

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-234903

(P2004-234903A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

HO 1 M 8/04  
HO 1 M 10/44  
HO 2 J 7/34  
HO 2 M 3/155

F I

HO 1 M 8/04 P  
HO 1 M 8/04 Z  
HO 1 M 10/44 A  
HO 2 J 7/34 C  
HO 2 M 3/155 F

テーマコード(参考)

5G003  
5H027  
5H030  
5H730

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-19174 (P2003-19174)

(22) 出願日 平成15年1月28日(2003.1.28)

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社  
東京都台東区上野6丁目16番20号

(74) 代理人 100071054

弁理士 木村 高久

(72) 発明者 稲本 覚

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 保坂 康夫

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

Fターム(参考) 5G003 AA05 BA01 CA11 CC02 DA06 DA18

5H027 AA02 DD03 KK52 MM27

5H030 BB03

最終頁に続く

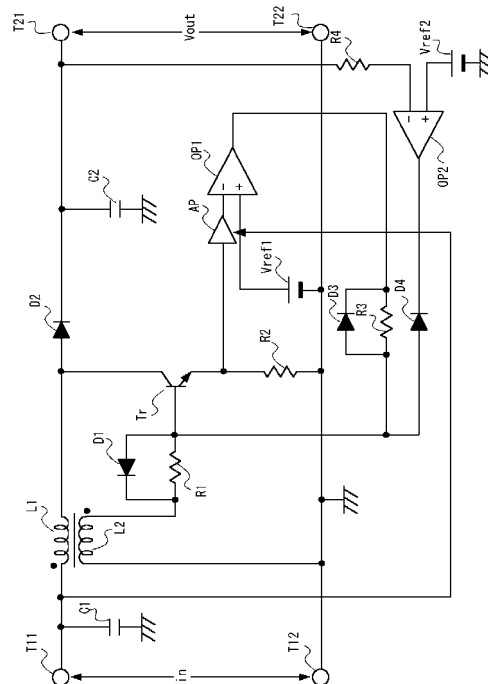
(54) 【発明の名称】 燃料電池の出力制御装置

(57) 【要約】

【課題】燃料電池を電源として有効かつ安定に利用可能にした燃料電池の出力制御装置を提供する。

【解決手段】燃料電池10からの入力電流をトランジスタTrを介して抵抗R2により電圧に変換して検出し、この検出した燃料電池10からの入力電流と燃料電池10からの入力電圧に基づきゲインコントロールアンプAPで燃料電池10からの入力電力情報を検出し、この入力電力を燃料電池10からの目標電力の平均値V\*Iaveの2倍の値に制限できるように、基準電圧Vref1を設定してオペアンプOP1で比較し、このオペアンプOP1の出力に基づきトランジスタTrのオン、オフを制御することで、燃料電池10の出力電力の平均値を所望の値に制御する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料電池からの入力を制御して出力する燃料電池の出力制御装置において、  
前記燃料電池からの入力電流を検出する入力電流検出回路と、  
前記入力電流検出回路で検出した入力電流および前記燃料電池からの入力電圧に基づき前記燃料電池からの入力電力を検出する入力電力検出回路と、  
前記入力電力検出回路で検出した入力電力に基づき前記燃料電池からの入力電力のピーク値を制限することにより前記燃料電池からの入力電力の平均値を制御する入力電力制御回路と  
を具備することを特徴とする燃料電池の出力制御装置。

10

## 【請求項 2】

前記入力電力制御回路は、  
前記入力電力検出回路で検出した前記燃料電池の入力電力のピーク値を目標平均値の略 2 倍の値に制限することにより前記燃料電池からの入力電力の平均値を前記目標平均値に制御することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池の出力制御装置。

## 【請求項 3】

前記燃料電池の出力を入力するインダクタと、  
前記インダクタの出力をスイッチングするスイッチング素子と、  
前記スイッチング素子を制御するスイッチング制御回路と  
を具備し、  
前記入力電流検出回路は、  
前記スイッチング素子の出力に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出し、  
前記入力電力検出回路は、  
前記入力電流検出回路で検出した入力電流に前記燃料電池からの入力電圧を乗算する乗算器を含む  
ことを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池の出力制御装置。

20

## 【請求項 4】

前記スイッチング制御回路は、  
前記インダクタを流れる電流に基づき前記スイッチング素子を制御する  
ことを特徴とする請求項 3 記載の燃料電池の出力制御装置。

30

## 【請求項 5】

前記入力電流検出回路は、  
前記スイッチング素子に並列に接続され、前記スイッチング素子を流れる電流の N 分の 1 の電流を流すカレントミラー回路  
を具備し、  
該カレントミラー回路を流れる電流に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出する  
ことを特徴とする請求項 3 記載の燃料電池の出力制御装置。

## 【請求項 6】

燃料電池からの入力を制御して出力する燃料電池の出力制御装置において、  
前記燃料電池の出力を入力するインダクタと前記インダクタの出力をスイッチングするスイッチング素子とを少なくとも有するコンバータと、  
前記コンバータの前記スイッチング素子を流れる電流に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出する入力電流検出回路と、  
前記入力電流検出回路で検出した入力電流および前記燃料電池からの入力電圧に基づき前記燃料電池からの入力電力を検出する入力電力検出回路と、  
前記入力電力検出回路で検出した電力値と予め設定された目標電力値とを比較する比較回路と、  
前記比較回路の出力に基づき前記スイッチング素子のスイッチングを制御することにより前記燃料電池からの入力電力の平均値を前記目標電力値に対応して制御する制御回路と

40

50

を具備することを特徴とする燃料電池の出力制御装置。

【請求項 7】

前記コンバータの出力に基づき 2 次電池を充電するための充電電流を出力することを特徴とする請求項 6 記載の燃料電池の出力制御装置。

【請求項 8】

前記目標電力値は、

前記入力電力の目標平均値の略 2 倍に対応して設定されることを特徴とする請求項 6 記載の燃料電池の出力制御装置。

【請求項 9】

前記コンバータは、

前記インダクタを流れる電流に基づき前記スイッチング素子のスイッチングを自励的に制御する自励式アップコンバータからなる

ことを特徴とする請求項 6 記載の燃料電池の出力制御装置。

【請求項 10】

前記入力電流検出回路は、

前記スイッチング素子に並列に接続され、前記スイッチング素子を流れる電流の N 分の 1 の電流を流すカレントミラー回路

を具備し、

該カレントミラー回路を流れる電流に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出することを特徴とする請求項 6 記載の燃料電池の出力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、燃料電池からの入力を制御して出力する燃料電池の出力制御装置に関し、特に、燃料電池を用いたリチウム電池等の充電回路に適用して好適な燃料電池の出力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、燃料電池を用いた装置としては、特許文献 1 に開示されたように電気自動車に採用したもの若しくは特許文献 2 に示されるように発電システムに採用したもの等がある。

【0003】

ところで、最近、携帯電話機等の小型携帯機器の電源として燃料電池を用いる試みが提案されている。

【0004】

この場合、燃料電池の出力を直接電源として用いたのでは安定性が確保できないために、燃料電池の出力を用いてリチウム電池等の 2 次電池を充電し、この 2 次電池の出力から電源を取り出す構成が考えられている。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 6 - 2 2 5 4 0 6 号公報

【特許文献 2】

特開平 8 - 2 1 3 0 3 2 号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記燃料電池を携帯電話機等の小型携帯機器の電源として利用する場合、この燃料電池により充電されるリチウム電池等の 2 次電池も小型化が要求され、その容量も制限がある。

【0006】

また、一般に、燃料電池はその電力供給能力に制限があり、この制限を越えた電力が取り出されると、電力供給が停止してしまうという特性がある。

【0007】

10

20

30

40

50

そのため、容量が制限された2次電池を燃料電池の出力で充電して小型携帯機器の電源として採用する場合は、燃料電池の電源供給が停止しないように、燃料電池からの出力電力を制限する必要がある。

【0008】

そこで、この発明は、燃料電池を電源として有効かつ安定に利用可能にした燃料電池の出力制御装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、燃料電池からの入力を制御して出力する燃料電池の出力制御装置において、前記燃料電池からの入力電流を検出する入力電流検出回路と、前記入力電流検出回路で検出した入力電流および前記燃料電池からの入力電圧に基づき前記燃料電池からの入力電力を検出する入力電力検出回路と、前記入力電力検出回路で検出した入力電力に基づき前記燃料電池からの入力電力のピーク値を制限することにより前記燃料電池からの入力電力の平均値を制御する入力電力制御回路とを具備することを特徴とする。

10

【0010】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記入力電力制御回路は、前記入力電力検出回路で検出した前記燃料電池の入力電力のピーク値を目標平均値の略2倍の値に制限することにより前記燃料電池からの入力電力の平均値を前記目標平均値に制御することを特徴とする。

20

【0011】

また、請求項3の発明は、請求項2の発明において、前記燃料電池の出力を入力するインダクタと、前記インダクタの出力をスイッチングするスイッチング素子と、前記スイッチング素子を制御するスイッチング制御回路とを具備し、前記入力電流検出回路は、前記スイッチング素子の出力に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出し、前記入力電力検出回路は、前記入力電流検出回路で検出した入力電流に前記燃料電池からの入力電圧を乗算する乗算器を含むことを特徴とする。

【0012】

また、請求項4の発明は、請求項3の発明において、前記スイッチング制御回路は、前記インダクタを流れる電流に基づき前記スイッチング素子を制御することを特徴とする。

30

【0013】

また、請求項5の発明は、請求項3の発明において、前記入力電流検出回路は、前記スイッチング素子に並列に接続され、前記スイッチング素子を流れる電流のN分の1の電流を流すカレントミラー回路を具備し、該カレントミラー回路を流れる電流に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出することを特徴とする。

【0014】

また、請求項6の発明は、燃料電池からの入力を制御して出力する燃料電池の出力制御装置において、前記燃料電池の出力を入力するインダクタと前記インダクタの出力をスイッチングするスイッチング素子とを少なくとも有するコンバータと、前記コンバータの前記スイッチング素子を流れる電流に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出する入力電流検出回路と、前記入力電流検出回路で検出した入力電流および前記燃料電池からの入力電圧に基づき前記燃料電池からの入力電力を検出する入力電力検出回路と、前記入力電力検出回路で検出した電力値と予め設定された目標電力値とを比較する比較回路と、前記比較回路の出力に基づき前記スイッチング素子のスイッチングを制御することにより前記燃料電池からの入力電力の平均値を前記目標電力値に対応して制御する制御回路とを具備することを特徴とする。

40

【0015】

また、請求項7の発明は、請求項6の発明において、前記コンバータの出力に基づき2次電池を充電するための充電電流を出力することを特徴とする。

【0016】

50

また、請求項 8 の発明は、請求項 6 の発明において、前記目標電力値は、前記入力電力の目標平均値の略 2 倍に対応して設定されることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 9 の発明は、請求項 6 の発明において、前記コンバータは、前記インダクタを流れる電流に基づき前記スイッチング素子のスイッチングを自励的に制御する自励式アップコンバータからなることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 10 の発明は、請求項 6 の発明において、前記入力電流検出回路は、前記スイッチング素子に並列に接続され、前記スイッチング素子を流れる電流の  $N$  分の 1 の電流を流すカレントミラー回路を具備し、該カレントミラー回路を流れる電流に基づき前記燃料電池からの入力電流を検出することを特徴とする。

10

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明に係わる燃料電池の出力制御装置の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、この発明に係わる燃料電池の出力制御装置を適用して構成した 2 次電池の充電装置の全体構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 1 】

この充電装置は、燃料電池 10 の出力を充電制御装置 20 で制御してリチウム電池等の 2 次電池 30 を充電するもので、例えば、携帯電話機等の小型携帯機器の電源として利用される。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 は、図 1 に示した充電制御装置 20 の詳細構成を示す回路図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示す回路は、入力端子  $T11$  および  $T12$  から図 1 に示した燃料電池 10 の出力  $V_{in}$  を入力し、出力端子  $T21$  および  $T22$  から 2 次電池 30 を充電するための出力  $V_{out}$  を出力するものである。

【 0 0 2 4 】

この図 2 に示す回路は、入力端子  $T11$  に接続されたコイル（インダクタ） $L1$ 、入力端子  $T11$  とコイル  $L1$  との接続ラインと接地間に接続されたコンデンサ  $C1$ 、コイル  $L1$  と出力端子  $T21$  との間に接続されたダイオード  $D2$ 、ダイオード  $D2$  と出力端子  $T21$  との接続ラインと接地間に接続されたコンデンサ  $C2$ 、コイル  $L1$  とダイオード  $D2$  との接続ラインにコレクタが接続されたトランジスタ  $Tr$ （スイッチング素子）、コイル  $L1$  に逆相接続されたコイル（補助巻線） $L2$ 、コイル  $L2$  とトランジスタ  $Tr$  のベースとの間に接続された抵抗  $R1$  およびダイオード  $D1$ 、トランジスタ  $Tr$  のエミッタと接地間に接続された抵抗  $R2$ 、トランジスタ  $Tr$  のエミッタと抵抗  $R2$  との接続ラインに接続されるゲインコントロールアンプ  $AP$ 、ゲインコントロールアンプ  $AP$  の出力が負正入力に接続され、正入力基準電圧  $V_{ref1}$  に接続されるオペアンプ  $OP1$ 、オペアンプ  $OP1$  の出力とトランジスタ  $Tr$  のベースとの間に接続された抵抗  $R3$  およびダイオード  $D3$ 、負入力が抵抗  $R4$  を介して出力端子  $T21$  に接続され、正入力基準電圧  $V_{ref2}$  に接続されるオペアンプ  $OP2$ 、オペアンプ  $OP2$  の出力とトランジスタ  $Tr$  のベースとの間に接続されたダイオード  $D4$  を具備して構成される。

30

40

【 0 0 2 5 】

ここで、ゲインコントロールアンプ  $AP$  は、そのゲインコントロール端子に燃料電池 10 からの入力電圧、すなわち、入力端子  $T11$  とコイル  $L1$  との接続ラインに生じる電圧が入力され、燃料電池 10 からの入力電流を燃料電池 10 からの入力電圧でゲインコントロール、すなわち、燃料電池 10 からの入力電流に燃料電池 10 からの入力電圧を乗算することにより燃料電池 10 からの入力電力を算出して出力している。

【 0 0 2 6 】

50

さて、上記図 2 に示す回路の動作を示すと以下のようになる。

【0027】

1) いま、コイル L に生じる電圧が零であり、トランジスタ  $T_r$  がオフであると、オペアンプ OP 1 の出力がハイレベルである。

【0028】

2) オペアンプ OP 1 の出力がハイレベルであると、抵抗 R 3 の存在によりトランジスタ  $T_r$  のベースはハイレベルとなり、トランジスタ  $T_r$  がオンしてトランジスタ  $T_r$  に電流が流れ、オペアンプ OP 1 の負入力に入力される電圧が徐々に増加する。

【0029】

3) このとき、補助巻線 L 2 には、コイル L 1 を流れる電流に対応する電圧が発生し、この電圧は、抵抗 R 1 の存在によりトランジスタ  $T_r$  のベースを更にハイレベルにバイアスする。

10

【0030】

4) トランジスタ  $T_r$  に電流が流れ、抵抗 R 2 により燃料電池 10 からの入力電流が検出され、ゲインコントロールアンプ AP で算出される燃料電池 10 からの入力電力が増加し、オペアンプ OP 1 の負入力に入力される電圧が基準電圧  $V_{ref1}$  と同電位になると、オペアンプ OP 1 の出力はローレベルになり、その結果、ダイオード D 3 の存在によりトランジスタ  $T_r$  のベースはローレベルとなり、トランジスタ  $T_r$  はオフになる。

【0031】

5) トランジスタ  $T_r$  のオフにより、補助巻線 L 2 に生じる電圧は反転し、トランジスタ  $T_r$  のベースはダイオード D 1 によりローレベルに保たれる。

20

【0032】

6) コイル L 1 に蓄積されたエネルギーが徐々になくなり、コイル L 1 に流れる電流が零になり、コイル L 1 に生じる電圧および補助コイルに生じる電圧が零になると、上記 1) の状態に戻る。

【0033】

7) 上記 1) の状態から 6) の状態が繰り返され、トランジスタ  $T_r$  のコレクタ電圧は、ダイオード D 2、コンデンサ C 2 で平滑され、出力端子 T 2 1、T 2 2 には入力端子 T 1 1、T 1 2 に加わる入力電圧  $V_{in}$  をアップコンバートした出力電圧  $V_{out}$  が生じる。

【0034】

すなわち、図 2 の回路において、コイル L 1、補助コイル L 2、ダイオード D 1、抵抗 R 1、トランジスタ  $T_r$ 、抵抗 R 2、オペアンプ OP 1、ダイオード D 3、抵抗 R 3、ダイオード D 2、コンデンサ C 2、ゲインコントロールアンプ AP を含む回路は、自励式のアップコンバータを構成しており、オペアンプ OP 1 の負入力に入力される電位が基準電圧  $V_{ref1}$  と同電位になると、オペアンプ OP 1 の出力はローレベルになり、トランジスタ  $T_r$  をオフにするように構成しているため、コイル L 1 を流れる電流は、基準電圧  $V_{ref1}$  の電圧によりそのピーク値が制限される。

30

【0035】

ここで、抵抗 R 2 は、トランジスタ  $T_r$  を介してコイル L 1 を流れる電流に対応する電圧を発生する電流検出回路を構成し、ゲインコントロールアンプ AP は、燃料電池 10 からの入力電力を検出する電力検出回路を構成しており、また、オペアンプ OP 1、ダイオード D 1、抵抗 R 1 を含む回路は、コイル L 1 を流れる電力のピーク値を基準電圧  $V_{ref1}$  に対応して制限する電力制限回路を構成している。

40

【0036】

なお、図 2 に示す回路において、抵抗 R 4、オペアンプ OP 2、ダイオード D 4 を含む回路は、出力端子 T 2 1、T 2 2 に生じる電圧  $V_{out}$  が、基準電圧電圧  $V_{ref2}$  を越えると、トランジスタ  $T_r$  のベースを強制的にローレベルにして、トランジスタ  $T_r$  をオフにし、出力端子 T 2 1、T 2 2 からの電圧出力を定電圧に保つ制御回路を構成している。

【0037】

図 3 は、図 2 に示した回路の動作を説明する波形図である。

50

## 【0038】

図3において、波形Wは、図2に示した回路で、コイルL1に流れる電流波形に入力電圧を乗じた電力波形を示したものである。

## 【0039】

図2に示した回路においては、上記1)から6)の状態を繰り返すことにより、トランジスタTrがオン、オフして、コイルL1には、図3に波形Wで示したような三角波電力が流れる。

## 【0040】

ところで、図2に示した回路においては、上記コイルL1に流れる電流を抵抗R2で電圧に変換して検出し、ゲインコントロールアンプで、入力電圧Vinに比例したゲインを乗ずることにより、電力情報に変換し、入力電力のピーク値Vin×Ipeakを基準電圧Vref1の設定電圧に対応して制限している。

10

## 【0041】

そこで、制御対象である図1に示した燃料電池10の所望の平均電力の値がV×Iaveであるとすると、図2に示した回路で、Vref1とゲインコントロールアンプのゲインGを次式

$$G = 2 \times V_{ref1} \times V_{in} / (V \times I_{ave} \times R_2)$$

の関係に設定することで、入力電力のピーク値が2×V×Iaveに制限され、結果として、燃料電池10からの入力電力を所望の平均値V×Iaveに制限することができる。

## 【0042】

すなわち、図2に示した回路においては、制御対象である燃料電池10の出力電力のピーク値V×Ipeakをこの燃料電池10が停止せずに安定に動作するために要求される出力電力の平均値V×Iaveの約2倍の値に制限することで、燃料電池10安定動作を保障している。

20

## 【0043】

また、図2に示す回路においては、コイルL1に流れる電流をトランジスタTrがオンのときのみ検出し、トランジスタTrがオフのときは検出しないようにしているので、このコイルL1に流れる電流の検出に要するロス小さくすることができる。

## 【0044】

図4は、図1に示した充電制御装置20の他の詳細構成を示す回路図である。

30

## 【0045】

この図4に示す回路は、スイッチング素子として電界効果トランジスタ(FET)を用いた点およびコイルL1を流れる電流をカレントミラー回路を用いて検出している点が図2に示した回路と異なるだけで、他の点はその動作原理も含めて基本的には図2に示した回路と同一である。

## 【0046】

すなわち、図4に示した回路においては、コイルL1とダイオードD2との接続ラインにFETQ1を接続するとともに、このFETQ1に並列にゲートが共通接続されたFETQ2を接続し、このFETQ2のドレインに電流検出用の抵抗R2を接続する。また、ダイオードD1とFETQ1およびFETQ2のゲートとの間にコンデンサC3を接続している。その他の構成は図2に示した回路と同一である。なお、図4においては、説明の簡略化のために、図2と共通する回路部分には、図2で用いた符号と同一の符号を付する。

40

## 【0047】

この図4に示した回路においては、FETQ1とFETQ2とでカレントミラー回路を構成することで、コイルL1に流れる電流の検出に要するロスは小さくしている。

## 【0048】

すなわち、図4に示した回路で、カレントミラー回路を構成するFETQ2のサイズ(電流量)をFETQ1のサイズの1/Nに設定している。

## 【0049】

例えば、図2の回路において、抵抗R2の抵抗値をR、トランジスタTrを流れる電流を

50

I とすると、コイル L 1 に流れる電流を検出するために抵抗 R 2 で生じる損失は、 $I^2 \times R$  となる。

【0050】

これに対して、図 4 に示す回路においては、FET Q 2 を流れる電流 I' は、FET Q 1 を流れる電流の  $1/N$  になる。ここで、R 2 で発生する電圧レベルを同じにするために、R 2 の抵抗値を  $N \times R$  とすると、図 4 に示す回路において抵抗 R 2 で生じる損失は、 $I^2 \times R / N$  となり、抵抗 R 2 で生じる損失を  $1/N$  に低減することができる。

【0051】

なお、図 2 に示した回路においても、バイポーラトランジスタを用いることで、図 4 の回路と同様のカレントミラー回路を構成することができ、この構成によっても、抵抗 R 2 で生じる損失を大幅に低減することができる。 10

【0052】

図 5 は、図 1 に示した充電制御装置 20 の更に他の詳細構成を示す回路図である。

【0053】

図 5 に示した回路においては、図 4 に示した回路のコイル L 1 に電磁的に結合した補助巻線 L 2 を用いた構成をなくし、制御回路 C O の出力により FET Q 1 のオン、オフを制御するように構成したものである。なお、図 5 においても、説明の簡略化のために、図 4 と共通する回路部分には、図 4 で用いた符号と同一の符号を付する。

【0054】

図 5 に示した回路においては、図 4 に示した自励式のアップコンバータに代えて、制御回路 C O により制御される他励式のアップコンバータを採用する。 20

【0055】

すなわち、この図 5 に示した構成においては、制御回路 C O に、所定の周波数のクロックパルスを発振する発振器 O S の出力を入力するとともに、オペアンプ O P 1 および O P 2 の出力を入力し、この制御回路 C O の出力で FET Q 1 のオン、オフを制御する。

【0056】

この図 5 に示した回路も自励式のアップコンバータを採用するか他励式のアップコンバータを採用するかの点において異なるだけで、他の構成は図 4 に示したものと同様である。

【0057】

なお、上記実施の形態においては、この発明を 2 次電池の充電装置に提供した場合について示したが、燃料電池を用いる他の構成においても同様に適用できるのは勿論である。 30

【0058】

【発明の効果】

以上説明したようにこの発明によれば、燃料電池からの入力電力を検出し、この検出した燃料電池からの入力電力のピーク値を制限することで燃料電池からの入力電力の平均値を制御するように構成したので、燃料電池を電源として有効かつ安定に利用可能にした燃料電池の出力制御装置を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に係わる燃料電池の出力制御装置を適用して構成した 2 次電池の充電装置の全体構成を示すブロック図である。 40

【図 2】図 1 に示した充電制御装置 20 の詳細構成を示す回路図である。

【図 3】図 2 に示した回路の動作を説明する波形図である。

【図 4】図 1 に示した充電制御装置の他の詳細構成を示す回路図である。

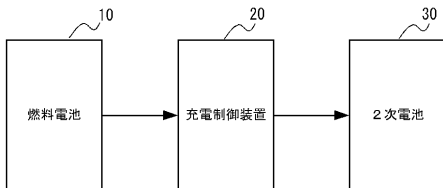
【図 5】図 1 に示した充電制御装置の更に他の詳細構成を示す回路図である。

【符号の説明】

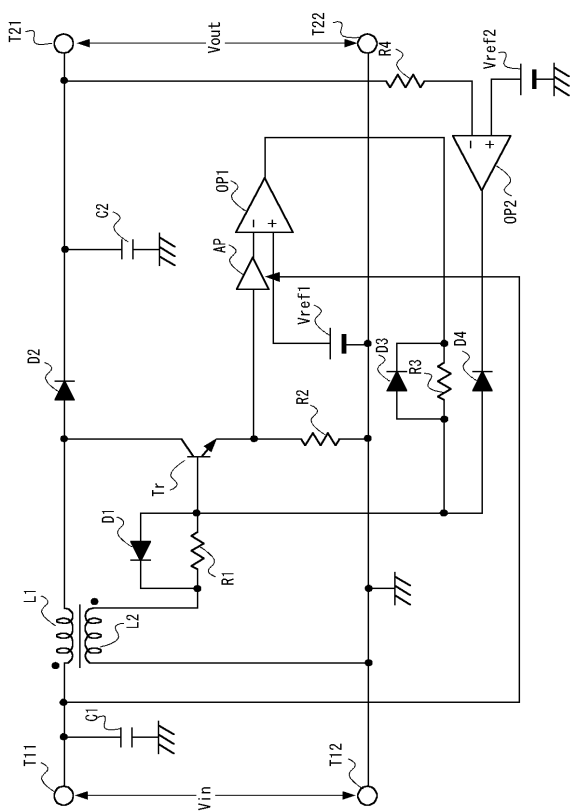
10 燃料電池  
 20 充電制御装置  
 30 2 次電池  
 T 1 1、T 1 2 入力端子  
 T 2 1、T 2 2 出力端子

- L 1 コイル (インダクタ)  
 L 2 コイル (補助巻線)  
 C 1、C 2 コンデンサ  
 D 1、D 2、D 3、D 4 ダイオード  
 T r トランジスタ (スイッチング素子)  
 Q 1、Q 2 電界効果トランジスタ (F E T)  
 O S 発振器  
 C O 制御回路

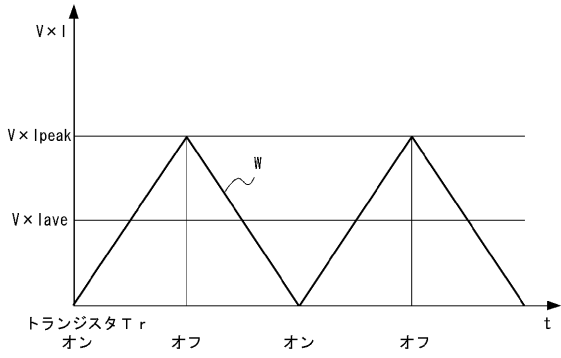
【図 1】



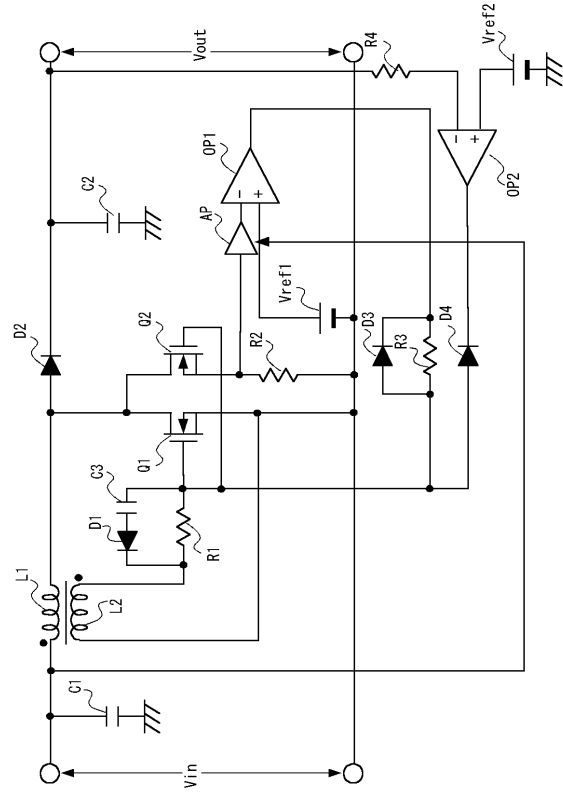
【図 2】



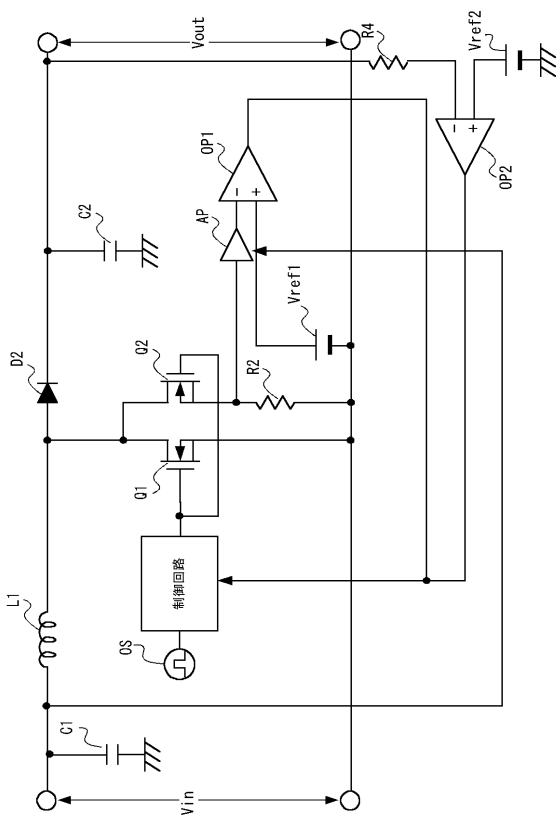
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 M 3/155

H

Fターム(参考) 5H730 AA11 AS03 AS04 AS17 BB14 BB54 BB57 DD02 DD04 DD22  
DD26 EE57 EE59 FD01 FD11 FD41 FF01 FG01