

(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2017-157274

(P2017-157274A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/34 (2006.01)	H01M 2/34 A	5G041
H01M 2/20 (2006.01)	H01M 2/20 A	5H040
H01M 2/10 (2006.01)	H01M 2/10 S	5H043
H01H 37/32 (2006.01)	H01M 2/10 M	
H01H 37/52 (2006.01)	H01H 37/32 C	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-36554 (P2016-36554)
 (22) 出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)

(71) 出願人 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 久保田 修
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
 式会社 日立製作所内
 (72) 発明者 坂部 啓
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
 式会社 日立製作所内
 (72) 発明者 鈴木 修一
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
 式会社 日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リチウムイオン電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】

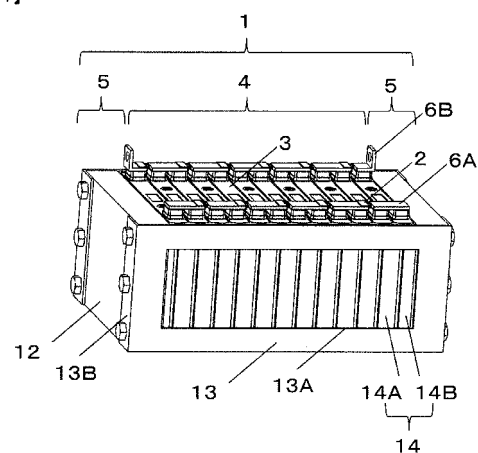
確実な動作で高温状態の電池の充電量を減らすことが可能な組電池を提供する

【解決手段】

一対の幅広面と、対向する二組の幅狭面と、を有する電池容器と、前記幅狭面のいずれかに設けられた正極端子と負極端子と、を有する二次電池を複数有し、複数の前記二次電池は、前記幅広面を対向して積層され、複数の前記二次電池は、直列接続となるように隣り合う前記二次電池同士が、前記正極端子と前記負極端子とがバスバーにより接続された組電池において、前記二次電池は、前記二次電池の温度の上昇に応じてバスバーが設けられていない前記正極荷電部と負極荷電部との間を通電する短絡部材を有する。

【選択図】 図1

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の幅広面と、対向する二組の幅狭面と、を有する電池容器と、
前記幅狭面のいずれかに設けられた正極端子と負極端子と、を有する二次電池を複数有し、

複数の前記二次電池は、前記幅広面を対向して積層され、

複数の前記二次電池は、直列接続となるように隣り合う前記二次電池同士が、前記正極端子と前記負極端子とがバスバーにより接続され、

隣り合う一組の前記二次電池は、積層方向に対向して配置された二組の前記正極端子と前記負極端子を有し、一方組の前記正極端子と前記負極端子は、前記バスバーにより接続され、

他一方組の前記正極端子と前記他一方組の前記正極端子に設けられた前記バスバーとからなる正極荷電部と、他一方組の前記負極端子と前記他一方組の前記負極端子に設けられた前記バスバーとからなる負極荷電部とは、電氣的に接続されていない組電池において、前記二次電池は、前記二次電池の温度の上昇に応じて前記正極荷電部と負極荷電部との間を通電する短絡部材を有する組電池。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記短絡部材は、熱応動部材を有し、

前記短絡部材は、前記二次電池の温度の上昇による前記熱応動部材の変形により、前記正極荷電部と前記負極荷電部とを接続する組電池。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記短絡部材は、前記正極荷電部または前記負極荷電部に設けられた組電池。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記短絡部材は、前記正極端子または前記負極端子に設けられた組電池。

【請求項 5】

請求項 3 において、

前記短絡部材は、前記他一方組の前記正極端子に設けられた前記バスバーまたは、前記他一方組の前記負極端子に設けられた前記バスバーに設けられた組電池。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 において、

前記短絡部材は、前記正極荷電部と前記負極荷電部の水平方向のいずれかに設けられた組電池。

【請求項 7】

請求項 4 または請求項 5 において、

前記短絡部材は、前記正極荷電部と前記負極荷電部の高さ方向のいずれかに設けられた組電池。

【請求項 8】

請求項 6 において、

前記短絡部材は、前記正極荷電部と前記負極荷電部との間に設けられた組電池。

【請求項 9】

請求項 2 において、

前記短絡部材は、前記電池缶に設けられた組電池。

【請求項 10】

請求項 9 において、

前記短絡部材は、前記二次電池の温度の上昇により、高さ方向に変形して前記他一方組の前記正極端子に設けられた前記バスバーおよび、前記他一方組の前記負極端子に設けられた前記バスバーと接触する組電池。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

請求項 2 において、
前記短絡部材は、前記電池蓋に設けられた組電池。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 において、
前記短絡部材は、前記正極荷電部および前記負極荷電部の水平方向のいずれかに設けられ、前記二次電池の温度の上昇により前記正極荷電部および前記負極荷電部と接触する組電池。

【請求項 1 3】

請求項 9 または請求項 1 2 において、
前記短絡部材は、隣り合う 2 つの前記二次電池に設けられ、前記短絡部材は、前記 2 つの二次電池の温度上昇の少なくともいずれかにより前記正極荷電部および前記負極荷電部と接触する組電池。

【請求項 1 4】

請求項 7、請求項 8、または請求項 1 3 のいずれかにおいて、
前記熱応動材は、高膨張層と低膨張層の二層からなり、前記高膨張層がニッケル、鉄、マンガン、クロムのいずれか三種の合金からなり、前記低膨張層が、ニッケル、鉄、クロムのいずれか二種の合金からなる組電池。

【請求項 1 5】

請求項 1 において、
前記二次電池は、前記他一方組の前記正極荷電部と前記負極荷電部とを接続する短絡部材を有し、
前記短絡部材は、前記二次電池の温度の上昇により電気抵抗が低下し、前記正極荷電部と前記負極荷電部との間を通電する組電池。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 において、
前記短絡部材は、前記負極端子と前記正極端子との間に設けられた組電池。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 において、
前記短絡部材は、前記他一方組の前記負極端子に設けられたバスバーと、前記他一方組の前記正極端子に設けられたバスバーとの間に設けられた組電池。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 または請求項 1 7 において、
前記短絡部材は、マンガン、ニッケル、コバルト、鉄を含むセラミックス、または、酸化バナジウムを有する組電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リチウムイオン電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン電池は、過充電、加熱等により過剰に高温になる場合がある。このような高温の状態では充電時における電極活物質や電解液の不安定性が増すため、充電量が多いほど発火等の可能性が高くなる。

【0003】

特に、近年、電気自動車等の動力として、複数のリチウムイオンを連結したリチウムイオン電池モジュール（組電池）の開発が進められている。組電池では、発火が生じた場合の被害が二次電池 3 と比較して更に大きくなるため、組電池を対象とする高温状態のリチウムイオン電池の充電量を減らす手段が必要となっている。

【0004】

10

20

30

40

50

特許文献 1 には、組電池を構成するリチウムイオン電池の充電量を減らす手段として、隣接する電池の正極端子と負極端子とを電氣的に接続するバスバー同士を接触させて短絡回路を形成する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2015-53145

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

特許文献 1 に記載の組電池は、組電池の変形を利用して短絡回路を形成するため、組電池の変形を伴わずに電池が高温になる場合には効果が期待できない。また、組電池の変形は衝突や圧縮等の外的な要因によるものであるため、変形形状を管理することは困難であり、場合によってはバスバー同士が接触せずに短絡回路が形成されないことも起こり得る。

【0007】

本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、外圧や電池の変形を必要とせずに温度上昇により作動することで組電池の過剰な温度上昇を防ぐ構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本発明の課題を解決する手段は例えば以下である。

【0009】

一対の幅広面と、対向する二組の幅狭面と、を有する電池容器と、前記幅狭面のいずれかに設けられた正極端子と負極端子と、を有する二次電池を複数有し、複数の前記二次電池は、前記幅広面を対向して積層され、複数の前記二次電池は、直列接続となるように隣り合う前記二次電池同士が、前記正極端子と前記負極端子とがバスバーにより接続され、

隣り合う一組の前記二次電池は、積層方向に対向して配置された二組の前記正極端子と前記負極端子を有し、一方組の前記正極端子と前記負極端子は、前記バスバーにより接続され、他一方組の前記正極端子と前記他一方組の前記正極端子に設けられた前記バスバーとからなる正極荷電部と、他一方組の前記負極端子と前記他一方組の前記負極端子に設けられた前記バスバーとからなる負極荷電部とは、電氣的に接続されていない組電池において、前記二次電池は、前記二次電池の温度の上昇に応じて前記正極荷電部と負極荷電部との間を通電する短絡部材を有する組電池。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明により、外圧や電池の変形を必要とせずに温度上昇により作動することで組電池の過剰な温度上昇を防ぐ構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【図 1】実施例 1 の組電池の外観斜視図

【図 2】二次電池 3 を示す外観斜視図

【図 3】中間ホルダを示す外観斜視図

【図 4】端部ホルダを示す外観斜視図

【図 5】実施例 1 の短絡部材を示す外観斜視図

【図 6】短絡部材 2 を設けた組電池 1 の図

【図 7】抵抗体 18 を有する実施例 1 の組電池の外観斜視図

【図 8】実施例 2 の短絡部材 2 の外観斜視図。

【図 9】実施例 2 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図

【図 10】実施例 3 の短絡部材 2 の外観斜視図。

50

- 【図 1 1】 実施例 3 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図
【図 1 2】 実施例 4 の短絡部材 2 の外観斜視図
【図 1 3】 実施例 4 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図
【図 1 4】 実施例 5 の短絡部材 2 の外観斜視図
【図 1 5】 実施例 5 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図
【図 1 6】 実施例 6 の短絡部材 2 の外観斜視図
【図 1 7】 実施例 6 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図
【発明を実施するための形態】
【0012】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態を具体的な実施例によって説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても本発明の範囲内に含まれる。また、実施例における図は、略図であり、図中の位置関係系や寸法等に正確さを保証するものではない。本明細書に開示される技術的思想の範囲内において当業者による様々な変更および修正が可能である。また、本発明を説明するための全図において、同一の機能を有するものは、同一の符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

【0013】

(実施例 1)

図 1 は本発明の実施例 1 の組電池の外観斜視図である。

【0014】

組電池 1 は、複数の二次電池 3 が積層配置された電池積層体 4 と、その電池積層体を一体化する一体化機構 5 を有する。

【0015】

電池積層体 4 は、複数の二次電池 3 と、二次電池 3 の間に設けられた複数の電池ホルダ 14 とを備えている。本実施例において各二次電池 3 は、扁平な直方体形状の角型二次電池であって、一对の幅広面、二組の幅狭面（二組の幅狭面のうち一組は電池蓋と電池底面）を有している。電池積層体を構成する複数の二次電池 3 は、隣り合う二次電池 3 の互いの幅広面側同士が対向するように積層配置されている。隣接する二次電池 3 同士は、電池蓋に設けられた正極端子および負極端子の位置が逆転するように、向きが反転して配置されている。隣り合う各二次電池 3 の正極端子と負極端子とは金属製の平板状導電部材であるバスバー 6A によって電氣的に接続されている。本実施の形態に係る組電池を構成する複数の二次電池 3 は、電氣的に直列に接続されている。また、電池積層体の両端の電池には端子バスバー 6B が備えられており、端子バスバーは組電池全体を充放電するために使用される。

【0016】

電池積層体 4 は、一体化機構 5 により保持されている。一体化機構 5 は、二次電池 3 の積層方向両端側に位置する一对のエンドプレート 12 と、積層方向の側面側位置する一对のサイドフレーム 13 とを含んで構成され、電池ホルダ 14 を介して積層配置された複数の二次電池 3 を固縛している。エンドプレート 12 は、矩形平板状であり、二次電池 3 とほぼ同じ大きさに形成されている。一对のエンドプレートは、電池積層体 4 を積層方向の

【0017】

一对のサイドフレーム 13 は、電池積層体の側面側に位置し、左方および右方において、左右対称に配置されている。図 1 に示すように、サイドフレーム 13 は、矩形状の平板に矩形状の開口部 13A が設けられた側板と、側板の前後方向両端のそれぞれで同方向に 90 度屈曲された屈曲部 13B とを備えている。側板は、前側のエンドプレートと後側のエンドプレートとの間に亘って互いに平行に延在する一对の側面当接部と、電池積層体の上端と下端との間に亘って互いに平行に延在する一对の係合部とを備え、左右方向から見たときに略口字状を呈している。サイドフレーム 13 は、所定の厚さのステンレス板や銅

10

20

30

40

50

板等の金属板を所定の幅に切り出した後、中央を矩形に打ち抜き、端部を折り曲げ加工して製作される。

【0018】

複数の二次電池3は、電池ホルダ14を介して、前後方向に積層配置されて電池積層体を保持している。電池ホルダの材質は、絶縁性および耐熱性を有する樹脂であり、たとえば、ポリブチレンテレフタレート（PBT）やポリカーボネイト（PC）等のエンジニアリングプラスチックやゴム等である。電池ホルダは、隣り合う二次電池3間に配置される中間ホルダ14Aと、前端に配置される二次電池3とエンドプレートとの間、および、後端に配置される二次電池3とエンドプレートとの間に配置される端部ホルダ14Bとからなる。各二次電池3同士の間には中間ホルダが介在しているため、隣り合う二次電池3同士の絶縁性が確保されている。エンドプレートと二次電池3との間に端部ホルダが介在しているためエンドプレートと二次電池3との絶縁性が確保されている。

10

【0019】

図2は、二次電池3を示す図である。

【0020】

二次電池3は、電池缶7と電池蓋8とからなる角形の電池容器を備えている。電池缶および電池蓋の材質は、たとえばアルミニウムやアルミニウム合金である。電池缶7は、一端に開口部を有する矩形箱状とされる。電池蓋8は、矩形平板状であって、電池缶7の開口部を塞ぐようにレーザ溶接されている。電池蓋8は、電池缶7を封止している。電池蓋と電池缶とからなる角形の電池容器は、中空の直方体形状とされている。電池容器は、電池容器を構成する側面のうちで最も面積の大きい面（幅広面7A）を有する一対の幅広側板同士が対向し、電池容器を構成する側面のうちで最も面積の小さい面（狭側面7B）を有する一対の幅狭側板同士が対向し、電池蓋と電池缶の底板とが対向している。

20

【0021】

二次電池3は一面に正極端子および負極端子を有する。本実施例においては、電池蓋8には、正極端子9Aおよび負極端子9Bが設けられている。電池容器の内部には、正極、負極を積層した充放電要素が絶縁ケースに覆われた状態で収納されている。正極は電池内部で正極端子9Aと接続され、負極は電池内部で負極端子9Bと接続されている。

【0022】

電池蓋8には、電池容器内に電解液を注入するための注液孔が穿設されている。注液孔は、電解液注入後に注液栓10によって封止される。電解液としては、たとえば、エチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に6フッ化リン酸リチウム（LiPF₆）等のリチウム塩が溶解された非水電解液を用いることができる。電池蓋には、ガス排出弁11が設けられている。ガス排出弁11は、プレス加工によって電池蓋を部分的に薄肉化することで形成されている。ガス排出弁11は、二次電池3が過充電等の異常により発熱してガスが発生し、電池容器内の圧力が上昇して所定圧力に達したときに開裂して、内部からガスを排出することで電池容器内の圧力を低減させる。

30

図3は中間ホルダ14Aの外観斜視図である。

【0023】

中間ホルダ14Aは、隔離部15A、連結部15B、連結部15C、凸部15Dを有する。隔離部15Aは電池の幅広面7Aに対抗し、隣接する二個の電池の幅広面7Aが当接することを防止する。連結部15Bは山部を、連結部15Cは谷部を有し、隣接する電池ホルダと連結するために使用される。凸部15Dは、電池の狭側面7Bとは反対側に突き出しており、後述のように、電池積層体を一体化するときに使用される。

40

【0024】

図4は端部ホルダ14Bの外観斜視図である。

【0025】

端部ホルダ14Bは、隔離部16Aと連結部16B、連結部16C、凸部16Dを有する。隔離部16Aは電池の幅広面7Aとエンドプレートに対抗し、電池の幅広面7Aとエンドプレートが当接することを防止する。連結部16Bは山部を、連結部16Cは谷部を

50

有し、隣接する電池ホルダと連結するために使用される。凸部 16D は、電池の狭側面 7B とは反対側に突き出しており、後述のように、電池積層体を一体化するときに使用される。

【0026】

隣接する中間ホルダ同士、あるいは中間ホルダと端部ホルダとは、各電池ホルダの連結部を嵌合することで連結される。具体的には、中間ホルダの連結部 15B と隣接する中間ホルダの連結部 15C を嵌合することで、隣接する中間ホルダ同士は連結され、中間ホルダの連結部 15B と端部ホルダの連結部 16C、および中間ホルダの連結部 15C と端部ホルダの連結部 16B とを嵌合することで、中間ホルダと端部ホルダは連結される。

【0027】

（電池積層体の一体化方法）

初めに、一対のエンドプレート 12 を電池積層体 4 の両側に配置する。この時、電池ホルダの連結部が連結されて、中間ホルダの凸部 15D および端部ホルダの凸部 16D は、全体として二次電池 3 の狭側面 7B とは反対側へ向いた直方体形状の凸部を構成している。次に、この凸部に、サイドフレームの開口部 13A を嵌入させる。サイドフレームの開口部は、直方体形状の凸部の外形の形状に対応して設けられており、サイドフレームの開口部に直方体形状の凸部が嵌入された状態で、側面当接部が中間ホルダの当接面部および端部ホルダの当接面部に当接される。開口部における上下の開口縁部は、凸部の上下の縁部に係合し、開口部における前後の開口縁部は、端部ホルダの凸部の前後の縁部に係合する。最後に、サイドフレームの屈曲部 13B をねじによりエンドプレートにねじ止めする。サイドフレームの屈曲部 13B がエンドプレートにねじ止めされると、一対のエンドプレートに挟まれた電池ホルダおよび二次電池 3 が所定量圧縮された状態で保持される。このように、一体化機構により電池積層体が固縛されると、複数の中間ホルダおよび端部ホルダの上下および前後左右方向の位置が規制される。その結果、電池ホルダに挟まれる二次電池 3 の前後方向の位置が規制され、電池ホルダの一対の連結部に挟まれる二次電池 3 の左右方向の位置が規制される。また、幅広面当接部と二次電池 3 の幅広側板とが当接され、連結部の内側面と二次電池 3 の幅狭側板とが当接されているため、接触面における摩擦力により、二次電池 3 の上下方向の位置が規制される。なお、本実施の形態では、ねじを用いてサイドフレームをエンドプレートに固定する方法について説明したが、ボルト、リベットなどを用いて、あるいは、かしめ、溶接などにより、サイドフレームをエンドプレートに固定してもよい。

【0028】

この状態で隣り合う各二次電池 3 の正極端子と負極端子とを金属製の平板状導電部材であるバスバーによって電氣的に接続することで、電池部が完成する。次に、このようにして作製した電池部に短絡部材を接続する。

【0029】

図 5 は実施例 1 の短絡部材 2 の構造である。

【0030】

なお、以下説明に当たり、便宜上、正極荷電部と負極荷電部という用語を定義して用いる。正極荷電部は、正極と電氣的に接続されている部位であり、正極端子それ自体あるいは正極端子と電氣的に接続されたバスバー等である。負極荷電部は負極と電氣的に接続されている部位であり、負極端子それ自体あるいは負極端子と電氣的に接続されたバスバー等である。

【0031】

短絡部材 2 は弓状の熱応動部 2A と基材部 2B と接触補助部 2C を有す。熱応動部 2A と基材部 2B、熱応動部 2A と接触補助部 2C はそれぞれ一体化されて電氣的に接続されている。熱応動部 2A は熱によって形状が変化する導電性部材からなる。

【0032】

ここで、熱応動部は熱によって形状が変化する導電性部材であり、パイメタルや形状記憶合金である。熱応動部が動作して短絡回路を形成する温度（動作温度）は電池の構成材

10

20

30

40

50

料によって異なるが、動作温度としては80℃から100℃以上が好ましい。熱応動部としてバイメタルを用いる場合には、高膨張層と低膨張層の少なくとも二つの膨張層からなるバイメタルが好適である。このようなバイメタルとしては、例えば高膨張層がニッケル、鉄、マンガン、クロムのいずれか三種の合金からなり、低膨張層が、ニッケル、鉄、クロムのいずれか二種の合金からなるものを使用できる。なお、膨張層は二つに限定されず、三層以上にしてもよい。熱応動部として形状記憶合金を用いる場合には、ニッケル-チタン合金、ニッケル-チタン-コバルト合金等を用いることができ、熱応動部の動作温度を考慮すると、合金に占めるニッケル成分量は55wt%以上が好ましい。

【0033】

基材部2Bは熱応動部2Aより導電性が劣る部材である。基材部2Bは必ずしも必要ではないが、熱応動部と荷電部との間に備えられ、熱応動部を流れる電流を制御することができる。基材部2Bの下面2Dは荷電部と電氣的に接続されている。接触補助部2Cは銅などの柔らかい金属からなる導電性部材である。接触補助部2Cは必ずしも必要ではないが、熱応動部が動いて、対向する荷電部と接触するとき、その間の電氣的な接続を補助する。熱応動部2Aは、熱によって形状が変化する場合には、基材部の下面2Dに対して水平方向に動く。

【0034】

図6は短絡部材2を設けた組電池1の図である。

【0035】

隣合う二次電池3同士は幅広面を対向して積層され、複数の二次電池3は、直列接続となるように隣り合う前記二次電池3同士が、正極端子9Aと負極端子9Bとがバスバーにより接続されている。ここで、隣り合う二つ（一組）の二次電池3に注目すると、積層方向に対向して配置された二組の正極端子9Aと負極端子9Bを有し、一方組の正極端子9Aと負極端子9Bは、バスバー6Aにより接続され、他一方組の正極端子9Aと負極端子9Bはバスバー6Aにより接続されていない。このバスバー6Aにより接続されていない箇所には短絡部材2が設けられている。

【0036】

短絡部材1は、二次電池3が所定の温度より低い状態では、正極荷電部あるいは負極荷電部のどちらか一方と電氣的に接続されている。本実施例においては、バスバー6Aのうち正極端子9A側に設けられている。二次電池3の温度が所定より低い場合はバスバー6Aにより電氣的に接続されていない正極端子9Aと負極端子9Bは電氣的に接続されていないが、二次電池3の温度は所定値以上になった場合、熱応動部2Aが変形して正極端子9Aと負極端子9Bが電氣的に接触することで短絡回路が形成される。ここで、所定値とは、熱応動部2Aが変形する温度であり、熱応動部2Aを形成する材料や構造、例えば前述した高膨張層、低膨張層の層厚、材料を変更することで適宜調節が可能である。

【0037】

ここで、熱応動部2Aと基材部2B、熱応動部2Aと接触補助部2C、機材部2Bと荷電部の電氣的な接続には、溶接やハンダ等の導電性結着剤を用いる手段を適用することができる。この状態で電池が所定の温度以上になると、弓状の熱応動部が正極荷電部と負極荷電部の水平方向に動いて、これまで短絡部材と電氣的に接触していなかった方の荷電部と短絡部材とが接触して隣り合う電池同士が電氣的に接続される。

【0038】

また、短絡部材が動く方向は正極荷電部と負極荷電部の水平方向に限定されない。短絡部材は、正極荷電部と負極荷電部の高さ方向に動いてもよい。

【0039】

また、短絡部材を流れる電流を制限するために、図7に示すように、動作温度より低い状態では熱応動部と電氣的に離れている場所に、抵抗体18を備えることもできる。

【0040】

以上説明した本実施の形態によれば、以下のような作用効果を奏することができる。本実施の形態では、高温において、短絡部材によって、隣り合う二次電池3間に短絡回路が

10

20

30

40

50

形成される。このため、高温時には隣り合う電池間で放電して、電池の充電量を減らすことができる。その結果、過剰な高温を防ぐことができる。

【0041】

(実施例2)

図8は実施例2の短絡部材2の外観斜視図である。

【0042】

短絡部材2は、板状の熱応動部17Aと熱応動部17Aが設けられた基材部17Bと接触補助部17Cを有する。基材部17Bの下面17Dにて二次電池3の温度を感知し、その熱により熱応動部17Aが点線矢印の方向に動く。

【0043】

図9は実施例2の短絡部材2を有する組電池1の外観図である。

【0044】

短絡部材2は実施例1と同様に、バスバー6Aにより接続されていない正極荷電部と負極荷電部との間に設置されており、二次電池3の電池蓋、電池蓋方向を高さ方向とした場合に正極荷電部と負極荷電部の高さ方向側に短絡部材が位置するように設けられている。短絡部材2の基材部17Bはバスバー6Aの正極端子9A側に短絡部材2が設けられている。基材部17Bの下面17Dにて二次電池3の温度を感知し、その熱により熱応動部17Aが隣り合う二次電池3の負極端子9Bに設けられたバスバーに接触することで、短絡部材が高さ方向（負極端子の上側から下側に変形）することで短絡回路が形成される。

【0045】

本実施形態による組電池は、短絡部材の構成を除いては、実施例1の組電池と同様な構造であるため重複する点は説明を省略する。

【0046】

二次電池3の内部の熱は正極電極、負極電極、正極電極と正極端子を繋ぐ正極集電体、負極電極と負極端子を繋ぐ負極集電体にて発生する量が多い為、実施例1、実施例2のようにより電池内部の熱を反映しやすいように荷電部に短絡部材2を設けることで、二次電池3の熱上昇をより敏感に捉えることができる。

【0047】

(実施例3)

図10は実施例3の短絡部材2の外観斜視図である。

【0048】

短絡部材2は、熱応動部19Aと基材部19Bと接触補助部19Cを有する。

【0049】

板状の基材部19Bの端部には二股の熱応動部19Aが設けられ、それぞれの熱応動部19Aは、基材部19Bの幅広面方向の逆方向（図中点線矢印方向）に動くことができる。

【0050】

熱応動部19Aと基材部19B、熱応動部19Aと接触補助部19Cはそれぞれ一体化されて電氣的に接続されている。熱応動部19Aは熱によって形状が変化する導電性部材からなる。基材部19Bは金属等の熱伝導体である。基材部19Bは電池缶と熱的に接続されている。基材部19Bは必ずしも必要ではなく、電池缶に直接熱応動部を接続してもよい。接触補助部19Cは銅などの柔らかい金属からなる導電性部材である。接触補助部19Cは必ずしも必要ではないが、熱応動部が動いて、対向する荷電部と接触するとき、その間の電氣的な接続を補助する。熱応動部19Aは、熱によって形状が変化する場合には、基材部19Bに対して垂直方向に動く。

【0051】

図11は、実施例3の短絡部材2を有する組電池1の外観図である。

【0052】

短絡部材2は、実施例1と同様に、バスバー6Aにより接続されていない正極荷電部と負極荷電部との間に設けられる。基材部19Bは隣り合う二次電池3の幅広面同士の間

10

20

30

40

50

設けられる。基材部 19 B は二次電池 3 の熱を熱応動部 19 A に伝えるために二次電池 3 の幅広面と熱的に接触した状態で設けられる。基材部 19 B は、隣り合う二つの二次電池 3 両方に接触してもよいし、片方でも良い。

【0053】

熱応動部 19 A が熱を感知し、変形すると、短絡部材 2 により正極荷電部と負極荷電部が接触して短絡回路が形成される。電池缶表面の温度を検知して短絡回路を形成させることができるため、電池の過剰な温度上昇を防ぐことができる。

【0054】

本実施例は電池缶の幅広面の熱を捉えることができるので、より広い面積の熱変動を捉えることができる。

【0055】

(実施例 4)

図 12 は実施例 4 の短絡部材 2 の外観斜視図である。

【0056】

短絡部材 2 は、熱応動部 20 A と基材部 20 B と接触補助部 20 C を有す。熱応動部 20 A と基材部 20 B、熱応動部 20 A と接触補助部 20 C はそれぞれ一体化されて電氣的に接続されている。ブロック状の基材部 20 B には U 字板状の熱応動部 20 A が設けられ、熱応動部 20 A の端部には接触補助部 20 C が設けられている。

【0057】

基材部 20 B は電池蓋と熱的に接続されている。ここで、基材部 19 B は必ずしも必要ではなく、電池缶に直接熱応動部を接続してもよい。接触補助部 20 C は熱応動部 20 A と電氣的に接続されている。接触補助部 20 C は必ずしも必要ではないが、熱応動部が動いて、対向する荷電部と接触するとき、その間の電氣的な接続を補助する。熱を受け取った基材部 20 B から熱が熱応動部 20 A に移動し、その熱を感知して熱応動部 20 A は変形する。

【0058】

図 13 は、実施例 4 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図である。

【0059】

短絡部材 2 は、隣り合う二次電池 3 同士のバスバー 6 A により接続されていない正極荷電部と負極荷電部の水平方向（電池蓋に沿う方向）に対応する位置も設けられている。基材部 20 B は二次電池 3 の電池蓋に設けられる。基材部 20 B は二次電池 3 の熱を熱応動部 20 A に伝える為に電池蓋と熱的に接触した状態で設けられる。短絡部材 2 の温度が所定値以上になると短絡部材 2 は、変形して正極荷電部と負極荷電部とを電氣的に接続する。接触補助部 20 C は、低温時には正極荷電部と負極荷電部のいずれかに接触していてもよく、両者から離れた状態でもよい、実施例 4 においては、接触補助部 20 C は、二次電池 3 が低温時には正極端子 6 A にのみ触れた状態で設けられている。二次電池 3 が所定の温度を越えると熱応動部 20 A が変形し、接触補助部 20 C により正極荷電部である正極端子 9 A と負極荷電部である負極端子 9 B とが電氣的に接続される。

【0060】

実施例 4 のように、蓋に短絡部材 2 を設ける場合には、基材部 20 B は、荷電部よりも広い蓋のあらゆる場所に備えることができるため、設計の自由度が向上する良さが有る。

【0061】

(実施例 5)

図 14 は実施例 5 の短絡部材 2 の外観斜視図である。

【0062】

実施例 5 は、実施例 4 において短絡部材を隣接する二つの二次電池 3 に接続して、どちらかの電池が所定の温度以上になった場合にそれを検知して短絡部材が動作するようにしたものである。

【0063】

短絡部材 2 は、U 字板状の熱応動部 20 A に二つの基材部 21 B が設けられている。熱

10

20

30

40

50

応動部 20A の基材部 21B が設けられていない側の端部には、実施例 4 と同様に接触補助部 21C が設けられている。

【0064】

図 15 は、実施例 5 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図である。

【0065】

短絡部材 2 は、実施例 4 と同様に、隣り合う二次電池 3 同士のバスバー 6A により接続されていない正極荷電部と負極荷電部と対向する位置に設けられている。基材部 21B は二次電池 3 の熱を熱応動部 20A に伝える為に電池蓋と熱的に接触した状態で設けられる。基材部 21B は隣り合う二次電池 3 のいずれかの熱を感知するために、それぞれの二次電池 3 の蓋に設けられている。二次電池 3 の熱により短絡部材 2 の温度が所定値以上になると短絡部材 2 は、変形して正極荷電部と負極荷電部とを電氣的に接続し、短絡経路を形成する。

10

【0066】

電池蓋表面の温度を検知して短絡回路を形成させることができるため、電池の過剰な温度上昇を防ぐことができる。

【0067】

(実施例 6)

図 16 は実施例 6 の短絡部材 2 の外観斜視図である。

【0068】

短絡部材 2 は抵抗変化部 22A と二つの基材部 22B を有する。抵抗変化部 22A と基材部 22B は、接触した状態である。抵抗変化部 22A は温度に応じて抵抗値が変化し、温度が高くなるほど抵抗値が低くなる特性を有する。この為、低温時には二つの基材部 22B は電氣的には繋がっておらず、高温になることで抵抗変化部 22A の抵抗が下がり、電氣的に繋がる。

20

【0069】

抵抗変化部 22A の材料としては、マンガン、ニッケル、コバルト、鉄を含むセラミックス、または、酸化バナジウム等を用いることができる。基材部 22B は金属等の熱伝導体である。基材部 22B の下面 22C は荷電部と電氣的に接続されている。正極端子と負極端子とを繋ぐように設けられていてもよいし、正極端子に設けられたバスバーと負極端子に設けられたバスバーを繋ぐように設けてもよい。

30

【0070】

ここで、基材部 22B は必ずしも必要ではなく、荷電部に直接抵抗変化部を接続してもよい。

【0071】

図 17 は、実施例 6 の短絡部材 2 を有する組電池 1 の外観図である。

【0072】

短絡部材 2 は、隣り合う二次電池 3 同士がバスバー 6A により接続されていない正極荷電部と負極荷電部（正極端子 9A に設けられたバスバー 6A と負極端子 9B に設けられたバスバー 6A）とを繋いで設けられている。

【0073】

低温時には正極荷電部と負極荷電部とは電氣的には繋がっておらず、高温になることで抵抗変化部 22A の抵抗が下がり、正極荷電部と負極荷電部とが電氣的に繋がる。正極荷電部と負極荷電部とが電氣的に繋がることで短絡回路を形成することができる為、二次電池 3 の過剰な発熱を回避することができる。

40

【0074】

実施例 6 の短絡部材は、温度上昇による形状の変化を必要としないため、短絡部材の形状が単純なものとすることができる。この為外部からの衝撃等により多少形状が変化したとしても短絡部材としての役割を保ちやすい。

【符号の説明】

【0075】

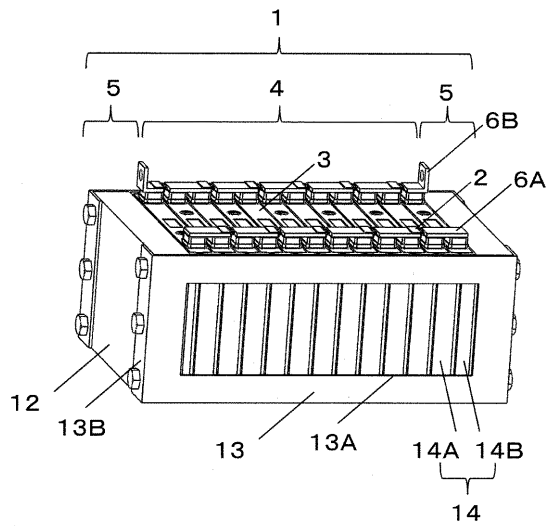
50

1	組電池	
2	短絡部材	
2 A	熱応動部	
2 B	基材部	
2 C	接触補助部	
2 D	下面	
3	二次電池 3	
4	電池積層体	
5	一体化機構	
6 A	バスバー	10
6 B	端子バスバー	
7	電池缶	
7 A	幅広面	
7 B	狭側面	
8	電池蓋	
9 A	正極端子	
9 B	負極端子	
10	注液栓	
11	ガス排出弁	
12	エンドプレート	20
13	サイドフレーム	
13 A	開口部	
13 B	屈曲部	
14	電池ホルダ	
14 A	中間ホルダ	
14 B	端部ホルダ	
15 A	隔離部	
15 B	連結部	
15 C	連結部	
15 D	凸部	30
16 A	隔離部	
16 B	連結部	
16 C	連結部	
16 D	凸部	
17 A	熱応動部	
17 B	基材部	
17 C	接触補助部	
17 D	下面	
18	抵抗体	
19 A	熱応動部	40
19 B	基材部	
19 C	接触補助部	
20 A	熱応動部	
20 B	基材部	
20 C	接触補助部	
20 D	下面	
21 A	熱応動部	
21 B	基材部	
21 C	接触補助部	
21 D	下面	50

2 2 A 熱応動部
2 2 B 基材部
2 2 C 下面

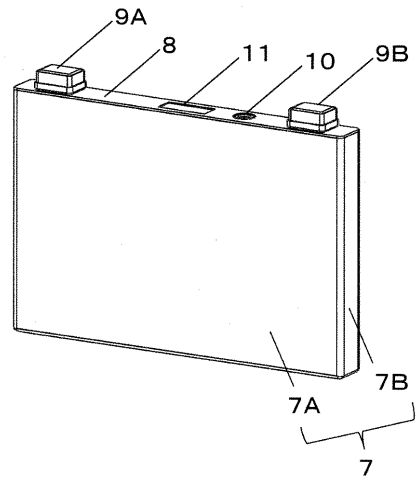
【図 1】

【図1】



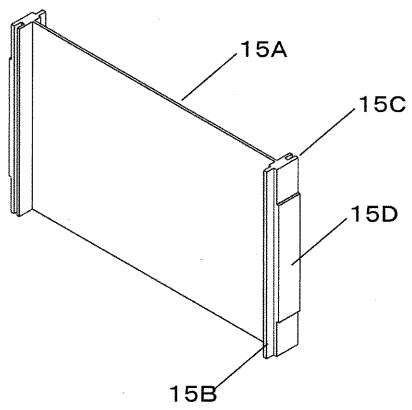
【図 2】

【図2】



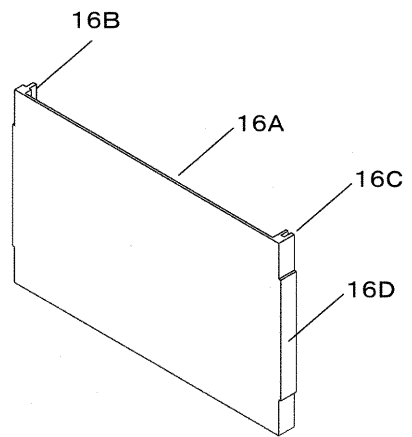
【図 3】

【図3】



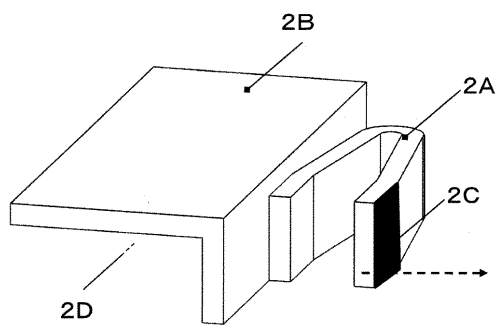
【図 4】

【図4】



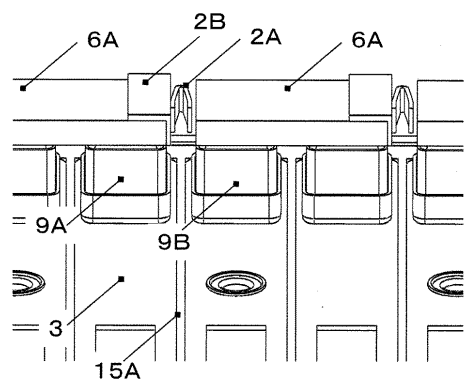
【図 5】

【図5】



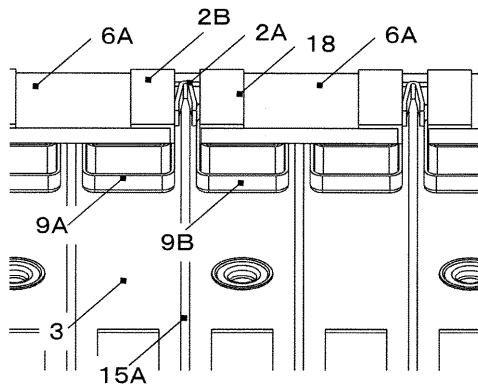
【図 6】

【図6】



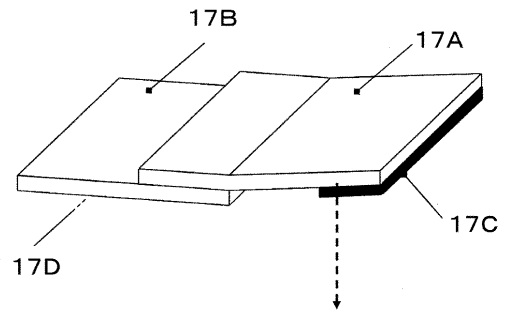
【図 7】

【図7】



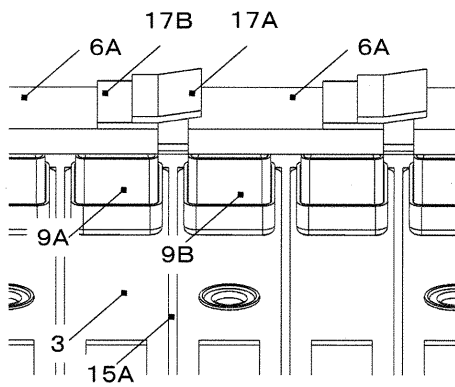
【図 8】

【図8】



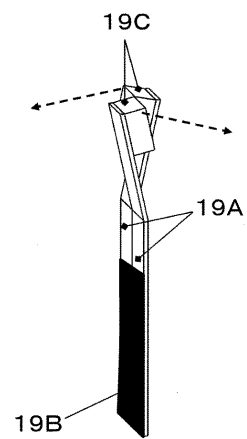
【図 9】

【図9】



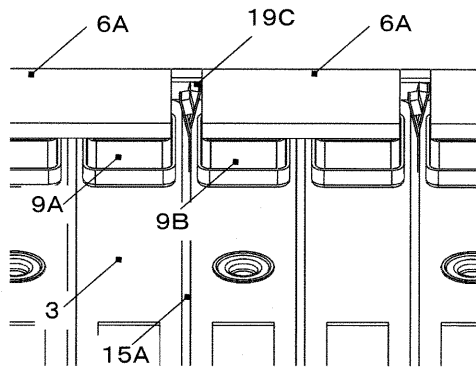
【図 10】

【図10】



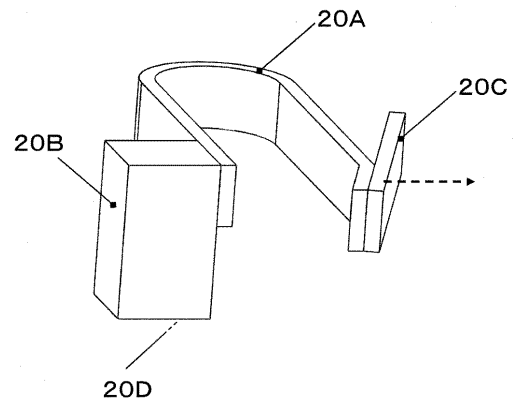
【図 1 1】

【図11】



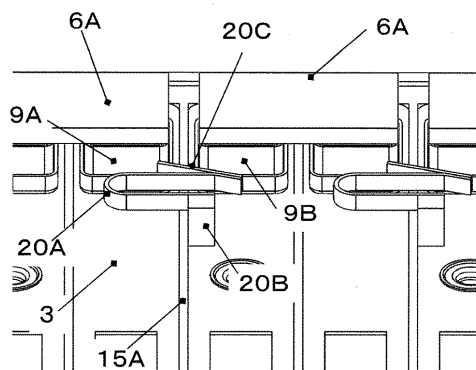
【図 1 2】

【図12】



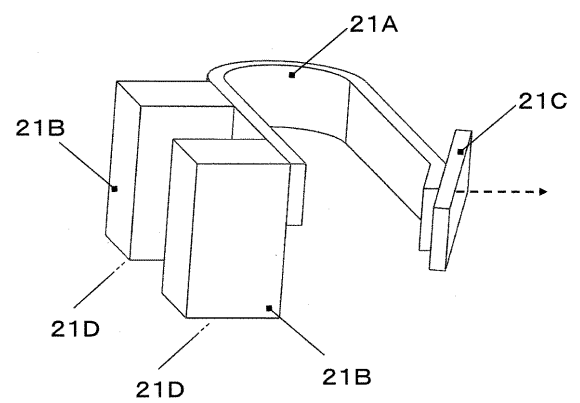
【図 1 3】

【図13】



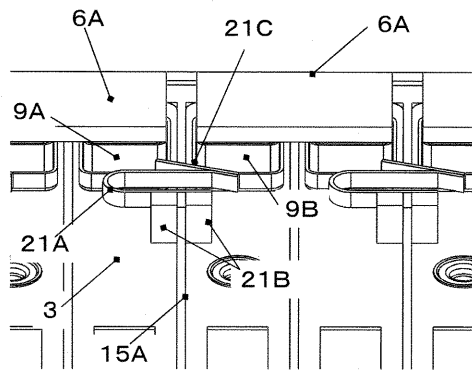
【図 1 4】

【図14】



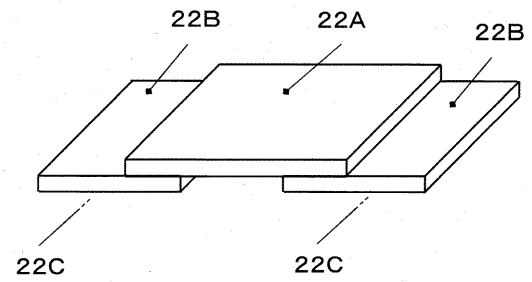
【図 15】

【図15】



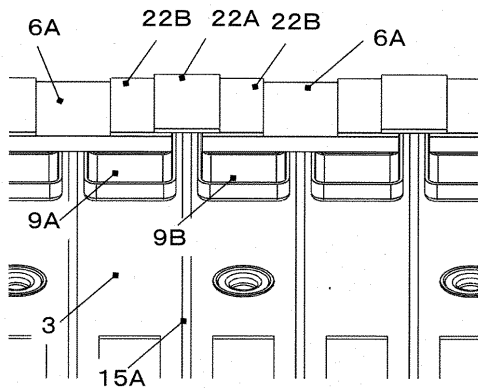
【図 16】

【図16】



【図 17】

【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 1 H 37/52 E

(72)発明者 多田 明德

茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内

F ターム (参考) 5G041 AA08 BB11 CA02 DB01
5H040 AA37 AS07 AT02 AY06 AY10 CC20 CC34 DD04 DD07 DD26
JJ02 LL01 LL02 NN03
5H043 AA04 BA19 CA04 FA04 GA06 GA08 HA07F HA08F JA06F JA07F
JA09F JA26F KA09F LA43F