

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 M	8/04858	(2016.01)	H 0 1 M	8/04858	
H 0 1 M	8/00	(2016.01)	H 0 1 M	8/00	Z
H 0 1 M	8/04	(2016.01)	H 0 1 M	8/04	J
H 0 1 M	8/0612	(2016.01)	H 0 1 M	8/0612	
B 6 0 L	58/30	(2019.01)	B 6 0 L	58/30	

請求項の数3 (全34頁)

(21)出願番号 特願2015-155042(P2015-155042)  
(22)出願日 平成27年8月5日(2015.8.5)  
(65)公開番号 特開2017-033862(P2017-33862A)  
(43)公開日 平成29年2月9日(2017.2.9)  
審査請求日 平成30年3月12日(2018.3.12)

(73)特許権者 399031827  
エイディシーテクノロジー株式会社  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号  
名神ビル  
(74)代理人 110000578  
名古屋国際特許業務法人  
(72)発明者 足立 勉  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号  
名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社社内  
(72)発明者 近藤 健純  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号  
名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃料電池搭載車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料電池搭載車両であって、  
水素ガスを燃料として発電可能に構成された燃料電池と、  
当該燃料電池搭載車両の外部に設けられた第1の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成された第1の流入部と、  
前記第1の流入部から流入された水素ガスである第1の水素ガスを貯蔵するように構成された貯蔵部と、  
当該燃料電池搭載車両の外部に設けられて前記第1の水素供給装置が供給する水素ガスよりも圧力の低い水素ガスを供給するように構成された第2の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成された第2の流入部と、  
前記貯蔵部に貯蔵された前記第1の水素ガス、及び前記第2の流入部から流入された水素ガスである第2の水素ガス、の少なくとも一方を選択的に前記燃料として前記燃料電池へ供給可能に構成された燃料供給部と、  
前記燃料電池により発電された電力を当該燃料電池搭載車両の外部の受電対象へ出力するように構成された電力出力部と、  
を備え、

前記第1の流入部及び前記第2の流入部のうち少なくとも一方は、流入対象の水素ガスが供給される供給部が着脱可能な供給部着脱流入部として構成され、対応する前記供給部が装着されている間にその供給部から流入対象の水素ガスが流入するように構成されてお

り、

当該燃料電池搭載車両は、さらに、

前記供給部着脱流入部に前記供給部が装着されているか否かを検出するように構成された装着検出部と、

前記装着検出部により前記供給部が装着されていることが検出されている間、当該燃料電池搭載車両を強制的に走行できない状態にするように構成された停止部と、

を備えることを特徴とする燃料電池搭載車両。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料電池搭載車両であって、

前記燃料電池搭載車両は、さらに、

車輪と、

前記車輪を回転させる駆動源であって前記燃料電池により発電される電力によって駆動されるように構成されたモータと、

を備え、

前記停止部は、前記モータの回転を強制的に停止させるか又は前記車輪の回転を強制的に停止させることによって、当該燃料電池搭載車両を強制的に走行できない状態にするように構成されている、

ことを特徴とする燃料電池搭載車両。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃料電池搭載車両であって、

前記第 1 の流入部および前記第 2 の流入部の両方が前記供給部着脱流入部として構成されており、

前記停止部は、前記第 1 の流入部および前記第 2 の流入部のうちいずれか一方でも前記供給部が装着されていることが検出されている間、当該燃料電池搭載車両を強制的に走行できない状態にするように構成されている、

ことを特徴とする燃料電池搭載車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池を搭載した燃料電池搭載車両に関する。

【背景技術】

【0002】

水素ガスを燃料とする燃料電池を搭載し、この燃料電池の発電電力によって電動モータが駆動されることによりその電動モータの駆動力によって走行可能な燃料電池搭載車両（以下「燃料電池車」という）が実用化されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 47491 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

燃料電池車における燃料電池の搭載目的は、当然ながら、電動モータ駆動用の電力を生成（発電）することであるが、燃料電池車の停車中も、燃料である水素ガスが貯蔵されている限り、燃料電池による発電は可能である。そのため、燃料電池を、単に電動モータ駆動用の電力の生成に用いるだけでなく、燃料電池車の停車中も有効活用できると便利である。

【0005】

しかし、停車中に燃料電池を動作させて発電させると、その分、燃料としての水素ガスの貯蓄量が低下し、その後の燃料電池車の走行に支障を及ぼすおそれがある。走行に支障

10

20

30

40

50

を及ぼさない程度に燃料使用量を抑えて発電をさせることも可能ではあるが、そのような発電方法では必要な電力量を発電できるとは限らず、有効な活用方法とは言い難い。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、燃料電池の燃料の貯蔵量にかかわらず、走行可能距離の低下を抑えつつ、停車中の燃料電池車の燃料電池を有効活用できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の1つの局面における燃料電池搭載車両は、燃料電池と、第1の流入部と、貯蔵部と、第2の流入部と、燃料供給部と、電力出力部と、を備える。

10

燃料電池は、水素ガスを燃料として発電可能に構成されている。第1の流入部は、当該燃料電池搭載車両の外部に設けられた第1の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成されている。貯蔵部は、第1の流入部から流入された水素ガスである第1の水素ガスを貯蔵するように構成されている。第2の流入部は、第2の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成されている。第2の水素供給装置は、当該燃料電池搭載車両の外部に設けられていて、第1の水素供給装置が供給する水素ガスよりも圧力の低い水素ガスを供給するように構成されている。燃料供給部は、貯蔵部に貯蔵された第1の水素ガス、及び第2の流入部から流入された水素ガスである第2の水素ガス、の少なくとも一方を選択的に燃料として燃料電池へ供給可能に構成されている。電力出力部は、燃料電池により発電された電力を当該燃料電池搭載車両の外部の受電対象へ出力するように構成されている。

20

【 0 0 0 8 】

このように構成された燃料電池搭載車両によれば、貯蔵部に貯蔵される第1の水素ガスとは別に、第2の水素ガスを車外から取り入れてその第2の水素ガスを燃料として燃料電池に発電させることができる。そして、燃料電池で発電された電力を車外へ出力することができる。これにより、燃料電池搭載車両が停車中も、第2の水素ガスを用いて燃料電池に発電させ、その発電電力を車外に出力することができる。そのため、第1の水素ガスの貯蔵量にかかわらず、走行可能距離の低下を抑えつつ、停車中の燃料電池車の燃料電池を有効活用することができる。

【 0 0 0 9 】

上記構成の燃料電池搭載車両は、更に、検出部と、流入阻止部とを備えていてもよい。検出部は、第1の流入部及び第2の流入部のうち少なくとも一方に対して設けられ、水素ガスとは異なる気体のうち特定の気体である異質気体の流入を検出するように構成されている。流入阻止部は、検出部により異質気体の流入が検出された場合にその異質気体の流入を阻止するように構成されている。

30

【 0 0 1 0 】

このように構成された燃料電池搭載車両によれば、水素ガスを燃料として動作する燃料電池に水素ガス以外の異質気体が流入されてくるのを抑止することができる。

上記構成の燃料電池搭載車両は、更に、第3の流入部と、水素生成部とを備えていてもよい。第3の流入部は、水素を含む流体である水素含有物を当該燃料電池搭載車両の外部の水素含有物供給装置から流入させることが可能に構成されている。水素生成部は、第3の流入部から流入された水素含有物から水素を抽出することによって水素ガスを生成可能に構成されている。そして、燃料供給部は、水素生成部により生成された水素ガスを燃料として燃料電池へ供給可能に構成されていてもよい。

40

【 0 0 1 1 】

このように構成された燃料電池搭載車両によれば、第1の水素ガス以外の燃料として第2の水素ガスを用いることができるのに加え、更に、水素含有物を取り入れて車内で水素ガスを生成し、その生成した水素ガスを用いて発電させることができる。そのため、例えば第2の水素ガスを取り入れることができない環境下であっても、水素含有物を取り入れることができれば、その水素含有物を用いて発電させることができる。そのため、燃料電

50

池搭載車両の発電機としての利用可能性をより広げることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】第 1 実施形態の燃料電池利用システムの概略構成を示す説明図である。

【図 2】第 1 実施形態の燃料電池車の概略構成を示す説明図である。

【図 3】第 1 実施形態の高圧流入部周囲の詳細構成を示す説明図である。

【図 4】水素供給システム及びメタンガス生成システムの具体的構成を示す説明図である。

【図 5】第 1 実施形態の水素生成処理のフローチャートである。

【図 6】第 1 実施形態の水素供給処理のフローチャートである。

【図 7】第 1 実施形態の水素受入処理のフローチャートである。

【図 8】第 2 実施形態の高圧流入部周囲の詳細構成を示す説明図である。

【図 9】第 2 実施形態の適合性確認処理のフローチャートである。

【図 10】第 3 実施形態の燃料電池車の概略構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

[ 第 1 実施形態 ]

( 1 ) 燃料電池利用システムの全体構成

第 1 実施形態の燃料電池利用システムは、水素ガスを生成して燃料電池車に供給し、燃料電池車内の燃料電池でその水素ガスを用いて発電させ、その発電電力を、燃料電池車外  
20  
の受電対象へ供給することが可能に構成されたシステムである。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、第 1 実施形態の燃料電池利用システムは、燃料電池車 1 と、水素供給システム 2 と、電力受給電装置 3 と、太陽光発電システム 4 と、LP ガスタンク群 6 と、メタンガス生成システム 7 と、システム制御部 8 と、ユーザインタフェース（以下「UI」と略す）部 9 と、通信部 10 と、を備える。これら各構成要素は、燃料電池車 1 を除き、地上側に固定して設置される、地上側設備である。

【 0 0 1 5 】

燃料電池車 1 は、燃料電池 11 を搭載し、その燃料電池 11 の発電電力によってモータ 23（図 1 では不図示。図 2 参照。）が駆動されることによりそのモータ 23 の駆動力によって走行可能な車両である。  
30

【 0 0 1 6 】

燃料電池 11 は、水素ガスを燃料とし、水素ガスと酸素ガスの化学反応により電力を生じさせることが可能に構成された電池であり、発電装置の一種である。燃料電池の種類としては、例えば固体高分子形、リン酸形、アルカリ形、固体酸化物形など、様々な種類があり、いずれも本実施形態の燃料電池 11 として利用できる。

【 0 0 1 7 】

燃料電池車 1 に対しては、燃料電池 11 の燃料である水素ガスとして、高圧水素ガス（以下「高圧水素」と略称する）及び低圧水素ガス（以下「低圧水素」と略称する）の 2 種類の水素ガスを車外から供給可能である。  
40

【 0 0 1 8 】

高圧水素は、規定の圧力範囲内の圧力に圧縮された水素ガスである。高圧水素は、後述するように、燃料電池車 1 内に流入されると、高圧タンク 26（図 2 参照）に貯蔵され、主にモータ 23 の駆動用の電力を発電させる際の燃料として用いられる。規定の圧力範囲は、本実施形態では例えば 30 MPa ~ 100 MPa である。ただし、この 30 MPa ~ 100 MPa という圧力範囲はあくまでも一例である。水素ガスを高圧に圧縮して車内に貯蔵させる主な目的の 1 つは、貯蔵された水素ガスによる走行可能距離を延ばすためである。そのため、高圧水素の規定の圧力範囲は、一般的には、燃料電池車 1 内の高圧タンク 26 の耐圧性能や、第 1 の水素供給装置側における水素ガスの圧縮能力及び圧縮後の高圧  
50

水素の供給対象への供給能力などによって定められる。

【 0 0 1 9 】

高圧水素は、当該高圧水素を供給対象へ供給可能に構成された第 1 の水素供給装置から燃料電池車 1 へ供給することができる。第 1 の水素供給装置の一例として、現在普及が進められている水素ステーションに設置されるいわゆるディスペンサと呼ばれている装置が挙げられる。図 1 に示す水素供給システム 2 も、第 1 の水素供給装置の一例である。

【 0 0 2 0 】

低圧水素は、上記規定の圧力範囲よりも低い圧力の水素ガスである。低圧水素は、本実施形態では、後述するように、燃料電池車 1 内において、主に燃料電池車 1 の外部へ電力を出力する際の発電用の燃料として用いられる。低圧水素の圧力は、本実施形態では例えば標準気圧 ( 1 気圧 ) を含む一定の範囲内の圧力である。ただしその範囲はあくまでも一例である。なお、以下の説明で「発電電力」とは、特にことわりのない限り、主に低圧水素を燃料として発電される、外部出力用の電力を意味する。

【 0 0 2 1 】

低圧水素は、当該低圧水素を供給対象へ供給可能に構成された第 2 の水素供給装置から燃料電池車 1 へ供給することができる。図 1 に示す水素供給システム 2 は、第 2 の水素供給装置の一例である。

【 0 0 2 2 】

燃料電池車 1 において、車外の第 1 の水素供給装置から高圧水素を受け入れて車内へ流入させるための高圧水素用の流入部は、燃料電池車 1 の一側面側に一箇所設けられている。また、車外の第 2 の水素供給装置から低圧水素を受け入れて車内へ流入させるための低圧水素用の流入部は、燃料電池車 1 の両側面側にそれぞれ一箇所ずつ合計 2 箇所設けられている。ただし、高圧水素及び低圧水素の流入部の数や位置、形状、構造等は特に限定されるものではなく、適宜決めるようにしてもよい。なお、図 1 では、燃料電池車 1 において、車内に流入された高圧水素及び低圧水素が燃料電池 1 1 へ供給される状態が破線矢印で簡略的に図示されているが、実際には、後で図 2 を用いて説明するように、流入された高圧水素及び低圧水素はそれぞれ、配管や弁などの各種の構成部材を経由して燃料電池 1 1 へ供給される。

【 0 0 2 3 】

燃料電池 1 1 で発電される発電電力は、外部給電コネクタ 1 2 から車外へ出力可能である。外部給電コネクタ 1 2 には、車両接続ケーブル 3 2 を着脱可能である。外部給電コネクタ 1 2 に車両接続ケーブル 3 2 の一端側を接続し、他端側を供給対象側 ( 本実施形態では電力供給電装置 3 の外部受電コネクタ 3 a ) に接続すると、燃料電池 1 1 の発電電力を車両接続ケーブル 3 2 を介して電力供給電装置 3 へ供給することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

車両接続ケーブル 3 2 は、より詳しくは、発電電力を供給するための電力ケーブルと、データ通信用のコネクタとを含む。燃料電池車 1 における燃料電池 1 1 の動作は、主に、燃料電池車 1 内に搭載された車両制御部 2 4 により制御される。車両制御部 2 4 は、燃料電池 1 1 の動作状態を含む各種情報を、車両接続ケーブル 3 2 を介して外部へ送信したり、逆に外部から車両接続ケーブル 3 2 を介して各種情報を受信したりすることができる。車両接続ケーブル 3 2 を介して外部へ送信可能な情報には、燃料電池 1 1 による発電電力が外部給電コネクタ 1 2 から車外へ出力されている場合におけるその出力されている発電電力に関連する電力関連情報が含まれる。電力関連情報は、出力されている発電電力の値 ( 単位は [ W ] ) を示す情報に限らず、例えば、出力されている電力量 ( 単位は [ W h ] ) を示す情報や、出力されている電圧を示す情報、出力されている電流を示す情報などの情報も含まれる。

【 0 0 2 5 】

水素供給システム 2 は、高圧水素及び低圧水素をそれぞれ生成して外部へ供給可能に構成されている。水素供給システム 2 で生成された高圧水素及び低圧水素を、燃料電池車 1 へ供給することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

水素供給システム 2 は、水素を含む流体である水素含有物を改質することにより水素ガスを生成するように構成されている。なお、本明細書において改質とは、水素含有物から水素を分離させ、その分離させた水素から周知の精製方法を用いて水素ガスを生成することを意味する。本実施形態では、都市ガス、L P ガス ( Liquefied Petroleum Gas : 液化石油ガス )、及びメタンガスの 3 種類の水素含有物を改質対象 ( 以下「改質源」とも言う ) としてそれぞれ個別に改質して水素ガスを生成できるように構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

都市ガスは、外部の都市ガス供給網 5 から取り込むことが可能に構成されている。また、燃料電池利用システムが構築されている特定の敷地内には、L P ガスタンク群 6 が設置 10  
 されている。L P ガスタンク群 6 は、複数の L P ガスタンクを有する。それら複数の L P ガスタンクには、少なくとも、L P ガスを屋内 1 3 へ供給するための屋内用タンク 6 a と、L P ガスを水素供給システム 2 へ供給するための水素用タンク 6 b とが含まれる。屋内用タンク 6 a の L P ガスは、屋内 1 3 に供給され、屋内 1 3 で利用される。水素用タンク 6 b の L P ガスは、水素供給システム 2 へ供給され、水素ガス生成用の改質源として利用される。

## 【 0 0 2 8 】

なお、都市ガス供給網 5 からの都市ガス、及び L P ガスタンク群 6 からの L P ガス ( 本実施形態では例えば水素用タンク 6 b からの L P ガス ) は、外部ガス供給装置 3 1 にも供給される。外部ガス供給装置 3 1 は、都市ガス及び L P ガスをそれぞれ外部の供給先へ供給 20  
 することが可能に構成されている。後述する第 3 実施形態の燃料電池車 1 5 0 ( 図 1 0 参照 ) は、都市ガスや L P ガス等の改質源を車内に取り込んで車内で水素ガスに改質して燃料電池 1 1 へ供給可能に構成されている。外部ガス供給装置 3 1 は、その第 3 実施形態の燃料電池車 1 5 0 に対して改質源を供給することができる。

## 【 0 0 2 9 】

メタンガスは、メタンガス生成システム 7 から水素供給システム 2 へ取り込むことが可能である。メタンガス生成システム 7 は、バイオマスを発酵させてメタンガスを生成することが可能に構成されている。

## 【 0 0 3 0 】

太陽光発電システム 4 は、光 ( 主に太陽光 ) のエネルギーを直流電力に変換して出力す 30  
 ることが可能に構成されている。

電力受給電装置 3 は、外部から電力を受電してその受電した電力を、屋内 1 3 の各種電気負荷 1 4 を含む各種電力需要先へ供給可能に構成されている。電力受給電装置 3 には、商用交流系統 1 5 からの商用交流電力 ( 例えば A C 1 0 0 V 及び A C 2 0 0 V )、及び太陽光発電システム 4 からの直流電力が入力される。さらに、電力受給電装置 3 には、燃料電池車 1 から発電電力を入力させることが可能である。

## 【 0 0 3 1 】

商用交流系統 1 5 からの商用交流電力は、配電回路 1 8 に入力される。太陽光発電システム 4 からの直流電力は、第 1 D C / A C コンバータ 1 6 に入力される。第 1 D C / A C コンバータ 1 6 は、太陽光発電システム 4 からの直流電力を所定電圧値の交流電力 ( 例え 40  
 ば A C 1 0 0 V 及び A C 2 0 0 V ) に変換して配電回路 1 8 へ出力する。燃料電池車 1 からの発電電力は、第 2 D C / A C コンバータ 1 7 に入力される。第 2 D C / A C コンバータ 1 7 は、燃料電池車 1 からの発電電力を所定電圧値の交流電力 ( 例えば A C 1 0 0 V 及び A C 2 0 0 V ) に変換して配電回路 1 8 へ出力する。

## 【 0 0 3 2 】

配電回路 1 8 は、商用交流系統 1 5 からの商用交流電力、及び各 D C / A C コンバータ 1 6 , 1 7 からの交流電力の、各入力電力を、適宜選択、合成して、家屋 1 3 内の各種電気負荷 1 4 を含む電力需要先へ供給する。例えば、燃料電池車 1 から発電電力が入力されていない場合は、主に商用交流系統 1 5 からの商用交流電力を電力需要先へ供給する。ただし、太陽光発電システム 4 により発電が行われている場合は、商用交流電力と太陽光発 50

電電力とを混合して（或いは太陽光発電電力のみを）電力需要先へ供給することが可能である。商用交流電力と太陽光発電電力の比率は、太陽光発電電力の発電量や、太陽光発電電力の利用スケジュール、電力需要量などに応じて適宜決めてもよい。

**【 0 0 3 3 】**

燃料電池車 1 から発電電力が入力されている場合は、配電回路 1 8 は、少なくともその発電電力に基づく交流電力を電力需要先へ供給する。その際、商用交流電力及び太陽光発電電力をどの程度供給するかについては適宜決めてもよい。例えば、商用交流電力については、一定レベルの電力量を常に供給するようにしてもよいし、燃料電池車 1 からの発電電力だけでは足りない分を補充するようにしてもよい。

**【 0 0 3 4 】**

なお、各種電気負荷 1 4 には、A C 1 0 0 V の交流電力を電源として動作可能に構成された複数の電気負荷（例えば照明器具、各種事務機器、情報処理装置など）や、A C 2 0 0 V の交流電力を電源として動作可能に構成された複数の電気負荷（例えば空調装置、冷蔵・冷凍装置、加熱装置など）が含まれる。

**【 0 0 3 5 】**

また、配電回路 1 8 からの交流電力は、屋内 1 3 の各種電気負荷 1 4 だけでなく、水素供給システム 2 やメタンガス生成システム 7 など、燃料電池利用システム内の各部にも必要に応じて供給され、それらの動作電源として用いられる。

**【 0 0 3 6 】**

なお、燃料電池 1 1 の発電電力を出力する車外の受電対象は、電力受給電装置 3 に限定されない。発電電力を受電してその電力に基づいて動作可能な各種の装置、システム、電気負荷などの受電対象へ発電電力を出力可能であってもよい。

**【 0 0 3 7 】**

システム制御部 8 は、燃料電池利用システム全体の動作を統括的に制御する。システム制御部 8 は、C P U やメモリ等を有し、C P U がメモリに記憶されている各種プログラムを実行することで、各種機能を実現する。後述する図 5、図 6 の各処理のプログラムも、システム制御部 8 内のメモリに記憶されており、C P U により実行される。

**【 0 0 3 8 】**

システム制御部 8 は、水素供給システム 2、電力受給電装置 3、メタンガス生成システム 7 などの、燃料電池利用システムを構成する各種システムや装置等と相互にデータ通信可能に構成されており、そのデータ通信を用いて、それら各種システムや装置等を制御可能である。

**【 0 0 3 9 】**

具体的に、システム制御部 8 は、水素供給システム 2 を制御することにより、水素供給システム 2 による水素ガスの生成や生成した水素ガスの外部への供給などを制御する。また、システム制御部 8 は、電力受給電装置 3 から、各種電気負荷 1 4 などの各種電力需要先による現在の電力需要量（現在の電力消費量）を取得することができる。システム制御部 8 は、その取得した電力消費量を含む各種情報に基づいて電力受給電装置 3 を制御（主に配電回路 1 8 の動作を制御）することにより、配電回路 1 8 から各部への電力供給を制御する。

**【 0 0 4 0 】**

U I ( User Interface ) 部 9 は、ユーザによる各種入力操作を受け付けたり、ユーザへ各種情報を報知させたりすることが可能に構成されている。U I 部 9 は、画像を表示可能な表示装置（例えば液晶ディスプレイ）や音声出力装置などを備え、これら各装置によって各種情報を報知することができる。U I 部 9 を介した各種入力操作の情報はシステム制御部 8 に入力され、システム制御部 8 は、その入力された入力操作情報に基づいて各種制御を行う。また、システム制御部 8 は、表示装置や音声出力装置を制御することで、必要に応じて各種情報を報知させる。

**【 0 0 4 1 】**

通信部 1 0 は、システム制御部 8 が外部と無線通信を行うための、電波送受用のインタ

10

20

30

40

50

ーフェースである。システム制御部 8 は、通信部 10 を介して、外部の各種無線通信装置と無線によるデータ通信を行うことができる。例えば、燃料電池車 1 の所有者や屋内 13 の居住者などの特定のユーザが所有する携帯型の通信端末と無線でデータ通信を行うことにより、燃料電池利用システムの稼働状況を示す各種情報を通信端末に送信して表示させることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

##### ( 2 ) 燃料電池車の構成

燃料電池車 1 のより具体的な構成について、図 2 を用いて説明する。図 2 に示すように、本第 1 実施形態の燃料電池車 1 は、燃料電池 11 と、高圧流入部 51 と、高圧タンク 26 と、コンプレッサ 27 と、PCU ( パワーコントロールユニット ) 20 と、モータ 23 と、車両制御部 24 と、補助電源 25 と、減速機構 30 と、電源スイッチ 34 とを備えている。

10

#### 【 0 0 4 3 】

車外から高圧水素を取り入れるための高圧流入部 51 には、高圧ホース 130 のノズル 131 が着脱可能である。高圧ホース 130 は、高圧水素の供給元に接続されている。高圧水素の供給元には、水素供給システム 2 が含まれる。高圧ホース 130 のノズル 131 を高圧流入部 51 に装着することで、燃料電池車 1 内へ高圧水素を取り入れることが可能となる。

#### 【 0 0 4 4 】

高圧ホース 130 は、より詳しくは、図 3 に示すように、高圧水素を供給するための可撓性の高圧水素供給ホース 133 と、データ通信用の通信ケーブル 137 とを有する。ノズル 131 の先端側の端面には、ノズル側コネクタ 136 が設けられている。通信ケーブル 137 の一端はそのノズル側コネクタ 136 に接続されており、他端は水素供給システム 2 を経てシステム制御部 8 と電氣的に接続されている。

20

#### 【 0 0 4 5 】

また、高圧水素供給ホース 133 の先端部には、送出側開閉機構 134 が設けられている。送出側開閉機構 134 は、高圧水素供給ホース 133 から外部への高圧水素の流出口を開閉可能に構成されている。一方、燃料電池車 1 の高圧流入部 51 における第 1 高圧供給管 52 の先端 ( 即ち外部から高圧水素が流入する端部 ) には、流入側開閉機構 51a が設けられている。流入側開閉機構 51a は、第 1 高圧供給管 52 への気体の流入口を開閉可能に構成されている。

30

#### 【 0 0 4 6 】

高圧ホース 130 のノズル 131 が、どこにも装着されていない開放状態のときは、高圧水素供給ホース 133 先端の送出側開閉機構 134 は、高圧水素の流出口を閉じた状態となっている。また、高圧流入部 51 が、何も装着されていない開放状態のときは、流入側開閉機構 51a は、外部から第 1 高圧供給管 52 への気体の流入口を閉じた状態となっている。

#### 【 0 0 4 7 】

一方、高圧ホース 130 のノズル 131 を高圧流入部 51 に装着すると、送出側開閉機構 134 と流入側開閉機構 51a との機械的相互作用によって、送出側開閉機構 134 及び流入側開閉機構 51a が共に開き、高圧水素が高圧水素供給ホース 133 から燃料電池車 1 内の第 1 高圧供給管 52 へ流入可能な状態となる。

40

#### 【 0 0 4 8 】

高圧流入部 51 における、ノズル 131 が装着された場合にノズル 131 のノズル側コネクタ 136 と対向する位置に、車両側コネクタ 181 が設けられている。車両側コネクタ 181 は、車両制御部 24 と電氣的に接続されている。ノズル 131 が高圧流入部 51 に装着されると、ノズル側コネクタ 136 と車両側コネクタ 181 が相互に接続され、これにより、システム制御部 8 と車両制御部 24 とが、水素供給システム 2 及び通信ケーブル 137 を介して相互にデータ通信可能に接続された状態となる。

#### 【 0 0 4 9 】

50



よって、高圧ホース 130 のノズル 131 を燃料電池車 1 の高圧流入部 51 に装着すると、水素供給システム 2 から燃料電池車 1 へ高圧水素を供給可能になると共に、システム制御部 8 が、水素供給システム 2 及び高圧ホース 130 の通信ケーブル 137 を介して燃料電池車 1 の車両制御部 24 と相互にデータ通信できるようになる。

【 0050 】

車外の第 1 の水素供給装置から高圧流入部 51 に対しては、規定の圧力範囲内の高圧水素が供給されるが、その高圧水素が車内に流入されると、その高圧水素は、高圧流入部 51 から燃料電池 11 に至る流路構成によって圧力が変化し得る。本実施形態では、高圧流入部 51 に流入された高圧水素は、少なくとも第 1 高圧供給管 52、高圧タンク 26、及び第 2 高圧供給管 56 を経て燃料電池 11 へ供給される。また、第 2 高圧供給管 56 には減圧弁 58 が設けられているため、高圧タンク 26 から燃料電池 11 へ供給される水素ガスは少なくともこの減圧弁 58 によって圧力が下げられる。そこで、本実施形態では、高圧流入部 51 から車内に流入された水素ガス（即ち第 1 高圧供給管 52、高圧タンク 26、及び第 2 高圧供給管 56 を経て燃料電池 11 へ至る水素ガス）のことを、高圧系水素と称する。

10

【 0051 】

車外の第 2 の水素供給から第 1 低圧流入部 61 に供給される低圧水素についても、その低圧水素が車内に流入されると、その低圧水素は、第 1 低圧流入部 61 から燃料電池 11 に至る流路構成によって圧力が変化し得る。本実施形態では、第 1 低圧流入部 61 に流入された低圧水素は、少なくとも第 1 低圧供給管 62、低圧バッファ 71、及び第 4 低圧供給管 77 を経て燃料電池 11 へ供給される。第 2 低圧流入部 61 から流入される低圧水素についても同様である。そこで、本実施形態では、各低圧流入部 61、66 から車内に流入された水素ガスのことを、低圧系水素と称する。

20

【 0052 】

なお、高圧系水素は第 1 の水素に相当し、低圧系水素は第 2 の水素に相当する。

図 2 に示すように、高圧流入部 51 から流入された高圧系水素は、第 1 高圧供給管 52 を通じて高圧タンク 26 へ貯蔵される。なお、図 2 では、図 3 に示した流入側開閉機構 51a 及び車両側コネクタ 181 の図示を省略している。

【 0053 】

第 1 高圧供給管 52 には、この第 1 高圧供給管 52 の流路を遮断可能な第 1 高圧遮断弁 53 が設けられている。第 1 高圧遮断弁 53 は、車両制御部 24 により開閉制御され、開かれると第 1 高圧供給管 52 の流路が確保されて高圧流入部 51 からの高圧系水素を高圧タンク 26 へ貯蔵可能となり、閉じられると第 1 高圧供給管 52 の流路が遮断されて高圧流入部 51 からの高圧系水素を高圧タンク 26 へ貯蔵できない状態となる。

30

【 0054 】

高圧流入部 51 には、高圧装着センサ 54 が設けられている。高圧装着センサ 54 は、高圧流入部 51 に対する、高圧ホース 130 のノズル 131 の装着有無を検出するためのセンサである。高圧装着センサ 54 の検出信号は車両制御部 24 に入力される。車両制御部 24 は、高圧装着センサ 54 から入力される検出信号に基づいて、高圧流入部 51 に高圧ホース 130 のノズル 131 が装着されているか否かを判断することができる。

40

【 0055 】

高圧タンク 26 は、高圧流入部 51 から流入された高圧系水素を貯蔵する。高圧タンク 26 と燃料電池 11 の間には、高圧タンク 26 内の高圧系水素を燃料電池 11 へ供給するための第 2 高圧供給管 56 が設けられている。第 2 高圧供給管 56 には、この第 2 高圧供給管 56 の流路を遮断可能な第 2 高圧遮断弁 57 と、第 2 高圧遮断弁 57 を経て入力される高圧系水素を減圧して燃料電池 11 へ供給するための減圧弁 58 が設けられている。第 2 高圧遮断弁 57 は、車両制御部 24 により開閉制御される。減圧弁 58 は、高圧タンク 26 に貯蔵されている高圧系水素を、燃料電池 11 に入力可能な圧力の水素ガスに減圧する。高圧タンク 26 から流入してきた高圧系水素を減圧弁 58 がどの程度の圧力に減圧するかについては、燃料電池 11 の仕様などに応じて適宜決めてもよい。また、減圧弁 58

50

を設けることは必須ではなく、燃料電池 1 1 が、高圧タンク 2 6 からの高圧系水素をそのままの圧力で入力させることが可能に構成されていれば減圧せずに燃料電池 1 1 へ入力させてもよい。

【 0 0 5 6 】

なお、高圧タンク 2 6 における、第 1 高圧供給管 5 2 から高圧系水素が流入する流入口、及び貯蔵された高圧系水素が燃料電池 1 1 へ流出する流出口には、それぞれ、それら流入口及び流出口を開閉可能な開閉弁が設けられているが、図 2 では図示を省略している。

【 0 0 5 7 】

高圧系水素を貯蔵する貯蔵部として、高圧タンク 2 6 を 1 つ設けることはあくまでも一例である。高圧タンク 2 6 とは異なる他の貯蔵手段を用いて貯蔵するようにしてもよい。例えば、流入された高圧系水素を液化して貯蔵する液化貯蔵装置を用いてもよい。また例えば、流入された高圧系水素を車内でさらに圧縮して貯蔵可能な圧縮貯蔵装置を用いてもよい。また、高圧タンク 2 6 を複数設けてそれら複数の高圧タンク 2 6 に高圧系水素を貯蔵するようにしてもよい。そして、それら複数の高圧タンク 2 6 のうちのどのタンクから高圧系水素を燃料電池 1 1 に供給するかを選択的に切り替え可能に構成してもよい。その場合、何れか 1 つの高圧タンク 2 6 のみから供給できるようにしてもよいし、何れか複数又は全ての高圧タンク 2 6 から同時に供給できるようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

コンプレッサ 2 7 は、燃料電池車 1 の外部から空気を取り込んでその空気を圧縮し、燃料電池 1 1 へ供給する。

燃料電池 1 1 は、高圧タンク 2 6 から第 2 高圧供給管 5 6 を経て供給される水素ガスと、コンプレッサ 2 7 から供給される空気中の酸素とを化学反応させることで、電力を発生（発電）させる。高圧タンク 2 6 からの高圧系水素に基づいて燃料電池 1 1 で発電された電力（以下「駆動用電力」ともいう）は、PCU 給電スイッチ 3 6 を介して PCU 2 0 に入力される。

【 0 0 5 9 】

PCU 2 0 は、DC / DC コンバータ 2 1 と、インバータ 2 2 とを備える。DC / DC コンバータ 2 1 は、燃料電池 1 1 から入力された直流の駆動用電力を昇圧する。インバータ 2 2 は、DC / DC コンバータ 2 1 による昇圧後の直流高電圧を、モータ 2 3 駆動用の交流電力（本実施形態では 3 相交流電力）に変換してモータ 2 3 側へ出力する。インバータ 2 2 で生成された交流電力は、モータ給電スイッチ 3 7 を介してモータ 2 3 へ供給され、これによりモータ 2 3 が回転駆動される。PCU 2 0、PCU 給電スイッチ 3 6、及びモータ給電スイッチ 3 7 は、車両制御部 2 4 により制御される。

【 0 0 6 0 】

モータ 2 3 は、本実施形態では、3 相交流電力により回転する交流同期モータである。モータ 2 3 が回転すると、その回転駆動力は、駆動力伝達軸 3 8 を介して減速機構 3 0 に伝達され、所定の減速比に応じた回転速度に減速される。そして、その減速された回転駆動力が、駆動軸 3 9、4 0 を介して、4 つの車輪 4 1 ~ 4 4 のうち駆動輪としての車輪 4 1、4 2 をそれぞれ回転させ、これにより燃料電池車 1 が走行する。

【 0 0 6 1 】

補助電源 2 5 は、繰り返し充放電可能な二次電池を有する。補助電源 2 5 は、燃料電池 1 1 で発電された電力により充電される。車両制御部 2 4 は、高圧系水素又は低圧系水素により燃料電池 1 1 で発電が行われる際、必要に応じて、その発電された電力の一部を補助電源 2 5 へ供給して補助電源 2 5 を充電させる。また、補助電源 2 5 には、減速時にモータ 2 3 に発生する回生電力が PCU 2 0 を通じて入力され、補助電源 2 5 はその回生電力によっても充電される。補助電源 2 5 の充電電力は、モータ 2 3 の駆動を補助する目的や、不図示の補機用バッテリーの充電用などとして用いられる。

【 0 0 6 2 】

また、燃料電池車 1 には、車外から低圧水素を取り入れるための、第 1 低圧流入部 6 1 及び第 2 低圧流入部 6 6 が設けられている。各低圧流入部 6 1、6 6 には、低圧ホース 1

10

20

30

40

50

40のノズル141が着脱可能である。低圧ホース140は、低圧水素の供給元に接続されている。低圧水素の供給元には、水素供給システム2が含まれる。低圧ホース140のノズル141を何れかの低圧流入部に装着することで、燃料電池車1内へ低圧水素を取り入れることが可能となる。

【0063】

低圧ホース140は、基本的に、図3に示した高圧ホース130と同等の構成となっている。即ち、低圧ホース140は、より詳しくは、低圧水素を供給するための可撓性の低圧水素供給ホースと、データ通信用の通信ケーブルとを有する。そして、高圧用のノズル131と同様、低圧用のノズル141にも、ノズル側コネクタ及び送出側開閉機構が設けられている。各低圧流入部61, 66においても、高圧流入部51と同様、流入側開閉機構及び車両側コネクタが設けられている。

10

【0064】

よって、低圧ホース140のノズル141を燃料電池車1の各低圧流入部61, 66のうち何れかに装着すると、水素供給システム2から燃料電池車1へ低圧水素を供給可能になると共に、システム制御部8が、水素供給システム2及び低圧ホース140の通信ケーブルを介して燃料電池車1の車両制御部24と相互にデータ通信できるようになる。

【0065】

第1低圧流入部61から流入する低圧水素は、第1低圧供給管62を通じて低圧バッファ71へ一時的に貯蔵される。第1低圧供給管62には、この第1低圧供給管62の流路を遮断可能な第1低圧遮断弁63が設けられている。第1低圧遮断弁63は、車両制御部24により開閉制御される。第1低圧流入部61には、第1低圧装着センサ64が設けられている。第1低圧装着センサ64は、第1低圧流入部61に対する、低圧ホース140のノズル141の装着有無を検出するためのセンサである。第1低圧装着センサ64の検出信号は車両制御部24に入力される。車両制御部24は、第1低圧装着センサ64から入力される検出信号に基づいて、第1低圧流入部61に低圧ホース140のノズル141が装着されているか否かを判断することができる。

20

【0066】

第2低圧流入部66から流入する低圧水素は、第2低圧供給管67を通じて低圧バッファ71へ一時的に貯蔵される。第2低圧供給管67には、この第2低圧供給管67の流路を遮断可能な第2低圧遮断弁68が設けられている。第2低圧遮断弁68は、車両制御部24により開閉制御される。第2低圧流入部66には、第2低圧装着センサ69が設けられている。第2低圧装着センサ69は、第2低圧流入部66に対する、低圧ホース140のノズル141の装着有無を検出するためのセンサである。第2低圧装着センサ69の検出信号は車両制御部24に入力される。車両制御部24は、第2低圧装着センサ69から入力される検出信号に基づいて、第2低圧流入部66に低圧ホース140のノズル141が装着されているか否かを判断することができる。

30

【0067】

また、燃料電池車1には、水素カセット装着部76が設けられている。水素カセット装着部76には、水素カセット80を着脱可能である。水素カセット80は、所定圧力の水素ガスが充填された携帯型のガス缶である。水素カセット装着部76における水素取入口は、第3低圧供給管72を介して低圧バッファ71に接続されている。水素カセット装着部76に水素カセット80を装着すると、水素カセット80内の水素ガスを第3低圧供給管72を介して低圧バッファ71へ供給可能な状態となる。

40

【0068】

第3低圧供給管72には、この第3低圧供給管72の流路を遮断可能な第3低圧遮断弁73が設けられている。第3低圧遮断弁73は、車両制御部24により開閉制御される。水素カセット装着部76には、水素カセット装着センサ79が設けられている。水素カセット装着センサ79は、水素カセット装着部76に対する水素カセット80の装着有無を検出するためのセンサである。水素カセット装着センサ79の検出信号は車両制御部24に入力される。車両制御部24は、水素カセット装着センサ79から入力される検出信号

50

に基づいて、水素カセット装着部 7 6 に水素カセット 8 0 が装着されているか否かを判断することができる。

【 0 0 6 9 】

第 1 低圧流入部 6 1 から第 1 低圧供給管 6 2 を介して入力される低圧系水素、第 2 低圧流入部 6 6 から第 2 低圧供給管 6 7 を介して入力される低圧系水素、及び水素カセット 8 0 から第 3 低圧供給管 7 2 を介して入力される水素ガスは、いずれも低圧バッファ 7 1 に一時的に貯蔵される。そして、その低圧バッファ 7 1 内の水素が第 4 低圧供給管 7 7 を経て燃料電池 1 1 へ供給される。

【 0 0 7 0 】

なお、第 4 低圧供給管 7 7 には、この第 4 低圧供給管 7 7 の流路を遮断可能な第 4 低圧遮断弁 7 8 が設けられている。第 4 低圧遮断弁 7 8 は、車両制御部 2 4 により開閉制御される。第 4 低圧供給管 7 7 は、先端側（供給先側）が第 2 高圧供給管 5 6 における減圧弁 5 8 よりも下流側に接続されている。そのため、低圧バッファ 7 1 から流出される水素ガスは、第 4 低圧供給管 7 7 及び第 2 高圧供給管 5 6 を経て燃料電池 1 1 へ供給される。

10

【 0 0 7 1 】

低圧バッファ 7 1 は、入力される複数系統の水素ガスを集約して 1 つの第 4 低圧供給管 7 7 へ出力させるといった簡素な機能（内燃機関車両におけるエキゾーストマニホールドに類似した機能）を有する。

【 0 0 7 2 】

燃料電池 1 1 による発電電力は、外部給電スイッチ 4 6 を経て外部給電コネクタ 1 2 から車外へ出力可能に構成されている。外部給電スイッチ 4 6 は、車両制御部 2 4 により制御される。外部給電コネクタ 1 2 に車両接続ケーブル 3 2 が接続されると、車両接続ケーブル 3 2 内の電力ケーブルが外部給電コネクタ 1 2 を介して外部給電スイッチ 4 6 に接続され、車両接続ケーブル 3 2 内の通信ケーブルが外部給電コネクタ 1 2 を介して車両制御部 2 4 に接続される。

20

【 0 0 7 3 】

なお、本第 1 実施形態では、発電電力を車外へ出力するための電力出力部として、1 つの外部給電コネクタ 1 2、及び燃料電池 1 1 から外部給電スイッチ 4 6 を経て外部給電コネクタ 1 2 に至る接続回路を有する構成を示しているが、このような構成はあくまでも電力出力部の一例である。電力出力部として、例えば、外部給電コネクタ 1 2 と、燃料電池 1 1 と外部給電コネクタ 1 2 とを直接接続する配線とを有する構成を用いてもよい。また例えば、外部給電コネクタ 1 2 と、燃料電池 1 1 の発電電力の電圧を昇圧又は降圧させて外部給電コネクタ 1 2 へ出力する DC / DC 変換回路とを有する構成を用いてもよい。また例えば、外部給電コネクタ 1 2 と、燃料電池 1 1 の発電電力を交流電力に変換して外部給電コネクタ 1 2 へ出力する DC / AC 変換回路とを有する構成を用いてもよい。DC / DC 変換回路と DC / AC 変換回路とを組み合わせた回路を有する構成であってもよい。また例えば、複数の外部給電コネクタ 1 2 と、燃料電池 1 1 の発電電力をそれら複数の外部給電コネクタ 1 2 へ出力する接続回路とを有する構成を用いてもよい。

30

【 0 0 7 4 】

また、非接触で電力を送電することが可能な非接触送電方式を利用して、燃料電池 1 1 の発電電力を車外へ非接触にて送電できるようにしてもよい。この場合、車両側に設けられる送電用の装置が電力出力部の一例に相当する。非接触送電方式としては、例えば、電磁誘導方式、共鳴方式、電波受信方式などの各種方式の何れかを採用してもよい。

40

【 0 0 7 5 】

なお、外部給電コネクタ 1 2 は、車両接続ケーブル 3 2 内の通信ケーブルを車両と電氣的に接続させる機能を備えていなくてもよい。つまり、外部給電コネクタ 1 2 は、少なくとも、燃料電池 1 1 の発電電力を車外へ出力できるように構成されていればよく、発電電力の出力機能に加えてデータ中継等の他の機能まで備えた構成とする必要は必ずしも無い。

【 0 0 7 6 】

50

UI部28は、ユーザによる各種入力操作を受け付けたり、ユーザへ各種情報を報知させたりすることが可能に構成されている。UI部28は、画像を表示可能な表示装置（例えば液晶ディスプレイ）や音声出力装置などを備え、これら各装置によって各種情報を報知することができる。UI部28を介した各種入力操作の情報は車両制御部24に入力され、車両制御部24は、その入力された入力操作情報に基づいて各種制御を行う。

【0077】

また、車両制御部24は、UI部28が有する表示装置や音声出力装置を制御することで、必要に応じて各種情報を報知させる。例えば、燃料電池11による発電の実行状態（例えば発電電力）や、外部給電コネクタ12から車外へ出力される発電電力の供給量などを示す情報を表示させるようにしてもよい。

10

【0078】

また、UI部28は、表示装置として、例えばフロントウィンドウやサイドウィンドウ、リアウィンドウなどの、燃料電池車1が備えるウィンドウに対して画像を投影させることにより、燃料電池車1の車外からそのウィンドウに投影された画像を視認することを可能とするための、画像情報投影装置を備えていてもよい。そして、例えば、低圧系水素による発電が行われている間、その発電電力や外部への給電量などの、発電実行状態や外部給電状態を示す各種情報を、画像情報投影装置によって投影させるようにしてもよい。そのようにすることで、発電中、車外からその発電の様子を確認することができる。

【0079】

通信部29は、車両制御部24が外部と無線通信を行うための、電波送受用のインターフェースである。車両制御部24は、通信部29を介して、外部の各種無線通信装置と無線によるデータ通信を行うことができる。例えば、既述の通信端末と無線でデータ通信を行うことにより、燃料電池車1内の各部の動作状況を示す各種情報を通信端末に送信して表示させることができる。例えば、燃料電池11による発電の実行状態（例えば発電電力）を示す情報や、外部給電コネクタ12から車外へ出力される発電電力に関する既述の電力関連情報などを通信端末に無線送信することにより、それら各種情報を通信端末で確認することができる。

20

【0080】

車両制御部24は、燃料電池車1内の各部を制御する。車両制御部24は、CPUやメモリ等を有し、CPUがメモリに記憶されている各種プログラムを実行することで、各種機能を実現する。後述する図7の処理のプログラムも、車両制御部24内のメモリに記憶されており、CPUにより実行される。

30

【0081】

車両制御部24の制御対象は、燃料電池11、コンプレッサ27、PCU20、UI部28、通信部29、各遮断弁53, 57, 63, 68, 73, 78、各スイッチ36, 37, 46など、多岐にわたる。

【0082】

電源スイッチ34は、ユーザにより押し操作されるスイッチである。車両制御部24は、電源スイッチ34の操作に基づいて、燃料電池車1の作動状態を切り替える。例えば、電源スイッチ34によって特定の起動操作が行われると、車両制御部24は、高圧系水素による燃料電池11の発電を開始させ、燃料電池車1を走行可能な起動状態に移行させる。逆に、起動状態において電源スイッチ34によって特定のオフ操作が行われると、車両制御部24は、燃料電池11による発電を停止させ、燃料電池車1を走行不可能な停止状態に移行させる。

40

【0083】

なお、各遮断弁53, 57, 63, 68, 73, 78は、いずれも、停止状態においては、基本的に流路を閉じる状態に制御される。そして、例えば低圧系水素による発電時など、必要に応じて、特定の遮断弁が開かれて流路が開かれる。一方、起動状態においては、低圧系水素系の各遮断弁53, 63, 68, 73, 78は何れも閉じた状態が維持されつつ、第2高圧遮断弁57が開かれて、高圧系水素が燃料電池11に供給される。

50

## 【 0 0 8 4 】

また、各スイッチ 3 6 , 3 7 , 4 6 は、いずれも、停止状態においては開いた状態（オフ）に制御される。そして、例えば低圧系水素による発電時など、必要に応じて、特定のスイッチが閉じて（オンして）電氣的に導通される。一方、起動状態においては、P C U 給電スイッチ 3 6 及びモータ給電スイッチ 3 7 が共にオンされて、燃料電池 1 1 で発電された駆動用電力に基づいてモータ 2 3 が駆動される。

## 【 0 0 8 5 】

## ( 3 ) 地上側設備の構成

## ( 3 - 1 ) 水素供給システムの構成

燃料電池利用システムを構成する各種システム、装置等のうち、地上側設備の 1 つである水素供給システム 2 の具体的構成について、図 4 を用いて説明する。なお、図 4 は、図 1 に示した燃料電池利用システムのうち、特に水素供給システム 2 及びメタンガス生成システム 7 についてその具体的内部構成を示すと共に、他の各構成要素を適宜簡略表示したり図示を省略したりしたものである。

10

## 【 0 0 8 6 】

図 4 に示すように、水素供給システム 2 は、都市ガス改質器 8 1 と、L P ガス改質器 8 2 と、メタン改質器 8 3 と、低圧水素貯蔵タンク 8 4 と、水素圧縮機 8 5 と、高圧水素貯蔵タンク 8 6 とを備える。

## 【 0 0 8 7 】

都市ガス改質器 8 1 には、都市ガス供給管 9 1 が接続されており、外部の都市ガス供給網 5 からこの都市ガス供給管 9 1 を介して都市ガスが供給される。都市ガス供給管 9 1 には、この都市ガス供給管 9 1 の流路を遮断可能な都市ガス遮断弁 9 2 が設けられている。都市ガス遮断弁 9 2 は、システム制御部 8 により開閉制御される。

20

## 【 0 0 8 8 】

都市ガス改質器 8 1 は、都市ガスから水素を分離してその水素を元に水素ガスを生成し、出力する。都市ガスを改質して水素ガスを生成する方法やそれを実現する具体的な改質器の構成については既によく知られているため、ここでは都市ガス改質器 8 1 の具体的な構成や動作についての説明は省略する。L P ガス改質器 8 2 及びメタンガス改質器 8 3 についても同様である。

## 【 0 0 8 9 】

都市ガス改質器 8 1 によって生成された水素ガスは、第 1 改質供給管 9 3 を経て低圧水素貯蔵タンク 8 4 に供給され、低圧水素貯蔵タンク 8 4 に一時的に貯蔵されたり、低圧水素貯蔵タンク 8 4 を経て外部又は水素圧縮機 8 5 へ出力される。なお、第 1 改質供給管 9 3 には、この第 1 改質供給管 9 3 の流路を遮断可能な改質水素遮断弁 9 4 が設けられている。改質水素遮断弁 9 4 は、システム制御部 8 により開閉制御される。

30

## 【 0 0 9 0 】

L P ガス改質器 8 2 には、L P ガス供給管 9 6 が接続されており、外部の L P ガスタンク群 6 のうち水素用タンク 6 b から L P ガス供給管 9 6 を介して L P ガスが供給される。L P ガス供給管 9 6 には、この L P ガス供給管 9 6 の流路を遮断可能な L P ガス遮断弁 9 7 が設けられている。L P ガス遮断弁 9 7 は、システム制御部 8 により開閉制御される。

40

## 【 0 0 9 1 】

L P ガス改質器 8 2 は、L P ガスから水素を分離してその水素を元に水素ガスを生成し、出力する。L P ガス改質器 8 2 によって生成された水素ガスは、第 2 改質供給管 9 8 及び改質水素遮断弁 9 4 を経て低圧水素貯蔵タンク 8 4 に供給される。

## 【 0 0 9 2 】

メタン改質器 8 3 には、メタンガス供給管 1 0 1 が接続されており、メタンガス生成システム 7 で生成されて外部供給管 1 0 0 を介して入力されるメタンガスは、メタンガス供給管 1 0 1 を介してメタン改質器 8 3 へ供給される。メタンガス供給管 1 0 1 には、このメタンガス供給管 1 0 1 の流路を遮断可能なメタンガス遮断弁 1 0 2 が設けられている。メタンガス遮断弁 1 0 2 は、システム制御部 8 により開閉制御される。

50

## 【 0 0 9 3 】

メタン改質器 8 3 は、メタンガスから水素を分離してその水素を元に水素ガスを生成し、出力する。メタン改質器 8 3 によって生成された水素ガスは、第 3 改質供給管 1 0 3 及び改質水素遮断弁 9 4 を経て低圧水素貯蔵タンク 8 4 に供給される。

## 【 0 0 9 4 】

低圧水素貯蔵タンク 8 4 は、各改質器 8 1 , 8 2 , 8 3 で生成された水素ガスを貯蔵可能に構成されている。低圧水素貯蔵タンク 8 4 に貯蔵された水素ガスは、低圧水素出力管 1 1 1 を介して外部に供給可能である。また、低圧水素出力管 1 1 1 には、低圧水素分岐管 1 1 5 が接続されている。そのため、低圧水素貯蔵タンク 8 4 から低圧水素出力管 1 1 1 を介して供給される水素ガスは、低圧水素分岐管 1 1 5 にも流入し、この低圧水素分岐管 1 1 5 を介して水素圧縮機 8 5 にも供給される。

10

## 【 0 0 9 5 】

低圧水素出力管 1 1 1 には、この低圧水素出力管 1 1 1 の流路を遮断可能な低圧供給遮断弁 1 1 2 及び低圧出力遮断弁 1 1 3 が設けられている。これら各遮断弁 1 1 2 , 1 1 3 は、システム制御部 8 により開閉制御される。

## 【 0 0 9 6 】

低圧水素分岐管 1 1 5 は、低圧水素出力管 1 1 1 における、低圧供給遮断弁 1 1 2 よりも下流側であって且つ低圧出力遮断弁 1 1 3 よりは上流側の所定の位置において、その位置から分岐するように接続されている。低圧水素分岐管 1 1 5 には、この低圧水素分岐管 1 1 5 の流路を遮断可能な低圧分岐遮断弁 1 1 6 が設けられている。この低圧分岐遮断弁 1 1 6 は、システム制御部 8 により開閉制御される。

20

## 【 0 0 9 7 】

水素圧縮機 8 5 は、低圧水素貯蔵タンク 8 4 から供給される低圧水素を圧縮して高圧水素を生成することが可能に構成されている。水素圧縮機 8 5 の動作は、システム制御部 8 により制御される。

## 【 0 0 9 8 】

高圧水素貯蔵タンク 8 6 は、水素圧縮機 8 5 により生成された高圧水素を貯蔵可能に構成されている。高圧水素貯蔵タンク 8 6 に貯蔵された高圧水素は、高圧水素出力管 1 1 7 を介して外部に供給可能である。また、高圧水素出力管 1 1 7 には、この高圧水素出力管 1 1 7 の流路を遮断可能な高圧出力遮断弁 1 1 8 が設けられている。この高圧出力遮断弁 1 1 8 は、システム制御部 8 により開閉制御される。

30

## 【 0 0 9 9 】

なお、高圧水素出力管 1 1 7 の先端側には、高圧ホース 1 3 0 の一端側が接続されている。そのため、高圧ホース 1 3 0 の他端側に設けられたノズル 1 3 1 を、高圧水素の供給対象へ装着することで、その供給対象へ高圧水素を供給することができる。

## 【 0 1 0 0 】

また、低圧水素出力管 1 1 1 の先端側には、低圧ホース 1 4 0 の一端側が接続されている。そのため、低圧ホース 1 4 0 の他端側に設けられたノズル 1 4 1 を、低圧水素の供給対象へ装着することで、その供給対象へ低圧水素を供給することができる。

## 【 0 1 0 1 】

## ( 3 - 2 ) メタンガス生成システムの構成

燃料電池利用システムを構成する各種システム、装置等のうち、地上側設備の 1 つであるメタンガス生成システム 7 の具体的構成について、図 4 を用いて説明する。図 4 に示すように、メタンガス生成システム 7 は、バイオマス原料槽 1 2 1 と、メタン発酵槽 1 2 2 と、メタンガス生成装置 1 2 3 と、メタンガスホルダ 1 2 4 とを備える。

40

## 【 0 1 0 2 】

バイオマス原料槽 1 2 1 は、メタンガスの原料となる各種のバイオマス資源が貯蔵される貯蔵槽である。バイオマスとは、周知の通り、エネルギー源として利用できる生物資源の総称であり、例えば、木質資源、下水汚泥、食物残渣、家畜糞尿などが挙げられる。

## 【 0 1 0 3 】

50

メタン発酵槽 1 2 2 は、バイオマス原料槽 1 2 1 に貯蔵されたバイオマス資源をメタン発酵させることにより、メタンガスを含むバイオガスを発生させる。メタンガス生成装置 1 2 3 は、メタン発酵槽 1 2 2 で発生したバイオガスからメタンガスを抽出する。メタンガスホルダ 1 2 4 は、メタンガス生成装置 1 2 3 で抽出されたメタンガスを一時的に貯蔵する。メタンガスホルダ 1 2 4 に貯蔵されたメタンガスが、外部供給管 1 0 0 を介して水素供給システム 2 へ供給される。

#### 【 0 1 0 4 】

##### ( 4 ) システム制御部による水素生成処理

次に、システム制御部 8 において実行される水素生成処理について、図 5 を用いて説明する。水素生成処理は、水素供給システム 2 に対して必要に応じて水素ガスを生成・貯蔵させることにより、低圧水素貯蔵タンク 8 4 及び高圧水素貯蔵タンク 8 6 の双方の水素貯蔵状態を常に適性状態に維持させるための処理である。適正状態とは、水素ガス供給用のノズルが供給対象に装着された場合にその供給対象が要求する量の水素ガスを十分に供給し得る程度に水素ガスが貯蔵されている状態を意味する。適性状態としては、例えば、貯蔵されている水素ガスの重量のみを考慮して貯蔵重量が重量下限値以上であること、としてもよいし、圧力のみを考慮して圧力が圧力下限値以上であること、としてもよい。また例えば、重量と圧力の双方を考慮して、重量が所定の重量下限値以上であって且つ圧力が所定の圧力下限値以上であること、としてもよい。また、上記例において、重量下限値及び圧力下限値は、低圧水素及び高圧水素それぞれに対して個別に設定するようにしてもよい。

#### 【 0 1 0 5 】

なお、水素供給システム 2 内の各遮断弁は、水素ガスの生成が行われておらず且つ外部への水素供給が行われていない間は、基本的に全て閉弁されている。そして、何れかの改質器で水素生成が開始されたり、高圧水素及び低圧水素の少なくとも一方の外部供給が開始される場合に、それらの開始のために必要な遮断弁が適宜開弁される。

#### 【 0 1 0 6 】

システム制御部 8 の CPU は、起動後、メモリに記憶されている図 5 の水素生成処理のプログラムを読み込んで、周期的に繰り返し実行する。システム制御部 8 の CPU は、図 5 の水素生成処理を開始すると、S 1 0 5 で、水素生成条件が成立したか否か判断する。

#### 【 0 1 0 7 】

水素生成条件とは、水素供給システム 2 において水素ガスを生成させるべき条件である。水素生成条件は、水素ガスを生成させるべきタイミングを適切に判断することができるような条件を適宜設定してもよい。水素生成条件としては、例えば、低圧水素貯蔵タンク 8 4 内の低圧水素の貯蔵重量が所定の低圧重量下限値未満となること、低圧水素貯蔵タンク 8 4 内の低圧水素の圧力が所定の低圧圧力下限値未満となること、高圧水素貯蔵タンク 8 6 内の高圧水素の貯蔵重量が所定の高圧重量下限値未満となること、高圧水素貯蔵タンク 8 6 内の高圧水素の圧力が所定の高圧圧力下限値未満となること、など、水素ガスの貯蔵状態が適正状態ではなくなったことを示す条件を適宜設定するようにしてもよい。また例えば、通信端末を介して或いは UI 部 9 を介して、ユーザから水素生成の指示を受けたこと、を水素生成条件として設定してもよい。

#### 【 0 1 0 8 】

水素生成条件が成立していない場合は ( S 1 0 5 : N O ) 、水素生成処理を終了する。水素生成条件が成立した場合は ( S 1 0 5 : Y E S ) 、S 1 1 0 で、水素ガスを生成する元となる改質源を決定する。本実施形態では、改質源として、都市ガス、LP ガス、及びメタンガスの三種類のガスを利用可能である。また、これら三種類の改質源のうち複数種類の改質源を並行して改質してそれぞれ水素を生成させることもできる。

#### 【 0 1 0 9 】

よって、S 1 1 0 では、都市ガス、LP ガス、及びメタンガスのうち、予め決められた決定方法に基づいて、何れか 1 つ、何れか 2 つ、又は 3 つ全てを、改質源として決定する。例えば、メタンガスの供給能力が一定レベル以上にある場合はメタンガスを優先的に改

10

20

30

40

50



質源に決定するようにしてもよい。また例えば、都市ガスとLPガスのうちガス料金の安い方を改質源に決定するようにしてもよい。また例えば、短時間に多量の水素ガスが必要な場合は、何れか二種類又は三種類全てを改質源に決定するようにしてもよい。

【 0 1 1 0 】

S 1 1 5 では、S 1 1 0 で決定された改質源に基づく改質を開始させる。即ち、S 1 1 0 で決定された改質源に対応したガス供給管のガス遮断弁を開弁させて対応する改質器を作動させることで、その改質源を水素ガスに改質させる。S 1 2 0 では、改質水素遮断弁 9 4 を開弁させることで、改質を実行中の改質器で生成された水素ガスの、低圧水素貯蔵タンク 8 4 への充填を開始させる。

【 0 1 1 1 】

S 1 2 5 では、高圧水素貯蔵タンク 8 6 への高圧水素の充填が必要か否か判断する。例えば、高圧水素貯蔵タンク 8 6 内の高圧水素の貯蔵重量が所定の高圧重量下限値未満となっていたり、高圧水素貯蔵タンク 8 6 内の高圧水素の圧力が所定の高圧圧力下限値未満となっていたり、通信端末を介して或いはUI部 9 を介してユーザから高圧水素の充填を指示されている場合は、高圧水素の充填が必要と判断する。

10

【 0 1 1 2 】

高圧水素の充填が不要な場合は ( S 1 2 5 : N O )、S 1 5 5 に進む。高圧水素の充填が必要な場合は ( S 1 2 5 : Y E S )、S 1 3 0 で、水素圧縮機 8 5 を起動させる。そして S 1 3 5 で、高圧水素貯蔵タンク 8 6 への高圧水素の充填を開始させる。具体的に、低圧供給遮断弁 1 1 2 及び低圧分岐遮断弁 1 1 6 を共に開弁することで低圧水素を水素圧縮機 8 5 に供給させて低圧水素を高圧水素に圧縮させ、その圧縮後の高圧水素を高圧水素貯蔵タンク 8 6 に貯蔵させる。

20

【 0 1 1 3 】

S 1 4 0 では、高圧水素貯蔵タンク 8 6 における高圧水素の貯蔵状態が満充填状態になったか否か判断する。高圧水素に対する満充填状態とは、高圧水素貯蔵タンク 8 6 に十分な量の高圧水素が貯蔵されている状態を示し、例えば、高圧水素の貯蔵重量が上記高圧重量下限値よりも大きい所定の高圧基準重量以上となっていたり、高圧水素貯蔵タンク 8 6 内の高圧水素の圧力が上記高圧圧力下限値よりも高い所定の高圧基準圧力以上となっている場合に、満充填状態と判断するようにしてもよい。

【 0 1 1 4 】

高圧水素の貯蔵状態が満充填状態になるまで S 1 4 0 の判断処理を継続する。そして、高圧水素の貯蔵状態が満充填状態になった場合は ( S 1 4 0 : Y E S )、S 1 4 5 で、高圧水素の充填を終了する。具体的に、低圧供給遮断弁 1 1 2 及び低圧分岐遮断弁 1 1 6 を共に閉弁させる。そして、S 1 5 0 で、水素圧縮機 8 5 の動作を停止させる。

30

【 0 1 1 5 】

S 1 5 5 では、低圧水素貯蔵タンク 8 4 における低圧水素の貯蔵状態が満充填状態になったか否か判断する。低圧水素に対する満充填状態とは、低圧水素貯蔵タンク 8 4 に十分な量の低圧水素が貯蔵されている状態を示し、例えば、低圧水素の貯蔵重量が上記低圧重量下限値よりも大きい所定の低圧基準重量以上となっていたり、低圧水素貯蔵タンク 8 4 内の低圧水素の圧力が上記低圧圧力下限値よりも高い所定の低圧基準圧力以上となっている場合に、満充填状態と判断するようにしてもよい。

40

【 0 1 1 6 】

低圧水素の貯蔵状態が満充填状態になるまで S 1 5 5 の判断処理を継続する。そして、低圧水素の貯蔵状態が満充填状態になった場合は ( S 1 5 5 : Y E S )、S 1 6 0 で、動作中の改質器による改質を停止させ、対応するガス遮断弁を閉弁させる。そして、S 1 6 5 で、低圧水素の充填を終了する。具体的に、改質水素遮断弁 9 4 を閉弁させる。

【 0 1 1 7 】

( 5 ) システム制御部による水素供給処理

次に、システム制御部 8 において実行される水素供給処理について、図 6 を用いて説明する。水素供給処理は、水素供給システム 2 に貯蔵されている高圧水素及び低圧水素を外

50

部に供給するための処理である。

【 0 1 1 8 】

システム制御部 8 の CPU は、起動後、メモリに記憶されている図 6 の水素供給処理のプログラムを読み込んで、周期的に繰り返し実行する。システム制御部 8 の CPU は、図 6 の水素供給処理を開始すると、S 2 0 5 で、発電条件が成立しているか否か判断する。発電条件とは、外部の燃料電池に低圧水素を供給して発電させてその発電電力を受電して各種電気負荷 1 4 等へ供給すべき条件である。

【 0 1 1 9 】

発電条件としては、外部の燃料電池に発電を行わせてその発電電力を受電すべきタイミングを適切に判断することができるような条件を適宜設定することができる。発電条件としては、例えば、各種電気負荷 1 4 等の電力需要先による電力需要量が一定レベル以上の高いレベルにあること、停電により商用交流系統 1 5 からの受電が不可能な状態になっていること、商用交流系統 1 5 からの交流電力の電気料金が 1 日の中で相対的に高い時間帯であること、予め設定された特定の時間帯であること、バイオマスの貯蔵量が増加してメタンガスの供給可能量が高くなっていること、などが挙げられる。

【 0 1 2 0 】

発電条件が成立していない場合は ( S 2 0 5 : N O )、S 2 5 5 に進む。S 2 5 5 では、高圧用のノズル 1 3 1 が供給対象 (例えば燃料電池車 1 の高圧流入部 5 1 ) に装着されたか否か判断する。高圧用のノズル 1 3 1 が供給対象に装着されていない場合は ( S 2 5 5 : N O )、水素供給処理を終了する。高圧用のノズル 1 3 1 が供給対象に装着された場合は ( S 2 5 5 : Y E S )、S 2 6 0 で高圧水素供給処理を実行して、水素供給処理を終了する。S 2 6 0 の高圧水素供給処理は、高圧用のノズル 1 3 1 が装着されている供給対象に対して高圧水素を供給するための処理である。この高圧水素供給処理の具体的な処理内容についての説明は省略する。

【 0 1 2 1 】

S 2 0 5 で、発電条件が成立した場合は ( S 2 0 5 : Y E S )、S 2 1 0 に進む。S 2 1 0 では、低圧用のノズル 1 4 1 が供給対象 (例えば燃料電池車 1 の各低圧流入部 6 1 , 6 6 の何れか) に装着されているか否か判断する。低圧用のノズル 1 4 1 が供給対象に装着されていない場合は ( S 2 1 0 : N O )、S 2 1 5 で、ユーザに対して低圧用のノズル 1 4 1 を供給対象に装着するように指示する。具体的には、例えば、UI 部 9 を介して、ノズル 1 4 1 を装着するように報知するようにしてもよい。また例えば、ユーザの通信端末に指示情報を送信して通信端末において報知を実行させるようにしてもよい。S 2 1 5 の処理後は S 2 1 0 に戻る。

【 0 1 2 2 】

低圧用のノズル 1 4 1 が供給対象に装着されている場合は ( S 2 1 0 : Y E S )、S 2 2 0 で、低圧用のノズル 1 4 1 が装着されている供給対象へ、低圧ホース 1 4 0 内の通信ケーブルを介して発電要求信号を送信する。

【 0 1 2 3 】

S 2 2 5 では、S 2 2 0 で送信した発電要求信号に対する応答信号である発電許可信号が供給対象から受信されたか否か判断する。発電許可信号が受信されなかった場合は ( S 2 2 5 : N O )、S 2 3 0 でエラー通知を実行して、水素供給処理を終了する。エラー通知とは、低圧水素を供給対象に供給できない状態にあることをユーザに知らせることであり、例えば UI 部 9 を介して画像表示或いは音声出力等によって行うことができる。

【 0 1 2 4 】

S 2 2 5 で、供給対象から発電許可信号を受信した場合は ( S 2 2 5 : Y E S )、S 2 3 5 で、低圧水素の供給を開始する。具体的に、低圧供給遮断弁 1 1 2 及び低圧出力遮断弁 1 1 3 を共に開弁させることで、低圧水素貯蔵タンク 8 4 内の低圧水素を低圧ホース 1 4 0 を介して供給対象へ供給させる。

【 0 1 2 5 】

S 2 4 0 では、発電停止条件が成立したか否か判断する。発電停止条件としては、低圧

10

20

30

40

50

水素に基づく燃料電池での発電（ひいてはその発電電力の受電）を停止させるべきタイミングを適切に判断することができるような条件を適宜設定することができる。例えば、S 2 0 5において成立した発電条件の内容に合わせてその成立した発電条件に対応した発電停止条件を動的に設定するようにしてもよい。具体的には、例えば発電条件として電力需要先による電力需要量が一定レベル以上の高いレベルにあるという条件が成立したことにより低圧水素の供給及びそれに基づく燃料電池での発電が開始された場合は、発電停止条件として、電力需要先による電力需要量が上記一定レベル未満になること、を設定してもよい。また例えば、発電条件として予め設定された特定の時間帯であるという条件が成立したことにより低圧水素の供給及びそれに基づく燃料電池での発電が開始された場合は、発電停止条件として、その特定の時間帯を過ぎること、を設定してもよい。また例えば、S 2 0 5で成立した発電条件の内容とは無関係に、特定の発電停止条件を設定してもよい。また例えば、予め決めておいた特定の異常が発生したこと、を発電停止条件の1つに設定してもよい。なお、後述する第2実施形態では、燃料電池車1から水素供給禁止信号が送信されてくる可能性があるが（図9のS 5 4 0）、その場合、その水素供給禁止信号が受信されることも発電停止条件の1つである。

10

#### 【 0 1 2 6 】

発電停止条件が成立するまではS 2 4 0の判断を繰り返すが、発電停止条件が成立した場合は（S 2 4 0 : Y E S）、S 2 4 5で、低圧水素の供給を停止させる。具体的に、低圧供給遮断弁1 1 2及び低圧出力遮断弁1 1 3を共に閉弁させる。そして、S 2 5 0で、供給対象に対し、低圧ホース1 4 0内の通信ケーブルを介して、発電終了信号を送信する。

20

#### 【 0 1 2 7 】

##### （ 6 ）車両制御部による水素受入処理

次に、燃料電池車1の車両制御部2 4において実行される水素受入処理について、図7を用いて説明する。水素受入処理は、何れかの流入部に水素供給用のノズルが装着された場合にそのノズルからの水素供給を受け入れる処理であって、且つ低圧水素用のノズルが装着された場合には供給される低圧水素による発電を実行させる処理である。

#### 【 0 1 2 8 】

車両制御部2 4のCPUは、起動後、メモリに記憶されている図7の水素受入処理のプログラムを読み込んで、周期的に繰り返し実行する。車両制御部2 4のCPUは、図7の水素受入処理を開始すると、S 3 0 5で、何れかの流入部にノズルが装着されたか否か判断する。ここでいう判断対象の流入部は、高圧流入部5 1、第1低圧流入部6 1、及び第2低圧流入部6 6の3つである。

30

#### 【 0 1 2 9 】

何れかの流入部にもノズルが装着されていない場合は（S 3 0 5 : N O）、水素受入処理を終了する。何れかの流入部にノズルが装着された場合は（S 3 0 5 : Y E S）、S 3 1 0で、走行機能無効化処理を実行する。走行機能無効化処理は、何れかの流入部にノズルが装着されている間は燃料電池車1が走行しないようにするための処理である。具体的な処理内容としては、例えば、モータ給電スイッチ3 7を強制的にオフさせることでモータ2 3に通電されないようにすること、モータ2 3の回転が各駆動輪4 1、4 2に伝達されるのを機械的に遮断すること、などが考えられる。

40

#### 【 0 1 3 0 】

S 3 1 5では、低圧用の流入部（第1低圧流入部6 1及び第2低圧流入部6 6の何れか）にノズルが装着されているか否か判断する。低圧用の流入部にノズルが装着されていない場合、即ち高圧流入部5 1にノズルが装着されている場合は（S 3 1 5 : N O）、S 3 2 0で、高圧水素受入処理を実行する。

#### 【 0 1 3 1 】

S 3 2 0の高圧水素受入処理は、高圧流入部5 1から高圧水素を受け入れて高圧タンク2 6に貯蔵させる処理であり、具体的には、第1高圧遮断弁5 3を開弁させる。なお、第2高圧遮断弁5 7、及び低圧系の各遮断弁6 3、6 8、7 3、7 8についてはいずれも閉

50

弁状態を保持させる。高圧流入部 5 1 からノズルが離脱されると、S 3 2 0 の高圧水素受入処理が終了する。その間、仮に低圧用の流入部にノズルが装着されても、低圧水素の受け入れは行われない。

【 0 1 3 2 】

S 3 1 5 で、低圧用の流入部にノズルが装着されていると判断した場合は ( S 3 1 5 : Y E S )、S 3 2 5 で、低圧水素の供給元から低圧ホース 1 4 0 の通信ケーブルを介して発電要求信号を受信したか否か判断する。発電要求信号を受信しなかった場合は ( S 3 2 5 : N O )、S 3 3 0 でエラー通知を実行して、水素受入処理を終了する。

【 0 1 3 3 】

S 3 3 0 のエラー通知は、ノズルが装着されたものの供給元から低圧水素が供給されない状態にあることをユーザに知らせることであり、例えば燃料電池車 1 内の UI 部 2 8 を介して画像表示或いは音声出力等によって行うことができる。また例えば、低圧ホース 1 4 0 の通信ケーブルを介して、或いは車両接続ケーブル 3 2 内の通信ケーブルを介して、システム制御部 8 へエラー情報を送信することによって、外部の UI 部 9 を介して画像表示或いは音声出力等による報知を行わせるようにしてもよい。

10

【 0 1 3 4 】

S 3 2 5 で、低圧水素の供給元から発電要求信号を受信した場合は ( S 3 2 5 : Y E S )、S 3 3 5 で、低圧水素の供給元に対して低圧ホース 1 4 0 の通信ケーブルを介して発電許可信号を送信する。これにより、供給元から低圧水素の供給が開始されることになる。

20

【 0 1 3 5 】

S 3 4 0 では、低圧ホース 1 4 0 を介して供給される低圧水素の受け入れを開始する。具体的に、低圧用のノズルが装着された流入部に対応した遮断弁 (例えば第 1 低圧流入部 6 1 に低圧用のノズルが装着されている場合には第 1 低圧遮断弁 6 3 ) を開弁させると共に、第 4 低圧遮断弁 7 8 を開弁させることで、低圧用のノズルから注入される低圧水素を燃料電池 1 1 へ供給させる。そして、S 3 4 5 で、燃料電池 1 1 を作動させて、低圧系水素を用いた発電を実行させる。

【 0 1 3 6 】

S 3 5 0 では、低圧系水素の供給元から通信ケーブルを介して発電終了信号を受信したか否か判断する。発電終了信号を受信していない場合は ( S 3 5 0 : N O )、S 3 5 5 で、発電を継続して実行可能か否か判断する。例えば燃料電池 1 1 に異常が発生するなど、所望の発電電力を外部へ正常に出力できないような状態になった場合は、発電を継続して実行可能ではないと判断する。なお、後述する第 2 実施形態では、受入禁止処理が実行される可能性があるが ( 図 9 の S 5 3 5 )、その受入禁止処理が実行されることも、発電を継続して実行可能ではない状態の 1 つである。

30

【 0 1 3 7 】

発電を継続して実行可能な場合は ( S 3 5 5 : Y E S )、S 3 4 5 に戻り、発電を継続させる。発電を継続して実行可能ではない場合は ( S 3 5 5 : N O )、S 3 6 0 に進む。S 3 5 0 で、発電終了信号を受信した場合も ( S 3 5 0 : Y E S )、S 3 6 0 に進む。

【 0 1 3 8 】

S 3 6 0 では、低圧水素の受け入れを停止させる。具体的に、S 3 4 0 で開弁させた遮断弁を開弁させることで、燃料電池 1 1 への低圧系水素の供給を遮断させると共に、低圧用のノズルが装着されている低圧流入部からの低圧水素の流入を遮断させる。そして S 3 6 5 で、燃料電池 1 1 による発電を停止させる。

40

【 0 1 3 9 】

S 3 7 0 では、低圧用のノズルが装着されている低圧流入部からノズルが離脱されたか否か判断する。そして、ノズルが離脱されたら ( S 3 7 0 : Y E S )、S 3 7 5 で、走行機能無効状態を解除させる。即ち、S 3 1 0 の走行機能無効化処理によって燃料電池車 1 が強制的に走行できない状態にされている状態を解除し、走行させるための正規の操作 (例えばアクセルペダルの踏み込み) が行われた場合にはその操作に応じて車両を走行させ

50

ることができる状態にさせる。

【 0 1 4 0 】

なお、図 7 には直接示されていないが、車両制御部 2 4 は、主に各遮断弁の動作を制御することで、燃料電池 1 1 へ供給する水素ガスを、高圧タンク 2 6 からの水素ガス、第 1 低圧流入部 6 1 からの水素ガス、第 2 低圧流入部 6 6 からの水素ガス及び水素カセット 8 0 からの水素ガス、の 4 系統の水素ガスのうち何れか 1 つ又は複数の系統に任意に切り替えることができる。例えば、何れか 1 系統のみを供給することができるし、何れか 2 系統を同時に供給することもできるし、何れか 3 系統を同時に供給することもできるし、4 系統全てを同時に供給することもできる。

【 0 1 4 1 】

( 7 ) 第 1 実施形態の効果

以上説明した本実施形態の燃料電池利用システムによれば、燃料電池車 1 に対し、モータ 2 3 の駆動用のエネルギー源となる高圧水素とは別に、低圧水素を供給することができる。燃料電池車 1 では、低圧水素を取り込むことで、その低圧水素を元とする低圧系水素によって燃料電池 1 1 を発電させることができる。そして、その低圧系水素によって発電された発電電力を外部へ出力することができる。

【 0 1 4 2 】

これにより、燃料電池車 1 の停車中、燃料電池車 1 に低圧水素を供給できる限り、その低圧水素を元に発電された電力を燃料電池車 1 から取りだして利用することができる。そのため、燃料電池車 1 内の高圧系水素の貯蔵量にかかわらず、走行可能距離の低下を抑えつつ、停車中の燃料電池車 1 の燃料電池 1 1 を有効活用することができる。

【 0 1 4 3 】

なお、本実施形態において、高圧流入部 5 1 は第 1 の流入部の一例に相当する。各低圧流入部 6 1 , 6 6 は第 2 の流入部の一例に相当する。高圧タンク 2 6 は貯蔵部の一例に相当する。第 2 高圧供給管 5 6 、第 1 低圧供給管 6 2 、第 2 低圧供給管 6 7 、低圧バッファ 7 1 、第 4 低圧供給管 7 7 、第 2 高圧遮断弁 5 7 、及び第 4 低圧遮断弁 7 8 は、燃料供給部の一例に相当する。

【 0 1 4 4 】

[ 第 2 実施形態 ]

第 2 実施形態は、各ホース 1 3 0 , 1 4 0 の各ノズル 1 3 1 , 1 4 1 の構成、及び燃料電池車 1 内の各流入部 5 1 , 6 1 , 6 6 の一部構成を除き、基本的には第 1 実施形態と同様の構成である。そのため、第 1 実施形態と共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【 0 1 4 5 】

図 8 に、第 2 実施形態における、高圧ホース 1 3 0 のノズル 1 3 1 、及び燃料電池車 1 の高圧流入部 5 1 の具体的断面構成を示す。図 8 と図 3 を比較して明らかのように、第 2 実施形態では、高圧ホース 1 3 0 のノズル 1 3 1 に、RF タグ 1 3 8 が設けられている。RF タグ 1 3 8 は、アンテナと IC チップを有する小型の無線通信モジュールである。

【 0 1 4 6 】

RF タグ 1 3 8 には、水素供給システム 2 に設けられた高圧水素供給用のノズルであることを示す固有のノズル情報が記憶されている。RF タグ 1 3 8 は、いわゆるパッシブタイプの RF タグである。RF タグ 1 3 8 に記憶されているノズル情報は、外部からタグリーダによって非接触通信にて読み出すことができる。

【 0 1 4 7 】

また、図 8 に示すように、第 2 実施形態では、高圧流入部 5 1 にタグリーダ 1 8 2 が設けられている。タグリーダ 1 8 2 は、高圧ホース 1 3 0 のノズル 1 3 1 が高圧流入部 5 1 に装着されたときにノズル 1 3 1 の RF タグ 1 3 8 と対向する位置に設けられている。

【 0 1 4 8 】

タグリーダ 1 8 2 は、高圧流入部 5 1 にノズル 1 3 1 が装着されることにより対向する位置に RF タグ 1 3 8 が存在する状態になった場合に、RF タグ 1 3 8 からノズル情報を

10

20

30

40

50

読み取ることができる。タグリーダ 1 8 2 は、R F タグ 1 3 8 からノズル情報を読み取ると、その読み取ったノズル情報を車両制御部 2 4 へ送信する。

【 0 1 4 9 】

また、図 8 に示すように、第 2 実施形態では、第 1 高圧供給管 5 2 の管内の内壁における、先端側（流入口）にごく近い所定の部位に、異質気体検出センサ 1 8 3 が設けられている。異質気体検出センサ 1 8 3 は、水素ガスとは異なる気体のうち特定の少なくとも一種類の気体である異質気体を検出することが可能なセンサである。本第 2 実施形態では、異質気体検出センサ 1 8 3 は、例えば、酸素を検出可能である。ただし、検出対象の異質気体として、酸素はあくまでも一例である。例えば、高圧流入部 5 1 に誤ってメタンガス供給用のノズルが装着される可能性があることを考慮して、異質気体としてメタンガスを検出可能であってもよい。

10

【 0 1 5 0 】

異質気体検出センサ 1 8 3 を設ける主な目的は、高圧流入部 5 1 から異質気体が流入することを阻止することである。そのため、異質気体検出センサ 1 8 3 としては、流入を阻止すべき異質気体を少なくとも一種類以上検出することができるものを採用することができる。また、異質気体検出センサ 1 8 3 の設置位置は、図 8 に示した位置に限らない。第 1 高圧供給管 5 2 の管内に設けることも必須ではなく、第 1 高圧供給管 5 2 の開口端に設けてもよいし、流入側開閉機構 5 1 a に設けてもよい。また、1 つの流入部に対して複数の異質気体検出センサ 1 8 3 を設けてもよい。

【 0 1 5 1 】

図示は省略したが、低圧ホース 1 4 0 のノズル 1 4 1 にも、図 8 に示した高圧ホース 1 3 0 のノズル 1 3 1 と全く同様、R F タグが設けられている。その R F タグには、水素供給システム 2 に設けられた低圧水素供給用のノズルであることを示す固有のノズル情報が記憶されている。

20

【 0 1 5 2 】

また、図示は省略したが、各低圧流入部 6 1 , 6 6 にも、図 8 に示した高圧流入部 5 1 と同様、タグリーダが設けられている。また、各低圧流入部 6 1 , 6 6 に対してそれぞれ、図 8 に示した高圧流入部 5 1 に対する異質気体検出センサ 1 8 3 と同様に、異質気体検出センサ設けられている。

【 0 1 5 3 】

このように各ノズル 1 3 1 , 1 4 1 にそれぞれ R F タグが設けられ、車両側の各流入部にそれぞれタグリーダと異質気体検出センサが設けられている第 2 実施形態の燃料電池利用システムでは、燃料電池車 1 の車両制御部 2 4 において、図 9 に示す適合性確認処理が実行される。

30

【 0 1 5 4 】

適合性確認処理とは、何れかの流入部にノズルが装着された場合にそのノズルが正規のノズルであるか否か、及びそのノズルから異質気体が流入されていないか否かを監視し、正規のノズルではないノズルが装着されたり異質気体が流入されたりした場合にはそのノズルからの気体の流入を強制的に阻止させるための処理である。

【 0 1 5 5 】

車両制御部 2 4 の C P U は、起動後、メモリに記憶されている図 9 の適合性確認処理のプログラムを読み込んで、周期的に繰り返し実行する。車両制御部 2 4 の C P U は、図 9 の適合性確認処理を開始すると、S 5 0 5 で、何れかの流入部にノズルが装着されたか否か判断する。何れの流入部にもノズルが装着されていない場合は ( S 5 0 5 : N O ) 、適合性確認処理を終了する。何れかの流入部にノズルが装着された場合は ( S 5 0 5 : Y E S ) 、S 5 1 0 で、ノズル適合性チェックを実行する。

40

【 0 1 5 6 】

ノズル適合性チェックとは、流入部に装着されたノズルがその流入部に対応した正規のノズルであるか否かをチェックする処理である。具体的には、装着されたノズルの R F タグからノズル情報を読み取る。そして、その読み取ったノズル情報が、流入部に対応した

50

正規のノズルであることを示す情報であるか否か確認する。例えば高圧流入部 5 1 にノズルが装着された場合は、そのノズルの R F タグから読み取った情報が、水素供給システム 2 に設けられた高圧水素供給用のノズルであることを示す固有のノズル情報であるかどうか確認する。そして、当該固有のノズル情報であった場合は、高圧流入部 5 1 に対応した正規のノズルであると判断できる。

**【 0 1 5 7 】**

S 5 1 5 では、S 5 1 0 でのノズル適合性チェックの結果に基づき、装着されているノズルが流入部に対応した正規のノズルであるか否か判断する。正規のノズルではない場合は ( S 5 1 5 : N O )、S 5 3 5 に進み、受入禁止処理を行う。受入禁止処理とは、当該ノズルからの気体の流入を強制的に阻止させるための処理であり、例えば、当該ノズルが装着されている流入部に接続されている供給管の遮断弁を強制的に閉弁状態に保持させる。高圧流入部 5 1 については、第 1 高圧遮断弁 5 3 を強制的に閉弁させることで、ノズルから第 1 高圧供給管 5 2 内へ ( 詳しくは第 1 高圧供給管 5 2 における第 1 高圧遮断弁 5 3 の下流側へ ) 気体が流入するのを阻止する。低圧水素の流入部についても同様であり、例えば第 1 低圧流入部 6 1 については、第 1 低圧遮断弁 6 3 を強制的に閉弁させることで、ノズルから第 1 低圧供給管 6 2 内へ ( 詳しくは第 1 低圧供給管 6 2 における第 1 低圧遮断弁 6 3 の下流側へ ) 気体が流入するのを阻止する。

10

**【 0 1 5 8 】**

S 5 4 0 では、装着されているホース内の通信ケーブル、車両接続ケーブル 3 2 内の通信ケーブル、及び無線通信の何れかを介して、システム制御部 8 へ、水素供給禁止信号を送信する。S 5 4 5 では、ノズルが離脱されたか否か判断する。そして、ノズルが離脱されたら ( S 5 4 5 : Y E S )、適合性確認処理を終了する。

20

**【 0 1 5 9 】**

S 5 1 5 で、装着されているノズルが流入部に対応した正規のノズルである場合は ( S 5 1 5 : Y E S )、S 5 2 0 に進む。S 5 2 0 では、流入ガスチェックを実行する。流入ガスチェックとは、ノズルが装着された流入部から流入してくる気体に異質気体が含まれているか否かを判断する。具体的には、異質気体検出センサからの検出信号に基づいて判断する。

**【 0 1 6 0 】**

S 5 2 5 では、S 5 2 0 での流入ガスチェックの結果に基づき、異質気体が流入してきたか否か判断する。この判断は、例えば、異質気体が少しでも検出された場合には即流入してきたと判断するようにしてもよいし、一定割合以上の異質気体が検出された場合に流入してきたと判断するようにしてもよい。

30

**【 0 1 6 1 】**

異質気体が流入してきたと判断した場合は ( S 5 2 5 : Y E S )、S 5 3 5 で受入禁止処理を行って、その異質気体の流入を阻止する。異質気体が流入していないと判断した場合は ( S 5 2 5 : N O )、S 5 3 0 で、S 5 0 5 で装着されたと判断したノズルが離脱されたか否か判断する。ノズルがまだ装着されている場合は ( S 5 3 0 : N O )、S 5 2 0 に戻り、ノズルが離脱された場合は ( S 5 3 0 : Y E S )、適合性確認処理を終了する。

**【 0 1 6 2 】**

以上詳述した第 2 実施形態によれば、前述した第 1 実施形態の効果に加え、以下の効果が得られる。即ち、各流入部 5 1 , 6 1 , 6 6 に正規のノズルではないノズルが装着された場合に、そのノズルからの気体の流入を阻止することができる。そのため、各流入部 5 1 , 6 1 , 6 6 に対応した品質の水素ガス ( 規定の高圧水素又は低圧水素 ) とは異なる水素ガスが流入したり水素ガス以外の他の気体が流入したりすることを抑制することができる。

40

**【 0 1 6 3 】**

更に、異質気体検出センサ 1 8 3 を設けていることによっても、異質気体が流入することを抑制することができる。

なお、本実施形態において、異質気体検出センサ 1 8 3 は検出部の一例に相当する。第

50

1 高压遮断弁 5 3、第 1 低压遮断弁 6 3、第 2 低压遮断弁 6 8、及びこれら各遮断弁 5 3、6 3、6 8 の開閉を制御する車両制御部 2 4 は、供給抑止部の一例に相当する。また、図 9 の適合性確認処理において、S 5 3 5 の処理は、供給抑止部が実行する処理の一例に相当する。

【 0 1 6 4 】

[ 第 3 実施形態 ]

第 3 実施形態は、燃料電池車の構成が一部異なることを除き、基本的な構成は第 1 実施形態と同様である。そのため、第 1 実施形態と共通する構成については説明を省略し、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 1 6 5 】

図 1 0 に、第 3 実施形態の燃料電池車 1 5 0 の概略構成を示す。図 2 と図 1 0 を比較して明らかなように、第 1 実施形態の燃料電池車 1 には低压水素の流入部が 2 箇所に設けられていたのに対し、第 3 実施形態では、低压水素の流入部は、第 1 低压流入部 6 1 の 1 つである。そして、第 3 実施形態では、水素以外の改質源を取り込んでその改質源を水素ガスに改質して燃料電池 1 1 へ供給することが可能に構成された、第 1 改質システム 1 6 0 が搭載されている。

10

【 0 1 6 6 】

更に、第 1 実施形態の燃料電池車 1 は水素カセット 8 0 から水素ガスを供給可能な構成を備えていたのに対し、第 3 実施形態の燃料電池車 1 5 0 は、それに代えて、バイオマスから水素ガスを生成して供給可能な第 2 改質システム 1 7 0 が搭載されている。

20

【 0 1 6 7 】

更に、第 3 実施形態では、高压タンク 2 6 からの高压系水素が減圧弁 5 8 で減圧されて燃料電池 1 1 へ供給される系統と、低压バッファ 7 1 からの水素ガスが燃料電池 1 1 へ供給される系統とが、別々に設けられている。燃料電池 1 1 は、少なくとも一方の系統から水素ガスが供給されている場合、その水素ガスを元に発電を行うことができる。また、両方の系統から共に水素ガスを供給させてそれら水素ガスを元に発電を行うこともできる。

【 0 1 6 8 】

第 1 改質システム 1 6 0 は、外部ガス流入部 1 6 1 と、外部ガス供給管 1 6 2 と、第 1 改質器 1 6 4 と、第 1 改質供給管 1 6 5 とを備えている。外部ガス供給管 1 6 2 には、外部ガス遮断弁 1 6 3 が設けられている。外部ガス供給管 1 6 2 は、外部ガス流入部 1 6 1 から流入される改質源を第 1 改質器 1 6 4 へ供給するための配管である。外部ガス流入部 1 6 1 には、改質源を供給可能な各種のノズルを装着することができる。例えば、図 1 に示した外部ガス供給装置 3 1 に設けられているノズルを装着することで、外部ガス供給装置 3 1 から、第 1 改質器 1 6 4 で改質可能な改質源を取り入れることができる。

30

【 0 1 6 9 】

第 1 改質器 1 6 4 は、水素を含む流体である水素含有物のうち特定の流体（例えば都市ガス）を改質源として、その改質源を水素ガスに改質可能に構成されている。第 1 改質器 1 6 4 による改質により生成された水素ガスは、第 1 改質供給管 1 6 5 を経て低压バッファ 7 1 へ供給され、低压バッファ 7 1 を経て燃料電池 1 1 へ供給される。

【 0 1 7 0 】

なお、外部ガス流入部 1 6 1 にも、外部から改質源を流入させるための不図示のノズルが装着されているか否かを検出するための装着センサを設けてもよい。更に、第 2 実施形態のように、R F タグを利用して外部ガスの適合性を判断する機能を設けたり、異質気体検出センサを設けて改質可能な改質源以外の他の改質源の流入を検出する機能を設けてもよい。

40

【 0 1 7 1 】

第 2 改質システム 1 7 0 は、バイオマス貯留槽 1 7 1 と、メタンガス生成部 1 7 2 と、メタンガス供給管 1 7 4 と、第 2 改質器 1 7 3 と、第 2 改質供給管 1 7 6 とを備えている。メタンガス供給管 1 7 4 には、メタンガス遮断弁 1 7 5 が設けられている。

【 0 1 7 2 】

50



バイオマス貯留槽 171 は、図 4 のバイオマス原料槽 121 と同様、メタンガスの原料となる各種のバイオマス資源を貯蔵可能に構成されている。メタンガス生成部 172 は、図 4 におけるメタン発酵槽 122 及びメタンガス生成装置 123 の機能を兼ね備えている。即ち、メタンガス生成部 172 は、バイオマス貯留槽 171 に貯蔵されたバイオマス資源をメタン発酵させてバイオガスを発生させ、そのバイオガスからメタンガスを抽出する。メタンガス生成部 172 で生成されたメタンガスは、メタンガス供給管 174 を経て第 2 改質器 173 へ供給される。

【 0 1 7 3 】

第 2 改質器 173 は、メタンガス生成部 172 で生成されたメタンガスを水素ガスに改質可能に構成されている。第 2 改質器 173 による改質により生成された水素ガスは、第 2 改質供給管 176 を経て低圧バッファ 71 へ供給され、低圧バッファ 71 を経て燃料電池 11 へ供給される。

10

【 0 1 7 4 】

このように構成された第 3 実施形態の燃料電池車 150 では、車両制御部 24 は、低圧流入部 61 に低圧水素用のノズルが装着されている場合は、そのノズルから供給される低圧水素を用いて燃料電池 11 で発電を実行させることができる。また、外部ガス流入部 161 に改質源供給用のノズルが装着されている場合は、そのノズルから供給される改質源を第 1 改質器 164 で水素ガスに改質させてその水素ガスを用いて燃料電池 11 で発電を実行させることができる。また、メタンガス生成部 172 において一定量以上のメタンガスが生成されている場合は、そのメタンガスを第 2 改質器 173 で水素ガスに改質させてその水素ガスを用いて燃料電池 11 で発電を実行させることができる。

20

【 0 1 7 5 】

また、車両制御部 24 は、各遮断弁や各改質器 164 , 173 の動作などを制御することで、燃料電池 11 へ供給する水素ガスを、高圧タンク 26 からの水素ガス、低圧流入部 61 からの水素ガス、第 1 改質器 164 からの水素ガス、及び第 2 改質器 173 からの水素ガス、の 4 系統の水素ガスのうち何れか 1 つ又は複数の系統に任意に切り替えることができる。例えば、何れか 1 系統のみを供給することができるし、何れか 2 系統を同時に供給することもできるし、何れか 3 系統を同時に供給することもできるし、4 系統全てを同時に供給することもできる。

【 0 1 7 6 】

従って、第 3 実施形態の燃料電池車 150 によれば、第 2 の水素供給装置から供給される低圧水素による発電だけでなく、車外から供給可能な改質源をもとに水素ガスを生成して発電させることができ、更に、バイオマスから生成したメタンガスをもとに水素ガスを生成して発電させることもできる。

30

【 0 1 7 7 】

そのため、燃料電池車 150 が、低圧水素及び改質源の少なくとも一方を取り込める状態にあるか、或いはバイオマスによるメタンガスの生成が可能な状態（即ち発電に必要な水素ガスを生成可能な程度のメタンガスが生成可能な状態）にあれば、燃料電池 11 を動作させて発電させることができる。

【 0 1 7 8 】

なお、本実施形態において、外部ガス流入部 161 は第 3 の流入部の一例に相当する。第 1 改質器 164 は水素生成部の一例に相当する。また、第 2 高圧供給管 56、第 1 低圧供給管 62、第 1 改質供給管 165、低圧バッファ 71、第 4 低圧供給管 77、第 2 高圧遮断弁 57、及び第 4 低圧遮断弁 78 は燃料供給部の一例に相当する。外部ガス供給装置 31 は、水素含有物供給装置の一例に相当する。

40

【 0 1 7 9 】

[ 他の実施形態 ]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得る。

【 0 1 8 0 】

50

( 1 ) 図 1 に示した、第 1 の水素供給装置及び第 2 の水素供給装置の一例としての水素供給システム 2 は、3 種類の改質源をそれぞれ水素ガスに改質する機能を備えているが、改質源として使用する水素含有物の種類や改質器の設置数などは上記構成に限定されない。例えば、水素含有物として、天然ガス、メタノール、石油、ナフサ、石炭ガス化ガスなどを用いてもよい。また、1 つのシステムに複数の改質源の改質機能を備えさせることは必須ではない。第 1 の水素供給装置及び第 2 の供給装置は、例えば、特定の種類の改質源から水素ガスを生成して外部に供給可能な装置であってもよいし、複数種類の改質源毎に個別に水素ガスを生成可能な装置であってもよい。

【 0 1 8 1 】

また、水素を生成する方法として、特定の改質源を改質して生成する方法を用いることは必須ではない。水素を生成する方法としては、改質源を改質する方法以外にも、例えば、部分酸化法、副生ガスとして取り出す方法、水電解を利用した方法、光分解、生物化学法などの、様々な方法が知られている。特に、鉄鋼製造プロセスにおいては多量の水素ガスが発生することが知られている。水素を生成させることができる様々な方法、プロセスによって生成した水素を燃料電池車 1 へ供給できるように可能に構成された様々な水素生成装置或いはシステム等が、第 1 の水素供給装置及び第 2 の供給装置に相当する。

【 0 1 8 2 】

( 2 ) 燃料電池車内の高圧タンク 2 6 に貯蔵されている高圧系水素を用いて燃料電池 1 1 で発電させ、その発電電力を外部に取り出せるようにしてもよい。即ち、水素供給システム 2 から低圧水素の供給を受けることなく、単に燃料電池車と電力受給電装置 3 とを車両接続ケーブル 3 2 で接続し、高圧タンク 2 6 内の高圧系水素を用いて燃料電池 1 1 で発電させ、その発電電力を電力受給電装置 3 へ出力するようにしてもよい。

【 0 1 8 3 】

その場合、水素供給システム 2 から高圧水素の供給を受けながら発電を行ってもよい。さらに、高圧タンク 2 6 の高圧系水素と低圧系水素の双方を用いて発電を行わせるようにしてもよい。

【 0 1 8 4 】

( 3 ) 車外から高圧水素を取り入れて車内に流入させるための第 1 の流入部として、上記実施形態の高圧流入部 5 1 はあくまでも一例である。第 1 の流入部は、車外の第 1 の水素供給装置から高圧水素を流入させることができるような他の構成であってもよい。例えば、流入側開閉機構 5 1 a を設けることは必須ではなく、手動操作によって或いは車内側からの自動制御によって開閉可能な蓋を設け、その蓋によって第 1 高圧供給管 5 2 の開口部を塞ぐようにしてもよい。

【 0 1 8 5 】

車外から低圧水素を取り入れて車内に流入させるための第 2 の流入部についても、上記実施形態の高圧流入部 5 1 はあくまでも一例であり、車外の第 2 の水素供給装置から低圧水素を流入させることができるような他の構成であってもよい。また、第 1 の流入部及び第 2 の流入部の設置位置や設置数も任意に決めてもよい。

【 0 1 8 6 】

( 4 ) 第 1 実施形態では、燃料供給部として、第 2 高圧供給管 5 6、第 1 低圧供給管 6 2、第 2 低圧供給管 6 7、低圧バッファ 7 1、第 4 低圧供給管 7 7、第 2 高圧遮断弁 5 7、及び第 4 低圧遮断弁 7 8 を含む配管システムを示したが、このような構成はあくまでも一例である。燃料供給部として、低圧系水素及び高圧系水素の少なくとも一方を選択的に燃料電池 1 1 へ供給できるような他の構成を採用してもよい。

【 0 1 8 7 】

例えば、低圧バッファ 7 1 を設けることは必須ではない。また、例えば低圧バッファ 7 1 に圧縮機能を持たせるか或いは別途水素圧縮機を設け、低圧系水素を圧縮して燃料電池 1 1 へ供給できるようにしてもよい。燃料電池 1 1 が、燃料の取り入れ口を三箇所有している場合には、高圧系水素及び 2 系統の低圧系水素の計 3 系統の水素ガスを各々個別に燃料電池 1 1 へ供給できるようにしてもよい。その他、1 つの配管に対してどこに幾つ弁を

10

20

30

40

50

設けるかについても適宜決めてもよい。

【 0 1 8 8 】

第 3 実施形態に示した、第 1 改質器 1 6 4 で改質された水素ガスを燃料電池 1 1 へ供給するための経路構成についても、改質された水素ガスを燃料電池 1 1 へ供給可能な他の経路構成を採用してもよい。

【 0 1 8 9 】

( 5 ) また、第 3 実施形態では、水素生成部として第 1 改質器 1 6 4 を示したが、水素生成部として、改質源である水素含有物から水素を抽出してその抽出した水素から水素ガスを生成できるような他の構成を採用してもよい。また、改質対象の水素含有物の種類についても、例えば都市ガス、LPガス、メタンガス、天然ガス、メタノール、石油、ナフサ、石炭ガス化ガスなどの各種の水素含有物の中から適宜決めてもよい。また、異なる複数の水素含有物を取り入れることができるよう、第 3 の流入部としての外部ガス流入部を複数設け、それら複数の水素含有物をそれぞれ個別に改質するための水素生成部としての第 1 改質器も水素含有物毎に個別に設けて、各第 1 改質器で生成された水素を個別に燃料電池 1 1 へ供給できるようにしてもよい。

10

【 0 1 9 0 】

また、第 3 実施形態では、水素含有物供給装置として、外部ガス供給装置 3 1 を示したが、外部ガス供給装置 3 1 とは異なる他の水素含有物供給装置から改質源を供給できるようにしてもよい。即ち、第 1 改質器で改質可能な改質源に基づき、その改質源を供給可能な他の水素含有物供給装置からその改質源を取り入れることができるようにしてもよい。

20

【 0 1 9 1 】

( 6 ) 水素供給システム 2 から水素ガスを供給して発電させる燃料電池は、燃料電池車に搭載された燃料電池 1 1 に限定されない。水素ガスを用いて発電可能なあらゆる燃料電池に対して水素ガスを供給して発電させ、その発電電力を受電できるようにしてもよい。

【 0 1 9 2 】

( 7 ) 燃料電池 1 1 の発電電力を電力供給電装置 3 内の第 2 D C / A C コンバータ 1 7 で交流電力に変換することは必須ではない。電力需要先に、直流電力で動作する負荷がある場合は、その負荷に対して発電電力を直接或いは降圧して供給するようにしてもよい。

【 0 1 9 3 】

( 8 ) 第 2 実施形態では、高圧流入部 5 1 及び 2 つの低圧流入部 6 1 , 6 6 の全てに対して異質気体検出センサが設けられている例を示したが、これら 3 つの流入部全てに異質気体センサを設けることは必須ではない。何れか 1 つ又は何れか 2 つに対して異質気体検出センサを設けてもよい。

30

【 0 1 9 4 】

また、異質気体検出センサに加えて、又は異質気体検出センサに代えて、水素ガス以外の他の気体が流入しないような機構を設けるようにしてもよい。例えば、水素ガスのみ通過させて他の気体の通過を遮断可能な水素フィルタを設けることで、水素ガス以外の気体が流入しないようにしてもよい。

【 0 1 9 5 】

また、異質気体検出センサ 1 8 3 に加えて、流入気体中の水素ガスの割合を検出可能な水素センサを設け、水素ガスの割合が規定レベル以上であって且つ異質気体を検出されていない場合に流入を許可するようにしてもよい。

40

【 0 1 9 6 】

また、異質気体を検出可能な検出部として、異質気体検出センサはあくまでも一例である。検出部としては、例えば、流入する気体に含まれている水素ガスの割合（例えば体積割合或いは質量割合）を検出し、水素ガスの割合が規定レベルより低い（例えば 9 0 % より低い）場合に異質気体が流入してきたと判断するような構成を採用してもよい。また例えば、ノズルが装着された場合に、そのノズルから、或いはそのノズルから供給される水素ガスの供給元から、供給される気体を示す情報をデータ通信等で取得可能な構成であってもよい。つまり、検出部は、実際に異質気体が流入してきたという事実を検出可能なも

50

のに限らず、異質気体が流入する可能性がある場合にそのことを事前に検出可能なものであってもよい。

【 0 1 9 7 】

( 9 ) 第 2 実施形態では、流入阻止部として、各流入部 5 1 , 6 1 , 6 6 から車内への気体の流入を阻止可能な各遮断弁 5 3 , 6 3 , 6 8 を示したが、これらはいくまでも一例である。流入阻止部は、異質気体の流入が検出された場合にその異質気体が流入するのを阻止可能な他の構成を採用してもよい。例えば、各流入部 5 1 , 6 1 , 6 6 に接続されている各供給管 5 2 , 6 2 , 6 7 の開口部近傍にシャッタを設け、異質気体が検出された場合にそのシャッタを閉じるようにしてもよい。また例えば、装着されているノズルを強制的に離脱させるための機構を設け、異質気体が検出されたらその機構を作動させてノズルを強制的に離脱させることで、異質気体の流入を阻止するようにしてもよい。

10

【 0 1 9 8 】

( 1 0 ) バイオマスから生成する改質源は、メタンガスに限定されない。メタンガス以外の他の改質源をバイオマスから生成し、それを改質して水素ガスを生成するようにしてもよい。

【 0 1 9 9 】

( 1 1 ) その他、上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本発明の実施形態である。

20

【 0 2 0 0 】

( 1 2 ) また、上述した燃料電池利用システムその他、当該燃料電池利用システムを構成する各種構成要素 ( 例えばシステム制御部 8 、水素供給システム 2 、燃料電池車 1 、燃料電池車 1 内の車両制御部 2 4 、電力受給電装置 3 など ) 、それら各構成要素としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した媒体、当該燃料電池利用システムで使用されている各種の制御方法など、種々の形態で本発明を実現することもできる。

30

【 0 2 0 1 】

[ 実施形態から把握される技術思想 ]

以上詳述した種々の実施形態から、少なくとも以下の技術思想が把握される。

[ 1 ] 燃料電池搭載車両であって、

水素ガスを燃料として発電可能に構成された燃料電池と、

当該燃料電池搭載車両の外部に設けられた第 1 の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成された第 1 の流入部と、

前記第 1 の流入部から流入された水素ガスである第 1 の水素ガスを貯蔵するように構成された貯蔵部と、

当該燃料電池搭載車両の外部に設けられて前記第 1 の水素供給装置が供給する水素ガスよりも圧力の低い水素ガスを供給するように構成された第 2 の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成された第 2 の流入部と、

40

前記燃料電池へ前記燃料が供給される状態を、前記貯蔵部に貯蔵された前記第 1 の水素ガスが前記燃料として前記燃料電池へ供給される第 1 の燃料供給状態、及び前記第 2 の流入部から流入された前記第 2 の水素ガスが前記燃料として前記燃料電池へ供給される第 2 の燃料供給状態、を少なくとも含む複数の状態のうち何れかに切り替え可能に構成された燃料供給切替部と、

前記燃料電池により発電された電力を当該燃料電池搭載車両の外部の受電対象へ出力するように構成された電力出力部と、

を備えることを特徴とする燃料電池搭載車両。

50

## 【 0 2 0 2 】

燃料供給切替部は、複数の状態のうち何れか1つのみに切り替え可能な構成であってもよいし、何れか複数の状態を同時に発生させることが可能な構成であってもよい。なお、第1実施形態において、第2高圧遮断弁57を開弁させることにより高圧タンク26に貯蔵された高圧系水素が第2高圧供給管56を介して燃料電池11へ供給される状態は、第1の燃料供給状態の一例に相当する。また、第1低圧遮断弁63及び第4低圧遮断弁を開弁させることにより第1低圧流入部61から流入された低圧系水素が第1低圧供給管62、低圧水素パッファ71及び第4低圧供給管を介して燃料電池11へ供給される状態は、第2の燃料供給状態の一例に相当する。

[ 2 ] 燃料電池搭載車両であって、

水素ガスを燃料として発電可能な構成された燃料電池と、

当該燃料電池搭載車両の外部に設けられた第1の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成された第1の流入部と、

前記第1の流入部から流入された水素ガスである第1の水素ガスを貯蔵するように構成された貯蔵部と、

当該燃料電池搭載車両の外部に設けられて前記第1の水素供給装置が供給する水素ガスよりも圧力の低い水素ガスを供給するように構成された第2の水素供給装置から供給される水素ガスを流入させるように構成された第2の流入部と、

前記貯蔵部に貯蔵された前記第1の水素ガスを前記燃料として前記燃料電池へ供給するための第1の流路と、

前記第2の流入部から流入された前記第2の水素ガスを前記燃料として前記燃料電池へ供給するための第2の流路と、

前記第1の流路に設けられ、前記第1の流路を開閉可能な構成された第1の開閉部と、

前記第2の流路に設けられ、前記第2の流路を開閉可能な構成された第2の開閉部と、

前記第1の開閉部及び前記第2の開閉部の動作を個別に制御するように構成された制御部と、

前記燃料電池により発電された電力を当該燃料電池搭載車両の外部の受電対象へ出力するように構成された電力出力部と、

を備えることを特徴とする燃料電池搭載車両。

[ 3 ] [ 1 ] 又は [ 2 ] の燃料電池搭載車両において、

前記第1の流入部及び前記第2の流入部のうち少なくとも一方は、対応する水素供給装置から流入対象の水素ガスを供給するための供給部が着脱可能に構成され、前記供給部が装着されている間にその供給部から流入対象の水素ガスが流入されるように構成されており、

当該燃料電池搭載車両は、更に、

車輪と、

前記車輪を回転させる駆動源であるモータと、

前記少なくとも一方の流入部に前記供給部が装着されているか否かを検出するための装着検出部と、

前記装着検出部により前記供給部が装着されていることが検出されている間、当該燃料電池搭載車両が走行しないように前記モータの回転を強制的に停止させるか又は前記車輪の回転を強制的に停止させるように構成された停止部と、

を備えることを特徴とする燃料電池搭載車両。

## 【 0 2 0 3 】

なお、各実施形態において、高圧ホース130のノズル131及び低圧ホース140のノズル141はいずれも上記の供給部の一例に相当する。また、第2実施形態において、高圧装着センサ54が上記の装着検出部の一例に相当し、車両制御部24が上記の停止部の一例に相当する。S310の走行機能無効化処理は上記の停止部の一例に相当する。

[ 4 ] [ 1 ] ~ [ 3 ] の何れか1つの燃料電池搭載車両において、

前記燃料電池により発電された電力が前記電力出力部によって前記受電対象へ出力され

10

20

30

40

50

ている場合に、その出力されている電力に関する情報である電力情報を出力するように構成された電力情報出力部を備えることを特徴とする燃料電池搭載車両。

【 0 2 0 4 】

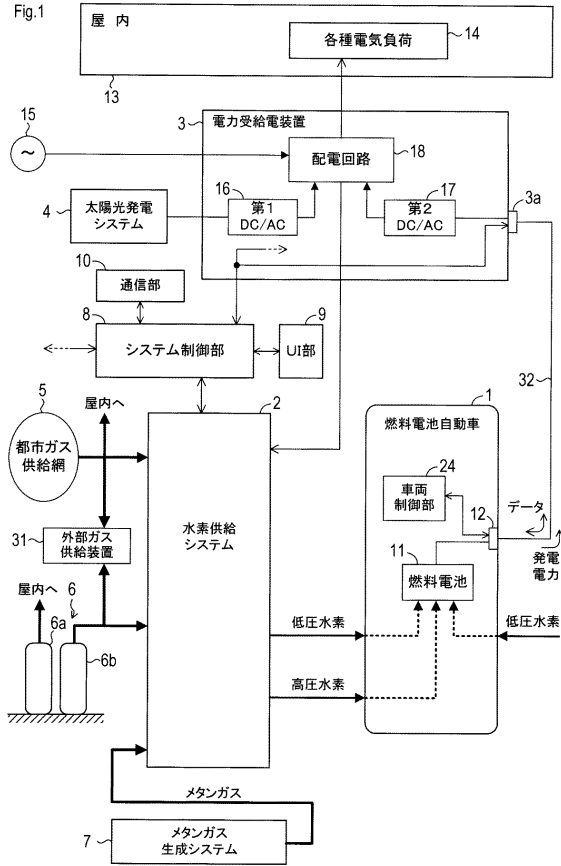
電力情報には、出力されている電力の値（単位は [ W ] ）を示す情報に限らず、例えば、出力されている電力量（単位は [ W h ] ）を示す情報や、出力されている電圧を示す情報、出力されている電流を示す情報などの情報も含まれる。第 1 実施形態においては、外部給電コネクタ 1 2 及び通信部 2 9 が上記の電力情報出力部の一例に相当する。

【 符号の説明 】

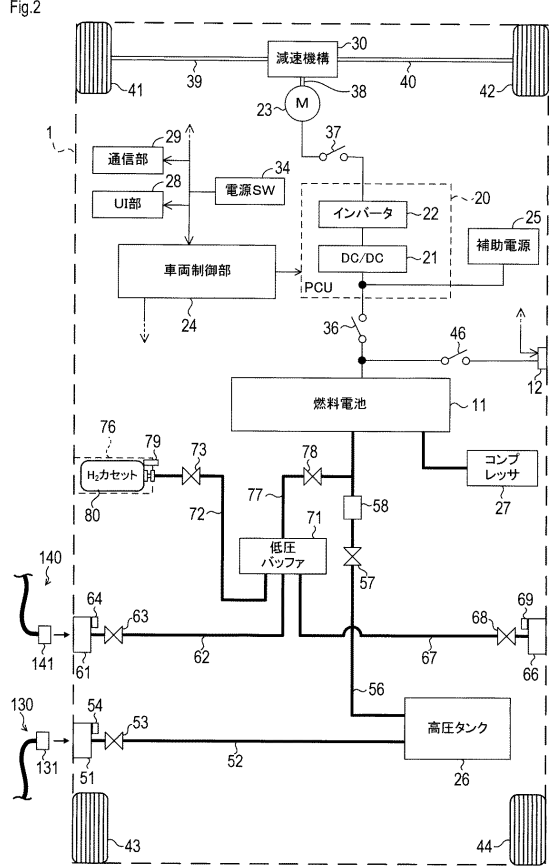
【 0 2 0 5 】

1 , 1 5 0 ... 燃料電池車、 2 ... 水素供給システム、 3 ... 電力受給電装置、 7 ... メタンガス生成システム、 8 ... システム制御部、 9 , 2 8 ... U I 部、 1 0 , 2 9 ... 通信部、 1 1 ... 燃料電池、 1 2 ... 外部給電コネクタ、 1 4 ... 各種電気負荷、 2 3 ... モータ、 2 4 ... 車両制御部、 2 6 ... 高圧タンク、 3 2 ... 車両接続ケーブル、 3 4 ... 電源スイッチ、 3 6 ... P C U 給電スイッチ、 3 7 ... モータ給電スイッチ、 4 6 ... 外部給電スイッチ、 5 1 ... 高圧流入部、 5 1 a ... 流入側開閉機構、 5 2 ... 第 1 高圧供給管、 5 3 ... 第 1 高圧遮断弁、 5 6 ... 第 2 高圧供給管、 5 7 ... 第 2 高圧遮断弁、 6 1 ... 第 1 低圧流入部、 6 2 ... 第 1 低圧供給管、 6 3 ... 第 1 低圧遮断弁、 6 6 ... 第 2 低圧流入部、 6 7 ... 第 2 低圧供給管、 6 8 ... 第 2 低圧遮断弁、 7 2 ... 第 3 低圧供給管、 7 3 ... 第 3 低圧遮断弁、 8 1 ... 都市ガス改質器、 8 2 ... L P ガス改質器、 8 3 ... メタン改質器、 8 4 ... 低圧水素貯蔵タンク、 8 5 ... 水素圧縮機、 8 6 ... 高圧水素貯蔵タンク、 1 3 0 ... 高圧ホース、 1 3 1 , 1 4 1 ... ノズル、 1 3 3 ... 高圧水素供給ホース、 1 3 4 ... 送出側開閉機構、 1 3 6 ... ノズル側コネクタ、 1 3 7 ... 通信ケーブル、 1 3 8 ... R F タグ、 1 4 0 ... 低圧ホース、 1 6 0 ... 第 1 改質システム、 1 6 1 ... 外部ガス流入部、 1 6 2 ... 外部ガス供給管、 1 6 3 ... 外部ガス遮断弁、 1 6 4 ... 第 1 改質器、 1 6 5 ... 第 1 改質供給管、 1 7 0 ... 第 2 改質システム、 1 7 1 ... バイオマス貯留槽、 1 7 2 ... メタンガス生成部、 1 7 3 ... 第 2 改質器、 1 7 4 ... メタンガス供給管、 1 7 5 ... メタンガス遮断弁、 1 7 6 ... 第 2 改質供給管、 1 8 1 ... 車両側コネクタ、 1 8 2 ... タグリーダー、 1 8 3 ... 異質気体検出センサ。

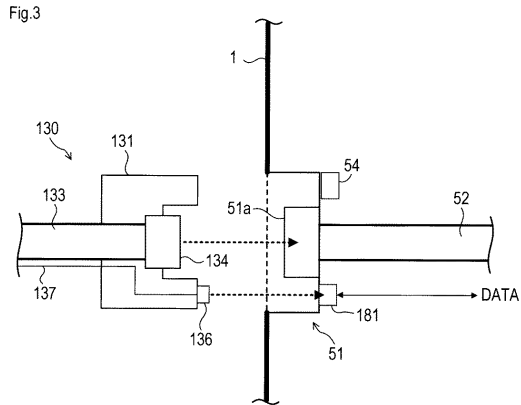
【 図 1 】



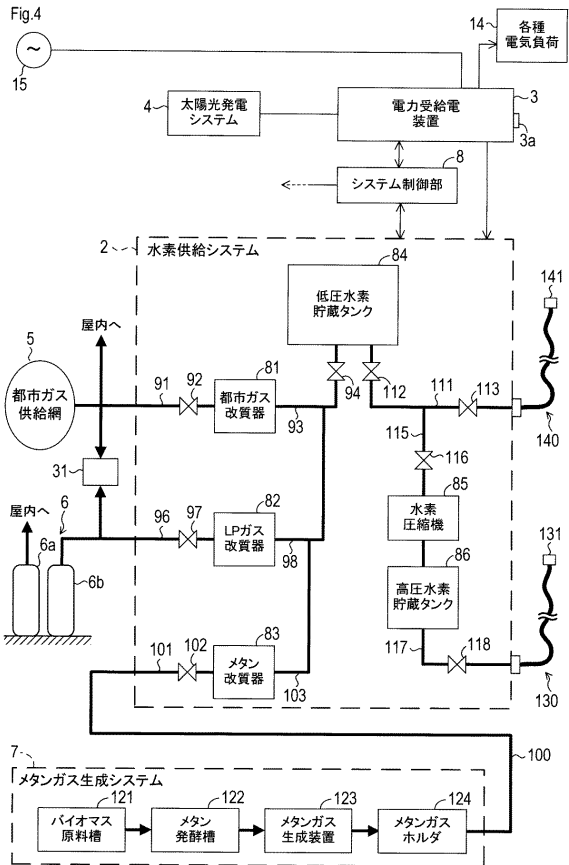
【 図 2 】



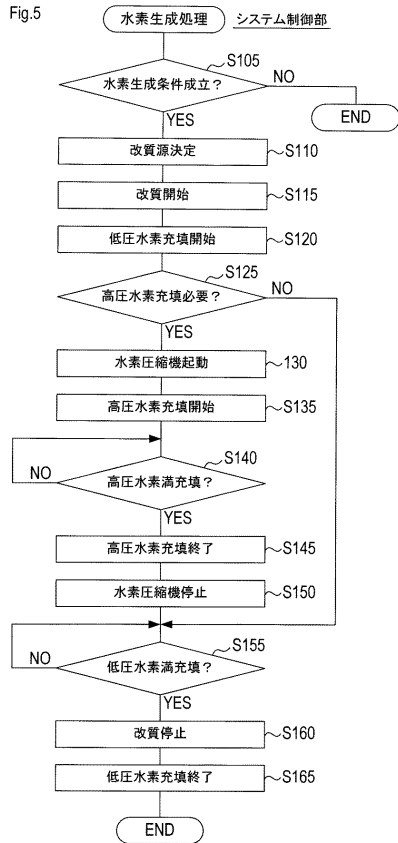
【 図 3 】



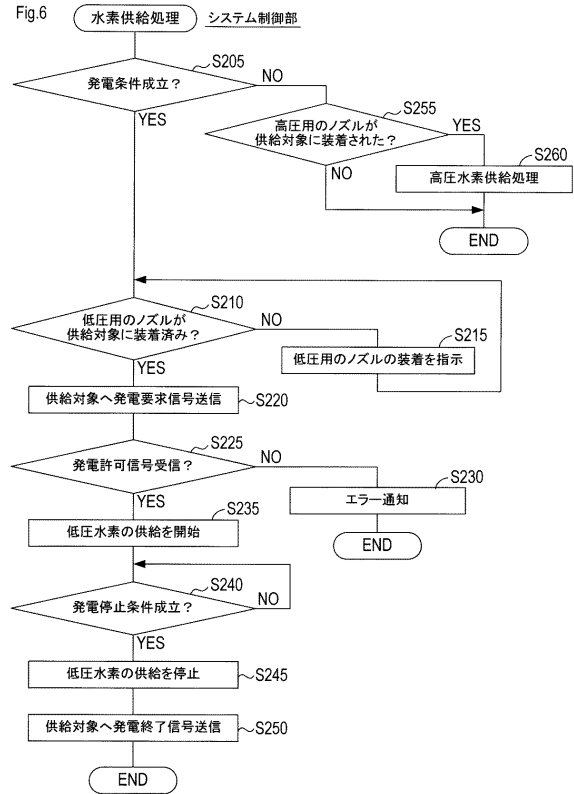
【 図 4 】



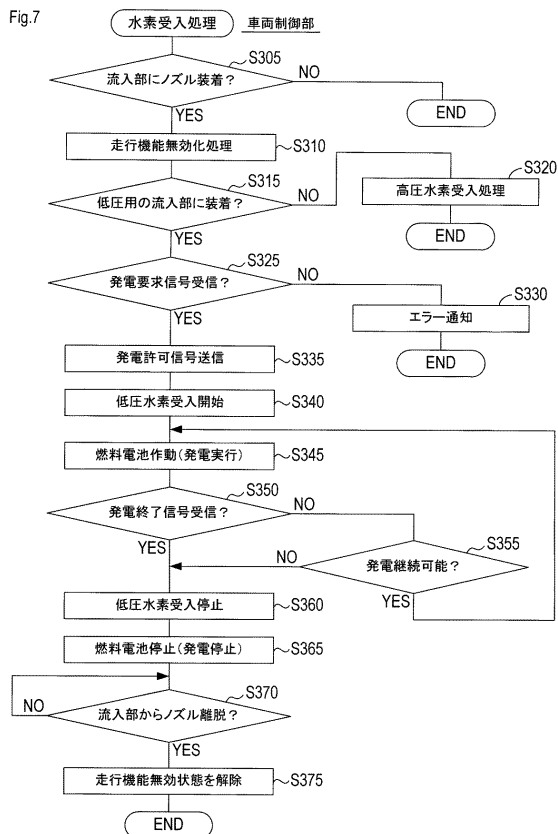
【 図 5 】



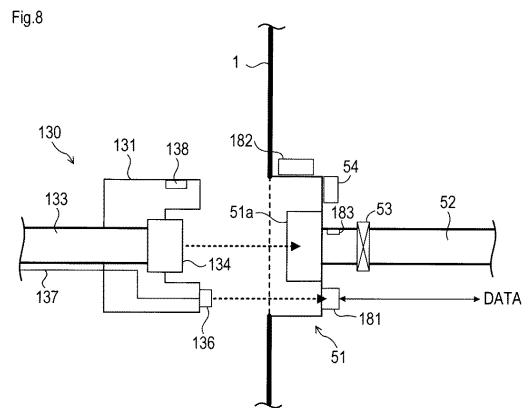
【 図 6 】



【 図 7 】

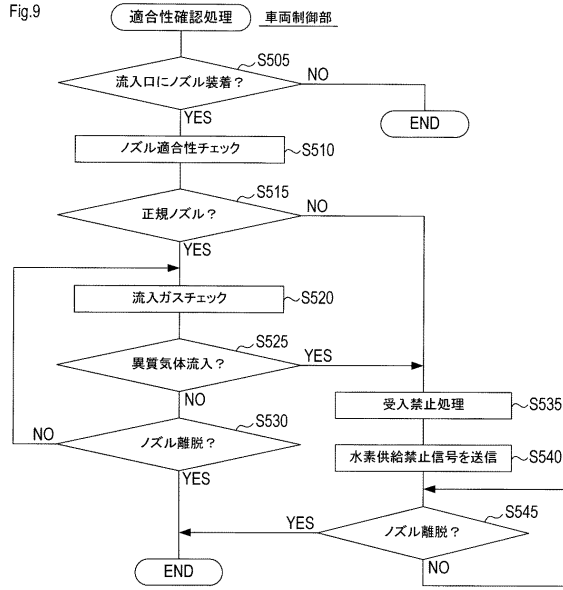


【 図 8 】

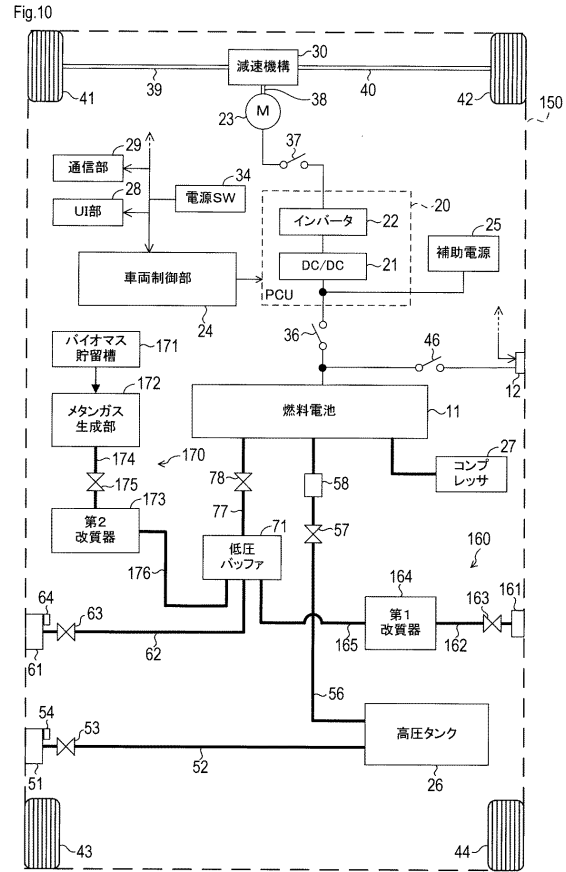




【 図 9 】



【 図 10 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 林 茂  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 黒田 辰美  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 横井 丈誠  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 前川 博司  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 毛利 大介  
愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社内

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 特開2013-051097(JP,A)  
特開2009-218036(JP,A)  
特開2003-115309(JP,A)  
特開2013-037952(JP,A)  
特開2010-110033(JP,A)  
特開平09-266006(JP,A)  
特開2005-285351(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L1/00-3/12  
7/00-13/00  
15/00-58/40  
H01M8/04-8/0668