

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7099427号
(P7099427)

(45)発行日 令和4年7月12日(2022.7.12)

(24)登録日 令和4年7月4日(2022.7.4)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	8/04858(2016.01)	H 0 1 M	8/04858
H 0 1 M	8/0432(2016.01)	H 0 1 M	8/0432
H 0 1 M	8/0438(2016.01)	H 0 1 M	8/0438
H 0 1 M	8/04537(2016.01)	H 0 1 M	8/04537
H 0 1 M	8/10 (2016.01)	H 0 1 M	8/10 1 0 1

請求項の数 1 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-188205(P2019-188205)
(22)出願日	令和1年10月11日(2019.10.11)
(65)公開番号	特開2021-64511(P2021-64511A)
(43)公開日	令和3年4月22日(2021.4.22)
審査請求日	令和3年1月25日(2021.1.25)

(73)特許権者	000003609 株式会社豊田中央研究所 愛知県長久手市横道4 1 番地の1
(74)代理人	100110227 弁理士 畠山 文夫
(72)発明者	渡辺 隆男 愛知県長久手市横道4 1 番地の1 株式 会社豊田中央研究所内
審査官	笹岡 友陽

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

以下の構成を備えた燃料電池システム。

(1)前記燃料電池システムは、

電力を発生させるための固体高分子形燃料電池(F C)と、
前記F Cで発生させた電力若しくは回生時に得られる電力を一時的に貯蔵し、又は貯蔵された前記電力を電力消費源に供給するための二次電池(B A T)と、
前記電力が前記F C側に逆流するのを防ぐためのダイオードと、
前記F C又は前記B A Tから供給される電力を用いて回転軸を駆動し、又は、前記回転軸にかかる負荷を電力として回生するためのモータジェネレータ(M G)と、
前記F C又は前記B A Tから供給される直流電力を交流電力に変換し、又は、前記回生時に得られる交流電力を直流電力に変換するための第1インバータ(第1 I N V)と、
前記F Cの運転時に空気を前記F Cに供給するためのエアコンプレッサ(A C P)と、
前記B A Tから供給される直流電力、前記F Cから供給される直流電力、又は、前記回生時に前記第1 I N Vを経由して前記M Gから供給される直流電力を交流電力に変換し、前記A C Pに供給するための第2インバータ(第2 I N V)と、
前記F Cで得られる電力を用いて前記F C若しくは前記B A Tを加熱し、又は、空調を行うためのヒータと、
前記B A Tと前記F C及び/又は前記M Gとの接続及び遮断を行うためのスイッチ(S W)と、

前記燃料電池システムの動作を制御する制御装置とを備えている。

(2) 前記燃料電池システムは、

前記FCと前記第1INVとを接続する第1回路と、
前記BATと前記第2INVとを接続する第2回路と、
前記第1回路と前記第2回路とを並列に接続する第3回路とを備え、

前記ダイオードは、前記第1回路に直列に接続され

前記ヒータは、前記第1INVと並列になるように前記第1回路に接続され、

前記SWは、前記第3回路に接続されている。

10

(3) 前記制御装置は、暖機運転手段を備え、

前記暖機運転手段は、

(A) 前記FCの水温 T_{fc} が第1しきい値 T_c 以下である時に前記SWを開にし、前記第1回路と前記第2回路を切り離す手段Aと、

(B) 前記BATを用いて前記ACPを駆動し、前記 T_{fc} が高くなるほどストイキ比が大きくなるように、前記 T_{fc} に応じた前記ストイキ比で前記FCを低ストイキ比運転することにより前記FCを自己発熱させる手段Bと、

(C) 前記BATの電圧 V_{bat} と、前記第1INVの電圧 V_H 又は前記FCの電圧 V_{fc} との差の絶対値が第2しきい値以下となるまで、前記低ストイキ比運転で得られた余剰電力を前記ヒータで消費させ、前記ヒータを用いて、前記FCの加熱、前記BATの加熱、及び/又は、空調を行う手段Cと、

20

(D) $|V_H - V_{bat}|$ 、又は、 $|V_{fc} - V_{bat}|$ になった時には、前記SWを閉にし、前記第1回路と前記第2回路を接続する手順Dとを備えている。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池システムに関し、さらに詳しくは、モータジェネレータ、燃料電池及び二次電池を備え、かつ、燃料電池用DCDCコンバータ及び二次電池用DCDCコンバータを備えていない燃料電池システムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

燃料電池を動力源とする車両は、一般に、

(a) 電力を発生させる燃料電池(FC)と、

(b) FCで発生させた電力若しくは回生された電力を一時的に貯蔵し、又は貯蔵された電力を電力消費源に供給するための二次電池(BAT)と、

(c) FC又はBATから供給される電力を用いて回転軸を駆動し、又は、回転軸にかかる負荷を電力として回生するためのモータジェネレータ(MG)と、

(d) FCから供給される直流電力を昇圧する燃料電池用DCDCコンバータと、

(e) BATから供給される直流電力を昇圧するBAT用DCDCコンバータと、

40

(f) 燃料電池用DCDCコンバータ及び/又はBAT用DCDCコンバータで昇圧された直流電力を交流電力に変換し、MGに供給するインバータ(INV)とを備えている(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

FC、MG、及びBATを備えた燃料電池システムにおいて、従来、DCDCコンバータは必要不可欠と考えられていた。BAT用DCDCコンバータが必要不可欠であるのは、BATの電圧 V_{bat} に対して、INVの電圧 V_H をMGにとって効率の良い電圧に制御するためである。また、FC用DCDCコンバータが必要不可欠であるのは、FCのスタック枚数を減らし、低コスト化するためである。 V_{fc} はスタック枚数に比例し、枚数が少ないと V_{fc} が低くなるが、 V_{fc} が低くてもDCDCコンバータにより昇圧すれば、MGへの電

50

力供給が可能となる。しかしながら、従来の燃料電池システムにおいては、DCDCコンバータの設置がシステムの体格増とコスト増の要因になっている。

【0004】

一方、DCDCコンバータを省略すると、燃料電池システムの小型化及び低コスト化が期待される。しかしながら、実際には、従来のシステムにおいてDCDCコンバータを省略すると、燃料電池システムの動作に幾つか問題が生じる。その一つが、氷点下始動時の動作点制御の不成立化である。そのため、DCDCコンバータのない燃料電池システムが提案された例は、従来にはない。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【文献】特開2017-225271号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、燃料電池、モータジェネレータ、及び二次電池を備えた燃料電池システムにおいて、氷点下始動を含む暖機運転時の動作に不具合を生じさせることなく、DCDCコンバータを省略することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

20

上記課題を解決するために本発明に係る燃料電池システムは、以下の構成を備えている。

(1) 前記燃料電池システムは、

電力を発生させるための固体高分子形燃料電池(FC)と、
前記FCで発生させた電力若しくは回生時に得られる電力を一時的に貯蔵し、又は貯蔵された前記電力を電力消費源に供給するための二次電池(BAT)と、
前記電力が前記FC側に逆流するのを防ぐためのダイオードと、
前記FC又は前記BATから供給される電力を用いて回転軸を駆動し、又は、前記回転軸にかかる負荷を電力として回生するためのモータジェネレータ(MG)と、
前記FC又は前記BATから供給される直流電力を交流電力に変換し、又は、前記回生時に得られる交流電力を直流電力に変換するための第1インバータ(第1INV)と、
前記FCの運転時に空気を前記FCに供給するためのエアコンプレッサ(ACP)と、
前記BATから供給される直流電力、前記FCから供給される直流電力、又は、前記回生時に前記第1INVを経由して前記MGから供給される直流電力を交流電力に変換し、前記ACPに供給するための第2インバータ(第2INV)と、
前記FCで得られる電力を用いて前記FC若しくは前記BATを加熱し、又は、空調を行うためのヒータと、
前記BATと前記FC及び/又は前記MGとの接続及び遮断を行うためのスイッチ(SW)と、
前記燃料電池システムの動作を制御する制御装置と
を備えている。

30

40

(2) 前記燃料電池システムは、

前記FCと前記第1INVとを接続する第1回路と、
前記BATと前記第2INVとを接続する第2回路と、
前記第1回路と前記第2回路とを並列に接続する第3回路と
を備え、
前記ダイオードは、前記第1回路に直列に接続され
前記ヒータは、前記第1INVと並列になるように前記第1回路に接続され、
前記SWは、前記第3回路に接続されている。

【発明の効果】

【0008】

50

DCDCコンバータのない燃料電池システムにおいて、暖機運転（氷点下始動を含む）する際には、まず、SWを開にし、第1回路と第2回路を切り離す。次に、BATを用いてACPを駆動し、ACPからFCに空気を供給しながら、FCを低ストイキ比運転させる。これにより、FCが自己発熱する。この時、FCで生じた余剰電力はヒータに供給され、FCの加熱、BATの加熱、及び/又は、空調で消費される。そして、FCの自己発熱、及びヒータの熱によりFCが温度上昇する毎に、FC温度に応じたストイキ比で運転する。その間、FC温度上昇に伴って、IV特性が暖機後のIV特性に近づいていく。

【0009】

所定時間経過後、FCの水温 T_{fc} が第1しきい値 T_c を超えた時には、IV特性も上昇しており、BATの電圧 V_{bat} と、第1INVの電圧 V_H 又はFCの電圧 V_{fc} との差も第2しきい値以下になっている。そのため、 V_{bat} と、 V_H 又は V_{fc} との差が以下になった時には、SWを閉にし、第1回路と第2回路を連結させる。これにより、DCDCコンバータが無くても、暖機運転が可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る燃料電池システムの模式図である。

【図2】暖機運転手段を実行するためのプログラムのフロー図である。

【図3】通常運転モードの制御フロー図である。

【図4】燃料電池のI-V特性の模式図である。

【図5】燃料電池の水温の上昇に応じてストイキ比を上昇させながら暖機運転を行う方法の模式図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施の形態について詳細に説明する。

[1. 燃料電池システム]

図1に、本発明に係る燃料電池システムの模式図を示す。図1において、燃料電池システム10は、固体高分子形燃料電池（FC）12と、二次電池（BAT）14と、ダイオード16と、モータジェネレータ（MG）18と、第1インバータ（第1INV）20と、エアコンプレッサ（ACP）22と、第2インバータ（第2INV）24と、ヒータ26と、スイッチ（SW）28と、制御装置（図示せず）とを備えている。

30

【0012】

さらに、燃料電池システム10は、

FC12と第1INV20とを接続する第1回路30と、

BAT14と第2INV24とを接続する第2回路32と、

第1回路30と第2回路32とを並列に接続する第3回路34と

を備えている。

【0013】

[1.1. 固体高分子形燃料電池（FC）]

FC12は、燃料電池システム10の主動力源であり、燃料電池システム10を作動させるために必要な電力を発生させる。FC12の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。

40

【0014】

[1.2. 二次電池（BAT）]

BAT14は、FC12で発生させた電力（余剰電力）、若しくは、回生時に得られる電力を一時的に貯蔵し、又は、貯蔵された電力を電力消費源に供給するためのものである。BAT14の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。図1に示す燃料電池システム10において、電力消費源は、MG18、ACP22、ヒータ26、図示しない制御装置などが該当する。

【0015】

[1.3. ダイオード]

50

ダイオード 16 は、電力が F C 1 2 側に逆流するのを防ぐためのものである。ダイオード 16 は、第 1 回路 30 に直列に接続されている。ダイオード 16 の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。

D C D C コンバータを備えた燃料電池システムの場合、D C D C コンバータは、電流の逆流を防止する機能も備えているので、ダイオードは不要である。一方、D C D C コンバータのない燃料電池システム 10 の場合、ダイオード 16 を用いて F C 1 2 側への電流の逆流を防ぐ必要がある。

【 0 0 1 6 】

[1 . 4 . モータジェネレータ (M G)]

M G 1 8 は、F C 1 2 又は B A T 1 4 から供給される電力を用いて回転軸 (図示せず) を駆動し、又は、回転軸にかかる負荷を電力として回生するためのものである。M G 1 8 の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。

10

【 0 0 1 7 】

[1 . 5 . 第 1 インバータ (第 1 I N V)]

第 1 I N V 2 0 は、F C 1 2 又は B A T 1 4 から供給される直流電力を交流電力に変換し、又は、回生時に得られる交流電力を直流電力に変換するためのものである。第 1 I N V 2 0 の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。F C 1 2 と第 1 I N V 2 0 とは、第 1 回路 30 により接続されている。また、第 1 I N V 2 0 には、M G 1 8 が接続されている。また、B A T 1 4 は、第 3 回路 34 を介して第 1 I N V 2 0 に接続されている。

20

【 0 0 1 8 】

[1 . 6 . エアコンプレッサ (A C P)]

A C P 2 2 は、F C 1 2 の運転時に空気を F C 1 2 に供給するためのものである。A C P 2 2 の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。本発明に係る燃料電池システム 10 において、S W 2 8 が開いている時には、A C P 2 2 は、B A T 1 4 から供給される電力で駆動される。この点が、従来とは異なる。なお、通常運転時は、A C P 2 2 は、F C 1 2 又は B A T 1 4 から供給される電力で駆動される。

【 0 0 1 9 】

[1 . 7 . 第 2 インバータ (第 2 I N V)]

第 2 I N V 2 4 は、B A T 1 4 から供給される直流電力、F C 1 2 から供給される直流電力、又は、回生時に第 1 I N V 2 0 を経由して M G 1 8 から供給される直流電力を交流電力に変換し、A C P 2 2 に供給するためのものである。第 2 I N V 2 4 の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。B A T 1 4 と第 2 I N V 2 4 とは、第 2 回路 32 により接続されている。また、第 2 I N V 2 4 には、A C P 2 2 が接続されている。

30

【 0 0 2 0 】

[1 . 8 . ヒータ]

ヒータ 26 は、F C 1 2 で得られる電力を用いて F C 1 2 若しくは B A T 1 4 を加熱し、又は、空調を行うためのものである。ヒータ 26 の構造は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な構造を選択することができる。ヒータ 26 は、第 1 I N V 2 0 と並列になるように第 1 回路 30 に接続されている。

40

【 0 0 2 1 】

F C 1 2 を暖機モードで運転する場合、低ストイキ比運転 (低効率運転) を行い、F C 1 2 を自己発熱させる。低ストイキ比運転を継続するためには、F C 1 2 から得られる余剰電力を消費し続ける必要がある。この余剰電力を M G 1 8 で消費させることも考えられる。しかし、M G 1 8 の電力消費はドライバーの操作に依存するため、低ストイキ比運転を安定して継続させるのが難しい。これに対し、ヒータ 26 の電力消費は、通常、ドライバーの操作に依存しない。そのため、余剰電力をヒータ 26 で消費させると、低ストイキ比運転を安定して継続することができる。

50

【 0 0 2 2 】

[1 . 9 . スイッチ (S W)]

スイッチ (S W) 2 8 は、 B A T 1 4 と F C 1 2 及び / 又は M G 1 8 との接続及び遮断を行うためのものである。本発明に係る燃料電池システム 1 0 は、 F C 1 2 / 第 1 I N V 2 0 間を繋ぐ第 1 回路 3 0 と、 B A T 1 4 / 第 2 I N V 2 4 間を繋ぐ第 2 回路 3 2 と、第 1 回路 3 0 / 第 2 回路 3 2 を並列に接続する第 3 回路 3 4 の 3 つの回路を備えている。 S W 2 8 は、第 3 回路 3 0 に接続されている。

【 0 0 2 3 】

S W 2 8 は、

- (a) 暖機運転時には第 1 回路 3 0 と第 2 回路 3 2 とを遮断する機能と、
 - (b) F C 1 2 の水温 T_{fc} が通常運転が可能な温度に到達した時に、第 3 回路 3 4 を介して第 1 回路 3 0 と第 2 回路 3 2 とを接続する機能と
- を備えている。

S W 2 8 の構造は、このような機能を奏するものである限りにおいて、特に限定されない。すなわち、 S W 2 8 は、機械的な動作により回路を開閉する機械スイッチであっても良く、あるいは、電子的に回路を開閉する電子スイッチであっても良い。

【 0 0 2 4 】

[1 . 1 0 . 制御装置]

制御装置 (図示せず) は、燃料電池システム 1 0 の動作を制御するためのものである。制御装置は、燃料電池システム 1 0 の各部の一般的動作を制御する手段に加えて、暖機運転手段を備えているのが好ましい。

【 0 0 2 5 】

ここで、「暖機運転手段」とは、

- (A) F C 1 2 の水温 T_{fc} が第 1 しきい値 T_c 以下である時に S W 2 8 を開にし、第 1 回路 3 0 と第 2 回路 3 2 を切り離す手段 A と、
 - (B) B A T 1 4 を用いて A C P 2 2 を駆動し、 T_{fc} が高くなるほどストイキ比が大きくなるように、 T_{fc} に応じたストイキ比で F C 1 2 を低ストイキ比運転することにより F C 1 2 を自己発熱させる手段 B と、
 - (C) B A T 1 4 の電圧 V_{bat} と、第 1 I N V 2 0 の電圧 V_H 又は F C 1 2 の電圧 V_{fc} との差の絶対値が第 2 しきい値 以下となるまで、低ストイキ比運転で得られた余剰電力をヒータ 2 6 で消費させ、ヒータ 2 6 を用いて、 F C 1 2 の加熱、 B A T 1 4 の加熱、及び / 又は、空調を行う手段 C と、
 - (D) $|V_H - V_{bat}|$ 、又は、 $|V_{fc} - V_{bat}|$ になった時には、 S W 2 8 を閉にし、第 1 回路 3 0 と前記第 2 回路 3 2 を接続する手順 D と
- を備えている手段をいう。

暖機運転手段の詳細については、後述する。

【 0 0 2 6 】

[2 . 暖機運転手段]

図 2 に、暖機運転手段を実行するためのプログラムのフロー図を示す。

まず、ステップ 1 (以下、単に「 S 1 」ともいう) において、 F C 1 2 の水温 T_{fc} が第 1 しきい値 T_c 以下であるか否かが判断される。 T_c の値は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な値を選択することができる。 T_{fc} が T_c 以下でない場合 (S 1 : N O) 、そのまま通常運転モードに移行する。一方、 T_{fc} が T_c 以下である場合 (S 1 : Y E S) 、 S 2 に進み、 S W 2 8 を開にする (手順 A) 。これにより、第 1 回路 3 0 と第 2 回路 3 2 とが切り離される。

【 0 0 2 7 】

次に、 S 3 に進む。 S 3 では、 B A T 1 4 を用いて A C P 2 2 を駆動し、 F C 1 2 を低ストイキ比運転する (手順 B) 。これにより、 F C 1 2 が自己発熱する。この時、 T_{fc} が高くなるほどストイキ比が大きくなるように、 T_{fc} に応じたストイキ比で F C 1 2 を低ストイキ比運転する (図 5 参照) 。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

次に、S 4に進む。S 4では、ヒータ26を用いて、FC12の加熱、BAT14の加熱、及び/又は、空調を行うことにより、ヒータ26を用いて V_H を制御する。

次に、S 5に進む。S 5では、BAT14の電圧 V_{bat} と、第1INV20の電圧 V_H 又はFC12の電圧 V_{fc} との差の絶対値が第2しきい値以下であるかが判断される。第2しきい値の値は、特に限定されるものではなく、目的に応じて最適な値を選択することができる。電圧の差の絶対値が以下でない場合(S 5: NO)には、S 3に戻る。そして、BAT14の電圧 V_{bat} と、第1INV20の電圧 V_H 又はFC12の電圧 V_{fc} との差の絶対値が第2しきい値以下となるまで、低ストイキ比運転で得られた余剰電力をヒータ26で消費させる(手順C)。

10

【 0 0 2 9 】

一方、 $|V_H - V_{bat}|$ 、又は、 $|V_c - V_{bat}|$ になった時(S 5: YES)には、S 6に進む。S 6では、SW28を閉にし、第1回路30と第2回路32を接続する(手順D)。その後、S 7に進み、通常運転モードに移行する。

【 0 0 3 0 】

図3に、通常運転モードの制御フロー図を示す。通常運転は、具体的には、以下のようにして行われる。すなわち、S 7.1において、BAT14の充電率(SOC)をFC12の発電量で制御する。具体的には、MG18の消費電力や回生による電力変動をBAT14で吸収する。それに応じてSOCが変化するので、FC12でBAT14のSOCを制御する。例えば、SOCがほぼSOC中心に維持されるように、FC12の発電量を制御する。

20

【 0 0 3 1 】

次に、S 7.2に進む。S 7.2では、ヒータ26でFC12の水溫 T_{fc} を T_c 以上の所定の温度に制御する。これは、通常運転モードでも、外気温や負荷条件によって水溫 T_{fc} が低下し、 T_c 未満になることを防止するためである。

次に、S 7.3に進む。S 7.3では、通常運転を継続するか否かが判断される。継続する場合(S 7.3: YES)には、S 7.1に戻り、上述したS 7.1~S 7.3の各ステップを繰り返す。一方、通常運転を停止させる場合(S 7.3: NO)には、制御を終了させる。

【 0 0 3 2 】

[3. 作用]

図4に、燃料電池のI-V特性の模式図を示す。FC12の通常運転時には、効率が最も高くなるように(換言すれば、電圧Vと電流Iの積が最大となるように)、ストイキ比が最適化される。一方、ストイキ比を下げると効率が低下し、FC12が自己発熱する。暖機運転時にストイキ比を意図的に下げると、FC12の自己発熱によってFC12の温度 T_{fc} が上昇するので、暖機に要する時間を短縮することができる。

30

【 0 0 3 3 】

しかしながら、低ストイキ比運転時においても、電力が発生する。この電力を何等かの方法で消費しないと、暖機に適した低ストイキ比運転を継続することができない。この場合、MG18を用いて余剰電力を消費することも考えられる。しかしながら、MG18の電力消費はドライバーの操作に依存するので、暖機に適した低ストイキ比運転を継続するのが難しい。これに対し、ヒータ26の電力消費は、基本的にはドライバーの操作に依存しない。そのため、余剰電力をヒータ26で消費させると、暖機に適した低ストイキ比運転を継続するのが容易化する。

40

【 0 0 3 4 】

具体的には、DCDCコンバータのない燃料電池システム10において、暖機運転(氷点下始動を含む)する際には、まず、SW28を開にし、第1回路30と第2回路32を切り離す。次に、BAT14を用いてACP22を駆動し、ACP22からFC12に空気を供給しながら、FC12を低ストイキ比運転させる。これにより、FC12が自己発熱する。この時、FC12で生じた余剰電力はヒータ26に供給され、FC12の加熱、B

50

A T 1 4 の加熱、及び/又は、空調で消費される。

そして、図 5 に示すように、F C 1 2 の自己発熱、及びヒータ 2 6 の熱により F C 1 2 が温度上昇する毎に、F C 1 2 の温度に応じたストイキ比で運転する。その間、F C 1 2 の温度上昇に伴って、I V 特性が暖機後の I V 特性に近づいていく。

【 0 0 3 5 】

所定時間経過後、F C 1 2 の水温 T_{fc} が第 1 しきい値 T_c を超えた時には、I V 特性も上昇しており、B A T 1 4 の電圧 V_{bat} と、第 1 I N V 2 0 の電圧 V_H 又は F C 1 2 の電圧 V_{fc} との差も第 2 しきい値 以下になっている。そのため、 V_{bat} と、 V_H 又は V_{fc} との差が以下になった時には、S W 2 8 を閉にし、第 1 回路 3 0 と第 2 回路 3 2 を連結させる。これにより、D C D C コンバータが無くても、暖機運転が可能となる。

10

【 0 0 3 6 】

以上、本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改変が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 7 】

本発明に係る燃料電池システムは、燃料電池を備えたハイブリッド車両の動力源に用いることができる。

【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

- 1 0 燃料電池システム
- 1 2 固体高分子形燃料電池 (F C)
- 1 4 二次電池 (B A T)
- 1 6 ダイオード
- 1 8 モータジェネレータ (M G)
- 2 0 第 1 インバータ (第 1 I N V)
- 2 2 エアコンプレッサ (A C P)
- 2 4 第 2 インバータ (第 2 I N V)
- 2 6 ヒータ
- 2 8 スイッチ (S W)
- 3 0 第 1 回路
- 3 2 第 2 回路
- 3 4 第 3 回路

20

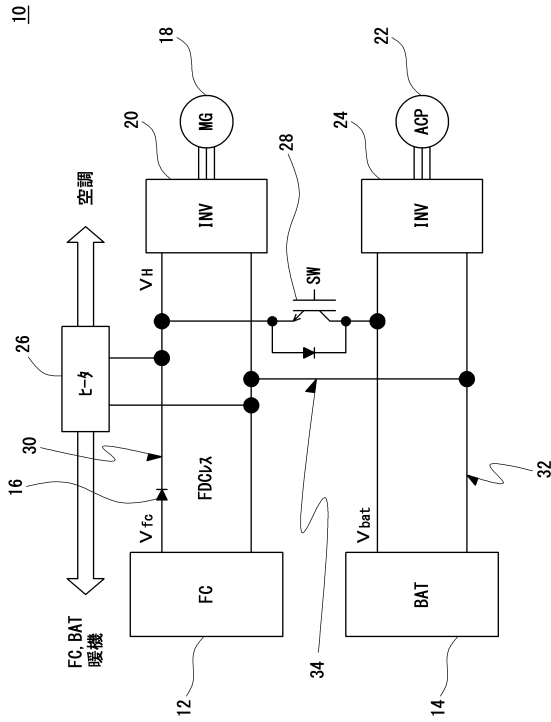
30

40

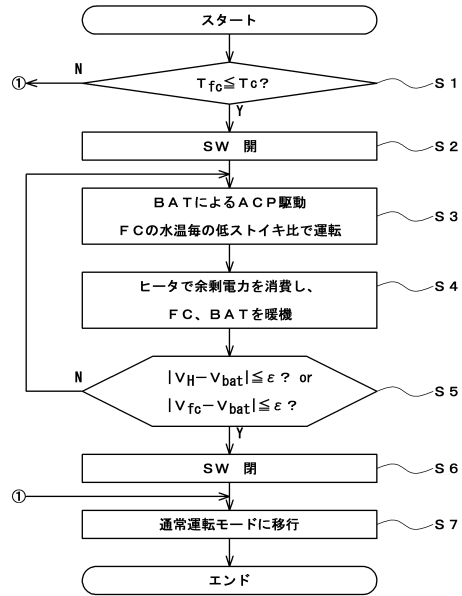
50

【図面】

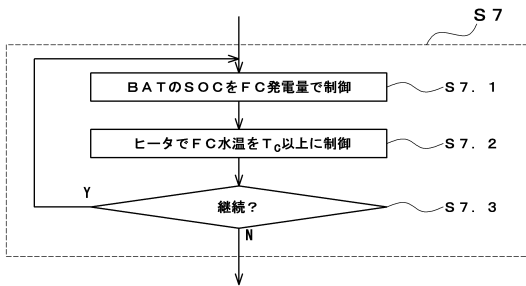
【図 1】



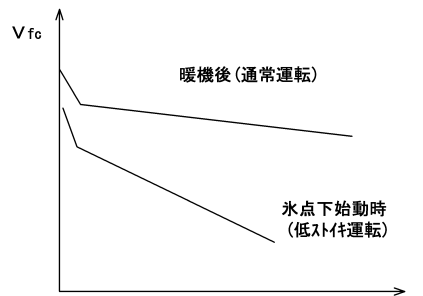
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

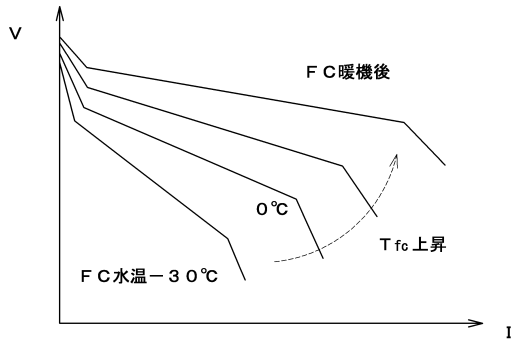
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>H 0 1 M</i>	<i>8/00 (2016.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>8/00</i>	<i>A</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>7/14 (2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>7/14</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>50/60 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>50/60</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>50/75 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>50/75</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>58/10 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>58/10</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>58/27 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>58/27</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>58/34 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>58/34</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>58/40 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>58/40</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>50/70 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>50/70</i>	

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 9 4 9 1 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 6 0 5 9 0 (J P , A)
 特表 2 0 0 8 - 5 3 8 6 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 7 3 5 0 1 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 1 M 8 / 0 4 8 5 8
 - H 0 1 M 8 / 0 4 3 2
 - H 0 1 M 8 / 0 4 3 8
 - H 0 1 M 8 / 0 4 5 3 7
 - H 0 1 M 8 / 1 0
 - H 0 1 M 8 / 0 0
 - B 6 0 L 7 / 1 4
 - B 6 0 L 5 0 / 6 0
 - B 6 0 L 5 0 / 7 5
 - B 6 0 L 5 8 / 1 0
 - B 6 0 L 5 8 / 2 7
 - B 6 0 L 5 8 / 3 4
 - B 6 0 L 5 8 / 4 0
 - B 6 0 L 5 0 / 7 0