

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6670753号  
(P6670753)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(51) Int.Cl.	F 1
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00 303E
HO2J 7/10 (2006.01)	HO2J 7/10 H
HO1M 8/00 (2016.01)	HO1M 8/00 Z

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-560922 (P2016-560922)
(86) (22) 出願日	平成27年3月18日 (2015.3.18)
(65) 公表番号	特表2017-518013 (P2017-518013A)
(43) 公表日	平成29年6月29日 (2017.6.29)
(86) 國際出願番号	PCT/GB2015/050793
(87) 國際公開番号	W02015/155499
(87) 國際公開日	平成27年10月15日 (2015.10.15)
審査請求日	平成30年3月15日 (2018.3.15)
(31) 優先権主張番号	1406242.6
(32) 優先日	平成26年4月7日 (2014.4.7)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	英國(GB)

(73) 特許権者	504175659 インテリジェント エナジー リミテッド INTELLIGENT ENERGY LIMITED イギリス国 エルイー11 3ジーピー レスター・シャー ラフバラー アシュビー ロード ホリウェル パーク チャーン ウッド ビルディング
(74) 代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
(74) 代理人	100121511 弁理士 小田 直
(74) 代理人	100202751 弁理士 岩堀 明代

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電源装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電力を提供するための電源装置であって、電子デバイスに電力を供給して前記電子デバイスのバッテリーを充電するために前記電子デバイスに連結されるよう構成され、前記電力を生成するための燃料の供給を受容するよう構成された燃料電池を含み、前記電子デバイスに対する判定された電力フローに基づいて、前記電子デバイスの前記バッテリーが完全充電状態に到達する前に、前記電子デバイスに対する前記電力の供給を中断するよう構成された制御器をさらに含み、

前記制御器は、前記電子デバイスに対する電流フローを測定し、前記測定された電流フローに基づいて、閾値電流を判定するように構成され、

前記電子デバイスは、コンピュータプログラムを備え、前記コンピュータプログラムが、前記電子デバイスに対し電力を供給するように構成された燃料電池ベースの電源装置を制御するように構成されており、

前記コンピュータプログラムが、前記電子デバイス上で実行されたとき、

前記電子デバイスを識別することと、

i ) 前記燃料電池ベースの電源装置に対して前記電子デバイスを識別する識別メッセージを前記電源装置に送ること、または、

ii ) 前記電子デバイスを識別することにより、充電プロファイルを決定し、前記充電プロファイルを含む充電プロファイル・メッセージを前記電源装置に送ること、

のいずれかを実行することと、

10

20

を行うよう構成されている、  
電源装置。

【請求項 2】

前記制御器は、前記電源装置と前記電子デバイスとの間の前記電流フローが前記制御器により判定されたゼロより大きい閾値電流より小さいとき、前記電子デバイスに対する前記電力の供給を中断するよう構成され、

前記制御器は、前記電子デバイスと前記電源装置との連結時に前記閾値電流を判定するよう構成され、

前記制御器は、前記電子デバイスに対する前記電流フローを測定し、前記測定された電流フローに基づいて、前記閾値電流を判定するよう構成されている、請求項 1 に記載の電源装置。 10

【請求項 3】

前記制御器は、前記電子デバイスが前記電源装置に連結されたときからの事前決定された期間に対する前記閾値電流を判定するために前記電流フローを測定するよう構成され、

前記制御器は、前記測定された電流フローに基づいて、前記電子デバイスを複数のカテゴリーの中の 1 つのカテゴリーにカテゴライズするよう構成され、各カテゴリーは異なる閾値電流が関連付けられている、請求項 2 に記載の電源装置。

【請求項 4】

前記制御器は前記連結された電子デバイスに対して使用するための前記閾値電流を示すメッセージを受け取るよう構成されている、請求項 2 に記載の電源装置。 20

【請求項 5】

前記制御器は、前記制御器に対して前記電子デバイスを識別するための識別メッセージを前記電子デバイスから受け取り、前記識別メッセージを使用して、電力を前記電子デバイスに供給するときに使用するための前記閾値電流を決定するよう構成されている、請求項 2 に記載の電源装置。

【請求項 6】

前記制御器は、前記電子デバイスから充電プロファイル・メッセージを受け取り、前記充電プロファイル・メッセージを使用して、前記電子デバイスに対して電力を供給するときに使用するための前記閾値電流を判定するよう構成されている、請求項 2 に記載の電源装置。 30

【請求項 7】

前記制御器は、前記燃料電池の効率レベルが事前決定された効率レベルより低下することに基づいて、前記電力の供給を中断すべきときを判定するよう構成されている、請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 8】

前記電源装置はポータブル型であり、交換可能な燃料カートリッジを受容するよう構成されている、請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 9】

電子デバイスのバッテリーを充電するための、電源装置により供給される充電電流のフローを制御するよう構成された制御器であって、前記電子デバイスがユーザにより使用されているかどうかを含む、前記電子デバイスの動作状態の判定に基づいて、前記電源装置からの前記充電電流の前記供給を中断するよう構成されている、請求項 1 に記載の電源装置。 40

【請求項 10】

前記制御器は、前記充電電流の前記供給の中断時に、前記充電電流よりも低く且つ前記電子デバイスの前記バッテリーを充電するには不十分である動作電流が流れることを可能にするよう構成されている、請求項 9 に記載の電源装置。

【請求項 11】

前記電子デバイスが使用中ではなく機内モードにあることを前記電子デバイスの前記動作状態が示したとき、前記制御器は前記充電電流の前記供給を中断するよう構成されてい 50

る、請求項 9 に記載の電源装置。

【請求項 12】

前記制御器は、

- i ) 前記電子デバイスのプロセッサのプロセッサ利用と、
- i i ) 前記電子デバイスのディスプレイ照明器のディスプレイ照明器状態と、
- i i i ) 前記電子デバイスに対するユーザ入力の受容と、
- i v ) 周辺光状態と、
- v ) 動きと、
- v i ) 周囲音響レベルと、

のうちの 1 つまたは複数を判定することにより、前記電子デバイスが使用中であるかどうかを判定するよう構成されている、請求項 9 に記載の電源装置。 10

【請求項 13】

電子デバイスに電力を供給して前記電子デバイスのバッテリーを充電するために前記電子デバイスに連結されるよう構成された電源装置であって、前記電力を生成するための燃料の供給を受け取るよう構成された燃料電池と、前記電源装置が前記電子デバイスに接続されている間、完全充電状態よりも低い、ユーザによる選択が可能な充電レベルに基づいて、前記電子デバイスに対する前記電力の供給を自動的に中断するよう構成された制御器と、を含み、

前記制御器は、前記電子デバイスに対する電流フローを測定し、前記測定された電流フローに基づいて、閾値電流を判定するように構成され、 20

前記電子デバイスは、コンピュータプログラムを備え、前記コンピュータプログラムが、前記電子デバイスに対し電力を供給するよう構成された燃料電池ベースの電源装置を制御するよう構成されており、

前記コンピュータプログラムが、前記電子デバイス上で実行されたとき、

前記電子デバイスを識別すること、

i ) 前記燃料電池ベースの電源装置に対して前記電子デバイスを識別する識別メッセージを前記電源装置に送ること、または、

i i ) 前記電子デバイスを識別することにより、充電プロファイルを決定し、前記充電プロファイルを含む充電プロファイル・メッセージを前記電源装置に送ること、

のいずれかを実行すること、 30

を行うよう構成されている、

電源装置。

【請求項 14】

前記制御器が計測された前記電流フローに基づいて前記電子デバイスを複数のカテゴリーのうちの 1 つにカテゴライズするよう構成され、各カテゴリーは異なる閾値電流が関連付けられている、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 15】

前記制御器は、前記電子デバイスからのメッセージ内の前記ユーザによる選択が可能な充電レベルを受け取るよう構成されている、請求項 13 に記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池により生成された電力を電子デバイスに供給する、おそらくは前記電子デバイスのバッテリーを充電するための電源装置に関する。電源装置と電子デバイスとの間の電力のフローを制御する制御器も開示される。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は、モバイル電話、携帯型音楽プレーヤ、タブレット・コンピュータ、またはラップトップ・コンピュータなどの電子デバイスに対して電力を供給するために使用され得る。通常、これらの電子デバイスは主電源から電力を受け取る。しかし主電力が利用可 50

能でない場合、例えば、燃料電池ベースの電源装置が使用され得る。係る燃料電池・電源装置は燃料電池を含み得る。燃料電池は、燃料格納容器から燃料と、任意の他の反応物質と、を受け取り、電力を生成する。次に燃料電池は、この電力を、燃料電池に連結された電子デバイスに供給する。燃料電池・電源装置は、ポータブル型で、交換可能な燃料格納容器を含み得るものであり、したがって、使用のための電力を、または電子デバイスを充電するための電力を、提供することに關して特に便利である。

#### 【0003】

従来の電気化学的燃料電池は、燃料および酸化剤を、一般にその両方を気体流の形態で、電気エネルギーおよび反応生成物へと変換する。水素および酸素を反応させるため的一般的な種類の電気化学的燃料電池は高分子イオン（陽子）移動膜を含み、燃料および空気が移動膜のそれぞれの側面上を通される。陽子（すなわち水素イオン）は移動膜を通して伝導され、燃料電池のアノードおよびカソードを接続する回路を通して伝導される電子により均衡される。利用可能な電圧を増加させるために、別個のアノードおよびカソードの流体供給チャネルとともに配列された、いくつかの係る膜を含むスタックが形成され得る。係るスタックは通常、スタックの両端部で端部プレートにより一緒に保持された、いくつかの個々の燃料電池プレートを含むブロックの形態である。アノード供給チャネルは、アノード流入マニホールドとアノード流出マニホールドとの間で延長するフロープレートで形成される。カソード供給チャネルも、カソード流入マニホールドとカソード流出マニホールドとの間で延長するフローブレートで形成される。燃料電池プレートは、一方の側面上にアノード供給チャネルと、他方の側面上にカソード供給チャネルと、を有し得る。スタックにより生成された電気エネルギーは、スタック端子から受け取られ、次に他のデバイスに供給され得る。

10

20

30

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0004】

本発明の第1の態様によれば、電子デバイスに電力を供給して電子デバイスのバッテリーを充電するために電子デバイスに連結されるよう構成された電源装置が供給される。この電源装置は、前記の電力を生成するための燃料の供給を受けるよう構成された燃料電池を含み、この電源装置は、電子デバイスのバッテリーが完全充電状態に到達する前に、事前決定された電力フローに基づいて電子デバイスに対する電力の供給を中断するよう構成された制御器をさらに含む。

30

#### 【0005】

これは有利である。なぜなら、初期充電期間の間はバッテリーを充電するレベルの充電電流を供給し、次に充電電流の供給を中断することにより、電源装置がより効率的に動作することが可能となり得るためである。充電中は、バッテリーが、バッテリーがほぼ完全に充電される時点まで、実質的に一定レベルの充電電流を流すことは一般的である。次に、バッテリーが完全充電状態に到達すると、バッテリーはより低い電流を流すか、またはその電流の流れを減少させる。バッテリーが低い電流を流しているときに燃料電池を動作させることは非効率的あり得、したがって電子デバイス／バッテリーにより流される電流が、完全充電状態よりも低い充電レベルに対応する閾値より低くなったとき、電源装置は燃料電池をシャットダウンし得る。

40

#### 【0006】

電源装置と電子デバイスとの間の電流フローが、前記の制御器により判定され得るゼロより大きい閾値電流より小さくなったとき、制御器は電子デバイスに対する電力の供給を中断するよう構成され得る。したがってバッテリーの充電状態はバッテリーにより流される電流を監視することにより判定され得る。

#### 【0007】

制御器は、電子デバイスと電源装置との連結時に、閾値電流を判定するよう構成され得る。制御器は、電子デバイスに対する電流フローを測定し、前記の測定された電流フローに基づいて、閾値電流を判定するよう構成され得る。制御器は、電子デバイスが電源装置

50

に連結された時点からの事前決定された期間に対する閾値電流を判定するために電流フローを測定するよう構成され得る。これは有利である。なぜなら、略完全充電される前にバッテリーが流す実質的に一定である充電電流の測定に基づいて、制御器が、電力の供給を停止すべきときの電流閾値を判定し得るためである。

【0008】

制御器は、測定された電流フローに基づいて、電子デバイスを、複数のカテゴリーの中の1つのカテゴリーにカテゴライズするよう構成され得る。なお各カテゴリーは異なる閾値電流が関連付けられている。電子デバイスまたは電子デバイスのバッテリーが、充電時に、特定的なバンドに属する電流を流すことは一般的である。したがって初期の電流の流れに基づいて電子デバイスまたはそのバッテリーをカテゴライズすることは、適切な閾値電流を選択することを可能にし得る。 10

【0009】

制御器は、連結された電子デバイスに対して使用するための閾値電流を指示するメッセージを受け取るよう構成され得る。制御器は通信モジュールを使用して外部データベースを照会し得る。制御器は、制御器に対して電子デバイスを識別するための識別メッセージを電子デバイスから受け取り、識別メッセージを使用して、電力を前記の電子デバイスに供給するときに使用するための閾値電流を決定するよう、構成され得る。電子デバイスが電源装置に接続されたとき、制御器は製品コードまたはベンダー識別子を受け取り得る。この情報を使用して制御器は、可能ならば通信モジュールを使用して、電子デバイスを充電するために電力を供給するときに使用する閾値電流を決定するために、電源装置に対して内部または外部にあるデータベースを調査する。 20

【0010】

制御器は、電子デバイスから充電プロファイル・メッセージを受け取り、充電プロファイル・メッセージを使用して、前記の電子デバイスに対して電力を供給するときに使用するための閾値電流を判定するよう構成され得る。充電プロファイル・メッセージは電力の供給を中断するために使用する閾値電流を含み得る。充電プロファイル・メッセージは、電源装置に関連付けられ且つ電子デバイス上で実行されるアプリケーションまたは「アプリ」により供給され得る。したがって制御器は、その特定的な電子デバイスに対して使用するための電流閾値を通知され得、引き続き、流される電流を監視し、それに応じて電源供給を中断することができる。 30

【0011】

制御器は、燃料電池の効率レベルが事前決定された効率レベルより低下することに基づいて、いつ電力の供給を中断すべきかを判定するよう構成され得る。したがって効率レベルは、バッテリーが完全充電状態に到達する前に電子デバイスの充電が中断されるよう定められ得る。

【0012】

電源装置はポータブル型であり得る。電源装置は交換可能な燃料カートリッジを受容するよう構成され得る。

【0013】

本発明の第2の態様によれば、電子デバイス上で実行されるコンピュータプログラムまたはコンピュータプログラム製品が提供される。このコンピュータプログラム製品またはコンピュータプログラム製品は、電子デバイスに対して電力を提供するよう適応された燃料電池ベースの電源装置を制御するよう構成されている。このコンピュータプログラムは、電子デバイス上で実行されたとき、 40

電子デバイスを識別することと、

i) 燃料電池ベースの電源装置に対して電子デバイスを識別する識別メッセージを電源装置に送ること、または、

ii) 電子デバイスの独自性を使用して、充電プロファイルを決定し、前記の充電プロファイルを含む充電プロファイル・メッセージを電源装置に送ること、

のいずれかを実行することと、 50

を行うよう構成されている。

【0014】

識別メッセージは、電子デバイスに対する電力の供給を中断するための閾値電流を決定するため電源装置により使用され得る。充電プロファイル・メッセージは、本発明の第1の態様に関連して説明したように電子デバイスに対する電力の供給を中断するために使用する閾値電流を含み得る。

【0015】

本発明の第3の態様によれば、電子デバイスのバッテリーを充電するための充電電流であって、電源装置により供給される充電電流のフローを制御するよう構成された制御器が提供される。この制御器は、電子デバイスの動作状態であって、前記の電子デバイスがユーザにより使用されているかどうかを含む動作状態の判定に基づいて、電源装置からの充電電流の供給を中断するよう構成されている。

10

【0016】

これは有利である。なぜなら制御器が、電子デバイスの操作者不在であるときを判定し、それに応じて電子デバイスのバッテリーの充電を停止することが可能であるためである。航空機上で電子デバイスを充電することに関しても、これは有利であり得る。前記の電子デバイスがユーザにより使用されているかどうかの判定は、事前決定された先行期間における非使用がユーザによる電子デバイスの使用がなかったことを示すものとみなされ得るよう、使用期間にわたって判断され得る。

【0017】

20

電源装置はポータブル型発電装置を含み得る。電源装置は、前記の充電電流を生成するための燃料を受容するよう構成された燃料電池を含み得る。

【0018】

動作状態は、電子デバイスが機内モードにあるかどうかをさらに含み得る。これは有利である。なぜなら、電子デバイスが機内モードでの使用中においてのみ充電電流の中断が起こり得るためである。電子デバイスが使用中ではなく且つ機内モードにあることを電子デバイスの動作状態が示す場合に充電電流の供給を中断するよう、制御器は構成され得る。このことは、電子デバイスが使用中ではない（したがって充電電流の中断は生じ得る）が、航空機内にないときに、ユーザに対する不便を防止する。電子デバイスにより提供される事前決定された通信チャネルの利用可能性を監視することにより電子デバイスが機内モードにあるかどうかを判定するよう、制御器は構成され得る。

30

【0019】

制御器は、充電電流の供給の中断時に、充電電流よりも低く且つ電子デバイスのバッテリーを充電するには不十分である動作電流が流れることを可能にするよう構成され得る。代替的に、充電電流の中断は電源装置による発電の停止を含み得る。電力の供給を中止するよりもむしろバッテリーを消費することなく発電装置からの電力を使用して電子デバイスを動作させることができあり得るため、バッテリーを充電することが不可能なレベルにまで供給電流を低下させることは有利であり得る。

【0020】

40

制御器は、

- i ) 電子デバイスのプロセッサのプロセッサ利用と、
- ii ) 電子デバイスのディスプレイ照明器のディスプレイ照明器状態と、
- iii ) 電子デバイスに対するユーザ入力の受容と、
- iv ) 周辺光状態と、
- v ) 動きと、
- vi ) 周囲音響レベルと

のうちの1つまたは複数を判定することにより、電子デバイスが使用中であるかどうかを判定するよう構成され得る。

【0021】

充電電流の中断が行われるためには、これらの活動状態のうちの1つもしくは複数また

50

は全部が満足されることは必要であり得る。各活動状態は関連付けられた閾値を有し、当該閾値が超過されると、電子デバイスは非使用状態にあるとみなされる。閾値は時間要素を含み得る。ここでは、特定的な活動状態が事前決定された時間的期間にわたり特定値より低くなければならない。したがってプロセッサ利用に対する閾値は例えば最大利用の5%であり得る。非使用を示すためには、ディスプレイ照明器状態は「オフ」であることが必要であり得る。ユーザ入力の受容に対する閾値は、ユーザ入力が最後に受容された時点からの時間的期間を含み得る。周辺光閾値は、特定的な光輝度レベル（例えば周辺光が実質的にまったく検出されない）を含み得る。動きに対する閾値は、動きがまったく検出されない事前決定された時間的期間、または事前決定された加速度閾値より低い動きのみが検出される時間的期間であり得る。他の実施形態では、加速度閾値が時間ベースの閾値に代わって使用され得る。周囲音響レベルに対する閾値は、音がまったく検出されない事前決定された時間的期間、または事前決定された等級閾値または周波数プロファイルより小さい音のみが検出される時間的期間を含み得る。

#### 【0022】

電源装置は光センサを含み、周辺光状態の情報を制御器に提供するよう構成され得る。したがって制御器は、電子デバイスが使用中である可能性を判定するために、それ自体のセンサを含み得る。動作状態は、光センサから受け取られた周辺光レベルが事前決定された閾値より小さいかどうかの判定を含み得る。例えば電子デバイスが収納ケース、バッグ、または食器棚内に配置され得、周辺光状態は電子デバイスが使用中であるかどうかを示し得る。

#### 【0023】

制御器は電源装置の一部を形成し得る。制御器は電源装置の一部を形成してもよく、または制御器上のアプリケーションを含んでもよい。制御器は電源装置および電子デバイス上に分散され得る。

#### 【0024】

本発明の第4の態様によれば、本発明の第3の態様に係る制御器を含む電源装置が提供される。

#### 【0025】

本発明の第5の態様によれば、電源装置から電子デバイスへの充電電流の供給を制御するために電子デバイス上で実行されるよう構成されたコンピュータプログラムまたはコンピュータプログラム製品が提供される。このコンピュータプログラムは、実行されたときに本発明の第3の態様に係る制御器の機能を実行するコードを含む。

#### 【0026】

本発明の第6の態様によれば、電子デバイスに電力を供給して電子デバイスのバッテリーを充電するために電子デバイスに連結されるよう構成された電源装置が提供される。この電源装置は、前記の電力を生成するための燃料の供給を受け取るよう構成された燃料電池と、電源装置が電子デバイスに接続されている間、ユーザによる選択が可能な充電レベル（完全充電状態より低いレベル）に基づいて電子デバイスに対する電力の供給を自動的に中断するよう構成された制御器と、を含む。

#### 【0027】

これは有利である。なぜなら、電子デバイスが到達することを電源装置のユーザにより希望される充電レベルがユーザにより設定可能であり、それにより消費される燃料の量を制御することが可能となるためである。例えば、主要電源がすぐ手の届くところにあり、主要電源において電子デバイスを充電することができることをユーザが知っている場合は、ユーザは50%の充電レベルしか必要としない場合もある。その場合、ユーザが、ユーザによる選択が可能な50%の充電レベルを提供すると、その充電レベルが到達されたとき、電源装置は充電プロセスを自動的に中断することが可能となるであろう。

#### 【0028】

制御器は、電子デバイスからのメッセージ内のユーザによる選択が可能な充電レベルを受け取るよう構成され得る。したがって電子デバイスは、所望の充電レベルを設定するた

10

20

30

40

50

めにユーザが使用し得るアプリケーションまたは「アプリ」を含み得る。代替的に、または加えて、電源装置は、所望の充電レベルのユーザ入力を受け取るための充電レベル入力インターフェースを含み得る。

#### 【0029】

制御器は、電子デバイスに対して供給される電力を監視することと、電子デバイスに対する事前決定された電力フロー・プロファイルおよび充電レベル・メッセージを使用して、電子デバイスに対する電力フローが所望の充電レベルに等しいレベルに到達したとき電力の供給を中断することと、を行うよう構成され得る。

#### 【0030】

制御器は、電子デバイスから受け取られた充電レベル・メッセージを使用して、電子デバイスのバッテリーの充電レベルを監視するよう構成され得る。なお充電レベル・メッセージは充電レベルを制御器に報告する。

10

#### 【0031】

制御器は、供給中断メッセージを電子デバイスから受け取ることと、前記のメッセージに応答して、電子デバイスに対する電力の供給を自動的に中断することと、を行うよう構成され得る。したがって電子デバイスは、ユーザによる選択が可能な充電レベルを受け取ることと、バッテリーの充電レベルがユーザの選択による充電レベルに到達したとき、電力の供給を中断するために供給中断メッセージを電源装置に送ることと、を（可能ならば電子デバイス上のアプリケーションにより）行うよう構成され得る。制御器は電源装置および電子デバイスの両方に存在するものと考えられ得る。

20

#### 【0032】

本発明の第7の態様によれば、バッテリーにより電源供給される電子デバイスのための制御器が提供される。この制御器は、電子デバイスに電力を供給してバッテリーを充電するために電子デバイスに連結されるよう適応された電源装置を制御するよう構成され、この電源装置は、前記の電力を生成するための燃料の供給を受け取るよう構成された燃料電池を含み、この制御器は、完全充電状態よりも低いユーザによる選択が可能な充電レベルを受け取ることと、電源装置が電子デバイスに接続されている間、ユーザによる選択が可能な充電レベルに基づいて電子デバイスに対する電力の供給を中断するために制御メッセージを電源装置に送ることと、を行うよう構成されている。

30

#### 【0033】

制御メッセージは供給中断メッセージを含み得、この供給中断メッセージは電子デバイスに対する電力供給を中断するよう電源装置に対して命令する。制御器はユーザの選択による充電レベルを含む選択された充電レベル・メッセージを電源装置に送るよう構成され得る。制御メッセージは充電レベル・メッセージを含み得る。この充電レベル・メッセージはバッテリーの現時点における充電レベルを電源装置に通知する。

#### 【0034】

制御器は、第7の態様に係る制御器の機能を実行するコードを有するコンピュータプログラムまたはコンピュータプログラム製品を含み得る。このように電子デバイスは、ポータブル型燃料電池電源装置からの充電プロセスの制御を提供する「アプリ」を含み得る。

40

#### 【0035】

以下の添付の図面を参照しつつ、本発明の実施形態に関する詳細な説明を、例示としてのみ、以下に提供する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0036】

【図1】電子デバイスに接続された電源装置を示す図である。

【図2】第1電子デバイスのバッテリーを充電するために電源装置から電力を受け取る第1電子デバイスの電流の流れのグラフである。

【図3】電子デバイスのバッテリーを充電するために電源装置から電力を受け取る、第1電子デバイスおよび第2電子デバイスの電流の流れのグラフである。

【図4】作動された機内モードを有する電子デバイスに接続された電源装置を示す図であ

50

る。

【発明を実施するための形態】

【0037】

図1では電源装置1が示されている。電源装置1は、電力を生成するために燃料格納容器3から燃料の供給を受け取るよう構成された燃料電池2を含む。この実施形態では、電源装置1はポータブル型であり、燃料格納容器3は交換可能として構成されている。電子デバイス4に電力を供給するために電子デバイス4に連結された電源装置1が示されている。電子デバイス4はUSBケーブルなどのケーブル5により電源装置1に連結されている。電力が電磁場により供給されるよう誘導結合により、または、任意の他のケーブルもしくは電力伝達手段により、電子デバイス4が電源装置1に連結され得ることが理解されるであろう。電源装置1は制御器6を含む。なお制御器は、電子デバイス4のバッテリー7が完全充電状態に到達する前に電子デバイス4に対する電力の供給を中断するために、電子デバイスに対する電力フローを判定するよう構成されている。バッテリー充電状態は電子デバイスにより電源装置に報告され得る。しかしこの事例では、係る報告は、いつ電源装置1と電子デバイス4との間の電流フローが、前記の制御器6により判定されるゼロより大きい閾値電流よりも小さくなるか、を判定することにより、達成される。

【0038】

図2では、電子デバイス4のバッテリー7が電源装置1から受け取られた電力により充電される際に一定期間にわたり電子デバイス4により流される電流のプロット20が示されている。電子デバイス4が $t = 0$ で接続されると、電流は初期接続期間21において急激に増加する。電子デバイス4がUSBポートにより接続されている場合、USBデバイスが最初に接続されたとき、初期接続期間21はハンドシェイク期間を含み得る。電流は実質的に安定的な値 $I_c$ に到達する。なお $I_c$ は初期接続期間21後の充電電流を表す。電子デバイス4のバッテリー7の充電中は、充電電流は比較的一定であることが知られている。充電プロセスの終了が近づくにつれて、電子デバイス4により流される電流は、領域22により示されているように低下することが知られている。バッテリーと、電子デバイス4の種類と、に依存することはあるが、この事例では、電流の流れの低下はバッテリーの85%充電レベル付近で始まっている。電子デバイス4により流される電流は、バッテリーが完全充電状態(100%と表記される)に達するまで、低下する。その後、電子デバイスは動作電流 $I_o$ を流す。この $I_o$ は、その電流の一部がバッテリーを100%充電状態に保つために使用され得ることが理解されるであろうが、電子デバイス4のバッテリーを充電するよりもむしろ電子デバイス4を動作させることに対して電力を供給する。

【0039】

燃料電池2は要求される電圧と、電流 $I_c$ と、を効果的に供給するよう構成され得る。しかし網掛けエリア23により表される電流の流れが低下する期間の間、燃料電池は効率が低い状態で動作される。電子デバイス4が $I_c$ よりも小さい電流を流す場合には燃料格納容器3からの燃料が著しく浪費され得ることが知られている。係る浪費は、燃料電池が、 $I_c$ を供給する場合よりも、より低い効率で動作することによるものである。電源装置が、燃料格納容器3内に限られた量の燃料しか有さないポータブル型装置である場合、電源装置にとっては効果的に動作することが有利である。

【0040】

したがって制御器6は、燃料電池2を制御し、それにより、電子デバイスが完全充電状態に達する前に電子デバイス4に対する電力の供給が制御器6により中断されるよう、構成され得る。この中断は、電子デバイスにより流される電流が閾値電流 $I_t$ より低くなつたときに、行われ得る。この事例では、特定的な電子デバイス4に関して、電流値 $I_t$ は完全充電状態のおよそ90%の電流レベルに相当する。この時点で電力の供給を中断することにより、領域23において電力を供給することに費やされる時間が減少され、したがって効率が改善される。したがって電流の流れが $I_t$ に到達したとき制御器6は燃料電池による発電を中断し、バッテリーは90%まで充電された状態に保たれる。閾値電流 $I_t$

10

20

30

40

50

が代替的に特定的な燃料電池効率に対応するものと考えられ得ることが理解されるであろう。したがって燃料電池2の動作が閾値効率値より小さいと、制御器6は電力の供給を中断し得る。プロット20の全般的形状は、充電時において多数の電子デバイスに共通することが知られている。したがってバッテリーを完全充電状態まで充電するよりも、制御器は、燃料電池2の効率を維持するために、電力の供給を中断する。この事例は燃料電池の電源装置に関するものであるが、本発明はあらゆるポータブル型発電装置に対して有益となり得る。

【0041】

制御器は、バッテリーを非効率的に充電するよりもむしろ、電力の供給が動作電流 $I$ 。で再開されるよう電源装置1を再構成し得る。したがって制御器は、異なる出力電圧を提供するよう電源装置1を再構成し得る。制御器は、電子デバイス4により流された電流を監視することと、燃料電池2の性能を監視することと、これら2つの状態に基づいて出力電圧を選択することと、を行うよう構成され得る。

10

【0042】

第1の事例では、閾値電流は事前決定値を含み得る。代替的に閾値電流が制御器6により計算されてもよい。1つの事例では制御器は、電子デバイス4が電源装置1に接続された後の初期期間の間の電子デバイスの電流の流れを判定し得る。初期期間は電源装置1と電子デバイス4とが連結された瞬間からの時間的期間を含み得る。電流の流れの平均が初期期間にわたって計算され得る。初期期間は、電流の流れが(制限内の)安定値に到達した後にのみ、開始し得る。図2で示されているように、初期期間24は、領域21における初期連結時の電流の流れにおける変化が無視されるよう、時間的に配置される。期間24は、事前決定された時間的期間を、または制御器6による事前決定された回数のサンプル抽出された測定を、含み得る。

20

【0043】

制御器6は、期間24にわたって電流の流れをサンプル抽出し、それにより電子デバイスの「充電電流」を判定し得る。「充電電流」は、電子デバイス4が領域22においてその電流の流れを低下させる以前の期間25の間に流された実質的に一定の電流を含む。したがって制御器は初期の電流の流れを $I_c$ として判定し得る。次に制御器は、測定された電流フローを使用して、閾値電流 $I_t$ を判定するよう構成され得る。この事例では閾値電流は充電電流 $I_c$ の、制御器が計算し得る、例えば80%などのパーセンテージを含み得る。代替的に、参照テーブルが提供されてもよい。閾値電流を判定するために測定値を使用するときに、制御器6がこの参照テーブルを参照する。

30

【0044】

さらなる事例では制御器は、測定された電流の流れにより電子デバイス4をカテゴライズし、それに応じて閾値電流を割り当て得る。

【0045】

図3では2つの異なる電子デバイスの2つのバッテリー充電プロファイルが示されている。第1プロファイル30aは例えばモバイル電話のプロファイルを含む。第2プロファイル30bは例えば携帯型音楽プレーヤーのプロファイルを含む。プロファイル30aおよびプロファイル30bが任意の電子デバイス用となり得ることは理解されるであろう。制御器6は上述の技術を使用して電子デバイスにより流される初期電流を測定するよう構成される。したがって制御器6は、充電電流の流れ $I_{c1}$ を有するものとして第1電子デバイスを、充電電流の流れ $I_{c2}$ を有するものとして第2電子デバイスを、識別し得る。これらの値に基づいて制御器は2つの電子デバイスを、2つの分類すなわち「高電流デバイス」または「低電流デバイス」のうちの1つにカテゴライズするよう構成される。制御器は電子デバイスを分類する目的のために事前定義された電流の流れの範囲を有し得る。代替的に制御器は事前決定された分類電流を含んでもよい。ここで、測定された電流が上記の分類電流より大きい場合、電子デバイスは「高電流」デバイスとして、測定された電流が分類電流以下である場合、電子デバイスは「低電流」デバイスとして分類される。この分類アプローチは有利であり得る。なぜなら多数の電子デバイスが2つの電流レベルのう

40

50

ちの実質的に1つの電流レベルで充電されることが知られているためである。

#### 【0046】

電子デバイスが制御器により分類されると、電子デバイスのバッテリーの充電が中断される閾値電流がただちに決定される。閾値電流はこの分類に基づいて事前決定され得る。代替的に、第1カテゴリーに対する閾値電流は測定された電流の第1パーセンテージを含み得、その一方で、第2カテゴリーに対する閾値電流は測定された電流の第2パーセンテージを含み得る。第1プロファイル30aが閾値電流 $I_{t_1}$ を有することが図3から見られ得る。ここで閾値電流 $I_{t_1}$ は、初期期間31aの間に測定された充電電流の例えは80%を含む。第2プロファイル30bが閾値電流 $I_{t_2}$ を有することが図3から見られ得る。ここで閾値電流 $I_{t_2}$ は、初期期間31bの間に測定された充電電流の例えは90%を含む。これらの閾値電流制限の結果として、第1電子デバイスの充電は完全充電状態のおよそ90%で中断されることがあり、第2電子デバイスの充電は完全充電状態のおよそ95%で中断されることがある。10

#### 【0047】

さらなる事例では閾値電流は、電流の流れにおける（減少閾値を越える）低下が検出された後の事前決定された時間的期間（例えは図2の時点26後の時間的期間）の後に到達される電流を含み得る。減少閾値は、充電電流における変動が、時点26が到達される前にタイマを開始することを防止し得る。

#### 【0048】

燃料電池2から電子デバイス4に供給された電力が電子デバイス4のバッテリーを充電するために使用されているか、または電子デバイスを動作させるためだけに使用されているかどうかを識別するよう、電源装置はさらに構成され得る。一般に、単に動作されているのみの電子デバイス4により流される電流は、電子デバイス4が電子デバイス4のバッテリーを充電しているときよりも低い。したがって制御器はさらなる電流閾値または範囲を有するよう構成され得る。係る電流閾値または範囲は、上述のカテゴリーより低い電流レベルであり得る。さらなる電流レベルより低い電流を流す電子デバイスは、そのバッテリーを充電するよりもむしろ動作していると考えられ、したがって、電流の流れが低下したときの電力供給の中断は、電子デバイスが連続的に動作され得るよう、無効化される。20

#### 【0049】

さらなる事例では、閾値電流は、電源装置1に接続された電子デバイス4を識別する情報を使用して判定され得る。特に電子デバイスが電源装置1に接続／連結されているとき、係る情報は識別メッセージの一部としてベンダーIDおよび／または製品IDを報告し得る。係る識別メッセージは、USB規格またはプラグ・アンド・プレイ(PnP)規格などの既存の規格の一部であり得る。30

#### 【0050】

制御器6は、識別メッセージを受け取り、事前決定されたデバイスに特定的な情報またはデバイスの種類に特定的な情報を使用して、電子デバイスに対する閾値電流を判定するよう、構成され得る。したがって電子デバイスの充電プロファイルまたはカテゴリー（モバイル電話、ラップトップ、その他）は事前決定され、制御器のメモリ内に格納され得る。充電プロファイルは、閾値電流、流される電流が減少する時点、異なる電流の流れにおいて到達されるバッテリー充電レベル、または、特定的な電子デバイスまたは電子デバイスのカテゴリーが充電のための電力をどのようにして典型的に受け取るかに関する任意の他の情報、のうちの1つまたは複数を識別する情報を含み得る。したがって制御器は識別メッセージを使用して事前決定されたデータから閾値電流を受け取り得る。40

#### 【0051】

さらなる事例では制御器6は、特定的な電子デバイスに対して使用するための閾値電流を要求するために、通信要素を使用し得る。例えは制御器6は使用するための閾値電流についてインターネット上のサーバに問合せを行い得る。制御器6はこの機能を実行するため電子デバイス4の通信能力を使用してもよい。したがって電子デバイスは、電源装置1に対してインターフェースを提供するアプリケーションまたは「アプリ」を含み得る。50

したがって制御器 6 は、電子デバイスに電力を供給するときに使用するための充電プロファイルおよび / または閾値電流をダウンロードするために、アプリにより提供されるインターフェースを使用し得る。

【 0 0 5 2 】

したがってアプリは、電子デバイスの種類を電源装置 1 に通知するための識別メッセージを送るよう適応されてもよく、および / または、電力の供給を中断すべき電流閾値を電源装置に通知する充電プロファイル・メッセージを送るよう適応されてもよい。

【 0 0 5 3 】

さらなる事例では制御器 6 は、ユーザによる選択が可能な充電レベルに基づいて電子デバイスのバッテリーが完全充電状態に到達する前に電子デバイスに対する電力の供給を自動的に中断するよう構成され得る。したがって電子デバイス 4 は制御器を含み得る。この事例では、この制御器は、所望の充電レベルのユーザ入力を受け取り得る、電子デバイス 4 上で実行可能な「アプリ」としてのソフトウェアとして具体化されている。

10

【 0 0 5 4 】

ユーザは、このアプリを使用して、特定の充電レベルを特定すること、または複数のオプションから例えば 10 % 充電、20 % 充電、30 % 充電、……、70 % 充電、80 % 充電、または 90 % 充電などを選択すること、が可能であり得る。オプションの細かさの他にも最大および最小の選択可能な充電レベルが他の値であり得ることは理解されるであろう。ポータブル型燃料電池電源装置 1 は燃料の供給が制限されているため、完全充電状態の前に充電を自動的に停止するための選択可能なオプションをユーザに提供することは、燃料の節約が可能となるため、有利である。例えばユーザは、電子デバイスを充電するために主電源が利用可能である家庭に到着する前に、数時間のみ電子デバイスを使用することが必要となる場合もある。したがってユーザは、この時間的期間および期待される使用量に対しては 50 % 充電レベルで十分であろうと判定し得る。その場合、ユーザが、ユーザによる選択が可能な 50 % 充電レベルを提供すると、その充電レベルが到達されたとき、電源装置は充電プロセスを自動的に中断することが可能となるであろう。電源装置が電子デバイスに接続されたとき充電開始の前にアプリは所望の充電レベルの入力をユーザに対して自動的に促し得る。

20

【 0 0 5 5 】

アプリは、電源装置 1 または電源装置 1 の制御器 6 と通信し、それにより、充電レベル電子メッセージ内のユーザにより選択された充電レベルを電源装置 1 に通知するよう構成され得る。このメッセージはケーブル 5 を介して供給され得る。次に電源装置 1 は、選択された充電レベルを達成するために電力の供給をいつ中断するべきかを判定し得る。電子デバイス上のアプリよりもむしろ、電源装置は、所望の充電レベルのユーザ入力を受容するために、例えばキーパッドなどのユーザ入力インターフェースを含み得る。

30

【 0 0 5 6 】

制御器 6 は、電力フロー対充電レベルの事前決定された充電プロファイルを使用し得る。したがって充電レベル・メッセージが受け取られると、その充電レベルに対応する電力フロー・レベルまたは電流フロー・レベルが判定され得る。次に制御器は、電力フローが到達されたとき、電力の供給を自動的に中断し得る。代替的に、アプリが充電レベルを制御器 6 に定期的に報告し、制御器 6 は適切な時間に電力供給を中断し得る。

40

【 0 0 5 7 】

しかしこの事例では、電子デバイス 4 上のアプリは、充電中にバッテリー 7 の充電レベルを監視し、いつ充電レベルがユーザの選択による充電レベルに到達したかを判定するよう構成され得る。充電レベルがユーザの選択による充電レベルに到達したとき、アプリは、電源装置 1 に対してケーブル 5 を介して供給中断電子メッセージを送信するよう構成され、前記のメッセージに応答して、制御器 6 は電子デバイスに対する電力の供給を自動的に中断するよう構成されている。電子デバイス 4 と電源装置 1 との間のメッセージがケーブル 5 を介して送られるものと説明されているが、ワイヤレス通信などの他の通信チャネルが使用されてもよいことが理解されるであろう。

50

## 【0058】

図4では電源装置41が示されている。電源装置41は図1で示される電源装置と同等であり、対応する参照番号が使用されている。この図面では、電子デバイス44は機内モードにある。航空機上における電子デバイスの使用は種々の制約を受ける。本明細書に記載の電源装置41は簡便且つ運搬可能な電力の供給源を提供し、したがって、どのようにして電源装置が航空機に関する制約を満足する電力を供給するかを制御することは有利であり得る。

## 【0059】

制御器46aおよび制御器46bは、電子デバイス44のバッテリー47を充電するための充電電流のフローを制御する。充電電流はケーブル45を介して電源装置41により、さらに詳細には、制限されたエネルギー供給を有するポータブル型発電装置により、供給される。電源装置41は、前記の充電電流を生成するために交換可能な燃料格納容器43から燃料の供給を受けるよう構成された燃料電池42を含む。制御器46aおよび制御器46bは、電子デバイス44の動作状態の判定に基づいて、電源装置41からの充電電流の供給を中断するよう構成されている。なお前記の動作状態は、前記の電子デバイス44がユーザにより使用されているかどうかを含むものである。したがって、電子デバイスがユーザにより使用されず、したがって操作者不在であることが検出された場合、制御器はバッテリーの充電を防ぐことができる。

## 【0060】

制御器46aおよび制御器46bは、電子デバイスが機内モードにあるかどうかを判定するよう構成され得る。したがって動作状態は、充電電流が中断される前に2つの要因が満足される必要があるというものになり得る。すなわち、電子デバイスは機内モードになければならず、また電子デバイスが現時点で使用されず、したがって操作者不在であり得る。

## 【0061】

燃料電池充電器42は電源・通信ケーブル45（例えばUSBケーブルなど）により電子デバイス44に接続されている。したがって電源装置41は、電子デバイス44のバッテリー47を充電するために電力を供給することと、バッテリー47を充電することなく電子デバイス44を動作させるために電力を提供することと、電子デバイスと通信することも、行うことが可能である。したがって電源装置41は制御器46aの1部分を含む。制御器46aの1部分は、ソフトウェアとして具体化されてもよく、電源装置41のプロセッサ上で実行されてもよく、またはハードワイヤード制御器として提供されてもよい。電子デバイス44は制御器46bの1部分も含む。制御器46bの1部分は、電子デバイス44上で実行されるアプリケーションまたは「アプリ」として提供される。電源装置41と通信するためのソフトウェアを実行することができる任意の電子デバイスが使用され得ることが理解されるべきであるが、この実施形態では電子デバイスは「スマートフォン」を含む。

## 【0062】

制御器部分46aおよび制御器部分46bは、燃料電池42から電子デバイスまでの電力のフローを制御するために通信する。第1の事例では、制御器46bは1つまたは複数の活動指標を制御器46aに報告する。活動指標は、電子デバイス44がユーザにより使用されているかどうかを示す情報を制御器46aに提供する。したがって制御器46bは、  
 i ) 電子デバイス44のプロセッサのプロセッサ利用と、  
 ii ) 電子デバイス44のディスプレイ照明器48のディスプレイ照明器状態と、  
 iii ) 電子デバイス44に対するユーザ入力の受容と、  
 iv ) 運動センサ（図示せず）からの動きまたは運動の検出と、  
 v ) 周囲音響レベルと、  
 のうちの1つまたは複数を報告し得る。

## 【0063】

したがって制御器46bは電子デバイスのオペレーティング・システムに対してこの情

10

20

30

40

50

報について問合せを行い得る。プロセッサ利用は制御器 4 6 b により要求され、次に制御器 4 6 a に報告され得る。プロセッサ利用が閾値より小さい場合、電子デバイスがユーザにより活動的に使用されていないものと考えられ得る。したがって制御器 4 6 a は電子デバイスに対する充電電流を中断し得る。

【 0 0 6 4 】

ディスプレイの状態も、電子デバイスが使用中であるかどうかの表示として使用され得る。多数の電子デバイス 4 4 は照明されたディスプレイ（例えば液晶ベースのディスプレイなど）を有する。係るディスプレイは通常、ディスプレイ照明器 4 8 またはバックライトを含む。制御器 4 6 b はディスプレイ照明器 4 8 の状態を判定するよう構成され得る。照明器が電源切断されている場合は、電子デバイス 4 4 が活動的に使用されていないことが示されている。制御器 4 6 b は充電電流を制御するためにディスプレイ照明器 4 8 の状態を制御器 4 6 a に報告し得る。10

【 0 0 6 5 】

制御器 4 6 b は、電子デバイス 4 4 がユーザ入力を受容しているかどうかを、および／またはユーザ入力の頻度を、判定し得る。これは、ボタンの押圧から、またはタッチ感知性ディスプレイとの相互作用から、判定され得る。閾値時間的期間にわたりユーザ入力が存在しないことは、電子デバイスが使用中であるかどうかを示し得る。したがって制御器 4 6 b はユーザ入力の頻度を制御器 4 6 a に報告し得る。

【 0 0 6 6 】

制御器 4 6 b は、電子デバイス 4 4 の加速度計、ジャイロスコープセンサ、または他の運動センサを使用して、電子デバイス 4 4 が動いているかどうかを判定し得る。モバイル電話などの電子デバイスが加速度計を含むことは一般的である。事前決定された時間的期間にわたり動きが検出されない場合は、電子デバイスが使用されていないことが示され得る。代替的に、または加えて、電源装置 4 1 は、電子デバイスが使用中であることを示す情報を判定するために運動センサを含み得る。20

【 0 0 6 7 】

制御器 4 6 b は、電子デバイスのマイクロフォンを使用して周囲音響レベルを検出することによっても、電子デバイス 4 4 が使用中であるかどうかを判定し得る。電子デバイスがモバイル電話である場合、制御器 4 6 b は、通話を行うために使用される内蔵マイクロフォンを使用し得る。例えば周囲音響レベルが事前決定された等級閾値または音響閾値より小さい場合は、電子デバイスが使用されていないこと、またはバッグ等に収納されていること、が示され得る。制御器 4 6 b は、マイクロフォンにより検出された音（例えば周波数プロファイルおよび／または振幅プロファイルなど）を解析し、それにより、係る音がこもっているかどうかを判定し得る。音がこもっている場合は、電子デバイスが、航空機の開放された客室内に配置されている（したがって使用中である）ことよりもむしろ、バッグ内または収納ケース内に配置されている（したがって使用されていない）ことが示され得る。係る目的のために、燃料供給装置にはマイクロフォンが提供され得る。30

【 0 0 6 8 】

他の活動指標（例えば位置センサまたは方位センサからの入力など）が使用されてもよいことが理解されるであろう。例えばスマートフォンは複数のセンサを含み、制御器 4 6 b により判定されたこれらのセンサからの出力はスマートフォンの動作状態を評価するために使用され得る。40

【 0 0 6 9 】

上の段落において制御器 4 6 b がデータを収集し、そのデータを制御器 4 6 a に報告するために使用されていることが理解されるであろう。しかし電子デバイス内の制御器 4 6 b は、活動指標の監視に基づいて充電電流が中断されるべきかどうかを判定するよう構成され得る。したがって他の事例では制御器 4 6 b は、充電電流の供給を中断する命令を制御器 4 6 a に送り得る。

【 0 0 7 0 】

さらなる事例では、電子デバイス 4 4 が使用中であるかどうかを判定するために、光セ50

ンサが使用され得る。電子デバイス44に光センサが装備され、制御器46bが光センサの状態を判定し得る。光センサにより検出された光レベルが閾値より小さい場合、制御器46bまたは制御器46aは、電子デバイスが使用中ではないことを判定し、それにしたがって（使用されるあらゆる他の活動指標の支配下で）充電電流を中断し得る。光センサは電子デバイスのカメラを含み得る。例えば、電子デバイスがモバイル電話である場合、前方向カメラまたは後方向カメラの一方または両方が周辺光レベルを検出するために使用され得る。これらのカメラは光レベル測定器を有し得る。この光レベル測定器はカメラ内に装着され、使用される。

#### 【0071】

代替的に、または加えて、電源装置41は光センサ50を含み得る。光センサ50は、（おそらく電子デバイス44に接続されているときに）電源装置41が使用中であるか、または格納状態であるか、を判定するために使用され得る。したがって航空機内での使用の事例を使用すると、電源装置41が電子デバイスに接続され、電子デバイスのバッテリー47を充電するために充電電流を供給している場合、制御器46aは光センサ50を使用して、電子デバイスが客席内で使用されているかどうか（客席内の使用の場合、光が光センサ50により検出されるであろう）、または電源装置41および電子デバイス44が頭上の荷物入れ内に、または座席ポケット内に、格納された状態にあるかどうか（係る格納状態にある場合、光はほぼ検出されないか、またはまったく検出されないであろう）、を判定し得る。制御器46aが、光センサ50を使用して、電源装置が暗闇内にある（すなわち測定された光レベルが事前決定された閾値より低い）ことを判定した場合、制御器46aは（任意の他の活動指標の支配下で）充電電流を中断し得る。

#### 【0072】

燃料電池42が充電電流の供給を中断する事例を、電源装置41および電子デバイス44が航空機上で使用されている場合のみに限定することが有利となる場合もある。したがって制御器46aおよび制御器46bは、電子デバイスが機内モードにあるかどうかを判定するよう構成され得る。

#### 【0073】

機内モードは、セルラ・ネットワーク（例えばGSM、UMTS）、Wi-Fi、および/またはBluetoothなどのワイヤレス通信チャネルを有する多数の電子デバイス上で一般的な特徴である。機内モードはワイヤレス通信チャネルを無効化し、それにより航空機のシステムとの干渉を防止する。制御器46bは、電子デバイス44のオペレーティング・システムに問合せを行い、それにより電子デバイス44が機内モードにあるかどうかを判定するよう構成され得る。したがって制御器46aおよび制御器46bは、機内モードが活性化されている場合にのみ、活動指標に基づいて充電電流の供給を中断すべきかどうかを決定し得る。

#### 【0074】

他の事例では電子デバイスのオペレーティング・システムは、機内モードの選択状態を報告しないよう構成され得る。したがって、制御器46bが機内モードを示すパラメータを評価することが必要となり得る。例えば制御器46bは、この事例における「アプリ」を含み、電子デバイス44の通信チャネルの現時点における利用可能性状態を要求するよう構成され得る。電子デバイス44のオペレーティング・システムは、電子デバイス44の既知の通信チャネルを介する通信が現時点では可能ではないことを報告し得る。制御器46bは、ユーザが電子デバイス44の機内モードを活性化させたことを、このことから推測し得る。したがって制御器46aおよび制御器46bは、上述のように、それに応じて充電電流を制御し得る。

#### 【0075】

充電電流は電流レベル（電子デバイス44およびそのバッテリー47に対して特定的な値であり得る）を含み得、その電流レベルでバッテリーが充電される。バッテリー47を充電することなく電子デバイス44の動作に対して電力を供給するにあたり十分である、より低いレベルで、電子デバイス44に対して電力を供給することが可能であり得る。し

10

20

30

40

50

たがって充電電流の中止は、電源装置41により供給される電力を、バッテリー47が充電されないレベルまで低下させることを含み得る。代替的に、充電電流の中止は電子デバイス44に対する電力伝達を停止することを含み得る。

【0076】

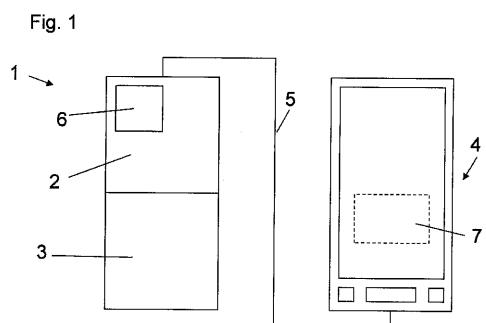
さらなる実施形態では、制御器46は電源装置41内にのみ配置され、動作状態は例えば光センサ50を使用して判定される。

【0077】

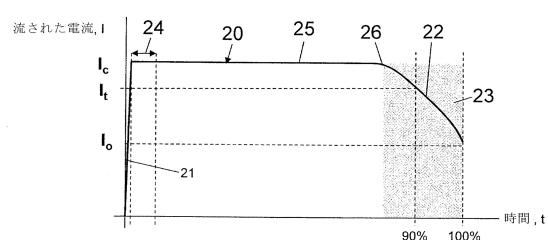
バッテリーという用語は、電子デバイスのエネルギー貯蔵を定義するために使用されてきた。バッテリーという用語が電気化学電池またはキャパシタなどのあらゆるエネルギー貯蔵装置を含むことが意図されるものであることは、理解されるであろう。

10

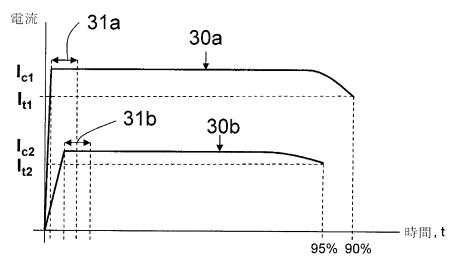
【図1】



【図2】

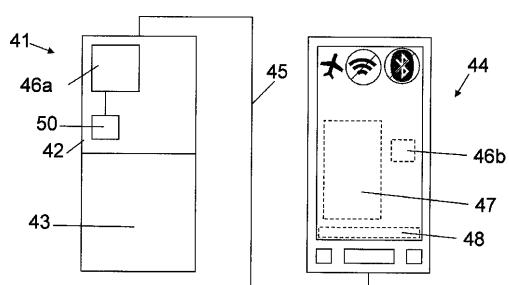


【図3】



【図4】

Fig. 4



---

フロントページの続き

(74)代理人 100191086

弁理士 高橋 香元

(72)発明者 エドガー, デービッド

イギリス国, エルイー 11 3ジービー レスター・シャー, ラフバラ, アシュビー ロード, ホーリーウェル パーク, チャーンウッド ビルディング, インテリジェント エナジー リミテッド

(72)発明者 カーソップ, グラム

イギリス国, エルイー 11 3ジービー レスター・シャー, ラフバラ, アシュビー ロード, ホーリーウェル パーク, チャーンウッド ビルディング, インテリジェント エナジー リミテッド

審査官 遠山 敬彦

(56)参考文献 特開2008-067496 (JP, A)

特開2011-083116 (JP, A)

特開2013-081289 (JP, A)

国際公開第2011/118111 (WO, A1)

特開2004-227832 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00

H01M 8/00

H02J 7/10