

(43) 国際公開日
2006 年 11 月 2 日 (02.11.2006)

PCT

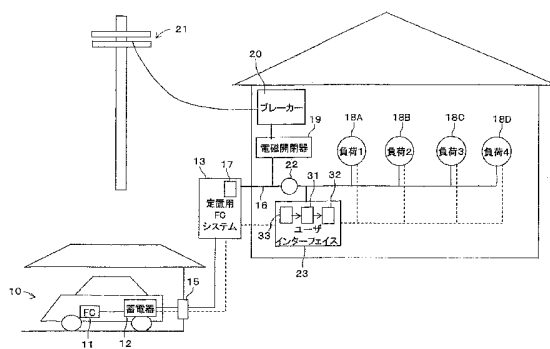
(10) 国際公開番号
WO 2006/115201 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 9/04 (2006.01) H01M 8/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/308420
- (22) 国際出願日: 2006 年 4 月 21 日 (21.04.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-124601 2005 年 4 月 22 日 (22.04.2005) JP
特願2006-116695 2006 年 4 月 20 日 (20.04.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中西 修 (NAKANISHI, Osamu) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 小林 脩 (KOBAYASHI, Osamu); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 1 9 番 1 3 号 川島ビル 2 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 電力供給システム



- 12... ELECTRIC ACCUMULATOR
13... STATIONARY FC SYSTEM
18A... LOAD 1
18B... LOAD 2
18C... LOAD 3
18D... LOAD 4
19... ELECTROMAGNETIC SWITCH
20... BREAKER
23... USER INTERFACE

(57) Abstract: Provided are an electric power supply system for efficiently supplying electric power, in an electric power interruption, to home electric apparatuses through cooperation of a vehicle having a means for supplying electric power to the outside of the vehicle and a stationary fuel cell system, and an electric power supply system employing a power converter for converting DC power from a vehicle fuel cell and the stationary fuel cell into AC power. The electric power supply system has a vehicle fuel cell (51) provided in a fuel cell vehicle (50), a stationary fuel cell (61) provided in a stationary power supply system (60), and a power converter (63) for converting DC power from the vehicle fuel cell (51) and the stationary fuel cell (61) into AC power.

(57) 要約: 電力を車両外部に供給する手段を有する車両と定置型燃料電池システムとの連携により、停電時に家庭用電気機器に電力を効率的に供給できる電力供給システム、ならびに車両用燃料電池および定置用燃料電池の直流電力を交流電力に変換する電力変換器を用いた電力供給システムを提供する。燃料電池車 50 に設けられた車両用燃料電池 51 と、定置電源システム 60 に設けられた定置用燃料電池 61 と、車両用燃料電池 51 および定置用燃料電池 61 からの直流電力を交流電力に変換する電力変換器 63 とによって構成した。



WO 2006/115201 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

電力供給システム

技術分野

[0001] 本発明は、車両用燃料電池および定置用燃料電池の直流電力を交流電力に変換する電力変換器を備えた電力供給システムに関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、定置型燃料電池システムにおいては、改質器で改質用燃料を水素に変換し、この水素と空気中の酸素を燃料電池に供給して両者を反応させることにより電力を発生させ、電灯、テレビ、洗濯機、エアコン、冷蔵庫等の電気器具である自家用の負荷装置に供給するようになっている。しかしながら、系統電源より電力の供給を停止された停電時には、定置型燃料電池システムも停止してしまうため、停電時の対応を考慮する必要がある。

[0003] 従来、停電時に、電気自動車のバッテリーを利用して、非常用電力を家庭用の電気機器に供給する停電時電力供給装置が、例えば、特許文献1に記載されている。かかる特許文献1に記載された停電時電力供給装置は、停電が検知されると、電気自動車のバッテリーに蓄えられている直流電力がDC/AC変換器へ供給され、このDC/AC変換器より遮断器を介して電力が家庭内の各電気機器に供給されるようになっている。

[0004] 上記の特許文献1には、別の実施形態として、バッテリーとは別に太陽電池パネルと蓄電池を設け、停電が検知されると、バッテリーおよび蓄電池に蓄えられている電力を各電気機器に供給するとともに、昼間の太陽光線が太陽電池パネルに十分に照射されている場合には、太陽電池パネルからも電力を供給するものが記載されている。

[0005] また、特許文献2には、戸建て住宅の自家用負荷装置に電力を供給する定置型発電装置と、電気自動車に搭載された車載発電装置とを備え、定置型発電装置が生成する電力が自家用負荷装置の消費分に対して過剰なときには、その過剰な電力を電気自動車のバッテリーに供給したり、逆に、定置型発電装置が生成する電力が自家用負荷装置の消費分に対して不足しているときには、その不足分を電気自動車のバ

ッテリで補充したりして、両者の間で電力の授受を行えるようにしたエネルギー生成システムが記載されている。

特許文献1:特開平11-178241号公報(段落0022、0049、0050、図1および図5)

特許文献2:特開2004-48895号公報(段落0019、0035、図1)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 上記した特許文献1に記載されたものは、停電時に、車載バッテリーで対応するものであるため、バッテリー残量によっては早期に停電状態に陥ってしまう恐れがあり、また、別途蓄電池を備える構成のものでは、費用とスペースの確保が必要になるとともに、夜間に停電が発生した場合には、太陽電池パネルの機能を十分に活用することができず、いずれの方式も一時しのぎにすぎないものであった。しかも、遮断器が複数必要であるため、コストアップとなるばかりか、専用工事を必要とする問題があった。
- [0007] また、上記した特許文献2に記載されたものでは、定置型発電装置と車載発電装置との間で相互に電力の授受を行える利点があるが、定置型発電装置が停止された状態では、自家用負荷装置に電力を供給できるシステムにはなっておらず、停電時の電力供給は行えない問題があった。
- [0008] 本発明は、上述した問題を解消するためになされたもので、電力を車両外部に供給する手段を有する車両と定置型燃料電池システムとの連携により、停電時に家庭用電気機器に電力を効率的に供給できる電力供給システム、ならびに車両用燃料電池および定置用燃料電池の直流電力を交流電力に変換する電力変換器を用いた電力供給システムを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記の課題を解決するため、請求項1に係る発明は、電力を車両外部に供給する手段を有する車両と、インバータを備えた定置型燃料電池システムと、該定置型燃料電池システムより電力が供給される負荷装置と、前記定置型燃料電池システムに電力を供給する系統電源とを備え、前記系統電源の停電時には、前記車両と前記定置型燃料電池システムとを接続し、前記車両より前記定置型燃料電池システムのイ

ンバータを介して前記負荷装置に電力を供給するようにしたことを特徴とする電力供給システムである。

[0010] 請求項2に係る発明は、請求項1において、前記車両は、燃料電池車あるいはハイブリッド車である電力供給システムである。

[0011] 請求項3に係る発明は、請求項1もしくは請求項2において、前記車両には、蓄電池が備えられ、該蓄電池の電力を前記車両外部に供給するようになっている電力供給システムである。

[0012] 請求項4に係る発明は、電力を車両外部に供給する手段を有する車両と、インバータを備えた定置型燃料電池システムと、該定置型燃料電池システムより電力が供給される負荷装置と、前記定置型燃料電池システムに電力を供給する系統電源と、これら負荷装置の運転をコントロールするユーザーインターフェイスとを備え、前記系統電源の停電時には、前記車両と前記定置型燃料電池システムとを接続し、前記車両に搭載された前記蓄電池より前記定置型燃料電池システムのインバータを介して前記負荷装置に電力を供給するとともに、前記ユーザーインターフェイスによって前記負荷装置の運転状態を監視するようにしたことを特徴とする電力供給システムである。

[0013] 請求項5に係る発明は、請求項4において、前記車両には、車両外部に電力を供給する蓄電池が備えられ、前記ユーザーインターフェイスは、前記蓄電池の残量を監視し、残量が少ない場合には前記蓄電池を充電するようになっている電力供給システムである。

[0014] 請求項6に係る発明は、燃料電池車に設けられた車両用燃料電池と、定置電源システムに設けられた定置用燃料電池と、前記車両用燃料電池および定置用燃料電池からの直流電力を交流電力に変換する電力変換器とによって構成したことを特徴とするものである。

[0015] 請求項7に係る発明は、請求項6において、前記燃料電池車および前記定置電源システムの少なくとも一方には、前記車両用燃料電池および前記定置用燃料電池からの出力比を制御するDC/DCコンバータが備えられていることを特徴とするものである。

発明の効果

- [0016] 上記のように構成した請求項1に係る発明によれば、系統電源の停電時には、電力を車両外部に供給する手段を有する車両と定置型燃料電池システムとを接続し、車両より定置型燃料電池システムのインバータを介して負荷装置に電力を供給するようにしたので、特別に機器を追加することなく、電力を車両外部に供給する手段を有する車両を有効利用して負荷装置に電力を効率的に供給できるようになる。
- [0017] 上記のように構成した請求項2に係る発明によれば、車両は、燃料電池車あるいはハイブリッド車であるので、燃料電池車あるいはハイブリッド車を有効利用して負荷装置に電力を供給できるようになる。
- [0018] 上記のように構成した請求項3に係る発明によれば、車両には蓄電池が備えられ、蓄電池の電力を車両外部に供給するようになっているので、車両に備えられた蓄電池を有効利用して負荷装置に電力を供給できるようになる。しかも、蓄電池の電力を利用することで接続直後から電力供給ができるようになり、即応性に優れている。
- [0019] 上記のように構成した請求項4に係る発明によれば、ユーザーインターフェイスによって負荷装置の運転状態を監視するようにしたので、停電時に大きな電力を必要とする負荷装置についてはその運転を制限したり、あるいは負荷装置のスイッチが投入されても、インバータの最大出力電力を上回るような場合には、負荷装置を運転できないようにする等の的確な措置を講ずることができる。
- [0020] 上記のように構成した請求項5に係る発明によれば、ユーザーインターフェイスは、車両に備えられた蓄電池の残量を監視し、残量が少ない場合には蓄電池を充電するようになっているので、蓄電池を常に負荷装置に電力を供給するに必要にして十分な蓄電状態に維持することが容易にでき、不必要に車両を起動する必要がない。
- [0021] 上記のように構成した請求項6に係る発明によれば、燃料電池車に設けられた車両用燃料電池と、定置電源システムに設けられた定置用燃料電池と、車両用燃料電池および定置用燃料電池からの直流電力を交流電力に変換する電力変換器とによって構成したので、車両用の直流電源と定置用の直流電源とを同種の電源(燃料電池)によって構成することができ、電力変換器の制御や構成の変更を最少限に済ませることができる。しかも、既存の電力変換器を、車両用の直流電源および定置用の直流

電源を交流電力に変換するのに共用できるので、簡素な構成の電力供給システムを実現することができる。

- [0022] 上記のように構成した請求項7に係る発明によれば、燃料電池車および定置電源システムの少なくとも一方には、車両用燃料電池および定置用燃料電池からの出力比を制御するDC/DCコンバータが備えられているので、既存のDC/DCコンバータを利用して車両用燃料電池および定置用燃料電池の出力配分を制御することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]本発明の第1の実施の形態における電力供給システムを示す概要図である。
[図2]停電時の処理の流れを示す図である。
[図3]本発明の第2の実施の形態における電力供給システムの燃料電池車の構成を示す概要図である。
[図4]本発明の第2の実施の形態における電力供給システムの定置電源システムの構成を示す概要図である。
[図5]本発明の第2の実施の形態における燃料電池車と定置電源システムとの接続例を示した電力供給システムの概要図である。

符号の説明

- [0024] 10、50…燃料電池車、11、51…車載燃料電池システム(車両用燃料電池)、12、55…蓄電池、13、60…定置型燃料電池システム(定置電源システム)、15、65…コネクタ、16…送電線、17…インバータ、18A～18D、64…負荷装置、19…電磁開閉器、20…ブレーカー、21…系統電源、22…電力計、23…ユーザーインターフェイス、31…サーバ、32…モニター、33…バッテリー、54…第1のDC/DCコンバータ、56…インバータ、57…電動機、61…定置用燃料電池、62…第2のDC/DCコンバータ、63…電力変換器(DC/ACコンバータ)。

発明を実施するための最良の形態

- [0025] 以下本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は電力供給システムの概要を示すもので、10は燃料電池車で、燃料電池車10には、車載燃料電池システム11と、この車載燃料電池システム11で発電された電力を蓄える高電圧電源として

の蓄電池12が搭載されている。13は定置型燃料電池システムである。燃料電池車10の蓄電池12は、車庫等に設けられたコネクタ15に適宜接続可能であり、このコネクタ15は定置型燃料電池システム13に常時接続されている。

[0026] 車載燃料電池システム11は、既によく知られているように、水素を貯蔵する燃料タンクと、この燃料タンクから送られる水素を燃料ガスとし、コンプレッサ等から送られる空気を酸化剤ガスとして利用して電気化学反応により発電する燃料電池スタック等によって構成される。なお、車載燃料電池システム11は、メタノール等のアルコール系燃料や天然ガス、プロパンガス、ガソリン等の炭化水素系燃料などの改質用燃料を貯蔵する燃料タンクと、水タンクと、改質用燃料と水から水素を主成分とする改質ガスを生成する改質器を備え、改質ガスを燃料ガスとして利用するシステムでもよい。

[0027] 定置型燃料電池システム13は、改質用燃料から水素を主成分とする改質ガスを生成する改質器と、改質ガスを燃料ガスとし、コンプレッサ等から送られる空気を酸化剤ガスとして利用して電気化学反応により発電する燃料電池スタック等によって構成される。改質用燃料として、一般的には天然ガス、プロパンガス、灯油等の炭化水素系燃料が使用されるが、メタノール等のアルコール系燃料等、改質により水素を生成できる燃料なら何でも使用できる。定置型燃料電池システム13は、車載燃料電池システム11に比して出力が小さい(例えば数kW)。これは家庭等の電力使用状況を考慮し、システムの総合効率を最適にするためである。

[0028] 定置型燃料電池システム13には、本システム13で発電された直流電力を交流電力に変換するインバータ17が内蔵されている。インバータ17は、屋内に設置された家庭用電気機器からなる複数の負荷装置18A～18Dに送電線16を介して接続され、インバータ17から出力される交流電力を負荷装置18A～18Dに供給するようになっている。

[0029] 負荷装置18A～18Dは、電灯・アイロン・テレビ・洗濯機などの電気器具であり、電気コタツ、電気カーペット、エアコン、冷蔵庫など自動的に電源がオン・オフされる電気器具も含む。また、送電線16には、電磁開閉器19およびブレーカー20を介して商用の系統電源21が接続され、系統電源21より供給される電力によって定置型燃料電池システム13が運転される。そして、定置型燃料電池システム13の発電量より

負荷装置18A～18Dの総消費電力が上回った場合、その不足電力を系統電源21から受電して補うようになっている。負荷装置18A～18Dにて消費された消費電力を検出するために電力計22が設けられ、電力計22によって屋内で使用される全ての負荷装置18A～18Dの合計消費電力を検出するようにしている。なお、電磁開閉器19は停電時に自動的に遮断され、自家発電された電気が系統電源21側に逆流することを防止するものである。

[0030] 23は屋内に装備されたユーザーインターフェイスで、このユーザーインターフェイス23は、家電ネットワークを利用して家電制御に必要な情報を取り込み、ユーザーに必要な情報を伝達するもので、主としてサーバ31、リモコン付きのモニター32および低消費バッテリー33等からなっている。ユーザーインターフェイス23は、インバータ17、負荷装置18A～18Dおよび電力計22にそれぞれ接続され、負荷装置18A～18Dの運転状況を監視し、負荷装置の総消費電力負荷が大きくなりすぎる場合には、負荷装置18A～18Dの運転をコントロールする機能を有する。また、ユーザーインターフェイス23は、燃料電池車10と定置型燃料電池システム11がコネクタ15を介して接続された際には、燃料電池車10の蓄電池12の残量を監視し、残量が少ない場合には、車載燃料電池システム11による発電を行うように燃料電池車10の起動を促す機能を有する。

[0031] 次に上記した実施の形態の作用を図2の流れ図に沿って説明する。停電が発生する(ステップ100)と、ブレーカー20の2次側の通電状態に基づいてインバータ17により停電が検知される。これにより、電磁開閉器19のスイッチが自動的に遮断されて(ステップ102)、系統電源21側に電気が流れるのを予防する。同時に、ユーザーインターフェイス23はインバータ17より停電検知の情報を取得する。これに基づいて、ユーザーインターフェイス23は、停電の発生をユーザーに伝達する(ステップ104)ための必要な処理を実行する。すなわち、ユーザーインターフェイス23は、停電の発生をモニター32に表示したり、音声あるいは警告音で伝えるとともに、燃料電池車10の蓄電池12の電力を利用できるように、コネクタ15の接続を指示するメッセージを表示したり、音声で伝える。

[0032] なお、停電時に定置型燃料電池システム13が運転状態にあった場合は、停電に

伴って定置型燃料電池システム13は停電モードとなり、この停電モードでは、定置型燃料電池システム13は屋内への発電を停止し、システム本体のみの単独自己運転状態を維持する。かかる停電モードにおいては、定置型燃料電池システム13は自身の冷却のためにだけ運転され、発電は停止する。

[0033] これは定置型燃料電池システム13を停止する際には、外部からの電源によって停止モードを行う必要があるが、停電の場合は電源が得られないため、停止シーケンスが行われなく停止してしまうため、システムに対して悪影響を及ぼす可能性がある。また、定置型燃料電池システム13は、一度停止してしまうと、停電復帰後再起動して発電するまでに時間がかかるため、単独自己運転継続よりもエネルギーの無駄が発生する。

[0034] そのため、例えば、家庭の電力オーバによってブレーカーが遮断されたような単純な停電の場合には、ブレーカー復帰によって直ぐに停電状態を復帰できるため、単独自己運転状態から一定時間後(例えば5分程度)に発電が開始されるように作動するが、停電が系統側による事故等で、長時間にわたり継続するような場合は、外部でどのような問題が発生しているか分からないため、定置型燃料電池システム13を停止する必要があると判断し、燃料電池車10の蓄電池12を利用して、定置型燃料電池システム13を停止モードによって安全に停止させるように作動する。

[0035] ところで、燃料電池車10は走行のために、通常時は蓄電池12とコネクタ15とが切り離されている場合が多いため、停電発生時にコネクタ15が接続状態にない(ステップ106、108)場合には、前述したユーザーインターフェイス23の指示に基づいて、あるいは自発的に、コネクタ15が接続され、燃料電池車10の蓄電池12と定置型燃料電池システム13とが接続される。かかるコネクタ15の接続によって燃料電池車10の蓄電池12による送電が開始され(ステップ110)、蓄電池12の電力が定置型燃料電池システム13のインバータ17に供給される。これにより、蓄電池12の直流電力がインバータ17によりAC100Vの交流電力に変換され、家庭内の各負荷装置18A～18Dに供給できる状態となる。しかしながら、実際に利用できる電力消費量は後述するようにユーザーインターフェイス23にてコントロールされる。

[0036] 一方、ユーザーインターフェイス23は、蓄電池12に十分な電気が蓄えられている

か否か、ならびに燃料電池車10が起動されているか否かを判断し、蓄電池12に十分な電気が蓄えられていなく、かつ燃料電池車10が起動されていない場合に、発電が必要であると判断し(ステップ112)、モニター32に燃料電池車10の起動が必要である旨の情報を表示したり、音声でその情報を伝達して、燃料電池車10の起動を促す。この場合、燃料電池車10の運転席に人が乗っている場合には、社内モニターに同様な表示や音声を出すとともに、燃料電池車10を発進しないように警告することもできる。

[0037] 燃料電池車10が起動(ステップ114)されて車載燃料電池システム11が稼働されると、車載燃料電池システム11が発電を開始し、蓄電池12を充電する。この場合、ユーザーインターフェイス23からの指令を無線で燃料電池車10に伝達し、自動的に燃料電池車10を起動して車載燃料電池システム11を稼働させることも可能である。

[0038] 蓄電池12に十分な電気が蓄電されていることが確認されると、ユーザーインターフェイス23は、家電情報を取得し(ステップ116)、サーバ31によって屋内の負荷装置18A～18Dの運転をコントロールする(ステップ118)。すなわち、ユーザーインターフェイス23は、例えば、デジタル家電等のネットワーク化が行われている家や店舗などでは、屋内で使用している合計消費電力がインバータ17の最大出力電力を上回る場合には、予め登録されている必要な機器にのみ優先的に電気を供給するようにし、登録外の機器には停止信号を送って、スイッチを入れても機器が運転しない状態にする。あるいはまた、例えば、デジタル家電電子レンジ等負荷の大きいものは、通信で利用できない状態にする信号を自動で送り、ユーザー側でしようとしても使用できないようにする。

[0039] また、これとは別に、ユーザーインターフェイス23は、スイッチが投入された機器に順に電力を供給するようにすることもできる。この場合には、電力計22にて検出される現在の合計消費電力を常時監視し、次にスイッチが投入された機器の消費電力を確認し、インバータ17の最大出力電力を上回らない場合には、機器を運転できるようにするが、最大出力電力を上回る場合には、機器を運転できないように制御する。ただし、この場合においても、停電という異常状態であるので、負荷の大きいものについては、ユーザーがスイッチを入れても運転できないように予め設定しておくことが好

ましい。

- [0040] なお、ネットワークに接続されていないデジタル家電以外のもの場合には、電源復帰後は待機電力のみの使用でスタートするものが大半のため、ユーザーがモニター32等を確認して、現在の使用容量を確認する。例えば、一般電子レンジの場合では、モニター32から使用を避ける指示を発し、無理に入れようとしても、インバータ17側で出力を停止する機能が働くようにする。
- [0041] インバータ17はブレーカー20の2次側の通電状態に基づいて停電復帰を検知するようになっており、停電が復帰されると(ステップ120)、ユーザーインターフェイス23は停電復帰の検知情報を取得し、停電復帰を音声や表示で知らせるとともに、停電復帰処理の実行を促す(ステップ122)。これにより、ユーザーは、燃料電池車10を停止させたり、コネクタ15を切り離したり、電磁開閉器19のスイッチを接続する等の必要な復帰処理を行う。ステップ120で停電が復帰されていないと判断された場合は、前述した発電の要否の判断(ステップ112)が継続して実施される。なお、電磁開閉器19のスイッチは、停電復帰に伴って自動的に接続させることもできる。
- [0042] 上記した実施の形態の作用においては、停電時に定置型燃料電池システム13を停止する例で説明したが、それ以外に以下に述べるような制御を行うこともできる。
- [0043] A. 停電発生時に定置型燃料電池システム13が停止中の場合
- (1) 停電発生時に定置型燃料電池システム13を燃料電池車10に接続し、燃料電池車10を起動した後、定置型燃料電池システム13を起動する。この定置型燃料電池システム13の起動は、改質用燃料供給系が正常である(ガス圧等で検知)ことを確認した後実施する。
- [0044] B. 停電発生時に定置型燃料電池システム13が運転中の場合
- (1) 停電発生時に定置型燃料電池システム13を停止モードにし、定置型燃料電池システム13を燃料電池車10に接続し、燃料電池車10を起動した後、所定時間(例えば1時間)経っても停電復帰しないときは、改質用燃料供給系にも異常が発生している可能性があるとして、定置型燃料電池システム13を停止する。
- [0045] (2) 停電発生時に改質用燃料供給系が正常であれば、定置型燃料電池システム13は運転したままとし、定置型燃料電池システム13を燃料電池車10に接続し、燃料電

池車10を起動する。

- [0046] (3) 停電発生時に改質用燃料供給系に異常があれば、定置型燃料電池システム13を停止モードにし、定置型燃料電池システム13を燃料電池車10に接続し、燃料電池車10を起動した後、定置型燃料電池システム13を停止する。
- [0047] (4) 停電発生時に定置型燃料電池システム13を停止モードにし、定置型燃料電池システム13を燃料電池車10に接続し、燃料電池車10を起動した後、改質用燃料供給系が正常であれば、定置型燃料電池システム13を運転モードに復帰させ、改質用燃料供給系に異常があれば、定置型燃料電池システム13を停止する。
- [0048] 上記した実施の形態によれば、停電時には燃料電池車10と定置型燃料電池システム13とを連携させ、燃料電池車10の蓄電池12より定置型燃料電池システム13のインバータ17を介して屋内に設置された負荷装置18A～18Dに電力を供給できるようにしたことにより、燃料電池車10の蓄電池12を利用して屋内に設置された負荷装置18A～18Dに電力を供給できるようになる。また、停電時には、ユーザーインターフェイス23によって、インバータ17の最大出力電力を上回らないように負荷装置18A～18Dの運転を制限することにより、負荷装置18A～18Dを適切にコントロールすることができる。さらに、ユーザーインターフェイス23によって、燃料電池車10の蓄電池12の残量が監視されているため、残量が十分でない場合に燃料電池車10を起動させればよく、不必要に燃料電池車10を起動させる必要がない。
- [0049] なお、定置型燃料電池システム13は、タンクに貯蔵された水素を利用して発電するものであってもよい。また、水素供給の都市ガスシステムができた場合には、この水素を利用して発電するものであってもよい。これらの水素を利用する定置用発電システムでは改質器は不要となる。
- [0050] 上記した実施の形態においては、停電時に定置型燃料電池システム13を燃料電池車10に接続し、燃料電池車10に搭載した蓄電池12を利用して、屋内の負荷装置18A～18Dに電力を供給する例について述べたが、本発明は、燃料電池車に限らず、ハイブリッド車等発電された電力を蓄える高電圧バッテリー(蓄電池)を搭載した車両にも適用可能である。また、定置型燃料電池システム13をバッテリーなしの燃料電池車に接続してもよく、電力を車両外部に供給する手段を有する車両であれば利用

可能である。

- [0051] また、上記した実施の形態においては、インバータ17の容量が小さいことからその最大出力電力を上回らないように、ユーザーインターフェイス23によって負荷装置18A～18Dの運転をコントロールする例について述べたが、インバータ17の容量が十分に大きな定置型燃料電池システムにおいても、停電の間は消費電力を抑える意味で、上記したと同様な設定を行うことは有効である。
- [0052] さらに、上記した実施の形態においては、停電発生時に、コネクタ15が接続されると、直ちに燃料電池車10の蓄電池12より定置型燃料電池システム13側に送電を開始するようにした例について述べたが、蓄電池12からの送電は、蓄電池12の残量が一定値以上の条件下で行うこともでき、さらには、車載燃料電池システム11を蓄電池12の残量が少ない場合に稼働させるのではなく、停電発生時にコネクタ15が接続されることに連動して、燃料電池車10を自動で起動させ、車載燃料電池システム11による発電を開始することもできる。
- [0053] なお、上記した実施の形態におけるユーザーインターフェイス23の機能は、本発明の実施に好適な一例を示したものにすぎないものであって、実施の形態で述べたものに限定されるものではなく、少なくとも負荷装置の運転状況を監視し、負荷装置の運転をコントロールできる機能を備えたものであればよい。
- [0054] 上記した第1の実施の形態においては、停電時に、燃料電池車10の蓄電池12の直流電力を定置型のインバータ17により交流電力に変換して、屋内の各負荷装置18A～18Dに供給するようにしたが、このような電力の供給は、必ずしも停電時に限られるものではなく、例えば、蓄電池12に蓄えられた過剰のエネルギーを無駄にしないために、屋内の負荷装置18A～18Dで有効利用するようにすることもできる。また、負荷装置18A～18Dでの電力需要が、定置型燃料電池システム13単体での電力供給を上回るときなどにも対応できる。かかる実施の形態を、以下に、第2の実施の形態として、図3～図5に基づいて説明する。
- [0055] 図3は本発明の第2の実施の形態に係る燃料電池車50の構成を示す概略図である。図3において、水素供給装置52は、例えば水素を貯蔵する水素タンクなどの水素貯蔵装置や、水素を含む燃料を改質する改質装置であり、水素ガスを車両用燃料

電池51に供給する。酸化剤供給装置53は、例えば空気圧縮機であり、酸素を含む空気などの酸化剤を車両用燃料電池51に供給する。車両用燃料電池51は、水素と酸化剤との供給を受けて発電し、蓄電池55やインバータ56に直流電圧を印加する。

[0056] 蓄電池55は、例えば二次電池やキャパシタであり、車両用燃料電池51からの電力や、後述する電動機による回生電力を充電する機能と、充電した電力を放電する機能とを有する直流電源である。

[0057] 車両用燃料電池51および蓄電池55は、インバータ56に対して並列に接続されており、車両用燃料電池51とインバータ56とを結ぶ電力線と、蓄電池55との間には第1のDC/DCコンバータ54が介在されている。第1のDC/DCコンバータ54は、昇降圧電圧変換器であり、車両用燃料電池51から蓄電池55への電力供給の制御や、車両用燃料電池51と蓄電池55との出力比の制御を実行する。かかる第1のDC/D Cコンバータ54は、後述する定置用燃料電池61と車両用燃料電池51との出力比の制御にも用いられるが、この点については後述する。なお、第1のDC/DCコンバータ54は、蓄電池55とインバータ56とを結ぶ電力線と、車両用燃料電池51との間に設けてもよい。すなわち、図3における車両用燃料電池51と蓄電池55の配置を入れ替えてもよい。電動機57は、そのロータに図示せぬ車輪軸が接続されており、インバータ56から供給される交流電力に応じて車輪軸を回転する。

[0058] 図4は、第2の実施の形態に係る据え置き型の定置電源システム60の概略構成を示す図である。図4において、定置用燃料電池61は、例えば車両用燃料電池51よりも出力の小さな燃料電池（例えばセル数が少ない燃料電池）であり、定置用燃料電池61の直流電力は第2のDC/DCコンバータ62を介してDC/ACコンバータ63に供給される。第2のDC/DCコンバータ62は、電圧変換器であり、定置用燃料電池61からの出力を昇圧して、DC/ACコンバータ63に供給する。なお、第2のDC/D Cコンバータ62は省略することも可能である。DC/ACコンバータ63は、定置電源システム60の外部機器である負荷装置64、例えば、屋内に設置された家庭用電気機器からなる負荷装置64に対し、定置用燃料電池61からの直流電力を交流に変換して供給する。

[0059] 次に、定置用の電力変換器を構成するDC/ACコンバータ63を介して、車両用燃

料電池51と定置用燃料電池61とからの電力を供給する構成について説明する。接続の仕方で大別すると、車両用燃料電池51と定置用燃料電池61とを並列に接続する構成と、直列に接続する構成とがある。

[0060] まず、定置用の電力変換器(DC/ACコンバータ63)に対して、車両用燃料電池51と定置用燃料電池61とを、図5に示すように、並列に接続して、各燃料電池51、61からの電力を出力する場合について説明する。ここで、各燃料電池51、61においては、それらの動作点(電力)に応じて反応材料(水素、酸化剤)の供給が個別に制御されるため、2つの燃料電池51、61からの電力を共通の電力変換器(DC/ACコンバータ63)を介して出力する場合には、各燃料電池51、61からの出力を個別に制御したいという要求がある。この要求に応えるため、本実施の形態では、燃料電池車51または定置電源システム61に備えられている第1のDC/DCコンバータ54または第2のDC/DCコンバータ62を用いて、各燃料電池51、61からの出力比を制御する。換言すれば、定置用のDC/ACコンバータ63のみならず、出力比制御用の第1のDC/DCコンバータ54をも既存の構成を用いて出力する構成を採っている。

[0061] 具体的には、図3における車両用燃料電池51とインバータ56とを結ぶ電力線のポイントP21、P22と、図4における定置用燃料電池61と第2のDC/DCコンバータ62とを結ぶ電力線のポイントP41、P42とを、図5に示すように、コネクタ65等のインターフェイスを介して互いに接続することにより、定置用のDC/ACコンバータ63を介して各燃料電池51、61から並列に負荷装置(外部機器)64に電力を供給する。この構成では、燃料電池車50側の第1のDC/DCコンバータ54にて各燃料電池51、61の出力比が制御される。この場合、車両用燃料電池51からの出力は、車両用燃料電池51→第1のDC/DCコンバータ54→第2のDC/DCコンバータ62→DC/ACコンバータ63→負荷装置(外部機器)64の順に流れる。定置用燃料電池61からの出力は、定置用燃料電池61→第2のDC/DCコンバータ62→DC/ACコンバータ63→負荷装置(外部機器)64の順に流れる。かかる構成では、2つの燃料電池51、61のうち、出力が相対的に大きな燃料電池(車両用燃料電池51)側に併設されたDC/DCコンバータ54にて出力配分を行うため、出力が相対的に小さな燃料電池(定置用燃料電池61)側に併設されたDC/DCコンバータ62の帯域を車両用燃料電池

51の帯域に合わせる必要がない点で有利である。

[0062] 別の構成として、図3中の送電線のポイントP31、P32と、図4中の送電線のポイントP11、P12とを接続して、定置用のDC/ACコンバータ63を介して各燃料電池51、61から並列に電力供給してもよい。この構成においては、車両用燃料電池51側の第1のDC/DCコンバータ54にて、蓄電池55の出力(充電時には負も含む)と、各燃料電池51、61の総出力との比が制御され、定置燃料電池61側の第2のDC/DCコンバータ62にて各燃料電池51、61間の出力比が制御される。車両用燃料電池51からの出力は、車両用燃料電池51→DC/ACコンバータ63→負荷装置(外部機器)64の順に流れる。定置用燃料電池61からの出力は、定置用燃料電池61→第2のDC/DCコンバータ62→DC/ACコンバータ63→負荷装置(外部機器)64の順に流れる。この構成においては、燃料電池車50の蓄電池55を各燃料電池51、61の電力のバッファとして機能させることができる点で有利である。ここで、バッファとは、燃料電池51、61の発電電力が、負荷装置64の要求電力より高い場合には、余剰電力を蓄電池55にて蓄電する一方、負荷装置64の要求電力が燃料電池51、61の発電電力より上回る場合には、蓄電池55からも負荷装置64に対して電力供給する構成を意味する。このように蓄電池55を電力のバッファとして機能させる場合には、少なくとも一方の燃料電池の動作点を固定(好ましくは高効率の動作点に固定)、または段階的に変化させて発電することにより、負荷装置64からの要求に応じた成り行き制御による発電と比較して、システム効率が向上する。このような発電制御や上記した燃料電池51、61間の出力比の制御等は、例えば、第1の実施の形態で述べたユーザーインターフェイス23や、車載コンピュータによって制御される。

[0063] 上述した例では、燃料電池51、61をDC/ACコンバータ63に対して並列に接続したが、それらを直列に接続してもよい。

[0064] なお、第2の実施の形態で述べたように、停電時以外に使用する場合には、電力供給時に、第1の実施の形態で述べた電磁開閉器19を手動で遮断したり、あるいは、コネクタ65が接続されるのに連動して、電磁開閉器19を自動で遮断するようにすればよい。

[0065] 上記のように構成した第2の実施の形態によれば、燃料電池車50に設けられた車

両用燃料電池51と、定置電源システム60に設けられた定置用燃料電池61と、車両用燃料電池51および定置用燃料電池61からの直流電力を交流電力に変換するDC／ACコンバータ(電力変換器)63とによって構成したので、車両用の直流電源と定置用の直流電源とを同種の電源(燃料電池)によって構成することができ、DC／ACコンバータ(電力変換器)63の制御や構成の変更を最少限に済ませることができる。しかも、既存のDC／ACコンバータ(電力変換器)63を、車両用の直流電源および定置用の直流電源を交流電力に変換するのに共用できるので、簡素な構成の電力供給システムを実現することができる。

- [0066] また、上記のように構成した第2の実施の形態によれば、燃料電池車50および定置電源システム60の少なくとも一方には、車両用燃料電池51および定置用燃料電池61からの出力比を制御するDC／DCコンバータ54、62を備えているので、燃料電池車50および定置電源システム60の少なくとも一方に備えられている既存のDC／DCコンバータ54、62を利用して出力配分を制御することができる。

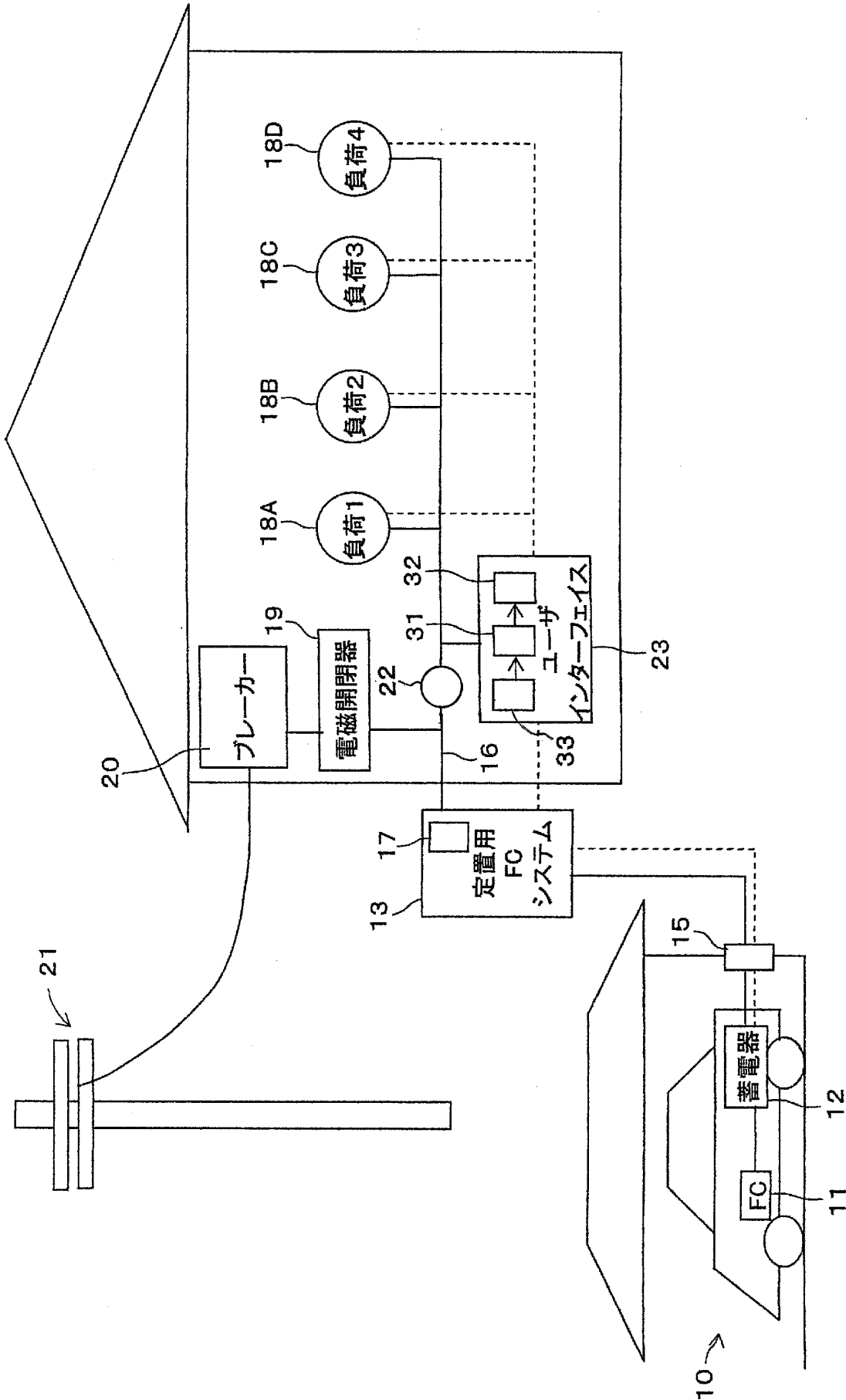
産業上の利用可能性

- [0067] 本発明に係る電力供給システムは、車両用燃料電池および定置用燃料電池の直流電力を交流電力に変換して負荷装置に供給するのに適している。

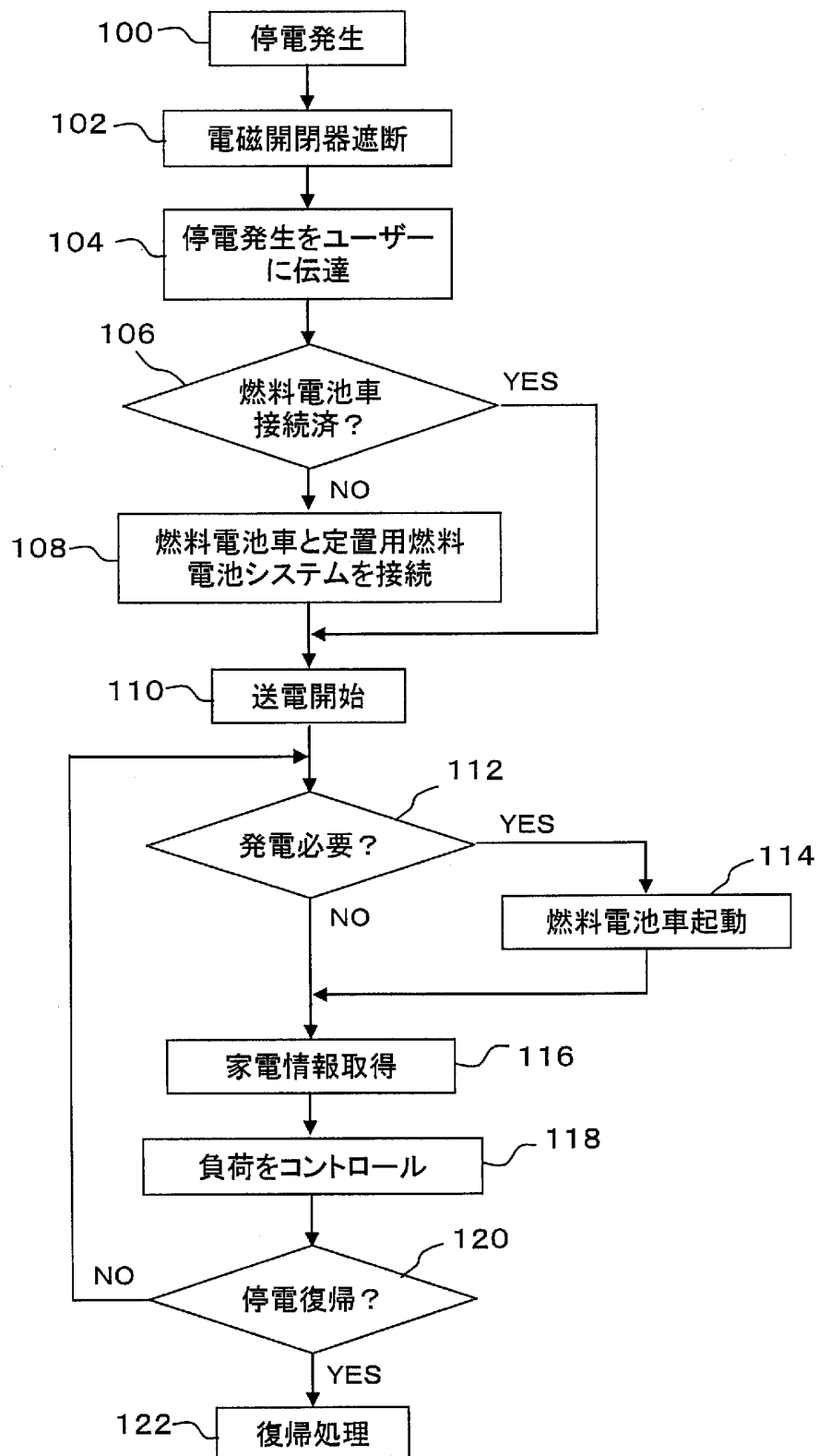
請求の範囲

- [1] 電力を車両外部に供給する手段を有する車両と、インバータを備えた定置型燃料電池システムと、該定置型燃料電池システムより電力が供給される負荷装置と、前記定置型燃料電池システムに電力を供給する系統電源とを備え、前記系統電源の停電時には、前記車両と前記定置型燃料電池システムとを接続し、前記車両より前記定置型燃料電池システムのインバータを介して前記負荷装置に電力を供給するようにしたことを特徴とする電力供給システム。
- [2] 請求項1において、前記車両は、燃料電池車あるいはハイブリッド車である電力供給システム。
- [3] 請求項1もしくは請求項2において、前記車両には、蓄電池が備えられ、該蓄電池の電力を前記車両外部に供給するようになっている電力供給システム。
- [4] 電力を車両外部に供給する手段を有する車両と、インバータを備えた定置型燃料電池システムと、該定置型燃料電池システムより電力が供給される負荷装置と、前記定置型燃料電池システムに電力を供給する系統電源と、前記負荷装置の運転をコントロールするユーザーインターフェイスとを備え、前記系統電源の停電時には、前記車両と前記定置型燃料電池システムとを接続し、前記車両より前記定置型燃料電池システムのインバータを介して前記負荷装置に電力を供給するとともに、前記ユーザーインターフェイスによって前記負荷装置の運転状態を監視するようにしたことを特徴とする電力供給システム。
- [5] 請求項4において、前記車両には、車両外部に電力を供給する蓄電池が備えられ、前記ユーザーインターフェイスは、前記蓄電池の残量を監視し、残量が少ない場合には前記蓄電池を充電するようになっている電力供給システム。
- [6] 燃料電池車に設けられた車両用燃料電池と、定置電源システムに設けられた定置用燃料電池と、前記車両用燃料電池および定置用燃料電池からの直流電力を交流電力に変換する電力変換器とによって構成したことを特徴とする電力供給システム。
- [7] 請求項6において、前記燃料電池車および前記定置電源システムの少なくとも一方には、前記車両用燃料電池および前記定置用燃料電池からの出力比を制御するDC/DCコンバータが備えられていることを特徴とする電力供給システム。

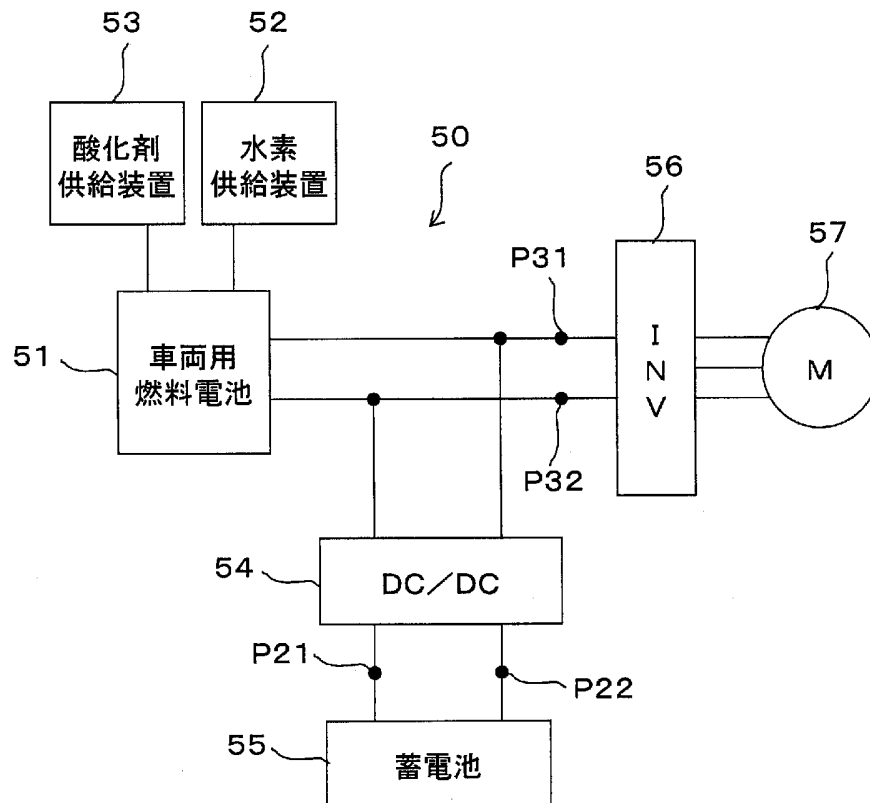
[図1]



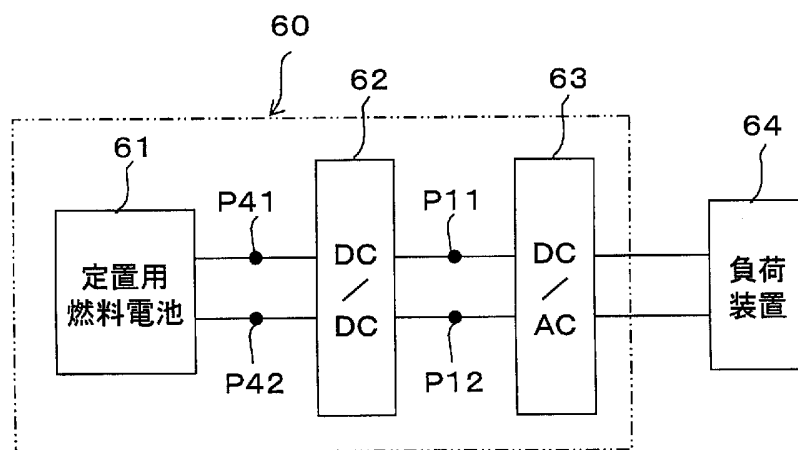
[図2]



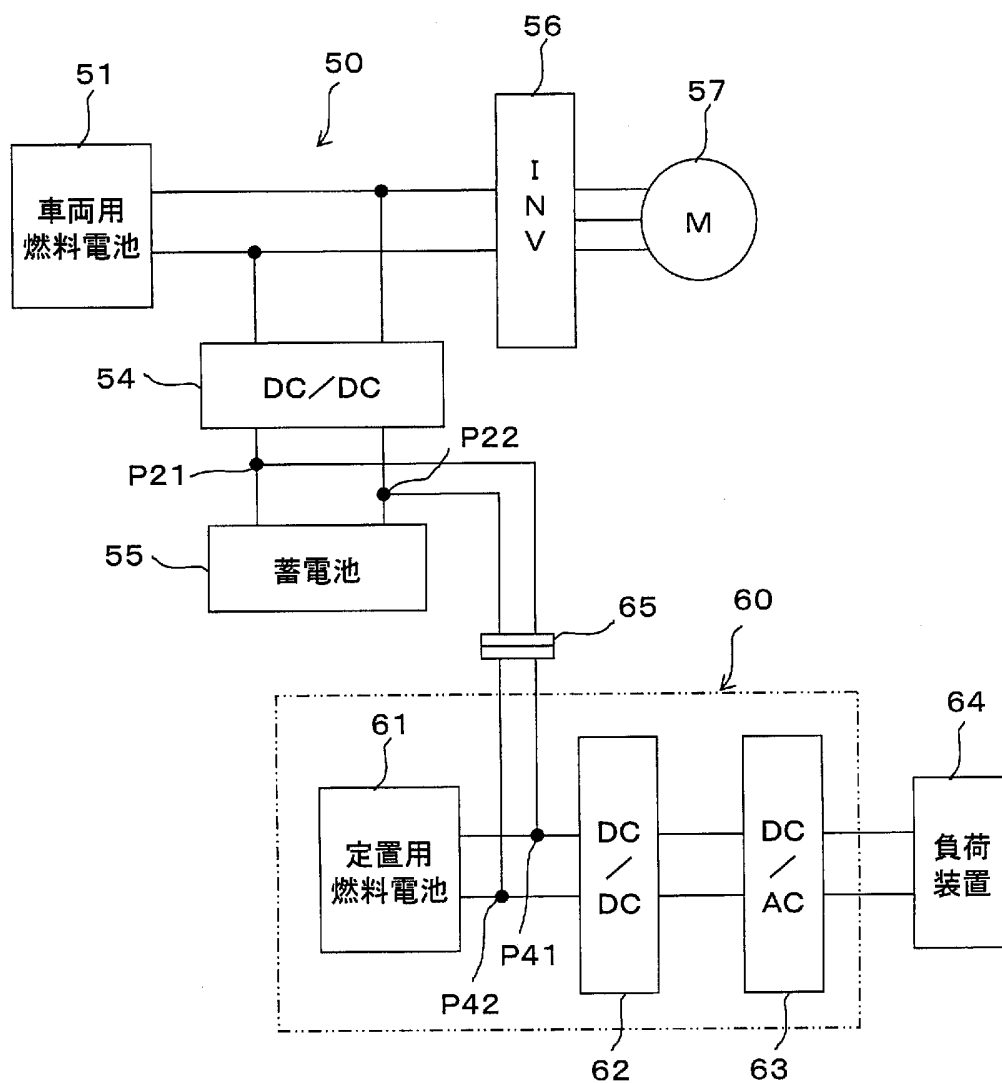
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/308420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J9/04 (2006.01) , **H01M8/00** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J9/04 (2006.01) , **H01M8/00** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-215225 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 15 August, 1997 (15.08.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 6, 7
Y	JP 8-317566 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Page 6, left column, line 15 to right column, line 7; Fig. 1 (Family: none)	1-4, 6, 7
Y A	JP 3-284104 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 13 December, 1991 (13.12.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 6, 7 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 July, 2006 (10.07.06)

Date of mailing of the international search report
18 July, 2006 (18.07.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/308420

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-135906 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 May, 2002 (10.05.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 6, 7 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J9/04(2006.01), H01M8/00(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J9/04(2006.01), H01M8/00(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-215225 A (日本電信電話株式会社) 1997.08.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 7
Y	JP 8-317566 A (大阪瓦斯株式会社) 1996.11.29, 第6頁左欄第15行-右欄第7行、第1図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 7
Y A	JP 3-284104 A (富士電機株式会社) 1991.12.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 7 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.07.2006

国際調査報告の発送日

18.07.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

矢島 伸一

5 T

9060

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2002-135906 A (三洋電機株式会社) 2002. 05. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 7 5