

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6323639号
(P6323639)

(45) 発行日 平成30年5月16日(2018.5.16)

(24) 登録日 平成30年4月20日(2018.4.20)

(51) Int.Cl.		F I			
GO 1 R	31/36	(2006.01)	GO 1 R	31/36	Z H V A
HO 1 M	10/42	(2006.01)	HO 1 M	10/42	P
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	Y

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-123854 (P2013-123854)	(73) 特許権者	000006286
(22) 出願日	平成25年6月12日 (2013.6.12)		三菱自動車工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-240807 (P2014-240807A)		東京都港区芝五丁目33番8号
(43) 公開日	平成26年12月25日 (2014.12.25)	(74) 代理人	100174366
審査請求日	平成28年2月19日 (2016.2.19)		弁理士 相原 史郎
		(72) 発明者	長谷川 智
			東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
		審査官	越川 康弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池の異常判定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電池セルからなる電池モジュールを3つ以上複数組み合わせた組電池の異常判定装置において、

前記電池セルの劣化状態に関する値を検出する電池状態検出手段と、

前記組電池の異常判定を行う異常判定手段と、

前記電池モジュールの交換を検出する電池交換検出手段と、を備え、

前記異常判定手段は、

前記電池交換検出手段にて前記電池モジュールの交換が検出されない場合、検出された前記劣化状態に関する値に基づき、前記電池モジュールにおける劣化状態パラメータを算出し、算出した前記劣化状態パラメータが予め定められた異常判定閾値を越えた場合に前記組電池に異常ありと判定し、

前記電池交換検出手段にて前記電池モジュールの交換が検出されると、前記複数の電池モジュールのうち交換した前記電池モジュールを除外した電池モジュールを第1電池モジュールグループとし、前記交換した前記電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、検出された前記劣化状態に関する値に基づき、前記第1電池モジュールグループにおける第1劣化状態パラメータと、前記第2電池モジュールグループにおける第2劣化状態パラメータとを算出し、算出した前記第1劣化状態パラメータが前記異常判定閾値を越えた場合もしくは算出した前記第2劣化状態パラメータが前記異常判定閾値と同一の値を越えた場合に前記組電池に異常ありと判定し、

10

20

前記第 1 劣化状態パラメータは、前記第 1 電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値に基づき算出され、

前記第 2 劣化状態パラメータは、前記第 2 電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値に基づき算出されることを特徴とする、組電池の異常判定装置。

【請求項 2】

前記第 1 劣化状態パラメータは、前記第 1 電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値のうち最大値と最小値との差分であり、

前記第 2 劣化状態パラメータは、前記第 2 電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値のうち最大値と最小値との差分であることを特徴とする、請求項 1 に記載の組電池の異常判定装置。

10

【請求項 3】

前記異常判定手段は、前記電池交換検出手段にて、複数の前記電池モジュールの同時交換が検出されると、前記複数の電池モジュールのうち同時に交換した前記複数の電池モジュールを除外した電池モジュールを前記第 1 電池モジュールグループとし、同時に交換した前記複数の電池モジュールを第 2 電池モジュールグループとして、前記組電池の前記異常判定を行うことを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の組電池の異常判定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、組電池の異常判定装置に係り、詳しくは、組電池交換時の異常判定制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電動機で走行する電気自動車やハイブリッド自動車等の電動車両には、電動機を駆動するための高電圧の電力を蓄電し、当該高電圧の電力を電動機に供給する二次電池で構成される組電池（電池パック）が備えられている。そして、当該電池パックは、複数の電池モジュールを直列に接続して構成されている。また、当該電池モジュールは、複数の電池セルを直列に接続して構成されている。

30

【0003】

このような電池パックは、充放電を繰り返すことによって電池セルが劣化し電池セルの電池容量が減少する。

そして、電池パックの劣化度合いが大きくなると、電動車両の走行距離の低下を招くことから、一部の電池モジュールの劣化度合いが大きいような場合には、劣化度合いの大きな電池モジュールのみを新品の電池モジュールに交換することがある。

【0004】

このように劣化度合いの大きな電池モジュールを新品の電池モジュールに交換すると、交換していない電池モジュールも充放電を繰り返しており劣化度合いが小さいながらも劣化していることから、交換していない電池モジュールと交換した新品の電池モジュールとでは劣化度合いが異なる。

40

したがって、例えば、電池モジュールの劣化度合いより電池パックの異常判定を行う組電池の異常判定装置では、同一の電池パック内で劣化度合いが異なる電池モジュールがあるような場合には、電池パックに異常ありと誤判定する虞がある。

【0005】

そこで、特許文献 1 では、各々の電池モジュールの使用頻度に応じて閾値を設定し、当該閾値に基づいて電池パックの異常の判定を行うことで、誤判定を防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

50

【特許文献1】特開2005-114401号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このように上記特許文献1の組電池の異常判定装置では、各々の電池モジュールの使用頻度に基づいて、電池パックの異常判定を行うための閾値を各々に設定し、当該閾値に基づいて異常判定を行っている。

しかしながら、使用頻度によって異常判定を行うために各々に閾値を変えることは、複数の閾値を持つことになるので、電池パックの異常判定が複雑となり好ましいことではない。

【0008】

本発明は、この様な問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、簡易な制御で確実に電池パックの異常を判定することのできる組電池の異常判定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するために、請求項1の組電池の異常判定装置では、複数の電池セルからなる電池モジュールを3つ以上複数組み合わせた組電池の異常判定装置において、前記電池セルの劣化状態に関する値を検出する電池状態検出手段と、前記組電池の異常判定を行う異常判定手段と、前記電池モジュールの交換を検出する電池交換検出手段と、を備え、前記異常判定手段は、前記電池交換検出手段にて前記電池モジュールの交換が検出されない場合、検出された前記劣化状態に関する値に基づき、前記電池モジュールにおける劣化状態パラメータを算出し、算出した前記劣化状態パラメータが予め定められた異常判定閾値を越えた場合に前記組電池に異常ありと判定し、前記電池交換検出手段にて前記電池モジュールの交換が検出されると、前記複数の電池モジュールのうち交換した前記電池モジュールを除外した電池モジュールを第1電池モジュールグループとし、前記交換した前記電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、検出された前記劣化状態に関する値に基づき、前記第1電池モジュールグループにおける第1劣化状態パラメータと、前記第2電池モジュールグループにおける第2劣化状態パラメータとを算出し、算出した前記第1劣化状態パラメータが前記異常判定閾値を越えた場合もしくは算出した前記第2劣化状態パラメータが前記異常判定閾値と同一の値を越えた場合に前記組電池に異常ありと判定し、前記第1劣化状態パラメータは、前記第1電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値に基づき算出され、前記第2劣化状態パラメータは、前記第2電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値に基づき算出されることを特徴とする。

【0010】

また、請求項2の組電池の異常判定装置では、請求項1において、前記第1劣化状態パラメータは、前記第1電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値のうち最大値と最小値との差分であり、前記第2劣化状態パラメータは、前記第2電池モジュールグループを形成する複数の前記電池セルにてそれぞれ検出された前記劣化状態に関する値のうち最大値と最小値との差分であることを特徴とする。

【0011】

また、請求項3の組電池の異常判定装置では、請求項1又は請求項2において、前記異常判定手段は、前記電池交換検出手段にて、複数の前記電池モジュールの同時交換が検出されると、前記複数の電池モジュールのうち同時に交換した前記複数の電池モジュールを除外した電池モジュールを前記第1電池モジュールグループとし、同時に交換した前記複数の電池モジュールを第2電池モジュールグループとして、前記組電池の前記異常判定を行うことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明によれば、電池モジュールの交換が検出されると、複数の電池モジュールのうち交換した電池モジュールを除外した第1電池モジュールグループの異常判定と、交換した電池モジュールを含む第2電池モジュールグループの異常判定とをそれぞれ行っており、組電池内の電池モジュールを交換し、同一の組電池内で電池モジュールの劣化状態パラメータが異なるような場合であっても、交換した電池モジュールを除外した第1電池モジュールグループと交換した電池モジュールを含む第2電池モジュールグループとを同一の異常判定閾値を用いてそれぞれ異常判定を行うことで、異常判定閾値を電池モジュールの劣化状態によって変更することなく、簡易な制御で確実に組電池の異常を判定することができる。

10

【0014】

また、請求項2の発明によれば、確実に組電池の異常を判定することができる。

【0015】

また、請求項3の発明によれば、複数の電池モジュールを同時に交換しても、交換した個々の電池モジュールにおいて、組電池の異常判定を行わないので、簡易な制御にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る組電池の異常判定装置が適用された車両の概略構成図である。

20

【図2】電池パックの概略構成図である。

【図3】本発明に係る組電池の異常判定装置が適用された車両での電池パック異常判定における手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

図1は、本発明に係る組電池の異常判定装置が適用された車両の概略構成図である。図中の太線は、高電圧回路12を示す。また、図2は、電池パックの概略構成図である。なお、図2中の電池パック（本発明の組電池に相当）11では、8個の電池モジュールID1～ID8を有しているが、一部の電池モジュールを省略して記載してある。以下、組電池の異常判定装置の構成を説明する。

30

【0018】

図1に示すように、本発明に係る車両の異常判定装置が用いられる車両10は、電池パック11と、高電圧回路12と、インバータ13と、モータ14と、バッテリーモニタリングユニット（電池セル異常判定手段、異常判定手段）15と、車両コントロールユニット16と、変速装置21と、駆動軸22と、駆動輪23とで構成される電動車両である。

電池パック11は、複数のリチウムイオン電池等の二次電池で構成されるものである。図2に示すように、電池パック11は、複数（本実施例では8個）の電池モジュール（本発明の電池に相当）ID1～ID8で構成されている。また、電池モジュールID1～ID8は、複数（本実施例では8個）の電池セル（本発明の電池に相当）C1～C8で構成されている。そして、個々の電池モジュールID1～ID8には、それぞれの電池セルC1～C8を監視するセルモニタリングユニット（電池セル劣化状態検出手段、電池状態検出手段）CUが設けられている。セルモニタリングユニットCUは、電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等を検出し、当該検出情報をバッテリーモニタリングユニット15に供給するものである。なお、セルモニタリングユニットCUは、電池セルC1～C8の電圧値、電池容量及び内部抵抗値を車両10の停車時、即ちモータ14の停止時に検出し、セル温度を車両10の走行時、即ちモータ14の作動時に検出する。そして、このように構成される電池パック11は、高電圧回路12を介して高電圧の電力をインバータ13に供給するものである。

40

【0019】

50

インバータ13は、車両コントロールユニット16からの制御信号に基づき、モータ14に出力する電力を調整しモータ14の出力を制御するものである。

モータ14は、電池パック11に蓄電され、インバータ13にて調整された高電圧の電力によって駆動される。そして、モータ14は、変速装置21と駆動軸22を介して、駆動輪23を駆動するものである。

【0020】

バッテリーモニタリングユニット15は、入出力装置、記憶装置（ROM、RAM、不揮発性RAM等）、中央演算処理装置（CPU）及びタイマ等を含んで構成される。

バッテリーモニタリングユニット15の入力側には、各々の電池モジュールID1～ID8のセルモニタリングユニットCU及び車両コントロールユニット16が接続されており、これらの機器からの検出情報が入力される。

【0021】

一方、バッテリーモニタリングユニット15の出力側には、車両コントロールユニット16が接続されている。

そして、バッテリーモニタリングユニット15は、セルモニタリングユニットCUの検出情報に基づき、各々の電池モジュールID1～ID8のセル温度、電池残量等を監視するものである。また、バッテリーモニタリングユニット15は、各々の電池モジュールID1～ID8の電池セルC1～C8の状態に基づいて、電池パック11の異常の有無を判定する異常判定制御を行うものである。詳しくは、バッテリーモニタリングユニット15の異常判定制御は、車両10の電源がONとされると、電池モジュールID1～ID8のいずれも交換されていない場合には、各々のセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、各々のセルモニタリングユニットCUにて検出される全ての電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等（本発明の電池セルの劣化状態パラメータ、或いは電池モジュールの劣化状態パラメータに相当）を算出する。そして、算出結果のいずれかが電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値のそれぞれに設定される所定異常判定範囲（本発明の異常判定閾値に相当）外であると、電池パック11に異常ありと判定する。また、バッテリーモニタリングユニット15は、電池モジュールID1～ID8のいずれかが劣化し電池モジュールが交換された場合には、車両コントロールユニット16より供給される電池モジュール交換情報に基づいて、まず交換した電池モジュールを除外した電池モジュールを第1電池モジュールグループとし、当該第1電池モジュールグループに属する電池モジュールのそれぞれのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、上記電池モジュールID1～ID8のいずれも交換されていない場合と同様に電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出する。更に、交換した電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、当該第2電池モジュールグループに属する電池モジュールのそれぞれのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、上記電池モジュールID1～ID8のいずれも交換されていない場合と同様に電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出する。そして、交換した電池モジュールを除外した電池モジュールでの算出結果、或いは交換した電池モジュールの算出結果のいずれかが、電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値のそれぞれに設定される所定異常判定範囲外であると、電池パック11に異常ありと判定する。なお、同時に複数の電池モジュールが交換された場合には、同時に交換した全ての電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、当該第2電池モジュールグループに属する電池モジュールのそれぞれのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、電池セルにおける電圧の最大値と最小値の

10

20

30

40

50

差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出する。例えば、電池モジュールID1と電池モジュールID3とが同時に交換された場合には、電池モジュールID1と電池モジュールID3とを除外した電池モジュールID2, ID4~ID8を第1電池モジュールグループとし、当該第1電池モジュールグループに属する電池モジュールID2, ID4~ID8のそれぞれのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1~C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出する。また、交換した電池モジュールID1と電池モジュールID3とを第2電池モジュールグループとし、当該第2電池モジュールグループに属する電池モジュールID1と電池モジュールID3のそれぞれのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1~C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出する。そして、電池モジュールID1と電池モジュールID3とを除外した電池モジュールID2, ID4~ID8、即ち第1電池モジュールグループでの算出結果、或いは交換した電池モジュールID1と電池モジュールID3、即ち第2電池モジュールグループの算出結果のいずれかが、電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値のそれぞれに設定される所定異常判定範囲外であると、電池パック11に異常ありと判定する。なお、一例として、電池モジュールグループを第1電池モジュールグループと第2電池モジュールグループとしたが、電池モジュールのいずれかが交換される毎に電池モジュールグループは、電池パック11が交換されない限り順次追加される。そして、それぞれの電池モジュールグループ毎に、電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等が算出され、電池パック11の異常判定を行う。

【0022】

そして、バッテリーモニタリングユニット15は、各々の電池モジュールID1~ID8のセル温度、電池残量等の監視結果及び各々の電池モジュールID1~ID8の異常判定制御の判定結果を車両コントロールユニット16に供給する。

車両コントロールユニット16は、車両10の総合的な制御を行うための制御装置であり、入出力装置、記憶装置(ROM、RAM、不揮発性RAM等)、中央演算処理装置(CPU)及びタイマ等を含んで構成される。

【0023】

車両コントロールユニット16の入力側には、上記インバータ13、バッテリーモニタリングユニット15、IGスイッチ31及び外部入力装置(電池交換検出手段)41が接続されており、これらの機器からの検出情報が入力される。

一方、車両コントロールユニット16の出力側には、上記インバータ13、バッテリーモニタリングユニット15及び表示装置32が接続されている。

【0024】

そして、車両コントロールユニット16は、電池モジュールID1~ID8のいずれかが劣化し、電池モジュールが交換された場合に、外部入力装置41より電池モジュール交換情報が供給されると、バッテリーモニタリングユニット15に、当該電池モジュール交換情報を供給する。また、バッテリーモニタリングユニット15より、電池パック11に異常ありとの判定結果が供給されると、車両10の運転者に電池パック11の異常を知らせるように表示装置32の表示を制御する。

【0025】

変速装置21は、モータ14と駆動軸22との間に介装され、モータ14の出力を減速して駆動軸22を介して駆動輪23に伝達するものである。

以下、このように構成され組電池の異常判定装置が適用された車両での電池パック異常判定における手順について説明する。図3は、本発明に係る組電池の異常判定装置が適用

10

20

30

40

50

された車両10での電池パック異常判定における手順を示す図である。

【0026】

図3に示すように、ステップS10では、IGスイッチ31を操作し、IG ON、即ち車両10の電源をONにする。そして、ステップS12に進む。

ステップS12では、電池モジュールID1～ID8の交換の有無を判別する。詳しくは、外部入力装置41より入力され、車両コントロールユニット16より供給される電池モジュール交換情報に基づいて、バッテリーモニタリングユニット15にて電池モジュールID1～ID8のいずれかが交換されたか、否かを判別する。判別結果が真(Yes)で電池モジュールID1～ID8のいずれかが交換されていれば、ステップS14に進む。また、判別結果が否(No)で電池モジュールID1～ID8のいずれも交換されていない

10

【0027】

ステップS14では、電池パック11の異常判定を行う。詳しくは、電池モジュールID1～ID8のいずれかが劣化し、電池モジュールが交換された場合には、車両コントロールユニット16より供給される電池モジュール交換情報に基づいて、まず交換した電池モジュールを除外した電池モジュールを第1電池モジュールグループとし、当該第1電池モジュールグループに属する電池モジュールのそれぞれのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、交換した電池モジュールを除外した電池モジュール、即ち第1電池モジュールグループに属する電池モジュールの電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等をバッテリーモニタリングユニット15にて算出する。次に、交換した電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、当該第2電池モジュールグループに属する電池モジュールのそれぞれのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、交換した電池モジュール、即ち第2電池モジュールグループに属する電池モジュールの電池セルC1～C8における電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等をバッテリーモニタリングユニット15にて算出する。そして、交換した電池モジュールを除外した電池モジュール、即ち第1電池モジュールグループでの算出結果、或いは交換した電池モ

20

30

【0028】

一方、ステップS16では、電池パック11の異常判定を行う。詳しくは、各々のセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等に基づいて、検出される全ての電池セルにおける電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等をバッテリーモニタリングユニット15にて算出する。そして、算出結果のいずれかが電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値のそれぞれに設定される所定異常判定範囲外であると、電池パック11に異常ありとバッテリーモニタリングユニット15にて判定する。そして、ステップS18に進む。

40

【0029】

ステップS18では、電池パック11に異常ありと判定されたか、否かを判別する。判別結果が真(Yes)でバッテリーモニタリングユニット15にて、電池パック11に異常ありと判定されていれば、ステップS20に進む。また、判別結果が否(No)でバッテリーモニタリングユニット15にて、電池パック11に異常ありと判定されていなければ、ステップS38に進む。

【0030】

50

ステップS20では、異常を表示する。詳しくは、車両コントロールユニット16により、車両10の運転者に電池パック11の異常を知らせるように表示装置32の表示を制御する。そして、ステップS22に進む。

ステップS22では、IGスイッチ31を操作し、IG OFF、即ち車両10の電源をOFFにする。そして、ステップS24に進む。

【0031】

ステップS24では、電池交換作業を実施する。詳しくは、電池パック11内の異常のある電池モジュール或いは電池パック11を交換する。そして、ステップS26に進む。

ステップS26では、電池モジュールID1～ID8のいずれかが交換されたか、否かを判別する。判別結果が真(Yes)で電池モジュールID1～ID8のいずれかが交換されていれば、ステップS28に進む。また、判別結果が否(No)で電池モジュールID1～ID8のいずれも交換されていなければ、ステップS32に進む。

【0032】

ステップS28では、IGスイッチ31を操作し、IG ONにする。そして、ステップS31に進む。

ステップS30では、電池モジュール交換情報を送信する。詳しくは、外部入力装置41を用いて、車両コントロールユニット16に交換した電池モジュールの識別番号等の電池モジュール交換情報を送信する。そして、ステップS38に進む。

【0033】

ステップS32では、電池パック11が交換されたか、否かを判別する。判別結果が真(Yes)で電池パック11が交換されていれば、ステップS34に進む。また、判別結果が否(No)で電池パック11が交換されていなければ、本ルーチンをリターンする。

ステップS34では、IGスイッチ31を操作し、IG ONにする。そして、ステップS36に進む。

【0034】

ステップS36では、電池モジュール交換情報をリセットする。詳しくは、電池パック11を交換しており、現在までの電池モジュールの交換情報が不要となるので、外部入力装置41を用いて、現在までに交換した電池モジュールの識別番号等の電池モジュール交換情報をリセットする。そして、ステップS38に進む。

ステップS38では、IGスイッチ31を操作し、IG OFFにする。そして、本ルーチンをリターンする。

【0035】

このように、本発明に係る組電池の異常判定装置では、電池モジュールID1～ID8のいずれも交換されていない場合には、全ての電池モジュールID1～ID8の各々の電池セルC1～C8における電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出し、算出結果のいずれかがそれぞれに設定される所定異常判定範囲外であると、電池パック11に異常ありと判定している。また、いずれかの電池モジュールが交換された場合には、交換した電池モジュールを除外した電池モジュールを第1電池モジュールグループとし、当該第1電池モジュールグループに属する電池モジュールのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8における電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出する。更に、交換した電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、当該第2電池モジュールグループに属する電池モジュールのセルモニタリングユニットCUにて検出される各々の電池セルC1～C8における電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出する。そして、交換した電池モジュールを除外した電池モジュール、即ち第1電池モジュールグループでの算出結果、或いは交換した電池モジュール、即ち第2電池モジュールグループでの算出結果のいずれかが、それぞれに設定される所定異常判定範囲外であると、電池パック11に異常ありと判定して

10

20

30

40

50

いる。また、同時に複数の電池モジュールが交換された場合には、同時に交換した全ての電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、当該第2電池モジュールグループに属する電池モジュールのセルモニタリングユニットC Uにて検出される各々の電池セルC 1 ~ C 8における電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等を算出している。

【0036】

したがって、電池モジュールの交換が検出されると、交換した電池モジュールを除外した電池モジュールで構成される第1電池モジュールグループに属する電池モジュールの各々の電池セルC 1 ~ C 8における電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等の電池セルの状態と、それぞれに設定される所定異常判定範囲とに基づいて電池パック11の異常判定を行い、更に交換した電池モジュールで構成される第2電池モジュールグループに属する電池モジュールの各々の電池セルC 1 ~ C 8における電圧の最大値と最小値の差分や、セル温度の最大値と最小値の差分や、電池容量の最大値と最小値の差分や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分等の電池セルの状態と、それぞれに設定される所定異常判定範囲とに基づいて電池パック11の異常判定を行っており、電池パック11内の電池モジュールを交換し、同一の電池パック11内で電池モジュールの状態が異なる、即ち電池モジュールの劣化度合いが異なるような場合であっても、交換した電池モジュールと交換していない電池モジュールとを同一の所定異常判定範囲を用いて別々に電池パック11の異常判定を行うことで、所定異常判定範囲を電池モジュールの状態によって変更することなく、簡易な制御で確実に電池パックの異常を判定することができる。

【0037】

また、交換した電池モジュールを除外した電池モジュールの各々の電池セルC 1 ~ C 8或いは交換した電池モジュールの各々の電池セルC 1 ~ C 8の電圧値や、セル温度や、電池容量や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分を算出して、当該算出結果とそれぞれに設定される所定異常判定範囲とに基づいて、即ち複数の電池セルの状態を比較して、該比較結果と所定異常判定範囲とに基づいて、電池パック11の異常判定を行うことで、複数の電池セルの状態を比較することで劣化度合いに起因する電池セルの性能差を正確に監視することができる。

【0038】

また、複数の電池モジュールの同時交換が検出されると、同時に交換した複数の電池モジュールを第2電池モジュールグループとし、当該第2電池モジュールグループに属する電池モジュールの各々の電池セルC 1 ~ C 8の電圧値や、セル温度や、電池容量や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分を算出して、当該算出結果と所定異常判定範囲とに基づいて、電池パック11の異常判定を行うことで、複数の電池モジュールを同時に交換しても、個々の電池モジュールにおいて電池パック11の異常判定を行わないので、簡易な制御にすることができる。

【0039】

以上で発明の実施形態の説明を終えるが、発明の形態は本実施形態に限定されるものではない。

例えば、上記実施形態では、車両10を駆動源にモータ14のみを備えた電動車両としているが、これに限定されるものではなく、電池パック11を備えた車両であればよく、例えば、駆動源としてモータ14の他に内燃機関を備えたハイブリッド車両であっても良い。

【0040】

また、電池パック11の異常判定方法として、電池モジュールの各々の電池セルC 1 ~ C 8の電圧値や、セル温度や、電池容量や、内部抵抗値の最大値と最小値の差分を算出して、算出結果と所定異常判定範囲とに基づいて判定しているが、これに限定されるものではなく、例えば、電池モジュール各々の電池セルC 1 ~ C 8の厚さや、電池セル間の圧力

10

20

30

40

50

や、電池セルの温度変化量等の最大値と最小値の差分を用いて、電池パック 1 1 の異常判定を行ってもよい。

【 0 0 4 1 】

また、電池モジュール交換情報を外部入力装置 4 1 より車両コントロールユニット 1 6 に入力して電池モジュール或いは電池パック 1 1 の交換を判定しているが、これに限定されるものではなく、例えば、電池モジュール或いは電池パック 1 1 の交換を検出するセンサ等を車両 1 0 に設けて、当該センサの検出結果に基づいて、電池モジュール或いは電池パック 1 1 の交換を判定してもよい。

【 0 0 4 2 】

また、本実施例では、セルモニタリングユニット C U にて電池セル C 1 ~ C 8 の電圧値、セル温度、電池容量、内部抵抗値等を検出し、当該検出情報をバッテリーモニタリングユニット 1 5 に供給するようにしているが、セルモニタリングユニット C U で収集された電圧及び温度を基にバッテリーマネージメントユニット 1 5 が各電池セル C 1 ~ C 8 の電池容量及び内部抵抗を記憶するようにしても良い。

10

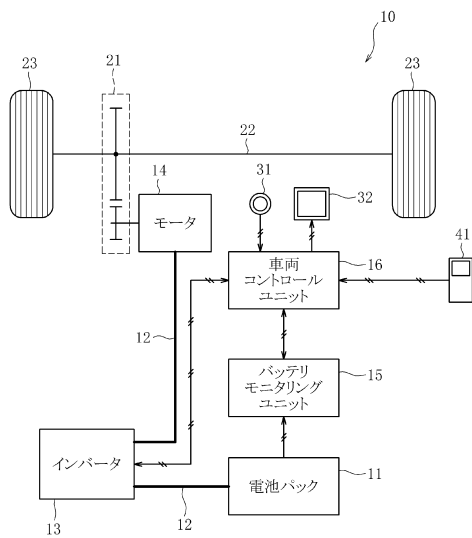
【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

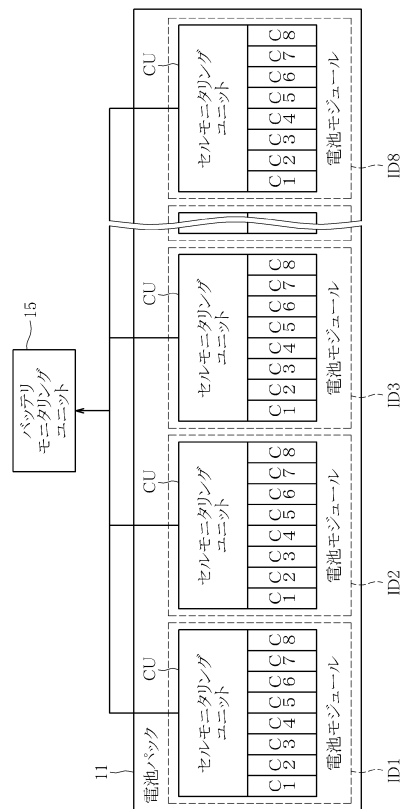
- 1 0 車両
- 1 1 電池パック (組電池)
- I D 1 ~ I D 8 電池モジュール
- C U セルモニタリングユニット (電池セル劣化状態検出手段、電池状態検出手段)
- C 1 ~ C 8 電池セル
- 1 5 バッテリーモニタリングユニット (電池セル異常判定手段、異常判定手段)
- 1 6 車両コントロールユニット
- 4 1 外部入力装置 (電池交換検出手段)

20

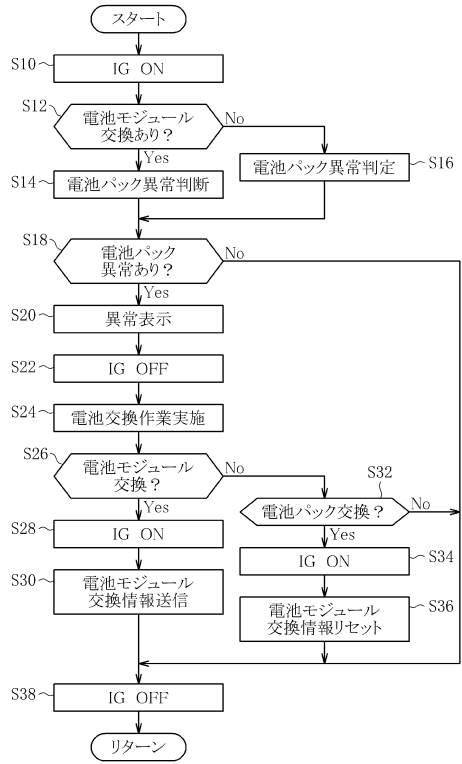
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-085386(JP,A)
特開2008-293703(JP,A)
特開平11-149944(JP,A)
特開平09-257856(JP,A)
国際公開第2012/049852(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R	31/36
H01M	10/42
H02J	7/00