

B1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-359204

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

B60L 11/18

H01M 8/00

H01M 8/04

(21)Application number : 2000-176032

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.06.2000

(72)Inventor : HASEGAWA YUSUKE

AOYANAGI AKIRA

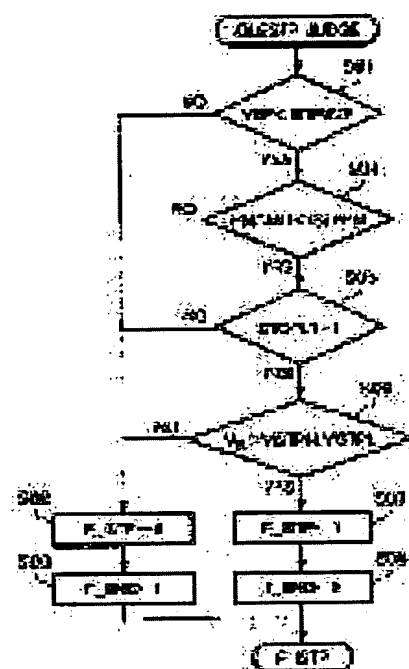
SAEKI HIBIKI

(54) DEVICE FOR CONTROLLING IDLING OF FUEL CELL VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve fuel consumption ratio of a fuel cell vehicle which is provided with a power supply comprising a fuel cell and an electricity storage device.

SOLUTION: Decisions are made as to whether the speed of the vehicle is slower than a given speed ISTPSP (step S01), whether the motor output PMCMD of a motor for traveling and a motor for driving an air compressor that drives the fuel cell is smaller than that of a given motor output ISTPPM (step S04), whether a brake is in an 'on' state (step S05), and whether a terminal voltage Vst of the electricity storage device is larger than given voltages VISTPH, VISTPL (step S06). When all the results of the decisions are 'yes', a flag F-ISTP, that permits the performance of idling stop, is set to '1'. If any one of the results is 'no', the flag F-ISTP is set to '0'.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.10.2003

[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]

*** 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] Power is supplied to the drive motor of an electric car, and/or the auxiliary machinery of said electric car. The accumulation-of-electricity equipment which stores electricity the regeneration energy obtained by the generation-of-electrical-energy energy of said fuel cell, and regeneration actuation of said drive motor while assisting the output of a fuel cell, It has the fuel cell driving means which makes reactant gas supply and generate to said fuel cell, and the actuation control means which controls actuation of said fuel cell driving means. Said fuel cell driving means The idle control unit of the fuel cell car characterized by suspending supply of said reactant gas and suspending a generation of electrical energy of said fuel cell when it is detected that said electric car is a predetermined idle state.

[Claim 2] An engine-speed detection means to detect the engine speed of said drive motor, and a brake operating state detection means to detect the operating state of the brake of said car, It has a remaining capacity detection means to detect the remaining capacity of said accumulation-of-electricity equipment, and a load detection means to detect the electrical load of said car. Based on the operating state, said remaining capacity, and said electrical load of said engine speed and said brake, the idle state which can suspend a generation of electrical energy of said fuel cell is detected. The idle control unit of the fuel cell car according to claim 1 characterized by suspending supply of said reactant gas by said fuel cell driving means, and suspending a generation of electrical energy of said fuel cell.

[Claim 3] The idle control unit of the fuel cell car according to claim 2 characterized by judging it as the idle state which can suspend a generation of electrical energy of said fuel cell, suspending supply of said reactant gas by said fuel cell driving means, and suspending a generation of electrical energy of said fuel cell when it is below the predetermined engine speed in which said engine speed contains zero in detection of

said idle state, said brake is an ON state, said remaining capacity is more than predetermined remaining capacity and said electrical load is below a predetermined load.

[Claim 4] It is the idle control unit of a fuel cell car given in any of claim 1 to claim 3 characterized by for said actuation control means operating said fuel cell driving means when said remaining capacity of said accumulation-of-electricity equipment becomes less than predetermined remaining capacity, and resuming a generation of electrical energy of said fuel cell at the time of an actuation halt of said fuel cell driving means they are.

[Claim 5] Said predetermined remaining capacity is the idle control unit of the fuel cell car according to claim 4 characterized by setting said fuel cell driving means and said drive motor as an actuation possible value [predetermined time].

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the technique which controls an idle halt of the car carrying the power unit of the hybrid mold equipped with the accumulation-of-electricity equipment with which the idle control device of a fuel cell car is started, especially the electric power supply from a fuel cell to a load is assisted.

[0002]

[Description of the Prior Art] It has accumulation-of-electricity equipment which consists of a dc-battery, a capacitor, etc. in order to compensate the output responsibility of the fuel cell accompanied by gas supply, such as hydrogen gas as a fuel, and air as an oxidizing agent, in the car with which the fuel cell of a solid-state macromolecule membrane type was carried as indicated by the former, for example, JP,8-214453,A, for example, and the fuel cell car which raised the responsibility of the electric power supply to each part of a car with the power unit of the hybrid mold which consists of a fuel cell and accumulation-of-electricity equipment is known.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the fuel cell car concerning an example of the above-mentioned conventional technique, as shown in the graphical representation of the generation efficiency of the fuel cell shown, for example in drawing 6 , in the inside of a fuel cell, and a high power field, the fuel cell auxiliary machinery power consumption P_{sc} , such as an air compressor for supplying air to the air pole of the auxiliary machinery for fuel cell actuation, for example, a fuel cell, is

relatively small, and the specific fuel consumption to the amount of unit generations of electrical energy of a fuel cell increases to a fuel cell output at a proportion inclination. [0004] On the other hand, in the low-power output field of a fuel cell, the fuel cell auxiliary machinery power consumption P_{sc} , such as an air compressor, becomes large relatively to actual load, and the generation efficiency of a fuel cell falls. for this reason -- for example, if an electric power supply is performed from a fuel cell like at the time of idle operation of a car when the power for driving a car is zero, the problem that the fuel consumption of a car will get worse will arise. This invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at offering the idle control unit of the fuel cell car which can raise the fuel consumption of the fuel cell car equipped with the power unit of a hybrid mold.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the object which solves the above-mentioned technical problem and starts, the idle control unit of the fuel cell car of this invention according to claim 1 The drive motor (for example, drive motor 13 in this operation gestalt mentioned later) of an electric car, and/ Or accumulation-of-electricity equipment which stores electricity the regeneration energy obtained by the generation-of-electrical-energy energy of said fuel cell, and regeneration actuation of said drive motor while supplying power to the auxiliary machinery of said electric car and assisting the output of a fuel cell (for example, fuel cell 11 in this operation gestalt mentioned later) (for example) To the accumulation-of-electricity equipment 12 in this operation gestalt mentioned later, and said fuel cell reactant gas The fuel cell driving means which makes for example, (the hydrogen gas and air) in this operation gestalt mentioned later supply and generate (for example, air compressor 15 in this operation gestalt mentioned later), It has the actuation control means (for example, ECU18 in this operation gestalt mentioned later) which controls actuation of said fuel cell driving means. Said fuel cell driving means When it is detected that said electric car is a predetermined idle state, it is characterized by suspending supply of said reactant gas and suspending a generation of electrical energy of said fuel cell.

[0006] Since according to the idle control unit of the fuel cell car of the above-mentioned configuration actuation of auxiliary machinery for fuel cell actuation, such as an air compressor, is suspended corresponding to the run state of a car and a generation of electrical energy of a fuel cell is suspended, fuel consumption can be raised.

[0007] Furthermore, the idle control unit of the fuel cell car of this invention according to claim 2 A rotational frequency detection means to detect the rotational frequency of said drive motor (for example, magnetic pole location-angular-velocity detector 35

in this operation gestalt mentioned later), A brake operating state detection means to detect the operating state of the brake of said car (for example, the brake operating state detecting element BR in this operation gestalt mentioned later), A remaining capacity detection means to detect the remaining capacity (for example, electrical potential difference V_{st} between terminals of the accumulation-of-electricity equipment 12 in this operation gestalt mentioned later) of said accumulation-of-electricity equipment (for example, accumulation-of-electricity equipment 12 serves with this operation gestalt mentioned later), A load detection means to detect the electrical load (for example, the drive motor 13 and air compressor 15 in this operation gestalt which are mentioned later) of said car It has. (For example, PDU14 in this operation gestalt and the control section 23 of an air compressor 15 which are mentioned later) It is characterized by detecting the idle state which can suspend a generation of electrical energy of said fuel cell based on the operating state, said remaining capacity, and said electrical load of said engine speed and said brake, suspending supply of said reactant gas by said fuel cell driving means, and suspending a generation of electrical energy of said fuel cell.

[0008] While being able to raise fuel consumption by suspending a generation of electrical energy of a fuel cell according to the run state of a car according to the idle control unit of the fuel cell car of the above-mentioned configuration, after a generation-of-electrical-energy halt of a fuel cell, auxiliary machinery for fuel cell actuation, such as an air compressor, can be driven, and a fuel cell can be rebooted smoothly.

[0009] Furthermore, the idle control unit of the fuel cell car of this invention according to claim 3 It is below the predetermined rotational frequency in which said rotational frequency contains zero in detection of said idle state. When said brake is an ON state, said remaining capacity is more than predetermined remaining capacity and said electrical load is below a predetermined load, it is judged as the idle state which can suspend a generation of electrical energy of said fuel cell. It is characterized by suspending supply of said reactant gas by said fuel cell driving means, and suspending a generation of electrical energy of said fuel cell.

[0010] According to the idle control unit of the fuel cell car of the above-mentioned configuration, power required for the reboot of a fuel cell can be secured, and it can be made to reboot smoothly in the processing which judges implementation of an idle halt by judging whether the remaining capacity of accumulation-of-electricity equipment is more than predetermined remaining capacity.

[0011] Furthermore, in the idle control unit of the fuel cell car of this invention according to claim 4, at the time of an actuation halt of said fuel cell driving means, said actuation control means is characterized by operating said fuel cell driving means

and resuming a generation of electrical energy of said fuel cell, when said remaining capacity of said accumulation-of-electricity equipment becomes less than predetermined remaining capacity.

[0012] In case according to the idle control unit of the fuel cell car of the above-mentioned configuration it is rebooted after a generation of electrical energy of a fuel cell is suspended by the actuation control means First, power is supplied from accumulation-of-electricity equipment to auxiliary machinery for fuel cell actuation, such as an air compressor. Next, in connection with the generation of electrical energy by the fuel cell being resumed, the electric power supply from accumulation-of-electricity equipment is reduced, for example, charge and discharge are repeated in the run state of a car, and the electrical potential difference between terminals of accumulation-of-electricity equipment rises by regeneration actuation at the time of a car halt. In addition, when a capacitor is used as accumulation-of-electricity equipment and the electrical potential difference between terminals exceeds a predetermined upper limit (about [For example, about 360] V) with reference to the electrical potential difference between terminals of a capacitor as remaining capacity of accumulation-of-electricity equipment, a generation of electrical energy of a fuel cell is suspended, and when the electrical potential difference between terminals becomes small rather than a predetermined lower limit (about [For example, about 300] V), a generation of electrical energy of a fuel cell is resumed. Moreover, when a dc-battery is used as accumulation-of-electricity equipment, as remaining capacity of accumulation-of-electricity equipment, with reference to the remaining capacity SOC of a dc-battery, the predetermined upper limit of remaining capacity SOC is set up to about 81%, and a predetermined lower limit is set up to about 56%. Even if it is after a generation-of-electrical-energy halt of a fuel cell, while being able to reboot smoothly the auxiliary machinery for fuel cell actuation and drive motors, such as an air compressor, by this, for example, the fuel consumption of a fuel cell car can be raised.

[0013] Furthermore, in the idle control unit of the fuel cell car of this invention according to claim 5, said predetermined remaining capacity is characterized by setting said fuel cell driving means and said drive motor as an actuation possible value [predetermined time].

[0014] According to the idle control unit of the fuel cell car of the above-mentioned configuration, even if it is the case where predetermined remaining capacity is rebooted after a generation-of-electrical-energy halt of a fuel cell by covering about predetermined time, for example, a 1-minute room, and setting the electric power supply of auxiliary machinery for fuel cell actuation, such as an air compressor, as an activation possible value, an air compressor, a drive motor, etc. can be rebooted

smoothly.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains, referring to an accompanying drawing about 1 operation gestalt of the idle control unit of the fuel cell car of this invention. Drawing 1 is the block diagram of the fuel cell car 1 equipped with the idle control unit 10 of the fuel cell car concerning 1 operation gestalt of this invention. It has the power unit of the hybrid mold which consisted of a fuel cell 11 and accumulation-of-electricity equipment 12, and the fuel cell car 1 concerning the gestalt of this operation is transmitted to a driving wheel W through transmission T/M which the driving force of the drive motor 13 with which power is supplied from these power units becomes from an automatic transmission or manual transmission.

Moreover, if driving force is transmitted to a drive motor 13 side from a driving wheel W side at the time of a slowdown of the fuel cell car 1, a drive motor 13 will function as a generator, will generate the so-called regenerative-braking force, and will collect the kinetic energy of a car body as electrical energy.

[0016] The idle control unit 10 of the fuel cell by the gestalt of this operation is equipped with a fuel cell 11, accumulation-of-electricity equipment 12, a drive motor 13, PDU14, the air compressor 15 as auxiliary machinery for fuel cell actuation, the primary precharge section 16, the secondary precharge section 17, and ECU18, and is constituted.

[0017] The drive motor 13 is made into the three-phase-circuit alternating current synchronous motor of the permanent magnet type which uses a permanent magnet as a field, and actuation control is carried out with the three-phase-circuit alternating current power supplied from PDU14. PDU14 is equipped with the PWM inverter which consisted of switching elements, such as IGBT, changes into three-phase-circuit alternating current power the direct current power outputted from a fuel cell 11 and accumulation-of-electricity equipment 12 based on the torque command outputted from ECU18, and supplies it to a drive motor 13.

[0018] The fuel cell 11 consisted of a stack constituted by carrying out the laminating of two or more cels to the cel which put the solid-state polyelectrolyte film which consists for example, of solid-state polymer ion exchange membrane etc. from both sides with the anode and the cathode, and was formed, and is equipped with the hydrogen pole to which hydrogen gas is supplied as a fuel, and the air pole to which the air which contains oxygen as an oxidizer is supplied. And the hydrogen ion generated by catalytic reaction in the anode passes the solid-state polyelectrolyte film, and moves even a cathode, and with a cathode, oxygen and electrochemical reaction are caused and it generates electricity.

[0019] And the fuel-supply section 21 connected to the fuel electrode side of a fuel

cell 11 is equipped with the pressure-control section 22 which supplies hydrogen gas by the pressure according to the air supplied as signal pressure from the control signal outputted from ECU19, or an air compressor 15. In addition to the air pole of a fuel cell 11, the air compressor 15 connected to the air pole side of a fuel cell 11 supplies air as signal pressure to the pressure-control section 22. For this reason, the rotational frequency command value N over the motor which drives an air compressor 15 is inputted into the control section 23 of an air compressor 15 from ECU18.

[0020] Let accumulation-of-electricity equipment 12 be the capacitor which consists of an electric double layer capacitor, an electrolytic capacitor, etc. And a fuel cell 11 and accumulation-of-electricity equipment 12 are connected to juxtaposition to the drive motor 13 which is electrical load.

[0021] Furthermore, the primary precharge section 16 is arranged at the output side of accumulation-of-electricity equipment 12, and the secondary precharge section 17 is arranged at the output side of a fuel cell 11. The primary precharge section 16 is equipped with the high voltage switch and current limiter (graphic display abbreviation) with which a switching action is controlled by ECU18, and is constituted, and if the current supplied to the electrical load of drive motor 13 grade becomes large, while releasing a high voltage switch, a current limiter equipped with the resistor of predetermined magnitude is closed, and it is made for a current to flow through a resistor. It has the current limiter which consists of a DC-DC chopper etc., and is constituted, and the secondary precharge section 17 controls the output current I_{fc} from a fuel cell 11 based on the generation-of-electrical-energy command to the current command value $IFCCMD$ 11, i.e., a fuel cell, outputted from ECU18.

[0022] In addition, in addition to PDU14, the control section 23 of an air compressor 15 is connected to a fuel cell 11 and juxtaposition through the secondary precharge section 17. Furthermore, the 12-volt auxiliary dc-battery 24 which drives the various control devices and auxiliary machinery of the fuel cell car 1 is equipped with DC-DC converter 25, and DC-DC converter 25 lowers the pressure of the direct current voltage supplied from a fuel cell 11 through the secondary precharge section 17, and charges the auxiliary dc-battery 24. Moreover, it connects with a fuel cell 11 and juxtaposition through the secondary precharge section 17, and the control device 27 of the motor 26 which drives an air conditioner changes into alternating current power the direct current power outputted from a fuel cell 11 and accumulation-of-electricity equipment 12, and supplies it to a motor 26.

[0023] ECU18 is equipped with a motor ECU 31, the fuel cell control section 32, and the accumulation-of-electricity device control section 33, and is constituted. The motor ECU 31 is controlling power conversion actuation of the PWM inverter provided in PDU14. U phase alternating-voltage command value $*V_u$, V phase

alternating-voltage command value $*V_v$, and W phase alternating-voltage command value $*V_w$ are outputted to PDU14 as a switching command. these — each — the U phase current I_u , the V phase current I_v , and the W phase current I_w according to electrical-potential-difference command value $*V_u$, $*V_v$, and $*V_w$ are made to output to each phase of a drive motor 11 from PDU14. On a motor ECU 31, for this reason, for example, the signal of accelerator control input θ_{Th} about treading-in actuation of the accelerator pedal by the operator etc., The signal of the magnetic pole location (electrical angle) outputted from the magnetic pole location-angular-velocity detector 35 with which the drive motor 13 was equipped, For example, the signal of the brake operating state detecting element BR which detects treading-in actuation of the brake pedal by the operator etc., The signal of each phase currents I_u , I_v , and I_w supplied to a drive motor 11 from PDU14, the signal of the motor current I_{motor} made into a dc component, and the signal of supply voltage V_{dc-in} supplied to PDU14 are inputted.

[0024] The fuel cell control section 32 controls actuation of the contact of each relay provided in a high voltage switch, a current limiter, etc. of the primary precharge section 16, and outputs the current command value $IFCCMD$ to current limiters, such as DC-DC chopper of the secondary precharge section 17, further while it outputs the engine-speed command value N as an actuation command to the auxiliary machinery for fuel cell actuation of for example, air-compressor 15 grade. To the fuel cell control section 32, for this reason, for example, output request value $*P$ to the drive motor 13 outputted from a motor ECU 31 and the signal about the output P_{mot} from a drive motor 13, The signal of motor current $I_{s/c}$ of a motor which drives the air compressor 15 outputted from a control section 23, The output current I_{fc} of the fuel cell 11 outputted from the secondary precharge section 17, the signal of output voltage V_{fc} , and the signal of direct-current-voltage V_{dc-out} outputted from DC-DC chopper of the secondary precharge section 17, The signal of current value $I_{out-Total}$ outputted from the current detector 36 arranged between the primary precharge section 16 and the secondary precharge section 17 is inputted.

[0025] The accumulation-of-electricity device control section 33 computes the remaining capacity SOC of accumulation-of-electricity equipment 12, and outputs it to a motor ECU 31 and the fuel cell control section 32. For this reason, the signal of the output current I_{st} of the accumulation-of-electricity equipment 12 outputted from accumulation-of-electricity equipment 12, the electrical potential difference V_{st} between terminals, and temperature T_{st} is inputted into the accumulation-of-electricity device control section 33.

[0026] To ECU18, furthermore, for example, the signal about ON/OFF state of brakes, such as a foot brake, The signal about shift positions (for example, D range, R range,

etc.) is inputted. For example, the rotational frequency of a drive motor 13 is smaller than the predetermined rotational frequency containing zero. The rate of the fuel cell car 1 is smaller than the predetermined vehicle speed, and the output of the motor which drives a drive motor 13 and an air compressor 15 is smaller than a predetermined output. A foot brake is an ON state and a shift position is D range. When the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment 12 is larger than a predetermined electrical potential difference, it adds further. For example, the time of an actuation halt of the motor 26 which drives the air conditioner for cooling, and burning the hydrogen which is the fuel of a fuel cell 11 in the heater mode of an air conditioner, When the electrical potential difference of the auxiliary dc-battery 24 of 12 volts is larger than a predetermined electrical potential difference, the auxiliary machinery for fuel cell actuation of air-compressor 15 grade is stopped.

[0027] The idle control unit 10 of the fuel cell car by the gestalt of this operation is explained having the above-mentioned configuration, next referring to an accompanying drawing about actuation of the idle control unit 10 of this fuel cell car, and especially the processing that carries out an idle halt. Drawing 2 is a flow chart which shows the processing which judges implementation of actuation of the idle control device 10 of a fuel cell car, especially an idle halt. Drawing 3 is the graphical representation showing change of the generation-of-electrical-energy output P_{fc} of the fuel cell 11 to the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment 12. Drawing 4 is a flow chart which shows processing of an idle halt, and drawing 5 is the graphical representation showing change of the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment 12 and the output voltage V_{fc} of a fuel cell 11, the output P_{fc} of a fuel cell 11, the output P_{st} of accumulation-of-electricity equipment 12, and the output P_{mot} of a drive motor 13.

[0028] First, in step S01 shown in drawing 3, it judges whether the rate VSP of a car is smaller than the predetermined rate $ISTPVSP$. When this judgment result is "YES", processing not more than step S04 mentioned later is performed. On the other hand, when a judgment result is "NO", it progresses to step S02, "0" is set to the flag value of execute permission flag F_{ISTP} of an idle halt, and it progresses to step S03. In step S03, "1" is set to the flag value of actuation authorization flag F_{ENB} of a fuel cell 11, and a series of processings are ended.

[0029] In step S04, it judges whether the motor output $PMCMD$ of a drive motor 13 and the motor which drives an air compressor 15 is smaller than the predetermined motor output $ISTPPM$. When this judgment result is "NO", processing not more than step S02 is performed. On the other hand, when a judgment result is "YES", it

progresses to step S05 and judges whether a brake is an ON state. When the judgment result in step S05 is "NO", processing not more than step S02 is performed. On the other hand, when the judgment result in step S05 is "YES", it progresses to step S06.

[0030] In step S06, the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment 12 judges whether it is larger than the predetermined electrical potential differences V_{ISTPH} and V_{ISTPL} . When this judgment result is "NO", processing not more than step S02 is performed. On the other hand, when a judgment result is "YES", it progresses to step S07. In addition, the predetermined electrical potential differences V_{ISTPH} and V_{ISTPL} have the hysteresis, in case they shift to an idle state, they are judged with the predetermined electrical potential difference V_{ISTPH} by the side of a high, and in case they escape from an idle state, they are judged with the predetermined electrical potential difference V_{ISTPL} by the side of a low. That is, as shown, for example in drawing 3, when the electrical potential difference V_{st} between terminals exceeds the predetermined electrical potential difference V_{ISTPH} by the side of a high, it shifts to an idle state, and the generation of electrical energy by the fuel cell 11 is suspended, and the generation-of-electrical-energy output P_{fc} is set as zero. And when the electrical potential difference V_{st} between terminals falls during an idle halt and it becomes below the predetermined electrical potential difference V_{ISTPL} by the side of a low, it escapes from an idle state and a generation of electrical energy is resumed. And again, when the electrical potential difference V_{st} between terminals exceeds the predetermined electrical potential difference V_{ISTPH} by the side of a high, it shifts to an idle state.

[0031] In addition, the predetermined electrical potential difference V_{ISTPH} by the side of a high is set as the electrical potential difference between terminals (for example, about 360V) needed in order to operate the auxiliary machinery for fuel cell actuation of air-compressor 15 grade for about 1 minute. The predetermined electrical potential difference V_{ISTPL} by the side of a low is set as about 300V, and in addition to actuation of the air-compressor 15 grade which are the auxiliary machinery for fuel cell actuation, it is set up so that a drive motor 13 can be rebooted smoothly.

[0032] And in step S07, "1" is set to the flag value of execute permission flag F_{ISTP} of an idle halt, and it progresses to step S08. In step S08, "0" is set to the flag value of actuation authorization flag F_{ENB} of a fuel cell 11, and a series of processings are ended.

[0033] Below, processing of an idle halt is explained. For example, if "1" is set to the flag value of execute permission flag F_{ISTP} of an idle halt and idle stop mode is

started, in step S11 shown in drawing 4 , the condition precedent of the fuel cell car 1 will be detected first. Next, in step S12, it judges whether the condition precedent of the detected fuel cell car 1 is filled. When this judgment result is "NO", processing not more than step S21 mentioned later is performed. On the other hand, when a judgment result is "YES", it progresses to step S13.

[0034] In step S13, the condition precedent of the auxiliary machinery for fuel cell actuation of air-compressor 15 grade is detected, for example. Next, in step S14, it judges whether the condition precedent of the detected auxiliary machinery for fuel cell actuation is filled. When this judgment result is "NO", processing not more than step S18 mentioned later is performed. On the other hand, when a judgment result is "YES", it progresses to step S15.

[0035] In step S15, while suspending actuation of the auxiliary machinery for fuel cell actuation of air-compressor 15 grade, for example, the output of a fuel cell 11 is suspended. Next, in step S16, actuation of the auxiliary machinery except the specific load of the fuel cell car 1, for example, various kinds of control units, is suspended, and it progresses to step S17, and "1" is set to the flag value of the reboot flag of a fuel cell 11, and it progresses to step S11. On the other hand, in step S18, the specific load of a car is suspended and it progresses to step S19, for example, the auxiliary machinery for fuel cell actuation of for example, air-compressor 15 grade is driven, it progresses to step S20, the output of a fuel cell 11 is resumed, and processing not more than step S17 is performed.

[0036] Moreover, in step S21, it judges whether the flag value of the reboot flag of a fuel cell 11 is "1." When this judgment result is "NO", it progresses to step S26 mentioned later. On the other hand, when a judgment result is "YES", it progresses to step S22, the specific load of the fuel cell car 1 is suspended, and it progresses to step S23. In step S23, the auxiliary machinery for fuel cell actuation of air-compressor 15 grade is driven, for example, it progresses to step S24, and a generation of electrical energy and output of a fuel cell 11 are resumed.

[0037] And in step S25, it judges whether the reboot of a fuel cell 11 was completed. When this judgment result is "NO", processing not more than step S22 is performed. On the other hand, when the judgment result in step S25 is "YES", it progresses to step S26. In step S26, "0" is set to the flag value of the reboot flag of a fuel cell 14, and processing of a series of idle stop modes is ended.

[0038] That is, if power consumption increases in the idle state by which the generation of electrical energy of a fuel cell 11 was suspended as shown, for example in drawing 5 , first, an electric power supply will be performed from accumulation-of-electricity equipment 12, and the electrical potential difference V_{st} between terminals will decrease with buildup of the output P_{st} of

accumulation-of-electricity equipment 12. And after an air compressor 15 is started and a generation of electrical energy of a fuel cell 11 is resumed, in connection with the generation-of-electrical-energy output P_{fc} of a fuel cell 11 increasing, the output P_{st} from accumulation-of-electricity equipment 12 shifts to the condition of leveling off gradually. In addition, limit processing to the output current is carried out in primary and the secondary precharge sections 16 and 17 [predetermined time], after the resumption of a generation of electrical energy of a fuel cell 11, when the output voltage V_{fc} of a fuel cell 11 and the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment 12 reach balanced voltage mutually, limit processing of the output current is suspended, and "1" is set to the flag value of the direct connection flag which links a fuel cell 11 and accumulation-of-electricity equipment 12 directly.

[0039] As mentioned above, according to the idle control unit 10 of the fuel cell car by the gestalt of this operation For example, since the electrical potential difference V_{st} between terminals of the remaining capacity 12 of the accumulation-of-electricity equipment 12 which consists of a capacitor, i.e., accumulation-of-electricity equipment, is set up so that it may change near [between the predetermined electrical potential difference V_{ISTPL} by the side of a low, and the predetermined electrical potential difference V_{ISTPH} by the side of a high], Fuel consumption can be raised using effectively the electric power supply from accumulation-of-electricity equipment 12 enabling it to reboot a fuel cell 11 smoothly.

[0040] In addition, in the gestalt of this operation, in the processing which judges implementation of an idle halt, although [the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment 12 / whether to be larger than the predetermined electrical potential differences V_{ISTPH} and V_{ISTPL}] judged, when it is not limited to this but a dc-battery is used as accumulation-of-electricity equipment 12, the dc-battery remaining capacity SOC may judge whether it is larger than the predetermined remaining capacity $SOCH$ and $SOCL$. In this case, in addition to actuation of the auxiliary machinery for fuel cell actuation of air-compressor 15 grade, a drive motor 13 can be smoothly rebooted by the dc-battery remaining capacity $SOCH$ by the side of a high being set up to about 81%, and the dc-battery remaining capacity $SOCL$ by the side of a low being set up to about 56%.

[0041]

[Effect of the Invention] Since actuation of auxiliary machinery for fuel cell actuation, such as an air compressor, is suspended according to the idle control unit of the fuel cell car of this invention according to claim 1, corresponding to the run state of a car as explained above, fuel consumption can be raised. Furthermore, while being able to raise fuel consumption by suspending a generation of electrical energy of a fuel cell

according to the run state of a car according to the idle control unit of a fuel cell car according to claim 2, after a generation-of-electrical-energy halt of a fuel cell, auxiliary machinery for fuel cell actuation, such as an air compressor, can be driven, and a fuel cell can be rebooted smoothly. Furthermore, according to the idle control unit of a fuel cell car according to claim 3, power required for the reboot of a fuel cell can be secured, and it can be made to reboot smoothly in the processing which judges implementation of an idle halt by judging whether the remaining capacity of accumulation-of-electricity equipment is more than predetermined remaining capacity.

[0042] Furthermore, even if it is after a generation-of-electrical-energy halt of a fuel cell, while being able to reboot smoothly the auxiliary machinery for fuel cell actuation and drive motors, such as an air compressor, for example by setting the remaining capacity of accumulation-of-electricity equipment as the value of the predetermined range according to the idle control unit of a fuel cell car according to claim 4, the fuel consumption of a fuel cell car can be raised. Furthermore, according to the idle control unit of a fuel cell car according to claim 5, even if it is the case where predetermined remaining capacity is rebooted after a generation-of-electrical-energy halt of a fuel cell by setting the electric power supply of auxiliary machinery for fuel cell actuation, such as an air compressor, as an activation possible value [predetermined time], an air compressor, a drive motor, etc. can be rebooted smoothly.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of a fuel cell car equipped with the idle control unit of the fuel cell car concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the processing which judges implementation of actuation of the idle control device of a fuel cell car, especially an idle halt.

[Drawing 3] It is the graphical representation showing change of the generation-of-electrical-energy output P_{fc} of the fuel cell to the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows processing of an idle halt.

[Drawing 5] It is the graphical representation showing change of the electrical potential difference V_{st} between terminals of accumulation-of-electricity equipment and the output voltage V_{fc} of a fuel cell, the output P_{fc} of a fuel cell, the output P_{st} of

accumulation-of-electricity equipment, and the output P_{mot} of a drive motor.

[Drawing 6] It is the graphical representation showing the generation efficiency of a fuel cell.

[Description of Notations]

10 Idle Control Unit of Fuel Cell Car

11 Fuel Cell

12 Accumulation-of-Electricity Equipment (Remaining Capacity Detection Means)

13 Drive Motor (Electrical Load)

14 PDU (Load Detection Means)

15 Air Compressor (Electrical Load, Fuel Cell Driving Means)

18 ECU (Actuation Control Means)

23 Control Section (Load Detection Means)

35 Magnetic Pole Location-Angular-Velocity Detector (Rotational Frequency Detection Means)

[Translation done.]

B1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-359204

(P2001-359204A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	G 5 H 0 2 7
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	Z 5 H 1 1 5
	8/04	8/04	A
			Y

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-176032(P2000-176032)

(22) 出願日 平成12年6月12日 (2000. 6. 12)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 長谷川 祐介

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 青柳 暁

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

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

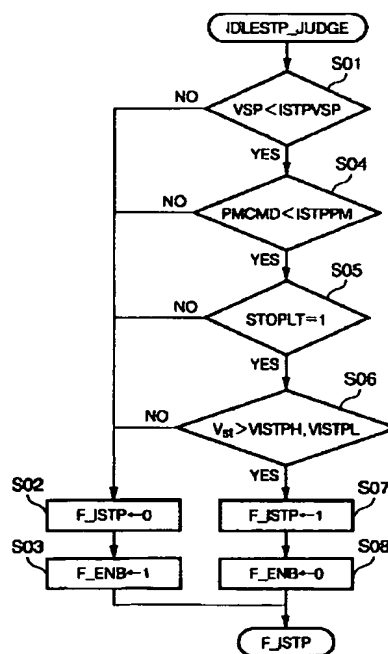
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池車両のアイドル制御装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池及び蓄電装置からなる電源装置を備えた燃料電池車両の燃費を向上させる。

【解決手段】 車両の速度VSPが所定の速度ISTPVSPより小さいか否かを判定し(ステップS01)、走行用モータと燃料電池駆動用のエアコンプレッサを駆動するモータとのモータ出力PMCMDが所定のモータ出力ISTPPMより小さいか否かを判定し(ステップS04)、ブレーキがオン状態か否かを判定し(ステップS05)、蓄電装置の端子間電圧Vstが所定電圧VISTPH、VISTPLより大きいかな否かを判定する(ステップS06)。全ての判定結果が「YES」の場合はアイドル停止の実行許可フラグF_I STPに「1」をセットする。判定結果の何れかが「NO」の場合はアイドル停止の実行許可フラグF_I STPに「0」をセットする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動車両の走行用モータ、及び／又は、前記電動車両の補機へ電力を供給し、燃料電池の出力を補助すると共に前記燃料電池の発電エネルギー及び前記走行用モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する蓄電装置と、

前記燃料電池へ反応ガスを供給して発電させる燃料電池駆動手段と、前記燃料電池駆動手段の動作を制御する駆動制御手段とを備え、

前記燃料電池駆動手段は、前記電動車両が所定のアイドル状態である事を検出した場合に、前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴とする燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項2】 前記走行用モータの回転数を検出する回転数検出手段と、前記車両のブレーキの作動状態を検出するブレーキ作動状態検出手段と、前記蓄電装置の残容量を検出する残容量検出手段と、前記車両の電氣的負荷を検出する負荷検出手段とを備え、

前記回転数及び前記ブレーキの作動状態及び前記残容量及び前記電氣的負荷に基づいて前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態を検出し、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴とする請求項1に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項3】 前記アイドル状態の検出では、前記回転数がゼロを含む所定回転数以下であり、前記ブレーキがオン状態であり、前記残容量が所定残容量以上であり、前記電氣的負荷が所定負荷以下である場合に、前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態と判断して、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴とする請求項2に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項4】 前記燃料電池駆動手段の作動停止時に、前記駆動制御手段は、前記蓄電装置の前記残容量が所定の残容量よりも少なくなった時に前記燃料電池駆動手段を作動させて前記燃料電池の発電を再開することを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項5】 前記所定残容量は、前記燃料電池駆動手段及び前記走行用モータを所定時間に亘って駆動可能な値に設定されていることを特徴とする請求項4に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池車両のアイドル制御装置に係り、特に燃料電池から負荷への電力供給を補助する蓄電装置を備えたハイブリッド型の電源装置を搭載した車両のアイドル停止を制御する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば特開平8-214453号公報に開示されたように、例えば固体高分子膜型の燃料電池が搭載された車両において、燃料としての水素ガスや酸化剤としての空気等のガス供給を伴う燃料電池の出力応答性を補うために、例えばバッテリーやキャパシタ等からなる蓄電装置を備え、燃料電池及び蓄電装置からなるハイブリッド型の電源装置によって車両各部への電力供給の応答性を向上させた燃料電池車両が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来技術の一例に係る燃料電池車両においては、例えば図6に示す燃料電池の発電効率のグラフ図のように、燃料電池の中・高出力領域では、燃料電池駆動用補機類、例えば燃料電池の空気極に空気を供給するためのエアーコンプレッサー等の燃料電池補機消費電力 P_{sc} は相対的に小さく、燃料電池の単位発電量に対する燃料消費率は燃料電池出力に比例傾向に増加する。

【0004】一方、燃料電池の低出力領域では、実負荷に対してエアーコンプレッサー等の燃料電池補機消費電力 P_{sc} が相対的に大きくなり、燃料電池の発電効率が低下する。このため、例えば車両のアイドル運転時等のように、車両を駆動するための電力がゼロの場合に燃料電池から電力供給を行うと、車両の燃費が悪化してしまうという問題が生じる。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、ハイブリッド型の電源装置を備えた燃料電池車両の燃費を向上させることが可能な燃料電池車両のアイドル制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置は、電動車両の走行用モータ（例えば、後述する本実施形態での走行用モータ13）、及び／又は、前記電動車両の補機へ電力を供給し、燃料電池（例えば、後述する本実施形態での燃料電池11）の出力を補助すると共に前記燃料電池の発電エネルギー及び前記走行用モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する蓄電装置（例えば、後述する本実施形態での蓄電装置12）と、前記燃料電池へ反応ガス（例えば、後述する本実施形態での水素ガス及び空気）を供給して発電させる燃料電池駆動手段（例えば、後述する本実施形態でのエアーコンプレッサー15）と、前記燃料電池駆動手段の動作を制御する駆動制御手段（例えば、後述する本実施形態でのECU18）とを備え、前記燃料電池駆動手段は、前記電動車両が所定のアイドル状態である事を検出した場合に、前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴としている。

【0006】上記構成の燃料電池車両のアイドル制御装置によれば、車両の走行状態に応じて例えばエアーコン

ブレッサー等の燃料電池駆動用補機類の作動を停止して燃料電池の発電を停止するため、燃費を向上させることができる。

【0007】さらに、請求項2に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置は、前記走行用モータの回転数を検出する回転数検出手段（例えば、後述する本実施形態での磁極位置-角速度検出器35）と、前記車両のブレーキの作動状態を検出するブレーキ作動状態検出手段（例えば、後述する本実施形態でのブレーキ作動状態検出部BR）と、前記蓄電装置の残容量（例えば、後述する本実施形態での蓄電装置12の端子間電圧 V_{st} ）を検出する残容量検出手段（例えば、後述する本実施形態では蓄電装置12が兼ねる）と、前記車両の電氣的負荷（例えば、後述する本実施形態での走行用モータ13やエアーコンプレッサー15）を検出する負荷検出手段（例えば、後述する本実施形態でのPDU14やエアーコンプレッサー15の制御部23）とを備え、前記回転数及び前記ブレーキの作動状態及び前記残容量及び前記電氣的負荷に基づいて前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態を検出し、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴としている。

【0008】上記構成の燃料電池車両のアイドル制御装置によれば、車両の走行状態に応じて燃料電池の発電を停止することで燃費を向上させることができると共に、燃料電池の発電停止後に、例えばエアーコンプレッサー等の燃料電池駆動用補機類を駆動してスムーズに燃料電池を再起動させることができる。

【0009】さらに、請求項3に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置は、前記アイドル状態の検出では、前記回転数がゼロを含む所定回転数以下であり、前記ブレーキがオン状態であり、前記残容量が所定残容量以上であり、前記電氣的負荷が所定負荷以下である場合に、前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態と判断して、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴としている。

【0010】上記構成の燃料電池車両のアイドル制御装置によれば、アイドル停止の実施を判定する処理において、蓄電装置の残容量が所定残容量以上であるか否かを判定することで、燃料電池の再起動に必要な電力を確保しておくことができ、スムーズに再起動させることができる。

【0011】さらに、請求項4に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置では、前記燃料電池駆動手段の作動停止時に、前記駆動制御手段は、前記蓄電装置の前記残容量が所定の残容量よりも少なくなった時に前記燃料電池駆動手段を作動させて前記燃料電池の発電を再開することを特徴としている。

【0012】上記構成の燃料電池車両のアイドル制御装

置によれば、駆動制御手段により燃料電池の発電が停止された後に再起動させられる際に、まず、蓄電装置から例えばエアーコンプレッサー等の燃料電池駆動用補機類に対して電力が供給されて、次に、燃料電池による発電が再開されることに伴って蓄電装置からの電力供給が低減されて、例えば車両の走行状態では充放電が繰り返され、車両停止時には回生動作により蓄電装置の端子間電圧が上昇する。なお、蓄電装置として例えばキャパシタを用いた場合には、蓄電装置の残容量としてキャパシタの端子間電圧を参照して、端子間電圧が所定の上限値（例えば、約360V程度）を超えた場合に燃料電池の発電を停止して、端子間電圧が所定の下限値（例えば、約300V程度）よりも小さくなった場合に燃料電池の発電を再開する。また、蓄電装置として例えばバッテリーを用いた場合には、蓄電装置の残容量としてバッテリーの残容量SOCを参照して、残容量SOCの所定の上限値を例えば81%程度に設定し、所定の下限値を例えば56%程度に設定する。これにより、燃料電池の発電停止後であっても、例えばエアーコンプレッサー等の燃料電池駆動用補機類及び走行用モータをスムーズに再起動させることができると共に、燃料電池車両の燃費を向上させることができる。

【0013】さらに、請求項5に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置では、前記所定残容量は、前記燃料電池駆動手段及び前記走行用モータを所定時間に亘って駆動可能な値に設定されていることを特徴としている。

【0014】上記構成の燃料電池車両のアイドル制御装置によれば、所定残容量を、エアーコンプレッサー等の燃料電池駆動用補機類等への電力供給を所定時間、例えば1分間程度に亘って実行可能な値に設定しておくことで、燃料電池の発電停止後に再起動する場合であっても、エアーコンプレッサーや走行用モータ等をスムーズに再起動させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置の一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態に係る燃料電池車両のアイドル制御装置10を備える燃料電池車両1の構成図である。本実施の形態に係る燃料電池車両1は、例えば燃料電池11と蓄電装置12とから構成されたハイブリッド型の電源装置を備えており、これらの電源装置から電力が供給される走行用モータ13の駆動力は、オートマチックトランスミッション或いはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッションT/Mを介して駆動輪Wに伝達される。また、燃料電池車両1の減速時に駆動輪W側から走行用モータ13側に駆動力が伝達されると、走行用モータ13は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。

【0016】本実施の形態による燃料電池のアイドル制御装置10は、例えば、燃料電池11と、蓄電装置12と、走行用モータ13と、PDU14と、燃料電池駆動用補機類としてのエアークンプレッサー15と、一次ブリチャージ部16と、二次ブリチャージ部17と、ECU18とを備えて構成されている。

【0017】走行用モータ13は、例えば界磁として永久磁石を利用する永久磁石式の3相交流同期モータとされており、PDU14から供給される3相交流電力により駆動制御される。PDU14は、例えばIGBT等のスイッチング素子から構成されたPWMインバータを備えており、ECU18から出力されるトルク指令に基づいて、燃料電池11及び蓄電装置12から出力される直流電力を3相交流電力に変換して走行用モータ13へ供給する。

【0018】燃料電池11は、例えば固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタックからなり、燃料として水素ガスが供給される水素極と酸化剤として酸素を含む空気が供給される空気極とを備えている。そして、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

【0019】そして、燃料電池11の燃料極側に接続された燃料供給部21は、例えばECU19から出力される制御信号やエアークンプレッサー15から信号圧として供給される空気に応じた圧力で水素ガスを供給する圧力制御部22を備えている。燃料電池11の空気極側に接続されたエアークンプレッサー15は、例えば、燃料電池11の空気極に加えて圧力制御部22に対する信号圧として空気を供給する。このため、エアークンプレッサー15の制御部23には、エアークンプレッサー15を駆動するモータに対する回転数指令値NがECU18から入力されている。

【0020】蓄電装置12は、例えば電気二重層コンデンサや電解コンデンサ等からなるキャパシタとされている。そして、燃料電池11及び蓄電装置12は電氣的負荷である走行用モータ13に対して並列に接続されている。

【0021】さらに、蓄電装置12の出力側には一次ブリチャージ部16が配置されており、燃料電池11の出力側には二次ブリチャージ部17が配置されている。一次ブリチャージ部16は、例えばECU18により開閉動作が制御される高圧開閉器及び電流制限器（図示略）を備えて構成されており、走行用モータ13等の電氣的負荷へ供給される電流が大きくなると高圧開閉器を解放すると共に、所定の大きさの抵抗器を備える電流制限器を閉じて、抵抗器を介して電流が流れるようにする。二

次ブリチャージ部17は、例えばDC-DCチョッパ等からなる電流制御器を備えて構成されており、ECU18から出力される電流指令値IFCCMD、つまり燃料電池11に対する発電指令に基づいて燃料電池11からの出力電流Ifcを制御する。

【0022】なお、PDU14に加えてエアークンプレッサー15の制御部23は二次ブリチャージ部17を介して燃料電池11と並列に接続されている。さらに、燃料電池車両1の各種制御装置及び補機類を駆動する12ボルトの補助バッテリー24には、例えばDC-DCコンバータ25が備えられており、DC-DCコンバータ25は、二次ブリチャージ部17を介して燃料電池11から供給される直流電圧を降圧して補助バッテリー24を充電する。また、空調装置を駆動するモータ26の制御装置27は、二次ブリチャージ部17を介して燃料電池11と並列に接続されており、燃料電池11及び蓄電装置12から出力される直流電力を交流電力に変換してモータ26へ供給する。

【0023】ECU18は、例えばモータECU31と、燃料電池制御部32と、蓄電装置制御部33とを備えて構成されている。モータECU31は、PDU14に具備されたPWMインバータの電力変換動作を制御しており、スイッチング指令として例えばU相交流電圧指令値*Vu及びV相交流電圧指令値*Vv及びW相交流電圧指令値*VwをPDU14に出力して、これらの各電圧指令値*Vu、*Vv、*Vwに応じたU相電流Iu及びV相電流Iv及びW相電流IwをPDU14から走行用モータ11の各相へと出力させる。このため、モータECU31には、例えば運転者によるアクセルペダルの踏み込み操作等に関するアクセル操作量 θ_{Th} の信号と、走行用モータ13に備えられた磁極位置-角速度検出器35から出力される磁極位置（電気角）の信号と、例えば運転者によるブレーキペダルの踏み込み操作等を検出するブレーキ作動状態検出部BRの信号と、PDU14から走行用モータ11に供給される各相電流Iu、Iv、Iwの信号と、直流成分とされるモータ電流Imotorの信号と、PDU14に供給される供給電圧Vdc-inの信号とが入力されている。

【0024】燃料電池制御部32は、例えばエアークンプレッサー15等の燃料電池駆動用補機類に対して駆動指令として回転数指令値Nを出力すると共に、一次ブリチャージ部16の高圧開閉器及び電流制限器等に具備された各リレーの接点の動作を制御して、さらに、二次ブリチャージ部17のDC-DCチョッパ等の電流制御器に対して電流指令値IFCCMDを出力する。このため、燃料電池制御部32には、例えばモータECU31から出力される走行用モータ13に対する出力要求値*P及び走行用モータ13からの出力Pmotに関する信号と、制御部23から出力されるエアークンプレッサー15を駆動するモータのモータ電流Is/cの信号と、

二次ブリチャージ部17から出力される燃料電池11の出力電流I_{fc}及び出力電圧V_{fc}の信号、及び、二次ブリチャージ部17のDC-DCチョッパから出力される直流電圧V_{dco}の信号と、一次ブリチャージ部16と二次ブリチャージ部17との間に配置された電流検出器36から出力される電流値I_{out}-Totalの信号とが入力されている。

【0025】蓄電装置制御部33は、例えば蓄電装置12の残容量SOCを算出してモータECU31及び燃料電池制御部32へ出力する。このため、蓄電装置制御部33には、蓄電装置12から出力される蓄電装置12の出力電流I_{st}及び端子間電圧V_{st}及び温度T_{st}の信号が入力されている。

【0026】さらに、ECU18には、例えばフットブレーキ等のブレーキのオン/オフ状態に関する信号と、シフトポジション（例えばDレンジやRレンジ等）に関する信号とが入力されており、例えば走行用モータ13の回転数がゼロを含む所定回転数よりも小さく、燃料電池車両1の速度が所定車速よりも小さく、走行用モータ13及びエアコンプレッサー15を駆動するモータの出力が所定出力よりも小さく、フットブレーキがオン状態であり、シフトポジションがDレンジであり、蓄電装置12の端子間電圧V_{st}が所定電圧よりも大きい場合、さらに加えて、例えば冷房用の空調装置を駆動するモータ26の作動停止時や、例えば空調装置のヒータモードにおいて燃料電池11の燃料である水素を燃焼させる時や、12ボルトの補助バッテリー24の電圧が所定電圧よりも大きい場合に、例えばエアコンプレッサー15等の燃料電池駆動用補機類を停止させる。

【0027】本実施の形態による燃料電池車両のアイドル制御装置10は上記構成を備えており、次に、この燃料電池車両のアイドル制御装置10の動作、特に、アイドル停止を実施する処理について添付図面を参照しながら説明する。図2は燃料電池車両のアイドル制御装置10の動作、特にアイドル停止の実施を判定する処理を示すフローチャートであり、図3は蓄電装置12の端子間電圧V_{st}に対する燃料電池11の発電出力P_{fc}の変化を示すグラフ図であり、図4はアイドル停止の処理を示すフローチャートであり、図5は蓄電装置12の端子間電圧V_{st}及び燃料電池11の出力電圧V_{fc}と、燃料電池11の出力P_{fc}及び蓄電装置12の出力P_{st}及び走行用モータ13の出力P_{mot}の変化を示すグラフ図である。

【0028】まず、図3に示すステップS01においては、車両の速度VSPが、所定の速度ISTPVSPよりも小さいか否かを判定する。この判定結果が「YES」の場合には、後述するステップS04以下の処理を行う。一方、判定結果が「NO」の場合には、ステップS02に進み、アイドル停止の実行許可フラグF_{ISTP}のフラグ値に「0」をセットして、ステップS03

に進む。ステップS03においては、燃料電池11の作動許可フラグF_{ENB}のフラグ値に「1」をセットして、一連の処理を終了する。

【0029】ステップS04においては、走行用モータ13と、例えばエアコンプレッサー15を駆動するモータとのモータ出力PMCMDが所定のモータ出力ISTPPMよりも小さいか否かを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、ステップS02以下の処理を行う。一方、判定結果が「YES」の場合には、ステップS05に進み、ブレーキがオン状態であるか否かを判定する。ステップS05での判定結果が「NO」の場合には、ステップS02以下の処理を行う。一方、ステップS05での判定結果が「YES」の場合には、ステップS06に進む。

【0030】ステップS06においては、蓄電装置12の端子間電圧V_{st}が、所定電圧VISTPH、VISTPLよりも大きいかなんかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、ステップS02以下の処理を行う。一方、判定結果が「YES」の場合には、ステップS07に進む。なお、所定電圧VISTPH、VISTPLはヒステリシスを有しており、アイドル停止状態へと移行する際にはハイ側の所定電圧VISTPHにより判定され、アイドル停止状態から抜ける際にはロー側の所定電圧VISTPLにより判定される。すなわち、例えば図3に示すように、端子間電圧V_{st}がハイ側の所定電圧VISTPHを超えた場合にアイドル停止状態へ移行して、燃料電池11による発電を停止して発電出力P_{fc}をゼロに設定する。そして、アイドル停止中に端子間電圧V_{st}が低下してロー側の所定電圧VISTPL以下になった場合にアイドル停止状態から抜けて発電を再開する。そして、再び、端子間電圧V_{st}がハイ側の所定電圧VISTPHを超えた場合にアイドル停止状態へ移行する。

【0031】なお、ハイ側の所定電圧VISTPHは、エアコンプレッサー15等の燃料電池駆動用補機類を約1分間作動させるために必要とされる端子間電圧（例えば360V程度）に設定されており、ロー側の所定電圧VISTPLは、例えば300V程度に設定されており、燃料電池駆動用補機類であるエアコンプレッサー15等の駆動に加えて、走行用モータ13をスムーズに再起動させることができるように設定されている。

【0032】そして、ステップS07においては、アイドル停止の実行許可フラグF_{ISTP}のフラグ値に「1」をセットして、ステップS08に進む。ステップS08においては、燃料電池11の作動許可フラグF_{ENB}のフラグ値に「0」をセットして、一連の処理を終了する。

【0033】以下に、アイドル停止の処理について説明する。例えばアイドル停止の実行許可フラグF_{ISTP}のフラグ値に「1」がセットされて、アイドル停止モ

ードが開始されると、先ず、図 4 に示すステップ S 1 1 において、燃料電池車両 1 の停止条件が検出される。次に、ステップ S 1 2 においては、検出された燃料電池車両 1 の停止条件が満たされているか否かを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、後述するステップ S 2 1 以下の処理を行う。一方、判定結果が「YES」の場合には、ステップ S 1 3 に進む。

【0034】ステップ S 1 3 においては、例えばエアコンプレッサー 1 5 等の燃料電池駆動用補機類の停止条件が検出される。次に、ステップ S 1 4 においては、検出された燃料電池駆動用補機類の停止条件が満たされているか否かを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、後述するステップ S 1 8 以下の処理を行う。一方、判定結果が「YES」の場合には、ステップ S 1 5 に進む。

【0035】ステップ S 1 5 においては、例えばエアコンプレッサー 1 5 等の燃料電池駆動用補機類の動作を停止すると共に燃料電池 1 1 の出力を停止する。次に、ステップ S 1 6 においては、燃料電池車両 1 の特定の負荷、例えば各種の制御装置を除く補機類等の動作を停止して、ステップ S 1 7 に進み、燃料電池 1 1 の再起動フラグのフラグ値に「1」をセットしてステップ S 1 1 に進む。一方、ステップ S 1 8 においては、車両の特定の負荷を停止して、ステップ S 1 9 に進み、例えば例えばエアコンプレッサー 1 5 等の燃料電池駆動用補機類を駆動して、ステップ S 2 0 に進み、燃料電池 1 1 の出力を再開して、ステップ S 1 7 以下の処理を行う。

【0036】また、ステップ S 2 1 においては、燃料電池 1 1 の再起動フラグのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、後述するステップ S 2 6 に進む。一方、判定結果が「YES」の場合には、ステップ S 2 2 に進み、燃料電池車両 1 の特定の負荷を停止して、ステップ S 2 3 に進む。ステップ S 2 3 においては、例えばエアコンプレッサー 1 5 等の燃料電池駆動用補機類を駆動して、ステップ S 2 4 に進み、燃料電池 1 1 の発電及び出力を再開する。

【0037】そして、ステップ S 2 5 においては、燃料電池 1 1 の再起動が完了したか否かを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、ステップ S 2 2 以下の処理を行う。一方、ステップ S 2 5 での判定結果が「YES」の場合には、ステップ S 2 6 に進む。ステップ S 2 6 においては、燃料電池 1 4 の再起動フラグのフラグ値に「0」をセットして、一連のアイドル停止モードの処理を終了する。

【0038】すなわち、例えば図 5 に示すように、燃料電池 1 1 の発電が停止されたアイドル停止状態において電力消費が増大すると、先ず、蓄電装置 1 2 から電力供給が行われて、蓄電装置 1 2 の出力 P_{st} の増大に伴って端子間電圧 V_{st} が減少する。そして、エアコンプレッサー 1 5 が起動されて燃料電池 1 1 の発電が再開さ

れた後には、燃料電池 1 1 の発電出力 P_{fc} が増大するのに伴って蓄電装置 1 2 からの出力 P_{st} は徐々に頭打ちの状態へと移行する。なお、燃料電池 1 1 の発電再開後には、例えば所定時間に亘って一次及び二次ブリチャージ部 1 6, 1 7 にて出力電流に対する制限処理が実施され、燃料電池 1 1 の出力電圧 V_{fc} と蓄電装置 1 2 の端子間電圧 V_{st} とが互いに平衡電圧に到達した時点で出力電流の制限処理が停止されて、燃料電池 1 1 と蓄電装置 1 2 とを直結する直結フラグのフラグ値に「1」がセットされる。

【0039】上述したように、本実施の形態による燃料電池車両のアイドル制御装置 1 0 によれば、例えばキャパシタからなる蓄電装置 1 2 の残容量すなわち蓄電装置 1 2 の端子間電圧 V_{st} が、ロー側の所定電圧 V_{ISTPL} とハイ側の所定電圧 V_{ISTPH} との間の近傍で変化するように設定されているため、燃料電池 1 1 の再起動をスムーズに行うことができるようにしつつ、蓄電装置 1 2 からの電力供給を有効に利用して燃費を向上させることができる。

【0040】なお、本実施の形態においては、アイドル停止の実施を判定する処理において、蓄電装置 1 2 の端子間電圧 V_{st} が、所定電圧 V_{ISTPH} 、 V_{ISTPL} よりも大きいかなんかを判定するとしたが、これに限定されず、蓄電装置 1 2 として例えばバッテリーを用いた場合には、バッテリー残容量 SOC が所定の残容量 SOC_H 、 SOC_L よりも大きいかなんかを判定しても良い。この場合、ハイ側のバッテリー残容量 SOC_H が例えば 8 1 % 程度に設定され、ロー側のバッテリー残容量 SOC_L が例えば 5 6 % 程度に設定されることで、エアコンプレッサー 1 5 等の燃料電池駆動用補機類の駆動に加えて、走行用モータ 1 3 をスムーズに再起動させることができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置によれば、車両の走行状態に応じて例えばエアコンプレッサー等の燃料電池駆動用補機類の作動を停止するため、燃費を向上させることができる。さらに、請求項 2 に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置によれば、車両の走行状態に応じて燃料電池の発電を停止することで燃費を向上させることができると共に、燃料電池の発電停止後に、例えばエアコンプレッサー等の燃料電池駆動用補機類を駆動してスムーズに燃料電池を再起動させることができる。さらに、請求項 3 に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置によれば、アイドル停止の実施を判定する処理において、蓄電装置の残容量が所定残容量以上であるか否かを判定することで、燃料電池の再起動に必要な電力を確保しておくことができ、スムーズに再起動させることができる。

【0042】さらに、請求項 4 に記載の燃料電池車両の

12

* 池の発電出力 P_{fc} の変化を示すグラフ図である。

【図５】 蓄電装置の端子間電圧 V_{st} 及び燃料電池の出力電圧 V_{fc} と、燃料電池の出力 P_{fc} 及び蓄電装置の出力 P_{st} 及び走行用モータの出力 P_{mot} の変化を示すグラフ図である。

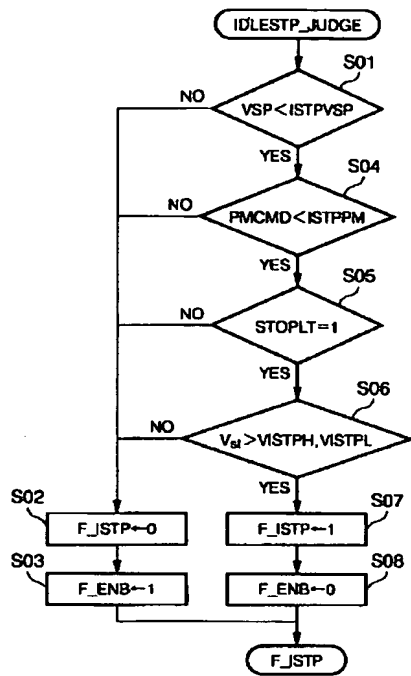
【符号の説明】

- 10 燃料電池車両のアイドル制御装置
- 11 燃料電池
- 12 蓄電装置（残容量検出手段）
- 13 走行用モータ（電気的負荷）
- 14 PDU（負荷検出手段）
- 15 エアコンプレッサ（電気的負荷、燃料電池駆動手段）
- 18 ECU（駆動制御手段）
- 23 制御部（負荷検出手段）
- 35 磁極位置-角速度検出器（回転数検出手段）

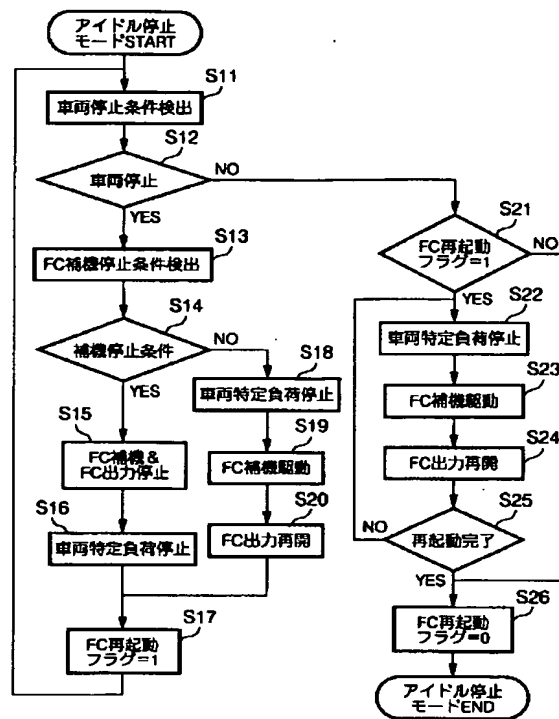
【図１】 本発明の一実施形態に係る燃料電池車両のアイドル制御装置を備える燃料電池車両の構成図である。

【図3】 蓄電装置の端子間電圧 V_{st} に対する燃料電*

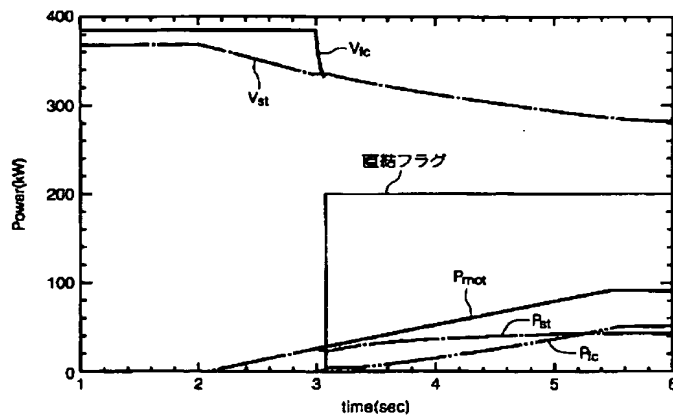
【図2】



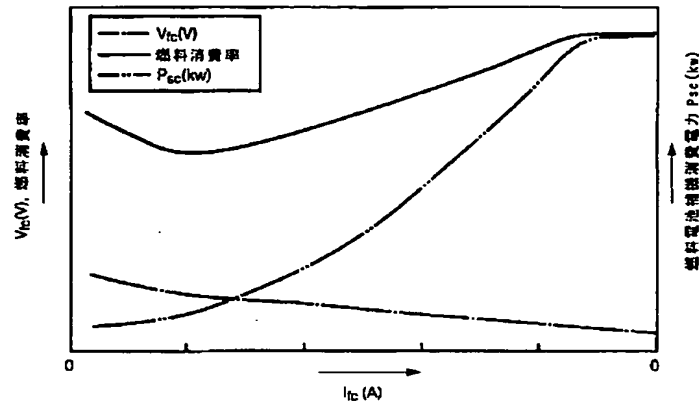
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(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

F ターム(参考) 5H027 AA06 BA13 KK00 KKS1 MM01
5H115 PA12 PC06 PG04 PI13 PI16
PI18 PI29 PU10 PV02 PV03
PV09 PV23 QA01 QA10 QE20
QI04 QN03 RB22 SE04 SE10
TB10 TI02 TI05 TI06 TO05
TO12 TO14 TO21 TO23 TO30

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】 第 7 部門第 4 区分

【発行日】 平成 16 年 10 月 14 日 (2004.10.14)

【公開番号】 特開 2001-359204(P2001-359204A)

【公開日】 平成 13 年 12 月 26 日 (2001.12.26)

【出願番号】 特願 2000-176032(P2000-176032)

【国際特許分類第 7 版】

B 6 0 L 11/18

H 0 1 M 8/00

H 0 1 M 8/04

【F I】

B 6 0 L 11/18 G

H 0 1 M 8/00 Z

H 0 1 M 8/00 A

H 0 1 M 8/04 Y

【手続補正書】

【提出日】 平成 15 年 10 月 7 日 (2003.10.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動車両の走行用モータ、及び／又は、前記電動車両の補機へ電力を供給し、燃料電池の出力を補助すると共に前記燃料電池の発電エネルギー及び前記走行用モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する蓄電装置と、
前記燃料電池へ反応ガスを供給して発電させる燃料電池駆動手段と、前記燃料電池駆動手段の動作を制御する駆動制御手段とを備え、
前記燃料電池駆動手段は、前記電動車両が所定のアイドル状態である事を検出した場合に、前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴とする燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項 2】

少なくとも、前記走行用モータの回転数を検出する回転数検出手段と、前記車両のブレーキの作動状態を検出するブレーキ作動状態検出手段と、前記蓄電装置の残容量を検出する残容量検出手段と、前記車両の電氣的負荷を検出する負荷検出手段との何れかひとつを備え、

少なくとも前記回転数及び前記ブレーキの作動状態及び前記残容量及び前記電氣的負荷の何れかひとつに基づいて前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態を検出し、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項 3】

前記アイドル状態の検出では、少なくとも前記回転数がゼロを含む所定回転数以下である場合及び前記ブレーキがオン状態である場合及び前記残容量が所定残容量以上である場合及び前記電氣的負荷が所定負荷以下である場合の何れかひとつの場合に、前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態と判断して、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴とする請求項 2 に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項 4】

前記燃料電池駆動手段の作動停止時に、前記駆動制御手段は、前記蓄電装置の前記残容量が所定の残容量よりも少なくなった時に前記燃料電池駆動手段を作動させて前記燃料電池の発電を再開することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【請求項 5】

前記所定残容量は、前記燃料電池駆動手段及び前記走行用モータを所定時間に亘って駆動可能な値に設定されていることを特徴とする請求項 4 に記載の燃料電池車両のアイドル制御装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

さらに、請求項 2 に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置は、少なくとも、前記走行用モータの回転数を検出する回転数検出手段（例えば、後述する本実施形態での磁極位置-角速度検出器 35）と、前記車両のブレーキの作動状態を検出するブレーキ作動状態検出手段（例えば、後述する本実施形態でのブレーキ作動状態検出部 BR）と、前記蓄電装置の残容量（例えば、後述する本実施形態での蓄電装置 12 の端子間電圧 V_{st} ）を検出する残容量検出手段（例えば、後述する本実施形態では蓄電装置 12 が兼ねる）と、前記車両の電氣的負荷（例えば、後述する本実施形態での走行用モータ 13 やエアーコンプレッサー 15）を検出する負荷検出手段（例えば、後述する本実施形態での PDU 14 やエアーコンプレッサー 15 の制御部 23）との何れかひとつを備え、少なくとも前記回転数及び前記ブレーキの作動状態及び前記残容量及び前記電氣的負荷の何れかひとつに基づいて前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態を検出し、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴としている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

さらに、請求項 3 に記載の本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置は、前記アイドル状態の検出では、少なくとも前記回転数がゼロを含む所定回転数以下である場合及び前記ブレーキがオン状態である場合及び前記残容量が所定残容量以上である場合及び前記電氣的負荷が所定負荷以下である場合の何れかひとつの場合に、前記燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態と判断して、前記燃料電池駆動手段による前記反応ガスの供給を停止して前記燃料電池の発電を停止することを特徴としている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

先ず、図 2 に示すステップ S01 においては、車両の速度 VSP が、所定の速度 $ISTP$ VSP よりも小さいか否かを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には、後述するステップ S04 以下の処理を行う。

一方、判定結果が「NO」の場合には、ステップ S02 に進み、アイドル停止の実行許可

フラグF__ISTPのフラグ値に「0」をセットして、ステップS03に進む。
ステップS03においては、燃料電池11の作動許可フラグF__ENBのフラグ値に「1」をセットして、一連の処理を終了する。