

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5228076号
(P5228076)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 M 2/10	(2006.01)	HO 1 M 2/10		S
HO 1 M 10/50	(2006.01)	HO 1 M 10/50		
		HO 1 M 2/10		H

請求項の数 11 (全 28 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-86279 (P2011-86279)</p> <p>(22) 出願日 平成23年4月8日(2011.4.8)</p> <p>(65) 公開番号 特開2012-74350 (P2012-74350A)</p> <p>(43) 公開日 平成24年4月12日(2012.4.12)</p> <p>審査請求日 平成24年12月27日(2012.12.27)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2010-197856 (P2010-197856)</p> <p>(32) 優先日 平成22年9月3日(2010.9.3)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>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</p> <p>(74) 代理人 100084412 弁理士 永井 冬紀</p> <p>(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</p> <p>(72) 発明者 中根 光敏 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</p> <p>審査官 増山 慎也</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用蓄電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属製のケーシング、および前記金属製のケーシング内に収納された複数本の電池セルを備えた電池ブロックと、

金属製の筐体、および電子部品が実装され、前記金属製の筐体内に収納された回路基板を備え、前記電池ブロックの上面に設置されて前記複数の電池セルの物理状態を監視する制御装置とを備え、

前記筐体は、上面が開放した有底のケースと、前記ケースの開放面を閉鎖するカバーとを備え、

前記ケースの底板には、底板の上面からケース内方に突出する内側ボス部と、底板の下面からケース外方に突出する外側ボス部とが形成され、

前記回路基板は前記内側ボス部の上面に設置され、

前記ケーシングの上面には前記外側ボス部が収容される凹部が設けられていることを特徴とする車載用蓄電装置。

【請求項2】

請求項1記載の車載用蓄電装置において、

前記電池ブロックを複数備え、

前記筐体は、前記複数の電池ブロックの前記ケーシング上面に跨って接続固定されていることを特徴とする車載用蓄電装置。

【請求項3】

10

20

請求項 1 または 2 に記載の車載用蓄電装置において、
前記回路基板には、リード部が下面から突出するコネクタが実装され、
前記コネクタと対向する開口部が前記ケースの底板に設けられていることを特徴とする
車載用蓄電装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の車載用蓄電装置において、
前記ケースの底板上面には、前記回路基板と前記ケースを熱的に接触させる熱伝導部材
が設けられ、前記熱伝導部材は前記回路基板と接触していることを特徴とする車載用蓄電
装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の車載用蓄電装置において、
前記回路基板の下面から突出する前記リード部の突出長さを S_1 、前記底板の内側ボス
部の突出高さを S_2 、前記内側ボス部の先端から前記電池ブロックの前記ケーシングの上
面までの距離を S_3 とするとき、

$$S_2 < S_1 < S_3$$

に設定したことを特徴とする車載用蓄電装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の車載用蓄電装置において、
前記ケースの前記開口部は、前記ケースの外側に固着された封止板によって塞がれ、
前記内側ボス部の先端から前記封止板が前記回路基板と対向する上面までの距離を S_4
とするとき、

$$S_2 < S_1 < S_4$$

に設定したことを特徴とする車載用蓄電装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の車載用蓄電装置において、
前記封止板は、前記筐体の内部に面する片面に絶縁剤を設けた金属板、または、両面に
絶縁剤を設けた金属板、または、両面に絶縁材を設けない金属板であることを特徴とする
車載用蓄電装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の車載用蓄電装置において、
前記開口部の底板下面には開口部を取り囲む突部が設けられ、
前記封止板は前記突部に囲まれた段差部に設けられ、
前記封止板の厚さを S_5 、前記突部の突出高さを S_6 としたとき、

$$S_5 \leq S_6$$

に設定したことを特徴とする車載用蓄電装置。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の車載用蓄電装置において、
前記開口部の底板下面には開口部を取り囲む突部が設けられ、
前記封止板は前記突部に囲まれた段差部に設けられ、
前記封止板の厚さを S_5 、前記突部の突出高さを S_6 、前記突部から前記電池ブロック
の前記ケーシングの上面までの距離を S_7 とするとき、

$$S_6 < S_5 < (S_6 + S_7)$$

に設定したことを特徴とする車載用蓄電装置。

【請求項 10】

請求項 1 または 2 に記載の車載用蓄電装置において、
前記ケースの底板上面には、前記回路基板と前記ケースを熱的に接触させる熱伝導部材
が設けられ、前記熱伝導部材は前記回路基板と接触していることを特徴とする車載用蓄電
装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の車載用蓄電装置において、

10

20

30

40

50

前記ケースの側面には、外側に突出する複数のボス部が突設され、
 前記カバーには、前記ケースの各ボス部に沿って側方に突出する複数のボス部が突設され、該ボス部の上面は、前記カバーの上面に対して段差 S_8 だけ低く突設され、
 前記ケースのボス部と、前記カバーのボス部とは、ネジによって締結され、該ネジには、前記ケースのボス部の上面から上方に、高さ S_9 だけ突出する上面部を含み、
 $S_9 < S_8$
 であることを特徴とする車載用蓄電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、車載用蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の省エネや環境問題への意識の高まりにより、ハイブリッド自動車や電気自動車が注目されている。ハイブリッド自動車や電気自動車にはバッテリーが搭載されており、バッテリーから動力を得て自動車を駆動する。

例えば、特許文献1記載の車両搭載用蓄電装置は、複数の電池モジュールをバスバーで接続しつつ、1ブロックとして電池ケース内に収納している。

電池ケースには、電池モジュールを保持するホルダーケースと、電池モジュールを接続するバスバーを、ホルダーケースに固定されたエンドプレート内に組み込み、一方のエンドプレートに保護電子回路を組み込んでいる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-223160号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

バッテリーの車両内の搭載位置は様々であるが、限られた空間に配置されるため寸法制限があり、小型化が求められる。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による車載用蓄電装置は、金属製のケーシング、および前記金属製のケーシング内に収納された複数本の電池セルを備えた電池ブロックと、金属製の筐体、および電子部品が実装され、前記金属製の筐体内に収納された回路基板を備え、前記電池ブロックの上面に設置されて前記複数の電池セルの物理状態を監視する制御装置とを備え、前記筐体は、上面が開放した有底のケースと、前記ケースの開放面を閉鎖するカバーとを備え、前記ケースの底板には、底板の上面からケース内方に突出する内側ボス部と、底板の下面からケース外方に突出する外側ボス部とが形成され、前記回路基板は前記内側ボス部の上面に設置され、前記ケーシングの上面には前記外側ボス部が収容される凹部が設けられていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、制御装置と電池モジュールとで構成される蓄電装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明による蓄電装置の一実施形態を用いた車載電機システムの構成を示すブロック図。

50

【図 2】図 1 の電池ブロック 100 a に関する IC 1 ~ IC 3 を示す図。

【図 3】図 2 の IC の内部構成を説明する図。

【図 4】図 1 の蓄電装置の概観構成を示す斜視図。

【図 5】図 4 の蓄電装置を冷却媒体出口側から見た斜視図。

【図 6】図 4 の蓄電装置における 1 個の電池ブロックの外観構成を示す斜視図。

【図 7】図 6 に示す電池ブロックの分解斜視図。

【図 8】図 4 の蓄電装置を構成する監視装置全体の概観構成を示す斜視図。

【図 9】図 8 の監視装置の分解斜視図。

【図 10】図 8 の監視装置を底面側から見た分解斜視図。

【図 11】図 8 の監視装置と電池ブロックの位置関係を示す断面図。

【図 12】図 11 に示す監視装置と電池ブロックの入口流路形成板の位置関係を示す詳細図。

【図 13】図 11 に示す監視装置と電池ブロックの位置関係を示す詳細図。

【図 14】監視装置の筐体内における回路基板の位置およびリード部の位置関係を示す図

。

【図 15】監視装置の筐体締結部を示す図。

【図 16】図 9 の XIV-XIV 線断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

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。

【0009】

[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。

【0010】

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。

【0011】

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。

【0012】

- 車載電機システム -

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りチウムイオンバッテリー装置として構成される。

【0013】

(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。

【0014】

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

10

20

30

40

50

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。

【0015】

(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。

10

【0016】

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。

【0017】

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。

20

【0018】

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。

【0019】

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から延びる正極側電源ケーブル610及び負極側電源ケーブル620が電氣的に接続されている。

30

【0020】

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。

40

【0021】

(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。

【0022】

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

50

号に基づいて、パワーモジュール21を構成する6個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を構成する六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を構成する六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。

【0023】

蓄電装置、すなわちリチウムイオンバッテリー装置1000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100、および電池モジュール100の状態を管理および制御するための制御装置900を備えている。

【0024】

電池モジュール100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100aおよび低電位側電池ブロック100bから構成されている。

【0025】

(電池ブロック100a、100b)

図7に示すように、各電池ブロック100a、100bは、金属製のケーシング110と、ケーシング内に収納した組電池120を備える。各組電池120は、複数のリチウムイオン電池セル140を電氣的に直列に接続した接続体である。各電池ブロックの構成については後述する。

【0026】

高電位側電池ブロック100aの負極側(低電位側)と低電位側電池ブロック100bの正極側(高電位側)との間にはSD(サービスディスコネクト)スイッチ700が設けられている。SDスイッチ700はリチウムイオンバッテリー装置1000の保守、点検の時の安全性を確保するために設けられた安全装置であり、スイッチとヒューズとを電氣的に直列に接続した電気回路から構成され、サービスマンによって保守、点検時に操作される。

【0027】

(制御装置900)

制御装置900は、上位(親)に相当するバッテリーコントローラ300および下位(子)に相当するセルコントローラ200から構成されている。

【0028】

バッテリーコントローラ300は、電源回路301から電力が給電され、リチウムイオンバッテリー装置1000の状態を管理および制御する。また、上位制御装置である車両コントローラ30やモータコントローラ23にリチウムイオンバッテリー装置1000の状態や許容充放電電力などの充放電制御指令を通知する。電源回路301は、補機用の12Vバッテリーから給電された電圧を5V程度の低電圧に降圧する。

【0029】

リチウムイオンバッテリー装置1000の状態の管理および制御には、リチウムイオンバッテリー装置1000の電圧および電流の計測、リチウムイオンバッテリー装置1000の蓄電状態(SOC: State Of Charge)および劣化状態(SOH: State Of Health)などの演算、各電池ブロックの温度の計測、セルコントローラ200に対する指令(例えば各リチウムイオン電池セルの電圧を計測するための指令、各リチウムイオン電池セルの蓄電量を調整するための指令など)の出力などがある。

【0030】

セルコントローラ200は、バッテリーコントローラ300からの指令によって複数のリチウムイオン電池セル140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300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。複数のリチウムイオン電池セル140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140の電圧の計測、各リチウムイオン電池セル140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140が決められており、対応する複数の

10

20

30

40

50

リチウムイオン電池セル 140 に対して状態の管理および制御を行う。

【0031】

セルコントローラ 200 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 140 を用いている。このため、セルコントローラ 200 と電池モジュール 100 の両者は接続線 800 (図 1 ~ 図 5) 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 140 の最高電位の電圧が接続線 800 を介して印加されている。

【0032】

制御装置 900 は、主に各セル電圧の測定、総電圧の測定、電流の測定、セル温度およびセルの容量調整等を行う。そのために、IC (集積回路) 1 ~ IC 6 を備えたセルコントローラが設けられている。各電池ブロック 100 a, 100 b 内に設けられた 16 セルの電池セルは、それぞれ 3 つのセルグループに分けられ、各セルグループ毎に一つの集積回路が設けられている。

【0033】

IC 1 ~ IC 6 は、通信系 602 と 1 ビット通信系 604 とを備えている。セル電圧値読み取りや各種コマンド送信のための通信系 602 においては、絶縁素子 (例えば、フォトカプラ) PH を介してデジチチェーン方式でバッテリーコントローラ 300 とシリアル通信を行う。1 ビット通信系 604 は、セル過充電が検知されたときの異常信号を送信する。図 1 に示す例では、通信系 602 は、電池ブロック 100 a の IC 1 ~ IC 3 に対する上位の通信経路と、電池ブロック 100 b の IC 4 ~ IC 6 に対する下位の通信経路とに分けられている。

【0034】

各 IC は異常診断を行い、自分自身が異常と判断した場合、あるいは前の IC から異常信号を受信端子 FFI で受信した場合に、送信端子 FFO から異常信号を送信する。一方、既に受信端子 FFI で受信していた異常信号が消えたり、あるいは自分自身の異常判断が正常判断となったりした場合には、送信端子 FFO から伝送される異常信号は消える。この異常信号は本実施形態では 1 ビット信号である。

【0035】

バッテリーコントローラ 300 は異常信号を IC に送信しないが、異常信号の伝送路である 1 ビット通信系 604 が正しく動作することを診断するために、擬似異常信号であるテスト信号を 1 ビット通信系 604 に送出する。このテスト信号を受信した IC 1 は異常信号を通信系 604 へ送出し、その異常信号が IC 2 によって受信される。異常信号は IC 2 から IC 3、IC 4、IC 5、IC 6 の順に送信され、最終的には IC 6 からバッテリーコントローラ 300 へと返信される。通信系 604 が正常に動作していれば、バッテリーコントローラ 300 から送信された擬似異常信号は通信系 604 を介してバッテリーコントローラ 300 に戻ってくる。このように擬似異常信号をバッテリーコントローラ 300 が送受することで通信系 604 の診断ができ、システムの信頼性が向上する。

【0036】

電池ディスコネクユニット 400 内にはホール素子等の電流センサ 430 が設置されており、電流センサ 430 の出力はバッテリーコントローラ 300 に入力される。電池モジュール 100 の総電圧および温度に関する信号もバッテリーコントローラ 300 に入力され、それぞれバッテリーコントローラ 300 の AD 変換器 (ADC) によって測定される。温度センサは電池ブロック 100 a, 100 b 内の複数箇所に設けられている。

【0037】

図 2 は、図 1 の電池ブロック 100 a に関する IC 1 ~ IC 3 の部分を示す図である。なお、説明は省略するが、電池ブロック 100 b に関しても同様の構成となっている。電池ブロック 100 a に設けられている 16 セルの電池セルは、4 セル、6 セル、6 セルの 3 つにセルグループに分かれており、各セルグループに対応して IC 1, IC 2, IC 3 が設けられている。

【0038】

IC1のCV1～CV6端子は電池セルのセル電圧を計測するための端子であり、各ICは6セルまで計測することができる。6セルを監視するIC2, IC3の場合、CV1～CV6端子の電圧計測ラインには、端子保護及び容量調整の放電電流制限のための抵抗RCVがそれぞれ設けられている。一方、4セルを監視するIC1の場合には、CV3～CV6端子の電圧計測ラインに、端子保護及び容量調整の放電電流制限のための抵抗RCVがそれぞれ設けられている。各電圧計測ラインはセンシング線800を介して各電池セルBCの正極または負極に接続されている。なお、電池セルBC6の負極には、IC2, IC3のGND5端子が接続されている。例えば、電池セルBC1のセル電圧を計測する場合には、CV1 - CV2端子間の電圧を計測する。また、電池セルBC6のセル電圧を計測する場合には、CV6 - GND5端子間の電圧を計測する。IC1の場合には、CV3～CV6端子およびGND5端子を用いて電池セルBC1～BC4のセル電圧を計測する。電圧計測ライン間には、コンデンサCv, Cinは、ノイズ対策として設けられている。

10

【0039】

電池モジュール100の性能を最大限に活用するためには、32セルのセル電圧を均等化する必要がある。例えば、セル電圧のばらつきが大きい場合、回生充電時に最も高い電池セルが上限電圧に達した時点で回生動作を停止する必要がある。この場合、その他の電池セルのセル電圧は上限に達していないにもかかわらず、回生動作を停止して、ブレーキとしてエネルギーを消費することになる。このようなことを防止するために、各ICは、バッテリーコントローラ300からのコマンドで電池セルの容量調整のための放電を行う。

20

【0040】

図2に示すように、各IC1～IC3は、CV1 - BR1, BR2 - CV3, CV3 - BR3, BR4 - CV5, CV5 - BR5およびBR6 - GND5の各端子間にセル容量調整用のバランシングスイッチBS1～BS6を備えている。例えば、IC1の電池セルBC1の放電を行う場合には、バランシングスイッチBS3をオンする。そうすると、電池セルCV1の正極 抵抗RCV CV1端子 バランシングスイッチBS3 BR3端子 抵抗RB 電池セルCV1の負極の経路でバランシング電流が流れる。RBまたはRBBはバランシング用の抵抗である。

【0041】

IC1～IC3間には、上述したように通信系602, 604が設けられている。バッテリーコントローラ300からの通信コマンドは、フォトカプラPHを介して通信系602に入力され、通信系602を介してIC1の受信端子LIN1で受信される。IC1の送信端子LIN2からは、通信コマンドに応じたデータやコマンドが送信される。IC2の受信端子LIN1で受信された通信コマンドは、送信端子LIN2から送信される。このように順に受信および送信を行い、伝送信号は、IC3の送信端子LIN2から送信され、フォトカプラPHを介してバッテリーコントローラ300の受信端子で受信される。IC1～IC3は、受信した通信コマンドに応じて、セル電圧等の測定データのバッテリーコントローラ300への送信や、バランシング動作を行う。さらに、各IC1～IC3は、測定したセル電圧に基づいてセル過充電を検知する。その検知結果(異常信号)は、信号系604を介してバッテリーコントローラ300へ送信される。

30

40

【0042】

図3はIC内部ブロックの概略を示す図であり、6つの電池セルBC1～BC6が接続されるIC2を例に示した。なお、説明は省略するが、他のICについても同様の構成となっている。IC2には、電池状態検出回路としてのマルチプレクサ1120やアナログデジタル変換器1122A, IC制御回路1123, 診断回路1130, 伝送入力回路1138, 1142, 伝送出力回路1140, 1143, 起動回路1254, タイマ回路1150, 制御信号検出回路1160, 差動増幅器1262およびOR回路1288が設けられている。

【0043】

電池セルBC1～BC6の端子電圧は、CV1端子～CV6端子およびGND5端子を

50

介してマルチプレクサ 1 1 2 0 に入力される。マルチプレクサ 1 1 2 0 は C V 1 端子 ~ C V 6 端子および G N D S 端子のいずれかを選択して、端子間電圧を差動増幅器 1 2 6 2 に入力する。差動増幅器 1 2 6 2 の出力は、アナログデジタル変換器 1 1 2 2 A によりデジタル値に変換される。デジタル値に変換された端子間電圧は I C 制御回路 1 1 2 3 に送られ、内部のデータ保持回路 1 1 2 5 に保持される。C V 1 ~ C V 6 , G N D S 端子に入力される各電池セル B C 1 ~ B C 6 の端子電圧は、I C 2 のグラウンド電位に対して直列接続された電池セルの端子電圧に基づく電位でバイアスされている。上記差動増幅器 1 2 6 2 により上記バイアス電位の影響が除去され、各電池セル B C 1 ~ B C 4 の端子電圧に基づくアナログ値がアナログデジタル変換器 1 1 2 2 A に入力される。

【 0 0 4 4 】

I C 制御回路 1 1 2 3 は、演算機能を有すると共に、データ保持回路 1 1 2 5 と、電圧測定や状態診断を周期的に行うタイミング制御回路 1 1 2 6 と、診断回路 1 1 3 0 からの診断フラグがセットされる診断フラグ保持回路 1 1 2 8 とを有している。I C 制御回路 1 1 2 3 は、伝送入力回路 1 1 3 8 から入力された通信コマンドの内容を解釈し、その内容に応じた処理を行う。コマンドとしては、例えば、各電池セルの端子間電圧の計測値を要求するコマンド、各電池セルの充電状態を調整するための放電動作を要求するコマンド、当該 I C の動作を開始するコマンド (W a k e U P)、動作を停止するコマンド (スリープ)、アドレス設定を要求するコマンド、等を含んでいる。

【 0 0 4 5 】

診断回路 1 1 3 0 は、I C 制御回路 1 1 2 3 からの計測値に基づいて、各種診断、例えば過充電診断や過放電診断を行う。データ保持回路 1 1 2 5 は、例えばレジスタ回路で構成されており、検出した各電池セル B C 1 ~ B C 6 の各端子間電圧を各電池セル B C 1 ~ B C 6 に対応づけて記憶し、また、その他の検出値を、予め定められたアドレスに読み出し可能に保持する。

【 0 0 4 6 】

I C 2 の内部回路には、少なくとも 2 種類の電源電圧 V C C , V D D が使用される。図 3 に示す例では、電圧 V C C は直列接続された電池セル B C 1 ~ B C 6 で構成される電池セルグループの総電圧であり、電圧 V D D は定電圧電源 1 1 3 4 によって生成される。マルチプレクサ 1 1 2 0 および信号伝送のための伝送入力回路 1 1 3 8 , 1 1 4 2 は高電圧 V C C で動作する。また、アナログデジタル変換器 1 1 2 2 A、I C 制御回路 1 1 2 3、診断回路 1 1 3 0、信号伝送のための伝送出力回路 1 1 4 0 , 1 1 4 3 は低電圧 V D D で動作する。

【 0 0 4 7 】

I C 2 の受信端子 L I N 1 で受信した信号は伝送入力回路 1 1 3 8 に入力され、受信端子 F F I で受信した信号は伝送入力回路 1 1 4 2 に入力される。伝送入力回路 1 1 4 2 は、伝送入力回路 1 1 3 8 と同様の回路構成となっている。

伝送入力回路 1 1 3 8 は、受信端子 L I N 1 に隣接する他の I C からの信号が入力されるときは、後述する切換器 1 2 3 3 により回路 1 2 3 2 の信号を出力し、受信端子 L I N 1 にフォトカプラ P H からの信号が入力されるときは、後述する切換器 1 2 3 3 により回路 1 2 3 4 からの信号を出力するように構成されている。

【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、最上位の I C 1 の場合には、フォトカプラ P H からの信号が受信端子 L I N 1 に入力され、他の I C 2 , I C 3 の場合には、隣接 I C からの信号が受信端子 L I N 1 に入力される。そのため、回路 1 2 3 2 および回路 1 2 3 4 のどちらを使用するかは、図 3 の制御端子 C T に印加される制御信号に基づき、切換器 1 2 3 3 により選択される。制御端子 C T に印加された制御信号は、制御信号検出回路 1 1 6 0 に入力され、切換器 1 2 3 3 は制御信号検出回路 1 1 6 0 からの指令により切り替え動作を行う。

【 0 0 4 9 】

したがって、I C の伝送方向最上位の I C である場合、すなわち、I C の受信端子 L I N 1 に上位コントローラ (バッテリコントローラ 3 0 0) からの信号がフォトカプラ P H

10

20

30

40

50

を介して入力される場合には、切換器 1 2 3 3 は下側接点が閉じ、回路 1 2 3 4 の出力信号が伝送入力回路 1 1 3 8 から出力される。一方、I C の受信端子 L I N 1 に隣接 I C からの信号が入力される場合には、切換器 1 2 3 3 は上側接点が閉じ、回路 1 2 3 2 の出力信号が伝送入力回路 1 1 3 8 から出力される。図 3 に示す I C 2 の場合、伝送入力回路 1 1 3 8 には隣接 I C 1 からの信号が入力されるので、切換器 1 2 3 3 は上側接点が閉じる。上位コントローラ（バッテリーコントローラ 3 0 0）からの出力と隣接 I C の送信端子 L I N 2 からの出力とでは出力波形の波高値が異なるため、判定する閾値が異なる。そのため、制御端子 C T の制御信号に基づいて、回路 1 1 3 8 の切換器 1 2 3 3 を切り換えるようにしている。なお、通信系 6 0 4 についても同様の構成となっている。

【 0 0 5 0 】

受信端子 F F 1 で受信された通信コマンドは、伝送入力回路 1 1 4 2 を通って I C 制御回路 1 1 2 3 に入力される。I C 制御回路 1 1 2 3 は、受信した通信コマンドに応じたデータやコマンドを伝送出力回路 1 1 4 0 へ出力する。それらのデータやコマンドは、伝送出力回路 1 1 4 0 を介して送信端子 L I N 2 から送信される。なお、伝送出力回路 1 1 4 3 も、伝送出力回路 1 1 4 0 と同様の構成である。

【 0 0 5 1 】

端子 F F I から受信した信号は、異常状態（過充電信号）を伝送するために使用される。端子 F F I から異常を表す信号を受信すると、その信号は伝送入力回路 1 1 4 2 および O R 回路 1 2 8 8 を介して伝送出力回路 1 1 4 3 に入力され、伝送出力回路 1 1 4 3 から端子 F F O を介して出力される。また診断回路 1 1 3 0 で異常を検知すると、端子 F F I の受信内容に関係なく、診断フラグ保持回路 1 1 2 8 から O R 回路 1 2 8 8 を介して伝送出力回路 1 1 4 3 に異常を表す信号が入力され、伝送出力回路 1 1 4 3 から端子 F F O を介して出力される。

【 0 0 5 2 】

隣接 I C またはフォトカプラ P H から伝送されてきた信号を起動回路 1 2 5 4 により受信すると、タイマ回路 1 1 5 0 が動作し、定電圧電源 1 1 3 4 に電圧 V C C を供給する。この動作により定電圧電源 1 1 3 4 は動作状態となり、定電圧 V D D を出力する。定電圧電源 1 1 3 4 から定電圧 V D D が出力されると I C 2 はスリープ状態から立ち上がり動作状態となる。

【 0 0 5 3 】

前述したように、I C 内には、電池セル B C 1 ~ B C 6 の充電量を調整するためのバランススイッチ S B 1 ~ S B 6 が設けられている。本実施形態では、バランススイッチ B S 1 , B S 3 , B S 5 には P M O S スイッチが用いられ、バランススイッチ B S 2 , B S 4 , B S 6 には N M O S スイッチが用いられている。

【 0 0 5 4 】

これらのバランススイッチ S B 1 ~ S B 6 の開閉は、放電制御回路 1 1 3 2 によって制御される。バッテリーコントローラ 3 0 0 からの指令に基づいて、放電させるべき電池セルに対応したバランススイッチを導通させるための指令信号が、I C 制御回路 1 1 2 3 から放電制御回路 1 1 3 2 に送られる。I C 制御回路 1 1 2 3 は、バッテリーコントローラ 3 0 0 から各電池セル B C 1 ~ B C 6 に対応した放電時間の指令を通信により受け、上記放電の動作を実行する。

【 0 0 5 5 】

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 1 0 0 b 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 5 6 】

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

10

20

30

40

50

る。リレー機構は、電池モジュール100とインバータ装置20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100とインバータ装置20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100とインバータ装置20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1000とインバータ装置20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。

【0057】

リレー機構はモータコントローラ23により駆動、制御される。モータコントローラ23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1000の起動完了の通知をバッテリーコントローラ300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23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。

10

【0058】

正極側メインリレー411は正極側電源ケーブル610の途中に設けられ、リチウムイオンバッテリー装置1000の正極側とインバータ装置20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412は負極側電源ケーブル620の途中に設けられ、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。

20

【0059】

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。

【0060】

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。

30

【0061】

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。

40

【0062】

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。

【0063】

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

50

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。

【0064】

- リチウムイオンバッテリー装置 -

次に、図 4 ~ 図 7 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。

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。

【0065】

(電池モジュール)

以下、電池モジュール 100 の構成について説明する。

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。

【0066】

このため、図 6 および図 7 には、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 を代表して、高電位側電池ブロック 100 a のみを示し、低電位側電池ブロック 100 b の詳細な構成については説明を省略する。

【0067】

図 4 および図 5 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 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 100 a および低電位側電池ブロック 100 b 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。

【0068】

このような構成により、モジュールベース 101 の面を各電池ブロック 100 a、100 b の下面と面一にでき、電池モジュール 100 の高さ方向の寸法の低減に寄与する。

【0069】

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。

【0070】

図 4 ~ 図 7、とくに図 7 に示すように、高電位側電池ブロック 100 a は大きく分けて、ケーシング 110（筐体、ハウジングある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。

【0071】

ケーシング 110 は、略六面体状のブロック筐体であり、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 6 個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とともに、組電池 120 を冷却するための冷却媒体（冷却空気）が流通する冷却通路として機能する。

【0072】

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

10

20

30

40

50

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）、および二つのリチウムイオン電池セル140を電氣的に接続する導電部材（バスバー）と二つのリチウムイオン電池セル140とが対向する方向を、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、電池モジュール100の設置方向に関係なく高さ方向と定義する。

【0073】

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。

10

【0074】

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

【0075】

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。冷却媒体入口114には、冷却空気を冷却媒体入口114まで導くための冷却媒体入口ダクト116が設けられている。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。冷却媒体出口115には、冷却空気を冷却媒体出口115から外部に導くための冷却媒体出口ダクト117が設けられている。

20

【0076】

冷却媒体入口114および冷却媒体出口115は高さ方向（入口流路形成板111と出口流路形成板118との対向方向）に位置がずれている。すなわち冷却媒体入口114は入口流路形成板111側に位置し、冷却媒体出口115は出口流路形成板118側に位置している。

30

【0077】

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および冷却媒体入口ダクト116は一体に形成され、出口流路形成板118、入口側案内板112、冷却媒体出口115および冷却媒体出口ダクト117は一体に形成されている。

【0078】

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、冷却媒体入口ダクト116、および、同じく一体に形成された出口流路形成板118、入口側案内板112、冷却媒体出口115、冷却媒体出口ダクト117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共に、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。

40

【0079】

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との結合はネジある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。

【0080】

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、電氣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

50

板 1 3 0、1 3 1 の肉厚は入口流路形成板 1 1 1、出口流路形成板 1 1 8、入口側案内板 1 1 2 および出口側案内板 1 1 3 の肉厚よりも厚い。側板 1 3 0、1 3 1 の詳細な構成については、後述する。

【 0 0 8 1 】

側板 1 3 0、1 3 1 の外側、すなわち組電池 1 2 0 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 1 6 0 が設けられている。図 7 には、側板 1 3 0 の外側の覆い部材 1 6 0 のみが図示されているが、側板 1 3 1 の外側にも覆い部材 1 6 0 が設置される。覆い部材 1 6 0 は、ボルトあるいはリベットなどの固定手段（図示省略）によって側板 1 3 0 に固定されている。

【 0 0 8 2 】

覆い部材 1 6 0 は、鉄ある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 P B T などの樹脂を成型して形成した平板であり、側板 1 3 0 の平面形状とほぼ同じ形状に構成されている。覆い部材 1 6 0 は、後述する側板 1 3 0 の貫通孔 1 3 2 に対応する部位を含む領域が側板 1 3 0 とは反対側に一様に膨らんでいる。このため、側板 1 3 0 の外側、すなわち、組電池 1 2 0 の収納室を形成する内壁面とは反対側の外壁面と、覆い部材 1 6 0 の内壁面、すなわち側板 1 3 0 側の面の間には空間が形成される。

【 0 0 8 3 】

この空間は、ガス排出空間としても利用されるほか、側板 1 3 0 に装着したバスバーや電圧検出導体が覆い部材 1 6 0 と接触しない空間としても利用される。

【 0 0 8 4 】

（組電池）

組電池 1 2 0 は複数のリチウムイオン電池セル 1 4 0 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 1 4 0 は、ケーシング 1 1 0 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共に、短手方向から側板 1 3 0、1 3 1 により挟持され、バスバーと呼ばれる複数の導電部材との接合によって電氣的に直列に接続されている。

【 0 0 8 5 】

リチウムイオン電池セル 1 4 0 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。

【 0 0 8 6 】

とくに図 7 に示すように、本実施形態では、円筒形のリチウムイオン電池セル 1 4 0 を 1 6 本、ケーシング 1 1 0 の内部に整列配置することにより組電池 1 2 0 を構成している。具体的には、リチウムイオン電池セル 1 4 0 の中心軸が短手方向に沿って延在するように横倒した状態で、8 本のリチウムイオン電池セル 1 4 0 を並列に配置して第 1 電池セル列 1 2 1 を構成する。また、第 1 電池セル列 1 2 1 と同様に 8 本のリチウムイオン電池セル 1 4 0 を配置して第 2 電池セル列 1 2 2 を構成する。組電池 1 2 0 は、第 1 電池セル列 1 2 1 と第 2 電池セル列 1 2 2 を高さ方向に積層（段積みあるいは俵積み）することによって構成される。

【 0 0 8 7 】

すなわち、組電池 1 2 0 は、リチウムイオン電池セル 1 4 0 を長手方向に 8 列、高さ方向に二段あるいは二層並べて構成される。

【 0 0 8 8 】

第 1 電池セル列 1 2 1 および第 2 電池セル列 1 2 2 は互いに長手方向にずれている。すなわち第 1 電池セル列 1 2 1 は、第 2 電池セル列 1 2 2 よりも入口流路形成板 1 1 1 側であって、冷却媒体入口 1 1 4 側にずれて配置されている。一方、第 2 電池セル列 1 2 2 は、第 1 電池セル列 1 2 1 よりも出口流路形成板側であって、冷却媒体出口 1 1 5 側にずれて配置されている。

【 0 0 8 9 】

例えば、第 1 電池セル列 1 2 1 の最も冷却媒体出口 1 1 5 側に位置するリチウムイオン電池セル 1 4 0 の中心軸の長手方向の位置が、第 2 電池セル列 1 2 2 の最も冷却媒体出口

10

20

30

40

50

115側に位置するリチウムイオン電池セル140の中心軸と、それに隣接するリチウムイオン電池セル140の中心軸との間の中間位置になるように、第1電池セル列121および第2電池セル列122が長手方向にずれて配置されている。

【0090】

第1電池セル列121を構成するリチウムイオン電池セル140は端子の向きが交互に逆向きになるように並置されている。第2電池セル列122を構成するリチウムイオン電池セル140も同様に、端子の向きが交互に逆向きになるように並置されている。

【0091】

ただし、第1電池セル列121を構成するリチウムイオン電池セル140の端子の冷却媒体入口114側から冷却媒体出口115側への並び順は、第2電池セル列122を構成するリチウムイオン電池セル140の端子の並び順と異なる。すなわち、第1電池セル列121は、側板130側に面するリチウムイオン電池セル140の端子が、冷却媒体入口114側から冷却媒体出口115側に向かって負極端子、正極端子、負極端子、...、正極端子の順に配置されている。一方、第2電池セル列122は、側板130側に面するリチウムイオン電池セル140の端子が、冷却媒体入口114側から冷却媒体出口115側に向かって正極端子、負極端子、正極端子、...、負極端子の順に配置されている。

10

【0092】

このように、第1電池セル列121と第2電池セル列122とを長手方向にずらして配置することにより、組電池120の高さ方向の寸法を低くでき、高電位側電池ブロック100aを高さ方向に小型化することができる。

20

【0093】

(側板)

次に、組電池120を両側から挟持する側板130、131の構成について詳細に説明する。ここでは、理解を容易にするため、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。

【0094】

図示は省略するが、側板130には、組電池120の最高電位側セルの正極に接続された正極側接続端子と、組電池120の最低電位側セルの負極に接続された負極側接続端子とが、側板130の上面、すなわち入口流路形成板111側の面に長手方向に並んで設けられている。正負極側接続端子は、電池モジュール100とは別にサブアセンブリとして構成された正負極の直流電力入出力端子(図示省略)にそれぞれ接続される。

30

【0095】

高電位側電池ブロック100aにおいては、その正極側接続端子に正極側電源ケーブル(図示省略)が接続され、その負極側接続端子に、SDスイッチ700の一端側に電氣的に接続されたケーブル(図示省略)の端子が接続される。低電位側電池ブロック100bにおいては、その正極側接続端子に、SDスイッチ700の他端側に電氣的に接続されたケーブル(図示省略)の端子が接続され、その負極側接続端子に負極側電源ケーブル(図示省略)の端子が接続される。

【0096】

図7に示すように、側板130は、略長方形の平板形状に形成され、短手方向に貫通する16個の円形の貫通孔132が形成されている。貫通孔132は、16本のリチウムイオン電池セル140の電極位置に対応して開口するように配置されている。したがって、組電池120がケーシング110内に収納されると、側板130の各貫通孔132は、対応するリチウムイオン電池セル140一端側の端子面で塞がれ、側板131側の貫通孔132は、リチウムイオン電池セル140の他端側の端子面で塞がれる。リチウムイオン電池セル140の正負極は、側板130、131の貫通孔132と関連して配設された図示しないバスバー(導電部材)により互いに電氣的に接続されている。バスバーは電池セルの正負極にTIG溶接されている。なお、バスバーは側板130、131に装着されて位置決めされている。

40

【0097】

50

図6および図7に示すように、側板130の上面、すなわち入口流路形成板111側の面には、接続端子810が設けられている。接続端子810は、側板130と同じ成形材料によって側板130に一体に成形され、側板130の上面において冷却媒体入口114側に配置されている。各接続端子810は、制御装置900の電圧検出用コネクタ912から延びる配線（接続線）800と、後述する複数の電圧検出導体（不図示）とを電氣的に接続している。

【0098】

電圧検出用コネクタ912は、制御装置900の短手方向両端部にそれぞれ設置されている。高電位側電池ブロック100aの側板130と131にそれぞれ設けられた2つの接続端子810に接続された接続線800は、高電位側電池ブロック100aの上方に配置された制御装置900のコネクタ912に接続される。一方、低電位側電池ブロック100bの側板130と131にそれぞれ設けられた2つの接続端子810に接続された接続線800は、低電位側電池ブロック100bの上方に配置された制御装置900のコネクタ912に接続される。

10

【0099】

コネクタ912には、32本の電池セル140の電圧を検出する複数の電圧検出導体が接続されている。電圧検出導体のそれぞれは、リチウムイオン電池セル140を直列に接続するバスバーにそれぞれ接続されている。複数の電圧検出導体は予め樹脂で一体化したサブアッセンブリとして製作したものを側板130、131とインサートモールド成形等により一体成型して構成されている。各電圧検出導体の先端部はバスバーにTIG溶接されている。

20

【0100】

- 制御装置 -

次に、制御装置900の構成について説明する。

図4、図5に示すように、制御装置900は、電池モジュール100の上に載置されている。具体的には、高電位側電池モジュール100aおよび低電位側電池モジュール100bの上に跨って載置されている。

【0101】

図8～図10に示すように、制御装置900は大きく分けて、略直方体状の筐体910と、筐体910の内部に収納された略長形状の回路基板950とで構成されている。回路基板950には、図1～3に示したセルコントローラ200とバッテリーコントローラ300とそれらの周辺回路（電源回路301など）が設けられている。

30

【0102】

筐体910は、扁平な直方体状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（第2の金属部材）920と、筐体910の下面および側面を形成する筐体ケース（第1の金属部材）930により構成されている。筐体ケース930は略長形状の底板930Bを含み、底板930Bの外面が筐体910の下面とされる。

【0103】

筐体ケース930は、金属を金型鋳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共に、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。筐体カバー920は、鉄あるいはアルミニウムなどの金属薄板をプレス加工して作られている。

40

【0104】

筐体ケース930の側面を形成する外壁面930Sには、複数のボス部936が設けられている。筐体カバー920の周縁部は強度を上げるために下方に折り曲げられており、筐体910の側面の一部を形成している。さらに、筐体カバー920の周縁部には、下方に折り曲げられた後に水平に折り曲げられることによって、各ボス部936に対応した複数のボス部921（とくに図15参照）が形成されている。

【0105】

50

ボス部 9 2 1 は、筐体 9 1 0 の上面（筐体カバー 9 2 0 の上面）に対して、その下面方向に段差をつけた位置で、上面と平行に、かつ各ボス部 9 3 6 に沿って側方に突出している。ボス部 9 3 6 の上面にはメネジが形成され、ボス部 9 2 1 には、メネジの位置に対応した位置に貫通孔が設けられている。貫通孔には、上方からネジ 9 7 0 が挿通され、ネジ 9 7 0 はボス部 9 3 6 のメネジに螺合されている。これによって、ボス部 9 2 1 はボス部 9 3 6 に固定され、筐体カバー 9 2 0 は筐体ケース 9 3 0 に固定される。

【 0 1 0 6 】

筐体ケース 9 3 0 の長手方向に対向する側面 9 3 0 S には、ボス部 9 3 6 よりもケース底面側に、ケース外側に向けて複数のボス部 9 3 5 が突設されており、ボス部 9 3 5 には高さ方向に貫通孔が設けられている。また、図 5 および図 6 に示すように、電池モジュール 1 0 0 を構成する入口流路形成板 1 1 1 の上面には高さ方向にボス部 1 1 9 が設けられている。

10

【 0 1 0 7 】

制御装置 9 0 0 と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 は、筐体ケース 9 3 0 の複数のボス部 9 3 5 と入口流路形成板 1 1 1 の上面に設けられた複数のボス部 1 1 9 を用いてネジ等の固定手段により接続固定されている。

【 0 1 0 8 】

図 9 および図 1 0 に示すように、筐体ケース 9 3 0 の底板 9 3 0 B には、略長方形の開口部 9 3 1 a、9 3 1 b が設けられ、開口部 9 3 1 a、9 3 1 b の下面周縁には段差部 9 3 1 a R、9 3 1 b R（図 1 0、とくに図 1 3 参照）が設けられている。段差部 9 3 1 a R、9 3 1 b R は、底板 9 3 0 B の下面から矩形環状に突出する突部により形成されている。この段差部 9 3 1 a R、9 3 1 b R には絶縁板 9 4 0 a、9 4 0 b がそれぞれ嵌入され、固定されている。絶縁板 9 4 0 a、9 4 0 b の固定には、両面テープや接着材などが用いられる。絶縁板 9 4 0 a、9 4 0 b は鉄やアルミニウムなどの金属薄板の両面に、ラバーなどの絶縁シートをコーティングして形成され、形状保持力と絶縁機能を併せ持つ。

20

【 0 1 0 9 】

筐体ケース 9 3 0 における底板 9 3 0 B の 4 隅には、ケース内方に向けて突出する 4 隅内側ボス部 9 3 2 a と、ケース外方に向けて突出する 4 隅外側ボス部 9 3 2 b とが突設されており、底板 9 3 0 B の中央には、ケース内方に向けて突出する中央内側ボス部 9 3 2 c と、ケース外方に向けて突出する中央外側ボス部 9 3 2 d とが突設されている。

30

【 0 1 1 0 】

回路基板 9 5 0 には 4 隅と中央部に取り付け用の貫通孔が設けられ、貫通孔には上方からネジ 9 6 0 が挿通されている。4 隅内側ボス部 9 3 2 a、4 隅外側ボス部 9 3 2 b、中央内側ボス部 9 3 2 c、中央外側ボス部 9 3 2 d には、ネジ 9 6 0 に対する連続したメネジが形成されている。すなわち、4 隅内側ボス部 9 3 2 a、4 隅外側ボス部 9 3 2 b によって十分な山数の連続したメネジが形成され、中央内側ボス部 9 3 2 c、中央外側ボス部 9 3 2 d によって十分な山数のメネジが形成されている。

【 0 1 1 1 】

ネジ 9 6 0 は 4 隅内側ボス部 9 3 2 a を貫通して、4 隅外側ボス部 9 3 2 b 内に進入しつつ、4 隅内側ボス部 9 3 2 a、4 隅外側ボス部 9 3 2 b に螺合している。また、ネジ 9 6 0 は、中央内側ボス部 9 3 2 c を貫通して、中央外側ボス部 9 3 2 d 内に進入しつつ、中央内側ボス部 9 3 2 c、中央外側ボス部 9 3 2 d に螺合している。これによって、回路基板 9 5 0 は充分強固に筐体ケース 9 3 0 に固定されている。

40

【 0 1 1 2 】

4 隅内側ボス部 9 3 2 a、中央内側ボス部 9 3 2 c は底板 9 3 0 B の内側から上方に突出し、回路基板 9 5 0 は 4 隅内側ボス部 9 3 2 a、中央内側ボス部 9 3 2 c の先端である上面で支持されているため、回路基板 9 5 0 は底板 9 3 0 B の上面（内面）から離間して筐体に配設されている。これによって回路基板 9 5 0 は、底板 9 3 0 B に接触せず、回路基板 9 5 0 の筐体ケース 9 3 0 に対する絶縁が確保される。

【 0 1 1 3 】

50

なお、4隅内側ボス部932a、中央内側ボス部932cの高さを調整することで、回路基板950の高さを調整することができる。

【0114】

図9に示すように、回路基板950の上面には複数の電子部品(図示省略)や複数のコネクタ911、912、913が半田により接続されており、回路基板950の下面には、コネクタおよび電子部品のリード部980(図11および図14参照)の先端が突出している。コネクタとしては、電圧検出用コネクタ912、温度検出用コネクタ913、および外部接続用コネクタ911等がある。

【0115】

筐体ケース930の短手方向の側面には、コネクタ911、912、913を筐体ケース930の外部に露出させるために、複数の切り込み部が設けられている。電圧検出用コネクタ912には32本のリチウムイオン電池セル140に電氣的に接続された接続線800のコネクタが結合され、温度検出用コネクタ913には、電池モジュール100の内部に配置された複数の温度センサ(図示省略)の信号線のコネクタ(図示省略)が結合される。

10

【0116】

図9および図16に示すように、筐体ケース930の底板930Bの上面には、平面視矩形のボス956が突設されている。ボス956の上面は面加工され、この面に熱伝導性の良い絶縁材料で作製された放熱シート955が取り付けられている。ボス956の高さと放熱シート955の厚みは、放熱シート955の上面が筐体ケース930に取り付けた回路基板950の下面に接するようにそれぞれ決定されている。

20

【0117】

放熱シート955は、たとえば、片面に接着性を有するシリコン系樹脂シートが用いられ、ボス956の上面に接着される。この放熱シート955は、回路基板950内の発熱量が多い電子部品、たとえば、図1に示した電源回路301の下に配置することが好ましい。

【0118】

このような放熱シート955により、回路基板950の電子部品で発生した熱は、放熱シート955から、筐体ケース930、電池ブロック100のケーシング110に伝わる。電池ブロックケーシング110の内部では、電池セルを冷却する空気が送風されている。そのため、ケーシング110は冷却風と熱交換して冷却されるので、電子部品で発生した熱を効率よく放熱することができる。

30

【0119】

次に、以上説明した制御装置900の各部の寸法設定とその作用効果について詳細に説明する。

【0120】

(1) 上述した実施の形態においては、制御装置900のカバー920の上面から、カバー920をケース930に取り付けるネジ970のネジ頭を突出させないようにした。

【0121】

すなわち、上述したとおり、筐体910は、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のボス部921を筐体ケース930のボス部936に載置し、ネジ970により両者が締結されている。図15に示すように、ボス部921の上面は、筐体カバー920の上面に対して段差L51を有しており、ネジ970は、ボス部921の上面から上方に突出する上面部970Hを有する。上面部970Hの高さL52は、

40

$$L52 < L51 \quad \text{式(1)}$$

となるように寸法設定されている。したがって、ネジ970はその上面部970Hが筐体910の上面より上に突出することはない。

【0122】

このように、筐体ケース930と筐体カバー920とをネジ970により固定するため

50

のボス部 9 2 1、9 3 6 を、筐体 9 1 0 の側面を形成する外壁面 9 3 0 S に設け、ボス部 9 2 1 の上面と筐体カバー 9 2 0 の上面との段差を、ネジ 9 7 0 の上面部 9 7 0 H の高さよりも大きくしたので、制御装置 9 0 0 における筐体 9 1 0 の高さを抑えることができる。

【 0 1 2 3 】

(2) 上述した実施の形態においては、以下のような構造を採用することにより、ケーシング 1 1 0 に装着した制御装置 9 0 0 の上面高さ位置を抑制しつつ、回路基板 9 5 0 をケース 9 3 0 へ締結するネジのネジ螺合長を確保するようにした。

【 0 1 2 4 】

本実施形態では、底板 9 3 0 B の 4 隅において、底板 9 3 0 B の上面からケース内方に内側ボス部 9 3 2 a を突設させるとともに、底板 9 3 0 B の下面からケース外方に外側ボス部 9 3 2 b を突設させた。また、底板 9 3 0 B の中央において、底板 9 3 0 B の上面からケース内方に内側ボス部 9 3 2 c を突設させるとともに、底板 9 3 0 B の下面からケース外方に外側ボス部 9 3 2 d を突設させた。外部ボス部 9 3 2 b と 9 3 2 d を設けたのは、4 隅内側ボス部 9 3 2 a と 4 隅外側ボス部 9 3 2 b によって十分な山数の連続したメネジを形成するとともに、中央内側ボス部 9 3 2 c と中央外側ボス部 9 3 2 d によって十分な山数の連続したメネジを形成するためである。これによって、回路基板 9 5 0 はネジ 9 6 0 により充分強固に筐体ケース 9 3 0 に固定される。

10

【 0 1 2 5 】

しかしながら、外部ボス部 9 3 2 b および 9 3 2 d が底板 9 3 0 B の下面から突出するため、入口流路形成板 1 1 1 と底板 9 3 0 B との間に十分な距離をあけると、制御装置 9 0 0 の取り付け高さが高くなる。

20

【 0 1 2 6 】

(3) そこで、実施の形態においては、入口流路形成板 1 1 1 に凹部 1 1 1 a を設けるとともに、電池ブロック 1 0 0 a、1 0 0 b の間に間隙 1 0 0 D を形成し、外部ボス部 9 3 2 b、9 3 2 d をこれらの空間に収容することにより、制御装置 9 0 0 の取り付け高さを抑制した。

【 0 1 2 7 】

上述したように、筐体 9 1 0 は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 を跨って固定されている。すなわち、筐体ケース 9 3 0 の複数のボス部 9 3 5 を、各電池ブロック 1 0 0 a、1 0 0 b の入口流路形成板 1 1 1 の上面に設けられた複数のボス部 1 1 9 の上面に載置し、ネジにより固着されている。図 1 4 に示すように、本実施形態では、筐体ケース 9 3 0 の底板 9 3 0 B の下面から 5 つの外部ボス部 9 3 2 b、9 3 2 d が突出量 L 7 だけ突出している。底板 9 3 0 の最下面と入口流路形成板 1 1 1 の上面との距離を L 8 とするとき、突出量 L 7 は距離 L 8 よりも大きい。

30

【 0 1 2 8 】

本実施形態では、図 1 1 および図 1 2 に示すように、ケーシング 1 1 0 における入口流路形成板 1 1 1 の上面には、各 4 隅外側ボス部 9 3 2 b に対向する位置に複数の凹部 1 1 1 a が設けられている。したがって、4 隅外側ボス部 9 3 2 b は凹部 1 1 1 a 内に収容される。

40

【 0 1 2 9 】

一方、図 1 3 に示すように、電池ブロック 1 0 0 a、1 0 0 b は、一方の電池ブロックの側板 1 3 0 の外側に取り付けられた覆い部材 1 6 0 と、他方の電池ブロックの側板 1 3 1 の外側に取り付けられた覆い部材 1 6 0 との間に間隙 1 0 0 D が形成されるように、モジュールベース 1 0 1 に固定されている。図 1 1 と図 1 3 に示すように、筐体ケース 9 3 0 の底板 9 3 0 B の下面中央から外方に突出する中央外側ボス部 9 3 2 d は、高電位側電池ブロック 1 0 0 a と低電位側電池ブロック 1 0 0 b の間隙 1 0 0 D の位置に配置され、間隙 1 0 0 D 内に、その全高に渡って収容されている。

【 0 1 3 0 】

以上のように、本実施形態では、入口流路形成板 1 1 1 の上面の凹部 1 1 1 a と、電池

50

ブロック100a、100b間の間隙100Dを形成し、この空間に5つの外部ボス部932b、932dを位置させるようにしたので、回路基板950をケース930へ締結するネジのネジ螺合長を確保しつつ、制御装置900の組み付け高さを抑えることができる。

【0131】

さらに、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は互いのボス部119同士が制御装置900によって接続されて固定されている。これにより、制御装置900は、電池モジュール100における支持、補強部材として機能し、電池モジュール100の強度を向上することができる。

【0132】

(4) 上述した実施の形態においては、回路基板950の裏面からリード部980が突出するので、リード部980の先端と筐体ケース930の底板930Bとの間で所定の絶縁距離を確保する必要があるが、一方で、制御装置900の組み付け高さを抑える必要がある。そこで、本実施形態では、以下のような構造を採用することにより、制御装置900の上面高さ位置を抑制しつつ、リード部980と筐体ケース930との絶縁性能を確保するようにした。

【0133】

(a) 上述したように、筐体ケース930の底板930Bには、段差部931aR、931bR(図10参照)を形成した略長方形の開口部931a、931bを設け、段差部931aR、931bRには、下面から絶縁板940a、940bをそれぞれ嵌入して固定した。

【0134】

回路基板950の下面からコネクタ912のリード部980の突出高さをL1、底板930Bの上面から4隅内側ボス部932a、中央内側ボス部932cの先端までの距離をL2、4隅内側ボス部932a、中央内側ボス部932cの先端から絶縁板940a、940bの表面までの距離をL3とするとき、

$$L2 < L1 < L3 \text{ 式(2)}$$

に設定した。式(2)の条件によって、リード部980を底板930Bの開口部931a、931bから下方に突出させることなく、リード部980の先端を開口部931a、931b内で絶縁板940a、940bに接近させることができる。なお、絶縁板940a、940bにリード部980の先端が接触しても短絡しないが、リード部980に絶縁板940a、940bから無用な反力が働かないように、若干の寸法をあけるのが好ましい。

【0135】

(b) なお、両面に絶縁塗料を塗布した絶縁板940a、940bに代えて、回路基板950と対向する表面だけに絶縁塗料を塗布した絶縁板、電池ブロックと対向する裏面だけに絶縁塗料を塗布した絶縁板、あるいは、両面とも絶縁塗料を塗布しない金属板で開口部931a、931bを閉鎖してもよい。この場合の、各部寸法の条件は上記式(2)である。

【0136】

(c) 開口部931a、931bを封止板で閉鎖する目的は筐体ケース内への塵埃進入防止であるが、封止板を省略して開口部931a、931bを開放状態としてよい。この場合の各部寸法の条件は下記の通りである。

回路基板950の下面からコネクタ912のリード部980の突出高さをL1、底板930Bの上面から4隅内側ボス部932a、中央内側ボス部932cの先端までの距離をL2、4隅内側ボス部932a、中央内側ボス部932cの先端からケーシング110の上面までの距離をL4とするとき、

$$L2 < L1 < L4 \text{ 式(3)}$$

に設定することができる。式(3)の条件によって、リード部950の先端を開口部931a、931bから突出させることができるので、制御装置900の取り付け高さ低減効

10

20

30

40

50

果はさらに向上する。

【0137】

(d) 絶縁板 940a, 940b の厚さを以下のように設定すると、絶縁板 940a, 940b の裏面とケーシング 910 の上面との距離も抑制できる。図 14 に示すように、絶縁板 940a、940b の板厚を L5、段差部 931aR、931bR の深さを L6 とするとき、

$$L5 \geq L6 \quad \text{式(4)}$$

に設定した。したがって、絶縁板 940a、940b は段差部 931aR、931bR の最下面、すなわち、ケース 930 の最下面から突出しない。

【0138】

(e) なお、式(4)の条件に代えて下記の式(5)を採用しても良い。図 13 および図 14 に示すように、絶縁板 940a、940b の厚さを L5、底板 930B の下面からケーシング 111 の上面までの距離を L8 とするとき、

$$L6 < L5 < (L6 + L8) \quad \text{式(5)}$$

に設定することもできる。

【0139】

(5) 本実施形態では、4隅内側ボス部 932a、中央内側ボス部 932c は底板 930B の内側から上方に突出し、回路基板 950 は 4隅内側ボス部 932a、中央内側ボス部 932c の先端で支持されているため、回路基板 950 は底板 930B の上面(内面)から離間する。これによって回路基板 950 は、底板 930B に接触せず、回路基板 950 の筐体ケース 930 に対する絶縁が確保される。

【0140】

(6) 本実施形態では、回路基板 950 の下面が放熱シート 955 を介して筐体ケース 930 の底板 930B に接するようにした。したがって、回路基板 950 上に実装された電子部品から発熱された熱が筐体ケース 930 からケーシング 110 に伝熱され、電子部品を効果的に放熱することができる。

【0141】

[変形例]

以上説明した実施形態の電池モジュールを以下のように変形することができる。

(A) 以上の実施形態では、ボス部 921 の上方から挿通してボス部 936 に螺合したネジ 970 を用いて筐体カバー 920 の筐体ケース 930 に固定したが、例えば、以下のような変形例を採用することができる。

【0142】

(1) ボス部 936 に貫通孔を形成し、貫通孔に下方から挿通したネジと、ボス部 921 の上面でネジに螺合するナットとよりなる締結構造を採用してもよい。

(2) ボス部 936 にタップネジを植設してボス部 921 の貫通孔を貫通させ、タップネジにナットを螺合した締結構造を採用してもよい。

【0143】

(B) 以上の実施形態では、開口部 931a、931b を 2個形成したが、1個、あるいは 3個以上としてもよい。また、開口部 931a、931b の大きさは底板 930B よりも小さければよい。さらに、開口部 931a、931b は、回路基板 950 の下面に突出しているリード部 980 に面する位置にだけ設ければよい。

【0144】

(C) 以上の実施形態では、底板 930B の下面に設けられた 4隅外側ボス部 932b、中央外側ボス部 932d を、電池モジュール 100 のケーシング 110 に設けられた凹部 111a および間隙 100D 内に收容したが、筐体ケース 930 の底板 930B の中央部で回路基板 950 を固定せず、4隅だけで固定する場合は、間隙 100D によるボス部收容を省略し、凹部 111a のみによってボス部を收容する構成としてもよい。

【0145】

(D) 以上の実施形態では、電池モジュール 100 を 2つの電池ブロック 100a, 100

10

20

30

40

50

0 b から構成し、2つの電池ブロック100 a、100 b に跨って制御装置900の筐体910を設置した。本発明は、1つの電池ブロック上に制御装置の筐体を設置して構成する蓄電装置にも適用することができる。

【0146】

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。

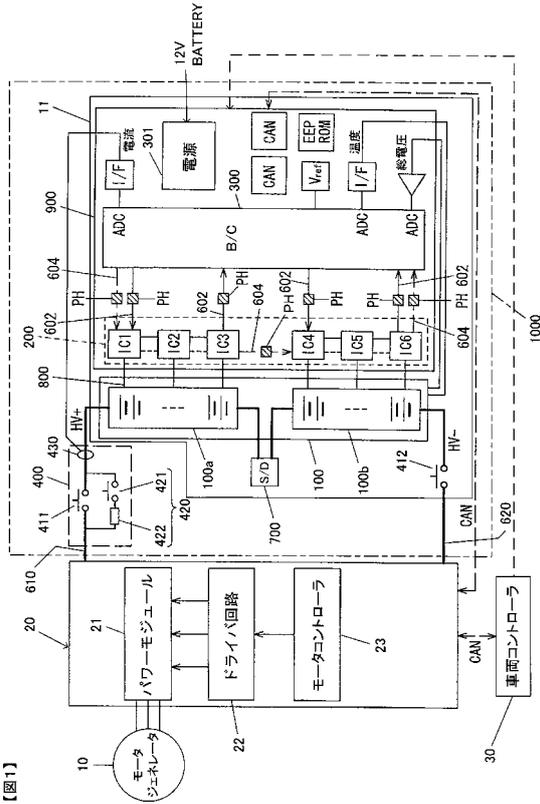
【符号の説明】

【0147】

10	: モータジェネレータ	
20	: インバータ装置	
21	: パワーモジュール	10
22	: ドライバ回路	
23	: モータコントローラ	
30	: 車両コントローラ	
100	: 電池モジュール	
100 a	: 高電位側電池ブロック	
100 b	: 低電位側電池ブロック	
100 D	: 間隙	
101	: モジュールベース	
110	: ケーシング	
111	: 入口流路形成板	20
111 a	: 凹部	
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	: 冷却媒体入口ダクト	
117	: 冷却媒体出口ダクト	
118	: 出口流路形成板	
119	: ボス部	
120	: 組電池	30
121	: 第1電池セル列	
122	: 第2電池セル列	
130、131	: 側板	
132	: 貫通孔	
140	: リチウムイオン電池セル	
160	: 覆い部材(サイドカバー)	
200	: セルコントローラ	
300	: バッテリコントローラ	
301	: 電源回路	
400	: ジャンクションボックス	40
411	: 正極側メインリレー	
420	: プリチャージ回路	
421	: プリチャージリレー	
422	: 抵抗	
430	: 電流センサ	
610	: 正極側電源ケーブル	
620	: 負極側電源ケーブル	
700	: SDスイッチ	
800	: 接続線(配線)	
810	: 接続端子	50

9 0 0	： 制御装置	
9 1 0	： 筐体	
9 1 1	： 外部接続用コネクタ	
9 1 2	： 電圧検出用コネクタ	
9 1 3	： 温度検出用コネクタ	
9 2 0	： 筐体カバー	
9 2 1	： ボス部	
9 3 0	： 筐体ケース	
9 3 0 S	： 外壁面	
9 3 0 B	： 底板	10
9 3 1 a、9 3 1 b	： 開口部	
9 3 1 a R、9 3 1 b R	： 段差部	
9 3 2 a	： 4 隅内側ボス部	
9 3 2 b	： 4 隅外側ボス部	
9 3 2 c	： 中央内側ボス部	
9 3 2 d	： 中央外側ボス部	
9 3 5	： ボス部	
9 3 6	： ボス部	
9 4 0 a、9 4 0 b	： 絶縁板	
9 5 0	： 回路基板	20
9 5 5	： 放熱シート	
9 5 6	： ボス	
9 6 0	： ネジ	
9 7 0	： ネジ	
9 7 0 H	： 上面部	
9 8 0	： リード部	
1 0 0 0	： リチウムイオンバッテリー装置（蓄電装置）	

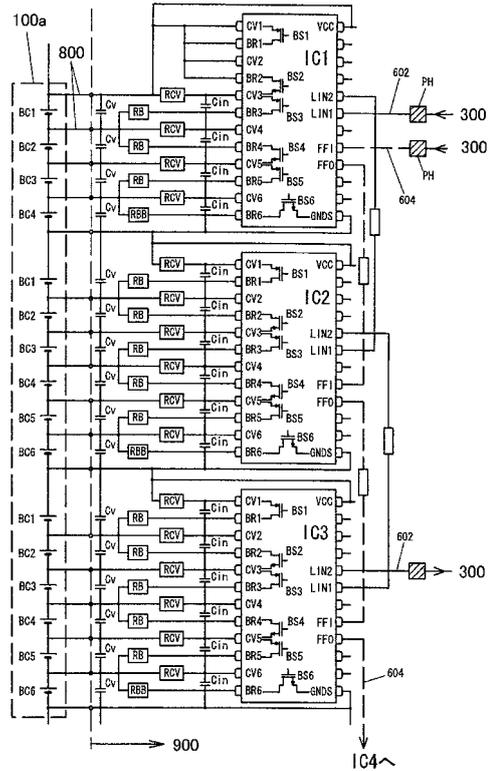
【図1】



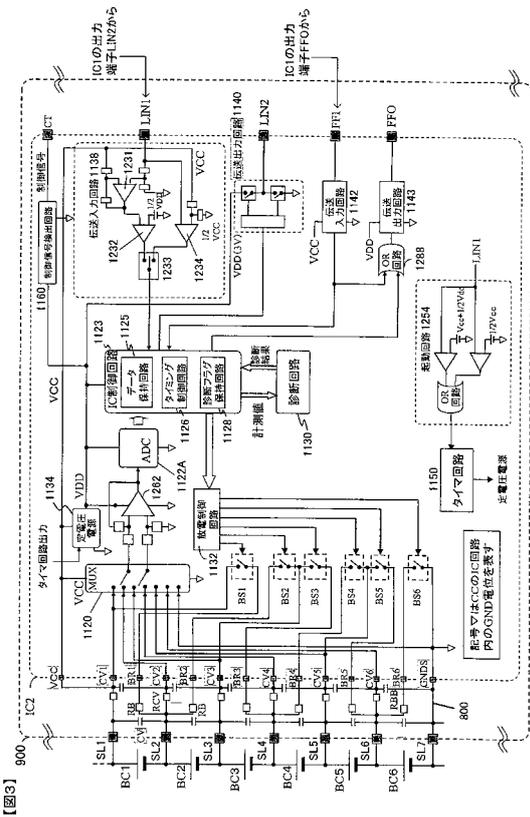
【図1】

【図2】

【図2】

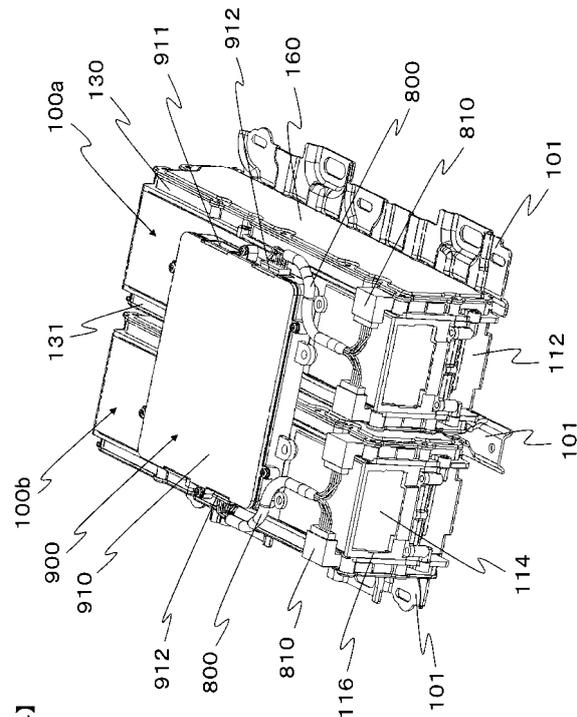


【図3】



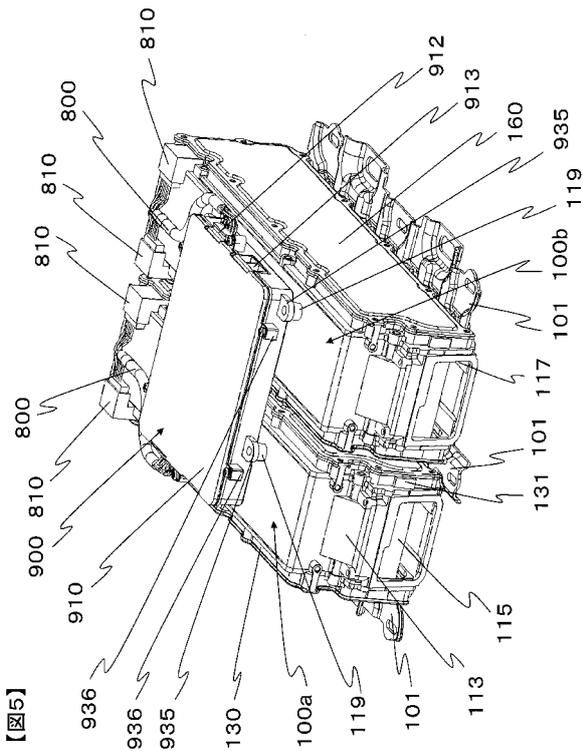
【図3】

【図4】

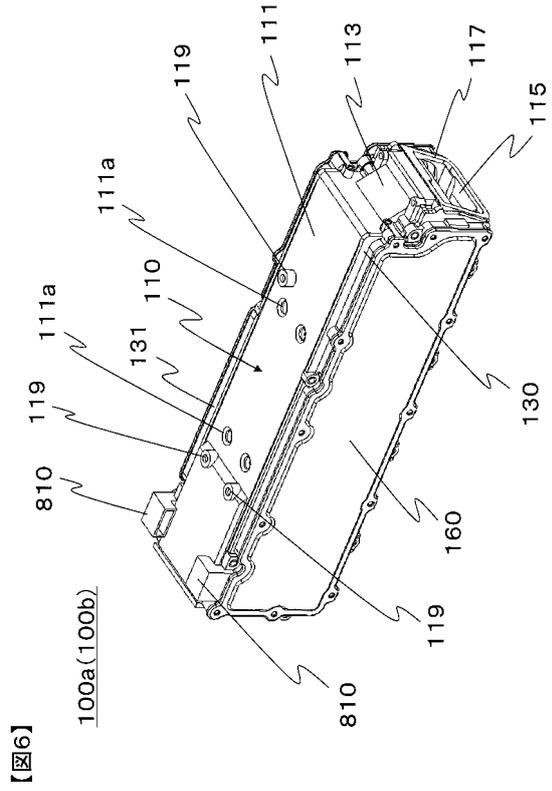


【図4】

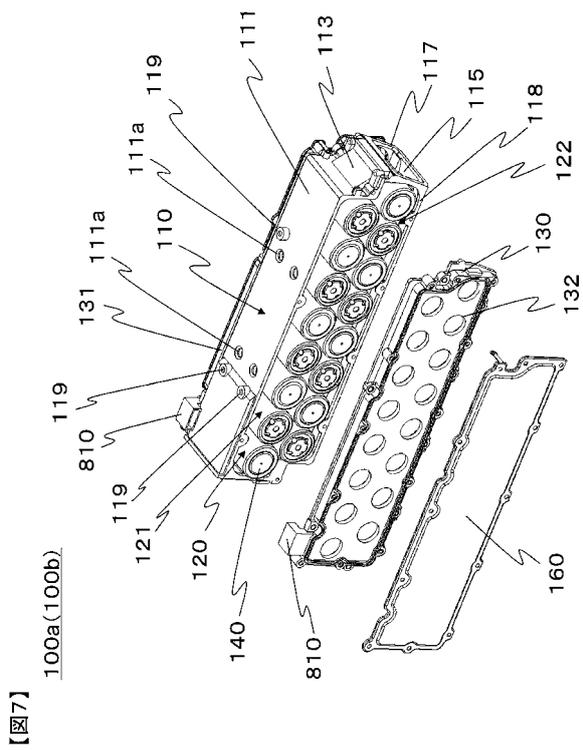
【図5】



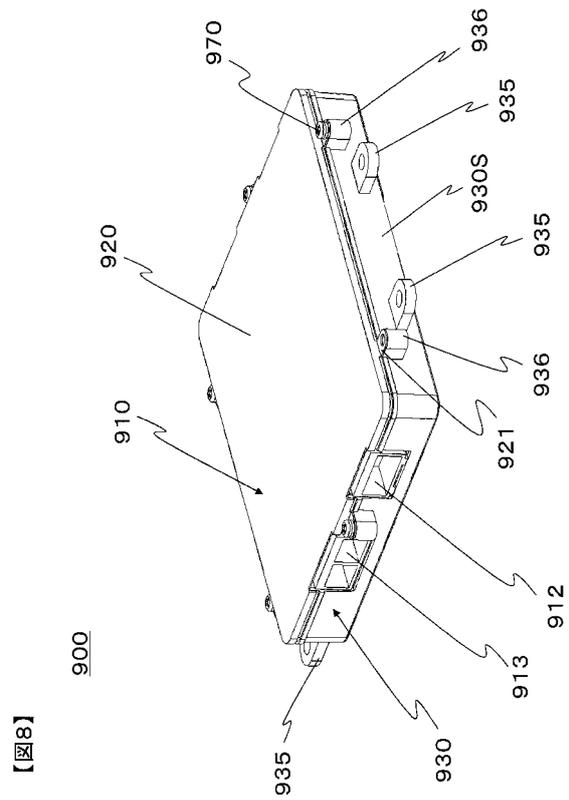
【図6】



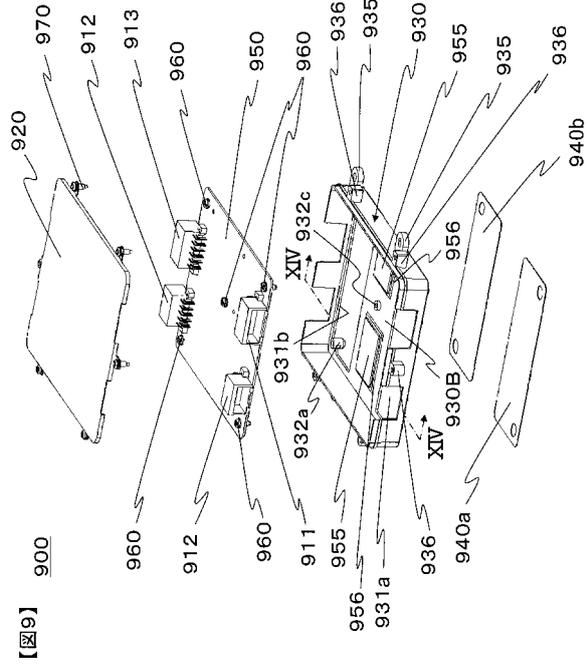
【図7】



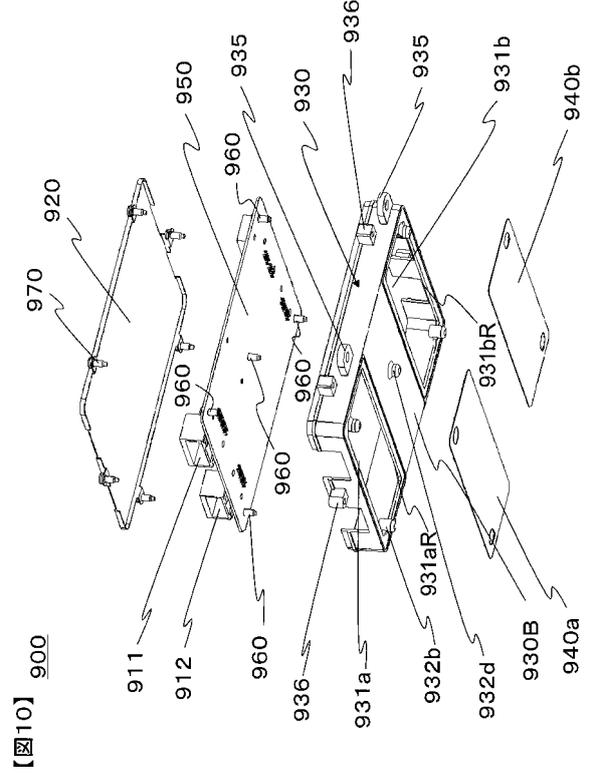
【図8】



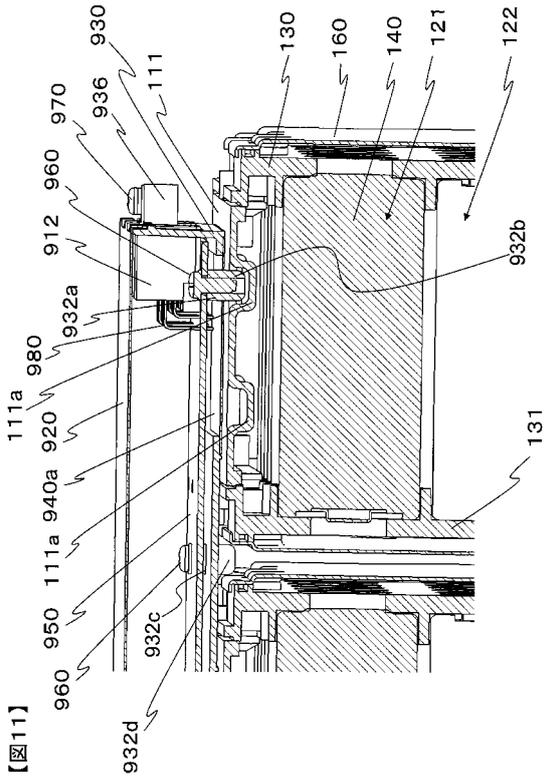
【 図 9 】



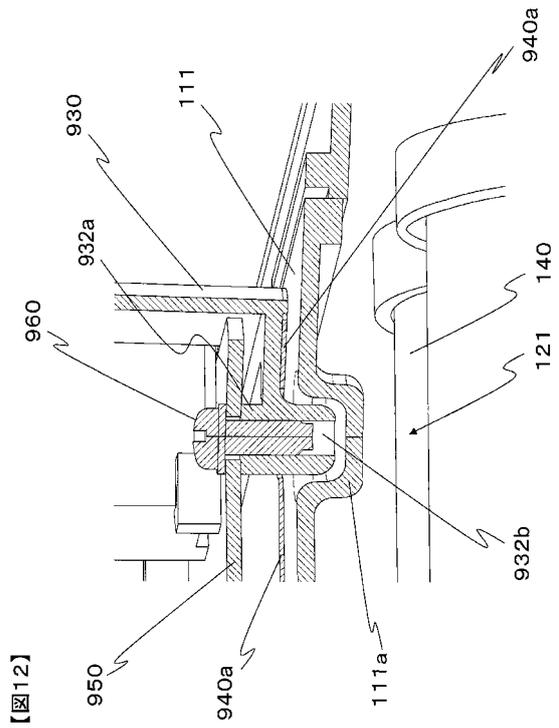
【 図 10 】



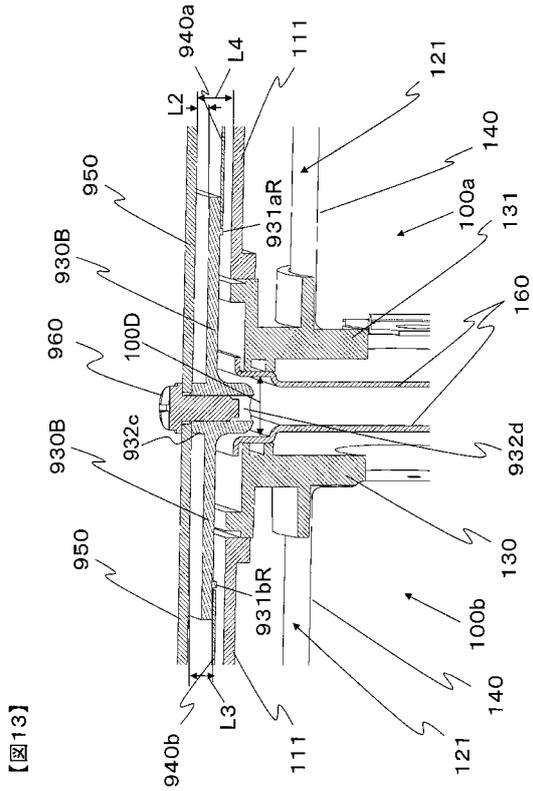
【 図 11 】



【 図 12 】

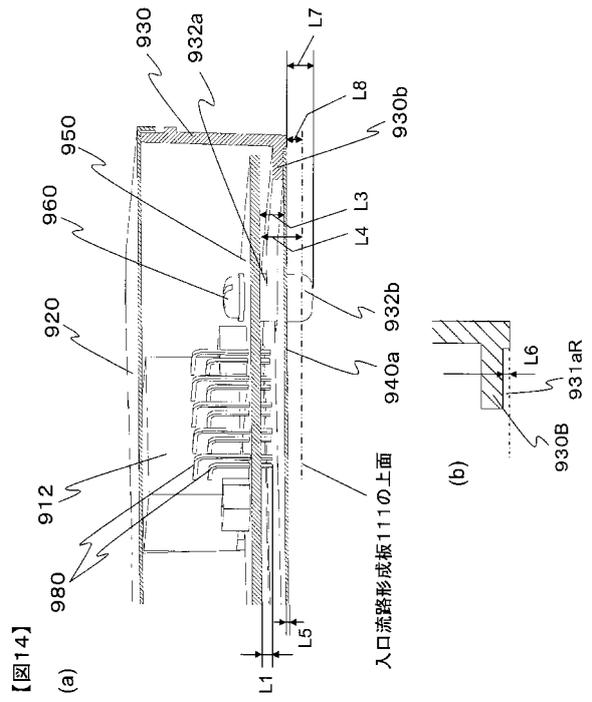


【図13】



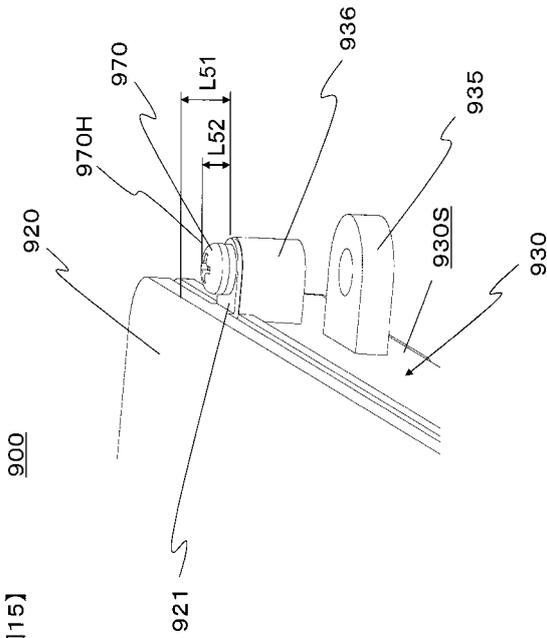
【図13】

【図14】



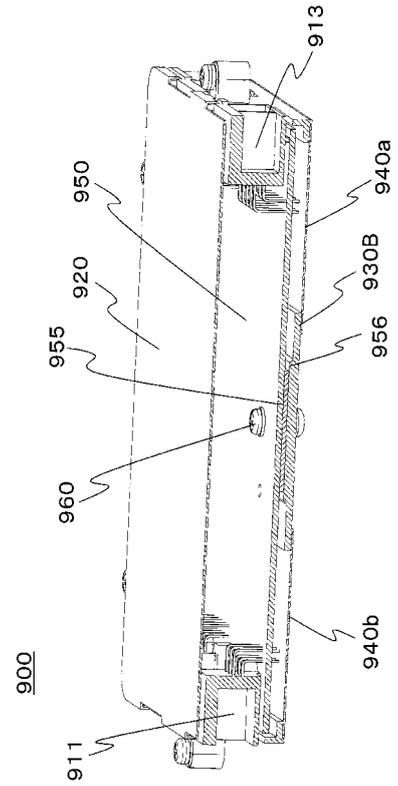
【図14】

【図15】



【図15】

【図16】



【図16】

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-246112(JP,A)
特開2011-071097(JP,A)
特開2011-049012(JP,A)
特開2010-113999(JP,A)
特開2009-252460(JP,A)
特開2000-067836(JP,A)
国際公開第2009/103466(WO,A1)
国際公開第2008/134251(WO,A2)
国際公開第01/097583(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10

H01M 10/50