(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 9 月 21 日(21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/159758 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/36 (2006.01)　*H01M 10/48* (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)　*H02J 7/00* (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/010541

(22) 国際出願日: 2017 年 3 月 15 日(15.03.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-054774 2016 年 3 月 18 日(18.03.2016) JP

(71) 出願人: ＮＴＮ株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀１丁目３番１７号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 山田　裕之(YAMADA, Hiroyuki); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 杉本　修司, 外(SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀１丁目１０番２号　肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: SECONDARY BATTERY DEGRADATION DETERMINATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 二次電池の劣化判定装置

[図1]

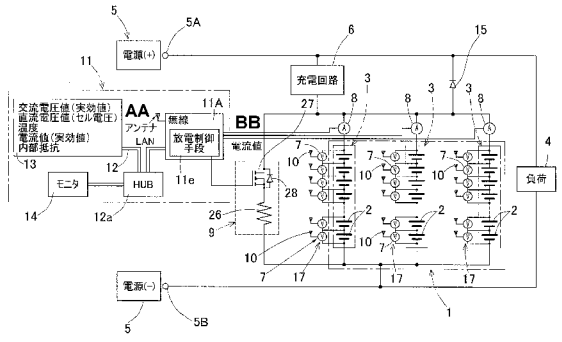


FIG. 1:
4 Load
5 Power source
6 Charge circuit
11A Wireless
11e Discharge control means
13 AC voltage value (effective value), DC voltage value (cell voltage), temperature, current value (effective value), internal resistance
14 Monitor
AA Antenna
BB Current value

(57) **Abstract**: Provided is a secondary battery degradation determination device for an emergency power source in which a plurality of battery groups each having a plurality of batteries connected in series are connected in parallel, wherein the secondary battery degradation determination device is capable of accurately determining degradation of each battery, is simple and can be manufactured at low cost, and, in particular, allows a means for generating a measurement current containing an AC component to be simple and compact. The secondary battery degradation determination device includes: a plurality of voltage sensors (7) connected to respective batteries (2); a discharge circuit (9) connected in parallel to battery groups (3); and discharge control means (11e). The discharge control means (11e) drives a switching element (27) to be opened and closed so that a current flowing through the discharge circuit (9) has a pulse shape or the like. The voltage sensors (7) each measure a voltage value of an AC component. An internal resistance calculation unit calculates an internal resistance on the basis of the measured value, and a determination unit determines degradation of the batteries (2) on the basis of the internal resistance.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/159758 A1

バッテリの複数が直列接続されたバッテリ群が複数並列に接続された非常用電源における各バッテリの劣化を精度良く判定することができ、かつ簡素で安価に製造可能であり、特に交流成分を含む計測用電流の生成手段が簡素でコンパクトな構成で済む二次電池の劣化判定装置を提供する。各バッテリ(2)に接続された複数の電圧センサ(7)と、バッテリ群(3)と並列に接続された放電回路(9)と、放電制御手段(11e)とを備える。放電制御手段(11e)は、放電回路(9)を流れる電流がパルス状等となるようにスイッチング素子(27)を開閉駆動する。電圧センサ(7)は交流成分の電圧値を計測する。この計測値から内部抵抗演算部が内部抵抗を演算し、内部抵抗から判定部がバッテリ(2)の劣化を判定する。

明　細　書

発明の名称 ： 二次電池の劣化判定装置

関連出願

[0001] 本出願は、２０１６年３月１８日出願の特願２０１６－０５４７７４の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] この発明は、データセンタ、携帯電話基地局、またはその他各種の電力安定供給が求められる電源装置における非常用電源等に用いられる二次電池の劣化を判定する劣化判定装置に関する。

背景技術

[0003] データセンタおよび携帯電話基地局等では、電力の安定供給が重要であり、定常時には交流商用電源が用いられるが、交流商用電源が停止した場合の無停電電源装置として、二次電池を用いた非常用電源が装備される。非常用電源の充電方式としては、充電回路を用いて定常時に微小電流で充電するトリクル充電の形式と、整流器に対して負荷と二次電池を並列に接続し、一定電流を印加して負荷を運転させつつ充電するフロート充電の形式とがある。一般的に非常用電源にはトリクル充電の形式が多く採用されている。

[0004] 前記非常用電源は、商用電源で駆動される負荷の駆動が可能な電圧と電流が要求され、一つの二次電池（バッテリ）の電圧は低く、また容量も小さいため、複数のバッテリが直列接続されたバッテリ群を複数並列に接続した構成とされる。個々のバッテリは、鉛蓄電池やリチウムイオン電池である。

[0005] このような非常用電源において、バッテリは劣化によって電圧が低下するため、信頼性確保のために、バッテリの劣化判定を行い、劣化したバッテリを交換しておくことが望まれる。しかし、データセンタ、携帯電話基地局等の大規模な非常用電源における多数のバッテリを精度良く劣化判定できる装置は、提案されるに至っていない。

[0006] 従来のバッテリの劣化判定の提案例としては、車載バッテリチェッカーとして、バッテリ全体を纏めて計測する提案（例えば、特許文献１）、バッテリにパルス状電圧を印加し、入力電圧と応答電圧とからバッテリ全体の内部インピーダンスを算出する提案（例えば、特許文献２）、バッテリにおける直列接続された個々のセルの内部抵抗を計測し、劣化判定する方法（例えば、特許文献３）等が提案されている。個々のセルの内部抵抗を計測には交流４端子法が用いられている。また、バッテリの内部抵抗等の非常に小さな抵抗値を計測するハンディチェッカーとして、交流４端子法バッテリテスタが商品化されている（例えば、非特許文献１）。

[0007] 前記特許文献１，２では、無線によるデータ送信も提案され、ケーブルの取り回しや手作業の削減、コンピュータによるデータ管理も提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平１０－１７０６１５号公報

特許文献2：特開２００５－１００９６９号公報

特許文献3：特開２０１０－１６４４４１号公報

非特許文献

[0009] 非特許文献1：交流4端子法 バッテリーテスタ 内部抵抗計測器 IW7807-BP（Rev.1.7.1、2015年2月16日、東京デバイセズ）（https://tokyodevices.jp/system/attachments/files/000/000/298/original/IW7807-BP-F_MANUAL.pdf）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 従来の前記ハンディチェッカー（非特許文献１）は、バッテリが何十、何百と接続された非常用電源では、計測箇所が多くなり過ぎ、実現性がない。特許文献１，２の技術は、いずれも、バッテリからなる電源の全体を計測するものであり、個々のバッテリ、つまり個々のセルの計測を行うものではな

い。そのため、劣化判定の精度が低く、また劣化した個々のバッテリを特定することができない。

[0011] 特許文献３の技術は、直列接続された個々のセルの内部抵抗を計測することでは、劣化判定の精度向上、および劣化した個々のバッテリを特定する技術に繋がる。しかし、個々のセルの内部抵抗の計測に交流４端子法が用いられているため、構成が複雑であって、数十ないし数百のセルを持つ大規模な非常用電源では実用化が難しい。

[0012] バッテリの劣化を精度良く判定できる比較的に簡易な装置としては、バッテリにリップル電流またはパルス電流などの交流成分を有する電流を印加し、バッテリの端子間電圧の交流成分からバッテリの内部抵抗を計測し、劣化を判定する方法がある。しかし、リップル電流の発生手段につき、構造が簡単で安価に製作できるものが提案されるに至っていない。

[0013] この発明の目的は、それぞれ二次電池であるバッテリの複数が直列接続されたバッテリ群が複数並列に接続された電源における前記各バッテリの劣化を精度良く判定することができ、かつ簡素で安価に製造可能であり、特に交流成分を含む計測用電流の生成手段が簡素でコンパクトな構成で済む二次電池の劣化判定装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 以下、この発明について、理解を容易にするために、便宜上実施形態の符号を参照して説明する。

[0015] この発明の二次電池の劣化判定装置は、それぞれ二次電池であるバッテリ２の複数が直列接続されたバッテリ群３が複数並列に接続されまたは単独で設けられて負荷に接続される電源１における前記各バッテリ２の劣化を判定する二次電池の劣化判定装置であって、

前記各バッテリ２に個別に接続されこのバッテリに印加された電圧の交流成分の電圧を計測する複数の電圧センサ７と、

前記バッテリ群３と並列に接続された、電流制限用抵抗２６とスイッチング素子２７の直列回路からなる放電回路９と、

前記放電回路９を流れる電流がパルス状ないし正弦波状の電流となるように前記スイッチング素子２７を開閉駆動する放電制御手段１１ｅと、

前記各電圧センサ７の計測値を用いて前記電圧センサ７が設けられた前記バッテリ２の内部抵抗を算出する内部抵抗演算部１３ａと、

この内部抵抗演算部１３ａで算出した内部抵抗を用いて前記バッテリ２の劣化を判定する判定部１３ｂとを備える。

電源１は、例えばデータセンタまたは携帯電話基地局に装備される非常用の電源である。

[0016] なお、この明細書で言う交流成分は、電圧の大きさが繰り返し変化する成分であり、電圧の向きが常に一定であっても良く、例えばリップル電流やパルス電流であっても良い。前記「バッテリ」は、複数のセルが直列接続されたものであっても、セル単独であっても良い。

[0017] この構成によると、バッテリ２に交流成分を与えてその交流成分の電圧を電圧センサ７で計測する。この計測値を用いて各バッテリ２の内部抵抗を算出し、内部抵抗から前記バッテリ２の劣化を判定する。このため、精度良く劣化を判定することができる。バッテリ２の内部抵抗は、バッテリ２の容量、つまり劣化の程度と密接な関係があり、内部抵抗が分かれば、バッテリ２の劣化を精度良く判定できる。また、劣化判定対象の電源１の全体ではなく、個々のバッテリ２の劣化を判定するが、交流成分を含む計測用電流を生じさせ、バッテリ２の内部抵抗を計測して劣化判定する構成であるため、比較的に簡易な構成で計測できる。

[0018] バッテリ２に交流成分を生じさせる手段が必要であるが、放電によって計測用の電流を生成する。すなわち、スイッチング素子２７を、放電制御手段１１ｅによって、放電回路９を流れる電流がパルス状ないし正弦波状の電流となるように開閉駆動する。そのため、商用電源やこの商用電源から計測用電流を作る電源装置が不要であり、計測用電流を生成する手段が、電流制限抵抗２６とスイッチング素子２７とで構成された放電回路９による簡易でコンパクトな構成ですむ。このように、各バッテリ２の劣化を精度良く判定す

ることができ、電圧等の検出から判定までを行う手段、および計測用電流を生成する手段のいずれもが簡素であり、全体として簡素で安価に製造可能な二次電池の劣化判定装置となる。

[0019] この発明において、前記各バッテリ群３毎に電流センサ８が接続され、前記コントローラ１１は、前記各電圧センサ７の前記計測値とこの電圧センサ７が設けられた前記バッテリ群３毎の前記電流センサ８の計測値とから前記各バッテリ２の内部抵抗を算出する前記内部抵抗演算部１３ａ、およびこの内部抵抗演算部１３ａの演算結果から前記各バッテリ２の劣化を判定する判定部１３ｂを有するようにしても良い。電圧の計測だけであっても、電流を一定値に仮定することなどで、内部抵抗の算出が可能ではあるが、バッテリ２に実際に流れる電流を計測し、電圧と電流との両方を求めることで、内部抵抗をより一層精度良く算出することができる。直列に並んだ各バッテリに流れる電流は同じであるため、電流センサ８はバッテリ群３毎に１つ設けられていれば足りる。なお、電流センサ８は１つとし、例えばバッテリ群３の並列回路と充電回路６との間に介在させても良い。

[0020] この発明において、前記各電圧センサ７は、計測した電圧値を実効値または平均値に変換する変換部７ｂｃを有し、前記内部抵抗演算部１３ａは、前記実効値または平均値から前記バッテリ２の内部抵抗を計測する構成であっても良い。このように、各電圧センサ７の計測した前記計測値を、実効値または平均値に変換し、送信するため、電圧波形の信号を送る場合に比べて飛躍的に送信データ量が少なくて済む。バッテリ２の内部抵抗の算出は実効値または平均値で精度良く行える。

[0021] この発明において、前記各電圧センサ７毎に、この電圧センサの計測値を無線で送信するセンサ毎無線通信手段１０を備えるようにしても良い。無線通信によりデータの受け取り受け渡しをする構成であると、数十から数百個のバッテリ２を備える非常用の電源１であっても、各バッテリ２につき、電気的に基準電位（グランドレベル）を気にする必要がない。そのため、差動演算や絶縁トランスの必要がない。また、複数ある個々の電圧センサ７の計

測値を無線で送信するため、複雑な配線の必要がない。これらにより、簡単で安価な構成とできる。

[0022] この発明の二次電池の劣化判定装置において、前記バッテリ群３が複数直列に接続されて直列接続体３Ａをなし、この直列接続体３Ａが複数並列に接続され、複数の前記直列接続体３Ａの間で、互いに対応する個々の前記バッテリ群３の間の部位ａが相互に接続されており、複数の前記直列接続体３Ａ間で、互いに並列接続されているバッテリ群３どうしで並列接続体３Ｂを成し、この一つの並列接続体毎３Ｂに前記放電回路９が設けられていても良い。

[0023] 換言すれば、前記電源１における前記直列接続体３Ａが一つのバッテリ群３であると見做すと、この一つのバッテリ群３が、直列方向に並ぶ複数のバッテリ群分割体３ａに分割され、このバッテリ群分割体３ａが他のバッテリ群のバッテリ群分割体３ａと並列に接続され、このバッテリ群分割体３ａの並列接続体３Ｂ毎に並列に前記放電回路９が設けられた構成と言える。ただし、前記バッテリ群分割体３ａは、前記バッテリ２が複数直列に接続されている。

[0024] 前記電源１がデータセンタの非常用電源等である場合、電源１の全体におけるバッテリの各直列接続体の電圧は、例えば３００Ｖを超える高い電圧となる。このため、前記電源１の全体に対して放電回路２６を設けると、測定電流を印加するためのパワー素子である前記スイッチング素子２７に耐圧が高いものが必要である。しかし、上記のようにバッテリ２の直列接続体を直列方向に複数に分割された構成とすることで、前記放電回路２６における測定電流印加用のパワー素子である前記スイッチング素子２７に、耐圧の低いものが使用できる。

[0025] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも２つの構成のどのような組合せも、この発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の２つ以上のどのような組合せも、この発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0026] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の符号は、同一または相当する部分を示す。

[0027] [図1]この発明の第１の実施形態に係る二次電池の劣化判定装置の回路図である。

[図2]同二次電池の劣化判定装置における電圧センサとコントローラの概念構成を示すブロック図である。

[図3]同二次電池の劣化判定装置の動作例を示す流れ図である。

[図4]この発明の他の実施形態に係る二次電池の劣化判定装置の回路図である。

[図5]この発明のさらに他の実施形態に係る二次電池の劣化判定装置の回路図である。

[図6]この発明のさらに他の実施形態に係る二次電池の劣化判定装置の回路図である。

[図7]この発明のさらに他の実施形態に係る二次電池の劣化判定装置の回路図である。

[図8]この発明のさらに他の実施形態に係る二次電池の劣化判定装置の回路図である。

発明を実施するための形態

[0028] この発明の二次電池の劣化判定装置の第１の実施形態を、図１ないし図３と共に説明する。図１において、劣化判定対象の電源１は、データセンタ、携帯電話基地局、またはその他各種の電力安定供給が求められる電源装置における非常用電源である。この電源１は、それぞれ二次電池であるバッテリ２の複数が直列接続されたバッテリ群３を複数有し、これらバッテリ群３が並列に接続され負荷４に接続される。各バッテリ２は、一つのセルであって

も、また複数のセルが直列接続されたバッテリであっても良い。

[0029] この非常用の電源１は、負荷４の正負の端子に接続された主電源５の正負の端子５Ａ，５Ｂのうち、正の端子５Ａには充電回路６とダイオード１５とを介して接続され、負の端子５Ｂには直接に接続されている。ダイオード１５は非常用の電源１から負荷４に電流を流す向きで、充電回路６と並列に接続されている。主電源５は、例えば交流商用電源に整流回路および平滑回路（いずれも図示せず）介して接続されて直流電力に変換する直流電源等からなる。

[0030] 非常用の電源１の正電位は、主電源５の正電位よりも低く、通常は負荷４には流れないが、主電源５が停止または機能低下すると、主電源５側の電位が低下することから、非常用の電源１に蓄電した電荷により、ダイオード１５を介して負荷４に給電される。なお、上記のように充電回路６を接続した充電形式は、トリクル充電形式と呼ばれる。

[0031] この二次電池の劣化判定装置は、このような電源１における各バッテリ２の劣化を判定する装置である。この二次電池の劣化判定装置は、前記各バッテリ２に個別に接続された複数の電圧センサ７と、各バッテリ群３に接続された複数の電流センサ８と、交流成分を含む計測用電流を前記バッテリ群３に印加する放電回路９と、各電圧センサ７に設けられ計測された交流成分の電圧の計測値を無線で送信するセンサ毎無線通信手段１０と、前記各電圧センサ毎無線通信手段１０の送信した前記計測値を受信し、この受信した計測値を用いて各バッテリ２の内部抵抗を算出し、内部抵抗から前記バッテリ２の劣化を判定するコントローラ１１とを備える。

[0032] 前記放電回路９は、電流制限用抵抗２６とスイッチング素子２７の直列回路からなり、前記バッテリ群３と並列に接続されている。スイッチング素子２７は、サイリスタやトランジスタ等の半導体素子である。スイッチング素子２７にはバイパス用のダイオード２８が並列に接続されている。スイッチング素子２７は、後述のコントローラ１１の主コントローラ１１Ａにおける放電制御手段１１ｅによって、放電回路９を流れる電流がパルス状ないし正

弦波状の電流となるように開閉駆動される。放電制御手段１１ｅは、ハードウェアのみで構成されていても、主コントローラ１１Ａを構成するＣＰＵやマイクロコンピュータで構成されていても良い。

[0033] 電圧センサ７は、電圧の交流成分と直流成分の検出を行うセンサであり、図２に示すように、センサ機能部７ａと演算処理部７ｂとを有する。センサ機能部７ａは、電圧検出素子等からなる。演算処理部７ｂは、与えられたコマンドを実行する制御部７ｂａと、コマンドに対してセンサ機能部７ａの計測の開始を、定められた時間だけ遅延させる遅延部７ｂｂと、前記センサ機能部７ａで検出した交流電圧のアナログの検出値を、ディジタル信号による実効値または平均値に変換する変換部７ｂｃとが設けられている。電圧センサ７は、この他に直流電圧を検出する直流検出部７ｃを有し、直流検出部７ｃで検出した直流成分の検出値も、前記センサ毎無線通信手段１０から送信される。なお、直流検出部７ｃはセンサ機能部７ａが兼ねるようにしても良い。また、各電圧センサ７は、前記遅延部７ｂｂにより、または他の手段により、予め送信順が送信遅延時間で設定されており、計測値を、各電圧センサ７から時間多重で送信されるように、設定された順に送信遅延時間後に順次送信する。

[0034] また、この実施形態では、バッテリ２の周囲の温度やバッテリの温度を計測する温度センサ１８が設けられ、少なくとも電圧センサ７と、温度センサ１８とでセンサユニット１７を構成している。温度センサ１８の検出温度は、電圧センサ７の前記実効値または平均値による電圧計測値と共に、センサ毎無線通信手段１０でコントローラ１１へ送信される。

[0035] 前記コントローラ１１は、この実施形態では主コントローラ１１Ａに、通信網１２を介してデータサーバ１３およびモニタ１４を接続してなる。通信網１２は、この実施形態ではＬＡＮからなり、ハブ１２ａを有している。通信網１２は広域通信網であっても良い。データサーバ１３は、前記通信網１２や他の通信網により、遠隔地のパーソナルコンピュータ（図示せず）等と通信可能であり、どこからでもデータ監視できる。

[0036] 主コントローラ１１Ａは、各センサ毎無線通信手段１０から送信された電圧センサ７の検出値を受信する受信部１１ａと、受信部１１ａで受信した計測値を通信網１２へ転送する転送部１１ｂと、各電圧センサ７のセンサ毎無線通信手段１０に無線で送信開始等のコマンドを送信するコマンド送信部１１ｃと、後述の待機部１１ｄと、放電制御手段１１ｅとを有している。放電制御手段１１ｅは、放電回路９（図１）にパルス電流ないし擬似的な正弦波状の放電電流を生じさせるように、スイッチング素子２７を開閉制御する。たとえば、一定周期でオンオフさせる。図２において、コマンド送信部１１ｃおよび受信部１１ａの無線送受は、アンテナ１９を介して行われる。

[0037] 図１に示すように、各電流センサ８は、主コントローラ１１Ａに配線で接続され、その電流の計測値は図２の前記転送部１１ｂから電圧計測値と共に転送される。前記主コントローラ１１Ａの前記コマンド送信部１１ｃは、自己でコマンドを生成しても良いが、この実施形態では、データサーバ１３から送信された計測開始コマンドに応答して各電圧センサ７のセンサ毎無線通信手段１０へ前記計測開始コマンドを転送する。なお、主コントローラ１１Ａまたは電流センサ８に、この電流センサ８の計測値を実効値または平均値に換算する換算部（図示せず）が設けられている。

[0038] 上記のように、コントローラ１１は、各センサ毎無線通信手段１０に前記コマンドを送信する機能を有し、各センサ毎無線通信手段１０は、当該コマンドを受信すると、電圧センサ７に備えられた演算処理部７ｂにこのコマンドに対応する指令を与える機能を有している。

[0039] データサーバ１３は、内部抵抗演算部１３ａと判定部１３ｂとを有する。内部抵抗演算部１３ａは、主コントローラ１１Ａから送信されて受信した交流電圧値（実行値または平均値）と、直流電圧値（セル電圧）と、検出温度と、電流値（実行値または平均値）とを用い、定められた計算式に従ってバッテリ２の内部抵抗を算出する。検出温度は、温度補正に用いられる。

[0040] 判定部１３ｂは、閾値が設定され、算出された内部抵抗が閾値以上であると劣化と判定する。前記閾値は、複数、例えば２～３段階に設けられ、複数

段階の劣化判定を行い、後述のようにこの複数段階に対応した警報を出力する。判定部１３ｂは、判定結果を、前記通信網１２を介して、または専用の配線を介してモニタ１４に表示させる機能を有する。データサーバ１３は、この他に、主コントローラ１１Ａへ計測開始コマンドを送信するコマンド送信部１３ｃと、主コントローラ１１Ａから送信された電圧計測値などのデータを格納するデータ格納部１３ｄとを有している。

[0041] なお、上記構成において、主コントローラ１１Ａと放電回路９とは、同一ケースに入れた一体のコントローラとして構成されても良い。また、コントローラ１１は、この実施形態では主コントローラ１１Ａとデータサーバ１３とで構成したが、これら主コントローラ１１Ａとデータサーバ１３とは、同一ケースに入った一つのコントローラ１１として構成しても良く、また一つの基板等で構成される一つの情報処理装置に、主コントローラ１１Ａとデータサーバ１３との区別なく構成されていても良い。また、この実施形態ではバッテリ群３毎に電流センサ８を設けているが、電流センサ８はこの劣化判定装置の全体で１つとし、例えばバッテリ群３の並列回路と充電回路６との間に介在させても良い。以下の各実施形態においても電流センサ８を一つとしても良い。

[0042] 上記構成の劣化判定装置の動作を説明する。この構成によると、バッテリ２に交流成分を与えてその交流成分の電圧を電圧センサ７で計測する。この計測値を用いて各バッテリ２の内部抵抗を算出し、内部抵抗から前記バッテリ２の劣化を判定する。このため、精度良く劣化を判定することができる。バッテリ２の内部抵抗は、バッテリ２の容量、つまり劣化の程度と密接な関係があり、内部抵抗が分かれば、バッテリ２の劣化を精度良く判定できる。また、劣化判定対象の電源１の全体ではなく、個々のバッテリ２の劣化を判定するが、交流成分を含む計測用電流を生じさせ、バッテリ２の内部抵抗を計測して劣化判定する構成であるため、比較的に簡易な構成で計測できる。

[0043] バッテリ２に交流成分を生じさせる手段が必要であるが、バッテリの放電によって計測用の電流を生成する。すなわち、スイッチング素子２７を放電

制御手段１１ｅによって、パルス状ないし正弦波状の電流となるように開閉駆動する。そのため、商用電源から計測用電流を作る電源装置が不要であり、計測用電流を印加する手段が、電流制限抵抗２６とスイッチング素子２７とで構成された放電回路９による簡易でコンパクトな構成ですむ。このように、各バッテリ２の劣化を精度良く判定することができ、電圧等の検出から判定までを行う手段、および計測用電流を印加する手段のいずれもが簡素であり、全体として簡素で安価に製造可能な二次電池の劣化判定装置となる。

[0044] 図３は、この劣化判定装置の具体的な動作の一例の流れ図である。データサーバ１３は、コマンド送信部１３ｃから計測開始コマンドを送信する（ステップＳ１）。主コントローラ１１Ａは、データサーバ１３から計測開始コマンド受信し（ステップＳ２）、各電圧センサ７のセンサ毎無線通信手段１０、および各電流センサ８へ計測開始コマンドを送信する（ステップＳ３）。この送信以降の処理と並行して、待機部１１ｄにより待機時間の終了判定（ステップＳ２０）および待機時間のカウント（ステップＳ２２）を行う。設定された待機時間が終了すると、放電回路９を動作させる（ステップＳ２１）。

[0045] ステップＳ３で送信された計測開始コマンドは、全数の電圧センサ７が受信し（ステップＳ４）、各電圧センサ７は、自己の計測遅延時間の終了を待って（ステップＳ５）、バッテリ２のＤＣ電圧（端子間電圧）を計測する（ステップＳ６）。この後、電圧センサ７は、待機時間の終了を待って（ステップＳ７）、バッテリ２のＡＣ電圧を計測する（ステップＳ８）。ＡＣ電圧の計測については、直接の計測値を実効電圧または平均電圧に換算し、その換算値を計測値として出力する。

[0046] 計測したＤＣ電圧およびＡＣ電圧は、自己の送信遅延時間だけ待って、センサ毎無線通信手段１０により無線で送信し（ステップＳ９）、コントローラ１１の主コントローラ１１Ａが無線で受信する（ステップＳ１０）。主コントローラ１１Ａは、受信したＤＣ電圧およびＡＣ電圧を、電流センサ８および温度センサ１８（図２）の検出値と共に、データサーバ１３へＬＡＮ等

の通信網１２で送信する（ステップＳ１１）。データサーバ１３は、順に送信される各電圧センサ７等のセンサのデータを受信してデータ格納部１３ｄに格納する（ステップＳ１２）。前記無線送信のステップＳ９からデータサーバ１３によるデータ格納までは、全電圧センサ７のデータの受信および格納が終了するまで行う（ステップＳ１２でＮＯ）。

[0047] この受信および格納の終了（ステップＳ１２でＹＥＳ）の後、その終了信号のデータサーバ１３から主コントローラ１１Ａへの送信、および主コントローラ１１Ａの電流印加制御信号の出力によって、前記放電回路９を停止させ（ステップＳ１６）、データサーバ１３では内部抵抗演算部１３ａで各バッテリ２の内部抵抗を演算する（ステップＳ１３）。

[0048] データサーバ１３の判定部１３ｂは、演算された内部抵抗を、適宜定められた第１しきい値と比較し（ステップＳ１４）、第１しきい値よりも小さい場合は、バッテリ２が正常であると判定する（ステップＳ１５）。第１しきい値よりも小さくない場合は、さらに第２しきい値と比較し（ステップＳ１７）、第２しきい値より小さい場合、注意を喚起する警報の警告を出力する（ステップＳ１８）。第２しきい値よりも小さくない場合は、警告よりも強い知らせの警報を出力する（ステップＳ１９）。前記警報および警告は、モニタ１４（図１）で表示する。上記の正常な場合は、モニタ１４に正常である旨を表示しても良く、また特に表示しなくても良い。前記モニタ１４による警報および警告の表示は、例えば定められたアイコン等のマークにより行っても、所定部位の点灯等で行っても良い。このようにして、非常用の電源１の全てのバッテリ２の劣化判定を行う。なお、図３は、２段階の劣化判定（および警報等の表示）の例である。

[0049] この二次電池の劣化判定装置によると、このように、各電圧センサ７は、バッテリ２毎に設けられ、無線通信によりディジタル信号でデータの受け取り、受け渡しをするため、数十から数百個のバッテリ２を備える非常用の電源１であっても、各バッテリ２につき、電気的に基準電位（グランドレベル）を気にする必要がない。そのため、差動演算や絶縁トランスの必要がない

。また、こうした複数ある個々の電圧センサ７の計測値を無線で送信するため、複雑な配線の必要がない。これらにより、簡単で安価な構成とできる。

[0050] また、各電圧センサ７の計測した前記計測値を、ディジタル信号で表される実効値または平均値に変換し、送信するため、電圧波形の信号を送る場合に比べて飛躍的に送信データ量が少なくて済む。バッテリ２の内部抵抗の算出は実効値または平均値で精度良く行える。バッテリ２の内部抵抗の算出については、電圧の計測だけであっても、電流を一定値に仮定することなどで可能ではあるが、バッテリ２に実際に流れる電流を計測し、電圧と電流との両方を求めることで、内部抵抗をより一層精度良く算出することができる。直列に並んだ各バッテリ２に流れ電流は同じであるため、電流センサ８はバッテリ群３毎に１つ設ければ足りる。

[0051] 前記コントローラ１１は、前記各電圧センサ７の各センサ毎無線通信手段１０に計測開始コマンドを送信し、このコマンドによって電圧センサ２の計測を開始させるため、多数存在する各電圧センサ２の計測開始タイミングを整えることができる。この場合に、前記コントローラ１１は、前記各電圧センサ７に計測開始コマンドを同時にシリアル伝送またはパラレル伝送で送信し、各電圧センサ７は、計測開始遅延時間経過後に同時に計測を行う。計測終了後、前記コントローラ１１は、順に前記各電圧センサ７にデータ送信の要求コマンドを送信し、コマンドを受けた電圧センサ７がデータを送信し、以上を繰り返すことで、データ通信を行ってもよい。この発明において、前記コントローラ１１は、データ送信要求コマンドの送信から一定時間後に、データ受信できなかった前記電圧センサ７に対し再送信要求を行うようにして良い。

[0052] 別の例として、各電圧センサ７毎に定められた計測開始遅延時間だけ経過後に計測を行うようにする場合、各センサ毎無線通信手段１０へ同時に計測開始コマンドを送信しても、多数ある各電圧センサ７の計測を、無線送受に支障がないように順に行い、送信することかできる。例えば、送信開始コマンドはグローバルコマンドであり、電圧センサ７は同時に取得する。

[0053] 前記コントローラ１１は、前記計測開始コマンドの送信から一定時間後に、データ受信できなかった前記電圧センサ７に対し再送信要求を行う。何らかの一時的な送信の障害等により、一部の電圧センサ７のセンサ毎無線通信手段１０で計測開始コマンドを受信できない場合がある。そのような場合でも、前記再送信要求を行うことで、電圧を計測して送信でき、電源の全てのバッテリ２の電圧計測値を得ることができる。計測開始コマンドを受信できたか否かは、コントローラ１１側で、電圧の計測値が受信されたか否かを判断することで行えば良い。

[0054] コントローラ１１は、前記のように計測開始コマンドを同時に送信するのではなく前記各電圧センサ７のセンサ毎無線通信手段１０に個別にデータ要求コマンドを送信し、順にデータを受信するようにしても良い。この構成の場合、電圧センサ７側に遅延部７ｂｂが不要となり、電圧センサ７側の構成が簡素化される。前記コントローラ１１は、算出した前記内部抵抗の大きさに応じて複数段階の警報を出力するため、バッテリ交換の必要性の緊急度がわかり、無駄なバッテリ交換を行うことなく、保守の計画や準備が円滑かつ迅速に行える。

[0055] コントローラ１１またはその内部の構成要素は、具体的には、ソフトウエアやハードウエアで実現されたＬＵＴ（Look Up Table）、またはソフトウエアのライブラリ（Library）に収められた所定の変換関数やそれに等価のハードウエア等、また必要に応じて、ライブラリの比較関数や四則演算関数やそれらに等価のハードウエア等を用いて、演算を行って結果を出力しうるハードウエア回路またはプロセッサ（不図示）上のソフトウエア関数で構成されている。

[0056] 図４は、この発明の他の実施形態を示す。この例では、非常用の電源１は、一つのバッテリ群３からなり、非常用に限らず種々の用途に使用可能な電源であり、充電回路とは接続されていない。コントローラ１１は単独のコンピュータ等からなり、放電制御手段１１ｅの他に、図示は省略するが、図２のコマンド送信部１１ｃ、データ格納部１３ｄ、内部抵抗演算部１３ａ、判

定部１３ｂを備える。この構成の場合も、上記実施形態と同様に、判定対象の電源１における前記各バッテリ２の劣化を精度良く判定することができ、かつ構成が簡素で安価に製造することができ、特に交流成分を含む計測用電流の生成手段が簡素でコンパクトな構成で済むと言う利点が得られる。その他の構成、効果は、図１～３と共に前述した第１の実施形態と同様である。

[0057] 図５～図８は、それぞれさらに他の実施形態を示す。これらの実施形態において、特に説明した事項の他の構成は、図１～図３に示した第１の実施形態と同様であり、また第１の実施形態につき説明した各効果が得られる。

[0058] 図５において、電源１では、バッテリ群３が複数（図５では２つ）直列に接続された直列接続体３Ａが複数並列に接続されている。複数の直列接続体３Ａの間で、互いに対応する個々の前記バッテリ群３の間の部位ａは相互に接続されていて（接続線は1本）、複数の直列接続体３Ａ間で、互いに並列接続されているバッテリ群３どうしで並列接続体３Ｂを成す。この一つの並列接続体３Ｂ毎に前記放電回路９が設けられ、全部で放電回路９は２つ存在している。

[0059] 換言すれば、前記電源１における直列接続体３Ａが一つのバッテリ群３であると見做すと、この一つのバッテリ群３が、直列方向に並ぶ複数（２つ）のバッテリ群分割体３ａに分割され、このバッテリ群分割体３ａが他のバッテリ群のバッテリ群分割体３ａと並列に接続されている。このバッテリ群分割体３ａの並列接続体３Ｂ毎に並列に前記放電回路９が設けられた構成である。分割数は問わないが、個々のバッテリ群分割体３ａは、前記バッテリ２が複数直列に接続されている。

[0060] 前記電源１がデータセンタの非常用電源等である場合、電源１の全体におけるバッテリ２の直列接続体の電圧は、例えば３００Ｖを超える高い電圧となる。このため、前記電源１の全体に対して放電回路２６を設けると、測定電流を印加するためのパワー素子である前記スイッチング素子２７に耐圧が高いものが必要である。しかし、この実施形態のようにバッテリ２の直列接続体を直列方向に二つに分割された構成とすることで、前記放電回路２６に

おける測定電流印加用のパワー素子である前記スイッチング素子２７に、耐圧の低いものが使用できる。

[0061] 図６の実施形態では、電源１は、二つのバッテリ群３の直列接続体３Ａからなり、非常用に限らず種々の用途に使用可能な電源であり、充電回路とは接続されていない。コントローラ１１は単独のコンピュータ等からなり、同図における図示は省略するが、図１の放電制御手段１１ｅおよび、図２のコマンド送信部１１ｃ、データ格納部１３ｄ、内部抵抗演算部１３ａ、判定部１３ｂを備える。

[0062] 図７の実施形態は、図５に示す実施形態において、直列接続体３Ａを、直列接続させた３つ以上のバッテリ群３で構成した例である。換言すれば、電源１のバッテリ２の直列接続体３Ａを一つのバッテリ群３と見做した場合に、この一つのバッテリ群３が３つ以上のバッテリ群分割体３ａで構成されている。複数の直列接続体３Ａの間で、互いに対応する個々の前記バッテリ群３の間の部位ａ（直列接続体３Ａ中に複数存在）は相互に接続されていて（接続線は２本以上となる）、並列接続体３Ｂ毎に並列に前記放電回路９が設けられ、全部で放電回路９が３つ以上含まれる構成である。この実施形態においても、測定電流印加用のパワー素子である前記スイッチング素子２７に、耐圧の低いものが使用できる。

[0063] 図８の実施形態は、図６に示す実施形態において、直列接続体３Ａを、直列接続させた３つ以上のバッテリ群３で構成した例である。換言すれば、電源１のバッテリ２の直列接続体３Ａを一つのバッテリ群３と見做した場合に、この一つのバッテリ群３が３つ以上のバッテリ群分割体３ａで構成されている。並列接続体３Ｂ毎に並列に前記放電回路９が設けられ、全部で放電回路９が３つ以上含まれる。この実施形態においても、測定電流印加用のパワー素子である前記スイッチング素子２７に、耐圧の低いものが使用できる。

[0064] 以上、図面を参照しながら実施形態に基づいて本発明を実施するための好適な形態を説明したが、ここで開示し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。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の

範囲によって示される。当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる発明の範囲内またはこれと均等の範囲内のものと解釈される。

符号の説明

[0065] １…電源

２…バッテリ

３…バッテリ群

３Ａ…直列接続体

３Ｂ…並列接続体

４…負荷

５…主電源

５Ａ，５Ｂ…端子

６…充電回路

７ａ…センサ機能部

７ｂ…演算処理部

７ｂａ…制御部

７ｂｂ…遅延部

７ｂｃ…変換部

７ｃ…直流検出部

８…電流センサ

９…放電回路

１０…センサ毎無線通信手段

１１…コントローラ

１１Ａ…主コントローラ

１１ａ…受信部

１１ｂ…転送部

１１ｃ…コマンド送信部

１１ｄ…待機部

１１ｅ…放電制御手段

１２…通信網

１３…データサーバ

１３ａ…内部抵抗演算部

１３ｂ…判定部

１４…モニタ

１５…ダイトオード

１７…センサユニット

１８…温度センサ

１９…アンテナ

２５…開閉スイッチ

２６…電流制限用抵抗

２７…スイッチング素子

ａ…部位

請求の範囲

[請求項1] それぞれ二次電池であるバッテリの複数が直列接続されたバッテリ群が複数並列に接続されまたは単独で設けられて負荷に接続される電源における前記各バッテリの劣化を判定する二次電池の劣化判定装置であって、

前記各バッテリに個別に接続されこのバッテリに印加された電圧の交流成分の電圧を計測する複数の電圧センサと、

前記バッテリ群と並列に接続された、電流制限用抵抗とスイッチング素子の直列回路からなる放電回路と、

前記放電回路を流れる電流がパルス状ないし正弦波状の電流となるように前記スイッチング素子を開閉駆動する放電制御手段と、

前記各電圧センサの計測値を用いて前記電圧センサが設けられた前記バッテリの内部抵抗を算出する内部抵抗演算部と、

この内部抵抗演算部で算出した内部抵抗を用いて前記バッテリの劣化を判定する判定部とを備える、

二次電池の劣化判定装置。

[請求項2] 請求項１に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記各バッテリ群毎に電流センサが接続され、前記内部抵抗演算部は、前記電圧センサの計測値と共に前記電流センサの計測値を用いて前記内部抵抗を演算する二次電池の劣化判定装置。

[請求項3] 請求項１または請求項２に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記各電圧センサは、計測した電圧値を実効値または平均値に換算する変換部を有し、前記内部抵抗演算部は前記各電圧センサの出力する前記実効値または平均値を用いて前記内部抵抗の算出を行う二次電池の劣化判定装置。

[請求項4] 請求項１ないし請求項３のいずれか１項に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記各電圧センサの計測した前記電圧の計測値を無線で送信するセンサ毎無線通信手段を備える二次電池の劣化判定装置

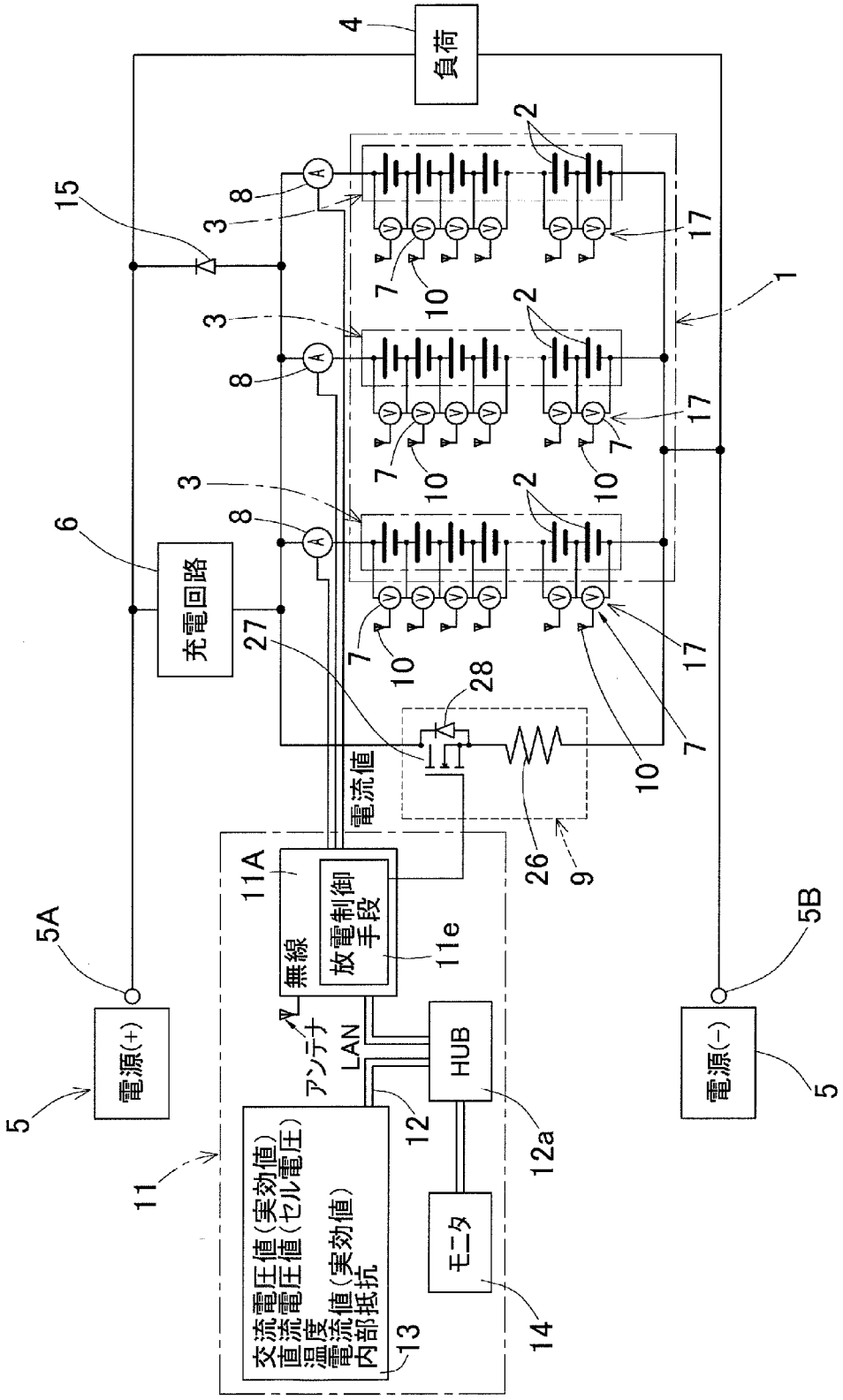
。

[請求項5] 請求項１ないし請求項４のいずれか１項に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記バッテリ群が複数直列に接続されて直列接続体を成し、

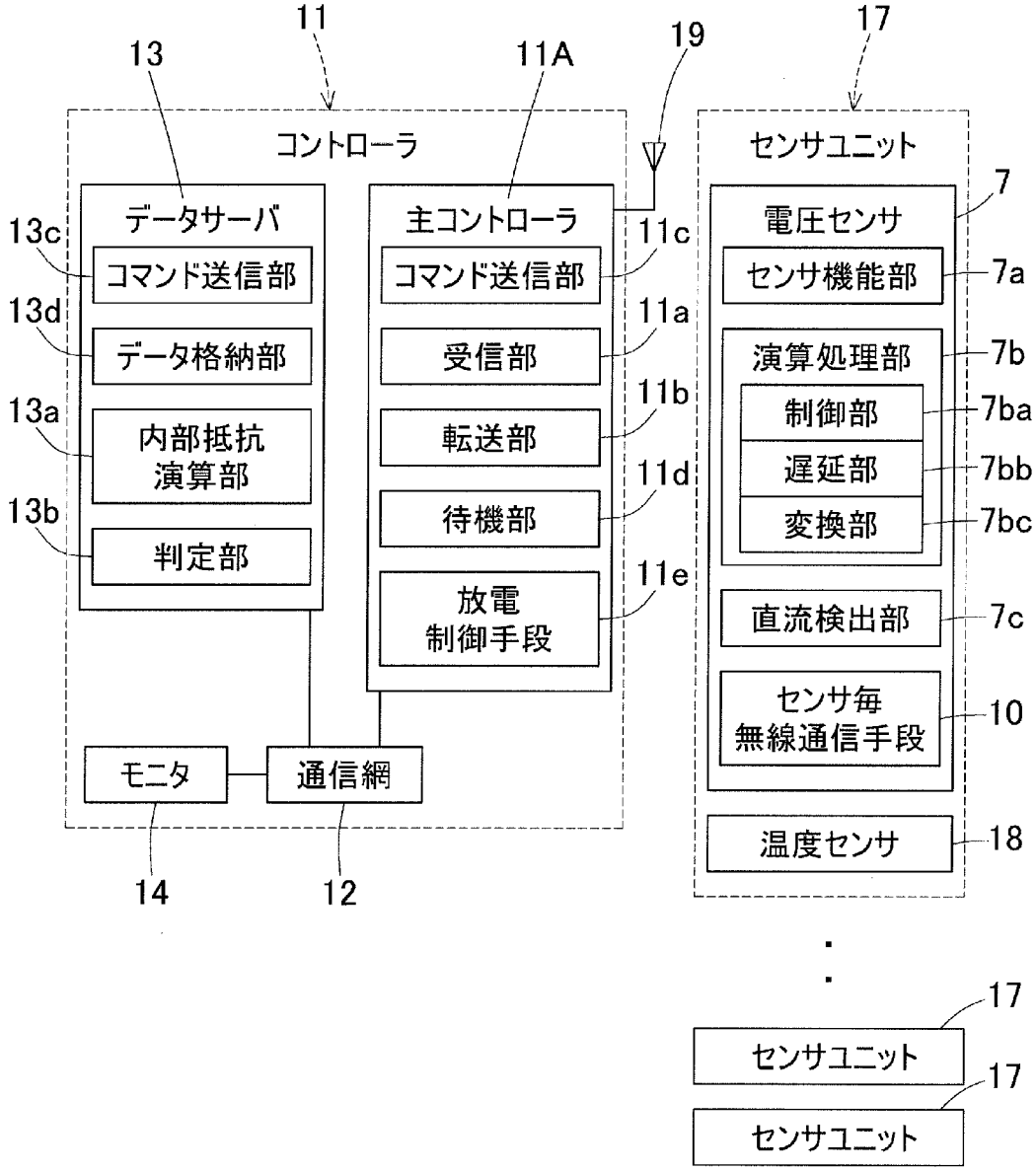
この直列接続体が複数並列に接続され、複数の前記直列接続体の間で、互いに対応する個々の前記バッテリ群の間の部位が相互に接続されており、

複数の前記直列接続体間で、互いに並列接続されているバッテリ群どうしで並列接続体を成し、この一つの並列接続体毎に前記放電回路が設けられた二次電池の劣化判定装置。

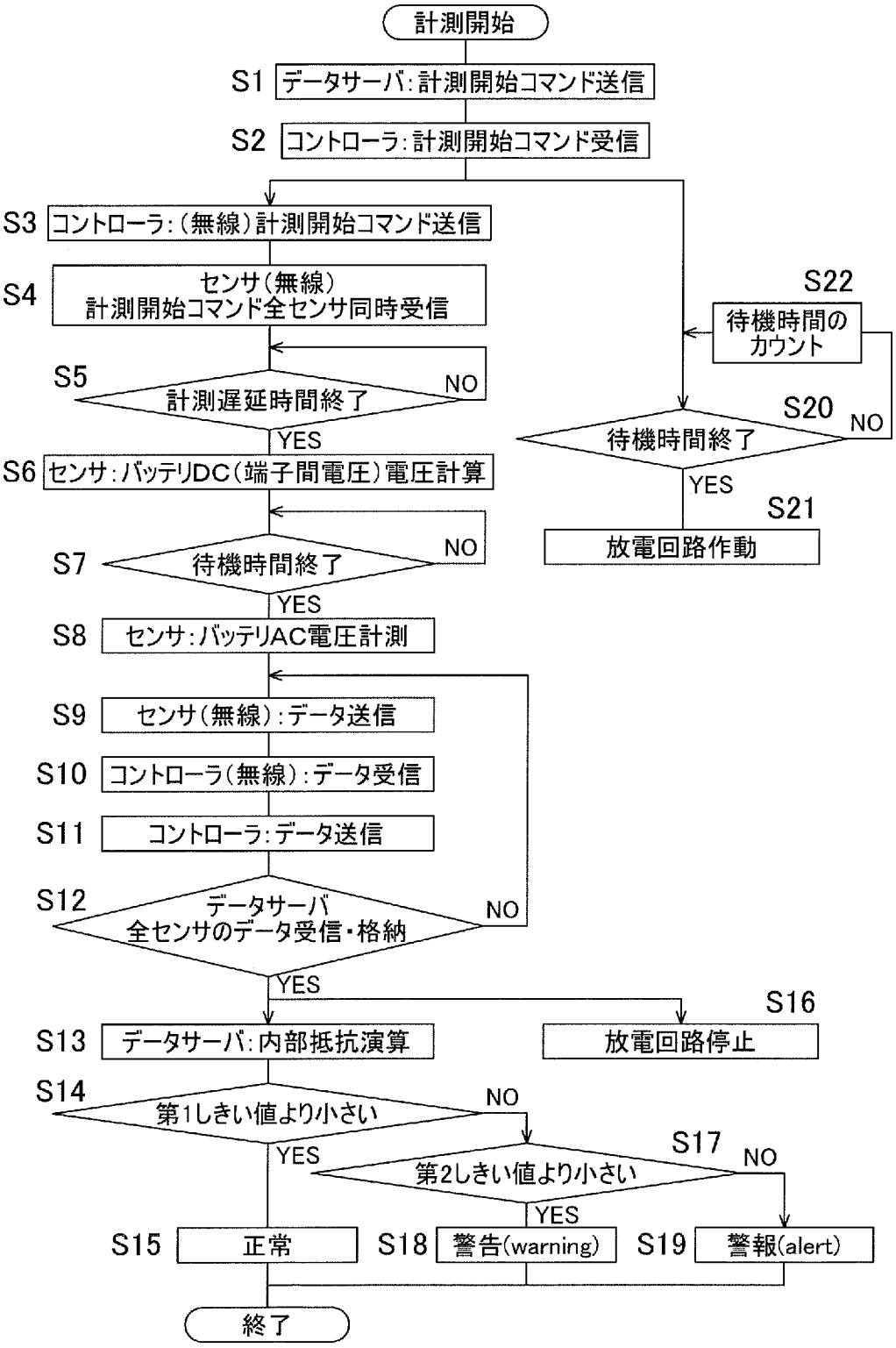
[図1]


負荷
充電回路
電源(+)
電源(−)
電流値
放電制御手段
無線
アンテナ
LAN
HUB
モニタ
交流電圧値(実効値)
直流電圧値(セル電圧)
温度
電流値(実効値)
内部抵抗
1
2
3
4
5
5A
5B
6
7
8
9
10
11
11A
11e
12
12a
13
14
15
17
26
27
28

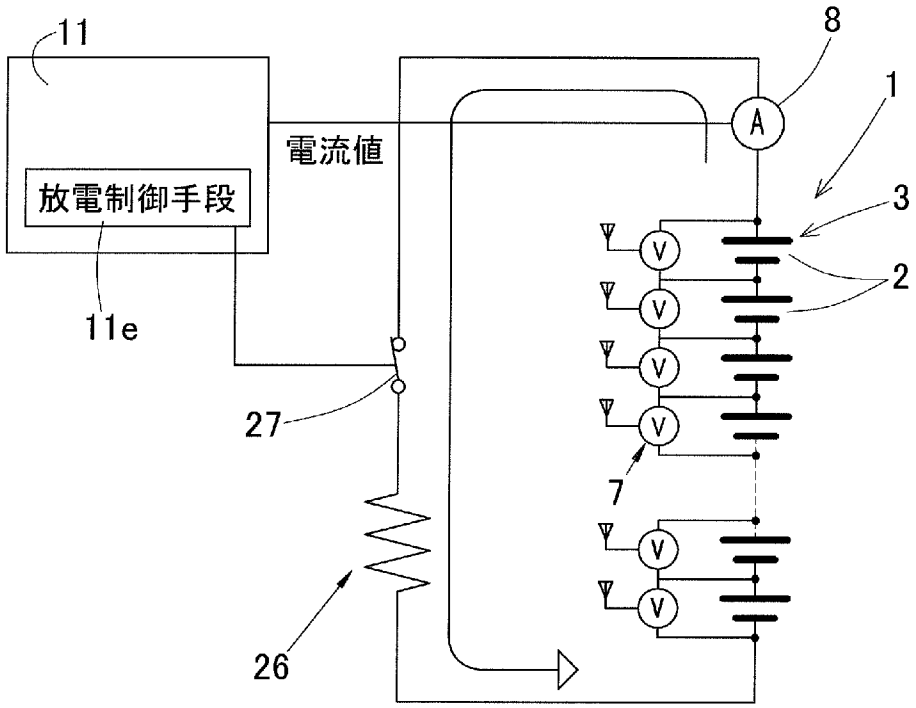
[図2]


11
13
11A
19
17
コントローラ
センサユニット
データサーバ
主コントローラ
電圧センサ
7
13c
コマンド送信部
コマンド送信部
11c
センサ機能部
7a
13d
データ格納部
受信部
11a
演算処理部
7b
13a
内部抵抗
演算部
転送部
11b
制御部
7ba
遅延部
7bb
13b
判定部
待機部
11d
変換部
7bc
放電
制御手段
11e
直流検出部
7c
センサ毎
無線通信手段
10
モニタ
通信網
温度センサ
18
14
12
17
センサユニット
17
センサユニット

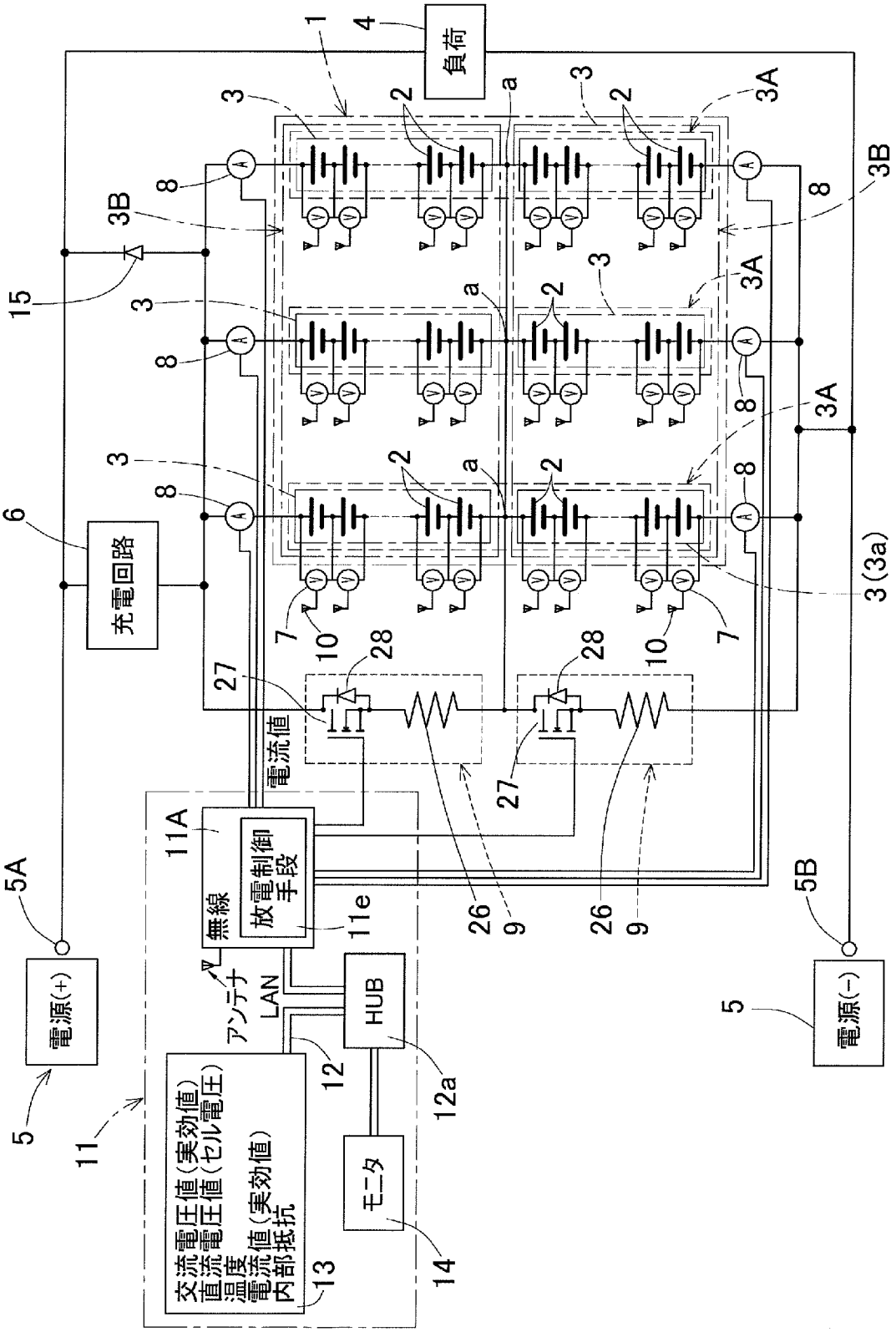
[図3]


計測開始
S1
データサーバ：計測開始コマンド送信
S2
コントローラ：計測開始コマンド受信
S3
コントローラ：（無線）計測開始コマンド送信
S4
センサ（無線）
計測開始コマンド全センサ同時受信
S5
計測遅延時間終了
NO
YES
S6
センサ：バッテリDC（端子間電圧）電圧計算
S7
待機時間終了
NO
YES
S8
センサ：バッテリAC電圧計測
S9
センサ（無線）：データ送信
S10
コントローラ（無線）：データ受信
S11
コントローラ：データ送信
S12
データサーバ
全センサのデータ受信・格納
NO
YES
S13
データサーバ：内部抵抗演算
S14
第1しきい値より小さい
NO
YES
S15
正常
S17
第2しきい値より小さい
NO
YES
S18
警告(warning)
S19
警報(alert)
S16
放電回路停止
S22
待機時間の
カウント
S20
待機時間終了
NO
YES
S21
放電回路作動
終了

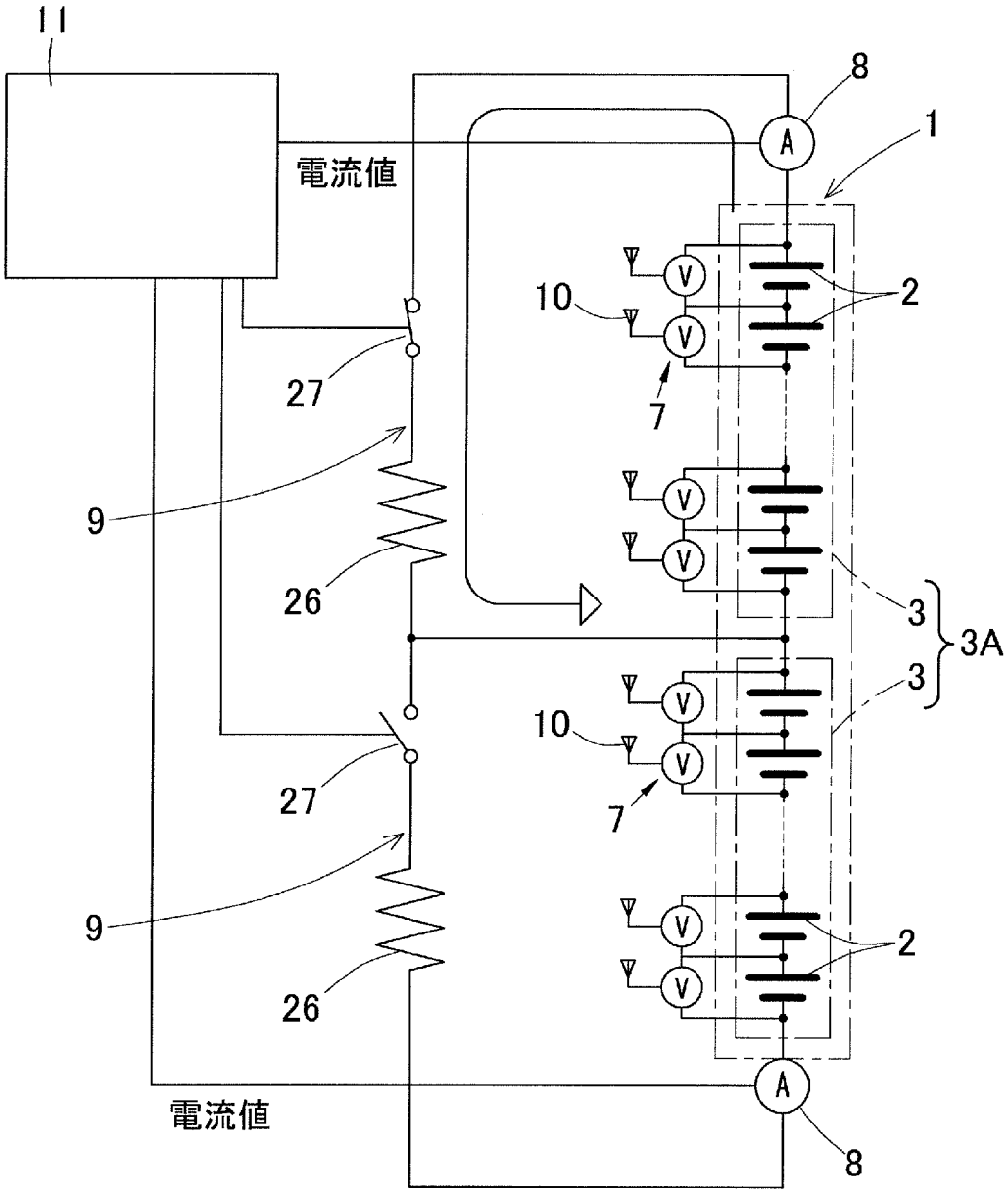
[図4]



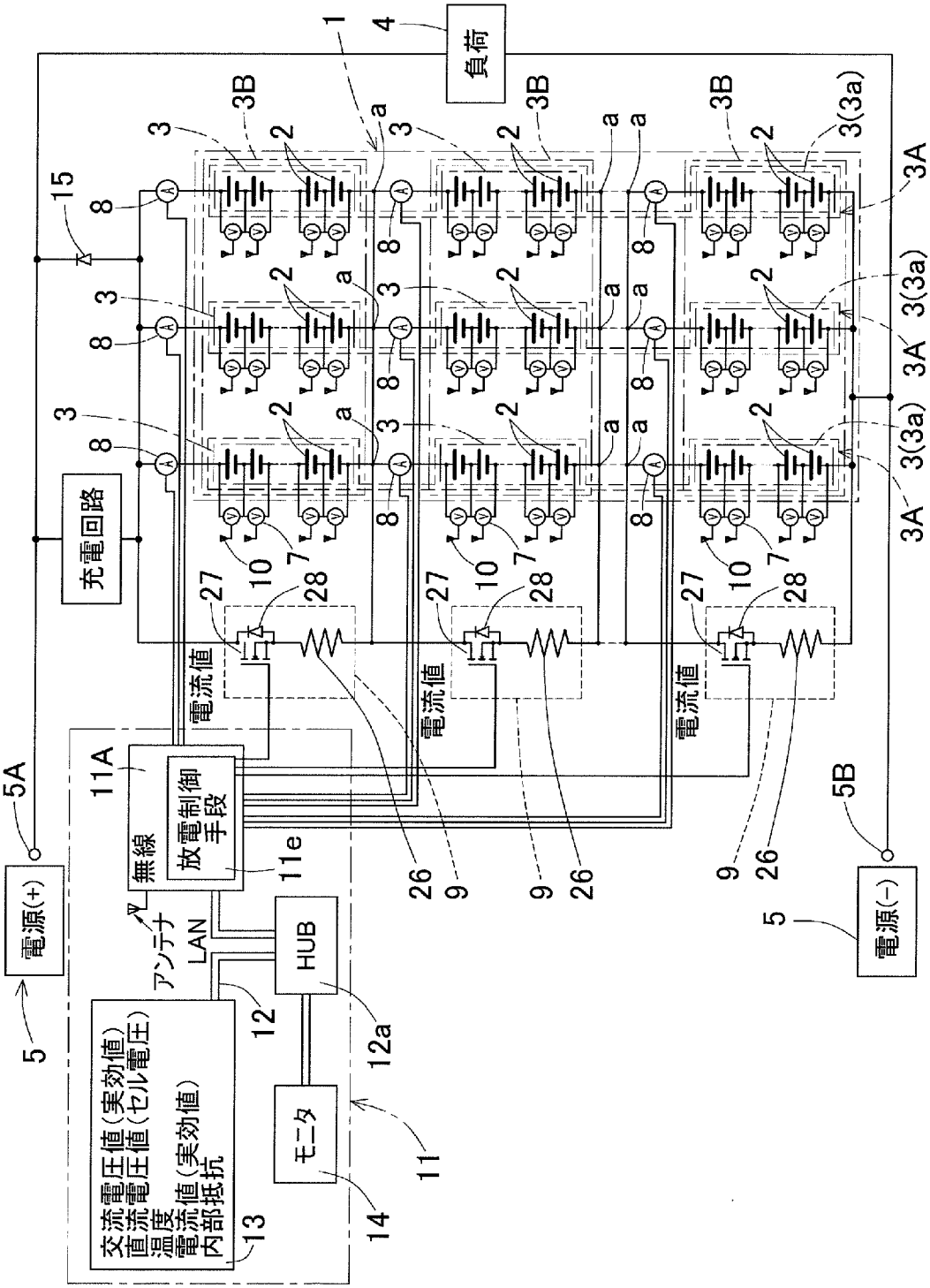
[図5]


負荷
充電回路
電源(+)
電源(−)
放電制御手段
無線
アンテナ
LAN
HUB
モニタ
交流電圧値(実効値)
直流電圧値(セル電圧)
温度
電流値(実効値)
内部抵抗
電流値

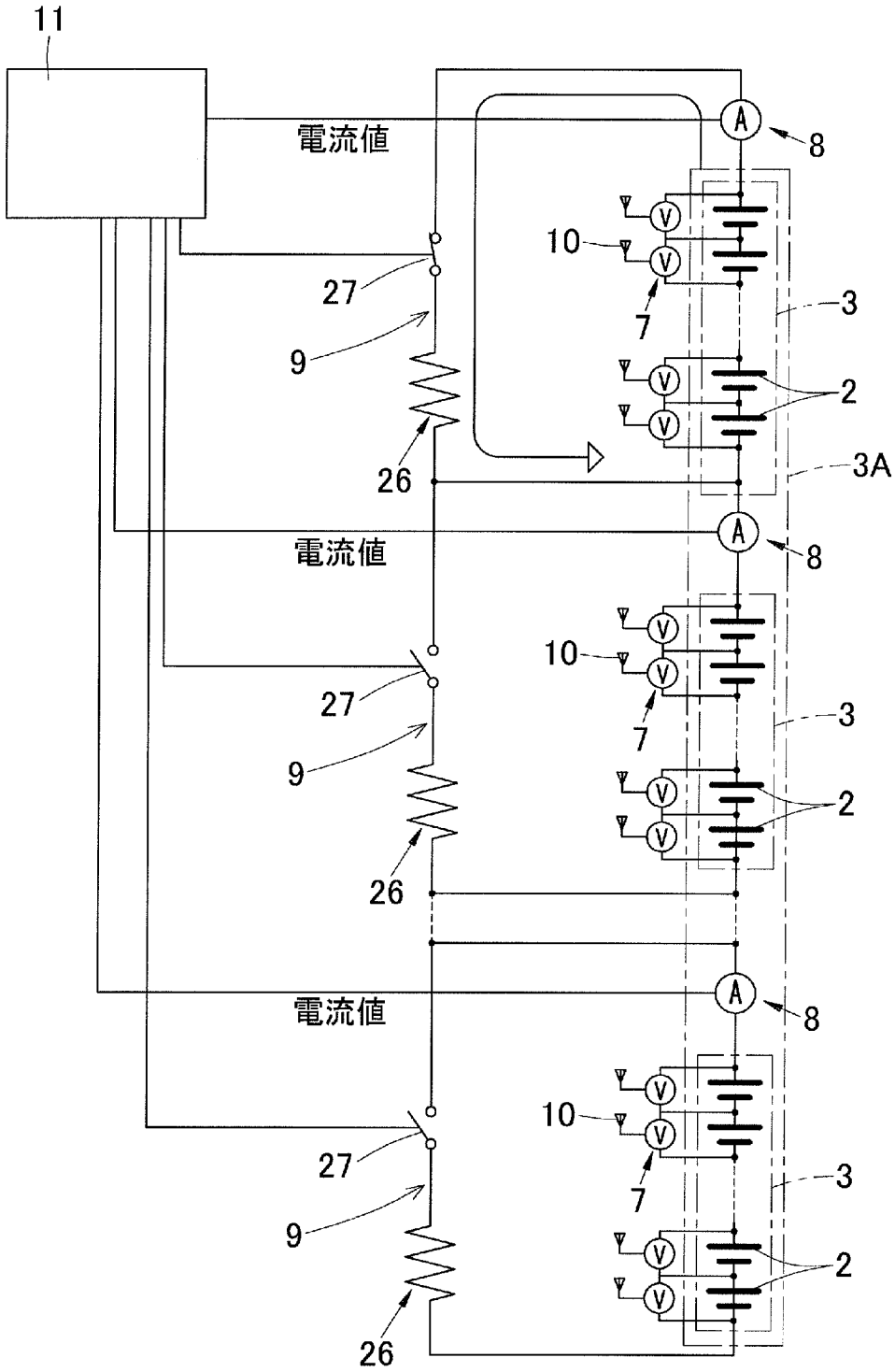
[図6]



[図7]


負荷
充電回路
電源(+)
電源(−)
無線
放電制御手段
アンテナ
LAN
HUB
モニタ
交流電圧値(実効値)
直流電圧値(セル電圧)
温度
電流値(実効値)
内部抵抗
電流値

[図8]


11
電流値
A
8
10
V
7
3
2
27
9
26
3A
電流値
A
8
10
V
7
3
2
27
9
26
電流値
A
8
10
V
7
3
2
27
9
26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/010541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R31/36(2006.01)i, *H01M10/42*(2006.01)i, *H01M10/44*(2006.01)i, *H01M10/48*(2006.01)i, *H02J7/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01R31/36, H01M10/42, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-178953 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 13 September 2012 (13.09.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2007-300701 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 15 November 2007 (15.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2012-034535 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)	06 June 2017 (06.06.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/010541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-073923 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 18 March 1997 (18.03.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2011-254585 A (The Furukawa Battery Co., Ltd.), 15 December 2011 (15.12.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１０５４１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R31/36(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R31/36, H01M10/42, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2012-178953 A（日立ビークルエナジー株式会社）2012.09.13 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2007-300701 A（三洋電機株式会社）2007.11.15 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2012-034535 A（日立ビークルエナジー株式会社）2012.02.16 全文、全図（ファミリーなし）	1-5

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２３．０５．２０１７	０６．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｓ　４４５４
續山　浩二
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 09-073923 A（日本電信電話株式会社）1997.03.18 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2011-254585 A（古河電池株式会社）2011.12.15 全文、全図（ファミリーなし）	1-5