

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5244931号
(P5244931)

(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
H O 1 M 10/50 (2006.01) H O 1 M 10/50
B 6 O K 11/06 (2006.01) B 6 O K 11/06

請求項の数 3 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2011-36010 (P2011-36010)	(73) 特許権者	505083999
(22) 出願日	平成23年2月22日 (2011.2.22)		日立ビークルエナジー株式会社
(65) 公開番号	特開2012-174524 (P2012-174524A)		茨城県ひたちなか市稲田1410番地
(43) 公開日	平成24年9月10日 (2012.9.10)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成24年12月27日 (2012.12.27)		弁理士 永井 冬紀
早期審査対象出願		(72) 発明者	箕川 信夫
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電池セルを内部に收容し、かつ前記複数の電池セルを冷却する冷却媒体が流通するための冷却流路を形成するものであって、

前記複数の電池セルの軸心が並行に配列されるように前記複数の電池セルを收容すると共に、前記複数の電池セルの配列方向一方側に、前記冷却流路に冷却媒体を導入する冷却媒体入口が形成され、前記複数の電池セルの配列方向他方側に、前記冷却流路から冷却媒体を導出する冷却媒体出口が形成され、かつ前記複数の電池セルの正極端子及び負極端子と対向する側が開口したケース本体と、

前記ケース本体の開口部分を塞ぎ、前記複数の電池セル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と、を備えた電池容器と、

前記冷却媒体入口に対して嵌め込まれた、前記冷却媒体入口を介して前記冷却流路に流入する冷却媒体の流れを調整するダクトと、を有し、

前記ケース本体の前記冷却媒体入口の内部には、前記ダクトと係合する係合用当て部が形成され、

前記ダクトは、

前記ケース本体とは別体に設けられて、前記ケース本体の前記冷却媒体入口の外に配置され、前記冷却媒体入口の外から着脱可能なように取り付けられたものであって、

前記冷却媒体入口に対応した開口部と、

所定の傾斜角度に形成され、冷却媒体の流れを案内するように前記開口部に設けられた

10

20

複数の羽根と、

前記開口部の上部の周縁部から前記冷却媒体入口に向かって突き出し、前記係合用当て部と係合した係合部と、を有すると共に、

前記開口部の下部を前記冷却媒体入口側とは反対方向に引っ張ったとき、前記開口部の上部の周縁部が支点となって回動し、前記係合用当て部に対する前記係合部の係合を解除することが可能な構造になっていることを特徴とする蓄電モジュール。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の蓄電モジュールにおいて、

前記ケース本体は、金属材料で形成され、前記側板およびダクトは、樹脂材料で形成されていることを特徴とする蓄電モジュール。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の蓄電モジュールにおいて、

前記ダクトは、前記開口部の周縁部と前記ケース本体との間を密接するシールを有することを特徴とする蓄電モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池容器内に配列された複数の電池セルを冷却する冷却手段を備える蓄電モジュールに関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば、円筒形のリチウムイオン二次電池のような複数の電池セルを電池容器内に収納し、バスバーによって直列に連結した蓄電モジュールが知られている。蓄電モジュールを複数個用いて、電気自動車あるいはハイブリッド自動車の電源装置が構成される。このような蓄電モジュールでは、電池容器内の電池セルは充放電により発熱するため、電池容器内には冷却流路が形成されている。

【0003】

電池容器は、軸芯が平行に配置された電池を、軸芯の向きと直交する方向に配列して収納する電池収納部を有する。電池収納部の周囲は、各電池セルの外周を、例えば、空気等の冷却媒体が各電池セルに接触な冷却空間とされた冷却流路が形成されている。電池容器には、電池収納部の一端側に連通する冷却媒体の入口側ダクトと、電池収納部の他端側に連通する冷却媒体の出口側ダクトが形成されている。

30

このような蓄電モジュールにおいては、冷却媒体の入口側ダクトと出口側ダクトは、電池容器に一体的に形成されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 45504 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

例えば、電気自動車等においては、蓄電モジュール周辺の熱的環境は、蓄電モジュールの設置場所において異なる。周囲温度が高い場所や熱が放出されにくい場所においては、蓄電モジュールを冷却する冷却媒体の流量を大きくしたり、冷却媒体の流通方向を変更したりする必要が生じる。あるいは、同一容器内に収納する電池セルの本数が異なる場合も同様である。

特許文献 1 に記載された蓄電モジュールでは、冷却媒体の入口側ダクトは電池容器に一体的に形成されているため、冷却媒体の入口側ダクトを変更するには、電池容器全体を変更する必要が生じる。電池容器全体の変更は、電池容器の種類を多くすることになり、生

50

産性を低下する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の蓄電モジュールは、複数の電池セルを内部に収容し、かつ複数の電池セルを冷却する冷却媒体が流通するための冷却流路を形成するものであって、複数の電池セルの軸心が並行に配列されるように複数の電池セルを収容すると共に、複数の電池セルの配列方向一方側に、冷却流路に冷却媒体を導入する冷却媒体入口が形成され、複数の電池セルの配列方向他方側に、冷却流路から冷却媒体を導出する冷却媒体出口が形成され、かつ複数の電池セルの正極端子及び負極端子と対向する側が開口したケース本体と、ケース本体の開口部分を塞ぎ、複数の電池セル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と、を備えた電池容器と、冷却媒体入口に対して嵌め込まれた、冷却媒体入口を介して冷却流路に流入する冷却媒体の流れを調整するダクトと、を有し、ケース本体の冷却媒体入口の内部には、ダクトと係合する係合用当て部が形成され、ダクトは、ケース本体とは別体に設けられて、ケース本体の冷却媒体入口の外に配置され、冷却媒体入口の外から着脱可能に取り付けられたものであって、冷却媒体入口に対応した開口部と、所定の傾斜角度に形成され、冷却媒体の流れを案内するように開口部に設けられた複数の羽根と、開口部の上部の周縁部から冷却媒体入口に向かって突き出し、係合用当て部と係合した係合部と、を有すると共に、開口部の下部を冷却媒体入口側とは反対方向に引っ張ったとき、開口部の上部の周縁部が支点となって回動し、係合用当て部に対する係合部の係合を解除することが可能な構造になっている、ことを特徴とする。

10

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、電池容器の冷却媒体の入口側ダクトを別体として、電池容器に取り付けるようにしたので、電池容器の種類を低減して生産性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施の形態としての蓄電モジュールを有する蓄電装置の回路ブロック図。

【図2】本発明の一実施の形態の蓄電装置全体の外觀斜視図。

30

【図3】図2に示す蓄電装置を冷却媒体入口側から見た斜視図。

【図4】本発明の一実施の形態としての蓄電モジュールを冷却媒体出口側から見た外觀斜視図。

【図5】本発明の一実施の形態としての蓄電モジュールを冷却媒体入口側から見た外觀斜視図。

【図6】図4に示す蓄電モジュールを分解した斜視図。

【図7】図6に図示された電池容器を構成する側板の拡大斜視図。

【図8】図6におけるV I I I - V I I I線切断断面図。

【図9】本発明の冷却媒体入口側のダクトの一実施の形態を示す斜視図。

【図10】図5におけるX - X線切断断面図。

40

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の一実施の形態の蓄電モジュールを、図面を参照して詳細に説明する。

以下では、一実施の形態による蓄電モジュールを、電動車両、特に電気自動車の車載電源装置を構成する蓄電装置に適用した場合を例として説明する。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】

まず、図1を用いて、一実施の形態による蓄電モジュールを含む蓄電装置（車載電機システム）の構成について説明する。

50

蓄電装置は、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、例えば、複数の電池セル等を備えたりリチウムイオンバッテリー装置として構成される。

【００１１】

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、車両の力行時及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及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、蓄電装置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。

10

【００１２】

また、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及び蓄電装置１０００の充電が必要な時など、発電が必要な運転モードでは、車輪或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、蓄電装置１０００に供給する。これにより、蓄電装置１０００には電力が蓄積される。

【００１３】

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、及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。

20

【００１４】

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。

直流正極側モジュール端子は直流正極側外部端子に、直流負極側モジュール端子は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及び直流負極側外部端子は、蓄電装置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、蓄電装置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。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。

30

【００１５】

モータコントローラ２３は、電力変換回路を構成する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

40

【００１６】

蓄電装置１０００は、電気エネルギーを蓄積及び放出（直流電力を充放電）するための蓄電モジュール１００、及び蓄電モジュール１００の状態を管理及び制御するための制御装置９００（図２参照）を備えている。

蓄電モジュール１００は、それぞれ、電氣的に直列に接続される高電位側蓄電モジュール１００a及び低電位側蓄電モジュール１００bから構成されている。各蓄電モジュールには、直列に接続された複数のリチウムイオン電池セル（以下、「電池セル」とする）を有している。複数の電池セルおよびこれらの電池セルを直列に接続する接続体により組電池が構成される。各蓄電モジュール１００a、１００bの構成については後述する。

50

【 0 0 1 7 】

高電位側蓄電モジュール 1 0 0 a の負極側（低電位側）と低電位側蓄電モジュール 1 0 0 b の正極側（高電位側）との間には S D（サービスディスコネクト）スイッチ 7 0 0 が設けられている。S D スwitch 7 0 0 は蓄電装置 1 0 0 0 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。

【 0 0 1 8 】

制御装置 9 0 0 は、上位（親）に相当するバッテリーコントローラ 3 0 0 及び下位（子）に相当するセルコントローラ 3 1 0 から構成されている。

バッテリーコントローラ 3 0 0 は、蓄電装置 1 0 0 0 の状態を管理及び制御すると共に、上位制御装置である車両コントローラ 3 0 やモータコントローラ 2 3 に蓄電装置 1 0 0 0 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。蓄電装置 1 0 0 0 の状態の管理及び制御には、蓄電装置 1 0 0 0 の電圧及び電流の計測、蓄電装置 1 0 0 0 の蓄電状態（S O C : S t a t e O f C h a r g e）及び劣化状態（S O H : S t a t e O f H e a l t h）などの演算、各蓄電モジュールの温度の計測、セルコントローラ 3 1 0 に対する指令（例えば各電池セルの電圧を計測するための指令、各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。

【 0 0 1 9 】

セルコントローラ 3 1 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の状態の管理及び制御を行う、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（I C）によって構成されている。複数の電池セルの状態の管理及び制御には、各電池セルの電圧の計測、各電池セルの蓄電量の調整などがある。すなわち、図示はしないが、セルコントローラ 3 1 0 は各電池セルの電圧を計測する電圧センサを有する。各集積回路は、対応する複数の電池セルが決められており、対応する複数の電池セルに対して状態の管理及び制御を行う。

【 0 0 2 0 】

セルコントローラ 3 1 0 を構成する集積回路の電源には、対応する複数の電池セルを用いている。このため、セルコントローラ 3 1 0 と蓄電モジュール 1 0 0 の両者は接続線 8 0 0 を介して電氣的に接続されている。各集積回路には、対応する複数の電池セルの最高電位の電圧が接続線 8 0 0 を介して印加されている。

高電位側蓄電モジュール 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。低電位側蓄電モジュール 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に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 2 1 】

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 及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、蓄電モジュール 1 0 0 とインバータ装置 2 0 との間を電氣的に導通及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蓄電モジュール 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及び異常時には蓄電モジュール 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、蓄電装置 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。

【 0 0 2 2 】

リレー機構の駆動はモータコントローラ 2 3 により制御される。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、蓄電装置 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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 2 3 】

メインリレーは正極側メインリレー 4 1 1 及び負極側メインリレー 4 1 2 から構成されている。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、蓄電装置 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、蓄電装置 1 0 0 0 の負極側とインバータ装置 2 0 の負極側との間の電氣的な接続を制御する。

【 0 0 2 4 】

プリチャージ回路 4 2 0 は、プリチャージリレー 4 2 1 及び抵抗 4 2 2 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 4 1 1 に電氣的に並列に接続されている。

10

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 4 1 2 が投入され、この後に、プリチャージリレー 4 2 1 が投入される。これにより、蓄電装置 1 0 0 0 から供給された電流が抵抗 4 2 2 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 4 1 1 が投入され、プリチャージリレー 4 2 1 が開放される。これにより、蓄電装置 1 0 0 0 から正極側メインリレー 4 1 1 を介してインバータ装置 2 0 に主電流が供給される。

【 0 0 2 5 】

20

また、ジャンクションボックス 4 0 0 の内部には電流センサ 4 3 0 が収納されている。電流センサ 4 3 0 は、蓄電装置 1 0 0 0 からインバータ装置 2 0 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 4 3 0 の出力線はバッテリーコントローラ 3 0 0 に電氣的に接続されている。バッテリーコントローラ 3 0 0 は、電流センサ 4 3 0 から出力された信号に基づいて、蓄電装置 1 0 0 0 からインバータ装置 2 0 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 3 0 0 からモータコントローラ 2 3 や車両コントローラ 3 0 などに通知される。

【 0 0 2 6 】

電流センサ 4 3 0 はジャンクションボックス 4 0 0 の外部に設置しても構わない。蓄電装置 1 0 0 0 の電流の検出部位は、正極側メインリレー 4 1 1 のインバータ装置 2 0 側のみならず、正極側メインリレー 4 1 1 の蓄電モジュール 1 0 0 a 側であってもよい。

30

【 0 0 2 7 】

セルコントローラ 3 1 0 に備えられた蓄電装置 1 0 0 0 の電圧を検出するための電圧センサを、ジャンクションボックス 4 0 0 の内部に収納してもよい。ジャンクションボックス 4 0 0 の内部に電圧センサを収納する場合には、電圧センサの出力線は電流センサ 4 3 0 と同様にバッテリーコントローラ 3 0 0 に電氣的に接続される。バッテリーコントローラ 3 0 0 は、電圧センサの出力信号に基づいて蓄電装置 1 0 0 0 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 2 3 や車両コントローラ 3 0 に通知される。蓄電装置 1 0 0 0 の電圧の検出部位は、リレー機構の蓄電モジュール 1 0 0 側或いはインバータ装置 2 0 側のどちらでもよい。

40

【 0 0 2 8 】

図 2 および図 3 は、蓄電装置 1 0 0 0 の全体構成を表す斜視図を示す。図 2 は、蓄電装置 1 0 0 0 の冷却媒体の出口側から見た図であり、図 3 は冷却媒体の入口側から見た図である。蓄電装置 1 0 0 0 は大きく分けて、蓄電モジュール 1 0 0 及び制御装置 9 0 0 の二つのユニットから構成されている。まず、蓄電モジュール 1 0 0 の構成について説明する。

【 0 0 2 9 】

上述したように、蓄電モジュール 1 0 0 は、高電位側蓄電モジュール 1 0 0 a 及び低電位側蓄電モジュール 1 0 0 b から構成され、蓄電モジュール 1 0 0 a、1 0 0 b には、それぞれ、電氣的に直列に接続され複数の電池セルが収納されている。図 2 に示すように、

50

高電位側蓄電モジュール１００ a 及び低電位側蓄電モジュール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。

【 ０ ０ ３ ０ 】

高電位側蓄電モジュール１００ a 及び低電位側蓄電モジュール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。このような構成により、モジュールベース１０１の面を各蓄電モジュール１００ a、１００ b の下面と面一にでき、蓄電モジュール１００の高さ方向の寸法をさらに低減することができる。

10

高電位側蓄電モジュール１００ a 及び低電位側蓄電モジュール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。

なお、高電位側蓄電モジュール１００ a と低電位側蓄電モジュール１００ b は、基本的の同一の構造を有している。このため、以下においては、高電位側蓄電モジュール１００ a 及び低電位側蓄電モジュール１００ b を代表して、蓄電モジュール１００として説明する。

【 ０ ０ ３ １ 】

図４、５は、蓄電装置１０００を構成する蓄電モジュール１００の斜視図を示す。図４は、蓄電モジュール１００を冷却媒体の出口側から見た図であり、図５は、蓄電モジュール１００を冷却媒体の入口側から見た図である。また、図６は、蓄電モジュール１００の分解斜視図である。

20

図６に示すように、蓄電モジュール１００は、ケース本体１１０、ケース本体１１０の両側面に配置された一对の側板２５０、２５１および各側板の外側に配置された一对の覆い板１６０から構成される電池容器２（図６参照）を有する。電池容器２内には、１６個の電池セル１４０が収納されている。１６個の電池セル１４０は、後述する、複数の導電部材により電氣的に直列に接続されて構成されている。

【 ０ ０ ３ ２ 】

ケース本体１１０は、両側面が開口された略六面体状のブロック筐体を構成している。具体的には、入口流路形成部１１１、出口流路形成部１１８、入口側案内内部１１２（図３参照）および出口側案内内部１１３（図４参照）を有する。ケース本体１１０の内部空間は、複数の電池セル１４０が収納される収納室として機能するとともに、これらの電池セル１４０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。

30

なお、以下の説明において、ケース本体１１０の長さが最も長い方向、および入口側案内内部１１２側から出口側案内内部１１３側に至る方向を、長手方向と定義する。

また、二つの側板２５０、２５１が対向する方向を、短手方向と定義する。電池セル１４０の軸芯（正極端子及び負極端子の二つの電極が対向する方向）は短手方向に向いている。

さらに、入口流路形成部１１１と出口流路形成部１１８とが対向する方向を、蓄電モジュール１００の設置方向に関係なく高さ方向と定義する。

【 ０ ０ ３ ３ 】

40

入口流路形成部１１１はケース本体１１０の上面を形成する長形状の平板部である。出口流路形成部１１８（図６参照）はケース本体１１０の底面を形成する平板部である。入口流路形成部１１１と出口流路形成部１１８とは全長がほぼ同じ長さであるが、その長手方向端部の位置は、相互に、長手方向にずれている。

【 ０ ０ ３ ４ 】

入口側案内内部１１２（図３参照）は、ケース本体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である。出口側案内内部１１３は、ケース本体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である。

入口流路形成部１１１、出口流路形成部１１８、入口側案内内部１１２及び出口側案内内部１１３は、ケース本体１１０として、例えば、アルミダイキャストにより一体に形成され

50

ている。

【 0 0 3 5 】

入口流路形成部 1 1 1 と入口側案内部 1 1 2 との間には、冷却媒体である冷却空気のケース本体 1 1 0 内部への導入口を構成する冷却媒体入口 1 1 4 (図 5 参照) が形成されている。冷却媒体入口 1 1 4 には、冷却空気を冷却媒体入口 1 1 4 まで導くための冷却媒体入口ダクト 1 7 0 が取り付けられている (図 3、図 5 参照)。冷却媒体入口ダクト 1 7 0 とケース本体 1 1 0 との取り付け構造については後述する。

【 0 0 3 6 】

上述したように、入口流路形成部 1 1 1 と出口流路形成部 1 1 8 とは互いに長手方向端部が長手方向にずれて配置されている。この長手方向端部のずれ量は、1 個の電池セル 1 4 0 の直径より僅かに小さい寸法であり、ケース本体 1 1 0 の入口側端部には、このずれ量分の段差が形成されている。このため、長手方向において冷却媒体入口 1 1 4 と入口側案内部 1 1 2 との間に空間が形成される。この空間には、ガス排出管 1 3 9 (図 3 参照) が収納される。

【 0 0 3 7 】

このような構成により、蓄電モジュール 1 0 0 の長手方向の寸法を短縮することができる。

出口流路形成部 1 1 8 と出口側案内部 1 1 3 との間には、冷却空気をケース本体 1 1 0 内部から導出する冷却媒体出口 1 1 5 が形成されている。冷却媒体出口 1 1 5 には、冷却空気を冷却媒体出口 1 1 5 から外部に導くための冷却媒体出口ダクト 1 1 7 が設けられている。

【 0 0 3 8 】

冷却媒体入口 1 1 4 及び冷却媒体出口 1 1 5 は高さ方向 (入口流路形成部 1 1 1 と出口流路形成部 1 1 8 との対向方向) において位置がずれている。すなわち、高さ方向においては、冷却媒体入口 1 1 4 は入口流路形成部 1 1 1 側に位置し、冷却媒体出口 1 1 5 は出口流路形成部 1 1 8 側に位置している。

このように、ケース本体 1 1 0 には、入口流路形成部 1 1 1、冷却媒体入口 1 1 4、冷却媒体出口 1 1 5 及び冷却媒体出口ダクト 1 1 7 が一体に形成されている。しかし、図 5 に図示されるように、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 は、ケース本体 1 1 0 とは別体として形成され、ケース本体 1 1 0 の冷却媒体入口 1 1 4 に取り付けられている。

【 0 0 3 9 】

側板 2 5 0、2 5 1 は、ケース本体 1 1 0 の短手方向に対向して配置されている。側板 2 5 0、2 5 1 は、それぞれ、ほぼ平板状の部材であり、電気的な絶縁性を有する P B T (ポリブチレンテレフタレート) あるいは P P (ポリプロピレン) 等の合成樹脂からなる成形体である。

側板 2 5 0、2 5 1 の外側、すなわち電池セル 1 4 0 が収容される収納室と反対側には、サイドカバーと呼ばれる覆い板 1 6 0 が設けられている。覆い板 1 6 0 は、ボルト或いはリベットなどの締結部材 1 6 1 によって側板 2 5 0 に固定されている。

【 0 0 4 0 】

覆い板 1 6 0 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、又は P B T などの樹脂を成型して形成した平板であり、側板 2 5 0 の平面形状とほぼ同じ形状に構成されている。覆い板 1 6 0 は、後述する側板 2 5 0 の貫通孔 2 0 1 に対応する部位を含む領域が側板 2 5 0 とは反対側に、すなわちケース本体 1 1 0 の外側に向けて一様に膨らんでいる。これにより、覆い板 1 6 0 と側板 2 5 0 との間には空間が形成される。この空間は、電池セル 1 4 0 から噴出したミスト状のガスが、冷却通路を流通する冷却媒体とは分離して放出されるガス放出室として機能する。

【 0 0 4 1 】

複数の電池セル 1 4 0 は、ケース本体 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 2 5 0、2 5 1 により挟持され、バスバーと呼ばれる複数の導電部材 1 5 0 との接合によって電氣的に直列に接続されている。

電池セル 140 は、一端側に正極端子 140 a が形成され、他端側に負極端子 140 b が形成された円筒形の例えば、リチウムイオン二次電池であり、非水電解液が注入された電池容器の内部に発電ユニット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。正極端子 140 a 側の安全弁は、過充電などの異常によって電池容器の内部の圧力が所定の圧力になったときに開裂する開裂弁である。安全弁は、開裂によって電池蓋と電池素子の正極側との電気的な接続を遮断するヒューズ機構として機能するとともに、電池容器の内部に発生したガス、すなわち電解液を含むミスト状の炭酸系ガスを電池容器の外部に噴出させる減圧機構として機能する。

【0042】

電池容器の負極端子 140 b 側にも開裂溝が設けられており、過充電などの異常によって電池容器の内部の圧力が所定の圧力以上になったときに開裂する。これにより、電池容器の内部に発生したガスを負極端子側からも噴出させることができる。電池セル 140 の公称出力電圧は 3.0 ~ 4.2 ボルト、平均公称出力電圧は 3.6 ボルトである。

【0043】

一実施の形態においては、円筒形の電池セル 140 が 16 個、ケース本体 110 の内部に整列配置されている。具体的には、電池セル 140 の中心軸が短手方向に沿って延在するように横倒しした状態で、8 本の電池セル 140 を上段側に並列に配置して第 1 電池セル列 121 を構成する。また、第 1 電池セル列 121 と同様に 8 本の電池セル 140 を下段側に並列に配置して第 2 電池セル列 122 を構成する。すなわち、ケース本体 110 の内部には、電池セル 140 が長手方向に 8 列、高さ方向に二段並べて構成される。

【0044】

第 1 電池セル列 121 及び第 2 電池セル列 122 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 121 は、第 2 電池セル列 122 よりも入口流路形成部 111 側であって、冷却媒体入口 114 側にずれて配置されている。一方、第 2 電池セル列 122 は、第 1 電池セル列 121 よりも出口流路形成部側であって、冷却媒体出口 115 側にずれて配置されている。

図 6 に示すように、一実施の形態では、例えば第 1 電池セル列 121 の最も冷却媒体出口 115 側に位置する電池セル 140 の中心軸の長手方向の位置が、第 2 電池セル列 122 の最も冷却媒体出口 115 側に位置する電池セル 140 の中心軸と、それに隣接する電池セル 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 及び第 2 電池セル列 122 が長手方向にずれて配置されている。

【0045】

第 1 電池セル列 121 を構成する電池セル 140 は正極端子 140 a と負極端子 140 b とが交互に逆向きになるようにして軸芯を平行にして配列されている。第 2 電池セル列 122 を構成する電池セル 140 も同様に、正極端子 140 a と負極端子 140 b とが交互に逆向きになるようにして軸芯を平行にして配列されている。ただし、第 1 電池セル列 121 を構成する電池セル 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 を構成する電池セル 140 の端子の並び順と異なる。

【0046】

すなわち、第 1 電池セル列 121 は、側板 250 側に面する電池セル 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 140 b、正極端子 140 a、負極端子 140 b、...、正極端子 140 a の順に配置されている。一方、第 2 電池セル列 122 は、側板 250 側に面する電池セル 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 140 a、負極端子 140 b、正極端子 140 a、...、負極端子 140 b の順に配置されている。

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、ケース本体 110 の高さ方向の寸法を低くでき、蓄電モジュール 100 を高さ方向に小型化することができる。

【0047】

次に、第 1 電池セル列 1 2 1 および第 2 電池セル列 1 2 2 を両側から挟持する一対の側板 2 5 0、2 5 1 の構造について説明する。ここでは、一方の側板 2 5 0 の構造のみを説明するが、他方の側板 2 5 1 も基本的には側板 2 5 0 と同様に構成されている。

【 0 0 4 8 】

側板 2 5 0、2 5 1 の構造を説明するに当たって、図 1 に戻り、蓄電モジュール 1 0 0 を、高電位側蓄電モジュール 1 0 0 a と低電位側蓄電モジュール 1 0 0 b とに分けて説明する。

高電位側蓄電モジュール 1 0 0 a の正極側入出力端子 1 8 3 (図 2 参照) には正極側電源ケーブル 6 1 0 の端子が接続され、負極側入出力端子 1 8 4 (図 2 参照) には、S D スイッチ 7 0 0 の一端側に電氣的に接続されたケーブルの端子が接続される。低電位側蓄電モジュール 1 0 0 b の正極側入出力端子 1 8 3 には、S D スイッチ 7 0 0 の他端側に電氣的に接続されたケーブルの端子が接続される。低電位側蓄電モジュール 1 0 0 b の負極側入出力端子 1 8 4 には負極側電源ケーブル 6 2 0 の端子が接続される。なお、図 2 において、高電位側蓄電モジュール 1 0 0 a のサブアセンブリ 1 8 5 は端子カバーで覆われた状態を示し、低電位側蓄電モジュール 1 0 0 b のサブアセンブリ 1 8 5 は端子カバーを取り外した状態を示している。

【 0 0 4 9 】

図 7 は、図 6 に図示された電池容器 2 を構成する側板の拡大斜視図であり、図 8 は、図 6 における V I I I - V I I I 線切断断面図である。

側板 2 5 0 は、図 5、図 6 に図示するように、略長方形の平板形状に形成されている。側板 2 5 0 には、短手方向に貫通する 1 6 個の円形の貫通孔 2 0 1 が形成されている。1 6 個の貫通孔 2 0 1 は、1 6 個の電池セル 1 4 0 が、上述した如く、上下段の第 1 電池セル列 1 2 1 および第 2 電池セル列 1 2 2 が、一方のセル列の電池セル 1 4 0 の中心軸が他方のセル列の電池セル 1 4 0 の中間位置となるように長手方向にずれて配列されている。

【 0 0 5 0 】

1 6 個の電池セル 1 4 0 がケース本体 1 1 0 内に収納されると、側板 2 5 0 の 1 6 個の貫通孔 2 0 1 は、すべて、電池セル 1 4 0 の正極端子 1 4 0 a または負極端子 1 4 0 b で塞がれる。同様に、側板 2 5 1 側の 1 6 個の貫通孔 2 0 1 は、すべて、いずれかの電池セル 1 4 0 の正・負極端子 1 4 0 a、1 4 0 b の一方の端子により塞がれる。但し、側板 2 5 0 の貫通孔 2 0 1 が塞がれる電池セル 1 4 0 の端子と、これに対応する側板 2 5 1 の貫通孔 2 0 1 とが塞がれる電池セル 1 4 0 の端子とは、正極と負極が逆である。

【 0 0 5 1 】

側板 2 5 0 は、周囲に所定の厚さの側部 2 0 4 を有し、側部 2 0 4 の内側には、電池セル 1 4 0 を収納するための 1 6 個の貫通孔 2 0 1 が形成されている。各貫通孔 2 0 1 の周囲には、電池セル 1 4 0 の外径より僅かに大きい開口部 2 0 2 a が設けられたリング状の壁部 2 0 2 が形成されている。壁部 2 0 2 は、電池セル 1 4 0 を収納する際の案内部材であり、かつ、電池セル 1 4 0 を保持する保持部材である。つまり、各電池セル 1 4 0 は、正極端子 1 4 0 a または負極端子 1 4 0 b 付近の外周部を、リング状の壁部 2 0 2 を案内部材として挿入される。挿入された後は、各電池セル 1 4 0 は、リング状の壁部 2 0 2 により保持される。

【 0 0 5 2 】

上段側に配列された貫通孔 2 0 1 と下段側に配列された貫通孔 2 0 1 とは、相互に、中心が相手側の中間に位置するように配置されている。リング状の壁部 2 0 2 は、隣接する貫通孔 2 0 1 に対応するリング状の壁部 2 0 2 と一部において連結され、全体が一体的に形成されている。上段側のリング状の壁部 2 0 2 と上部側の側部 2 0 4 との間および下段側の壁部 2 0 2 と下部側の側部 2 0 4 との間は、陥没しており、この領域における側板 2 5 0 の厚さは薄くなっている。

【 0 0 5 3 】

各貫通孔 2 0 1 とリング状の壁部 2 0 2 との間は、電池セル 1 4 0 の正極端子 1 4 0 a 付近の外周を保持する正極端子受部 2 0 5 または負極端子 1 4 0 b の付近の外周を保持す

10

20

30

40

50

る負極端子受部 206 のいずれかが形成されている。正極端子受部 205 と負極端子受部 206 は、ケース本体 110 の長手方向に沿って交互に配列されている。この場合、側板 251 に形成される正極端子受部 205 および負極端子受部 206 は、対応する 1 つの貫通孔 201 に対して、側板 250 とは反対の極性の端子受部が対応するように形成されている。

【0054】

正極端子受部 205 には、壁部 202 の内側に、壁部 202 より遥かに高さが低い環状の突出部 205b が形成されている。突出部 205b と壁部 202 との間には溝 205a が形成されている。正極端子受部 205 の突出部 205b と貫通孔 201 との間には、正極端子受面 205c が形成されている。環状の溝 205a の底面は正極端子受面 205c の底面より少し高い位置に形成されている。環状の溝 205a の幅および面積は、それぞれ、正極端子受面 205c の幅および面積より小さく形成されている。

10

【0055】

図 8 において二点鎖線で示されるように、突出部 205b の上面、環状の溝 205a 内、および正極端子受面 205c 内には、常温硬化型の接着剤 220 が塗布される。接着剤 220 は、上面がほぼ平面となるように、全体に、一様に、ベタ状に塗布される。このため、接着剤 220 は、環状の溝 205a 内に隙間なく充填され、突出部 205b の上面より環状の溝 205a 内において厚い層として形成される。

【0056】

このように形成された接着剤 220 の上面に、点線で図示されるように電池セル 140 の正極端子 140a が接着される。正極端子 140a は正極端子受面 205c 上に形成された接着剤 220 を押し潰して側板 250 に接着される。また、電池セル 140 の正極端子 140a の周縁部 140a1 は正極端子 140a より少し低い段差部となっているが、この周縁部 140a1 が正極端子受面 205c 内に形成された接着剤 220 により側板 250 に接着される。正極端子受面 205c 内に形成された接着剤 220 は、正極端子 140a の周縁部 140a1 の全周囲に確実に付着し、正極端子受面 205c よりも内側の空間と外側の空間を確実に分離する。この状態は、接着後においても維持される。

20

【0057】

負極端子受部 206 には、壁部 202 の内側に、環状の溝 206a が形成されている。環状の溝 206a と貫通孔 201 との間には、負極端子受面 206b が形成されている。環状の溝 206a の幅および面積は、それぞれ、負極端子受面 206b の幅および面積より小さく形成されている。

30

【0058】

図 8 において二点鎖線で示されるように、溝 206a 内および負極端子受面 206b には、常温硬化型の接着剤 221 が塗布される。接着剤 221 は、上面がほぼ平面となるように、全体に、一様に、ベタ状に塗布される。このため、接着剤 221 は、環状の溝 206a 内に隙間なく充填され、負極端子受面 206b の上面より環状の溝 206a 内において厚い層として形成される。

【0059】

このように形成された接着剤 221 の上面に、点線で図示されるように電池セル 140 の負極端子 140b が接着される。負極端子 140b は負極端子受面 206b 上に形成された接着剤 220 を押し潰して側板 250 に接着される。また、電池セル 140 の負極端子 140b の周縁部は溝 206a 内に形成された接着剤 220 により側板 250 に接着される。溝 206a 内に形成された接着剤 220 は、負極端子 140b の周縁部の全周囲に確実に付着し、溝 206a よりも内側の空間と外側の空間を確実に分離する。この状態は、接着後においても維持される。

40

【0060】

上述した如く、正極端子受部 205 の環状の溝 205a に充填された接着剤 220 は、正極端子 140a の周縁部 140a1 の全周囲に確実に付着し、負極端子受部 206 の環状の溝 206a に充填された接着剤 221 は、負極端子 140b の周縁部の全周囲に確

50

に付着する。しかも、この状態は、接着後も維持される。

このため、ケース本体 1 1 0 内を、冷却媒体入口 1 1 4 から冷却媒体出口 1 1 5 に向かって流通する冷却媒体は、正極端子受部 2 0 5 の環状の溝 2 0 5 a に充填された接着剤 2 2 0 および負極端子受部 2 0 6 の環状の溝 2 0 6 a に充填された接着剤 2 2 1 に遮断され、側板 2 5 0 の外面側に流出することはない。

【 0 0 6 1 】

過剰な衝撃や振動により電池セル 1 4 0 が破損したり、電池セル 1 4 0 の過充電等起因して電池セル 1 4 0 内の内圧が上昇し、開裂弁が破断して電池セル 1 4 0 の内部からミスト状のガス（電解液などを含む液体と気体とが混じったガス）が噴出あるいはリークしたりすることがある。このような場合においても、ミスト状のガスは、正極端子受部 2 0 5 の環状の溝 2 0 5 a に充填された接着剤 2 2 0 および負極端子受部 2 0 6 の環状の溝 2 0 6 a に充填された接着剤 2 2 1 に遮断され、側板 2 5 0 の内部側に流入することはない。

10

【 0 0 6 2 】

図 6 および図 8 に図示されるように、側板 2 5 0 の一面 2 5 0 a とは反対側の他面 2 5 0 b には、貫通孔 2 0 1 の周囲を部分的に取り囲むように突起部 2 0 7 が形成されている。さらに、他面 2 5 0 b には、貫通孔 2 0 1 同士の間、電池セル 1 4 0 と接続される導電部材 1 5 0 を配置するための複数の固定ガイド 1 3 0 a が形成されている。突起部 2 0 7 および固定ガイド 1 3 0 a は、それぞれ、他面 2 5 0 b から突出し、覆い板 1 6 0 と導電部材 1 5 0 との接触を防止するように構成されている。これにより、覆い板 1 6 0 が、例えば鉄等の金属製の平板から構成されている場合に、覆い板 1 6 0 と導電部材 1 5 0 との間の短絡を防止することができる。

20

【 0 0 6 3 】

側板 2 5 0 には、側板 2 5 0 と覆い板 1 6 0 との間のガス放出室に放出されたミスト状のガスを蓄電モジュール 1 0 0 の外部に排出するためのガス排出通路 1 3 8（図 6 参照）が設けられている。ガス排出通路 1 3 8 の開口部は、ガスに含まれる電解液などを液体の排出を考慮して側板 2 5 0 の下部に形成されている。具体的には、側板 2 5 0 の冷却媒体入口 1 1 4 側、かつ出口流路形成部 1 1 8 側の側板 2 5 0 に形成されている。ガス排出通路 1 3 8 の先端部分は管状に形成されており、ガス排出通路 1 3 8 から排出されたガスを外部に導くためのガス排出管 1 3 9（図 3 参照）が接続されている。

30

【 0 0 6 4 】

側板 2 5 0 の上面、すなわち入口流路形成部 1 1 1 側の面には、2 つの接続端子 8 1 0 が長手方向に並んで設けられている。接続端子 8 1 0 は、側板 2 5 0 と同じ成形材料によって側板 2 5 0 に一体に成形され、側板 2 5 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。

【 0 0 6 5 】

上述した如く、各電池セル 1 4 0 は、正極端子 1 4 0 a および負極端子 1 4 0 b を、それぞれ、側板 2 5 0、2 5 1 の正極端子受部 2 0 5 または負極端子受部 2 0 6 に収容され、リング状の壁部 2 0 2 により保持される。この状態で、ケース本体 1 1 0 により収納される。したがって、ケース本体 1 1 0 の内部には、電池セル 1 4 0 を保持する部材は必要がなく、ケース本体 1 1 0 の内部全体が、冷却媒体が流通する流通用空間となっている。

40

【 0 0 6 6 】

複数の電池セル 1 4 0 についてそれぞれ電圧を検出するために、電池セル 1 4 0 を直列に接続する導電部材 1 5 0 が、図示はしないが、電圧検出導体を介して接続端子 8 1 0 に接続されている。電圧検出導体は、一体成形により側板 2 5 0 に埋め込まれている。

【 0 0 6 7 】

各接続端子 8 1 0 は、図示はしないが、電流遮断部を備えており、制御装置 9 0 0 の電圧検出用コネクタ 9 1 2（図 2、図 3 参照）から延びる接続線 8 0 0（図 2、図 3 参照）と、電圧検出導体とを電流遮断部を介して電氣的に接続している。

【 0 0 6 8 】

50

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。高電位側蓄電モジュール 100a に設けられた接続端子 810 に接続された接続線 800 は、高電位側蓄電モジュール 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、低電位側蓄電モジュール 100b に設けられた接続端子 810 に接続された接続線 800 は、低電位側蓄電モジュール 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。接続線 800 の長さは、配線ミスを防ぐために、各接続端子 810 と対応するコネクタ 912 までの距離に相当するように設定されている。例えば、高電位側蓄電モジュール 100a の接続端子 810 に接続された接続線 800 は、低電位側蓄電モジュール 100b 用のコネクタ 912 まで到達しないような短さに設定されている。電流遮断部は、ヒューズワイヤを備え、制御装置 900 や接続線 800 の異常時に溶断して各電池セル 140 からの電流を遮断し、製品を保護する機能を有している。

10

【0069】

図 6 において、導電部材 150 は、電池セル 140 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 250 とは別体に構成されている。

導電部材 150 は、帯状に延在する中央部と、中央部の両端側に位置する接合部とから構成される。

導電部材 150 は、中央部に設けられた 2 つの貫通孔 155 を、側板 250 に設けられた 2 つの固定ガイド 130a (図 8 参照) に嵌合して側板 250 に装着される。導電部材 150 が側板 250 に装着されると、導電部材 150 の接合部は、貫通孔 201 に入り込んだ状態となり、電池セル 140 の正・負極端子 140a、140b に当接する。そこで、導電部材 150 の接合部に段状設けられた溶接部 154 を、正極端子 140a または負極端子 140b に、TIG (Titan Inert Gas) 溶接等により接合する。

20

導電部材 150 は、帯状に延在する中央部と、中央部の両端側に位置する接合部とから構成される。

導電部材 150 は、溶接部 154 を各接合部に 2 箇所ずつ、計 4 箇所所有する。各接合部は 1 つの電池セル 140 の正極端子 140a および負極端子 140b に、それぞれ、2 箇所溶接される。

【0070】

また、側板 250 に埋め込まれた電圧検出導体 (図示せず) の先端部 800a は、側板 250 の貫通孔 201 から露出しており、導電部材 150 の側端部 157 は、電圧検出導体の先端部 800a と溶接される。この場合も、TIG (Titan Inert Gas) 溶接等により行うことができる。

30

【0071】

制御装置 900 は、蓄電モジュール 100 の上に載置されている。具体的には、制御装置 900 は高電位側蓄電モジュール 100a 及び低電位側蓄電モジュール 100b の上に跨って載置された電子回路装置であり、筐体 910、及び筐体 910 の内部に収納された一つの回路基板を備えている。

筐体 910 は、扁平な直方体状の金属製箱体であり、高電位側蓄電モジュール 100a 及び低電位側蓄電モジュール 100b に対して、ボルト或いはネジなどの固定手段により固定されている。これにより、高電位側蓄電モジュール 100a 及び低電位側蓄電モジュール 100b は互いの短手方向の端部同士が制御装置 900 によって接続されて固定される。すなわち、制御装置 900 が支持具の機能を兼ねているので、蓄電モジュール 100 の強度をより向上させることができる。

40

【0072】

筐体 910 の側面、すなわち、制御装置 900 の短手方向の両端面には複数のコネクタが設けられている。複数の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 を備えている。電圧検出用コネクタ 912 には、32 個の電池セル 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る。温度検出用コネクタ 913 には、蓄電モジュール 100 の内部に配置された複数の温

50

度センサ（図示省略）の信号線 9 4 1 のコネクタが結合される。

【 0 0 7 3 】

外部接続用コネクタ 9 1 1 には、バッテリーコントローラ 3 0 0 に駆動電源を供給するための電源線、イグニッションスイッチのオンオフ信号を入力するための信号線、及び車両コントローラ 3 0 やモータコントローラ 2 3 と C A N 通信するための通信線などのコネクタ（図示省略）が結合される。

このようにして、蓄電装置 1 0 0 0 が構成されている。

次に、電池容器 2 内に収容された複数の電池セル 1 4 0 の冷却構造について説明する。

【 0 0 7 4 】

図 9 は、本発明の冷却媒体入口側のダクトの一実施の形態を示す斜視図である。この斜視図は、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 を裏面側、換言すれば、電池容器 2 への取り付け側から見た図である。

10

冷却媒体入口ダクト 1 7 0 は、冷却媒体入口 1 1 4（図 5 参照）に対応する位置に、冷却媒体入口 1 1 4 より少し小さい開口部 1 7 1 を有する。開口部 1 7 1 の上部側における周縁部には、2 つの係止片（係合部材）1 7 2 が形成されている。各係止片 1 7 2 は、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 の外面 1 7 0 a に対して、ほぼ垂直方向に突き出して形成されており、端部には、鉤型形状の係合部 1 7 3 が形成されている。

係止片 1 7 2 は、弾性力を有し、突出方向と直角な方向に変形可能であり、この変形に伴い係合部 1 7 3 が上下方向に変位する。

【 0 0 7 5 】

20

また、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 には、開口部 1 7 1 の高さ方向における中央部と下部側に、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 の外面 1 7 0 a に対して所定角度傾斜する羽根（案内部材）1 7 4 が形成されている。羽根 1 7 4 は、ケース本体 1 1 0 内に流入する冷却媒体を案内する機能を有し、傾斜角度を変更して形成することにより、冷却媒体の流量または冷却媒体の流入方向を調整することができる。

【 0 0 7 6 】

冷却媒体入口ダクト 1 7 0 における開口部 1 7 1 の周縁部の内面には、シール 1 7 5 が接着等により取り付けられている。シール 1 7 5 は、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 とケース本体 1 1 0 との機密性を確保するためのものである。

【 0 0 7 7 】

30

図 1 0 は、図 5 における X - X 線切断断面図である。すなわち、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 がケース本体 1 1 0 に取り付けられた状態を、ケース本体 1 1 0 の内側から見た斜視図である。

ケース本体 1 1 0 の冷却媒体入口 1 1 4 の内面側には、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 の係止片 1 7 2 の係合部 1 7 3 に対応する段差部 1 1 0 a（係合用当て部）が形成されている。

冷却媒体入口ダクト 1 7 0 をケース本体 1 1 0 に取り付けるには、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 を図 5 における x 方向、換言すれば、係止片 1 7 2 が突き出している方向に移動する。

冷却媒体入口ダクト 1 7 0 の係止片 1 7 2 は、係合部 1 7 3 の上端がケース本体の内壁 1 1 0 b に当接して下方に撓み、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 の x 方向への移動と共に、ケース本体 1 1 0 の内方に前進する。そして、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 の係止片 1 7 2 は、係合部 1 7 3 がケース本体 1 1 0 の段差部 1 1 0 a に達すると、復元力で復帰し、係合部 1 7 3 がケース本体 1 1 0 の段差部 1 1 0 a に係止される。

40

この状態では、シール 1 7 5 が、ケース本体 1 1 0 の冷却媒体入口 1 1 4 の周囲に密着してケース本体 1 1 0 の内部が密封される。

係止片 1 7 2 は弾性力を有しているため、段差部 1 1 0 a との係合が簡単には外れない構造となっている。

【 0 0 7 8 】

ケース本体 1 1 0 に流入する冷却媒体は、冷却媒体入口ダクト 1 7 0 の羽根 1 7 4 の傾

50

斜角度により、流量または流入方向を調整することができる。したがって、羽根 174 の角度が異なる冷却媒体入口ダクト 170 を作製してケース本体 110 に取り付けるだけで、ケース本体 110 内への冷却媒体の流量や流入方向を変更することができる。このため、ケース本体 110 全体を変更する必要がなくなり、共通化が可能となるので、生産性が向上する。

また、冷却媒体入口ダクト 170 は、PBT（ポリブチレンテレフタレート）あるいは PP（ポリプロピレン）等の合成樹脂により作製することができるので、高価なアルミダイキャストにより作製する場合に比し、安価となる。

【0079】

冷却媒体入口ダクト 170 が破損した場合において、不具合となった冷却媒体入口ダクト 170 を取り外す場合には、下記手順による。

まず、冷却媒体入口ダクト 170 を下方向、図 5 における y 方向に移動する。この移動により、冷却媒体入口ダクト 170 の係合部 173 がケース本体 110 の段差部 110a から外れる。

次に、冷却媒体入口ダクト 170 を、上部側縁を支点に回動させる。換言すれば、冷却媒体入口ダクト 170 の下部側を、図 5 に図示された r 方向に引っ張る。これにより、冷却媒体入口ダクト 170 の係合部 173 がケース本体 110 の段差部 110a から離間するので、冷却媒体入口ダクト 170 全体を x 方向と逆方向に動かすことにより、取り外すことができる。

したがって、冷却媒体入口ダクト 170 が破損した場合に、ケース本体 110 全体を交換する必要がなく、維持費を低減することができる。

【0080】

以上の実施形態の蓄電モジュールでは、ダクト 170 をケース本体 110 に着脱可能に嵌め込み式で締結することができる。その結果、羽根の傾斜角を変更することができるので、蓄電モジュールの設置箇所の熱的環境に応じ、種々のダクトを適宜使用することができる。したがって、ダクト 170 以外の構成をそのまま採用することが可能となり、コスト低減を図ることができる。

また、蓄電モジュールの設置箇所の熱的環境に依存するのではなく、同一のケース本体 110 を使用して収容する電池セル本数を変更した蓄電モジュールにも、本発明を適用して、同様の作用効果を奏することができる。

なお、以上の実施形態では、羽根の傾斜角を変更した一例を説明した。しかしながら、ダクト開口の面積が相違する種々のダクトを選択的に使用してもよい。開口面積と羽根傾斜角の双方を変更してもよい。

【0081】

以上説明した一実施の形態による蓄電モジュール 100 によると、上記した効果以外にも、以下の効果を奏する。

(1) 蓄電モジュール 100 は、複数の電池セル 140 と、複数の電池セル 140 を収納するケース本体 110 と、複数の電池セル 140 を電気的に接続するための複数の導電部材 150 と、複数の電池セル 140 のそれぞれの電圧を検出するための電圧検出導体とを備える。ケース本体 110 は、少なくとも、複数の電池セル 140 を両側から挟みこんで支持する一対の樹脂製の側板 250、251 を有する。電圧検出導体は、側板 250、251 と一体化されている。これにより、電圧検出用のリード線を手作業で側板 250、251 に引回して設置するためのスペースおよび煩雑な製造工程が不要となり、蓄電モジュール 100 を効率的に製造することができる。とくに、小型化が要求される蓄電モジュール 100 に対する電圧検出導体の設置を容易に行うことができる。

【0082】

(2) 複数の導電部材 150 は、複数の電池セル 140 を接続するためにケース本体 110 の外側から側板 250、251 に取り付けられる。これにより、導電部材 150 と各電池セル 140 との接続を容易に行うことができる。

【0083】

10

20

30

40

50

(3) 電圧検出導体の先端部 800a は、複数の導電部材 150 に接続され、電圧検出導体の他端部には、電池セル 140 からの電流を遮断する電流遮断部が設けられている。電流遮断部は、制御装置 900 や配線の異常時にヒューズワイヤを溶断して電池セルからの電流を遮断し、製品を保護する。電流遮断部を電圧検出導体の他端部に設けることにより、例えば、接続線 800 に短絡が発生した場合に、電流遮断部が電圧検出導体の他端部で電流が遮断されることになる。これにより、蓄電モジュール 100 全体を保護することができる。この場合、配線および電流遮断部を取り替えることにより、蓄電モジュール 100 を再利用することが可能となる。なお、電圧検出導体は、所定の形状に成形されたうえで側板 250、251 と一体化されているため、電圧検出導体自体では実質的に短絡が発生しない。

10

【0084】

(4) 側板 250、251 には、複数の電池セル 140 に対応する位置に貫通孔 201 が形成され、さらに側板 250、251 には電池セル 140 を接着する接着剤 220、221 の厚さを確保するための環状の溝 205a、206a が形成されている。複数の電池セル 140 は、貫通孔 201 を密に塞ぐように接着剤 220、221 を用いて側板 250、251 に取り付けられている。これにより、ケース本体 110 の内部と外部の空間をより確実に分離することができ、信頼性が向上する。また、蓄電モジュール 100 に加えられる外力、例えば振動等を接着剤により吸収しながら、側板 250、251 と電池セル 140 との接続状態を維持することができる。

【0085】

20

(5) ケース本体 110 に対して、一对の側板 250、251 の外側を覆うように設けられた金属製の覆い板 160 をさらに備え、側板 250、251 は、覆い板 160 と導電部材 150 との接触を防止するための衝突防止用の固定ガイド 130a、突起部 207 を有する。例えば、覆い板 160 に外力が加わってケース本体 110 の内側に変形した場合、覆い板 160 は、最初に、側板 250、251 の表面から突出した固定ガイド 130a または突起部 207 に接触する。これにより、例えば鉄製の覆い板 160 と導電部材 150 とが接触して短絡が発生することを防止できる。また、突起部 207 は、先端部 800a 付近を除く導電部材 150 の全周囲を囲んでいるため様々な外力に耐えられる。

【0086】

(6) 蓄電装置 1000 は、蓄電モジュール 100 と、電圧検出導体と接続された複数の電池セル 140 の電圧を検出し、複数の電池セル 140 の蓄電量を制御する制御装置 900 とを備える。上述したように煩雑な電圧検出線の配線作業を行うことなく蓄電モジュール 100 を製造することができるので、蓄電装置 1000 全体を効率的に製造することができる。

30

【0087】

以上説明した一実施の形態では、冷却媒体入口ダクト 170 に係合片 172 を設けて、ケース本体 110 の段差部 110a に係合して取りつける構造として例示した。しかし、冷却媒体入口ダクト 170 は、締結部材により、本体ケース 110 に固定するようにしてもよい。

【0090】

40

以上説明した一実施の形態では、16個の電池セル 140 を接続した2つの蓄電モジュール 100a、100b から構成される蓄電モジュール 100 を例示した。しかし、本発明は上述した蓄電モジュール 100 の構成や接続方式(直列、並列)に限定されるものではなく、電池セル 140 の数や電池セル列の数や配列、方向を変えたものにも適用される。

【0091】

また、以上説明した一実施の形態では、電池セル 140 としてリチウムイオン電池を例示したが、本発明は、リチウムイオン電池以外に、ニッケル水素電池などの他の電池に関しても適用される。

【0092】

50

以上説明した一実施の形態による蓄電装置 1 0 0 0 を、他の電動車両、例えばハイブリッド電車などの鉄道車両、バスなどの乗合自動車、トラックなどの貨物自動車、バッテリー式フォークリフトトラックなどの産業車両などの車両用電源装置に利用することもできる。

【 0 0 9 3 】

また、一実施の形態による蓄電装置 1 0 0 0 を、コンピュータシステムやサーバシステムなどに用いられる無停電電源装置、自家用発電設備に用いられる電源装置など、電動車両以外の電源装置を構成する蓄電装置にも適用しても構わない。

【 0 0 9 4 】

その他、本発明の蓄電モジュール 1 0 0 は、発明の趣旨の範囲内において、種々、変形して構成することが可能であり、要は、複数の電池セルを内部に収容し、かつ複数の電池セルを冷却する冷却媒体が流通するための冷却流路を形成するものであって、複数の電池セルの軸心が並行に配列されるように複数の電池セルを収容すると共に、複数の電池セルの配列方向一方側に、冷却流路に冷却媒体を導入する冷却媒体入口が形成され、複数の電池セルの配列方向他方側に、冷却流路から冷却媒体を導出する冷却媒体出口が形成され、かつ複数の電池セルの正極端子及び負極端子と対向する側が開口したケース本体と、ケース本体の開口部分を塞ぎ、複数の電池セル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と、を備えた電池容器と、冷却媒体入口に対して嵌め込まれた、冷却媒体入口を介して冷却流路に流入する冷却媒体の流れを調整するダクトと、を有し、ケース本体の冷却媒体入口の内部には、ダクトと係合する係合用当て部が形成され、ダクトは、ケース本体とは別体に設けられて、ケース本体の冷却媒体入口の外に配置され、冷却媒体入口の外から着脱可能なように取り付けられたものであって、冷却媒体入口に対応した開口部と、所定の傾斜角度に形成され、冷却媒体の流れを案内するように開口部に設けられた複数の羽根と、開口部の上部の周縁部から冷却媒体入口に向かって突き出し、係合用当て部と係合した係合部と、を有すると共に、開口部の下部を冷却媒体入口側とは反対方向に引っ張ったとき、開口部の上部の周縁部が支点となって回動し、係合用当て部に対する係合部の係合を解除することが可能な構造になっているものであるればよい。

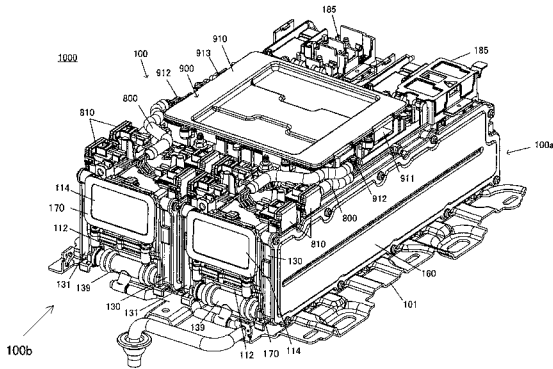
【 符号の説明 】

【 0 0 9 5 】

2	電池容器
1 0 0、1 0 0 a、1 0 0 b	蓄電モジュール
1 1 0	ケース本体
1 1 0 a	段差部（係合用当て部）
1 1 7	冷却媒体出口ダクト
1 4 0	電池セル
1 4 0 a	正極端子
1 4 0 b	負極端子
1 5 0	導電部材
1 7 0	冷却媒体入口ダクト
1 7 1	開口部
1 7 2	係止片（係合部材）
1 7 3	係合部
1 7 4	羽根（案内部材）
1 7 5	シール
2 0 5	正極端子受部
2 0 6	負極端子受部
2 5 0、2 5 1	側板
9 0 0	制御装置
1 0 0 0	蓄電装置

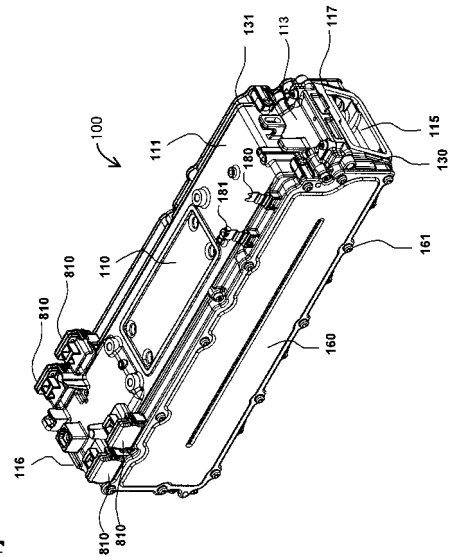
【図3】

【図3】

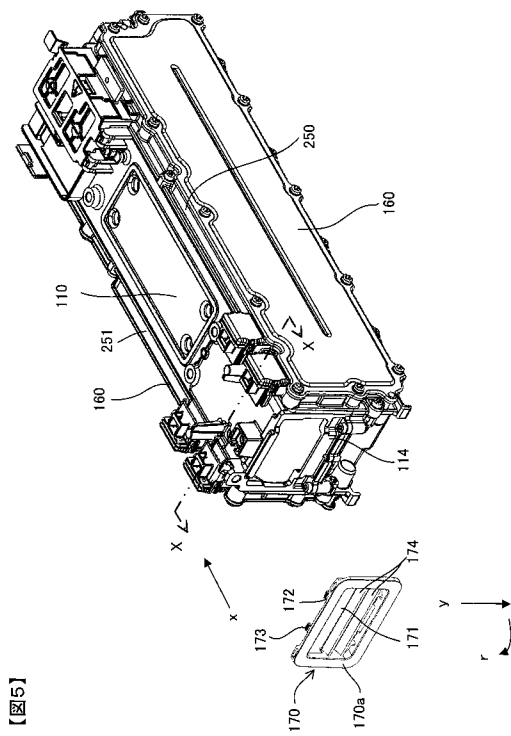


【図4】

【図4】

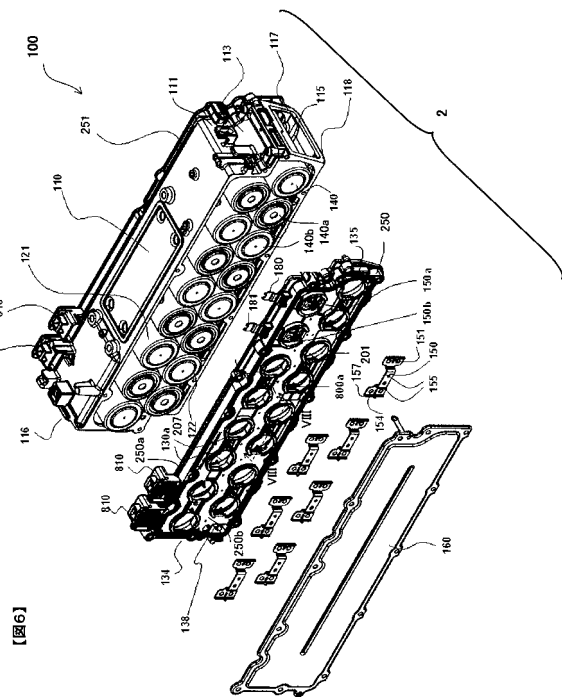


【図5】



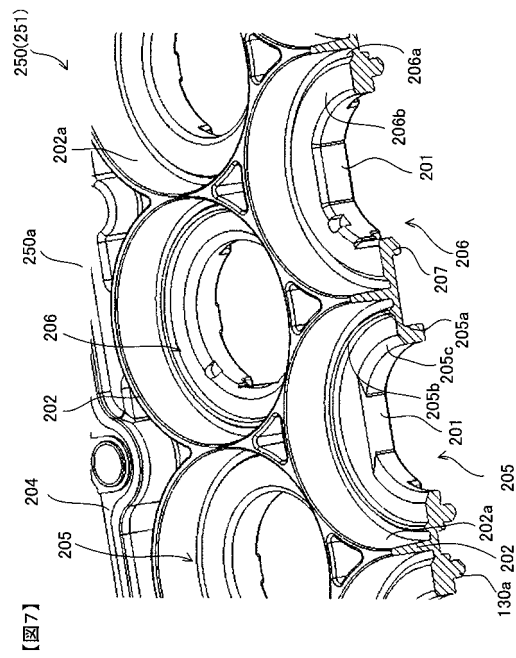
【図5】

【図6】

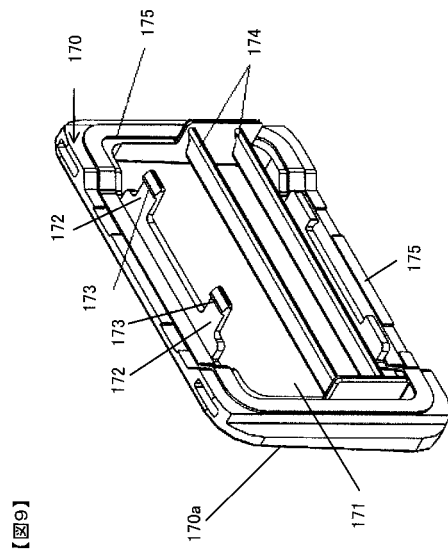


【図6】

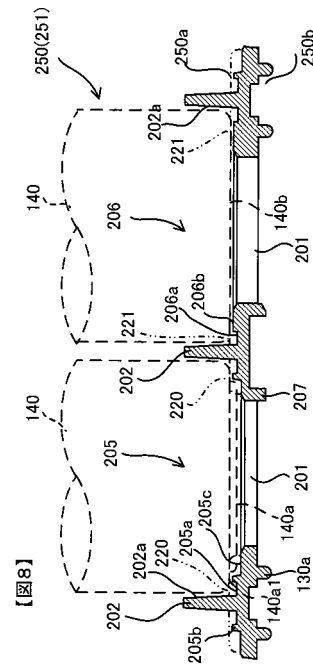
【図 7】



【図 9】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 2 5 4 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 8 7 7 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 0 9 3 6 7 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 0 9 9 9 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 6 1 9 8 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 M 1 0 / 5 0
B 6 0 K 1 1 / 0 6