



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

燃料電池と前記燃料電池の発電動作を制御するコントローラとを含む燃料電池ユニットが接続可能な本体と、

前記本体内に設けられ、前記本体の電源がオンされた場合、前記燃料電池の発電動作を開始させる制御部とを具備することを特徴とする情報処理装置。

**【請求項 2】**

前記制御部は、前記本体の電源がオフされた場合、前記燃料電池の発電動作を停止させることを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

**【請求項 3】**

液体燃料と水とを混合して前記燃料電池に供給する燃料水溶液を生成する混合タンクと

10

、  
前記燃料電池にて生成される水を前記混合タンクに送出するポンプとをさらに具備し、  
前記コントローラは前記ポンプの駆動を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記本体が電源オンされた場合、前記燃料電池ユニットが前記本体に接続されているか否かを判別する手段と、前記燃料電池ユニットが前記本体に接続されていることが判別された場合、前記燃料電池の発電動作を開始させる手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

20

**【請求項 5】**

前記制御部は、前記本体が電源オンされた場合、前記燃料電池ユニットが異常状態であるか否かを判別する手段と、前記燃料電池ユニットが異常状態ではないことが判別された場合、前記発電部の発電動作を開始させる手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

**【請求項 6】**

前記本体内に設けられ、前記本体が電源オンされた場合、前記燃料電池ユニットによって生成される電力値が所定値に達するまでの期間中、前記燃料電池ユニットに電力を供給する電源回路をさらに具備することを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

**【請求項 7】**

前記制御部は、前記本体が電源オンされた場合、前記本体に外部電源から電力が供給されているか否かを判別する手段と、前記外部電源から電力が供給されていないことが判別された場合、前記燃料電池の発電動作を開始させる手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

30

**【請求項 8】**

二次電池および燃料電池ユニットによって駆動可能な情報処理装置であって、前記燃料電池ユニットは、燃料電池と前記燃料電池の発電動作を制御するコントローラとを含み、

前記二次電池を備え且つ前記燃料電池ユニットに接続可能な本体と、

前記本体の電源がオンされた場合、前記本体に前記燃料電池ユニットが接続されているか否かを判別する手段と、

40

前記本体に前記燃料電池ユニットが接続されている場合、前記燃料電池を駆動するための電力を前記二次電池を用いて前記燃料電池ユニットに供給すると共に、前記燃料電池の発電動作を開始させる手段と、

を具備することを特徴とする情報処理装置。

**【請求項 9】**

前記本体の電源がオフされた場合、前記燃料電池の発電動作を停止させる手段とをさらに具備することを特徴とする請求項 8 記載の情報処理装置。

**【請求項 10】**

液体燃料と水とを混合して前記燃料電池に供給する燃料水溶液を生成する混合タンクと

50

前記燃料電池にて生成される水を前記混合タンクに送出するポンプとをさらに具備し、前記コントローラは前記ポンプの駆動を制御することを特徴とする請求項 8 記載の情報処理装置。

【請求項 1 1】

情報処理装置に接続可能であり燃料電池と前記燃料電池の発電動作を制御するコントローラとを含む燃料電池ユニットの動作を制御する動作制御方法であって、

前記本体が電源オンされた場合、前記燃料電池ユニットが前記本体に接続されているか否かを判別し、

前記燃料電池ユニットが前記情報処理装置に接続されていることが判別された場合、前記燃料電池の発電動作を開始させることを特徴とする動作制御方法。

10

【請求項 1 2】

前記情報処理装置の電源がオフされた場合、前記燃料電池の発電動作を停止させることを特徴とする請求項 1 1 記載の動作制御方法。

【請求項 1 3】

前記情報処理装置が電源オンされた場合、前記燃料電池ユニットが異常状態であるか否かを判別し、

前記燃料電池ユニットが異常状態ではないことが判別された場合、前記燃料電池の発電動作を開始させることを特徴とする請求項 1 1 記載の動作制御方法。

【請求項 1 4】

前記情報処理装置が電源オンされた場合、前記燃料電池を駆動するための電源を前記情報処理装置から前記燃料電池ユニットに供給することを特徴とする請求項 1 1 記載の動作制御方法。

20

【請求項 1 5】

前記情報処理装置が電源オンされた場合、前記情報処理装置に外部電源から電力が供給されているか否かを判別し、

前記外部電源から電力が供給されていないことが判別された場合、前記燃料電池の発電動作を開始させることを特徴とする請求項 1 1 記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、パーソナルコンピュータのような情報処理装置および同装置に接続される燃料電池ユニットの動作を制御する動作制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ノートブック型パーソナルコンピュータ、PDAのような携帯型情報処理装置の電源としては、主に、リチウムイオンバッテリーのような二次電池が用いられている。近年、これら携帯型情報処理装置の高機能化に伴う消費電力の増加、更なる長時間使用の要請から、高出力で且つ充電の必要のない小型燃料電池ユニットが携帯型情報処理装置の新たな電源として期待されている。

【0003】

40

一般に、燃料電池ユニットにおいては、その運転開始時には、燃料電池ユニットの発電動作を補助するための電源が必要となる。この電源は、通常、燃料電池ユニット内に設けられた二次電池、または外部電源から供給される。

【0004】

特許文献 1 には、燃料電池システムが開示されている。このシステムにおいては、発電動作を補助するための電源として、交流商用電源等の外部電源が用いられている。

【特許文献 1】特開 2004 - 127568 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

ところで、燃料電池ユニットの動作は、通常、燃料電池ユニットに搭載された運転制御スイッチによって制御される。運転制御スイッチがユーザによってオンされた場合、燃料電池ユニットの発電動作が開始される。また、運転制御スイッチがユーザによってオフされた場合、燃料電池ユニットの発電動作は停止される。

【0006】

しかし、携帯型情報処理装置においては、運転制御スイッチの操作によって燃料電池ユニットを手動制御するという従来の方法を適用すると、様々な誤動作が生じる可能性がある。たとえば、ユーザが運転制御スイッチをオンせずに携帯型情報処理装置をパワーオンすると、燃料電池ユニットによる発電動作はいつまでたっても開始されない。これにより、携帯型情報処理装置に内蔵されたバッテリーが消耗されてしまうことになる。また、ユーザが運転制御スイッチをオフせずに携帯型情報処理装置をパワーオフすると、携帯型情報処理装置がパワーオフされている状態においても燃料電池ユニットによって無駄な発電動作が行われてしまうことになる。

10

【0007】

本発明は上述の事情を考慮してなされたものであり、燃料電池ユニットの動作を自動制御することが可能な情報処理装置および動作制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の課題を解決するため、本発明の情報処理装置は、燃料電池と前記燃料電池の発電動作を制御するコントローラとを含む燃料電池ユニットが接続可能な本体と、前記本体内に設けられ、前記本体の電源がオンされた場合、前記燃料電池の発電動作を開始させる制御部とを具備することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、情報処理装置の動作状態の変化に連動して燃料電池ユニットの動作を自動制御することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

【0011】

まず、図1および図2を参照して、本発明の一実施形態に係る情報処理装置に接続して使用される燃料電池ユニットの構成を説明する。図1は燃料電池ユニット10の外観を示す斜視図であり、図2は、情報処理装置18に燃料電池ユニット10を接続した状態を示している。

30

【0012】

燃料電池ユニット10は、例えば、メタノールを液体燃料として使用するダイレクトメタノール燃料電池(DMFC)として実現されている。燃料電池ユニット10は、燃料電池ユニット本体12と、この燃料電池ユニット本体12から延出した載置部11とを備えている。載置部11は平坦な矩形状に形成され、情報処理装置18の本体の後部を載置可能に形成されている。情報処理装置18は、例えばノートブック型の携帯型パーソナルコンピュータとして実現されている。

40

【0013】

燃料電池ユニット本体12内には、発電部が設けられている。この発電部は、化学反応によって発電を行う燃料電池(DMFCスタック)と、混合タンクと、希釈巡回システムを構成する複数の補機(ポンプやバルブ等)とから構成されている。混合タンクは、液体燃料(メタノール)とDMFCスタックから回収される水とを混合してDMFCスタックに供給すべき低濃度の燃料水溶液(メタノール水溶液)を生成する。希釈巡回システムは、混合タンクとDMFCスタックとの間でメタノール水溶液を循環させ且つDMFCスタックから回収される水を混合タンクに供給する。回収された水はメタノール水溶液の生成に再利用される。

50

## 【 0 0 1 4 】

また、燃料電池ユニット本体 1 2 内部の例えば右端には、着脱可能な燃料カートリッジが内蔵されている。この燃料カートリッジを交換できるように、カバー 1 2 b は燃料電池ユニット本体 1 2 に取り外し自在に設けられている。

## 【 0 0 1 5 】

載置部 1 1 の上面には、情報処理装置 1 8 の本体と接続するための接続部としてドッキングコネクタ 1 4 が設けられている。情報処理装置 1 8 の本体の例えば底面後部には、燃料電池ユニット 1 0 と接続するための接続部としてドッキングコネクタが設けられており、このドッキングコネクタは燃料電池ユニット 1 0 のドッキングコネクタ 1 4 と機械的、電氣的に接続される。

10

## 【 0 0 1 6 】

また、載置部 1 1 上の三箇所の各々には、位置決め突起 1 5 , 1 6 とフック 1 5 a とが設けられている。フック 1 5 a は、燃料電池ユニット本体 1 2 を情報処理装置 1 8 の後端部に固定するためのロック機構として機能する。

## 【 0 0 1 7 】

情報処理装置 1 8 の後部を図 2 に示すように載置部 1 1 上に配置した状態においては、情報処理装置 1 8 の底面後部に設けられた三箇所の穴に、位置決め突起 1 5 , 1 6 とフック 1 5 a が挿入される。各フック 1 5 a は、情報処理装置 1 8 の底面上の対応する穴に係止される。これにより、燃料電池ユニット本体 1 2 は、情報処理装置 1 8 に電氣的に接続された状態で、情報処理装置 1 8 の本体の後端部にロックされる。

20

## 【 0 0 1 8 】

載置部 1 1 の例えば右端部には、イジェクトレバースイッチ 1 7 が左右方向に移動自在に設けられている。イジェクトレバースイッチ 1 7 がユーザによって左側に移動されると、各フック 1 5 a が後方側にスライドし、これによりロックが解除される。

## 【 0 0 1 9 】

また、燃料電池ユニット本体 1 2 の例えば右側面には、燃料電池ユニット 1 0 の発電動作を許可或いは禁止するための ON / OFF スイッチ 1 1 2 が設けられている。ON / OFF スイッチ 1 1 2 は、例えば、スライド型スイッチで構成される。ON / OFF スイッチ 1 1 2 がユーザによって ON 位置にセットされた場合、燃料電池ユニット 1 0 の発電動作は許可される。一方、ON / OFF スイッチ 1 1 2 がユーザによって OFF 位置にセットされた場合、燃料電池ユニット 1 0 の発電動作は禁止される。

30

## 【 0 0 2 0 】

なお、図 1、図 2 に示した燃料電池ユニット 1 0 の形状や大きさ、或いはドッキングコネクタ 1 4 の形状や位置等は、種々の形態が考えられる。

## 【 0 0 2 1 】

次に、図 3 を参照して、燃料電池ユニット 1 0 の内部構成を説明する。

## 【 0 0 2 2 】

燃料電池ユニット 1 0 は、発電部 4 0 と、燃料電池制御部 4 1 とをから構成される。燃料電池制御部 4 1 は、発電部 4 0 の発電動作を制御するコントローラ (DMFC コントローラ) を含んでいる。燃料電池制御部 4 1 は、情報処理装置 1 8 との通信を行う通信制御部としても機能する。発電部 4 0 は燃料電池ユニット本体 1 2 内に設けられており、また燃料電池制御部 4 1 は載置部 1 1 内に設けられている。

40

## 【 0 0 2 3 】

発電部 4 0 は、DMFC スタック 4 2、および燃料カートリッジ 4 3 を備えている。DMFC スタック 4 2 は、化学反応によって発電を行う起電部として機能する燃料電池である。発電動作によって DMFC スタック 4 2 は発熱する。この熱が DMFC スタック 4 2 周辺のコンポーネントに伝わるのを防止するために、DMFC スタック 4 2 の筐体の外周面または内周面は断熱材で覆われている。燃料カートリッジ 4 3 には、高濃度のメタノール液が封入されている。

## 【 0 0 2 4 】

50

また、一般に、ダイレクトメタノール型燃料電池においては、発電効率を上げるためにクロスオーバー現象を低減する必要がある。そのためには、高濃度メタノールを希釈して低濃度化し、これをDMFCスタック42のカソード（燃料極）47に注入することが有効である。この実現のため、燃料電池ユニット10では、希釈循環システムを採用している。希釈循環システム内に設けられる流路は、液体流路と気体流路とに大別される。

#### 【0025】

まず、液体流路内に配置されるコンポーネントの接続関係について説明する。

#### 【0026】

液体流路においては、燃料電池カートリッジ43の出力部は燃料供給ポンプ44に配管接続され、さらに燃料供給ポンプ44の出力部は混合タンク45に配管接続される。さらに、混合タンク45の出力部は送液ポンプ46に配管接続され、送液ポンプ46の出力部は送液バルブ31を介してDMFCスタック42の燃料極47に配管接続される。さらに燃料極47の出力部は混合タンク45に配管接続される。送液ポンプ46の動力により、液体燃料であるメタノール水溶液は、混合タンク45とDMFCスタック42との間で循環する。このように送液ポンプ46の動力によってメタノール水溶液が循環（還流）する液体流路を「第1の液体流路」と称するものとする。なお、送液ポンプ46は、燃料極47の入力側に設ける代わりに、燃料極47の出力側に設けるようにしてもよい。また、送液バルブ31は、必ずしも必要とされるものではない。

#### 【0027】

また、水回収タンク55の出力部は水回収ポンプ56に配管接続され、水回収ポンプ56の出力部は混合タンク45に配管接続される。

#### 【0028】

上記第1の液体流路における送液ポンプ46と燃料極47の間には分岐が設けられ、この分岐を経由してメタノール水溶液を混合タンク45へと還流させる別の流路（パイプ等）が設けられる。この流路を、「第2の液体流路」と称するものとする。第2の液体流路は、メタノール水溶液中のメタノール濃度の検出を行うために設けられた専用の流路である。第2の液体流路には、送液ポンプ32が設けられ、この送液ポンプ32の出力部は濃度センサ60を介して混合タンク45に接続される。なお、送液ポンプ32は、必ずしも必要とされるものではない。

#### 【0029】

一方、気体流路においては、送気ポンプ50が送気バルブ51を介してDMFCスタック42の空気極（カソード）52に接続される。空気極52の出力部は凝縮器53に接続される。また、混合タンク45からも、混合タンクバルブ48を介して凝縮器53に接続される。凝縮器53は排気バルブ57を介して排気口58に接続される。この凝縮器53には、水蒸気を効果的に凝縮するフィンが備えられている。また、冷却ファン54は凝縮器53の近傍に配設される。

#### 【0030】

次に、燃料電池ユニット10の発電部40の発電メカニズムを、燃料と空気（酸素）の流れに沿って説明する。

#### 【0031】

まず、燃料カートリッジ43内の高濃度メタノールは、燃料供給ポンプ44によって、混合タンク45に流入する。混合タンク45の内部で高濃度メタノールは、回収された水や燃料極47からの低濃度メタノール（発電反応の残余分）等と混合されて希釈され、低濃度メタノールが生成される。低濃度メタノールの濃度は発電効率の高い濃度（例えば3～6%）を保てるように制御される。この濃度制御は、例えば、濃度センサ60の検出結果を基に、燃料電池制御部41が燃料供給ポンプ44によって混合タンク45に供給される高濃度メタノールの量を制御すること、または、混合タンク45に環流する水の量を水回収ポンプ56等で制御することによって実現できる。

#### 【0032】

また、混合タンク45には、混合タンク45内のメタノール水溶液の液量を検出する液

10

20

30

40

50

量センサ 6 1、温度を検出する温度センサ 6 4 が備えられており、これらの検出結果は燃料電池制御部 4 1 に送られて発電部 4 0 の制御などに使用される。

【 0 0 3 3 】

混合タンク 4 5 で希釈されたメタノール水溶液は送液ポンプ 4 6 で加圧されて、DMFC スタック 4 2 の燃料極（アノード）4 7 に注入される。燃料極 4 7 では、メタノールの酸化反応が行われることで電子が発生する。酸化反応で生成される水素イオン（ $H^+$ ）は DMFC スタック 4 2 内の固体高分子電解質膜 4 2 2 を透過して空気極（カソード）5 2 に達する。

【 0 0 3 4 】

一方、燃料極 4 7 で行われる酸化反応によって生成される二酸化炭素は、反応に供されなかったメタノール水溶液とともに再び混合タンク 4 5 に環流する。二酸化炭素は混合タンク 4 5 内で気化し、混合タンクバルブ 4 8 を介して、凝縮器 5 3 へ向かい、最終的には排気バルブ 5 7 を介して、排気口 5 8 から外部へ排気される。

【 0 0 3 5 】

他方、空気（酸素）は、吸気口 4 9 から取り込まれ、送気ポンプ 5 0 で加圧され、送気バルブ 5 1 を介し空気極（カソード）5 2 に注入される。空気極 5 2 では、酸素（ $O_2$ ）の還元反応が進行し、外部の負荷からの電子（ $e^-$ ）と、燃料極 4 7 からの水素イオン（ $H^+$ ）と、酸素（ $O_2$ ）から水（ $H_2O$ ）が水蒸気として生成される。この水蒸気は空気極 5 2 から排出され、凝縮器 5 3 に入る。凝縮器 5 3 では、冷却ファン 5 4 によって水蒸気が冷却されて水（液体）となり、水回収タンク 5 5 内に一時的に蓄積される。この回収された水は水回収ポンプ 5 6 によって混合タンク 4 5 へと環流する。

【 0 0 3 6 】

次に、図 4 を参照して、情報処理装置 1 8 および燃料電池ユニット 1 0 それぞれの構成を説明する。

【 0 0 3 7 】

情報処理装置 1 8 は、CPU 7 1、ノースブリッジ 7 2、主メモリ 7 3、ディスプレイコントローラ 7 4、液晶ディスプレイ（LCD）7 5、サウスブリッジ 7 6、ハードディスクドライブ（HDD）7 7、複数の PCI（Peripheral Component Interconnect）デバイス 7 8、エンベデッドコントローラ / キーボードコントローラ IC（EC / KBC）7 9、電源コントローラ（PSC）8 0、電源回路 8 1、リチウムイオンバッテリー（二次電池）8 2、パワースイッチ 8 3、キーボード（KB）8 4、ポインティングデバイス 8 5 等を備えている。

【 0 0 3 8 】

CPU 7 1 は本情報処理装置 1 8 の動作を制御するために設けられたプロセッサであり、ハードディスクドライブ（HDD）7 7 から主メモリ 7 3 にロードされる、オペレーティングシステムおよび各種アプリケーションプログラムを実行する。ノースブリッジ 7 2 は CPU 7 1 のローカルバスとサウスブリッジ 7 6 との間を接続するブリッジデバイスである。ノースブリッジ 7 2 には、主メモリ 7 3 をアクセス制御するメモリコントローラも内蔵されている。また、ノースブリッジ 7 2 は、AGP（Accelerated Graphics Port）バスなどを介してディスプレイコントローラ 7 4 との通信を実行する機能も有している。

【 0 0 3 9 】

ディスプレイコントローラ 7 4 は本情報処理装置 1 8 のディスプレイモニタとして使用される LCD 7 5 を制御する。エンベデッドコントローラ / キーボードコントローラ IC（EC / KBC）7 9 は、電力管理のためのエンベデッドコントローラと、キーボード（KB）8 4 およびポインティングデバイス 8 5 を制御するためのキーボードコントローラとが集積された 1 チップマイクロコンピュータである。

【 0 0 4 0 】

このエンベデッドコントローラ / キーボードコントローラ IC（EC / KBC）7 9 は、ユーザによるパワースイッチ 8 3 の操作に応じて本情報処理装置 1 8 を電源オン / 電源オフする機能を有している。本情報処理装置 1 8 の電源オン / 電源オフの制御は、EC /

10

20

30

40

50

K B C 7 9 と電源コントローラ ( P S C ) 8 0 との共同動作によって実行される。 E C / K B C 7 9 から送信される O N 信号を受けると、電源コントローラ ( P S C ) 8 0 は電源回路 8 1 を制御して本情報処理装置 1 8 を電源オンする。また、 E C / K B C 7 9 から送信される O F F 信号を受けると、電源コントローラ ( P S C ) 8 0 は電源回路 8 1 を制御して本情報処理装置 1 8 を電源オフする。電源回路 8 1 は、リチウムイオンバッテリー ( 二次電池 ) 8 2 からの電力、外部電源 ( 外部電源接続端子 8 6 に必要に応じて接続される A C アダプタ ) からの電力、および燃料電池ユニット 1 0 から供給される電力を選択的に用いて、各コンポーネントへの動作電源を生成する。

#### 【 0 0 4 1 】

E C / K B C 7 9 、電源コントローラ ( P S C ) 8 0 、電源回路 8 1 、およびリチウムイオンバッテリー ( 二次電池 ) 8 2 は、 I 2 C バスのようなシリアルバス 1 0 1 を介して相互接続されている。 10

#### 【 0 0 4 2 】

燃料電池ユニット 1 0 は、上述した発電部 4 0 に加え、 D M F C コントローラ 9 1 、電源回路 9 2 等を備えている。 D M F C コントローラ 9 1 は発電部 4 0 の発電動作を制御するコントローラであり、 1 チップマイクロコンピュータから構成されている。 D M F C コントローラ 9 1 は、 O N / O F F スイッチ 1 1 2 の設定位置に応じて、発電部 4 0 の発電動作を許可または禁止するための制御を行う。また、 D M F C コントローラ 9 1 は、イジェクトレバースイッチ 1 7 の位置を検出して、上述のロックの有無を確認する機能を有している。さらに、 D M F C コントローラ 9 1 は、燃料電池ユニット 1 0 が異常状態である 20 か正常状態であるかを確認する状態チェック機能を有している。状態チェックは、燃料電池ユニット 1 0 内に設けられた傾きセンサ ( 加速度センサ ) 1 1 4 と、上述の濃度センサ 6 0 、液量センサ 6 1 、温度センサ 6 4 等を含む各種センサ 1 1 5 とを用いて実行される。

#### 【 0 0 4 3 】

発電部 4 0 は、 D M F C セルスタック 4 2 と、希釈巡回システムを構成する複数の補機 4 2 3 とから構成されている。複数の補機 4 2 3 の駆動は、 D M F C コントローラ 9 1 によって制御される。電源回路 9 2 は、複数の補機 4 2 3 それぞれに供給すべき動作電源を生成する。燃料電池ユニット 1 0 の発電部 4 0 によって所定の値の電力が得られるまでの期間中は、電源回路 9 2 は、情報処理装置 1 8 の二次電池 8 2 から供給される電源から、 30 複数の補機 4 2 3 それぞれに供給すべき動作電源を生成する。発電部 4 0 によって所定の値の電力が得られるようになると、電源回路 9 2 は、発電部 4 0 によって得られる電力から、複数の補機 4 2 3 それぞれに供給すべき動作電源を生成する。

#### 【 0 0 4 4 】

このように、複数の補機 4 2 3 を駆動するための電力は情報処理装置 1 8 から燃料電池ユニット 1 0 に供給されるので、燃料電池ユニット 1 0 内には二次電池を設ける必要はない。

#### 【 0 0 4 5 】

次に、燃料電池ユニット 1 0 と情報処理装置 1 8 との間のインタフェースについて説明する。 40

#### 【 0 0 4 6 】

燃料電池ユニット 1 0 と情報処理装置 1 8 との間のインタフェースには、 I 2 C バスのようなシリアルバス 1 0 2 、ドッキング検出信号線 1 0 3 、ロック状態検出信号線 1 0 4 、および 4 本の電源線 ( V C C 1 , V C C 2 , V C C 3 , V C C 4 ) 1 0 4 が使用されている。

#### 【 0 0 4 7 】

シリアルバス 1 0 2 は、情報処理装置 1 8 の E C / K B C 7 9 と燃料電池ユニット 1 0 の D M F C コントローラ 9 1 との間で通信を行うためのインタフェースである。 E C / K B C 7 9 は、シリアルバス 1 0 2 を介して D M F C コントローラ 9 1 に各種コマンドを送信することにより、燃料電池ユニット 1 0 の動作を制御する。 E C / K B C 7 9 から D M 50



F Cコントローラ 9 1 に供給されるコマンドとしては、発電開始コマンド（第 1 信号）、発電停止コマンド（第 2 信号）等がある。発電開始コマンドは、発電動作の開始を D M F Cコントローラ 9 1 に対して指示するコマンドである。発電停止コマンドは、発電動作の停止を D M F Cコントローラ 9 1 に対して指示するコマンドである。

【 0 0 4 8 】

ドッキング検出信号線 1 0 3 は情報処理装置 1 8 に燃料電池ユニット 1 0 が接続されているか否かを検出するための信号線である。情報処理装置 1 8 においては、ドッキング検出信号線 1 0 3 は、プルアップ抵抗 R 1 を介して電源端子に接続されている。一方、燃料電池ユニット 1 0 においては、ドッキング検出信号線 1 0 3 は接地されている。情報処理装置 1 8 側のドッキングコネクタ 2 1 と燃料電池ユニット 1 0 側のドッキングコネクタ 1 4 とが接続されると、ドッキング検出信号線 1 0 3 の電位は論理 “ H ” レベルから論理 “ L ” レベルに変化する。E C / K B C 7 9 は、ドッキング検出信号線 1 0 3 の電位に応じて、情報処理装置 1 8 に燃料電池ユニット 1 0 が接続されているか否かを検出する。

10

【 0 0 4 9 】

ロック状態検出信号線 1 0 4 は、ロック機構の状態を確認するために設けられた信号線である。E C / K B C 7 9 は、ロック状態検出信号線 1 0 4 の電圧値に応じて、燃料電池ユニット本体 1 2 が情報処理装置 1 8 にロックされているか否かを検出する。

【 0 0 5 0 】

2 つの電源線 V C C 1 , V C C 2 は、情報処理装置 1 8 から燃料電池ユニット 1 0 に動作電源を供給するために用いられる。電源線 V C C 1 は D M F Cコントローラ 9 1 に動作電源を供給するための電源線である。情報処理装置 1 8 の電源回路 8 1 は、リチウムイオンバッテリー（二次電池）8 2 の電力を用いて、D M F Cコントローラ 9 1 に供給すべき動作電源を生成し、その動作電源を電源線 V C C 1 を介して D M F Cコントローラ 9 1 に供給する。電源線 V C C 2 は、複数の補機 4 2 3 を駆動するための電力を燃料電池ユニット 1 0 に供給するための電源線であり、スイッチ 1 1 6 を介して燃料電池ユニット 1 0 の電源回路 9 2 に接続されている。情報処理装置 1 8 の電源回路 8 1 は、リチウムイオンバッテリー（二次電池）8 2 の電力を用いて、複数の補機 4 2 3 を駆動するための電力を生成し、その電力を電源線 V C C 2 を介して燃料電池ユニット 1 0 の電源回路 9 2 に供給する。発電部 4 0 によって所定の値の電力が得られるようになると、D M F Cコントローラ 9 1 によってスイッチ 1 1 6 がオフされる。

20

30

【 0 0 5 1 】

電源線 V C C 3 は、D M F Cスタック 4 2 から情報処理装置 1 8 に電力を供給するための電源線である。電源線 V C C 4 は、燃料電池ユニット 1 0 の外部電源接続端子 9 3 に接続された外部電源（A Cアダプタ）からの電力を情報処理装置 1 8 に供給するための電源線である。情報処理装置 1 8 に燃料電池ユニット 1 0 を取り付けたドッキング状態においては、情報処理装置 1 8 に設けられた外部電源接続端子 8 6 は燃料電池ユニット 1 0 によって覆われる。このため、情報処理装置 1 8 に燃料電池ユニット 1 0 を取り付けたドッキング状態においては、外部電源（A Cアダプタ）は、燃料電池ユニット 1 0 に設けられた外部電源接続端子 9 3 に接続される。

【 0 0 5 2 】

情報処理装置 1 8 においては、電源線 V C C 4 は、外部電源接続端子 8 6 に接続された電源線 V C C 5 にワイヤード O R 接続され、そしてその接続ノードが電源回路 8 1 に接続されている。

40

【 0 0 5 3 】

次に、図 5 を参照して、燃料電池ユニット 1 0 の状態遷移について説明する。

【 0 0 5 4 】

O N / O F F スイッチ 1 1 2 がオフ状態に設定されている間は、燃料電池ユニット 1 0 のステートは “ ストップステート（ 0 ） ” に維持される。O N / O F F スイッチ 1 1 2 がユーザによってオン位置に設定されると、E C / K B C 7 9 と D M F Cコントローラ 9 1 との通信が可能となる。E C / K B C 7 9 はシリアルバス 1 0 2 を介して D M F Cコント

50

ローラ 9 1 との通信を実行し、DMFCコントローラ 9 1 内または専用のEEPROM等に格納された燃料電池識別情報をリードする。EC/KBC 7 9 は、リードした燃料電池識別情報に基づいて、情報処理装置 1 8 に接続されている燃料電池ユニット 1 0 が正当なものであることを確認すると、燃料電池ユニット 1 0 を“スタンバイ状態”に設定する。

#### 【0055】

EC/KBC 7 9 からの発電開始コマンドを受信すると、燃料電池ユニット 1 0 のステータスは“ウォームアップ状態”に移行する。“ウォームアップ状態”においては、図 4 に示した各ポンプ 4 4、4 6、5 0、5 6、バルブ 4 8、5 1、5 7 及び冷却ファン 5 4 等が駆動され、これにより発電部 4 0 の発電動作が開始される。発電部 4 0 に設けられた DMFC スタック 4 2 に対してメタノール水溶液や空気が注入され初め、発電動作が開始される。また、DMFC スタック 4 2 による発電電力は、情報処理装置 1 8 に供給され始める。ただし、発電出力は、瞬時に定格値に達するわけではないため、定格値に達するまでの状態を“ウォームアップ状態”と呼んでいる。

10

#### 【0056】

DMFC スタック 4 2 による発電電力が定格値に達すると、燃料電池ユニット 1 0 のステータスは“オン状態”に移行する。“オン状態”に移行すると、DMFCコントローラ 9 1 は、スイッチ 1 1 6 をオフし、各補機 4 2 3 への電力供給源を情報処理装置 1 8 から DMFC スタック 4 2 に切り替える。

#### 【0057】

“ウォームアップ状態”または“オン状態”において EC/KBC 7 9 からの発電停止コマンドを受信すると、燃料電池ユニット 1 0 のステータスは“クールダウンステータ”を経て“スタンバイ状態”に移行する。“クールダウンステータ”は燃料電池ユニット 1 0 の温度を下げるためのステータであり、“クールダウンステータ”では、発電部 4 0 の発電動作は停止されるが、冷却ファン 5 4、および各ユニットを冷却するために必要な補機が、一定期間駆動される。

20

#### 【0058】

次に、図 6 を参照して、情報処理装置 1 8 の動作に連動して燃料電池ユニット 1 0 の動作を制御するという同期制御を実現するための電源制御処理の手順について説明する。

#### 【0059】

EC/KBC 7 9 は、情報処理装置 1 8 が電源オフ（サスペンドステータ、ハイバネーションステータ等も含む）されている期間中において、パワーオンイベントの発生の有無を監視し、情報処理装置 1 8 が電源オンされている期間中においてはパワーオフイベントの発生の有無を監視する（ステップ S 1 0 1）。

30

#### 【0060】

情報処理装置 1 8 に設けられたパワースイッチ 8 3 がユーザによって押下されるなどのパワーオンイベントが発生すると、情報処理装置 1 8 の本体は電源オンされる。情報処理装置 1 8 が電源オンされた場合、EC/KBC 7 9 は、ドッキング検出信号線 1 0 3 の電位に基づいて、燃料電池ユニット 1 0 が情報処理装置 1 8 の本体に接続されているか否かを判別する（ステップ S 1 0 2）。

40

#### 【0061】

燃料電池ユニット 1 0 が情報処理装置 1 8 の本体に接続されているならば（ステップ S 1 0 2 の YES）、EC/KBC 7 9 は、電源回路 8 1 を制御して、燃料電池ユニット 1 0 に電源を供給する（ステップ S 1 0 3）。ステップ S 1 0 3 では、電源回路 8 1 は、DMFCコントローラ 9 1 を駆動するための電力（VCC1）を DMFCコントローラ 9 1 に供給すると共に、各補機を駆動するための電力（VCC2）も電源回路 9 2 に対して一時的に供給する。

#### 【0062】

EC/KBC 7 9 は、同期制御の実行が許可されているか否かを判別する（ステップ S 1 0 4）。同期制御を実行するか否かは、例えば、ユーザが予め指定することができる。

50

## 【 0 0 6 3 】

同期制御の実行が許可されているならば（ステップ S 1 0 4 の Y E S ）、 E C / K B C 7 9 は、電源回路 8 1 と共同して、情報処理装置 1 8 に外部電源が供給されているか否か、つまり情報処理装置 1 8 または燃料電池ユニット 1 0 に接続される A C アダプタから電力が供給されているか否かを判別する（ステップ S 1 0 5 ）。

## 【 0 0 6 4 】

外部電源から電力が供給されているならば（ステップ S 1 0 5 の Y E S ）、燃料電池ユニット 1 0 を動作させる必要がないので、 E C / K B C 7 9 は電源制御処理を終了する。

## 【 0 0 6 5 】

一方、外部電源から電力が供給されていないならば（ステップ S 1 0 5 の N O ）、 E C / K B C 7 9 は、まず、燃料電池ユニット本体 1 2 が情報処理装置 1 8 にロックされているか否かを判別する（ステップ S 1 0 6 ）。ステップ S 1 0 6 では、 E C / K B C 7 9 は、 D M F C コントローラ 9 1 から出力されるロック状態検出信号線 1 0 4 の電圧値をリードすることで、ロック機構の状態を確認する。 10

## 【 0 0 6 6 】

もし燃料電池ユニット本体 1 2 と情報処理装置 1 8 とのロックが解除された状態であるならば（ステップ S 1 0 6 の N O ）、発電動作を開始すると安全上の問題があるので、 E C / K B C 7 9 は電源制御処理を終了する。

## 【 0 0 6 7 】

燃料電池ユニット本体 1 2 が情報処理装置 1 8 にロックされていることが確認されたならば（ステップ S 1 0 6 の Y E S ）、 E C / K B C 7 9 は、燃料電池ユニット 1 0 の状態をシリアルバス 1 0 2 を介して D M F C コントローラ 9 1 に問い合わせることにより、燃料電池ユニット 1 0 が異常状態（傾き異常、内部温度異常、燃料切れ、水漏れ等、）であるか否かを判別する（ステップ S 1 0 7 ）。 20

## 【 0 0 6 8 】

燃料電池ユニット 1 0 に異常が発生していたならば（ステップ S 1 0 7 の Y E S ）、発電動作を開始すると安全上問題があるので、 E C / K B C 7 9 は電源制御処理を終了する。

## 【 0 0 6 9 】

燃料電池ユニット 1 0 に異常が発生していないならば（ステップ S 1 0 7 の N O ）、 E C / K B C 7 9 は、シリアルバス 1 0 2 を介して発電開始コマンドを D M F C コントローラ 9 1 に送信して発電部 4 0 の発電動作を開始させる（ステップ S 1 0 8 ）。なお、燃料電池ユニット 1 0 への V C C 2 の供給を、ステップ S 1 0 8 において開始してもよい。 30

## 【 0 0 7 0 】

この後、 E C / K B C 7 9 は、電源回路 8 1 と共同して、発電部 4 0 から供給される電力が所定値の値（定格値）に達したかどうかを判別する（ステップ S 1 0 9 ）。発電部 4 0 から供給される電力が所定値の値（定格値）に達したならば、 E C / K B C 7 9 は、電源回路 8 1 を制御して、燃料電池ユニット 1 0 への V C C 2 の供給を停止する（ステップ S 1 1 0 ）。電源回路 8 1 は、情報処理装置 1 8 を駆動する電源を二次電池 8 2 から燃料電池ユニット 1 0 からの電力（ V C C 4 ）に切り替える。また、燃料電池ユニット 1 0 においては、 D M F C コントローラ 9 1 は、スイッチ 1 1 6 をオフし、これによって各補機を駆動する電力を V C C 2 から発電部 4 0 からの電力に切り替える。 40

## 【 0 0 7 1 】

このようにして、本実施形態においては、情報処理装置 1 8 のパワーオンに連動して燃料電池ユニット 1 0 の発電動作が自動的に開始される。

## 【 0 0 7 2 】

なお、情報処理装置 1 8 がパワーオンされている状態で、情報処理装置 1 8 に燃料電池ユニット 1 0 が接続された場合も、 E C / K B C 7 9 は、ステップ S 1 0 2 以降の処理を実行する。これにより、パワーオンされている情報処理装置 1 8 に燃料電池ユニット 1 0 が接続された場合にも、燃料電池ユニット 1 0 の発電動作が自動的に開始される。 50

## 【 0 0 7 3 】

もしパワーオフイベントが発生したならば、E C / K B C 7 9 は、情報処理装置 1 8 をパワーオフするための電源シーケンス処理の中で、以下の処理を実行する。

## 【 0 0 7 4 】

E C / K B C 7 9 は、ドッキング検出信号線 1 0 3 の電位に基づいて、燃料電池ユニット 1 0 が情報処理装置 1 8 の本体に接続されているか否かを判別する（ステップ S 1 1 1）。燃料電池ユニット 1 0 が情報処理装置 1 8 の本体に接続されているならば（ステップ S 1 1 1 の Y E S）、E C / K B C 7 9 は、同期制御の実行が許可されているか否かを判別する（ステップ S 1 1 2）。同期制御の実行が許可されているならば（ステップ S 1 1 2 の Y E S）、E C / K B C 7 9 は、シリアルバス 1 0 2 を介して発電停止コマンドを D M F C コントローラ 9 1 に送信して発電部 4 0 の発電動作を停止させる（ステップ S 1 1 3）。 10

## 【 0 0 7 5 】

このようにして、本実施形態においては、情報処理装置 1 8 のパワーオフに連動して燃料電池ユニット 1 0 の発電動作が自動的に停止される。

## 【 0 0 7 6 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。 20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 7 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る情報処理装置に接続可能な燃料電池ユニットを示す外観図。

【 図 2 】 図 1 に示した燃料電池ユニットに本実施形態の情報処理装置を接続した状態を示す外観図。

【 図 3 】 図 1 に示した燃料電池ユニットの構成を示すブロック図。

【 図 4 】 本実施形態の情報処理装置と図 1 に示した燃料電池ユニットとの間のインタフェースを説明するための図。 30

【 図 5 】 図 1 に示した燃料電池ユニットの状態遷移を説明するための図。

【 図 6 】 本実施形態の情報処理装置によって実行される電源制御処理の手順を説明するフローチャート。

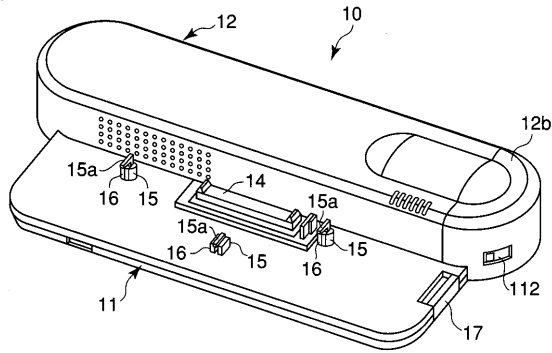
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 8 】

1 0 ... 燃料電池ユニット、 1 1 ... 載置部、 1 2 ... 燃料電池ユニット本体、 1 4 , 2 1 ... ドッキングコネクタ、 4 0 ... 発電部、 4 1 ... 燃料電池制御部、 4 2 ... D M F C スタック、 4 5 ... 混合タンク、 7 9 ... E C / K B C、 8 0 ... 電源コントローラ（ P S C ）、 8 1 , 9 2 ... 電源回路、 9 1 ... D M F C コントローラ。

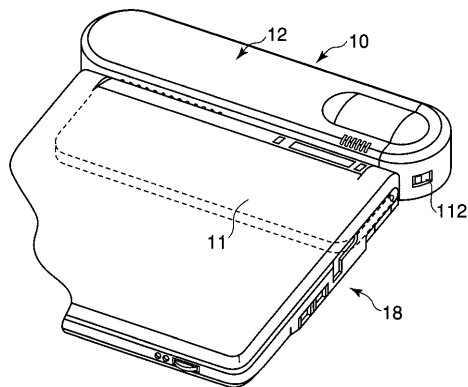
【図 1】

図 1



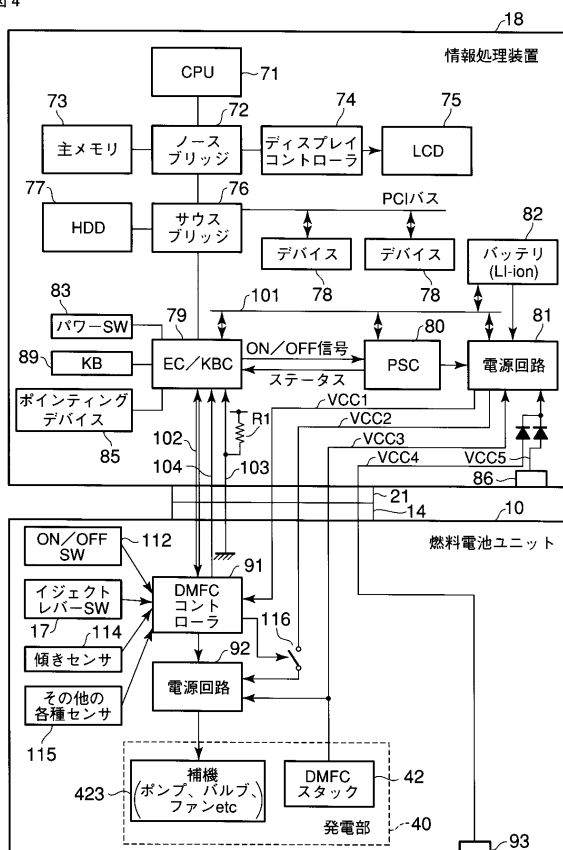
【図 2】

図 2



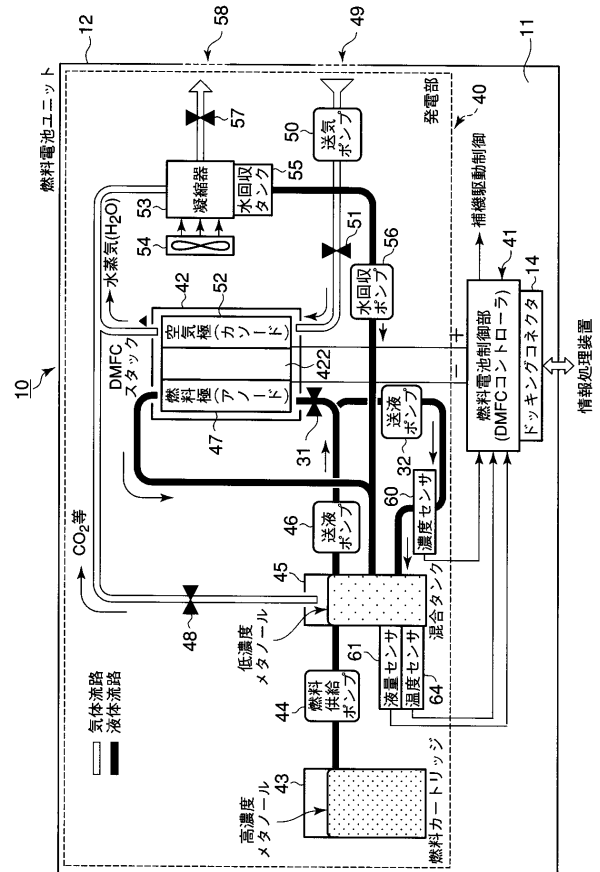
【図 4】

図 4



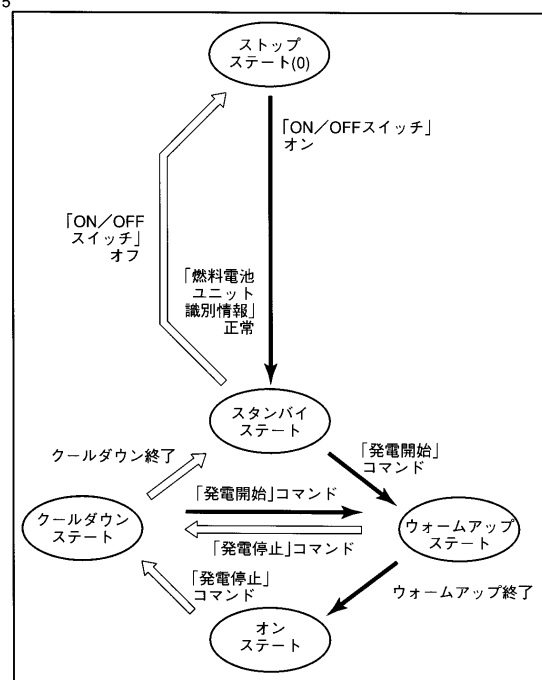
【図 3】

図 3



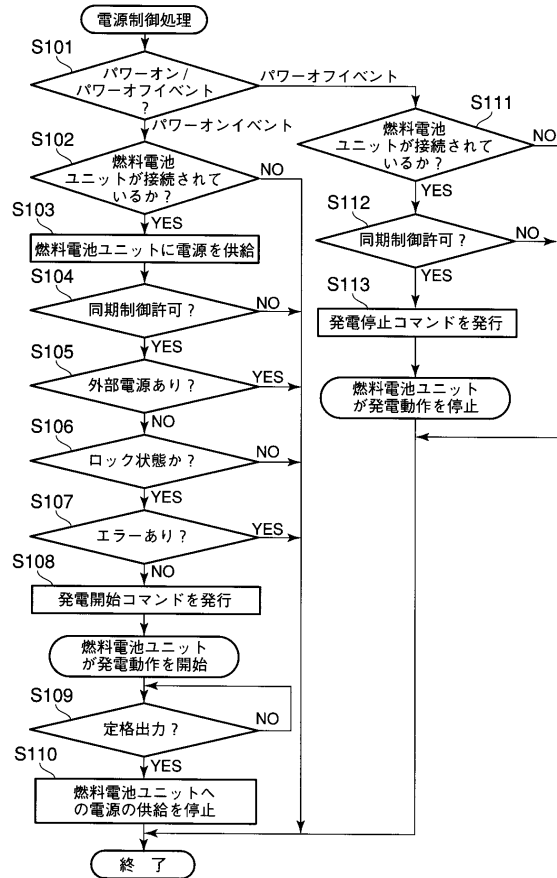
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	H 0 1 M 8/00	A
	G 0 6 F 1/00	3 3 4 A
	H 0 1 M 8/10	

(74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 筒井 友則  
東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

F ターム(参考) 5B011 DA06 EA02 MA12  
5H026 AA08  
5H027 AA08 BA13 DD03