

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6320929号  
(P6320929)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int. Cl.	F 1				
HO 2 J 7/10	(2006.01)	HO 2 J 7/10		L	
HO 2 J 7/34	(2006.01)	HO 2 J 7/34		B	
HO 2 J 7/04	(2006.01)	HO 2 J 7/04		L	
HO 1 M 2/10	(2006.01)	HO 1 M 2/10		S	
HO 1 M 10/44	(2006.01)	HO 1 M 10/44		P	

請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-544230 (P2014-544230)	(73) 特許権者	000001889
(86) (22) 出願日	平成25年10月11日(2013.10.11)		三洋電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/006082		大阪府大東市三洋町1番1号
(87) 国際公開番号	W02014/068865	(74) 代理人	100105924
(87) 国際公開日	平成26年5月8日(2014.5.8)		弁理士 森下 賢樹
審査請求日	平成28年9月14日(2016.9.14)	(74) 代理人	100123102
(31) 優先権主張番号	特願2012-238295 (P2012-238295)		弁理士 宗田 悟志
(32) 優先日	平成24年10月29日(2012.10.29)	(72) 発明者	坂谷 敏宏
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	杉井 裕政
			大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用蓄電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉛バッテリーと、前記鉛バッテリーと並列に接続されたサブ蓄電部を含む蓄電部と、前記蓄電部から電力が供給される車載用の電装部品と、前記蓄電部を充電可能なオルタネータと、前記蓄電部の温度を取得する温度取得部と、前記蓄電部の温度をもとに前記サブ蓄電部の充放電の可否を決定するとともに、前記蓄電部の温度に関わらず前記鉛バッテリーの充電および放電を許可する充放電制御部とを備え、

前記充放電制御部は、放電許可温度 T<sub>d</sub> と、前記放電許可温度 T<sub>d</sub> よりも低い温度である充電許可温度 T<sub>c</sub> が予め定められており、前記充電許可温度 T<sub>c</sub> よりも前記蓄電部の温度が低い場合に前記サブ蓄電部への充電を許可し、前記放電許可温度 T<sub>d</sub> よりも前記蓄電部の温度が低い場合に前記サブ蓄電部からの放電を許可することを特徴とする車載用蓄電システム。

【請求項2】

前記蓄電部は、車両内の所定の設置位置に設置されるものであり、前記充電許可温度 T<sub>c</sub> は、前記設置位置における環境温度の温度変化の範囲内に含まれることを特徴とする請求項1に記載の車載用蓄電システム。

【請求項3】

前記所定の設置位置は、車両のエンジンルームであることを特徴とする請求項2に記載

の車載用蓄電システム。

【請求項 4】

前記サブ蓄電部は外装缶を備えるアルカリ蓄電池であり、  
水酸化ニッケルを主正極活物質とするニッケル正極と、  
水素吸蔵合金を負極活物質とする水素吸蔵合金負極と、  
セパレータと、  
アルカリ電解液とを前記外装缶内に備え、

前記アルカリ電解液は、タングステン化合物、モリブデン化合物、ニオブ化合物から選  
択されるいずれか 1 種以上の化合物の金属元素質量が、アルカリ電解液 1 g 当たり、2  
0 m g 以上、5 0 m g 以下で含有されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか  
に記載の車載用蓄電システム。

10

【請求項 5】

前記充電許可温度  $T_c$  は 7 5 であることを特徴とする請求項 1 から 4 いずれかのいず  
れかに記載の車載用蓄電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄電システムに関し、特に車両の電装部品に電力を供給するための蓄電部  
における充放電を制御する車載用蓄電システムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

現在、車両におけるアイドリングストップシステムや回生システムの蓄電池として鉛バ  
ッテリーが用いられている。鉛バッテリーは、放電深度 (lang=EN-US>Depth Of Discharge ;  
D O D ) が深い放電をすると劣化の速度が速くなるため深い放電は推奨されず、満充電を  
維持することが好ましい。アイドリングストップシステムや回生システムに鉛バッテリーの  
みを用いる場合、これらのシステムが必要とする充放電機能を満たすことが困難なことも  
起こりうる。

【0003】

このため、鉛バッテリーに加えて、他の蓄電装置を控えとして備える蓄電システムも提案  
されている (特許文献 1 参照)。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 1 7 6 9 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

鉛バッテリーに加えて備えられる蓄電装置としては、例えばニッケル水素電池やリチウム  
イオン電池等の二次電池があげられる。これらの二次電池は高温環境下で使用すると、場  
合によっては充放電性能の低下が早まったり、所定の充放電性能を達成できなくなったり  
する場合がある。車両におけるアイドリングストップシステムや回生システムの蓄電池は  
エンジンルーム等の高温環境下で使用されるため、蓄電池の性能低下を抑制する技術が望  
まれている。

40

【0006】

本発明はこうした状況に鑑みなされたものであり、その目的は、高温環境下における蓄  
電池の性能低下を抑制する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明のある態様は車載用蓄電システムである。このシステ  
ムは、蓄電部と、前記蓄電部から電力が供給される車載用の電装部品と、前記蓄電部を充

50

電可能なオルタネータと、前記蓄電部の温度を取得する温度取得部と、前記温度取得部が取得した前記蓄電部の温度をもとに、前記蓄電部の充放電を制御する充放電制御部とを備える。ここで前記充放電制御部は、前記蓄電部への充電の可否を決定するために定められた充電許可温度  $T_c$  よりも前記蓄電部の温度が低い場合に前記蓄電部への充電を許可するとともに、前記蓄電部からの放電の可否を決定するために定められた放電許可温度  $T_d$  よりも前記蓄電部の温度が低い場合に前記蓄電部への放電を許可し、充電許可温度  $T_c$  は放電許可温度  $T_d$  よりも低い温度である。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、高温環境下における蓄電池の性能低下を抑制する技術を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態に係る車載用蓄電システムの概要を模式的に示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る車載用蓄電システムの回路構成を模式的に示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る判定部および計測部の機能構成を模式的に示す図である。

【図4】蓄電部の温度とその内部抵抗との関係の一例を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る蓄電部の劣化判定処理の流れを説明するフローチャートである。

20

【図6】蓄電部の環境温度と充電効率特性との関係を計測した実験結果、および蓄電部の状態判定を示す表である。

【図7】蓄電部の環境温度と充電効率特性との関係を計測した実験結果を示すグラフである。

【図8】本発明の実施の形態に係る蓄電部の充放電制御処理の流れを説明するフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態に係るサブ蓄電部の内部構成を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

30

(車載用蓄電システムの概要)

図1を参照して本発明の実施の形態の概要を述べる。図1は、本発明の実施の形態に係る車載用蓄電システム100の概要を模式的に示す図である。実施の形態に係る車載用蓄電システム100は、自動車等の車両に搭載される電装部品410等の負荷400に電力を供給する蓄電部300と、蓄電部300の状態を計測したり、蓄電部300の充放電を制御したりする蓄電制御部200を備える。実施の形態に係る蓄電部300は、例えば車両のエンジンルーム等の高温となりうる環境下に設置されることが想定されており、蓄電制御部200は、蓄電部300の温度を計測し、その温度に応じて蓄電部300の充放電の可否を制御する。このため蓄電制御部200は、蓄電部300の物理特性を計測する計測部700、計測部700の計測結果をもとに蓄電部300の充放電の可否を判定する判定部600、および蓄電部300の充放電を制御する充放電制御部210を備える。

40

【0011】

実施の形態に係る蓄電部300は、車載用の蓄電部として従来から使用される鉛バッテリー310と、鉛バッテリー310と並列に接続されたサブ蓄電部320を備える。判定部600はまた、計測部700が計測した蓄電部300の物理特性をもとに、鉛バッテリー310とサブ蓄電部320との状態を判定する。以下本明細書においては、サブ蓄電部320としてニッケル水素電池を利用することを前提に説明するが、サブ蓄電部320は、例えばリチウムイオン電池等の二次電池やキャパシタ等を用いても実現できる。

【0012】

負荷400は、電装部品410の他、エンジンを始動するためのスタータ420も含む

50

。車載用の電装部品 4 1 0 としては、例えばヘッドライト、エアコン、デフォグ、オーディオ、メータ、ストップランプ、フォグランプ、ウィンカ、パワーステアリング、パワーウィンドウ、エンジン電装品等が挙げられる。

【 0 0 1 3 】

オルタネータ 5 0 0 は、エンジンの動力を利用して交流電力を発電する。オルタネータ 5 0 0 が発電した交流電力は、図示しないレギュレータや整流器を介して負荷 4 0 0 に供給されたり、充放電制御部 2 1 0 の制御の下、蓄電部 3 0 0 に蓄電されたりする。

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態に係る蓄電部 3 0 0 の状態判定と蓄電部 3 0 0 の充放電制御とについて詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

(蓄電部の状態判定)

図 2 は、本発明の実施の形態に係る車載用蓄電システム 1 0 0 の回路構成を模式的に示す図である。上述したように、車載用蓄電システム 1 0 0 は、蓄電部 3 0 0 と、蓄電制御部 2 0 0 とを備える。車載用蓄電システム 1 0 0 はさらに、鉛バッテリー 3 1 0 とサブ蓄電部 3 2 0 とのそれぞれを通電および遮断するスイッチ 8 0 0、鉛バッテリー 3 1 0 の電流を計測するシャント抵抗 6 0 0 a、およびサブ蓄電部 3 2 0 の電流を計測するシャント抵抗 6 0 0 b も備える。蓄電部 3 0 0 は鉛バッテリー 3 1 0 とサブ蓄電部 3 2 0 との他に、蓄電部 3 0 0 の温度を計測するサーミスタ 3 3 0 を含む。ここでスイッチ 8 0 0 は、例えば既知のリレースイッチや半導体スイッチを用いて実現できる。

【 0 0 1 6 】

蓄電制御部 2 0 0 は、CPU (lang=EN-US>Central Processing Unit) 2 5 0、記憶部 2 6 0、スイッチ制御回路 2 7 0、および電圧電流検出回路 2 8 0 を含む。電圧電流検出回路 2 8 0 は、蓄電部 3 0 0 の電圧を検出する。電圧電流検出回路 2 8 0 はまた、シャント抵抗 6 0 0 a とシャント抵抗 6 0 0 b とのそれぞれにおける電圧降下から、鉛バッテリー 3 1 0 およびサブ蓄電部 3 2 0 それぞれの電流を検出する。

【 0 0 1 7 】

CPU 2 5 0 は、蓄電制御部 2 0 0 の動作を統括的に制御する。具体的には、CPU 2 5 0 は記憶部 2 6 0 に格納された制御用プログラムを読み出して実行することで、蓄電制御部 2 0 0 の動作を統括的に制御する。図示はしないが、記憶部 2 6 0 は CPU 2 5 0 が実行可能な制御用プログラムを格納する ROM (lang=EN-US>Read Only Memory) の他、CPU 2 5 0 の作業用領域となる RAM (Random Access Memory) を備える。またスイッチ制御回路 2 7 0 は、CPU 2 5 0 の制御の下、スイッチ 8 0 0 を開閉する。これにより、上述した充放電制御部 2 1 0 の機能が実現される。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、本発明の実施の形態に係る判定部 6 0 0 および計測部 7 0 0 の機能構成を模式的に示す図である。実施の形態に係る計測部 7 0 0 は、温度取得部 7 1 0、第 1 電流取得部 7 2 0、第 2 電流取得部 7 3 0、および電圧取得部 7 4 0 を備える。

【 0 0 1 9 】

電圧取得部 7 4 0 は、蓄電部 3 0 0 の電圧を取得する。より具体的には、電圧取得部 7 4 0 は、蓄電部 3 0 0 が搭載された車両の始動前における蓄電部 3 0 0 の開路電圧  $V_o$  と、蓄電部 3 0 0 の通電時における閉路電圧  $V_c$  とを取得する。ここで蓄電部 3 0 0 の電圧とは、鉛バッテリー 3 1 0 とサブ蓄電部 3 2 0 とをあわせた全体での電圧を意味する。第 1 電流取得部 7 2 0 は、蓄電部 3 0 0 の通電時において鉛バッテリー 3 1 0 の電流  $I_p$  を取得する。また第 2 電流取得部 7 3 0 は、蓄電部 3 0 0 の通電時においてサブ蓄電部 3 2 0 の電流  $I_s$  を取得する。電圧取得部 7 4 0 は、上述した電圧電流検出回路 2 8 0 と CPU 2 5 0 とで実現される。

【 0 0 2 0 】

判定部 6 0 0 は、電圧取得部 7 4 0 が取得した開路電圧  $V_o$  と閉路電圧  $V_c$ 、第 1 電流取得部 7 2 0 が取得した電流  $I_p$ 、および第 2 電流取得部 7 3 9 が取得した電流  $I_s$  をも

10

20

30

40

50

とに、蓄電部 300 の状態を判定する。このため判定部 600 は、制御パラメータ記憶部 610、比較部 620、減算部 630、除算部 640、および一時記憶部 650 を備える。制御パラメータ記憶部 610 と一時記憶部 650 とは、上述した記憶部 260 で実現される。また比較部 620、減算部 630、および除算部 640 は、上述した CPU 250 で実現される。

#### 【0021】

一時記憶部 650 は開路電圧記憶部 652 と閉路電圧記憶部 654 とを含む。開路電圧記憶部 652 は、電圧取得部 740 が取得した蓄電部 300 の開路電圧  $V_o$  を記憶する。また閉路電圧記憶部 654 は、電圧取得部 740 が取得した蓄電部 300 の閉路電圧  $V_c$  を記憶する。減算部 630 は、閉路電圧記憶部 654 と開路電圧記憶部 652 とのそれぞれから閉路電圧  $V_c$  と開路電圧  $V_o$  とを取得し、閉路電圧  $V_c$  の値から開路電圧  $V_o$  の値を減算して差分電圧  $V_d = V_c - V_o$  を取得する。

10

#### 【0022】

除算部 640 内の鉛バッテリー抵抗取得部 642 は第 1 電流取得部 720 から鉛バッテリー 310 の電流  $I_p$  を取得する。鉛バッテリー抵抗取得部 642 はさらに、オームの法則に基づいて、減算部 630 が取得した閉路電圧  $V_c$  と開路電圧  $V_o$  との差分電圧  $V_d$  を電流  $I_p$  で除算することによって鉛バッテリー 310 の抵抗値  $R_p = (V_c - V_o) / I_p$  を取得する。

#### 【0023】

除算部 640 内のサブ蓄電部抵抗取得部 644 は第 2 電流取得部 730 からサブ蓄電部 320 の電流  $I_s$  を取得する。サブ蓄電部抵抗取得部 644 はさらに、減算部 630 が取得した閉路電圧  $V_c$  と開路電圧  $V_o$  との差分電圧  $V_d$  を電流  $I_s$  で除算してサブ蓄電部 320 の抵抗値  $R_s = (V_c - V_o) / I_s$  を取得する。

20

#### 【0024】

ここで電圧取得部 740 は、蓄電部 300 の通電時における閉路電圧  $V_c$  を取得するが、そのとき蓄電部 300 を流れる電流が大きい方が計測値の信頼性を向上しうる点で好ましい。一般に、エンジンの始動時には蓄電部 300 の電力を用いてスタータ 420 を作動させ、そのとき蓄電部 300 に流れる電流は大きくなることが知られている。そこで、電圧取得部 740 は、蓄電部 300 が搭載された車両の始動時における蓄電部 300 の電圧を閉路電圧  $V_c$  として取得してもよい。

30

#### 【0025】

制御パラメータ記憶部 610 は、蓄電部 300 の状態判定や蓄電部 300 の制御に利用する各種物理量やパラメータを格納する。具体例として、制御パラメータ記憶部 610 は、鉛バッテリー抵抗取得部 642 が取得した抵抗値  $R_p$  と比較することによって鉛バッテリー 310 の状態が劣化状態であるか否かを判定するために定められた状態判定閾値  $T_p$  を格納する。

#### 【0026】

一般に、鉛バッテリー 310 は使用することで劣化が進み、充放電の容量が低下することが知られている。また鉛バッテリー 310 は、状態の劣化が進むにしたがって内部抵抗が大きくなることも知られている。そこで、鉛バッテリー抵抗取得部 642 が取得した抵抗値  $R_p$  をもとに鉛バッテリー 310 の劣化の有無を判定することができる。

40

#### 【0027】

ここで鉛バッテリー 310 の内部抵抗は、鉛バッテリー 310 の温度によって変化する。具体的には、鉛バッテリー 310 の温度が高い場合は、低い場合と比較して、内部抵抗が小さくなる。また上述したように、実施の形態に係る蓄電部 300 はエンジンルーム等の温度が変化しうる環境下に設置されるため、蓄電部 300 の温度も変化しうる。そこで、温度取得部 710 は、蓄電部 300 の温度を取得する。温度取得部 710 は、上述したサーミスタ 330 と CPU 250 とで実現される。

#### 【0028】

図 4 は、蓄電部 300 の温度とその内部抵抗との関係の一例を示す図である。より具体

50

的には、図4は劣化状態となった鉛バッテリー310に関する、温度と内部抵抗との関係の一例を示す図である。したがって、ある温度における鉛バッテリー310の抵抗値 $R_p$ を計測し、図4に示すグラフを参照してその温度における劣化状態の内部抵抗との大小関係を比較することにより、鉛バッテリー310の劣化状態を判定することができる。この意味で、図4のグラフに示す内部抵抗値は、状態判定閾値 $T_p$ として機能する。図4に示すように、鉛バッテリー310の温度が高い場合は、低い場合と比較して、状態判定閾値 $T_p$ の値は小さくなる。なお、図4に示す鉛バッテリー310の温度と内部抵抗との関係は、例えば表形式で制御パラメータ記憶部610に格納されている。

#### 【0029】

劣化状態となった鉛バッテリー310の内部抵抗は一般に数ミリ程度である。図4に示すように、例えば、鉛バッテリー310の温度が20のときの内部抵抗は、0のときの内部抵抗はよりも小さい。このように、鉛バッテリー310の状態が劣化状態であるか否かを判定するための状態判定閾値 $T_p$ は鉛バッテリー310の温度に依存するので、鉛バッテリー310の温度を勘案して適切な状態閾値 $T_p$ を選択することで、状態判定の精度を高めることが可能となる。鉛バッテリー310がある温度のときに鉛バッテリー抵抗取得部642が取得した抵抗値 $R_p$ が、その温度における状態判定閾値 $T_p$ よりも小さければ、鉛バッテリー310の状態は劣化状態ではなく、正常状態であると判定できる。反対に、抵抗値 $R_p$ が状態判定閾値 $T_p$ 以上の場合、鉛バッテリー310の状態は劣化状態と判定できる。

#### 【0030】

そこで比較部620は、温度取得部710が取得した蓄電部300の温度における状態判定閾値 $T_p$ を制御パラメータ記憶部610から取得する。比較部620はまた、鉛バッテリー抵抗取得部642から鉛バッテリー310の抵抗値 $R_p$ を取得する。比較部620は、状態判定閾値 $T_p$ と抵抗値 $R_p$ との大小関係を比較して、抵抗値 $R_p$ が状態判定閾値 $T_p$ 未満の場合、鉛バッテリー310は正常状態と判定する。比較部620はまた、抵抗値 $R_p$ が状態判定閾値 $T_p$ 以上の場合、鉛バッテリー310は劣化状態と判定する。

#### 【0031】

なお上記では、制御パラメータ記憶部610が鉛バッテリー310の温度と内部抵抗との関係を格納する場合について説明したが、制御パラメータ記憶部610は特定の温度(例えば40)における状態判定閾値 $T_p$ の固定値を格納してもよい。この場合、比較部620は、温度取得部710が取得した温度が40となったときに、鉛バッテリー310の状態を判定する。これにより、制御パラメータ記憶部610が格納すべきパラメータを減らすことができる。制御パラメータ記憶部610は例えばROM(=lang=EN-US>Read Only Memory)等の不揮発メモリを用いて実現できるが、一般にメモリは高価である。したがって、制御パラメータ記憶部610が格納すべきパラメータを減らすことは制御パラメータ記憶部610を実現するためのメモリを減らすことにつながり、ひいては実施の形態に係る車載用蓄電システム100のコストを下げる事が可能となる。

#### 【0032】

制御パラメータ記憶部610はまた、サブ蓄電部抵抗取得部644が取得した抵抗値 $R_s$ と比較することでサブ蓄電部320の状態が劣化状態であるか否かを判定するために定められた状態判定閾値 $T_s$ も格納する。図示はしないが、鉛バッテリー310の場合と同様に、制御パラメータ記憶部610はサブ蓄電部320温度と内部抵抗との関係を表形式で格納する。サブ蓄電部320の温度と内部抵抗との関係は、サブ蓄電部320が例えばニッケル水素電池であるのか、あるいはリチウムイオン電池であるのか等によって異なる。そこで、サブ蓄電部320の温度と内部抵抗との関係は、サブ蓄電部320の種類等を考慮して実験により定めればよい。

#### 【0033】

比較部620は、温度取得部710が取得した蓄電部300の温度における状態判定閾値 $T_s$ を制御パラメータ記憶部610から取得する。比較部620はまた、サブ蓄電部抵抗取得部644から鉛バッテリー310の抵抗値 $R_s$ を取得する。比較部620は、状態判定閾値 $T_s$ と抵抗値 $R_s$ との大小関係を比較して、抵抗値 $R_s$ が状態判定閾値 $T_s$ 未満の

10

20

30

40

50

場合、サブ蓄電部 320 は正常状態と判定する。比較部 620 はまた、抵抗値  $R_s$  が状態判定閾値  $T_s$  以上の場合、サブ蓄電部 320 は劣化状態と判定する。

【0034】

比較部 620 は、鉛バッテリー抵抗取得部 642 が取得した鉛バッテリー 310 の抵抗値  $R_p$  が状態判定閾値  $T_p$  以上の場合、またはサブ蓄電部抵抗取得部 644 が取得したサブ蓄電部 320 の抵抗値  $R_s$  が状態判定閾値  $T_s$  以上の場合の少なくともいずれか一方の場合、蓄電部 300 の状態は劣化状態と判定する。判定部 600 は、図示しない CAN (lang =EN-US>Controller Area Network) 通信部を介して車両本体の制御部に通知するようにしてもよい。これにより、車両本体の制御部は、例えばダッシュボード等の表示領域に蓄電部 300 の劣化状態を表示することができ、車載用蓄電システム 100 を搭載した車両のユーザに劣化状態を通知することが可能となる。

10

【0035】

上述したように、実施の形態に係る蓄電部 300 は、鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 とが並列に接続している。実施の形態に係る判定部 600 は、蓄電部 300 の全体としての閉路電圧  $V_c$  および開路電圧  $V_o$ 、鉛バッテリー 310 の電流  $I_p$ 、およびサブ蓄電部 320 の電流  $I_s$  をもとに鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 との抵抗値を取得する。したがって、鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 とが並列に接続している場合であっても、それらを一時的に切り離して鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 とのそれぞれの電圧を読み出すことなく、各部の抵抗値を取得できる。これにより、鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 とを一時的に切り離すためのリレー等の部材が不要となり、また、各部の抵抗値を取得するために測定すべき項目を削減することができる。

20

【0036】

また、各部の抵抗値を取得するために測定すべき項目や必要な部材を削減することができるので、上述した実施の形態に係る電圧取得部 740、第 1 電流取得部 720、第 2 電流取得部 730、判定部 600 を実現するための回路規模を小さくすることもできる。そこで、これらの各部を同一基板上に実装された回路で実現してもよい。車載用蓄電システム 100 はエンジンルーム等のスペースが限られた場所に設置することが前提となるため、蓄電部 300 の状態判定を実装する回路基板を配置する際の自由度が増加しうる点で効果がある。

【0037】

図 5 は、本発明の実施の形態に係る蓄電部 300 の劣化判定処理の流れを説明するフローチャートである。本フローチャートにおける処理は、例えば車載用蓄電システム 100 を搭載する車両のエンジンが始動する前に開始する。

30

【0038】

電圧取得部 740 は、蓄電部 300 が搭載された車両の始動前における蓄電部 300 の開路電圧  $V_o$  を取得する (S2)。電圧取得部 740 は、蓄電部 300 が搭載された車両の始動時における蓄電部 300 の閉路電圧  $V_c$  を取得する (S4)。減算部 630 は、閉路電圧  $V_c$  の値から開路電圧  $V_o$  の値を減算して差分電圧  $V_d = V_c - V_o$  を取得する (S6)。

【0039】

第 1 電流取得部 720 は、蓄電部 300 の通電時において鉛バッテリー 310 を流れる電流  $I_p$  を取得する (S8)。第 2 電流取得部 730 は、蓄電部 300 の通電時においてサブ蓄電部 320 を流れる電流  $I_s$  を取得する (S10)。

40

【0040】

鉛バッテリー抵抗取得部 642 は、閉路電圧  $V_c$  と開路電圧  $V_o$  との差分電圧  $V_d$  を鉛バッテリー 310 の電流  $I_p$  で除算することによって、鉛バッテリー 310 の抵抗値  $R_p$  を取得する (S12)。サブ蓄電部抵抗取得部 644 は、閉路電圧  $V_c$  と開路電圧  $V_o$  との差分電圧  $V_d$  をサブ蓄電部 320 の電流  $I_s$  で除算することによってサブ蓄電部 320 の抵抗値  $R_s$  を取得する (S14)。

【0041】

50

比較部 620 は、制御パラメータ記憶部 610 から、鉛バッテリー 310 の状態が劣化状態であるか否かを判定するための状態判定閾値  $T_p$  を取得する (S16)。比較部 620 はまた、制御パラメータ記憶部 610 から、サブ蓄電部 320 の状態が劣化状態であるか否かを判定するための状態判定閾値  $T_s$  を取得する (S18)。サブ蓄電部 320 の状態判定閾値  $T_s$  とサブ蓄電部 320 の抵抗値  $R_s$  との大小関係を比較した結果、抵抗値  $R_s$  が状態判定閾値  $T_s$  未満の場合 (S20のY)、比較部 620 は、サブ蓄電部 320 の状態は正常状態であると判定する (S22)。抵抗値  $R_s$  が状態判定閾値  $T_s$  以上の場合 (S20のN)、比較部 620 は、サブ蓄電部 320 の状態は劣化状態であると判定する (S24)。

【0042】

鉛バッテリー 310 の状態判定閾値  $T_p$  と鉛バッテリー 310 の抵抗値  $R_p$  との大小関係を比較した結果、抵抗値  $R_p$  が状態判定閾値  $T_p$  未満の場合 (S26のY)、比較部 620 は、鉛バッテリー 310 の状態は正常状態であると判定する (S28)。抵抗値  $R_p$  が状態判定閾値  $T_p$  以上の場合 (S26のN)、比較部 620 は、鉛バッテリー 310 の状態は劣化状態であると判定する (S30)。比較部 520 が鉛バッテリー 310 の状態を判定すると、本フローチャートにおける処理は終了する。

【0043】

計測部 700 および判定部 600 は、所定のタイミングで図 5 に示す劣化判定処理を実行することにより、蓄電部 300 の劣化を検出する。所定のタイミングは、蓄電部 300 が備える鉛バッテリー 310 やサブ蓄電部 320 の特性を考慮して実験により定めればよいが、一例としては実施の形態に係る車載用蓄電システム 100 を搭載した車両の始動のタイミングである。あるいは、車両が始動した後、蓄電部 300 の温度が初めて所定の温度となるタイミングでもよい。

【0044】

(蓄電部の充放電制御)

以上、蓄電部 300 の状態判定について説明した。続いて、蓄電部 300 が正常状態の場合における、蓄電部 300 の充放電制御について説明する。

【0045】

上述したように、実施の形態に係る車載用蓄電システム 100 は、例えば車両のエンジンルーム等の、環境温度が高温となり得る所定の設置位置に設置される。二次電池やコンデンサは高温環境下で充放電されると著しく劣化して寿命が低下する問題がある。蓄電部 300 のサブ蓄電部 320 としてニッケル水素電池を採用する場合、ニッケル水素電池の充電および放電を高温環境下で繰り返すことになる。ニッケル水素電池は、高温環境下における充放電による寿命低下は、他の二次電池、たとえばリチウムイオン電池と比べると比較的小さい。しかしながら、高温環境下における充放電による劣化が生じないわけではないため、ニッケル水素電池を採用した場合であっても、蓄電部 300 の劣化を抑制するために充放電を許可する温度に上限を定めることが好ましい。一方で、本願の発明者は、ニッケル水素電池をエンジンルームに配置するために、ニッケル水素電池の劣化と高温環境下での充放電との関係を検討した。その結果、高温環境下における放電よりも、高温環境下における充電のほうが、ニッケル水素電池の劣化を促進することがわかった。本願の発明者は、さらに後述する実験により、ニッケル水素電池の高温環境下での充電とニッケル水素電池の劣化との関係を検討し、ニッケル水素電池を所定の温度以上の高温環境で充電することにより、ニッケル水素電池が著しく劣化しうることを実験によって確認した。これは、高温環境下ではニッケル水素電池の正極充電効率が低下し、正極から発生する酸素によって水素吸蔵合金が酸化劣化することが一因と考えられる。

【0046】

図 6 および図 7 は、実施の形態に係る蓄電部 300 の環境温度と充電効率特性との関係を示す図である。より具体的には、図 6 は実施の形態に係る蓄電部 300 の環境温度と充電効率特性との関係を計測した実験結果および蓄電部 300 の状態判定を示す表であり、図 7 は蓄電部 300 の環境温度と充電効率特性との関係を計測した実験結果を示すグラフ

10

20

30

40

50

である。試験条件については、以下に記載する。

(試験条件)

ニッケル水素電池の充電効率特性を以下の条件で評価した。

(i) 放置：所定環境温度(25 ~ 80)、3時間

(ii) 充電：0.5 It、電池容量80%相当充電

(iii) 放電：0.5 It、放電下限電圧0.9V

ここで(ii)充電容量に対する(iii)放電容量比率から充電効率特性を算出した。

【0047】

図7に示すように、蓄電部300の環境温度が増加するにしたがって、蓄電部300の充電効率特性が減少することが実験により明らかになった。特に、蓄電部300の環境温度が75を超えると、蓄電部300の充電効率特性が著しく減少することを本願の発明者は見いだした。このため図6に示すように、蓄電部300の環境温度が75までは充電効率特性は正常と判定できるが、環境温度が75を超えた場合、蓄電部300の充電効率特性は異常と判定できる。

10

【0048】

上述したように、オルタネータ500が発電した電力は、充放電制御部210の制御の下、蓄電部300に充電される。また実施の形態に係る車載用蓄電システム100が、例えばハイブリッドカー(lang=EN-US>Hybrid Electric Vehicle; HEV)や電気自動車のように駆動用モータ(図示せず)を搭載する車両に設置された場合、回生制動に伴う電力も蓄電部300に充電されうる。そこで、蓄電部300の環境温度に応じて蓄電部300の充電を制御することで、蓄電部300の劣化を抑制することが期待できる。なお、上述の通り、高温環境下における放電によってもニッケル水素電池が劣化するため、放電についても上限温度を定めている。放電側の上限温度は、充電側の上限温度である75よりも高い温度とし、具体的には85とすることが好ましい。

20

【0049】

計測部700中の温度取得部710は蓄電部300の温度を取得し、充放電制御部210は、温度取得部710が取得した蓄電部300の温度をもとに、蓄電部300の充放電を制御する。より具体的には、充放電制御部210は、蓄電部300への充電の可否を決定するために定められた充電許可温度Tcよりも蓄電部300の温度が低い場合、蓄電部300への充電を許可する。充放電制御部210はまた、蓄電部300からの放電の可否を決定するために定められた放電許可温度Tdよりも蓄電部300の温度が低い場合、蓄電部300への放電を許可する。

30

【0050】

蓄電部300は車載用の電装部品に電力を供給することを目的としているため、蓄電部300は可能な限り放電が許可されることが好ましい。また、充電の場合とは異なり、放電に際しては、図6および図7を参照して上述した環境温度による蓄電部300の劣化は緩やかである。したがって、放電許可温度Tdは充電許可温度Tc以上であること、すなわち充電許可温度Tcは放電許可温度Tdよりも低い温度であることが好ましい。

【0051】

より具体的には、制御パラメータ記憶部610が放電許可温度Tdおよび充電許可温度Tcを格納しており、判定部600内の比較部620が、温度取得部710が取得した温度と放電許可温度Tdおよび充電許可温度Tcとを比較する。充放電制御部210は、比較部620が比較した結果をもとに、蓄電部300の充放電を制御する。

40

【0052】

上述したように、実施の形態に係る蓄電部300は、鉛バッテリー310と鉛バッテリー310と並列に接続されたサブ蓄電部320とを備え、サブ蓄電部320は例えばニッケル水素電池である。鉛バッテリー310は、ニッケル水素電池と比較すると、図6および図7を参照して上述した環境温度による充電効率特性の低下は少ない。

【0053】

そこで、蓄電部300が鉛バッテリー310とサブ蓄電部320としてニッケル水素電池

50

を備える場合、充放電制御部 210 は、蓄電部 300 の温度をもとにサブ蓄電部 320 の充放電の可否を決定するが、蓄電部 300 の温度に関わらず鉛バッテリー 310 の充電および放電を許可するようにしてもよい。これにより、蓄電部 300 の温度に関わらず、車載用の電装部品に電力を安定して供給しつつ、サブ蓄電部 320 の劣化を抑制することができる。

【0054】

また、蓄電部 300 を備える車載用蓄電システム 100 は、エンジンルーム等の車両内の所定の設置位置に設置される。設置位置がエンジンルームの場合、蓄電部 300 の環境温度の温度変化の範囲は、車両が存在する場所の外気温を下限とし、エンジンの稼働時における温度である 85 程度を上限とする。

10

【0055】

そこで、放電許可温度  $T_d$  および充電許可温度  $T_c$  は、蓄電部 300 の環境温度の温度変化の範囲内に含まれるように定める。具体例としては、充電許可温度  $T_c$  は、図 7 に示すように蓄電部 300 の充電効率特性が著しく減少する温度である 75 とするのが好ましい。また放電許可温度  $T_d$  は、エンジンルームの環境温度の温度変化の上限付近である 85 に設定してもよい。これにより、ニッケル水素電池の正極充電効率の低下を抑制することができる。

【0056】

図 8 は、本発明の実施の形態に係る蓄電部 300 の充放電制御処理の流れを説明するフローチャートである。本フローチャートにおける処理は、例えば車載用蓄電システム 100 を搭載する車両のエンジンが始動するときに開始する。

20

【0057】

判定部 600 内の比較部 620 は、制御パラメータ記憶部 610 から放電許可温度  $T_d$  を取得する (S40)。比較部 620 はまた、制御パラメータ記憶部 610 から充電許可温度  $T_c$  も取得する (S42)。比較部 620 は続いて、温度取得部 710 から蓄電部 300 の現在の温度  $T$  を取得する (S44)。

【0058】

比較部 620 は、蓄電部 300 の現在の温度  $T$  と放電許可温度  $T_d$  との大小関係を比較する。比較の結果、蓄電部 300 の現在の温度  $T$  が放電許可温度  $T_d$  未満の場合 (S46 の Y)、充放電制御部 210 は、蓄電部 300 の放電を許可する (S48)。比較の結果、蓄電部 300 の現在の温度  $T$  が放電許可温度  $T_d$  以上の場合 (S46 の N)、充放電制御部 210 は、蓄電部 300 の放電を禁止する (S48)。

30

【0059】

上述したとおり、充電許可温度  $T_c$  は放電許可温度  $T_d$  よりも低い温度である。したがって蓄電部 300 の現在の温度  $T$  が放電許可温度  $T_d$  以上の場合 (S46 の N)、必然的に蓄電部 300 の現在の温度  $T$  は放電許可温度  $T_c$  よりも高い温度である。そこで、蓄電部 300 の現在の温度  $T$  が放電許可温度  $T_d$  以上の場合 (S46 の N)、充放電制御部 210 は、蓄電部 300 の充電も禁止する (S56)。

【0060】

蓄電部 300 の現在の温度  $T$  が放電許可温度  $T_d$  未満の場合 (S46 の Y)、充放電制御部 210 は、蓄電部 300 の現在の温度  $T$  と充電許可温度  $T_c$  との大小関係を比較する。比較の結果、蓄電部 300 の現在の温度  $T$  が充電許可温度  $T_c$  未満の場合 (S52 の Y)、充放電制御部 210 は、蓄電部 300 の充電を許可する (S54)。蓄電部 300 の現在の温度  $T$  が充電許可温度  $T_c$  以上の場合 (S52 の N)、充放電制御部 210 は、蓄電部 300 の充電を禁止する (S56)。

40

【0061】

車載用蓄電システム 100 を搭載する車両が停止する等により本処理を終了すべき場合 (S58 の Y) 本フローチャートにおける処理は終了する。それ以外の場合 (S58 の N)、ステップ S44 に戻ってステップ S44 以降の処理を継続する。

【0062】

50

(サブ蓄電部の構成)

以上、蓄電部 300 が正常状態の場合における、蓄電部 300 の充放電制御について説明した。上述した蓄電部 300 の充放電制御は、サブ蓄電部 320 がニッケル水素電池である場合を前提とする。そこで、以下サブ蓄電部 320 がニッケル水素電池である場合のサブ蓄電部 320 の構成について簡単に説明する。

【0063】

図 9 は、本発明の実施の形態に係るサブ蓄電部 320 の内部構成を模式的に示す図であり、より具体的にはニッケル水素電池の内部構成の一例を模式的に示す図である。

【0064】

実施の形態に係るサブ蓄電部 320 は図 9 に示すように外装缶 17 を備え、外装缶 17 の内部にアルカリ電解液を充填するアルカリ蓄電池である。外装缶 17 内部には、水酸化ニッケルを主正極活物質とするニッケル正極 11 と、水素吸蔵合金を負極活物質とする水素吸蔵合金負極 12 と、セパレータ 13 とを備える。図 9 は、水素吸蔵合金負極 12 を網点で塗りつぶした領域で示している。またニッケル正極 11 は、隣り合うふたつの水素吸蔵合金負極 12 の間に存在する斜線で示された領域であり、セパレータ 13 は、隣り合うニッケル正極 11 と水素吸蔵合金負極 12 との間の白色で塗りつぶされた領域である。

【0065】

上述した図 6 および図 7 は、アルカリ電解液に、タングステン化合物、モリブデン化合物、ニオブ化合物から選択されるいずれか 1 種以上の化合物を添加した場合における、サブ蓄電部 320 の環境温度と充電効率特性との関係を示す図である。本願の発明者は、アルカリ電解液に上述の化合物を添加することにより、サブ蓄電部 320 の高温環境下における充電効率特性を飛躍的に改善できることを見いだした。

【0066】

このため実施の形態に係るサブ蓄電部 320 のアルカリ電解液は、タングステン化合物、モリブデン化合物、ニオブ化合物から選択されるいずれか 1 種以上の化合物を含む。より具体的には、実施の形態に係るサブ蓄電部 320 のアルカリ電解液は、タングステン化合物、モリブデン化合物、ニオブ化合物から選択されるいずれか 1 種以上の化合物の金属元素質量が、アルカリ電解液 1 g 当たり、20 mg 以上、50 mg 以下で含有されている。これにより、上述した蓄電部 300 の充放電制御との相乗効果により、蓄電部 300 の高温環境下における充電効率特性の劣化をさらに抑制することができる。

【0067】

以上、本発明の実施の形態に係る車載用蓄電システム 100 によれば、鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 とを並列に備える蓄電部 300 において、各部の抵抗値を取得するために測定すべき項目を削減することができる。また高温環境下における蓄電池の性能低下を抑制する技術を提供することができる。

【0068】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0069】

上記では、蓄電部 300 の状態判定と蓄電部 300 の充放電制御とを個別に説明したが、実施の形態に係る車載用蓄電システム 100 は蓄電部 300 の状態判定と蓄電部 300 の充放電制御とを組み合わせると同時に実施してもよい。この場合、実施の形態に係る車載用蓄電システム 100 は、上述した蓄電部 300 の状態判定による効果と蓄電部 300 の充放電制御による効果とを合わせ持つ。

【0070】

上記では鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 との電流および電圧の値は、電圧電流検出回路 280 が検出して取得する場合について説明したが、鉛バッテリー 310 とサブ蓄電部 320 との少なくともいずれか一方の電流および電圧については、CAN 通信部を介して CPU 250 が取得するようにしてもよい。例えば鉛バッテリー 310 は従来から車両用

10

20

30

40

50

の電力供給源として用いられているので、鉛バッテリー310の電圧または電流を取得する手段が備えられていることもある。そのような場合、既存の手段が計測した値をCAN通信部を介して取得して流用することにより、計測部のコスト削減や省スペース化に資する。

【0071】

なお、本実施の形態に係る発明は、以下に記載する項目によって特定されてもよい。

【0072】

(項目1-1)

蓄電部と、

前記蓄電部から電力が供給される車載用の電装部品と、

前記蓄電部を充電可能なオルタネータと、

前記蓄電部の温度を取得する温度取得部と、

前記温度取得部が取得した前記蓄電部の温度をもとに、前記蓄電部の充放電を制御する充放電制御部とを備え、

前記充放電制御部は、前記蓄電部への充電の可否を決定するために定められた充電許可温度 $T_c$ よりも前記蓄電部の温度が低い場合に前記蓄電部への充電を許可するとともに、前記蓄電部からの放電の可否を決定するために定められた放電許可温度 $T_d$ よりも前記蓄電部の温度が低い場合に前記蓄電部への放電を許可し、

充電許可温度 $T_c$ は放電許可温度 $T_d$ よりも低い温度であることを特徴とする車載用蓄電システム。

(項目1-2)

前記蓄電部は、

鉛バッテリーと、

前記鉛バッテリーと並列に接続されたサブ蓄電部とを備え、

前記充放電制御部は、前記蓄電部の温度をもとに前記サブ蓄電部の充放電の可否を決定するとともに、前記蓄電部の温度に関わらず前記鉛バッテリーの充電および放電を許可することを特徴とする項目1-1に記載の車載用蓄電システム。

(項目1-3)

前記蓄電部は、車両内の所定の設置位置に設置されるものであり、

前記充電許可温度 $T_c$ は、前記設置位置における環境温度の温度変化の範囲内に含まれることを特徴とする項目1-2に記載の車載用蓄電システム。

(項目1-4)

前記所定の設置位置は、車両のエンジンルームであることを特徴とする項目1-3に記載の車載用蓄電システム。

(項目1-5)

前記サブ蓄電部は外装缶を備えるアルカリ蓄電池であり、

水酸化ニッケルを主正極活物質とするニッケル正極と、

水素吸蔵合金を負極活物質とする水素吸蔵合金負極と、

セパレータと、

アルカリ電解液とを前記外装缶内に備え、

前記アルカリ電解液は、タングステン化合物、モリブデン化合物、ニオブ化合物から選択されるいずれか1種以上の化合物の金属元素質量が、アルカリ電解液1gあたりに、20mg以上、50mg以下で含有されていることを特徴とする項目1-2から項目1-4のいずれかに記載の車載用蓄電システム。

(項目1-6)

前記充電許可温度 $T_c$ は75であることを特徴とする項目1-1から項目1-5いずれかのいずれかに記載の車載用蓄電システム。

【0073】

(項目2-1)

鉛バッテリーおよび当該鉛バッテリーと並列に接続されたサブ蓄電部を備える車載用蓄電部と、

10

20

30

40

50

前記車載用蓄電部の電圧を取得する電圧取得部と、  
 前記鉛バッテリーの電流を取得する第 1 電流取得部と、  
 前記サブ蓄電部の電流を取得する第 2 電流取得部と、  
 前記電圧取得部が取得した電圧、前記第 1 電流取得部が取得した電流、および前記第 2 電流取得部が取得した電流をもとに、前記車載用蓄電部の状態を判定する判定部と、  
 を備えることを特徴とする車載用蓄電システム。

(項目 2 - 2)

前記電圧取得部は、前記車載用蓄電部が搭載された車両の始動前における前記車載用蓄電部の開路電圧  $V_o$  と、前記車載用蓄電部の通電時における閉路電圧  $V_c$  とを取得し、

前記第 1 電流取得部は、前記車載用蓄電部の通電時において前記鉛バッテリーの電流  $I_p$  を取得し、

前記第 2 電流取得部は、前記車載用蓄電部の通電時において前記サブ蓄電部の電流  $I_s$  を取得し、

前記判定部は、

閉路電圧  $V_c$  の値から開路電圧  $V_o$  の値を減算した値を前記鉛バッテリーの電流  $I_p$  の値で除算して前記鉛バッテリーの抵抗値  $R_p$  を取得する鉛バッテリー抵抗取得部と、

閉路電圧  $V_c$  の値から開路電圧  $V_o$  の値を減算した値を前記サブ蓄電部の電流  $I_s$  の値で除算して前記サブ蓄電部の抵抗値  $R_s$  を取得するサブ蓄電部抵抗取得部と、

前記鉛バッテリー抵抗取得部が取得した前記鉛バッテリーの抵抗値  $R_p$  と、前記サブ蓄電部抵抗取得部が取得した前記サブ蓄電部の抵抗値  $R_s$  とをもとに、前記車載用蓄電部の劣化を判定することを特徴とする項目 2 - 1 に記載の車載用蓄電システム。

(項目 2 - 3)

前記電圧取得部は、前記車載用蓄電部が搭載された車両の始動時における前記車載用蓄電部の電圧を閉路電圧  $V_c$  として取得することを特徴とする項目 2 - 1 または項目 2 - 2 に記載の車載用蓄電システム。

(項目 2 - 4)

前記電圧取得部、前記第 1 電流取得部、前記第 2 電流取得部、および前記判定部は、同一基板上に実装された回路で実現されていることを特徴とする項目 2 - 1 から項目 2 - 3 のいずれかに記載の車載用蓄電システム。

【符号の説明】

【0074】

- 11 ニッケル正極、
- 12 水素吸蔵合金負極、
- 13 セパレータ、
- 17 外装缶、
- 100 車載用蓄電システム、
- 200 蓄電制御部、
- 210 充放電制御部、
- 300 蓄電部、
- 310 鉛バッテリー、
- 320 サブ蓄電部、
- 400 負荷、
- 410 電装部品、
- 420 スタータ、
- 500 オルタネータ、
- 520 比較部、
- 600 判定部、
- 610 制御パラメータ記憶部、
- 620 比較部、
- 630 減算部、

10

20

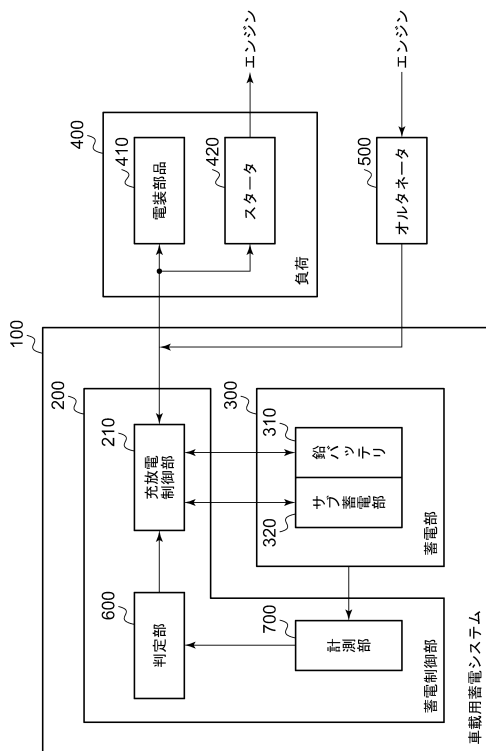
30

40

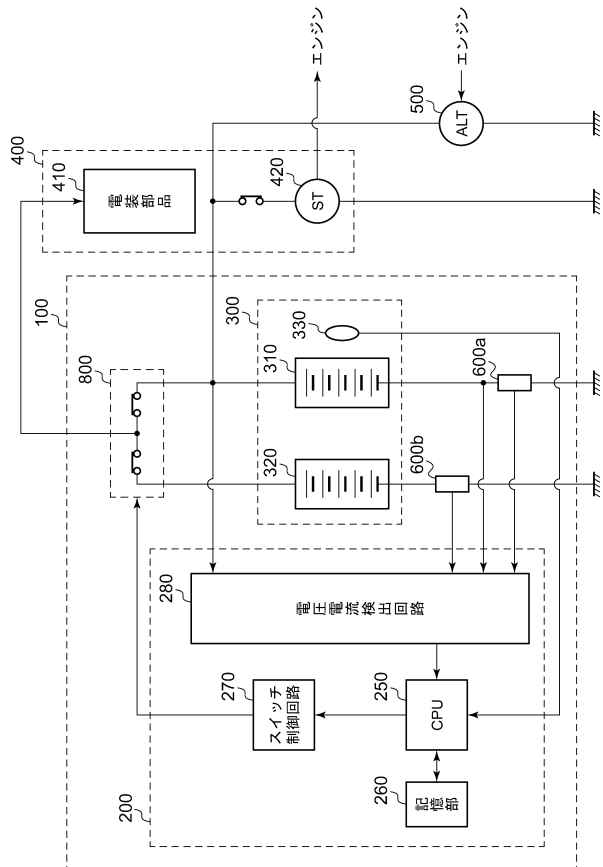
50

- 6 4 0 除算部、
- 6 4 2 鉛バッテリー抵抗取得部、
- 6 4 4 サブ蓄電部抵抗取得部、
- 6 5 0 一時記憶部、
- 6 5 2 開路電圧記憶部、
- 6 5 4 閉路電圧記憶部、
- 7 0 0 計測部、
- 7 1 0 温度取得部、
- 7 2 0 第 1 電流取得部、
- 7 3 0 , 7 3 9 第 2 電流取得部、
- 7 4 0 電圧取得部

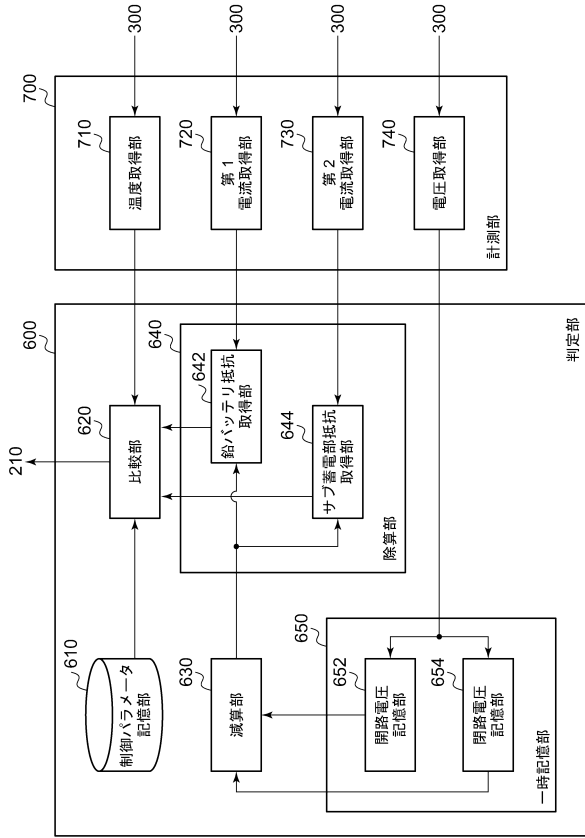
【 図 1 】



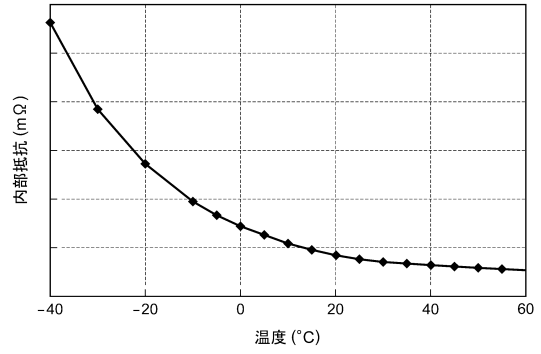
【 図 2 】



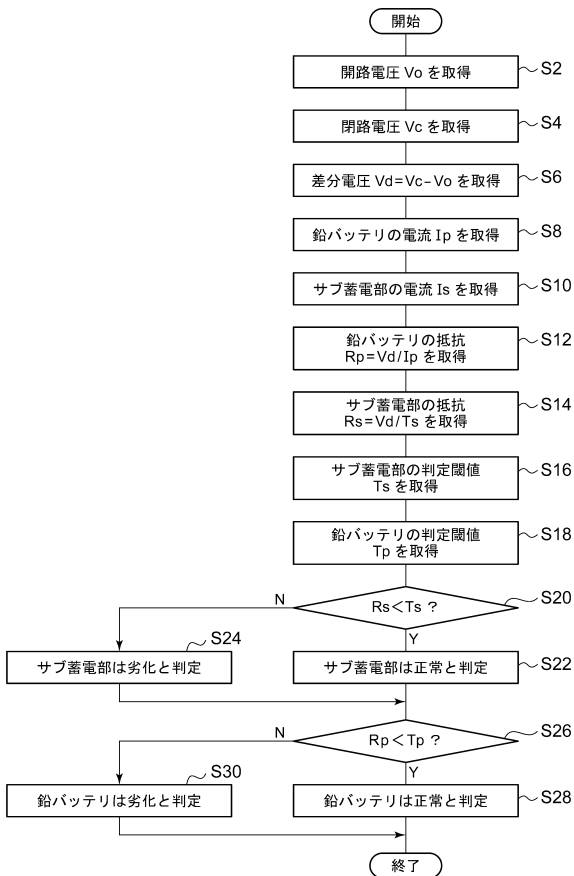
【図3】



【図4】



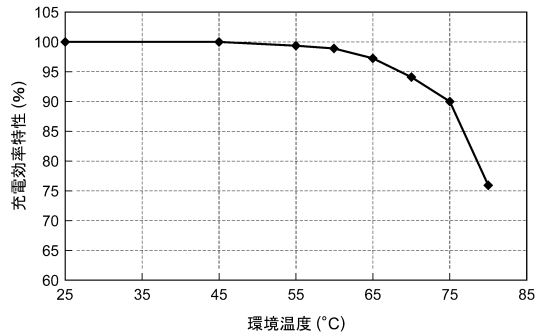
【図5】



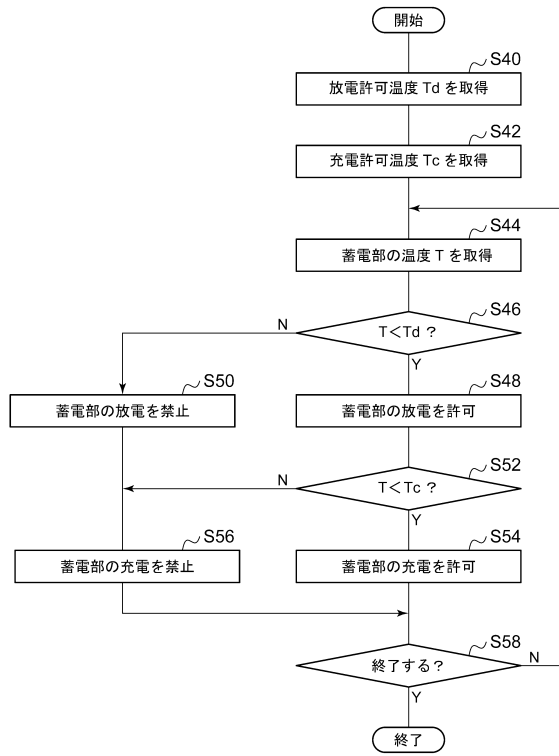
【図6】

环境温度 (°C)	充電効率特性	判定
25	100	正常
45	100	正常
55	99	正常
60	99	正常
65	97	正常
70	94	正常
75	90	正常
80	76	異常

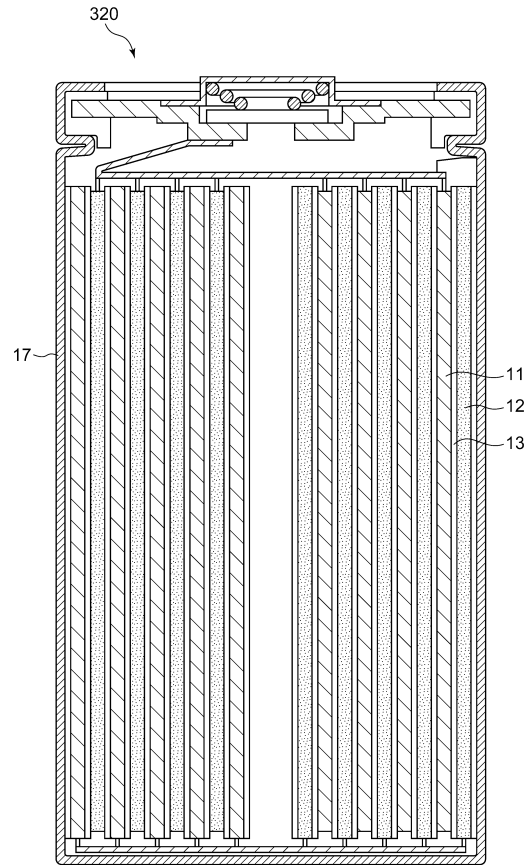
【図7】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
H 0 1 M 10/48 (2006.01)		H 0 1 M 10/48	3 0 1	
H 0 1 M 10/633 (2014.01)		H 0 1 M 10/633		
H 0 1 M 10/625 (2014.01)		H 0 1 M 10/625		
H 0 1 M 10/635 (2014.01)		H 0 1 M 10/635		
H 0 1 M 10/651 (2014.01)		H 0 1 M 10/651		
H 0 1 M 10/30 (2006.01)		H 0 1 M 10/30		A
B 6 0 R 16/04 (2006.01)		B 6 0 R 16/04		S

- (72)発明者 越智 誠  
大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 川瀬 龍二  
大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内

審査官 桑江 晃

- (56)参考文献 特開2010-51082(JP,A)  
特開2009-76231(JP,A)  
特開2003-134689(JP,A)  
特開2004-25979(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2  
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6  
B 6 0 R 1 6 / 0 4  
H 0 1 M 2 / 1 0  
H 0 1 M 1 0 / 3 0  
H 0 1 M 1 0 / 4 2 - 1 0 / 6 6 7