

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7441260号  
(P7441260)

(45)発行日 令和6年2月29日(2024.2.29)

(24)登録日 令和6年2月20日(2024.2.20)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	8/04791(2016.01)	H 0 1 M	8/04791	
H 0 1 M	8/00 (2016.01)	H 0 1 M	8/00	Z
H 0 1 M	8/04537(2016.01)	H 0 1 M	8/04537	
H 0 1 M	8/04746(2016.01)	H 0 1 M	8/04746	
H 0 1 M	8/04694(2016.01)	H 0 1 M	8/04694	

請求項の数 8 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-60175(P2022-60175)  
 (22)出願日 令和4年3月31日(2022.3.31)  
 (65)公開番号 特開2023-150854(P2023-150854  
 A)  
 (43)公開日 令和5年10月16日(2023.10.16)  
 審査請求日 令和4年11月29日(2022.11.29)

(73)特許権者 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  
 (74)代理人 110002505  
 弁理士法人航栄事務所  
 (72)発明者 山崎 恵子  
 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 吉田 弘道  
 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 小竹 智仁  
 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 日比野 清秀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、及び車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料電池と、前記燃料電池の電力により駆動する駆動源とを備える車両における前記燃料電池の出力低下量を予測する情報処理装置であって、

前記車両の使用履歴を示す使用履歴情報を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された使用履歴情報と、前記使用履歴に応じた前記燃料電池の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、前記出力低下量を予測する予測部と、前記予測部によって予測された前記出力低下量に基づき、所定の制御を実行可能な制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記出力低下量に基づき、前記燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして前記燃料電池に供給する付着物除去制御を行う、

情報処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の情報処理装置であって、

前記付着物除去制御は、前記燃料電池から排出されたカソードオフガスを、前記燃料電池に前記カソードガスを供給するカソード供給路に供給する制御である、

情報処理装置。

【請求項3】

請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置であって、  
前記制御部は、さらに、前回の前記付着物除去制御から所定期間が経過した場合に前記付着物除去制御を行う、  
情報処理装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の情報処理装置であって、  
前記所定期間は、前記燃料電池の発電時間、発電回数、出力電圧の変動回数、及び出力電流の変動回数のうちの少なくともいずれかが所定値に達した期間である、  
情報処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置であって、  
前記制御部は、前記燃料電池を冷却する冷媒の温度が閾値以下であるときに前記付着物除去制御を行う、  
情報処理装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置であって、  
前記制御部は、さらに、予測された前記出力低下量に基づき算定された前記定格出力と、実測された前記燃料電池の出力との差が閾値以上の場合に、前記付着物除去制御を行う、  
情報処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置と、  
前記燃料電池と、  
前記駆動源と、  
を備える、車両。

20

【請求項 8】

燃料電池を含む燃料電池システムにおける前記燃料電池の出力低下量を予測する情報処理装置であって、

前記燃料電池システムの使用履歴を示す使用履歴情報を取得する取得部と、  
前記取得部によって取得された使用履歴情報と、前記使用履歴に応じた前記燃料電池の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、前記出力低下量を予測する予測部と、  
前記予測部によって予測された前記出力低下量に基づき、所定の処理を実行可能な制御部と、  
を備え、

30

前記制御部は、前記出力低下量に基づき、前記燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして前記燃料電池に供給する付着物除去制御を行う、

情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、及び当該情報処理装置を備える車両に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、より多くの人々が手ごろで信頼でき、持続可能且つ先進的なエネルギーへのアクセスを確保できるようにするため、エネルギーの効率化に貢献する燃料電池に関する研究開発が行われている。また、近年、低炭素社会又は脱炭素社会の実現に向けた取り組みの 1 つとして、電力源としての燃料電池と、燃料電池の電力により駆動する駆動源とを備える燃料電池自動車 (Fuel Cell Electric Vehicle) も開発されている (例えば下記特許文献 1、2 を参照)。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-243477号公報

【文献】国際公開第2013/128610号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】

燃料電池は、使用されることに伴って劣化し、定格出力が徐々に低下する。このため、燃料電池自動車等の電力源として燃料電池を備える燃料電池システムにあっては、燃料電池の劣化度合いを考慮した制御を行うことが望まれる。

10

【0005】

本発明は、燃料電池の劣化度合いを考慮した制御を行うことで、燃料電池の劣化による出力低下を抑制して、燃料電池の出力を確保することが可能な情報処理装置及び車両を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

【0006】

第1発明は、

燃料電池と、前記燃料電池の電力により駆動する駆動源とを備える車両における前記燃料電池の出力低下量を予測する情報処理装置であって、

前記車両の使用履歴を示す使用履歴情報を取得する取得部と、

20

前記取得部によって取得された使用履歴情報と、前記使用履歴に応じた前記燃料電池の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、前記出力低下量を予測する予測部と、前記予測部によって予測された前記出力低下量に基づき、所定の制御を実行可能な制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記出力低下量に基づき、前記燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして前記燃料電池に供給する付着物除去制御を行う、情報処理装置である。

【0007】

第2発明は、

30

第1発明の情報処理装置と、

前記燃料電池と、

前記駆動源と、

を備える、車両である。

【0008】

第3発明は、

燃料電池を含む燃料電池システムにおける前記燃料電池の出力低下量を予測する情報処理装置であって、

前記燃料電池システムの使用履歴を示す使用履歴情報を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された使用履歴情報と、前記使用履歴に応じた前記燃料電池の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、前記出力低下量を予測する予測部と、前記予測部によって予測された前記出力低下量に基づき、所定の処理を実行可能な制御部と、

40

を備え、

前記制御部は、前記出力低下量に基づき、前記燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして前記燃料電池に供給する付着物除去制御を行う、情報処理装置である。

## 【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、燃料電池の劣化度合いを考慮した制御を行うことで、燃料電池の劣化

50

による出力低下を抑制して、燃料電池の出力を確保することが可能な情報処理装置及び車両を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】一実施形態の車両100の全体構成を示す説明図である。

【図2】車両100が備える制御装置200の機能的構成の一例を示すブロック図である。

【図3】一実施形態における使用履歴情報の更新例を示す図である。

【図4】一実施形態における出力低下特性情報の一例、及び当該出力低下特性情報を用いた出力低下量の予測例を示す図である。

【図5】付着物除去制御による燃料電池スタック12の定格出力の回復効果についての説明図である。

10

【図6】一実施形態の制御装置200が実行する処理の一例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】

【0011】

以下、本発明の情報処理装置、及び当該情報処理装置を備える車両の一実施形態について説明する。なお、以下では、同一又は類似の要素には同一又は類似の符号を付して、その説明を適宜省略又は簡略化することがある。

【0012】

<車両>

図1に示すように、本実施形態の車両100は、燃料電池システム10を備える。燃料電池システム10は、燃料電池スタック12、アノード系装置14、カソード系装置16及び冷却装置18を備える。この燃料電池システム10は、燃料電池車両100（燃料電池自動車：以下、単に「車両100」という）の例えばモータルームに搭載され、燃料電池スタック12の発電電力をバッテリーBtや走行用モータMt等に供給して車両100を走行させる。

20

【0013】

燃料電池スタック12は、アノードガス（水素等の燃料ガス）とカソードガス（空気等の酸化剤ガス）の電気化学反応により発電を行う発電セル20を複数備える。複数の発電セル20は、燃料電池スタック12を車両100に搭載した状態で、電極面を立位姿勢にして車幅方向に沿って積層された積層体21に構成されている。なお、複数の発電セル20は、車両100の車長方向（前後方向）や重力方向に積層されていてもよい。

30

【0014】

各発電セル20は、電解質膜・電極構造体22（以下、「MEA22」という）と、MEA22を挟持する一対のセパレータ24（セパレータ24a、セパレータ24b）とで構成される。MEA22は、電解質膜26（例えば、固体高分子電解質膜（陽イオン交換膜））と、電解質膜26の一方の面に設けられたアノード電極28と、電解質膜26の他方の面に設けられたカソード電極30とを有する。詳細な説明及び図示は省略するが、アノード電極28及びカソード電極30は、触媒層とガス拡散層とが電解質膜26側からこの順で設けられることにより構成される。アノード電極28及びカソード電極30の触媒層（以下、単に「触媒」ともいう）は、例えば、アノードガスとカソードガスの電気化学反応の反応速度を高めるための白金粒子と、この白金粒子を担持する担体としてのカーボンとを含んで構成される。燃料電池スタック12が発電することに伴い、触媒には硫酸イオン等が付着し得る。このような触媒への付着物は、燃料電池スタック12の劣化（換言すると出力低下）の主要因の1つとなり得る。

40

【0015】

セパレータ24aは、MEA22の一方の面に、アノードガスを流通させるアノードガス流路32を形成する。セパレータ24bは、MEA22の他方の面に、カソードガスを流通させるカソードガス流路34を形成する。また、複数の発電セル20の積層によりセパレータ24aとセパレータ24bが対向し合う面には、冷媒を流通させる冷媒流路36が形成される。

50

## 【 0 0 1 6 】

さらに、燃料電池スタック 1 2 は、アノードガス、カソードガス及び冷媒の各々を、積層体 2 1 の積層方向に沿って流通させる図示しない複数の連通孔（アノードガス連通孔、カソードガス連通孔、冷媒連通孔）を備える。アノードガス連通孔はアノードガス流路 3 2 に連通しており、カソードガス連通孔はカソードガス流路 3 4 に連通しており、冷媒連通孔は冷媒流路 3 6 に連通している。

## 【 0 0 1 7 】

燃料電池スタック 1 2 は、アノード系装置 1 4 によりアノードガスが供給される。燃料電池スタック 1 2 内においてアノードガスは、アノードガス連通孔（アノードガス入口連通孔）を流通してアノードガス流路 3 2 に流入し、アノード電極 2 8 において発電に使用される。発電に使用されたアノードオフガス（未反応の水素を含む）は、アノードガス流路 3 2 からアノードガス連通孔（アノードガス出口連通孔）に流出して燃料電池スタック 1 2 からアノード系装置 1 4 に排出される。

10

## 【 0 0 1 8 】

また、燃料電池スタック 1 2 は、カソード系装置 1 6 によりカソードガスが供給される。燃料電池スタック 1 2 内においてカソードガスは、カソードガス連通孔を流通してカソードガス流路 3 4 に流入し、カソード電極 3 0 において発電に使用される。発電に使用されたカソードオフガスは、カソードガス流路 3 4 からカソードガス連通孔に流出して燃料電池スタック 1 2 からカソード系装置 1 6 に排出される。

## 【 0 0 1 9 】

さらに、燃料電池スタック 1 2 は、冷却装置 1 8 により冷媒が供給される。燃料電池スタック 1 2 内において冷媒は、冷媒連通孔を流通して冷媒流路 3 6 に流入し、発電セル 2 0 を冷却する。発電セル 2 0 を冷却した冷媒は、冷媒流路 3 6 から冷媒連通孔に流出して燃料電池スタック 1 2 から冷却装置 1 8 に排出される。

20

## 【 0 0 2 0 】

また、燃料電池スタック 1 2 の積層体 2 1 は、例えば、不図示のスタックケース内に収容される。積層体 2 1 の積層方向両端には、不図示のターミナルプレート、絶縁プレート、エンドプレートが外方に向かって順に配置されている。エンドプレートは、各発電セル 2 0 の積層方向に沿って締付荷重を付与する。

## 【 0 0 2 1 】

燃料電池システム 1 0 のアノード系装置 1 4 は、燃料電池スタック 1 2 にアノードガスを供給するアノード供給路 4 0 と、燃料電池スタック 1 2 からアノードオフガスを排出するアノード排出路 4 2 とを有する。また、アノード供給路 4 0 とアノード排出路 4 2 の間には、アノード排出路 4 2 のアノードオフガスに含まれる未反応の水素をアノード供給路 4 0 に戻すためのアノード循環路 4 4 が接続されている。さらに、アノード循環路 4 4 には、アノード系装置 1 4 の循環回路からアノードオフガスを排出するパージ路 4 6 が接続されている。

30

## 【 0 0 2 2 】

アノード供給路 4 0 には、インジェクタ 4 8 及びエジェクタ 5 0 が直列に設けられ、またインジェクタ 4 8 及びエジェクタ 5 0 を跨いで供給用バイパス路 5 2 が接続される。供給用バイパス路 5 2 には、B P（バイパス）インジェクタ 5 4 が設けられている。インジェクタ 4 8 は、発電時に主として使用されるメインインジェクタであり、B P インジェクタ 5 4 は、燃料電池スタック 1 2 の始動時や高負荷発電が要求された際等に、高濃度な水素を供給するために使用されるサブインジェクタである。

40

## 【 0 0 2 3 】

エジェクタ 5 0 は、インジェクタ 4 8 から噴出されたアノードガスの移動によって発生する負圧により、アノード循環路 4 4 からアノードオフガスを吸引しつつ下流側の燃料電池スタック 1 2 にアノードガスを供給する。

## 【 0 0 2 4 】

アノード排出路 4 2 には、アノードオフガスに含まれる水（発電時の生成水）を、アノ

50

ードオフガスから分離する気液分離器 5 6 が設けられる。気液分離器 5 6 の上部にはアノード循環路 4 4 が接続され、アノードオフガス（気体）がアノード循環路 4 4 に流動する。

【 0 0 2 5 】

また、アノード循環路 4 4 には、アノードオフガスをアノード供給路 4 0 に循環させるアノードポンプ 5 8 が設けられる。さらに、気液分離器 5 6 の底部には、分離した水を排出するドレイン路 6 0 の一端が接続される。ドレイン路 6 0 には、流路を開閉するドレイン弁 6 0 a が設けられる。またパージ路 4 6 は、ドレイン路 6 0 に接続されると共に、その途上に流路を開閉するパージ弁 4 6 a が設けられる。

【 0 0 2 6 】

燃料電池システム 1 0 のカソード系装置 1 6 は、燃料電池スタック 1 2 にカソードガスを供給するカソード供給路 6 2 と、燃料電池スタック 1 2 からカソードオフガスを排出するカソード排出路 6 4 とを有する。カソード供給路 6 2 とカソード排出路 6 4 の間には、カソード供給路 6 2 のカソードガスをカソード排出路 6 4 に直接流通させるカソードバイパス路 6 6 と、カソード排出路 6 4 のカソードオフガスをカソード供給路 6 2 に循環させるカソード循環路 6 8 とが接続される。

【 0 0 2 7 】

カソード供給路 6 2 には、大気からの空気を圧縮して供給するコンプレッサ 7 0 が設けられている。またカソード供給路 6 2 は、コンプレッサ 7 0 の下流側且つカソードバイパス路 6 6 の下流側に供給側開閉弁 7 2 を備えると共に、コンプレッサ 7 0（具体的には供給側開閉弁 7 2 の下流側）と燃料電池スタック 1 2 の間に加湿器 7 4 を備える。なお、図示は省略するが、カソード供給路 6 2 にはカソードガスを冷却するインタクーラ等の補機が設けられる。さらにカソード供給路 6 2 の加湿器 7 4 の設置近傍には、加湿器 7 4 をバイパスする加湿器バイパス路 7 5 が設けられると共に、加湿器バイパス路 7 5 を開閉する加湿器バイパス弁 7 5 a が設けられる。

【 0 0 2 8 】

また、加湿器 7 4 は、カソード排出路 6 4 に設けられている。加湿器 7 4 は、カソード排出路 6 4 のカソードオフガスに含まれる水分によりカソード供給路 6 2 のカソードガスを加湿する。またカソード排出路 6 4 は、加湿器 7 4 及びカソード循環路 6 8 の下流側に排出側開閉弁 7 6 及び背圧弁 7 8 を備える。さらにカソード排出路 6 4 には、アノード系装置 1 4 のドレイン路 6 0 が接続されている。

【 0 0 2 9 】

カソードバイパス路 6 6 には、燃料電池スタック 1 2 をバイパスするカソードガスの流量を調整する流量調整弁 8 0 が設けられている。カソード循環路 6 8 には、カソード排出路 6 4 のカソードオフガスをカソード供給路 6 2 に循環させる E G R ポンプ 8 2 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

燃料電池システム 1 0 の冷却装置 1 8 は、燃料電池スタック 1 2 に冷媒を供給する冷媒供給路 8 4 と、燃料電池スタック 1 2 から冷媒を排出する冷媒排出路 8 6 とを有する。冷媒供給路 8 4 及び冷媒排出路 8 6 は、冷媒を冷却するラジエータ 8 8 に接続されている。冷媒供給路 8 4 には、冷媒の循環回路内（燃料電池スタック 1 2、冷媒供給路 8 4、冷媒排出路 8 6 及びラジエータ 8 8 の間）で冷媒を循環させる冷媒ポンプ 9 0 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

また、燃料電池システム 1 0 は、燃料電池スタック 1 2 の温度を検出するための温度センサ 9 2 を複数備える。温度センサ 9 2 としては、冷媒排出路 8 6 の上流側（燃料電池スタック 1 2 側）に設けられる冷媒出口温度センサ 9 2 a、カソード排出路 6 4 の上流側（燃料電池スタック 1 2 側）に設けられるカソード出口温度センサ 9 2 b があげられる。

【 0 0 3 2 】

以上の燃料電池システム 1 0 は、当該燃料電池システム 1 0 の各構成の動作を制御する制御装置（情報処理装置） 2 0 0 を有する。制御装置 2 0 0 は、例えば、各種演算を行う

10

20

30

40

50

プロセッサ、各種情報を記憶する非一過性の記憶媒体を有する記憶装置、制御装置 200 の内部と外部とのデータの入出力を制御する入出力装置等を備える ECU (Electronic Control Unit) によって実現される。なお、制御装置 200 は、1 つの ECU によって実現されてもよいし、複数の ECU によって実現されてもよい。

#### 【0033】

<制御装置>

図 2 に示すように、本実施形態の情報処理装置としての制御装置 200 は、例えば、制御装置 200 の記憶装置に記憶されたプログラムをプロセッサが実行することにより実現される機能部として、取得部 210 と、予測部 220 と、制御部 230 と、を備える。

#### 【0034】

取得部 210 は、車両 100 の使用履歴を示す使用履歴情報を取得する。ここで、使用履歴情報は、燃料電池スタック 12 の劣化（換言すると出力低下）に関連する項目についての車両 100 の使用履歴を示す情報である。例えば、使用履歴情報は、燃料電池スタック 12 の劣化に関連する項目として、車両 100 の起動回数（換言すると燃料電池スタック 12 の起動回数）、燃料電池スタック 12 の発電時間、及び燃料電池スタック 12 の出力電圧の変動回数（以下、単に「電圧変動回数」ともいう）のそれぞれを示す情報を含む。

#### 【0035】

なお、使用履歴情報は、上記の起動回数を示す情報に代えて又は加えて、車両 100 の起動時間（換言すると燃料電池スタック 12 の起動時間）を示す情報を含んでもよい。また、使用履歴情報は、上記の発電時間を示す情報に代えて又は加えて、燃料電池スタック 12 の発電回数を示す情報を含んでもよい。さらに、使用履歴情報は、上記の電圧変動回数を示す情報に代えて又は加えて、燃料電池スタック 12 の出力電流の変動回数（以下、単に「電流変動回数」ともいう）を示す情報を含んでもよい。一般的には、電圧変動回数をカウントするよりも電流変動回数をカウントする方が、制御上、容易に実現可能である。

#### 【0036】

また、使用履歴情報には、燃料電池スタック 12 の出力電流毎の発電時間及び / 又は発電回数を示す情報が含まれていてもよい。具体的一例として、使用履歴情報には、 $I_a$  [A] の出力電流による発電時間の累積が  $N_a$  [h]、 $I_b$  [A] の出力電流による発電時間の累積が  $N_b$  [h]、・・・、といったように、これまでの燃料電池スタック 12 の発電時間を出力電流毎の発電時間に分類した情報が含まれていてもよい。また、使用履歴情報には、 $I_a$  [A] の出力電流による発電回数の累積が  $N_x$  [回]、 $I_b$  [A] の出力電流による発電回数の累積が  $N_y$  [回]、・・・、といったように、これまでの燃料電池スタック 12 の発電回数を出力電流毎の発電回数に分類した情報が含まれていてもよい。燃料電池スタック 12 の出力電流毎の発電時間及び / 又は発電回数を示す情報が使用履歴情報に含まれるようにすれば、燃料電池スタック 12 の出力低下速度が出力電流の電流値に応じて異なる場合であっても、精度の高い出力低下量を取得することが可能となる。また、上記の出力電流毎の発電時間及び / 又は発電回数を示す情報に代えて又は加えて、燃料電池スタック 12 の出力電圧毎の発電時間及び / 又は発電回数を示す情報が、使用履歴情報に含まれるようにしてもよい。すなわち、使用履歴情報には、これまでの燃料電池スタック 12 の発電時間又は発電回数を出力電圧毎に分類した情報が含まれていてもよい。

#### 【0037】

さらに、使用履歴情報には、車両 100 の走行時間及び / 又は走行回数を示す情報や、車両 100 の停車時間及び / 又は停車回数を示す情報が含まれてもよい。

#### 【0038】

例えば、図 3 に示すように、制御装置 200 は、車両 100 の起動中（イグニッション電源がオンである期間）に、燃料電池スタック 12 の出力電圧を含む車両 100 の状態を監視する。この監視により、制御装置 200 は、例えば車両 100 の初回起動時からの、車両 100 の起動回数、燃料電池スタック 12 の発電時間、及び電圧変動回数のそれぞれを逐次積算していき、現在までのこれらを示す使用履歴情報を制御装置 200 の記憶装置に記憶する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

そして、取得部 2 1 0 は、このようにして制御装置 2 0 0 の記憶装置に記憶された使用履歴情報を、所定のタイミングで取得する。取得部 2 1 0 が使用履歴情報を取得するタイミングは、例えば、車両 1 0 0 の起動時とすることができる。このようにすれば、車両 1 0 0 が起動される毎に、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量の予測を行うことが可能となる。また、車両 1 0 0 の起動時に限られず、取得部 2 1 0 は、例えば、ユーザから所定の操作を受け付けた際に使用履歴情報を取得するようにしてもよい。このようにすれば、ユーザが所望のタイミングで、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量の予測を行うことが可能となる。

## 【 0 0 4 0 】

予測部 2 2 0 は、取得部 2 1 0 によって取得された使用履歴情報と、燃料電池スタック 1 2 の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量を予測する。ここで、出力低下特性情報は、例えば、制御装置 2 0 0 の記憶装置にあらかじめ記憶される。なお、出力低下特性情報は、制御装置 2 0 0 が参照可能に構成された制御装置 2 0 0 の外部の記憶装置に記憶されてもよい。

## 【 0 0 4 1 】

例えば、図 4 ( a ) に示すように、出力低下特性情報は、出力低下特性 A、出力低下特性 B、及び出力低下特性 C の各出力低下特性を示す情報とすることができる。ここで、出力低下特性 A は、車両 1 0 0 の起動回数に応じた燃料電池スタック 1 2 の出力低下量を示す出力低下特性である。出力低下特性 A は、車両 1 0 0 の起動回数が増える程、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量も大きくなることをあらわし、例えば、車両 1 0 0 の起動回数が  $n_1$  回 ( $n_1 > 0$ ) であるときの燃料電池スタック 1 2 の出力低下量は  $X_1$  であることをあらわす。

## 【 0 0 4 2 】

また、ここで、出力低下特性 B は、燃料電池スタック 1 2 の発電時間に応じた燃料電池スタック 1 2 の出力低下量を示す出力低下特性である。出力低下特性 B は、燃料電池スタック 1 2 の発電時間が増える程、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量も大きくなることをあらわし、例えば、燃料電池スタック 1 2 の発電時間が  $n_2$  [ h ] ( $n_2 > 0$ ) であるときの燃料電池スタック 1 2 の出力低下量は  $X_2$  であることをあらわす。

## 【 0 0 4 3 】

また、ここで、出力低下特性 C は、電圧変動回数に応じた燃料電池スタック 1 2 の出力低下量を示す出力低下特性である。出力低下特性 C は、電圧変動回数が増える程、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量も大きくなることをあらわし、例えば、電圧変動回数が  $n_3$  回 ( $n_3 > 0$ ) であるときの燃料電池スタック 1 2 の出力低下量は  $X_3$  であることをあらわす。

## 【 0 0 4 4 】

予測部 2 2 0 は、このような出力低下特性情報を参照することで、取得部 2 1 0 によって取得された使用履歴情報が示す車両 1 0 0 の起動回数、燃料電池スタック 1 2 の発電時間、及び電圧変動回数のそれぞれについての燃料電池スタック 1 2 の出力低下量を取得する。そして、予測部 2 2 0 は、取得した各出力低下量を積算した値を、予測結果として導出する。

## 【 0 0 4 5 】

例えば、図 4 ( b ) に示すように、車両 1 0 0 の起動回数についての出力低下量が  $X_1$ 、燃料電池スタック 1 2 の発電時間についての出力低下量が  $X_2$ 、電圧変動回数についての出力低下量が  $X_3$  であったとする。この場合、予測部 2 2 0 は、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量の予測結果として、 $X_{10} = X_1 + X_2 + X_3$  を導出する。

## 【 0 0 4 6 】

なお、例えば、使用履歴情報が車両 1 0 0 の起動時間を示す情報を含む場合には、車両 1 0 0 の起動時間に応じた燃料電池スタック 1 2 の出力低下量を示す情報を含む出力低下特性情報があらかじめ用意される。同様に、使用履歴情報が、燃料電池スタック 1 2 の発

10

20

30

40

50



電回数、車両 100 の走行時間及び / 又は走行回数、あるいは車両 100 の停車時間及び / 又は停車回数を示す情報を含む場合には、これらに応じた燃料電池スタック 12 の出力低下量を示す情報を含む出力低下特性情報があらかじめ用意される。

【0047】

制御部 230 は、予測部 220 によって予測された出力低下量に基づき、燃料電池スタック 12 の定格出力が閾値  $T_h$  以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして燃料電池スタック 12 に供給する付着物除去制御を行う。ここで、燃料電池スタック 12 の定格出力としては、燃料電池スタック 12 の初期定格出力から出力低下量を引いた値が算定される。

【0048】

付着物除去制御は、具体的には、燃料電池スタック 12 から排出されたカソードオフガスを、カソード供給路 62 に供給する制御である。すなわち、制御部 230 は、付着物除去制御によって EGR ポンプ 82 を駆動することにより、燃料電池スタック 12 から排出されたカソードオフガスをカソード供給路 62 に供給する。

【0049】

燃料電池スタック 12 から排出されるカソードオフガスは、空気よりも窒素濃度が高く且つ酸素濃度が低い。このようなカソードオフガスをカソード供給路 62 に供給することで、燃料電池スタック 12 に供給されるカソードガスを、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスとすることができる。そして、窒素富化ガス化したカソードガスを燃料電池スタック 12 に供給することで、窒素富化ガス化していないカソードガス（すなわち空気）を燃料電池スタック 12 に供給する場合と比較して、燃料電池スタック 12 による高電流且つ低電圧の発電を可能にする。換言すると、燃料電池スタック 12 から過剰な電力が出力されるのを抑制しつつ、燃料電池スタック 12 の出力電流を増加させることができる。

【0050】

また、燃料電池スタック 12 の発電時の生成水、すなわちカソードオフガスに含まれる水の量は、燃料電池スタック 12 の出力電流に比例する。このため、燃料電池スタック 12 の出力電流を大きくすることで多量の生成水を発生させることが可能となる。そして、このように多量の生成水を発生することにより、その生成水を用いて触媒を積極的に洗浄することが可能となる。これにより、燃料電池スタック 12 の使用に伴って触媒に付着した付着物を除去して、この付着物に起因して低下した燃料電池スタック 12 の定格出力の回復を図れる。

【0051】

より具体的に説明すると、車両 100 では、走行速度やドライバによるアクセル開度に基づき、走行用モータ  $M_t$  に対する要求出力が決定される。そして、制御部 230 は、この要求出力を走行用モータ  $M_t$  から出力させるべく、燃料電池スタック 12 の出力を制御する。仮に、燃料電池スタック 12 の出力が走行用モータ  $M_t$  の要求出力に対して過剰になると、走行用モータ  $M_t$  から要求出力を上回る過剰な動力が出力され得る。そして、走行用モータ  $M_t$  から要求出力を上回る過剰な動力が出力されてしまうと、ドライバビリティが悪化し、車両 100 の商品性の低下につながる。前述した「過剰な電力」とは、例えば、このように走行用モータ  $M_t$  に要求出力を上回る動力を出力させてしまうような電力である。

【0052】

そこで、制御部 230 は、窒素富化ガス化したカソードガスを燃料電池スタック 12 に供給する付着物除去制御を実行し、燃料電池スタック 12 による高電流且つ低電圧の発電を可能とすることで、燃料電池スタック 12 の出力を走行用モータ  $M_t$  の要求出力に応じたものとしつつも燃料電池スタック 12 の出力電流を増加させて、燃料電池スタック 12 の発電時の生成水を用いた触媒の積極的な洗浄を行うことができる。これにより、燃料電池スタック 12 の使用に伴って触媒に付着した付着物を除去して、この付着物に起因して低下した燃料電池スタック 12 の定格出力の回復を図れる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 3 】

例えば、図 5 に示す時期  $t_1$  及び時期  $t_2$  は、燃料電池スタック 1 2 の定格出力  $P_a$  が低下して閾値  $T_h$  に達した時期である。図 5 に示すように、制御部 2 3 0 は、燃料電池スタック 1 2 の定格出力  $P_a$  が低下して閾値  $T_h$  に達する毎に付着物除去制御を行うことで、その度に、定格出力  $P_a$  を、付着物除去制御を実行しないようにした場合の燃料電池スタック 1 2 の定格出力  $P_b$  よりも引き上げることができる。

## 【 0 0 5 4 】

また、燃料電池スタック 1 2 の定格出力が閾値  $T_h$  以下になっていなくても、前回の付着物除去制御の実行後にある程度の期間が経過していれば、ある程度の量の付着物が触媒に付着していると考えられる。

## 【 0 0 5 5 】

そこで、制御部 2 3 0 は、前回の付着物除去制御から所定期間が経過した場合にも付着物除去制御を行ってもよい。ここで、所定期間は、例えば、燃料電池システム 1 0 又は制御装置 2 0 0 の製造者等により、制御装置 2 0 0 に対してあらかじめ設定された期間とすることができる。具体的一例として、制御部 2 3 0 は、車両 1 0 0 (燃料電池システム 1 0 ) の使用開始後、5 年毎に付着物除去制御を実行してもよい。

## 【 0 0 5 6 】

また、所定期間は、燃料電池スタック 1 2 の発電時間、発電回数、出力電圧の変動回数、及び出力電流の変動回数のうちの少なくともいずれかが所定値に達した期間としてもよい。ここで、所定値は、例えば、燃料電池システム 1 0 又は制御装置 2 0 0 の製造者等により、制御装置 2 0 0 に対してあらかじめ設定される。

## 【 0 0 5 7 】

このように、前回の付着物除去制御を実行してから所定期間が経過した場合に付着物除去制御を行うことで、ある程度の量の付着物が触媒に付着していると考えられる状況下で付着物除去制御を実行して、触媒に付着した付着物を除去し、この付着物に起因して低下した燃料電池スタック 1 2 の定格出力の回復を図れる。

## 【 0 0 5 8 】

< 制御装置が実行する処理 >

次に、図 6 を参照して、制御装置 2 0 0 が実行する処理の一例について説明する。制御装置 2 0 0 は、例えば、車両 1 0 0 が走行可能な状態であるときに、図 6 に示す処理の実行を所定の周期で繰り返す。

## 【 0 0 5 9 】

図 6 に示すように、制御装置 2 0 0 は、燃料電池スタック 1 2 の出力低下量を予測し (ステップ S 1)、初期定格出力と予測した出力低下量とに基づき、現在の定格出力を取得する (ステップ S 2)。

## 【 0 0 6 0 】

次に、制御装置 2 0 0 は、燃料電池スタック 1 2 の現在の定格出力が閾値  $T_h$  以下になったか否か判断する (ステップ S 3)。その結果、燃料電池スタック 1 2 の現在の定格出力が閾値  $T_h$  以下になったと判断した場合 (ステップ S 3 : Yes)、制御装置 2 0 0 は、ステップ S 5 の処理に進む。

## 【 0 0 6 1 】

一方、燃料電池スタック 1 2 の現在の定格出力が閾値  $T_h$  以下になっていないと判断した場合 (ステップ S 3 : No)、制御装置 2 0 0 は、前回の付着物除去制御から所定期間が経過したか否か判断する (ステップ S 4)。その結果、前回の付着物除去制御から所定期間が経過したと判断したならば (ステップ S 4 : Yes)、制御装置 2 0 0 は、ステップ S 5 の処理に進む。

## 【 0 0 6 2 】

ステップ S 5 では、制御装置 2 0 0 は、燃料電池スタック 1 2 を冷却する冷媒の温度が閾値  $T$  以下であるか否か判断する (ステップ S 5)。その結果、冷媒の温度が閾値  $T$  以下であると判断したならば (ステップ S 5 : Yes)、制御装置 2 0 0 は、付着物除去制御

10

20

30

40

50

を開始する（ステップS6）。なお、閾値Tは、例えば、燃料電池システム10又は制御装置200の製造者等により、制御装置200に対してあらかじめ設定される。

【0063】

そして、制御装置200は、付着物除去制御を開始してから規定時間が経過したか否か判断し（ステップS7）、規定時間が経過したと判断したならば（ステップS7：Yes）、付着物除去制御を終了する（ステップS8）。なお、上記規定時間は、例えば、燃料電池システム10又は制御装置200の製造者等により、制御装置200に対してあらかじめ設定される。

【0064】

以上に説明したように、制御装置200は、燃料電池スタック12の定格出力が閾値Th以下になった場合、又は、前回の付着物除去制御から所定期間が経過した場合に付着物除去制御を行うことにより、燃料電池スタック12から過剰な電力が出力されるのを抑制しつつ、燃料電池スタック12の出力電流を増加させるとともに、触媒に付着した付着物を除去して、燃料電池スタック12の定格出力の回復を図ることができる。

【0065】

また、燃料電池スタック12を冷却する冷媒の温度が閾値Tよりも高いときには、燃料電池スタック12の高負荷発電時と想定される。このため、前述したように、制御装置200は、燃料電池スタック12を冷却する冷媒の温度が閾値T以下（ステップS5：Yes）であるときにのみ付着物除去制御を行うようにするのが望ましい。このようにすることで、燃料電池スタック12の高負荷発電時に付着物除去制御が実行されて、燃料電池スタック12の出力可能な電力が低下してしまうことを回避できる。これにより、車両100の走行用モータMtを駆動するのに必要な電力を確保でき、電力不足により車両100のもたつき等が発生するのを回避することが可能となる。なお、燃料電池スタック12の高負荷発電時に付着物除去制御を行ってしまうことを抑制する観点から、上記の冷媒の温度による条件に代えて又は加えて、例えば、燃料電池スタック12の出力電流値が第1所定値以下、且つバッテリーBtのSOC(State Of Charge)が第2所定値以上であるときに付着物除去制御を行うようにしてもよい。なお、この場合、第1所定値及び第2所定値は、燃料電池システム10又は制御装置200の製造者等により、制御装置200に対してあらかじめ設定される。

【0066】

また、燃料電池スタック12を冷却する冷媒の温度が閾値Tよりも高いときに付着物除去制御を行うと、燃料電池スタック12が過電圧となり、燃料電池スタック12の温度がさらに上昇するおそれがある。このような事態が発生すると、かえって触媒の性能を低下させてしまう懸念がある。したがって、この観点からも、制御装置200は、燃料電池スタック12を冷却する冷媒の温度が閾値T以下であるときにのみ付着物除去制御を行うようにするのが望ましい。

【0067】

以上に説明したように、本発明の一実施形態によれば、燃料電池スタック12の劣化度を考慮した制御を行うことで、燃料電池スタック12の劣化による出力低下を抑制して、燃料電池スタック12の出力を確保することが可能となる。そして、ひいてはエネルギーの効率化にも寄与することが可能となる。

【0068】

以上、本発明の一実施形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、前述した実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

【0069】

例えば、前述した実施形態では、制御装置200は、予測された出力低下量に基づき算

10

20

30

40

50

定された燃料電池スタック 1 2 の定格出力が閾値  $T_h$  以下になったと判断した場合に、付着物除去制御を行うようにしたが、これに限られない。例えば、制御装置 200 は、予測された出力低下量に基づき算定された燃料電池スタック 1 2 の定格出力（以下「出力推定値」ともいう）と、実測された燃料電池スタック 1 2 の出力（以下「実測値」ともいう）との差が所定の閾値以上の場合にも、付着物除去制御を行うようにしてもよい。すなわち、実測値が出力推定値から閾値以上乖離している場合、その要因は触媒への付着物である可能性がある。したがって、出力推定値と実測値との差が閾値以上の場合に付着物除去制御を行うようにすることで、付着物に起因して低下した燃料電池スタック 1 2 の出力の回復を図れる。

#### 【0070】

また、前述した実施形態では、燃料電池スタック 1 2 の定格出力が閾値  $T_h$  以下になったと判断した場合に付着物除去制御を行うようにしたが、これに限られない。付着物による燃料電池スタック 1 2 の出力低下は、例えば燃料電池スタック 1 2 の出力が定格出力となるような高負荷発電時だけでなく、低負荷発電時にも発生していると考えられる。したがって、例えば、燃料電池スタック 1 2 の出力（すなわち負荷）毎に付着物除去制御を行う条件となる閾値（判定値）をそれぞれ設けて、燃料電池スタック 1 2 の出力が当該出力に対応する閾値以下になったと判断した場合に付着物除去制御を行うようにしてもよい。

#### 【0071】

また、例えば、制御装置 200 は、予測された出力低下量に基づき算定された燃料電池スタック 1 2 の定格出力が閾値  $T_h$  以下となった場合に、その旨をユーザに通知するとともに、付着物除去制御を行うか否かを選択する操作をユーザから受け付けるようにしてもよい。そして、制御装置 200 は、付着物除去制御を行う旨の操作をユーザから受け付けたことを条件に、付着物除去制御を行うようにしてもよい。これにより、ユーザの意に反して付着物除去制御を行ってしまうことを回避できる。また、例えば、制御装置 200 とユーザの端末装置（例えばスマートフォン）とが通信可能な場合、制御装置 200 は、上記の通知等を、ユーザの端末装置を介して行うようにしてもよい。さらに、制御装置 200 は、例えば、付着物除去制御を行う旨の操作をユーザから受け付けたことに基づき、付着物除去制御を行うために必要なプログラムやデータ等を、制御装置 200 と通信可能なサーバ装置からダウンロードするようにしてもよい。

#### 【0072】

また、前述した実施形態では、本発明の情報処理装置を車両 100 が備える制御装置 200 によって実現した例を説明したが、これに限られない。例えば、前述した制御装置 200 の取得部 210、予測部 220、及び制御部 230 の一部又は全部の機能部は、制御装置 200 と通信可能なサーバ装置によって実現されてもよい。すなわち、本発明の情報処理装置は、車両 100 が備える制御装置 200 と通信可能なサーバ装置によって実現されてもよい。また、このサーバ装置は、クラウドコンピューティングサービスにおいて実現される仮想的なサーバ（クラウドサーバ）であってもよいし、1 個の装置として実現された物理的なサーバであってもよい。

#### 【0073】

さらに、本発明の情報処理装置は、車両 100 に限られず、燃料電池を含む任意の燃料電池システムに適用可能である。ここで、燃料電池システムとしては、例えば、「家庭用燃料電池コジェネレーションシステム」と称される、燃料電池スタック 1 2 のような燃料電池を含んで構成される定置型の住宅用電源システムを挙げることができる。このような燃料電池システムに本発明を適用した場合、情報処理装置の一例としての制御装置 200 が備える取得部 210 は、燃料電池システムの使用履歴を示す使用履歴情報を取得すればよい。また、予測部 220 は、取得部 210 によって取得された使用履歴情報と、燃料電池システムの使用履歴に応じた燃料電池システムの燃料電池の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、燃料電池の出力低下量を予測すればよい。そして、制御部 230 は、予測部 220 によって予測された出力低下量に基づき、燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素

10

20

30

40

50

富化ガスをカソードガスとして燃料電池に供給する付着物除去制御を行えばよい。このようにすれば、本発明の情報処理装置を、燃料電池を含む任意の燃料電池システムに適用した場合であっても、燃料電池から過剰な電力が出力されるのを抑制しつつ、燃料電池の出力電流を増加させて発電時の発生する生成水を増加させることができ、この生成水によって燃料電池の電極を積極的に洗浄できる。そして、電極に付着した付着物を除去して、この付着物に起因した燃料電池の出力低下を低減し、燃料電池の定格出力の回復を図れる。

【0074】

本明細書には少なくとも以下の事項が記載されている。なお、括弧内には、前述した実施形態において対応する構成要素等を示しているが、これに限定されるものではない。

【0075】

(1) 燃料電池(燃料電池スタック12)と、前記燃料電池の電力により駆動する駆動源(走行用モータMt)とを備える車両(車両100)における前記燃料電池の出力低下量を予測する情報処理装置(制御装置200)であって、

前記車両の使用履歴を示す使用履歴情報を取得する取得部(取得部210)と、

前記取得部によって取得された使用履歴情報と、前記使用履歴に応じた前記燃料電池の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、前記出力低下量を予測する予測部(予測部220)と、

前記予測部によって予測された前記出力低下量に基づき、所定の制御を実行可能な制御部(制御部230)と、

を備え、

前記制御部は、前記出力低下量に基づき、前記燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして前記燃料電池に供給する付着物除去制御を行う、

情報処理装置。

【0076】

(1)によれば、燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして燃料電池に供給する付着物除去制御を行うことができる。これにより、空気をカソードガスとして燃料電池に供給する場合に比べて、燃料電池による高電流且つ低電圧の発電を可能にする。したがって、燃料電池から過剰な電力が出力されるのを抑制しつつ、燃料電池の出力電流を増加させて発電時の発生する生成水を増加させることができ、この生成水によって燃料電池の電極(例えば触媒)を積極的に洗浄できる。そして、電極に付着した付着物を除去して、この付着物に起因した燃料電池の出力低下を低減し、燃料電池の定格出力の回復を図れる。

【0077】

(2) (1)に記載の情報処理装置であって、

前記付着物除去制御は、前記燃料電池から排出されたカソードオフガスを、前記燃料電池に前記カソードガスを供給するカソード供給路(カソード供給路62)に供給する制御である、

情報処理装置。

【0078】

(2)によれば、燃料電池から排出されたカソードオフガスを活用して窒素富化ガスを生成できる。

【0079】

(3) (1)又は(2)に記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、さらに、前回の前記付着物除去制御から所定期間が経過した場合に前記付着物除去制御を行う、

情報処理装置。

【0080】

(3)によれば、前回の付着物除去制御から所定期間が経過した場合に付着物除去制御

10

20

30

40

50

を行うため、電極にある程度の付着物が付着していると想定される状況下で付着物除去制御を実行して、電極に付着した付着物を除去できる。

【0081】

(4) (3)に記載の情報処理装置であって、

前記所定期間は、前記燃料電池の発電時間、発電回数、出力電圧の変動回数、及び出力電流の変動回数のうちの少なくともいずれかが所定値に達した期間である、

情報処理装置。

【0082】

(4)によれば、前回の付着物除去制御から、燃料電池の発電時間、発電回数、出力電圧の変動回数、及び出力電流の変動回数のうちの少なくともいずれかが所定値に達したときに付着物除去制御を行うため、電極にある程度の付着物が付着していると想定される状況下で付着物除去制御を実行して、電極に付着した付着物を除去できる。

10

【0083】

(5) (1)から(4)のいずれかに記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、前記燃料電池を冷却する冷媒の温度が閾値(閾値T)以下であるときに前記付着物除去制御を行う、

情報処理装置。

【0084】

燃料電池を冷却する冷媒の温度が閾値よりも高いときには、燃料電池の高負荷発電時と想定される。(5)によれば、燃料電池を冷却する冷媒の温度が閾値以下であるときに付着物除去制御を行うため、燃料電池の高負荷発電時に、燃料電池が出力可能な電力が低下し得る付着物除去制御が実行されてしまうことを回避できる。これにより、車両の駆動源を駆動するのに必要な電力を確保でき、電力不足により車両のもたつき等が発生するのを回避することが可能となる。

20

【0085】

(6) (1)から(5)のいずれかに記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、さらに、予測された前記出力低下量に基づき算定された前記定格出力と、実測された前記燃料電池の出力との差が閾値以上の場合に、前記付着物除去制御を行う、

情報処理装置。

【0086】

(6)によれば、実測された燃料電池の出力が、出力低下量に基づき算定された定格出力から閾値以上乖離している場合に付着物除去制御を行うことができ、付着物に起因して低下した燃料電池の出力の回復を図れる。

30

【0087】

(7) (1)から(6)のいずれかに記載の情報処理装置と、

前記燃料電池と、

前記駆動源と、

を備える、車両。

【0088】

(7)によれば、燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして燃料電池に供給する付着物除去制御を行うことができる。これにより、空気をカソードガスとして燃料電池に供給する場合に比べて、燃料電池による高電流且つ低電圧の発電を可能にする。したがって、燃料電池から過剰な電力が出力されるのを抑制しつつ、燃料電池の出力電流を増加させて発電時の発生水を増加させることができ、この生成水によって燃料電池の電極を積極的に洗浄できる。そして、電極に付着した付着物を除去して、この付着物に起因した燃料電池の出力低下を低減し、燃料電池の定格出力の回復を図れる。

40

【0089】

(8) 燃料電池を含む燃料電池システムにおける前記燃料電池の出力低下量を予測する情報処理装置であって、

50

前記燃料電池システムの使用履歴を示す使用履歴情報を取得する取得部と、  
 前記取得部によって取得された使用履歴情報と、前記使用履歴に応じた前記燃料電池の出力低下特性を示す出力低下特性情報とに基づき、前記出力低下量を予測する予測部と、  
 前記予測部によって予測された前記出力低下量に基づき、所定の処理を実行可能な制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記出力低下量に基づき、前記燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして前記燃料電池に供給する付着物除去制御を行う、

情報処理装置。

10

【0090】

(8)によれば、燃料電池の定格出力が閾値以下になったと判断した場合には、空気よりも窒素濃度を高めて酸素濃度を低下させた窒素富化ガスをカソードガスとして燃料電池に供給する付着物除去制御を行うことができる。これにより、空気をカソードガスとして燃料電池に供給する場合に比べて、燃料電池による高電流且つ低電圧の発電を可能にする。したがって、燃料電池から過剰な電力が出力されるのを抑制しつつ、燃料電池の出力電流を増加させて発電時の発生する生成水を増加させることができ、この生成水によって燃料電池の電極を積極的に洗浄できる。そして、電極に付着した付着物を除去して、この付着物に起因した燃料電池の出力低下を低減し、燃料電池の定格出力の回復を図れる。

【符号の説明】

20

【0091】

12 燃料電池スタック(燃料電池)

62 カソード供給路

90 冷媒ポンプ(ポンプ)

100 車両

200 制御装置(情報処理装置)

210 取得部

220 予測部

230 制御部

Mt 走行用モータ(駆動源)

30

T 閾値

40

50

【図面】

【図 1】

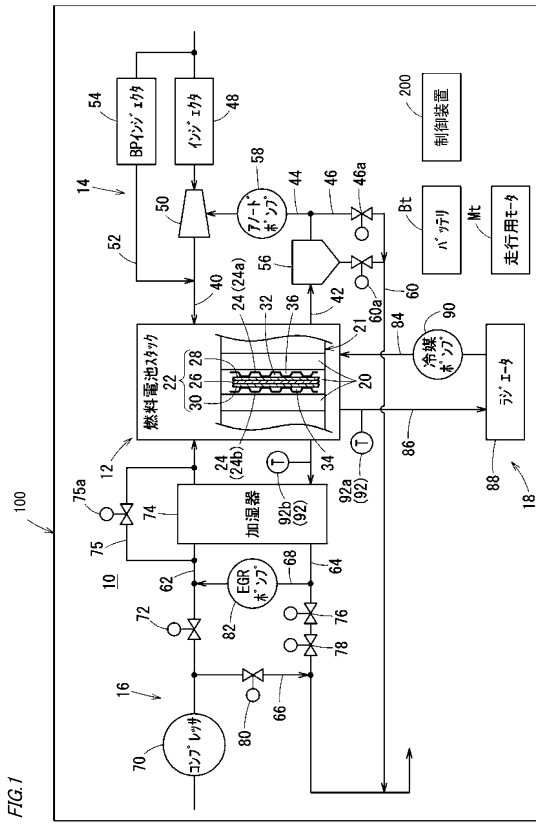
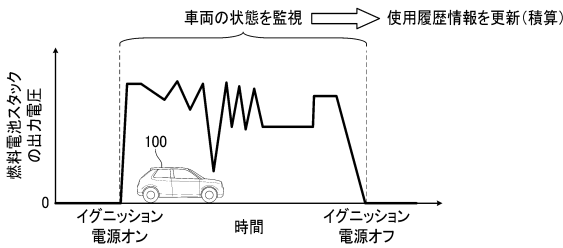


FIG.1

【図 3】

FIG.3



100

【図 2】

FIG.2

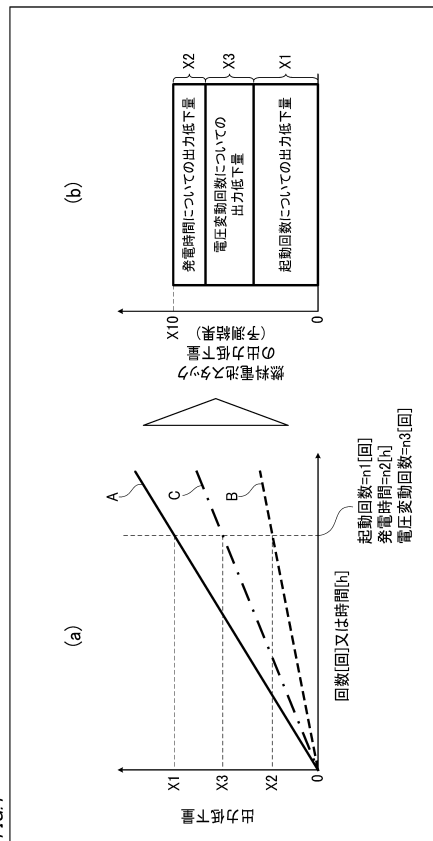


10

20

【図 4】

FIG.4



30

40

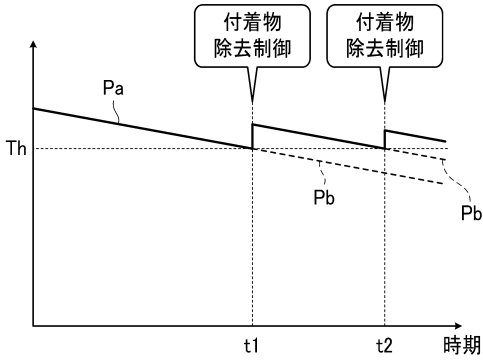
50



【図5】

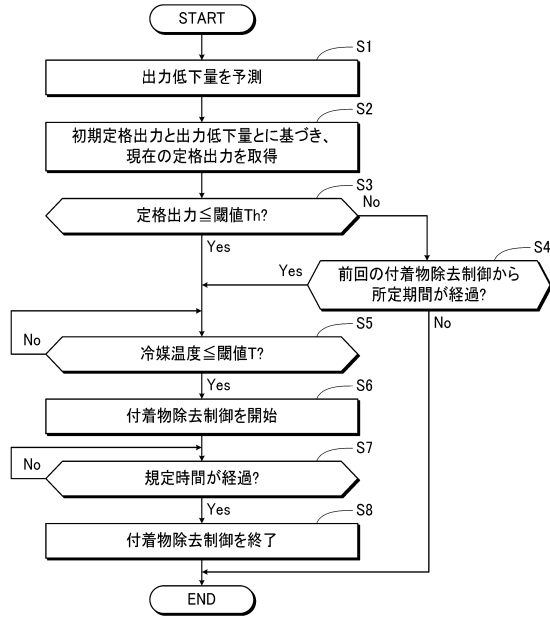
FIG.5

燃料電池スタックの定格出力  
(初期定格出力ー出力低下量)



【図6】

FIG.6



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>8/0432(2016.01)</i>	H 0 1 M	8/0432	
<i>H 0 1 M</i>	<i>8/04664(2016.01)</i>	H 0 1 M	8/04664	
<i>B 6 0 L</i>	<i>58/30 (2019.01)</i>	B 6 0 L	58/30	
<i>H 0 1 M</i>	<i>8/10 (2016.01)</i>	H 0 1 M	8/10	1 0 1

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

審査官 笹岡 友陽

- (56)参考文献 特開2016-58294(JP,A)  
 特開2012-174631(JP,A)  
 国際公開第2020/121499(WO,A1)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H 0 1 M 8 / 0 4 7 9 1
  - H 0 1 M 8 / 0 0
  - H 0 1 M 8 / 0 4 5 3 7
  - H 0 1 M 8 / 0 4 7 4 6
  - H 0 1 M 8 / 0 4 6 9 4
  - H 0 1 M 8 / 0 4 3 2
  - H 0 1 M 8 / 0 4 6 6 4
  - B 6 0 L 5 8 / 3 0
  - H 0 1 M 8 / 1 0