

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4206348号
(P4206348)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

F I

H02J 7/00

Y

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-19022 (P2004-19022)
 (22) 出願日 平成16年1月27日(2004.1.27)
 (65) 公開番号 特開2005-218174 (P2005-218174A)
 (43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)
 審査請求日 平成19年1月17日(2007.1.17)

(73) 特許権者 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74) 代理人 100105120
 弁理士 岩田 哲幸
 (74) 代理人 100106725
 弁理士 池田 敏行
 (72) 発明者 榊原 和征
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内
 (72) 発明者 福本 匡章
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内

審査官 杉田 恵一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パック及び電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電可能な複数の単位電池によって構成される組電池と、組電池監視装置と、機器に接続される端子を備え、前記組電池監視装置は、前記組電池の放電時において、前記組電池の残容量が所定の基準値以下となる場合に、組電池残容量低下信号を前記端子を介して機器に出力する電池パックであって、

前記組電池監視装置は、前記組電池の放電時において、前記複数の単位電池のうちの少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定の基準値以下となる場合にも、前記組電池残容量低下信号を前記端子を介して機器に出力するように構成されている電池パック。

【請求項2】

請求項1に記載の電池パックであって、

前記組電池監視装置は、前記組電池の温度変化に基づいてインピーダンス値が変化するインピーダンス回路を有し、前記組電池の充電時において、前記インピーダンス回路のインピーダンス値が、前記組電池が高温状態にあることを示すインピーダンス値である場合に、前記組電池が高温状態にあることを示す組電池温度指標を前記端子を介して機器に出力し、

前記インピーダンス回路は、前記組電池の充電時において、前記複数の単位電池のうちの少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定の基準値以上となる場合に、前記組電池が高温状態にあることを示すインピーダンス値に変更されるように構成されている電池パック

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電池パックが装着される電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、組電池を構成する充電可能な単位電池の過充電、過放電を防止する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

充電可能な複数の単位電池を直列に接続した組電池において、組電池を充電中もしくは放電中に、各単位電池の電圧を検出する電池監視回路が、特開平 9 - 1 4 0 0 6 7 号公報に開示されている（特許文献 1 参照）。この電池監視回路は、各単位電池の電圧値を示す情報を出力するように構成されている。もしくは、電池監視回路は、組電池が放電中につき、電圧値の最も低い単位電池の電圧値を示す情報を出力するように構成されている。そして、組電池を接続する機器（充電器や、組電池を駆動電源として駆動される作動機器）側では、これらの情報に基づいて充電もしくは放電を停止し、組電池を構成する各単位電池の過充電、過放電を防止している。

10

また、充電可能な複数のセル（単位電池）を直列に接続したセル群（組電池）において、セル群を 2 つのブロックに分割するとともに、それぞれのブロックに温度センサを配置し、セル群（組電池）の放電中に、各ブロックの温度とセル群（組電池）の電圧を検出する電池監視回路が、特開 2 0 0 2 - 3 1 5 1 9 8 号公報に開示されている（特許文献 2 参照）。この電池監視回路は、各ブロックの温度値を示す情報とセル群（組電池）の電圧値を示す情報を出力するように構成されている。そして、セル群（組電池）を接続する電池駆動機器側では、これらの情報に基づいて放電を停止し、セル群（組電池）を構成するセル（単位電池）の過放電を防止している。

20

【特許文献 1】特開平 9 - 1 4 0 0 6 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 3 1 5 1 9 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

30

このような電池監視回路を用いて各単位電池の過放電もしくは過充電を防止するには、組電池を接続する機器側において、電池監視回路が出力する上記した情報に基づいて充電もしくは放電を停止する構成が必要とされていた。すなわち、当該構成を備えていない機器を組電池に接続した場合には、上記した情報に基づいて各単位電池の過放電もしくは過充電を防止することはできなかった。

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、組電池を接続する機器側で、組電池を構成する単位電池の過充電、過放電に容易に対処するのに資する技術を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

40

上記課題を達成するため、各請求項記載の発明が構成される。

（請求項 1 に記載の発明）

請求項 1 に記載の発明は、充電可能な複数の単位電池によって構成される組電池と、組電池監視装置と、機器に接続される端子を備え、前記組電池監視装置は、前記組電池の放電時において、前記組電池の残容量が所定の基準値以下となる場合に、組電池残容量低下信号を前記端子を介して機器に出力する電池パックであって、前記組電池監視装置は、前記組電池の放電時において、前記複数の単位電池のうちの少なくとも 1 つの単位電池の電圧値が所定の基準値以下となる場合にも、前記組電池残容量低下信号を前記端子を介して機器に出力するように構成されている電池パックである。

【0005】

50

充電可能な単位電池とは、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等繰り返し充電して使用することが可能な全ての単位電池を包含する。

【 0 0 0 6 】

複数の単位電池によって組電池を構成する場合、同種の単位電池を組み合わせて構成してもよく、また異種の単位電池を組み合わせて構成してもよい。さらに、各単位電池は相互に直列に接続してもよく、あるいは並列に接続してもよい。

【 0 0 0 7 】

「電池パック」は、典型的には、充電器等の外部機器を用いて組電池を充電する回路構成、電動工具等の作動機器を接続して組電池を放電する（すなわち、組電池を消費する）回路構成を有する。

【 0 0 0 8 】

組電池残容量低下信号は、一般的に、オートストップ信号（ＡＳ信号）と称呼されている。オートストップ信号は、組電池の両端の電圧値が所定値以下に低下した場合や放電電流の積算値が所定値以上に達した場合等に組電池の残容量が所定値以下に低下したことを判別して出力される。組電池を駆動電源として駆動される作動機器側として、従来より、オートストップ信号を検出すると、作動機器の現在の設定や状況等を保存した上で作動機器の動作を停止する構成を有するものが多用されている。

ところで、組電池の放電時には、個々の単位電池の特性のばらつきにより、所定の単位電池に過放電が生じる可能性がある。すなわち、該単位電池が限界まで使用されて放電停止状態に達しても、組電池として放電停止状態に達していなければ放電が継続され、該単位電池が過放電に至る可能性がある。このような過放電が発生すると、該単位電池の劣化等種々の不具合が生じる。

そこで、上記従来の技術に記載したように、電圧値が最も低い単位電池の電圧値を出力する電池監視回路を用いる技術が開示されているが、電圧値が最も低い単位電池の電圧値に基づいて放電を停止可能な（機器の動作を停止可能な）構成を備えていない作動機器では、電池監視回路が上記した電圧値を出力してもこれを用いて過放電を防止することができなかった。

【 0 0 0 9 】

本発明の電池パックの組電池監視装置では、組電池の放電時において、少なくとも１つの単位電池の電圧値が所定の基準値以下となる場合についても組電池残容量低下信号を出力する。

典型的には、組電池監視装置は、個々の単位電池の電圧値を監視していて、１つでも、予め設定されていた基準値以下の単位電池があれば、あたかも組電池の残容量が所定の基準値以下となったかのように組電池残容量低下信号を出力する。これにより、本発明では、放電時には、組電池を駆動電源として駆動される作動機器側で、組電池の残容量が所定の基準値以下であることを判別して動作を停止して、組電池の放電を停止可能となる。このように、組電池を駆動電源として駆動される作動機器側で、組電池を構成する単位電池の過放電を容易に防止することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の電池パックの組電池監視装置では、作動機器側に出力する組電池残容量低下信号を、組電池の残容量が所定の基準値以下であることで組電池の放電を停止させる場合と、組電池の中で１つでも基準値以下の電圧値の単位電池があることで組電池の放電を停止させる場合とで兼用して用いているので、組電池監視装置の部品点数が少なくてよい。これにより、安価なコストで組電池監視装置を構成することができる。

【 0 0 1 1 】

また、作動機器側に、個々の単位電池の電圧値を監視し、１つでも予め設定されていた基準値以下の単位電池があるか否かを検出する格別な構成を設ける必要がない。したがって、前述したように従来から多用されている、組電池残容量低下信号に基づいて動作を停止して組電池の放電を停止可能な構成を備えた作動機器で、その構成等を格別に設計変更することなく、少なくとも１つ又は複数の単位電池の電圧値が所定の基準値以下になった

10

20

30

40

50

際に容易に組電池の放電を停止することができる。

【 0 0 1 2 】

(請求項 2 に記載の発明)

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の電池パックであって、前記組電池監視装置は、前記組電池の温度変化に基づいてインピーダンス値が変化するインピーダンス回路を有し、前記組電池の充電時において、前記インピーダンス回路のインピーダンス値が、前記組電池が高温状態にあることを示すインピーダンス値である場合に、前記組電池が高温状態にあることを示す組電池温度指標を前記端子を介して機器に出力し、前記インピーダンス回路は、前記組電池の充電時において、前記複数の単位電池のうちの少なくとも 1 つの単位電池の電圧値が所定の基準値以上となる場合に、前記組電池が高温状態にあることを示すインピーダンス値に変更されるように構成されている電池パックである。

10

【 0 0 1 3 】

組電池の温度としては、組電池の本体の温度、組電池中の最も温度が上昇し易い特性の単位電池の本体の温度、組電池中で配設位置により温度が上昇しやすい単位電池の本体の温度、また、これらの近傍の温度等全ての場合を包含する。典型的には、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池を直列に接続して組電池を構成する場合、充電によって比較的溫度が上昇し易いニッケル水素電池の近傍の温度を検出する。

【 0 0 1 4 】

「組電池温度指標」としては、組電池の温度が所定の基準値を超える場合に、組電池が高温状態にあることを示すことが可能な指標を全て包含する。本発明に係る電池パックの組電池監視装置では、組電池の温度変化に基づいてインピーダンス値が変化するインピーダンス回路を用いて組電池温度指標を出力している。インピーダンス回路としては、組電池の温度が変化することでインピーダンス値が変化し、少なくとも組電池が高温状態にあることを組電池温度指標として出力することができる素子、回路等を全て包含する。

20

典型的には、組電池温度指標は、組電池の近傍に設けられたサーミスタの出力信号として構成される。サーミスタのうち、例えば、負の温度特性を有するサーミスタ（一般的に、NTCサーミスタと称呼されている。）では、温度上昇に伴いインピーダンス値が低下する特性を有している。すなわち、組電池が低温状態ではサーミスタのインピーダンス値が高く、組電池が高温状態では、低温状態の時と比較してサーミスタのインピーダンス値が低くなる。このようなサーミスタを用いる場合、組電池を充電する充電器としては、典型的には、サーミスタの両端の電圧値(組電池温度指標)が所定の電圧値以下となる場合に組電池が高温状態にあることを判別して、組電池を保護するために充電を停止する機能を有する充電器が多用される。また、サーミスタのうち、例えば、正の温度特性を有するサーミスタ（一般的に、PTCサーミスタと称呼されている。）では、温度上昇に伴いインピーダンス値が上昇する特性を有している。すなわち、組電池が低温状態ではサーミスタのインピーダンス値が低く、組電池が高温状態では、低温状態の時と比較してサーミスタのインピーダンス値が高くなる。このようなサーミスタを用いる場合、組電池を充電する充電器としては、典型的には、サーミスタの両端の電圧値が所定の電圧値以上となる場合に組電池が高温状態にあることを判別して、組電池を保護するために充電を停止する機能を有する充電器が多用される。

30

40

このように、「組電池が高温状態にあることを示す組電池温度指標」とは、充電器側で組電池が高温状態であることを判別可能な指標であればよい。

【 0 0 1 5 】

ところで、上記したような組電池では、充電時に、個々の単位電池の特性のばらつきにより、所定の単位電池に過充電が生じる可能性がある。すなわち、単位電池が満充電に達しても、組電池を充電している充電器で、組電池として満充電に達していないと判別された場合には充電が継続されて該単位電池は過充電に至る可能性がある。このような過充電が発生すると、該単位電池の劣化等種々の不具合が生じる。

【 0 0 1 6 】

そこで、上記従来の技術に記載したように、個々の単位電池の電圧値を出力する電池監

50

視回路を用いる技術が開示されているが、各単位電池の電圧値に基づいて充電を停止可能な構成を備えていない充電器では、電池監視回路が上記した電圧値を出力してもこれを用いて過充電を防止することができなかった。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る電池パックの組電池監視装置では、組電池の充電時に、少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定の基準値以上となる場合についても、組電池が高温状態であることを示す組電池温度指標を出力する。本発明に係るs電池パックの組電池監視装置では、組電池の充電時に、少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定の基準値以上となる場合に、インピーダンス回路のインピーダンス値が組電池が高温状態にあることを示すインピーダンス値に変更するように構成されている。

10

典型的には、インピーダンス回路は、組電池の温度変化に基づいてインピーダンス値が低下する第1のインピーダンス回路と、インピーダンス値が固定の第2のインピーダンス回路とを備える。そして、充電時において、少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定の基準値以上となる場合に、組電池が高温状態にあることを示す組電池温度指標を出力するように、第2のインピーダンス回路を第1のインピーダンス回路に並列に接続する。

第1のインピーダンス回路は、NTCサーミスタを用いる回路であることが好ましい。そして、第2のインピーダンス回路は、周囲の温度等に影響されず概ね固定したインピーダンス値を有する素子もしくは回路が好ましく、典型的には、抵抗素子を用いて構成されている。また、好適には、抵抗素子に直列にスイッチ等の切り替え手段が設けられている。この場合、第2のインピーダンス回路は、サーミスタに並列に配線されていて、通常は、スイッチが開状態（オフ状態）となっている。そして、少なくとも1つの電圧値が所定の基準値以上となると、スイッチが閉状態（オン状態）とされる。これにより、第2のインピーダンス回路はサーミスタに並列に接続される。すなわち、本発明の「インピーダンス回路」のインピーダンス値は、サーミスタ及び第2のインピーダンス回路の合成インピーダンス値（サーミスタのみのインピーダンス値よりも小さい。）となる。この構成により、組電池監視装置は、組電池の充電時に、少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定の基準値以上となる場合に、あたかもサーミスタのインピーダンス値が低下したかのような組電池温度指標を出力する。これにより、充電器側では、組電池の温度が高温状態であることを判別して、充電を停止可能となる。このように、組電池を接続する充電器側で、組電池を構成する単位電池の過充電を容易に防止することができる。また、本発明の組電池監視装置では、充電器側に出力する組電池温度指標を、組電池が高温状態にあることで組電池の充電を停止させる場合と、組電池の中で1つでも基準値以上の電圧値の単位電池があることで組電池の充電を停止させる場合とで兼用して用いているので、組電池監視装置の部品点数が少なくてもよい。これにより、安価なコストで組電池監視装置を構成することができる。

20

30

【 0 0 1 8 】

また、充電器側に、個々の単位電池の電圧値を監視し、1つでも予め設定されていた基準値以上の単位電池があるか否かを検出する格別な構成を設ける必要がない。したがって、前述したように従来から多用されている、組電池温度指標に基づいて充電を停止可能な構成を備えた充電器で、その構成等を格別に設計変更することなく、少なくとも1つ又は複数の単位電池の電圧値が所定の基準値以上になった際に容易に充電を停止することができる。

40

【 0 0 1 9 】

（請求項3に記載の発明）

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の電池パックが装着される電動工具である。

これにより、請求項1または2に記載の発明と同様の効果を奏する電動工具が得られる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

50

本発明によれば、組電池を接続する機器側で、組電池を構成する単位電池の過充電、過放電に容易に対処するのに資する技術が提供されることとなった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下に、本発明を実施するための最良の形態の一例につき、図面を参照しつつ説明する。本実施の形態では、一例として、充電可能な単位電池を直列に接続した組電池を有する電池パックに、組電池監視装置を設けた場合について説明する。本実施の形態に係る電池パック100の構成を図1、図2のブロック図に模式的に示す。図1では、電池パック100を充電する充電器200の一例の構成も併せて示す。また、図2では、電池パック100を接続して使用する電動工具等の作動機器300の一部の構成も併せて示す。

10

【0022】

まず、図1を用いて電池パック100の構成を説明する。

電池パック100は、上記した組電池110と、充電器200等の外部機器を用いて組電池が充電される回路構成、及び作動機器300が接続された時に組電池110が放電される（すなわち、組電池110が消費される）回路構成、及び充電器200や作動機器300の対応する端子に接続可能な端子TE1～5が実装されたプリント基板とを有する。また、電池パック100は、図示省略しているものの、組電池110や前記したプリント基板が収容される筐体を備え、充電器200や作動機器300に着脱可能な構成となっている。

そして、電池パック100が充電器200に装着されると、電池パック100の各端子が対応する充電器200の各端子に接続され、充電器200を用いて組電池110を充電可能な状態となる。

20

【0023】

上記した電池パック100の筐体に収容されている組電池としては、単位電池が直列に接続された組電池110が設けられている。また、プリント基板に実装されている各種回路構成は、CPUを有し組電池110を構成する各単位電池の電圧を検出する電池制御部130、組電池110を充電する充電制御プログラムやパラメータ等が記憶されているROM140、本体が組電池110の近傍に配置されたNTC型のサーミスタTM、充電器200や作動機器300の対応する端子に接続される端子TE1～5、電池制御部130によって切り換えられるスイッチSW、及びスイッチSWに直列に接続された抵抗R1を備えている。

30

組電池110が本発明における「組電池」に対応する要素である。

【0024】

そして、組電池110のプラス側（図1、図2に示す上側）は電池パック100の端子TE1と、組電池110のマイナス側（図1、図2に示す下側）は電池パック100の端子TE2と接続されている。

これにより、電池パック100が充電器200に装着されると、端子TE1、TE2は、後述する充電器200の端子TE11、TE12にそれぞれ接続され、組電池110が充電される。

【0025】

40

また、組電池110のマイナス側はサーミスタTMの一端に接続され、サーミスタTMの他端は端子TE4に接続されている。サーミスタTMの本体は、組電池110の近傍に配置されており、組電池110の温度が上昇するとサーミスタTMのインピーダンスが低下する構成となっている。これにより、電池パック100が充電器200に装着されて端子TE4が充電器200の端子TE14に接続されると、後述する充電器200の制御部230の温度検出部250は、サーミスタTMから電池パック100の端子TE4、充電器200の端子TE14を介してサーミスタTMから出力される信号を受信する。サーミスタTM両端の電圧値（端子TE4、TE2間の電位差）は、組電池110の温度が上昇するとサーミスタTMのインピーダンスが低下することにより小さくなる特性を有し、これに基づいて、後述する充電器200の温度検出部250は組電池110の温度を算出す

50

ることができる。

端子TE4, TE2間の電位差が本発明の「組電池温度指標」に対応する要素である。

【0026】

また、ROM140は端子TE5に接続されており、電池パック100が充電器200に装着されると、端子TE5が後述する充電器200の端子TE15に接続される。後述する充電器200の制御部230は、ROM140から端子TE5、端子TE15を介して、予めROM140に記憶されている電池パック100の充電制御プログラムや電池パック100の固有パラメータを読み取ることができる。

【0027】

また、スイッチSWと抵抗R1を直列に接続した回路120が、サーミスタTMと並列に配線されている。回路120のスイッチSWは、電池制御部130によって開閉制御される。これにより、スイッチSWが開状態（オフ状態）の時には、サーミスタTMのインピーダンスにのみ基づく出力信号が端子TE4、端子TE14を介して充電器200の温度検出部250に出力され、スイッチSWが閉状態（オン状態）の時には、抵抗R1がサーミスタTMに並列に接続され抵抗R1とサーミスタTMの合成インピーダンスに基づく出力信号が端子TE4、端子TE14を介して後述する充電器200の温度検出部250に出力される。

サーミスタTM、及びスイッチSWと抵抗R1を直列に接続した回路120が本発明における「インピーダンス回路」に対応する要素である。

【0028】

また、電池制御部130のグランド端子Gは端子TE2に接続されている。これにより、端子TE2、電池制御部130のグランド端子G、前記した回路120の一端、サーミスタTMの一端、組電池110のマイナス側が接続されている。

また、電池制御部130の電源端子Vは端子TE1に接続されている。これにより、端子TE1、電池制御部130の電源端子V、組電池110のプラス側が接続されている。

また、電池制御部130の後述する信号出力端子131は、端子TE3に接続されているが、充電時、すなわち充電器200に接続されている時には用いないので、端子TE3はオープンになっている。

また、電池制御部130は、個々の単位電池の電圧を検出できるように、各単位電池に接続されている。

また、電池制御部130は、特に図示していないCPUと記憶部を有しており、記憶部には、予め、組電池110の個々の単位電池の電圧が所定の基準値以上となる場合にスイッチSWを閉状態として、所定の基準値未満となる場合にスイッチSWを開状態とする手順を実行するプログラム等が記憶されている。CPUは、適切なタイミングで該記憶部からプログラムを読み出して実行する。

組電池監視装置10は、電池制御部130、サーミスタTM、及びサーミスタTMに並列接続可能に配線された回路120、及び電池制御部130と組電池110や各端子との接続、及びサーミスタTMや回路120と組電池110や各端子との接続により構成され、この構成が本発明の「組電池監視装置」に対応する要素である。

【0029】

次に、引き続き図1を用いて、電池パック100を充電する充電器200の構成の概要を説明する。

充電器200は、AC入力電源を電池パック100充電用の直流電源に変換する電源回路210、電源回路210を制御する充電制御部220、充電器200の動作を制御する制御部230、充電器200が充電動作を行うためのパラメータ等（充電器200の型式等による）が記憶された記憶部240、電池パック100との接続のための端子TE11, 12, 14, 15、AC入力電源を接続する入力端子SE11, SE12を備えている。また、制御部230には、温度検出部250が含まれている。勿論、温度検出部250は、制御部230とは独立して構成されていてもよい。

【0030】

電源回路 210 の入力側は、AC 入力電源を接続可能な入力端子 SE11, SE12 に接続されている。また、電源回路 210 の出力側は、電源回路 210 で AC 入力電源から変換され電池パック 100 を充電する直流電源の出力端子 TE11, TE12 に接続されている。図 1 に示す充電器 200 では、出力端子 TE11 が電源供給端子、出力端子 TE12 が接地端子となっている。さらに、電源回路 210 は、図示省略しているものの電源回路 210 で AC 入力電源から変換された制御用電源を出力している。この制御用電源は、充電器 200 内の IC 等に供給される。制御部 230 には、記憶部 240、電源供給端子 TE11、端子 TE15、及び充電制御部 220 が接続されている。また、制御部 230 の温度検出部 250 には、端子 TE14 が接続されている。

【0031】

次に、電池パック 100 (すなわち、組電池 110) を充電器 200 で充電する一般的な動作を説明する。

まず、充電器 200 の入力端子 SE11, SE12 に AC 入力電源が接続される。これにより、電源回路 210 で AC 入力電源が変換された制御用電源が、充電器 200 内の制御部 230、充電制御部 220、記憶部 240、温度検出部 250 に供給され、充電器 200 は動作を開始する。

そして、電池パック 100 が充電器 200 に装着され、充電器 200 の各端子 TE11, 12, 14, 15 が電池パック 100 の端子 TE1, 2, 4, 5 にそれぞれ接続される。この際、電池パック 100 のスイッチ SW は、初期状態として、開状態に設定されている。

【0032】

また、前述したように、充電器 200 の制御部 230 は、電池パック 100 の ROM 140 に記憶されている充電制御プログラムや電池パック 100 の固有パラメータを端子 TE5、端子 TE15 を介して読み取る。制御部 230 は、ROM 140 から読み取った充電制御プログラムとパラメータ等の情報を用いて、電池パック 100 の充電開始時の好適な充電電流値を算出し、充電制御部 220 に当該充電電流値を指示する信号を出力する。充電制御部 220 は、制御部 230 から出力された信号に基づいて、電源回路 210 が当該充電電流値を出力するように制御する。このように電池パック 100 の組電池 110 に対して充電が開始される。

そして、制御部 230 は、特に図示していないが、接地端子 TE12 に接続されているシャント抵抗を用いて充電電流値を監視していて、充電電流値が設定値以下になった場合には、組電池 110 の充電が完了したことを判別して充電動作を終了する。

【0033】

また、充電動作中、制御部 230 の温度検出部 250 は、温度検出部 250 は、サーミスタ TM の温度が上昇するとインピーダンス値が低下する温度特性に基づいて、端子 TE4 (すなわち端子 TE14) と端子 2 (すなわち端子 TE12) 間の電位差からサーミスタ TM の近傍に配置されている組電池 110 の温度が設定温度未満であることを監視している。制御部 230 は、組電池 110 の温度が設定温度以上であることを検出した場合、充電制御部 220 に充電動作を停止する信号を出力する。これにより、組電池の温度上昇による不具合を防止することができる。

【0034】

ここで、本実施の形態の電池制御部 130 では、組電池 110 を構成する個々の単位電池の電圧を監視していて、少なくとも 1 つの単位電池の電圧値が所定値以上であることを判別したら、回路 120 のスイッチ SW を閉状態にする。これにより、サーミスタ TM に並列に抵抗 R1 が接続される。この時点の、サーミスタ TM のインピーダンス値を Z_{tm} ($Z_{tm} > 0$)、抵抗 R1 のインピーダンス値を R_1 ($R_1 > 0$) とすると、サーミスタ TM と回路 120 の並列回路の合成インピーダンス Z は、

$$Z = R_1 \cdot Z_{tm} / (R_1 + Z_{tm})$$

となる。

ここで、充電器 200 の温度検出部 250 において、組電池 110 が高温状態であるこ

10

20

30

40

50

とを判別する温度の閾値を T_s とし、そして温度の閾値 T_s に対応するインピーダンス値の閾値を Z_s とする。上記したサーミスタ T_M と回路120の並列回路の合成インピーダンス Z につき、充電期間をとおして、サーミスタ T_M のインピーダンス値 Z_{tm} がどのように変化しても、必ず下記関係式が成り立つような抵抗 R_1 が選択され、回路120に用いられている。

$$Z < Z_s$$

このように抵抗 R_1 を選択することにより、充電期間を通して、回路120のスイッチ SW が閉状態になれば、必ず合成インピーダンス値 Z はインピーダンス値の閾値 Z_s よりも小さくなる。そして、電池パック100の端子 TE_4 、 TE_2 間の電位差は、温度検出部250で組電池110が高温状態であることを判別可能な電位差に低下する。

10

【0035】

このようにして、組電池110を構成する単位電池のうち、少なくとも1つ又は複数の単位電池の電圧値が所定値以上であることが判別されたら、電池パック100の組電池監視装置10は、端子 TE_4 を介して充電器200に、あたかも、組電池110が高温状態となったかのような組電池温度指標を出力する。充電器200の温度検出部250では、電池パック100の端子 TE_4 、 TE_2 間の電位差に基づいて組電池110の温度を算出し、組電池110が高温状態であることを示す信号を制御部230に出力する。

制御部230はこれに基づいて、充電動作を停止する。

【0036】

次に、図2を用いて、作動機器300で電池パック100（すなわち、組電池110）を使用する場合の一般的な動作を説明する。なお、作動機器300は、電池パック100からオートストップ信号が入力されると、現在の設定や状況等を保存した上で動作を停止することが可能なオートストップ機能を有している。

20

図2に示すように電池パック100が作動機器300に装着されると、電池パック100の端子 $TE_1 \sim TE_3$ が対応する機器の端子 $TS_1 \sim TS_3$ に接続され、電池パック100の組電池110で作動機器300に電源を供給可能な状態となる。

このように接続されることにより、前述したように、組電池110の作動機器300への放電が開始可能となる。

【0037】

電池パック100の電池制御部130は組電池110の残容量を監視している。そして、残容量が動作可能な下限値に基づく所定値以下となったら、電池制御部130の信号出力端子131からオートストップ信号を出力する。

30

作動機器300の制御部310では、電池パック100の端子 TE_3 、作動機器300の TS_3 を介してオートストップ信号を受信すると、作動機器300の現在の設定や状況等を保存した上で、作動機器300を駆動しているモータ M を停止する制御を行う。

このオートストップ信号が本発明の「組電池残容量低下信号」に、作動機器300が本発明の「組電池残容量低下信号を検出可能な機器」に対応する要素である。

【0038】

ここで、本実施の形態の電池制御部130では、組電池110を構成する個々の単位電池の電圧値も監視していて、少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定値以下となった場合にも、電池制御部130の信号出力端子131からオートストップ信号を出力する。この動作は、前述した、電池制御部130の記憶部に予め記憶されているプログラムに基づいて、電池制御部130のCPUが実行する。

40

これにより、組電池110を構成する個々の単位電池のうち少なくとも1つの単位電池の電圧値が所定値以下となった場合にも、作動機器300の制御部310は、電池パック100の端子 TE_3 、作動機器300の TS_3 を介してオートストップ信号を受信し、作動機器300を駆動しているモータ M を停止する制御を行う。

【0039】

このようにして、電池制御部130は、図1に示した充電時には、少なくとも1つ又は複数の単位電池の電圧が所定値以上であれば、あたかも組電池110が高温状態となった

50

かのような組電池温度指標を出力する。これにより、充電器 200 は、電池パック 100 への充電動作を停止し、過充電が防止される。

また、電池制御部 130 は、図 2 に示した放電時には、少なくとも 1 つの単位電池の電圧が所定値以下となると、あたかも組電池の残容量が所定値以下となったかのようにオートストップ信号を出力する。これにより、オートストップ機能を有する作動機器 300 は停止し、過放電が防止される。

【0040】

本実施の形態では、上述した 2 つの機能を併せ持つ電池パック 100 について説明したが、勿論、いずれか 1 つの機能を持ってもよい。

また、本発明の組電池監視装置 10 は、電池パック以外の組電池にも適用することができる。

10

また、本実施の形態では、本発明の組電池監視装置 10 が組電池 110 とともに電池パック 100 に組み込まれている場合について説明したが、組電池監視装置 10 は電池パック 100 とは独立して構成されていてもよい。

また、本実施の形態では、本発明の「インピーダンス回路」が NTC サーミスタを用いて構成される場合について説明したが、「インピーダンス回路」は、PTC サーミスタ等組電池の温度指標を出力する他の素子を用いて構成されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本実施の形態に係る電池パック 100 のブロック図を、電池パック 100 を充電する充電器 200 のブロック図とともに示す。

20

【図 2】本実施の形態に係る電池パック 100 のブロック図を、電池パック 100 を接続する作動機器 300 のブロック図とともに示す。

【符号の説明】

【0042】

100 電池パック
110 組電池
130 電池制御部
200 充電器
300 作動機器
SW スイッチ
TM サーミスタ

30

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭61-52117(JP,A)
特開平9-70146(JP,A)
特開平9-140067(JP,A)
特開平10-12283(JP,A)
特開平10-54869(JP,A)
特開平11-136867(JP,A)
特開2002-315198(JP,A)
特開2003-157905(JP,A)
特開2003-235177(JP,A)
特表平11-500568(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J	7/00	-	7/12
H02J	7/34	-	7/36