

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-234869

(P2004-234869A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl.⁷

H01M 8/04

H01M 8/00

F I

H01M 8/04

H01M 8/00

P

A

テーマコード (参考)

5H027

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-18409 (P2003-18409)

(22) 出願日 平成15年1月28日 (2003.1.28)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 502131431

日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社

東京都港区西新橋二丁目15番12号

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

(74) 代理人 100086656

弁理士 田中 恭助

(72) 発明者 武田 賢治

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

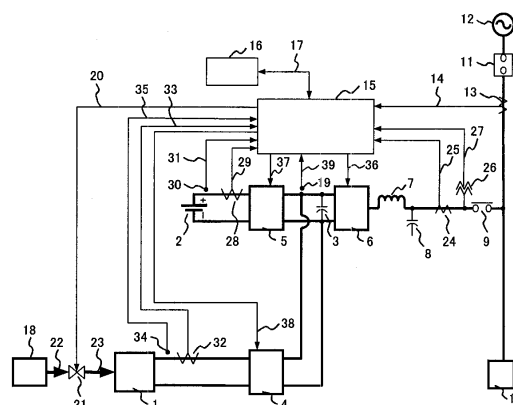
【課題】受電電力を所望値に抑制でき、システムの稼働率を向上する家庭用燃料電池システムの実現。

【解決手段】燃料電池1と、蓄電池2と、充放電装置5と、直流/交流変換装置6を備え、蓄電池2の出力電力容量をA[W]、家庭の受電契約電力をB[W]、燃料電池の出力電力容量をC[W]、受電電力目標値をD[W]としたとき、 $A = B - C - D$ の関係を満たし、燃料電池1はその定格値電力を出力し、蓄電池2は受電電力の目標からの偏差に応じて充放電制御する。

【効果】家庭における受電電力を所望値に押さえつつ、常に高い効率で運転でき、稼働率の高い燃料電池システムを提供できる。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池と、この燃料電池に接続された電流制御装置と、この電流制御装置の出力を系統電源と同じ周波数の交流電力に変換する直流／交流変換装置と、蓄電池と、この蓄電池と前記直流／交流変換装置との間に接続された充放電装置と、前記直流／交流変換装置の交流端子に接続された前記系統電源及び電力負荷と、負荷電力及び／又は受電電力に基き前記電流制御装置、前記充放電装置及び／又は前記直流／交流変換装置を制御する制御手段を備えた燃料電池システムにおいて、前記蓄電池の出力電力容量を $A [W]$ 、受電契約電力を $B [W]$ 、前記燃料電池の出力電力容量を $C [W]$ としたとき、 $A = B - C$ の関係を満たすように各電力容量を設定したことを特徴とする燃料電池システム。

10

【請求項 2】

燃料電池と、この燃料電池に接続された電流制御装置と、この電流制御装置の出力を系統電源と同じ周波数の交流電力に変換する直流／交流変換装置と、蓄電池と、この蓄電池に一端を接続され他端を前記直流／交流変換装置に接続された充放電装置と、前記直流／交流変換装置の交流端子に接続された前記系統電源及び電力負荷と、負荷電力及び／又は受電電力に基き前記電流制御装置、前記充放電装置、及び／又は前記直流／交流変換装置を制御する制御手段を備えた燃料電池システムにおいて、前記蓄電池の出力電力容量を $A [W]$ 、受電契約電力を $B [W]$ 、前記燃料電池の出力電力容量を $C [W]$ 、受電電力目標値を $D [W]$ としたとき、 $A = B - C - D$ の関係を満たすように各電力容量を設定したことを特徴とする燃料電池システム。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記直流／交流変換装置の交流端子と前記電力負荷との接続点よりも前記系統電源側に設置された電流検出手段と、この電流検出手段の出力に基き、前記電流制御装置、前記充放電装置、及び／又は前記直流／交流変換装置を制御する制御手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、前記燃料電池の電力容量を $1 [kW]$ 、前記蓄電池の電力容量を $2 \sim 4 [kW]$ 、前記直流／交流変換装置の出力電力容量を $3 \sim 5 [kW]$ としたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかにおいて、前記電流制御装置の容量を $1 [kW]$ 、前記充放電装置の容量を $2 \sim 4 [kW]$ 、前記直流／交流変換装置の容量を $3 \sim 5 [kW]$ としたことを特徴とする燃料電池システム。

30

【請求項 6】

燃料電池と、この燃料電池に接続された電流制御装置と、この電流制御装置の出力を系統電源と同じ周波数の交流電力に変換する直流／交流変換装置と、蓄電池と、この蓄電池と前記直流／交流変換装置との間に接続された充放電装置と、前記直流／交流変換装置の交流端子に接続された前記系統電源及び電力負荷と、負荷電力及び／又は受電電力に基き前記電流制御装置、前記充放電装置及び／又は前記直流／交流変換装置を制御する制御手段を備えた燃料電池システムにおいて、前記燃料電池の出力電力を予定値以内に制御する手段と、受電電力目標値設定手段と、受電電力検出手段と、この受電電力の目標値と検出値の偏差に応じて前記充放電装置を制御する手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

40

【請求項 7】

請求項 6 において、負荷電力が、前記燃料電池の出力電力と前記受電電力目標値の和を超えるとき、前記蓄電池から電力を出力するように前記充放電装置を制御する手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、前記燃料電池と前記蓄電池の出力の和を指令する電力指令値が、前記燃料電池の最大出力電力の範囲内にあるとき、前記電力指令値に階段状に追従する

50

ような電力を前記燃料電池から出力させる制御手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 9】

請求項 6 又は 7 において、前記燃料電池と前記蓄電池の出力の和を指令する電力指令値が、前記燃料電池の最大出力電力の範囲内にあるとき、前記蓄電池の充電時には、前記電力指令値以上の領域でこの電力指令値に階段状に追従するような電力を燃料電池から出力させ、前記蓄電池の放電時には、前記電力指令値以下の領域でこの電力指令値に階段状に追従するような電力を燃料電池から出力させる制御手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれかにおいて、負荷電力の大きさを、平均的な値として求める時定数手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 11】

燃料電池と、この燃料電池に接続された電流制御装置と、この電流制御装置の出力を系統電源と同じ周波数の交流電力に変換する直流 / 交流変換装置と、蓄電池と、この蓄電池と前記直流 / 交流変換装置との間に接続された充放電装置と、前記直流 / 交流変換装置の交流端子に接続された前記系統電源及び電力負荷と、負荷電力及び / 又は受電電力に基き前記電流制御装置、前記充放電装置及び / 又は前記直流 / 交流変換装置を制御する制御手段を備えた燃料電池システムにおいて、前記燃料電池の出力電力、前記直流 / 交流変換装置が出力するシステム出力電力、負荷電力又は受電電力のうち 2 つ以上を表示する表示手段を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 12】

請求項 11 において、操作リモコンを備え、前記表示手段は、前記操作リモコン上に前記 2 つ以上を並べて表示するように構成したことを特徴とする燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池と蓄電池を用いて負荷に電力を供給する燃料電池システムの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献 1 には、燃料電池と蓄電池を用い、蓄電池の充放電により系統電源からの電力の供給と戻り量を少くし経済性を良化し、また、予定時間差をもって充放電量を一致させ、蓄電池容量を最小限にするシステムが開示されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2002 - 151121 号公報（実施の形態 2、段落番号 0019 ～ 0022、図 3）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の燃料電池システムでは、負荷電力の急峻な変動に対しては蓄電池の放電によりこれを補うことになるが、蓄電池の容量が不十分なために連系運転時の出力不足の課題がある。又、負荷電力を検出しているだけでは、受電電力を抑制することが難しいという課題がある。

【0005】

本発明の目的は、連系運転時の出力を確保しつつ、受電電力を所望の電力以下に抑制できる燃料電池システムを提供することである。

【0006】

本発明の他の目的は、システムの稼働率を向上し、常に高い効率で運転できる燃料電池システムを提供することである。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本発明の更に他の目的は、ユーザが受電電力の節約状況を確認できる燃料電池システムを提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の燃料電池システムは、燃料電池と、蓄電池と、これらの出力を商用系統電源と同じ周波数・電圧の交流電力に変換するDC/AC変換装置と、その交流側に接続された系統電源及び電気負荷を備えた燃料電池システムにおいて、蓄電池の出力電力容量をA[W]、受電契約電力をB[W]、燃料電池の出力電力容量をC[W]、受電目標電力をD[W]としたとき、 $A = B - C - D$ の関係を満たすように、各電力容量を設定したことを特徴とする。 10

【 0 0 0 9 】

ここで、受電目標電力Dは、蓄電池の能力と、その家庭等での電力消費の特徴に応じて、(ピーク消費電力 - 燃料電池の電力容量)からゼロ[W]までの範囲で設定することができる。従って、受電目標電力Dをゼロに設定したときには、 $A = B - C$ の関係を満たすように、各電力容量を設定したことと同じである。

【 0 0 1 0 】

受電契約電力Bが5[kW]の標準的な家庭においては、燃料電池出力電力容量を1[kW]、蓄電池出力電力容量を2～4[kW]、DC/AC変換装置の電力容量を3～5[kW]とすることが望ましい。 20

【 0 0 1 1 】

これにより、連系運転時の出力を確保しつつ、系統電源からの受電電力を所望値以下に抑制できる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の燃料電池システムは、燃料電池の出力電力を予定値以内に制御する手段と、受電電力目標値設定手段と、受電電力検出手段と、この受電電力の目標値と検出値の偏差に応じて蓄電池への充放電を制御する手段を備えたことを特徴とする。言い換えれば、負荷電力が、燃料電池の出力電力と受電電力目標値の和を超えると、蓄電池から電力を出力するように蓄電池への充放電を制御する手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

これにより、系統電源からの受電電力を所望値以下に抑制しつつ、システムの稼働率を向上し、常に高い効率で運転できる燃料電池システムを提供する。 30

【 0 0 1 4 】

さらに本発明の燃料電池システムは、燃料電池の出力電力、直流/交流変換装置が出力するシステム出力電力、負荷電力又は受電電力のうち二つ以上を並べて表示する表示手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

これにより、ユーザが受電電力の節約状況を確認できる燃料電池システムを提供することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明のその他の目的及び特徴は、以下の実施例の説明で明らかにする。 40

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【 0 0 1 8 】

図1は、本発明の一実施例による燃料電池システムの全体構成ブロック図である。本システムは、まず、容量1[kW]の燃料電池1と、容量2～4[kW]の蓄電池2と、蓄積コンデンサ3を備えている。燃料電池1の出力電流を制御するために、容量1[kW]の電流制御装置としてのDC/DCコンバータ(直流/直流変換装置)4を備えている。また、蓄電池2と蓄積コンデンサ3を結び、蓄電池2の充放電電流を制御するために、容量 50

2 ~ 4 [kW] の充放電装置としての双方向 DC / DC コンバータ 5 を備える。そして、これら 2 つの DC / DC コンバータ 4、5 の出力及び蓄積コンデンサ 3 の直流電力は、容量 3 ~ 5 [kW] の直流 / 交流変換装置 (DC / AC インバータ) 6 により交流電力に変換される。

【 0 0 1 9 】

この DC / AC インバータの交流端子には、高調波除去用のリアクトル 7 とコンデンサ 8 及び遮断投入手段 9 を有する。遮断投入手段 9 により高調波除去後のシステム出力は交流電力系統に連系され、一方は家庭内受電盤 1 1 を介して商用系統電源 1 2 へ、もう一方は電気負荷 1 0 へ接続される。

【 0 0 2 0 】

商用系統電源 1 2 から家庭内受電盤 1 1 を介して流れる電流は、受電電流検出手段 1 3 により受電電流検出値 1 4 として検出される。遮断投入手段 9 を投入し、系統に連系した場合の系統電圧は、高調波除去リアクトル 7 と遮断投入手段 9 の接続線上に設けられた交流電圧検出手段 2 6 により交流電圧検出値 2 7 として検出される。また、高調波除去リアクトル 7 と遮断投入手段 9 の接続線上に設けられた連系電流検出手段 2 4 は、システム出力として電力系統に出力される電流を連系電流検出値 2 5 として検出する。また、燃料電池 1 と DC / DC コンバータ 4 の接続線上にある、燃料電池電流検出手段 3 2 及び燃料電池電圧検出手段 3 4 は、それぞれ燃料電池電流検出値 3 3 及び燃料電池電圧検出値 3 5 を検出する。同様に、蓄電池 2 と双方向 DC / DC コンバータ 5 の接続線上にある蓄電池電流検出手段 2 8 及び蓄電池電圧検出手段 3 0 は、それぞれ蓄電池電流検出値 2 9 及び蓄電池電圧検出値 3 1 を検出する。直流電圧検出手段 1 9 は、直流電圧検出値 3 9 を検出する。燃料発生装置 1 8 により発生した燃料ガス 2 2 は、燃料ガス弁 2 1 により適正な流量に制御され、燃料電池入力ガス 2 3 として燃料電池 1 に供給される。上記の各電流検出値及び各電圧検出値は、制御装置 1 5 に演算パラメータとして入力される。さらに、制御装置 1 5 と操作リモコン 1 6 は、情報伝達手段 1 7 を介してデータの送受信を行う。燃料ガス弁 2 1、DC / DC コンバータ 4、双方向 DC / DC コンバータ 5、DC / AC インバータ 6 は、それぞれ制御装置 1 5 から出力される燃料ガス流量指令 2 0、パルス指令 3 6 ~ 3 8 に基いて制御される。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、図 1 における制御装置 1 5 の詳細な構成ブロック図である。位相・電圧検出手段 1 0 2 は、交流電圧検出値 2 7 から、交流電圧位相 1 0 7 及び交流電圧振幅 1 0 8 を検出する。例えば、位相検出には PLL (Phase Locked Loop) を使用する。連系電流制御指令手段 1 0 3 は、交流出力電流検出値 2 5、交流電圧位相 1 0 7、交流電圧振幅 1 0 8 及び直流電圧検出値 3 9 に基き、システム出力電流を制御する DC / AC インバータ 6 に対し、パルス指令 3 6 を出力する。受電電力検出手段としての受電電力演算手段 1 0 1 は、受電電流検出値 1 4 と交流電圧検出値 2 7 の各実効値の積により、受電電力 1 0 9 を演算する。システム出力演算手段 1 0 4 は、受電電力 1 0 9 に基き、燃料ガス流量指令 2 0、燃料電池電流指令 1 1 2、及び蓄電池電流指令 1 1 3 を演算する。燃料電池電流制御指令手段 1 0 5 は、燃料電池電流指令 1 1 2 に基き、燃料電池電流 3 3 を制御する DC / DC コンバータ 4 に対し、パルス指令 3 8 を出力する。蓄電池電流制御指令手段 1 0 6 は、蓄電池電流指令 1 1 3 に基き、蓄電池電流 2 9 を制御する双方向 DC / DC コンバータ 5 に対し、パルス指令 3 7 を出力する。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、連系電流制御指令手段 1 0 3 の詳細図を示す。直流電圧制御手段 2 0 1 は、直流電圧検出手段 1 9 により検出された蓄積コンデンサ 3 の両端の直流電圧検出値 3 9 を直流電圧指令 2 1 3 に等しくするように、連系電流振幅指令 2 1 4 を作成する。直流電圧制御器 2 0 1 には、比例・積分制御を用いている。交流電圧位相 1 0 7 は、正弦波演算器 2 1 9 に入力され、同位相を持つ振幅「1」の交流信号 2 1 7 に変換される。連系電流振幅指令 2 1 4 と交流信号 2 1 7 は、乗算器 2 0 5 において乗算され、交流連系電流指令 2 1 5 となる。また、交流信号 2 1 7 は、交流電圧振幅 1 0 8 と乗算器 2 0 6 にて乗算され、乗

10

20

30

40

50

算器 206 は、a 相出力電圧指令値のフィードフォワード分 216 を出力する。また、フィードフォワード分 216 は、乗算器 208 にて “ - 1 ” と乗算され、乗算器 208 は b 相出力電圧指令値のフィードフォワード分 218 を出力する。a 相電流制御器 202 は、交流連系電流指令 215 と連系電流検出値 25 の a 相電流との誤差を零とするように制御出力を調整する。また、b 相電流制御器 203 は、符号を反転した交流連系電流指令 215 と連系電流検出値 25 の b 相電流との誤差を零とするように制御出力を調整する。電流制御器 202 及び 203 は、例えば比例積分制御器により構成される。それらの出力として現れる電圧指令値は、それぞれ電圧指令値 216 及び電圧指令値 218 に加算された後、パルス変換器 204 において所定の三角波と比較することでパルス指令 36 に変換される。

10

【0023】

図 4 は、本発明の要部に関するシステム出力演算手段 104 の詳細図を示し、ここで、電力制御が行われる。受電電力目標値設定手段（図示せず）により、受電電力目標値であるピークカット閾値 115 が設定される。受電電力 109 と、受電電力目標値 115 との差分が、蓄電池充放電電力指令 116 となり、蓄電池電流換算手段 301 へ入力される。蓄電池電流換算手段 301 では、これを蓄電池電流指令 113 に変換し、蓄電池電流制御指令手段 106（図 7）に入力する。また、負荷電力検出値 307 は、燃料電池出力電力指令 309 と蓄電池出力電力指令 116 の和であるシステム出力電力指令 311 と、受電電力 109 とを加算して得られる。この負荷電力検出値 307 は、急峻な負荷電力変動を除去する時定数手段としてのフィルタ 302 を介して負荷電力指令 310 に変換され、燃料電池出力演算手段 303 に入力される。ここで、フィルタ 302 には、燃料ガス 23 が燃料電池 1 に供給される遅れ時間相当、例えば 5 分程度の時定数の一次遅れフィルタを用いる。燃料電池出力演算手段 303 により演算された燃料電池出力指令 308 は、燃料ガス流量換算手段 305 により燃料ガス流量指令 20 に変換される。前記の燃料電池入力ガス 23 は、変化した後安定するまで所定の時間が必要なため、この所定時間を考慮した遅延手段 304 を介して燃料電池出力電力指令 309 を出力する。出力された燃料電池出力電力指令 309 は、燃料電池電流換算手段 306 により燃料電池電流指令 112 に変換され、燃料電池電流制御指令手段 105 に入力される。ここで、各換算手段 301、305 及び 306 は、例えば、入力に対し、電圧検出値 31、35 等の任意の換算係数を乗算又は除算することにより換算する。受電電力 109、システム出力電力指令 311、及び燃料電池出力電力指令 309 の値は、図中の破線で示すように、情報伝達手段 17 を介してリモコン 16 に送信される。

20

30

【0024】

図 5 は、図 4 における燃料電池出力演算手段 303 の機能説明図である。入力される負荷電力指令（IN）310 に対し、燃料電池出力電力（OUT）308 を決める。燃料電池出力電力容量を 1 [kW] としたとき、負荷電力指令 310 が、この燃料電池出力電力容量以内であれば、この指令電力を、すべて燃料電池で賄うことができる。従って、出力指令 308 は、燃料電池の電力容量 1 [kW] までは、指令電力に 1 対 1 に対応する長破線に沿って出力すべきである。しかし、燃料電池の出力を連続的に制御することは難しいので、出力指令 308 は、実線で示すように階段状に設定されている。この階段は、例えば燃料電池 1 の定格電力の 20 ~ 30 % 程度に刻んでいる。そして、蓄電池の放電時は、負荷電力指令 310 の値を超えないように、傾き 1 の長破線以下の範囲に収まるように設計されている。他方、蓄電池を充電する際には、短破線のように、燃料電池出力指令 308 を、傾き 1 の長破線より上の範囲に伸ばすことで、蓄電池の充電電力よりも多い電力を燃料電池から出力し、システムの稼働率を向上させている。

40

【0025】

このように、燃料電池 1 と蓄電池 2 の出力の和を指令する電力指令値 310 が、燃料電池 1 の最大出力電力 1 [kW] の範囲内にあるとき、次のように制御する。まず、蓄電池 2 の充電時には、電力指令値 310（長破線）以上の領域でこの電力指令値 310 に階段状に追従する短破線のような電力を燃料電池 1 から出力させる。次に、蓄電池 2 の放電時に

50

は、電力指令値 310 以下の領域でこの電力指令値に階段状に追従する実線のような電力を燃料電池 1 から出力させる制御手段 303 を備えているのである。

【0026】

図 6 は、図 2 の燃料電池電流制御指令手段 105 の詳細図である。燃料電池電流指令 112 と燃料電池電流検出値 33 の差分 403 は、比例・積分調整器 401 に入力される。この比例・積分調整器 401 は、差分 403 を零とするように出力 404 を調整する。パルス演算器 402 は、比例・積分出力 404 を三角波と比較して、電流制御装置 (DC/DC コンバータ) 4 を動作させる制御パルス 38 を出力する。

【0027】

図 7 は、図 2 の蓄電池電流制御指令手段 106 の詳細図である。蓄電池電流指令 113 と蓄電池電流検出値 29 の差分 408 は、比例・積分調整器 406 に入力され、この差分 408 を零とするように出力 409 を調整する。パルス演算器 407 は、比例・積分出力 409 を三角波と比較して、充放電装置 (DC/DC コンバータ) 5 を動作させる制御パルス 37 を出力する。

【0028】

図 8 は、わが国の一戸建て住宅の典型的な負荷電力実測グラフである。一般家庭では 40 ~ 50 [A] の受電契約が多く、その負荷電力を実測してみると瞬時ピークはおよそ 3 ~ 5 [kW]、夜間電力は 0.5 [kW] 未満となっている。

【0029】

図 9 は、わが国の一戸建て住宅の典型的な一日の平均消費電力パターンを示すグラフである。一般家庭における 1 日の消費電力量はおよそ 12 ~ 17 [kW] h であり、消費電力量の多くは昼間を含む約 12 時間の間に消費されることから、時間平均としては約 1 [kW] である。従って、燃料電池 1 の出力容量として約 1 [kW] を設置することで家庭の消費電力を殆ど賄うことができる。蓄電池 2 は、燃料電池 1 の出力電力と負荷電力 307 の差に相当するエネルギーを充放電して、受電電力を所定の値まで抑制する。

【0030】

各装置の電力容量は、次のようにして設定する。一般家庭の受電契約電力 B と燃料電池出力電力容量 C と蓄電池出力電力容量 A の関係を、 $A = B - C$ とすることで、受電電力を最小にする形で各装置の電力容量が最適化される。例えば、50 [A] 契約の家庭に出力電力 1 [kW] の燃料電池 1 を導入した場合には、次の通りとなる。すなわち、電流制御装置 (DC/DC コンバータ) 4 の容量は 1 [kW]、蓄電池 2 及び充放電装置 (双方向 DC/DC コンバータ) 5 の容量を 4 [kW]、直流/交流変換装置 (DC/AC インバータ) 6 の容量は 5 [kW] と設定する。これにより、一般家庭において連系運転時の出力を確保しつつ、系統電源からの受電電力 109 を所望値以下に抑制できる。

【0031】

この実施例は、燃料電池を予定電力以内に制御する手段 303 と、受電目標 115 設定手段と、受電電力 109 検出手段 (14、17.101) と、受電電力の偏差 116 に応じ充放電装置 5 を制御する手段 (301、106) を備える。

【0032】

これにより、連系運転時の所望出力を確保しつつ、受電電力を目標値に抑制できるとともに、燃料電池システムの稼働率を向上し、常に高い効率で運転することができる。

【0033】

具体的に説明すると、図 4 の目標受電電力 (ピークカット閾値) 115 を設定することによって、一般家庭の受電電力 109 を、所望値 D に制御することができる。この場合には、蓄電池出力電力容量 A は、 $A = B - C - D$ とする。まず、目標受電電力 (ピークカット閾値) D をゼロとした場合には、当然ながら上記 $A = B - C$ と同じであり、受電電力を最小値に抑制するケースである。次に、例えば、蓄電池 2 の能力に応じて、所望の目標受電電力 D を設定することができる。上記の典型的一般家庭の例において、目標受電電力 D を 2 [kW] に設定すれば、蓄電池出力電力容量 A は、 $A = B - C - D = 5 - 1 - 2 = 2$ [kW] となる。従って、負荷電力 307 が、燃料電池 1 の出力電力 1 [kW] と受電電力

目標値 2 [kW] の和 3 [kW] を超えるとき、その超えた分だけ蓄電池 2 から電力を出力するように充放電装置 5 を制御する手段 106 を備えていることになる。

【0034】

以上のように、本燃料電池システムは、40～50 [A] 家庭において燃料電池 1 及び蓄電池 2 の出力電力容量を最適化することにより、受電電力 109 を所定値 115 に抑えつつ、システムの稼働率を向上することができる。

【0035】

図 10 は、図 1 及び図 2 に示す操作リモコン 16 の外観図である。操作リモコン 16 は、図 2 のシステム出力演算手段 104 と情報伝達手段 17 で結ばれている。その表面には、操作部 501 及び表示部 502 を備える。例えば、電力検出値 307、受電電力 109、燃料電池出力電力指令 309、システム出力電力指令 311 などのデータを、情報伝達手段 17 を介して制御装置 15 内のシステム出力演算手段 104 と通信する。操作部 501 には、燃料電池システムの運転/停止を切替えるスイッチ 506 を備える。表示部 502 には、日付時刻表示部 503、電力表示部 504、及び状態表示部 505 を備える。電力表示手段（電力表示部）504 は、前記燃料電池出力電力指令 309、前記受電電力 109、前記負荷電力検出値 307、及び前記システム出力電力指令値 311 のうち 2 つ以上の情報を並べて表示する。状態表示部 505 は、LED の消灯・点滅・点灯により運転状態を示す。

10

【0036】

図 11 は、電力表示部 504 に表示する電力値の表示の一例図である。例えば、液晶及び有機 EL によるディスプレイ上又は 7 セグメント LED により数値で表示する。

20

【0037】

図 12 は、電力表示部 504 に表示する電力値の表示の他の一例図である。液晶及び有機 EL によるディスプレイ上又は直線状に配置した LED を用いて、伸縮するインジケータとして表示している。

【0038】

このように、受電電力 109 と負荷電力 307、又はシステム出力電力指令 311 と負荷電力 307 など、電力値を 2 つ以上並べて表示すれば、一般家庭のユーザが、受電電力 109 の節約状況を容易に確認できる。

【0039】

30

【発明の効果】

本発明によれば、受電電力を所定の電力以下に抑制することが可能となる。また、目標受電電力を設定した場合には、受電電力を所定の電力に抑制しつつ、燃料電池システムを常に高い効率で運転できる。更に、システム出力電力、負荷電力及び受電電力のうち 2 つを表示した場合には、ユーザが受電電力の節約状況を確認できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例による燃料電池システムの全体構成ブロック図。

【図 2】図 1 における制御装置 15 の詳細な構成ブロック図。

【図 3】図 2 における連系電流制御手段 103 の詳細な構成ブロック図。

【図 4】図 2 におけるシステム出力演算手段 104 の詳細な構成ブロック図。

40

【図 5】図 4 における燃料電池出力演算手段 303 の詳細機能図。

【図 6】図 2 における燃料電池電流制御指令手段 105 の詳細な構成ブロック図。

【図 7】図 2 における蓄電池電流制御指令手段 106 の詳細な構成ブロック図。

【図 8】本発明の一実施例におけるある家庭の瞬時消費電力のグラフ。

【図 9】本発明の一実施例におけるある家庭の平均消費電力のグラフ。

【図 10】本発明の一実施例による操作リモコンの外観図。

【図 11】本発明の一実施例による操作リモコンへの電力表示例。

【図 12】本発明の他の実施例による操作リモコンへの電力表示例。

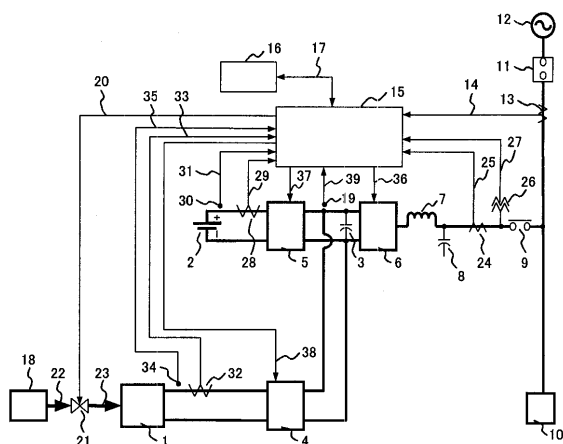
【符号の説明】

1 ... 燃料電池、2 ... 蓄電池、3 ... 蓄積コンデンサ、4 ... 電流制御装置 (DC/DC コンバ

50

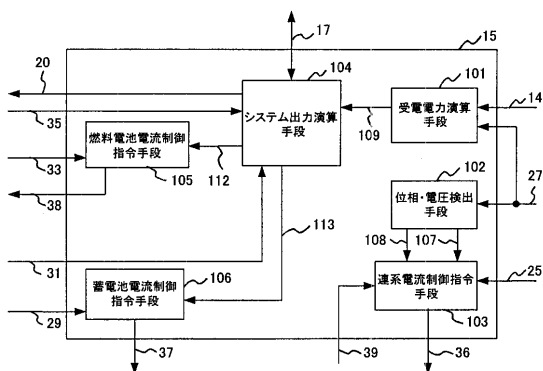
【图 1】

☒ 1



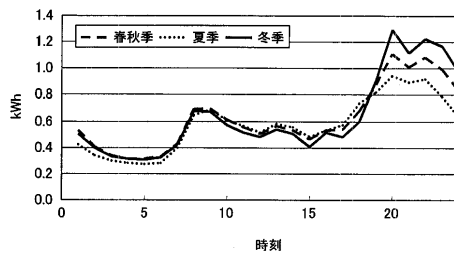
【圖 2】

图 2



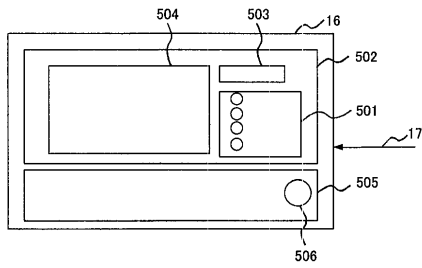
【図 9】

図 9



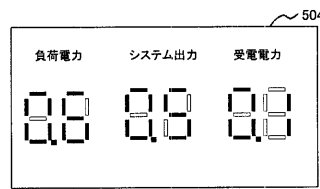
【図 10】

図 10



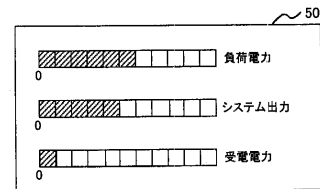
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 一瀬 雅哉

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 二見 基生

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 小町谷 昌宏

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 久保 謙二

栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会
社栃木事業所内

F ターム(参考) 5H027 AA02 KK41 KK56 MM26