

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/204278

発行日 平成31年4月4日 (2019.4.4)

(43) 国際公開日 平成29年11月30日 (2017.11.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>CO1B 3/38 (2006.01)</b>	CO1B 3/38	4G140
<b>HO1M 8/0612 (2016.01)</b>	HO1M 8/0612	5H126
<b>HO1M 8/04225 (2016.01)</b>	HO1M 8/04225	5H127
<b>HO1M 8/04228 (2016.01)</b>	HO1M 8/04228	
<b>HO1M 8/04302 (2016.01)</b>	HO1M 8/04302	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁) 最終頁に続く

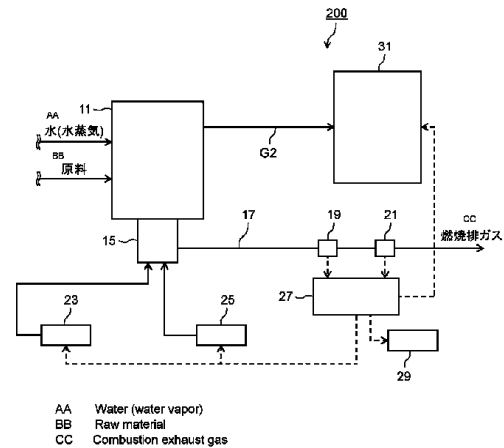
出願番号 特願2018-519595 (P2018-519595)	(71) 出願人 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2017/019461	
(22) 国際出願日 平成29年5月25日 (2017.5.25)	
(31) 優先権主張番号 特願2016-106771 (P2016-106771)	(74) 代理人 100106116 弁理士 鎌田 健司
(32) 優先日 平成28年5月27日 (2016.5.27)	(74) 代理人 100115554 弁理士 野村 幸一
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 木下 博 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
	(72) 発明者 山口 翔平 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水素生成装置及びそれを備えた燃料電池システムならびに水素生成装置の運転方法

(57) 【要約】

本開示に係る水素生成装置は、水素ガスを生成する改質器と、改質器を加熱する燃烧器と、燃烧器で生じた燃烧排ガスの排気経路と、排気経路に配置された第1COセンサと、排気経路に配置された第2COセンサと、を備えている。これにより、第1COセンサ及び第2COセンサのそれぞれの検出値を検査に利用できるため、システムの定常運転期間にも第1COセンサ及び第2COセンサのそれぞれの異常を検出することができる。燃烧排ガス中のCO濃度が増加するように燃烧器における空気比を意図的に変化させる必要もない。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水素ガスを生成する改質器と、  
前記改質器を加熱する燃焼器と、  
前記燃焼器で生じた燃焼排ガスの排気経路と、  
前記排気経路に配置された第 1 CO センサと、  
前記排気経路に配置された第 2 CO センサと、  
を備えた、水素生成装置。

## 【請求項 2】

前記水素生成装置の定常運転期間において、前記第 1 CO センサの検出値と前記第 2 CO センサの検出値との両方に基づいて前記第 1 CO センサ及び前記第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を監視する制御器をさらに備えた、請求項 1 に記載の水素生成装置。

10

## 【請求項 3】

前記第 1 CO センサの前記検出値が閾値を越え、かつ、前記第 2 CO センサの前記検出値が前記閾値以下であるとき、前記制御器は、前記第 2 CO センサの異常を検出して所定の電氣的処理を実行する、請求項 2 に記載の水素生成装置。

## 【請求項 4】

前記水素生成装置の非定常運転期間において、前記制御器は、前記燃焼排ガス中の CO 濃度を意図的に上昇させるための処理を実行し、前記第 1 CO センサの前記検出値及び前記第 2 CO センサの前記検出値をそれぞれ取得し、前記第 1 CO センサ及び前記第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を判断する、請求項 2 又は 3 に記載の水素生成装置。

20

## 【請求項 5】

前記制御器は、前記第 1 CO センサの前記検出値と前記第 2 CO センサの前記検出値との両方に基づいて前記燃焼器における前記燃料の燃焼状態を監視する、請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の水素生成装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 CO センサ及び前記第 2 CO センサから選ばれる少なくとも 1 つに異常が発生したことを報知する報知器をさらに備えた、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の水素生成装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の水素生成装置と、  
前記水素生成装置の前記改質器で生成された水素ガスを用いて電力を生成する燃料電池と、  
を備えた、燃料電池システム。

30

## 【請求項 8】

連続運転可能な最長時間が 24 時間よりも長い、請求項 7 に記載の燃料電池システム。

## 【請求項 9】

燃焼器で燃料を燃焼させて改質器を加熱することと、  
水素生成装置の非定常運転期間において、前記燃焼器で生じた燃焼排ガス中の CO 濃度を意図的に上昇させつつ、前記燃焼排ガスの排気経路に配置された第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの検出値を取得し、前記第 1 CO センサ及び前記第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を判断することと、

40

前記非定常運転期間において、前記第 1 CO センサ及び前記第 2 CO センサのそれぞれの異常が発見されなかった場合に前記水素生成装置の運転を許可することと、

前記非定常運転期間の終了後であって、前記水素生成装置の定常運転期間において、前記第 1 CO センサの検出値と前記第 2 CO センサの検出値との両方に基づいて前記第 1 CO センサ及び前記第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を監視することと、

を含む、水素生成装置の運転方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【0001】

本開示は、水素生成装置及びそれを備えた燃料電池システムならびに水素生成装置の運転方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

水素生成装置及び燃料電池を備えた燃料電池システムはよく知られている。水素生成装置は、改質反応によって都市ガスなどの原料から水素ガスを生成するための改質器を含む。改質器で生成された水素ガスは、酸化剤ガスとしての酸素（空気）とともに燃料電池に供給される。燃料電池において、水素と酸素との電気化学反応によって電力が生成される。

10

## 【0003】

改質反応の1つに水蒸気改質がある。水蒸気改質を行うためには、改質器の温度を高温（例えば、700）に保つ必要がある。そのため、燃料電池システムには、改質器を加熱するための燃焼器が設けられている。燃焼器で生じた燃焼排ガスの排気経路には、燃焼排ガス中の一酸化炭素濃度（CO濃度）を検出するための一酸化炭素センサ（COセンサ）が設けられている。

## 【0004】

特許文献1には、燃料電池システムの外部から排気経路に一酸化炭素を供給することなく、COセンサの感度を検査することを可能にする技術が記載されている。具体的には、燃焼排ガス中のCO濃度が増加するように、燃焼器における空気比を意図的に増加させる。

20

## 【0005】

特許文献1によれば、燃焼排ガス中のCO濃度が増加するように、燃焼器における空気比を意図的に増加させる必要がある。この場合、COセンサの感度の検査を燃料電池システムの発電期間などの定常運転期間に実行することは困難である。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】日本国特許第5581466号公報

30

## 【発明の概要】

## 【0007】

本開示の目的は、COセンサの感度（健全性）の検査をシステムの定常運転期間にも実行可能にする技術を提供することにある。

## 【0008】

すなわち、本開示は、水素ガスを生成する改質器と、改質器を加熱する燃焼器と、燃焼器で生じた燃焼排ガスの排気経路と、排気経路に配置された第1COセンサと、排気経路に配置された第2COセンサと、を備えた、水素生成装置を提供する。

## 【0009】

本開示の技術によれば、2つのCOセンサの感度の検査をシステムの定常運転期間にも実行できる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】図1は、本開示の一実施形態にかかる燃料電池システムの構成図である。

【図2】図2は、燃料電池システムの運転サイクルを示すタイムチャートである。

【図3】図3は、燃料電池システムの非常運転期間に実行されるべき2つのCOセンサの検査に関するフローチャートである。

【図4】図4は、燃料電池システムの定常運転期間（発電期間）に実行されるべき2つのCOセンサの検査に関するフローチャートである。

【図5A】図5Aは、燃料電池システムの定常運転期間（発電期間）における2つのCO

50

センサの検出値と閾値との関係を示す図である。

【図 5 B】図 5 B は、燃料電池システムの定常運転期間（発電期間）における 2 つの CO センサの検出値と閾値との関係を示す別の図である。

【図 5 C】図 5 C は、燃料電池システムの定常運転期間（発電期間）における 2 つの CO センサの検出値と閾値との関係を示すさらに別の図である。

【図 6】図 6 は、本開示の変形例にかかる水素生成装置の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

（本開示の基礎となった知見）

10 燃焼排ガス中の CO 濃度が増加するように燃焼器における空気比を定常運転期間に意図的に増加させると、システム（水素生成装置又は燃料電池システム）が不安定になる。そのため、特許文献 1 に記載された方法は、システムを起動させるための運転が行われる起動期間、システムを停止させるための運転が行われる停止期間などの非定常運転期間に限り、適用可能である。システムを長時間（例えば、48～120 時間）にわたって連続運転するとき、連続運転中に CO センサの健全性を確かめる術がない。特に、昨今の燃料電池システムには、長時間にわたって連続運転可能であることが求められている。システムの優れた安全性を保証するためには、長時間の連続運転中にも CO センサの検査を行うべきである。

【0012】

20 本開示の第 1 態様にかかる水素生成装置は、水素ガスを生成する改質器と、改質器を加熱する燃焼器と、燃焼器で生じた燃焼排ガスの排気経路と、排気経路に配置された第 1 CO センサと、排気経路に配置された第 2 CO センサと、を備えたものである。

【0013】

第 1 態様によれば、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの検出値を検査に利用できるので、システムの定常運転期間にも第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの異常を検出することができる。燃焼排ガス中の CO 濃度が増加するように燃焼器における空気比を意図的に変化させる必要もない。

【0014】

30 本開示の第 2 態様において、例えば、第 1 態様にかかる水素生成装置は、水素生成装置の定常運転期間において、第 1 CO センサの検出値と第 2 CO センサの検出値との両方に基づいて第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を監視する制御器をさらに備えている。第 2 態様によれば、燃焼排ガス中の CO 濃度を意図的に上昇させることなく、定常運転期間において、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサの健全性を常時監視することができる。

【0015】

40 本開示の第 3 態様において、例えば、第 2 態様にかかる水素生成装置の第 1 CO センサの検出値が閾値を越え、かつ、第 2 CO センサの検出値が閾値以下であるとき、制御器は、第 2 CO センサの異常を検出して所定の電氣的処理を実行する。第 3 態様によれば、燃焼排ガス中の CO 濃度を意図的に上昇させることなく、定常運転期間において、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサの健全性を常時監視することができる。

【0016】

本開示の第 4 態様では、例えば、第 2 又は第 3 態様にかかる水素生成装置の非定常運転期間において、制御器は、燃焼排ガス中の CO 濃度を意図的に上昇させるための処理を実行し、第 1 CO センサの検出値及び第 2 CO センサの検出値をそれぞれ取得し、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を判断する。第 4 態様によれば、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサの検査を容易に実施することができる。「非定常運転期間」には、例えば、水素生成装置を起動するための起動期間、水素生成装置の運転を停止させるための停止期間、及び、水素ガスの生成を停止している待機期間が含まれる。これらの期間から選ばれる少なくとも 1 つの期間において、上記の各処理を実行することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

本開示の第 5 態様において、例えば、第 2 ~ 第 4 態様のいずれか 1 つにかかる水素生成装置の制御器は、第 1 CO センサの検出値と第 2 CO センサの検出値との両方に基づいて燃焼器における燃料の燃焼状態を監視する。第 1 CO センサ及び第 2 CO センサによって、確実に燃焼状態の異常を発見することができる。

## 【 0 0 1 8 】

本開示の第 6 態様において、例えば、第 1 ~ 第 5 態様のいずれか 1 つにかかる水素生成装置は、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサから選ばれる少なくとも 1 つに異常が発生したことを報知する報知器をさらに備えている。第 6 態様によれば、ユーザ又はメンテナンス担当者に第 1 CO センサ及び / 又は第 2 CO センサのメンテナンスを迅速に促すことができる。

10

## 【 0 0 1 9 】

本開示の第 7 態様にかかる燃料電池システムは、第 1 ~ 第 6 態様のいずれか 1 つの水素生成装置と、水素生成装置の改質器で生成された水素ガスを用いて電力を生成する燃料電池と、を備えたものである。

## 【 0 0 2 0 】

第 7 態様によれば、第 1 態様と同じ効果が得られる。

## 【 0 0 2 1 】

本開示の第 8 態様において、例えば、第 7 態様にかかる燃料電池システムの連続運転可能な最長時間が 24 時間よりも長い。連続運転可能な最長時間が十分に長い場合、起動期間及び停止期間が相対的に短くなることによって、燃料電池システムの効率の向上を期待できる。

20

## 【 0 0 2 2 】

本開示の第 9 態様にかかる水素生成装置の運転方法は、燃焼器で燃料を燃焼させて改質器を加熱することと、水素生成装置の非常運転期間において、燃焼器で生じた燃焼排ガス中の CO 濃度を意図的に上昇させつつ、燃焼排ガスの排気経路に配置された第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの検出値を取得し、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を判断することと、非常運転期間において、第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの異常が発見されなかった場合に水素生成装置の運転を許可することと、非常運転期間の終了後であって、水素生成装置の定常運転期間において、第 1 CO センサの検出値と第 2 CO センサの検出値との両方に基づいて第 1 CO センサ及び第 2 CO センサのそれぞれの異常の有無を監視することと、を含むものである。

30

## 【 0 0 2 3 】

第 9 態様によれば、第 1 態様と同じ効果が得られる。

## 【 0 0 2 4 】

以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。本開示は、以下の実施形態に限定されない。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、本開示の一実施形態にかかる燃料電池システム 100 は、改質器 11 及び燃料電池 13 を備えている。改質器 11 は、例えば、水蒸気改質反応 ( $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$ ) などの改質反応によって水素ガスを生成するためのデバイスである。改質器 11 には、改質反応を進行させるための改質触媒が収められている。改質器 11 は、水及び原料を用いて、水素ガス G2 を生成する。原料は、例えば、都市ガス、LP ガス (液化石油ガス) などの炭化水素ガスである。改質器 11 で生成された水素ガス G2 が燃料電池 13 に供給される。燃料電池 13 は、酸化剤ガス G1 と水素ガス G2 とを用いて電力を生成する。燃料電池 13 は、例えば、固体高分子形燃料電池である。燃料電池 13 の排熱によって湯が生成される。生成された湯は貯湯タンク (図示省略) に貯められる。

40

## 【 0 0 2 6 】

燃料電池システム 100 は、さらに、燃焼器 15、排気経路 17、第 1 CO センサ 19 及び第 2 CO センサ 21 を備えている。燃焼器 15 は、燃料を燃焼させることによって改

50

質器 11 を加熱するためのデバイスである。燃焼器 15 は、改質器 11 に隣接している。排気経路 17 (排気管) は、燃焼器 15 に接続されている。排気経路 17 は、燃焼器 15 で生じた燃焼排ガスの流路であり、燃料電池システム 100 の筐体の外部まで延びている。第 1CO センサ 19 及び第 2CO センサ 21 は、それぞれ、排気経路 17 に配置されている。第 1CO センサ 19 及び第 2CO センサ 21 は、燃焼排ガス中の CO 濃度を検出する役割を担っている。第 1CO センサ 19 及び第 2CO センサ 21 は、例えば、接触燃焼式の CO センサ又は半導体式の CO センサである。

#### 【0027】

燃料電池システム 100 は、さらに、空気供給器 23 及び燃料供給器 25 を備えている。空気供給器 23 は、燃料電池 13 及び燃焼器 15 のそれぞれに空気 (酸化剤ガス G1) を供給するためのデバイスである。空気供給器 23 の例として、ファン、ブロワなどが挙げられる。空気供給器 23 を制御することによって、空気の流量を調節することができる。燃料供給器 25 は、燃料の貯蔵タンク、都市ガスのインフラストラクチャなどの燃料供給源 (図示省略) から燃焼器 15 に燃料を供給するためのデバイスである。燃料供給器 25 の例として、ポンプ、流量調整弁、それらの組み合わせなどが挙げられる。燃料供給器 25 を制御することによって、燃料の流量を調節することができる。燃料として、都市ガス、LP ガスなどを使用できる。燃料供給器 25 は、改質器 11 に原料を供給するための原料供給器 (図示省略) に兼用されていてもよい。その場合、燃料供給器 25 から改質器 11 への経路上に脱硫器が設けられていてもよい。脱硫器は、燃料に含まれた硫黄化合物を燃料から除去するためのデバイスである。

#### 【0028】

改質器 11 と燃料電池 13 との間には、水素ガス G2 から一酸化炭素を除去するために、CO 変成器及び CO 除去器のようなデバイスが設けられていてもよい。

#### 【0029】

燃料電池システム 100 は、さらに、報知器 29 (annunciator) を備えている。報知器 29 は、第 1CO センサ 19 及び第 2CO センサ 21 から選ばれる少なくとも 1 つに異常が発生したことを報知するために使用される。報知器 29 は、異常を視覚的に報知できる機器であってもよいし、異常を聴覚的に報知できる機器であってもよいし、それらの組み合わせであってもよい。異常を視覚的に報知できる機器の例として、ディスプレイ、警告ランプなどが挙げられる。異常を聴覚的に報知できる機器の例として、スピーカ、ブザーなどが挙げられる。典型的には、燃料電池システム 100 の現在の電気出力 (W) を表示したり、燃料電池システム 100 の運転を開始又は停止させたりするためにユーザが操作可能な入出力パネルを報知器 29 として使用できる。報知器 29 によれば、燃料電池システム 100 のユーザ又はメンテナンス担当者に第 1CO センサ 19 及び / 又は第 2CO センサ 21 のメンテナンスを迅速に促すことができる。これにより、燃料電池システム 100 の安全性及び信頼性を高めることができる。

#### 【0030】

燃料電池システム 100 は、さらに、制御器 27 を備えている。制御器 27 は、燃料電池 13、空気供給器 23、燃料供給器 25、報知器 29、各種の補助機器などの制御対象を制御する。補助機器には、弁 (開閉弁、切替弁及び流量調整弁を含む)、ポンプ、電気ヒータなどが含まれる。制御器 27 には、第 1CO センサ 19、第 2CO センサ 21 及び各種のセンサから検出信号が入力される。制御器 27 として、A/D (アナログ/デジタル) 変換回路、入出力回路、演算回路、記憶装置などを含む DSP (Digital Signal Processor) を使用できる。制御器 27 には、燃料電池システム 100 を適切に運転するためのプログラムが格納されている。

#### 【0031】

次に、燃料電池システム 100 の運転について説明する。

#### 【0032】

図 2 に示すように、燃料電池システム 100 は、主に、起動期間、発電期間、停止期間及び待機期間の 4 つの運転サイクルに従って運転されうる。「起動期間」は、燃料電池シ

10

20

30

40

50

システム100を起動させるための運転期間である。詳細には、「起動期間」は、燃料電池システム100の出力を所定の定格出力(例えば、750W)まで徐々に上昇させるための運転期間である。起動期間において、改質器11への原料の供給流量及び水(水蒸気)の供給流量を徐々に増加させる。起動期間において、酸化剤ガスG1の流量及び水素ガスG2の流量が徐々に増加する。「発電期間」は、所定の定格出力で燃料電池システム100が運転される期間である。ただし、発電期間において、燃料電池システム100が常に定格出力で運転されることは必須ではない。一定の出力で燃料電池システム100が安定的に運転されている期間が「発電期間」である。発電期間において、改質器11への原料の供給流量及び水の供給流量はそれぞれ一定に保たれる。酸化剤ガスG1の流量及び水素ガスG2の流量もそれぞれ一定に保たれる。「停止期間」は、燃料電池システム100を停止させるための運転期間である。詳細には、「停止期間」は、燃料電池システム100の出力をゼロまで徐々に低下させるための運転期間である。停止期間において、改質器11への原料の供給流量及び水の供給流量を徐々に減少させる。停止期間において、酸化剤ガスG1の流量及び水素ガスG2の流量が徐々に減少する。「待機期間」は、燃料電池システム100の出力をゼロのまま保持している期間である。待機期間において、改質器11への原料の供給流量及び水の供給流量は、基本的にはゼロである。ただし、改質器11の劣化を抑制するために、改質器11を原料で定期的にパージ(purge)することがある。待機期間において、改質器11における水素ガスG2の生成は停止しており、酸化剤ガスG1の流量及び水素ガスG2の流量も基本的にはゼロである。制御器27は、待機期間にも所定の電氣的処理を実行し続けている。そのような電氣的処理の例は、貯湯タンクの湯量を監視するための処理である。

10

20

#### 【0033】

図2の例によれば、起動期間及び停止期間において、燃料電池システム100の出力は、連続的かつ一定のレートで上昇又は低下している。ただし、燃料電池システム100の出力を段階的に上昇又は低下させてもよい。さらに、出力の上昇又は低下のレートを変化させてもよい。

#### 【0034】

一例において、起動期間の長さ及び停止期間の長さは、それぞれ、10分~90分の範囲にある。燃料電池システム100の起動又は停止に十分な時間を費やすことによって、改質器11の劣化、燃料電池13の劣化などを抑制することができる。ただし、燃焼排ガス中のCO濃度の急上昇を検出した場合などの非常時には、燃料電池システム100を瞬時に停止させることもある。

30

#### 【0035】

発電期間の長さ及び待機期間の長さは、燃料電池システム100の連続運転可能な時間、貯湯タンクの容量などに応じて変化する。貯湯タンクに十分な量の湯が貯められた場合、燃料電池システム100は運転を自動的に停止し、待機期間に入る。貯湯タンクの湯量が閾値を下回ると、燃料電池システム100は、自動的に運転を開始する。湯の使用量が多い場合、1回の運転サイクルの中で待機期間がゼロの場合もありうる。

#### 【0036】

本実施形態において、発電期間が燃料電池システム100の定常運転期間である。これに対し、燃料電池システム100の非常運転期間には、起動期間、停止期間及び待機期間が含まれる。

40

#### 【0037】

本実施形態において、燃料電池システム100の連続運転可能な最長時間は24時間よりも長い。一例において、連続運転可能な最長時間は、24時間よりも長く240時間以下である。連続運転可能な最長時間が十分に長い場合、起動期間及び停止期間が相対的に短くなることによって、燃料電池システム100の効率の向上を期待できる。また、改質器11、燃料電池13などのコンポーネントの劣化も抑制されうる。

#### 【0038】

燃料電池システム100を起動すべき旨の指示が入力された場合(例えば、運転開始ス

50

イッチがオンにされた場合)、制御器27は、燃料電池システム100の出力が徐々に上昇するように、空気供給器23、燃料供給器25及び各種の補助機器を制御する。この期間は、図2に示す起動期間である。この起動期間において、制御器27は、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の検査を実施する。

#### 【0039】

図3に示すように、まず、制御器27は、燃焼排ガス中のCO濃度を意図的に上昇させるための処理を実行する。詳細には、制御器27は、空気供給器23及び燃料供給器25から選ばれる少なくとも1つを制御して、燃焼排ガス中のCO濃度が上昇するように燃焼器15における空気比を増加させる(ステップS1)。「空気比」とは、燃料を完全燃焼するのに必要な理論空気流量M1に対する実際の空気流量M2の比( $M2/M1$ )を意味する。空気比が1を超えるように空気供給器23及び燃料供給器25から選ばれる少なくとも1つを制御することによって、空気比が1であるときと比較して、燃焼排ガス中のCO濃度が上昇する。ステップS1において、空気比( $M2/M1$ )は、例えば、1.5~8の範囲に調節される。このとき、燃焼排ガス中のCO濃度(体積濃度)は、例えば、50ppm~6000ppmに達する。

10

#### 【0040】

なお、空気比を減少させることによって燃焼排ガス中のCO濃度を上昇させることも可能である。つまり、空気比が1を下回るように空気供給器23及び燃料供給器25から選ばれる少なくとも1つを制御する。

#### 【0041】

図3に示す検査では、燃焼排ガス中のCO濃度を意図的に上昇させつつ、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の異常の有無を判断する。具体的には、ステップS2において、制御器27は、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値をそれぞれ取得する。これらの検出値は、それぞれ、第1COセンサ19によって検出されたCO濃度(第1CO濃度)及び第2COセンサ21によって検出されたCO濃度(第2CO濃度)に対応する。ステップS3において、取得した各検出値が所定の閾値(以下、「第1閾値」と称する)以下かどうかを判断する。第1閾値(第1閾値濃度)は、例えば、50ppm~200ppmの範囲内で設定される。第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の両方が第1閾値以下でないとき、つまり、各検出値が第1閾値を越えているとき、一酸化炭素の発生が正しく検出されたことになるので、第1COセンサ19及び第2COセンサ21は正常である。この場合、ステップS4において、燃料電池システム100の起動が許可される。言い換えれば、起動期間において、第1COセンサ19及び第2COセンサ21のそれぞれの異常が発見されなかった場合に改質器11への原料の供給が継続され、燃料電池システム100の運転が継続される。

20

30

#### 【0042】

他方、第1COセンサ19の検出値が第1閾値以下であるとき、第1COセンサ19に異常があると判断する。同様に、第2COセンサ21の検出値が第1閾値以下であるとき、第2COセンサ21に異常があると判断する。第1COセンサ19及び第2COセンサ21から選ばれる少なくとも一方に異常がある場合、ステップS5において、燃料電池システム100を停止させる。具体的には、図2に示す停止処理と同じように燃料電池システム100の出力を徐々に下げてもよいし、燃料電池システム100を直ちに停止させてもよい。ステップS6において、制御器27は、報知器29を用いてCOセンサの異常を報知するための処理を実行する。第1COセンサ19及び第2COセンサ21の異常は、センサ自体の故障に起因している可能性もあるし、異物の付着などの他の要因に起因している可能性もある。検査が終了したら、空気比を元の値まで低下させる。

40

#### 【0043】

図3のフローチャートに示す方法によれば、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の検査を容易に実施することができる。第1COセンサ19及び第2COセンサ21の健全性を確実に保証することができる。図3のフローチャートに示す方法による検査は、燃料電池システム100の起動期間に代えて、停止期間又は待機期間に実施されてもよい

50



。すなわち、図3のフローチャートに示す方法による検査は、起動期間、停止期間及び待機期間から選ばれる少なくとも1つの期間（つまり、非定常運転期間）において実施される。停止期間に検査を実施し、第1COセンサ19及び第2COセンサ21から選ばれる少なくとも1つの異常を検出した場合、ステップS5において、燃料電池システム100の運転を停止させるための処理を完結させ、燃料電池システム100の再起動が禁止される。

#### 【0044】

非定常運転期間における第1COセンサ19及び第2COセンサ21の検査は、特定のタイミングで取得した1組の検出値に基づいて実施される。この方法は非常に簡便である。ただし、以下に説明するように、複数組の検出値に基づいて第1COセンサ19及び第2COセンサ21の健全性を検査することも可能である。例えば、制御器27は、所定のサンプリング周期（数10ms～数100ms）にて、第1COセンサ19及び第2COセンサ21のそれぞれから検出値を取得する。第1閾値以下の検出値が所定時間（例えば、数秒間）にわたって継続した場合、該当するCOセンサに異常があると判断する。言い換えれば、第1閾値濃度以下のCO濃度が所定時間にわたって連続して検出された場合、該当するCOセンサに異常があると判断する。この方法によれば、突発的なノイズの影響を排除することができるので、より正確に第1COセンサ19及び第2COセンサ21の検査を行うことができる。

10

#### 【0045】

燃料電池システム100の連続運転可能な最長時間が24時間よりも長い場合、図3のフローチャートを参照して説明した方法のみによって第1COセンサ19及び第2COセンサ21を1日に少なくとも1回検査することは困難である。しかし、本実施形態によれば、以下に説明する方法によって第1COセンサ19及び第2COセンサ21の健全性を常時確かめることができる。

20

#### 【0046】

起動期間の終了後、発電期間（定常運転期間）において、制御器27は、タイマ割り込みなどの制御によって、図4に示すフローチャートの各処理を定期的（例えば、数10ms～数100ms毎）に実行する。図3のフローチャートが非定常運転期間における2つのCOセンサの検査の手順を示しているのに対し、図4のフローチャートは、定常運転期間における2つのCOセンサの検査の手順を示している。

30

#### 【0047】

まず、ステップS11において、制御器27は、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値を取得する。ステップS12において、制御器27は、取得した各検出値が所定の閾値（以下、「第2閾値」と称する）以下かどうかを判断する。第2閾値（第2閾値濃度）は、例えば、250ppm～6000ppmの範囲内で設定される。

#### 【0048】

第2閾値は、非定常運転期間における検査のときに使用した第1閾値と同じ値（同じCO濃度）であってもよいし、第1閾値とは異なる値（異なるCO濃度）であってもよい。望ましくは、第2閾値は、第1閾値とは異なる値である。さらに、第2閾値は、第1閾値よりも大きい値でありうる。第1閾値と第2閾値とがこのような関係にあると、発電期間中に起こった外乱による誤検出を防ぎ、誤検出による燃料電池システム100の停止を避けることができる。

40

#### 【0049】

発電期間において、空気比は1（理論空気比）に設定され、燃焼排ガス中のCO濃度が理論上最小となるように空気供給器23及び燃料供給器25が制御される。したがって、図5Aに示すように、発電期間において、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値は、通常、第2閾値を大きく下回る。第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の両方が第2閾値以下であるとき、燃焼器15における燃料の燃焼状態は正常であり、かつ、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の両方が正常である。したがって、燃料電池システム100の運転はそのまま継続される。ステップS

50

21では、第1タイマの値及び第2タイマの値がクリアされる。第1タイマ及び第2タイマの役割は後述する。

【0050】

他方、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値から選ばれる少なくとも1つが第2閾値以下でないとき、第1COセンサ19及び第2COセンサ21から選ばれる少なくとも1つに異常が発生していること、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生していること、又は、その両方が疑われる。したがって、まず、ステップS13において、検出値の両方が第2閾値を越えているかどうかを判断する。

【0051】

図5Bに示すように、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の両方が第2閾値を越えているとき、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生している可能性がある。第1COセンサ19及び第2COセンサ21は、ともに正常である。つまり、制御器27は、第1COセンサ19の検出値と第2COセンサ21の検出値との両方に基づいて燃焼器15における燃料の燃焼状態を監視する。第1COセンサ19及び第2COセンサ21によって、確実に燃焼状態の異常を発見することができる。例えば、燃料の配管が外れたり、燃料の配管に異物が入ったり、改質器11で水の突沸（蒸発乱れ）が起こったりすると、相対的に空気流量が過剰となり、燃焼排ガス中のCO濃度が上昇しやすい。燃料電池13で消費されなかった水素ガスG2は、燃焼器15に導かれて燃やされる。そのため、蒸発乱れは、水素ガスG2の供給流量の変動、ひいては、燃焼器15における空気比の変動を招く。

10

20

【0052】

第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の両方が第2閾値を越えているとき、ステップS14において、第1タイマをインクリメントする。第1タイマは、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の両方が第2閾値を越えている状態の継続時間を計測するためのタイマである。第1タイマは、例えば、制御器27のメモリの所定領域に定義されるソフトウェアタイマである。

【0053】

次に、ステップS15において、第1タイマによる計測時間が閾値時間に達したかどうかを判断する。閾値時間は、例えば、3sec~600secの範囲内で設定される。第1タイマによる計測時間が閾値時間に達している場合、検出値の両方が第2閾値を越えている状態が長時間にわたって継続している。言い換えれば、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生している可能性が相当高い。したがって、ステップS16において、制御器27は、燃料電池システム100を停止させるための処理を実行する。燃料電池システム100を緊急停止させてもよいし、図2を参照して説明したように、通常の停止期間を経て、燃料電池システム100を停止させてもよい。また、報知器29を用い、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生したことを報知してもよい。

30

【0054】

他方、図5Cに示すように、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の一方が第2閾値以下であり、他方が第2閾値を越えているとき、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生している可能性がある。また、一方のCOセンサ（第2閾値以下の検出値を示したCOセンサ）に異常が発生している可能性がある。他方のCOセンサ（第2閾値よりも大きい検出値を示したCOセンサ）は正常である。このような推測が成り立つ理由は次の通りである。すなわち、第1COセンサ19及び第2COセンサ21は、いずれも、図3を参照して説明した検査を受け、所定の基準を満足している。したがって、第1COセンサ19及び第2COセンサ21に同時に異常が発生する可能性は限りなく低い。図5Cに示す事象が発生した場合、第2COセンサ21の異常が強く疑われる。図5Cでは、第2COセンサ21の検出値が第2閾値以下であるが、第1COセンサ19の検出値と第2COセンサ21の検出値とが入れ替わっても同じことが言える。

40

【0055】

第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の一方のみが第2閾値を

50

越えているとき、ステップS 17において、第2タイマをインクリメントする。第2タイマは、第1COセンサ19の検出値及び第2COセンサ21の検出値の一方のみが第2閾値を越えている状態の継続時間を計測するためのタイマである。第2タイマは、例えば、制御器27のメモリの所定領域に定義されるソフトウェアタイマである。

【0056】

次に、ステップS 18において、第2タイマによる計測時間が閾値時間に達したかどうかを判断する。閾値時間は、例えば、3sec~600secの範囲内で設定される。ステップS 18における閾値時間は、ステップS 15における時間と一致していてもよいし、異なってもよい。第2タイマによる計測時間が閾値時間に達している場合、検出値の一方が第2閾値を越え、他方が第2閾値以下である状態が長時間にわたって継続している。言い換えれば、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生している可能性が相当高い。第2閾値以下の検出値を示したCOセンサに異常が発生している可能性も相当高い。したがって、ステップS 19において、燃料電池システム100を停止させるための処理を実行する。燃料電池システム100を緊急停止させてもよいし、図2を参照して説明したように、通常の停止期間を経て、燃料電池システム100を停止させてもよい。ステップS 20において、報知器29を用い、第1COセンサ19又は第2COセンサ21に異常が発生していることを報知する。併せて、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生していることを報知してもよい。

10

【0057】

以上のように、本実施形態によれば、燃料電池システム100の発電期間（定常運転期間）において、第1COセンサ19の検出値と第2COセンサ21の検出値との両方に基づいて第1COセンサ19及び第2COセンサ21のそれぞれの異常の有無を監視する。第1COセンサ19の検出値（又は第2COセンサ21の検出値）が第2閾値を越え、かつ、第2COセンサ21の検出値（又は第1COセンサ19の検出値）が第2閾値以下であるとき、制御器27は、第2COセンサ21の異常を検出して所定の電氣的処理を実行する。このようにすれば、燃焼排ガス中のCO濃度を意図的に上昇させることなく、燃料電池システム100の発電期間（定常運転期間）において、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の健全性を常時監視することができる。燃料電池システム100の出力を一定に保ちつつ、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の健全性を常時監視することができる。

20

30

【0058】

なお、異常を検出した場合に実行されるべき「所定の電氣的処理」の種類は様々である。「所定の電氣的処理」には、第1COセンサ19及び第2COセンサ21から選ばれる少なくとも1つに異常が発生していることを報知するための処理、燃焼器15における燃料の燃焼状態に異常が発生していることを報知するための処理、燃料電池システム100を停止させるための処理などの様々な処理が含まれる。

【0059】

本実施形態によれば、第1COセンサ19及び第2COセンサ21から選ばれる少なくとも1つによって第2閾値を越えるCO濃度が検出されたとき、燃料電池システム100を停止させる及び/又は再起動を禁止する。詳細には、第2閾値を越えるCO濃度が所定の閾値時間にわたって検出され続けた場合、燃料電池システム100を停止させる及び/又は再起動を禁止する。つまり、本実施形態によれば、CO濃度に加え、第2閾値を越えるCO濃度の継続時間によって、燃焼器15における燃料の燃焼状態の異常の有無が判断され、かつ、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の健全性の検査が行われる。このようにすれば、改質器11における蒸発乱れなどの影響によって突発的にCO濃度が高まったとしても、燃料電池システム100の運転を継続できる。しかも、COセンサの異常及び燃料の燃焼状態の異常を見逃すことも無く、これらの不具合を迅速かつ確実に検出することができる。なぜなら、突発的なCO濃度の上昇は、長時間継続しないからである。

40

【0060】

50

もちろん、図3のフローチャートに示す検査のように、特定のタイミングで取得した1組の検出値のみを用いて第1COセンサ19及び第2COセンサ21の検査を定常運転期間に実施してもよい。しかし、その場合、蒸発乱れなどの影響を完全に排除することが難しく、異常を誤検出する可能性が高くなる。誤検出が頻繁に発生すると、燃料電池システム100の信頼性及び製品価値が下がる。したがって、定常運転期間においては、図4のフローチャートを参照して説明した方法にて、第1COセンサ19及び第2COセンサ21の健全性を検査することが望ましい。

#### 【0061】

図4のフローチャートでは、第2閾値が1つのみ設定されており、この第2閾値と各検出値とを比較することによって、燃烧状態の異常の有無が判断され、2つのCOセンサの検査が行われる。しかし、第2閾値は1つに限定されず、複数の第2閾値(第2閾値濃度)が設定されていてもよい。複数の第2閾値が設定されているとき、複数の第2閾値のそれぞれに対応して、ステップS15及びステップS18の閾値時間が設定されていてもよい。例えば、第2閾値として、300ppm、1000ppm及び6000ppmの3段階の第2閾値が設定されていると仮定する。300ppmより大きく1000ppm以下のCO濃度が10分間にわたって検出され続けた場合、異常が発生しているものと判断する。1000ppmより大きく6000ppm以下のCO濃度が30秒間にわたって検出され続けた場合、異常が発生しているものと判断する。6000ppmより大きいCO濃度が3秒間にわたって検出され続けた場合、異常が発生しているものと判断する。すなわち、6000ppmのように、相対的に高い値のCO濃度が検出された場合、短い継続時間で異常が発生しているものと判断し、300ppmのように、相対的に低い値のCO濃度が検出された場合、長い継続時間で異常が発生しているものと判断する。このように、CO濃度とそのCO濃度の継続時間とに応じて、異常の有無を判断することができる。このようにすれば、燃料電池システム100の安全性を高めつつ、その製品価値を向上させることができる。6000ppmのように、非常に高い値のCO濃度が検出された場合、継続時間を計測することなく、燃料電池システム100を直ちに停止させてもよい。

10

20

#### 【0062】

また、検出されたCO濃度(例えば、第1CO濃度と第2CO濃度との平均値)を所定時間内において積算し、積算値が所定の閾値を超えた場合、燃烧器15における燃料の燃烧状態に異常があると判断することもできる。

30

#### 【0063】

(変形例)

燃料電池システム100における燃料電池13を除いた部分は、水素生成装置として利用できる。図6に示すように、水素生成装置200は、図1における燃料電池13が水素貯蔵設備31に置き換えられたこと、及び、空気供給器23から水素貯蔵設備31への空気供給ラインが省略されたことを除き、燃料電池システム100と同じ構成を有する。改質器11で生成された水素ガスは、液化され、液体水素が水素貯蔵設備31に貯められる。水素貯蔵設備31は、水素ガスを液化させるための液化器、液体水素を貯蔵するためのタンクなどを含む。

40

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0064】

本明細書に開示された技術は、燃料電池システム、水素ステーション、水素製造プラントなどに有用である。

#### 【符号の説明】

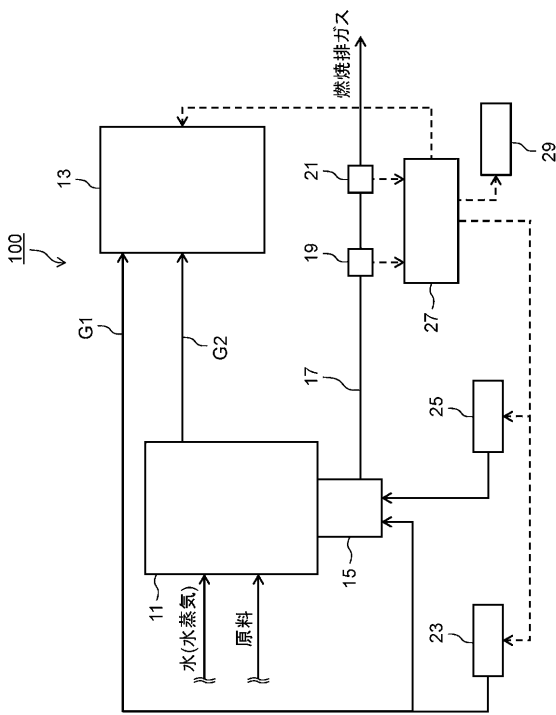
#### 【0065】

- 11 改質器
- 13 燃料電池
- 15 燃烧器
- 17 排気経路
- 19 第1COセンサ

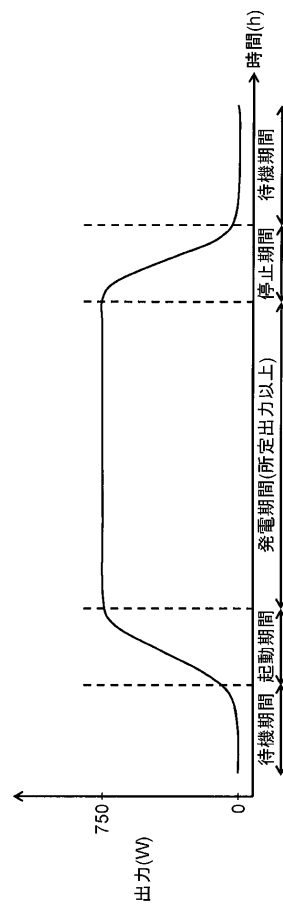
50

- 2 1 第 2 C O センサ
- 2 3 空 気 供 給 器
- 2 5 燃 料 供 給 器
- 2 7 制 御 器
- 2 9 報 知 器
- 3 1 水 素 貯 蔵 設 備
- 1 0 0 燃 料 電 池 シ ス テ ム
- 2 0 0 水 素 生 成 装 置

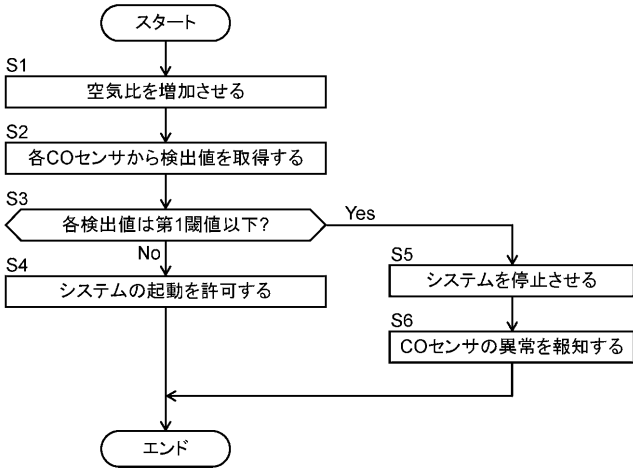
【 図 1 】



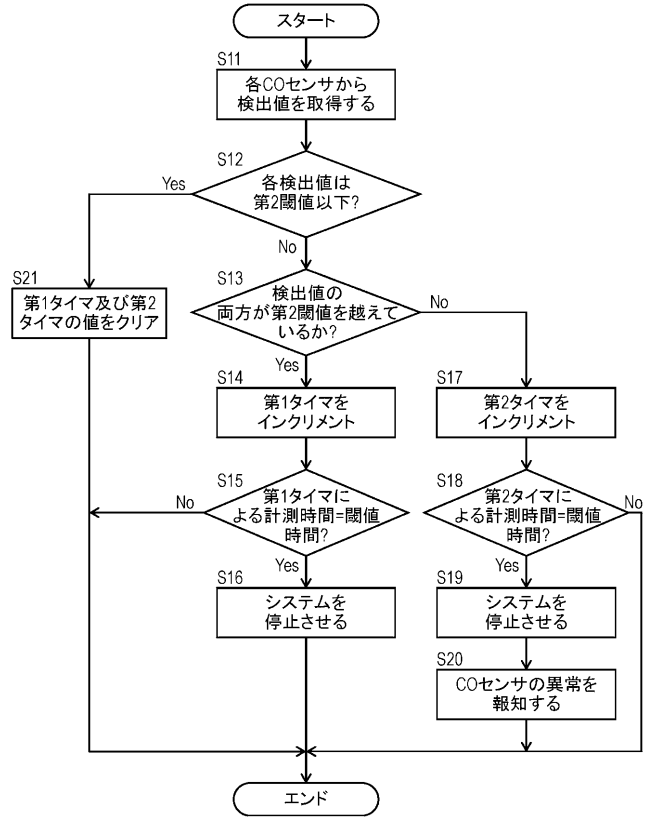
【 図 2 】



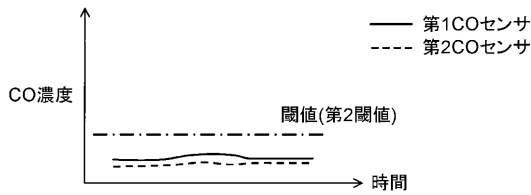
【 図 3 】



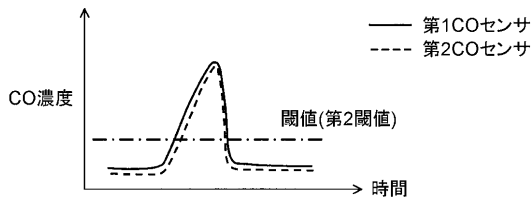
【 図 4 】



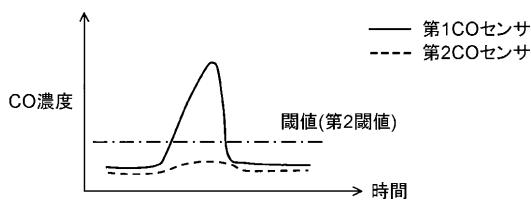
【 図 5 A 】



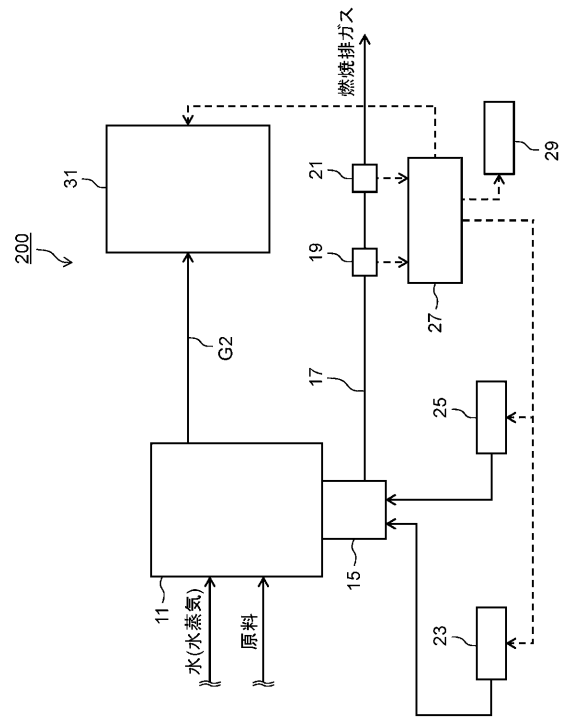
【 図 5 B 】



【 図 5 C 】



【 図 6 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2017/019461
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> C01B3/38(2006.01)i, H01M8/04(2016.01)i, H01M8/04225(2016.01)i, H01M8/04302(2016.01)i, H01M8/0612(2016.01)i, H01M8/10(2016.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C01B3/38, H01M8/04, H01M8/04225, H01M8/04302, H01M8/0612, H01M8/10  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 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/097537 A1 (Panasonic Corp.), 26 June 2014 (26.06.2014), claims 1 to 20 & US 2015/0349364 A1 claims 1 to 20 & EP 2808298 A1	1-9
Y	JP 2014-020774 A (Samson Co., Ltd.), 03 February 2014 (03.02.2014), claim 2; paragraphs [0010], [0020] (Family: none)	1-9
<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 2017 (04.07.17)		Date of mailing of the international search report 18 July 2017 (18.07.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 1 9 4 6 1	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C01B3/38(2006.01)i, H01M8/04(2016.01)i, H01M8/04225(2016.01)i, H01M8/04302(2016.01)i, H01M8/0612(2016.01)i, H01M8/10(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. C01B3/38, H01M8/04, H01M8/04225, H01M8/04302, H01M8/0612, H01M8/10			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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	WO 2014/097537 A1 (パナソニック株式会社) 2014.06.26, 請求項 1-20 & US 2015/0349364 A1, claims 1-20 & EP 2808298 A1	1-9	
Y	JP 2014-020774 A (株式会社サムソン) 2014.02.03, 請求項 2, 段落 0010, 0020 (ファミリーなし)	1-9	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 04.07.2017		国際調査報告の発送日 18.07.2017	
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) 村岡 一磨	4G 3448
		電話番号 03-3581-1101 内線 3416	



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 M 8/04303 (2016.01)	H 0 1 M 8/04303	
H 0 1 M 8/0444 (2016.01)	H 0 1 M 8/0444	
H 0 1 M 8/10 (2016.01)	H 0 1 M 8/10 1 0 1	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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

(72) 発明者 保田 繁樹  
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72) 発明者 龍井 洋  
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム (参考) 4G140 EA03 EA06 EB12 EB43 EB47  
5H126 BB06  
5H127 AA06 AB23 AC02 AC13 AC14 BA05 BA12 BA18 BA19 BA21  
BA57 BA59 BB02 BB12 BB37 DA03 DA05 DA13 DB75 DB90  
DC82 DC99

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。