

(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2009-207312

(P2009-207312A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>H02J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	7/00	A	5G503		
<b>H01M</b>	<b>10/44</b>	<b>(2006.01)</b>	H01M	10/44	P	5H030		
<b>B60L</b>	<b>11/18</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	7/00	P	5H115		
			H02J	7/00	S			
			B60L	11/18	A			

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-48505 (P2008-48505)  
 (22) 出願日 平成20年2月28日 (2008.2.28)

(71) 出願人 00001889  
 三洋電機株式会社  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 (74) 代理人 100074354  
 弁理士 豊栖 康弘  
 (74) 代理人 100104949  
 弁理士 豊栖 康司  
 (72) 発明者 前田 礼造  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5G503 AA07 BA01 BB01 CA01 CB11  
 DA08 FA06 FA18 GB06 GD03  
 5H030 AA01 AA06 AS08 BB01 BB10  
 BB21 FF42 FF52

最終頁に続く

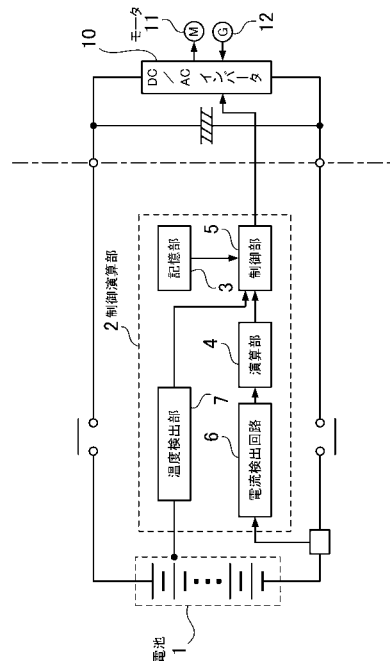
(54) 【発明の名称】 車両用の電源装置とその電流制御方法

(57) 【要約】

【課題】 電池やその他の部品を保護しながら電池を最大限に利用して車両を走行させる車両用の電源装置の電流制御方法を提供する。

【解決手段】 車両用の電源装置の電流制御方法は、車両を走行させるモータ 11 に電力を供給する電池 1 に流す許容電流を制限しながら充放電する。電流制御方法は、電池 1 の充放電を許容する許容電流を、充放電の電流の絶対値の平均電流で規定すると共に、平均電流を検出する時間が長くなるにしたがって、許容電流を小さくする。

【選択図】 図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両を走行させるモータ(11)に電力を供給する電池(1)に流す許容電流を制限しながら充放電する車両用の電源装置の電流制御方法であって、

電池(1)の充放電を許容する許容電流を、充放電の電流の絶対値の平均電流で規定すると共に、時間が長くなるにしたがって許容電流を小さくする車両用の電源装置の電流制御方法。

**【請求項 2】**

電池(1)を充放電する電流の絶対値の平均電流を2乗平均電流とし、2乗平均電流が許容電流値を超えないように制御する請求項1に記載される車両用の電源装置の電流制御方法。

10

**【請求項 3】**

2乗平均電流を検出する時間帯が0.5secないし2時間である請求項2に記載される車両用の電源装置の電流制御方法。

**【請求項 4】**

電池(1)を充放電する電流を10msないし1分のサンプリング周期で検出して2乗平均電流を検出する請求項2に記載される車両用の電源装置の電流制御方法。

**【請求項 5】**

電池(1)の温度で許容電流を規定する請求項1に記載される車両用の電源装置の電流制御方法。

20

**【請求項 6】**

電池(1)の寿命で許容電流を規定する請求項1に記載される車両用の電源装置の電流制御方法。

**【請求項 7】**

電池(1)の2乗平均電流を30分ないし24時間の積算時間帯において積算し、積算された積算値を電池(1)の使用年数で特定される寿命特定電流積算値に比較し、積算値が寿命特定電流積算値よりも大きいと、その後の許容電流を小さくし、積算値が寿命特定電流積算値よりも小さいと、その後の許容電流を大きくする請求項1ないし6のいずれかに記載される車両用の電源装置の電流制御方法。

**【請求項 8】**

1分ないし2時間における長時間帯の2乗平均電流を検出し、検出する長時間帯の2乗平均電流でもって、その後の許容電流を変化させる請求項1に記載される車両用の電源装置の電流制御方法。

30

**【請求項 9】**

車両を走行させるモータ(11)に電力を供給する電池(1)と、この電池(1)に流す許容電流をコントロールする制御演算部(2)とを備える車両用の電源装置であって、

制御演算部(2)が、電池(1)を充放電する許容電流値を記憶している記憶部(3)と、電池(1)の充電電流と放電電流の絶対値から平均電流を所定の時間帯において演算する演算部(4)と、この演算部(4)で演算される平均電流を記憶部(3)に記憶する許容電流値に比較して、電池(1)の充放電の電流をコントロールする制御部(5)とを備え、前記記憶部(3)が、記憶する許容電流値を時間が長くなるにしたがって小さい電流値としてなる車両用の電源装置。

40

**【請求項 10】**

前記演算部(4)が、電池(1)を充放電する電流の絶対値の平均電流を2乗平均電流として演算する請求項9に記載される車両用の電源装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両走行用モータに電力を供給する電池の許容電流を制御する方法と装置に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

車両用の電源装置は、電池を大きな電流で充放電する。すなわち、大電流で放電してモータに電力を供給し、また回生制動やエンジンで駆動される発電機によって大電流で充電される。この電源装置は、電池に流す最大の電流、すなわち許容電流を規制することで電池を保護しながら充放電している。許容電流は、電池に流すことができる最大の電流であるから、電池のタイプや容量によって一定ではないが、充電電流と放電電流に特定の電流値として規定している。さらに、車両用の電源装置は、電流を制限する必要があるのは電池のみでない。電池と直列に接続しているヒューズやコンタクタなどの部品も許容電流を規制する必要がある。このため、従来の電源装置は、電池を含む全ての部品を保護できるように許容電流を規定する必要がある。このため、許容電流が小さくなって、電池やヒューズ、あるいはコンタクタなどが使用条件によってはオーバースペックとなって、電源装置を有効に最大限に使用できない欠点がある。許容電流を大きく規定して、電源装置を有効に使用できるが、許容電流を大きくすると電池やヒューズなどが電流での弊害を受けることになる。また、電池を保護しながら充放電するために、電池の電圧で許容電流を変更する方法は開発されている。(特許文献1参照)

10

【特許文献1】特開2003-47111号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

20

しかしながら、この方法は、電池の電圧のみで許容電流を変更するので、電池と直列に接続しているヒューズやコンタクタを保護しながら、電池を最大限に利用することができない欠点があった。さらに、従来の方法は、充電電流と放電電流を検出し、検出する充電電流と放電電流が許容電流よりも小さい状態では充放電を許容するように制御するが、この方法では必ずしも電池を保護しながら充放電できないことがある。それは、充電と放電とを極めて短い時間、たとえば1秒のタイミングで充電と放電とを許容電流に近い大電流で繰り返すとき、電池の充放電を規制できず、電池が大きな充電電流と放電電流とで加熱される弊害がある。この弊害を避けるために、充放電の許容電流を小さくすると、さらに電池を有効に利用できなくなる。

## 【0004】

30

本発明は、さらに以上の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、電池やその他の部品を保護しながら電池を最大限に利用して車両を走行できる車両用の電源装置とその電流制御方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段及び発明の効果】

## 【0005】

本発明の車両用の電源装置の電流制御方法は、車両を走行させるモータ11に電力を供給する電池1に流す許容電流を制限しながら充放電する。さらに、本発明の電流制御方法は、電池1の充放電を許容する許容電流を、充放電の電流の絶対値の平均電流で規定すると共に、平均電流を検出する時間が長くなるにしたがって、許容電流を小さくする。たとえば、1秒間における平均電流の許容電流値と、1秒～5秒間における平均電流の許容電流と、5秒以上の平均電流による許容電流値とを異なる許容電流値として規定し、平均電流を検出する時間が長くなると許容電流値を小さくする。

40

## 【0006】

以上の方法によると、電池やその他の部品を保護しながら電池を最大限に利用して車両を走行できる特徴が実現される。それは、ヒューズやコンタクタや電池のように電流が流れる時間によって規定できる最大電流が異なる部品を各々最適な状態に保護しながら、許容電流を大きく規定できるからである。

## 【0007】

図1は、ヒューズとコンタクタと電池に許容できる時間に対する最大電流を示すグラフである。この図に示すように、1秒以下のタイミングではヒューズに許容できる電流値が

50

最も小さく、1秒ないし5秒の範囲ではコンタクトに許容できる電流値が最も小さく、さらに5秒以上では電池に許容できる電流値が最も小さくなる。したがって、許容電流を、1秒以下の平均電流ではヒューズを溶断させない電流値に、1秒ないし5秒の範囲の平均電流ではコンタクトを保護できる電流値に、さらに5秒よりも長い時間の平均電流においては電池を保護できる電流値に設定することで、全ての部品を保護しながら電池を最大限に利用できる。また、所定時間における充電電流と放電電流の絶対値の平均電流が許容電流値を超えないように制御するので、極めて短い時間に充電と放電が繰り返される状態が継続しても、電池を保護しながら許容電流を最適値に設定できる。

【0008】

本発明の請求項2の車両用の電源装置の電流制御方法は、電池1を充放電する電流の絶対値の平均電流を2乗平均電流とし、2乗平均電流が許容電流値を超えないように制御する。この方法は、充電電流と放電電流を2乗して平均するので、電流の方向、すなわち正負の電流値が2乗して常にプラスとなるので、常に充電電流と放電電流を絶対値の状態でも平均できる。また、ジュール熱の発生量が電流の2乗に比例することから、部品の発熱に相当する電流値で各々の部品を保護しながら充放電できる特徴も実現する。

10

【0009】

本発明の請求項3の車両用の電源装置の電流制御方法は、2乗平均電流を検出する時間帯を0.5secないし2時間としている。また、本発明の請求項4の車両用の電源装置の電流制御方法は、電池1を充放電する電流を10msないし1分のサンプリング周期で検出して2乗平均電流を検出する。

20

【0010】

本発明の請求項5の車両用の電源装置の電流制御方法は、電池1の温度で許容電流を規定している。

【0011】

さらに、本発明の請求項6の車両用の電源装置の電流制御方法は、電池1の寿命で許容電流を規定している。

【0012】

さらに、本発明の請求項7の車両用の電源装置の電流制御方法は、30分ないし24時間における2乗平均電流を積算し、電池1の使用年数で特定される寿命特定電流値よりも大きいと許容電流を小さくし、寿命特定電流値よりも小さいと許容電流を大きくしている。この方法によると、電池の寿命によって許容電流値を変更するので、電池を有効に保護しながら最大限に利用できる特徴がある。

30

【0013】

本発明の請求項8の車両用の電源装置の電流制御方法は、1分より長い長時間帯の2乗平均電流を検出し、検出する長時間帯の2乗平均電流でもって、その後の許容電流を変化させる。この方法は、電池1を充放電した過去の状態から許容電流値を変更するので、電池1を有効に保護しながら最大限に利用できる特徴がある。

【0014】

本発明の請求項9の車両用の電源装置は、車両を走行させるモータ11に電力を供給する電池1と、この電池1に流す許容電流をコントロールする制御演算部2とを備える。制御演算部2は、電池1を充放電する許容電流値を記憶している記憶部3と、電池1を充放電させる電流の絶対値の平均電流を所定の時間帯において演算する演算部4と、この演算部4で演算される平均電流を記憶部3に記憶する許容電流値と比較して、電池1の充放電の電流をコントロールする制御部5とを備えている。この電源装置は、記憶部3が、記憶する許容電流値を時間が長くなるにしたがって小さい電流値としている。

40

【0015】

本発明の請求項10の車両用の電源装置は、演算部4が、電池1を充放電する電流の絶対値の平均電流を2乗平均電流として演算している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

50

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための車両用の電源装置とその電流制御方法を例示するものであって、本発明は電源装置と電流制御方法を以下の方法や装置には特定しない。

【0017】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0018】

図2に示す車両用の電源装置は、車両を走行させるモータ11に電力を供給する電池1と、この電池1に流す許容電流をコントロールする制御演算部2とを備える。制御演算部2は、電池1を充放電する電流の許容値である許容電流値を記憶している記憶部3と、電池1の充電電流と放電電流の絶対値から平均電流を所定の時間帯において演算する演算部4と、この演算部4で演算される平均電流を記憶部3に記憶する許容電流値に比較して、電池1の充放電の電流をコントロールする制御部5とを備える。

【0019】

記憶部3は、電池1に流れる電流の許容値、すなわち最大電流を許容電流値として記憶している。図2の電源装置は、制御演算部2から車両側に電流制限信号を出力する。車両側は、入力される電流制限信号でもって、DC/ACインバータ10を制御して、モータ11に供給する放電電流の最大値を許容電流以下とし、かつ発電機12からの充電電流の最大値を許容電流以下にコントロールする。すなわち、電源装置は、電池1の充放電の電流を、この記憶部3に記憶される許容電流よりも小さく制御するように、電流制限信号を車両側に出力する。図2の電源装置は、車両側のDC/ACインバータ10で放電電流と充電電流をコントロールするが、電池と直列に電流制御回路を制御して、電源装置側で電池の電流を制御することもできる。

【0020】

記憶部3に記憶される許容電流の具体例を、図1の曲線Aに示している。この図において、曲線Bは、電池1と直列に接続されるヒューズの耐電流を示している。すなわち、曲線Bよりも大きな電流が流れるとヒューズが溶断される電流を示している。また、曲線Cは、コンタクトの耐電流、すなわちコンタクトに流すことができる最大電流を示しており、さらに、曲線Dは、電池1の耐電流、すなわち電池1に流すことができる最大電流を示している。ただ、この図は、横軸に示す時間帯における2乗平均電流を縦軸に示している。この図から1秒よりも短い時間においては、ヒューズの耐電流が最も小さいので、この時間帯においては、許容電流をヒューズの耐電流よりも小さくしている。さらに、1秒～5秒の時間帯においては、コンタクトの耐電流が最も小さいので、この時間帯においては、許容電流をコンタクトの耐電流よりも小さくしている。さらにまた、5秒以上の時間帯においては、電池1の耐電流が最も小さいので、この時間帯においては、許容電流を電池1の耐電流よりも小さくしている。

【0021】

図1に示すように、許容電流値は、電流が流れる時間が長くなると小さくなるように変化するので、記憶部3はテーブルとして記憶し、あるいは近似する関数として許容電流を記憶している。

【0022】

さらに、電池1の耐電流は温度により変化し、温度が高すぎても、反対に低すぎても耐電流は小さくなるので、記憶部3は時間帯及び温度から特定される許容電流を記憶することもできる。この記憶部3も、時間帯と温度から許容電流値を特定するテーブルとして記憶し、あるいは時間帯と温度から許容電流を特定する関数として記憶する。図2の電源装置は、電池1の温度を検出する温度検出部7を備える。温度検出部7は、検出する温度信号を制御部5に入力する。制御部5は、温度検出部7から入力される温度信号から、記憶部3に記憶するテーブルまたは関数に基づいて許容電流値を特定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

さらに、電源装置は、電池 1 の温度で許容電流を変更する方法において、必ずしも記憶部 3 には、温度に対する許容電流を記憶する必要はない。制御部 5 が、図 3 及び図 4 に示すように、検出する電池 1 の温度で許容電流を補正することができるからである。制御部 5 は、図 3 に示すように、電池 1 の温度が最低温度よりも低くなると許容電流を次第に減少し、また、最高温度よりも高くなるにしたがって、許容電流を次第に直線的に減少させ、あるいは、図 4 に示すように、電池 1 の温度が最低温度よりも低くなると許容電流を階段状に減少し、また、最高温度よりも高くなると、許容電流を階段状に減少させる。

## 【 0 0 2 4 】

演算部 4 は、電池 1 に流れる充電電流と放電電流の絶対値から平均電流を所定の時間帯において演算する。演算部 4 は、電池 1 に流れる電流を充電電流と放電電流に識別することなく、その大きさから平均電流を検出する。図 2 の電源装置は、電池 1 の電流を検出する電流検出回路 6 を備える。電流検出回路 6 は、検出する電流信号を演算部 4 に入力する。演算部 4 は、電流検出回路 6 から入力される電流信号から、すなわち充電電流と放電電流を検出する信号から、所定の時間帯における 2 乗平均電流を演算する。

## 【 0 0 2 5 】

電流検出回路 6 は、所定のサンプリング周期で電池 1 の電流を検出して演算部 4 に出力する。電流を検出するサンプリング周期は、0.1 sec とする。ただ、サンプリング周期は、たとえば 10 msec ないし 1 分、好ましくは 0.1 sec ないし 10 sec、さらに好ましくは 0.1 sec ないし 1 sec とすることができる。サンプリング周期が 0.1 sec よりも短いと、データ数が多くなって 2 乗平均値の演算が複雑になって演算回路に高速処理できる高価なマイコンを使用する必要がある。またサンプリング周期が長すぎると、時々刻々変化する電流値を正確に検出できなくなる。

## 【 0 0 2 6 】

演算部 4 は、充電電流と放電電流から所定の時間における 2 乗平均電流を演算する。電池 1 に流れる電流を 0.1 秒のサンプリング周期で検出して、図 5 の曲線 A で示すように変化する電流から、1 秒、10 秒、5 分の時間帯における 2 乗平均電流の変化を演算すると、曲線 B、曲線 C、曲線 D で示すようになる。この図に示すように、2 乗平均電流は、演算する時間帯が長くなるとピーク値が小さくなる。

## 【 0 0 2 7 】

演算部 4 は、たとえば、2 乗平均電流を演算する時間帯において、4 回電流 ( I 1、I 2、I 3、I 4 ) が検出されると、以下の式で 2 乗平均電流 ( I rms ) を演算する。

$$I_{rms} = [ ( I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 ) / 4 ]^{1/2}$$

演算部 4 は、2 乗平均電流を演算する時間帯に n 回電流を検出すると、以下の式で 2 乗平均電流 ( I rms ) を演算する。

$$I_{rms} = [ ( I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + \dots + I_n^2 ) / n ]^{1/2}$$

## 【 0 0 2 8 】

したがって、演算部 4 は、0.1 秒のサンプリング周期で検出される電流から、1 秒間の 2 乗平均電流を演算するには、11 回の検出電流を 2 乗して加算し、これを 11 で乗算した値の平方根として演算できる。演算部 4 は、一定のサンプリング周期で検出される電流から、所定の時間帯における 2 乗平均電流を演算する。演算部 4 は、複数の時間帯で 2 乗平均電流を演算する。演算部 4 が 2 乗平均電流を演算する時間帯は、サンプリング周期の整数倍となる。すなわち、演算部 4 は、一定のサンプリング周期で検出される複数回の検出電流から 2 乗平均電流を演算する。好ましくは、演算部 4 は 0.1 秒の時間間隔で、すなわち、0.1 秒、0.2 秒、0.3 秒、0.4 秒・・・と複数の時間帯で、たとえば 0.1 秒～2 時間にわたって 2 乗平均電流を演算する。ただし、演算部 4 は、サンプリング周期の整数倍の時間間隔で、複数の 2 乗平均電流を演算することもできる。

## 【 0 0 2 9 】

図 5 は、時間帯によって 2 乗平均電流が変化する状態をわかりやすくするために、0.1 秒のサンプリング周期で検出される電流から、1 秒、10 秒、5 分の時間帯における 2

10

20

30

40

50

乗平均電流の変化を曲線B、曲線C、曲線Dで示しているが、演算部4は2乗平均電流を演算する時間帯をこの時間帯には特定するものではない。演算部4は、この時間帯よりもさらに詳細に多数の時間帯において、さらに長い時間帯において2乗平均電流を演算する。

【0030】

制御部5は、演算部4で演算される2乗平均電流が許容電流を超えないように、電池1の電流をコントロールする。制御部5は、演算する2乗平均電流の時間帯によって許容電流を変化させる。図1は、許容電流が2乗平均電流を演算する時間帯によって変化する特性を示しており、この特性は記憶部3に記憶されている。

【0031】

さらに、制御部5は、記憶部3に記憶される許容電流に加えて、電池1の寿命、正確には劣化度で許容電流をコントロールする。このことを実現する制御部5は、電池1の劣化度を検出し、電池1の劣化度から記憶部3に記憶される許容電流を変更する。劣化度に対する許容電流の補正值は、テーブルや関数として記憶部3に記憶できる。制御部5は、たとえば充放電の積算値から電池1の劣化度を検出することができる。この制御部5は、劣化度から許容電流を補正することで、劣化の進行した電池1の許容電流を新しい電池1に比較して小さくする。この制御部5は、劣化の進行した電池1を保護しながら充放電できるので、電池1の寿命を長くできる。

【0032】

また、制御部5は、演算する2乗平均電流を、たとえば30分ないし24時間、好ましくは30分ないし6時間の積算時間帯において積算し、この積算値と電池1の劣化度とで許容電流をコントロールして電池1を保護しながら、充放電することができる。積算される2乗平均電流を演算する時間帯は、積算時間帯よりも短く、たとえば0.1秒ないし1秒とする。この制御部5も、電池1の寿命を長くしながら、電池1を最大限に利用できる。電池1の寿命特定電流積算値は、電池1の寿命が確保されるように設定される値で、あらかじめ記憶部3に記憶している。前記の積算時間帯における2乗平均電流の積算値が、電池1の寿命特定電流積算値よりも大きいと、その後の積算時間帯よりも短い時間帯、たとえば1秒ないし30分、好ましくは1秒ないし1分は、許容電流を小さくし、長時間帯の積算値が寿命特定電流値よりも小さいと、反対に積算時間帯よりも短い時間帯は許容電流を大きくする。この制御部5は、電池1の劣化と、長い時間帯における電池1の充放電電流の積算値から許容電流を補正するので、電池1を保護しながら充放電する。

【0033】

さらに、制御部5は、たとえば1分より長く2時間よりも短い長時間帯の2乗平均電流を検出し、検出する長時間帯の2乗平均電流でもって、その後の長時間帯よりも短い短時間帯における許容電流を変化させることもできる。この制御部5は、大電流で充放電した後の許容電流を小さくすることで、電池1を保護しながら充放電して電池1の寿命を長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】ヒューズとコンタクトと電池の時間に対する許容電流を示すグラフである。

【図2】本発明の一実施例にかかる車両用の電源装置の概略構成図である。

【図3】電池温度で許容電流を補正する一例を示すグラフである。

【図4】電池温度で許容電流を補正する他の一例を示すグラフである。

【図5】時間帯によって2乗平均電流が変化する状態を示すグラフである。

【符号の説明】

【0035】

- 1 ... 電池
- 2 ... 制御演算部
- 3 ... 記憶部
- 4 ... 演算部

10

20

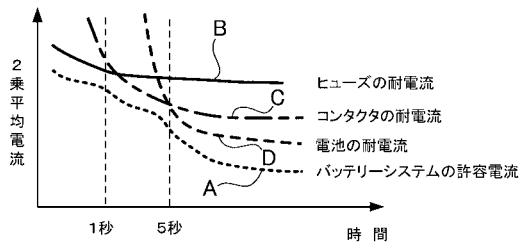
30

40

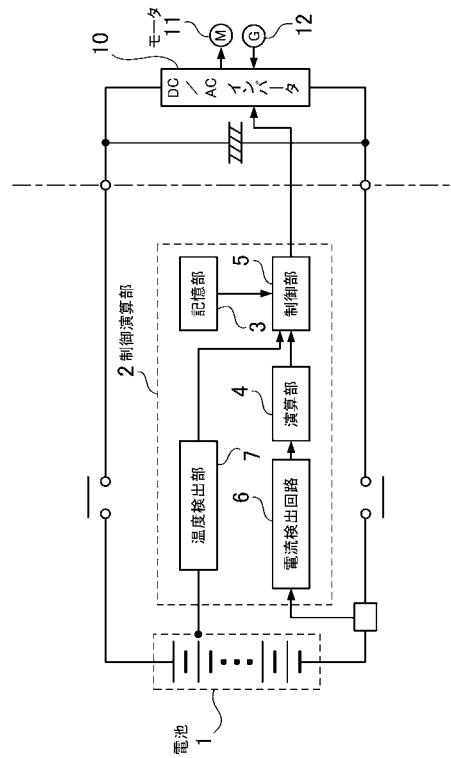
50

- 5 ... 制御部
- 6 ... 電流検出回路
- 7 ... 温度検出部
- 10 ... DC / AC インバータ
- 11 ... モータ
- 12 ... 発電機

【 図 1 】

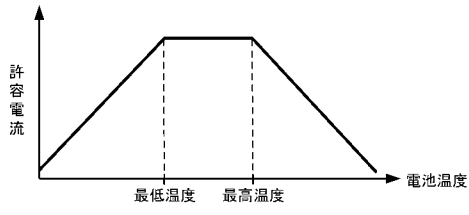


【 図 2 】

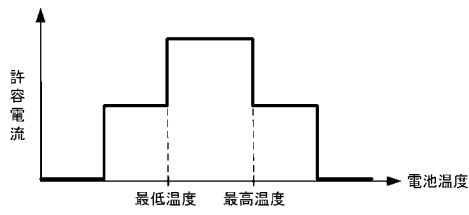




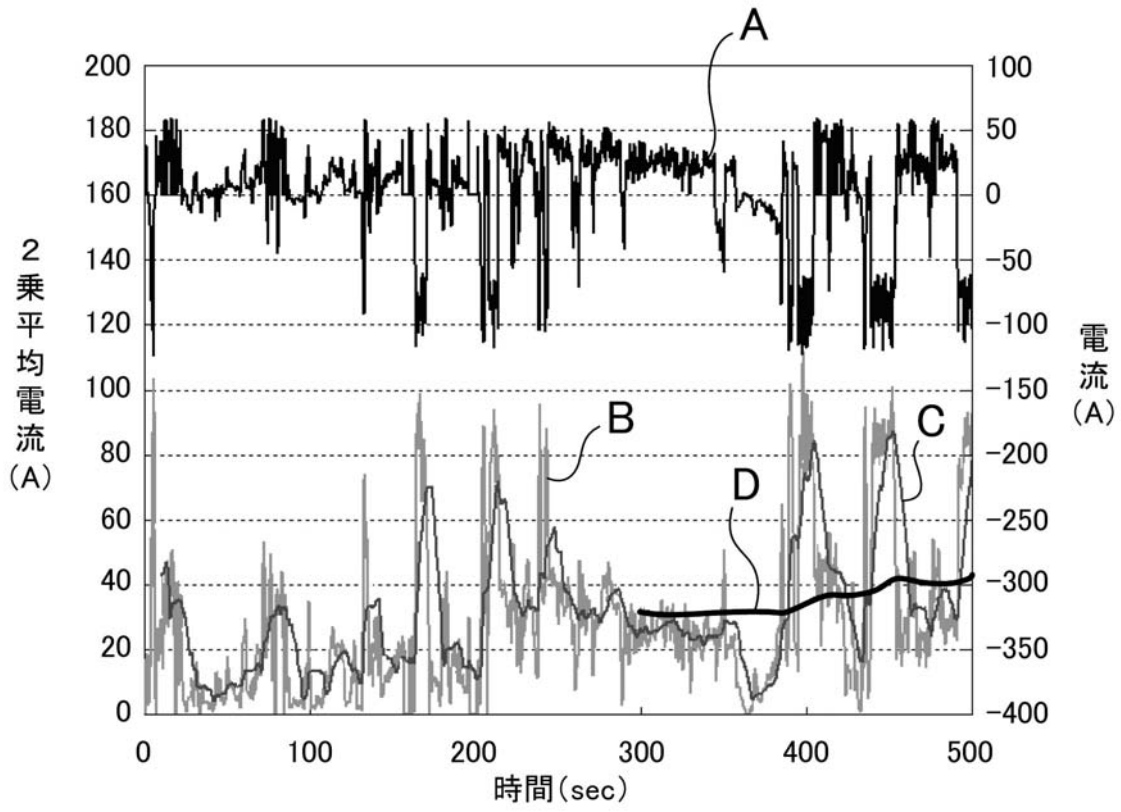
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 PI29 PU08 QN03 QN23 SE06 T106  
T005 TU11 TU15