

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

B2

(11)Publication number : 2004-173450

(43)Date of publication of application : 17.06.2004

(51)Int.Cl.

B60L 11/18
H01M 8/00
H01M 8/04
// H01M 8/10

(21)Application number : 2002-338205

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.2002

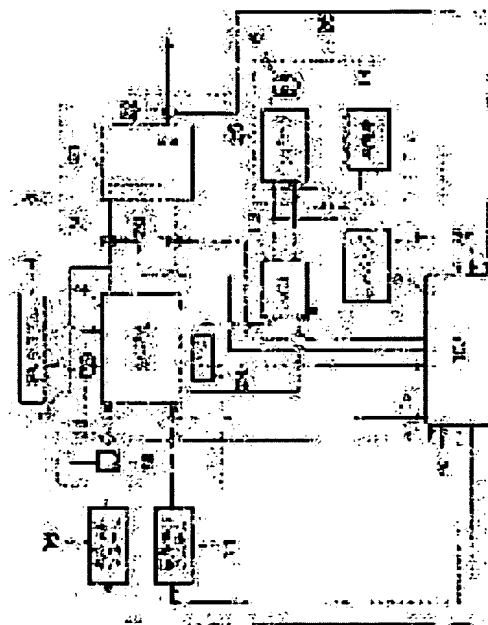
(72)Inventor : HASUKA YOSHINOBU
SAEKI HIBIKI
UEHARA JUNJI
UEDA KENICHIRO

(54) FUEL CELL AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell automobile whose driveability can be improved by securing restartability from the idling stop state of a fuel cell regardless of driving conditions.

SOLUTION: This fuel cell automobile is provided with the fuel cell 2 that generates electric power receiving the supply of fuel gas and oxidizer gas, and an idling stopping means that stops the power generation of the fuel cell 2 when the demand capacity of the power generation to the fuel cell 2 is equal to or less than a prescribed value with regard to the power generation. Also, an idling-stop inhibiting means is provided that inhibits the idling stopping means from operating when idling-stop inhibiting conditions are met.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.** shows the word which can not be translated.**

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

**The fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas,
The generation-of-electrical-energy amount required to said fuel cell is the fuel cell
powered vehicle which was equipped with the idle means for stopping who stops a
generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value,
Even if said generation-of-electrical-energy amount required is said below
predetermined value, when the hydrogen pressure force in the anode inlet port of a
fuel cell to which said fuel gas is supplied is below a predetermined value,
The fuel cell powered vehicle characterized by having an idle halt prohibition means to
forbid actuation of said idle means for stopping.**

[Claim 2]

**The fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas,
The generation-of-electrical-energy amount required to said fuel cell is the fuel cell
powered vehicle which was equipped with the idle means for stopping who stops a
generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value,
Even if said generation-of-electrical-energy amount required is said below
predetermined value, when the differential pressure of the hydrogen pressure force in
the anode inlet port of a fuel cell to which said fuel gas is supplied, and atmospheric
pressure is beyond a predetermined value,
The fuel cell powered vehicle characterized by having an idle halt prohibition means to
forbid actuation of said idle means for stopping.**

[Claim 3]

**The fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas,
The generation-of-electrical-energy amount required to said fuel cell is the fuel cell
powered vehicle which was equipped with the idle means for stopping who stops a
generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value,**

Even if said generation-of-electrical-energy amount required is said below predetermined value, when the electrical potential difference of the cel which constitutes said fuel cell is below a predetermined value,
The fuel cell powered vehicle characterized by having an idle halt prohibition means to forbid actuation of said idle means for stopping.

[Claim 4]

The fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas,
The generation-of-electrical-energy amount required to said fuel cell is the fuel cell powered vehicle which was equipped with the idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value,
Even if said generation-of-electrical-energy amount required is said below predetermined value, when the hydrogen concentration of the hydrogen dilution means arranged in the anode outlet in said fuel cell is beyond a predetermined value,
The fuel cell powered vehicle characterized by having an idle halt prohibition means to forbid actuation of said idle means for stopping.

[Claim 5]

The fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas,
The generation-of-electrical-energy amount required to said fuel cell is the fuel cell powered vehicle which was equipped with the idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value,
Even if said generation-of-electrical-energy amount required is said below predetermined value, when it is less than the predetermined time from immediately after hydrogen purge processing of said fuel cell,
The fuel cell powered vehicle characterized by having an idle halt prohibition means to forbid actuation of said idle means for stopping.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the fuel cell powered vehicle which was equipped with the fuel cell as a driving source, and was equipped with the idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell.

[0002]

[Description of the Prior Art]

The both sides of the solid-state polyelectrolyte film are equipped with an anode and

a cathode, fuel gas (for example, hydrogen gas) is supplied to an anode, oxidizer gas (for example, oxygen or air) is supplied to a cathode, and there are some which extracted the chemical energy concerning the oxidation reduction reaction of these gas as direct electrical energy in a PEM mold fuel cell.

[0003]

When the condition precedent of a fuel cell powered vehicle etc. is filled as a fuel cell powered vehicle which carried such a fuel cell, for example as indicated by the patent reference 1, actuation of the device for driving a fuel cell is suspended, and what aims at improvement in fuel consumption by performing an idle halt which forbids a generation of electrical energy with a fuel cell is known.

[0004]

[Patent reference 1]

JP,2001-359204,A

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, even if it is the case where the condition precedent of a fuel cell powered vehicle etc. is filled depending on the condition of a fuel cell powered vehicle, it may not be desirable to perform an idle halt. If an idle halt is performed even in such a case, in case it will return from an idle halt, the generation-of-electrical-energy output in a fuel cell declines, there is a possibility of producing the nonconformity of an actuation output being restricted, and it is not desirable in respect of maintenance of performance-traverse ability, or reservation of drivability.

[0006]

This invention is made in view of the situation mentioned above, and aims at offering the fuel cell powered vehicle which can secure both drivability as if performance-traverse ability is maintained even if it performs an idle halt.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

Invention which this invention is made in order to attain the above-mentioned object, and relates to claim 1 of this invention The generation-of-electrical-energy amount required to the fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas, and said fuel cell The idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value Even if it is the fuel cell powered vehicle equipped with (for example, processing of step S14 of ECU9 in the gestalt of operation mentioned later) and said generation-of-electrical-energy amount required is said below predetermined value When the hydrogen pressure force in the anode inlet port of a fuel cell to which said fuel gas is supplied is below a predetermined value, it is characterized by having an idle halt prohibition means (for

example, processing of step S24 of ECU9 in the gestalt of operation mentioned later) to forbid actuation of said idle means for stopping.

[0008]

Since according to this invention an idle halt is forbidden when said hydrogen pressure force is said below predetermined value, the ~~generation-of-electrical-energy~~ output of the fuel cell at the time of an idle halt can be maintained above said predetermined value, and the ~~generation-of-electrical-energy~~ output of the fuel cell at the time of returning from an idle halt can be secured.

[0009]

Moreover, the fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas to invention concerning claim 2, Even if it is the fuel cell powered vehicle with which the ~~generation-of-electrical-energy~~ amount required to said fuel cell was equipped with the idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value and said ~~generation-of-electrical-energy~~ amount required is said below predetermined value When the differential pressure of the hydrogen pressure force in the anode inlet port of a fuel cell to which said fuel gas is supplied, and atmospheric pressure is beyond a predetermined value It is characterized by having an idle halt prohibition means (for example, processing of step S22 of ECU9 in the gestalt of operation mentioned later) to forbid actuation of said idle means for stopping.

[0010]

Since according to this invention an idle halt is forbidden when said differential pressure is said beyond predetermined value, the differential pressure (electrode differential pressure) of the fuel cell at the time of an idle halt can be maintained in the proper condition below said predetermined value, and the dependability over a fuel cell can be secured.

[0011]

Moreover, the fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas to invention concerning claim 3, Even if it is the fuel cell powered vehicle with which the ~~generation-of-electrical-energy~~ amount required to said fuel cell was equipped with the idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value and said ~~generation-of-electrical-energy~~ amount required is said below predetermined value When the electrical potential difference of the cel which constitutes said fuel cell is below a predetermined value, it is characterized by having an idle halt prohibition means (for example, processing of step S26 of ECU9 in the gestalt of operation mentioned later) to forbid actuation of said idle means for stopping.

[0012]

Since according to this invention an idle halt is forbidden when the electrical potential difference of said cell is said below predetermined value, the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell at the time of an idle halt can be maintained above said predetermined value, and the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell at the time of returning from an idle halt can be secured.

[0013]

Moreover, the fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas to invention concerning claim 4, Even if it is the fuel cell powered vehicle with which the generation-of-electrical-energy amount required to said fuel cell was equipped with the idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value and said generation-of-electrical-energy amount required is said below predetermined value When the hydrogen concentration of the hydrogen dilution means (for example, dilution box 21 in the gestalt of operation mentioned later) arranged in the anode outlet is beyond a predetermined value, said fuel cell It is characterized by having an idle halt prohibition means (for example, processing of step S28 of ECU9 in the gestalt of operation mentioned later) to forbid actuation of said idle means for stopping.

[0014]

Even if it is the case where hydrogen purge processing is performed in case the hydrogen concentration of said hydrogen dilution means at the time of an idle halt can be maintained below said predetermined value and it returns from an idle halt since according to this invention an idle halt is forbidden when the hydrogen concentration of said hydrogen dilution means is said beyond predetermined value, the hydrogen concentration of said hydrogen dilution means can be stopped within fixed.

[0015]

Moreover, the fuel cell which generates electricity by supplying fuel gas and oxidizer gas to invention concerning claim 5, Even if it is the fuel cell powered vehicle with which the generation-of-electrical-energy amount required to said fuel cell was equipped with the idle means for stopping who stops a generation of electrical energy of said fuel cell in below a predetermined value and said generation-of-electrical-energy amount required is said below predetermined value From immediately after hydrogen purge processing of said fuel cell, when it is less than predetermined time, it is characterized by having an idle halt prohibition means (for example, processing of step S30 of ECU9 in the gestalt of operation mentioned later) to forbid actuation of said idle means for stopping.

[0016]

According to this invention, it becomes possible to make the hydrogen concentration

of a hydrogen dilution means hold and operate from immediately after said hydrogen purge processing to below fixed, since an idle halt is forbidden when it is less than predetermined time.

[0017]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the fuel cell powered vehicle in the gestalt of operation of this invention is explained with a drawing.

Drawing 1 is the outline block diagram showing the fuel cell powered vehicle in the gestalt of operation of this invention. This fuel cell powered vehicle is equipped with the fuel cell (FC) 2 and the capacitor 7 as a power unit.

[0018]

An actuation output is obtained by this fuel cell 2 consisting of a stack constituted to the cel which put the electrolyte membrane from both sides with the anode and the cathode, and was formed by carrying out the predetermined number laminating of two or more cels, and carrying out electrochemical reaction of the reactant gas (fuel gas and oxidizer gas) supplied.

[0019]

The hydrogen distribution system 16 and the air supply system 17 are connected to said fuel cell 2. The hydrogen distribution system 16 is equipped with the high voltage hydrogen tank holding hydrogen with high voltage, and supplies hydrogen to the anode of a fuel cell 2. The air supply system 17 is equipped with the air compressor, and supplies the air (air) which is an oxidizer to the cathode of a fuel cell 2.

[0020]

If reactant gas (hydrogen, air) is supplied to a fuel cell 2 from these systems 16 and 17, the hydrogen supplied to the reaction side (not shown) of an anode will be ionized, and it will move to the direction of a cathode through the solid-state polyelectrolyte film. The electron produced in the meantime is taken out by the external circuit, and is used as electrical energy of a direct current.

[0021]

The cel electrical-potential-difference sensor 24 is formed in said fuel cell 2, and this sensor 24 detects the electrical potential difference of each cel. Moreover, the hydrogen pressure force sensor 23 is formed in the anode entrance side of said fuel cell 2, and the hydrogen pressure force PH supplied to a fuel cell 2 by this sensor 23 is detected to it.

[0022]

And hydrogen gas (hydrogen off-gas) and air (air off-gas) with which the generation of electrical energy was presented with said fuel cell 2 are made to join with the dilution box 21 through each blowdown passage, and after fully reducing the concentration of

hydrogen in this dilution box 21, they are discharged from the dilution box 21.

[finishing / a reaction]

Moreover, blowdown processing of hydrogen off-gas is controlled by the hydrogen draining valve 19 being formed in said dilution box 21 upstream, and controlling this bulb 19 by the blowdown passage of hydrogen off-gas. Moreover, in the blowdown passage of air off-gas, the back-pressure control bulb 20 is formed in said dilution box 21 upstream, and controls the pressure of a cathode entrance side by controlling this bulb 20.

[0023]

Moreover, the unreacted hydrogen gas which was not consumed by generation of electrical energy is again supplied to the anode of a fuel cell 2 through an ejector 18 from the blowdown passage of hydrogen off-gas. Thereby, the utilization factor of hydrogen gas can be raised.

In the gestalt of this operation, as shown in drawing 1 , said fuel cell 2, and the dilution box 21 and ejector 18 grade are held in the fuel cell box 3, and protection of these devices is in drawing.

[0024]

Moreover, the cooling system 4 is connected to said fuel cell 2 through the circulating flow way. The cooling system 4 is equipped with the pump for supplying the cooling medium in said circulating flow way (for example, water) to a fuel cell 2 etc., and cools a fuel cell 2 by supplying a cooling medium (cooling water) to a fuel cell 2.

The water temperature detection sensor 5 is formed in the circulating flow way of fuel cell 2 outlet side, and the water temperature TW of the cooling water which cooled the fuel cell 2 by this water temperature detection sensor 5 is detected.

[0025]

The generated output (output) in said fuel cell 2 is supplied to a capacitor 7 or a load 26 through a current limiter (VCU) 13. Said current limiter 13 restricts the output from said fuel cell 2 if needed, and supplies it to a capacitor 7 or a load 26.

[0026]

The capacitor 7 is equipped also with the function to supply the power which this capacitor 7 conserved to said load 26, and to assist a generation of electrical energy of a fuel cell 2 while considering for example, as an electric double layer capacitor and charging with the generation-of-electrical-energy current of said fuel cell 2.

[0027]

It connects with the inverter 25 and auxiliary machinery 14 which constitute a load 26, and said capacitor 7 and said current limiter 13 supply power to these devices 25 and 14. It connects also with the transit motor 6, and said inverter 25 changes into an alternating current the power supplied to the inverter 25 from a direct current,

supplies it to the transit motor 6, and carries out revolution actuation of this transit motor 6. A car runs by the driving force by this transit motor 6 being transmitted to a wheel (not shown) through transmission (not shown) etc.

Moreover, by said transit motor 6, the slowdown energy inputted from a wheel at the time of a slowdown of a car can be transformed into regeneration energy, and a capacitor 7 can also be charged by making this regeneration energy into electrical energy.

[0028]

Moreover, the fuel cell powered vehicle in the gestalt of this operation is equipped with the control unit (ECU) 9. This control unit 9 is connected to each sensors 5, 22, 23, and 24 mentioned above, and the value of the water temperature TW detected by these sensors 22, 23, 24, and 27, hydrogen concentration, the hydrogen pressure force PH, and the cel electrical potential difference V is inputted, respectively.

Moreover, a control device 9 receives closing motion of the accelerator pedal opening AP and an ignition switch IG, and the signal about the atmospheric pressure force (air pressure) PA, and performs control to each devices 13, 16, 17, and 26. And as shown below, control which forbids an idle halt and an idle halt of a car is performed. This is explained using drawing 2 .

[0029]

Drawing 2 is a flow chart which shows the control in the idle halt decision in the fuel cell powered vehicle shown in drawing 1 . If control of idle halt decision conditions is started at step S10, a car will judge whether it is a idle state at step S12. The power consumption of beyond a predetermined value and auxiliary machinery 14 boils [the anticipation power consumption in below a predetermined value and the transit motor 6 / the capacity of below a predetermined value and a capacitor 7] this decision beyond in a predetermined value, and the vehicle speed performs it more. When all of these conditions are filled, it is judged as a car idle state, and when at least one is not filled, it is judged that it is not a car idle state.

[0030]

And at step S14, the above-mentioned decision result judges whether it is a car idle state, and if a judgment result is NO, a series of processings will be ended, without performing an idle halt. Moreover, if this judgment result is YES, it will progress to step S16 and idle halt decision of a fuel cell system will be processed.

[0031]

Drawing 3 is a flow chart which shows processing of the idle halt prohibition decision in step S16. First, the differential pressure (hydrogen gage pressure) of the hydrogen pressure force PH detected by said hydrogen pressure force sensor 23 and the atmospheric-pressure force PA detected by the atmospheric-pressure sensor (not

shown) judges whether it is below a predetermined value about differential pressure at step S22. If this judgment result is NO, it progresses to step S34, and prohibition of an idle halt of a fuel cell system will be judged, and it will progress to processing of step S18. At step S18, the above-mentioned decision result judges whether it is prohibition of an idle halt. In this case, since a judgment result is NO, a series of processings are ended, without performing an idle halt.

[0032]

Since cathode appliance inlet pressure will fall to atmospheric pressure in order to suspend the compressor of the air supply system 17 if a generation of electrical energy is suspended, if a generation of electrical energy is suspended in the condition that an anode pressure is high, electrode differential pressure will increase. Therefore, in the gestalt of this operation, when said differential pressure is said beyond predetermined value, by forbidding an idle halt, the differential pressure (electrode differential pressure) of the fuel cell 2 at the time of an idle halt can be maintained in the proper condition below said predetermined value, and the dependability over a fuel cell 2 can be secured.

Moreover, if the judgment result in step S22 is YES, it will progress to processing of step S24.

[0033]

It judges whether it is beyond a predetermined value concerning [said hydrogen pressure force PH] a pressure, and at step S24, if this judgment result is NO, it will progress to step S34, and prohibition of an idle halt of a fuel cell system will be judged, and it will progress to processing of step S18. In this case, since the judgment result in step S18 is NO, a series of processings are ended, without performing an idle halt.

[0034]

Thus, in the condition that the hydrogen pressure of the gas passageway in a fuel cell 2 is not secured enough, since an idle halt is forbidden (when the hydrogen pressure force PH is said below predetermined value), the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell 2 at the time of an idle halt can be maintained above said predetermined value, and the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell 2 at the time of returning from an idle halt can be secured.

Moreover, if the judgment result in step S24 is YES, it will progress to processing of step S26.

[0035]

The minimum electrical potential difference (the minimum cel electrical potential difference) judges whether it is beyond a predetermined value about an electrical potential difference among the electrical-potential-difference values of each cel detected by said cel electrical-potential-difference sensor, and at step S26, if this

judgment result is NO, it will progress to step S34, and prohibition of an idle halt of a fuel cell system will be judged, and it will progress to processing of step S18. In this case, since the judgment result in step S18 is NO, a series of processings are ended, without performing an idle halt.

[0036]

thus, a generation-of-electrical-energy electrical potential difference -- falling -- a generation of electrical energy -- in the unstable condition, since an idle halt is forbidden (when the electrical potential difference of said cel is said below predetermined value), the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell 2 at the time of an idle halt can be maintained above said predetermined value, and the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell 2 at the time of returning from an idle halt can be secured.

Moreover, if the judgment result in step S26 is YES, it will progress to processing of step S28.

[0037]

The hydrogen concentration of dilution box 21 outlet detected by said hydrogen concentration sensor 22 judges whether it is below a predetermined value about hydrogen concentration, and at step S28, if this judgment result is NO, it will progress to step S34, and prohibition of an idle halt of a fuel cell system will be judged, and it will progress to processing of step S18. In this case, since the judgment result in step S18 is NO, a series of processings are ended, without performing an idle halt.

[0038]

Thus, since an idle halt is forbidden when the hydrogen concentration of said dilution box 21 is said beyond predetermined value, Even if it is the case where a hydrogen purge is performed at the time of the generation-of-electrical-energy instability returned and restarted from an idle halt The hydrogen concentration of said dilution box 21 at the time of an idle halt is maintainable below said predetermined value, and in case it returns from an idle halt, even if it is the case where hydrogen purge processing is performed, the hydrogen concentration of said dilution box 21 can be stopped within fixed.

Moreover, if the judgment result in step S28 is YES, it will progress to processing of step S30.

[0039]

It judges whether it is less than predetermined time from immediately after the hydrogen purge processing performed by opening said hydrogen draining valve 19, and at step S30, if this judgment result is NO, it will progress to step S34, and prohibition of an idle halt of a fuel cell system will be judged, and it will progress to processing of step S18. In this case, since the judgment result in step S18 is NO, a series of

processings are ended, without performing an idle halt.

[0040]

Thus, since an idle halt is forbidden when it is less than predetermined time, it becomes possible from immediately after said hydrogen purge processing to make the hydrogen concentration of the dilution box 21 hold and operate to below fixed. Moreover, if the judgment result in step S30 is YES, it progresses to processing of step S32, and prohibition of an idle halt of a fuel cell system will be judged, and it will progress to processing of step S18. In this case, since the judgment result in step S18 is YES, an idle halt which suspends supply of reactant gas to a fuel cell 2 is performed, and a series of processings are ended.

[0041]

Aiming at improvement in the fuel consumption by idle halt by performing control which forbids an idle halt with an idle halt prohibition means, even if said ~~generation-of-electrical-energy~~ amount required is said below predetermined value and is in the condition in which an idle halt is possible, as explained above, ~~performance-traverse~~ ability is maintained and drivability can be secured.

[0042]

In addition, in the gestalt of this operation, although processing of step S22 mentioned above – step S30 was applied as idle halt prohibition conditions of forbidding an idle halt, these processings can be changed into arbitration according to a situation. Moreover, the case below the predetermined value concerning [the water temperature TW of a cooling system 4] temperature may be added as idle halt prohibition conditions. In this case, since an idle halt is forbidden when the water temperature TW of said cooling system 4 is said below predetermined value, the temperature of the fuel cell 2 at the time of an idle halt is maintainable to the temperature suitable for the generation of electrical energy above said predetermined value. Of course, a change in the range which does not deviate from the summary of invention may be made also to others.

[0043]

[Effect of the Invention]

As explained above, according to invention concerning claim 1, the ~~generation-of-electrical-energy~~ output of the fuel cell at the time of returning from an idle halt is securable. Both drivability is securable in if ~~performance-traverse~~ ability is maintained by this even if it performs an idle halt.

[0044]

According to invention concerning claim 2, the differential pressure (electrode differential pressure) of the fuel cell at the time of an idle halt can be maintained in the proper condition below said predetermined value, and the dependability over a fuel cell

can be secured. Both drivability is securable in if performance-traverse ability is maintained by this even if it performs an idle halt.

[0045]

According to invention concerning claim 3, the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell at the time of an idle halt can be maintained above said predetermined value, and the generation-of-electrical-energy output of the fuel cell at the time of returning from an idle halt can be secured. Both drivability is securable in if performance-traverse ability is maintained by this even if it performs an idle halt.

[0046]

According to invention concerning claim 4, in case it returns from an idle halt, even if it is the case where hydrogen purge processing is performed, the hydrogen concentration of said hydrogen dilution means can be stopped within fixed. Both drivability is securable in if performance-traverse ability is maintained by this even if it performs an idle halt.

[0047]

According to invention concerning claim 5, it becomes possible to make the hydrogen concentration of a hydrogen dilution means hold and operate to below fixed. Both drivability is securable in if performance-traverse ability is maintained by this even if it performs an idle halt.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram showing the fuel cell powered vehicle concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows processing of the idle halt decision in the fuel cell powered vehicle shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the idle halt prohibition processing in step S16 shown in drawing 2 .

[Description of Notations]

2 Fuel Cell

3 Fuel Cell Box

9 ECU

21 Dilution Box

22 Hydrogen Concentration Sensor

23 Hydrogen Pressure Force Sensor

24 Cel Electrical-Potential-Difference Sensor

[Translation done.]

[illegible]

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、
前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、
前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料ガスが供給される燃料電池のアノード入口での水素圧力が、所定値以下である場合には、
前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段を備えたことを特徴とする燃料電池自動車。

【請求項 2】

10

燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、
前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、
前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料ガスが供給される燃料電池のアノード入口での水素圧力と大気圧との差圧が、所定値以上である場合には、
前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段を備えたことを特徴とする燃料電池自動車。

【請求項 3】

燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、
前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、
前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料電池を構成するセルの電圧が、所定値以下である場合には、
前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段を備えたことを特徴とする燃料電池自動車。

【請求項 4】

燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、
前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、
前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料電池をアノード出口に配設された水素希釈手段の水素濃度が、所定値以上である場合には、
前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段を備えたことを特徴とする燃料電池自動車。

【請求項 5】

燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、
前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、
前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料電池の水素パージ処理直後から所定時間以内である場合には、
前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段を備えたことを特徴とする燃料電池自動車。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、燃料電池を駆動源として備え、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

PEM型燃料電池には、固体高分子電解質膜の両側にアノードとカソードとを備え、アノードに燃料ガス（例えば水素ガス）を供給し、カソードに酸化剤ガス（例えば酸素あるい

50

は空気)を供給して、これらガスの酸化還元反応にかかる化学エネルギーを直接電気エネルギーとして抽出するようにしたものがある。

【0003】

このような燃料電池を搭載した燃料電池自動車としては、例えば、特許文献1に記載されているように、燃料電池自動車の停止条件等が満たされる場合に燃料電池を駆動するための機器の動作を停止して、燃料電池での発電を禁止するアイドル停止を行うことで燃費の向上を図るものが知られている。

【0004】

【特許文献1】

特開2001-359204号公報

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、燃料電池自動車の状態によっては、燃料電池自動車の停止条件等が満たされる場合であっても、アイドル停止を行うことが好ましくない場合がある。このような場合にまでアイドル停止を行うと、アイドル停止から復帰する際に、燃料電池での発電出力が低下して駆動出力が制限されてしまう等の不具合を生じる虞があり、走行性能の維持やドライバビリティの確保の点で好ましくない。

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、アイドル停止を行っても走行性能を維持するとともにドライバビリティを確保できる燃料電池自動車を提供することを 20
目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するためになされたものであり、本発明の請求項1に係る発明は、燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段（例えば、後述する実施の形態におけるECU9のステップS14の処理）を備えた燃料電池自動車であって、前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料ガスが供給される燃料電池のアノード入口での水素圧力が、所定値以下である場合には、前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段（例えば、後述する実施の形態におけるECU9のステップS24の処理）を備えたことを特徴とする。 30

【0008】

この発明によれば、前記水素圧力が前記所定値以下の場合にはアイドル停止が禁止されるため、アイドル停止時の燃料電池の発電出力を前記所定値より上に維持することができ、アイドル停止から復帰する際の燃料電池の発電出力を確保することができる。

【0009】

また、請求項2に係る発明は、燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料ガスが供給される燃料電池のアノード入口での水素圧力と大気圧との差圧が、所定値以上である場合には、前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段（例えば、後述する実施の形態におけるECU9のステップS22の処理）を備えたことを特徴とする 40

【0010】

この発明によれば、前記差圧が前記所定値以上の場合にはアイドル停止が禁止されるため、アイドル停止時の燃料電池の差圧（極間差圧）を前記所定値より下の適正な状態に維持することができ、燃料電池に対する信頼性を確保できる。

【0011】

また、請求項3に係る発明は、燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を 50

停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料電池を構成するセルの電圧が、所定値以下である場合には、前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段（例えば、後述する実施の形態におけるECU9のステップS26の処理）を備えたことを特徴とする。

【0012】

この発明によれば、前記セルの電圧が前記所定値以下である場合にはアイドル停止が禁止されるため、アイドル停止時の燃料電池の発電出力を前記所定値より上に維持することができ、アイドル停止から復帰する際の燃料電池の発電出力を確保することができる。

【0013】

また、請求項4に係る発明は、燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料電池をアノード出口に配設された水素希釈手段（例えば、後述する実施の形態における希釈ボックス21）の水素濃度が、所定値以上である場合には、前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段（例えば、後述する実施の形態におけるECU9のステップS28の処理）を備えたことを特徴とする。

【0014】

この発明によれば、前記水素希釈手段の水素濃度が前記所定値以上である場合にはアイドル停止が禁止されるため、アイドル停止時の前記水素希釈手段の水素濃度を前記所定値より下に維持することができ、アイドル停止から復帰する際に水素パージ処理を行った場合であっても、前記水素希釈手段の水素濃度を一定以内に抑えることができる。

【0015】

また、請求項5に係る発明は、燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、前記燃料電池に対する発電要求量が、所定値以下の場合に、前記燃料電池の発電を停止させるアイドル停止手段を備えた燃料電池自動車であって、前記発電要求量が前記所定値以下であっても、前記燃料電池の水素パージ処理直後から所定時間以内である場合には、前記アイドル停止手段の作動を禁止するアイドル停止禁止手段（例えば、後述する実施の形態におけるECU9のステップS30の処理）を備えたことを特徴とする。

【0016】

この発明によれば、前記水素パージ処理直後から所定時間以内である場合にはアイドル停止が禁止されるため、水素希釈手段の水素濃度を一定以下に保持して運転させることが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における燃料電池自動車を図面と共に説明する。

図1は本発明の実施の形態における燃料電池自動車を示す概略構成図である。この燃料電池自動車は、燃料電池（FC）2とキャパシタ7とを電源装置として備えている。

【0018】

この燃料電池2は、電解質膜をアノードとカソードで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを所定数積層して構成されたスタックからなり、供給される反応ガス（燃料ガスおよび酸化剤ガス）を電気化学反応させることで駆動出力が得られる。

【0019】

前記燃料電池2には、水素供給システム16、空気供給システム17が接続されている。水素供給システム16は、例えば高圧で水素を保持する高圧水素タンクを備えており、燃料電池2のアノードに水素を供給する。空気供給システム17は、エアコンプレッサを備えており、燃料電池2のカソードに酸化剤である空気（エア）を供給する。

【0020】

これらのシステム16、17から反応ガス（水素、エア）が燃料電池2に供給されると、アノードの反応面（図示せず）に供給された水素がイオン化され、固体高分子電解質膜を介してカソードの方に移動する。この間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電

気エネルギーとして利用される。

【0021】

前記燃料電池2にはセル電圧センサ24が設けられ、このセンサ24により各セルの電圧を検出する。また、前記燃料電池2のアノード入口側には、水素圧力センサ23が設けられ、このセンサ23により燃料電池2に供給される水素圧力PHを検出する。

【0022】

そして、前記燃料電池2で発電に供された反応済の水素ガス（水素オフガス）や空気（空気オフガス）は、それぞれの排出流路を介して希釈ボックス21にて合流せしめられ、該希釈ボックス21内で水素の濃度を十分に低減した後、希釈ボックス21から排出される。

10

また、水素オフガスの排出流路には、水素排出バルブ19が前記希釈ボックス21上流側に設けられ、このバルブ19を制御することで、水素オフガスの排出処理が制御される。また、空気オフガスの排出流路には、背圧制御バルブ20が前記希釈ボックス21上流側に設けられ、このバルブ20を制御することで、カソード入口側の圧力を制御する。

【0023】

また、発電により消費されなかった未反応の水素ガスは、水素オフガスの排出流路からエゼクタ18を介して再び燃料電池2のアノードに供給される。これにより、水素ガスの利用率を高めることができる。

本実施の形態においては、図1に示したように、前記燃料電池2や、希釈ボックス21、エゼクタ18等を燃料電池ボックス3に収容し、これらの機器の保護を図っている。

20

【0024】

また、前記燃料電池2には、冷却システム4が循環流路を介して接続されている。冷却システム4は、前記循環流路内の冷却媒体（例えば、水）を燃料電池2に供給するためのポンプ等を備えており、冷却媒体（冷却水）を燃料電池2に供給することにより、燃料電池2の冷却を行う。

燃料電池2出口側の循環流路には、水温検出センサ5が設けられ、該水温検出センサ5により燃料電池2を冷却した冷却水の水温TWを検出する。

【0025】

前記燃料電池2での発電電力（出力）は、電流制限器（VCU）13を介してキャパシタ7や負荷26に供給される。前記電流制限器13は、前記燃料電池2からの出力を必要に応じて制限してキャパシタ7や負荷26に供給する。

30

【0026】

キャパシタ7は例えば電気二重層キャパシタとされ、前記燃料電池2の発電電流で充電されるとともに、該キャパシタ7が蓄えた電力を前記負荷26に供給して燃料電池2の発電を補助する機能も備えている。

【0027】

前記キャパシタ7や前記電流制限器13は、負荷26を構成するインバータ25や補機類14に接続され、これらの機器25、14に電力を供給する。前記インバータ25は走行モータ6にも接続され、インバータ25に供給された電力を直流から交流に変換して走行モータ6に供給して、該走行モータ6を回転駆動させる。この走行モータ6による駆動力がトランスミッション（図示せず）等を介して車輪（図示せず）に伝達されることで、車両が走行する。

40

また、前記走行モータ6により、車両の減速時に車輪から入力される減速エネルギーを回生エネルギーに変換して、この回生エネルギーを電気エネルギーとしてキャパシタ7に充電することもできる。

【0028】

また、本実施の形態における燃料電池自動車は、制御装置（ECU）9を備えている。この制御装置9は、上述した各センサ5、22、23、24に接続され、これらのセンサ22、23、24、27で検出した水温TW、水素濃度、水素圧力PH、セル電圧Vの値がそれぞれ入力される。また、制御装置9は、アクセルペダル開度APやイグニッションス

50

イチ IGの開閉、大気圧力（空気圧力）PAについての信号を受信して、各機器13、16、17、26への制御を行う。そして、以下に示すように、車両のアイドル停止やアイドル停止を禁止する制御を行う。これについて、図2を用いて説明する。

【0029】

図2は図1に示した燃料電池自動車におけるアイドル停止判断における制御を示すフローチャートである。ステップS10で、アイドル停止判断条件の制御を開始すると、ステップS12で、車両が停止状態かどうかを判断する。この判断は、車速が所定値以下か、走行モータ6での予想消費電力が所定値以下か、キャパシタ7の容量が所定値以上か、補機類14の消費電力が所定値以上か、により行う。これらの条件が全て満たされている場合には、車両停止状態と判断し、いずれか一つでも満たされていない場合には、車両停止状態ではないと判断する。 10

【0030】

そして、ステップS14で、上記判断結果が車両停止状態か否かを判定し、判定結果がNOであれば、アイドル停止を行うことなく一連の処理を終了する。また、この判定結果がYESであれば、ステップS16に進んで燃料電池システムのアイドル停止判断の処理を行う。

【0031】

図3はステップS16におけるアイドル停止禁止判断の処理を示すフローチャートである。まず、ステップS22で、前記水素圧力センサ23で検出した水素圧力PHと、大気圧センサ（図示せず）で検出した大気圧力PAとの差圧（水素ゲージ圧力）が、差圧に関する所定値以下かどうかを判定する。この判定結果がNOであれば、ステップS34に進んで燃料電池システムのアイドル停止禁止の判断を行って、ステップS18の処理に進む。ステップS18では、上記判断結果がアイドル停止禁止か否かを判定する。この場合は、判定結果がNOであるので、アイドル停止を行うことなく一連の処理を終了する。 20

【0032】

発電を停止すると、空気供給システム17のコンプレッサを停止するために、カソード入口圧は大気圧まで低下するので、アノード圧力が高い状態で発電を停止すると極間差圧が増加する。よって、本実施の形態においては、前記差圧が前記所定値以上の場合にはアイドル停止を禁止することにより、アイドル停止時の燃料電池2の差圧（極間差圧）を前記所定値より下の適正な状態に維持することができ、燃料電池2に対する信頼性を確保できる。 30

また、ステップS22における判定結果がYESであれば、ステップS24の処理に進む。

【0033】

ステップS24では、前記水素圧力PHが、圧力に関する所定値以上かどうかを判定し、この判定結果がNOであれば、ステップS34に進んで燃料電池システムのアイドル停止禁止の判断を行って、ステップS18の処理に進む。この場合は、ステップS18での判定結果がNOであるので、アイドル停止を行うことなく一連の処理を終了する。

【0034】

このように、燃料電池2内のガス通路の水素圧が十分確保されていない状態では（水素圧力PHが前記所定値以下の場合には）アイドル停止を禁止するため、アイドル停止時の燃料電池2の発電出力を前記所定値より上に維持することができ、アイドル停止から復帰する際の燃料電池2の発電出力を確保することができる。 40

また、ステップS24における判定結果がYESであれば、ステップS26の処理に進む。

【0035】

ステップS26では、前記セル電圧センサで検出した各セルの電圧値のうち、最低の電圧（最低セル電圧）が、電圧に関する所定値以上かどうかを判定し、この判定結果がNOであれば、ステップS34に進んで燃料電池システムのアイドル停止禁止の判断を行って、ステップS18の処理に進む。この場合は、ステップS18での判定結果がNOであるの 50

で、アイドル停止を行うことなく一連の処理を終了する。

【0036】

このように、発電電圧が低下し、発電不安定な状態では（前記セルの電圧が前記所定値以下である場合には）アイドル停止を禁止するため、アイドル停止時の燃料電池2の発電出力を前記所定値より上に維持することができ、アイドル停止から復帰する際の燃料電池2の発電出力を確保することができる。

また、ステップS26における判定結果がYESであれば、ステップS28の処理に進む。

【0037】

ステップS28では、前記水素濃度センサ22で検出した希釈ボックス21出口の水素濃度10
度が、水素濃度に関する所定値以下かどうかを判定し、この判定結果がNOであれば、ステップS34に進んで燃料電池システムのアイドル停止禁止の判断を行って、ステップS18の処理に進む。この場合は、ステップS18での判定結果がNOであるので、アイドル停止を行うことなく一連の処理を終了する。

【0038】

このように、前記希釈ボックス21の水素濃度が前記所定値以上である場合にはアイドル停止が禁止されるため、アイドル停止から復帰して再始動する発電不安定時に水素パージを行った場合であっても、アイドル停止時の前記希釈ボックス21の水素濃度を前記所定値より下に維持することができ、アイドル停止から復帰する際に水素パージ処理を行った場合であっても、前記希釈ボックス21の水素濃度を一定以内に抑えることができる。20

また、ステップS28における判定結果がYESであれば、ステップS30の処理に進む。

【0039】

ステップS30では、前記水素排出バルブ19が開かれて行われた水素パージ処理直後から所定時間以内であるかどうかを判定し、この判定結果がNOであれば、ステップS34に進んで燃料電池システムのアイドル停止禁止の判断を行って、ステップS18の処理に進む。この場合は、ステップS18での判定結果がNOであるので、アイドル停止を行うことなく一連の処理を終了する。

【0040】

このように、前記水素パージ処理直後から所定時間以内である場合にはアイドル停止が禁止30
されるため、希釈ボックス21の水素濃度を一定以下に保持して運転させることが可能となる。

また、ステップS30における判定結果がYESであれば、ステップS32の処理に進んで、燃料電池システムのアイドル停止禁止の判断を行って、ステップS18の処理に進む。この場合は、ステップS18での判定結果がYESであるので、燃料電池2に反応ガスの供給を停止するアイドル停止を行って、一連の処理を終了する。

【0041】

以上説明したように、前記発電要求量が前記所定値以下でありアイドル停止可能な状態であっても、アイドル停止禁止手段にてアイドル停止を禁止する制御を行うことにより、アイドル停止による燃費の向上を図りつつ、走行性能を維持してドライバビリティを確保40
できる。

【0042】

なお、本実施の形態においては、アイドル停止を禁止するアイドル停止禁止条件として、上述したステップS22～ステップS30の処理を適用したが、これらの処理は、状況に応じて任意に変更することができる。また、アイドル停止禁止条件として、冷却システム4の水温TWが温度に関する所定値以下の場合を加えてもよい。この場合には、前記冷却システム4の水温TWが前記所定値以下の場合にはアイドル停止が禁止されるため、アイドル停止時の燃料電池2の温度を前記所定値より上の、発電に適した温度に維持することができる。他にも発明の要旨を逸脱しない範囲での変更を行ってもよいことはもちろんである。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、アイドル停止から復帰する際の燃料電池の発電出力を確保することができる。これにより、アイドル停止を行っても走行性能を維持するとともにドライバビリティを確保できる。

【0044】

請求項2に係る発明によれば、アイドル停止時の燃料電池の差圧（極間差圧）を前記所定値より下の適正な状態に維持することができ、燃料電池に対する信頼性を確保できる。これにより、アイドル停止を行っても走行性能を維持するとともにドライバビリティを確保できる。

10

【0045】

請求項3に係る発明によれば、アイドル停止時の燃料電池の発電出力を前記所定値より上に維持することができ、アイドル停止から復帰する際の燃料電池の発電出力を確保することができる。これにより、アイドル停止を行っても走行性能を維持するとともにドライバビリティを確保できる。

【0046】

請求項4に係る発明によれば、アイドル停止から復帰する際に水素パージ処理を行った場合であっても、前記水素希釈手段の水素濃度を一定以内に抑えることができる。これにより、アイドル停止を行っても走行性能を維持するとともにドライバビリティを確保できる。

20

【0047】

請求項5に係る発明によれば、水素希釈手段の水素濃度を一定以下に保持して運転させることが可能となる。これにより、アイドル停止を行っても走行性能を維持するとともにドライバビリティを確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る燃料電池自動車を示す概略構成図である。

【図2】図1に示した燃料電池自動車におけるアイドル停止判断の処理を示すフローチャートである。

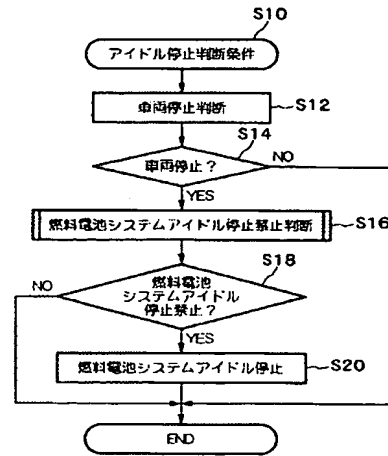
【図3】図2に示したステップS16におけるアイドル停止禁止処理を示すフローチャートである。

30

【符号の説明】

- 2 燃料電池
- 3 燃料電池ボックス
- 9 ECU
- 21 希釈ボックス
- 22 水素濃度センサ
- 23 水素圧力センサ
- 24 セル電圧センサ

【圖 2】



```

graph TD
    S16[燃料電池システムアイドル停止禁止判断] --> S22{水素ガス圧力が所定値以下か?}
    S22 -- YES --> S24{水素絶対圧力が所定値以上か?}
    S22 -- NO --> S34[燃料電池システムアイドル停止禁止]
    S24 -- YES --> S26{最低セル電圧が所定値以上か?}
    S24 -- NO --> S34
    S26 -- YES --> S28{水素供給ボックス出口の温度が所定値以下か?}
    S26 -- NO --> S34
    S28 -- YES --> S30{バーン後所定時間経過か?}
    S28 -- NO --> S34
    S30 -- YES --> S32[燃料電池システムアイドル停止許可]
    S30 -- NO --> S34
    S32 --> S18(( ))
    S18 --> S16
    S34 --> S18
  
```

The flowchart illustrates the logic for determining whether to prohibit or allow the idle stop of a fuel cell system. It begins with a decision diamond S22: "水素ガス圧力が所定値以下か?" (Is hydrogen gas pressure below a predetermined value?). If YES, it proceeds to S24: "水素絶対圧力が所定値以上か?" (Is absolute hydrogen pressure above a predetermined value?). If YES, it proceeds to S26: "最低セル電圧が所定値以上か?" (Is the minimum cell voltage above a predetermined value?). If YES, it proceeds to S28: "水素供給ボックス出口の温度が所定値以下か?" (Is the temperature at the outlet of the hydrogen supply box below a predetermined value?). If YES, it proceeds to S30: "バーン後所定時間経過か?" (Has a predetermined time elapsed after burn?). If YES, it proceeds to S32: "燃料電池システムアイドル停止許可" (Fuel cell system idle stop permitted), which then leads to S18. If any of the conditions in S22, S24, S26, S28, or S30 are not met (NO), the flow proceeds to S34: "燃料電池システムアイドル停止禁止" (Fuel cell system idle stop prohibited), which then leads to S18. S18 is a circular connector that loops back to the start of the process at S16.

フロントページの続き

(72)発明者 蓮香 芳信

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 佐伯 響

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 上原 順司

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 上田 健一郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

F ターム(参考) SH026 AA06

SH027 AA06 BA13 KK00 KK11 KK31 KK51 KK54 MM01

SH115 PA01 PG04 PI18 SE06 TI02 TI05