

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6520745号
(P6520745)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int. Cl.	F 1
HO 1 M 8/04858 (2016.01)	HO 1 M 8/04858
HO 1 M 8/00 (2016.01)	HO 1 M 8/00 A
HO 1 M 8/04 (2016.01)	HO 1 M 8/04 Z
HO 1 M 8/10 (2016.01)	HO 1 M 8/10

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-19650 (P2016-19650)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成28年2月4日(2016.2.4)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2017-139150 (P2017-139150A)	(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(43) 公開日	平成29年8月10日(2017.8.10)	(72) 発明者	大矢 良輔 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成30年2月22日(2018.2.22)	審査官	今井 貞雄
		(56) 参考文献	特開2009-165244 (JP, A)

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】

燃料電池システムであって、
 負荷への電力供給源としての燃料電池と2次電池と、
 前記燃料電池と前記負荷との間に接続されて燃料電池出力電圧の昇圧を図る燃料電池用コンバータと、
 前記2次電池と前記負荷との間に接続されて2次電池電圧の昇降圧を図る2次電池用コンバータと、
 前記燃料電池の運転制御と、前記燃料電池用コンバータの昇圧制御と、前記2次電池の充放電制御と、前記2次電池用コンバータの昇降圧制御とを図る制御部とを備え、
 該制御部は、
 前記燃料電池用コンバータの昇圧作動の不良を検知する不良検知部が前記昇圧作動の不良を検知すると、前記2次電池用コンバータの昇降圧制御を、前記燃料電池の劣化を防止し得る劣化防止電圧を超えない規定電圧に前記2次電池電圧を保持する昇降圧制御として実行し、該昇降圧制御の状況下で、前記劣化防止電圧までの出力電圧範囲での前記燃料電池の運転制御と、前記2次電池の充放電制御と、前記負荷への電力供給制御とを図る、燃料電池システム。

【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する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池システムは、負荷への電力供給源として燃料電池と2次電池とを備え、この両者から或いはいずれか一方から負荷に電力を供給している。負荷への電力供給には、燃料電池の出力電力を昇圧するコンバータと、2次電池の電圧を昇圧するコンバータが用いられ、2次電池用のコンバータは、電力蓄電のための降圧も図るよう構成されている。コンバータは、電力供給の基幹部品であることから高品質化、耐久化が図られているとは言え、偶発的な原因でコンバータに昇圧作動の不良（以下、作動不良と称する）が起き得る。このため、燃料電池用のコンバータに作動不良が起きた際の負荷への電力供給手法が提案されている（例えば、特許文献1）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-169076号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の特許文献で提案された電力供給手法は、負荷の必要電圧や2次電池の出力電圧より燃料電池の出力電圧が大きければ、燃料電池用のコンバータの作動不良が起きていても燃料電池から負荷に電力供給して、負荷の継続運転を可能とする点で優れている。ところで、負荷の必要電圧は一律では無いため、負荷の必要電圧が燃料電池の発電電圧を超えるような事態が起き得る。こうした事態に到っても、上記の特許文献で提案された電力供給手法は、2次電池で負荷への電力供給を継続できる点で優れている。しかしながら、2次電池の蓄電電力には制限があるため、燃料電池用のコンバータに作動不良が起きた際の負荷への電力供給の継続性を高めることが要請されるに到った。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

30

【0006】

(1)本発明の一形態によれば、燃料電池システムが提供される。この燃料電池システムは、負荷への電力供給源としての燃料電池と2次電池と、前記燃料電池と前記負荷との間に接続されて燃料電池出力電圧の昇圧を図る燃料電池用コンバータと、前記2次電池と前記負荷との間に接続されて2次電池電圧の昇降圧を図る2次電池用コンバータと、前記燃料電池の運転制御と、前記燃料電池用コンバータの昇圧制御と、前記2次電池の充放電制御と、前記2次電池用コンバータの昇降圧制御と、前記負荷への電力供給制御とを備える。そして、該制御部は、前記燃料電池用コンバータの昇圧作動の不良を検知する不良検知部が前記昇圧作動の不良を検知すると、前記2次電池用コンバータの昇降圧制御を、前記燃料電池の劣化を防止し得る劣化防止電圧を超えない規定電圧に前記2次電池電圧を保持する昇降圧制御として実行し、該昇降圧制御の状況下で、前記劣化防止電圧までの出力電圧範囲での前記燃料電池の運転制御と、前記2次電池の充放電制御と、前記負荷への電力供給制御とを図る。

40

【0007】

この形態の燃料電池システムによれば、燃料電池用コンバータに作動不良が起きて、劣化防止電圧を超えない規定電圧に保持する2次電池電圧の昇降圧制御と、劣化防止電圧までの出力電圧範囲での燃料電池の運転制御とにより、燃料電池および/または2次電池から負荷に電力を継続して供給できる。しかも、燃料電池用コンバータに作動不良が起きた際の2次電池の充放電制御により、2次電池の蓄電電力を確保できるので、この点からも、負荷への電力供給の継続性を高めることができる。なお、燃料電池システムが車両に

50

搭載されて燃料電池と２次電池とが負荷への電力供給源とされた場合には、燃料電池用コンバータに作動不良が起きた際の車両の走行距離を確保することで保守・点検施設までの走行を可能とできる。

【 0 0 0 8 】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能である。例えば、燃料電池システムの制御方法や燃料電池システムを搭載した車輛等の形態で実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】本発明の一実施形態としての燃料電池システムを搭載した燃料電池車両の構成を示す概略図である。

10

【 図 2 】制御部により実行される燃料電池システムの発電運転制御を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

図 1 は本発明の一実施形態としての燃料電池システム 1 0 0 を搭載した燃料電池車両 1 0 の構成を示す概略図である。燃料電池車両 1 0 は、燃料電池システム 1 0 0 を搭載し、燃料電池システム 1 0 0 からの電力でトラクションモータ 1 3 6 を駆動し、その駆動力を車輪 1 9 5 に伝えて走行する。燃料電池システム 1 0 0 は、燃料電池 1 1 0 と、燃料ガス供給部 1 1 5 と、酸化ガス供給部 1 2 0 と、燃料電池用コンバータ 1 3 1 と、インバータ 1 3 2 と、バッテリー用コンバータ 1 3 4 と、バッテリー 1 4 0 と、補機類 1 5 0 と、制御部 1 8 0 と、センサ群 1 9 0 とを備え、燃料電池 1 1 0 とバッテリー 1 4 0 とを、トラクションモータ 1 3 6 等の負荷への電力供給源とする。

20

【 0 0 1 1 】

燃料電池 1 1 0 は、本実施形態では、固体高分子形燃料電池である。燃料電池 1 1 0 は、膜電極接合体（MEA）を備えた複数の単セルを直列に積層したスタック構造を有している。燃料電池 1 1 0 のアノードには、燃料ガス供給部 1 1 5 から燃料ガスとして水素ガスが供給される。燃料電池 1 1 0 のカソードには、酸化ガス供給部 1 2 0 から酸化ガスとして空気が供給される。

【 0 0 1 2 】

燃料ガス供給部 1 1 5 は、水素タンクや各種バルブ、インジェクタなどから構成される。燃料ガス供給部 1 1 5 は、制御部 1 8 0 による制御に基づいて、燃料電池 1 1 0 に燃料ガスの供給を行う。

30

【 0 0 1 3 】

酸化ガス供給部 1 2 0 は、エアコンプレッサ 1 2 2 や各種バルブなどから構成される。酸化ガス供給部 1 2 0 は、制御部 1 8 0 による制御に基づいてエアコンプレッサ 1 2 2 を駆動し、燃料電池 1 1 0 に酸化ガスを供給する。酸化ガス供給部 1 2 0 は、燃料電池 1 1 0 の電圧が所定の値となるように制御部 1 8 0 からの指令に応じて酸化ガスの供給量、即ちエアコンプレッサ 1 2 2 の駆動状況を調整する。センサ群 1 9 0 には、燃料電池 1 1 0 の温度を測定する温度センサが含まれる。この温度センサは、燃料電池 1 1 0 内を流れる冷媒の温度を測定し、その測定温度を燃料電池 1 1 0 の温度として制御部 1 8 0 に出力する。

40

【 0 0 1 4 】

燃料電池用コンバータ 1 3 1 は、スイッチング素子 1 3 1 c を備えた DC / DC コンバータとして構成され、燃料電池 1 1 0 とトラクションモータ 1 3 6 等の負荷との間に接続されている。燃料電池用コンバータ 1 3 1 は、制御部 1 8 0 からの指令に応じて、内部のスイッチング素子 1 3 1 c のスイッチング周波数を変更したりデューティを変更することで燃料電池 1 1 0 の出力電圧を昇圧し、昇圧後の電力を後述のインバータ 1 3 2 に供給する。燃料電池用コンバータ 1 3 1 は、何らかの原因でスイッチング素子 1 3 1 c に昇圧作動の不良（作動不良）が起きても、ダイオード 1 3 1 b を機能させて、燃料電池 1 1 0 の発電電圧を昇圧しないまま、発電電力をインバータ 1 3 2 に供給する。センサ群 1 9 0

50

には、燃料電池用コンバータ131におけるスイッチング素子131cの作動不良を検知する不良検知センサが含まれる。この不良検知センサは、燃料電池用コンバータ131での過電流検知を経てスイッチング素子131cの作動不良を検知し、その検知結果を制御部180に出力する。よって、スイッチング素子131cの作動不良を検知するセンサ群190の不良検知センサと制御部180が、本願における作動不良検知部を構成する。

【0015】

バッテリー用コンバータ134は、DC/DCコンバータとして構成された2次電池用コンバータであり、バッテリー140とトラクションモータ136等の負荷との間に接続されている。バッテリー用コンバータ134は、制御部180からの指令に応じてバッテリー140の電池電圧Vbの昇降圧を図りつつ、バッテリー140の充放電を制御部180の制御下で行う。なお、以降の説明においては、バッテリー用コンバータ134により昇降圧された電圧をコンバート電圧Vhと称する。

10

【0016】

バッテリー140は、燃料電池110によって発電された電力エネルギーを蓄え、充電と放電を繰り返すことができる2次電池である。バッテリー140は、例えば、リチウムイオン電池によって構成することができる。バッテリー140は、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池など他の種類の電池であってもよい。

【0017】

インバータ132は、複数のスイッチング素子を備え、燃料電池110およびバッテリー140の少なくとも一方から得られた直流電力を交流電力へと変換する。変換された交流電力は、トラクションモータ136とエアコンプレッサ122に、制御部180の制御下で供給される。こうした電力供給の際、制御部180は、インバータ132のスイッチング素子のオン時間を制御することで、トラクションモータ136やエアコンプレッサ122に供給する電力を調整する。

20

【0018】

トラクションモータ136は、三相コイルを備える同期モータによって構成される。トラクションモータ136は、インバータ132から交流電力の供給を受け、車輪195を駆動する。車輪195の回転によってトラクションモータ136において回生電力が発生する場合には、その回生電力は、インバータ132によって直流電力に変換され、バッテリー用コンバータ134を介してバッテリー140に充電される。

30

【0019】

補機類150には、バッテリー140から電力の供給を受けて点灯する各種ライトやパネル機器などが含まれる。また、センサ群190には、既述した燃料電池110の温度センサやスイッチング素子131cの作動不良を検知する不良検知センサの他、燃料電池車両10の速度を検出する車速センサや、アクセル位置検出センサ、トラクションモータ136とエアコンプレッサ122の消費電力を検出する負荷センサ等の各種センサが含まれる。車速センサは、トラクションモータ136の回転数に基づき車速を検出し、検出車速を制御部180に出力する。アクセル位置検出センサは、燃料電池車両10の運転席に設けられたアクセルペダルの操作量を検出し、検出したアクセル操作量を制御部180に出力する。負荷センサは、トラクションモータ136の回転数および電流に基づいたトラクションモータ136の消費電力検出と、エアコンプレッサ122の回転数および電流に基づいたエアコンプレッサ122の消費電力検出とを行い、検出したそれぞれの消費電力を制御部180に出力する。

40

【0020】

制御部180は、CPUとRAMとROMと、上述した各部が接続されるインタフェース回路とを備えるコンピュータとして構成されている。制御部180に備えられたCPUは、ROMに記録された制御プログラムをRAMにロードして実行することにより、燃料電池110の発電運転制御や燃料電池用コンバータ131の昇圧制御の他、2次電池であるバッテリー140の充放電制御、バッテリー用コンバータ134の昇降圧制御、インバータ132の制御を経たトラクションモータ136やエアコンプレッサ122の駆動制御を担

50

う。これら各種制御は、既存構成の燃料電池システム100と同様なので、その詳細については説明を省略する。

【0021】

図2は制御部180により実行される燃料電池システム100の発電運転制御を示すフローチャートである。この発電運転制御は、燃料電池システム100の図示しないスタートスイッチが押圧されてから所定時間ごとに繰り返し実行刺され、まず、制御部180は、センサ群190の各センサをスキャンして、発電運転に必要な各種パラメータをセンシングする(ステップS100)。このステップS100では、例えば、燃料電池110の温度を測定する温度センサの検出燃料電池温度、燃料電池用コンバータ131におけるスイッチング素子131cの作動不良を検知する不良検知センサの作動不良検知の有無、車速センサの検出車速、アクセル位置検出センサの検出踏込量、トラクションモータ136とエアコンプレッサ122の負荷センサによる検出消費電力などがセンシングされる。

10

【0022】

次いで、制御部180は、燃料電池用コンバータ131におけるスイッチング素子131cの作動不良の有無を判定し(ステップS110)、ここで作動不良が無いと判定すれば、検出燃料電池温度やアクセルの検出踏込量等に基づいた燃料電池110の発電運転を含む定常運転を実行して(ステップS120)、本ルーチンを抜ける。ステップS120の定常運転の概略は以下の通りである。制御部180は、検出燃料電池温度やアクセルの検出踏込量等に基づいて燃料ガス供給部115と酸化ガス供給部120を駆動制御して、アノードへの水素ガス供給とカソードへの空気供給とを実行し、燃料電池110を運転制御する。この他、制御部180は、得られた燃料電池110の発電電力および/またはバッテリー140の蓄電電力をトラクションモータ136等の負荷に供給するための燃料電池用コンバータ131の昇圧制御や充放電制御、バッテリー用コンバータ134の昇降圧制御を実行する。また、制御部180は、定常運転において、バッテリー140の蓄電残容量SOCに応じたバッテリー140の充放電制御を図りつつ、インバータ132の制御を経てトラクションモータ136やエアコンプレッサ122を駆動制御する。

20

【0023】

一方、ステップS110で燃料電池用コンバータ131のスイッチング素子131cに作動不良があると判定すると、制御部180は、ステップS130以降の作動不良対応制御を実行する。この作動不良対応制御では、まず、バッテリー140の電池電圧Vbをバッテリー用コンバータ134で昇圧したコンバート電圧Vhが劣化防止電圧VFHになるようにバッテリー用コンバータ134を昇降圧制御する(ステップS130)。この劣化防止電圧VFHは、燃料電池110の電解質膜やアノード或いはカソードの触媒に劣化を防止し得る電圧として規定されるものであり、燃料電池110の設計上、予め定まる。本実施形態の燃料電池110のこの劣化防止電圧VFHは、定格発電電圧の85%程度の0.8~0.85V/セルである。

30

【0024】

ステップS130に続き、制御部180は、ステップS100でセンシングしたバッテリー140の蓄電残容量SOCが所定の満充電レベルにあるか否かを判定する(ステップS140)。この満充電レベルは、蓄電残容量SOCが満充電容量と一致した或いは満充電容量に近似した容量(例えば、満充電容量の80%以上)にあるために、電池電圧Vbが既に劣化防止電圧VFHに近似した電圧であって、コンバート電圧Vhが劣化防止電圧VFHになるようにバッテリー用コンバータ134を昇降圧制御する必要性が低い状況を想定して規定されている。ステップS140で蓄電残容量SOCが満充電レベルにないと判定した場合、制御部180は、燃料電池110の発電に制限を設けた発電制限下運転を行い(ステップS150)、本ルーチンを抜ける。

40

【0025】

このステップS150での発電制限下運転では、ステップS130でコンバート電圧Vhを劣化防止電圧VFHとする昇降圧制御の状況下において、制御部180は、発電電圧を劣化防止電圧VFHまでの出力電圧範囲とするよう発電に制限を掛けて燃料電池110

50

を運転制御しつつ、トラクションモータ136等での消費電力に応じた電力供給制御と充電制御を行う。燃料電池110の運転制御の際には、制御部180は、劣化防止電圧VFHまでの出力電圧に合致した水素ガス供給と空気供給とを実行し、消費電力に応じた電力供給については、次のように制御する。まず、ステップS100でセンシングしたトラクションモータ136等の消費電力と劣化防止電圧VFHとを対比し、消費電力が劣化防止電圧VFHよりも大きければ、制御部180は、燃料電池110から発電電力(=VFH)をインバータ132に供給する電力供給制御を行い、不足分がバッテリー140から供給されようバッテリー140を放電制御する。なお、この場合のバッテリー140からの供給電力は、ステップS130での既述した昇降圧制御の状況下であることから、最大で劣化防止電圧VFHとなる。その一方、消費電力が劣化防止電圧VFHよりも小さければ、燃料電池110からは、消費電力に見合う電力がインバータ132に供給され、発電電力(=VFH)の余剰分がバッテリー140の充填に用いられる。よって、ステップS150では、バッテリー140についての充放電制御がなされることになる。

10

【0026】

ステップS140で蓄電残容量SOCが満充電レベルにあると判定した場合、制御部180は、燃料ガス供給部115からの水素ガス供給と酸化ガス供給部120からの空気供給とを停止して燃料電池110の運転を停止する(ステップS160)。空気供給の停止に当たっては、制御部180はエアコンプレッサ122を停止制御し、こうしたガス供給停止により燃料電池110の電圧は低下するので、ステップS160において、制御部180は、バッテリー140の蓄電残容量SOCで消費電力を賄う。ステップS160は、ステップS130での既述した昇降圧制御の状況下の処理であることから、制御部180は、バッテリー用コンバータ134を昇降圧制御して、コンバート電圧Vhを劣化防止電圧VFHに昇圧し、負荷への電力供給を行う。

20

【0027】

ステップS160に続き、制御部180は、現時点でのバッテリー140の蓄電残容量SOCを改めてセンシングした後、その蓄電残容量SOCが満充電レベルから低下したか否かを判定する(ステップS170)。ここで蓄電残容量SOCが満充電レベルから低下していないと判定すると、バッテリー140の蓄電残容量SOCで消費電力を継続して賄うことが可能となるので、ステップS160に移行する。つまり、ステップS160での燃料電池110の発電停止は、蓄電残容量SOCが満充電レベルの残量量である間において継続されることになる。そして、ステップS170で蓄電残容量SOCが満充電レベルから低下したと判定すると、既述したステップS150の発電制限下運転に移行し、本ルーチンを抜ける。この場合の発電制限下運転は、蓄電残容量SOCが満充電レベルから低下していることから、次のようになる。燃料電池110については、ステップS160で停止していた発電運転を再開し、この運転制御は、既述したように発電電圧が劣化防止電圧VFHまでの出力電圧範囲となるようになされる。また、負荷への電力供給制御は、蓄電残容量SOCが満充電レベルから低下していることから、消費電力が劣化防止電圧VFHよりも大きければ、制御部180は、燃料電池110から発電電力(=VFH)をインバータ132に供給する電力供給制御を行い、不足分の補充のためのバッテリー140の放電制御は行わない、そして、消費電力が劣化防止電圧VFHよりも小さい場合には、既述したように、燃料電池110からは、消費電力に見合う電力がインバータ132に供給され、発電電力(=VFH)の余剰分がバッテリー140の充填に用いられる。

30

40

【0028】

以上説明した本実施形態の燃料電池システム100を搭載した燃料電池車両10は、燃料電池用コンバータ131のスイッチング素子131cが作動不良を起こしても、コンバート電圧Vhが劣化防止電圧VFHになるようにするバッテリー用コンバータ134の昇降圧制御(ステップS130)を行った上で、この昇降圧制御の状況下における各種制御を行うことで、以下に記す効果を奏することができる。

【0029】

スイッチング素子131cに作動不良が起きた際にコンバート電圧Vhを劣化防止電圧

50

V F Hにする昇降圧制御の状況下において(ステップS 1 3 0)、バッテリー1 4 0の蓄電残容量S O Cが満充電レベルにない場合には(ステップS 1 4 0:否定判定)、発電電圧が劣化防止電圧V F Hまでの出力電圧範囲となるように制限を掛けて燃料電池1 1 0を運転制御する(ステップS 1 5 0)。よって、スイッチング素子1 3 1 cに作動不良が起きた以降において、燃料電池1 1 0とバッテリー1 4 0の両者から、或いは、制限を受けているとは言え発電運転している燃料電池1 1 0から、トラクションモータ1 3 6等の負荷に継続して電力を供給できる。具体的には、消費電力が劣化防止電圧V F Hよりも大きくても、燃料電池1 1 0から発電電力(=V F H)とバッテリー1 4 0の蓄電電力とで消費電力を賄うことで、トラクションモータ1 3 6等の負荷に継続して電力を供給して、燃料電池車両1 0の移動距離を延ばすことができる。

10

【0030】

発電に制限を掛けて燃料電池1 1 0を運転している場合、消費電力が劣化防止電圧V F Hよりも小さければ、トラクションモータ1 3 6等の負荷への電力供給を発電制限運転している燃料電池1 1 0の発電電力で継続しつつ、発電電力(=V F H)の余剰分でバッテリー1 4 0を充填して蓄電残容量S O Cを確保する。よって、負荷への電力継続と蓄電残容量S O Cの確保の点からも、燃料電池車両1 0の移動距離を延ばすことができる。

【0031】

スイッチング素子1 3 1 cに作動不良が起きた際にコンバート電圧V hを劣化防止電圧V F Hにする昇降圧制御の状況下において(ステップS 1 3 0)、バッテリー1 4 0の蓄電残容量S O Cが満充電レベルにあれば(ステップS 1 4 0:肯定判定)、燃料電池1 1 0の運転を停止した上で(ステップS 1 6 0)、昇圧した劣化防止電圧V F Hで負荷への電力供給を行って、燃料電池車両1 0の移動距離を延ばすことができる。

20

【0032】

スイッチング素子1 3 1 cに作動不良が起きた際にコンバート電圧V hが劣化防止電圧V F Hを超えない規定電圧までの範囲に収まるようにする昇降圧制御の状況下において(ステップS 1 3 0)、昇圧した劣化防止電圧V F Hでバッテリー1 4 0から負荷に電力供給を継続したためにバッテリー1 4 0の蓄電残容量S O Cが満充電レベルから低減側に逸脱した場合には(ステップS 1 7 0:肯定判定)、燃料電池1 1 0の発電運転を再開して、劣化防止電圧V F Hまでの出力電圧範囲となるようにされた燃料電池1 1 0の発電電圧で負荷への電力供給を継続する。こうした燃料電池1 1 0の発電運転制御により、燃料電池車両1 0の移動距離を延ばすことができる。そして、負荷の消費電力が劣化防止電圧V F Hより小さければ、発電電力(=V F H)の余剰分でバッテリー1 4 0の充填を行うようにして、それ以降のバッテリー1 4 0からの電力供給の継続による燃料電池車両1 0の移動距離の延長化に備えることができる。

30

【0033】

本発明は、上述の実施形態や実施例、変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、実施例、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部または全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部または全部を達成するために、適宜、差し替えや組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

40

【0034】

既述した実施形態では、燃料電池用コンバータ1 3 1のスイッチング素子1 3 1 cに作動不良が起きた際の作動不良対応制御において、コンバート電圧V hが劣化防止電圧V F Hになるようにバッテリー用コンバータ1 3 4を昇降圧制御したが(ステップS 1 3 0)、コンバート電圧V hが、劣化防止電圧V F Hを超えない所定の規定電圧になるよう、バッテリー用コンバータ1 3 4を昇降圧制御してもよい。

【0035】

既述した実施形態における制御部1 8 0は、燃料電池1 1 0の発電運転制御、燃料電池

50

用コンバータ 1 3 1 の昇圧制御、2 次電池の充放電制御、バッテリー用コンバータ 1 3 4 の昇降圧制御、インバータ 1 3 2 の制御を経たトラクションモータ 1 3 6 やエアコンプレッサ 1 2 2 の駆動制御の全てを一体として行うよう構成できるほか、上記した各制御をそれぞれ別体としての制御部 (E C U : Electronic Control Unit) で行うよう構成してもよい。

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

1 0 ... 燃料電池車両	
1 0 0 ... 燃料電池システム	
1 1 0 ... 燃料電池	10
1 1 5 ... 燃料ガス供給部	
1 2 0 ... 酸化ガス供給部	
1 2 2 ... エアコンプレッサ	
1 3 1 ... 燃料電池用コンバータ	
1 3 1 b ... ダイオード	
1 3 1 c ... スイッチング素子	
1 3 2 ... インバータ	
1 3 4 ... バッテリー用コンバータ	
1 3 6 ... トラクションモータ	
1 4 0 ... バッテリー	20
1 5 0 ... 補機類	
1 8 0 ... 制御部	
1 9 0 ... センサ群	
1 9 5 ... 車輪	
V b ... 電池電圧	
V h ... コンバート電圧	

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01M 8/00 - 8/2495