

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7192581号
(P7192581)

(45)発行日 令和4年12月20日(2022.12.20)

(24)登録日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 10/04 (2006.01)
H 0 1 M 50/262 (2021.01)
H 0 2 J 7/00 (2006.01)
H 0 1 G 11/14 (2013.01)
H 0 1 G 11/84 (2013.01)

H 0 1 M 10/04 Z
H 0 1 M 50/262 Z
H 0 2 J 7/00 Y
H 0 1 G 11/14
H 0 1 G 11/84

請求項の数 5 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-43688(P2019-43688)
(22)出願日 平成31年3月11日(2019.3.11)
(65)公開番号 特開2020-149784(P2020-149784
A)
(43)公開日 令和2年9月17日(2020.9.17)
審査請求日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(73)特許権者 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(74)代理人 100088155
弁理士 長谷川 芳樹
(74)代理人 100113435
弁理士 黒木 義樹
(74)代理人 100124062
弁理士 三上 敬史
(74)代理人 100148013
弁理士 中山 浩光
(72)発明者 花井 智
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式
会社豊田自動織機内
審査官 松嶋 秀忠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電圧計測方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

積層されて電氣的に直列に接続された複数の蓄電モジュールと、前記複数の蓄電モジュールを拘束して一体化する拘束部材と、を含む蓄電装置の電圧計測方法であって、

前記蓄電装置の正極端子及び負極端子に接続された充放電装置によって、一括して前記複数の蓄電モジュールの初期充電を行っているときに、前記蓄電装置の全体の電圧である総電圧を計測する総計測工程と、

前記初期充電を行っているときに、前記複数の蓄電モジュールのそれぞれの蓄電モジュールの電圧である個別電圧を計測する個別計測工程と、

前記初期充電の段階において、前記個別電圧に基づいて前記蓄電モジュールの異常を検知する検知工程と、

を備え、

前記初期充電は、前記蓄電装置のエージングの前に実施され、

前記初期充電では、前記複数の蓄電モジュールの一括した充放電を行う、

電圧計測方法。

【請求項2】

前記初期充電、前記総計測工程、及び、前記個別計測工程は、前記蓄電装置を被搭載装置に搭載する際に前記蓄電装置に実装される別部材を、前記蓄電装置に電氣的に接続した状態において行われる、

請求項1に記載の電圧計測方法。

10

20

【請求項 3】

前記検知工程では、前記初期充電中の前記個別電圧の変化を、電圧変化の基準と比較することにより、前記蓄電モジュールの異常を検知する、

請求項 1 又は 2 に記載の電圧計測方法。

【請求項 4】

前記初期充電では、前記複数の蓄電モジュールの一括した充放電を複数のサイクルにわたって行い、

前記検知工程では、前記初期充電中の前記個別電圧の変化を、前記サイクル毎に異なる電圧変化の基準と比較することにより、前記蓄電モジュールの異常を検知する、

請求項 3 に記載の電圧計測方法。

10

【請求項 5】

前記検知工程では、前記個別電圧の変化として前記蓄電モジュールの放電電圧の変化を前記基準と比較することにより、前記蓄電モジュールの異常を検知する、

請求項 3 又は 4 に記載の電圧計測方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電圧計測方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、車両搭載用組電池の製造方法が記載されている。この製造方法では、まず、電池を複数用意し、それらの電池をまとめて拘束状態とすることで、車両搭載用組み電池を形成する。続いて、車両搭載用組電池に含まれる各々のリチウムイオン二次電池を初期充電する。この初期充電により、リチウムイオン二次電池が活性化される。続いて、車両搭載用組電池に含まれる各々の電池を、規定の温度で一定時間安置してエージングを行う。その後、車両搭載用組電池に含まれる各々の電池を、25 の温度環境下で、所定期間放置することにより、自己放電させる自己放電工程を実施する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 225167 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の製造方法にあっては、自己放電工程において、車両搭載用組電池に含まれる各々の電池の放置するまえの電池電圧と、放置後の電池電圧と、を計測する。そして、それらの電池電圧差を算出する。電池電圧差が所定の閾値以上である電池は、内部短絡が生じていると判定され、それを 1 つでも含む車両搭載用組電池は不良品として取り除かれる。上記技術分野においては、より早い段階で確実に不良品の発見を行う要求がある。

【0005】

そこで、本発明は、早期に確実に不良品を検知可能とする電圧計測方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る電圧計測方法は、積層されて電氣的に直列に接続された複数の蓄電モジュールと、複数の蓄電モジュールを拘束して一体化する拘束部材と、を含む蓄電装置の電圧計測方法であって、蓄電装置の正極端子及び負極端子に接続された充放電装置によって、一括して複数の蓄電モジュールの初期充電を行っているときに、蓄電装置の全体の電圧である総電圧を計測する総計測工程と、初期充電を行っているときに、複数の蓄電モジュールのそれぞれの蓄電モジュールの電圧である個別電圧を計測する個別計測工程と、総電圧

50

及び/又は個別電圧に基づいて蓄電モジュールの異常を検知する検知工程と、を備える。

【0007】

この方法においては、蓄電装置の初期充電を行っているときに、蓄電装置の全体の電圧である総電圧と、蓄電装置に含まれるそれぞれの蓄電モジュールの電圧である個別電圧と、を計測する。よって、総電圧及び個別電圧に基づいて、初期充電の段階で不良品を検知可能である。特に、総電圧によって蓄電装置全体の状態を把握しつつ、個別電圧によって蓄電モジュールの各々の状態を把握できる。よって、より確実に不良品を検知可能である。

【0008】

本発明に係る電圧計測方法においては、初期充電、総計測工程、及び、個別計測工程は、蓄電装置を被搭載装置に搭載する際に蓄電装置に実装される別部材を、蓄電装置に電気的に接続した状態において行われてもよい。この場合、被搭載部材への搭載時に必要となる別部材を予め蓄電装置に電気的に接続した状態において、初期充電を行い、総電圧及び個別電圧の計測を行うこととなる。よって、別部材の接続に起因して発生した不良品を早期に検知可能である。なお、別部材とは、一例として、蓄電装置及び蓄電モジュールの状態を監視するECU (Electronic Control Unit) 等である。

10

【0009】

本発明に係る電圧計測方法においては、検知工程では、初期充電中の個別電圧の変化を、電圧変化の基準と比較することにより、蓄電モジュールの異常を検知してもよい。この場合、個別電圧の基準との比較により蓄電モジュールの不良品を検知できる。

【0010】

本発明に係る電圧計測方法においては、初期充電では、複数の蓄電モジュールの一括した充放電を複数のサイクルにわたって行い、検知工程では、初期充電中の個別電圧の変化を、サイクルごとに異なる電圧変化の基準と比較することにより、蓄電モジュールの異常を検知してもよい。この場合、充放電のサイクルごとに異なる個別電圧の変化に対応して蓄電モジュールの不良品を検知できる。

20

【0011】

本発明に係る電圧計測方法においては、検知工程では、個別電圧の変化として蓄電モジュールの放電電圧の変化を基準と比較することにより、蓄電モジュールの異常を検知してもよい。不良品の蓄電モジュールの電圧変化は、充電時よりも放電時の方が顕著となる。よって、この場合には、より確実に蓄電モジュールの不良品を検知できる。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、早期に確実に不良品を検知可能とする電圧計測方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態に係る蓄電モジュールを備える蓄電装置を示す概略断面図である。

【図2】図1に示された蓄電モジュールの内部構成を示す概略断面図である。

【図3】図1, 2に示された蓄電装置の検査方法の主要な工程を示すフローチャートである。

【図4】図1, 2に示された蓄電装置の電圧計測方法を示すフローチャートである。

40

【図5】所定の蓄電モジュールの電圧計測によって得られた充電曲線及び放電曲線を示すグラフである。

【図6】別の所定の蓄電モジュール2の電圧計測によって得られた充電曲線及び放電曲線を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

引き続き、図面を参照しつつ、本実施形態に係る蓄電モジュールについて説明する。なお、各図の説明においては、同一又は相当する要素同士には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、以下の図には、X軸、Y軸、及びZ軸によって規定される直交座標系を示す場合がある。

50

【 0 0 1 5 】

図 1 は、実施形態に係る蓄電モジュールを備える蓄電装置を示す概略断面図である。図 1 に示される蓄電装置 1 は、例えばフォークリフト、ハイブリッド自動車または電気自動車等の車両のバッテリーとして使用され得る。蓄電装置 1 は、複数（ここでは 3 つ）の蓄電モジュール 2 を備えている。蓄電モジュール 2 は、例えばニッケル水素二次電池、リチウムイオン二次電池等の二次電池、又は電気二重層キャパシタである。以下の説明では、ニッケル水素二次電池を例示する。

【 0 0 1 6 】

複数の蓄電モジュール 2 は、金属製の導電板 3 を介して積層されている。蓄電モジュール 2 及び導電板 3 の積層体の積層方向（例えば Z 軸方向）の最外層（スタック最外層）は、一例として蓄電モジュール 2 である。蓄電モジュール 2 及び導電板 3 は、例えば積層方向から見て矩形状（平面視矩形状）を有している。導電板 3 は、隣り合う蓄電モジュール 2 と電氣的に接続されている。これにより、複数の蓄電モジュール 2 が積層方向に直列に電氣的に接続されている。蓄電モジュール 2 については、後に詳述する。

10

【 0 0 1 7 】

積層方向の一端（ここでは下端）に位置する蓄電モジュール 2 には、正極端子 4 が接続されている。積層方向の他端（ここでは上端）に位置する蓄電モジュール 2 には、負極端子 5 が接続されている。正極端子 4 及び負極端子 5 は、積層方向に交差（直交）する方向（例えば X 軸方向）に延在している。このような正極端子 4 及び負極端子 5 を設けることにより、蓄電装置 1 の充放電を実施することができる。なお、蓄電装置 1 においては、スタック最外層が導電板 3 であってもよい。この場合、スタック最外層の導電板 3 に対して、正極端子 4 及び負極端子 5 を設けることができる。

20

【 0 0 1 8 】

導電板 3 は、蓄電モジュール 2 において発生した熱を放出するための放熱板としても機能し得る。導電板 3 には、蓄電モジュール 2 の積層方向と正極端子 4 及び負極端子 5 の延在方向とに交差（直交）する方向（例えば Y 軸方向）に延在した複数の空隙 3 a が設けられている。これらの空隙 3 a を空気等の冷媒が通過することにより、蓄電モジュール 2 からの熱を効率的に外部に放出することができる。

【 0 0 1 9 】

また、蓄電装置 1 は、蓄電モジュール 2 及び導電板 3 を積層方向に拘束して一体化する拘束ユニット（拘束部材）6 を備えている。拘束ユニット 6 は、蓄電モジュール 2 及び導電板 3 を積層方向に挟む 1 対の拘束プレート 7 と、これらの拘束プレート 7 同士を締結する複数組のボルト 8 及びナット 9 とを有している。

30

【 0 0 2 0 】

拘束プレート 7 は、鉄等の金属で形成されている。各拘束プレート 7 と蓄電モジュール 2 との間には、樹脂フィルム等の絶縁フィルム 1 0 がそれぞれ配置されている。拘束プレート 7 及び絶縁フィルム 1 0 は、例えば平面視矩形状を有している。ボルト 8 の軸部 8 a が各拘束プレート 7 に設けられた挿通孔 7 a を挿通した状態で、軸部 8 a の先端部にナット 9 が螺合することで、蓄電モジュール 2、導電板 3 及び絶縁フィルム 1 0 に積層方向の拘束荷重が付与される。なお、スタック最外層が導電板 3 である場合には、各拘束プレート 7 と導電板 3 との間に絶縁フィルム 1 0 が介在されることとなる。

40

【 0 0 2 1 】

次に、蓄電モジュール 2 の構成について詳細に説明する。図 2 は、図 1 に示された蓄電モジュールの内部構成を示す概略断面図である。図 2 に示されるように、蓄電モジュール 2 は、電極積層体 1 3 と、電極積層体 1 3 を封止するための樹脂製の封止体 1 4 と、を備えている。電極積層体 1 3 は、セパレータ 1 2 を介して、積層方向（ここでは Z 軸方向）に沿って積層された複数の電極（複数のバイポーラ電極 1 1、単一の負極終端電極 1 9、及び、単一の正極終端電極 1 8）を含む。

【 0 0 2 2 】

バイポーラ電極 1 1 は、電極板 1 5、電極板 1 5 の第 1 面 1 5 a に設けられた正極 1 6

50

、及び、電極板 15 の第 1 面 15 a の反対の第 2 面 15 b に設けられた負極 17 を含む。正極 16 は、正極活物質が電極板 15 に塗工されることにより形成される正極活物質層である。負極 17 は、負極活物質が電極板 15 に塗工されることにより形成される負極活物質層である。電極積層体 13 において、一のバイポーラ電極 11 の正極 16 は、セパレータ 12 を挟んで積層方向に隣り合う別の電極（バイポーラ電極 11 又は負極終端電極 19）の負極 17 と対向している。電極積層体 13 において、一のバイポーラ電極 11 の負極 17 は、セパレータ 12 を挟んで積層方向に隣り合うさらに別の電極（バイポーラ電極 11 又は正極終端電極 18）の正極 16 と対向している。

【0023】

負極終端電極 19 は、電極板 15、及び電極板 15 の第 2 面 15 b に設けられた負極 17 を含む。負極終端電極 19 は、第 2 面 15 b が電極積層体 13 の内側（積層方向についての中心側）に向くように、積層方向の一端に配置されている。負極終端電極 19 の負極 17 は、セパレータ 12 を介して、積層方向の一端のバイポーラ電極 11 の正極 16 と対向している。正極終端電極 18 は、電極板 15、及び電極板 15 の第 1 面 15 a に設けられた正極 16 を含む。正極終端電極 18 は、第 1 面 15 a が電極積層体 13 の内側に向くように、積層方向の他端に配置されている。正極終端電極 18 の正極 16 は、セパレータ 12 を介して、積層方向の他端のバイポーラ電極 11 の負極 17 と対向している。

10

【0024】

スタック最外層を除く蓄電モジュール 2 においては、負極終端電極 19 の電極板 15 の第 1 面 15 a には、導電板 3 が接触している。また、スタック最外層を除く蓄電モジュール 2 においては、正極終端電極 18 の電極板 15 の第 2 面 15 b には、別の導電板 3 が接触している。この場合、拘束荷重は、導電板 3 を介して負極終端電極 19 及び正極終端電極 18 から電極積層体 13 に付加される。すなわち、導電板 3 は、積層方向に沿って電極積層体 13 に拘束荷重を付加する。

20

【0025】

電極板 15 は、例えば、ニッケル又はニッケルメッキ鋼板といった金属からなる。一例として、電極板 15 は、ニッケルからなる矩形の金属箔である。電極板 15 の周縁部（バイポーラ電極 11、負極終端電極 19、及び、正極終端電極 18 の縁部）は、矩形枠状をなし、正極活物質及び負極活物質が塗工されない未塗工領域となっている。正極 16 を構成する正極活物質としては、例えば水酸化ニッケルが挙げられる。負極 17 を構成する負極活物質としては、例えば水素吸蔵合金が挙げられる。本実施形態では、電極板 15 の第 2 面 15 b における負極 17 の形成領域は、電極板 15 の第 1 面 15 a における正極 16 の形成領域よりも大きくなっている。

30

【0026】

セパレータ 12 は、例えばシート状に形成されている。セパレータ 12 としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等のポリオレフィン系樹脂からなる多孔質フィルム、ポリプロピレン、メチルセルロース等からなる織布又は不織布等が例示される。セパレータ 12 は、フッ化ビニリデン樹脂化合物で補強されたものであってもよい。

【0027】

封止体 14 は、電極積層体 13 を取り囲むように配置され、電極（バイポーラ電極 11、負極終端電極 19、及び、正極終端電極 18）の電極板 15 の周縁部 15 c をそれぞれ保持する複数の 1 次樹脂シール 20 と、これらの 1 次樹脂シール 20 を取り囲むように配置された 2 次樹脂シール 21 と、を有している。1 次樹脂シール 20 は、積層方向に沿って電極板 15 毎に配置されている。1 次樹脂シール 20 は、枠状を有している。1 次樹脂シール 20 は、電極板 15 の周縁部 15 c に接合（例えば溶着）されている。1 次樹脂シール 20 及び 2 次樹脂シール 21 は、例えば、絶縁性の樹脂であって、ポリプロピレン（PP）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、又は変性ポリフェニレンエーテル（変性 PPE）等から構成され得る。

40

【0028】

積層方向に隣り合う電極板 15 間には、電極板 15 及び 1 次樹脂シール 20 によって画

50

成された内部空間Vが設けられている。内部空間Vには、アルカリ性の電解液が注入されている。アルカリ性の電解液としては、例えば水酸化カリウム水溶液等を含むアルカリ溶液が用いられている。1次樹脂シール20は、内部空間Vを封止するためのものである。蓄電モジュール2における1つの蓄電セル23は、2つの電極板15、正極16、負極17、セパレータ12及び1次樹脂シール20により構成され、内部空間Vを有している。すなわち、蓄電装置1は、複数の蓄電モジュール2を有し、それぞれの蓄電モジュール2は、複数の蓄電セル23を有している。

【0029】

引き続き、蓄電装置の検査方法の一例について説明する。図3は、図1, 2に示された蓄電装置の検査方法の主要な工程を示すフローチャートである。図3に示されるように、まず、蓄電装置1が作製されて初期充電が行われる前において、蓄電装置1の全体の電圧及び抵抗を計測する(工程S1)。この計測において、異常な電圧値又は抵抗値が検出された場合には、蓄電装置1を不良品とする。

10

【0030】

続いて、蓄電装置1のコンディショニング(初期充電)を行う(工程S2)。すなわち、蓄電装置1の正極端子4及び負極端子5に接続された充放電装置によって、蓄電装置1に含まれる複数の蓄電モジュール2の初期充電を一括して行う。ここでは、複数の蓄電モジュール2の一括した充放電を複数のサイクルにわたって行う。

【0031】

引き続き、微短検出を行う。具体的には、まず、蓄電装置1の電圧を計測する(工程S3)。続いて、蓄電装置1のエージングを行う(工程S4)。エージングとしては、一例として、蓄電装置1を50%の環境下で5日間程度放置することにより、自己放電を促す。そして、蓄電装置1を常温に戻しつつ再び蓄電装置1の電圧を計測する(工程S5)。これにより、エージングの前後(工程S3及び工程S5)の電圧の計測値の差が基準値よりも大きい場合には、蓄電装置1を不良品とする。

20

【0032】

続いて、蓄電装置1の特性検査を行う(工程S6)。ここでは、蓄電装置1の容量、放電量、及び抵抗等の計測を行う。少なくとも以上の工程をクリアした蓄電装置1が、上述した車両等の被搭載装置に搭載されることとなる。特に、本実施形態においては、初期充電を行う工程S2においても、蓄電装置1の不良品を検出し得る電圧計測を行う。引き続き、初期充電時の電圧計測方法について説明する。

30

【0033】

図4は、図1, 2に示された蓄電装置の電圧計測方法を示すフローチャートである。図4に示されるように、ここでは、蓄電装置1に含まれる複数の蓄電モジュール2の初期充電を一括して行っているときに、蓄電装置1の全体の電圧である総電圧を計測する(工程S21:総計測工程)。これと共に、蓄電装置1に含まれる複数の蓄電モジュール2の初期充電を一括して行っているときに、蓄電モジュール2のそれぞれの電圧である個別電圧を計測する(工程S22:個別計測工程)。これらの工程は、同時に実施されてもよい。

【0034】

上述したように、初期充電においては、蓄電装置1に含まれる複数の蓄電モジュール2の一括した充放電が複数のサイクルにわたって行われる。したがって、総電圧及び個別電圧の計測値(充放電曲線)は、各サイクルの充電及び放電に応じて複数得られる。図5は、所定の蓄電モジュールの電圧計測によって得られた充電曲線及び放電曲線を示すグラフである。図6は、別の所定の蓄電モジュール2の電圧計測によって得られた充電曲線及び放電曲線を示すグラフである。

40

【0035】

図5, 6において、容量の増加と共に電圧の上昇を示す曲線群CCが充電曲線であり、容量の減少と共に電圧の下降を示す曲線群DCが放電曲線である。図5は、正常な蓄電モジュール2の充放電曲線を示し、図6は、例えば電解液の未含侵等の異常を含む蓄電モジュール2の充放電曲線を示す。図5, 6に示されるように、正常な蓄電モジュール2の充

50

放電曲線に比べて、異常を含む蓄電モジュール2の充放電曲線の方が、容量の増加に対する電圧の上昇・下降が大きくなっている。したがって、得られた計測値から、蓄電モジュール2の異常を検知が可能である。

【0036】

より具体的には、続く工程において、初期充電中の個別電圧の変化を、電圧変化の基準と比較することにより、蓄電モジュール2の異常を検知する（工程S23：検知工程）。一例として、充放電開始から所定時間後の充放電曲線の傾き（電圧の変化量/容量の変化量）の基準値を保持しておき、その基準値と実際の充放電曲線の傾きとを比較して、実際の充放電曲線の傾きの絶対値が、基準値よりも大きければ異常であると判定できる。

【0037】

特に、充電曲線と比較して放電曲線の方が、異常が顕著に現れる。よって、ここでは、個別電圧の変化として蓄電モジュール2の放電電圧の変化を基準と比較することにより、蓄電モジュール2の異常を検知する。すなわち、放電開始から所定時間後の放電曲線の傾き（電圧の変化量/容量の変化量）の基準値を保持しておき、その基準値と実際の放電曲線の傾きとを比較して、実際の放電曲線の傾きの絶対値が、基準値よりも大きければ異常であると判定する。

【0038】

また、充放電曲線は、サイクルごとに異なる。したがって、サイクルごとに異なる基準を準備しておき、初期充電中の個別電圧の変化を、そのようにサイクルごとに異なる電圧変化の基準と比較することにより、蓄電モジュール2の異常を検知してもよい。

【0039】

なお、放電曲線には、傾きが大きく変化する段差部分が生じる。したがって、放電曲線の中に傾きの変化が所定値以上である部分が存在するか否かを、異常の検出に用いてもよい。

【0040】

以上説明したように、本実施形態に係る電圧計測方法においては、蓄電装置1の初期充電を行っているときに、蓄電装置1の全体の電圧である総電圧と、蓄電装置1に含まれるそれぞれの蓄電モジュール2の電圧である個別電圧と、を計測する。よって、総電圧及び個別電圧に基づいて、初期充電の段階で不良品を検知可能である。特に、総電圧によって蓄電装置1全体の状態を把握しつつ、個別電圧によって蓄電モジュール2の各々の状態を把握できる。よって、より確実に不良品を検知可能である。

【0041】

なお、初期充電の段階で不良品の蓄電モジュール2が検知された場合には、その蓄電モジュール2を含む蓄電装置1をその後の検査工程に供することなく、不良品である蓄電モジュール2を交換する等の手当てを行うことができる。

【0042】

また、本実施形態に係る電圧計測方法は、初期充電中の個別電圧の変化を、電圧変化の基準と比較することにより、蓄電モジュール2の異常を検知する検知工程をさらに備える。このため、個別電圧の基準との比較により蓄電モジュール2の不良品を検知できる。

【0043】

また、本実施形態に係る電圧計測方法においては、初期充電では、複数の蓄電モジュールの一括した充放電を複数のサイクルにわたって行い、検知工程では、初期充電中の個別電圧の変化を、サイクルごとに異なる電圧変化の基準と比較することにより、蓄電モジュールの異常を検知する。このため、充放電のサイクルごとに異なる個別電圧の変化に対応して蓄電モジュール2の不良品を検知できる。

【0044】

さらに、本実施形態に係る電圧計測方法においては、検知工程では、個別電圧の変化として蓄電モジュール2の放電電圧の変化を基準と比較することにより、蓄電モジュール2の異常を検知する。不良品の蓄電モジュール2の電圧変化は、充電時よりも放電時の方が顕著となる。よって、この場合には、より確実に蓄電モジュール2の不良品を検知できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

以上の実施形態は、本発明の一実施形態について説明したものである。したがって、本発明は、上述した電圧計測方法に限定されず、任意に変形したものとされ得る。

【 0 0 4 6 】

例えば、蓄電装置 1 は、上述したように車両等の被搭載装置に搭載されるときには、種々の別部品が設けられる。別部品の一例としては、蓄電装置 1 及び蓄電モジュール 2 の状態（例えば電圧や容量等）を監視する ECU（Electronic Control Unit）や、導電板 3 の空隙 3 a に冷媒を流通させて蓄電モジュール 2 を冷却するためのダクト及びブロワ等である。特に、ECU やブロワ等の電気的な接続を要する別部品については、その設置時に蓄電装置 1 の電気的な特性に異常が発生する可能性がある。

10

【 0 0 4 7 】

したがって、上記の方法にあつては、初期充電、総計測工程、及び、個別計測工程を、蓄電装置 1 を被搭載装置に搭載する際に蓄電装置 1 に実装される別部材を、蓄電装置 1 に電気的に接続した状態において行うことができる。この場合、被搭載部材への搭載時に必要となる別部材を予め蓄電装置 1 に電気的に接続した状態において（より完成品に近い状態において）、初期充電を行い、総電圧及び個別電圧の計測を行うこととなる。よって、別部材の接続に起因して発生した不良品を早期に検知可能である。

【 0 0 4 8 】

また、上記の方法にあつては、微短検出の際に、不良品の蓄電モジュール 2 をさらに検出してもよい。すなわち、工程 S 3 及び / 又は工程 S 5 の電圧計測時に、蓄電装置 1 の総電圧に加えて、蓄電装置 1 に含まれる複数の蓄電モジュール 2 のそれぞれの電圧降下を計測する。そして、得られた電圧効果が所定の閾値よりも大きい蓄電モジュール 2 を不良品として検知する。この場合、蓄電装置 1 の全体の電圧降下を計測するのみでは誤差の蓄積により発見できない異常を発見できる。

20

【 0 0 4 9 】

さらに、上記の方法にあつては、工程 S 2 3 において、工程 S 2 1 で取得された蓄電装置 1 の総電圧に基づいて蓄電装置 1 の異常をさらに検知してもよい。すなわち、工程 S 2 3 では、総電圧及び / 又は個別電圧に基づいて蓄電装置 1 及び / 又は蓄電モジュール 2 の異常を検知してもよい。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 5 0 】

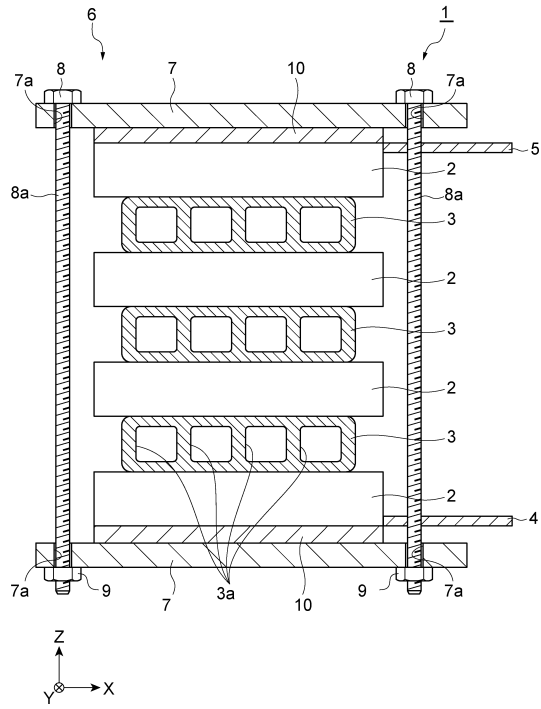
1 ... 蓄電装置、 2 ... 蓄電モジュール、 4 ... 正極端子、 5 ... 負極端子、 6 ... 拘束ユニット（拘束部材）。

40

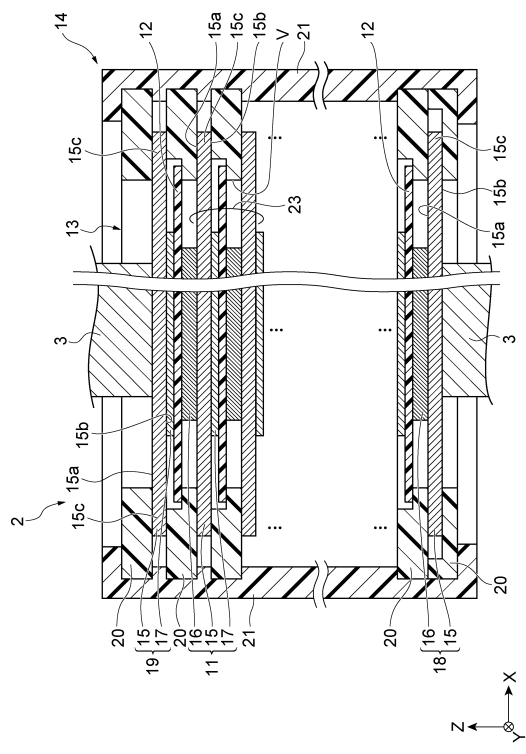
50

【図面】

【図 1】



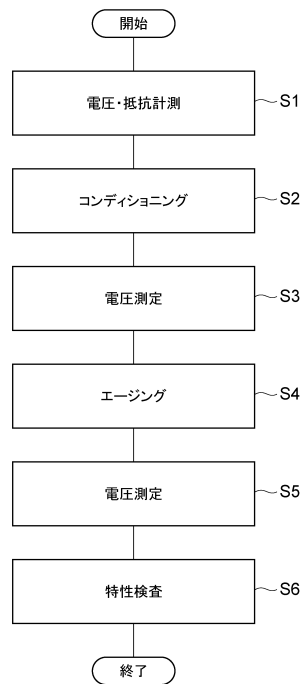
【図 2】



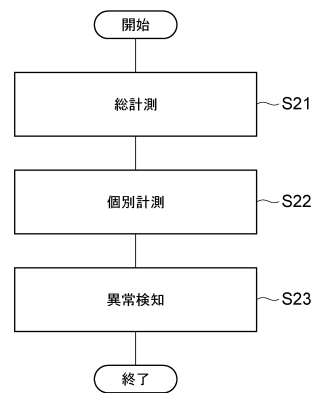
10

20

【図 3】



【図 4】

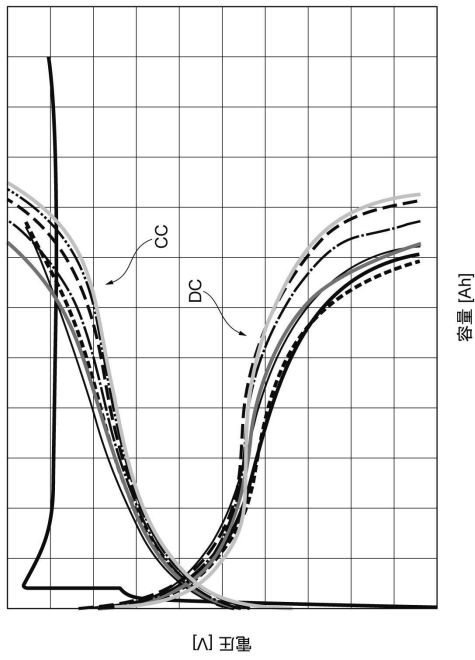


30

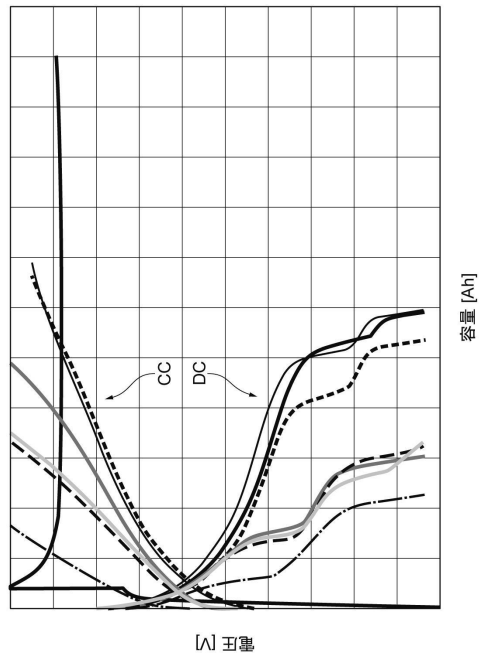
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

G 0 1 R	31/396 (2019.01)	F I	G 0 1 R	31/396
H 0 1 M	10/058 (2010.01)		H 0 1 M	10/058

(56)参考文献

特開 2 0 1 6 - 1 6 2 5 5 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 9 9 6 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 4 5 1 3 7 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 2 0 6 4 4 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 5 7 0 6 5 (W O , A 1)
特開 2 0 0 7 - 1 0 3 1 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 5 4 6 1 2 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 2 2 5 1 6 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 M 1 0 / 0 4 - 4 8
H 0 1 M 5 0 / 2 0 - 2 9 8
H 0 2 J 7 / 0 0
H 0 1 G 1 1 / 1 4
H 0 1 G 1 1 / 8 4
G 0 1 R 3 1 / 3 9 6