

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5244924号
(P5244924)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 M 10/48 (2006.01) HO 1 M 10/48 P
 HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 M

請求項の数 9 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-17744 (P2011-17744) (22) 出願日 平成23年1月31日(2011.1.31) (65) 公開番号 特開2012-94472 (P2012-94472A) (43) 公開日 平成24年5月17日(2012.5.17) 審査請求日 平成24年12月27日(2012.12.27) (31) 優先権主張番号 特願2010-223996 (P2010-223996) (32) 優先日 平成22年10月1日(2010.10.1) (33) 優先権主張国 日本国(JP) 早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 505083999 日立ビークルエナジー株式会社 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 (74) 代理人 100084412 弁理士 永井 冬紀 (72) 発明者 山本 享利 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日 立ビークルエナジー株式会社内 (72) 発明者 兼重 将浩 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日 立ビークルエナジー株式会社内 審査官 坂東 博司</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の蓄電池の軸心が並行に配列されるように前記複数の蓄電池を收容し、前記複数の蓄電池の正極端子及び負極端子と対向する側が開口した筐体本体、及び前記筐体本体の開口部分を塞ぎ、前記複数の蓄電池を正極端子及び負極端子側から挟み込んで保持した一対の側板によって構成された筐体を有し、前記側板の周面には、前記複数の蓄電池の物理量に関する信号を出力するための接続端子が設けられている電池ブロックと、

前記筐体の前記接続端子が設けられた側の一面上に設けられ、前記側板の一方に沿うように設けられたコネクタを介して前記複数の蓄電池の物理量に関する信号を入力し、前記複数の蓄電池の状態を監視する制御装置と、

前記制御装置のコネクタに前記側板の一方側から接続された第1のコネクタを一端に、前記制御装置のコネクタに対する接続方向とは反対の方向から前記接続端子に接続された第2のコネクタを他端に、それぞれ備え、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面上を這い回って、前記第1のコネクタ及び前記第2のコネクタの一方から他方に延び、前記複数の蓄電池の物理量に関する信号を前記電池ブロックから前記制御装置に伝送すると共に、絶縁部材によって覆われることにより、少なくとも2本に束ねられた配線と、

前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面上に設けられ、前記接続端子と前記制御装置のコネクタとの間の定められた寸法範囲内において、前記配線の前記制御装置及び前記接続端子への接触、前記側板の一方よりも外側へのはみ出し、及び前記筐

10

20

体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面から離間する方向への所定の高さを超えた浮き上がりを回避しつつ、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面上における前記配線の引き回しが可能なように、前記配線を引き回すための経路を規定する規定部材とを有し、

前記規定部材は、

前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側から離間する方向に立つように設けられた外面壁を備え、前記外面壁によって、前記第1のコネクタから前記側板の一方に沿って前記接続端子に向かう前記配線を、前記電池ブロックの内側に向かう方向に折り曲げると共に、前記電池ブロックの内側に向かう方向への折り曲げに伴う反力による前記配線の前記側板の一方よりも外側へのはみ出しを規制するための経路を規定する第1の面壁部と、

10

前記外面壁から前記第1の面壁部によって規定された経路に突設して、前記第1の面壁部によって規定された経路を引き回された前記配線を押さえ、前記電池ブロックの内側に向かう方向への折り曲げによって形成された前記配線の第1の折り曲げ部の、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面から離間する方向への浮き上がりを抑える第1の突起部と、

前記外面壁と対向する位置に突設して、前記第1の面壁部によって規定された経路を引き回された前記配線を押さえ、前記電池ブロックの内側に向かう方向への折り曲げによって形成された前記配線の第1の折り曲げ部の、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面から離間する方向への浮き上がりを抑える第2の突起部と、

20

前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側から離間する方向に立つように設けられ、前記外面壁によって折り曲げられた前記配線を、前記側板の一方に沿って前記接続端子に向かう方向と同じ方向に折り曲げる内面壁と、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側と所定の間隔をもって対峙するように設けられ、前記接続端子に向かう方向と同じ方向への折り曲げによって形成された前記配線の第2の折り曲げ部の、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側から離間する方向への浮き上がりを所定の高さ寸法に抑える面壁とを備えた第2の面壁部とを有することを特徴とする蓄電装置。

【請求項2】

請求項1に記載の蓄電装置において、

前記規定部材は一体に成型されていることを特徴とする蓄電装置。

30

【請求項3】

請求項2に記載の蓄電装置において、

前記規定部材は、前記電池ブロックの前記一面に設けた回転阻止部と協働して規定部材の回転を阻止する回転阻止部材をさらに有することを特徴とする蓄電装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の蓄電装置において、

前記複数の配線の一端は単一のコネクタに接続され、他端は4つに分岐されて4つの分岐コネクタに接続され、

前記単一のコネクタは、前記制御装置に固着されたコネクタに接続され、

前記4つの分岐コネクタは、前記電池ブロックに設けた物理量に関する信号の4つの接続端子にそれぞれ接続されていることを特徴とする蓄電装置。

40

【請求項5】

請求項4に記載の蓄電装置において、

前記単一のコネクタに接続された前記複数の配線は、前記規制部材で規制され、前記第1および第2の折り曲げ部で2回折り曲げられて前記電池ブロックの長手方向に引き回され、

前記第2の折り曲げ部で折り曲げられた前記4つに分岐された前記複数の配線は、前記電池ブロックの短手方向両側に2つつつ配置された前記4つの分岐コネクタにそれぞれ接続されていることを特徴とする蓄電装置。

50

【請求項 6】

請求項 4 に記載の蓄電装置において、
前記単一のコネクタに接続される前記制御装置の前記コネクタは、前記電池ブロックの短手方向に配置されていることを特徴とする蓄電装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の蓄電装置において、
前記電池ブロックは二つ設けられ、各電池ブロックの長手方向同士が平行となるように互いに隣接して並列に配置され、前記制御装置は前記二つの電池ブロックに跨って設置されることを特徴とする蓄電装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の蓄電装置において、
前記配線は、一方の前記電池ブロックと同様に、他方の前記電池ブロックにおいても前記筐体の前記制御装置が設けられた一面上を這い回って配置されていることを特徴とする蓄電装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の蓄電装置において、
前記配線はシリコンワニスガラスチューブで覆われていることを特徴とする蓄電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の蓄電池を有する蓄電装置では、複数の蓄電池の充電状態を管理および制御するために、複数の蓄電池の物理量、例えば電圧、温度などの情報が配線（ハーネス）を介して制御装置に入力されている。配線は蓄電装置内を複数の蓄電池から制御装置まで這い回されており、蓄電装置内の所々において固定支持されている。その固定支持方法としては、例えば粘着テープによる固定支持方法が考えられる。また、例えば特許文献 1 に開示されているような固定支持方法を採用することもできる。

【0003】

ここで、特許文献 1 に開示された固定支持方法は、インバータ装置における配線の固定支持方法であり、板金性のユニットケース側壁とその内側に向けて切り起こして形成したバンド固定部に、ユニットケースの内側に添わせた束線バンドを通して配線を結束支持するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 154332 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

蓄電装置がとり得る構成は様々であり、これによって配線の長さや本数（太さ）も変わり、背景技術のような結束バンドによる固定支持方法が必ずしも採用できるとは限らない。また、背景技術のような結束バンドによる固定支持方法が採用できたとしても、周囲環境から外力などの影響を受けたり、周囲環境に影響を与えたりして、指定した寸法の範囲内で、指定した位置から位置まで安定して配線の這い回すことができないような場合もある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明による蓄電装置は、複数の蓄電池の軸心が並行に配列されるように前記複数の蓄電池を収容し、前記複数の蓄電池の正極端子及び負極端子と対向する側が開口した筐体本体、及び前記筐体本体の開口部分を塞ぎ、前記複数の蓄電池を正極端子及び負極端子側から挟み込んで保持した一对の側板によって構成された筐体を有し、前記側板の周面には、前記複数の蓄電池の物理量に関する信号を出力するための接続端子が設けられている電池ブロックと、前記筐体の前記接続端子が設けられた側の一面上に設けられ、前記側板の一方に沿うように設けられたコネクタを介して前記複数の蓄電池の物理量に関する信号を入力し、前記複数の蓄電池の状態を監視する制御装置と、前記制御装置のコネクタに前記側板の一方側から接続された第1のコネクタを一端に、前記制御装置のコネクタに対する接続方向とは反対の方向から前記接続端子に接続された第2のコネクタを他端に、それぞれ備え、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面上を這い回って、前記第1のコネクタ及び前記第2のコネクタの一方から他方に延び、前記複数の蓄電池の物理量に関する信号を前記電池ブロックから前記制御装置に伝送すると共に、絶縁部材によって覆われることにより、少なくとも2本に束ねられた配線と、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面上に設けられ、前記接続端子と前記制御装置のコネクタとの間の定められた寸法範囲内において、前記配線の前記制御装置及び前記接続端子への接触、前記側板の一方よりも外側へのはみ出し、及び前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面から離間する方向への所定の高さを超えた浮き上がりを回避しつつ、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面上における前記配線の引き回しが可能なように、前記配線を引き回すための経路を規定する規定部材とを有し、前記規定部材は、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側から離間する方向に立つように設けられた外面壁を備え、前記外面壁によって、前記第1のコネクタから前記側板の一方に沿って前記接続端子に向かう前記配線を、前記電池ブロックの内側に向かう方向に折り曲げると共に、前記電池ブロックの内側に向かう方向への折り曲げに伴う反力による前記配線の前記側板の一方よりも外側へのはみ出しを規制するための経路を規定する第1の面壁部と、前記外面壁から前記第1の面壁部によって規定された経路に突設して、前記第1の面壁部によって規定された経路を引き回された前記配線を押さえ、前記電池ブロックの内側に向かう方向への折り曲げによって形成された前記配線の第1の折り曲げ部の、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面から離間する方向への浮き上がりを抑える第1の突起部と、前記外面壁と対向する位置に突設して、前記第1の面壁部によって規定された経路を引き回された前記配線を押さえ、前記電池ブロックの内側に向かう方向への折り曲げによって形成された前記配線の第1の折り曲げ部の、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面から離間する方向への浮き上がりを抑える第2の突起部と、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側から離間する方向に立つように設けられ、前記外面壁によって折り曲げられた前記配線を、前記側板の一方に沿って前記接続端子に向かう方向と同じ方向に折り曲げる内面壁と、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側と所定の間隔をもって対峙するように設けられ、前記接続端子に向かう方向と同じ方向への折り曲げによって形成された前記配線の第2の折り曲げ部の、前記筐体の前記接続端子及び前記制御装置が設けられた一面側から離間する方向への浮き上がりを所定の高さ寸法に抑える面壁とを備えた第2の面壁部とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、蓄電装置が搭載される電気自動車などにおいて、指定した寸法の範囲内で、指定した位置から位置まで配線を安定して這い回せる蓄電装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明による蓄電装置を使用した車載電機システムの一実施形態を示すブロック図。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明の一実施の形態によるリチウムイオンバッテリー装置全体の外観構成を示す斜視図。

【図 3】本発明の一実施の形態によるリチウムイオンバッテリー装置を構成する 1 つの電池ブロック全体の外観構成を示す斜視図。

【図 4】図 2 に示す電池ブロックの分解斜視図

【図 5】図 1 に示すリチウムイオンバッテリー装置を構成する制御装置全体の外観構成を示す斜視図。

【図 6】図 4 に示す制御装置の分解斜視図。

【図 7】ハーネスの配線と、ハーネスガードでのハーネスの固定状態を示す拡大斜視図。

【図 8】ハーネスガードの電池ブロックへの取り付け部分を示す拡大斜視図。

10

【図 9】ハーネスガードを上面からみた斜視図。

【図 10】ハーネスガードを下面からみた斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明による蓄電装置の実施形態を図面を参照して説明する。

【0010】

[実施形態]

本実施形態は、電動車両、とくに電気自動車の車載電源装置を構成する蓄電装置に本発明を適用した例である。電気自動車は、内燃機関であるエンジンと電動機とを車両の駆動源として備えたハイブリッド電気自動車、および電動機を車両の唯一の駆動源とする純正電気自動車等を含む。

20

【0011】

本明細書では、蓄電装置は、電池モジュールと制御装置で構成され、電池モジュールは、複数の電池ブロックで構成され、複数の電池ブロックのそれぞれは、複数の電池セルを接続した組電池をケーシングに収容して構成されるものとして説明する。

【0012】

図 1 を参照して、実施の形態の蓄電装置を含む車載電機システム（電動機駆動システム）の構成について説明する。

【0013】

- 車載電機システム -

30

車載電機システムは、モータジェネレータ 10、インバータ装置 20、車両全体を制御する車両コントローラ 30、および車載電源装置を構成する蓄電装置 1000 等を備える。蓄電装置 1000 は、複数の蓄電池を備えており、例えば、複数のリチウムイオン電池セルを備えたリチウムイオンバッテリー装置として構成される。

【0014】

(モータジェネレータ)

モータジェネレータ 10 は、三相交流同期機である。モータジェネレータ 10 は、車両の力行時および内燃機関であるエンジンを始動する時など、回転動力が必要な運転モードでは、モータ駆動し、発生した回転動力を車輪およびエンジンなどの被駆動体に供給する。この場合、車載電機システムは、モータジェネレータ 10 に、リチウムイオンバッテリー装置 1000 から電力変換装置であるインバータ装置 20 を介して、直流電力を三相交流電力に変換して供給する。

40

【0015】

モータジェネレータ 10 は、車両の減速時や制動時などの回生時およびリチウムイオンバッテリー装置 1000 の充電が必要な時など、発電が必要な運転モードでは、車輪あるいはエンジンからの駆動力によって駆動し、ジェネレータとして三相交流電力を発生させる。この場合、車載電機システムは、モータジェネレータ 10 からの三相交流電力をインバータ装置 20 を介して直流電力に変換し、リチウムイオンバッテリー装置 1000 に供給する。これにより、リチウムイオンバッテリー装置 1000 には電力が蓄積される。

【0016】

50

(インバータ装置 20)

インバータ装置 20 は、前述した電力変換、すなわち直流電力から三相交流電力への変換、および三相交流電力から直流電力への変換をスイッチング半導体素子の作動(オン・オフ)によって制御する電子回路装置である。インバータ装置 20 は、パワーモジュール 21、ドライバ回路 22、モータコントローラ 23 を備えている。

【0017】

パワーモジュール 21 は、6つのスイッチング半導体素子を備え、この6つのスイッチング半導体素子のスイッチング動作(オン・オフ)によって、前述した電力変換を行う電力変換回路である。

【0018】

スイッチング半導体素子には、例えば、金属酸化膜半導体型電界効果トランジスタ(MOSFET)あるいは絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ(IGBT)を用いる。パワーモジュール 21 を MOSFET から構成する場合は、寄生ダイオードがドレイン電極とソース電極との間に電氣的に逆並列に接続されている。一方、パワーモジュール 21 を IGBT から構成する場合には、別途、ダイオードをコレクタ電極とエミッタ電極との間に電氣的に逆並列に接続する必要がある。

【0019】

パワーモジュール 21 は、二つ(上アームおよび下アーム)のスイッチング半導体素子を電氣的に直列に接続した直列回路(一相分のアーム)を三相分、電氣的に並列に接続した三相ブリッジ回路により構成されている。

【0020】

パワーモジュール 21 には直流正極側モジュール端子(図示省略)および直流負極側モジュール端子(図示省略)が設けられ、各上アームにおける下アームへの接続側の反対側は、直流正極側モジュール端子に、各下アームにおける上アームへの接続側の反対側は直流負極側モジュール端子にそれぞれ電氣的に接続されている。直流正極側モジュール端子および直流負極側モジュール端子は、直流正極側外部端子、直流負極側外部端子にそれぞれ電氣的に接続されている。直流正極側外部端子および直流負極側外部端子は、リチウムイオンバッテリー装置 1000 との間において直流電力を授受するための電源側端子であり、リチウムイオンバッテリー装置 1000 から延びる電源ケーブル 610、620 が電氣的に接続されている。

【0021】

さらに、パワーモジュール 21 には交流側モジュール端子が設けられ、交流側モジュール端子は交流側外部端子に電氣的に接続されている。交流側外部端子は、モータジェネレータ 10 との間において三相交流電力を授受するための負荷側端子であり、モータジェネレータ 10 から延びる負荷ケーブルが電氣的に接続されている。

【0022】

(モータコントローラ 23)

モータコントローラ 23 は、パワーモジュール 21 を構成する6つのスイッチング半導体素子のスイッチング動作を制御するための電子回路装置である。モータコントローラ 23 は、上位制御装置、例えば車両全体を制御する車両コントローラ 30 から出力されたトルク指令に基づいて、6つのスイッチング半導体素子に対するスイッチング動作指令信号(例えばPWM(パルス幅変調信号))を生成する。この生成された指令信号はドライバ回路 22 に出力される。

【0023】

ドライバ回路 22 は、モータコントローラ 23 から出力されたスイッチング動作指令信号に基づいて、パワーモジュール 21 を構成する6つのスイッチング半導体素子に対する駆動信号を生成する。この駆動信号は、パワーモジュール 21 を構成する6つのスイッチング半導体素子のゲート電極に出力される。これにより、パワーモジュール 21 を構成する6つのスイッチング半導体素子は、ドライバ回路 22 から出力された駆動信号に基づいてスイッチング(オン・オフ)が制御される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

蓄電装置、すなわちリチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 は、電気エネルギーを蓄積および放出（直流電力を充放電）するための電池モジュール 1 0 0、および電池モジュール 1 0 0 の状態を管理（監視）および制御するための制御装置 9 0 0 を備えている。

【 0 0 2 5 】

電池モジュール 1 0 0 は、二つの電池ブロック（あるいは電池パック）、すなわち電氣的に直列に接続される高電位側電池ブロック 1 0 0 a および低電位側電池ブロック 1 0 0 b から構成されている。

【 0 0 2 6 】

セルコントローラ 2 0 0 は、バッテリーコントローラ 3 0 0 からの指令によって複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 の状態の管理および制御を行う、いわゆるバッテリーコントローラ 3 0 0 の手足であり、複数の集積回路（IC）によって構成されている。

10

【 0 0 2 7 】

複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 の状態の管理および制御には、各リチウムイオン電池セル 1 4 0 の電圧の計測、各リチウムイオン電池セル 1 4 0 の蓄電量の調整などがある。各集積回路は、対応する複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 が決められており、対応する複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 に対して状態の管理および制御を行う。

【 0 0 2 8 】

セルコントローラ 2 0 0 を構成する集積回路の電源には、対応する複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 を用いている。このため、セルコントローラ 2 0 0 と電池モジュール 1 0 0 の両者は接続配線 8 0 0（図 2、図 7）を介して電氣的に接続されている。各集積回路には、対応する複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 の最高電位の電圧が接続配線 8 0 0 を介して印加されている。

20

【 0 0 2 9 】

高電位側電池ブロック 1 0 0 a の正極端子とインバータ装置 2 0 の直流正極側外部端子との両者は正極側電源ケーブル 6 1 0 を介して電氣的に接続されている。低電位側電池ブロックの負極端子とインバータ装置 2 0 の直流負極側外部端子との間は負極側電源ケーブル 6 2 0 を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 3 0 】

電源ケーブル 6 1 0、6 2 0 の途中にはジャンクションボックス 4 0 0、負極側メインリレー 4 1 2 が設けられている。ジャンクションボックス 4 0 0 の内部には、正極側メインリレー 4 1 1 およびプリチャージ回路 4 2 0 から構成されたリレー機構が収納されている。リレー機構は、電池モジュール 1 0 0 とインバータ装置 2 0 との間を電氣的に導通および遮断するための開閉部であり、車載電機システムの起動時には電池モジュール 1 0 0 とインバータ装置 2 0 との間を導通、車載電機システムの停止時および異常時には電池モジュール 1 0 0 とインバータ装置 2 0 との間を遮断する。このように、リチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 とインバータ装置 2 0 との間をリレー機構によって制御することにより、車載電機システムの高い安全性を確保できる。

30

【 0 0 3 1 】

リレー機構はモータコントローラ 2 3 により駆動、制御される。モータコントローラ 2 3 は、車載電機システムの起動時には、リチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 の起動完了の通知をバッテリーコントローラ 3 0 0 から受けることにより、リレー機構に対して導通の指令信号を出力してリレー機構を駆動させる。また、モータコントローラ 2 3 は、車載電機システムの停止時にはイグニッションキースイッチからオフの出力信号を受けることにより、また、車載電機システムの異常時には車両コントローラからの異常信号を受けることにより、リレー機構に対して遮断の指令信号を出力してリレー機構を駆動させる。

40

【 0 0 3 2 】

正極側メインリレー 4 1 1 は正極側電源ケーブル 6 1 0 の途中に設けられ、リチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 の正極側とインバータ装置 2 0 の正極側との間の電氣的な接続を制御する。負極側メインリレー 4 1 2 は負極側電源ケーブル 6 2 0 の途中に設けられ、

50

リチウムイオンバッテリー装置 1000 の負極側とインバータ装置 20 の負極側との間の電氣的な接続を制御する。

【0033】

プリチャージ回路 420 は、プリチャージリレー 421 および抵抗 422 を電氣的に直列に接続した直列回路であり、正極側メインリレー 411 に電氣的に並列に接続されている。

【0034】

車載電機システムの起動時にあたっては、まず、負極側メインリレー 412 が投入され、この後に、プリチャージリレー 421 が投入される。これにより、リチウムイオンバッテリー装置 1000 から供給された電流が抵抗 422 によって制限された後、インバータ搭載の平滑コンデンサに供給されて充電される。平滑コンデンサが所定の電圧まで充電された後、正極側メインリレー 411 が投入され、プリチャージリレー 421 が開放される。これにより、リチウムイオンバッテリー装置 1000 から正極側メインリレー 411 を介してインバータ装置 20 に主電流が供給される。

【0035】

ジャンクションボックス 400 の内部には電流センサ 430 が収納されている。電流センサ 430 は、リチウムイオンバッテリー装置 1000 からインバータ装置 20 に供給される電流を検出するために設けられたものである。電流センサ 430 の出力線はバッテリーコントローラ 300 に電氣的に接続されている。バッテリーコントローラ 300 は、電流センサ 430 から出力された信号に基づいて、リチウムイオンバッテリー装置 1000 からインバータ装置 20 に供給された電流を検出する。この電流検出情報は、バッテリーコントローラ 300 からモータコントローラ 23 や車両コントローラ 30 などに通知される。

【0036】

電流センサ 430 はジャンクションボックス 400 の外部に設置しても構わない。また、リチウムイオンバッテリー装置 1000 の電流の検出部位は、正極側メインリレー 411 のインバータ装置 20 側のみならず、正極側メインリレー 411 の電池モジュール 100 側であってもよい。

【0037】

なお、ジャンクションボックス 400 の内部にはリチウムイオンバッテリー装置 1000 の電圧を検出するための電圧センサを収納してもよい。バッテリーコントローラ 300 は、電圧センサの出力信号に基づいてリチウムイオンバッテリー装置 1000 の全体の電圧を検出する。この電圧検出情報はモータコントローラ 23 や車両コントローラ 30 に通知される。リチウムイオンバッテリー装置 1000 の電圧の検出部位は、リレー機構の電池モジュール 100 側あるいはインバータ装置 20 側のどちらでもよい。

【0038】

- リチウムイオンバッテリー装置 -

図 2 ~ 図 4 を用いて、リチウムイオンバッテリー装置 1000 の構成について説明する。図 2 は、リチウムイオンバッテリー装置 1000 の全体構成を表す斜視図、図 3 は、リチウムイオンバッテリー装置 1000 を構成する電池ブロックの斜視図、図 4 は、図 3 に示す電池ブロックの分解斜視図を示す。

【0039】

リチウムイオンバッテリー装置 1000 は大きく分けて、電池モジュール 100 および制御装置 900 の二つのユニットから構成されている。まず、電池モジュール 100 の構成について説明する。

【0040】

上述したように、電池モジュール 100 は、高電位側電池ブロック 100 a および低電位側電池ブロック 100 b から構成され、二つの電池ブロック 100 a , 100 b は、電氣的に直列に接続されている。なお、高電位側電池ブロック 100 a と低電位側電池ブロック 100 b は、全く同じ構成を有している。

【0041】

10

20

30

40

50

このため、図3, 4には、高電位側電池ブロック100aおよび低電位側電池ブロック100bを代表して、高電位側電池ブロック100aのみを示し、低電位側電池ブロック100bの詳細な構成については説明を省略する。

【0042】

図2に示すように高電位側電池ブロック100aおよび低電位側電池ブロック100bは、各ブロックの長手方向同士が平行となるように互いに隣接して並列に配置される。高電位側電池ブロック100aおよび低電位側電池ブロック100bは、モジュールベース101上に並置され、ボルトなどの固定手段により固定されている。モジュールベース101は、短手方向に三分割された剛性のある薄肉の金属板（例えば鉄板）により構成され、車両に固定されている。すなわち、モジュールベース101は、短手方向の両端部と中央部に配置された3つの部材から構成されている。

10

【0043】

高電位側電池ブロック100aおよび低電位側電池ブロック100bの上部は、後述する制御装置900の筐体910によって固定されている。

【0044】

図3に示すように、高電位側電池ブロック100aは大きく分けて、ケーシング110（筐体、ハウジング或いはパッケージと呼ぶ場合もある）および組電池120から構成されている。組電池120はケーシング110の内部に収納されて保持されている。

【0045】

ケーシング110は、略六面体状のブロック筐体を構成している。具体的には、入口流路形成板111、出口流路形成板118、入口側案内板112、出口側案内板113、およびサイドプレートと呼ばれる二つの側板130, 131の六つの部材の結合体から構成されている。ケーシング110の内部空間は、組電池120が収納される収納室として機能する。

20

【0046】

なお、以下の説明において、ケーシング110の長さが最も長い方向、および、冷却媒体入口114側から冷却媒体出口115側に至る方向を、長手方向と定義する。また、ケーシング110の長手方向に対向する二つの側面（入口側案内板112および出口側案内板113）とは異なる二つの側面（二つの側板130, 131）が対向する方向、リチウムイオン電池セル140の中心軸方向（正極端子および負極端子の二つの電極が対向する方向）を、短手方向と定義する。さらに、入口流路形成板111と出口流路形成板118とが対向する方向を、電池ブロック100aの設置方向に関係なく高さ方向と定義する。

30

【0047】

入口流路形成板111はケーシング110の上面を形成する長形状の平板である。出口流路形成板118はケーシング110の底面を形成する平板である。入口流路形成板111および出口流路形成板118は互いの長手方向端部の位置が長手方向にずれている。入口流路形成板111および出口流路形成板118は、剛性のある薄肉の金属板から構成されている。

【0048】

入口側案内板112は、ケーシング110の長手方向に対向する側面の一方側を形成する板状部材である。出口側案内板113は、ケーシング110の長手方向に対向する側面の他方側を形成する板状部材である。入口側案内板112および出口側案内板113は、剛性のある薄肉の金属板から構成されている

40

【0049】

入口流路形成板111と入口側案内板112との間には、冷却媒体である冷却空気のケーシング110内部への導入口を構成する冷却媒体入口114が形成されている。上述したように、入口流路形成板111と出口流路形成板118とは互いにずれて配置されており、ケーシング110の入口側端部はステップ状に形成されている。出口流路形成板118と出口側案内板113との間には、冷却空気のケーシング110内部からの導出口を構成する冷却媒体出口115が形成されている。

50

【0050】

電池ブロックの組立性を考慮して、入口流路形成板111、出口側案内板113、冷却媒体入口114が一体に形成されるとともに、出口流路形成板118、入口側案内板112、冷却媒体出口115が一体に形成されている。

【0051】

前述した、一体に形成された入口流路形成板111、出口側案内板113、冷却媒体入口114と出口流路形成板118、入口側案内板112、冷却媒体出口115は、金属を金型鑄造して作られており、板金の曲げ加工により作られる筐体に比べて厚みを有するため、外部からの荷重や衝撃に対してより高い強度を持つとともに、ねじ穴や加工面の寸法精度も板金加工に比べて高いため他の部品との組み立て性もよい。

10

【0052】

入口流路形成板111、出口流路形成板118、入口側案内板112、出口側案内板113、冷却媒体入口114および冷却媒体出口115と、側板130、131との結合はネジ或いはボルト若しくはリベットなどの固定手段(図示省略)により行われる。

【0053】

入口流路形成板111の上面には3つのボス部が設けられており、2つのボス部にはメネジ加工を施したねじ穴116が形成され、1つのボス部には円筒型の穴を設けた位置調整用穴117が形成されている。これらねじ孔116と位置調整穴117を用いて後述するハーネスガード700、710が電池ブロック100a、100bに固定される。

【0054】

側板130、131は、ケーシング110の短手方向に対向する二つの側面を形成する平板状部材であり、電気的な絶縁性を有するPBTなどの樹脂からなる成型体である。側板130、131の詳細な構成については、後述する。

20

【0055】

側板130、131の外側、すなわち組電池120の収納室と反対側には、サイドカバーと呼ばれる覆い部材160が設けられている。図2には、側板130の外側の覆い部材160のみが図示されているが、側板131の外側にも覆い部材160が設置されている。覆い部材160は、ボルト或いはリベットなどの固定手段(図示省略)によって側板130、131に固定されている。

【0056】

覆い板160は、鉄或いはアルミニウムなどの金属板をプレス加工した平板、またはPBTなどの樹脂を成型して形成した平板であり、側板130の平面形状とほぼ同じ形状に構成されている。覆い板160は、後述する側板130の貫通孔132に対応する部位を含む領域が側板130とは反対側に一樣に膨らんでいる。このため、側板130の外側、すなわち組電池120の収納室を形成する内面壁とは反対側の外面壁と、覆い板160の内面壁すなわち側板130側の面との間に空間が形成される。この空間は、ガス流通通路として機能する。

30

【0057】

組電池120は複数のリチウムイオン電池セル140の集合体(リチウムイオン電池セル群)である。複数のリチウムイオン電池セル140は、ケーシング110の内部に形成された収納室に整列して収納されているとともに、短手方向から側板130、131により挟持され、バスターと呼ばれる複数の導電部材(図示省略)との接合によって電氣的に直列に接続されている。

40

【0058】

リチウムイオン電池セル140は、円柱形状の構造体であり、電解液が注入された電池ケースの内部に電池素子および安全弁等の構成部品が収納されて構成されている。

【0059】

次に、組電池120を両側から挟持する側板130、131の構成について説明する。ここでは、簡単のため、一方の側板130の構成のみを説明するが、他方の側板131も基本的には側板130と同様に構成されている。

50

【 0 0 6 0 】

ただし、組電池 1 2 0 の正極側に電氣的に接続された正極側接続端子（図示省略）、および組電池 1 2 0 の負極側に電氣的に接続された負極側接続端子（図示省略）は、側板 1 3 0 のみに設けられている。正極側接続端子と負極側接続端子は、側板 1 3 0 と同じ成型材料によって側板 1 3 0 に一体に成型され、2つの接続端子は、側板 1 3 0 の上面、すなわち入口流路形成板 1 1 1 側の面に長手方向に並んで設けられている。電池ブロック 1 0 0 a 内に直列に接続された組電池 1 2 0 の電圧は、正極側接続端子と負極側接続端子（図示省略）を用いて電池ブロック 1 0 0 a , 1 0 0 b 内から取り出される。

【 0 0 6 1 】

高電位側電池ブロック 1 0 0 a の負極側接続端子と、低電位側電池ブロック 1 0 0 b の正極側接続端子は電氣的に接続されている（図示省略）。高電位側ブロック 1 1 0 a の正極側接続端子と、低電位側電池ブロック 1 0 0 b の負極側接続端子を用いてリチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 から電圧が取り出される。

10

【 0 0 6 2 】

側板 1 3 0 は、図 4 に示すように、略長方形の平板形状に形成されており、リチウムイオン電池セル 1 4 0 の配置に合わせて貫通穴 1 3 2 が設けられている。側板 1 3 0 の外側、すなわち組電池 1 2 0 の収納室と反対側と、覆い板 1 6 0 との間の空間には、貫通孔 1 3 2 同士の間、リチウムイオン電池セル 1 4 0 と接続されるバスバーと呼ばれる導電部材（図示省略）が配置され、電池ブロック 1 0 0 a , 1 0 0 b 内のリチウムイオン電池 1 4 0 を直列に接続している。

20

【 0 0 6 3 】

導電部材は、リチウムイオン電池セル 1 4 0 の間を電氣的に接続する金属製、例えば銅製の板状部材であり、側板 1 3 0 とは別体に構成されている。導電部材とリチウムイオン電池セル 1 4 0 は T I G 溶接により接合されている。

【 0 0 6 4 】

側板 1 3 0 の上面、すなわち入口流路形成板 1 1 1 側の面には、接続端子 8 1 0 が設けられている。接続端子 8 1 0 は、側板 1 3 0 と同じ成型材料によって側板 1 3 0 に一体に成型され、側板 1 3 0 の上面において冷却媒体入口 1 1 4 側に配置されている。各接続端子 8 1 0 は、制御装置 9 0 0 の電圧検出用コネクタ 9 1 2 から延びるハーネス（接続配線）8 0 0 と、後述する電圧検出導体（図示省略）とを電氣的に接続している。電圧検出用コネクタ 9 1 2 は、制御装置 9 0 0 の短手方向両端部にそれぞれ設置されている。短手側両端部よりコネクタ 9 1 2 を接続することによりコネクタ 9 1 2 の脱着が容易になる。高電位側電池ブロック 1 0 0 a に設けられた接続端子 8 1 0 に接続された接続配線 8 0 0 は、高電位側電池ブロック 1 0 0 a の上方に配置された制御装置 9 0 0 のコネクタ 9 1 2 に接続される。一方、低電位側電池ブロック 1 0 0 b に設けられた接続端子 8 1 0 に接続された接続配線 8 0 0 は、低電位側電池ブロック 1 0 0 b の上方に配置された制御装置 9 0 0 のコネクタ 9 1 2 に接続される。

30

【 0 0 6 5 】

接続配線 8 0 0 の長さは、配線ミスを防止するために、各接続端子 8 1 0 と対応するコネクタ 9 1 2 までの距離に相当するように設定されている。例えば、高電位側電池ブロック 1 0 0 a の接続端子 8 1 0 に接続された接続配線 8 0 0 は、低電位側電池ブロック 1 0 0 b 用のコネクタ 9 1 2 まで到達しないような長さに設定されている。

40

【 0 0 6 6 】

電圧検出導体は、組電池 1 2 0 を構成する複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 についてそれぞれ電圧を検出するために、リチウムイオン電池セル 1 4 0 を直列に接続する導電部材に接続されている。

【 0 0 6 7 】

電圧検出導体は、例えば銅などの金属製の薄板をプレス加工等により成型することにより、細長い平角線状の検出線（図示省略）を形成している。電圧検出導体は、検出線が側板 1 3 0 に形成された複数の貫通孔 1 3 2 から突出しないように延在し、検出線の先端部

50

が所定の貫通孔 132 から露出するように構成されている。導電部材と検出線の先端部は TIG 溶接により接合されている。電圧検出導体の先端部と反対の他端部は、接続端子 810 と電氣的に接続されている。

【0068】

電圧検出導体は、例えば側板 130 を構成する樹脂によるインサートモールド成型により側板 130 と一体化して形成される。検出線同士はそれぞれ分離して固定されているので、電圧検出導体が側板 130 と一体化されると、検出線の短絡は実質的に発生しない。

【0069】

制御装置 900 は、図 2 に示すように、高電位側電池ブロック 100 a および低電位側電池ブロック 100 b の上に跨って、複数のボルトやねじを用いて固定されている。

10

【0070】

図 5 および図 6 に示すように、制御装置 900 は大きく分けて、筐体 910 と回路基板 950 から構成されている。筐体 910 の内部には、回路基板 950 が収納されて保持されている。筐体 910 は、扁平な直方体上の金属製箱体であり、筐体 910 の上面を形成する筐体カバー 920 と、筐体 910 の下面および側面を形成する筐体ケース 930 により構成されている。筐体カバー 920 と筐体ケース 930 は締結部 931 によりネジ締結されている。

筐体ケース 930 の側面には一対のボス 932 が突設されている。一方、入口流路形成板 111 の上面にはネジ穴が設けられた図示しないボス部が突設され、制御装置 900 は、ボス 932 を入口流路形成板 111 のボス部に載置してネジ締結することにより、電池

20

【0071】

回路基板 950 上には複数の電子部品（図 1 に示すセルコントローラ 200 やバッテリーコントローラ 300 など）や複数の電圧検出用コネクタ 912 が半田により接続されており、回路基板 950 と筐体ケース 930 は複数のねじにより固定されている。

【0072】

- 接続配線（ハーネス） -

図 7 ~ 図 10 を参照して接続配線 800 およびそのハーネスガード 700, 710 について詳細に説明する。

【0073】

30

図 2 に示されているように、コネクタ 912 は、制御装置 900 の短手方向両端部、すなわち高電位側電池ブロック 100 a と低電位側電池ブロック 100 b の両側面に対応する側面にそれぞれ設置されている。図 7 は、一端が高電位側電池ブロック側のコネクタ 912 に接続され、他端が接続端子 810 に接続されている接続配線 800 を示している。高電位側電池ブロック 100 a に設けられた接続端子 810 は、符号 811 ~ 814 で示す 4 つの端子により構成されている。4 つの接続端子 811 ~ 814 には、接続配線 800 の一端側に設けた 4 つのコネクタ 832 ~ 835 が接続されている。4 つのコネクタ 832 ~ 835 に接続された複数本の電圧検出信号線それぞれが絶縁性保護筒により 2 本のハーネス 821, 822 として束ねられている。絶縁性保護筒は、変形自由度が高く、電気絶縁性を有し、難燃性を有する素材を用いることができ、この実施形態では、筒状のシリコンワニスガラスチューブを使用する。そして、ハーネス 821, 822 の他端は 1 つのコネクタ 831 に接続され、高電位側電池ブロック側のコネクタ 912 に接続される。

40

【0074】

4 つの接続端子 811 ~ 814 には、上述したように、高電位側電池ブロック 100 a を構成する複数本のリチウムイオン電池セル 140 の電圧検出信号線が接続されている。したがって、接続配線 800 は、複数のリチウムイオン電池セル 140 の複数の端子電圧検出線を束ねたケーブルであり、この実施形態では 2 本のハーネス 821, 822 として構成されている。そして上述したように、2 本のハーネス 821, 822 の信号線の一端は 1 つのコネクタ 831 に接続され、他端は 4 つのコネクタ 832 ~ 835 に接続されている。

50

【 0 0 7 5 】

ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 は電池ブロック 1 0 0 a , 1 0 0 b の上面で引き回されている (這い回されている) 。電池ブロック 1 0 0 a , 1 0 0 b の上面には、ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 の引き回しを規制するとともに、上方から入力される外力からハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を保護するためのハーネスガード 7 0 0 , 7 1 0 が設けられている。ハーネスガード 7 0 0 , 7 1 0 は電気的な絶縁を有する P B T などの樹脂からなる一体成型体である。

【 0 0 7 6 】

以上説明したように、この実施形態においては、複数のリチウムイオン二次電池セル 1 4 0 の電圧を検出するための複数の検出線を含む電圧検出導体が側板 1 3 0 の接続端子 8 1 1 , 8 1 3 と、側板 1 3 1 の接続端子 8 1 2 , 8 1 4 に接続されている。また、セルコントローラ 2 0 0 (図 1 参照) には検出電圧信号を受信するコネクタ 9 1 2 が設けられている。接続端子 8 1 1 ~ 8 1 4 とコネクタ 9 1 2 は配線 8 0 0 により接続されている。配線 8 0 0 の一端側には、接続端子 8 1 1 ~ 8 1 4 に接続される 4 つのコネクタ 8 3 2 ~ 8 3 5 が設けられ、他端側には、コネクタ 9 1 2 に接続される 1 つのコネクタ 8 3 1 が設けられている。配線 8 0 0 は、複数本の信号線ずつ 2 つの樹脂製保護筒で束ねた 2 本のハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を含む。

したがって、この実施形態におけるハーネス 8 2 1 , 8 2 2 とは、N 本の電圧検出信号線について、たとえば $N / 2$ 本ずつを 2 つの樹脂製保護筒で束ねた信号線の集合体のことである。なお、ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を総称して接続配線 8 0 0 と呼び、ハーネスそれぞれも配線と呼ぶ。

【 0 0 7 7 】

- ハーネスガード -

次にハーネスガード 7 0 0 , 7 1 0 の構成について図 8 ~ 図 1 0 を参照して説明する。ここでは説明を簡単にするため、電池ブロック 1 0 0 a 上に設置されるハーネスガード 7 0 0 の構成についてのみ説明する。他方のハーネスガード 7 1 0 はハーネスガード 7 0 0 と勝手違いに構成されている。

【 0 0 7 8 】

図 8 は、電池ブロック 1 0 0 a 上に設置したハーネスガード 7 0 0 を冷却冷媒入口 1 1 4 側から鳥瞰した図、図 9 および図 1 0 はハーネスガード 7 0 0 単体の斜視図である。なお、図 9 は、ハーネスガード 7 0 0 を制御装置 9 0 0 側から鳥瞰した図、図 1 0 は、図 9 のハーネスガード 7 0 0 を底面側から鳥瞰した図である。ハーネスガード 7 0 0 は、コネクタ 9 1 2 から冷却冷媒入口 1 1 4 に向けて電池ブロック長手方向に延在するハーネス 8 2 1 , 8 2 2 の経路を規定するとともに、ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 の上方への浮き上がりを防止し、さらに、上方からの外力の入力に対してハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を保護する役割を果たす。

【 0 0 7 9 】

ハーネスガード 7 0 0 は、電池ブロック 1 0 0 a の入口流路形成板 1 1 1 に平行に設置される底板 7 0 1 と、底板 7 0 1 から立設された外面壁 7 4 1 および内面壁 7 4 0 と、底板 7 0 1 と所定間隔をあけて平行に設けられた上面壁 7 6 0 とを有する。

【 0 0 8 0 】

ハーネスガード 7 0 0 の底板 7 0 1 には貫通穴 7 2 0 が設けられており、ハーネスガード 7 0 0 は、入口流路形成板 1 1 1 に設けられたねじ穴 1 1 6 (図 3 参照) を用いてねじ 7 9 0 により固定されている。ハーネスガード 7 0 0 の底板 7 0 1 の裏面には、ハーネスガード 7 0 0 を固定する際にハーネスガード 7 0 0 が回転するのを防ぐため、位置調整用ピン 7 3 0 が突設されており、位置調整ピン 7 3 0 を入口流路形成板 1 1 1 に設けられた位置調整用穴 1 1 7 (図 3 参照) に挿入することで、電池ブロック 1 0 0 a に装着したときのハーネスガード 7 0 0 の回転を防ぎ、その取り付け位置誤差を少なくしている。

【 0 0 8 1 】

ハーネスガード 7 0 0 には、電池ブロック 1 0 0 a の入口流路形成板 1 1 1 の面から直角方向に立ちあがる内面壁 7 4 0 および外面壁 7 4 1 が設けられている。内面壁 7 4 0 は

10

20

30

40

50

、筐体ケース 930 のボス 932 が設けられた側面と平行に設置され、内側面でハーネス 821 をガイドするガイド部 740 a と、ガイド部 740 a から連なり、筐体カバー 920 と筐体ケース 930 の締結部 931 を避けるように凹設した第 1 壁 740 b および第 2 壁 740 c と、第 2 壁 740 c に連なり、筐体ケース 930 を電池ブロック 100 a に締結する締結部を避けるように、すなわち、筐体ケース 930 のボス部 932 を電池ブロック 100 a 上面の取付ボスに載置して締結する締結部を避けるように凹設した第 3 壁 740 d とを有する。

【0082】

外面壁 741 は、電池ブロック 100 a の側板 130 と平行な第 1 壁 741 a と、第 1 壁 741 a に連なり、略 45 度の角度で電池ブロック内方に傾斜する第 2 壁 741 b と、第 2 壁 741 b に連なり、電池ブロック短手方向に延在する第 3 壁 741 c とを有する。内面壁 740 と外面壁 741 の間に形成されるハーネス空間（ハーネス経路）の幅寸法はハーネス 821, 822 の径よりも大きく設定されており、ハーネス 821, 822 は、内面壁 740 と外面壁 741 の間に配置された状態で、両側のコネクタ 832 ~ 835 により接続端子 810 と電圧検出用コネクタ 912 とを接続する。

10

【0083】

次にハーネスガード 700 の作用を説明する。

内面壁 740 と外面壁 741 は協働してハーネス 821, 822 の引き回し経路を規定する。すなわち、コネクタ 912 に接続したコネクタ 831 から引き出された 2 本のハーネス 821, 822 は、側板 130 に沿って引き回され、外面壁 741 により、電池ブロック 100 a の側面から外側に突出しないようにガイドされつつ、電池ブロック内側に直角に折り曲げられる。図 7 では、外面壁 741 はとくにハーネス 822 が外方に膨らまないように規制している。電池ブロック内側に折り曲げられたハーネス 821, 822 はさらに、内面壁 740 の第 2 壁 740 b により電池ブロック長手方向に経路を変更される。電池ブロック長手方向に経路が変更されたハーネス 821, 822 の先端はそれぞれ、電池ブロック短手方向に 2 叉に分岐する。これら分岐したハーネス 821, 822 の電圧検出信号線のそれぞれの先端には 4 つのコネクタ 832 ~ 835 が接続され、これら 4 つのコネクタ 832 ~ 835 が 4 つの接続端子 811 ~ 814 にそれぞれ接続される。

20

【0084】

このようにハーネスガード 700 は、制御装置 900 とハーネス 821, 822 との接触を防ぐとともに、接続端子 810 とハーネス 821, 822 との接触を防ぐ役割を果たしている。また、電池ブロック 100 a, 100 b の覆い板 160 よりもハーネス 821, 822 が制御装置 900 側に配置されるようにハーネス 821, 822 の引き回し経路を規定する。

30

【0085】

さらにハーネスガード 700 は、ハーネス 821, 822 が電池ブロック 100 a の上方から浮き上がることを防止する機能も有している。以下説明する。

【0086】

ハーネスガード 700 の内面壁 740 には、電池ブロック短手方向でかつ壁面に垂直に延在する爪状突起部 750 が、外面壁 741 には、電池ブロック長手方向でかつ壁面に垂直に延在する爪状突起部 751 が設置されている。爪状突起部 750 の先端と外面壁 741 の第 1 壁 741 a との間隔、および爪状突起部 751 の先端と内面壁 740 の仮想面との間隔はハーネス 821, 822 の直径よりも小さい。また、爪状突起部 750, 751 の先端上面には傾斜面 750 a, 751 a が形成されている。

40

【0087】

なお、爪状突起部 751 の先端と内面壁 740 の仮想面との間隔とは以下の間隔である。すなわち、突起部 751 の先端と対峙する内面壁 740 は存在しないが、突起部 751 の先端と対峙する位置まで内面壁 740 が仮想的に存在するとしたときの間隔である。正確には、上記間隔は、内面壁 740 の内面は突起部 750 の経路側端縁と一致しており、ハーネスガード 700 の平面視において、突起部 750 の経路側端縁と突起部 751 の先

50

端との間隔である。

【 0 0 8 8 】

さらに、ハーネスガード 7 0 0 の内面壁 7 4 0 には、底板 7 0 1 と所定間隔で対峙する上面壁 7 6 0 が底のように設けられている。

【 0 0 8 9 】

ハーネスとハーネスガードの組み立て手順

以上説明したハーネスガード 7 0 0、7 1 0 の設置および接続配線の配線部分に関するリチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 の組み立て方法を説明する。

【 0 0 9 0 】

ハーネスガード 7 0 0、7 1 0 および接続配線 8 0 0 を除くリチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 を組み立てた後、ハーネスガード 7 0 0、7 1 0 を入口流路形成板 1 1 1 の上部にねじ 7 9 0 を用いて固定する。その後、ハーネス 8 2 1、8 2 2 の一方のコネクタ 8 3 1 を電圧検出用コネクタ 9 1 2 に接続し、ハーネス 8 2 1、8 2 2 の他方のコネクタ 8 3 2 ~ 8 3 5 を接続端子 8 1 1 ~ 8 1 4 にそれぞれ接続する。

10

【 0 0 9 1 】

コネクタ 9 1 2 に接続されたハーネス 8 2 1、8 2 2 を電池ブロック 1 0 0 a 上面で引き回す際、電池ブロック 1 0 0 a の長手方向側面に沿ってコネクタ 9 1 2 側から延在するハーネス 8 2 1、8 2 2 を、ハーネスガード 7 0 0 で規定される経路に沿って短手方向に内側に折り曲げ（第 1 折り曲げ部）、爪状突起部 7 5 0、7 5 1 の上方からハーネスガード 7 0 0 の内方に押圧する。これにより、爪状突起物 7 5 0、7 5 1 の先端部の傾斜面 7 5 0 a、7 5 1 a に案内されてハーネス 8 2 1、8 2 2 は内面壁 7 4 0 と外面壁 7 4 1 との間の空間に押し込まれ、爪状突起物 7 5 0、7 5 1 の下側に挿入される。突起部 7 5 0 と 7 5 1 により、ハーネス 8 2 1、8 2 2 が第 1 折り曲げ部において上方へ浮き上がることが防止される。

20

【 0 0 9 2 】

さらに、第 1 折り曲げ部で折り曲げられ、爪状突起部 7 5 0 と 7 5 1 の下に挿入されたハーネス 8 2 1、8 2 2 を、内面壁 7 4 0 の第 2 壁 7 4 0 b と第 3 壁 7 4 0 c によって案内して電池ブロック長手方向に折り曲げ（第 2 折り曲げ部）つつ、上面壁 7 6 0 の下面を潜らせる。すなわち、ハーネス 8 2 1、8 2 2 を上面壁 7 6 0 の下側に配線する。これにより、ハーネス 8 2 1、8 2 2 が第 2 折り曲げ部において上方へ浮き上がることが防止され、蓄電装置 1 0 0 0 の上面高さを指定寸法内に抑えることができる。

30

【 0 0 9 3 】

以上説明したハーネスガード 7 0 0、7 1 0 を使用した蓄電装置 1 0 0 0 によれば、次のような作用効果を奏することができる。

【 0 0 9 4 】

(1) ハーネスガード 7 0 0 の爪状突起部 7 5 0、7 5 1 および上面壁 7 6 0 からハーネス 8 2 1、8 2 2 が突出することなく、すなわち、ハーネス 8 2 1、8 2 2 の引き回しに伴うハーネス 8 2 1、8 2 2 の浮き上がりを確実に防止することができる。その結果、リチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 の全高が変動することがない。また、ハーネスガード 7 0 0 によりハーネス 8 2 1、8 2 2 が電池ブロック 1 0 0 a、1 0 0 b の側面からはみ出すこともない。したがって、電気自動車やハイブリッド自動車のように搭載スペースに制約がある機器への搭載に支障をきたすことがない。換言すると、ハーネス 8 2 1、8 2 2 を配線する際、周囲環境に左右されることなく、設計段階で定めた寸法の範囲内で、指定した位置への安定した配線が可能となる。

40

【 0 0 9 5 】

(2) リチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 の上面および覆い板 1 6 0 側からの外力に対してハーネスガード 7 0 0、7 1 0 によりハーネス 8 2 1、8 2 2 を保護することができる。

(3) ハーネス 8 2 1、8 2 2 の固定具に樹脂構造物のハーネスガード 7 0 0 を用いることで、リチウムイオンバッテリー装置 1 0 0 0 内部への固定具の取り付け忘れや置忘れも無

50

く、ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 の固定作業も楽に行うことができ、同様の支持強度での固定が可能となる。

【 0 0 9 6 】

(4) 先行文献に開示されている蓄電装置のような結束バンドによるハーネス固定支持方法では、組み立て作業の全自動化が困難となる。しかし、上記実施形態のように、予め電池ブロック 1 0 0 a にハーネスガード 7 0 0 , 7 1 0 を固定しておけば、その後、ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 をハーネスガード 7 0 0 , 7 1 0 内の経路に押し込めばよく、蓄電装置の組み立て作業の自動化が実現しやすくなる。また、結束バンドの手作業による組み立て作業では、結束バンドの取り付けを忘れてたり、蓄電装置内に結束バンドを置き忘れてたりする可能性があるが、予め電池ブロック 1 0 0 a にハーネスガード 7 0 0 , 7 1 0 を固着する上記実施形態ではハーネスの結束忘れがないし、そもそも結束バンドを使用しないので、蓄電装置 1 0 0 0 内に結束バンドを置き忘れる惧れもない。

10

【 0 0 9 7 】

(5) ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 をシリコンワニスガラスチューブ（絶縁性保護筒）で覆うことにより、外力からハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を保護することができる。シリコンワニスガラスチューブは、従来使用していたプラスチック製チューブに比べて変形自由度が高いので、ハーネスガード 7 0 0 への固定がさらに容易になる。また、シリコンワニスガラスチューブは難燃性であるため、ハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を熱的に保護することも可能である。

【 0 0 9 8 】

以上の実施形態を次のように変形して実施することができる。

(1) 以上の実施形態では、高電位電池ブロック 1 0 0 a と低電位電池ブロック 1 0 0 b を並設した蓄電モジュールについて説明した。したがって、電池ブロック 1 0 0 a 側のハーネス用にハーネスガード 7 0 0 を使用し、電池ブロック 1 0 0 b 側のハーネス用にハーネスガード 7 1 0 を使用した。しかし、本発明は、一つの電池ブロック 1 0 0 a のみで構成する蓄電装置にも適用できる。

20

【 0 0 9 9 】

(2) 以上の実施形態では、ハーネスガード 7 0 0 は、内面壁 7 4 0 と外面壁 7 4 1 とにより、電池ブロック上面 1 1 1 と平行な方向におけるハーネス 8 2 1 , 8 2 2 の位置規制を行い、爪状突起部 7 5 0 , 7 5 1 および上面壁 7 6 0 により、電池ブロック上面 1 1 1 に直交する方向におけるハーネス 8 2 1 , 8 2 2 の位置規制を行う。そして、2つの位置規制をそれぞれ行う内面壁 7 4 0 と外面壁 7 4 1、および、爪状突起部 7 5 0 , 7 5 1 および上面壁 7 6 0 を一体成型品とした。しかし、2つの位置規制をそれぞれ行う内面壁 7 4 0 および外面壁 7 4 1 と、爪状突起部 7 5 0 , 7 5 1 および上面壁 7 6 0 とを別々に成型した2部品としてもよい。あるいは、内面壁 7 4 0、突起部 7 5 0 および上面壁 7 6 0 と、外面壁 7 4 1 および突起部 7 5 1 とそれぞれ別部材としてもよい。予め電池ブロックに固着されてハーネスの経路を規制するハーネスガードであれば1部材でも、複数部材でもよい。したがって、ハーネスガードを3部材で構成しても良い。

30

【 0 1 0 0 】

(3) 以上の実施形態では、制御装置 9 0 0 のコネクタ 9 1 2 を電池ブロック 1 0 0 a , 1 0 0 b の長手方向に沿う筐体ケース側面に設け、コネクタ 9 1 2 に接続されたハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を電池ブロック側板 1 3 0 に沿って延在させた。さらに、ハーネスガード 7 0 0 , 7 1 0 の内面壁 7 4 0 と外面壁 7 4 1 とによりハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を電池ブロック内方に折り曲げ、その後、内面壁 7 4 0 の第2壁 7 4 0 b および第3壁 7 4 0 c によって再び電池ブロック長手方向に沿って電池ブロック上面 1 1 1 上でハーネス 8 2 1 , 8 2 2 を引き回した。しかし、制御装置 9 0 0 のコネクタ 9 1 2 の配設面は、上記以外の面、すなわち、電池ブロック短手方向に沿う筐体ケース側面に設けてもよい。

40

【 0 1 0 1 】

(4) 折り曲げ回数はコネクタ 9 1 2 の向きと、接続端子 8 1 1 ~ 8 1 4 の向きに依存し、上記実施形態のように、コネクタ 9 1 2 の向きと接続端子 8 1 1 ~ 8 1 4 の向きが電池

50

ブロック短手方向で逆向きであれば、コネクタ912と接続端子811～814間においてハーネス821，822を少なくとも2回折り曲げる。また、電池ブロック100aの短手方向に広がる筐体側面にコネクタ912を設ける場合は、ハーネス821，822を少なくとも1回折り曲げる必要があり、ハーネスガードの形状もこのようなハーネス引き回し態様に応じた構造とすればよい。

【0102】

(5) 配線800の他端を4つに分岐してコネクタ811～814を装着したが、他端を分岐せず1つのコネクタとする構成や、2つあるいは3つに分岐する構成でもよい。すなわち、1つの電池ブロック100aに収容されるセル数などに応じて接続端子数とコネクタ数を設定すればよい。

10

【0103】

(6) 以上の実施形態では、ハーネス821，822の第1の折り曲げ部に対応して爪状突起部750，751を設けてハーネス821，822の浮き上がりを防止し、ハーネス821，822の第2の折り曲げ部に対応して上面壁760を設けたが、折曲がり箇所が1箇所であれば、浮き上がり防止用部材は1箇所でもよい。したがって、折れ曲がり箇所が3箇所以上であれば、浮き上がり防止用部材は3箇所以上必要である。もちろん、複数の折り曲げ箇所の浮き上がり防止部材を1つの部材で兼用してもよい。

【0104】

(7) 以上の実施形態では、電池の端子電圧を検出する電圧検出信号線を束ねたハーネス821，822について説明した。しかし、電池の状態を監視するその他の物理量、たとえば電池セル温度を検出する信号線のハーネス821，822をガイド/保護するハーネスガード700，710についても本発明を適用することができる。

20

【0105】

本発明は、以上説明した実施形態や変形例に限定されない。要するに、本発明は、筐体110内に複数の蓄電池を収納した電池ブロック100aと、筐体110の一面111上に配置され、複数の蓄電池140の物理量に関する信号を入力して、複数の蓄電池140の状態を監視する制御装置900と、複数の蓄電池140の物理量に関する信号を制御装置900に導くとともに、制御装置900が配置された筐体110の一面111上を這い回って電池ブロック100aから制御装置900まで延びる複数の配線821，822と、制御装置900が配置された筐体110の一面111上に固着され、筐体110の一面111に平行な面内で複数の配線821，822を折り曲げつつ引き回し経路を規定する規定部材700とを有し、規定部材700は、複数の配線821，822の折り曲げにとともに反力を受けて配線821，822をガイドする第1方向抑え部740，741と、経路内に挿入された複数の配線821，822が筐体110の一面111から離間する方向へ浮き上がろうとする力を抑える第2方向抑え部750，751，760とを有する種々の蓄電装置に適用することができる。

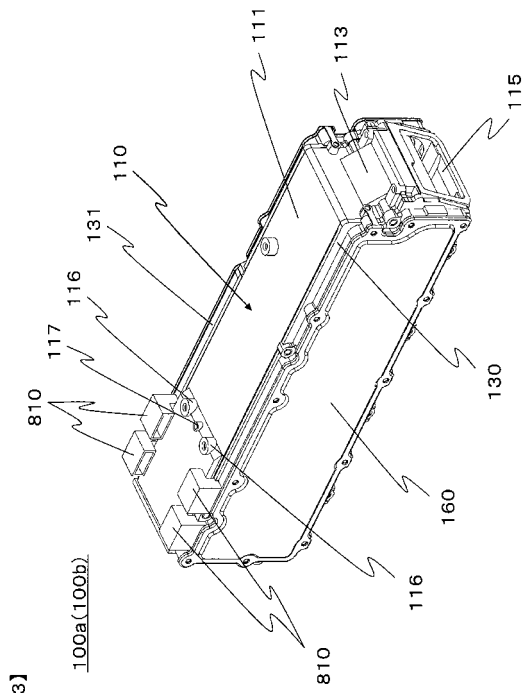
30

【符号の説明】

【0106】

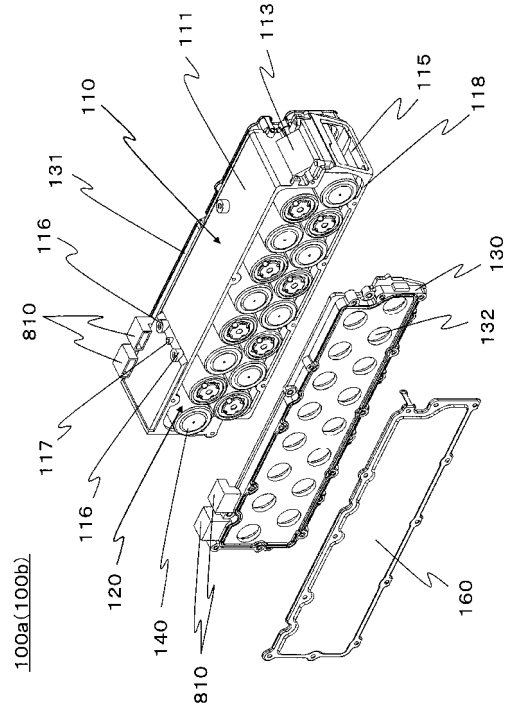
100：電池ブロック	101：モジュールベース	
110：ケーシング	111：入口流路形成板	40
112：入口側案内板	113：出口側案内板	
114：冷却媒体入口	115：冷却媒体出口	
116：ねじ穴	117：位置調整用穴	
118：出口流路形成板	120：組電池	
130：側板	131：側板	
132：貫通孔	140：リチウムイオン電池セル	
160：覆い部材	700：ハーネスガード	
710：ハーネスガード	720：貫通穴	
730：位置調整用ピン	740：内面壁	
741：外面壁	750：爪状突起部	50

【図3】



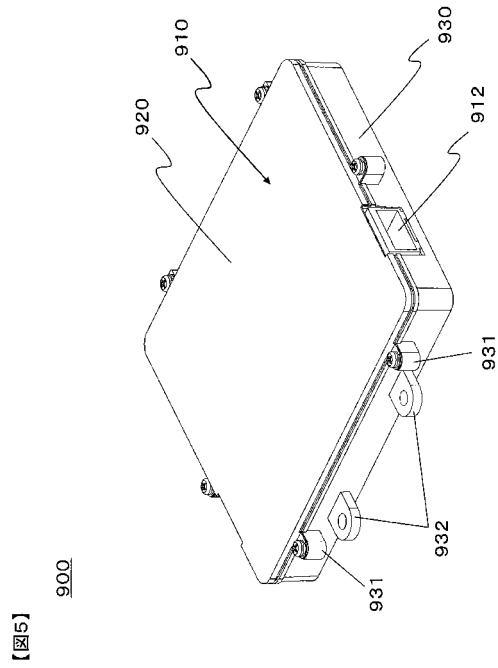
【図3】

【図4】



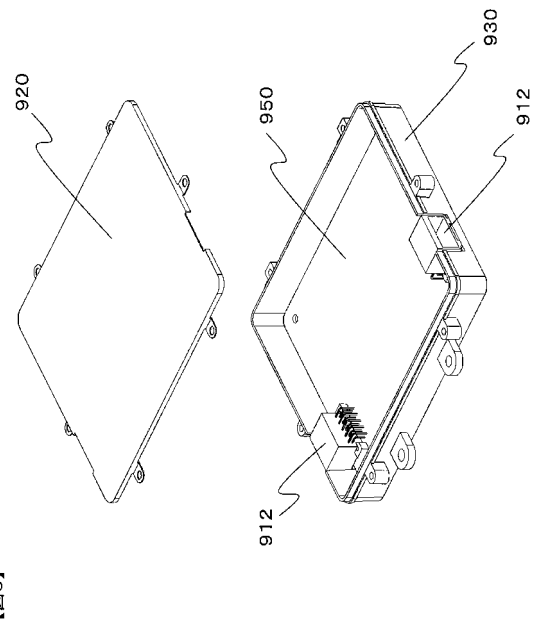
【図4】

【図5】



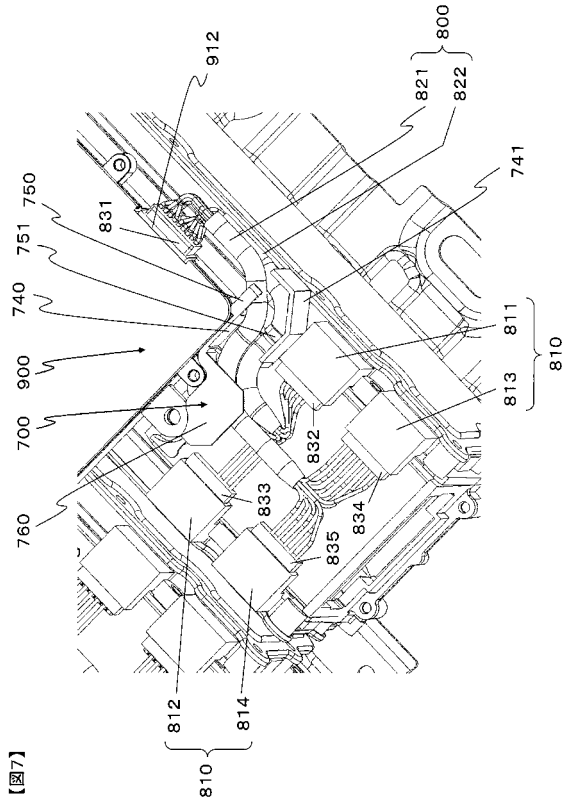
【図5】

【図6】



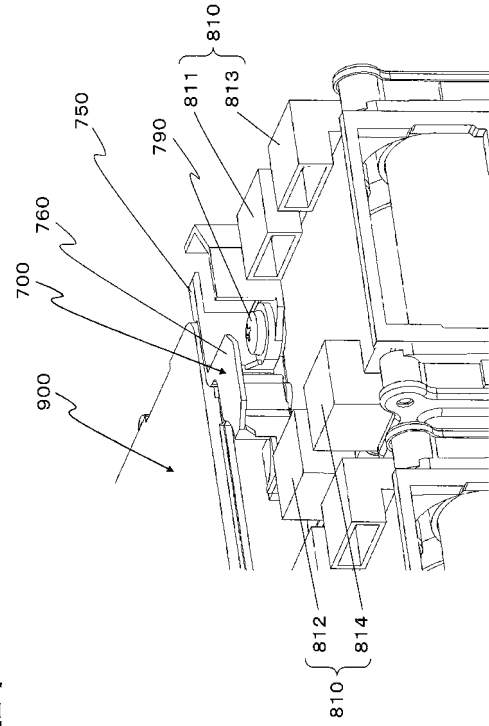
【図6】

【図7】



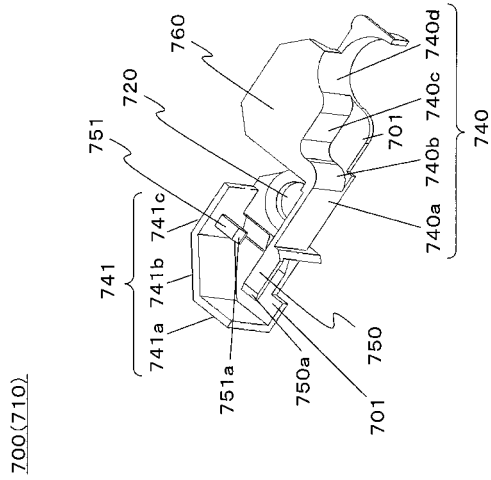
【図7】

【図8】



【図8】

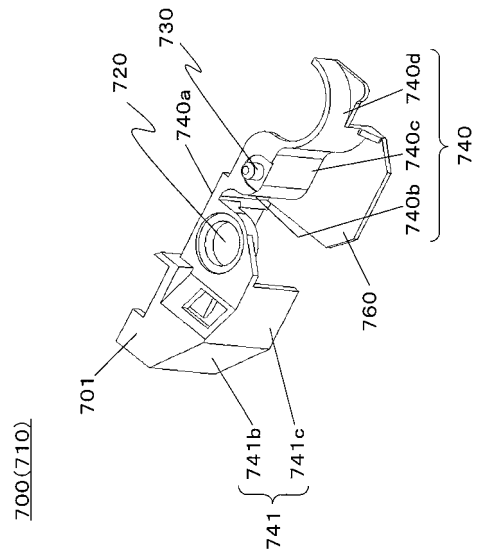
【図9】



【図9】

700(710)

【図10】



【図10】

700(710)

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-178174(JP,A)
特開2010-118239(JP,A)
特開2003-304619(JP,A)
特開2003-304620(JP,A)
特開平07-303319(JP,A)
特開平08-191521(JP,A)
特開2004-166461(JP,A)
特開2009-027885(JP,A)
特開2002-010440(JP,A)
特開2010-114995(JP,A)
特開2009-177859(JP,A)
特開2008-092638(JP,A)
実開昭63-124785(JP,U)
国際公開第2009/107597(WO,A1)
国際公開第2010/095483(WO,A1)
国際公開第2008/041377(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/48
H01M 2/10