



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電力を充放電可能な蓄電装置と、  
前記蓄電装置に電力を供給可能な発電装置と、  
前記蓄電装置から供給される電力によって駆動する駆動装置と、  
前記蓄電装置に入出力する電流を検知する検知部と、  
前記発電装置および前記駆動装置の駆動を制御する制御部と、  
備えた車両であって、

前記車両が停止すると、前記制御部は、停止時よりも前の時点から停止時までの測定期間における充電量および放電量の差分を算出し、

前記車両が停止すると、前記制御部は、前記測定期間において前記放電量が前記充電量よりも多い場合には、前記差分の大きさの電流量を前記蓄電装置に供給し、前記測定期間において前記充電量が前記放電量以上である場合には、前記差分の大きさの電流量を前記蓄電装置から放電させる、車両。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は、車両に関する。

**【背景技術】****【0002】**

特許第3122751号公報（特許文献1）には、車両の停止状態を確認し、その直後の車両加速状態におけるバッテリーからの放電電流とこの時のバッテリー電圧を検出して、これら放電電流とバッテリー電圧よりバッテリーの内部抵抗を算出することが開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特許第3122751号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1では、車両停止時には放電電流は常にゼロであるから、その直後の加速時にバッテリー分極の影響を受けることなく、常に再現性の良い放電電流 - バッテリー電圧の特性（I - V特性）を得ることができ、バッテリーの内部抵抗を精度よく求めることができるとされている。

**【0005】**

しかし、車両が停止する前において、車両の加速に際して、バッテリーから大きな電力が放電される場合には、バッテリーの分極の影響が大きくなる。同様に、車両停止する少し前に蓄電装置が外部電力によって充電されている場合においても、バッテリーの分極の影響が大きくなる。このように、バッテリーの内部抵抗を精度良く検出するには、改良の余地があった。

**【0006】**

本開示は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、車両に搭載されたバッテリーの内部抵抗を、分極の影響を抑制した状態で測定することができる車両を提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

車両は、電力を充放電可能な蓄電装置と、蓄電装置に電力を供給可能な発電装置と、蓄電装置から供給される電力によって駆動する駆動装置と、蓄電装置に入出力する電流を検知する検知部と、発電装置および駆動装置の駆動を制御する制御部と、備えた車両であって、車両が停止すると、制御部は、停止時よりも前の時点から停止時までの測定期間にお

10

20

30

40

50

ける充電量および放電量の差分を算出し、車両が停止すると、制御部は、測定期間において放電量が充電量よりも多い場合には、差分の大きさの電流量を蓄電装置に供給し、測定期間において充電量が放電量よりも多い場合には、差分の大きさの電流量を蓄電装置から放電させる。

【0008】

上記車両によれば、車両が停車した状態において蓄電装置の分極状態を解消または低減することができ、蓄電装置の内部抵抗を精度よく測定することができる。

【発明の効果】

【0009】

本開示に係る車両によれば、車両に搭載されたバッテリーの内部抵抗を、分極の影響を抑制した状態で測定することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施の形態に係る車両1を模式的に示すブロック図である。

【図2】蓄電装置10および監視ユニット18を模式的に示す模式図である。

【図3】各電池セル31の分極を低減させて、各内部抵抗RA～RMを算出する制御を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1から図3を用いて、本実施の形態に係る車両1について説明する。図1から図3に示す構成のうち、同一または実質的に同一の構成については、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

20

【0012】

図1は、本実施の形態に係る車両1を模式的に示すブロック図である。車両1は、制御部9と、蓄電装置10と、PCU(Power Control Unit)11と、回転電機12、13と、動力分割機構14と、エンジン15と、車軸16と、駆動輪17と、監視ユニット18とを備える。

【0013】

蓄電装置10は、充放電可能な二次電池である。蓄電装置10の詳細な構成については、後述する。

30

【0014】

PCU11は、昇圧コンバータ19およびインバータ20を含む。PCU11は、蓄電装置10と、回転電機12および回転電機13に電氣的に接続されている。

【0015】

動力分割機構14は、エンジン15の出力軸と回転電機12のロータとを機械的に接続している。動力分割機構14は、エンジン15の動力を回転電機12および車軸16に伝達する。

【0016】

回転電機12はPCU11に電氣的に接続されている。回転電機12は、発電装置として機能する。回転電機12はエンジン15からの動力によって発電し、PCU11のインバータ20は回転電機12から供給される交流電力を直流電力に変換する。昇圧コンバータ19は、インバータ20から供給された直流電力を調圧して、蓄電装置10を充電する。

40

【0017】

回転電機13は、駆動装置として機能する。回転電機13はPCU11から供給される交流電力によって動力を発生する。回転電機13の動力は、車軸16に伝達される。なお、たとえば、車両1が坂道などを下る場合などにおいては、回転電機13は発電する。車軸16は、駆動輪17に接続されている。車軸16には、車速センサが設けられており、この車速センサ21は制御部9に車速値VSを送信している。

【0018】

50

図2は、蓄電装置10および監視ユニット18を模式的に示す模式図である。蓄電装置10は、複数の電池ブロック30A～30Mを含む。各電池ブロック30A～30Mは、互いに電氣的に直列に接続されている。

【0019】

各電池ブロック30A～30Mは、互いに電氣的に並列に接続された複数の電池セル31を含む。なお、電池セル31は、リチウムイオン電池である。リチウムイオン電池は、金属製のケースと、ケース内に収容された電極体と、ケース内に収容された電解液とを含む。電極体は、負極と、セパレータと、正極とを含む。

【0020】

負極は、金属箔と、金属箔の表面に形成された正極合材層とを含む。正極は、金属箔と、金属箔に形成された正極合材層とを含む。ここで、電池セル31に充電が継続的に行われたり、放電が継続的に行われたりすると、正極合材層内、負極合材層内および電解液内におけるリチウム塩の拡散に偏りが生じ、分極が生じる。

【0021】

蓄電装置10には、電力線35, 36が接続されている。監視ユニット18は、電流センサ40と、複数の電圧センサ41A～41Mと、温度センサ42とを含む。

【0022】

電流センサ40は電力線35に設けられている。電流センサ40は蓄電装置10に入出力する電流を検知している。電流センサ40は検知した電流値IBを制御部9に送信している。

【0023】

電圧センサ41A～41Mは、各電池ブロック30A～30Mに設けられている。たとえば、電圧センサ41Aは、電池ブロック30Aに設けられており、電池ブロック30Aの電圧を検知している。同様に他の電圧センサ41B～41Mは、電池ブロック30B～30Mの電圧を検知している。電圧センサ41A～41Mは、制御部9に測定した電圧値VBA～VBMを入力する。温度センサ42は、測定した温度値TBを制御部9に送信する。

【0024】

制御部9は、電圧値VBA～VBMと、電流値IBの積算値と、温度値TBなどに基づいて、蓄電装置10のSOCを算出している。

【0025】

そして、制御部9は、各電池ブロック30A～30Mの内部抵抗を算出する。たとえば、電池ブロック30Aの内部抵抗を算出する際には、電流値IBと、電圧値VBAとから電池ブロック30Aの電流-電圧特性(I-V特性)を算出する。そして、電池ブロック30AのI-V特性の傾きから電池ブロック30Aの内部抵抗RAを算出する。

【0026】

同様に、電池ブロック30B～30Mの内部抵抗RB～RMを算出して、制御部9は各電池ブロック30A～30Mの内部抵抗RA～RMを算出する。このようにして、制御部9は蓄電装置10の内部抵抗を算出する。

【0027】

ここで、たとえば、電池ブロック30Aにおいて、1つの電池セル31が断線したとすると、他の電池セル31に電流が集中する。断線していない電池セル31に電流が集中すると、電池セル31の発熱量が多くなり、電池セル31の温度が高くなる。電池セル31の温度が高くなると、電池セル31の劣化が進行し易い。

【0028】

その結果、たとえば、放電時において、断線していない電池セル31のSOCが早期に低下して、走行距離が短くなるおそれがある。また、充電時には、断線していない電池セル31のSOCが高くなり易く、過充電される可能性が高くなる。

【0029】

そのため、各電池ブロック30A～30Mの内部抵抗RA～RMを精度よく算出するこ

10

20

30

40

50

とが求められている。

【0030】

しかし、蓄電装置10が充放電を繰り返す過程において、充電量が多い場合や放電量が多い場合には、各電池セル31において分極が発生するおそれがある。各電池セル31において分極が発生すると、各電池ブロック30A～30Mの内部抵抗RA～RMが変動する。

【0031】

そこで、本実施の形態に係る車両1においては、内部抵抗RA～RMを算出する前に、各電池セル31において生じた分極を解消または低減させた後に、各内部抵抗RA～RMを算出する。

10

【0032】

図3は、各電池セル31の分極を低減させて、各内部抵抗RA～RMを算出する制御を示すフロー図である。なお、図3において、「Step」を「S」と省略して記載している。当該フローは、車両1が起動中において繰り返し実行される。制御部9は、車速値VSが0(km/h)であるかを判断する(Step10)。車速値VSが0(km/h)のときには、回転電機12の駆動は停止している。

【0033】

ここで、車両1が車速値VSが0(km/h)であると判断した時点停止時点T0とする。停止時点T0から所定期間PP前の時点所定時点T1とする。所定時点T1から停止時点T0までの期間を測定期間MPとする。

20

【0034】

そして、制御部9は、車速値VSが0(km/h)でないと判断すると(Step10にて、No)、制御部9は当該フローを終えて、再度、当該フローを繰り返す。制御部9は、車速値VSが0(km/h)であると判断すると(Step10にて、Yes)、制御部9は、測定期間MPにおける充電量および放電量の差分である電流量CVを算出する(Step12)。

【0035】

そして、制御部9は、測定期間MPにおいて、充電量よりも放電量の方が多いか否かを判断する(Step14)。制御部9は、放電量の方が多いと判断すると(Step14にてYes)、制御部9は、電流量CVの大きさの電流量を蓄電装置10に充電する(Step16)。

30

【0036】

具体的には、制御部9はエンジン15を駆動させて回転電機12を発電させる。そして、制御部9はPCU11を駆動させて、回転電機12からの交流電力を直流電力に変換して、蓄電装置10を充電する。測定期間MPにおいて放電量が多い場合において、蓄電装置10を充電すると、各電池セル31に生じている分極を低減または解消することができる。

【0037】

制御部9は、充電量が放電量以上であると判断すると(Step14にてNo)、制御部9は、電流量CVの大きさの電流量を蓄電装置10から放電させる(Step18)。

40

【0038】

具体的には、制御部9は、PCU11を駆動させて、回転電機13にd軸電流を供給する。その一方で、q軸電流を0(A)とする。q軸電流を0(A)とすることで、回転電機13は駆動力を発生しない。

【0039】

測定期間MPにおいて充電量が多い場合において、蓄電装置10を放電させることで、各電池セル31に生じている分極を低減させることができる。

【0040】

制御部9は、電流量CVを蓄電装置10に充電(Step16)、または、電流量CVを蓄電装置10から放電(Step18)した後、内部抵抗を測定する(Step20)

50

。

## 【 0 0 4 1 】

制御部 9 は、回転電機 1 3 に電流を供給する。この際、q 軸電流を 0 ( A ) とし、d 軸電流を供給する。q 軸電流が 0 ( A ) であるため、回転電機 1 3 は動力を発生しない。

## 【 0 0 4 2 】

そして、制御部 9 は、d 軸電流を変動させることで、各電池ブロック 3 0 A ~ 3 0 M の I - V 特性を算出し、各内部抵抗 R A ~ R M を算出する。ここで、各電池セル 3 1 の分極状態が解消または低減されているので、精度の高い内部抵抗 R A ~ R M を測定することができる。

## 【 0 0 4 3 】

分極状態における電池セル 3 1 においては、I - V 特性が一次特性となり難い一方で、分極状態が解消された電池セル 3 1 においては、I - V 特性が一次特性となりやすい。その結果、各電池ブロック 3 0 A ~ 3 0 M における I - V 特性の傾きから精度の高い内部抵抗 R A ~ R M を算出することができる。

## 【 0 0 4 4 】

所定時点 T 1 は、各種の時点を採用することができる。たとえば、電池セル 3 1 の分極状態を解消または低減させた時点、充放電が 3 0 分程度なされていなかった時点などを採用することができる。なお、「3 0 分程度」とは、電池セル 3 1 が充放電なされないことにより、リチウム塩の偏りが解消される時間の例示である。

## 【 0 0 4 5 】

また、所定時点 T 1 としては、上記のように分極状態に着目した時点でなくてもよい。たとえば、停止時点 T 0 から一律決めた期間（たとえば、5 分）に設定してもよい。

## 【 0 0 4 6 】

なお、車両 1 がプラグインハイブリッド車両である場合には、C S モードに移行した後であって所定期間経過後に、図 3 に示す S t e p 1 6 および S t e p 1 8 を実行するようにするのが好ましい。充電ステーションから供給される電力で蓄電装置 1 0 を充電した後においては、充電量の方が多くなっており、充電直後において、電池セル 3 1 の分極を解消する制御を実行したのでは、外部充電した電力を放電することになるためである。そのため、C D モードのときには、S t e p 1 6 および S t e p 1 8 を実行されない。

## 【 0 0 4 7 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 8 】

1 車両、9 制御部、1 0 蓄電装置、1 2 , 1 3 回転電機、1 4 動力分割機構、1 5 エンジン、1 6 車軸、1 7 駆動輪、1 8 監視ユニット、1 9 昇圧コンバータ、2 0 インバータ、3 0 A , 3 0 B , 3 0 M 電池ブロック、3 1 電池セル、3 5 , 3 6 電力線、4 0 電流センサ、4 1 A , 4 1 B , 4 1 M 電圧センサ、4 2 温度センサ、C V 電流量、I B 電流値、M P 測定期間、P P 所定期間、R A , R B , R M 内部抵抗、T 0 停止時点、T 1 所定時点、T B 温度値、V B A , V B M 電圧値、V S 車速値。

10

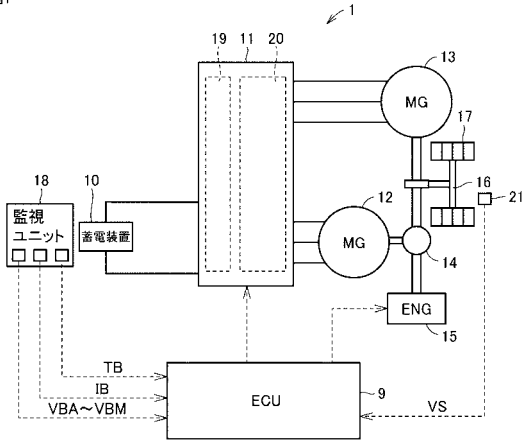
20

30

40

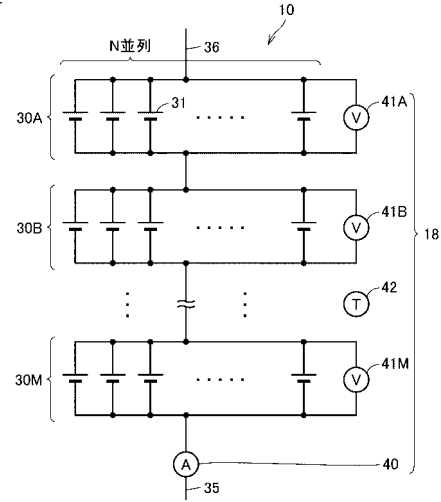
【 図 1 】

図1



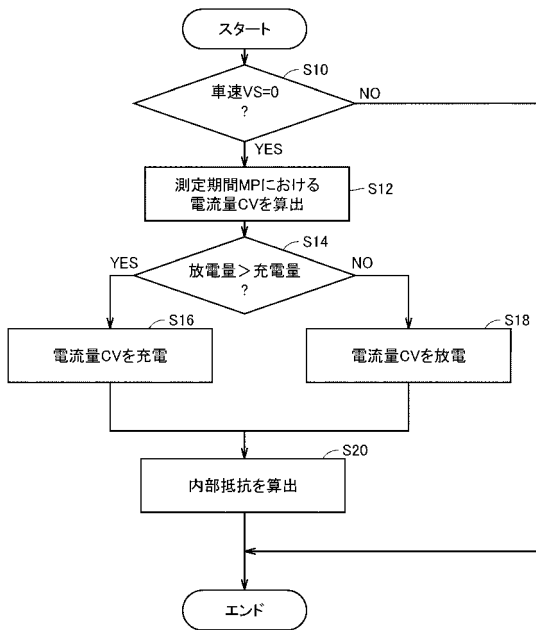
【 図 2 】

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>B 6 0 L</b>	<b>50/60</b>	<b>(2019.01)</b>	B 6 0 L	3/00		Z H V S
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/445</b>	<b>(2007.10)</b>	B 6 0 L	50/60		
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/26</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K	6/445		
<b>B 6 0 L</b>	<b>50/16</b>	<b>(2019.01)</b>	B 6 0 W	10/26	9 0 0	
			B 6 0 L	50/16		