

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-104339
(P2012-104339A)

(43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 1 M 10/50 (2006.01) HO 1 M 10/50 5 H O 3 I

HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 E 5 H O 4 O

HO 1 M 2/10 S

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-251124 (P2010-251124)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成22年11月9日 (2010.11.9)		三菱重工業株式会社
(11) 特許番号	特許第4918611号 (P4918611)		東京都港区港南二丁目16番5号
(45) 特許公報発行日	平成24年4月18日 (2012.4.18)	(74) 代理人	100134544
			弁理士 森 隆一郎
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100126893
			弁理士 山崎 哲男
		(74) 代理人	100149548
			弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

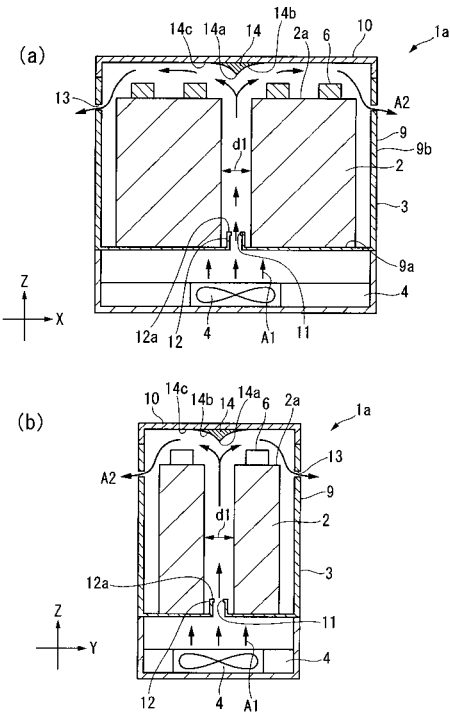
(54) 【発明の名称】 電池システム

(57) 【要約】

【課題】電極端子を含む単電池の端子面に冷却用流体（例えば冷却風）を到達させ、これにより単電池を効率よく冷却する。

【解決手段】二次元的に複数配列された単電池2と、複数配列された単電池2を収容する電池収容ケース3と、電池収容ケース3の下方に設けられて電池収容ケース3内へ上方に向かって冷却風A1を供給する冷却ファン4とを備える。電池収容ケース3の収容部9の底部9aには、隣り合う単電池2の間隔d1の下方に対応する位置に冷却風A1を導入する冷却用流体導入口11が設けられていて、電池収容ケース3の蓋部10の側部側および収容部9の側部9bの上部側のいずれか一方または両方には、電池収容ケース3内の空気A2を排出する冷却用流体排出口（第一の冷却用流体排出口）9が設けられている。さらに、蓋部10のうち収容部9側には、冷却風A1を実質的に均質に各単電池2の端子面2aへとガイドする冷却風ガイド部が形成されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極端子が並んで配列された複数の単電池と、
前記複数の単電池を収容する収容部および前記収容部の開口を閉塞する蓋部を含む電池収容ケースと、

前記電極端子が設けられた面とは反対側から、前記収容部に収容された前記複数の単電池間に冷却用流体を供給する冷却装置と、を具備し、

前記電池収容ケースには、前記冷却用流体を前記収容部に導入する冷却用流体導入口と、前記収容部から前記冷却用流体を外部に排出する第一の冷却用流体排出口と、が形成され、

前記蓋部のうち前記収容部と対向する側には、前記複数の単電池それぞれの前記電極端子に向けて実質的に均質に前記冷却用流体をガイドする冷却用流体ガイド部が形成されてなることを特徴とする電池システム。

【請求項 2】

前記冷却用流体ガイド部は、前記蓋部から前記単電池の電極端子に向かって突出する突起部であることを特徴とする請求項 1 に記載の電池システム。

【請求項 3】

前記突起部は、前記蓋部のうち前記冷却用流体導入口と対向する位置に設けられるとともに、径方向の断面が、前記突起部を構成する先端から前記蓋部に向かうにつれて広くなる形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の電池システム

【請求項 4】

前記突起部は、同心で略円状に複数設けられ、

それぞれの前記突起部における中心が、前記単電池の高さ方向から平面視した場合に、配列された複数の前記単電池の中央と略一致していることを特徴とする請求項 3 に記載の電池システム。

【請求項 5】

複数の前記冷却ファンを備え、

前記蓋部のうち、前記単電池の高さ方向から平面視した場合に前記複数の冷却ファンによって囲まれる領域には、前記冷却用流体を前記電池収容ケースの外部へ排出する第二の冷却用流体排出口が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の電池システム。

【請求項 6】

前記冷却装置の駆動状態に関する情報を取得する制御を行う上位制御装置と、

前記駆動状態に関する情報を表示する表示部と、をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池収容ケース内に単電池が複数配列された電池パックを備えた電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車等の電池システムに搭載される電池パックは、電池収容ケース等の筐体に複数の単電池が組電池として収容されて構成されている。そして、電池収容ケース内では、複数の単電池が所定の間隔を隔ててバスバーにより互いの電極端子が接続されるとともに、単電池間には空気が流通する空間が形成されている（以下、この所定の間隔によって形成される空間を「側方空間」と称する）。組電池を構成する各単電池は充放電によって発熱するため、この電池収容ケース内あるいは電池収容ケースに接続されて、単電池から発

10

20

30

40

50

生した熱を電池収容ケース外に排出するための冷却装置が設けられている。

この冷却装置の適用例として、例えば特許文献1には、隣接する単電池相互間の上記側方空間に冷却風を一方から供給するとともにファンやブロアなどの空気制御装置により他方から吸引することにより、上記側方空間に存在する空気を電池収容ケース外に排出する装置を備えた蓄電池システム（「電池システム」に対応）が開示されている。この蓄電池システムでは、クーラー用の熱交換器を通った冷却風が、単電池間の側方空間の下方から上方に向かって供給されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】特許第2903913号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に単電池は、正極と負極がセパレータを介して電池缶内に収容され、これら正極と負極はそれぞれ上記電極端子と接続されている。そして、上記充放電により生じた電流は電極端子を経て単電池外部へ供給されるため、単電池は、電極端子における発熱量が大きく、電極端子の上方の空間に熱が溜まり易い構造となっている。

しかしながら、特許文献1による蓄電池システムでは、その図14あるいは図15に示されるように、単電池間の側方空間に供給された冷却風は、この側方空間を電池収容ケースの下から上に向かって移動し、そのまま上部に設けられた排出口やファンなどによって電池収容ケースの外に排出される。すなわち、特許文献1に示される構造の冷却装置では、発熱量が大きい単電池の電極端子の上方に冷却風が十分に供給されず、発熱した単電池との熱交換が不十分なまま単電池の側方空間を通過して電池収容ケースの外へ排出されてしまっていた。このため、電極端子を含む単電池の端子面を効率よく冷却することができず、単電池の劣化や電池システムの性能低下につながる一因となっていた。

20

【0005】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、収容する単電池のそれぞれを冷却用流体によって効率よく冷却することができる電池システムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る電池システムは、電極端子が並んで配列された複数の単電池と、前記複数の単電池を収容する収容部および前記収容部の開口を閉塞する蓋部を含む電池収容ケースと、前記電極端子が設けられた面とは反対側から、前記収容部に収容された前記複数の単電池間に冷却用流体を供給する冷却装置と、を具備し、前記電池収容ケースには、前記冷却用流体を前記収容部に導入する冷却用流体導入口と、前記収容部から前記冷却用流体を外部に排出する第一の冷却用流体排出口と、が形成され、前記蓋部のうち前記収容部と対向する側には、前記複数の単電池それぞれの前記電極端子に向けて実質的に均質に前記冷却用流体をガイドする冷却用流体ガイド部が形成されてなることを特徴とする。

40

【0007】

本発明の電池システムでは、隣り合う単電池間（「側方空間」）へ単電池の下側（電極端子が設けられた面とは反対側）から冷却用流体を導入するための冷却用流体導入口と、蓋部のうち収容部と対向する側において前記冷却用流体を電極端子の側へガイドする冷却用流体ガイド部と、冷却用流体ガイド部によって電極端子の側へガイドされた冷却用流体を電池収容ケースの外部へ排出する第一の冷却用流体排出口が、電池収容ケースに形成されている。

これにより、電池収容ケース内において、単電池間を通過した冷却用流体は、冷却用流体ガイド部によって単電池の電極端子が設けられた端子面を経由して第一の冷却用流体排

50

出口に向う流れとなり、各単電池の電極端子を含む端子面を充分に冷却することができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明の電池システムによれば、各単電池の電極端子を含む端子面を効率よく冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第一実施形態における電池システムの構成例を示す図である。

【図2】(a)は本発明の第一の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの一例を示す図で(b)のA-A線断面図、(b)は(a)のB-B線断面図である。

【図3】(a)は図2(a)のC-C線断面図、(b)は図2(a)のD-D線断面図である。

【図4】第一の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの蓋部の収容部側を示す図である。

【図5】第一の実施の形態による電池システムのうち、電池パックを構成する電池収容ケース内の気流を説明する図である。

【図6A】(a)は第二の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの一例を示す平面図、(b)は第二の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの蓋部の一例を示す下面図である。

【図6B】(c)は第二の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの蓋部の他の一例を示す上面図、(d)は第二の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの他の一例を示す平面図である。

【図7】(a)は第三の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの一例を示す図で(b)のE-E線断面図、(b)は(a)のF-F線断面図である。

【図8】(a)第三の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの蓋部の収容部側を示す図、(b)は蓋部の収容部側の変形例を示す図である。

【図9】第四の実施の形態による電池システムを構成する電池パックの一例を示す図である。

【図10】(a)は図9の側面図、(b)は図9のG-G線断面図である。

【図11】(a)は第五の実施の形態による電池システムのうち、電池パックの一例を示す図で(b)のH-H線断面図、(b)は(a)の上面図である。

【図12】(a)は第一の実施の形態の変形例を示す図、(b)は(a)の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

＜第一の実施の形態＞

以下、本発明の第一の実施の形態による電池システム、およびこの電池システムに含まれる電池パックについて、図1乃至図4に基づいて説明する。

図1に示すとおり、本実施の形態で示す電池システム1は、複数の単電池2で構成される組電池20、CMUとBMUとで構成される制御部17、電力負荷1b、上位制御装置1c、入力装置1d、および出力装置1eを含む。

電池システム1は、例えば産業車両や電気自動車、ハイブリッド自動車、電車、船舶、飛行機、定置用蓄電装置等であり、1又は複数の単電池から電力の供給を受けて駆動するシステムを総称するものである。以下においては、電池システム1として電気自動車を例にして説明する。

単電池2は、略方形状に形成された電池缶の内部に、図示略の電極板（正極板および負極板）がセパレータを介して収容された構造となっている。単電池2としては、例えばリチウムイオン二次電池が例示できる。本発明が適用可能なリチウムイオン二次電池としては、セパレータを介して正極板と負極板とが複数積層された積層型電池に限られず、一対

10

20

30

40

50

の正極板と負極板がセパレータを介して電池缶内で捲回された捲回型電池にも適用が可能である。

この単電池 2 が複数組み合わせられて、組電池 20 を構成している。各単電池 2 は、それぞれが電気接続部材（後述する配線やバスバー等）によって直列または並列に接続されて、電池収容ケース 3（図 2 を用いて後に詳述する）内に収容されている。なお、組電池 20 における各単電池 2 の接続は、直列接続、並列接続、直列接続と並列接続とを組合せた接続のいずれであってもよいが、本実施の形態において各単電池 2 は互いに直列に接続されている。また、各単電池 2 には、単電池 2 の端子間電圧や缶電位、温度等の計測値を計測する複数種類の計測センサーが設けられている。

また、組電池 20 を流れる電流値は、例えば組電池 20 と電力負荷 1 b の間に設けられた電流計によって計測される。電流計は、図示しない ADC（Analog Digital Converter）を備え、組電池 20 から電力負荷 1 b（後述）へ出力される電流等を計測するための電気計器である。

【0011】

電力負荷 1 b は、制御部 17 および上位制御装置 1 c（後述）の制御の下で、組電池 20 から電力の供給を受けて動作するシステムや装置である。例えば電気自動車の場合には、組電池 20 から電力の供給を受けて動作する電動機（電動モータ等）が例示される。

制御部 17 は、例えば、電流計から取得される組電池 20 を流れる電流の値や、各単電池 2 から上記計測センサーにより取得される計測値を監視する CMU（Cell Monitor Unit）と、この CMU から得られる上記計測値に基づいて各単電池 2 を管理する BMU（Battery Management Unit）とを含んで構成されている。

CMU は、図示しない ADC を備えている。ADC は、上記複数種類の計測センサー（後述するとおり、本実施の形態ではサーミスタ 8）が検知して出力する上記計測値をアナログ信号として受け、これらアナログ信号をそれぞれに対応するデジタル信号に変換する。

CMU は、ADC によってデジタル信号に変換された上記計測値に基づく計測情報を BMU へ出力する。なお、本実施の形態では、CMU は、複数の単電池 2 毎（本実施の形態では 4 つの単電池 2 毎）に 1 つ設けられているが、単電池 2 と 1 対 1 の対応で設けられてもよいし、または、BMU にその機能を付加することにより当該 BMU と一体化してもよい。

BMU は、上記計測情報を CMU から受信するとともに、受信した計測情報に基づいて、充電率 SOC（State of Charge）や劣化度 SOH（State of Health）等の演算を行う。これら CMU と BMU は、データを送受信するバスを介して電氣的に接続されている。また、BMU は、電池システム 1 に搭載される上位制御装置 1 c とデータを送受信するバスを介して接続される。

【0012】

上位制御装置 1 c は、電池システム 1 としての電気自動車に搭載される ECU（Electronic Control Unit）等の制御装置である。この上位制御装置 1 c は、バスを介して電力負荷 1 b、後述する入力装置 1 d、出力装置 1 e とともに接続され、電力負荷 1 b の制御を含めた電池システム 1 の全体的な制御を行う。

また、上位制御装置 1 c は、電気自動車の利用者から入力装置 1 d を介して入力された命令に基づき、例えば組電池 20 の電流値や電圧値、あるいは上記 SOC や上記 SOH に基づく電池情報を出力装置 1 e から出力する制御を行う。

入力装置 1 d は、組電池 20 の上記電池情報を出力する旨の命令の入力を利用者から受け付ける装置である。入力装置 1 d は、例えば電気自動車の計器パネルの周辺に設けられたスイッチ類やタッチパネル等が適用可能である。

出力装置 1 e は、組電池 20 の上記電池情報を視覚的にまたは音声として出力する装置であり、電気自動車の場合には計器パネルやカーナビゲーション用のモニタ、スピーカ等が挙げられる。また、出力装置 1 e に出力される情報は、上記電池情報に限られず、後述

10

20

30

40

50

する冷却ファン４の駆動状態や風量の強度が出力されてもよい。

本実施の形態では、以上説明した組電池２０および制御部１７を含んで、電池パック１ａが構成されている。

【００１３】

次に、本実施の形態の電池システム１に含まれる電池パック１ａの詳細について説明する。以下においては、説明の便宜上、互いに直交するＸ軸、Ｙ軸およびＺ軸を用い、単電池２の電極端子６（正極端子および負極端子）が直線上に並ぶ方向をＸ方向、単電池２の高さ方向をＺ方向とし、これらＸ方向およびＺ方向とそれぞれ直交する方向をＹ方向として説明する。

図２（ａ）、（ｂ）に示すように、本実施の形態による電池パック１ａは、組電池２０を構成する複数の単電池２と、これらの単電池２を収容する電池収容ケース３と、電池収容ケース３内に収容された単電池２に冷却用流体Ａ１を供給する冷却装置としての冷却ファン４と、冷却ファン４の駆動を制御するとともに各単電池２の温度や端子間電圧等を監視する制御部１７と、を含んで構成されている。なお、説明の便宜上、各単電池２の間における配線、および各単電池２と制御部１７の間に形成される配線はそれぞれ省略されている。

【００１４】

各単電池２の端子面２ａには、電極端子６（正極端子又は負極端子）が電池缶からＺ方向の正側に突出して設けられている。このように、電池収容ケース３は、少なくともある一面に電極端子６が形成される端子面２ａを有している。

これら単電池２は、後に詳述する電池収容ケース３内において、それぞれ電極端子６の突出方向が同じ方向となるようにして二次元的に複数配列されている。本実施の形態では、電池収容ケース３内で２行２列となるように４つの単電池２が配列されていて、隣り合う単電池２間には、所定の間隔ｄ１が設けられている。これら複数の単電池２は、例えば電極端子６同士が図示しない配線で接続されている。なお、後述する第四の実施の形態で説明するバスバーによって、複数の単電池２の電極端子６同士が接続されていてもよい。

以下において、組電池２０は、各単電池２の端子面２ａが上方（Ｚ軸上で負から正の側に向かう方向であり、以下の説明においても同様）を向くよう、すなわち電極端子６が上方に突出するように配置されているものとして説明する。

【００１５】

上述のとおり各単電池２には複数種類の上記計測センサーが設けられているが、第一の実施の形態では、上記計測センサーの一例として、各単電池２の温度を計測するサーミスタ８が用いられている。各単電池２におけるサーミスタ８の設置位置としては特に制限はないが、電池収容ケース３内に配列された複数の単電池２における中央に近づくように、各単電池２における電池缶表面のうち上記中央側に近い位置に偏在して設けられることが好ましい。電池収容ケース３内では、複数の単電池２の中心側の温度が上昇しやすいので、この部分の温度を効果的に検出できるからである。

サーミスタ８は、図示は省略するが、例えば、温度によって抵抗値が変化するサーミスタ素子を含んだ感温部と、電源及び検出抵抗を有する外付回路部とからなる。そしてサーミスタ素子の抵抗値（アナログ信号）の変化によって変わる検出抵抗の端子電圧から感温部の温度を検出し、検出した温度情報を制御部１７へ送信する。

制御部１７は、サーミスタ８から取得される温度情報に基づき、後述する冷却ファン４を駆動させる制御を行う。具体的に制御部１７は、各単電池２に設けられたそれぞれのサーミスタ８から所定の周期で温度情報を取得しており、取得した温度情報のいずれかが任意に設定された設定温度以上となったことを検出すると、冷却ファン４を駆動させて複数の単電池２の冷却を行う。この場合、制御部１７は、各サーミスタ８から取得した温度情報のうちの最低の温度に基づいて冷却ファン４を駆動させてもよいし、各サーミスタ８から取得された温度情報の平均値に基づいて冷却ファン４を駆動させてもよい。

図２および図３に示すように、本実施の形態における制御部１７は、電池収容ケース３の外部に配置されており、図示略の固定部材を介して電池収容ケース３と固定されている

。なお、この制御部 17 の配置形態に特に制限はなく、例えば電池収容ケース 3 とは別体で形成された収容ケース内に制御部 17 が配置されてもよいし、電池収容ケース 3 を構成する収容部 9（後述）の側部 9b に固定されていてもよい。

制御部 17 によって駆動が制御される冷却ファン 4 は、上記収容部 9 内に配列された 4 つの単電池 2 の下方（Z 軸上で正から負の側に向かう方向であり、以下の説明において同様）に配置される収容ケース 18 内に収容されている。収容ケース 18 は、開口を有する凹状のケースであり、Z 方向から平面視した場合の形状が電池収容ケース 3 と略同一となっている。収容ケース 18 は、上述した開口が収容部 9 の底部 9a と合わさるように、電池収容ケース 3 と公知の固定手段（接着剤やボルト等）にて接続されている。

【0016】

冷却ファン 4 は、上述した開口を介して上方に存在する複数の単電池 2 に向けて冷却用流体 A1 を供給する。冷却用流体として特に限定はないが、例えば空気や、炭酸ガスや窒素ガス等の不活性ガスなどが例示できる。本実施の形態では、冷却用流体 A1 として、空気（以下、「冷却風 A1」と称する）が冷却ファン 4 より送風される。

この冷却ファン 4 は、収容ケース 18 内において、制御部 17 と図示略の配線を介して電氣的に接続されている。また、冷却ファン 4 は、単電池 2 から駆動に必要な動力が供給され、上記した制御部 17 によってその駆動が制御される。

なお、本発明において、電池パック 1a に冷却ファン 4 は必ずしも具備される必要はなく、例えば電池パック 1a が組み込まれる電気自動車電池システムに備わった他の送風機構から冷却風を電池パック 1a 内に供給するようにしてもよい。

また、本実施の形態では、収容ケース 18 と電池収容ケース 3 とは別体で構成したが、これらを一体化して電池収容ケース 3 の下方に冷却ファン 4 を収容する形態としてもよい。

また、本実施の形態においては、電池収容ケース 3 の外側に制御部 17 を配置する形態としたが、これに限られずに電池収容ケース 3 内や収容ケース 18 内に制御部 17 を配置してもよい。

【0017】

次に、本実施の形態の電池パック 1a における電池収容ケース 3 の詳細な構造について説明する。

図 2 および図 3 に示すように、電池収容ケース 3 は、上部が開口した略方形状の容器であって複数の単電池 2 が収容される収容部 9 と、収容部 9 の上記した開口を閉塞する蓋部 10 とからなる。これら収容部 9 と蓋部 10 は、それぞれ例えばアルミニウム等の金属、あるいはプラスチック等の樹脂などで形成されている。

収容部 9 は、底部 9a と側部 9b とで構成されており、底部 9a のうち隣り合う単電池 2 の間には、段部 12 が形成されている。本実施の形態では、収容部 9 内に 4 つの単電池 2 が収容されているため、この段部 12 は Z 方向から平面視した場合に十字型の形状（図 2（b）参照）となっている。

この段部 12 には、冷却ファン 4 からの冷却風 A1 を導入する孔部である冷却用流体導入口 11 が形成されている。具体的に、冷却用流体導入口 11 は、段部 12 に沿って十字を描くように所定の間隔を隔てて複数形成されており、図 2（b）に示すとおり収容部 9 の底部 9a の外縁側（単電池 2 の側面と、収容部 9 の側部 9b との間）には設けられていない。すなわち、複数の冷却用流体導入口 11 は、Z 方向から平面視した場合に、段部 12 のうち隣り合う単電池 2 の側面で挟まれる領域に設けられている。後述するとおり、本実施の形態では、電池収容ケース 3 の中央から外縁側に向けて冷却風が流れていくため、この冷却風の流れを阻害しないようにする必要があるからである。

図 3（a）に示すように、段部 12 の頂面 12a は、単電池 2 が設置されている底部 9a よりも Z 方向における位置が高くなるように形成されている。これにより、段部 12 は、収容部 9 内に複数の単電池 2 が収容して配置される際の位置決め用ガイドとしても機能する。一方、段部 12 の内部は中空形状となっており、冷却ファン 4 側（Z 方向の負側）から見ると凹部状に形成されている。この段部 12 の頂面 12a に、上述した冷却用流体

10

20

30

40

50

導入口 11 が複数設けられている。

なお、本実施の形態では、冷却用流体導入口 11 は、円状の孔として複数設けられているが、楕円状として複数設けてもよいし、楕円状のスリットとして隣り合う単電池 2 の側面間にそれぞれ 1 つ設けてもよい。

【0018】

一方、収容部 9 の各側部 9b には、電池収容ケース 3 内の空気 A2 を排出する冷却用流体排出口（第一の冷却用流体排出口）13 が複数設けられている。この空気 A2 は、例えば収容部 9 内に存在する空気や、単電池 2 の各部位と熱交換を行った後の冷却風 A1 である。すなわち、制御部 17 の制御の下で冷却ファン 4 が駆動を開始した当初は、収容部 9 内に存在する空気がまず冷却用流体排出口 13 から排出されることになる。そして、冷却ファン 4 が駆動してある程度時間が経過した後には、冷却ファン 4 によって収容部 9 内に導入された冷却風 A1 が冷却用流体排出口 13 から排出されることになる。

冷却用流体排出口 13 は、各側部 9b を貫通する円状の孔であり、収容部 9 の各側部 9b に例えば 2 箇所ずつ均等に設けられている。そして、図 3 に示すように、この冷却用流体排出口 13 の Z 方向における位置は、単電池 2 の高さ（底面 9a を基準とした Z 方向正側における電極端子 6 の頂面での位置）の $1/2$ に相当する位置よりも上方であって、単電池 2 の端子面 2a よりもやや下側に位置している。

冷却用流体排出口 13 は、収容部 9 の側部 9b に設けられているため、冷却用流体導入口 11 とは鉛直（Z）方向に重ならないようになっている。このため、冷却ファン 4 から送風される冷却風 A1 は、冷却用流体導入口 11 を通って収容部 9 内に入った後に、そのまま電池収容ケース 3 の外に抜けてしまうことがない。換言すれば、冷却用流体導入口 11 から電池収容ケース 3 内に入った冷却風 A1 は、蓋部 10 でその向きを変え、各単電池 2 の電極端子 6 およびその上方に導入されることになる。これにより、発熱量が大きい各単電池 2 の電極端子およびその上方を効率的に冷却することができる。

【0019】

なお、冷却用流体排出口 13 は、収容部 9 のすべての側部 9b に設けられなくてもよく、対向する一対の側部 9b にだけ設けられてもよい。例えば、複数の電池パック 1a が一列に配列されて設置される場合には、隣り合う電池パック 1a の冷却用流体排出口 13 同士が対向すると、各電池パック 1a から排出された空気 A2 同士が衝突し、効率よく空気 A2 を電池パック 1a 内から排出することができない。したがって、このような場合には、他の電池パック 1a と隣接しない側における一対の側部 9b に冷却用流体排出口 13 を設けることが好ましい。また、配列された電池パック 1a 間の間隔などを考慮して冷却用流体排出口 13 の位置を設定するとよい。すなわち、複数の電池パック 1a 間の間隔が十分に広く、隣り合う電池パック 1a 間で冷却用流体排出口 13 から排出される空気 A2 同士が干渉しない場合には、それぞれ収容部 9 の各側部 9b に冷却用流体排出口 13 を設けてもよい。

【0020】

図 3、4 に示すように、蓋部 10 には、冷却用流体導入口 11 から収容部 9 内へ流れ込む冷却風 A1 を単電池 2 の電極端子 6 およびその上方へとガイドする冷却風ガイド部（冷却用流体ガイド部）が設けられている。本実施の形態では、冷却風ガイド部として、蓋部 10 のうち収容部 9 と面する側に突起部 14 が収容部 9 側に突出して設けられている。突起部 14 は、上記した蓋部 10 の収容部 9 側の面のうち、隣り合う単電池 2 間の間隔 d1 によって形成される側方空間の上方に対応する位置に形成されている。

突起部 14 は、その先端 14a から蓋部 10 側に向って徐々に断面（XY 平面と平行な面を基準とした断面）の幅が広がった側面 14b を有している。より具体的には、突起部 14 の側面 14b は、図 3（a）においては先端 14a から蓋部 10 側の裾部 14c に向かって X 方向における断面の幅が徐々に広がっている一方で、図 3（b）においては先端 14a から蓋部 10 側に向かって Y 方向における断面の幅が徐々に広がった形状となる。

突起部 14 の先端 14a の Z 方向における高さに特に限定はないが、Z 方向において単電池 2 の電極端子 6 よりも上方に位置していることが好ましい。突起部 14 の側面 14b

が電極端子 6 あるいは図示略のバスバーと干渉してしまうのを回避できるからである。

なお、蓋部 10 上に形成される突起部 14 は、蓋部 10 と一体で形成されていてもよいし、蓋部 10 とは別の部材で形成されていてもよい。突起部 14 が蓋部 10 と一体で形成される場合には、例えば射出成型によって形成される。

突起部 14 の側面 14 b は、先端 14 a から蓋部 10 側に向かって湾曲していてもよいし、平面状でも良い。

また、本実施の形態における突起部 14 は、図 4 に示すとおり、Z 方向から平面視した場合に蓋部 10 内で十字型状となっている。なお、突起部 14 の裾部 14 c 間を規定する長さ T は、隣り合う単電池 2 の間隔 d 1 よりも大きいことが好ましい。これにより、突起部 14 の側面 14 b でガイドされる冷却風 A 1 が蓋部 10 で反射して単電池 2 の側方空間に逆戻りしてしまうことを抑制することができるからである。

10

【0021】

次に、本実施の形態の電池システム 1 に含まれる電池パック 1 a の作用・効果について説明する。

電池システム 1 が稼動して電池パック 1 a 内の組電池 20 が充放電を行っている際に、制御部 17 は、組電池 20 を構成する各単電池 2 に設置された各サーミスタ 8 から温度情報を所定の期間毎に取得している。

制御部 17 は、例えば 1 つ以上のサーミスタ 8 から取得した温度情報が、上述した設定温度（例えば 40℃）以上であることを検出すると、冷却ファン 4 を駆動する駆動信号を当該冷却ファン 4 に送信する。

20

そして、駆動信号を受信した冷却ファン 4 が駆動することにより、冷却ファン 4 から冷却用流体導入口 11 を通して電池収容ケース 3 内へ冷却風 A 1 が導入される。このとき、上位制御装置 1 c は、制御部 17 から、冷却ファン 4 の駆動状態（例えば冷却ファンの風量や ON/OFF に関する冷却ファン 4 の状態）に関する情報を取得する制御を行うとともに、これら冷却ファン 4 の駆動状態を出力装置 1 e に出力する制御を行うことが望ましい。これにより、ユーザー（例えば電気自動車のドライバー）は電池パック 1 a 内の各単電池 2 の状態をより適切に把握することができる。

以下、冷却用流体導入口 11 から電池収容ケース 3 内へ導入された冷却風 A 1 の流れを詳説する。

まず冷却ファン 4 より送風された冷却風 A 1 は、段部 12 にガイドされて冷却用流体導入口 11 を通過して電池収容ケース 3 内へ上方に向けて導入される。

30

一方、電池収容ケース 3 内に導入された冷却風 A 1 は、隣り合う単電池 2 間に存在する側方空間を通り抜けて収容部 9 の上方に移動する。なお、冷却風 A 1 が側方空間を通過する際に、単電池 2 の側面との間で熱交換が行われ、これにより単電池 2 の側面が冷却される。

【0022】

続いて、側方空間を通過した冷却風 A 1 は、電池収容ケース 3 の蓋部 10 に到達する。本実施の形態では、蓋部 10 のうち収容部 9 側には冷却風ガイド部としての突起部 14 が設けられている。したがって、蓋部 10 に到達した冷却風 A 1 は、この突起部 14 の側面 14 b にガイドされて単電池 2 の電極端子 6 を含む端子面 2 a およびその上方へ向けてその流れを変える。上述したとおり、蓋部 10 に形成される突起部 14 は、Z 方向から平面視した場合に十字型状となっているので、冷却風 A 1 は各単電池 2 の上方へ向けて実質的に均質に分散されることになる。

40

その後、冷却風 A 1 は、各単電池 2 の電極端子 6 を含む端子面 2 a およびその上方を通過する際に、電極端子 6 および端子面 2 a との間で熱交換を行い、これにより単電池 2 の電極端子 6 を含む端子面 2 a が冷却される。

電極端子 6 を含む端子面 2 a およびその上方を通過した冷却風 A 1 は、続いて収容部 9 の側部 9 b に形成された冷却用流体排出口 13 から電池パック 1 a の外部へと排出される。

このように、冷却ファン 4 によって送風された冷却風 A 1 は、冷却用流体導入口 11 か

50

ら電池収容ケース 3 内の収容部 9 に導入され、単電池 2 の各部位（側面、電極端子 6 や端子面 2 a 等）との間で熱交換を行った後に、冷却用流体排出口 1 3 から電池収容ケース 3 の外部へ排出される。このとき、冷却風 A 1 によって形成される気流は、図 3 および図 5 中の矢印に示すように、冷却用流体導入口 1 1 から上方に向い、蓋部 1 0 に設けられた突起部 1 4 の側面 1 4 b に沿って略水平方向に冷却用流体排出口 1 3 へ向う流れ（このとき、各単電池 2 に実質的に均質に冷却風 A 1 が流れていることに着目されたい）となる。

なお、冷却用流体排出口 1 3 から電池収容ケース 3 外に排出された空気 A 2（冷却風 A 1 を含む）は、例えば電池収容ケース 3 外に別体として設けられた図示しないファンなどによって電池システム 1 の外部へ排出されることが望ましい。

【0023】

上述した第一の実施の形態による電池パック 1 a を含む電池システム 1 によれば、次に示す効果を奏することができる。

すなわち、電池パック 1 a に含まれる組電池 2 0 を冷却する場合、各単電池 2 の上面（電極端子 6 を含む端子面 2 a）を如何にして均質に冷却させるかが重要となる。

この場合、例えば冷却ファン 4 を複数設け、1 つの冷却ファン 4 を収容部 9 の側部 9 b 上方に設けて単電池 2 の上面を冷却することも考えられる。しかしながら、複数の冷却ファン 4 を単純に設けるだけでは、コストアップの要因となるばかりでなく電池パック 1 a が大型化してしまい、限られたスペースに単電池 2 を最密に充填するといった設計上・仕様上の要求を満たすことが困難となってしまう。特に電池システム 1 が電気自動車である場合には、電池パック 1 a を搭載できるスペースは有限であり、上記要求を満足できない場合には製品価値の向上を妨げる一因ともなってしまう。

なお、例えば収容部 9 の側部 9 b に何らかのガイド機構を設けて側方空間における冷却風 A 1 の流れを調整することも考えられるかもしれない。たしかに単電池の側方においても発熱が生じることから一定の効果は期待できるものの、単電池の側方空間に流れる冷却風をガイドして調整するのみでは、上記各単電池の上面に対する均質な冷却という観点からは効果的な解決手法とはなり得ない。

【0024】

一方で、第一の実施の形態による電池パック 1 a を含む電池システム 1 によれば、冷却風ガイド部としての突起部 1 4 を蓋部 1 0 に具備してなる。これにより、隣り合う単電池 2 間に存在する側方空間を通過して電池収容ケース 3 内の上方へ到達した冷却風 A 1 は、それぞれの単電池 2 の端子面 2 a に沿って、収容部 9 の側部 9 b に形成された冷却用流体排出口 1 3 へ移動する。したがって、単一の冷却ファン 4 によって、あたかも複数の冷却ファン 4 を配置した如く冷却風 A 1 の流れを電池収容ケース 3 内に創り出すことができるので、電極端子 6 を含む単電池 2 の端子面 2 a を効率よく冷却することができる。

また、突起部 1 4 によってガイドされた冷却風 A 1 は、均質（実質的に均等）に収容部 9 内に配置された複数の単電池 2 に向かう流れとなる。

これにより、電池パック 1 a の大型化およびコストアップを回避しつつ、各単電池 2 の電極端子 6 を含む端子面 2 a から発生した熱をより均質に冷却できる電池システムを実現することができる。

上記構成に加え、収容部 9 の側部 9 b に形成される各冷却用流体排出口 1 3 の Z 方向における位置を、単電池 2 の高さの $1/2$ よりも上方で、単電池 2 の端子面 2 a よりもやや下側の高さに位置させることが望ましい。これにより、少なくとも端子面 2 a よりも下方に冷却用流体排出口 1 3 があるので、冷却用流体導入口 1 1 から導入された冷却風 A 1 は、直接冷却用流体排出口 1 3 へ向わず、電極端子 6 を含む端子面 2 a にて熱交換を行った後に冷却用流体排出口 1 3 へ向うことができる。さらに、冷却用流体排出口 1 3 が単電池 2 の高さの $1/2$ よりも上方に位置しているので、上記熱交換を行った冷却風 A 1 によって単電池 2 の下方が熱せられてしまうことを抑制できる。

また、蓋部 1 0 に形成される冷却風ガイド部（以下の実施の形態においても同様）は、蓋部 1 0 を補強する機能も奏することができる。すなわち、電池収容ケース 3 を構造的な観点で見た場合、相対的に蓋部 1 0 はその構造的な強度が不足する場合がある。例えば電

10

20

30

40

50

池システムとして電気自動車に電池パック 1 a が搭載される場合、使用環境に依っては外部から加わる振動や熱などにより蓋部 1 0 に変形が生じてしまうことも想定される。このとき、蓋部 1 0 に形成された冷却風ガイド部はリブとしても機能し、上述した振動や熱による蓋部 1 0 の変形を有効に防止することができる。

【0025】

次に、本発明に好適な他の実施の形態について添付図面を用いて説明するが、上述の第一の実施の形態と同一又は同様な部材、部分には同一の符号を用いて説明を省略し、第一の実施の形態と異なる構成について重点的に説明する。

＜第二の実施の形態＞

以下に示す第二の実施の形態と第一の実施の形態とが相違する点は、電池パックにおいて、電池収容ケース 3 内に配列される単電池 2 の数が異なる点、冷却ファン 4、冷却用流体導入口 1 1 および冷却用流体排出口 1 3 の構成が異なる点であり、その余の構成は第一の実施の形態と同様である。

図 6 A (a) に示すように、第二の実施の形態による電池パック 3 0 は、単電池 2 が電池収容ケース 3 内に 3 行 3 列に配列されている。そして、収容部 9 の底部 9 a のうち、隣り合う単電池 2 間の間隔 d 1 によって形成される側方空間の下方に相当する位置には、冷却用流体導入口 1 1 が複数設けられている。冷却用流体導入口 1 1 は、第一の実施の形態と同様に、収容部 9 の底部 9 a の外縁側（単電池 2 の側面と収容部 9 の側部 9 b とが対向する領域）には設けられていない。

【0026】

冷却ファン 4 は、複数の冷却用流体導入口 1 1 によって形成されるそれぞれの列が交差する位置の下方に 4 箇所設けられている。換言すると、Z 方向から平面視した場合に、近接する 4 つの単電池 2 における中央に対応する位置に冷却ファン 4 がそれぞれ配置されている。

冷却用流体排出口 1 3 は、各単電池 2 に対して少なくとも 1 つは対応するように、収容部 9 の各側部 9 b に複数設けられている。なお、冷却風 A 1 が各単電池 2 の端子面 2 a に向けて実質的に均質に分散された後に電池パック外に排出される状態が保てれば、各側部 9 b にそれぞれ形成される冷却用流体排出口 1 3 の位置や個数は特に限定されない（他の各実施の形態についても同様）。すなわち、冷却風ガイド部により各単電池 2 に向けて分散される冷却風 A 1 の風量等に対応して、（各単電池 2 に対して実質的に均質に分配された冷却風 A 1 が阻害されないように）側部 9 b に冷却用流体排出口 1 3 が形成されていればよい。よって、冷却用流体排出口 1 3 は、側部 9 b の周囲（Z 軸周り）に沿って等間隔に形成されていてもよいし、等間隔に形成されていなくともよい。

一方で、第一の実施の形態と同様に蓋部 1 0 側には突起部 1 4 が設けられているが、本実施の形態では特に突起部 1 4 には切欠部 1 4 d が形成されている。図 6 A (b) に、本実施の形態で用いられる蓋部 1 0 が示されている。なお、説明の便宜上、冷却ファン 4 と突起部 1 4 の位置関係を明確にするため、冷却ファン 4 も図 6 A (b) に示している。同図に示すように、蓋部 1 0 の収容部 9 側には、Z 方向下方から平面視した場合に、冷却用流体導入口 1 1 に対応して突起部 1 4 が形成されている。この突起部 1 4 のうち、Z 方向から平面視した場合に冷却ファン 4 を囲む領域の一部に、切欠部 1 4 d が形成されている。また、図 6 A (a) に示すように、段部 1 2 の頂面 1 2 a のうちで切欠部 1 4 d に対応する位置には、冷却用流体導入口 1 1 が形成されていない。

このように、冷却用流体導入口 1 1 が一部形成されず、突起部 1 4 に切欠部 1 4 d が形成される理由は次のとおりである。

すなわち、第二の実施の形態では、電池パック 3 0 は冷却ファン 4 を複数（4 つ）備えている。したがって、それぞれの冷却ファン 4 により電池収容ケース 3 内に導入された冷却風 A 1 が蓋部 1 0 に到達した際には、Z 方向から平面視した場合に複数の冷却ファン 4 で囲まれる領域に、単電池 2 の側面との間で熱交換を行った冷却風 A 1 が滞留してしまうことがある。

これに対して本実施の形態では、突起部 1 4 は上述した切欠部 1 4 d が形成されるとと

もに、この切欠部 14 d に対応した位置には冷却用流体導入口 11 が形成されないため、Z 方向から平面視した場合に複数の冷却ファン 4 で囲まれた領域に冷却風 A1 が滞留してしまうことがない。すなわち、蓋部 10 のうち冷却ファン 4 で囲まれる領域内に到達した冷却風 A1 は、切欠部 14 d を通り、最終的には側部 9 b に形成された冷却用流体排出口 13 から電池収容ケース 3 の外部へと排出される。このとき、切欠部 14 d に対応した位置には冷却用流体導入口 11 が形成されていないため、冷却ファン 4 で囲まれる領域内に到達した冷却風 A1 の流れが阻害されることが抑制される。

このように、Z 方向下方から平面視した場合に、蓋部 10 の収容部 9 側では、突起部 14 によって区画される領域のすべてに少なくとも 1 つの冷却用流体排出口 13 が存在することになり、いずれの区画でも冷却風 A1 が滞留することがなくなる。

なお、図 6 A (b) に示した切欠部 14 d に代えて、図 6 B (c) に示すように、蓋部 10 のうち、Z 方向から平面視した場合に 4 つのファン 16 によって囲まれる位置には、蓋部 10 を貫通する蓋部側冷却用流体排出口 (第二の冷却用流体排出口) 22 を設けてもよい。この場合には、図 6 B (d) に示すように、切欠部 14 d と対応させて省略した冷却用流体導入口 11 を形成してもよい。

この蓋部側冷却用流体排出口 22 を蓋部 10 に設けることによっても、上記滞留した冷却風 A1 をこの蓋部側冷却用流体排出口 22 から電池パック 30 の外部へ排出することができる。

【0027】

以上説明した第二の実施の形態による電池パック 30 を含む電池システムによれば、単電池 2 の配列に応じて冷却ファン 4、冷却用流体導入口 11、および切欠部 14 d を設けることで、第一の実施の形態と同様の効果を奏する。また、切欠部 14 d に換えて、蓋部 10 に第二の冷却用流体排出口 22 を設けることによっても、第一の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

これに加え、蓋部 10 には、4 つの冷却ファン 4 に囲まれる領域に対応する位置に、切欠部 14 d 又は蓋部側冷却用流体排出口 22 が設けられていることにより、電池収容ケース 3 内において 4 つの冷却ファン 4 に囲まれる領域に冷却風 A1 が滞留してしまうことを抑制できる。これにより、当該領域に熱だまりが発生してしまうことを防止することができる。放熱性に優れた電池システムを実現することができる。

【0028】

< 第三の実施の形態 >

次に、第三の実施の形態について図面に基づいて説明する。

第三の実施の形態は、第一の実施の形態で示した冷却風ガイド部の変形例を示すものである。図 7、図 8 (a) に示すように、第三の実施の形態による電池パック 31 では、蓋部 10 の収容部 9 側の面に、冷却風ガイド部として、複数の同心楕円状の突起部 32 が設けられている。各突起部 32 は、Z 方向から平面視した場合に各突起 32 の中心が略同心となるようにして、収容部 9 側に向けて蓋部 10 から突出するように形成されている。また、それぞれの突起部 32 における中心は、Z 方向から平面視した場合に、配列された複数の単電池 2 の中央と略一致するように設定されている。

各突起部 32 は、径方向 (XY 平面と平行な方向) の断面が先端 32 a から蓋部 10 側に向かうにつれ広くなる形状に形成されている。突起部 32 の側面 32 b は湾曲していて、隣り合う突起部 32 間には径方向の断面が略円弧状の凹部 33 が形成されている。

かかる突起部 32 は、上述した冷却風 A1 をガイドする機能に加え、乱流発生機能を備えている。すなわち、冷却用流体導入口 11 から収容部 9 内に導入された冷却風 A1 は、まず蓋部 10 のうち中央に位置する突起部 32 によって単電池 2 の端子面 2 a 側へとガイドされる。その後、冷却風 A1 は、端子面 2 a にて単電池 2 の上方に向けて反射され、再び突起部 32 (上記中央に位置する突起部 32 よりも外側の突起部 32) に吹き当たる。このとき、上記反射した冷却風 A1 の多くは、上記中央に位置する突起部 32 の隣に位置する突起部 32 に吹き当たると考えられる。そして、複数の突起部 32 にはそれぞれ凹部 33 が形成されているので、突起部 32 に吹き当たった冷却風 A1 は、再び端子面 2 a に

10

20

30

40

50

向けてガイドされる。このように、本実施の形態の冷却風 A 1 は、突起部 3 2 と単電池 2 との間で反射を繰り返す乱流となる一方で、冷却ファン 4 によって次々と送風される冷却風 A 1 の流れに従って冷却用流体排出口 1 3 へと次第に導かれていく。このとき、冷却風 A 1 は、単電池 2 の電極端子 6 を含む端子面 2 a との間で熱交換を行って単電池 2 を冷却した後に、冷却用流体排出口 1 3 から組電池 1 の外部へと排出される。

【0029】

第三の実施の形態による電池パック 3 1 によれば、蓋部 1 0 に複数の同心楕円状の突起部 3 2 が設けられていることにより、蓋部 1 0 に吹き当たった冷却風 A 1 は、特に突起部 3 2 を構成する凹部 3 3 にガイドされ、下方に向けて流れて単電池 2 の端子面 2 a に到達する。したがって、単電池 2 の電極端子 6 を含む端子面 2 a を効率よく冷却でき、第一の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

かかる効果に加え、冷却風 A 1 は、突起部 3 2 と端子面 2 a との間で反射を繰り返して乱流となりながら冷却用流体排出口 1 3 へ向けて拡散するので、各単電池 2 の上面（電極端子 6 を含む端子面 2 a）との十分な熱交換が可能になるとともに、より広範に上記した単電池 2 の上面を冷却することができる。

なお、本実施の形態では、蓋部 1 0 に複数の同心楕円状の突起部 3 2 を設けているが、複数の同心楕円状の突起部 3 2 に代えて、複数の同心円状の突起部や複数の同心多角形状（三角形や四角形など）の突起部などを設けてもよい。また、各突起部 3 2 は、必ずしも連続して形成される必要はなく、柱状の突起が断続的に並んで突起部 3 2 が形成されていてもよい。すなわち、本実施の形態では、複数の突起部 3 2 は、略同心で略円状（上述した同心楕円状および同心円状を含む）となって蓋部 1 0 に設けられていればよい。

図 8（b）は、本実施の形態で示した複数の突起部 3 2 の変形例である。本変形例に示すように、それぞれ略同心で略円状の複数の突起部 3 2 は、高さ方向（Z 方向）における突起部 3 2 の位置が異なっている。本例では、蓋部 1 0 の中心 C から外側に向かうにつれて、突起部 3 2 の高さが高くなる（すなわち単電池 2 の端子面 2 a に近づく）ように、複数の突起部 3 2 が蓋部 1 0 の収容部 9 側に形成されている。なお、隣り合う 2 つの突起部 3 2 の先端 3 2 a 間のピッチ P は、複数の突起部 3 2 において略同一であることが望ましいが、例えば蓋部 1 0 の中心 C 付近と外側付近とで上記ピッチ P を異ならせてもよい。

本変形例によっても、冷却風 A 1 を単電池 2 の端子面 2 a へとガイドするとともに、より効率的に冷却風 A 1 を冷却用流体排出口 1 3 へと導くことができる。

【0030】

< 第四の実施の形態 >

次に、第四の実施の形態について図面に基づいて説明する。

図 9、図 10 に示すように、第四の実施の形態による電池パック 4 1 は、一部の電極端子 6 が図示しない他の電池パック 4 1 に収容された単電池 2 の電極端子 6 とバスバー 4 2 で接続されている。

本実施の形態が第一の実施の形態と相違する点は、電池収容ケース 3 に形成されるバスバー挿入口 4 3 が冷却用流体排出口を兼ねる点であり、その余の構成は第一の実施の形態と同様である。

すなわち、本実施の形態で示す電池収容ケース 3 では、蓋部 1 0 と収容部 9 とが組み合わされた際に、蓋部 1 0 のうち側部 1 0 a の下部（収容部 9）側に設けられた切欠き部と、収容部 9 の側部 9 b の上端とによってバスバー挿入口 4 3 が形成される。

【0031】

第四の実施の形態では、少なくとも一部の冷却用流体排出口 1 3 が、このバスバー挿入口 4 3 に対応している。バスバー挿入口 4 3 は、図 10（a）に示すとおり、バスバー 4 2 の断面形状よりも大きく形成されていて、その内周面 4 3 a とバスバー 4 2 との間には隙間が設けられている。

したがって、図 10（b）に示すように、冷却ファン 4 が駆動されて冷却風 A 1 が電池収容ケース 3 内に導入されると、電池収容ケース 3 内の空気 A 2 は冷却用流体排出口 1 3 から電池収容ケース 3 外へ排出されると共に、バスバー挿入口 4 3 からも電池収容ケース

3の外部へと排出される。このように、収容部9の側部bのうちバスバー挿入口43が形成される側においては、バスバー挿入口43が冷却用流体排出口13を兼ねる構成となっている。

【0032】

第四の実施の形態による電池パック41によれば、冷却用流体導入口11から収容部9内に導入された冷却風A1は、電極端子6を含む端子面2aに吹き当たった後に冷却用流体排出口13およびバスバー挿入口43から電池収容ケース3外に排出されるので、第一の実施の形態と同様の効果を奏する。

かかる効果に加え、本実施の形態では、バスバー挿入口43から空気A2が排出されることにより、このバスバー挿入口43に挿入されているバスバー42を冷却することができる。

なお、バスバー挿入口43は、蓋部10の側部10aに設けられる上記切欠き部と、収容部9の側部9bの上端とにより形成されているが、バスバー42が設置される高さに応じて蓋部10の側部10aに設けられてもよく、あるいは収容部9の側部9bに設けられてもよい。また、蓋部10の側部10aの下部側と収容部9の側部9bの上部側との両方に対応する切欠き部をそれぞれ形成し、これら切欠き部をあわせて形成される開口部をバスバー挿入口43としてもよい。

【0033】

＜第五の実施の形態＞

次に、第五の実施の形態について図面に基づいて説明する。

以下に説明する第五の実施の形態が第一の実施の形態と相違する点は、電極端子6が挿入される電極端子挿入口が蓋部10に形成されている点であり、その余の点は第一の実施の形態と同様である。

図11に示すように、第五の実施の形態による電池パック51は、一部の電極端子6が図示しない他の電池パック51に収容される組電池の電極端子とバスバー42で接続されている。この電極端子6は、電池収容ケース3の蓋部10を貫通して電池収容ケース3の外部に露出しており、電池収容ケース3の外部側にバスバー42が設置されている。

蓋部10には、電極端子6を挿入する電極端子挿入口52が設けられている。電極端子挿入口52は、電極端子6の外形よりも大きく形成されていて、その内周面52aと電極端子6との間には隙間が設けられている。

第五の実施の形態では、制御部17によって冷却ファン4が駆動されて冷却風A1が収容部9内に導入されると、電池収容ケース3内の空気A2は冷却用流体排出口13から電池収容ケース3外へ排出されると共に、電極端子挿入口52からも電池収容ケース3外に排出される。

【0034】

第五の実施の形態による電池パック51によれば、冷却用流体導入口11から収容部9内に導入された冷却風A1は、単電池2の電極端子6を含む端子面2aを通過して冷却用流体排出口13および電極端子挿入口52から電池収容ケース3外に排出されるので、第一の実施の形態と同様の効果を奏する。

【0035】

以上、本発明による電池システムの各実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、上述した第一の実施の形態では、冷却用流体排出口13を収容部9の側部9bに設けたが、収容部9の側部9bに代わって、図12に示すように、蓋部10の側部10bや主面10aの周縁に設けてもよい。特に蓋部10の主面10bに冷却用流体排出口13を設けると、組電池1が複数配列されていて隣り合う組電池1との間隔がない、または狭い場合に、電池収容ケース3外へ収容部9内の空気A2を排出しやすい。

また、上述した各実施の形態では、各単電池2にサーミスタ8を設けたが、このサーミスタ8は必ずしも必須ではない。例えば、サーミスタ8に換えて他の計測値（缶電位や端

10

20

30

40

50

子缶電圧等)に基づいて冷却ファン4を駆動させてもよいし、入力装置1dを介して入力された命令に基づき冷却ファン4を駆動させてもよい。また、サーミスタ8を設けずに冷却ファン4を常時駆動させてもよいし、所定の期間毎に断続的に冷却ファン4を駆動させてもよい。

上述した第一の実施の形態では、単電池2が所定以上の温度となった場合に冷却ファン4を駆動させているが、他の計測情報のいずれか1つ以上が所定の数値以上・以下となった場合(例えば電流の絶対値が所定の値以上となった場合)に、制御部17により冷却ファン4を駆動させる構成としてもよい。

上述した実施の形態では、冷却用流体導入口11を段部12に設けたが、段部12を設けずに、収容部9の底部9aの単電池2が設置されている面と同じ面に冷却用流体導入口11を設けてもよい。

上述した実施の形態では、蓋部10の収容部9側に断面形状が先端から蓋部10側に向かって広がる突起部14、32を形成したが、この例に限定されない。例えば、突起部14、32に代えて、蓋部10の収容部9側の面を凹凸状としてもよく、あるいは、蓋部10の収容部9側の面に沿って網状の部材(金属ウールなど)を取り付けてもよい。かかる構成によっても、冷却用流体導入口11から収容部9内に導入された冷却風A1を、単電池2の電極端子を含む端子面2aに向けてガイドすることができる。

また、上述した各実施の形態では、単電池2を二次元的に配列して組電池を構成したが、この二次元的に配列された組電池を重ね合わせて三次元に電池収容ケース3内に収容し、この組電池の下方から冷却ファン4によって冷却風A1を送風してもよい。

【符号の説明】

【0036】

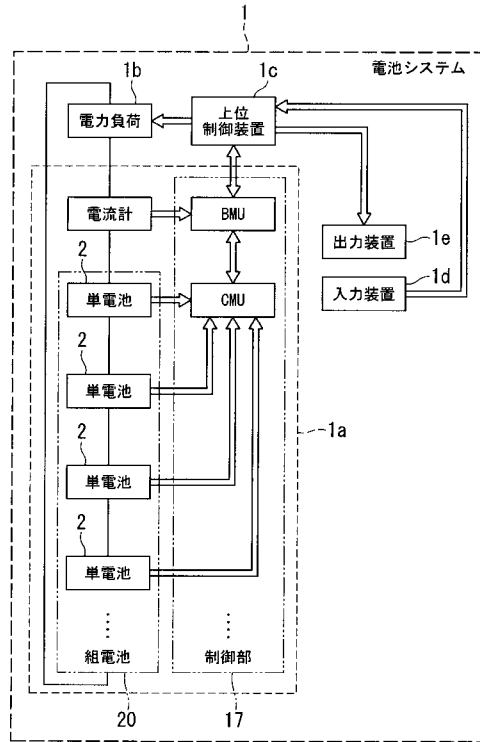
- 1 電池システム
- 1a、30、31、41、51 電池パック
- 2 単電池
- 3 電池収容ケース
- 4 冷却ファン
- 6 電極端子
- 11 冷却用流体導入口
- 13 冷却用流体排出口(第一の冷却用流体排出口)
- 14、32 突起部
- 22 蓋部側冷却用流体排出口(第二の冷却用流体排出口)
- A1 冷却風
- A2 空気
- d1 間隔

10

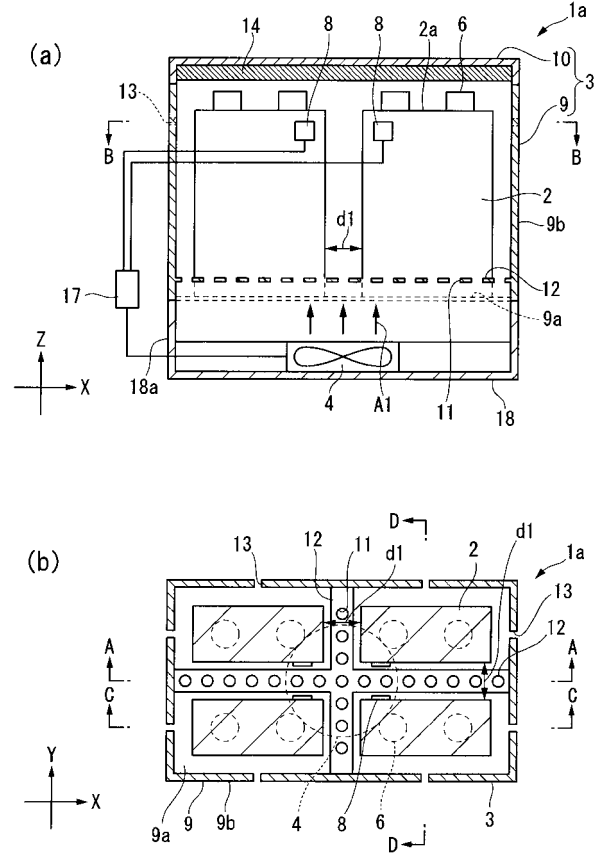
20

30

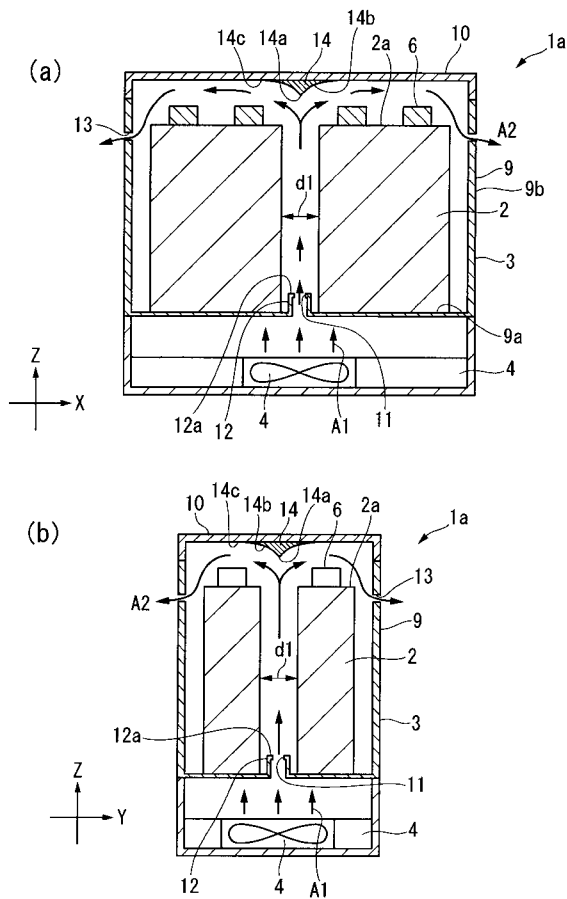
【図 1】



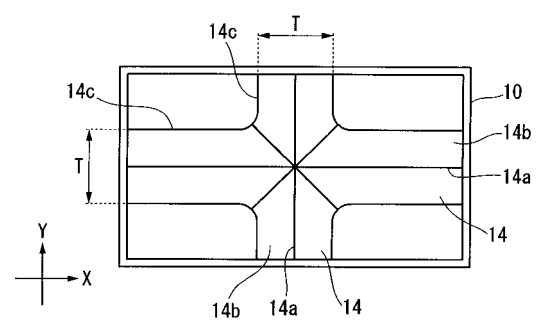
【図 2】



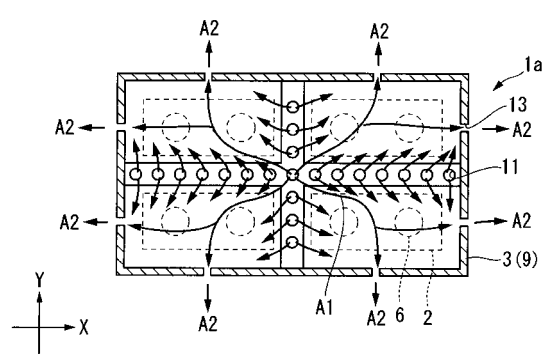
【図 3】



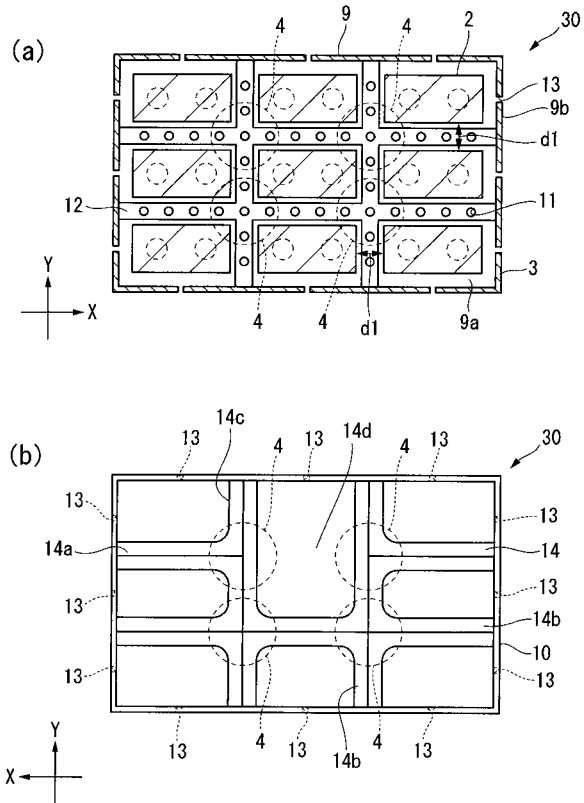
【図 4】



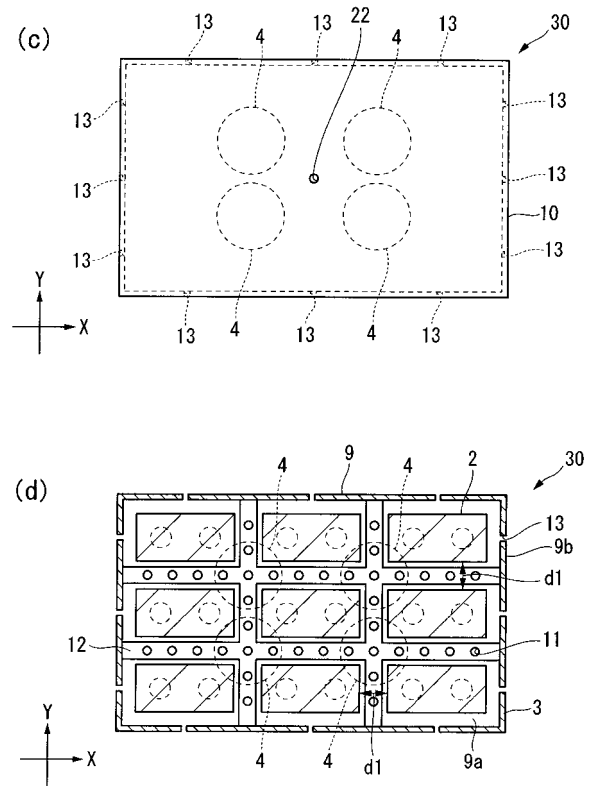
【図 5】



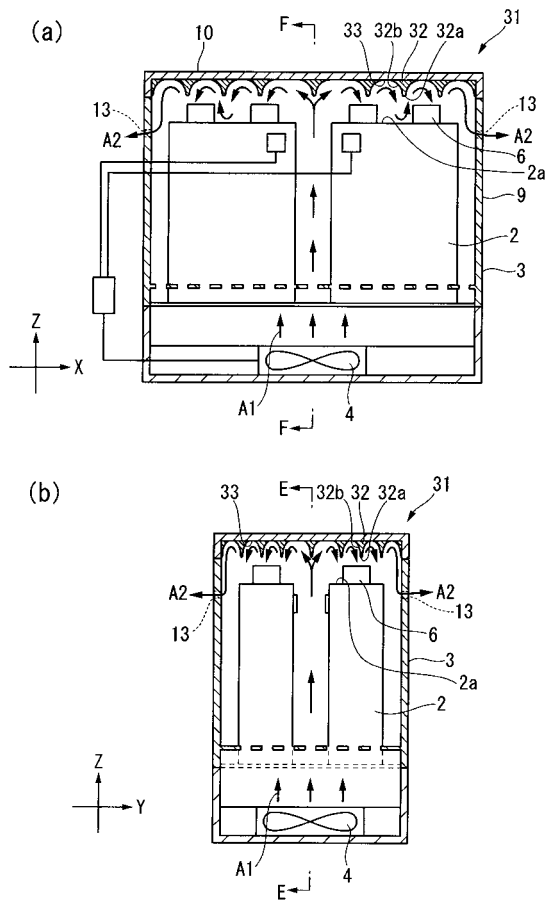
【図 6 A】



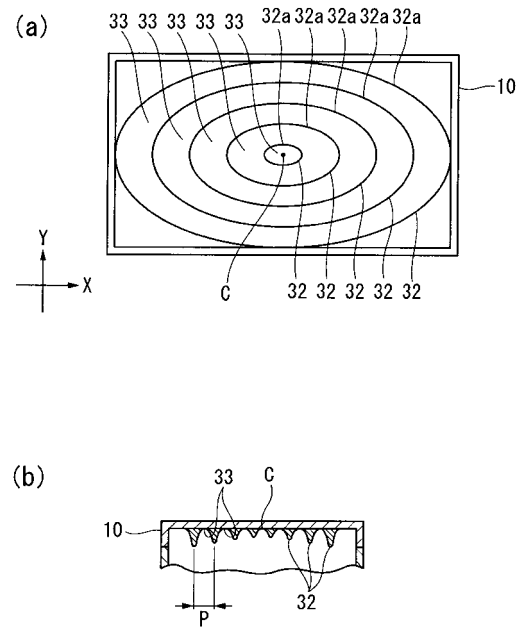
【図 6 B】



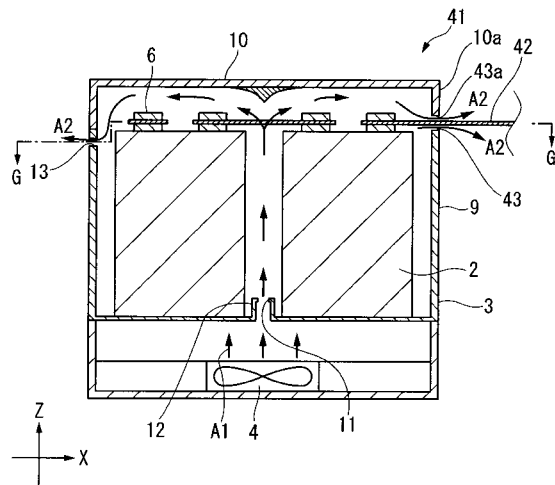
【図 7】



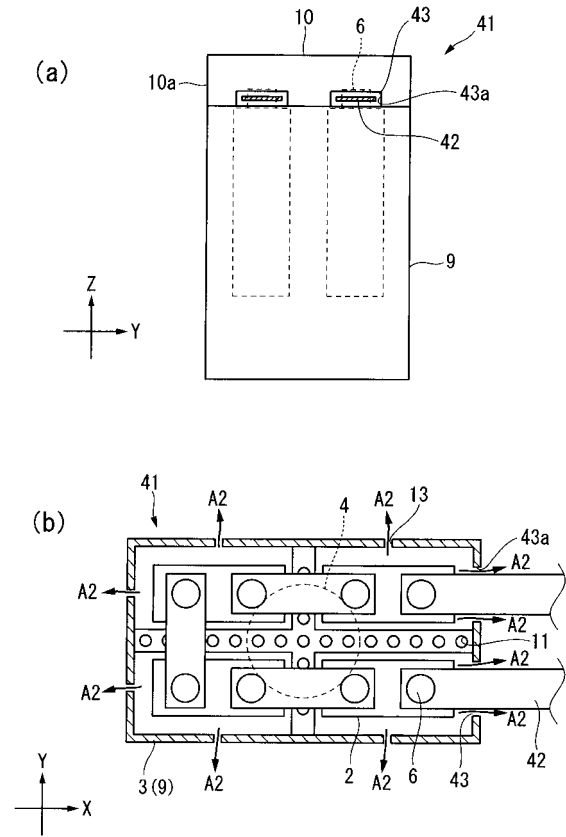
【図 8】



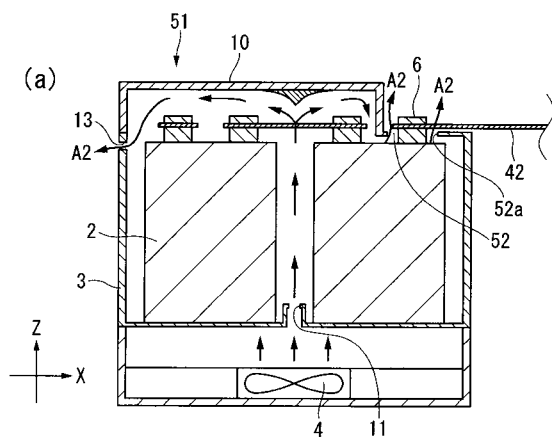
【図 9】



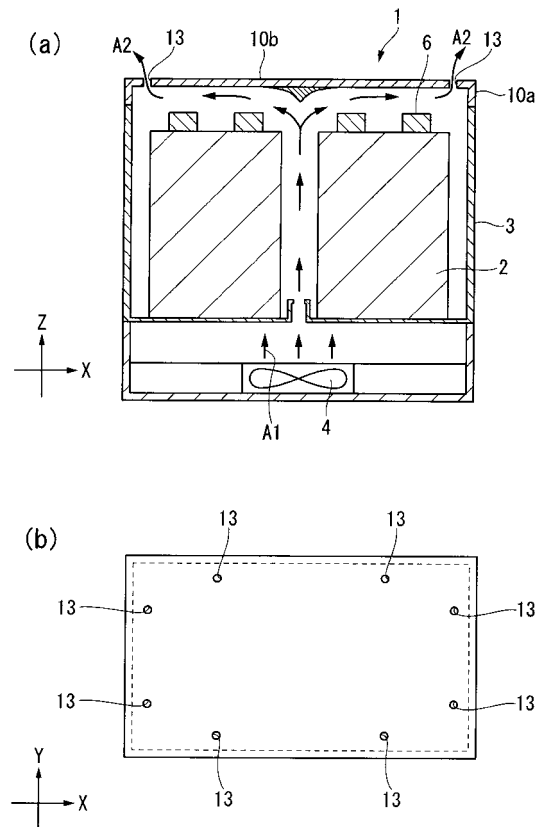
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 栗田 章央

東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 5H031 KK08

5H040 AA28 AS01 AS07 AT02 AT06 AY08