

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4367251号
(P4367251)

(45) 発行日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日 (2009.9.4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 2 J 7/34 (2006.01)	HO 2 J 7/34 D
HO 1 M 8/00 (2006.01)	HO 1 M 8/00 A
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 1 M 10/44 P

請求項の数 12 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2004-176695 (P2004-176695)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成16年6月15日 (2004.6.15)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2006-5979 (P2006-5979A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年1月5日 (2006.1.5)	(74) 代理人	100098785
審査請求日	平成19年4月18日 (2007.4.18)		弁理士 藤島 洋一郎
		(72) 発明者	野本 和利
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		審査官	藤井 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

負荷に電力を供給する電源装置において、
発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、
前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して前記負荷に電力を供給する電流変換部と、
前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、
前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、
前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有し、
前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に読み取ると共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように、前記発電部の出力電流及び出力電圧を制御し、
前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値以下である場合、前記発電部から前記負荷に電力供給するとともに前記蓄電部を充電し、
前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値より大きい場合、前記発電部及び前記蓄電部の両方から負荷への電力供給を行う
電源装置。

【請求項2】

10

20

上記発電部は、燃料電池又は太陽電池である請求項 1 の電源装置。

【請求項 3】

上記蓄電部は、2 次電池である請求項 1 の電源装置。

【請求項 4】

上記 2 次電池は、鉛蓄電池、リチウムイオン 2 次電池のいずれかである請求項 3 の電源装置。

【請求項 5】

上記電流変換部からの出力と上記蓄電部からの出力とは、電流の方向を制限する電流方向制限手段によって電流方向を所定方向に制限されている請求項 1 の電源装置。

【請求項 6】

上記電流方向制限手段は、ダイオードである請求項 5 の電源装置。

【請求項 7】

上記蓄電部は、該蓄電部からの出力電圧を制御する電圧変換部を有している請求項 1 の電源装置。

【請求項 8】

負荷に電力を供給する電源装置において、
発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、
前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して前記負荷に電力を供給する電流変換部と、
前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、
前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、
前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有し、
前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に読み取ると共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、
前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように、前記発電部の出力電流及び出力電圧を制御し、
前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値以下である場合、負荷の作動に必要な電流値よりも大きい電流値で負荷に電力供給する電源装置。

【請求項 9】

負荷に電力を供給する電源装置において、
発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、
前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して前記負荷に電力を供給する電流変換部と、
前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、
前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、
前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有し、
前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に読み取ると共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、
前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように、前記発電部の出力電流及び出力電圧を制御し、
前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値より大きい場合、前記蓄電部への充電を停止する電源装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記発電部の温度に応じた最適動作の出力電流および出力電圧のテーブルを有する請求項 1，8，9 のいずれか 1 項に記載の電源装置。

【請求項 11】

発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、
前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して電力供給する電流変換部

10

20

30

40

50

と、

前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、

前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、

前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有する電源装置に接続された電子機器であって、

前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に取り取りとと共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように、前記発電部の出力電流及び出力電圧を制御し、

10

必要とする電流値が前記定電流の電流値以下である場合、前記発電部から電力供給されるとともに前記蓄電部が充電され、

必要とする電流値が前記定電流の電流値より大きい場合、前記発電部及び前記蓄電部の両方から電力供給される電子機器。

【請求項 12】

前記制御部は、前記発電部の温度に応じた最適動作の出力電流および出力電圧のテーブルを有する請求項 11 に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、電源装置に関するものであって、より詳細には、発電部からの出力電流を一定に保つことで発電部の安定的な運転を確保するとともに、負荷の電流変動を蓄電部からの出力で選択的にまかなうことにより協調的に働かせることができる電源装置に関するものである。また、その電源装置を搭載した電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池や太陽電池といった発電を行う発電装置と 2 次電池やキャパシタといった充放電を行う蓄電装置を組み合わせた電源装置は、数多く提案されている。その一例を図 7 に示す。例えば、図 7 (a) に示されるように、負荷 903 と発電装置 901 とを接続し、発電装置 901 と並列に蓄電装置 902 を接続した電源装置がある。また、図 7 (b) に示されるように、図 7 (a) の電源装置の発電装置 901 と蓄電装置 902 との間に定電圧コンバータ 904 を接続した電源装置がある。

30

【0003】

しかしながら、これらの電源装置は、蓄電装置 902 を充電する場合、その充電量によって充電電圧や充電電流が変化してしまう。そのため、図 8 のように、蓄電装置 902 に充電する方式として定電流定電圧コンバータ 905 を使用した方法が提案されている。

【0004】

太陽電池を用いたシステムではその電流・電圧特性から最大出力点を動作点とする制御方式 (MPPT: Maximum Power Point Tracker) が一般的で蓄電装置 902 に高い効率で充電できるようになっている。燃料電池では、温度等の外的な要因でその出力電力が大きく変動することが知られており、負荷 903 の電流変動がある場合、その特性に大きく影響し安定的な運転に支障がある場合が多い。そのため、その環境条件によって決まる出力特性に即した出力を取り出すことが望ましい。

40

【0005】

しかしながら、図 8 において、定電流定電圧コンバータ 905 からの出力電流 I_{cc} は、充電電流 I_{chg} と負荷 903 の要求する電流 I_{ld} とを合わせた値、すなわち、 $I_{cc} = I_{chg} + I_{ld}$ となる。定電流定電圧コンバータ 905 からの出力電流 I_{cc} が一定であるため、負荷 903 の要求する電流 I_{ld} が変化すれば、充電電流 I_{chg} も変化することになり、蓄電装置 902 の過充電が行われないように注意する必要がある。

【0006】

50

この他に、負荷と燃料電池とを直接接続するとともに、燃料電池と並列に蓄電手段を含む蓄電手段回路を接続し、蓄電手段回路によって蓄電手段への充電電流を制御する燃料電池（例えば、特許文献1参照）、スイッチを有する燃料電池とスイッチを有する充電電池のハイブリットシステムにおいて、このスイッチを制御することにより充電電池の充放電を制御するハイブリット電力システム（例えば、特許文献2参照）、直流／直流変換手段を介して負荷に接続された電源装置と、電源装置に並列に接続された蓄電池装置と、直流／直流変換手段を制御する制御手段とを有し、負荷への電力の供給と蓄電池の充放電を制御手段により制御する直流ハイブリット供給装置（例えば、特許文献3参照）が報告されている。

【0007】

【特許文献1】特開2002-231287号公報

【特許文献2】特開昭60-109728号公報

【特許文献3】特開平7-320752号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1の燃料電池装置において、蓄電手段への充電は、燃料電池や回生電流により行われる。また、この充電は、蓄電手段の蓄電量が不十分な場合にスイッチングにより制御され充電が行われる。したがって、蓄電手段への充電電流値及び充電電圧値の制御を行っていないため、安定した電流値及び電圧値により蓄電手段の充電を行うことができない。

【0009】

また、特許文献2の電力システムは、充電電池の充電状況に応答してスイッチのオン又はオフを行っている。しかしながら、スイッチのオン又はオフによる制御は、充電電池への充電を行うか否かの選択をしているにすぎないため、充電電池への充電電圧や充電電流を制御することはできない。さらに、特許文献3の供給装置は、蓄電池装置の許容上限電圧値と許容下限電圧値を設けているだけで、充電時における充電電圧や充電電流の制御を行っていない。したがって、上記特許文献2の電力システム及び特許文献3の供給装置は、充電電池の充電量によって充電電圧や充電電流が変化してしまい、安定した充電を行うことができない。

【0010】

そこで、本発明は、従来の実情に鑑み、負荷の作動に必要な電流値に応じて、発電部のみからの電力供給と発電部及び蓄電部の両方からの電力供給とを切り替える電源装置であって、発電部から出力する電流を一定に保ち、安定性を確保した電源装置を提供することを目的とする。さらに、発電部のコンディションに応じて最適な電流値及び電圧値を出力し、安定して作動する発電部を有する電源装置を提供することを目的とする。また、蓄電部への充電を安全に行うことができる電源装置を提供することを目的とする。さらに、その電源装置を搭載した安定した運転を行うことができる電子機器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】

【0011】

本発明の第1の電源装置は、負荷に電力を供給するものであって、発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して前記負荷に電力を供給する電流変換部と、前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有し、前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に読み取ると共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように

、前記発電部の出力電流及び出力電圧を制御し、前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値以下である場合、前記発電部から前記負荷に電力供給するとともに前記蓄電部を充電し、前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値より大きい場合、前記発電部及び前記蓄電部の両方から負荷への電力供給を行うことを特徴とする。

【0012】

本発明の電源装置によれば、発電部からの出力を電流変換部により定電流に制御し、負荷の要求する電流値が定電流の電流値以下の場合、発電部から負荷に電力供給するとともに蓄電部に充電し、負荷の要求する電流値が定電流の電流値より大きい場合、発電部及び蓄電部の両方から負荷への電力供給を行うことができる。すなわち、負荷の要求する電流値に応じて、発電部のみの出力と発電部及び蓄電部の両方からの出力とを切り替えることができる。

10

【0013】

したがって、負荷の要求する電流値が大きい場合においても、発電部からの出力電流を略一定に保ちつつ蓄電部からの出力により負荷に必要な出力をまかなうことができる。すなわち、発電部の安定的な運転を確保しつつ、負荷の要求する電流値に対し柔軟に対応することができる。

【0014】

さらに、制御部により発電部からの出力電流及び出力電圧を読み取り、発電部の動作環境に応じて定電流の電流値を指令することで電流変換部を制御することにより、効率的な発電を行うことができる。また、蓄電部に供給される充電電流及び充電電圧も制御部により蓄電部充電部に指令されている。そのため、蓄電部の充放電が負荷の要求する電流値に応じて制御されるとともに過充電を防止し、蓄電部を安全領域で 사용할 ことができる。また、簡単な装置によって蓄電部の充放電の制御を行うことができる。

20

【0015】

本発明の第2の電源装置は、発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して前記負荷に電力を供給する電流変換部と、前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有し、前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に取り取りと共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように、前記発電部の出力電流及び出力電圧を制御し、前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値以下である場合、負荷の作動に必要な電流値よりも大きい電流値で負荷に電力供給することを特徴とする

30

【0016】

本発明の電源装置によれば、負荷の要求する電流値が定電流の電流値以下である場合、負荷の要求する電流値よりも大きい電流値を出力することができる。これにより、負荷を作動させるために電流変換部から出力される電流値のうちの余剰電流を使って蓄電部の充電を行うことができる。

40

【0017】

本発明の第3の電源装置は、発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して前記負荷に電力を供給する電流変換部と、前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有し、前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に取り取りと共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように、前記発電部の出力電流及び出力電圧

50

を制御し、前記負荷の作動に必要な電流値が前記定電流の電流値より大きい場合、前記蓄電部への充電を停止することを特徴とする。

【0018】

本発明の電源装置によれば、負荷の要求する電流値が定電流の電流値より大きい場合、蓄電部への充電が停止される。これにより、蓄電部の負荷への放電が可能となり、発電部からの出力と蓄電部からの出力とを合わせて負荷に供給することができる。したがって、発電部の安定的な運転を保持しつつ、蓄電部からの放電により協調的に負荷に出力することができ、負荷の要求する電流値に応じて柔軟に対応することができる。

【0019】

本発明の電子機器は、発電を行うと共に、温度により電流電圧特性が変化する発電部と、前記発電部と接続され、前記発電部の出力を定電流に制御して電力供給する電流変換部と、前記電流変換部の出力に接続され、次段の蓄電部を充電する蓄電部充電部と、前記蓄電部充電部に接続され、充放電を行う蓄電部と、前記発電部の温度に応じた最適な動作点を示す電流値および電圧値のテーブルを備えると共に、前記電流変換部と前記蓄電部充電部の出力を制御する制御部とを有する電源装置に接続された電子機器であって、前記制御部は、前記発電部からの出力電流、出力電圧、前記発電部の温度を常に読み取ると共に前記テーブルを参照して前記発電部の動作点と最適な動作点とのずれを検知し、前記発電部の温度に応じて、前記発電部が前記最適な動作点において動作するように、前記発電部の出力電流及び出力電圧を制御し、必要とする電流値が前記定電流の電流値以下である場合、前記発電部から電力供給されるとともに前記蓄電部が充電され、必要とする電流値が前記定電流の電流値より大きい場合、前記発電部及び前記蓄電部の両方から電力供給されることを特徴とする。

【0020】

本発明の電子機器によれば、必要とする電流値に応じて、発電部のみからの出力と、発電部と蓄電部との両方からの出力とを切り替えることができる。よって、発電部からの出力電流を一定に保ちつつ電子機器の要求する電流値が大きい場合でも、発電部からの出力と蓄電部からの出力とを協調的に働かせることで対応することができる。これにより、安定して電子機器を運転することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明の電源装置によれば、発電部からの出力を電流変換部により定電流に制御し、負荷の要求する電流値が定電流の電流値以下の場合、発電部から負荷に電力供給するとともに蓄電部に充電し、負荷の要求する電流値が定電流の電流値より大きい場合、発電部及び蓄電部の両方から負荷への電力供給を行うことができる。すなわち、負荷の要求する電流値に応じて、発電部のみの出力と発電部及び蓄電部の両方からの出力とを切り替えることができる。

【0022】

したがって、負荷の要求する電流値が大きい場合においても、発電部からの出力電流を略一定に保ちつつ蓄電部からの出力により負荷に必要な出力をまかなうことができる。すなわち、発電部の安定的な運転を確保しつつ、負荷の要求する電流値に対し柔軟に対応することができる。

【0023】

さらに、制御部により発電部からの出力電流及び出力電圧を読み取り、発電部の動作環境に応じて定電流の電流値を指令することで電流変換部を制御することにより、効率的な発電を行うことができる。また、蓄電部に供給される充電電流及び充電電圧も制御部により蓄電部充電部に指令されている。そのため、蓄電部の充放電が負荷の要求する電流値に応じて制御されるとともに過充電を防止し、蓄電部を安全領域で 사용할ことができる。また、簡単な装置によって蓄電部の充放電の制御を行うことができる。特に、発電部として、燃料電池や太陽電池のように温度によって出力電流、出力電圧特性が変化する発電部を用い、その温度変化に応じて発電部を最適に制御するようにしたので、発電部及び蓄電

池を安全領域において動作させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の電源装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明においては、以下の記述に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【0025】

図1は、本発明の電源装置の構成の一例を示す構成図である。本発明の電源装置1は、発電を行う発電部2と、発電部2からの出力を定電流に制御する電流変換部20と、充放電を行う蓄電部3と、蓄電部3の充電を制御する蓄電部充電部30と、電流変換部20に定電流の電流値 I_{const} 、並びに、蓄電部充電部30に充電電流 I_{set} 及び充電電圧 V_{set} を指令することにより電流変換部20と蓄電部充電部30を制御する制御部4と、発電部2からの電流と蓄電部3からの電流を所定方向になるように制限する電流方向制限手段としてダイオード50、51と、蓄電部3からの出力電圧を所定の値に変換する電圧変換部21を有している。

【0026】

発電部2は、発電することができ、下記で説明する電流変換部20を介して負荷6に接続され、電流変換部20を介して負荷6に電力供給することができる。この発電部2からの出力電流及び出力電圧並びに発電部2の温度は、下記で説明する制御部4に読み取られる。

【0027】

発電部2としては、例えば、水素やメタノール等といった燃料を供給することにより発電する燃料電池や太陽の光を利用して発電する太陽電池等が挙げられる。燃料電池の例としては、アルカリ水溶液型、リン酸型、熔融炭酸塩型、固体酸化物型、固体高分子型等が挙げられる。また、水素やメタノールを直接燃料として使用するものに限らず、例えば、メタノールやガソリン等を改質して水素を発生させるような改質型燃料電池でもよい。燃料電池は形成する電源装置1に応じて適宜変更することができる。

【0028】

一方、太陽電池は、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコンといったシリコンを用いたシリコン系太陽電池や、化合物半導体系の太陽電池などが挙げられる。また、太陽電池も燃料電池と同様に、形成する電源装置1に応じて適宜変更することができる。

【0029】

電流変換部20は、電流及び電圧を変換することができ、発電部2と負荷6との間に配置され、蓄電部充電部30を介して蓄電部3とも接続している。電流変換部20は、発電部2からの出力を変換し、電流変換部20からの出力を制御部4より指令された電流値 I_{const} より大きい電流値を出力しないように定電流制御することができる。また、電流変換部20から出力される電流値が電流値 I_{const} 以下である場合、電圧変換部21を介した蓄電部3からの出力電圧 V_{cv} よりも大きく、略一定の電圧値 V_{const} を出力するように制御してもよい。

【0030】

この電流変換部20は、発電部2から出力する電流及び電圧を読み取る制御部4から定電流の電流値 I_{const} が指令される。この電流値 I_{const} が指令されることにより、出力される電流値が I_{const} 以上の電流値で出力されないように制御することができる。すなわち、制御部4により間接的に電流変換部20を制御することができる。

【0031】

例えば、負荷6の要求する電流値が定電流の電流値 I_{const} よりも大きくなるような電流値を必要とする場合においても、電流変換部20からの出力の電流値は I_{const} となる。したがって、電流変換部20に接続されている発電部2は、電流値 I_{const} に見合う電流を出力すればよく、負荷6の要求する電流値が大きくなっても、発電部2

からの出力電流を略一定に保つことができる。

【0032】

蓄電部3は、充放電を行うことができ、蓄電部充電部30を介して電流変換部20と接続されるとともに、電圧変換部21を介して負荷6に放電することができる。蓄電部3の充放電は、下記で説明する蓄電部充電部30により制御され、電流変換部20からの出力の一部により充電を行い、負荷6の要求する電流値に応じて放電を行うことができる。

【0033】

蓄電部3は、負荷6の要求する電流値が定電流の電流値 I_{const} 以下である場合、電流変換部20からの出力電流のうち負荷6の要求する電流値を差し引いた電流によって充電を行い、負荷6の要求する電流値が定電流の電流値 I_{const} より大きい場合、電流変換部20から負荷6への出力とともに蓄電部3の放電により電圧変換部21から負荷6への出力が行われる。また、蓄電部3は、蓄電部充電部30で制御されていることにより、充電電流を安全領域で制御することができ、過充電を起こさず安全に充電を行うことができる。

10

【0034】

蓄電部3は、例えば、キャパシタや電気二重層コンデンサといった電気密度の小さいものでもよいが、鉛蓄電池、リチウムイオン電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ナトリウム硫黄電池といった電気密度の大きな2次電池でもよく、負荷6や電源装置2、及び、要求される出力等により適宜変更することができる。これらを単独で使用してもよいが、複数のものを組み合わせてもよい。

20

【0035】

蓄電部充電部30は、蓄電部3を充放電を制御することができる。蓄電部充電部30は、電流変換部20と蓄電部3との間に設置される。また、蓄電部充電部30は、電流変換部20からの出力電流及び出力電圧を蓄電部3の充電に見合う充電電流 I_{set} 及び充電電圧 V_{set} に変換し、安定して蓄電部3に充電させることができる。この充電電流 I_{set} 及び充電電圧 V_{set} は、制御部4により指令される。そして、充電電圧 V_{set} は、上述の定電圧領域で作動する電流変換部20からの出力電圧 V_{const} より低い値が制御部4から蓄電部充電部30に指令されている。

【0036】

蓄電部充電部30は、負荷6の要求する電流値が定電流の電流値 I_{const} 以下の場合、電流変換部20が定電圧領域で作動する。このとき、電流変換部20から出力される電圧値 V_{const} が蓄電部充電部に指令された充電電圧 V_{set} より大きくなるため、蓄電部充電部30に充電電流が供給され、蓄電部3の充電を行うことができる。

30

【0037】

また、負荷6の要求する電流値が定電流の電流値 I_{const} より大きい場合、電流変換部20が定電流領域で作動する。このとき、電流変換部20から出力される電圧が急激に低下し、蓄電部充電部30に指令された充電電圧 V_{set} より小さくなる。そのため、蓄電部充電部30に充電電流が供給されず、蓄電部充電部30から蓄電部3への充電電流の出力が停止する。蓄電部3の充電が停止することにより、蓄電部3の放電が可能となる。

40

【0038】

したがって、蓄電部充電部30は、定電流の電流値 I_{const} と負荷6の要求する電流値との関係によって蓄電部3の充放電を制御することができる。また、蓄電部充電部30は、蓄電部3の充電電流を安全領域で制御することができ、過充電を起こさず安全に蓄電部3を充電することができる。

【0039】

電圧変換部21は、蓄電部3から負荷6に安定した電圧で電力供給するために蓄電部3の後に設置されている。これにより、例えば、電圧値のコントロールを必要とするものを蓄電部3に使用した場合、蓄電部3からの出力電圧を制御することで安定した電圧で負荷6に電力供給することができる。

50

【0040】

この電圧変換部21は、例えば電圧値を制御する定電圧コンバータを設置してもよいが、搭載する蓄電部3によっては電流変換部21を設置しなくてもよい。例えば、蓄電部3として電圧の制御を行わなくても略一定の電圧を出力するものを搭載している場合、蓄電部3からの出力電圧を制御する電圧変換部21を設置しなくてもよい。

【0041】

制御部4は、発電部2からの出力電流及び出力電圧や発電部2の温度を読み取り、発電部2からの出力を電流値 I_{const} で定電流に制御するように電流変換部20に電流値 I_{const} を指令する。これにより、電流変換部20を間接的に制御することができる。また、蓄電部充電部30に充電電流 I_{set} と充電電圧 V_{set} を指令することができる。この I_{const} 、 I_{set} 、 V_{set} は、制御部4からのパルス幅変調（PWM：Pulse Width Modulation）値や電圧値等で指令される。

10

【0042】

制御部4が定電流の電流値 I_{const} を指令することにより、負荷6の要求する電流値と電流変換部20から出力される定電流の電流値 I_{const} との関係に応じて蓄電部充電部30から蓄電部3への出力が制御される。

【0043】

負荷6の要求する電流値が電流変換部20から出力される定電流の電流値 I_{const} 以下である場合、電流変換部20は定電圧領域で作動する。この定電圧領域で作動することにより、電流変換部20から出力される電圧値 V_{const} が制御部4の指令した充電電圧 V_{set} より大きくなり、充電電流 I_{set} で蓄電部3の充電が行われる。

20

【0044】

負荷6の要求する電流値が電流変換部20から出力される定電流の電流値 I_{const} 以上となった場合、電流変換部20は定電流領域で作動する。この定電流領域で作動することにより、電流変換部20からの出力電圧が充電電流 V_{set} より低くなり、蓄電部充電部30から蓄電部3に充電電流が供給されなくなる。これにより、蓄電部3の充電が停止し、蓄電部3からの放電を可能となる。

【0045】

また、制御部4は、 I_{const} 、 I_{set} 、 V_{set} の値を電流変換部20や蓄電部充電部30に指令するだけでもよいが、電流変換部20や蓄電部充電部30を直接制御してもよい。さらに、制御部4は、電圧変換部21や下記で説明するヒータ8の制御を行ってもよい。

30

【0046】

制御部4は、電流変換部20に定電流の電流値 I_{const} を指令することにより、間接的に発電部2の運転を制御することができる。これにより、発電部2を常に最適な動作点で運転させることも可能となる。

【0047】

例えば、発電部2を太陽電池に利用されているMPPTによって運転させてもよいが、発電部2によってはMPPTが最適な動作点とはならない場合があるため、別の方法による制御でもよい。MPPT以外の方法の一例としては、発電部2の温度に応じた最適な動作点を示す電流値及び電圧値のテーブルを制御部4に備えて発電部2の出力の制御を行う方法が挙げられる。

40

【0048】

例えば、制御部4が発電部2の温度に応じてテーブルを参照し、発電部2の温度における最適動作点の電流値及び電圧値を導き出す。導き出された電流値及び電圧値から定電流の電流値 I_{const} を電流変換部20に指令し、電流変換部20を制御する。電流変換部20を制御することにより、発電部2の出力を制御する。このように発電部2を制御することもできる。

【0049】

発電部2は、温度により最適な動作点が異なるため、発電部2の温度に応じた最適な動

50

作点を示すテーブルを参照することによる電流変換部 20 の制御方法により、発電部 2 の温度に応じて常に最適な動作点で発電部 2 の運転を行うことができる。

【0050】

また、発電部 2 は、標準的な電流電圧特性と異なる電流電圧特性を示すことがある。このとき、制御部 4 は、最適な動作点を示すテーブルからその状況下において発電部 2 が安定して作動する動作点を探し出すように構成されていてもよい。これにより、電源装置 1 の発電部 2 は、常に最適な動作点で運転することができる。

【0051】

さらに、制御方法は、M P P T による制御と最適動作点のテーブルとによる制御を組み合わせてもよい。例えば、下記で説明するように、電源装置 1 にヒータ 8 を備える場合、
10
発電部 2 が最適な運転温度に達するまでヒータ 8 で加熱することができるが、ヒータ 8 の使用時は M P P T によって電流変換部 20 を制御し、通常運転時を最適動作点のテーブルによって電流変換部 20 を制御する方法を採用してもよい。これにより、M P P T は最大出力値となるように電流値と電圧値を制御することができるため、発電部 2 を速く加熱することができる。効率的で速やかな暖機運転をすることができる。

【0052】

ダイオード 50、51 は、電流の方向を制限することができる。ダイオード 50 は、負荷 6 と電流変換部 20 との間に設置され、ダイオード 51 は、電圧変換部 21 と負荷 6 との間に設置されている。ダイオード 50、51 は、電流変換部 20 からの出力の方向と電圧変換部 21 からの出力の方向を負荷 6 に向かって流れるように電流の方向を制限すること
20
ができる。これにより、発電部 2 と蓄電部 3 との両方からの出力を協調的に働かせることができる。

【0053】

このとき、ダイオード 50、51 を通過することでダイオードの順方向電圧により V_F だけ電圧値が低下する。本実施の形態では、電流方向制限手段としてダイオード 50、51 を採用しているが、本発明において電流方向制限手段は、電流の方向を制限することができるものであれば特に限定されるものではない。

【0054】

負荷 6 は、本発明の電源装置 1 を使って作動する機器であり、特に限定されるものではない。例えば、携帯電話や自動車等の電源として利用することもできるが、ある機器専用
30
の電源装置でなくてもよく、負荷 6 を取り替えることもできる。負荷 6 は、負荷 6 の要求する電流値と定電流の電流値 I_{const} との関係に応じて、発電部 2 のみからの電力供給と発電部 2 及び蓄電部 3 の両方からの電力供給とに切り替わる。これにより、発電部 2 の安定した運転を確保したまま、負荷 6 の必要とする電流値の変化に対応することができる。

【0055】

また、本発明の電源装置 1 は、図 2 に示されるように、電源装置 1 内にヒータ 8 を設置してもよい。ヒータ 8 は、発電部 2 を加熱することができる。ヒータ 8 は、必要時に使用できるようにスイッチ 80 を電源装置 1 内にヒータ 8 と合わせて設けていてもよい。この
40
スイッチ 80 は、制御部 4 により切り替えることができる。

【0056】

例えば、電源装置 1 の始動時等のように発電部 2 の温度が発電に適する温度に達していない場合、ヒータ 8 を作動させて発電部 2 の温度を上昇させることができる。また、ヒータ 8 は、発電部 2 の加熱を行えるものであれば特に限定されるものではない。また、設置位置も特に限定されるものではなく、例えば、図 2 のように、電流変換部 20 と負荷 6 との間に設置されていてもよい。この場合、電流変換部 20 が制御部 4 に制御されているため、ヒータ 8 への出力は、電流変換部 20 を介して制御部 4 により制御することができる。
。

【0057】

本発明の電源装置 1 では、制御部 4 が定電流の電流値 I_{const} を電流変換部 20 に

10

20

30

40

50

指令するとともに、蓄電部 3 の充電電流値 I_{set} 及び充電電圧値 V_{set} を蓄電部充電部 30 に指令する。これにより、電流変換部 20 と蓄電部充電部 30 とが制御され、負荷 6 の要求する電流値 I_{ld} と定電流の電流値 I_{const} との関係により、発電部 2 のみから負荷 6 への出力と発電部 2 及び蓄電部 3 の両方から負荷 6 への出力とを切り替えることが可能となる。よって、発電部 2 からの出力電流を一定に保ちつつ負荷 6 の要求する電流値が大きい場合でも、発電部 2 からの出力と蓄電部 3 からの出力とを協調的に働かせることで対応することができる。

【0058】

図 3 (a) は、負荷の要求する電流 I_{ld} に対して電圧値の変化を示すものであり、図 3 (b) は、負荷の要求する電流 I_{ld} に対して電流値の変化を示すものである。本発明の電源装置 1 の動作の説明を以下、図 1 及び図 3 を使って説明する。

10

【0059】

本発明の電源装置 1 は、制御部 4 によって定電流の電流値 I_{const} を電流変換部 20 に指令されるとともに、蓄電部 3 の充電電流値 I_{set} 及び充電電圧値 V_{set} を蓄電部充電部 30 に指令される。電流変換部 20 が電流値 I_{const} を指令されることにより、電流変換部 20 は、負荷 6 の要求する電流 I_{ld} と電流値 I_{const} との関係によって、図 3 に示されるとおり、定電圧特性又は定電流特性を示し、負荷 6 の要求する電流 I_{ld} に応じて自動的に切り替わる。

【0060】

すなわち、負荷 6 の要求する電流 I_{ld} が電流値 I_{const} 以下である場合、電流変換部 20 は所定の電圧値 V_{const} を出力する定電圧領域で作動する。一方、負荷の要求する電流 I_{ld} が電流値 I_{const} より大きい場合、電流変換部 20 は制御部 4 により指令された定電流の電流値 I_{const} を出力する。そして、電圧値は、急激に低下する。このとき、負荷 6 に必要とされる出力は、下記で説明するように蓄電部 3 からの放電によりまかなうことができる。

20

【0061】

また、蓄電部充電部 30 が制御部 4 により充電電流 I_{set} 及び充電電圧 V_{set} を指令されることにより、蓄電部充電部 30 は、蓄電部充電部 20 に供給される電圧値によって蓄電部 3 への充放電を制御することができる。充電電圧 V_{set} は、定電圧の電圧値 V_{const} より低い値である。電流変換部 20 が定電圧領域で作動している場合、すなわち、負荷 6 の要求する電流値 I_{ld} が電流値 I_{const} 以下である場合、電流変換部 20 から出力される電圧値 V_{const} は、充電電圧 V_{set} より大きくなるため、充電電流が蓄電部充電部 30 に供給される。これにより、蓄電部 3 を充電することができる。

30

【0062】

一方、電流変換部 20 から出力される電圧値が急激に減少する定電流領域で作動している場合、すなわち、負荷 6 の要求する電流値 I_{ld} が電流値 I_{const} より大きくなる場合、電流変換部 20 から出力される電圧が充電電圧 V_{set} より小さくなるため、蓄電部充電部 30 から充電電流が供給されなくなる。これにより、蓄電部 3 の充電が停止し、蓄電部 3 から負荷 6 に放電が行われる。この蓄電部 3 の充放電の切り替えは、負荷 6 の要求する電流 I_{ld} に応じて自動的に切り替わる。

40

【0063】

すなわち、負荷 6 の要求する電流値 I_{ld} が定電流の電流値 I_{const} 以下である場合、電流変換部 20 が定電圧領域で作動し、電流変換部 20 を介して発電部 2 から負荷 6 に出力される。これとともに、電流変換部 20 から出力される電流 V_{const} が、充電電圧 V_{set} より大きくなるため、蓄電部充電部 30 に充電電流が供給され、蓄電部 3 の充電を行うことができる。このとき、負荷 6 への出力電圧 V_{out} は、電流変換部 20 からの出力電圧 V_{const} からダイオード 50 の通過によるダイオードの順方向電圧 V_F を差し引いた電圧値、すなわち、 $V_{out} = V_{const} - V_F$ となる。

【0064】

また、負荷 6 に出力される電流 I_{ld} は、電流変換部 20 からの出力電流 I_{cc} から蓄

50

電部充電部 30 への出力電流 I_{chg} を差し引いた電流値、すなわち、 $I_{ld} = I_{cc} - I_{chg}$ となる。言い換えれば、負荷 6 の要求する電流 I_{ld} が定電流の電流値 I_{const} 以下である場合、発電部 2 は、負荷 6 の要求する以上の電流値を出力していることになる。これにより、電流変換部 20 からの出力電流 I_{cc} のうち負荷 6 の要求する電流値 I_{ld} を差し引いた電流値、すなわち余剰電流を使って蓄電部 3 への充電を行うことができる。

【0065】

一方、負荷 6 の要求する電流値 I_{ld} が定電流の電流値 I_{const} より大きい場合、電流変換部 20 が定電流領域で作動する。このとき、電流変換部 20 からの出力電圧は低下し、制御部 4 から指令した充電電圧 V_{set} よりも低くなる。これにより、蓄電部充電部 30 から充電電流が供給されなくなり、蓄電部 3 の充電が停止する。蓄電部 3 の充電の停止により、蓄電部 3 から負荷 6 に放電が行われる。

10

【0066】

したがって、負荷 6 には、電流変換部 20 を介した発電部 2 と電圧変換部 21 を介した蓄電部 3 との両方から負荷 6 に出力されることになる。このとき、負荷 6 への出力電圧 V_{out} は、蓄電部 3 からの出力電圧 V_{cv} からダイオード 51 の通過によるダイオードの順方向電圧 V_F を差し引いた電圧値、すなわち、 $V_{out} = V_{cv} - V_F$ となり、電流変換部 20 が定電流領域で作動していても、負荷 6 に必要な定電圧特性が確保される。

【0067】

また、負荷 6 に出力される電流 I_{ld} は、電流変換部 20 からの出力電流 I_{const} と蓄電部 3 からの出力電流 I_{cv} とをあわせた電流値、すなわち、 $I_{ld} = I_{const} + I_{cv}$ となる。これにより、発電部 2 からの出力電流を略一定に保つことで安定性を確保しながら負荷 6 の電流変動分を蓄電池 3 からの電流で選択的にまかなうことができる。

20

【0068】

上記のように、電流変換部 20 からの出力電流は、定電流の電流値 I_{const} 以上にはならず、負荷 6 の要求する電流値が電流変換部 20 で制御された定電流の電流値 I_{const} 以上であっても、電流変換部 20 を介することにより発電部 2 からの出力電流を略一定に保つことができる。負荷 6 の電流変動分は蓄電部 3 からの出力電流により対応することができ、発電部 2 の安定性を確保しながら負荷 6 の要求する電流値に応じて柔軟に対応することができる。

30

【0069】

制御部 4 は、定電流の電流値 I_{const} と充電電流 I_{set} 及び充電電圧 V_{set} を電流変換部 20 及び蓄電部充電部 30 に指令することができる。これにより、指令された定電流の電流値 I_{const} と負荷 6 の要求する電流 I_{ld} との関係に応じて以下のように制御される。

【0070】

負荷 6 の要求する電流 I_{ld} が定電流の電流値 I_{const} 以下である場合、負荷 6 への出力とともに蓄電部充電部 30 に蓄電池 3 への充電が行われる。また、負荷 6 の要求する電流 I_{ld} が電流値 I_{const} より大きい場合、蓄電部充電部 30 に蓄電部 3 への充電が停止し、電流変換部 20 を介して発電部 2 から負荷 6 への出力とともに蓄電部 3 が放電し、負荷 6 に出力される。この切り替えは、負荷 6 の要求する電流 I_{ld} に応じて自動的に切り替わる。

40

【0071】

また、蓄電部 3 が十分に充電されている場合、制御部 4 において蓄電部充電部 30 を制御し、充電を停止させることができる。これにより、蓄電部 3 への過充電を防ぐことができ、蓄電部 3 を安全領域で運転させることができる。

【0072】

また、上述のように、制御部 4 が定電流の電流値 I_{const} と充電電流 I_{set} 及び充電電圧 V_{set} を指令するようになっていてもよいが、制御部 4 が電流変換部 20 と蓄電部充電部 30 とを直接制御して、電流変換部 20 からの出力と蓄電部 3 の充放電の制御

50

を行ってもよい。

【0073】

本発明の電源装置1は、図2のようにヒータ8を有していてもよい。電源装置1に有していてもよいヒータ8は、必要時に使用できるようにスイッチ80を有していてもよい。このスイッチ80は、制御部4に制御され、発電部2の温度に応じてヒータ8を作動させることができる。発電部4の温度が発電可能な温度以下の場合、制御部4でスイッチ80を制御し、ヒータ8と接続することでヒータ8は電流変換部20からの出力電流により加熱することができる。

【0074】

例えば、抵抗値Rであるヒータ8は、電流変換部20からの出力電流 I_{cc} が流れるため、 $I_{cc}^2 \times R$ で表される電力が略熱となり、この熱を利用して発電部2を加熱することができる。

【0075】

この加熱方法としては、例えば、メタノール水溶液を燃料とする燃料電池を発電部2とした場合、ヒータ8により燃料を加熱し、加熱した燃料を燃料電池2に供給することにより、発電部2の加熱を行ってもよい。また、シート状に成形されたスタックを包むようにヒータ8を巻いて加熱する方法でもよく、発電部2の加熱方法は適宜変更することができる。

【0076】

発電部4の温度が発電に適した温度となった場合、制御部4でスイッチ80を作動させてヒータ8を停止することで本発明の電源装置1を通常運転させることができる。このようなヒータ8を使用することにより、効果的で速やかな暖機運転をすることができる。

【0077】

本発明の電源装置1は、制御部4に発電部2の温度に応じた最適な動作点の電流値及び電圧値を示すテーブルを有している。これにより、動作環境等により最適動作点の異なる発電部2を常に最適動作点で運転させることができる。

【0078】

制御部4は、電流変換部20に指令する定電流の電流値 I_{const} を変化させることにより、電流変換部20からの出力を制御することができる。電流変換部20は、発電部2と接続されており、負荷6の要求する電流値に応じて発電部2からの出力を制御することができる。したがって、制御部4の指令する I_{const} の変化により、発電部2の出力を制御することができる。

【0079】

例えば、発電部2は、その温度により電流電圧特性が変化するため、制御部4にある発電部2の温度に応じた最適な動作点の電流値及び電圧値を示すテーブルを参照し、電流変換部20を制御することにより、温度に応じた最適な動作点で発電部2を運転することができる。

【0080】

また、例えば、発電部2が燃料電池である場合、燃料の濃度や電解質膜の経時劣化等により、発電部2は、標準的な電流電圧特性と異なる電流電圧特性を示すこともある。このとき、制御部4は、最適な動作点を示すテーブルからその状況下で発電部2が安定して作動する動作点を探し出すことができる。これにより、常に最適な動作点で発電部2を運転することができる。以下、その制御について説明する。

【0081】

図4は、発電部が60℃における電流電圧特性を示す図であり、60℃における最適動作点は、電流値 I_{60} と電圧値 V_{60} で示される動作点110である。すなわち、発電部の温度が60℃である場合、電流値 I_{60} を定電流の電流値 I_{const} として定電流制御することにより、発電部を最適な動作点で作動させることができる。

【0082】

例えば、最適動作点から外れた動作点111又は動作点112から導き出される電流値

10

20

30

40

50

で定電流制御しても、発電部は最適動作点で運転されないことになる。最適動作点ではない動作点で発電部2を運転すると、発電部2からの出力を効果的に得ることができないばかりでなく、発電部2への負荷も大きくなるおそれがある。

【0083】

制御部4は、発電部2からの出力電流及び出力電圧と発電部2の温度を常に取り取っていることにより、このような動作点のずれを検知することができる。このずれを検知した場合、最適動作点のテーブルを参照することで、60℃における最適動作点110を導き出し、これに近付けるように定電流の電流値 I_{const} を増加又は減少させて制御することができる。

【0084】

10

図5は、発電部として燃料電池を用いた場合において、燃料電池の各温度での電流電圧特性を示した図である。尚、図5においては、発電部の温度が40℃であるときの最適動作点の電流値を I_{40} 、電圧値を V_{40} とし、発電部の温度が60℃であるときの最適動作点の電流値を I_{60} 、電圧値を V_{60} とし、発電部の温度が80℃であるときの最適動作点の電流値を I_{80} 、電圧値を V_{80} とする。図5に示されるとおり、発電部の温度によって電流電圧特性が異なり、それによってもって最適動作点も異なっていることがわかる。

【0085】

例えば、40℃では、電流値 I_{40} 及び電圧値 V_{40} が最適な動作点であるが、温度が60℃になると、電流値 I_{60} 及び電圧値 V_{60} が最適動作点となり、それぞれの温度において最適動作点が存在することが示されている。制御部4は、それぞれの温度における最適動作点の電流値及び電圧値を示すのテーブルを有している。そして、制御部4は、このテーブルを参照してこの電流値を定電流の電流値 I_{const} として電流変換部を制御することができる。これにより、最適な動作点で発電部を運転させることができる。

20

【0086】

また、制御部4は、上記のような制御を適宜行うことができる。例えば、外気温が低くなり、それによってもって発電部2の温度が低くなることもある。この場合、発電部2の温度から最適動作点で電流変換部20を定電流制御したとしても、初めに制御した最適動作点から外れた動作点で運転することになってしまう。

【0087】

30

制御部4は、発電部2からの出力電流及び出力電圧と発電部2の温度を常に取り取っているため、発電部の温度における最適動作点と異なる動作点で発電部が作動していることを検知することができる。この温度の低下を検知した場合、制御部4は、最適動作点の電流値及び電圧値を示すのテーブルを参照し、その温度における最適動作点となるように電流変換部20を制御することができる。

【0088】

また、ヒータ8を搭載している場合、ヒータ8を作動させて発電部2を加熱させることで対応させてもよい。これにより、常に最適な動作点で発電部2を運転することができる。

【0089】

40

制御部4は、発電部2の経時劣化や動作環境の違いなどにより電流電圧特性が標準的な電流電圧特性と異なる場合、最適な動作点を示すテーブルにより導き出される電流値及び電圧値から、新たに安定して発電部2を作動させる動作点を探し出すことができる。したがって、電源装置1の発電部2は、制御部4で制御することにより常に安定して作動する動作点で運転することができ、負荷6に安定した電力供給を行うことができる。

【0090】

以下、制御部4による新たな動作点を探し出す方法の一例を以下に示す。制御部4は、所定の温度において、制御部4の所有する最適動作点のテーブルより定電流の電流値 I_{const} で電流変換部20を制御する。このとき、制御部4は、テーブルの電圧値と実際に出力される電圧値とを比較することで、標準の特性（標準特性）と実際の特性（実特性

50

）とのずれを検知することができる。

【0091】

標準特性と実特性が異なる場合、テーブルから導き出せる標準特性における最適動作点で電流変換部20を制御しても所望の電圧を得ることができない。そのため、このずれを検知した場合、制御部4は、標準特性における電圧値が出力されるように動作点を移動させて新たな動作点とすることができる。すなわち、標準特性における最適動作点の電圧値を新たな動作点の電圧値とし、この電圧値における実特性の電流値を新たな動作点の電流値とすることができる。そして、この新たな動作点から電流変換部20を制御し、発電部2を安定して作動する動作点で動かすことができる。

【0092】

これにより、常に最適な動作点において発電部2を運転することができる。このとき、この新たな動作点を制御部4に保存し、必要時にこの動作点を読み出せるようにしてもよい。

【0093】

図6は、25℃における標準特性と実特性を示す図である。尚、図6においては、発電部の温度が25℃における標準特性の最適動作点の電流値を I_{25} 及び電圧値を V_{25} とする。発電部25℃における最適動作点を示すテーブルを参照して導き出される電流値及び電圧値は、電流値 I_{25} 及び電圧値 V_{25} で示される動作点115であるため、電流値 I_{25} によって定電流制御される。図6のように、標準特性と実特性とが異なっている場合、電流値 I_{25} で制御を行っても、電圧値は V_{25} よりも低い値となってしまう、動作点116で発電部を動かすことになる。

【0094】

制御部4は、この電圧値のずれを検知すると、新しい最適動作点を探し出す。新しい最適動作点は、標準特性での最適な動作点115の電圧値 V_{25} を保ち、その電圧値 V_{25} における電流値 I_{const} で示される動作点117となる。この新たな動作点117より定電流制御を行い、発電部2を安定して作動する動作点で動かすことができる。

【0095】

また、例えば、発電部2の実特性が標準特性よりも低下しても、 I_{const} の値を上げることで、負荷の要求する電流値がより低い時点で定電流制御され、蓄電部からの放電が行われる。これにより、負荷の要求する電流値は、発電部2の実特性が低下しても安定して負荷に電力供給を行える電源装置を提供することができる。

【0096】

制御部4は、上記のような発電部2の最適動作点を示すテーブルによって制御を行うだけに限らず、温度又は温度以外のパラメータからなる関数を使って、制御部4で演算することにより算出される結果を使用しても良い。

【0097】

以上のように本発明の電源装置1は、発電部2からの出力電流を電流変換部20により定電流制御し、負荷6の要求する電流値が定電流の電流値以下の場合、発電部2から負荷6に電力供給するとともに蓄電部3に充電し、負荷6の要求する電流値が定電流の電流値より大きい場合、発電部2及び蓄電部3の両方から負荷6への電力供給を行うことができる。

【0098】

すなわち、負荷の要求する電流値に応じて、発電部2のみの出力と発電部2及び蓄電部3の両方からの出力とを切り替えることができる。したがって、負荷6の要求する電流値が変動した場合においても、柔軟に対応することができる。また、負荷6の要求する電流値が大きい場合においても、一定の電流を出力するため、発電部2の安定的な運転を確保することができる。

【0099】

さらに、制御部4により発電部2からの出力電流及び出力電圧を読み取り、発電部2のコンディションに応じて定電流の電流値 I_{const} を指令し、電流変換部20及び発電

10

20

30

40

50

部2を制御することにより、効率的な発電を行うことができる。また、蓄電部3に供給される充電電流 $I_{s.e.t}$ 及び充電電圧 $V_{s.e.t}$ も制御部4により蓄電部充電部3に指令されている。そのため、蓄電部3の充放電が負荷6の要求する電流値に応じて制御されるとともに過充電を防止し、蓄電部3を安全領域で使用することができる。また、簡単な装置によって蓄電部3の充放電の制御を行うことができる。

【0100】

次に、図9を参照しながら、本発明の電子機器の一例として、ノート型パソコンについて説明する。電源装置は、例えば平板型であるカード状とすることができ電源カード70とすることができる。この燃料電池カードは、図9に示すように、電子機器であるノート型パソコン7のカード用スロット71から挿入して装着することができる。

10

【0101】

このスロット71は、この電源カード70専用の装着本体のハウジングに設けられた穴とすることもできるが、JEIDA/PCMCIAにより標準化されたサイズのスロットとすることも可能である。具体的には、具体的には、JEIDA/PCMCIAにより標準化されたサイズは、縦（長辺）が $85.6\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 、横（短辺）が $54.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ と定められている。カードの厚みについては、タイプIとタイプIIのそれぞれについて規格化されており、すなわちタイプIについては、コネクタ部の厚みが $3.3 \pm 0.1\text{mm}$ であり、基底部の厚さが $3.3 \pm 0.2\text{mm}$ である。また、タイプIIについては、コネクタ部の厚さが $3.3 \pm 0.1\text{mm}$ であり、基底部の厚さが 5.0mm 以下で且つその厚みの標準寸法 $\pm 0.2\text{mm}$ である。

20

【0102】

なお、図9では、スロット71は、ノート型パソコン7のキーボード側本体の側部に設けられているが、このスロット71が設けられる部分を図9中の破線で示すセレクトابلベイ73の一部とすることもできる。セレクトابلベイ73は、ノート型パソコン7に対して着脱自在な複数の機能部材であり、パソコンの拡張機能を変える場合に、セレクトابلベイ73に組み込まれる部材を交換するものである。なお、電源カード70を使用する場合には、専用のアダプターを外付けで用いても良い。

【0103】

電源カード70は、外観をスロット71に合うような略矩形状の筐体とし、筐体内に発電部、電流変換部、蓄電部及び蓄電部充電部、制御部等が収められている。そのため、この電源カード70は、上述の電源装置と同様に機能させることができる。ノート型パソコン7といった電子機器は、その使用方法等により必要とする電流値が異なることがあるため、この電源カード70を備えることによりその電流値の変化に応じて出力を切り替え、安定して運転できる電子機器を提供することができる。

30

【0104】

詳細には、例えば、ノート型パソコンといった電子機器は、演算処理を行っている状態と待機状態といったように必要とする電流値が異なることがある。ノート型パソコン7が待機状態等のように、あまり大きな電流を必要とせず、必要とする電流値が筐体内の電流変換部で制御する定電流の電流値以下となる場合、発電部のみからノート型パソコン7に出力される。このとき、筐体内の蓄電部の充電も同時に行われる。また、ノート型パソコン7が演算処理を行う等により必要とする電流値が電流変換部で制御する定電流の電流値より大きくなる場合、蓄電部の充電が停止し、発電部と蓄電部との両方から電力供給を受けることができる。

40

【0105】

すなわち、ノート型パソコン7が必要とする電流値に応じて、発電部のみからの出力と、発電部と蓄電部との両方からの出力とを切り替えることができる。よって、発電部からの出力電流を一定に保ちつつノート型パソコン7の要求する電流値が大きい場合でも、発電部からの出力と蓄電部からの出力とを協調的に働かせることで対応することができる。これにより、安定してノート型パソコン7を運転することができる。

【0106】

50

このノート型パソコン7の電源カード70は、一例として取り上げたものであり、このような形態のものに限られるものではない。例えば、ノート型パソコンの内部に、直接備え付けるように構成されたものでもよい。

【0107】

尚、上述のように、本発明の電子機器としてノート型パソコンを例として説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、ポータブルなファクシミリ、パソコン用周辺機器、電話機、テレビジョン受像機、通信機器、携帯端末、時計、カメラ、オーディオビデオ機器、扇風機、冷蔵庫、アイロン、ポット、掃除機、炊飯器、電磁調理器、照明器具、ゲーム機やラジコンカーなどの玩具、電動工具、医療機器、測定機器、車両搭載用機器、事務機器、健康美容器具、電子制御型ロボット、衣類電子機器、輸送機械、その他の機器等が挙げられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明の電源装置の構成の一例を示す図である。

【図2】本発明のヒータを設けた電源装置の構成の一例を示す図である。

【図3】負荷の要求する電流に対する各部材の電流値と電圧値の変化を示す図である。（a）は、負荷の要求する電流に対する電流変換部と蓄電部より出力される電圧の変化を示し、（b）は、負荷の要求する電流に対する電流変換部と蓄電部より出力される電流値と、蓄電部充電部に供給される電流値の変化を示す図である。

【図4】本発明の電源装置の発電部の60℃における電流電圧特性を示す図である。

20

【図5】本発明の電源装置の発電部の40℃、60℃、80℃における電流電圧特性を示す図である。

【図6】本発明の電源装置の発電部の25℃における標準の電流電圧特性と実際の電流電圧特性とを示す図である。

【図7】従来の電源装置の構成を示す図である。（a）は、フローティング方式の最も基本的な構成を示し、（b）は、（a）に定電流コンバータを設置した構成を示す図である。

【図8】従来の電源装置の構成を示す図である。

【図9】本発明の電子機器の一例であるノート型パソコンの外観を示す斜視図である。

【符号の説明】

30

【0109】

1 電源装置

100 標準特性を示す破線

101 実特性を示す実線

110、111、112、115、116、117 動作点

2 発電部

20 電流変換部

21 電圧変換部

3 蓄電部

30 蓄電部充電部

40

4 制御部

50、51 ダイオード

6 負荷

7 ノート型パソコン

70 電源カード

71 スロット

73 セレクタブルベイ

8 ヒータ

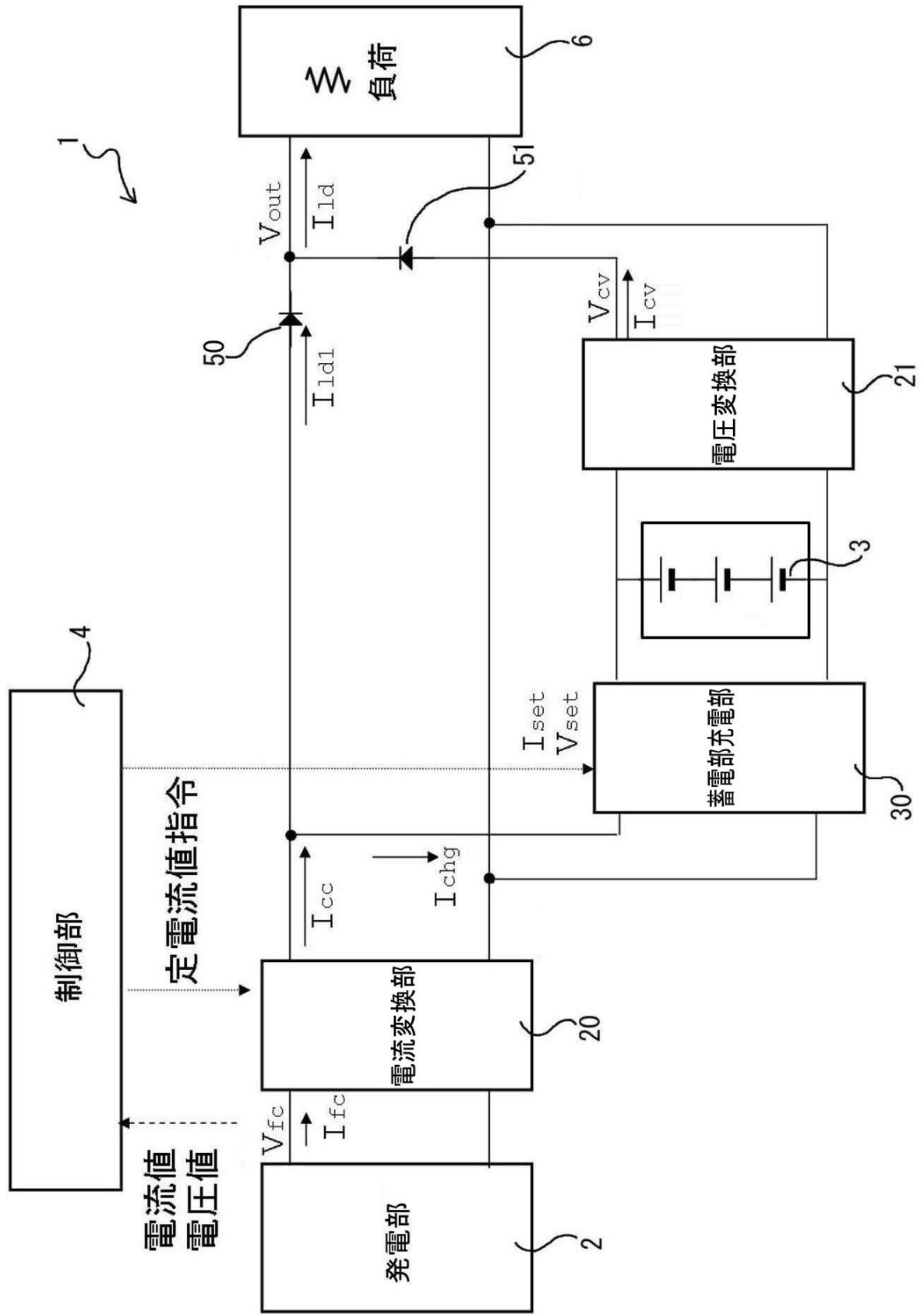
80 スイッチ

901 発電装置

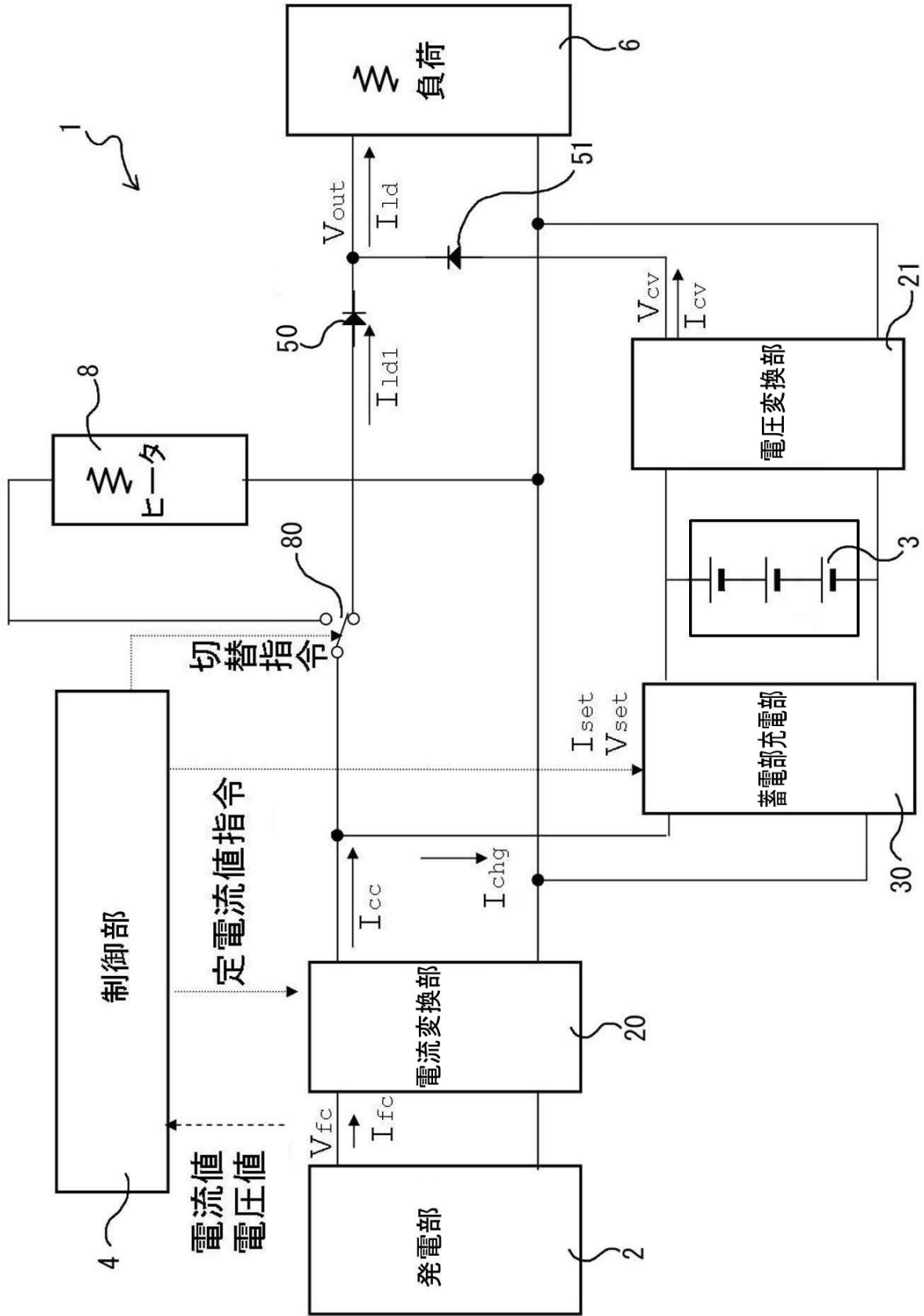
50

- 9 0 2 蓄電装置
- 9 0 3 負荷
- 9 0 4 定電圧コンバータ
- 9 0 5 定電流定電圧コンバータ
- 9 0 6 制御コントローラ

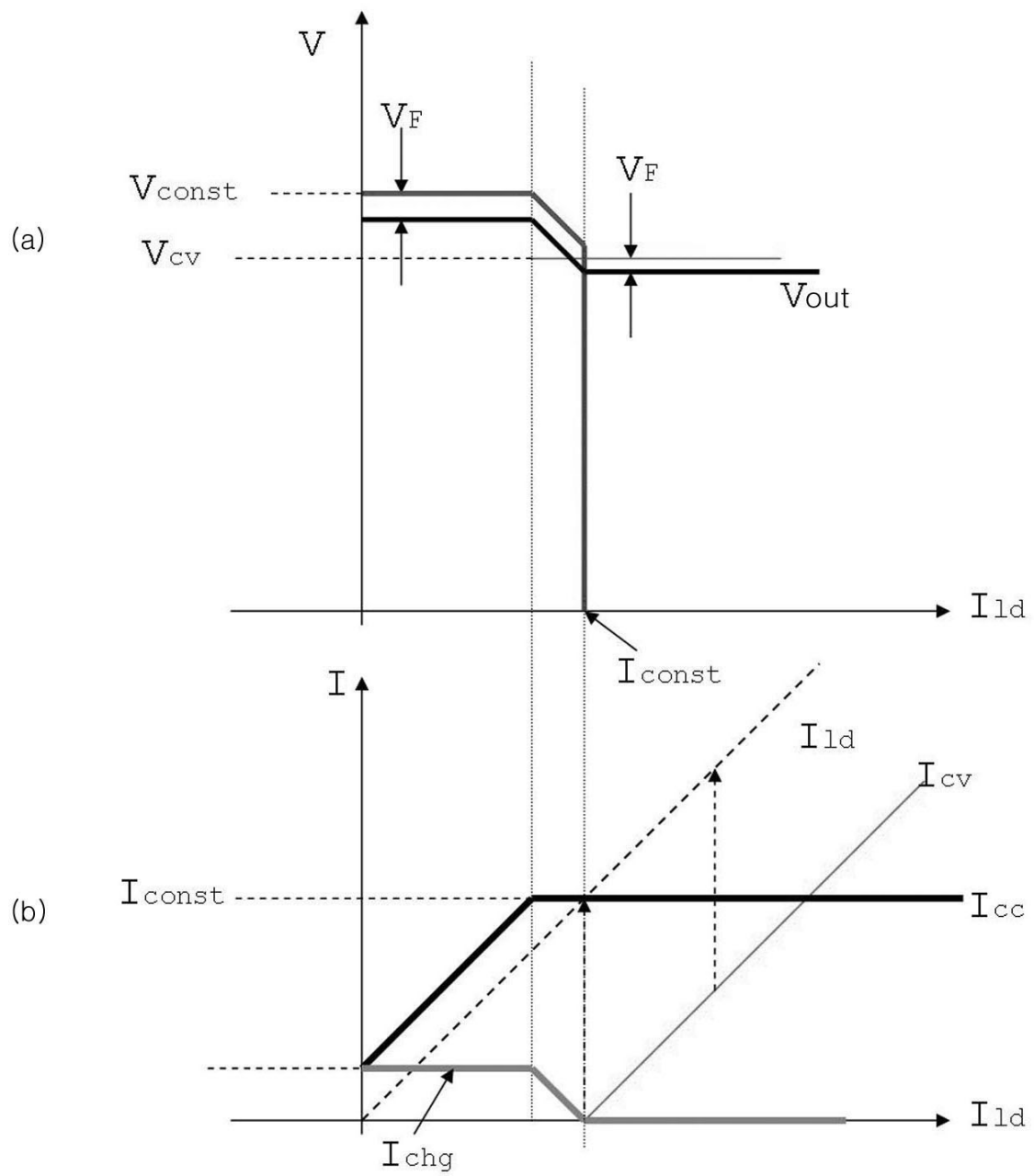
【図 1】



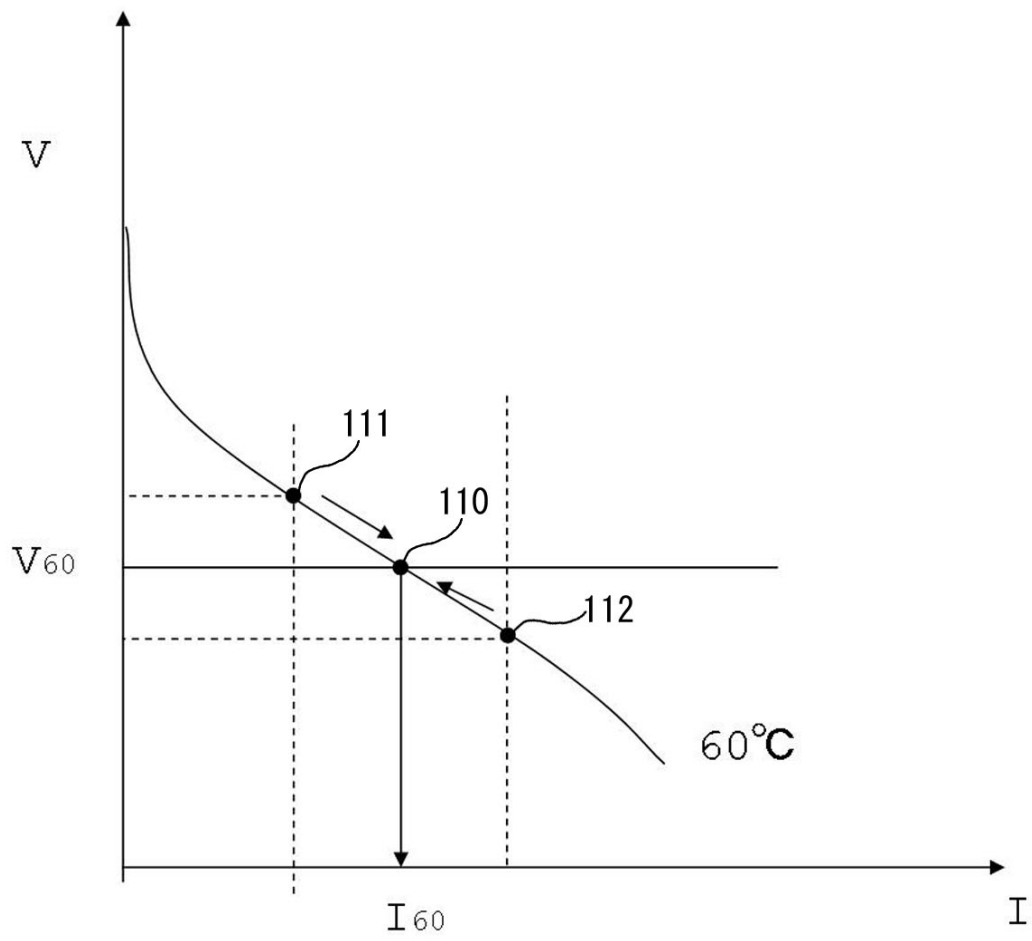
【図 2】



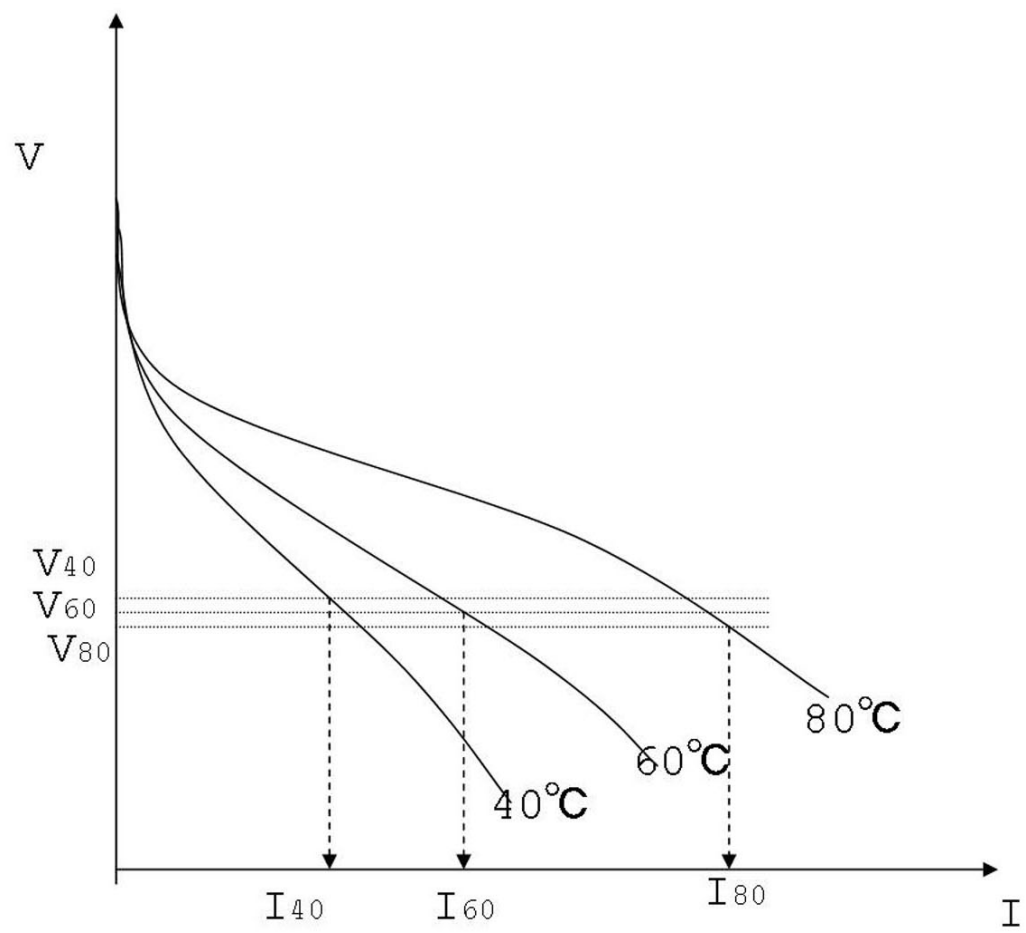
【図 3】



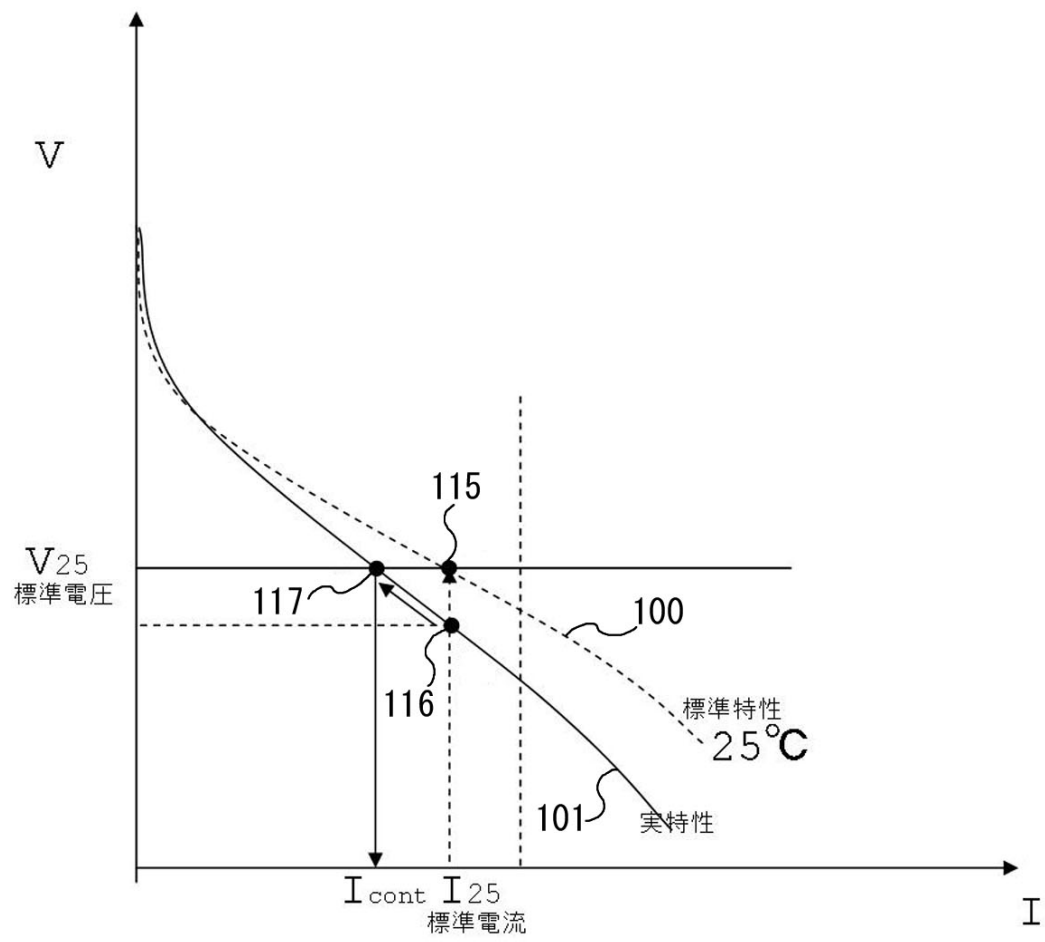
【図 4】



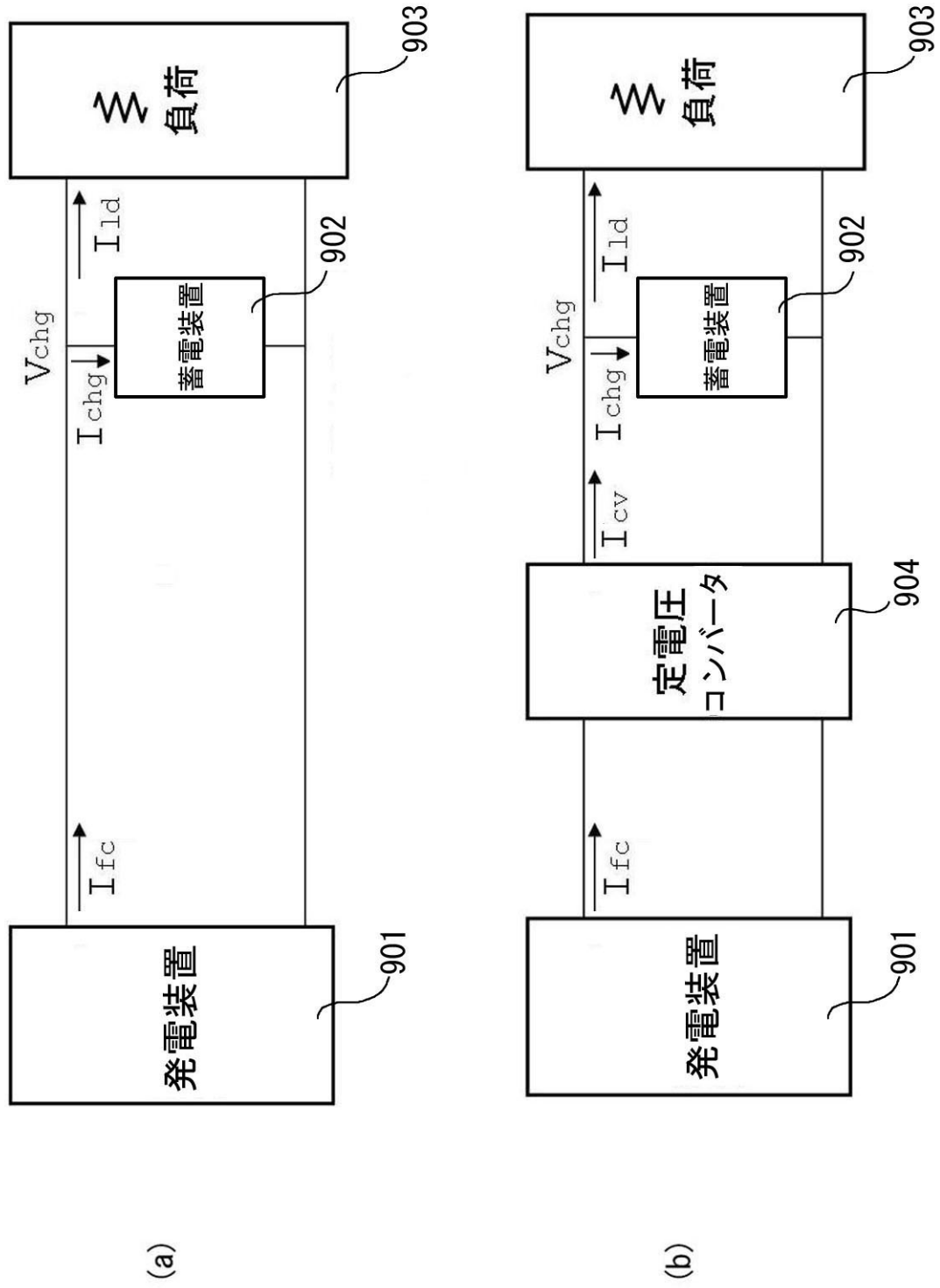
【図 5】



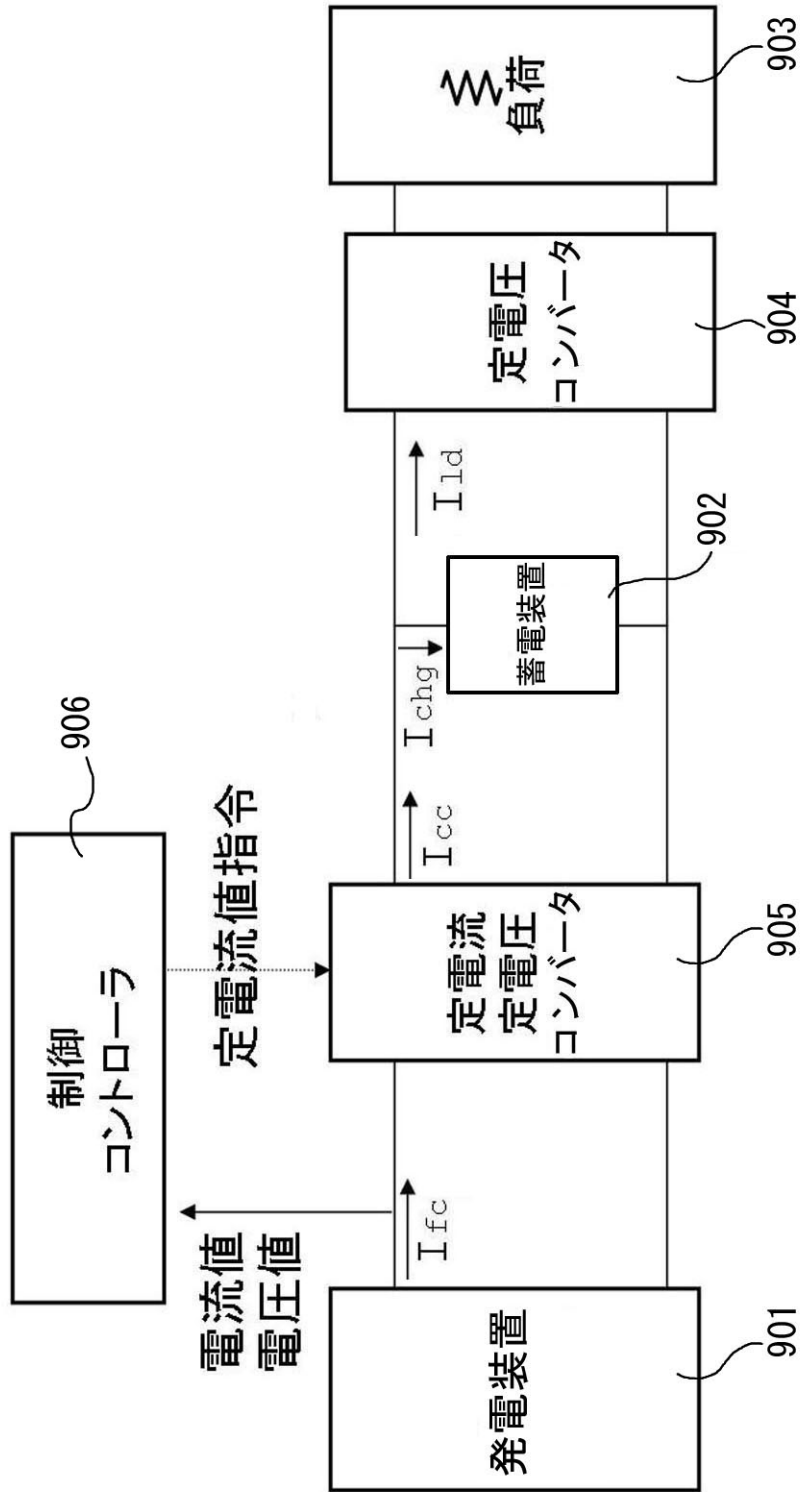
【図 6】



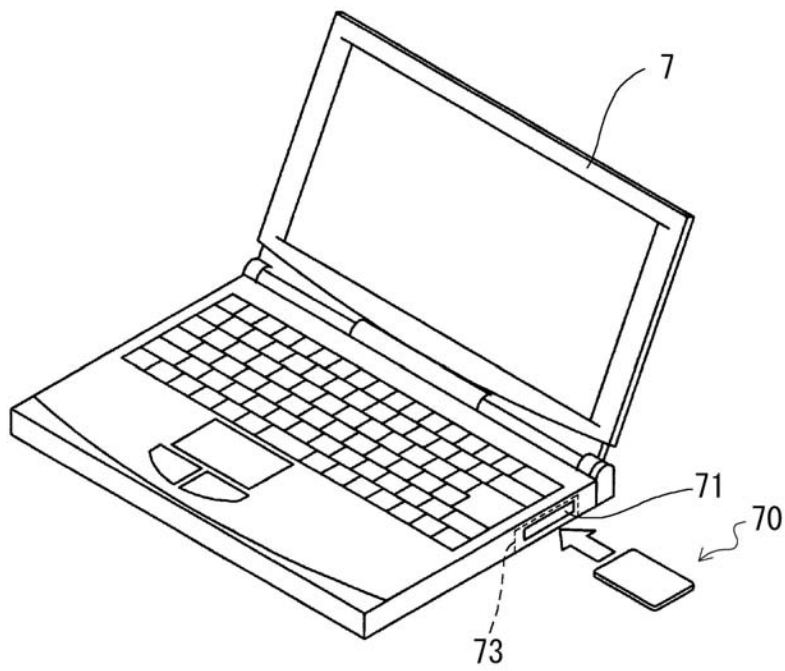
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-134691 (JP, A)
特開平08-214453 (JP, A)
特開2003-098342 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J	7/00	—	7/36
H01M	8/00		
H01M	10/44		