速度を超えるときは、添加調整手段が付臭剤の添加を制限することで、付臭剤がいたずらに消費されることを回避する。尚、ここで言う外気の相対速度は、ガスシステムが移動しない場合の外気速度や、ガスシステムが移動することで生じる外気の流れによる相対速度も含むものである。

[0019] ここで、上述までの付臭剤添加装置においては、前記環境条件検出手段によって検出された環境条件が、付臭剤による臭いの強さが所定の強さより大きくなる環境条件であるとき、前記添加調整手段は、前記添加手段による付臭剤の添加量を低減するようにしてもよい。即ち、付臭剤は燃料ガスの漏出を人間が検知し得る程度に燃料ガス中に添加されるべきであるが、人間が不快感を得る程度にまで付臭剤の臭いの強さを大きくする必要は無い。また、人間の得る不快感は環境条件によって変動することから、本発明に係る付臭剤添加装置においては、人間が不快感を得ると判断される程度の所定の強さとならないように、添加調整手段によって付臭剤の添加量が減量調整される。

[0020] 次に、本発明では、上記した課題を解決するために、ガスシステム内部の環境条件、即ち付臭剤の効果に影響を及ぼし得るガスシステム内部の環境条件に着目した。この環境条件によって、燃料ガスへの付臭剤の添加形態を様々に調整することで、人間により確実に燃料ガスの漏出の検知を為さしめることが可能となる。

[0021] 詳細には、本発明は、燃料ガスを消費するガスシステムにおいて該燃料ガスに対して付臭剤を添加する付臭剤添加装置であって、前記ガスシステムで消費される燃料ガスに対して前記付臭剤を添加する添加手段と、前記ガスシステムに供給される燃料ガス中の付臭剤に関連する、該ガスシステムの内部の環境条件を検出する環境条件検出手段と、前記環境条件検出手段によって検出された前記環境条件に基づいて、前記添加手段による付臭剤の添加形態を調整する添加調整手段と、を備える。

- [0022] 上記付臭剤添加装置は、先の付臭剤添加装置と異なる環境条件を基準として、燃料ガスへの付臭剤の添加形態を調整する。即ち、基準とする環境条件は、付臭剤に関連するガスシステム内部の環境条件である。ガスシステム内部の環境条件によっては、燃料ガスが漏出したときその燃料ガスにおける付臭剤の状態が変動する。そこで、燃料ガスに添加される付臭剤の添加形態を常時一定するのではなく、そのガスシステム内部の環境条件を考慮して、燃料ガス中の付臭剤が人間に到達したとき、十分にその存在を検知し得る状態であるように、燃料ガスへの付臭剤の添加が行われることになる。これにより、ガスシステムにおける環境条件にかかわらず、仮に燃料ガスの漏出が発生してもその燃料ガスを確実に検知することが可能となる。
- [0023] 上記の付臭剤添加装置においても、先の付臭剤添加装置と同様に、前記添加調整手段は、前記ガスシステム外に位置するユーザが漏出した燃料ガスを検知すべく、燃料ガス中の付臭剤の添加量、該付臭剤の濃度、前記添加手段によって添加される付臭剤の種類、前記添加手段によって複数種類の付臭剤が添加されるとき付臭剤同士の混合比率のうち、少なくとも一つを調整するようにしてもよい。
- [0024] また、前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムで消費される燃料ガスの消費状態に関連する所定パラメータを前記環境条件として検出するようにしてもよい。即ち、ガスシステム内での燃料ガスの消費に起因する、燃料ガスの漏出し易さを考慮するものである。通常、燃料ガスの消費量が累積で多くなるに従い、ガスシステムの劣化が進むため、燃料ガスの漏出が顕著となっていく。従って、ガスシステムの劣化が進んでいる場合には、燃料ガス中の付臭剤量が少なくても、人間は容易に燃料ガスの漏出を検知することが可能となる。そこで、このように燃料ガスの消費状態に関連するパラメータを環境条件として採用することが可能である。
- [0025] 尚、この所定パラメータは、前記ガスシステムにおける燃料ガスの消費履歴としてもよい。燃料ガスの消費履歴、即ちどの程度の燃料ガスがガスシステムで消費されてきたかに基づいて、添加調整手段によって付臭剤の添加形態が調整されることになる。更に具体的には、消費履歴には、累積の燃料ガスの消費量や、燃料ガスを消費してきた経過時間、即ちガスシステムの経過運転時間等が該当する。
- [0026] ここで、上記の付臭剤添加装置において、前記ガスシステムは、消費される燃料ガ

スを貯蔵する貯蔵装置と、該貯蔵装置で貯蔵された燃料ガスを消費する消費装置と、を有し、前記環境条件検出手段は、燃料ガス中の付臭剤に対する前記貯蔵装置の貯蔵性能に関連するパラメータと該燃料ガス中の付臭剤に対する前記消費装置の耐劣化性能に関連するパラメータのうち、少なくとも何れかのパラメータを前記環境条件として検出するようにしてもよい。

[0027] ガスシステムにおける燃料ガスの貯蔵を担う貯蔵装置には、様々な形態が挙げられる。何れの貯蔵形態を採用するかは、ガスシステムにおける燃料ガスの消費形態や、ガスシステム自体の安全性等様々な要因に基づいて決定される。より具体的には、燃料ガスを加圧状態で貯蔵する高压タンクや燃料ガスを吸蔵する吸蔵合金等が本発明に係る貯蔵装置として採用できる。そして、それぞれの場合において、付臭剤が貯蔵装置に対して与える影響や、付臭剤自体の貯蔵特性等が異なるため、これらを考慮した付臭剤の添加形態の調整が添加調整手段によって行われることで、より適した付臭剤の添加が行われ、以て燃料ガスの漏出が発生してもその燃料ガスを確実に検知することが可能となる。

[0028] また、上記の付臭剤添加装置において、前記ガスシステムは、該ガスシステム内で消費される燃料ガスを、該ガスシステム外に配置される燃料ガス供給システムから供給される場合、前記環境条件検出手段は、前記燃料ガス供給システムから前記ガスシステムに供給される燃料ガス中の付臭剤の所定状態を前記環境条件として検出するようにしてもよい。この所定状態とは、ガスシステムに対して外部から燃料ガスが供給されるとき、その供給燃料ガス中の付臭剤の有無を含め、付臭剤がある場合の濃度や種類等、付臭剤に関する様々な状態を言う。燃料ガス供給システムにおいては、多様なガスシステムに燃料ガスを供給する場合があるため、その供給燃料ガスが、当該ガスシステムに必ずしも適した状態の付臭剤が添加されているか限らない。そこで、本発明に係る付臭剤添加装置では、燃料ガス中の付臭剤が当該ガスシステムに適した状態となるべく、添加調整手段による付臭剤の添加形態が調整される。これにより、燃料ガスの漏出が発生してもその燃料ガスを確実に検知することが可能となる。

[0029] ここで、上述までの付臭剤添加装置において、前記添加調整手段は、前記環境条件検出手段によって検出された前記環境条件に基づいて、前記添加手段による付

臭剤の添加量を制御するようにしてもよい。添加調整手段による付臭剤の添加形態調整の一例を示すものである。

[0030] また、上述までの付臭剤添加装置において、前記添加手段は、前記ガスシステムで消費される燃料ガスに対して、付臭特性が異なる複数種類の付臭剤を添加可能である場合、前記添加調整手段は、前記環境条件検出手段によって検出された環境条件に基づいて、前記添加手段によって添加される付臭剤毎の混合比率を調整するようにしてもよい。複数種類の付臭剤をその比率を変えて混合すると、人間に対する付臭剤の臭いの強さや臭いの種類を変更することができる。そこで、添加調整手段は、上述してきたガスシステムに関連する環境条件に基づいて、付臭剤の混合比率を調整することで、より効率的に燃料ガスの漏出を検知させることが可能となる。

[0031] ここで、上述までの付臭剤添加装置において、前記ガスシステムは、該ガスシステムで消費される燃料ガスを、該ガスシステム外に配置される燃料ガス供給システムから供給される場合、前記添加手段は、前記ガスシステム側と前記燃料ガス供給システム側のうち少なくとも一方側に設けられるようにしてもよい。付臭剤添加装置の添加手段がガスシステム側に設けられるときは、ガスシステムが燃料ガスの供給を受けた後の生じる上記環境条件の変化を、付臭剤の添加形態に反映させることが可能となる。一方で、該添加手段が燃料ガス供給システム側に設けられるときは、燃料供給時に上記環境条件に基づいて、より適切な付臭剤を添加した状態で燃料ガスの供給を行うことが可能となる。

[0032] また、本発明をガスシステムに燃料ガスを供給する燃料ガス供給システムの側面から捉えることも可能である。その一例を挙げると、燃料ガスを消費するガスシステムに対して、該燃料ガスを外部から供給する燃料ガス供給システムであって、前記ガスシステムに供給される燃料ガスに付臭剤を添加する添加手段と、前記ガスシステムによる燃料ガスの消費場所に基づいて、前記添加手段による燃料ガスへの付臭剤の添加形態を調整する添加調整手段と、を備える燃料ガス供給システムが挙げられる。この燃料ガス供給システムでは、ガスシステムによる燃料ガスの消費場所を基準として、付臭剤の添加形態の調整が行われる。この添加形態の調整については、上述した付臭剤添加装置の場合と同様である。

発明の効果

[0033] 本発明に係る付臭剤添加装置によれば、燃料ガスを燃料として消費するガスシステムにおいて、その燃料ガスの漏出をより確実に検知し、安全性を極めて向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システムを搭載した車両の概略構成を表す図である。

[図2]本発明の実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システムの概略構成を示す第一の図である。

[図3]図2に示す燃料電池システムにおいて行われる、水素ガスへの付臭剤の添加を行う付臭剤添加制御のフローチャートである。

[図4A]図3に示す付臭剤添加制御で実行される付臭剤添加形態の調整のために使用される付臭剤添加係数 α と、燃料電池システムの外気温度との相関関係を示すグラフである。

[図4B]図3に示す付臭剤添加制御で実行される付臭剤添加形態の調整のために使用される付臭剤添加係数 β と、燃料電池システムの外気湿度との相関関係を示すグラフである。

[図4C]図3に示す付臭剤添加制御で実行される付臭剤添加形態の調整のために使用される付臭剤添加係数 γ と、外気の大气圧との相関関係を示すグラフである。

[図4D]図3に示す付臭剤添加制御で実行される付臭剤添加形態の調整のために使用される付臭剤添加係数 δ と、燃料電池システムの外気風速との相関関係を示すグラフである。

[図4E]図3に示す付臭剤添加制御で実行される付臭剤添加形態の調整のために使用される付臭剤添加係数 α の算出にあたり考慮される、燃料電池システムの外気温度と付臭剤の拡散状態を示す拡散係数との相関関係を示すグラフである。

[図5]本発明の実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システムと水素ガス供給システムの概略構成を示す第二の図である。

[図6]図5に示す両システムにおいて行われる、水素ガスへの付臭剤の添加を行う付

臭剤添加制御の第一のフローチャートである。

[図7]図5に示す両システムにおいて行われる、水素ガスへの付臭剤の添加を行う付臭剤添加制御の第二のフローチャートである。

[図8]図7に示す付臭剤添加制御で実行される付臭剤添加形態の調整のために使用される付臭剤添加係数 ε と、燃料電池システムを搭載する車両の走行距離との相関関係を示すグラフである。

[図9]図5に示す両システムにおいて行われる、水素ガスへの付臭剤の添加を行う付臭剤添加制御の第三のフローチャートである。

[図10]図9に示す付臭剤添加制御が適用可能な、別の燃料電池システムと水素ガス供給システムの概略構成図である。

[図11]本発明の実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システムと水素ガス供給システムの概略構成を示す第三の図である。

[図12]図11に示す両システムにおいて行われる、水素ガスへの付臭剤の添加を行う付臭剤添加制御のフローチャートである。

[図13]本発明の実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システムと水素ガス供給システムの概略構成を示す第四の図である。

[図14]図13に示す両システムにおいて行われる、水素ガスへの付臭剤の添加を行う付臭剤添加制御のフローチャートである。

符号の説明

- [0035]
- 1・・・車両
 - 2・・・駆動輪
 - 10・・・燃料電池
 - 11・・・バッテリー
 - 12・・・水素貯蔵装置
 - 20・・・ECU
 - 21・・・温湿度センサ
 - 22・・・GPSセンサ
 - 23・・・大気圧センサ

- 24・・・ガス成分検出センサ
- 25・・・風速センサ
- 26・・・圧力センサ
- 100・・・燃料電池システム
- 101、102・・・水素供給通路
- 105、115、125・・・付臭剤添加装置
- 120・・・燃料電池用水素タンク(水素タンク)
- 200・・・水素ガス供給システム
- 202・・・水素供給通路
- 205、215、225・・・付臭剤添加装置
- 220・・・供給側ECU

発明を実施するための最良の形態

[0036] 本発明に係る付臭剤添加装置の実施の形態について図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0037] 上記付臭剤添加装置が適用されるガスシステムは、水素ガスを燃料ガスとして発電を行う燃料電池システム100(図2等を参照。)であり、該燃料電池システム100は移動体である車両1(図1を参照。)上に搭載されるものである。尚、この点については、本発明に係る付臭剤添加装置の適用範囲を燃料電池システムに適用される付臭剤添加装置に限定する意図ではない。

[0038] 図1は、燃料電池システム100の構成要素である燃料電池10等の車両1への配置状態を示す概略図である。燃料電池10は、水素貯蔵装置12に貯蔵されている水素ガスを燃料として発電を行う装置である。そして、そこで発電された電力の一部は、バッテリー11に充電されるとともに、燃料電池10およびバッテリー11から供給される電力によって、駆動モータ13が駆動されることで、車両1の駆動輪2が駆動され、車両1が自走することになる。尚、図1においては、燃料電池10、バッテリー11、駆動モータ13を電氣的に繋ぐ配線については、その詳細は省略している。

[0039] 本発明に係る付臭剤添加装置の制御を含め、燃料電池10に関連する車両1での制御は、ECU20によって実行される。また、ECU20には、各種センサ21～25が電

氣的に接続され、燃料電池10の制御や後述する付臭剤添加装置の制御に必要なパラメータがECU20に提供されることになる。参照番号21で表されるセンサは、温湿度センサ21であり、燃料電池システム外の外気の温度および湿度を検出する。参照番号22で表されるセンサは、GPS(Global Positioning System)用のGPSセンサ22であり、人工衛星からの信号を受信し車両1の位置を把握する。参照番号23で表されるセンサは、大気圧センサ23であり、燃料電池システム外の外気の大気圧を検出する。参照番号24で表されるセンサは、ガス成分検出センサ24であり、燃料電池システム外の外気に含まれるガス(特に、人間の嗅覚に作用するガス)の成分を検出する。参照番号25で表されるセンサは、風速センサ25であり、燃料電池システム外の外気の相対速度、即ち車両1に対する外気の風速を検出する。尚、この風速センサ25は風速を直接測定せずに、風速と相対的な関係にある車両1の速度を検出する車速センサであってもよい。

[0040] ここで、図2に基づいて、燃料電池システム100の詳細の説明をする。図2に示す燃料電池システム100は、車両1で燃料電池10に対して燃料ガスである水素ガスを提供している状態にある。従って、燃料電池システム100は外部から水素ガスの供給を受けておらず、燃料電池10への水素ガスの提供により燃料電池10が発電が行われている状態である。

[0041] 図2に示す燃料電池システム100は、水素ガスを一時的に溜める燃料電池用水素タンク(以下、単に「水素タンク」という。これは、図1に示す水素貯蔵装置12に相当する)120を有し、この水素タンク120は、水素ガスを液化された状態で貯蔵することが可能な高圧タンクである。そして、水素タンク120には、その内部の圧力を検出する圧力センサ26が設けられており、水素タンク120内の圧力を基にそこに残存する水素ガス量を測ることができる。

[0042] また、水素タンク120からは水素供給通路102が燃料電池10に対して接続され、水素ガスの供給が行われる。尚、水素供給通路102には、水素ガスの流量を調整する調整弁110が設けられている。更に、水素タンク120には、燃料電池システム100の外部から燃料である水素ガスが供給されるとき、その供給水素ガスが通る水素供給通路101が接続されているが、本実施例においてはこの水素供給通路101は使

用されないため、図2中では点線で示されている。

[0043] この燃料電池システム100においては、水素供給通路102を流れる水素ガスに対して、付臭剤を添加する付臭剤添加装置105が設けられている。これは、燃料電池10で消費される水素ガスが仮に電池外に漏出してしまった場合に、周囲の人間がその漏出を検知することを可能とするためである。付臭剤添加装置105は、添加する付臭剤を溜めておく付臭剤タンク104と付臭剤を添加する添加弁103とで構成される。

[0044] このように構成される燃料電池システム100において、上述した各種センサ21～25に接続されているECU20が、調整弁110および添加弁103に対しても電氣的に接続される。これにより、燃料電池10で発電時に水素タンク120から燃料電池10に対して水素ガスの供給が行われる際の、付臭剤添加装置105による付臭剤添加の制御が実行されることになる。

[0045] <付臭剤添加制御1>

ここで、図3に基づいて、この付臭剤添加制御について説明する。尚、本実施例における付臭剤添加制御は、ECU20によって実行されるルーチンである。先ず、S101では、燃料電池10での発電に必要な量の水素ガスを、水素タンク120から供給する。具体的には、車両1の操縦者からの操作要求に対して燃料電池10が発揮しなければならない発電電力に相当する水素ガスが燃料電池10に供給されるように、ECU20によって調整弁110の開度が制御される。S101の処理が終了すると、S102へ進む。

[0046] S102では、水素供給通路102を流れている水素ガスに対して、付臭剤添加装置105による付臭剤の添加が行われるべく、ECU20によって添加弁103の制御が行われる。具体的には、調整弁110の開度から推測される、水素供給通路102を流れる水素流量に比例した量の付臭剤の添加が行われ、その付臭剤添加量は以下の式1に従って算出される。

[0047] 添加量 A_q = 水素流量 FL × 定数 K (K は一定値)・・・(式1)

S102の処理が終了すると、S103へ進む。

[0048] S103では、燃料電池システム100における拡散環境条件の検出が行われる。拡散環境条件とは、燃料電池10で消費されている水素ガスが何らかの理由で装置外

に漏出したとき、その水素ガスの外気中の拡散状態に影響を与える環境条件を言う。この拡散環境条件が異なると、水素ガスが漏出したとき外部の人間の嗅覚に対する付臭剤の作用の度合いが変化する。従って、水素ガス中の付臭剤の添加状態が常時一定であると、水素ガスの漏出時にその漏出を人間に検知させることができなかつたり、又は付臭剤の効果が過度に強すぎる結果、人間に不快感を与えてしまつたりする場合が考えられる。そこで、S103では、水素ガスへの付臭剤の添加をより適切な状態とすべく、拡散環境条件の検出が行われる。

[0049] 本制御においては、拡散環境条件の検出にあたっては、各種センサ21～25による検出値を利用する。以下に、拡散環境条件の観点から各センサの検出について説明する。先ず、温湿度センサ21についてであるが、それによって検出される外気の温度および湿度は、外気に漏出した水素ガス中の付臭剤の拡散状態に影響を与える。例えば、外気温度が低くなるに従い、又は外気湿度が低くなるに従い、付臭剤は外気中を拡散しにくくなり、以て人間が水素ガスの漏出を検知しにくくなる。そこで、外気の温度および湿度が拡散環境条件として検出される。

[0050] 次に、GPSセンサ22についてであるが、該センサは車両1の地理的情報を検出する。そして、車両1が置かれている地理的条件によっては、漏出した水素ガス中の付臭剤の拡散状態に影響する場合がある。例えば、地理的条件によっては常に風が強い場所であったり、気温が低い土地であったりし、これらの環境条件は付臭剤の拡散状態に影響すると考えられる。そこで、地理的条件から間接的に拡散条件を検出ことが可能であるから、GPSセンサ22による検出値を拡散環境条件として採用する。

[0051] 次に、大気圧センサ23についてであるが、それによって検出される大気圧は、外気に漏出した水素ガス中の付臭剤の拡散状態に影響を与える。例えば、大気圧が低くなるに従い付臭剤は外気中を拡散しにくくなり、以て人間が水素ガスの漏出を検知しにくくなる。そこで、大気圧が拡散環境条件として検出される。

[0052] 次に、ガス成分検出センサ24についてであるが、該センサは車両1が置かれる周囲の外気中のガス成分、特に人間の嗅覚に作用するガス成分を検出する。これは、臭いがある程度強い場所、例えば温泉地等、では付臭剤による嗅覚への作用が鈍化するため、このような場合には付臭剤の拡散がより効率的に起こるようにすべきと考

えられる。そこで、ガス成分検出センサ24による検出値を拡散環境条件として採用する。

[0053] 次に、風速センサ25についてであるが、該センサは車両1の周囲を流れる外気の手速度、即ち風速を検出する。この風速は外気と車両1との間に相対的に生じるものであるから、車両1が移動するときに限らず車両1が停止しているときの風速も検出する。外気に水素ガスが漏出すると、付臭剤が風の流れに乗って拡散するため、風速が強くなるに従い付臭剤がより広く拡散し薄まるため、人間が水素ガスの漏出を検知しにくくなる。そこで、風速が拡散環境条件として検出される。

[0054] 以上が本制御において採用される拡散環境条件であるが、これ以外の環境条件も付臭剤の拡散状態に影響を及ぼすものである限り、拡散環境条件として採用することは可能である。S103の処理が終了すると、S104へ進む。

[0055] S104では、S103で検出された拡散環境条件に基づいて、付臭剤添加装置105による付臭剤の添加形態の調整が行われる。添加形態の調整は、上記式1で決定される添加弁からの付臭剤の添加量を調整することで行われる。具体的には、各種センサ21～25の検出値に基づいて下記付臭剤添加係数を算出し、上記式1を以下の式2のように補正する。

[0056] $A_q = FL \times K \times \text{付臭剤添加係数} \dots\dots(\text{式}2)$

ここで、付臭剤添加係数の算出について、図4A～図4Eの各図に基づいて説明する。図4Aは、外気温度と付臭剤添加係数 α との関係を示す図であり、この相関関係に従って室温センサ21によって検出される外気温度から付臭剤添加係数 α が算出される。本制御においては、外気温度が0度以上のときは付臭剤添加係数 α は1であり、そして0度より低くなるに従って付臭剤添加係数 α は大きくなる。これは、外気温度の低下に従い、付臭剤の拡散速度が低下していき、付臭剤による人間の嗅覚への作用が弱まることを考慮したものである。

[0057] より詳細に、外気温度と付臭剤の拡散との関係を図4Eおよび以下の式3に基づいて説明する。

[0058] [数1]

$$J = -D \frac{dc}{dy}$$

J : 拡散速度

D : 拡散係数

$\frac{dc}{dy}$: 濃度勾配

[0059] 即ち、付臭剤の拡散速度は、拡散係数 D と、外気中における付臭剤の濃度勾配との積で表されるが、この拡散係数 D は図4Eに示すように、外気温度の逆数と拡散係数の対数との相関が線形関係となる。従って外気温度の低下による拡散速度の低下を補償すべく、付臭剤の濃度勾配を高くなるように、添加弁103からの付臭剤添加量を調整すればよく、以て図4Aに示す付臭剤添加係数 α の算出が行われる。

[0060] 次に、図4Bは、外気湿度と付臭剤添加係数 β との関係を示す図であり、この相関関係に従って室温センサ21によって検出される外気湿度から付臭剤添加係数 β が算出される。本制御においては、外気湿度が50%以上のときは付臭剤添加係数 β は1であり、そして50%より低くなると、付臭剤添加係数 β は1より大きい定常値となる。これは、外気湿度が低下すると、付臭剤による人間の嗅覚への作用が弱まることを考慮したものである。

[0061] 次に、図4Cは、大気圧と付臭剤添加係数 γ との関係を示す図であり、この相関関係に従って大気圧センサ23によって検出される大気圧から付臭剤添加係数 γ が算出される。本制御においては、大気圧が1気圧以上のときは付臭剤添加係数 γ は1であり、そして1気圧より低くなるに従って付臭剤添加係数 γ は大きくなる。これは、大気圧の低下に従い、付臭剤による人間の嗅覚への作用が弱まることを考慮したものである。

[0062] 次に、図4Dは、風速と付臭剤添加係数 δ との関係を示す図であり、この相関関係に従って風速センサ25によって検出される風速から付臭剤添加係数 δ が算出される。本制御においては、風速が5m/s以下のときは付臭剤添加係数 δ は1であり、そして5m/sより大きくなるに従って付臭剤添加係数 δ は大きくなる。これは、風速が大きくなるに従い、付臭剤が早く薄まるため、付臭剤による人間の嗅覚への作用が弱ま

ることを考慮したものである。

- [0063] また、ガス成分検出センサ24による検出値に基づいて、付臭剤添加係数を設定してもよい。例えば、ガス成分検出センサ24によって臭いが強いガスの存在が車両1の周囲に検知された場合は、付臭剤による人間の嗅覚への作用が薄められないように、水素ガス中の付臭剤濃度が高まるように付臭剤添加係数をより大きな値に設定する。逆に、ガス成分検出センサ24によって臭いが強いガスが車両1の周囲に存在しないと検知された場合は、水素ガス中の付臭剤濃度が低くなるように付臭剤添加係数をより小さな値に設定する。
- [0064] この他に、GPSセンサ22によって検出される車両1の地理的条件が、上述したような温度、湿度、風速等が顕著に付臭剤の拡散に影響を及ぼす条件であるときは、その地理的条件に応じて、上述した付臭剤添加係数の代替となる付臭剤添加係数を設定してもよい。例えば、車両1の地理的条件が常時風速が強い場所である場合には、風速センサ25による検出値に基づく付臭剤添加係数 δ を算出する代わりに、その地理的条件に従った付臭剤添加係数を設定する。また、車両1の地理的条件が比較的臭いが強い温泉地である場合には、ガス成分検出センサ24による検出値に基づく付臭剤添加係数を算出する代わりに、その地理的条件に従った付臭剤添加係数を設定する。このようにすることで、各種センサの一部の設置を省略することができる。
- [0065] 上述までのように設定された付臭剤添加係数を式2に代入することで、付臭剤添加装置105によって添加すべき付臭剤量が調整される。尚、複数の付臭剤添加係数を利用する場合は、それぞれの付臭剤添加係数の積を式2に代入する。また、上述までには複数の付臭剤添加係数を記載したが、必ずしも全ての付臭剤添加係数を利用する必要はなく、適宜適切な係数を利用すれば良い。これにより、付臭剤添加装置105によって添加される付臭剤量は、付臭剤の拡散状態に適した量に調整されるため、仮に水素ガスが外部に漏出したとしても、その漏出が速やかに検出されることになる。S104の処理が終了すると、S105へ進む。
- [0066] S105では、風速センサ25で検出される車両1の外気相対速度が所定速度 V_0 以上であるか否かが判定される。上記にて図4Dに基づいて説明したように、風速に従

って付臭剤添加係数を調整することで付臭剤による漏出検知をより確実にすることが可能となる。しかし、風速が過度に大きくなると付臭剤の拡散が顕著になるため、付臭剤を水素ガス添加しても水素ガスの漏出を検知することは困難となり、以て付臭剤の浪費を招く結果となる。

[0067] そこで、このように風速が過度に大きいとされる閾値を V_0 として、現時点での車両1に対する風速がこの所定速度 V_0 以上であるか否かが判定される。S105で、風速が所定速度 V_0 以上であると判定されるとS106へ進み、S106で付臭剤添加装置105による付臭剤添加処理の中止が行われる。これにより、付臭剤の効果が見込めない拡散環境条件時には付臭剤の添加が中止され、その浪費を避けることができる。一方で、S105で、風速が所定速度 V_0 以上でないと判定されるとS107へ進み、S107で付臭剤添加装置105による付臭剤添加処理の継続、もしくは該付臭剤添加処理が以前のS106の処理により中止されている場合は、該付臭剤添加処理を再開する。S106又はS107の処理が終了すると、S108へ進む。

[0068] S108では、燃料電池10による発電が停止したか否かが判定される。即ち、燃料電池10に水素ガスを供給する必要があるか否かが判定されることになる。発電が停止したと判定されるとS109へ進み、S109で付臭剤添加装置105による付臭剤の添加処理を停止する。一方で、発電は停止していないと判定されると、上記S103以降の処理が再び繰り返される。

[0069] 本制御によると、図2に示す燃料電池システム100において、水素ガス中の付臭剤量を拡散環境条件に基づいて調整することで、万が一の水素漏出時にその検知をより確実なものとすることができる。

実施例 2

[0070] 次に、本発明に係る付臭剤添加装置の第二の実施例について説明する。図5は、本実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システム100と、該燃料電池システムに燃料ガスである水素ガスを供給する水素ガス供給システム200とが接続された状態を示す概略図である。燃料電池システム100については、図2に示す燃料電池システム100と同一の構成であるから、それと同一の参照番号を付すことでその構成の詳細な説明は省略する。尚、図2においては、水素供給通路101は点線で示

されていたが、図5においては、該通路は実線で示される。

[0071] 水素ガス供給システム200は、ガスシステムに供給する水素ガスを貯蔵する供給用水素タンク201を有しており、この供給用水素タンク201は、水素タンク120と同様高圧タンクである。供給用水素タンク201には、供給水素ガスが流れる水素供給通路202が接続され、該通路は接続路30を介して、燃料電池システム100側の水素供給通路101と連結され得る。

[0072] 更に、この水素供給通路202には、そこを流れる水素ガスの流量を調整する調整弁206と、該水素ガスの付臭剤を添加する付臭剤添加装置205が設けられている。この付臭剤添加装置205は、先の付臭剤添加装置105と同様に、水素ガス漏出を検知するために付臭剤を水素ガスに添加するものであり、添加する付臭剤を溜めておく付臭剤タンク204と付臭剤を添加する添加弁203とで構成される。このように構成される水素ガス供給システム200において、供給側ECU220が、調整弁210および添加弁203に対して電氣的に接続される。これにより、水素ガス供給システム200から燃料電池システム100に水素ガスが供給される際に、水素ガスに対して付臭剤添加装置205による付臭剤添加の制御が実行されることになる。また、燃料電池システム100と水素ガス供給システム200とが接続路30を介して接続されている状態において、ECU20と供給側ECU220とは電氣的に接続され、互いのシステムの状態を相手側に知らせることが可能となる。

[0073] このように、燃料電池システム100と水素ガス供給システム200とが接続路30を介して接続されて、水素ガスの供給が燃料電池システム100に対して行われているとき、その供給される燃料ガスに対して付臭剤添加装置205による付臭剤添加が実行され、その付臭剤が添加された水素ガスを水素タンク120内に貯蔵することが可能である。そして、その付臭剤が添加された水素ガスが水素タンク120から燃料電池10に対して供給され、発電処理が行われる。

[0074] <付臭剤添加制御2>

以下に、この付臭剤添加装置205による付臭剤添加制御について、図6に基づいて説明する。尚、本実施例における付臭剤添加制御は、ECU20およびECU220によって実行されるルーチンである。S201では、燃料電池システム1と水素ガス供給シ

システム200とが接続状態にあるか否かが確認される。図5に示すように、燃料電池システム100側のECU20が、水素ガス供給システム200側の供給側ECU220と通信可能となることを以て、該接続状態の確認が行われる。S201の処理が終了すると、S202へ進む。

[0075] S202では、水素ガス供給システム200から燃料電池システム100への水素ガスの供給が開始される。具体的には、供給側ECU220からの指令により調整弁210が開弁されることで、水素ガスの供給が行われる。また、水素ガスの供給開始とともに付臭剤添加装置205による付臭剤添加も開始される。S202の処理が終了すると、S203へ進む。

[0076] S203では、上述したS103と同様に、拡散環境条件の検出が行われる。具体的には、各種センサ21～25による検出結果が、ECU20を介して供給側ECU220へ渡される。S203の処理が終了すると、S204へ進む。

[0077] S204では、上述したS104と同様に、S203で検出された拡散環境条件に基づいて付臭剤添加装置205による付臭剤の添加形態が調整される。従って、車両1に搭載の燃料電池システム100が水素ガスの供給を受けるときの、外気温度や外気湿度等に従って、付臭剤の添加形態が調整される。S204の処理が終了すると、S205へ進む。

[0078] S205では、圧力センサ26によって検出される水素タンク120内のタンク内圧が所定圧力 P_0 以上であるか否かが判定される。この所定圧力 P_0 は、水素タンク120内に十分な水素ガスが供給されたときに示されるタンク内圧である。S205で所定圧力 P_0 以上であると判定されるとS206へ進み、水素ガス供給システム200からの水素ガスの供給および付臭剤添加装置205による付臭剤の添加が停止される。一方で、S205で所定圧力 P_0 以上ではないと判定されると、S203以降の処理が再び行われる。

[0079] 本制御によると、燃料電池システム100への水素ガスの供給時に、その供給時において考慮し得る拡散環境条件に基づいて、最適な状態での付臭剤の添加が行われる。従って、燃料電池10で水素ガスが消費されるときにおいても、付臭剤による水素ガスの漏出検知がより確実に行われ得る。尚、本実施例では、燃料電池システム100側に設けられた各種センサ21～25を利用して拡散環境条件の検出が行われて

いるが、水素ガス供給システム200側に独自のセンサを設けて、その検出値に従って拡散環境条件の検出を行っても構わない。

[0080] また、本制御による付臭剤の添加形態の調整は、水素ガス供給時の付臭剤添加形態の調整であるから、燃料電池10で水素ガスが消費されるときには、供給時と拡散環境条件がずれてしまう可能性がある。そこで、本制御に加えて、実施例1で示した付臭剤添加装置105による付臭剤添加制御が重複的に行われてもよい。この場合、付臭剤添加装置205によって既に水素ガスに添加されている付臭剤を考慮して、付臭剤添加装置105による付臭剤添加が行われるのが好ましい。

[0081] <付臭剤添加制御3>

図5に示す水素ガスシステム200に適用される付臭剤添加装置205によって行われる付臭剤添加に関する制御の別の実施例を、図7および図8に基づいて説明する。本実施例における付臭剤添加制御も、上記付臭剤添加制御同様、ECU20および供給側ECU220によって実行されるルーチンである。尚、図7に示す付臭剤添加制御のうち、既に説明した図6に示す付臭剤添加制御と同一の処理については、同一の参照番号を付すことでその詳細な説明を省略する。

[0082] 本付臭剤添加制御においては、S202の処理後S301へ進む。S301では、供給側ECU220が、接続されている燃料電池システム100における水素ガスの消費履歴を検出する。この水素ガスの消費履歴は、燃料電池システム内部の環境条件(以下、「内部環境条件」という。)に相当する。内部環境条件とは、上記拡散環境条件とは異なり、燃料電池システム内において、水素ガスに含まれた付臭剤の燃料電池システム外への漏出に関連する環境条件、換言すると水素ガスへの付臭剤添加において考慮すべき燃料電池システムの環境条件である。ここで、燃料電池システム100における水素ガスの消費履歴は、燃料電池システム100の設備的な劣化の程度に関連すると考えられ、これは付臭剤による水素ガス漏出の検出し易さに帰結する。そこで、本付臭剤添加制御においては、水素ガスの消費履歴を内部環境条件として採用する。尚、ここでいう「水素ガスの消費履歴」として、燃料電池システム100で消費された水素ガスの消費量そのもの以外にも、「水素ガスの消費履歴」に関連するその他のパラメータ、例えば車両1の走行距離等も利用することが可能である。S301の処理が

終了すると、S302へ進む。

[0083] S302では、S301で検出された水素ガスの消費履歴に基づいて、付臭剤添加装置205による付臭剤の添加形態の調整が行われる。該添加形態の調整については、上述したS104やS204と同様に、式2における付臭剤添加係数を調整することで行われる。具体的には、図8に示す、「水素ガスの消費履歴」としての車両1の走行距離と付臭剤添加係数 ε との関係から添加形態の調整が行われ、本実施例においては、車両1の走行距離が30000km以下である場合は付臭剤添加係数 ε は1とされ、車両1の走行距離が30000km超である場合は付臭剤添加係数 ε は0.5とされる。即ち、水素ガスの消費量が、走行距離で30000kmを超えると水素ガス漏出の検知が容易となると考え、付臭剤添加係数を低減して、付臭剤の浪費を回避することが可能となる。S302が終了すると、S205以降の処理が行われる。

[0084] 本付臭剤添加制御においては、燃料電池システム100の内部環境条件に従って水素ガスへの付臭剤添加形態が調整されるため、付臭剤の添加量を適切に維持しながら、且つ確実な水素ガス漏出の検知が可能となる。

[0085] <付臭剤添加制御4>

図5に示す水素ガスシステム200に適用される付臭剤添加装置205によって行われる付臭剤添加に関する制御の別の実施例を、図9に基づいて説明する。本実施例における付臭剤添加制御も、上記付臭剤添加制御同様、ECU20およびECU220によって実行されるルーチンである。尚、図9に示す付臭剤添加制御のうち、既に説明した図6に示す付臭剤添加制御と同一の処理については、同一の参照番号を付すことでその詳細な説明を省略する。

[0086] 本付臭剤添加制御においては、S202の処理後S401へ進む。S401では、上述した内部環境条件として、燃料電池システム100に搭載されている水素貯蔵装置12の種類が何であるか確認される。本実施例では、水素貯蔵装置12の種類として、高圧式タンクであるか、水素吸蔵合金を利用したMHタンクであるかの確認を行う。具体的には、供給側ECU220がECU20にアクセスをし、ECU20が把握している燃料電池システム100側の水素貯蔵装置に相当する水素タンクの種類を確認する。高圧式タンクは、水素ガスを液化して貯蔵することが可能であるとともに、その内部において

水素ガス中に付臭剤を予め混合させておくことができる。一方で、MHタンクは、水素ガスをより安全に貯蔵することが可能であるが、水素吸蔵合金には付臭剤を効率的に吸蔵させることが困難であるため、水素ガスの貯蔵時に付臭剤を予め混合させておくことができない。そこで、本実施例では、このような水素貯蔵装置と付臭剤との関係性を内部環境条件として捉え、本付臭剤添加制御が行われることになる。S401の処理が終了すると、S402へ進む。

[0087] S402では、S401で確認された水素貯蔵装置12の種類に基づいて付臭剤添加形態の調整が行われる。具体的には、水素貯蔵装置12が図5に示す高压タンク式の水素タンク120である場合には、式2における付臭剤添加係数を1に設定して、付臭剤添加装置205による付臭剤添加を行う。一方で、水素貯蔵装置12がMHタンク式の貯蔵装置である場合には、式2における付臭剤添加係数を0に設定して、付臭剤添加装置205による付臭剤添加は行わない。この場合、水素ガスへの付臭剤添加は、上述した付臭剤添加装置105によって実行されることになる。

[0088] 本付臭剤添加制御によれば、燃料電池システムの水素貯蔵装置と付臭剤との関係性、即ち水素貯蔵装置の貯蔵性能に基づいて付臭剤の添加形態が調整される。これにより、より適した状態での付臭剤添加が可能となる。

[0089] <付臭剤添加制御4が適用される水素ガス供給システムの別の実施例>

ここで、上述した図9に示す付臭剤添加制御が適用可能な水素ガス供給システム200の別の実施例を、図10に示す。図10は、図5と同様に、燃料電池システム100と水素ガス供給システム200が連結された状態を示す図である。図10において図5と異なる点は、水素ガス供給システム200内の構成であり、それ以外の同一の構成については同一の参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

[0090] 図10に示す水素ガス供給システム200は、ガスシステムに供給する水素ガスを貯蔵する供給用水素タンク201の他に、別の供給用水素タンク211を有している。この供給用水素タンク211も、供給用水素タンク201と同様に高压タンクである。供給用水素タンク211は、水素供給通路212を介して水素供給通路202に接続されるとともに、該水素供給通路212には、そこを流れる水素ガスの流量を調整する調整弁216が設けられ、その開度は供給側ECU220によって制御される。尚、この水素供給通

路212に対しては、付臭剤添加装置205のような付臭剤添加装置は設けられていない。

[0091] 以上のような構成を有する水素ガス供給システムは、供給側ECU220からの指令に従い、燃料電池システム100に対して、供給用水素タンク201、211の何れかに貯蔵してある水素ガスを選択的に供給することが可能である。このとき、供給用水素タンク201から供給される水素ガスに対しては、付臭剤添加装置205から付臭剤を添加する。これにより、水素ガス供給システム200から燃料電池システム100に対しては、付臭剤が添加された水素ガスと、付臭剤が添加されていない水素ガスとを選択的に供給することが可能となる。

[0092] そこで、図10に示す水素ガス供給システム200に図9に示す付臭剤添加制御を適用する場合には、供給側ECU220が燃料電池システム100に搭載されている水素貯蔵装置の種類を確認すると、その結果に基づいて、供給用水素タンク201から水素ガスを供給するか、即ち付臭剤が添加された水素ガスを燃料電池システム100に供給するか、または供給用水素タンク211から水素ガスを供給するか、即ち付臭剤が添加されていない水素ガスを燃料電池システム100に供給するかが選択される。このようにすることで、図9に示す付臭剤添加制御と同一の効果を、図10に示す水素ガス供給システム200および燃料電池システム100で発揮させることが可能となる。尚、供給用水素タンク211から水素ガスを供給した場合は、必要に応じて付臭剤添加装置105による付臭剤添加を行えばよい。

実施例 3

[0093] 次に、本発明に係る付臭剤添加装置の第三の実施例について説明する。図11は、本実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システム100と、該燃料電池システムに燃料ガスである水素ガスを供給する水素ガス供給システム200とが接続された状態を示す概略図である。図11に示す両システムの状態と、図5に示す両システムの状態との相違点は、燃料電池システム100側においては、付臭剤添加装置105が設けられていない点と、水素ガス供給システム200側においては、一台の付臭剤添加装置205に代えて三台の付臭剤添加装置205、215、225が設けられている点である。

- [0094] 三台の付臭剤添加装置205、215、225については、添加する付臭剤が、成分A、成分B、成分Cとそれぞれ異なっており、各付臭剤添加装置は供給側ECU220からの指令に従って水素供給通路202を流れる水素ガスに付臭剤の添加が行われる。従って、水素ガス供給システム200から燃料電池システム100に供給される水素ガス中の付臭剤における成分A、B、Cの混合比率は、任意に変更が可能である。
- [0095] このように、燃料電池システム100と水素ガス供給システム200とが接続路30を介して接続されて、水素ガスの供給が燃料電池システム100に対して行われているとき、その供給される燃料ガスに対して付臭剤添加装置205、215、225による成分の異なる三種類の混合付臭剤の添加が実行され、その付臭剤が添加された水素ガスを水素タンク120内に貯蔵することが可能である。そして、その付臭剤が添加された水素ガスが水素タンク120から燃料電池10に対して供給され、発電処理が行われる。
- [0096] <付臭剤添加制御5>
- 以下に、図11に示す水素ガス供給システム200で行われる付臭剤添加制御について、図12に基づいて説明する。本実施例における付臭剤添加制御も、上記付臭剤添加制御同様、ECU20および供給側ECU220によって実行されるルーチンである。尚、図12に示す付臭剤添加制御のうち、既に説明した図6に示す付臭剤添加制御と同一の処理については、同一の参照番号を付すことでその詳細な説明を省略する。
- [0097] 本付臭剤添加制御においては、S202の処理後S501へ進む。S501では、供給側ECU220がECU20にアクセスして、燃料電池システム100側で搭載されている燃料電池10の種類が確認される。例えば、燃料電池10が固体高分子型燃料電池である場合、そこで使用されている電解質や触媒等の種類によって、水素ガス中に含まれる付臭剤に対する燃料電池10の耐久性は変動する。即ち、水素ガス供給システム200から水素ガスの供給を受ける燃料電池には様々な種類があるため、燃料電池毎に付臭剤に対する耐久性は変動し、水素ガスへの付臭剤添加においてもこの点は十分に考慮する必要がある。そこで、本実施例に係る付臭剤添加制御では、水素ガスの供給を受ける燃料電池の付臭剤に対する耐久性に適した状態の付臭剤添加形態となるべく、S501では燃料電池10の種類の確認が行われる。S501の処理が終

了すると、S502へ進む。

[0098] S502では、S501で検出された燃料電池10の種類、即ち付臭剤に対する燃料電池の耐久性に基づいて、付臭剤添加装置205、215、225による付臭剤の添加形態の調整が行われる。例えば、付臭剤添加装置205、215、225による付臭剤各成分の混合比率が成分A:成分B:成分C=6:3:1であるときその比率を標準混合比率とすると、燃料電池10がこの混合付臭剤に対して以下の三種類の燃料電池に分類できるものとする。

(1) 上記標準混合比率の混合付臭剤(以下、「標準混合付臭剤」という)に対する燃料電池10の耐久性が比較的低い場合

(2) 標準混合付臭剤に対する燃料電池10の耐久性が比較的高い場合

(3) 標準混合付臭剤中の特定成分Cに対する耐久性が極めて低い場合

[0099] そこで、S501の処理の結果、燃料電池10が上記ケース(1)に属する燃料電池であると確認されるときは、上記標準混合比率は維持した状態のまま各付臭剤添加装置から添加される付臭剤量を減量して、水素ガス中の付臭剤濃度を低く、例えば10 ppmとする。また、燃料電池10が上記ケース(2)に属する燃料電池であると確認されるときは、上記標準混合比率は維持した状態のまま各付臭剤添加装置から添加される付臭剤量を増量して、水素ガス中の付臭剤濃度を高く、例えば20ppmとする。また、燃料電池10が上記ケース(3)に属する燃料電池であると確認されるときは、上記標準混合比率は変更し、特定成分Cの混合比率が0となるように、例えば、付臭剤添加装置205、215、225による付臭剤各成分の混合比率が成分A:成分B:成分C=6:4:0となるように、各付臭剤添加装置からの添加形態が調整される。S502の処理後、S205以降の処理が行われる。

[0100] 本制御によると、燃料電池10の付臭剤に対する耐久性の違いを考慮した水素ガスへの付臭剤添加を行うことが可能となり、以て燃料電池10の長寿命化と確実な水素ガス漏出の検知の両立を図ることができる。

実施例 4

[0101] 次に、本発明に係る付臭剤添加装置の第四の実施例について説明する。図13は、本実施例に係る付臭剤添加装置が適用される燃料電池システム100と、該燃料電

池システムに燃料ガスである水素ガスを供給する水素ガス供給システム200とが接続された状態を示す概略図である。図13に示す両システムの状態と、図5に示す両システムの状態との相違点は、水素ガス供給システム200側においては、付臭剤添加装置205が設けられていない点と、燃料電池システム100側においては、一台の付臭剤添加装置105に代えて三台の付臭剤添加装置105、115、125が設けられている点である。更に、燃料電池システム100側では、各種センサ21～25も設けられていないものとする。

[0102] 三台の付臭剤添加装置105、115、125については、添加する付臭剤が、成分A、成分B、成分Cとそれぞれ異なっており、各付臭剤添加装置はECU20からの指令に従って水素供給通路102を流れる水素ガスに付臭剤の添加が行われる。従って、水素タンク120から燃料電池10に供給される水素ガス中の付臭剤における成分A、B、Cの混合比率は、任意に変更が可能である。このように、燃料電池システム100と水素ガス供給システム200とが接続路30を介して接続されて、水素ガスの供給が燃料電池システム100に対して行われているとき、燃料電池システム100側で行われる付臭剤添加の添加形態調整に関する付臭剤添加制御について、図14に基づいて説明する。

[0103] <付臭剤添加制御6>

本実施例における付臭剤添加制御も、上記付臭剤添加制御同様、ECU20および供給側ECU220によって実行されるルーチンである。尚、図14に示す付臭剤添加制御のうち、既に説明した図6に示す付臭剤添加制御と同一の処理については、同一の参照番号を付すことでその詳細な説明を省略する。

[0104] 本付臭剤添加制御においては、S202の処理後S601へ進む。S601では、水素ガス供給システム200が設置されている立地情報が、供給側ECU220から燃料電池システム100のECU20に提供される。この立地情報は、水素ガス供給システム200が設置される地理的条件であるが、水素ガスが消費される車両1の地理的条件と近似し得る環境条件として利用できる情報でもある。そして、この立地情報が付臭剤の拡散に影響を及ぼす情報であることを考慮すると(この点については、実施例1に示した通りであるが、本実施例は水素ガス供給システム側の地理的条件(拡散環境条件)

を利用する点で実施例1と異なる。)、車両1での水素ガス消費において、可及的に適切な付臭剤を燃料電池システム100側で添加することが可能となる。尚、この立地情報は、予め供給側ECU220内のメモリに記憶されているものである。S601の処理が終了すると、S602へ進む。

[0105] S602では、燃料電池システム100側で付臭剤添加装置105、115、125によって混合添加される付臭剤の混合比率が、S601において提供された立地情報に基づいて決定される。例えば、燃料電池システム100を有する車両1が、複数の領域(国や地方等)を跨って走行するような場合を前提とする。ここで、S601で提供された立地情報が領域aに関する情報である場合には、ECU20が有する領域aに関する情報(平均気温や外気の風速等)と照合し、その場合付臭剤の混合比率を成分A:成分B:成分C=6:3:1となるように、ECU20内のメモリに該比率を領域aの走行時における混合率として記憶する。また、S601で提供された立地情報が領域bに関する情報である場合には、ECU20が有する領域bに関する情報と照合し、その場合付臭剤の混合比率を成分A:成分B:成分C=6:4:0となるように、ECU20内のメモリに該比率を領域bの走行時における混合率として記憶する。S602の処理が終了すると、S603へ進む。

[0106] S603では、S205と同様に圧力センサ26によって検出される水素タンク120内のタンク内圧が所定圧力P0以上であるか否かが判定される。ここで肯定判定されるとS604へ進み、否定判定されるとS601以降の処理が再び行われる。S604では、水素ガス供給システム200から燃料電池システム100への水素ガスの供給が停止される。次にS605へ進み、水素ガス供給システム200と燃料電池システム100との接続状態が解除されて分離状態になっていることが確認される。これにより、車両1の自走時の燃料電池10による発電が可能となる。S605の処理後、S606へ進む。

[0107] S606では、発電可能状態になった燃料電池10において、車両1の自走のための発電処理の開始と、燃料電池10に提供される水素ガスへの付臭剤添加装置105、115、125による付臭剤添加開始が行われる。尚、この付臭剤添加にあたっては、S602で決定されECU20内に記憶されている付臭剤の混合比率に従って、ECU20が各付臭剤添加装置を制御し、付臭剤の添加形態の調整が行われる。

[0108] 本制御によると、水素ガス供給システム200の有する立地情報に基づいて、水素ガスが供給される燃料電池システム100での付臭剤の混合比率を決定することで、燃料電池10で使用される水素ガス中の付臭剤を適切な状態とし、水素ガス漏出をより確実に検出することに寄与する。更に、本制御では、燃料電池システム100側に環境条件を検出するセンサ等が設けられていなくとも、付臭剤添加形態の調整が可能となる。

請求の範囲

- [1] 燃料ガスを消費するガスシステムにおいて該燃料ガスに対して付臭剤を添加する付臭剤添加装置であって、
前記ガスシステムで消費される燃料ガスに対して前記付臭剤を添加する添加手段と、
前記ガスシステムにおいて燃料ガス中の付臭剤の拡散に関する環境条件を検出する環境条件検出手段と、
前記環境条件検出手段によって検出された前記環境条件に基づいて、前記添加手段による付臭剤の添加形態を調整する添加調整手段と、
を備える、付臭剤添加装置。
- [2] 前記添加調整手段は、前記ガスシステム外に位置するユーザが漏出した燃料ガスを検知すべく、燃料ガス中の付臭剤の添加量、該付臭剤の濃度、前記添加手段によって添加される付臭剤の種類、前記添加手段によって複数種類の付臭剤が添加されるときに付臭剤同士の混合比率のうち、少なくとも一つを調整する、請求項1に記載の付臭剤添加装置。
- [3] 前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムの周囲の外気の状態を前記環境条件として検出する、請求項1又は請求項2に記載の付臭剤添加装置。
- [4] 前記外気の状態は、該外気の温度、湿度、大気圧、該外気による風速、該外気を構成するガス成分の種類のうち、少なくとも一つである、請求項3に記載の付臭剤添加装置。
- [5] 前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムが置かれる地理的条件を前記環境条件として検出する、請求項1又は請求項2に記載の付臭剤添加装置。
- [6] 前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムに対する外気の相対速度を前記環境条件として検出し、
前記添加調整手段は、前記環境条件検出手段によって検出された外気速度が所定速度を超える場合、前記添加手段による付臭剤の添加を禁止し、もしくは前記ガスシステムにおける燃料ガスの消費状況にかかわらず該付臭剤の添加量を所定量以下にまで低減する、請求項1又は請求項2に記載の付臭剤添加装置。

- [7] 前記環境条件検出手段によって検出された環境条件が、付臭剤による臭いの強さが所定の強さより大きくなる環境条件であるとき、前記添加調整手段は、前記添加手段による付臭剤の添加量を低減する、請求項1から請求項6の何れかに記載の付臭剤添加装置。
- [8] 燃料ガスを消費するガスシステムにおいて該燃料ガスに対して付臭剤を添加する付臭剤添加装置であって、
前記ガスシステムで消費される燃料ガスに対して前記付臭剤を添加する添加手段と、
前記ガスシステムに供給される燃料ガス中の付臭剤に関連する、該ガスシステムの内部の環境条件を検出する環境条件検出手段と、
前記環境条件検出手段によって検出された前記環境条件に基づいて、前記添加手段による付臭剤の添加形態を調整する添加調整手段と、
を備える、付臭剤添加装置。
- [9] 前記添加調整手段は、前記ガスシステム外に位置するユーザが漏出した燃料ガスを検知すべく、燃料ガス中の付臭剤の添加量、該付臭剤の濃度、前記添加手段によって添加される付臭剤の種類、前記添加手段によって複数種類の付臭剤が添加されるときの付臭剤同士の混合比率のうち、少なくとも一つを調整する、請求項8に記載の付臭剤添加装置。
- [10] 前記環境条件検出手段は、前記ガスシステムで消費される燃料ガスの消費状態に関連する所定パラメータを前記環境条件として検出する、請求項8又は請求項9に記載の付臭剤添加装置。
- [11] 前記所定パラメータは、前記ガスシステムにおける燃料ガスの消費履歴である、請求項10に記載の付臭剤添加装置。
- [12] 前記ガスシステムは、消費される燃料ガスを貯蔵する貯蔵装置と、該貯蔵装置で貯蔵された燃料ガスを消費する消費装置と、を有し、
前記環境条件検出手段は、燃料ガス中の付臭剤に対する前記貯蔵装置の貯蔵性能に関連するパラメータと該燃料ガス中の付臭剤に対する前記消費装置の耐劣化性能に関連するパラメータのうち、少なくとも何れかのパラメータを前記環境条件とし

て検出する、請求項8又は請求項9に記載の付臭剤添加装置。

[13] 前記ガスシステムは、該ガスシステム内で消費される燃料ガスを、該ガスシステム外に配置される燃料ガス供給システムから供給され、

前記環境条件検出手段は、前記燃料ガス供給システムから前記ガスシステムに供給される燃料ガス中の付臭剤の所定状態を前記環境条件として検出する、請求項8又は請求項9に記載の付臭剤添加装置。

[14] 前記添加調整手段は、前記環境条件検出手段によって検出された前記環境条件に基づいて、前記添加手段による付臭剤の添加量を制御する、

請求項1、2、8、9のうち何れかに記載の付臭剤添加装置。

[15] 前記添加手段は、前記ガスシステムで消費される燃料ガスに対して、付臭特性が異なる複数種類の付臭剤を添加可能であって、

前記添加調整手段は、前記環境条件検出手段によって検出された環境条件に基づいて、前記添加手段によって添加される付臭剤毎の混合比率を調整する、

請求項1、2、8、9のうち何れかに記載の付臭剤添加装置。

[16] 前記ガスシステムは、該ガスシステムで消費される燃料ガスを、該ガスシステム外に配置される燃料ガス供給システムから供給され、

前記添加手段は、前記ガスシステム側と前記燃料ガス供給システム側のうち少なくとも一方側に設けられている、

請求項1から請求項15の何れかに記載の付臭剤添加装置。

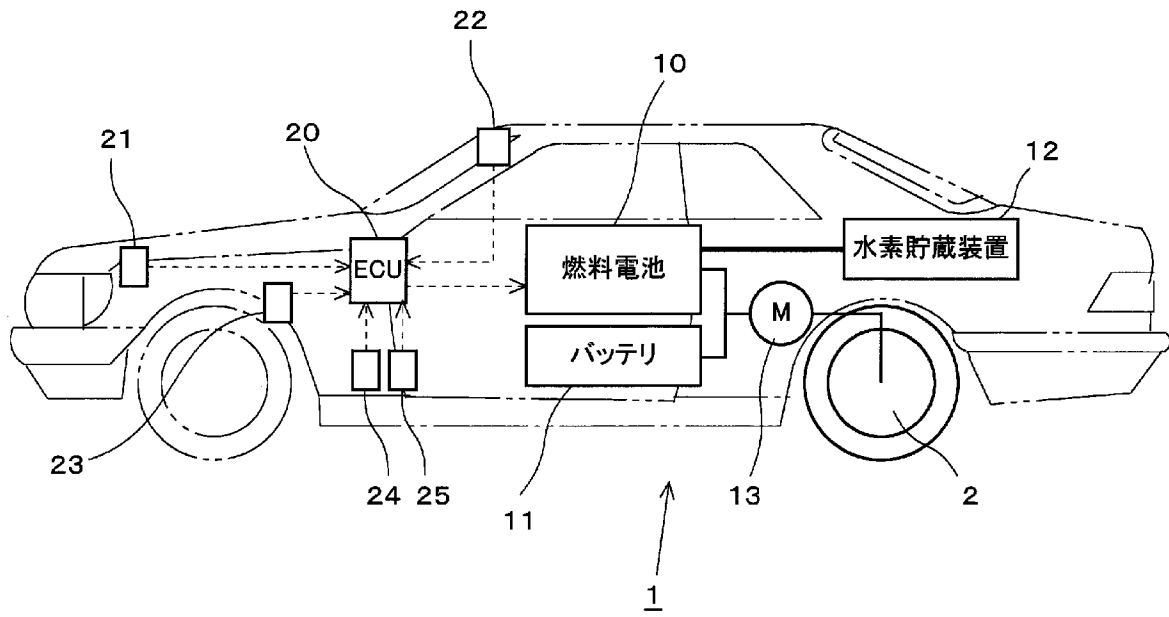
[17] 燃料ガスを消費するガスシステムに対して、該燃料ガスを外部から供給する燃料ガス供給システムであって、

前記ガスシステムに供給される燃料ガスに付臭剤を添加する添加手段と、

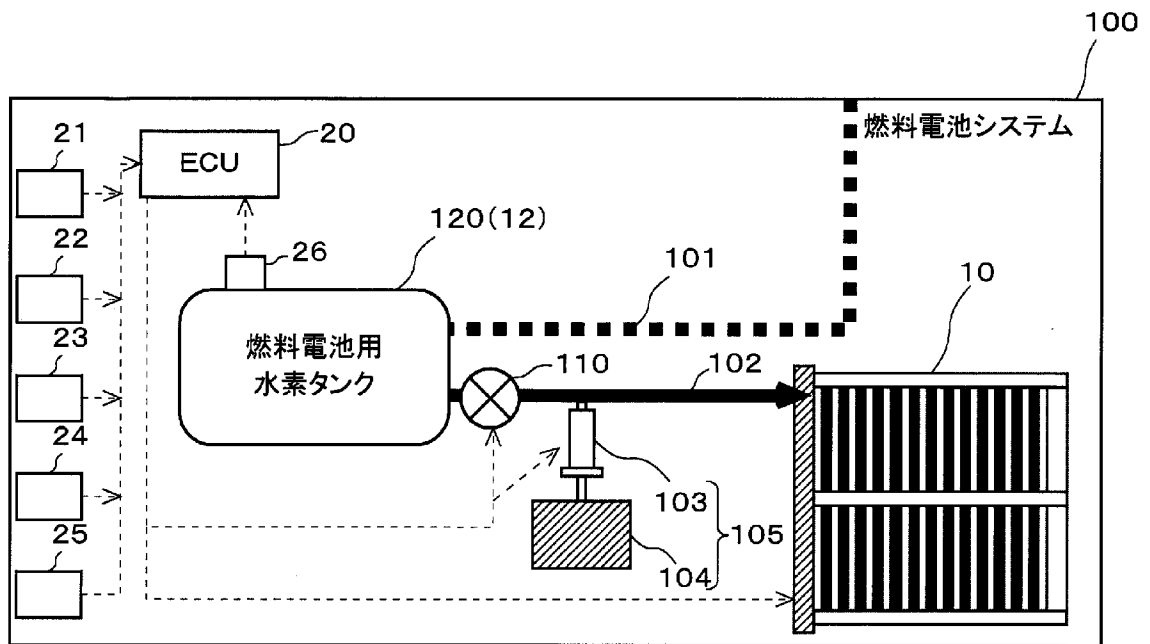
前記ガスシステムによる燃料ガスの消費場所に基づいて、前記添加手段による燃料ガスへの付臭剤の添加形態を調整する添加調整手段と、

を備える、燃料ガス供給システム。

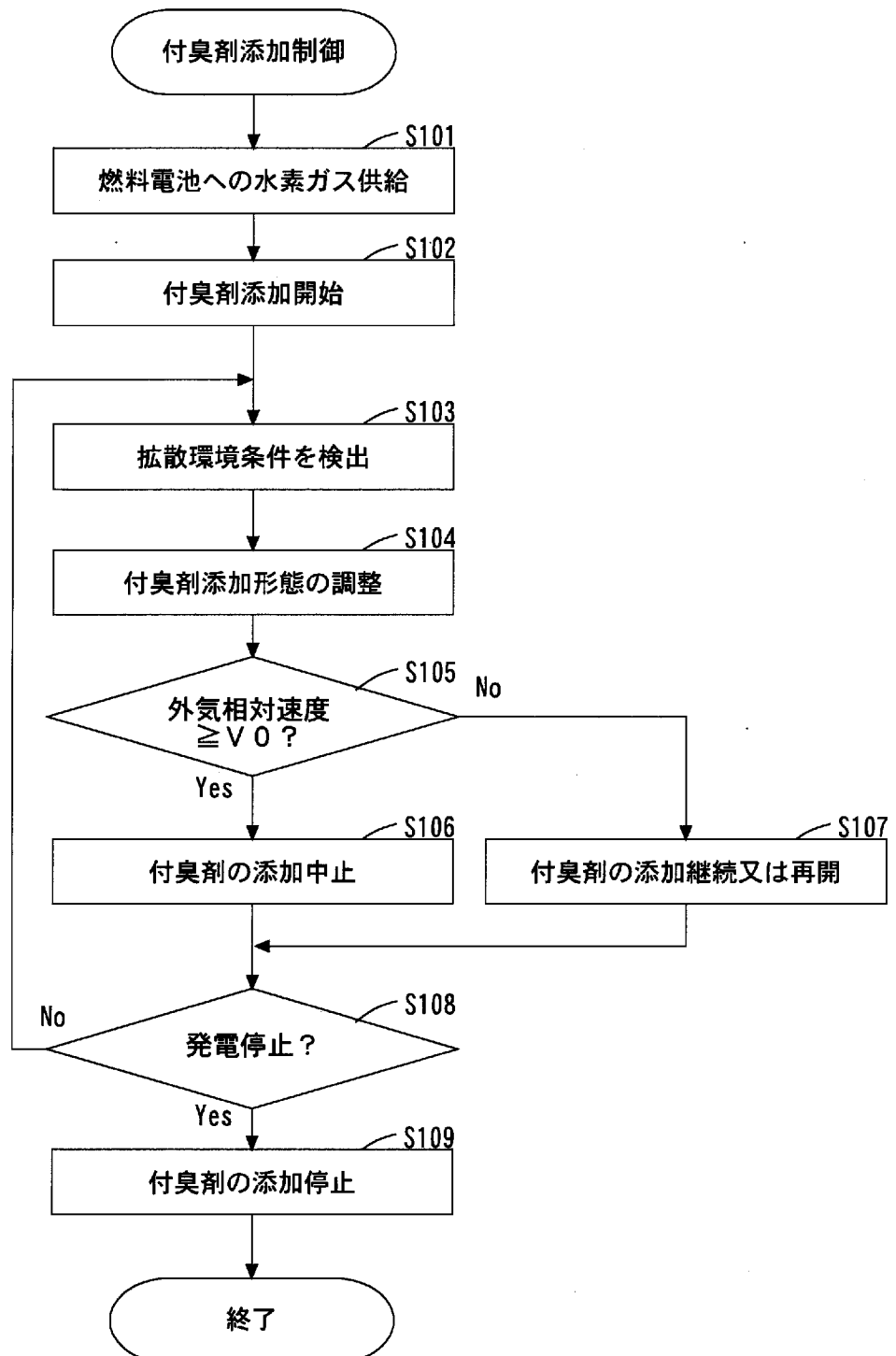
[図1]



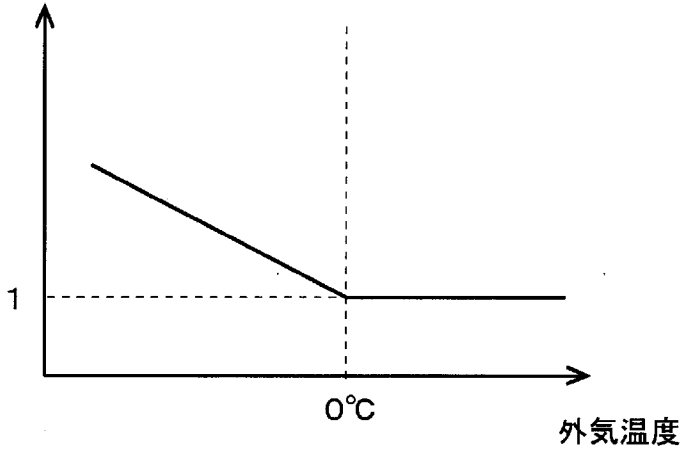
[図2]



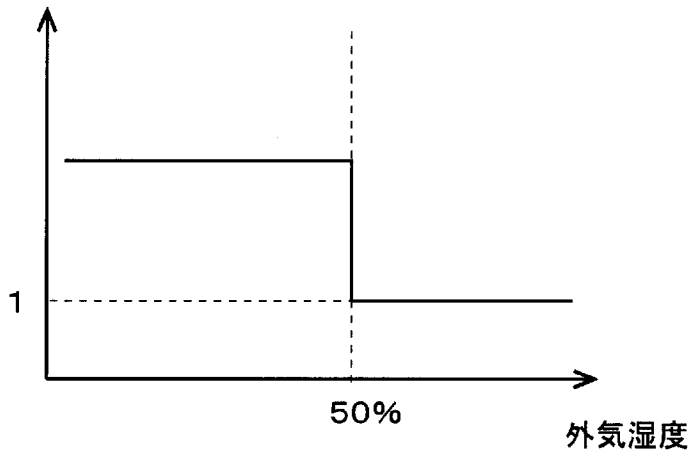
[図3]



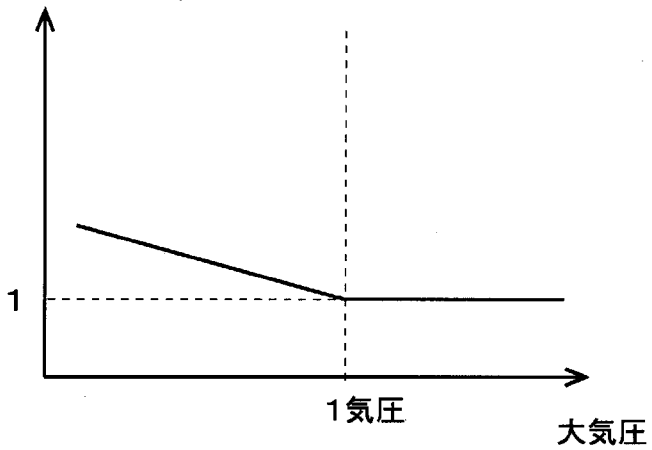
[図4A]

付臭剤添加係数(α)

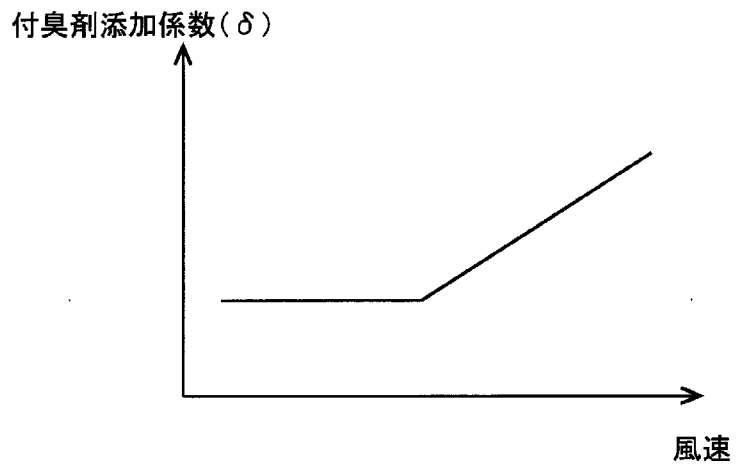
[図4B]

付臭剤添加係数(β)

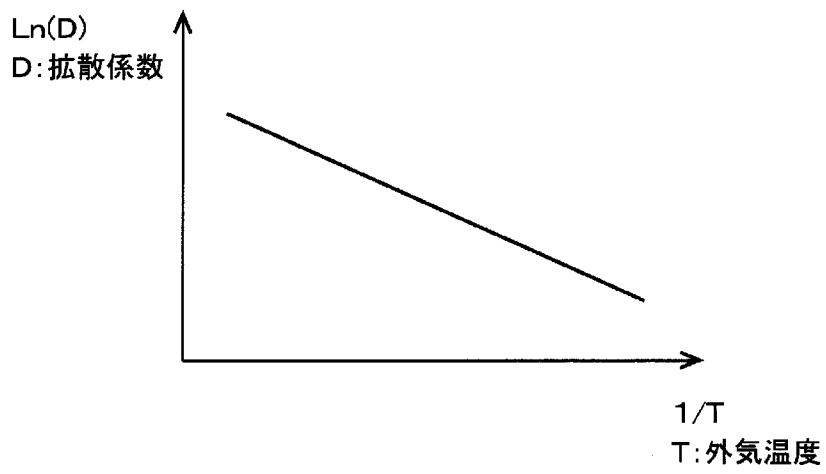
[図4C]

付臭剤添加係数(γ)

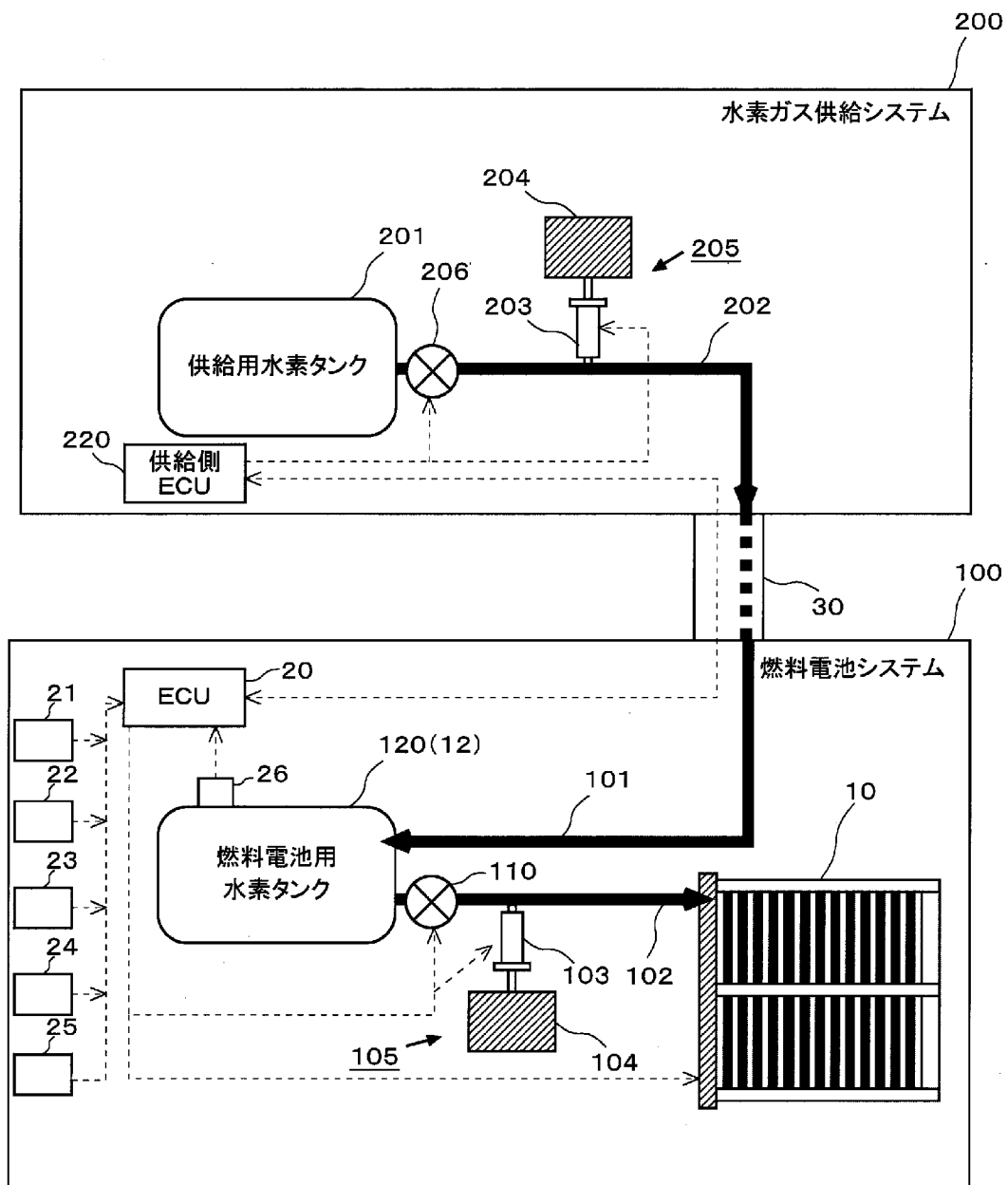
[図4D]



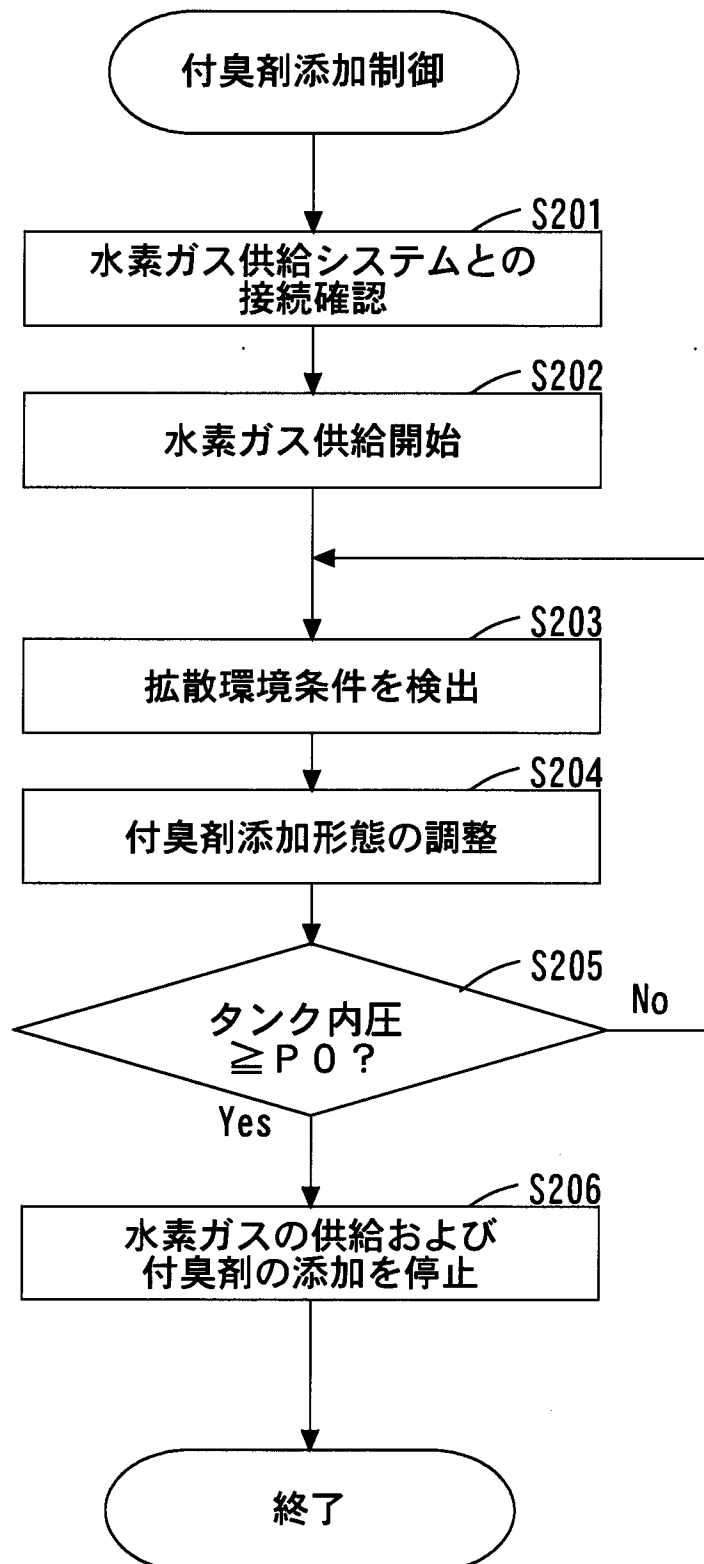
[図4E]



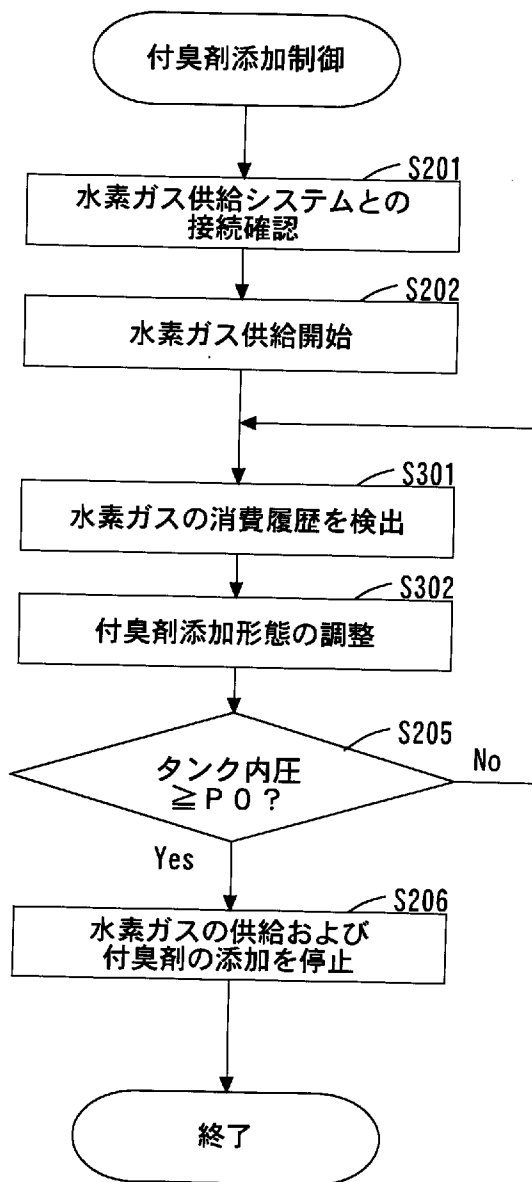
[図5]



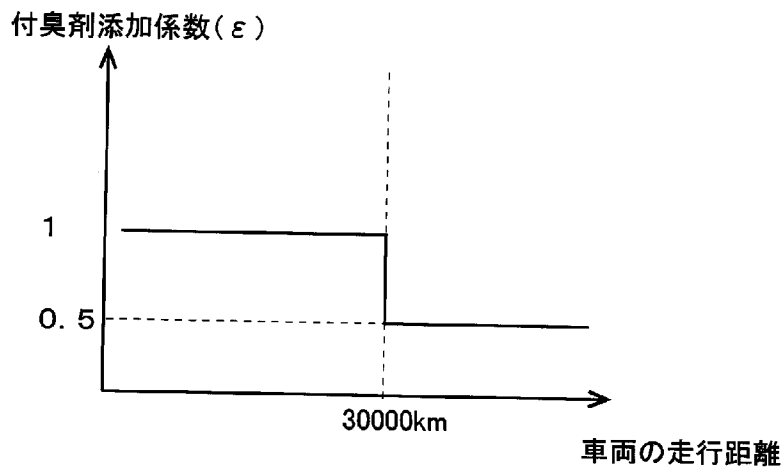
[図6]



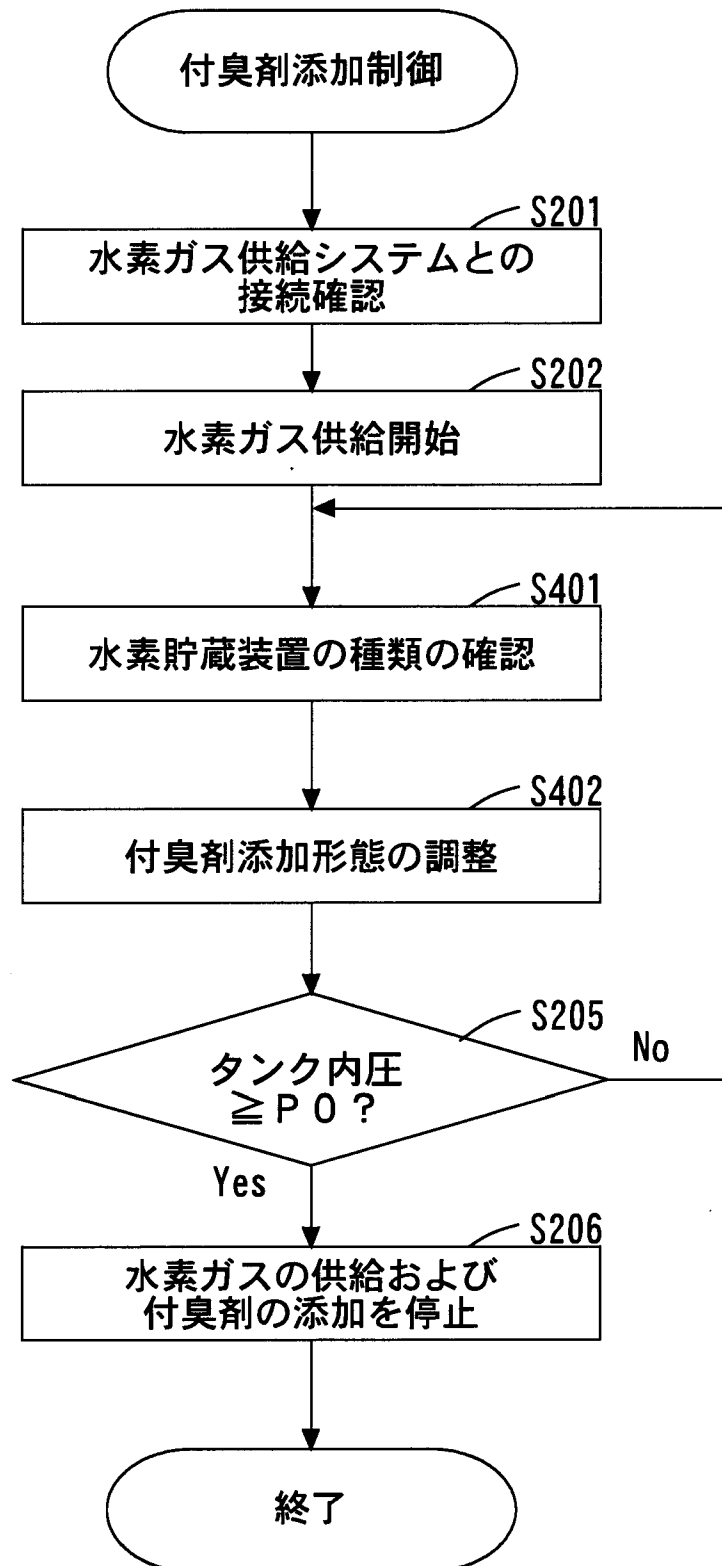
[図7]



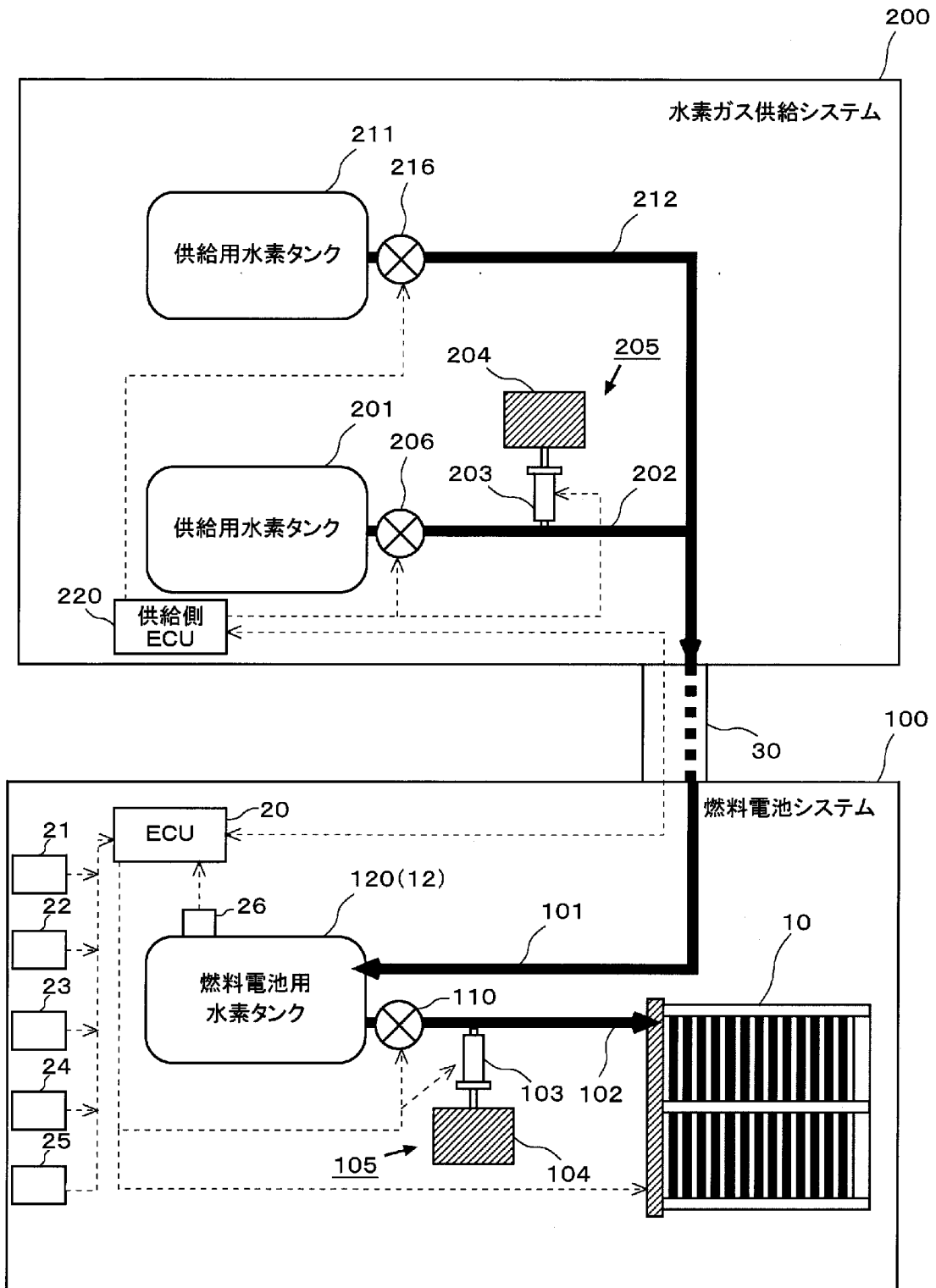
[図8]



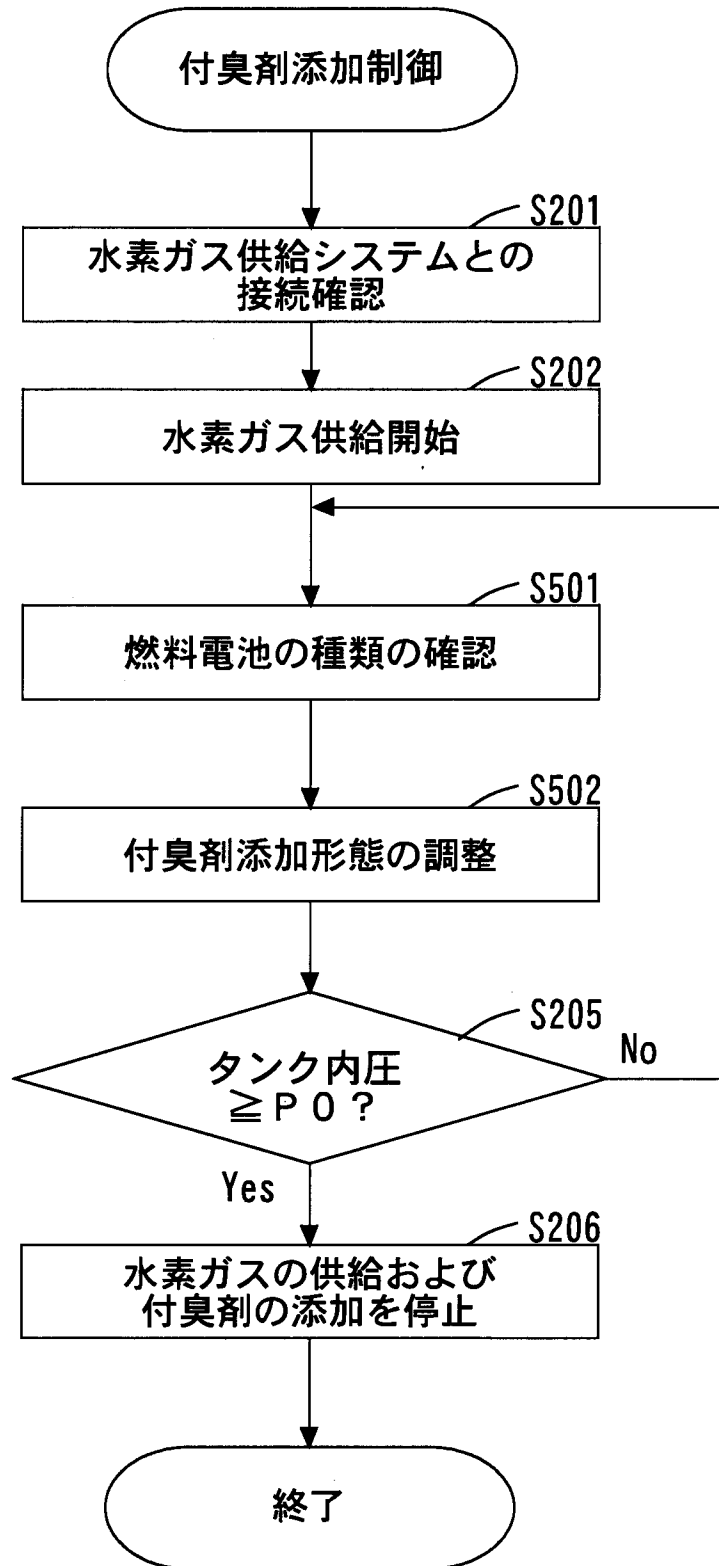
[図9]



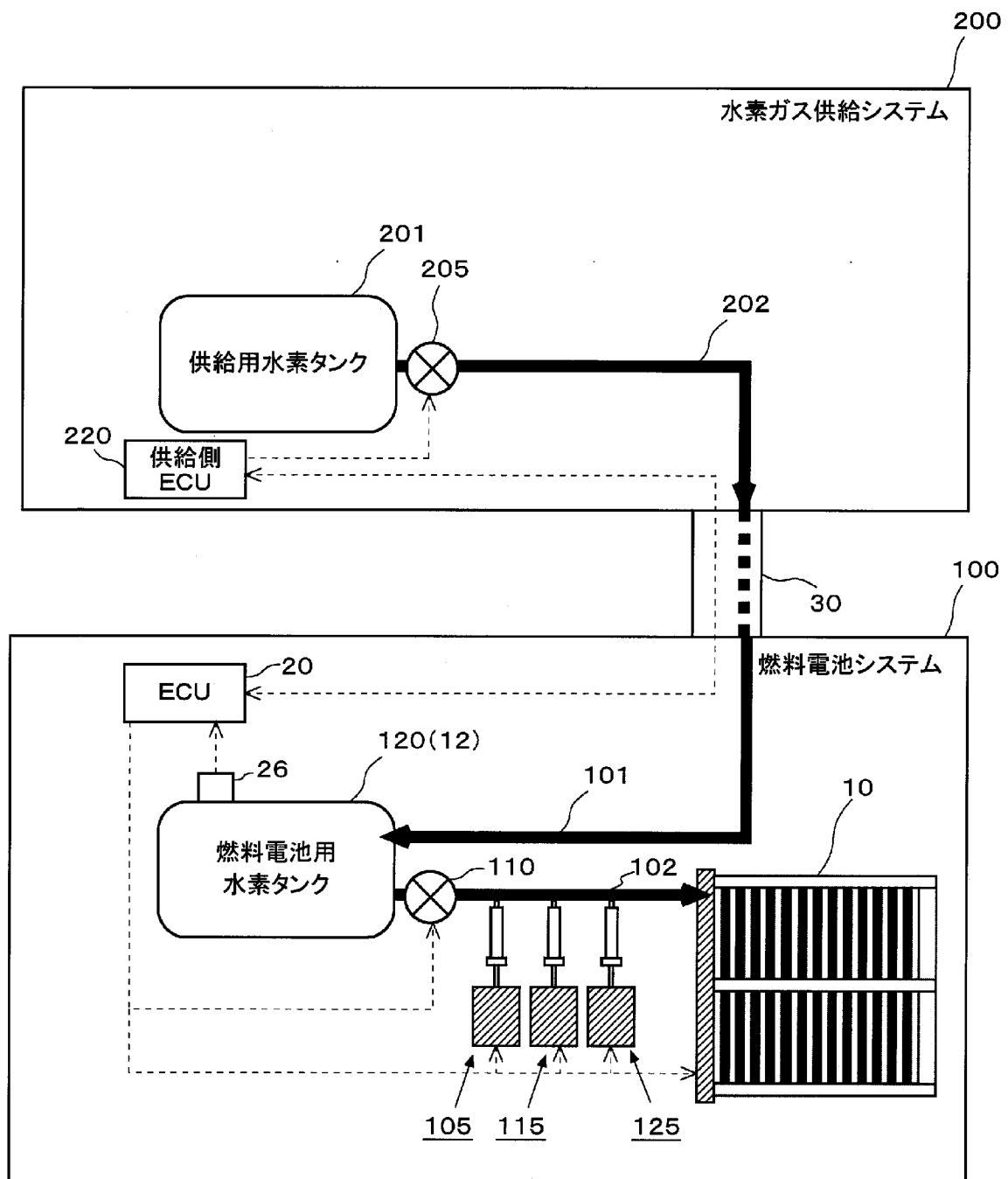
[図10]



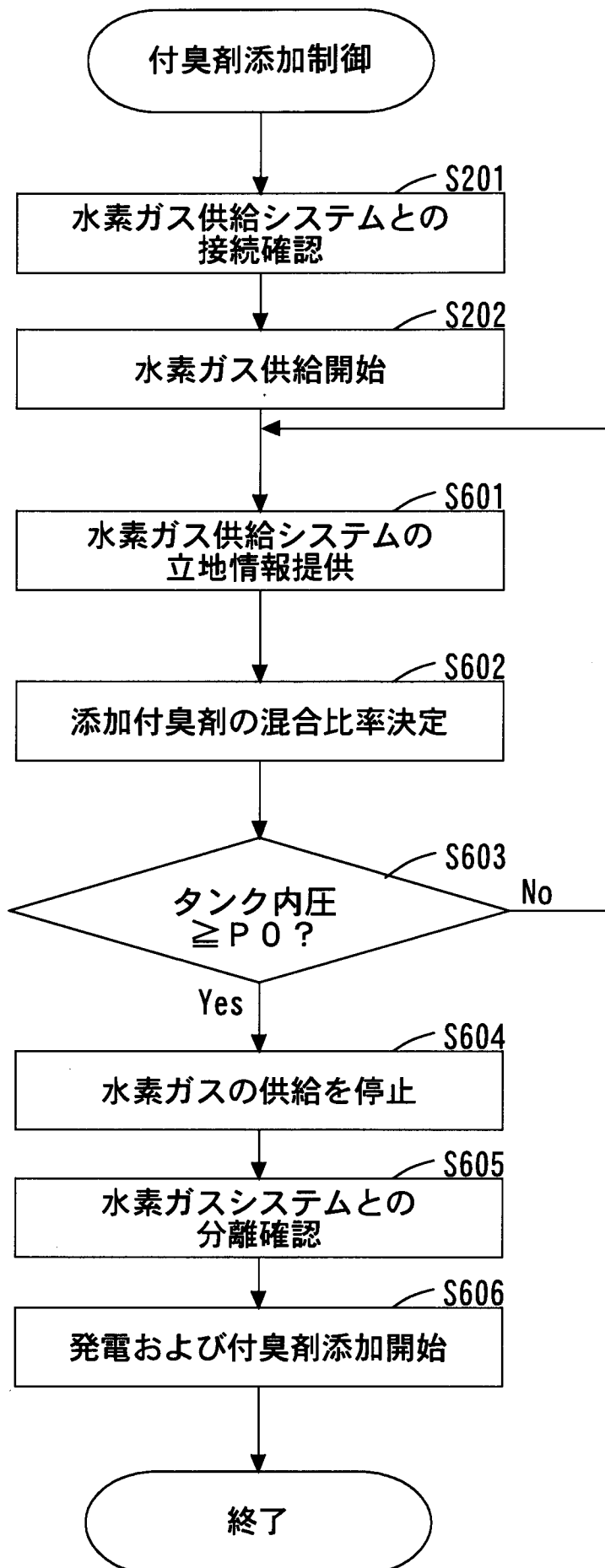
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/057098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C10L3/10</i> (2006.01) i, <i>C01B3/00</i> (2006.01) i, <i>H01M8/04</i> (2006.01) i, <i>H01M8/06</i> (2006.01) 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) <i>C10L3/10</i> , <i>C01B3/00</i> , <i>H01M8/04</i> , <i>H01M8/06</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho</i> 1922-1996 <i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i> 1996-2008 <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i> 1971-2008 <i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i> 1994-2008		
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.
X A	WO 2007/029748 A1 (Toyota Motor Corp.), 15 March, 2007 (15.03.07), Example 4; Claims 5, 19 & JP 2007-103347 A	8, 13, 16 1-7, 9-12, 14-15, 17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 04 July, 2008 (04.07.08)		Date of mailing of the international search report 15 July, 2008 (15.07.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C10L3/10(2006.01)i, C01B3/00(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i, H01M8/06(2006.01)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. C10L3/10, C01B3/00, H01M8/04, H01M8/06		
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 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008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
X A	WO 2007/029748 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2007.03.15, 実施例4、請求の範囲5、19 & JP 2007-103347 A	8, 13, 16 1-7, 9-12, 14-15, 17
☐ 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 04.07.2008	国際調査報告の発送日 15.07.2008	
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) 中野 孝一 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4V 9153