

(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2009-252553

(P2009-252553A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 2/10 (2006.01)	HO 1M 2/10 S	5HO31
HO 1M 10/50 (2006.01)	HO 1M 2/10 Y	5HO40
	HO 1M 10/50	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-99546 (P2008-99546)
 (22) 出願日 平成20年4月7日 (2008.4.7)

(71) 出願人 00005382
 古河電池株式会社
 神奈川県横浜市保土ヶ谷区星川2丁目4番
 1号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

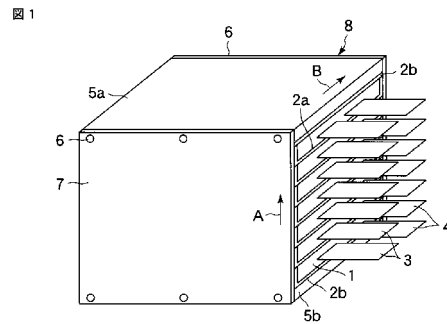
(54) 【発明の名称】 組電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】 放熱性と耐振性に優れた組電池モジュールを提供することを課題とする。

【解決手段】 扁平形単電池 1 と扁平形単電池 1 間に熱伝導性シート 2 a を配置して単電池 1 の積層体が構成され、該積層体は外装ケースにより固定された組電池モジュールであって、前記熱伝導性シート 2 a は、前記積層体の積層方向に沿う面は外装ケース 8 に接し、積層体の積層方向と直交する方向に沿う面は単電池 1 に接して配置されていることを特徴とする組電池モジュール。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

扁平形単電池と扁平形単電池間に熱伝導性シートを配置して単電池の積層体が構成され、該積層体は外装ケースにより固定された組電池モジュールであって、

前記熱伝導性シートは、前記積層体の積層方向に沿う面は外装ケースに接し、積層体の積層方向と直交する方向に沿う面は単電池に接して配置されていることを特徴とする組電池モジュール。

【請求項 2】

熱伝導性シートは両面に粘着性を持たせた両面粘着性熱伝導性シートであることを特徴とする請求項 1 記載の組電池モジュール。

10

【請求項 3】

前記熱伝導性シートと接する外装ケースが金属製のケースであることを特徴とする請求項 1 若しくは請求項 2 記載の組電池モジュール。

【請求項 4】

前記熱伝導性シートと接する外装ケースが放熱構造であることを特徴とする請求項 1 若しくは請求項 2 記載の組電池モジュール。

【請求項 5】

前記熱伝導性シートと接する外装ケースに発熱体を取り付けてあることを特徴とする請求項 1 若しくは請求項 2 記載の組電池モジュール。

【請求項 6】

前記外装ケースに取り付けた発熱体は、電池温度が、電池の放電特性が低下する温度以下になると発熱することを特徴とする請求項 5 記載の組電池モジュール。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、扁平形単電池を組み込み、温度制御と耐震性を有する組電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電池は、電圧や容量を上げるため、電池を直列接続や並列接続、またはそれらを組み合わせた接続をし、組電池として使われることが多い。組電池方法として単電池をテープで固定したり、熱収縮チューブで固定したり、ハードケースに収納する方法が一般的である。しかし、単にテープで固定したり、熱収縮チューブで固定したり、ハードケースに収納するだけでは、電池自体の発熱による熱が放熱せずに蓄積し、電池の温度が高くなってしまい、短寿命になってしまう。

30

【0003】

特に、近年は、急速充電や急速放電に手使用される場面が多く、更に電池の温度が高くなりやすく、寿命を縮める原因となっている。特に、扁平形電池の長側面同士を接するように組電池にした場合は、放熱経路が無く、中央部に位置する電池の電極の温度が非常に高くなり、端部の電池より早期に寿命に至り、結果的に組電池としての寿命が短くなって

40

【0004】

このような課題を解決するため、特許文献 1 では、単電池間に隙間を開け、そこに冷却風を流して冷却する空冷方式が提案されている。また、特許文献 2 では、単電池間に冷却液を循環させる水冷方式が提案されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 108750 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 346924 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

しかしながら、これらの方式では単電池間に冷却風や冷却液を循環させるための隙間が必要になり、その分組電池モジュールの大きさが大きくなってしまふ。

また、これら方式の組電池モジュールを、電気自動車や航空機などの常に大きな衝撃が加わる移動体に使用した場合、単電池間に隙間を設けているために耐振設計が複雑になってしまい十分な耐振構造を得ることが難しい。更に、殆んど電池において、0 以下の低温時は放電性能が悪く、-30 以下になると殆んど容量が取り出せなくなってしまう。

【0006】

本発明はこうした事情を考慮してなされたもので、従来と比べ放熱性と耐振性に優れた組電池モジュール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】

本発明に係る組電池モジュールは、扁平形単電池と扁平形単電池間に熱伝導性シートを配置して単電池の積層体が構成され、該積層体は外装ケースにより固定された組電池モジュールであって、前記熱伝導性シートは、前記積層体の積層方向に沿う面は外装ケースに接し、積層体の積層方向と直交する方向に沿う面は単電池に接して配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、扁平形単電池が充放電で発熱し、電池温度が上昇した場合、電池の熱が熱伝導性シートから外装ケースに伝い放熱され、電池温度の上昇が抑制される。また、0 以下の低温時は、外装ケースに設けた発熱体により電池を加温することで、十分な放電容量が得られる。

また、熱伝導性シートを両面粘着性の熱伝導性シートとすることで、扁平形単電池と隙間無く良好に接することができ放熱性が向上する。更に、単電池同士が固定し一体構造となり、衝撃による位置ずれなどが無くなり耐振性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の組電池モジュールについて更に詳しく説明する。

(1) 上述したように、本発明の組電池モジュールは、扁平形単電池と扁平形単電池間に熱伝導性シートを配置してなる単電池の積層体は、外装ケースにより固定された組電池モジュールであり、熱伝導性シートは、前記積層体の積層方向に沿う面は外装ケースに接し、積層体の積層方向と直交する方向に沿う面は単電池に接して配置されている。

ここで、熱伝導性シートは、両面に粘着性を持たせた両面粘着性熱伝導性シートにすることが好ましい。これにより、積層体の扁平形単電池同士は隙間無く良好に接することができ放熱性が向上する。また、単電池同士が固定し一体構造となり、衝撃による位置ずれなどが無くなり耐振性が向上する。

【0010】

(2) 上記モジュールにおいて、熱伝導性シートと接する外装ケースは金属製のケースであることが好ましい。これにより単電池で生じた熱の放熱性が向上する。また、前記熱伝導性シートと接する外装ケースは放熱構造であることが好ましい。具体的には、例えば、熱伝導性シートと接する外装ケースに放熱フィンが取り付けられている場合が挙げられる。

また、単電池の温度が0 以下の低温時は放電性能が悪い（急速放電ができないことがある）ことより、単電池を発熱体（ヒータ）等により加温することが好ましい。この場合、単電池の加温は、例えば、電池温度が0 未満になったら発熱体のスイッチをONし、電池温度が0 以上になったらスイッチをOFFするといった、ON-OFF制御を行うことが可能である。なお、発熱体は外装ケースの所望の位置に貫通口を設け、該貫通口に挿通させたり、外装ケースの表面に当接させたりするなどして設けることが可能である。また、発熱体の電源は単電池から供給することも可能である。

【0011】

10

20

30

40

50

以下に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、本発明は以下の実施形態のみに限定されるものではない。

(第1の実施形態)

図1及び図2を参照する。図1は本実施形態に係る組電池モジュールの概略的な斜視図、図2は図1の組電池モジュールにおいて外装ケース板を取り付ける前の状態を示す説明図を示す。

【0012】

図中の符番1は、両面が粘着性の厚み0.5mmの両面粘着性熱伝導性シート2a, 2bを介して積層された扁平形単電池(以下、単に単電池と呼ぶ)である。単電池1は、正極端子3及び負極端子4を備えている。熱伝導性シート2aは単電池1と単電池1間に配置されて互いに接しており、熱伝導性シート2bは単電池1と上部の厚み10mmのアルミニウム製の外装板5a, 下部の厚み10mmのアルミニウム製の外装板5b間に配置されている。また、単電池1としては、長さ140mm、幅80mm、厚み10mmの定格容量10Ahのラミネートパック式リチウムイオン蓄電池を用い、その蓄電池を7個直列に接続して、24V-10Ahの組電池モジュールとした。

10

【0013】

単電池1及び熱伝導性シート2a, 2bを積層した積層体は、上部の外装板5a, 下部の外装板5b及び2枚の厚さ1mmのアルミニウム製の側板6, 6により囲まれている。

【0014】

側板6の上下には夫々3つの長穴(固定穴)が開けられており、この固定穴を介して固定ネジ7により側板6が外装板5a, 5bに固定されている。ここで、前記熱伝導性シート2a, 2bはその端部が折り曲げられて、図1及び図2に示すように、単電池1の積層体の積層方向(矢印A方向)に沿う面では側板6, 6に接し、積層体の積層方向と直交する方向(矢印B方向)に沿う面では単電池1間に挟まれ、各単電池の主面に接している。なお、外装板5a, 5b及び側板6, 6は、所定箇所に夫々設けられた貫通口に、固定ネジ7を挿通し組み立てられて外装ケース8となっている。

20

【0015】

第1の実施形態に係る組電池モジュールは、扁平形単電池1と扁平形単電池1間に扁平形単電池1と扁平形単電池1間に断面形状がコ字形の両面粘着性熱伝導性シート2aを配置し、単電池1の積層体の積層方向に沿う面では側板6, 6に接し、積層体の積層方向と直交する方向に沿う面では単電池1間に介在させて単電池1に接した構成となっている。

30

【0016】

(第2の実施形態)

第2の実施形態に係る組電池モジュールは、図1の組電池モジュールと比べ、図3に示すように側板6に放熱フィン11を設けて、放熱構造にしていることを特徴とし、他の点は図1の場合と同様である。なお、図1, 図2と同部材は同符番を付して説明を省略する。

このように、第2の実施形態に係る組電池モジュールは、側板6に放熱フィン11を設けて、放熱構造にした構成となっている。

【0017】

40

(第3の実施形態)

第3の実施形態に係る組電池モジュールは、図1の組電池モジュールと比べ、図4, 図5に示すように厚めの側板6に複数の放熱フィン11を設けるとともに、前記側板6に複数の発熱体12を設け、放熱構造と加温構造を備えた構成にしていることを特徴とし、他の点は図1の場合と同様である。但し、図4は第3の実施形態に係る組電池モジュールの概略的な外観図であり、図5は同モジュールの一構成である発熱体12を説明するための図である。なお、図1, 図2と同部材は同符番を付して説明を省略する。

【0018】

図5に示すように、発熱体12は棒状に形成され、側板6に複数設けられた貫通口内に挿通して設けられている。前記発熱体12は、外気温が0以下になったときに自動でス

50

スイッチがONして単電池が加温され、もっとも温度の低い単電池温度が0 以上となったときにスイッチをOFFするスイッチのON, OFF制御とした。なお、発熱体12の電源は電池から供給した。

【0019】

(比較例1)

比較例1に係る組電池モジュールは、第1の実施形態の組電池モジュールと比べ、両面粘着性熱伝導性シートを用いることなく、厚さ10mmのアルミニウム製の外装板と発熱体をつけた側板により挟み込んで単電池を固定した構成となっている。

【0020】

[実験1]

上記第1, 第2, 第3の実施形態に係る単電池(単電池A, B, C)及び比較例1(単電池D)に係る単電池を、以下の充電条件及び放電条件で充放電を繰り返したときの単電池の温度を測定したところ、下記表1及び図4に示す結果が得られた。

但し、図6において、図に示す単電池番号は、最上部の単電池を1とし、最下部の単電池を7とした。また、電池温度は、単電池の中央部の温度を、熱電対を用いて夫々測定した結果を示したものである。図中の符号aは第1の実施形態、符号bは第2の実施形態、符号cは第3の実施形態、符号dは比較例1の夫々の結果である。

【0021】

充電条件: CC - CV 0.5CA, 29.4V, 0.05CA Cut-off

放電条件: CC 3.0CA, 21.0V Cut-off

環境温度: 25

下記表1及び図6より、本発明による組電池モジュールは、特に中央部の単電池の温度を低く抑えることができることが分かる。

【表1】

(表1)

	A	B	C	D
中央部短電池の温度(°C)	43.6	38.4	38.9	51.2

【0022】

表1に示すように、本発明の組電池モジュールは、特に中央部の単電池の温度を低く抑えることができた。

【0023】

[実験2]

上記本発明による電池A, B, Cと比較例によるDを以下の条件で振動試験を行った後、容量試験を行い、容量変化を測定した。その結果を下記表2に示す。なお、容量変化は各々の電池の初期容量を100%とした時の、試験後の容量低下率を示したものである。

【0024】

(振動条件)

規格: MIL-STD-810 FIGURE C-8

パワースペクトル密度: 0.077 g²/Hz

方向: X方向, Y方向, Z方向

時間: 各方向3時間

(容量試験条件)

充電条件: CC - CV 0.5CA 29.4V 0.05CA Cut-off

放電条件: CC 0.5CA 21.0V Cut-off

【表 2】

(表 2)

	A	B	C	D
振動後の容量 維持率 (%)	99	100	100	94

【0025】

[実験 3]

上記本発明による単電池 A, B, C と比較例による単電池 D を以下の条件で充放電を行った。その結果を下記表 3 に示す。 10

充電条件：CC - CV 0.5CA 29.4V 0.05CA Cut-off

放電条件：CC 9.0CA 15.2V Cut-off

環境温度：-30

表 3 に示すように、環境温度が -30 である場合、発熱体を取り付けていない本発明の単電池 A, B は放電することができなかつた。しかし、発熱体を取り付けた本発明の単電池 C、比較例の単電池 D は放電可能であり、熱伝導シートを用いることにより熱を均一にすることが可能であり、放電時間を延ばすことが可能であった。

【表 3】

(表 3)

	A	B	C	D
放電時間 (min)	0.0	0.0	5.7	2.1

20

【0026】

なお、本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。具体的には、上記実施形態では、単電池と単電池間に両面粘着性熱伝導性シートを配置した場合について述べたが、これに限らず、粘着性のない熱伝導性シートを配置してもよい。 30

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る組電池モジュールの概略的な斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の組電池モジュールにおいて、外装ケース板を取り付ける前の状態を示す図である。

【図 3】図 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る組電池モジュールの概略的な斜視図である。 40

【図 4】図 4 は、本発明の第 3 の実施形態に係る組電池モジュールの概略的な斜視図である。

【図 5】図 5 は、図 4 の組電池モジュールの要部の説明図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 1, 第 2, 第 3 の実施形態に係る単電池及び比較例 1 に係る単電池について充放電を繰返したときの単電池の温度を示す特性図である。

【符号の説明】

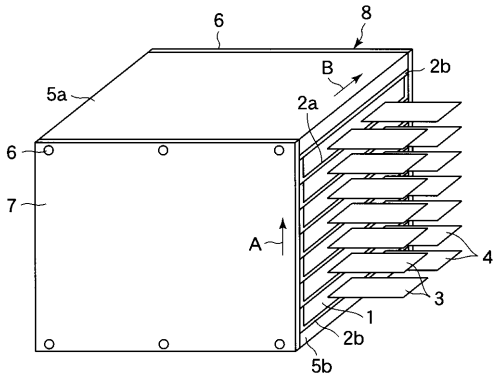
【0028】

1 ... 単電池、2 a, 2 b ... 両面粘着性熱伝導性シート、3 ... 正極端子、4 ... 負極端子、5 a, 5 b ... 外装板、6 ... 側板、7 ... 固定ネジ、8 ... 外装ケース、11 ... 放熱フィン、1 50

2 ... 発熱体。

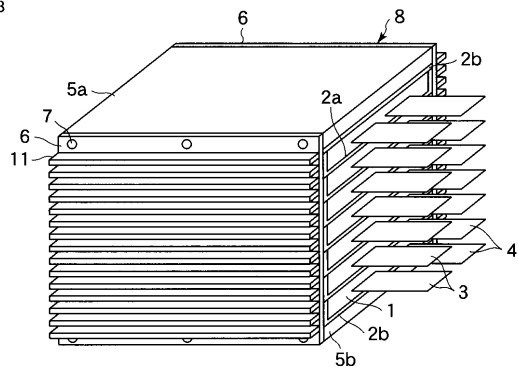
【 図 1 】

図 1



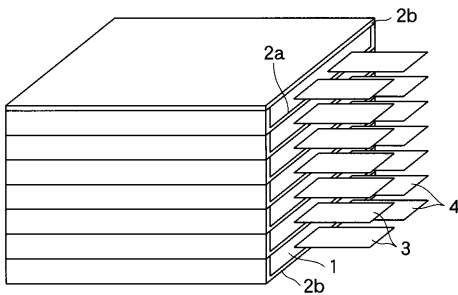
【 図 3 】

図 3



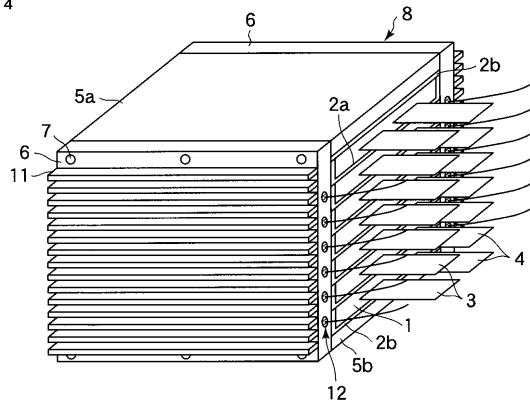
【 図 2 】

図 2



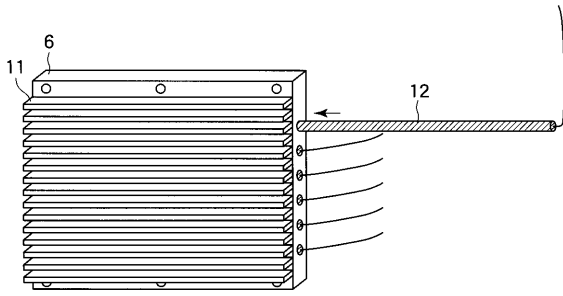
【 図 4 】

図 4



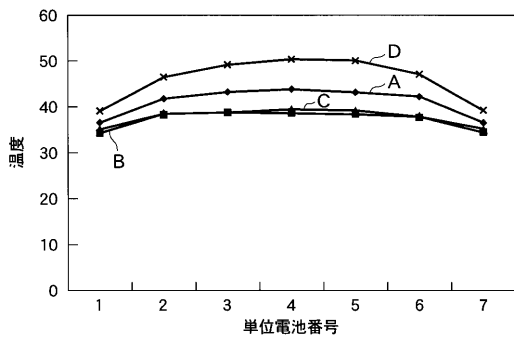
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 阿部 勲
福島県いわき市常磐下船尾町杭出作 2 3 - 6 古河電池株式会社いわき事業所内
- Fターム(参考) 5H031 AA09 KK01 KK03 KK08
5H040 AA19 AA27 AA28 AA29 AS07 AT04 AT06 AY05 LL01