

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5709908号
(P5709908)

(45) 発行日 平成27年4月30日(2015.4.30)

(24) 登録日 平成27年3月13日(2015.3.13)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 M 2/12 (2006.01) HO 1 M 2/12 I O I
 HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 A

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-3981 (P2013-3981)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成25年1月11日 (2013.1.11)		三菱重工株式会社
(65) 公開番号	特開2014-135247 (P2014-135247A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成26年7月24日 (2014.7.24)	(74) 代理人	100134544
審査請求日	平成25年10月29日 (2013.10.29)		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】 組電池カバー、電池モジュール、及び電池システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

安全弁を有する複数の電池が積層されて構成される組電池の前記安全弁側を覆う組電池カバーにおいて、

複数の電池における前記安全弁が設けられている面である蓋面と間隔をあけて対向する天板部と、

前記天板部の外周縁から、前記電池の前記蓋面に隣接する側周面にまで延びる側周板部と、

前記天板部と前記側周板部とに囲まれたカバー内領域に設けられ、複数の前記電池の各安全弁から噴出したガスを、複数の電池が積層されている積層方向に対して垂直な方向に導くガスガイド部と、

を有し、

前記側周板部のうちで前記積層方向に広がる部分である側板部と、前記天板部とのうちの一方で、前記積層方向で複数の前記電池の各安全弁と重なる位置に、前記カバー内領域から外部へ貫通する開口が前記ガスにより形成される開放部が形成されている、

ことを特徴とする組電池カバー。

【請求項2】

請求項1に記載の組電池カバーにおいて、

前記ガスガイド部は、前記積層方向に対して垂直な方向に延び、前記カバー内領域における複数の前記電池の相互間の位置に設けられているガスガイド板である、

ことを特徴とする組電池カバー。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の組電池カバーにおいて、
前記開放部は、前記ガスの熱で溶融する樹脂で形成されている、
ことを特徴とする組電池カバー。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の組電池カバーにおいて、
前記開放部は、該開放部周りの部分よりも厚さが薄い、
ことを特徴とする組電池カバー。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の組電池カバーにおいて、
前記側周板部のうちで前記積層方向に広がる部分である前記側板部と、前記天板部との
うち、前記開放部が形成されていない他方は、金属板を有して形成されている、
ことを特徴とする組電池カバー。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の組電池カバーにおいて、
前記一方は、前記側板部である、
ことを特徴とする組電池カバー。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の組電池カバーにおいて、
前記天板部は、前記開放部に近づくに連れて前記蓋面との間の距離が大きくなるよう構
成されている、
ことを特徴とする組電池カバー。

20

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の組電池カバーと、
前記組電池と、
を備えていることを特徴とする電池モジュール。

【請求項 9】

安全弁を有する複数の電池が積層されて構成される組電池と、
複数の前記電池の各安全弁から噴出したガスを、複数の電池が積層されている積層方向
に対して垂直な方向に導くガスガイド部と、
複数の前記電池における前記安全弁が設けられている面である蓋面と間隔をあけて対向
配置され、機器を支持可能な機器支持板と、

30

複数の前記電池における前記蓋面と前記機器支持板との間に、前記蓋面と間隔をあけて
対向する天板部を有して、前記組電池の前記安全弁側を覆う組電池カバーと、を備え、
前記ガスガイド部は、前記機器支持板に設けられ、
前記組電池カバーの前記天板部で、複数の前記電池の各安全弁と対向する位置には、前
記組電池側から前記機器支持板側へ貫通する開口が前記ガスにより形成される開放部が形
成されている、

ことを特徴とする電池システム。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電池システムにおいて、
前記機器は、前記組電池の制御器である、
ことを特徴とする電池システム。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の電池システムにおいて、
前記機器は、複数の前記電池が積層されて構成される組電池である、
ことを特徴とする電池システム。

【請求項 12】

請求項 9 から 11 のいずれか一項に記載の電池システムにおいて、

50

前記組電池カバーは、複数の前記電池の各安全弁から噴出したガスを、複数の電池が積層されている積層方向に対して垂直な方向に導くガスガイド部を有する、
ことを特徴とする電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、安全弁を有する複数の電池が積層されて構成される組電池を覆う組電池カバー、組電池を備えている電池モジュール、電池モジュールを備えている電池システムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

複数の電池が積層されて構成される組電池では、多くの場合、各電池に設けられている安全弁の側の防塵や防滴等のため、組電池の安全弁側が蓋やカバー等で覆われている。

【0003】

以下の特許文献1に記載のシステムも、組電池と、この組電池の安全弁側を覆う蓋と、を備えている。このシステムでは、安全弁から噴出したガスを蓋外に排出するために、複数の電池が積層されている積層方向における蓋の端部に、排気ダクトを設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2011-870871号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1に記載のシステムでは、組電池を構成する複数の電池のうち、いずれか一の電池の安全弁からガスが噴出した場合、このガスは、一の電池を基準にして積層方向における排気ダクト側の電池上を通過して、この排気ダクトから外部へ排出される。このため、上記特許文献1に記載のシステムでは、噴出したガスにより、他の電池、特に、ガスが噴出した電池と隣接する電池が悪影響を受ける可能性が高いという問題点がある。具体的には、噴出した高温のガスが隣接する電池の上部を流れていくことにより、他の電池も高温のガスに晒されてしまい、結果として、他の電池に悪影響を及ぼすことが考えられる。

30

【0006】

そこで、本発明は、このような従来技術の問題点に着目し、複数の電池のうちの一の電池の安全弁からガスが噴出した場合でも、他の電池への悪影響を抑えることができる組電池カバー、電池モジュール、電池システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記問題点を解決するための発明に係る一態様としての組電池カバーは、

安全弁を有する複数の電池が積層されて構成される組電池の前記安全弁側を覆う組電池カバーにおいて、複数の電池における前記安全弁が設けられている面である蓋面と間隔をあけて対向する天板部と、前記天板部の外周縁から、前記電池の前記蓋面に隣接する側周面にまで延びる側周板部と、前記天板部と前記側周板部とに囲まれたカバー内領域に設けられ、複数の前記電池の各安全弁から噴出したガスを、複数の電池が積層されている積層方向に対して垂直な方向に導くガスガイド部と、を有し、前記側周板部のうちで前記積層方向に広がる部分である側板部と、前記天板部とのうちの一方で、前記積層方向で複数の前記電池の各安全弁と重なる位置に、前記カバー内領域から外部へ貫通する開口が前記ガスにより形成される開放部が形成されていることを特徴とする。

40

【0008】

当該組電池カバーでは、複数の電池のうちいずれかの電池の安全弁からガスが噴出し

50

ても、このガスの積層方向への流れがガスガイド部により規制されるため、ガスが噴出した電池に対して積層方向に並んでいる他の電池へのガスの悪影響を抑えることができる。さらに、当該組電池カバーでは、ガスガイド部により積層方向に対して垂直な方向に導かれたガスを開放部から組電池カバー外へ流出させることができる。このため、当該組電池カバーでは、電池の安全弁から噴出したガスの流れを、積層方向に対して垂直な方向に効率的に導くことができ、他の電池へのガスの悪影響をより抑えることができる。

【0009】

ここで、前記組電池カバーにおいて、前記ガスガイド部は、前記積層方向に対して垂直な方向に延び、前記カバー内領域における複数の前記電池の相互間の位置に設けられているガスガイド板であってもよい。

10

【0012】

前記開放部が形成されている前記組電池カバーにおいて、前記開放部は、前記ガスの熱で溶融する樹脂で形成されていてもよい。

【0013】

また、前記開放部が形成されている、以上のいずれかの前記組電池カバーにおいて、前記開放部は、該開放部周りの部分よりも厚さが薄くてもよい。

【0014】

また、前記開放部が形成されている、以上のいずれかの前記組電池カバーにおいて、前記側周板部のうちで前記積層方向に広がる部分である前記側板部と、前記天板部とのうち、前記開放部が形成されていない他方は、金属板を有して形成されていてもよい。

20

【0015】

当該組電池カバーでは、側板部と天板部とのうちで開放部が形成されている一方に対して、他方が金属板を有して形成されているため、他方はガスによる損傷を抑えることができ、開放部が形成されている一方側へガスを導くことができる。よって、当該組電池カバーでは、開放部が形成されている一方側から組電池カバー外へ、より確実にガスを流出させることができる。

【0016】

また、前記開放部が形成されている、以上のいずれかの前記組電池カバーにおいて、前記一方は、前記側板部であってもよい。

【0017】

この場合、前記天板部は、前記開放部に近づくに連れて前記蓋面との間の距離が大きくなるよう構成されていてもよい。

30

【0018】

当該組電池カバーでは、電池の安全弁から噴出したガスが開放部側に流れ易くなるため、開放部から組電池カバー外へ、より確実にガスを流出させることができる。

【0019】

前記問題点を解決するための発明に係る一態様としての電池モジュールは、以上のいずれかの前記組電池カバーと、前記組電池と、を備えていることを特徴とする。

【0020】

当該電池モジュールでは、以上で説明した組電池カバーを備えているので、ガスが噴出した電池に対して積層方向に並んでいる他の電池へのガスの悪影響を抑えることができる。

40

【0021】

前記問題点を解決するための発明に係る一態様としての電池システムは、安全弁を有する複数の電池が積層されて構成される組電池と、複数の前記電池の各安全弁から噴出したガスを、複数の電池が積層されている積層方向に対して垂直な方向に導くガスガイド部と、複数の前記電池における前記安全弁が設けられている面である蓋面と間隔をあけて対向配置され、機器を支持可能な機器支持板と、複数の前記電池における前記蓋面と前記機器支持板との間に、前記蓋面と間隔をあけて対向する天板部を有して、前記

50

組電池の前記安全弁側を覆う組電池カバーと、を備え、前記ガスガイド部は、前記機器支持板に設けられ、前記組電池カバーの前記天板部で、複数の前記電池の各安全弁と対向する位置には、前記組電池側から前記機器支持板側へ貫通する開口が前記ガスにより形成される開放部が形成されている、ことを特徴とする。

【0022】

当該電池システムでは、複数の電池のうちのいずれかの電池の安全弁からガスが噴出しても、このガスの積層方向への流れがガスガイド部により規制されるため、ガスが噴出した電池に対して積層方向に並んでいる他の電池へのガスの悪影響を抑えることができる。

【0024】

また、機器支持板を備えている前記電池システムにおいて、前記機器は、前記組電池の制御器であってもよいし、複数の前記電池が積層されて構成される組電池であってもよい。

10

【0026】

前記組電池カバーは、複数の前記電池の各安全弁から噴出したガスを、複数の電池が積層されている積層方向に対して垂直な方向に導くガスガイド部を有してもよい。

【発明の効果】

【0027】

本発明では、複数の電池のうちの一の電池の安全弁からガスが噴出した場合でも、他の電池への悪影響を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0028】

【図1】本発明に係る第一実施形態における電池モジュールの要部切欠斜視図である。

【図2】図1におけるII-II線断面図である。

【図3】図1におけるII-II線断面において、ガスが噴出した際の状態を示す説明図である。

【図4】図1におけるIV-IV線断面図である。

【図5】本発明に係る第一実施形態における電池の要部切欠斜視図である。

【図6】本発明に係る第一実施形態の変形例における電池モジュールの断面図である。

【図7】本発明に係る第二実施形態における電池システムの断面図である。

【図8】本発明に係る第三実施形態における電池システムの断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明に係る各種実施形態について、図面を用いて説明する。

【0030】

「第一実施形態」

まず、本発明に係る第一実施形態としての電池モジュールについて、図1～図5を用いて説明する。

【0031】

図1に示すように、本実施形態の電池モジュールMは、複数の電池1で構成される組電池10と、組電池10を覆う組電池カバー20と、を備えている。なお、本実施形態において、組電池10とは、複数の電池1で構成されるものを称し、電池モジュールMとは、複数の電池1で構成された組電池10と、組電池カバー20とを有して構成されるものを称することとする。また、本実施形態では、電池1として、リチウムイオン二次電池を一例にとって説明する。

40

【0032】

電池1は、図5に示すように、複数の正極板2と、複数の負極板3と、負極板3を覆うセパレータ4と、電解液(不図示)と、これらを収納するセルケース5と、を備えている。

【0033】

各電極板2, 3は、矩形シート状の集電体に活物質等を塗工されている本体と、矩形シ

50

ート状の部分の縁から延びているタブとを有している。負極板 3 の負極板本体 3 a は、セパレータ 4 により完全に覆われ、負極板 3 のタブ 3 b は、一部がセパレータ 4 から露出している。セパレータ 4 は、絶縁性及び耐電解液性を有する樹脂、例えば、ポリエチレンやポリプロピレンのようなポリオレフィン等で形成されている。

【 0 0 3 4 】

複数の正極板 2 と、それぞれがセパレータ 4 で覆われている複数の負極板 3 とは、タブ 2 b , 3 b が設けられている側が互いに同じ側になるよう、交互に重ね合わされて、電極積層体を形成している。なお、以下では、複数の正極板 2 及び複数の負極板 3 が積層されている方向を Z 方向、各電極板 2 , 3 の本体 2 a , 3 a に対してタブ 2 b , 3 b が設けられている方向を Y 方向、Y 方向及び Z 方向に垂直な方向を X 方向とする。また、Y 方向において、各電極板 2 , 3 の本体 2 a , 3 a に対してタブ 2 b , 3 b が設けられている側を (+) Y 側とする。

10

【 0 0 3 5 】

セルケース 5 は、アルミニウム等の金属で形成されている。このセルケース 5 は、電極積層体が入る直方体状の収納凹部が形成されているケース本体 5 A と、このケース本体 5 A の矩形状の開口を塞ぐ矩形状の蓋 5 B と、を有している。ここで、蓋 5 B の外側表面を蓋面 5 B a とし、ケース本体 5 A の外側表面のうちで、蓋面 5 B a に隣接する面を側周面 5 A a とする。また、側周面 5 A a のうちで、Z 方向で背合せの関係にある面を第一側面 5 A b、X 方向で背合せの関係にある面を第二側面 5 A c とする。

【 0 0 3 6 】

20

セルケース 5 の蓋 5 B には、正極端子 6 及び負極端子 7 がそれぞれ絶縁材を介して固定されている。さらに、この蓋 5 B には、セルケース 5 の内圧が所定以上になったときに動作して、内部のガスを逃がす安全弁 8 も設けられている。正極端子 6、負極端子 7、安全弁 8 は、X 方向に並んでおり、安全弁 8 は、正極端子 6 と負極端子 7 との間に位置している。

【 0 0 3 7 】

正極端子 6 及び負極端子 7 は、いずれも、蓋 5 B を貫通した状態で蓋 5 B に固定され、セルケース 5 の内側及び外側に突出している。正極端子 6 には、リードを介して正極板 2 のタブ 2 b が接続され、負極端子 7 には、リードを介して負極板 3 のタブ 3 b が接続されている。

30

【 0 0 3 8 】

組電池 1 0 を構成する複数の電池 1 は、図 1 に示すように、セルケース 5 の蓋面 5 B a がいずれも (+) Y 側を向き、互いの第一側面 5 A b が対向した状態で、Z 方向に並んでいる。電池モジュール M は、以上で説明した組電池 1 0 及び組電池カバー 2 0 の他、複数の電池 1 相互間に配置された絶縁板 1 1 と、複数の電池 1 の底に配置される電池支持プレート 1 3 と、各電池 1 の電極端子相互を電氣的に接続するバスバー 1 4 と、を備えている。

【 0 0 3 9 】

複数の電池 1 の積層方向である Z 方向で互いに隣接する二つの電池 1 は、一方の電池 1 の正極端子 6 と他方の電池 1 の負極端子 7 とがバスバー 1 4 で連結されている。バスバー 1 4 は、固定ボルト 1 5 により、各電極端子 6 , 7 と接続されている。

40

【 0 0 4 0 】

組電池カバー 2 0 は、図 1、図 2 及び図 4 に示すように、組電池 1 0 を構成する各電池 1 の (+) Y 側、つまり安全弁 8 側を覆って、安全弁 8、各電極端子 6 , 7、バスバー 1 4 の防塵や防滴等の目的で設けられるものである。この組電池カバー 2 0 は、複数の電池 1 の蓋面 5 B a と間隔をあけて対向する天板部 2 1 と、天板部 2 1 の外周縁から組電池 1 0 の側周面 1 9 の (+) Y 側の部分にまで延びる側周板部 2 2 と、複数の電池 1 の各安全弁 8 から噴出したガスを Z 方向 (積層方向) に対して垂直な方向に導くガスガイド部 2 9 と、を有している。この組電池カバー 2 0 では、天板部 2 1 と側周板部 2 2 とで囲まれる領域がカバー内領域を形成し、ここに、組電池 1 0 の安全弁 8 側の部分が入り込む。

50

【0041】

天板部21、側周板部22及びガスガイド部29は、いずれも、ABS樹脂等の樹脂で形成されている。但し、天板部21には、電池モジュールMの上部に配置され得る機器等を考慮して、(-)Y側つまり組電池10側の面が金属である鋼板(金属板)21sを配置することができる。

【0042】

組電池10の側周面19は、複数の電池1の第一側面5Abのうち、Z方向に最も互いに離れている第一側面5Abで形成されている一対の第一組電池側面19bと、複数の電池1の各第二側面5Acで形成される一対の第二組電池側面19cとを有する。このため、組電池カバー20の側周板部22も、第一組電池側面19bの(+)Y側の部分にまで延びる一対の第一カバー側板部26と、第二組電池側面19cの(+)Y側の部分にまで延びる一対の第二カバー側板部23とを有している。一対の第二カバー側板部23のうち、一方の第二カバー側板部23aは、天板部21から組電池10に近づくに連れて次第に他方の第二カバー側板部23bから遠ざかる傾斜板部24と、この傾斜板部24の端部から(-)Y側に延びる第二側板対向部25と、を有している。

10

【0043】

第二カバー側板部23aの傾斜板部24には、アクセス孔27及び開放部28が形成されている。アクセス孔27は、組電池10から出力される電力を外部に供給するための電源ケーブルや、組電池10の各種状態を検知するための各種センサ(図示せず)からの信号等が流れる信号ケーブル等が通される孔である。また、開放部28は、万一、電池1の安全弁8からガスが噴出した場合に、カバー内領域から外部へ貫通する開口が電池1の安全弁8から噴出したガスにより形成される部分である。この開放部28は、組電池10を構成する複数の電池1の各安全弁8とZ方向で重なる位置に形成されている。また、この開放部28は、この開放部28の周りの部分よりも樹脂の厚さが薄く形成されている。

20

【0044】

ガスガイド部29は、Z方向(積層方向)に対して垂直な方向に広がり、Z方向における複数の電池1相互間の位置に設けられている複数のガスガイド板で構成されている。したがって、以下では、ガスガイド部29をガスガイド板29とも言う。このガスガイド板29のX方向における一方の端部は、一対の第二カバー側板部23のうち一方の第二カバー側板部23aに接合され、他方の端部は、他方の第二カバー側板部23bに接合されている。また、このガスガイド板29の(+)Y側の縁は、天板部21に接している。また、このガスガイド板29の(-)Y側の縁は、バスター14と緩衝しないよう、バスター14よりも(+)Y側に位置している。

30

【0045】

次に、以上で説明した電池モジュールMの作用について説明する。

【0046】

本実施形態では、図3に示すように、組電池10を構成する複数の電池1のうち、いずれかの電池1の安全弁8から(+)Y側に向かって高温のガスGが万一噴出すると、このガスGは、安全弁8の(+)Y側に位置している天板部21の鋼板21sに沿って流れる。つまり、天板部21の鋼板21sがY方向に対して垂直な方向に広がっているため、ガスGは、主としてY方向に垂直なZ方向及びX方向に流れる。

40

【0047】

Z方向に流れたガスGは、このガスGが噴出した電池1と、この電池1にZ方向で隣接する他の電池1との間の位置に配置されているガスガイド板29により、向きが変えられ、主としてX方向に流れる。

【0048】

X方向に流れたガスGは、組電池カバー20の一対の第二カバー側板部23に接する。本実施形態では、一対の第二カバー側板部23のうち一方の第二カバー側板部23aには、開放部28が形成されている。開放部28は、前述したように、この開放部28の周囲よりも厚さが薄いため、開放部28の周囲よりもこの開放部28の方が、ガスGの熱に

50

よる溶融で先に開口する。この開放部 28 が開口すると、ガス G はこの開口から集中的に組電池カバー 20 外へ流出する。

【0049】

以上のように、組電池 10 を構成する複数の電池 1 のうち、いずれかの電池 1 の安全弁 8 から高温のガスが噴出すると、このガスは、天板部 21 及びこの安全弁 8 に最も近いガスガイド板 29 によりその流れ方向が規制されて、第二カバー側板部 23 a 側に向かい、この第二カバー側板部 23 a に形成されている開放部 28 から組電池カバー 20 外に流出する。したがって、本実施形態では、いずれかの電池 1 の安全弁 8 から高温のガスが噴出して、この電池 1 に対して Z 方向で隣接する他の電池 1 の (+) Y 側を流れるガスを抑制でき、他の電池 1 へのガスによる悪影響を抑えることができる。

10

【0050】

なお、本実施形態でも、例えば、ある電池 1 から噴出したガスの一部は、ガスガイド板 29 と電池 1 の蓋面 5 B a との間を抜けて、Z 方向で隣接する他の電池 1 の (+) Y 側を流れる場合がある。また、例えば、ある電池 1 から噴出したガスの一部は、ガスガイド板 29 の一部が溶融により開口が形成されると、このガスガイド板 29 の開口から、Z 方向で隣接する他の電池 1 の (+) Y 側を流れる場合がある。以上のように、ある電池 1 から噴出したガスの一部は、この電池 1 に対して Z 方向で隣接する他の電池 1 の (+) Y 側を流れる場合がある。しかしながら、繰り返すことになるが、本実施形態では、組電池カバー 20 がガスガイド板 29 を有するため、Z 方向で隣接する他の電池 1 の (+) Y 側を流れるガスを抑制できる。

20

【0051】

「第一実施形態の変形例」

次に、以上で説明した第一実施形態における組電池カバーの変形例について、図 6 を用いて説明する。

【0052】

本変形例の組電池カバー 20 A は、第一実施形態における組電池カバー 20 の天板部 21 の構成を若干変えたものである。第一実施形態における組電池カバー 20 の天板部 21 は、電池 1 の蓋面 5 B a に対して平行である。一方、本変形例における組電池カバー 20 A の天板部 21 A は、開放部 28 が形成されている一方の第二カバー側板部 23 a 側である (+) X 側に向かうに連れて、電池 1 の蓋面 5 B a との距離が大きくなるよう、傾斜している。なお、本変形例の天板部 21 A も、第一実施形態の天板部 21 と同様、樹脂と鋼板 21 s とで形成されている。

30

【0053】

狭い空間と広い空間とがある場合、ガスは、基本的に広い空間側に多く流れる。本変形例の場合、カバー内領域で安全弁 8 を基準にして (+) X 側が広い空間になるため、電池 1 から噴出したガスは、開放部 28 が形成されている (+) X 側に流れやすくなる。よって、本変形例では、ガスを効率的に開放部 28 へ向かわせることができ、その結果、Z 方向で隣接する他の電池 1 の (+) Y 側を流れるガスをより抑制できる。

【0054】

「第一実施形態の他の変形例」

40

第一実施形態及び以上の変形例は、いずれも、一对の第二カバー側板部 23 のうちの一方の第二カバー側板部 23 a にのみ開放部 28 を形成しているが、他方の第二カバー側板部 23 b にのみ開放部 28 を形成しても、両方の第二カバー側板部 23 a, 23 b に開放部 28 を形成してもよい。

【0055】

なお、一对の第二カバー側板部 23 の両方に開放部 28 を形成し、且つ以上の変形例のように天板部を傾斜させる場合、天板部のうちで、X 方向における安全弁 8 と同じ位置の部分を基準にして、(+) X 側の天板部を (+) X 側に向かうに連れて電池 1 の蓋面 5 B a との距離が大きくなるよう傾斜させ、(-) X 側の天板部を (-) X 側に向かうに連れて電池 1 の蓋面 5 B a との距離が大きくなるよう傾斜させるとよい。

50

【 0 0 5 6 】

また、ここでは、開放部 2 8 を第二カバー側板部 2 3 に形成しているが、これは、電池 1 の安全弁 8 から噴出したガスを組電池 1 0 の X 側に流出させるためであり、このガスを組電池 1 0 の (+) Y 側に流出させる場合には、開放部 2 8 を天板部 2 1 に形成してもよい。この場合、天板部 2 1 の少なくとも開放部 2 8 の部分には鋼板 2 1 s を設けない。また、この場合、以上の第一実施形態及び変形例の天板部 2 1 と同様に、側周部の一部を樹脂と鋼板 2 1 s とで形成してもよい。

【 0 0 5 7 】

また、開放部 2 8 は、この開放部 2 8 の周りの部分よりも厚さが薄く形成されていなくてもよく、少なくとも、天板部 2 1 と第二カバー側板部 2 3 とのうちで開放部 2 8 として機能する方が、開放部 2 8 として機能しない方に対して相対的にガスにより相対的に開放し易い構成であればよい。例えば、第一実施形態では、天板部 2 1 が鋼板 2 1 s を有して構成されている関係で、この天板部 2 1 はガスにより開放し難い構成であるため、第二カバー側板部 2 3 は相対的にガスにより開放し易い構成である。このため、以上の実施形態及び変形例において、開放部 2 8 がこの開放部 2 8 の周りの部分よりも厚さが薄く形成されていなくてもよい。なお、この場合、第二カバー側板部 2 3 の特定の位置が開放部 2 8 を形成するのでなく、第二カバー側板部 2 3 の全体が開放部 2 8 として機能する。

また、天板部 2 1、側周板部 2 2 及びガスガイド部 2 9 は、いずれも、ABS 樹脂等の樹脂で形成されていなくてもよく、金属板で形成してもよい。天板部 2 1、側周板部 2 2 及びガスガイド部 2 9 を金属板で形成した場合、開放部 2 8 の部分のみ、ガスの熱で溶融する樹脂等で形成する必要がある。さらに、開放部 2 8 は、ガスの熱で溶融する樹脂等で形成される場合に限られず、内圧の上昇で開放する圧力弁を代用してもよい。

【 0 0 5 8 】

「第二実施形態」

次に、本発明に係る第二実施形態としての電池システムについて、図 7 を用いて説明する。

【 0 0 5 9 】

本実施形態の電池システムは、複数の電池モジュール M b と、複数の電池モジュール M b を制御する制御器 3 0 と、この制御器 3 0 を支える機器支持板 3 1 と、これらが収納される収納容器 4 0 と、を備えている。

【 0 0 6 0 】

複数の電池モジュール M b のそれぞれは、第一実施形態の電池モジュール M と同様、複数の電池 1 が Z 方向に並んで構成される組電池 1 0 と、この組電池 1 0 の安全弁 8 側を覆う組電池カバー 2 0 B と、複数の電池 1 相互間に配置された絶縁板 1 1 と、複数の電池 1 の底に配置される電池支持プレート 1 3 と、各電池 1 の電極端子 6, 7 相互を電氣的に接続するバスバー 1 4 と、を備えている。

【 0 0 6 1 】

本実施形態において、電池モジュール M b を構成する組電池 1 0、絶縁板 1 1、電池支持プレート 1 3、及びバスバー 1 4 は、第一実施形態と同様である。一方、本実施形態の組電池カバー 2 0 B は、第一実施形態の組電池カバー 2 0 と若干異なっている。

【 0 0 6 2 】

本実施形態の組電池カバー 2 0 B は、第一実施形態におけるガスガイド部 2 9 を有していない。また、本実施形態の組電池カバー 2 0 B における天板部 2 1 B は、全て樹脂で形成され、一部に開放部 2 8 B が形成されている。この開放部 2 8 B は、天板部 2 1 B 中で、X 方向及び Z 方向で、複数の電池 1 の各安全弁 8 の位置と同じ位置に形成されている。この開放部 2 8 B も、第一実施形態の開放部 2 8 と同様、この開放部 2 8 B の周りの部分よりも厚さが薄く形成されている。

【 0 0 6 3 】

収納容器 4 0 は、電池モジュール M b を支える底板 4 1 と、複数の電池モジュール M b の相互間に配置されている仕切板 4 2 と、を有している。収納容器 4 0 の仕切板 4 2 は、

底板 4 1 に固定されている。この仕切板 4 2 の (+) Y 側には、金具 3 8 を介して、機器支持板 3 1 が設けられている。この機器支持板 3 1 は、複数の電池モジュール M b における組電池カバー 2 0 B に対して、(+) Y 側に位置している。

【 0 0 6 4 】

機器支持板 3 1 の (-) Y 側の面、つまり電池モジュール M b 側の面には、ガスガイド部 3 9 が設けられている。機器支持板 3 1 及びガスガイド部 3 9 は、いずれも金属で形成されている。なお、これらは、他の材料、例えば、樹脂で形成されていてもよい。ガスガイド部 3 9 も、以上で説明した実施形態及び変形例と同様、Z 方向 (積層方向) に対して垂直な方向に広がり、Z 方向における複数の電池 1 相互間の位置に設けられている複数のガスガイド板で構成されている。よって、以下では、ガスガイド部 3 9 をガスガイド板 3 9 とも言う。ガスガイド板 3 9 の (-) Y 側の縁は、組電池カバー 2 0 B と緩衝しないよう、組電池カバー 2 0 B よりも (+) Y 側に位置している。

10

【 0 0 6 5 】

次に、以上で説明した電池システムの作用について説明する。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、組電池 1 0 を構成する複数の電池 1 のうち、いずれかの電池 1 の安全弁 8 から (+) Y 側に向かって高温のガスが万一噴出すると、このガスは、安全弁 8 の (+) Y 側に位置している組電池カバー 2 0 B の天板部 2 1 B に向かう。

【 0 0 6 7 】

天板部 2 1 B には、前述したように、開放部 2 8 B が形成されている。しかも、この開放部 2 8 B は、開放部 2 8 B の周囲よりも厚さが薄いため、開放部 2 8 B の周囲よりもこの開放部 2 8 B の方が、ガスの熱による溶融で先に開口する。この開放部 2 8 B が開口すると、ガスはこの開口から、(+) Y 側に向かって集中的に組電池カバー 2 0 B 外へ流出する。

20

【 0 0 6 8 】

組電池カバー 2 0 B から (+) Y 側に向かって噴出したガスは、組電池カバー 2 0 B の天板部 2 1 B の (+) Y 側に位置している機器支持板 3 1 に沿って流れ始める。つまり、この機器支持板 3 1 は、Z 方向に対して垂直な方向に広がっているため、ガスは、主として Y 方向に垂直な Z 方向及び X 方向に流れる。

【 0 0 6 9 】

Z 方向に流れたガスは、このガスが噴出した電池 1 と、この電池 1 に Z 方向で隣接する他の電池 1 との間の位置に配置されているガスガイド板 3 9 により、向きが変えられ、主として X 方向に流れる。

30

【 0 0 7 0 】

X 方向に流れたガスは、組電池カバー 2 0 B と機器支持板 3 1 との間から流出する。

【 0 0 7 1 】

以上のように、組電池 1 0 を構成する複数の電池 1 のうち、いずれかの電池 1 の安全弁 8 から高温のガスが噴出すると、このガスは、組電池カバー 2 0 B の開放部 2 8 B から機器支持板 3 1 に向かって流出する。そして、この安全弁 8 に最も近いガスガイド板 3 9 によりその流れ方向が Z 方向 (積層方向) に垂直な方向に規制されて、組電池カバー 2 0 B と機器支持板 3 1 との間から流出する。したがって、本実施形態では、いずれかの電池 1 の安全弁 8 から高温のガスが噴出し、組電池カバー 2 0 B の開放部 2 8 B から機器支持板 3 1 に向かって流出しても、組電池カバー 2 0 B と機器支持板 3 1 との間を Z 方向 (積層方向) に流れず、他の電池 1 へのガスによる悪影響を抑えることができる。

40

【 0 0 7 2 】

なお、本実施形態では、ある電池 1 の安全弁 8 から噴出したガスの一部は、この安全弁 8 の (+) Y 側に位置している開放部 2 8 B が開放する前に、カバー内領域において、この電池 1 に対して Z 方向で隣接する他の電池 1 側に流れることも考えられる。しかしながら、本実施形態では、ガスが噴出した安全弁 8 の (+) Y 側に位置している開放部 2 8 B が開放すれば、ガスはカバー内領域外に流出した後、組電池カバー 2 0 B と機器支持板 3

50

1 との間を X 方向に流れるため、Z 方向で並ぶ他の電池 1 へのガスによる悪影響を抑えることができる。

【0073】

なお、本実施形態の組電池カバー 20B にも、第一実施形態の組電池カバー 20 と同様に、ガスガイド部 29 を設けてもよい。このように、本実施形態の組電池カバー 20B にも、ガスガイド部 29 を設けることにより、第一実施形態と同様、カバー内領域において、Z 方向で隣接する他の電池 1 の (+) Y 側に流れるガス量を抑制できる。

【0074】

「第三実施形態」

次に、本発明に係る第三実施形態としての電池システムについて、図 8 を用いて説明する。

10

【0075】

本実施形態の電池システムは、複数の電池モジュール M_c と、複数の電池モジュール M_c を X 方向及び Z 方向に並べて収納する収納棚 50 と、を備えている。なお、図示されていないが、この収納棚 50 には、複数の電池モジュール M_c を制御する制御器も収納されてもよい。

【0076】

複数の電池モジュール M_c のそれぞれは、第一実施形態の電池モジュール M と同様、複数の電池 1 が Z 方向に並んで構成される組電池 10 と、複数の電池 1 相互間に配置された絶縁板 11 と、複数の電池 1 の底に配置される電池支持プレート 13 と、各電池 1 の電極端子 6, 7 相互を電氣的に接続するバスバー 14 と、を備えている。但し、本実施形態の電池モジュール M_c は、第一及び第二実施形態の電池モジュール M, M_b における組電池カバーを備えていない。

20

【0077】

収納棚 50 は、Z 方向に延びて Y 方向に並んでいる複数の機器支持板 51 と、Z 方向に並ぶ複数の電池モジュール M_c の相互間を仕切る仕切板 52 と、を有している。Y 方向に並んでいる複数の機器支持板 51 のうち、Y 方向で隣接する 2 枚の機器支持板 51 の相互間隔は、電池モジュール M_c の Y 方向の寸法よりも大きい。

【0078】

機器支持板 51 の (-) Y 側の面、つまり電池モジュール M_c における安全弁 8 側の面には、ガスガイド部 59 が設けられている。機器支持板 51 及びガスガイド部 59 は、いずれも金属で形成されている。なお、これらは、他の材料、例えば、樹脂で形成されていてもよい。ガスガイド部 59 は、Z 方向 (積層方向) に対して垂直な方向に広がり、Z 方向における複数の電池 1 相互間の位置に設けられている複数のガスガイド板で構成されている。よって、以下では、ガスガイド部 59 をガスガイド板 59 とも言う。このガスガイド板 59 の (-) Y 側の縁は、電池モジュール M_c のバスバー 14 と緩衝しないよう、このバスバー 14 よりも (+) Y 側に位置している。

30

【0079】

次に、以上で説明した電池システムの作用について説明する。

【0080】

本実施形態では、組電池 10 を構成する複数の電池 1 のうち、いずれかの電池 1 の安全弁 8 から (+) Y 側に向かって高温のガスが万一噴出すると、このガスは、安全弁 8 の (+) Y 側に位置している収納棚 50 の機器支持板 51 に向かう。

40

【0081】

この機器支持板 51 は、Z 方向に対して垂直な方向に広がっているため、ガスは、主として Y 方向に垂直な Z 方向及び X 方向に流れる。Z 方向に流れたガスは、このガスが噴出した電池 1 と、この電池 1 に Z 方向で隣接する他の電池 1 との間の位置に配置されているガスガイド板 59 により、向きが変えられ、主として X 方向に流れる。

【0082】

以上のように、組電池 10 を構成する複数の電池 1 のうち、いずれかの電池 1 の安全弁

50

8 から高温のガスが万一噴出すると、このガスは、機器支持板 5 1 に向かって流れる。そして、この安全弁 8 に最も近いガスガイド板 5 9 によりその流れ方向が Z 方向（積層方向）に垂直な方向に規制されて、X 方向へ流れる。したがって、本実施形態でも、いずれかの電池 1 の安全弁 8 から高温のガスが噴出して、この電池 1 に対して Z 方向で隣接する他の電池 1 の（+）Y 側を流れるガス量を抑制でき、他の電池 1 へのガスによる悪影響を抑えることができる。

【0083】

なお、本実施形態の電池モジュール M c においても、第二実施形態の電池モジュール M b の組電池カバー 2 0 B と同様の組電池カバーを備えていてもよい。さらに、この組電池カバーにも、第一実施形態の組電池カバー 2 0 と同様に、ガスガイド部 2 9 を設けてもよい。

10

【0084】

以上のように本発明の組電池カバー等の好適な各実施形態について説明したが、本発明は、上記各実施形態に限定されるべきものではなく、特許請求の範囲に表現された思想および範囲を逸脱することなく、種々の変形、追加、及び省略が当業者によって可能である。

また、上記各実施形態では、電池として、特にリチウムイオン二次電池を例にとって説明したが、本発明はこれに限られず、安全弁が設けられた電池であれば他の電池であってもよい。

【符号の説明】

20

【0085】

1：電池、5：セルケース、5 B：蓋、5 B a：蓋面、5 A a：側周面、5 A b：第一側面、5 A c：第二側面、6：正極端子（電極端子）、7：負極端子（電極端子）、8：安全弁、10：組電池、14：バスバー、19：側周面、19 b：第一組電池側面、19 c：第二組電池側面、20, 20 A, 20 B：組電池カバー、21, 21 A, 21 B：天板部、21 s：鋼板、22：側周板部、23, 23 a, 23 b：第二カバー側板部、24：傾斜板部、26：第一カバー側板部、28, 28 B：開放部、29, 39, 59：ガスガイド部（ガスガイド板）、30：制御器、31, 51：機器支持板、40：収容容器、42, 52：仕切板、50：収納棚、M, M b, M c：電池モジュール

【図5】

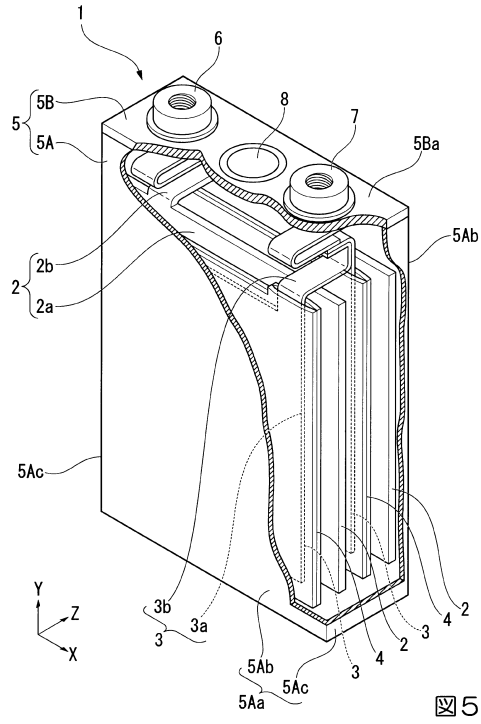


図5

【図6】

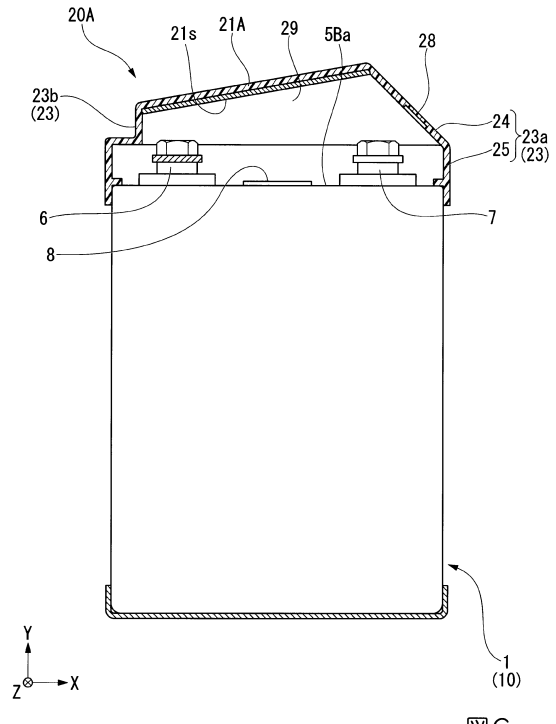


図6

【図7】

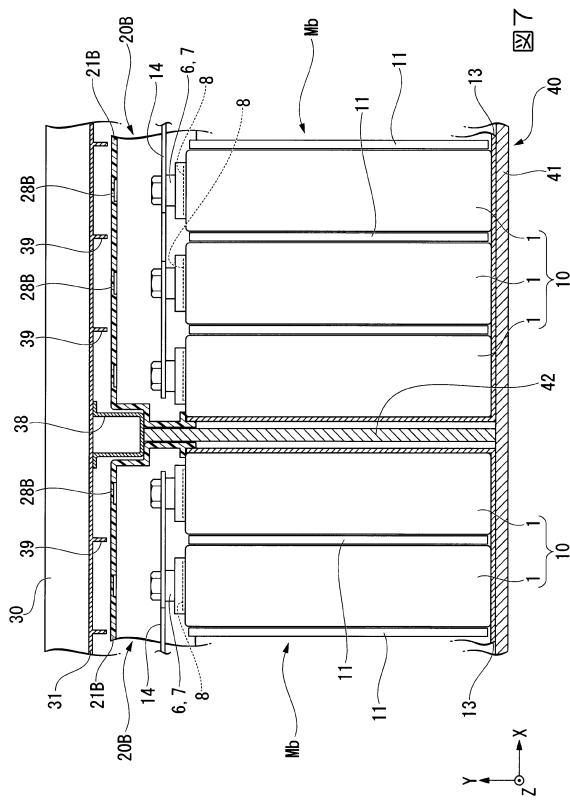


図7

【図8】

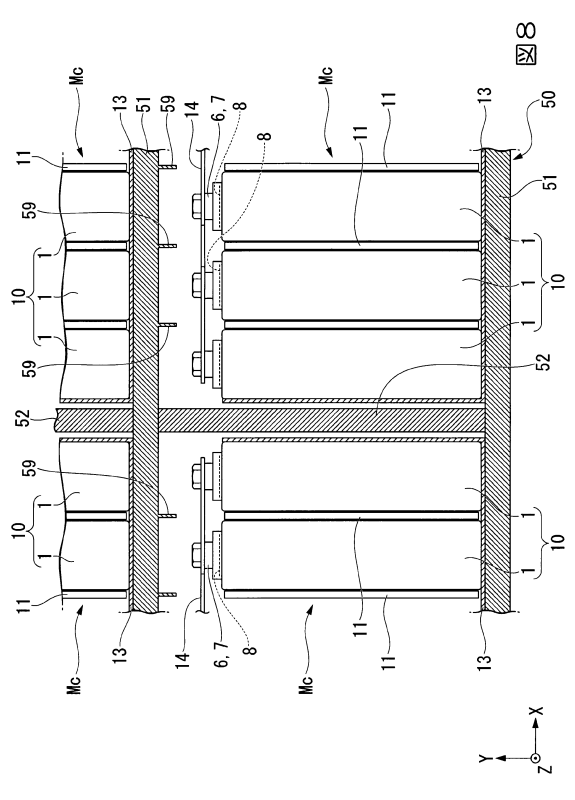


図8

フロントページの続き

(72)発明者 橋本 英樹
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 高木 康晴

(56)参考文献 特開2010-140695(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/12

H01M 2/10