

(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2017-181484
(P2017-181484A)

(43) 公開日 平成29年10月5日 (2017. 10. 5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 R 31/36 (2006.01)	GO 1 R 31/36 A	2 G 2 1 6
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 P	5 G 5 0 3
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 1 M 10/44 P	5 H 0 3 0
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-183589 (P2016-183589)	(71) 出願人	000102692 N T N株式会社
(22) 出願日	平成28年9月21日 (2016. 9. 21)		大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
(31) 優先権主張番号	特願2016-63179 (P2016-63179)	(74) 代理人	100086793 弁理士 野田 雅士
(32) 優先日	平成28年3月28日 (2016. 3. 28)	(74) 代理人	100087941 弁理士 杉本 修司
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	山田 裕之 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内
		Fターム (参考)	2G216 AB05 BA21 CB17 CC04 CC06 CD04 5G503 BA02 BB01 BB02 CA11 CC02 DA02 EA08 HA01 5H030 AA10 BB21 FF43 FF44 FF52

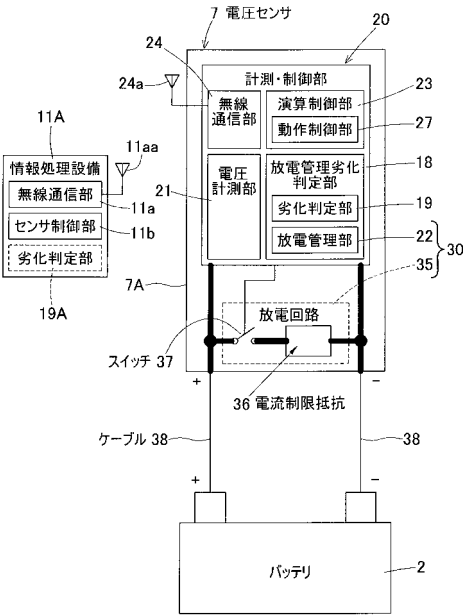
(54) 【発明の名称】 二次電池の劣化判定装置

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成で、二次電池の劣化をある程度精度良く判定することができ、バッテリーが多数接続される非常用電源における劣化判定にも好適な二次電池の劣化判定装置を提供する。

【解決手段】バッテリー 2 の端子間の DC 電圧を計測する電圧計測部 2 1 と、バッテリー 2 と並列に接続された電流制限抵抗 3 6 とスイッチ 3 7 からなる放電回路 3 5 と、放電管理部 2 2 と、劣化判定部 1 3 a とを備える。放電管理部 2 2 は、DC 電圧が上限値より高い場合は放電させ、この間、DC 電圧を監視して下限値よりも低下すると放電を停止させるバッテリー DC 電圧を電圧の設定値と比較し、この設定値よりも高いと放電させる。劣化範囲部 1 3 a は、放電管理部 2 2 の制御による放電回路 3 5 の放電頻度を計測し、放電頻度によって前記バッテリー 2 の劣化を判定する。前記頻度は、例えば設定時間内における放電回数、または前回の放電と今回の放電との間の放電時間とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次電池であるバッテリーの端子間の D C 電圧を計測する電圧計測部と、前記バッテリーと並列に接続された電流制限抵抗とスイッチとの直列回路である放電回路と、前記電圧計測部で計測されたバッテリー D C 電圧を監視し、設定された上限値より高い場合は前記スイッチを O N にして前記バッテリーを放電させ、この O N の間、前記バッテリー D C 電圧を監視して設定された下限値よりも低下すると前記スイッチを O F F にして放電を停止させる放電管理部と、この放電管理部の制御による前記放電回路の放電頻度を計測し、放電頻度によって前記バッテリーの劣化を判定する劣化判定部とを備えた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、前記劣化判定部は、前記放電頻度による劣化の判定の処理として、設定時間内に行われた前記放電回数を計測し、放電回数が設定回数よりも多いとバッテリーの劣化と判定する二次電池の劣化判定装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記劣化判定部は、前記放電頻度による劣化の判定として、前回の放電と今回の放電との放電間隔を計測し、放電間隔が設定間隔よりも短くなるとバッテリーの劣化と判定する二次電池の劣化判定装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記劣化判定部は、前記放電頻度による劣化の判定として、前記放電の開始と前記放電の停止との間の時間である切り替わり時間を計測し、この切り替わり時間である放電時間が設定時間よりも短いとバッテリーの劣化と判定する二次電池の劣化判定装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記劣化判定部は、前記放電頻度による劣化の判定の処理として、前記放電管理部により、前記バッテリー D C 電圧が前記上限値よりも高くて放電を開始した後、一定間隔で一時的に前記スイッチを O F F にして前記電圧計測部により前記バッテリー D C 電圧を計測させ、この計測で得たバッテリー D C 電圧が前記下限値よりも低くなった場合に前記スイッチを O F F 状態に維持させ、前記電圧計測、前記上限値との比較、前記一時的なスイッチの O F F、前記下限値との比較、前記スイッチを O F F 状態に維持の過程を繰り返し、設定時間内の前記放電の回数が設定値よりも多いとバッテリーの劣化と判定する二次電池の劣化判定装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 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、複数のバッテリーが直列に接続された電源の前記バッテリーの劣化を判定する装置であって、バッテリー毎に前記電圧計測部、前記放電回路、および前記放電管理部を備え、前記劣化判定部は、前記複数のバッテリーの全ての前記電圧計測部による電圧計測が行われた後、計測されたバッテリー D C 電圧の平均値を求め、この平均値を基準として前記上限値および下限値を定める二次電池の劣化判定装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 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、前記電流制限抵抗および前記スイッチが、前記電圧計測部と同一の回路基板に実装された二次電池の劣化判定装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 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、前記電流制限抵抗および前記スイッチの回路と、前記電圧計測部の回路とが、前記バッテリーに接続されるケーブルを共有する二次電池の劣化抑制装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 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、前記電圧計測部、前記放電回路、および前記放電管理部をそれぞれ有する複数の電圧センサと、これら電圧センサに対して 1 台設けられてこれら電圧センサに対する動作の指令およ

10

20

30

40

50

び前記各電圧センサの計測または処理してデータの収集を行う情報処理設備とで構成された二次電池の劣化判定装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の二次電池の劣化判定装置において、前記情報処理設備が、前記劣化判定部、または前記劣化判定部の一部を構成する手段を有する二次電池の劣化判定装置。

【請求項 11】

請求項 1 ないし請求項 8 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、前記劣化判定部がバッテリーの劣化と判定すると監視者に知覚させる警報を発生する警報部を有し、前記電圧計測部、前記放電回路、前記放電管理部、前記劣化判定部、および前記警報部が共通の筐体に収められている二次電池の劣化判定装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、データセンタ、携帯電話基地局、若しくはその他各種の電力安定供給が求められる非常用電源、または複数のバッテリーが直列に接続された電源一般に使用されて、バッテリーの劣化を判定する二次電池の劣化判定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

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。

20

【0003】

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、一つの二次電池であるバッテリーの電圧は低く、また容量も小さいため、複数のバッテリーが直列接続されたバッテリー群を複数並列に接続した構成とされる。個々のバッテリーは、鉛蓄電池やリチウムイオン電池である。

【0004】

このような非常用電源において、バッテリー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、バッテリーの劣化判定を行い、劣化したバッテリー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ー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。

30

【0005】

従来のバッテリーの劣化判定の提案例としては、車載バッテリーチェッカーとして、バッテリー全体を纏めて計測する提案（例えば、特許文献 1）、バッテリー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ー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）、バッテリー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、バッテリー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 端子法バッテリーテストが商品化されている（例えば、非特許文献 1）。

40

【0006】

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】

【0007】

【特許文献 1】特開平 10-170615 号公報

50

【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】

【0008】

【非特許文献1】”内部抵抗計測器・バッテリーテスタ IW7807 東京デバイセズ”、[online]、東京デバイセズ [平成28年5月30日検索]、インターネット<URL: <http://tokyodevices.jp/items/37>>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

従来の二次電池の劣化判定装置は、いずれも、バッテリーに電流を印加して端子間電圧を測定して内部抵抗を算出しているため、センサ構成が複雑である。特に、非常用電源は多数のバッテリーで構成されるため、個々のバッテリーの計測を行うセンサの構成が複雑であると、劣化判定装置の全体として、装置が大掛かりとなり、コスト高となる。従来のハンディチェッカー（非特許文献1）では、バッテリーが何十、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。

【0010】

バッテリーが劣化すると、内部抵抗が増加し、多数直列に接続されたバッテリーでは劣化したバッテリーの端子間のDC電圧が高くなるため、個々のバッテリーDC電圧を計測すれば、ある程度はバッテリーの劣化が判定できる。しかし、バッテリーDC電圧の変動は他の要因でも生じるため、単に端子間電圧を計測しただけでは、バッテリーの劣化を精度良く判定することができない。

20

【0011】

この発明の目的は、簡易な構成で、二次電池の劣化をある程度精度良く判定することができ、バッテリーが多数接続される非常用電源における劣化判定にも好適な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】

【0012】

この発明の二次電池の劣化判定装置は、二次電池であるバッテリー2の端子間のDC電圧を計測する電圧計測部21と、前記バッテリー2と並列に接続された電流制限抵抗36とスイッチ37との直列回路である放電回路35と、前記電圧計測部21で計測されたバッテリーDC電圧を監視し、設定された上限値より高い場合は前記スイッチ37をONにして前記バッテリー2を放電させ、このONの間、前記バッテリーDC電圧を監視して設定された下限値よりも低下すると前記スイッチ37をOFFにして放電を停止させる放電管理部22と、この放電管理部22の制御による前記放電回路35の放電頻度を計測し、放電頻度によって前記バッテリー2の劣化を判定する劣化判定部19、19Aを備える。

30

なお、前記バッテリーDC電圧の監視の際、一時的に前記スイッチ37をOFFにして放電を停止させても良い。

前記「上限値」および「下限値」は任意に定められる値であり、例えばバッテリー2の劣化が生じていない場合の電圧である正常電圧の範囲の上限または下限にそれぞれ設定するのが良い。一般的に2Vのバッテリーであると1.8～2.3Vが正常電圧の範囲である。

40

また、この明細書において、「上限値より高い場合」等とある記載において、基準となる値に対する大小は、「以上」「未満」の組み合わせ、「超える」「以下」の組み合わせのいずれを用いても良い。

【0013】

個々のバッテリーDC電圧を計測すれば、ある程度はバッテリー2の劣化が判定できる。しかし、バッテリーDC電圧の変動は他の要因でも生じるため、単に端子間電圧を計測しただけでは、バッテリーの劣化を精度良く判定することができない。

この発明は、バッテリーDC電圧を計測し、バッテリーDC電圧が前記上限値よりも高い場

50

合は、放電により前記電流制限抵抗 36 でエネルギー消費させ、下限値よりも低くなると放電を停止し、過充電を防止する。このような動作を繰り返し、放電頻度によってバッテリー 2 の劣化を判定する。放電頻度が高いと劣化と判定できる。すなわち、バッテリーが劣化していると内部抵抗が増加するため、直列接続された複数のバッテリーの中で、劣化したバッテリーの電圧が高くなる。電圧が高いと放電頻度が高くなり、劣化と判定される。

このように、電圧の上限値での放電開始と下限値での放電停止を繰り返し、放電頻度によって判定するため、バッテリーの劣化をある程度精度良く判定できる。また、計測のための電流印加手段が不要であるため、構造が簡単であり、安価に製造できる。

なお、前記「放電頻度」は、放電回数で管理しても、放電間隔で管理しても良い。

【0014】

例えば、前記劣化判定部 13a は、前記放電頻度による劣化の判定の処理として、設定時間内に行われた前記放電回数を計測し、放電回数が設定回数よりも多いとバッテリーの劣化と判定するようにしても良い。(図 5 の例、図 6 の例が該当する。)

このように放電回数で判定すると、バッテリーの劣化が簡易に判定できる。

【0015】

また、前記劣化判定部 13a は、前記放電頻度による劣化の判定として、前回の放電と今回の放電との放電間隔を計測し、放電間隔が設定間隔よりも短いと、バッテリーの劣化と判定するようにしても良い。(図 7 の例、図 8 の例が該当する。)

放電間隔が短いことは、放電の頻度が高いこととなる。このように放電間隔で判定しても、バッテリーの劣化が簡易に判定できる。

【0016】

この発明において、前記劣化判定部 19 は、前記放電頻度による劣化の判定として、前記放電の開始と前記放電の停止との間の時間である切り替わり時間を計測し、この切り替わり時間である放電時間が設定時間よりも短いとバッテリーの劣化と判定する構成であっても良い。(図 9 の例、図 10 の例が該当する。)

切り替わり時間である放電時間も、放電の頻度を示すことになり、劣化判定が行える。

【0017】

この発明において、前記劣化判定部 19 は、前記放電頻度による劣化の判定の処理として、前記放電管理部 22 により、前記バッテリー DC 電圧が前記上限値よりも高く放電を開始した後、一定間隔で一時的に前記スイッチ 37 を OFF にして前記電圧計測部 21 により前記バッテリー DC 電圧を計測させ、この計測で得たバッテリー DC 電圧が前記下限値よりも低くなった場合に前記スイッチ 37 を OFF 状態に維持させ、前記電圧計測、前記上限値との比較、前記一時的なスイッチの OFF、前記下限値との比較、前記スイッチを OFF 状態に維持の過程を繰り返させ、設定時間内の前記放電の回数が設定値よりも多いとバッテリーの劣化と判定するようにしても良い。(図 11 の例が該当)

このように、バッテリーの放電中に一時的にスイッチの OFF を行って電圧計測し、設定時間内の放電回数と設定値との比較によっても、精度良くバッテリー 2 の劣化を判定することができる。

前記「放電の回数が設定値」は、設計によって任意に設定させる値である。

【0018】

この発明において、複数のバッテリー 2 が直列に接続された電源の前記バッテリーの劣化を判定する装置であって、バッテリー毎に前記電圧計測部 21、前記放電回路 35、および前記放電管理部 22 を備え、前記劣化判定部 19、19A は、前記複数のバッテリーの全ての前記電圧計測部 21 による電圧計測が行われた後、計測されたバッテリー DC 電圧の平均値を求め、この平均値を基準として前記上限値および下限値を定めるようにしても良い。

前記「上限値および下限値」は、固定の値としても良いが、個々の電源によって、適正なバッテリー DC 電圧が多少異なる場合がある。そのため、前記のように全てのバッテリーのバッテリー DC 電圧の平均値を求め、この平均値を基準として放電および放電停止のための電圧の上限値および下限値を定めることで、個々の電源毎に、より適切な放電を行わせ、劣化判定の精度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

前記上限値は、例えば前記平均値から定められた値だけ高い値とし、前記下限値は、前記平均値から定められた値だけ低い値とする。

【0019】

この発明において、前記電流制限抵抗36および前記スイッチ37が、前記電圧計測部21と同一の回路基板に実装されていて良い。

同じ回路基板に実装することで、装置が簡素化され、コンパクト化される。

【0020】

この発明において、前記電流制限抵抗36および前記スイッチ37の回路と、前記電圧計測部21の回路とが、前記バッテリーに接続されるケーブル38を共有するようにしても良い。前記電流制限抵抗36および前記スイッチ37の回路と、前記電圧計測部21との両者は、いずれもバッテリーと接続される。その接続回路を両者で共有することで、ケーブル配線が簡素化される。

10

【0021】

この発明の二次電池の劣化判定装置は、前記電圧計測部21、前記放電回路35、および前記放電管理部22をそれぞれ有する複数の電圧センサ7と、これら電圧センサ7に対して1台設けられてこれら電圧センサ7に対する動作の指令および前記各電圧センサ7の計測または処理データの収集を行う情報処理設備11Aとで構成されていても良い。

この構成の場合、何十、何百と多数のバッテリー2を備える非常用電源における各バッテリー2にそれぞれ接続される多数の電圧センサ7による計測の制御や、計測結果、劣化判定結果の管理等が行い易い。

20

【0022】

前記情報処理設備11Aを備える場合に、前記劣化判定部19、または前記劣化判定部19の一部を構成する手段を前記情報処理設備11Aに有していても良い。

各バッテリー2の劣化判定のために、平均値演算などの共通の処理が必要な場合があり、その共通の処理が、電圧センサ7とは別の情報処理設備11Aを用いることで、効率良く行える。

【0023】

この発明において、前記劣化判定部19がバッテリー2の劣化と判定すると作業者に知覚させる警報を発生する警報部39を有し、前記電圧計測部21、前記放電回路25、前記放電管理部22、前記劣化判定部19、および前記警報部39が共通の筐体(図示せず)に収められていても良い。

30

この構成の場合、データの収集を行う情報処理設備を備えることなく、センサ単体でバッテリー2の劣化を判定することができる。また、情報処理設備に通信するための無線通信部が不要となる。

【発明の効果】

【0024】

この発明の二次電池の劣化判定装置は、二次電池であるバッテリーの端子間のDC電圧を計測する電圧計測部と、前記バッテリーと並列に接続された電流制限抵抗とスイッチとの直列回路である放電回路と、前記電圧計測部で計測されたバッテリーDC電圧を監視し、設定された上限値より高い場合は前記スイッチをONにして前記バッテリーを放電させ、このONの間、前記バッテリーDC電圧を監視して設定された下限値よりも低下すると前記スイッチをOFFにして放電を停止させるため、簡易な構成で、二次電池の劣化をある程度精度良く判定することができ、バッテリーが多数接続される非常用電源における劣化判定にも好適なものとなる。

40

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】この発明の一実施形態に係る二次電池の劣化判定装置における電圧センサと情報処理設備との概念構成を示すブロック図である。

【図2】同電圧センサの並設状態を示す説明図である。

【図3】同劣化判定装置の判定対象の複数のバッテリーを備える非常用電源の関係を示す回

50

路図である。

【図 4】同劣化判定装置を構成する電圧センサとコントローラとデータサーバとの間の信号の送受を示す流れ図である。

【図 5】同劣化判定装置による劣化判定処理の一例を示す流れ図である。

【図 6】同劣化判定装置による劣化判定処理の他の例を示す流れ図である。

【図 7】同劣化判定装置による劣化判定処理のさらに他の例を示す流れ図である。

【図 8】同劣化判定装置による劣化判定処理のさらに他の例を示す流れ図である。

【図 9】同劣化判定装置による劣化判定処理のさらに他の例を示す流れ図である。

【図 10】同劣化判定装置による劣化判定処理のさらに他の例を示す流れ図である。

【図 11】同劣化判定装置による劣化判定処理のさらに他の例を示す流れ図である。

10

【図 12】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概念構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

この発明の第 1 の実施形態を図 1 ないし図 5 と共に説明する。図 1 は、この二次電池の劣化判定装置を構成する電圧センサ 7 と情報処理装置 11 の概念図、図 3 は同劣化判定装置の全体の概念構成と判定対象のバッテリーを備える非常用電源を示す回路図である。

【0027】

図 3 において、劣化判定の対象となる電源 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複数のバッテリー 2 が直列接続されたバッテリー群 3 を複数有し、これらバッテリー群 3 が並列に接続され負荷 4 に接続される。各バッテリー 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ものであっても良いが、この例では一つのセルからなる。

20

【0028】

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 5 A、5 B のうち、正の端子 5 A 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 5 B 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。

30

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。

【0029】

この二次電池の劣化判定装置は、上記電源 1 における個々のバッテリー 2 の劣化判定を行う装置であり、各バッテリー 2 に接続された複数の電圧センサ 7 と、1 台の情報処理設備 11 A とで構成される。情報処理設備 11 A は、この例では、コントローラ 11 とデータサーバ 13 とで構成されている。

40

【0030】

電圧センサ 7 につき、図 1 と共に説明する。各電圧センサ 7 は、計測・制御部 20 と、放電回路 35 とを有する。前記計測・制御部 20 に、バッテリー 2 の端子間の DC 電圧を計測する電圧計測部 21 と、マイクロコンピュータ等からなる演算制御部 23 と、無線通信部 24 とが設けられている。

【0031】

電圧計測部 21 は、電圧センサ 7 のうち、電圧の計測に直接に係わる部分、または電圧の計測に必須の部分と言い、電圧計測に係る付加的な構成を除いた部分である。電圧計測部 21 が、一般に電圧センサと称される機器であり、この実施形態の電圧センサ 7 は電圧センサ装置または電圧センサユニット等と称しても良い。

50

【0032】

放電回路35は、電流制限抵抗36とスイッチ37との直列回路である。電流制限抵抗36は、ブリーダ抵抗とも称される。前記スイッチ37は、トランジスタ等の半導体スイッチング素子からなる。

前記無線通信部24は、情報処理設備11Aとの間で無線通信を行う手段であり、計測した電圧等の送信と、コマンドの受信とを行う。無線通信部24はアンテナ24aを有している。

【0033】

前記演算制御部23には、動作制御部27と放電管理劣化判定部18とが設けられている。前記動作制御部27は、無線通信部24から与えられたコマンドおよび設定されたシーケンスプログラムに従って、計測・制御部20の全体および無線通信部24を制御する手段である。動作制御部27の制御内容は、後に図4の流れ図と共に説明する。

【0034】

前記放電管理劣化判定部18は、前記電圧計測部21で計測された電圧に応じて前記放電回路35を制御する放電管理部22と、この放電管理部22の放電の状況からバッテリー2の劣化を判定する劣化判定部19とでなる。

前記データサーバ13がある場合は、どの電圧センサ7が劣化警報を出力しているかを集中管理する。

【0035】

システム構成によっては、データサーバを持たない場合も考えられ、その場合、図12に示すように、劣化判定部19と警報部21とを電圧センサ7に設けるようにしても良い。警報部21は、劣化判定部19がバッテリー2の劣化と判定すると監視者に知覚させる警報を発生する手段であり、例えば光、音、またはこれら光と音の両方を発生するものであっても良い。警報部21は、具体例としては、発光ダイオード(LED)やスピーカ、この他に文字または記号等による画像を液晶表示装置の画面に発生させるもの等が使用できる。この場合、電圧センサ7は、無線通信部を持たない構成とされる。電圧センサ7は、前記警報部39を含む構成部品の全体が共通の筐体(図示せず)内に収められたものとされていても良い。

この構成の場合、前記電圧センサ7は、センサ単独で劣化判断と警報が可能になる。なお、劣化判定部19は、予め設定したしきい値を基準に劣化か否かを判定するようにしても良い。図12の電圧センサ7は、その他の構成については図1～図5等と共に説明した第1の実施形態と同様である。

【0036】

図1において、放電管理部22は、より詳しくは、前記電圧計測部21で計測されたバッテリーDC電圧を監視し、設定された上限値より高い場合は前記スイッチ37をONにして前記バッテリー2を放電させ、このONの間、前記バッテリーDC電圧を監視して設定された下限値よりも低下すると前記スイッチ37をOFFにして放電を停止させる手段である。

前記「上限値」および「下限値」は任意に定められる値であるが、例えばバッテリー2の劣化が生じていない場合の電圧である正常電圧の範囲の上限または下限にそれぞれ設定する。

【0037】

前記劣化判定部19は、劣化判定のために放電管理部22に、しきい値等の放電条件の設定を行う機能、および放電管理部22を制御する機能を備えている。

なお、電圧センサ7に劣化判定部19を設ける代わりに、電圧センサ7とは別に設けられた情報処理設備11Aに劣化判定部19Aを設けても良く、電圧センサ7と情報処理設備11Aとの両方に、劣化判定部の一部ずつを分担させて設けても良い。

劣化判定部19、19Aは、より具体的には図5～図11の流れ図に示す各機能を備えている。例えば、これら各流れ図に示された各タイマーなどを備える。

【0038】

前記劣化判定部 19 の各種の処理内容の例を、図 5 ～図 11 に流れ図でそれぞれ示す。これら図 5 ～図 11 の例の内容は後に説明するが、各図において、バッテリー DC 電圧の計測値をしきい値と比較して放電の開始および停止を行う各ステップが前記放電管理部 22 を構成し、その他の各ステップが前記劣化判定部 19 (19A) を構成する。

なお、図 5 ～図 11 の各図は、放電管理部 22 の処理内容を含んでいて、例えば放電管理劣化判定部 18 のプログラムの例であり、1 本のシーケンスプログラムで構成されていても良い。

【0039】

図 1 において、前記電圧センサ 7 のハードウェア構成例を説明すると、前記計測・制御部 20 と放電回路 35 とは、共通の回路基板 7A に実装されている。したがって、前記電流制限抵抗 36 とスイッチ 37 と電圧計測部 21 は、共通の回路基板に実装されている。

また、計測・制御部 20 は、劣化判定対象のバッテリー 2 の電力により駆動されるが、この計測・制御部 20 にバッテリー 2 から給電する回路は、前記放電回路 35 を構成する回路とケーブル 38 を共有している。したがって、電流制限抵抗 36 およびスイッチ 37 をバッテリー 2 に接続する回路と、前記電圧計測部 21 をバッテリー 2 に接続する回路とは、ケーブル 38 を共有している。

なお、図示は省略するが、各電圧センサ 7 は、電圧計測部 21 の他に温度センサを有していても良い。

【0040】

図 1 において、情報処理設備 11A は、各電圧センサ 7 の無線通信部 24 に対して無線通信を行う無線通信部 11a と、各電圧センサ 7 の制御を行うセンサ制御部 11b とを有している。無線通信部 11a はアンテナ 11aa を有している。

劣化判定部 19A は、前述のように、情報処理設備 11A には設けられる場合と設けられない場合とがある。

【0041】

情報処理設備 11A は、具体的には、図 3 に示すようにコントローラ 11 とデータサーバ 13 とで構成され、コントローラ 11 に、各電圧センサ 7 と無線通信を行う前記無線通信部 11a とセンサ制御部 11b とが設けられ、データサーバ 13 に前記劣化判定部 13a が設けられている。コントローラ 11 とデータサーバ 13 とは、通信網 12 を介して相互に接続されている。通信網 12 は、無線 LAN 等の 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 または他の通信網により、遠隔地のパーソナルコンピュータ等の情報処理機器（図示せず）等と通信可能であり、どこからでもデータを監視することができる。コントローラ 11 とデータサーバ 13 との通信は、ハンドシェイクによって確実な通信を行うようにすることが好ましい。

【0042】

コントローラ 11 は、主に各電圧センサ 7 の制御を行う手段であり、前記無線通信部 11a とセンサ制御部 11b の他に、前記データサーバ 13 との通信およびデータサーバ 13 から送信されたコマンドの処理を行う転送等処理部 11c を有している。データサーバ 13 は、前記劣化判定部 19A の他に、コマンドの生成および送信、並びに受信データの記憶を行うコマンド送信・データ格納部 13b を有している。

【0043】

上記構成の動作を説明する。各部の機能の詳細は、以下の各流れ図に例が示されている。図 4 は、データサーバ 13 (図 3) およびコントローラ 11 による電圧センサ 7 の制御動作を示す。データサーバ 13 は、コマンド送信・データ格納部 13b から、通信網 12D を介して計測開始コマンドを送信する (ステップ M1)。コントローラ 11 は、上記計測開始コマンドを受信し (ステップ M2)、その計測開始コマンドを無線で送信する (ステップ M3)。

【0044】

各電圧センサ 7 は、その無線の計測開始コマンドを同時受信し (ステップ M4)、各電

圧センサ 7 がバッテリー D C 電圧を計測する（ステップ M 5）。計測したバッテリー D C 電圧等のデータ（温度センサを有する場合は温度計測値を含む）を無線で送信する（ステップ M 6）。

【0045】

コントローラ 11 は、送信されたバッテリー D C 電圧等のデータを無線で受信し（ステップ M 7）、受信したデータを通信網 12 で送信する（ステップ M 8）。データサーバ 13 は、この送信されたバッテリー D C 電圧等のデータを受信し、コマンド送信・データ格納部 13 b に格納する（ステップ M 9）。これらステップ M 6～M 9 の処理は、各電圧センサ 7 で順に行い、全ての電圧センサ 7 からのデータ受信・格納が終了すると、データサーバ 13 は、バッテリー D C 電圧の設定値との比較を行い、劣化判定をする（ステップ M 10）。

10

なお、同図は、データサーバ 13 に劣化判定部 19 A が設けられてこの劣化判定部 19 A で劣化判定を行い、電圧センサ 7 は計測したバッテリー D C 電圧の送信の役割を果たす場合の例を示す。

【0046】

劣化判定の一例を図 5 と共に説明する。概要を説明すると、同図は、放電回数によって放電の頻度を判定し、劣化判定する例であり、電圧の設定値（上限値と下限値）で放電の開始および停止を実施し、一定時間内の放電回数を計測する。

まず、タイマー（図示せず）をスタートさせ（ステップ N 1）、前記タイマーのカウントが設定時間（回数によって設定）に達したか否かを判定する（ステップ N 2）。設定時間に達するまでは（ステップ N 2 で N O）、電圧センサ 7 の電圧計測部 21 でバッテリー D C 電圧の計測を行い（ステップ N 9）、放電管理部 22 によって、電圧の設定値（予め設定したしきい値）よりも高いか否かを判定する（ステップ N 10）。

20

なお、前記バッテリー D C 電圧の監視の際、一時的に前記スイッチ 37 を O F F にして放電を停止させても良い（図示せず）。

【0047】

この場合に、前記しきい値として、実用的使用までに、上限値と下限値とを定めておき、しきい値設定のステップ N 10 A では、同図（B）のように放電中でなければ「上限値」を選択し（ステップ R 1 で N O）、放電中であれば「下限値」を選択して設定しておく（ステップ R 1 で Y E S）。なお、前記「上限値」および「下限値」は任意に定められる値であり、例えばバッテリー 2 の劣化が生じていない場合の電圧である正常電圧の範囲の上限または下限にそれぞれ設定され、例えば 2 V のセル 1 つからなるバッテリーであると、上限値は 2.23 V、または上限値に充電電流と内部抵抗による電圧上昇分を考慮して 2.23～2.4 V 程度に設定しておくことで、劣化したバッテリー 2 の判別が行える。下限値は 1.8 V 以上で、各バッテリーの D C 電圧の平均値が分かっている場合は、下限値を平均値とする。相対比較で電圧が高いバッテリーを強制的に放電させ、D C 電圧を揃えるように下限値は設定される。複数のバッテリーが直列接続されたバッテリー群の端子間（主電源 5）の電圧が既知であれば、主電源 5 を直列接続されたバッテリーの個数で割った電圧を基準にしてもよい。

30

以下の各図の例も上記と同様である。

40

【0048】

ステップ N 10 において、最初は放電中でなく、しきい値は「上限値」であり、バッテリー D C 電圧がしきい値である「上限値」よりも高い場合は（ステップ N 10 で Y E S）、スイッチ 37 の O N による放電を開始し（ステップ N 11）、再度バッテリー D C 電圧の計測（ステップ N 9）、およびしきい値との比較（ステップ N 10）を繰り返す。この繰り返し時は、「しきい値」は「下限値」であり、下限値よりも高くない場合は（ステップ N 10 で N O）、放電を停止し（ステップ N 12）、放電管理部 22 が有する放電回数カウンタ（図示せず）を 1 だけインクリメントする（ステップ N 13）。この後、ステップ N 2 に戻る）。

【0049】

50

ステップN2において、前記タイマーのカウントが設定時間に達すると、タイマーをストップし（ステップN3）、劣化判定部13aは、前記放電回数カウンタでカウントされた放電回数が第1の設定回数である第1しきい値と比較し（ステップN4）、第1しきい値より少ない場合は（ステップN4でYES）、バッテリー2が正常であると判定する（ステップN5）。

劣化判定部13aは、前記放電回数カウンタでカウントされた放電回数が第1の設定回数である第1しきい値と比較し（ステップN4）、第1しきい値よりも少なくない場合は（ステップN4でNO）、第2しきい値と比較し（ステップN6）、第2しきい値よりも少ない場合は（ステップN6でYES）、軽度の劣化と判定して警告を行う（ステップN7）。劣化判定部13aは、前記放電回数カウンタでカウントされた放電回数が第2しき

10

い値よりも少なくない場合は（ステップN6でNO）、重度の劣化と判定して前記警告よりも強い警告である警報を行う（ステップN8）。

このように、放電回数によって劣化判定を行う。

【0050】

図6は、図5の処理において、放電のためのしきい値を、各バッテリー2のバッテリーDC電圧の平均値を基準として定める例を示す。その他は図5の例と同様であり、同じ処理を行うステップは同じステップナンバーを付している。

【0051】

この例では、電圧センサ7によるバッテリーDC電圧の計測（ステップN9）の後、電源1の対象となる電圧センサ群3の全ての電圧を計測したか否かを判定し（ステップN10a）、全バッテリー2の電圧を計測するまで、バッテリー2の電圧計測を行う。計測したバッテリーDC電圧は所定の記憶領域に記憶しておく。

20

全バッテリー2の電圧が計測されると（ステップN10aでYES）、バッテリーDC電圧の平均値を演算する（ステップN10b）。同図では図示を省略するが、この平均値に、予め設定した加算値及び減算値を加えた値を上限值および下限値であるしきい値として設定する。

【0052】

この後、各バッテリー2の計測したバッテリーDC電圧をしきい値と比較する（ステップN10d）。なお、同図では図示を省略したが、この比較の前に、図5（B）で説明したと同様に、放電中でなければ、しきい値を前記上限値とし、放電中であれば、しきい値を前記下限値に設定する。

30

バッテリー2の計測したバッテリーDC電圧をしきい値と比較し、バッテリー2の計測したバッテリーDC電圧が上限値よりも高い場合は（ステップN10dでYES）、放電を開始して（ステップN11）バッテリーDC電圧の計測（ステップN10c）、しきい値との比較（ステップN10d）を繰り返す。繰り返し過程では、ステップN10dでは放電中であるため、バッテリーDC電圧と下限値とを比較し、バッテリーDC電圧が下限値よりも高くない場合は、放電を停止する（ステップN12）。

他の各過程は図5の例と同様であるため、重複する説明を省略する。このように平均値を基準として放電および放電停止のための電圧の上限値および下限値を定めることで、個々電源毎に、より適切な放電を行わせ、劣化判定の精度を向上させることができる。

40

【0053】

図7は、放電頻度による劣化判定を、放電間隔の時間によって行う第1の例を示す。ここでは、放電終了から次回放電開始までの時間を比較する。まず、電圧センサ7によりバッテリーDC電圧を計測し（ステップO1）、その電圧を電圧の設定値である予め設定したしきい値よりも高いか否かを判定する（ステップO2）。

この場合に、ステップO2よりも前に、前記しきい値として上限値と下限値とを定めおき、前記図5（B）で説明したと同様に、放電中でなければ「上限値」を選択し、放電中であれば「下限値」を選択して設定しておく。

最初は、まだ放電を行っていないので、しきい値は上限値である。バッテリーDC電圧が上限値よりも高くない場合は（ステップO2でNO）、放電を停止（放電停止中であれば停止を

50

維持)し(ステップO5)、タイマースタートのステップ(ステップO6)の処理を行う(タイマーは図示せず)。このステップO6では、「充電中」でかつその充電中から状態が変化した最初のループでタイマーをスタートさせる。したがって、今回はスタートさせない。この後、バッテリーDC電圧の計測過程(ステップO1)に戻る。

次の判定過程(ステップO2)では、放電停止中であるため上限値と比較し、上限値よりも高ければ(ステップO2でYES)、放電を開始し(ステップO3)、タイマーをストップする(ステップO4)。

ただし、タイマーが停止中である場合は停止を維持する。

次の初回の放電か否かの判定過程(ステップO7)で、初回の放電であるため(ステップO7でYES)バッテリーDC電圧の計測過程(ステップO1)に戻る。

上記初回の放電か否かの判定(ステップO7)を行うについて、この実施形態では、起動後は「放電中を示すフラグ」(図示せず)が「0」、放電中になると「放電中を示すフラグ」が「1」になり、放電終了後(充電中)に「放電中を示すフラグ」が「2」になるようにされている。その後「放電中を示すフラグ」が「2」の場合は、「2」を維持する。「放電中を示すフラグ」が「1」の場合はステップO1に戻るようになっている。

なお、他の各図のフローチャートでも、上記と同様の考えで、チャートを簡素化している。

【0054】

次の判定過程(ステップO2)では、放電中であるため下限値と比較し、下限値以下に下がっていると、放電を停止し(ステップO5)(放電の終了)、タイマーをスタートさせる(ステップO6)。この後、バッテリーDC電圧の計測過程(ステップO1)に戻る。

次の判定過程(ステップO2)では、放電停止中であるため上限値と比較し、上限値よりも高い場合には(ステップO2でYES)、放電を開始し(ステップO3)(次の放電の開始)、タイマーをストップする(ステップO4)。

次の、初回放電か否かの判定ステップO7において、今回は初回の放電ではないので、(ステップO7でNO)ステップO8に進み、前記タイマーの時間、すなわち前記放電の終了から次の放電の開始までの時間を放電間隔として取得する。

【0055】

この放電間隔が、間隔の設定値である第1しきい値よりも長いかなを判定する(ステップO9)。放電間隔が、第1しきい値よりも長い場合は正常と判定する(ステップO10)。

第1しきい値よりも長くない場合は、第2しきい値と比較する(ステップO11)。第2しきい値よりも長い場合は軽度の劣化として判定して警告を出す(ステップO12)。第2しきい値よりも長くない場合は、重度の劣化と判定して前記警告よりも強い警告である警報を出す(ステップO13)。

このように放電間隔で判定しても、バッテリーの劣化が簡易に判定できる。放電間隔が短いことは、劣化していると判定できる。

【0056】

図8は、図7の例において、放電のためのしきい値を、図6の例と同様に、各バッテリー2のバッテリーDC電圧の平均値を基準として定める例を示す。その他は図7の例と同様であり、同じ処理を行うステップは同じステップナンバーを付している。

【0057】

この例では、電圧センサ7によるバッテリーDC電圧の計測(ステップO1)の後、電源1の対象となる電圧センサ群3の全ての電圧を計測したか否かを判定し(ステップO2a)、全バッテリー2の電圧を計測するまで、バッテリー2の電圧計測を行う。計測したバッテリーDC電圧は所定の記憶領域に記憶しておく。

全バッテリー2の電圧が計測されると、バッテリーDC電圧の平均値を演算する(ステップO2b)、この平均値に予め設定した加算値または減算値を加えた値を、それぞれ上限値、下限値として定める。

他の各過程は図7の例と同様であるため、重複する説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0058】

図9は、電圧の2つの設定値（上限値と下限値）での放電開始と放電停止の切り替わり時間の間隔を計測し、放電の頻度を判定する例を示す。

電圧センサ7によるバッテリーDC電圧の計測を行い（ステップP1）、電圧の設定値である予め設定したしきい値よりも高いか否かを判定する（ステップP2）。この場合に、前記しきい値として設計時に予め上限値と下限値とを定めておき、ステップP2よりも前に、前記図5（B）で説明したと同様に、放電中でなければ「上限値」を選択し、放電中であれば「下限値」を選択して設定しておく。

ステップP2の判定で、バッテリーDC電圧が上限値よりも高い場合には（ステップP2でYES）、放電を開始し（ステップP3）、タイマー（図示せず）をスタートさせ（ステップP4）、ステップP1に戻る。なお、タイマースタートのステップP4は、ループ処理毎タイマーを再スタートさせるわけではなく、「放電中」に、放電状態から状態が変化した最初のループでタイマーをスタートさせる。

【0059】

バッテリーDC電圧の計測（ステップP1）の後、ステップP2の判定過程で、バッテリーDC電圧がしきい値（下限値）よりも高くない場合は（ステップP2でNO）、放電を停止し（ステップP5）、タイマーをストップし（ステップP6）、タイマーの計測した時間である放電時間を取得する（ステップP7）。

この取得した放電時間が、時間の設定値である第1しきい値よりも長いかなんかを判定し（ステップP8）、長い場合には（ステップP8でYES）、正常と判定する（ステップP9）。取得した放電時間が、時間の設定値である第1しきい値よりも長くない場合には（ステップP8でNO）、放電時間と第2しきい値とを比較し（ステップP10）、第2しきい値よりも長い場合には（ステップP10のYES）、軽度の劣化と判定して警告を行う（ステップP11）。放電時間が第2しきい値よりも長くない場合には（ステップP10でNO）、重度の劣化と判定して前記警告よりも強い警告である警報を行う（ステップP12）。

【0060】

図10の例は、図9の例において、放電のためのしきい値を、図6および図8の例と同様に、各バッテリー2のバッテリーDC電圧の平均値を基準として定める例を示す。その他は図9の例と同様であり、同じ処理を行うステップは同じステップナンバーを付している。

【0061】

この例では、電圧センサ7によるバッテリーDC電圧の計測（ステップP1）の後、電源1の対象となる電圧センサ群3の全ての電圧を計測したか否かを判定し（ステップP2a）、全バッテリー2の電圧を計測するまで、バッテリー2の電圧計測を行う。計測したバッテリーDC電圧は所定の記憶領域に記憶しておく。

全バッテリー2の電圧が計測されると、バッテリーDC電圧の平均値を演算する（ステップP2b）、この平均値に予め設定した加算値を加算した値をしきい値として、各バッテリー2の計測したバッテリーDC電圧をしきい値と比較する（ステップP2）。

以降、図9に示した例と同様の方法で処理を行う。

【0062】

図11は、一定時間での、放電回数をカウントする例である。

まず、第1のタイマー（図示せず）をスタートさせ（ステップQ1）、タイマーが設定時間（カウント数で計時）に達したか否かを判定する（ステップQ2）。設定時間に達していない場合は（ステップQ2でNO）、電圧センサ7によりバッテリーDC電圧を計測し（ステップQ9）、電圧の設定値である予め設定したしきい値よりも高いか否かを判定する（ステップQ10）。

この場合に、前記しきい値として設計時に予め上限値と下限値とを定めておき、ステップQ10よりも前に、前記図5（B）で説明した例と同様に、放電中でなければ「上限値」を選択し、放電中であれば「下限値」を選択して設定しておく。

電圧センサ7により計測されたバッテリーDC電圧が前記しきい値よりも高い場合には（

10

20

30

40

50

ステップQ 1 0でYES)、放電を開始し(ステップQ 1 1)、放電時間計時用のタイマーである第2のタイマー(図示せず)をスタートさせる(ステップQ 1 2)。この第2のタイマー(図示せず)が設定時間に達したか否かを判定し(ステップQ 1 3)、達すると放電を停止し(ステップQ 1 4)、第2のタイマー(図示せず)をストップさせ(ステップQ 1 5)、放電回数カウンタを1だけインクリメントする(ステップQ 1 6)。この後、ステップQ 9に戻り、ステップ9~16の処理を繰り返す。ただし、ステップQ 1 0の判断において、しきい値は下限値である。

【0063】

この間、第1のタイマーによる計時は行っており、第1のタイマーが設定時間に達すると(ステップQ 2でYES)、第1のタイマーを停止させ(ステップQ 3)、放電回数が回数と設定値である第1しきい値よりも少ないか否かを判定する(ステップQ 4)。放電回数が第1しきい値よりも少ない場合には(ステップQ 4でYES)正常と判定する。放電回数が第1しきい値よりも少なくない場合には(ステップQ 4でNO)、第2のしきい値よりも少ないか否かを判定する(ステップQ 6)。放電回数が第1しきい値よりも少ない場合には(ステップQ 6でYES)軽度の劣化と判定して警告を出す。放電回数が第1しきい値よりも少なくない場合には(ステップQ 6でNO)、前記警告よりも重度の計測である警報を出力する(ステップQ 8)。

【0064】

この二次電池の劣化判定装置は、以上の各例のように劣化判定し、次の各利点が得られる。バッテリー2は劣化すると内部抵抗が大きくなるため、個々のバッテリー2 DC電圧を計測すれば、ある程度はバッテリー2の劣化が判定できる。しかし、バッテリーDC電圧の変動は他の要因でも生じるため、単に端子間電圧を計測しただけでは、バッテリーの劣化を精度良く判定することができない。

しかし、この劣化判定装置は、バッテリーDC電圧が高い場合は、放電により前記電流制限抵抗36でエネルギー消費させて再度計測し、放電頻度で劣化を判定するため、劣化以外の要因によるバッテリーDC電圧の変動の影響が現れず、ある程度精度良くバッテリーの劣化を判定することができる。また、バッテリー2に計測用電流を印加する手段が不要であるため、装置が簡易な構成になる。このように、簡易な構成で、二次電池の劣化をある程度精度良く判定することができる。したがって、バッテリー2が何十、何百と多数接続される非常用電源における劣化防止に好適である。

また、バッテリーDC電圧が高い場合に放電させるため、劣化したバッテリーが過充電となって劣化が促進されることが回避されることが利点も得られる。

【0065】

また、例えば、前記劣化判定部19、19Aが、前記放電頻度による劣化の判定の処理として、放電回数で判定する場合は、バッテリー2の劣化が簡易に判定できる。

また、前記劣化判定部19、19Aが、前記放電頻度による劣化の判定として、放電間隔を計測し、放電間隔で判定する場合も、バッテリーの劣化が簡易に判定できる。

【0066】

この劣化判定装置は、上記のように前記電流制限抵抗36でエネルギー消費させて放電するため、急激な放電が抑制されるが、放電を開始した後、一定間隔で一時的に前記スイッチ37をOFFにすることで、放電中のバッテリーDC電圧の計測が行える。このように電圧計測して設定値との比較を繰り返し、放電間隔を設定間隔と比較することによっても、バッテリーの劣化を精度良く判定することができる。

【0067】

前記「電圧の設定値」は、固定の値としても良いが、個々の電源によって、適正なバッテリーDC電圧が多少異なる場合がある。そのため、前記のように全てのバッテリーのバッテリーDC電圧の平均値を求め、この平均値を基準として放電のための電圧の設定値を定めることで、個々電源毎に、より適切な放電を行わせ、劣化判定の精度を向上させることができる。

【0068】

上記のように、前記電流制限抵抗 3 6 および前記スイッチ 3 7 が、前記電圧計測部 2 1 と同一の回路基板 7 A に実装されている場合は、装置が簡素化され、コンパクト化される。また、前記電流制限抵抗 3 6 および前記スイッチ 3 7 の回路と、前記電圧計測部 2 1 の回路とが、前記バッテリーに接続されるケーブルを共有する場合は、ケーブル配線が簡素化される。

【0069】

上記各実施形態の劣化判定装置は、いずれも、前記電圧計測部 2 1、前記放電回路 3 5、および前記放電管理部 2 2 をそれぞれ有する複数の電圧センサ 5 と、これら電圧センサ 5 に対して 1 台設けられて前記劣化判定部 1 3 a を有する情報処理機器 1 1 A とで構成されるため、何十、何百と多数のバッテリーが接続された非常用電源における各バッテリーの劣化判定を行うにつき、情報処理機器が 1 台で済み、構成が簡素化される。

10

【0070】

以上、実施例に基づいて本発明を実施するための形態を説明したが、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特許請求の範囲によって示され、特許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】

【0071】

- 1 … 電源
- 2 … バッテリー
- 3 … バッテリー群
- 4 … 負荷
- 5 … 主電源
- 5 A, 5 B … 端子
- 6 … 充電回路
- 7 … 電圧センサ
- 7 A … 回路基板
- 1 1 … コントローラ
- 1 1 A … 情報処理設備
- 1 1 a … 無線通信部
- 1 1 b … センサ制御部
- 1 1 c … 転送等処理部
- 1 2 … 通信網
- 1 3 … データサーバ
- 1 3 b … コマンド送信・データ格納部
- 1 4 … モニタ
- 1 5 … ダイオード
- 1 8 … 放電管理劣化判定部
- 1 9 … 劣化判定部
- 1 9 A … 劣化判定部
- 2 0 … 計測・制御部
- 2 1 … 電圧計測部
- 2 2 … 放電管理部
- 2 3 … 演算制御部
- 2 4 … 無線通信部
- 2 5 … 交流電圧計測部
- 2 7 … 動作制御部
- 3 0 … 放電部
- 3 2 … 放電処理部
- 3 5 … 放電回路

20

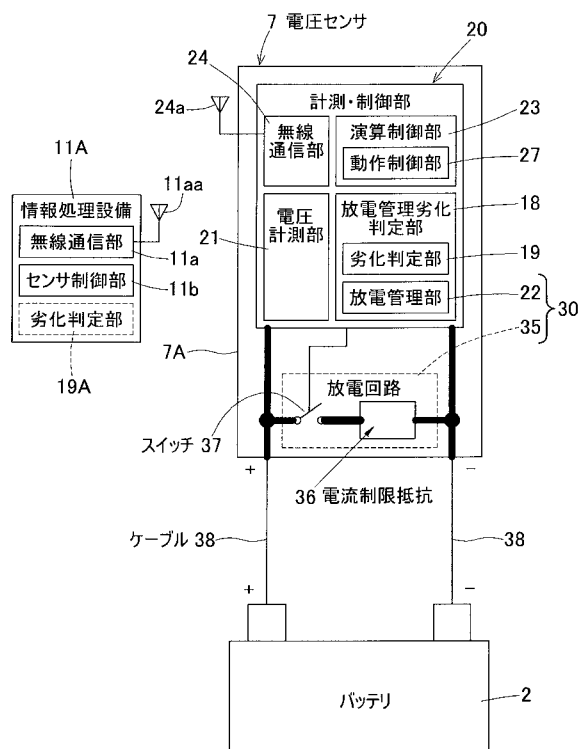
30

40

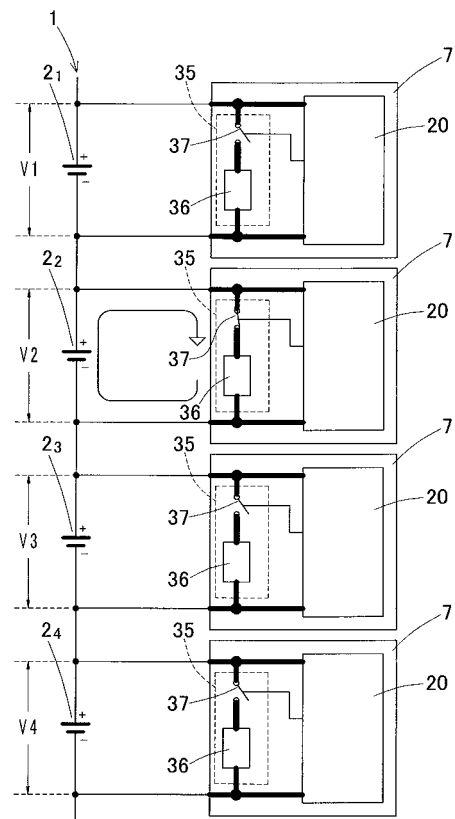
50

- 36 … 電流制限抵抗
- 37 … スイッチ
- 38 … ケーブル
- 39 … 警報部

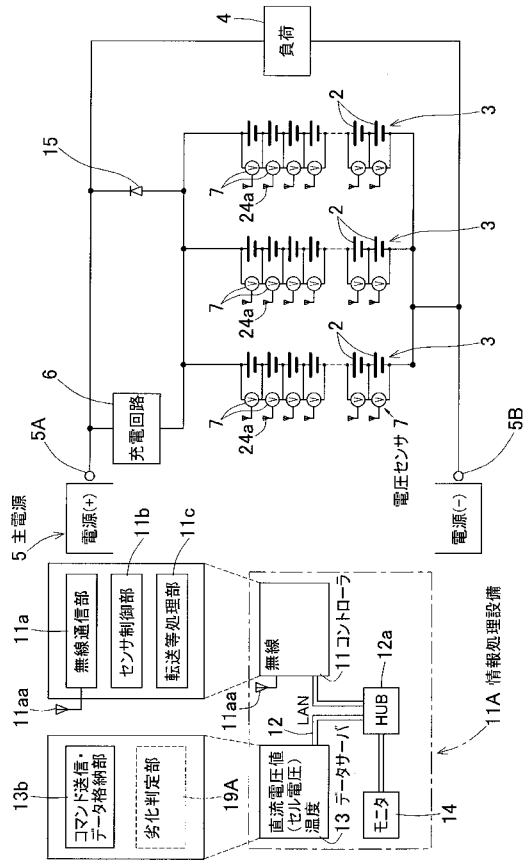
【図 1】



【図 2】

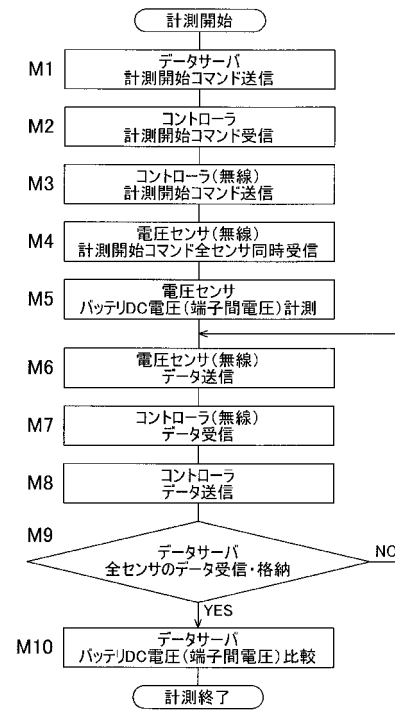


【図 3】



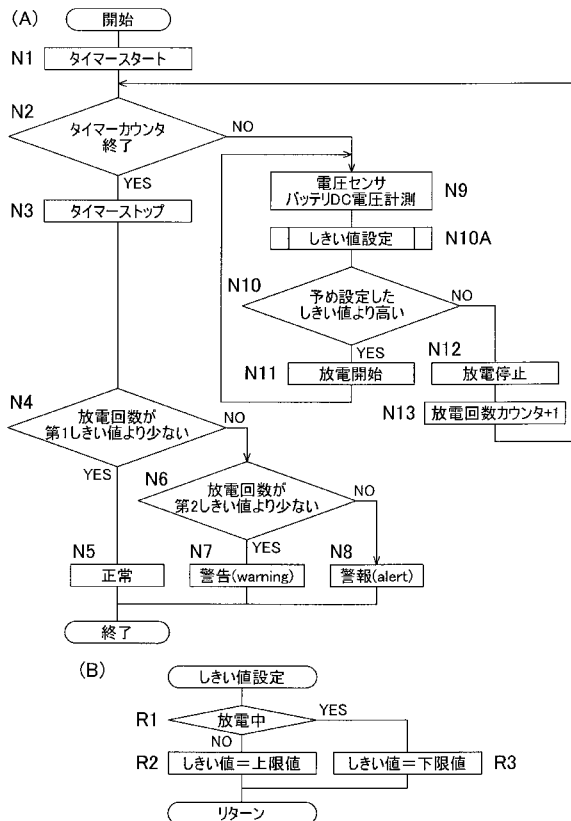
【図 4】

測定手順フロー



【図 5】

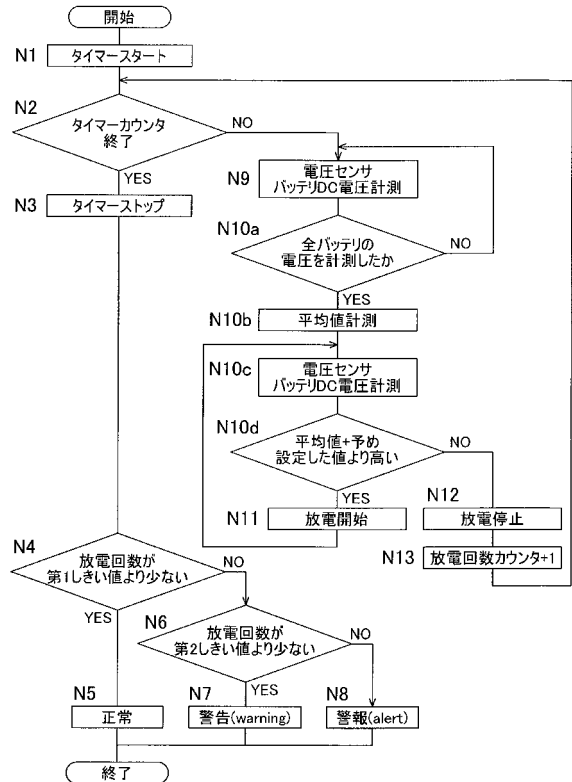
・電圧の設定値(上限値と下限値)で放電を実施し、一定時間内の放電回数を計測



【図 6】

放電時間監視①-2(平均値)

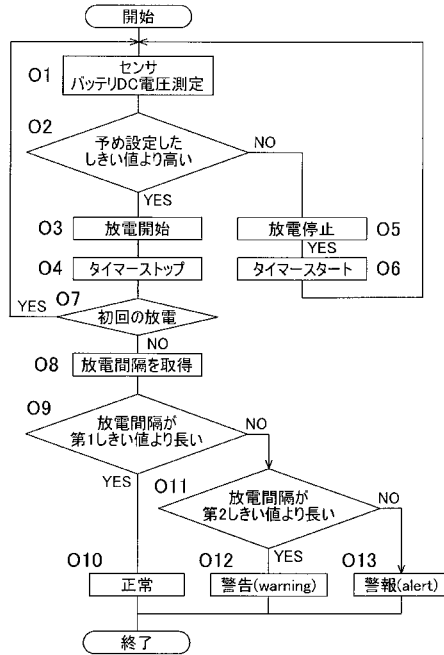
・電圧の設定値(上限値と下限値)で放電を実施し、一定時間内の放電回数を計測



【図 7】

放電間隔の時間監視②-1

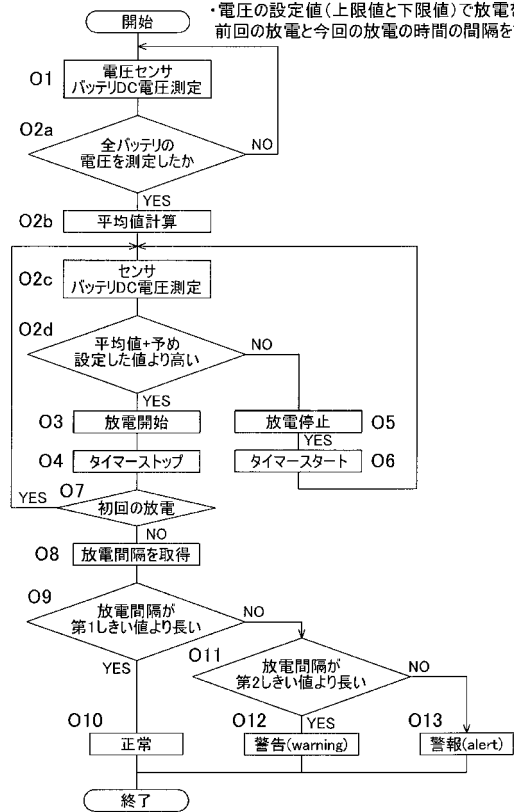
・電圧の設定値(上限値と下限値)で放電を実施し、前回の放電と今回の放電の時間の間隔を計測



【図 8】

放電間隔の時間監視②-2(平均値)

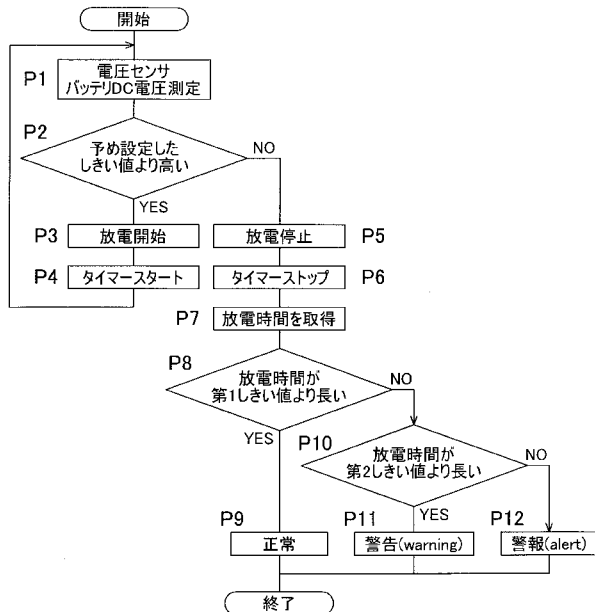
・電圧の設定値(上限値と下限値)で放電を実施し、前回の放電と今回の放電の時間の間隔を計測



【図 9】

放電時間監視③-1

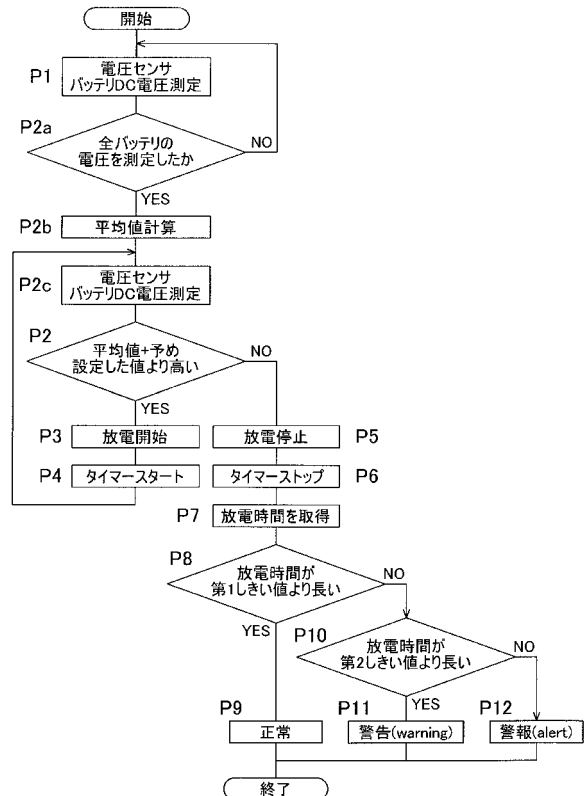
・電圧の設定値(上限値と下限値)の切り替わり時間の間隔を計測



【図 10】

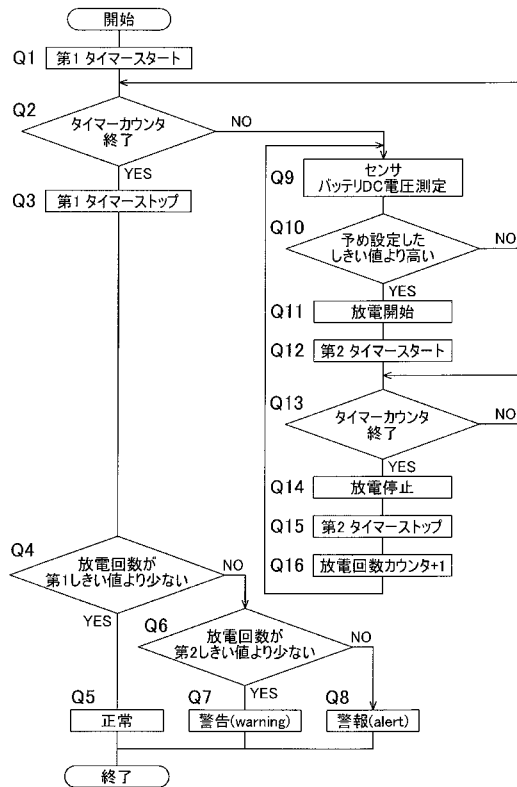
放電時間監視③-2(平均値を基準にする)

・電圧の設定値(上限値と下限値)の切り替わり時間の間隔を計測



【図 1 1】

放電時間監視④の一例
・放電時間を予め設定した時間(固定)とし、一定時間内の放電回数を計測



【図 1 2】

