

(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2010-200529

(P2010-200529A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H02J 7/00</b> (2006.01)	H02J 7/00 P	5G503
<b>H02J 7/34</b> (2006.01)	H02J 7/34 B	5H030
<b>H01M 10/44</b> (2006.01)	H01M 10/44 Q	5H115
<b>H02M 3/28</b> (2006.01)	H02M 3/28 H	5H730
<b>B60L 11/18</b> (2006.01)	H02M 3/28 U	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-43959 (P2009-43959)  
 (22) 出願日 平成21年2月26日 (2009.2.26)

(71) 出願人 000002945  
 オムロン株式会社  
 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
 801番地  
 (74) 代理人 100082131  
 弁理士 稲本 義雄  
 (74) 代理人 100121131  
 弁理士 西川 孝  
 (72) 発明者 永山 恵一  
 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
 801番地 オムロン株式会社内  
 (72) 発明者 井戸 勇作  
 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
 801番地 オムロン株式会社内

最終頁に続く

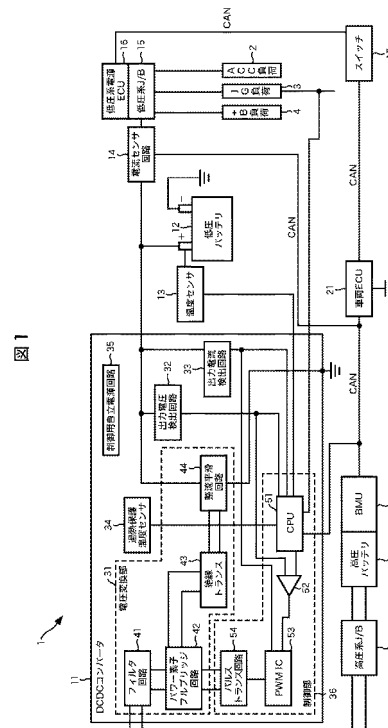
(54) 【発明の名称】 充電制御装置および方法、充電装置、並びに、プログラム

## (57) 【要約】

【課題】 より適切に低圧バッテリーの充電制御を行う。

【解決手段】 低圧バッテリー12は、車両の動力源である高圧バッテリー18の電力を、DCDCコンバータ11により電圧を変換した電力により充電されるとともに、ACC負荷2、IG負荷3および+B負荷4からなる低圧系負荷に電力を供給する。CPU51は、出力電流検出回路33からの信号に示されるDCDCコンバータ11の出力電流、および、電流センサ回路14からの信号に示される低圧系負荷への負荷電流に基づいて、低圧バッテリー12の充電電流を算出し、充電電流が規定の電流を超えないように、DCDCコンバータ11の出力電圧を制御する。本発明は、例えば、電動車両の電気系統に適用できる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の動力源である第 1 のバッテリーの電力を電圧変換部により電圧を変換した電力により充電される、前記車両に設けられている電気部品に電力を供給する第 2 のバッテリーの充電を制御する充電制御装置において、

前記電圧変換部の出力電流および前記電気部品への負荷電流に基づいて、前記第 2 のバッテリーの充電電流を算出する充電電流算出手段と、

前記充電電流が規定の電流を超えないように前記電圧変換部の出力電圧を制御する充電制御手段と

を含む充電制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記電圧変換部の出力停止時の出力側の電圧、および、前記電圧変換部と前記第 2 のバッテリーの間の既知の降下電圧に基づいて、前記第 2 のバッテリーの電圧を推定するバッテリー電圧推定手段を

さらに含み、

前記充電制御手段は、推定された前記第 2 のバッテリーの電圧から規定の電圧まで、前記電圧変換部の出力電圧を所定の値ずつ上昇させる

請求項 1 に記載の充電制御装置。

**【請求項 3】**

前記充電制御手段は、前記第 2 のバッテリーの温度変化率が規定値を超えた場合、前記第 2 のバッテリーの温度が所定の温度以下になるまで前記電圧変換部の出力を停止させる

請求項 1 に記載の充電制御装置。

20

**【請求項 4】**

車両の動力源である第 1 のバッテリーの電力を電圧変換部により電圧を変換した電力により充電される、前記車両に設けられている電気部品に電力を供給する第 2 のバッテリーの充電を制御する充電制御装置が、

前記電圧変換部の出力電流および前記電気部品への負荷電流に基づいて、前記第 2 のバッテリーの充電電流を算出し、

前記充電電流が規定の電流を超えないように前記電圧変換部の出力電圧を制御する

ステップを含む充電制御装置。

30

**【請求項 5】**

車両の動力源である第 1 のバッテリーの電力を電圧変換部により電圧を変換した電力により充電される、前記車両に設けられている電気部品に電力を供給する第 2 のバッテリーの充電を制御するコンピュータに、

前記電圧変換部の出力電流および前記電気部品への負荷電流に基づいて、前記第 2 のバッテリーの充電電流を算出し、

前記充電電流が規定の電流を超えないように前記電圧変換部の出力電圧を制御する

ステップを含む処理を実行させるプログラム。

**【請求項 6】**

車両の動力源である第 1 のバッテリーの電力を用いて、前記車両に設けられている電気部品に電力を供給する第 2 のバッテリーを充電する充電装置において、

前記第 1 のバッテリーの電圧を変換して前記第 2 のバッテリーに供給する電圧変換手段と、

前記電圧変換手段の出力電流を検出する出力電流検出手段と、

前記出力電流検出手段により検出された前記電圧変換手段の出力電流、および、前記電気部品への負荷電流を検出する負荷電流検出部により検出された前記電気部品への負荷電流に基づいて、前記第 2 のバッテリーの充電電流を算出する充電電流算出手段と、

前記充電電流が規定の電流を超えないように前記電圧変換手段の出力電圧を制御する充電制御手段と

を含む充電装置。

50

**【発明の詳細な説明】**

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、充電制御装置および方法、充電装置、並びに、プログラムに関し、特に、電動車両の低圧系のバッテリーを充電する場合に用いて好適な充電制御装置および方法、充電装置、並びに、プログラムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

EV (Electric Vehicle、電気自動車)、HEV (Hybrid Electric Vehicle、ハイブリッドカー)、PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle、プラグインハイブリッドカー)などの電動車両には、通常、例えば、DC158V～334Vの高圧バッテリーと、例えば、DC12Vの低圧バッテリーの2種類のバッテリーが設けられる。高圧バッテリーは、主に主動力モータ、A/C (エアコン) コンプレッサモータなどの大電力負荷 (以下、高圧系負荷と称する) 用の電源として使用される。また、低圧バッテリーは、主に各種のECU (Electronic Control Unit)、パワーウィンドウ用のモータ、照明ランプなどの中小電力負荷 (以下、低圧系負荷と称する) 用の電源として使用される。

10

## 【0003】

この低圧バッテリーの充電は、高圧バッテリーの電圧をDCDCコンバータにより降圧して供給することにより行われる。

## 【0004】

ところで、充電開始時の突入電流などにより低圧バッテリーに過大な充電電流が流れ込むと、水素ガスが発生し、低圧バッテリーの損傷や寿命の低下を招く恐れがある。そのため、低圧バッテリーに過大な充電電流が流れないようにすることが、重要な課題となっている。

20

## 【0005】

また、従来のガソリン車では、低圧バッテリーの充電電流を、例えば、特許文献1に示されるように、オルタネータの出力部の電流を計測することにより得ていた。同様に、従来の電動車両では、低圧バッテリーの充電電流を、DCDCコンバータの出力部の電流を計測することにより得ていた。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

30

【特許文献1】特開2004-15963号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、DCDCコンバータの出力電流は、低圧バッテリーだけでなく、低圧系負荷にも供給される。そのため、DCDCコンバータの出力部の電流を計測するだけでは、正確な充電電流を得ることができず、その結果、充電制御を適切に行えない場合がある。

## 【0008】

本発明は、このような状況を鑑みてなされたものであり、より適切に低圧バッテリーの充電制御を行うことができるようにするものである。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の第1の側面の充電制御装置は、車両の動力源である第1のバッテリーの電力を電圧変換部により電圧を変換した電力により充電される、車両に設けられている電気部品に電力を供給する第2のバッテリーの充電を制御する充電制御装置において、電圧変換部の出力電流および電気部品への負荷電流に基づいて、第2のバッテリーの充電電流を算出する充電電流算出手段と、充電電流が規定値を超えないように電圧変換部の出力電圧を制御する充電制御手段とを含む。

## 【0010】

本発明の第1の側面の充電制御装置においては、電圧変換部の出力電流および電気部品

50

への負荷電流に基づいて、第2のバッテリーの充電電流が算出され、充電電流が規定の電流を超えないように電圧変換部の出力電圧が制御される。

【0011】

従って、より適切に第2のバッテリーの充電制御を行うことができる。具体的には、第2のバッテリーの充電電流をより正確に求めることができるとともに、第2のバッテリーに過大な充電電流が流れ込むことが防止される。

【0012】

この電圧変換部は、例えば、DCDCコンバータにより構成される。この充電電流算出手段、充電制御手段は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ECU (Electronic Control Unit) などにより構成される。

10

【0013】

電圧変換部の出力停止時の出力側の電圧、および、電圧変換部と第2のバッテリーの間の既知の降下電圧に基づいて、第2のバッテリーの電圧を推定するバッテリー電圧推定手段をさらに設け、充電制御手段には、推定された第2のバッテリーの電圧から規定の電圧まで、電圧変換部の出力電圧を所定の値ずつ上昇させることができる。

【0014】

これにより、より適切に第2のバッテリーの充電制御を行うことができる。具体的には、充電時に第2のバッテリーに突入電流が流れ込むことを防止できる。

【0015】

このバッテリー電圧推定手段は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ECU (Electronic Control Unit) などにより構成される。

20

【0016】

この充電制御手段には、第2のバッテリーの温度変化率が規定値を超えた場合、第2のバッテリーの温度が所定の温度以下になるまで電圧変換部の出力を停止させることができる。

【0017】

これにより、より適切に第2のバッテリーの充電制御を行うことができる。具体的には、第2のバッテリーの内部抵抗の上昇に伴う電力損失の増大による充電効率の悪化を防止することができる。

【0018】

本発明の第1の側面の充電制御方法は、車両の動力源である第1のバッテリーの電力を電圧変換部により電圧を変換した電力により充電される、車両に設けられている電気部品に電力を供給する第2のバッテリーの充電を制御する充電制御装置が、電圧変換部の出力電流および電気部品への負荷電流に基づいて、第2のバッテリーの充電電流を算出し、充電電流が規定の電流を超えないように電圧変換部の出力電圧を制御するステップを含む。

30

【0019】

本発明の第1の側面のプログラムは、車両の動力源である第1のバッテリーの電力を電圧変換部により電圧を変換した電力により充電される、車両に設けられている電気部品に電力を供給する第2のバッテリーの充電を制御するコンピュータに、電圧変換部の出力電流および電気部品への負荷電流に基づいて、第2のバッテリーの充電電流を算出し、充電電流が規定の電流を超えないように電圧変換部の出力電圧を制御するステップを含む処理を実行させる。

40

【0020】

本発明の第1の側面の充電制御方法、または、プログラムを実行するコンピュータにおいては、電圧変換部の出力電流および電気部品への負荷電流に基づいて、第2のバッテリーの充電電流が算出され、充電電流が規定の電流を超えないように電圧変換部の出力電圧が制御される。

【0021】

従って、より適切に第2のバッテリーの充電制御を行うことができる。具体的には、第2のバッテリーの充電電流をより正確に求めることができるとともに、第2のバッテリーに過大な充電電流が流れ込むことが防止される。

50

## 【 0 0 2 2 】

この充電制御装置は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ECU (Electronic Control Unit) などにより構成される。このコンピュータは、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ECU (Electronic Control Unit) などにより構成される。この電圧変換部は、例えば、DCDCコンバータにより構成される。

## 【 0 0 2 3 】

本発明の第 2 の側面の充電装置は、車両の動力源である第 1 のバッテリーの電力を用いて、車両に設けられている電気部品に電力を供給する第 2 のバッテリーを充電する充電装置であって、第 1 のバッテリーの電圧を変換して第 2 のバッテリーに供給する電圧変換手段と、電圧変換手段の出力電流を検出する出力電流検出手段と、出力電流検出手段により検出された電圧変換手段の出力電流、および、電気部品への負荷電流を検出する負荷電流検出部により検出された電気部品への負荷電流に基づいて、第 2 のバッテリーの充電電流を算出する充電電流算出手段と、充電電流が規定の電流を超えないように電圧変換手段の出力電圧を制御する充電制御手段とを含む。

## 【 0 0 2 4 】

本発明の第 2 の側面の充電装置においては、第 1 のバッテリーの電圧が変換されて第 2 のバッテリーに供給され、電圧変換手段の出力電流が検出され、検出された電圧変換手段の出力電流、および、電気部品への負荷電流を検出する負荷電流検出部により検出された電気部品への負荷電流に基づいて、第 2 のバッテリーの充電電流が算出され、充電電流が規定の電流を超えないように電圧変換手段の出力電圧が制御される。

## 【 0 0 2 5 】

従って、より適切に第 2 のバッテリーの充電制御を行うことができる。具体的には、第 2 のバッテリーの充電電流をより正確に求めることができるとともに、第 2 のバッテリーに過大な充電電流が流れ込むことが防止される。

## 【 0 0 2 6 】

この電圧変換手段は、例えば、DCDCコンバータにより構成される。この出力電流検出手段は、例えば、電流センサにより構成される。この負荷電流検出部は、例えば、電流センサにより構成される。この充電電流算出手段、充電制御手段は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ECU (Electronic Control Unit) などにより構成される。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 7 】

本発明の第 1 の側面または第 2 の側面によれば、電動車両に設けられている電気部品に電力を供給するバッテリーを充電することができる。特に、本発明の第 1 の側面または第 2 の側面によれば、電動車両に設けられている電気部品に電力を供給するバッテリーの充電制御をより適切に行うことができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明を適用した電動車両の電気系統の一実施の形態を示すブロック図である。

【 図 2 】 DCDCコンバータのCPUにより実現される機能の構成の例の一部を示すブロック図である。

【 図 3 】 低圧バッテリー充電制御処理を説明するためのフローチャートである。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 9 】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

## 【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明を適用した車両の電気系統の一実施の形態を示すブロック図である。図 1 の電気系統 1 は、EV (Electric Vehicle、電気自動車)、HEV (Hybrid Electric Vehicle、ハイブリッドカー)、PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle、プラグインハイブリッドカー) など、バッテリーに蓄えられた電力を用いて走行する電動車両に設けられる電気系統のうち、主に低圧 (例えば、12V) の電気部品 (以下、低圧系負荷と称する) への

電力の供給に関わる部分を示している。なお、低圧系負荷は、例えば、各種のECU (Electronic Control Unit)、パワーウィンドウ用のモータ、照明ランプなどを含み、図 1 に示されるように、ACC (アクセサリ) 負荷 2、IG (イグニッション) 負荷 3、および、+B 負荷 4 の 3 系統に分類される。また、以下、電気系統 1 が設けられている車両を自車と称する。

【 0 0 3 1 】

電気系統 1 は、DCDCコンバータ 1 1、低圧バッテリー 1 2、温度センサ 1 3、電流センサ回路 1 4、低圧系J/B (Junction Box) 1 5、低圧系電源ECU (Electronic Control Unit) 1 6、スイッチ 1 7、高圧バッテリー 1 8、高圧系J/B (Junction Box) 1 9、BMU (Battery Management Unit) 2 0、および、車両ECU (Electronic Control Unit) 2 1を含むように構成される。

10

【 0 0 3 2 】

DCDCコンバータ 1 1 は、電圧変換部 3 1、出力電圧検出回路 3 2、出力電流検出回路 3 3、加熱保護温度センサ 3 4、制御用自立電源回路 3 5、および、制御部 3 6を含むように構成される。

【 0 0 3 3 】

電圧変換部 3 1 は、制御部 3 6 の制御の基に、高圧系J/B 1 9を介して高圧バッテリー 1 8から供給される電力の電圧を変換し、低圧バッテリー 1 2および低圧系J/B 1 5に供給する。電圧変換部 3 1 は、フィルタ回路 4 1、パワー素子フルブリッジ回路 4 2、絶縁トランス 4 3、および、整流平滑回路 4 4を含むように構成される。

20

【 0 0 3 4 】

フィルタ回路 4 1 は、高圧系J/B 1 9を介して高圧バッテリー 1 8から供給される電圧のノイズを除去し、パワー素子フルブリッジ回路 4 2に供給する。

【 0 0 3 5 】

パワー素子フルブリッジ回路 4 2 は、例えば、トランジスタ、MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)、IPM (Intelligent Power Module) などの電力用半導体スイッチング素子を用いたフルブリッジ回路により構成される。パワー素子フルブリッジ回路 4 2 は、制御部 3 6 のパルストランス回路 5 4から供給されるスイッチング信号に基づいて、高圧系J/B 1 9を介して高圧バッテリー 1 8から供給される直流電圧を交流電圧に変換し、絶縁トランス 4 3に供給する。

30

【 0 0 3 6 】

絶縁トランス 4 3 は、DCDCコンバータ 1 1の入力と出力を絶縁するとともに、パワー素子フルブリッジ回路 4 2から供給される交流電圧を所定の変圧比で変圧し、整流平滑回路 4 4に供給する。

【 0 0 3 7 】

整流平滑回路 4 4の2つの出力端子のうち一方は、低圧バッテリー 1 2の+端子、および、低圧系J/B 1 5に接続され、他方は接地されている。整流平滑回路 4 4は、絶縁トランス 4 3から供給される交流電圧を直流電圧に整流および平滑化し、低圧バッテリー 1 2および低圧系J/B 1 5に供給する。

40

【 0 0 3 8 】

出力電圧検出回路 3 2 は、DCDCコンバータ 1 1の出力電圧を検出し、検出値を示す信号を制御部 3 6のCPU 5 1およびエラーアンプ 5 2に供給する。

【 0 0 3 9 】

出力電流検出回路 3 3 は、DCDCコンバータ 1 1の出力電流を検出し、検出値を示す信号を制御部 3 6のCPU 5 1およびPWM IC 5 3に供給する。

【 0 0 4 0 】

加熱保護温度センサ 3 4 は、DCDCコンバータ 1 1の温度を検出し、検出値を示す信号を制御部 3 6のCPU 5 1に供給する。

【 0 0 4 1 】

50

制御用自立電源回路 35 は、高圧系 J/B 19 を介して高圧バッテリー 18 から供給される電力から、制御部 36 の駆動電力を生成し、制御部 36 に供給する。

【0042】

制御部 36 は、CPU 51、エラーアンプ 52、PWM IC 53、および、パルストランス回路 54 を含むように構成される。

【0043】

CPU 51 は、温度センサ 13 から低圧バッテリー 12 の温度の検出値を示す信号を取得する。また、CPU 51 は、電流センサ回路 14 により検出される低圧系負荷への負荷電流の検出値を示す信号を取得する。CPU 51 は、DCDCコンバータ 11 の出力電圧、出力電流および温度、低圧バッテリー 12 の温度、並びに、自車の低圧系負荷への負荷電流に基づいて、DCDCコンバータ 11 の出力の開始および停止を制御したり、DCDCコンバータ 11 の出力電圧の目標値（以下、目標電圧と称する）を設定したりする。CPU 51 は、DCDCコンバータ 11 の目標電圧を示す信号をエラーアンプ 52 に供給する。

10

【0044】

エラーアンプ 52 は、出力電圧検出回路 32 からの信号の値と CPU 51 からの信号の値の差分、すなわち、DCDCコンバータ 11 の出力電圧と目標電圧の差分を増幅し、PWM IC 53 に供給する。

【0045】

PWM IC 53 は、エラーアンプ 52 から供給される信号に基づいて、DCDCコンバータ 11 の出力電圧が目標電圧となるように、パルストランス回路 54 に供給する PWM (Pulse Width Modulation) 信号のデューティ比を制御するとともに、パルストランス回路 54 の出力の開始および停止を制御する。

20

【0046】

パルストランス回路 54 は、PWM IC 53 からの PWM 信号に基づくスイッチング信号をパワー素子フルブリッジ回路 42 に供給し、パワー素子フルブリッジ回路 42 のスイッチングを制御することにより、DCDCコンバータ 11 の出力電圧を制御する。

【0047】

低圧バッテリー 12 は、高圧系 J/B 19 および DCDCコンバータ 11 を介して高圧バッテリー 18 から供給される電力により充電されるとともに、低圧系 J/B 15 を介して、ACC 負荷 2、IG 負荷 3、および、+B4 負荷に電力を供給する。なお、低圧バッテリー 12 の - 端子は接地されている。

30

【0048】

温度センサ 13 は、例えば、低圧バッテリー 12 のセルもしくは端子、または、低圧バッテリー 12 の近傍に設けられ、低圧バッテリー 12 の温度を検出する。温度センサ 13 は、低圧バッテリー 12 の温度の検出値を示す信号を、CAN (Controller Area Network) を介して、CPU 51 に供給する。

【0049】

電流センサ回路 14 は、低圧バッテリー 12 と低圧系 J/B 15 の間に設けられ、低圧系 J/B 15 を介して、DCDCコンバータ 11 または低圧バッテリー 12 から低圧系負荷に供給される負荷電流を検出する。電流センサ回路 14 は、負荷電流の検出値を示す信号を、CAN を介して、CPU 51、車両 ECU 21 および BMU 20 に供給する。

40

【0050】

低圧系 J/B 15 は、例えば、コンタクタ、リレーなどを内蔵し、低圧系電源 ECU 16 の制御の基に、ACC 負荷 2、IG 負荷 3、および、+B 負荷 4 への電力の供給の有無を切替える。

【0051】

スイッチ 17 は、例えば、イグニッションキースイッチもしくはスタータスイッチ、または、その両方により構成される。

【0052】

例えば、走行用または高圧バッテリー 18 の充電用のエンジンを搭載する HEV または PHEV により自車が構成される場合、スイッチ 17 は、例えば、LOCK または OFF（以下、OFF に統

50

ーする)、ACC(アクセサリ)、IG(イグニッション)またはON(以下、ONに統一する)、STARTの4つの位置に設定可能とされる。

【0053】

この場合、スイッチ17の位置がOFFに設定されたとき、自車は、エンジンおよび主動力モータを稼動することができず、走行できない状態となる。また、自車は、低圧系電源ECU16の制御の基に、低圧系負荷のうち+B負荷4にのみ給電可能な状態となる。

【0054】

また、スイッチ17の位置がACCに設定されたとき、OFFに設定されたときと同様に、自車は、エンジンおよび主動力モータを稼動することができず、走行できない状態となる。また、自車は、低圧系電源ECU16の制御の基に、低圧系負荷のうち+B負荷4およびACC負荷2に給電可能な状態となる。

10

【0055】

さらに、スイッチ17の位置がONに設定されたとき、自車は、エンジンおよび主動力モータを稼動することができ、走行可能な状態となる。また、自車は、低圧系電源ECU16の制御の基に、+B負荷4、ACC負荷2およびIG負荷3の全ての低圧系負荷に給電可能な状態となる。

【0056】

また、スイッチ17の位置がSTARTに設定されたとき、自車のエンジンが点火し、始動する。また、自車は、低圧系電源ECU16の制御の基に、+B負荷4、ACC負荷2およびIG負荷3の全ての低圧系負荷に給電可能な状態となる。なお、車両の種類によっては、スイッチ17の位置がSTARTに設定された場合、セルフスタータモータを始動させるために、ACC負荷2への給電が停止される場合もある。

20

【0057】

このように、自車がHEVまたはPHEVにより構成される場合、電気系統1は、スイッチ17の設定位置に関わらず、+B負荷4に常時給電可能であり、スイッチ17の位置がACC、ONまたはSTARTに設定されたとき、ACC負荷2に給電可能となり、スイッチ17の位置がONまたはSTARTに設定されたとき、IG負荷3に給電可能となる。

【0058】

また、例えば、エンジンを搭載しないEVにより自車が構成される場合、スイッチ17は、例えば、LOCKまたはOFF(以下、OFFに統一する)、ACC(アクセサリ)、STARTまたはON(以下、ONに統一する)の3つの位置に設定可能とされる。

30

【0059】

この場合、スイッチ17の位置がOFFに設定されたとき、自車は、エンジンおよび主動力モータを稼動することができず、走行できない状態となる。また、自車は、低圧系電源ECU16の制御の基に、低圧系負荷のうち+B負荷4にのみ給電可能な状態となる。

【0060】

また、スイッチ17の位置がACCに設定されたとき、OFFに設定されたときと同様に、自車は、エンジンおよび主動力モータを稼動することができず、走行できない状態となる。また、自車は、低圧系電源ECU16の制御の基に、低圧系負荷のうち+B負荷4およびACC負荷2に給電可能な状態となる。

40

【0061】

さらに、スイッチ17の位置がONに設定されたとき、自車は、エンジンおよび主動力モータを稼動することができ、走行可能な状態となる。また、自車は、低圧系電源ECU16の制御の基に、+B負荷4、ACC負荷2およびIG負荷3の全ての低圧系負荷に給電可能な状態となる。

【0062】

このように、自車がEVにより構成される場合、電気系統1は、スイッチ17の設定位置に関わらず、+B負荷4に常時給電可能であり、スイッチ17の位置がACCまたはONに設定されたとき、ACC負荷2に給電可能となり、スイッチ17の位置がONに設定されたとき、IG負荷3に給電可能となる。

50



## 【 0 0 6 3 】

なお、IG負荷 3 に給電可能な状態において、低圧系 J/B 1 5 から DCDC コンバータ 1 1 の CPU 5 1 に制御信号および電力の供給を行うことが可能である。DCDC コンバータ 1 1 は、この制御信号をトリガにして、低圧系 J/B から供給される電力を用いて起動し、出力を開始することが可能である。

## 【 0 0 6 4 】

そして、スイッチ 1 7 は、スイッチ 1 7 の設定位置を示す信号を、CAN を介して、低圧系電源 ECU 1 6 および車両 ECU 2 1 に供給する。

## 【 0 0 6 5 】

高圧バッテリー 1 8 は、自車の動力源として用いられる。具体的には、高圧バッテリー 1 8 に蓄えられている電力は、高圧系 J/B 1 9 を介して、図示せぬ走行系インバータに供給され、直流電力から交流電力に変換される。そして、その交流電力が図示せぬ主動力モータに供給され、主動力モータが駆動されることにより、自車が走行する。また、高圧バッテリー 1 8 は、高圧系 J/B 1 9 を介して、主動力モータ以外の自車の高圧系負荷にも電力を供給する。

10

## 【 0 0 6 6 】

高圧系 J/B 1 9 は、例えば、コンタクタ、リレーなどを内蔵し、図示せぬ ECU の制御の基に、DCDC コンバータ 1 1、および、自車の高圧系負荷への電力の供給の有無を切替える。

## 【 0 0 6 7 】

BMU 2 0 は、高圧バッテリー 1 8 の管理を行う。例えば、BMU 2 0 は、高圧バッテリー 1 8 の状態（例えば、電圧、電流、温度など）を監視し、監視結果を示す情報を、CAN を介して、CPU 5 1 および車両 ECU 2 1 に供給する。

20

## 【 0 0 6 8 】

車両 ECU 2 1 は、図示せぬ走行系インバータなどの制御を行う。また、CPU 5 1 と車両 ECU 2 1 とは、CAN を介して通信し、各種の制御情報の送受信を行う。

## 【 0 0 6 9 】

図 2 は、DCDC コンバータ 1 1 の CPU 5 1 が所定の制御プログラムを実行することにより実現される機能の構成の例の一部を示すブロック図である。CPU 5 1 が所定の制御プログラムを実行することにより、バッテリー電圧推定部 1 0 1、充電電流算出部 1 0 2、および、充電制御部 1 0 3 を含む機能が実現される。

30

## 【 0 0 7 0 】

バッテリー電圧推定部 1 0 1 は、図 3 を参照して後述するように、出力電圧検出回路 3 2 からの信号に示される電圧に基づいて、低圧バッテリー 1 2 の電圧（例えば、+ 端子と - 端子間の電圧）を推定する。バッテリー電圧推定部 1 0 1 は、推定した低圧バッテリー 1 2 の電圧を示す情報を充電制御部 1 0 3 に供給する。

## 【 0 0 7 1 】

充電電流算出部 1 0 2 は、図 3 を参照して後述するように、出力電流検出回路 3 3 からの信号に示される DCDC コンバータ 1 1 の出力電流、および、電流センサ回路 1 4 からの信号に示される低圧系負荷の負荷電流に基づいて、低圧バッテリー 1 2 の充電電流を算出する。充電電流算出部 1 0 2 は、算出した充電電流を示す情報を充電制御部 1 0 3 に供給する。

40

## 【 0 0 7 2 】

充電制御部 1 0 3 は、図 3 を参照して後述するように、温度センサ 1 3 からの信号により示される低圧バッテリー 1 2 の温度に基づいて、DCDC コンバータ 1 1 の出力の開始および停止を制御する。さらに、充電制御部 1 0 3 は、図 3 を参照して後述するように、バッテリー電圧推定部 1 0 1 により推定された低圧バッテリー 1 2 の電圧、および、充電電流算出部 1 0 2 により算出された低圧バッテリー 1 2 の充電電流に基づいて、DCDC コンバータ 1 1 の目標電圧を設定し、設定した目標電圧を示す信号をエラーアンプ 5 2 に供給する。

## 【 0 0 7 3 】

次に、図 3 のフローチャートを参照して、自車の電気系統 1 により実行される低圧バッ

50

テリ充電制御処理について説明する。なお、この処理は、例えば、スイッチ 17 がイグニッションキースイッチにより構成される場合、スイッチ 17 の位置がLOCK以外の位置に設定されたとき開始され、LOCKに設定されたとき終了する。または、この処理は、例えば、スイッチ 17 がスタータスイッチにより構成される場合、スイッチ 17 の位置が、OFF以外の位置に設定されたとき開始され、OFFに設定されたとき終了する。

【0074】

ステップ S 1 において、DCDCコンバータ 11 が起動する。具体的には、高圧系 J/B 19 は、スイッチ 17 の位置がLOCKまたはOFF以外の位置に設定されたのに伴い、図示せぬECUの制御の基に、DCDCコンバータ 11 への高圧バッテリー 18 の電力の供給を開始する。これにより、制御用自立電源回路 35 から制御部 36 への電力の供給が開始され、DCDCコンバータ 11 が起動する。

10

【0075】

ステップ S 2 において、バッテリー電圧推定部 101 は、低圧バッテリー 12 の電圧を推定する。具体的には、バッテリー電圧推定部 101 は、出力電圧検出回路 32 からの信号に示される現在の電圧、すなわち、出力停止時のDCDCコンバータ 11 の出力側の電圧から、DCDCコンバータ 11 と低圧バッテリー 12 との間の降下電圧を差し引くことにより、低圧バッテリー 12 の電圧を推定する。なお、DCDCコンバータ 11 と低圧バッテリー 12 との間の降下電圧は、DCDCコンバータ 11 と低圧バッテリー 12 との間の回路抵抗などに基づいて、予め求められている。バッテリー電圧推定部 101 は、推定した低圧バッテリー 12 の電圧を示す情報を充電制御部 103 に供給する。

20

【0076】

ステップ S 3 において、制御部 36 は、DCDCコンバータ 11 の出力電圧を現在の低圧バッテリー 12 の電圧に設定する。具体的には、充電制御部 103 は、バッテリー電圧推定部 101 により推定された低圧バッテリー 12 の電圧と同じ値にDCDCコンバータ 11 の目標電圧を設定する。充電制御部 103 は、設定した目標電圧を示す信号のエラーアンプ 52 への供給を開始する。PWM IC 53 は、パルストランス回路 54 へのPWM信号の供給を開始するとともに、エラーアンプ 52 から供給される信号に基づいて、DCDCコンバータ 11 の出力電圧が目標電圧となるようにPWM信号のデューティ比を制御する。

【0077】

ステップ S 4 において、制御部 36 は、DCDCコンバータ 11 の出力を開始させる。具体的には、パルストランス回路 54 は、PWM IC 53 の制御の基に、PWM IC 53 からのPWM信号に基づくスイッチング信号のパワー素子フルブリッジ回路 42 への供給を開始する。これにより、パワー素子フルブリッジ回路 42 が起動し、DCDCコンバータ 11 の出力が開始され、DCDCコンバータ 11 から低圧バッテリー 12 への充電電流の供給が開始される。

30

【0078】

なお、このとき、DCDCコンバータ 11 の出力電圧は、バッテリー電圧推定部 101 により推定された低圧バッテリー 12 の電圧と等しくなるように制御される。従って、DCDCコンバータ 11 の出力開始時に、DCDCコンバータ 11 から低圧バッテリー 12 に過大な突入電流が流れることが防止される。

【0079】

ステップ S 5 において、制御部 36 は、DCDCコンバータ 11 の出力電圧を  $V$  (例えば、0.1V) だけ上昇させる。具体的には、充電制御部 103 は、出力電圧検出回路 32 からの信号に示される現在のDCDCコンバータ 11 の出力電圧に  $V$  を加算した値に、目標電圧を変更する。充電制御部 103 は、変更した目標電圧を示す信号のエラーアンプ 52 への供給を開始する。これにより、DCDCコンバータ 11 の出力電圧が、現在の出力電圧から  $V$  だけ上昇するように制御される。

40

【0080】

なお、 $V$  は、DCDCコンバータ 11 から低圧バッテリー 12 に供給される充電電流が、所定の規定値 (例えば、低圧バッテリー 12 の 5 時間放電率の電流 (5 時間率電流)) を超えないように、DCDCコンバータ 11 の出力電圧を徐変制御するために、予め設定される値で

50

ある。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 6 において、充電制御部 1 0 3 は、出力電圧検出回路 3 2 からの信号に基づいて、DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧が充電終了電圧（例えば、14V）に達したか否かを判定する。DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧が、まだ充電終了電圧に達していないと判定された場合、処理はステップ S 7 に進む。なお、充電終了電圧は、例えば、低圧バッテリー 1 2 の充電終止電圧に、DCDCコンバータ 1 1 と低圧バッテリー 1 2 との間の降下電圧を加算した値に設定される。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 7 において、充電制御部 1 0 3 は、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えたか否かを判定する。具体的には、充電制御部 1 0 3 は、温度センサ 1 3 からの信号に示される現在の低圧バッテリー 1 2 の温度と、所定の時間  $t$  前（例えば、1 分前）の低圧バッテリー 1 2 の温度との差分を求める。充電制御部 1 0 3 は、求めた差分値が所定の規定値を超えていない場合、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えていないと判定し、処理はステップ S 8 に進む。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 8 において、充電制御部 1 0 3 は、充電電流が既定値に達しか否かを判定する。具体的には、充電電流算出部 1 0 2 は、出力電流検出回路 3 3 からの信号に示される現在のDCDCコンバータ 1 1 の出力電流から、電流センサ回路 1 4 からの信号に示される現在の低圧系負荷の負荷電流を差し引くことにより、現在の低圧バッテリー 1 2 の充電電流を算出する。これにより、DCDCコンバータ 1 1 の出力電流のみを検出する場合と比較して、低圧バッテリー 1 2 の充電電流をより正確に検出することができる。充電電流算出部 1 0 2 は、算出した低圧バッテリー 1 2 の充電電流を示す信号を充電制御部 1 0 3 に供給する。充電制御部 1 0 3 が、充電電流算出部 1 0 2 により算出された充電電流が、規定値（例えば、上述した低圧バッテリー 1 2 の 5 時間率電流）に達していないと判定した場合、処理はステップ S 5 に戻る。

【 0 0 8 4 】

その後、ステップ S 6 において、DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧が充電終了電圧に達したと判定されるか、ステップ S 7 において、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えたと判定されるか、ステップ S 8 において、充電電流が規定値に達したと判定されるまで、ステップ S 5 乃至 S 8 の処理が繰り返し実行される。

【 0 0 8 5 】

一方、ステップ S 8 において、充電電流が規定値に達したと判定された場合、処理はステップ S 9 に進む。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 9 において、制御部 3 6 は、DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧を充電電流が規定値に達したときの値に固定する。具体的には、充電制御部 1 0 3 は、出力電圧検出回路 3 2 からの信号に示される現在のDCDCコンバータ 1 1 の出力電圧、すなわち、充電電流が規定値に達したときの出力電圧に、DCDCコンバータ 1 1 の目標電圧を変更する。充電制御部 1 0 3 は、変更した目標電圧を示す信号のエラーアンプ 5 2 への供給を開始する。これにより、DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧が、ステップ S 8 において充電電流が規定値に達したと判定されたときの電圧に固定されるように制御される。そして、DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧が固定されることにより、低圧バッテリー 1 2 の電圧が上昇するにつれて、低圧バッテリー 1 2 の充電電流が徐々に低下していく。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 0 において、充電制御部 1 0 3 は、充電電流が所定の閾値未満になったか否かを判定する。具体的には、充電電流算出部 1 0 2 は、ステップ S 8 と同様の処理により、低圧バッテリー 1 2 の充電電流を算出し、算出した充電電流を示す情報を充電制御部 1 0 3 に供給する。充電制御部 1 0 3 が、充電電流算出部 1 0 2 により算出された充電電流が所定の閾値未満になっていないと判定した場合、処理はステップ S 1 1 に進む。なお、

10

20

30

40

50

この閾値は、例えば、上述した充電電流の規定値より所定の値だけ低い電流に設定される。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 1 1 において、ステップ S 7 の処理と同様に、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えたか否かが判定される。低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えていないと判定された場合、処理はステップ S 1 0 に戻る。

【 0 0 8 9 】

その後、ステップ S 1 0 において、充電電流が所定の閾値未満になったと判定されるか、ステップ S 1 1 において、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えたと判定されるまで、ステップ S 1 0 および S 1 1 の処理が繰り返し実行される。

10

【 0 0 9 0 】

一方、ステップ S 1 0 において、充電電流が所定の閾値未満になったと判定された場合、処理はステップ S 5 に戻る。その後、ステップ S 6 において、DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧が充電終了電圧に達したと判定されるか、ステップ S 7 またはステップ S 1 1 において、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えたと判定されるまで、ステップ S 5 乃至 S 1 1 の処理が繰り返し実行される。

【 0 0 9 1 】

一方、ステップ S 7 またはステップ S 1 1 において、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えたと判定された場合、処理はステップ S 1 2 に進む。

【 0 0 9 2 】

20

ステップ S 1 2 において、制御部 3 6 は、DCDCコンバータ 1 1 の出力を停止させる。具体的には、充電制御部 1 0 3 は、目標電圧を示す信号のエラーアンプ 5 2 への供給を停止する。これにより、PWM IC 5 3 からパルスストロンス回路 5 4 へのPWM信号の供給が停止され、DCDCコンバータ 1 1 の出力が停止する。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 1 3 において、充電制御部 1 0 3 は、低圧バッテリー 1 2 の温度が規定温度以下になったか否かを判定する。充電制御部 1 0 3 は、所定の間隔で、温度センサ 1 3 からの信号に基づいて、低圧バッテリー 1 2 の温度が規定温度以下になったか否かを判定し、低圧バッテリー 1 2 の温度が規定温度以下になるまで待機する。そして、低圧バッテリー 1 2 の温度が規定温度以下になったとき、処理はステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 以降の処理が実行される。すなわち、低圧バッテリー 1 2 の充電が再開される。

30

【 0 0 9 4 】

これにより、充放電や低圧バッテリー 1 2 の周囲の温度などの要因により、低圧バッテリー 1 2 の内部抵抗が上昇し、充電電力の損失が大きくなっているときに低圧バッテリー 1 2 の充電を継続して、充電効率が悪化することが防止される。

【 0 0 9 5 】

一方、ステップ S 6 において、DCDCコンバータ 1 1 の出力電圧が充電終了電圧に達したと判定された場合、処理はステップ S 1 4 に進む。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 1 4 において、ステップ S 1 2 の処理と同様に、DCDCコンバータ 1 1 の出力が停止される。

40

【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 5 において、ステップ S 2 の処理と同様に、低圧バッテリー 1 2 の電圧が推定される。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 1 6 において、充電制御部 1 0 3 は、ステップ S 1 5 の処理の結果に基づいて、低圧バッテリー 1 2 の電圧が充電開始電圧以下であるか否かが判定される。低圧バッテリー 1 2 の電圧が充電開始電圧以下でないと判定された場合、処理はステップ S 1 5 に戻る。その後、ステップ S 1 6 において、低圧バッテリー 1 2 の電圧が充電開始電圧以下であると判定されるまで、ステップ S 1 5 および S 1 6 の処理が繰り返し実行される。

50

## 【 0 0 9 9 】

一方、ステップ S 1 6 において、低圧バッテリー 1 2 の電圧が充電開始電圧以下であると判定された場合、処理はステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 以降の処理が実行される。すなわち、低圧バッテリー 1 2 の電圧が充電開始電圧以下になったとき、低圧バッテリー 1 2 の充電が開始される。なお、充電開始電圧は、例えば、低圧バッテリー 1 2 の放電終止電圧、または、低圧系負荷の駆動電圧の最小値付近の電圧に設定される。

## 【 0 1 0 0 】

なお、スイッチ 1 7 の位置が LOCK または OFF 以外の位置に設定されたとき、高圧系 J/B 1 9 は、図示せぬ ECU の制御の基に、DCDC コンバータ 1 1 への高圧バッテリー 1 8 の電力の供給を停止し、DCDC コンバータ 1 1 が停止し、低圧バッテリー充電制御処理は終了する。

10

## 【 0 1 0 1 】

以上のようにして、充電電流が規定値を超えたり、充電電流が不足したりしないように、DCDC コンバータ 1 1 の出力電圧が、充電開始時の低圧バッテリー 1 2 の電圧から充電終了電圧まで V ずつ上昇されるとともに、低圧バッテリー 1 2 の温度に基づいて充電効率が低下することが防止され、適切に低圧バッテリー 1 2 が充電される。

## 【 0 1 0 2 】

なお、以上の説明では、DCDC コンバータ 1 1 内に制御部 3 6 を設ける例を示したが、制御部 3 6 と DCDC コンバータ 1 1 を分離して設けるようにしてもよい。あるいは、例えば、CPU 5 1 だけ DCDC コンバータ 1 1 から分離して設けるようにしてもよい。

## 【 0 1 0 3 】

20

また、低圧バッテリー 1 2 の電圧の測定方法として、例えば、充電電流が 0A になるように DCDC コンバータ 1 1 の出力電圧を制御し、そのときの出力電圧を、低圧バッテリーの電圧として測定するようにしてもよい。

## 【 0 1 0 4 】

さらに、以上の説明では、低圧バッテリー 1 2 の温度変化率が規定値を超えた場合に、DCDC コンバータ 1 1 の出力を停止するようにしたが、DCDC コンバータ 1 1 の出力電流、すなわち、低圧バッテリー 1 2 の充電電流を下げるようにしてもよい。

## 【 0 1 0 5 】

また、上述した一連の CPU 5 1 の処理は、ハードウェアにより実行するようにすることも可能である。

30

## 【 0 1 0 6 】

さらに、CPU 5 1 が実行する制御プログラムは、例えば、予め DCDC コンバータ 1 1 の図示せぬ記録媒体にインストールしておくことも可能であるし、または、例えば、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc) 等）、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリなどよりなるパッケージメディアであるリムーバブルメディアに記録して、あるいは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供し、インストールすることも可能である。

## 【 0 1 0 7 】

また、CPU 5 1 が実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

40

## 【 0 1 0 8 】

さらに、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態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種々の変更が可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 0 9 】

- 1 電気系統
- 2 ACC 負荷
- 3 IG 負荷

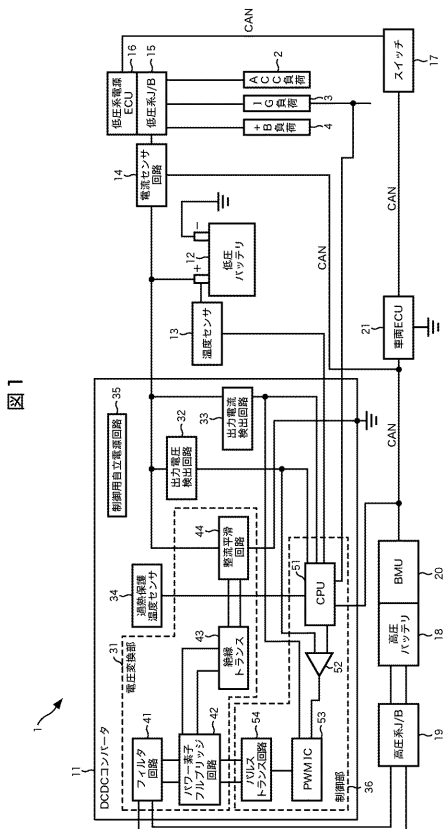
50

- 4 + B 負荷
- 1 1 DCDCコンバータ
- 1 2 低圧バッテリー
- 1 3 温度センサ
- 1 4 電流センサ回路
- 1 8 高圧バッテリー
- 3 1 電圧変換部
- 3 2 出力電圧検出回路
- 3 3 出力電流検出回路
- 3 6 制御部
- 4 1 フィルタ回路
- 4 2 パワー素子フルブリッジ回路
- 4 3 絶縁トランス
- 4 4 整流平滑回路
- 5 1 CPU
- 5 2 エラーアンプ
- 5 3 PWM IC
- 5 4 パルストランス回路
- 1 0 1 バッテリ電圧推定部
- 1 0 2 充電電流算出部
- 1 0 3 充電制御部

10

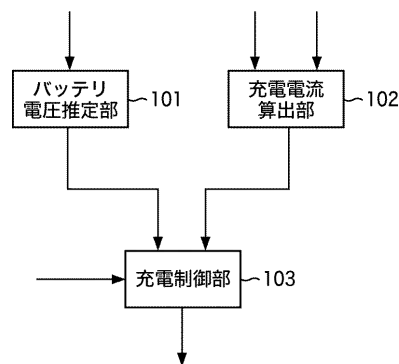
20

【図 1】



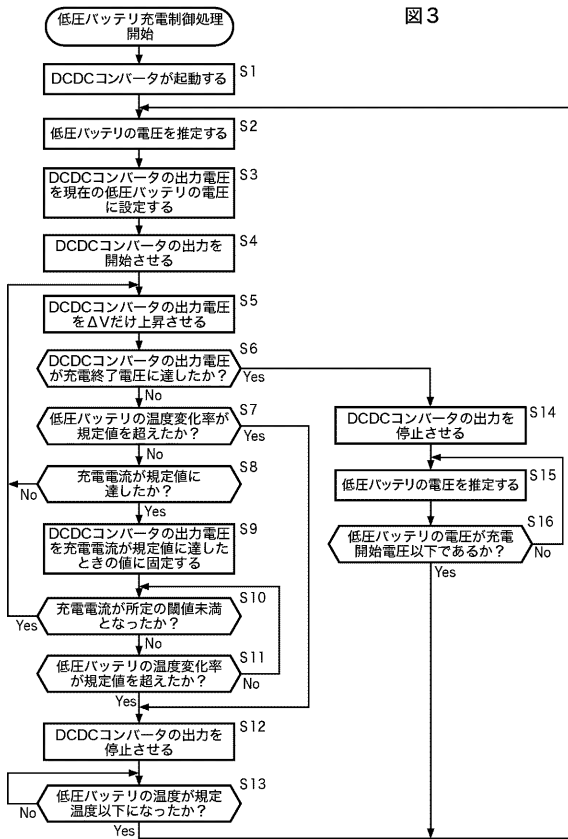
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	B 6 0 L 11/18	A
	H 0 2 J 7/34	D

(72)発明者 末安 宏行

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 廣部 直樹

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 蜂谷 孝治

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 中尾 裕史

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内

F ターム(参考) 5G503 AA04 BA02 BB01 CA02 CA12 CB11 FA06

5H030 AS08 BB08 FF22 FF42 FF44

5H115 PC06 PG04 PI15 PI16 PI29 PU01 SE06 TI05 TI06 T005

T012 T013 TR05 TU01 TU04 TU11

5H730 AA04 AA17 AA20 AS01 AS13 BB21 BB57 BB86 EE59 EE73

FD01 FD31 FD41 FF09 FG05 XX15 XX19 XX33 XX35 XX38