

(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2017-212221

(P2017-212221A)

(43) 公開日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
H01M 10/48	(2006.01)	H01M 10/48	P		5G503
H01M 10/42	(2006.01)	H01M 10/42	P		5H030
H02J 7/00	(2006.01)	H02J 7/00	S		
		H02J 7/00	Y		

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-153071 (P2017-153071)	(71) 出願人	000006286
(22) 出願日	平成29年8月8日 (2017.8.8)		三菱自動車工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-218193 (P2013-218193) の分割	(74) 代理人	100092978
原出願日	平成25年10月21日 (2013.10.21)		弁理士 真田 有
		(72) 発明者	鈴木 亨一
			東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
		Fターム(参考)	5G503 AA01 BA03 BB01 CA01 CA08 EA08 FA14 5H030 AA01 AA06 AS06 AS08 FF22 FF42 FF43 FF44

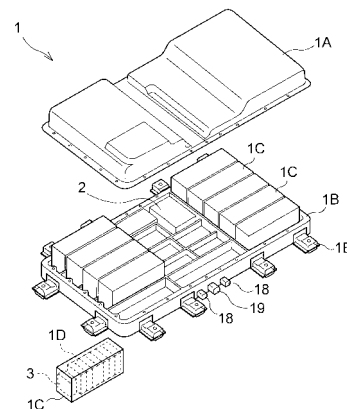
(54) 【発明の名称】 バッテリーパック

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーパックに関し、簡素な構成で保守性及び整備性を向上させる。

【解決手段】 複数の二次電池1Dをケースの内部に収容するバッテリーパック1において、複数の二次電池1Dの状態を管理するバッテリー管理装置2を設ける。バッテリー管理装置2に接続され、二次電池1Dに関する情報をバッテリー管理装置2に伝達する情報伝達回路7, 8, 9を設ける。情報伝達回路7, 8, 9から分岐して形成され、ケースの外表面まで延びた診断回路11, 12, 13を設ける。情報伝達回路7, 8, 9として、二次電池1Dの充放電に係る高電圧回路5とバッテリー管理装置2との間に、高電圧回路5からの漏電を検出する漏電検出回路8を設ける。診断回路11, 12, 13として、漏電検出回路8から分岐形成された第二診断回路12を設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の二次電池をケースの内部に収容するバッテリーパックにおいて、
前記複数の二次電池の状態を管理するバッテリー管理装置と、
前記バッテリー管理装置に接続され、前記二次電池に関する情報を前記バッテリー管理装置に伝達する情報伝達回路と、
前記情報伝達回路から分岐して形成され、前記ケースの外表面まで延びた診断回路と、
前記情報伝達回路として、前記二次電池の充放電に係る高電圧回路と前記バッテリー管理装置との間に設けられ、前記高電圧回路からの漏電を検出する漏電検出回路と、
前記診断回路として、前記漏電検出回路から分岐形成された第二診断回路と、
を備えたことを特徴とする、バッテリーパック。

10

【請求項 2】

前記漏電検出回路が、前記高電圧回路上に介装されるコンタクタよりも前記二次電池側に接続された第一漏電検出回路を有する
ことを特徴とする、請求項 1 記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記漏電検出回路が、前記高電圧回路上に介装されるコンタクタよりも前記バッテリーパックの外部側に接続された第二漏電検出回路を有する
ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のバッテリーパック。

【請求項 4】

前記二次電池の充放電に係る電流値を検出する電流センサーを備えるとともに、
前記情報伝達回路として、前記電流センサーと前記バッテリー管理装置との間を接続する電流値検出回路を有し、
前記診断回路として、前記電流値検出回路から分岐形成された第三診断回路を有する
ことを特徴とする、請求項 1～3 の何れか 1 項に記載のバッテリーパック。

20

【請求項 5】

個々の前記二次電池の状態を監視するセル監視装置を備えるとともに、
前記情報伝達回路として、前記バッテリー管理装置と前記セル監視装置との間を接続する通信回路を有し、
前記診断回路として、前記通信回路から分岐形成された第一診断回路を有する
ことを特徴とする、請求項 1～4 の何れか 1 項に記載のバッテリーパック。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の二次電池をケースの内部に収容するバッテリーパックに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電気自動車やハイブリッド自動車で使用される走行用のバッテリーパックの内部には、複数のバッテリーモジュールが搭載されている。バッテリーモジュールとは、複数の電池セル（単電池）を互いに接続してなる組電池である。多数の電池セルをバッテリーモジュール単位で管理することで、バッテリーパック全体の総合的な出力電圧を高めつつ、電池セルの適切な配置密度や放熱性を確保している。

40

【0003】

各々のバッテリーモジュールには、個々の電池セルの温度や電圧を取得、管理、監視、A/D変換のすべてもしくは一部を制御、処理するための電子制御装置として、セル監視装置（CMU, Cell Monitoring Unit）が設置される。例えば、個々の電池セルの充放電特性に由来する電圧のばらつきは、セル監視装置によってバッテリーモジュール単位で均等化される。

【0004】

一方、上記セル監視装置よりも上位の電子制御装置として、全てのバッテリーモジュール

50

ルを統括管理するバッテリー管理装置（BMU, Battery Management Unit）が併設される。バッテリー管理装置では、それぞれのセル監視装置で管理される電池セルの情報に基づき、駆動用バッテリー全体の充電状態（SOC, State of charge）や劣化状態（SOH, State of Health）が管理される。このように、各々の電子制御装置での制御内容や機能を分化することで、演算負荷を軽減している。

【0005】

ところで、セル監視装置で取得された情報は、その上位階層に位置するバッテリー管理装置に集約され、車載データ通信網を介して車両側の各種電子制御装置へと伝達される。多くの場合、バッテリー管理装置を通さなければ、セル監視装置で取得された情報を直接的に読み出すことができない。そのため、バッテリー管理装置に故障が発生すると、個々の電池セルの状態を把握することが困難となる。

10

【0006】

このような課題に対し、バッテリーパック内の電池セルから直接的に情報を取得するためのコネクタを設けることが検討されている。例えば、バッテリーパックの外表面のうち、電池セルの正極端子及び負極端子の直上方となる位置に、プローブが差し込まれる外部接続用のコネクタを予め設けておくことが考えられる。このような工夫により、バッテリー管理装置を通さずに電池セルの情報を取得できるようになる（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

20

【特許文献1】特開2011-169870号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記のような従来の手法では、バッテリーパック内に収容される全ての電池セルに対して、外部接続用のコネクタを用意しなければならないため、電池セルの情報を取得するための作業が繁雑となるという課題がある。また、バッテリーパック内の電池セルの総数が多いほど、コネクタの数も増大し、バッテリーパックの構造が複雑化するとともにコスト高を招く。

【0009】

30

また、従来の手法では、バッテリー管理装置が故障しているのか否かを正しく判断することが難しいという課題がある。例えば、バッテリー管理装置からの信号が何も検出されなければ、そのバッテリー管理装置が故障したものとみなすことができる。一方、バッテリー管理装置から正常でない信号が検出された場合、そのバッテリー管理装置が故障しているのか、それとも下位階層に位置するセル監視装置や電池セルが故障したのかを判別することが困難となる。

【0010】

本件の目的の一つは、上記のような課題に鑑み創案されたものであって、複数の二次電池をケースの内部に収容するバッテリーパックに関し、簡素な構成で保守性及び整備性を向上させることである。なお、この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも、本件の他の目的として位置づけることができる。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

（1）開示のバッテリーパックは、複数の二次電池をケースの内部に収容するバッテリーパックにおいて、前記複数の二次電池の状態を管理するバッテリー管理装置と、前記バッテリー管理装置に接続され、前記二次電池に関する情報を前記バッテリー管理装置に伝達する情報伝達回路と、前記情報伝達回路から分岐して形成され、前記ケースの外表面まで延びた診断回路とを備える。また、前記情報伝達回路として、前記二次電池の充放電に係る高電圧回路と前記バッテリー管理装置との間に設けられ、前記高電圧回路からの漏電

50

を検出する漏電検出回路を備える。さらに、前記診断回路として、前記漏電検出回路から分岐形成された第二診断回路を備える。

【0012】

前記バッテリー管理装置（例えば、BMU, Battery Management Unit）は、前記複数の二次電池を統括管理する電子制御装置であり、前記バッテリーパック全体の充電状態（SOC, State of charge）や劣化状態（SOH, State of Health）を管理するものであることが好ましい。

なお、前記バッテリーパックの外表面に端子が設けられたものにあつては、前記診断回路を前記端子に接続してもよい。また、外表面に端子が設けられていないバッテリーパックの場合は、前記診断回路を前記外表面よりも外側に単に延長させればよく、あるいはその先端側に何らかの端子（コネクタ）を接続してもよい。

10

【0013】

なお、前記高電圧回路からの漏電の有無は、前記バッテリーパック内における低電圧回路のグラウンドと前記漏電検出回路との間の漏電抵抗値（又は漏電電流値）を計測することで確認することができる。あるいは、前記バッテリーパックの金属部分と前記漏電検出回路との間の漏電抵抗値（又は漏電電流値）を計測することで確認することができる。

【0014】

（２）前記漏電検出回路が、前記高電圧回路上に介装されるコンタクタよりも前記二次電池側に接続された第一漏電検出回路を有することが好ましい。つまり、前記第一漏電検出回路を、前記コンタクタよりも前記バッテリーパックの内部側に接続してもよい。

20

【0015】

（３）あるいは、前記漏電検出回路が、前記高電圧回路上に介装されるコンタクタよりも前記バッテリーパックの外部側に接続された第二漏電検出回路を有することが好ましい。つまり、前記第二漏電検出回路を、前記コンタクタよりも前記バッテリーパックの外部側に接続してもよい。

【0016】

（４）前記二次電池の充放電に係る電流値を検出する電流センサーを備えることが好ましい。この場合、前記情報伝達回路として、前記電流センサーと前記バッテリー管理装置との間を接続する電流値検出回路を有し、前記診断回路として、前記電流値検出回路から分岐形成された第三診断回路を有することが好ましい。

30

【0017】

（５）また、個々の前記二次電池の状態を監視するセル監視装置を備えることが好ましい。この場合、前記情報伝達回路として、前記バッテリー管理装置と前記セル監視装置との間を接続する通信回路を有し、前記診断回路として、前記通信回路から分岐形成された第一診断回路を有することが好ましい。

【0018】

前記セル監視装置（例えば、CMU, Cell Monitoring Unit）は、個々の前記二次電池の状態を管理、監視、A/D変換するものであることが好ましく、前記二次電池又は複数の前記二次電池を互いに接続してなる組電池（電池モジュール）を個別に監視する電子制御装置であることが好ましい。例えば、前記二次電池又は前記組電池の温度や電圧を、前記組電池毎に取得、管理、監視、A/D変換するものであることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0019】

開示のバッテリーパックでは、二次電池の性能に関する情報をバッテリー管理装置に伝達する情報伝達回路から診断回路が分岐形成され、ケース外表面まで延びている。また、情報伝達回路としては、高電圧回路からの漏電を検出する漏電検出回路が設けられ、診断回路としては、漏電検出回路から分岐形成された第二診断回路が設けられる。これにより、バッテリー管理装置に仲介させることなく、診断回路を介して二次電池の情報を読み取ることができる。したがって、バッテリー管理装置の故障時であっても、バッテリーパック内の二次電池の状態を診断することができ、バッテリーパックの保守性、整備性を向上

50

させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】一実施形態に係るバッテリーパックの構成を例示する斜視図である。

【図2】図1のバッテリーパック内の回路構成を例示する電気回路図である。

【図3】図2中の電源回路を例示する電気回路図である。

【図4】図2中の通信回路を例示する電気回路図である。

【図5】図2中の漏電検出回路を例示する電気回路図である。

【図6】図2中の電流値検出回路を例示する電気回路図である。

【図7】変形例に係る回路構成を例示する電気回路図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0021】

図面を参照して、実施形態としての車両用のバッテリーパックについて説明する。なお、以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができるとともに、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることが可能である。

【0022】

[1. バッテリーパック]

バッテリーパック1は、バッテリーカバー1Aとバッテリーケース1Bとを組み合わせる箱状の容器（ケース）内に、複数のバッテリーモジュール1Cを収納した車両用の蓄電装置である。図1の斜視図は、バッテリーパック1の蓋部材であるバッテリーカバー1Aが取り外された状態を示す。本実施形態のバッテリーパック1は、車両の走行や車載エンジンの駆動に係る回転電機（電動機、電動発電機等）の電源として車両に搭載される。

20

【0023】

バッテリーケース1Bの内部は、仕切り板で升目状に区画され、それぞれの区画内にバッテリーモジュール1Cが収納される。また、バッテリーケース1B上には、ケース内の温度や湿度を調節するためのパック空調装置や、バッテリー管理装置2（BMU, Battery Management Unit）が収納される。バッテリー管理装置2は、バッテリーパック1に含まれる全てのバッテリーモジュール1C及びパック空調装置を統括管理する電子制御装置であり、例えば個々のバッテリーモジュール1Cの状態を管理、監視する機能や、制御信号のA/D変換（アナログ／デジタル変換）機能を有する。

30

【0024】

バッテリーカバー1A及びバッテリーケース1Bは、例えば強化樹脂や補強用金属プレート等で形成され、任意の締結具を用いて互いに固定される。このとき、バッテリーカバー1Aの下端辺とバッテリーケース1Bの上端辺との間には図示しないシール材が介装され、バッテリーパック1の内部の気密性、水密性が確保される。

【0025】

バッテリーケース1Bの底面及び側面には、バッテリーパック1を車両に取り付けるための複数のバッテリーフレーム1Eが固定される。バッテリーフレーム1Eは、例えば金属製の補強部材を格子状に接合したものであり、バッテリーパック1を車両に取り付けたときに車両前後方向、車幅方向に延在するように設けられる。バッテリーフレーム1Eの両端部は、車両側（例えば、車両のサイドメンバーやクロスメンバー等）に対して任意の締結具を用いて固定される。

40

【0026】

バッテリーモジュール1Cは、複数のセル1D（単電池）を互いに接続してなる組電池である。これらのセル1Dは、バッテリーモジュール1Cの設計電圧や設計容量等に応じて、直列接続や並列接続を組み合わせる接続される。また、それぞれのバッテリーモジュール1Cの内部には、そのバッテリーモジュール1Cに含まれる個々のセル1Dの温度や

50

電圧を取得、管理するための電子制御装置として、セル監視装置 3 (CMU, Cell Monitoring Unit) が設けられる。セル監視装置 3 は、車載ネットワークを介してバッテリー管理装置 2 と通信可能 (制御可能) に設けられる。

【0027】

バッテリーパック 1 内の電気回路は、低電圧系回路と高電圧系回路とに分類される。低電圧系回路は、電子制御装置やパック空調装置を作動させるための回路であって、例えば最高電圧 (標準電圧) が 12[V] 程度の回路である。一方、高電圧系回路は、車両に搭載される走行用モーターの駆動に使用される回路 (すなわち、バッテリーパック 1 の充放電に係る回路) であって、例えば電圧が 200[V] 以上の回路である。これらの低電圧系回路及び高電圧系回路は、バッテリーパック 1 内で電氣的に分離されるとともに、それぞれの回路を構成する導線も別設される。

10

【0028】

バッテリーケース 1 B の側面には、低電圧系回路のコネクター 1 8 と、高電圧系のコネクター 1 9 とが設けられる。低電圧系回路のコネクター 1 8 は、例えばバッテリー管理装置 2 やセル監視装置 3 の電源線や接地線、通信線を接続するための端子である。一方、高電圧系回路のコネクター 1 9 は、例えばバッテリーパック 1 の充放電に係る電力線を接続するための端子である。

【0029】

これらのコネクター 1 8, 1 9 におけるバッテリーパック 1 の外部側には、上記の接地線、信号線、電力線などに対応する多数のソケット、ピンが設けられる。また、バッテリーパック 1 の内部側には、これらのコネクター 1 8, 1 9 とバッテリー管理装置 2, 各バッテリーモジュール 1 C, セル監視装置 3, パック空調装置等との間を接続する、図示しないワイヤーハーネスが配設される。

20

【0030】

以下、バッテリーパック 1 の外表面にコネクター 1 8, 1 9 が固定されているものとして、バッテリーパック 1 の回路を説明するが、これらのコネクター 1 8, 1 9 は、バッテリーパック 1 の側面に固定されていなくてもよく、バッテリーパック 1 から独立して別設されていてもよい。例えば、上記のワイヤーハーネスをバッテリーケース 1 B の外表面よりも外側まで延長させて、その先端側に何らかの端子 (コネクター 1 8, 1 9) を設けてもよい。

30

【0031】

〔2. 回路構成〕

図 2 は、バッテリーパック 1 の内部の回路構成を例示する電気回路図である。ここでは、バッテリーパック 1 内に収納される複数のバッテリーモジュール 1 C のうち、三個のバッテリーモジュール 1 C のみを図示する。

【0032】

バッテリー管理装置 2 とセル監視装置 3 との間は、車載ネットワーク用の通信回路 7 で接続される。この通信回路 7 は、例えば二本の信号線 (ツイストペア) の電圧差を符号として、デジタル信号の送受信を行う CAN (Controller Area Network) 通信網である。通信回路 7 上には、複数のセル監視装置 3 がバッテリー管理装置 2 に対して並列に接続され、バス型のネットワークトポロジーを形成している。なお、バッテリー管理装置 2 は、通信回路 7 とは別の車載ネットワーク通信回路を介して、車両側の各種電子制御装置 [例えば、EV-ECU (車両統合制御ユニット) やモーター ECU 等] と通信可能に接続される。

40

【0033】

高電圧系のコネクター 1 9 に接続される高電圧回路 5 には、複数のバッテリーモジュール 1 C が直列に接続される。以下、高電圧回路 5 のうち、コネクター 1 9 からバッテリーモジュール 1 C の負極までの間を接続する回路のことをマイナス側回路 5 A とよび、コネクター 1 9 からバッテリーモジュール 1 C の正極までの間を接続する回路のことをプラス側回路 5 B と呼ぶ。

【0034】

50

マイナス側回路 5 A には、ホール型の電流センサー 4 が介装される。また、電流センサー 4 とバッテリー管理装置 2 との間は、電流値検出回路 9 で接続される。電流センサー 4 で検出された電流値に関する情報は、電流値検出回路 9 を介してバッテリー管理装置 2 に伝達される。また、マイナス側回路 5 A 及びプラス側回路 5 B のそれぞれには、高電圧回路 5 の断接状態を切り換えるコンタクタ 6 が介装される。コンタクタ 6 はノーマルオープンタイプのリレー装置であり、車両側からの通電電圧が入力されているときに接続状態となり、通電電圧が入力されていないときに切断状態となる。

【0035】

マイナス側回路 5 A 上におけるコンタクタ 6 の位置は、図 2 に示すように、電流センサー 4 よりもコネクタ 19 に近い位置とされる。また、マイナス側回路 5 A 上におけるコンタクタ 6 を挟んだ両側には、マイナス側回路 5 A から分岐形成された漏電検出回路 8 が接続される。以下、電流センサー 4 とコンタクタ 6 との間から分岐した一方の漏電検出回路 8 を、第一漏電検出線 8 A と呼ぶ。また、コンタクタ 6 とコネクタ 19 との間から分岐した他方の漏電検出回路 8 を、第二漏電検出線 8 B と呼ぶ。第一漏電検出線 8 A 及び第二漏電検出線 8 B は、ともにバッテリー管理装置 2 に接続される。

【0036】

[2-1. 電源回路]

図 3 は、バッテリー管理装置 2 及びセル監視装置 3 の電源回路を例示する電気回路図である。この図中では、コネクタ 18 に設けられる複数のソケットのうち、電源回路に係るソケット 31～34 を示している。

【0037】

第一給電ソケット 31 は、車両の低圧電源回路（例えば 12[V] バッテリーの回路）に接続されて、バッテリー管理装置 2 及びセル監視装置 3 の両方に対して電力を供給するソケットである。第一給電ソケット 31 とバッテリー管理装置 2 及びセル監視装置 3 との間は、第一電源線 10 で接続される。第一電源線 10 は、その途中で BMU 側電源線 10 A と CMU 側電源線 10 B とに分岐形成され、バッテリー管理装置 2 とセル監視装置 3 との両方に対して動作電流を供給する。

【0038】

グラウンドソケット 33 は、バッテリー管理装置 2 の接地ライン 2 A に接続されて、グラウンド電位を与えるソケットである。同様に、グラウンドソケット 34 は、セル監視装置 3 の接地ライン 3 A に接続されて、グラウンド電位を与える。

【0039】

第二給電ソケット 32 は、セル監視装置 3 のみを作動させるための動作電流を供給するソケットである。第二給電ソケット 32 とセル監視装置 3 との間は、予備電源線 15 で接続される。予備電源線 15 は、その途中で第二電源線 15 A とリレー駆動線 15 B とに分岐形成される。第二電源線 15 A は、セル監視装置 3 の給電ラインに接続される導線であり、セル監視装置 3 のみに電力を供給する。

【0040】

第二電源線 15 A には回りこみ防止用ダイオード 20 が備えられている。これにより、第二電源線 15 A における電流の逆流や、第二電源線 15 A 側からリレー駆動線 15 B 側への電流の回り込みが防止される。一方、リレー駆動線 15 B は、セル監視装置 3 の接地ライン 3 A に接続される。さらに、リレー駆動線 15 B 及び CMU 側電源線 10 B のそれぞれには、CMU 側電源線 10 B の断接状態を切り換えるリレー 14 が介装される。

【0041】

リレー 14 は、第二給電ソケット 32 からの給電がないときには CMU 側電源線 10 B を接続し、第二給電ソケット 32 からの給電時に CMU 側電源線 10 B を遮断する、ノーマルクローズタイプの遮断装置である。例えば、第二給電ソケット 32 に外部電源が接続されると、第一給電ソケット 31 からの電力供給の有無に関わらず、CMU 側電源線 10 B が遮断される。これにより、バッテリー管理装置 2 の電力源とセル監視装置 3 の電力源とが分離されることになり、第二給電ソケット 32 からの電力によりセル監視装置 3 の独

10

20

30

40

50

立起動が可能となる。このとき、第一給電ソケット 3 1 からの給電がなければ、バッテリー管理装置 2 が起動しないため、セル監視装置 3 のみが単独で起動する。

【0042】

[2-2. 通信回路]

図 4 は、バッテリー管理装置 2 及びセル監視装置 3 の通信回路 7 を例示する電気回路図（ネットワーク図）である。図中のソケット 3 5～3 8 はそれぞれ、コネクタ 1 8 に設けられる複数のソケットのうち、バッテリー管理装置 2 での通信に使用されるものを示している。なお、本実施形態のソケット 3 5, 3 6 は、バッテリー管理装置 2 と車両側の電子制御装置との通信に係る接続ポートであり、バッテリー管理装置 2 とセル監視装置 3 との間の通信回路 7 からは独立して設けられる。

10

【0043】

通信回路 7 は、例えば第一通信線 7 A (CAN_H) 及び第二通信線 7 B (CAN_L) を互いに巻き付けてツイストペアとしたラインバス構造を持つ。このラインバスに接続されるバッテリー管理装置 2 及び複数のセル監視装置 3 は、それぞれが第一通信線 7 A と第二通信線 7 B との双方に対して接続される。バッテリー管理装置 2 及び複数のセル監視装置 3 は、予め設定された優先順位に従って、あるいは任意の順序で互いに通信可能とされる。ラインバスの両端部には終端抵抗 7 C, 7 D が設けられ、回路内での反射電圧が抑制される。なお、図 4 では、一方の終端抵抗 7 C がバッテリー管理装置 2 に内蔵されたものを例示する。

【0044】

また、この通信回路 7 では、各セル監視装置 3 から送信される信号をバッテリーパック 1 の外部で受信するための第一診断回路 1 1 が分岐形成され、バッテリーケース 1 B の外表面（バッテリーパック 1 の外表面）まで延設される。第一診断回路 1 1 には、第一通信線 7 A から分岐形成された第一予備通信線 1 1 A と、第二通信線 7 B から分岐形成された第二予備通信線 1 1 B とが設けられる。図中のソケット 3 8 は、第一予備通信線 1 1 A が接続される端子であり、ソケット 3 7 は、第二予備通信線 1 1 B が接続される端子である。これらのソケット 3 7, 3 8 に外部通信装置を接続することで、バッテリー管理装置 2 の非作動時であっても、各セル監視装置 3 から伝達される信号を傍受することが可能となる。

20

【0045】

[2-3. 漏電検出回路]

図 5 は、バッテリーパック 1 の漏電検出回路 8 を例示する電気回路図である。図中のソケット 3 9, 4 0 はそれぞれ、コネクタ 1 8 に設けられる複数のソケットのうち、漏電検出に係るものを示している。前述の通り、第一漏電検出線 8 A は、コンタクタ 6 よりもバッテリーモジュール 1 C 側（内部側）のマイナス側回路 5 A から分岐形成される。また、第二漏電検出線 8 B は、コンタクタ 6 よりもコネクタ 1 9 側（外部側）のマイナス側回路 5 A から分岐形成される。第一漏電検出線 8 A 及び第二漏電検出線 8 B は、バッテリー管理装置 2 に接続される。

30

【0046】

バッテリー管理装置 2 は、第一漏電検出線 8 A 及び第二漏電検出線 8 B のそれぞれについて、バッテリーパック 1 の低電圧回路におけるグラウンド（例えば、グラウンドソケット 3 3, 3 4 等）との間の漏電抵抗値（又は漏電電流値）を計測することによって、漏電の有無を診断する。あるいは、バッテリーパック 1 の金属部分（例えば、バッテリーフレーム 1 E）や、車体の金属部分との間の漏電抵抗値（又は漏電電流値）を計測することによって、漏電の有無を診断する。

40

【0047】

低電圧回路と高電圧回路とが絶縁されている通常の状態では、これらの絶縁抵抗値が非常に大きな値（例えば、数百[kΩ]以上）となる。一方、低電圧回路と高電圧回路との間の絶縁状態が低下すると、絶縁抵抗値が減少する。したがって、絶縁抵抗値が例えば所定値以下であることを以て、漏電している（漏電の可能性がある）と診断することができる。

50

。

【0048】

また、この漏電検出回路8では、バッテリーパック1の外部で漏電の有無を確認するための第二診断回路12が分岐形成されバッテリーケース1Bの外表面（バッテリーパック1の外表面）まで延設される。図中のソケット39は、第一漏電検出線8Aから分岐形成された第一予備漏電検出線12Aが接続される端子であり、ソケット40は、第二漏電検出線8Bから分岐形成された第二予備漏電検出線12Bが接続される端子である。これらのソケット39、40とバッテリーパック1の低電圧回路におけるグラウンド（あるいは、バッテリーパック1の金属部分）との間の漏電抵抗値を測定することで、バッテリー管理装置2の非作動時であっても、漏電の有無を診断することが可能となる。

10

【0049】

なお、第一予備漏電検出線12Aは、コンタクタ6よりも内部側のマイナス側回路5Aから分岐形成されたものであることから、コンタクタ6の断接状態に左右されることなく、漏電状態の診断に使用することができる。一方、第二予備漏電検出線12Bは、コンタクタ6よりも外部側のマイナス側回路5Aから分岐形成されたものであることから、コンタクタ6の接続時（回路閉鎖時）における漏電状態の診断に使用することができる。

【0050】

〔2-4. 電流値検出回路〕

図6は、バッテリーパック1の電流値検出回路9を例示する電気回路図である。図中のソケット41～44はそれぞれ、コネクタ18に設けられる複数のソケットのうち、電流値検出に係るものを示している。電流センサー4とバッテリー管理装置2との間には、センサー電源線9A、接地ライン9B、第一センサー線9C、第二センサー線9Dが設けられる。

20

【0051】

センサー電源線9Aは電流センサー4の駆動電圧を与える導線であり、接地ライン9Bはグラウンド電位を与える導線である。また、第一センサー線9C、第二センサー線9Dは、ともに高電圧回路5を流れる電流値に応じた大きさの電圧信号を出力する導線であるが、それぞれが異なるオーダーの電流値範囲に対応するように設計されている。バッテリー管理装置2は、センサー電源線9A及び接地ライン9Bの電圧を基準として、第一センサー線9C、第二センサー線9Dのそれぞれから伝達される電圧信号に基づき、高電圧回路5の電流値を取得する。

30

【0052】

また、この電流値検出回路9では、電流センサー4で検出された情報をバッテリーパック1の外部で取得するための第三診断回路13が分岐形成されバッテリーケース1Bの外表面（バッテリーパック1の外表面）まで延設される。第三診断回路13には、センサー電源線9Aから分岐形成された予備センサー電源線13A、接地ライン9Bから分岐形成された予備接地ライン13B、第一センサー線9C及び第二センサー線9Dのそれぞれから分岐形成された第一予備センサー線13C及び第二予備センサー線13Dが設けられる。

。

【0053】

図中のソケット41～44はそれぞれ、予備センサー電源線13A、予備接地ライン13B、第一予備センサー線13C、第二予備センサー線13Dに接続される端子である。これらのソケット41～44と外部電子制御装置とを接続することで、バッテリー管理装置2の非作動時や故障時であっても、電流センサー4から伝達される信号を読み取ることが可能となる。

40

【0054】

〔3. 作用、効果〕

（1）上記のバッテリーパック1には、複数のバッテリーモジュール1C及びセル1Dの状態を管理するバッテリー管理装置2と、これに接続される情報伝達回路（通信回路7、漏電検出回路8、電流値検出回路9など）とが設けられる。また、この情報伝達回路か

50

ら診断回路（第一診断回路 1 1，第二診断回路 1 2，第三診断回路 1 3 など）が分岐形成されて、バッテリーケース 1 B の外表面に設けられる低電圧系のコネクタ 1 8 に接続される。

【0055】

このような回路構成により、情報伝達回路上の情報をバッテリーパック 1 の外部から診断回路を介して取得することができる。この診断回路は、情報伝達回路から分岐して形成されたものであるため、バッテリー管理装置 2 の作動状態や故障状態に左右されることなく、正しい情報を取得することができる。つまり、バッテリー管理装置 2 の非作動時、故障時であっても、バッテリーパック 1 内のバッテリーモジュール 1 C 及びセル 1 D の状態を診断することができ、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

10

【0056】

また、バッテリー管理装置 2 に伝達される情報をバッテリーパック 1 の外部で受信することから、バッテリー管理装置 2 自体の故障を客観的に診断することが可能となる。これにより、例えばバッテリー管理装置 2 が故障しているのか、それともセル監視装置 3，バッテリーモジュール 1 C，セル 1 D が故障しているのかを判別することが容易となり、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

【0057】

（2）上記のバッテリーパック 1 では、図 4 に示すように、バッテリー管理装置 2 とセル監視装置 3 との間を接続する通信回路 7 から第一診断回路 1 1 が分岐形成される。これにより、電子制御装置間の通信に使用される少数の通信線に対応する通信線を追加するだけで、全てのセル監視装置 3 から出力される情報を読み取ることができる。

20

したがって、バッテリーパック 1 の構造が複雑化することがなく、コストを削減することができる。また、セル監視装置 3 で管理される全ての情報をバッテリーパック 1 の外部で受信することから、個々のセル 1 D の温度や電圧を正しく診断することができ、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

【0058】

（3）上記のバッテリーパック 1 では、図 3 に示すように、セル監視装置 3 のみに電力を供給する第二電源線 1 5 A が設けられる。また、第一電源線 1 0 には、第二電源線 1 5 A からの給電時に C M U 側電源線 1 0 B を遮断するリレー 1 4 が介装される。このような回路構造により、バッテリー管理装置 2 の電力源とセル監視装置 3 の電力源とを分離することができ、セル監視装置 3 のみをバッテリー管理装置 2 から独立して起動させることができる。

30

【0059】

なお、バッテリー管理装置 2 の電力源とセル監視装置 3 の電力源とを分離することができない回路構造の場合、故障したバッテリー管理装置 2 から意味のない情報が出力されたままとなり、セル監視装置 3 からの情報を取り出すことができないことが考えられる。一方、上記のバッテリーパック 1 では、バッテリー管理装置 2 を休止させつつセル監視装置 3 を起動させることができる。したがって、バッテリー管理装置 2 による通信回路 7 への干渉を防止して正しい情報を読み取ることができ、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

40

【0060】

（4）上記のバッテリーパック 1 には、図 5 に示すように、漏電検出回路 8 から分岐形成された第二診断回路 1 2 が設けられる。このような回路構成により、バッテリー管理装置 2 の非作動時であっても、第二診断回路 1 2 を介して高電圧系と低電圧系との間の絶縁の度合いを診断することができ、バッテリーパック 1 の漏電を検出することができる。したがって、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

【0061】

（5）特に、上記のバッテリーパック 1 には、コンタクタ 6 よりも内部側に位置する第一漏電検出線 8 A から分岐形成された第一予備漏電検出線 1 2 A が設けられる。この第一

50

予備漏電検出線 1 2 A を用いて絶縁の度合いを診断することで、バッテリーパック 1 が車両から取り外された状態（コンタクタ 6 が切断された状態）であっても、バッテリーパック 1 の内部漏電の有無を診断することができる。したがって、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

【0062】

（6）一方、上記のバッテリーパック 1 には、コンタクタ 6 よりも外部側に位置する第二漏電検出線 8 B から分岐形成された第二予備漏電検出線 1 2 B も設けられる。この第二予備漏電検出線 1 2 B を用いて絶縁の度合いを診断することで、車両に搭載された状態（実装状態）でのバッテリーパック 1 の内部漏電を精度よく診断することができる。したがって、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

10

【0063】

（7）上記のバッテリーパック 1 では、図 6 に示すように、電流センサー 4 とバッテリー管理装置 2 との間の電流値検出回路 9 から第三診断回路 1 3 が分岐形成される。このような回路構成により、バッテリー管理装置 2 の非作動時であっても、第三診断回路 1 3 を介して電流センサー 4 での検出情報を直接的に取得することができる。したがって、バッテリーパック 1 の保守性、整備性を向上させることができる。

【0064】

〔4. 変形例〕

上述した実施形態に関わらず、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。本実施形態の各構成は、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせてもよい。

20

【0065】

図 3 に例示した電源回路は、リレー 1 4 を用いてバッテリー管理装置 2 の電力源とセル監視装置 3 の電力源とを分離しているが、リレー 1 4 の代わりにダイオード 1 6 を用いてもよい。例えば、図 7 に示すように、上述の実施形態における第二給電ソケット 3 2 と CMU 側電源線 1 0 B との間を予備電源線 1 7 で接続する。また、CMU 側電源線 1 0 B 上において、予備電源線 1 7 との接続点よりも BMU 側電源線 1 0 A 側の任意の位置に、ダイオード 1 6 を介装する。ダイオード 1 6 は、第一給電ソケット 3 1 側からセル監視装置 3 側への給電を許容し、逆方向の電流を遮断するように設けられる。

【0066】

30

このような回路構成によれば、第二給電ソケット 3 2 からの給電でバッテリー管理装置 2 が起動することを防止することができる。したがって、上述の実施形態よりも簡素な回路構成で、セル監視装置 3 のみの独立起動を実現することができる。

また、上述の実施形態では車両用のバッテリーパック 1 を例示したが、上記のバッテリーパック 1 の適用対象は車両（電気自動車やハイブリッド自動車）のみに限定されない。例えば、バッテリー管理装置 2 を内蔵したバッテリーパック 1 を搭載する電動装置や電動設備、電子機器、コンピュータ等への適用が可能である。

【符号の説明】

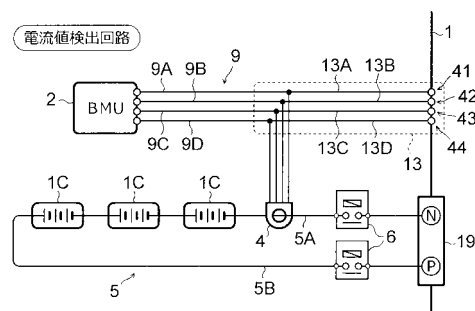
【0067】

- 1 バッテリーパック
- 1 A バッテリーカバー
- 1 B バッテリーケース
- 1 C バッテリーモジュール
- 1 D セル（二次電池）
- 2 バッテリー管理装置（BMU）
- 3 セル監視装置（CMU）
- 4 電流センサー
- 5 高電圧回路
- 6 コンタクタ
- 7 通信回路（情報伝達回路）

40

50

【 図 6 】



【图 7】

