

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5449085号
(P5449085)

(45) 発行日 平成26年3月19日 (2014. 3. 19)

(24) 登録日 平成26年1月10日 (2014. 1. 10)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/34 (2006. 01)	HO 1 M 2/34 A
HO 1 M 2/10 (2006. 01)	HO 1 M 2/10 Y
HO 1 M 10/48 (2006. 01)	HO 1 M 2/10 M
	HO 1 M 10/48 3 O 1

請求項の数 17 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-179672 (P2010-179672)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成22年8月10日 (2010. 8. 10)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-40387 (P2011-40387A)		S a m s u n g S D I C o . , L t d
(43) 公開日	平成23年2月24日 (2011. 2. 24)		.
審査請求日	平成22年8月10日 (2010. 8. 10)		大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路150
(31) 優先権主張番号	61/272, 063		- 20
(32) 優先日	平成21年8月12日 (2009. 8. 12)	(74) 代理人	100089037
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	12/840, 462	(74) 代理人	100108453
(32) 優先日	平成22年7月21日 (2010. 7. 21)		弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	金 炯信
			大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428
			- 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーパック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一側部である上側部との間に間隔を有するようにセルタブが設けられたバッテリーセルと、

前記セルタブに連結された内部端子及び前記内部端子に連結された P T C 素子からなる保護回路基板と、

前記セルタブに接触する熱伝達部材と、を含み、

前記バッテリーセルは、フレームケース内の収容空間に収納されるとともに、該フレームケースの一枠部である上側平面部が、前記セルタブと前記バッテリーセルの上側部との間に配置され、

前記熱伝達部材は、前記フレームケースの上側平面部と、前記セルタブ及び前記 P T C 素子との間にて、これらと接触するように位置している、ことを特徴とするバッテリーパック。

【請求項 2】

前記熱伝達部材は前記内部端子に接触することを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記熱伝達部材は熱伝導性アクリルフォームテープからなることを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 4】

前記熱伝達部材は、
熱伝導層と、
前記熱伝導層と前記セルタブとの間に位置する接着層と、
前記バッテリーセルに向けて熱伝導層に位置する断熱層と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 5】

前記熱伝達部材は、
前記バッテリーセルに向けられて熱伝導層上に位置する断熱層をさらに含み、前記熱伝導層は前記断熱層と前記セルタブとの間に位置することを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

10

【請求項 6】

前記断熱層は、 $0.03 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ から $0.06 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ の熱伝導率を有することを特徴とする請求項 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 7】

前記断熱層は、発泡ポリスチレン絶縁材、圧縮発泡ポリスチレン板、ガラス綿、岩綿、発泡ポリエチレン、ポリウレタンフォーム、パーミキュライト及び/またはパーライトからなることを特徴とする請求項 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 8】

前記熱伝達部材は、
熱伝導層と、
前記熱伝導層と前記セルタブとの間に位置する第 1 接着層と、
前記第 1 接着層と反対側の前記熱伝導層上に位置する第 2 接着層と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

20

【請求項 9】

前記保護回路基板は、
絶縁層と、
前記絶縁層の内面及び外面上にそれぞれ位置し、互いに導電ビアによって連結された内部及び外部連結パターンと、
前記連結パターンを覆う保護層と、を含み、
前記内部端子と前記 PTC 素子は前記内部連結パターンによって連結されたことを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

30

【請求項 10】

前記熱伝達部材は、前記セルタブ、前記内部端子及び前記セルタブと前記内部端子周辺の保護層に接触することを特徴とする請求項 9 に記載のバッテリーパック。

【請求項 11】

前記熱伝達部材は、前記セルタブ、前記内部端子、前記 PTC 素子及び前記セルタブ、前記内部端子、前記 PTC 素子周辺の保護層に接触することを特徴とする請求項 9 に記載のバッテリーパック。

【請求項 12】

一面に位置する端子と、他面に位置し前記端子と連結された PTC 素子からなる保護回路基板と、
前記保護回路基板の端子に連結され、かつ一側部である上側部との間に間隔を有するようにセルタブが設けられたバッテリーセルと、
前記セルタブに接触する熱伝達部材と、を含み、
前記バッテリーセルは、フレームケース内の収容空間に収納されるとともに、該フレームケースの一枠部である上側平面部が、前記セルタブと前記バッテリーセルの上側部との間に配置され、
前記熱伝達部材は、前記フレームケースの上側平面部と、前記セルタブ及び前記 PTC 素子との間にて、これらと接触するように位置している、ことを特徴とするバッテリーパック。

40

50

【請求項 1 3】

前記セルタブは、前記端子と前記バッテリーセルとの間の前記端子上に位置することを特徴とする請求項 1 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 4】

前記熱伝達部材は、前記セルタブ及び前記 P T C 素子の両側に位置することを特徴とする請求項 1 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 5】

前記端子は前記セルタブの縁部を越えて延長され、前記熱伝達部材は前記セルタブ及び前記端子の両方に接触することを特徴とする請求項 1 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 6】

前記熱伝達部材は、前記セルタブ及び前記 P T C 素子の周辺に該当する保護回路基板の領域に接触することを特徴とする請求項 1 4 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 7】

前記端子は前記セルタブの縁部を越えて延長され、前記熱伝達部材は前記セルタブ、前記端子、前記 P T C 素子と、前記セルタブ、前記端子及び前記 P T C 素子の周辺に該当する保護回路基板の領域に接触することを特徴とする請求項 1 4 に記載のバッテリーパック。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明の一実施形態はバッテリーパックに関するものである。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

一般に、バッテリーパックは、再充電可能なバッテリーセルとこのバッテリーセルの過充電または過放電を防止する保護回路モジュールを含む。近年、バッテリーセルとしては、主にリチウムイオン電池またはリチウムポリマー電池が使用されている。また、保護回路モジュールは、過充電や過放電を防止するための多数の回路素子を有する。

【0 0 0 3】

リチウムポリマー電池は、有機電解液が含有されない完全固体型リチウムイオンポリマー電池と、有機電解液を含有するゲル (g e l) 型高分子電解質を使用するリチウムイオンポリマー電池に分類できる。

【0 0 0 4】

リチウムイオンポリマー電池の場合、液体電解質を使用するリチウムイオン電池と比べて、電解液の漏出現象が小さいかまたは発生しない。したがって、リチウムイオンポリマー電池では、金属缶の代わりに金属箔と絶縁層からなるパウチを外装材として使用することができる。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 5】**

本発明の一実施形態は、バッテリーセルだけでなくセルタブ及び内部端子で発生する熱が正温度係数 (P o s i t i v e T e m p e r a t u r e C o e f f i c i e n t : P T C) 素子に迅速に伝達されることで、バッテリーセルが高温に露出したとき、迅速に電流が遮断されるバッテリーパックを提供する。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 6】**

本発明の一実施形態によるバッテリーパックは、セルタブを有するバッテリーセルと、セルタブに連結された内部端子及び内部端子に連結された正温度係数 (P o s i t i v e T e m p e r a t u r e C o e f f i c i e n t : P T C) 素子からなる保護回路基板と、セルタブに接触する熱伝達部材と、を含む。

【0 0 0 7】

10

20

30

40

50

熱伝達部材は、P T C 素子に接触する。

【 0 0 0 8 】

バッテリーパックは、少なくともバッテリーセルと保護回路基板との間に位置するフレームケースをさらに含み、熱伝達部材は、フレームケースとセルタブとの間に位置する。熱伝達部材はフレームケースに接触する。熱伝達部材はフレームケースから離隔する。

【 0 0 0 9 】

バッテリーパックは、少なくともバッテリーセルと保護回路基板との間に位置するフレームケースをさらに含み、熱伝達部材は、フレームケースとセルタブとの間、そしてフレームケースと P T C 素子との間に位置する。熱伝達部材はフレームケースに接触する。熱伝達部材は、フレームケースから離隔する。

10

【 0 0 1 0 】

熱伝達部材は、セルタブと内部端子から P T C 素子に流れる電流の流れによって発生する熱を伝達する。

【 0 0 1 1 】

熱伝達部材は内部端子に接触する。

【 0 0 1 3 】

熱伝達部材は、熱伝導層と、熱伝導層とセルタブとの間に位置する接着層と、バッテリーセルに向けられて熱伝導層に位置する断熱層 (a d i a b a t i c i n s u l a t i n g l a y e r) と、を含む。

【 0 0 1 4 】

熱伝達部材は、バッテリーセルに向けられて熱伝導層上に位置する断熱層をさらに含み、熱伝導層は断熱層とセルタブとの間に位置する。断熱層は、 $0.03 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ から $0.06 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ の熱伝導率を有する。断熱層は、発泡ポリスチレン絶縁材、圧縮発泡ポリスチレン板、ガラス綿、岩綿、発泡ポリエチレン、ポリウレタンフォーム、バーミキュライト及び/またはパーライトからなる。

20

【 0 0 1 5 】

熱伝達部材は、熱伝導層と、熱伝導層とセルタブとの間に位置する第 1 接着層と、第 1 接着層と反対側の熱伝導層上に位置する第 2 接着層と、を含む。

【 0 0 1 6 】

保護回路基板は、絶縁層と、絶縁層の内面及び外面上にそれぞれ位置し、互いに導電ビアによって連結された内部及び外部連結パターンと、連結パターンを覆う保護層と、を含み、内部端子と P T C 素子は内部連結パターンによって連結される。外部連結パターンは外部端子と電氣的に連結される。熱伝達部材は P T C 素子と接触する。熱伝達部材は、セルタブ、内部端子及びセルタブと内部端子周辺の保護層に接触する。熱伝達部材は、セルタブ、内部端子、P T C 素子及びセルタブ、内部端子、P T C 素子周辺の保護層に接触する。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の別の実施形態によるバッテリーパックは、一面に位置する端子と他面に位置し端子と連結された P T C 素子からなる保護回路基板と、自分の電極と端子との間に連結されたセルタブを有するバッテリーセルと、セルタブに接触する熱伝達部材と、を含む。

40

【 0 0 1 8 】

セルタブは、端子とバッテリーセルとの間の端子上に位置する。

【 0 0 1 9 】

熱伝達部材は、セルタブ及び P T C 素子の両側に位置する。

【 0 0 2 0 】

端子はセルタブの縁部を越えて延長され、熱伝達部材はセルタブ及び端子の両方に接触する。熱伝達部材は、セルタブ及び P T C 素子の周辺に該当する保護回路基板の領域に接触する。端子はセルタブの縁部を越えて延長され、熱伝達部材はセルタブ、端子、P T C 素子と、セルタブ、端子及び P T C 素子の周辺に該当する保護回路基板の領域に接触する。

50

【 0 0 2 1 】

バッテリーパックは、バッテリーセルと保護回路基板との間に位置するフレームケースをさらに含む。熱伝達部材はフレームケースに接触する。熱伝達部材はフレームケースから離隔する。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明の一実施形態によるバッテリーパックでは、バッテリーセルだけでなくセルタブ及び内部端子で発生する熱が熱伝達部材を介して P T C 素子に迅速に伝達されることで、バッテリーセルが高温に露出したとき、迅速に電流が遮断される。よって、本発明の一実施形態によるバッテリーパックの安全性及び信頼性が向上する。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 a 】 本発明の一実施形態によるバッテリーパックの結合斜視図である。

【 図 1 b 】 本発明の一実施形態によるバッテリーパックの分解斜視図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態によるバッテリーパックの保護回路モジュールを示す後面斜視図である。

【 図 3 a 】 本発明の一実施形態によるバッテリーパックのバッテリーセルと保護回路モジュールが電氣的に連結された状態を示す斜視図である。

【 図 3 b 】 図 3 a の 3 領域を拡大して示す斜視図である。

【 図 4 a 】 本発明の一実施形態によるバッテリーパックのセルタブと P T C 素子に熱伝達部材が付着した状態を示す部分拡大斜視図である。

20

【 図 4 b 】 図 4 a の 4 - 4 線断面図である。

【 図 5 】 本発明の別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【 図 6 】 本発明のさらに別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【 図 7 】 本発明のさらに別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【 図 8 】 本発明のさらに別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、図面を参照しながら実施形態を通じて本発明をより詳細に説明する。ここで、層、フィルム、領域または基板のような要素 (e l e m e n t) が別の要素に「連結」されるという表現は、電氣的にまたは物理的に直接別の要素に連結されることだけでなく、要素間に別の介在物が存在し得るということを理解すべきである。一方、要素が別の要素に「直接連結」されるという表現は、その要素間に介在物が存在しないということを理解すべきである。

30

【 0 0 2 5 】

図 1 a は、本発明の一実施形態によるバッテリーパックの結合斜視図であり、図 1 b は、分解斜視図である。

【 0 0 2 6 】

図 1 a 及び図 1 b を参照すると、本発明の一実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 は、バッテリーセル 1 1 0、保護回路モジュール 1 2 0、フレームケース 1 3 0、カバー 1 4 0 及びラベル 1 5 0 を含む。

40

【 0 0 2 7 】

バッテリーセル 1 1 0 には、電荷が格納されるかまたはそれから電荷が放出され、電極組立体を囲むケースの材質によって缶型及びパウチ型などに区分される。本発明の一実施形態ではパウチ型バッテリーセルを例にあげる。しかし、これで本発明を限定するものではない。

【 0 0 2 8 】

バッテリーセル 1 1 0 は、正極、負極及び正極と負極との間に介在されるセパレーターを含む電極組立体 (図示せず) と、電極組立体の正極及び負極それぞれに連結されたセルタブ 1 1 2、1 1 3 と、セルタブ 1 1 2、1 1 3 が外部に露出するようにし且つ電極組立

50

体を収容するパウチケース 111 とを含む。ここで、電極組立体は、固体、液体及び／またはゲル状の電解液を含むこともできる。また、パウチケース 111 に接触するセルタブ 112、113 の部分には、電氣的短絡を防止するために絶縁テープ 114、115 がさらに形成されてよい。しかし、このような絶縁テープ 114、115 が必ずしも使用される必要はない。また、セルタブ 112、113 は、パウチケース 111 の外側に延長及び折曲され、保護回路モジュール 120 に連結されてよい。

【0029】

このようなバッテリーセル 110 は、保護回路モジュール 120 が配置される上側部 110a と、上側部 110a と連結される一対の短側部 110b、110c 及び一対の長側部 110d、110e と、上側部 110a と対向し且つ側部 110b、110c、110d、110e と連結される下側部 110f とを含む。ここで、一対の短側部 110b、110c は、バッテリーセル 110 の上側部 110a と連結される側部 110b、110c、110d、110e のうち幅の狭い側部であり、一対の長側部 110d、110e は、バッテリーセル 110 の側部 110b、110c、110d、110e のうち幅の広い側部である。

【0030】

保護回路モジュール 120 は、バッテリーセル 110 の上側部 110a に配置され、バッテリーセル 110 と電氣的に連結されてバッテリーセル 110 の充放電状態を制御する。保護回路モジュール 120 は、回路基板 121、外部端子 122、内部端子（図示せず）、PTC 素子（図示せず）及び締結溝 126 を含む。

【0031】

外部端子 122 は、回路基板 121 の上面に設けられ、回路基板 121 と外部装置（図示せず）を電氣的に連結する。締結溝 126 は、回路基板 121 の長側外周縁に形成され、保護回路モジュール 120 とフレームケース 130 を物理的に締結する役割を果たす。このような保護回路モジュール 120 については下記でより詳しく説明する。

【0032】

フレームケース 130 は、バッテリーセル 110 と保護回路モジュール 120 の間でバッテリーセル 110 を囲み、保護回路モジュール 120 と物理的に結合される。このようなフレームケース 130 は、バッテリーセル 110 の上側部 110a、下側部 110f 及び一対の短側部 110b、110c をそれぞれカバーするが、バッテリーセル 110 の一対の長側部 110d、110e を外部に露出させながら、一対の長側部 110d、110e の側面縁部を覆う。このような構成によって、フレームケース 130 はバッテリーセル 110 の収容空間 S1 を有する。

【0033】

具体的に、フレームケース 130 は、バッテリーセル 110 の上側部 110a、一対の短側部 110b、110c 及び下側部 110f をカバーする平面部 131、132、133、134 と、バッテリーセル 110 の一対の長側部 110d、110e の縁部をカバーするように、縁部と平行な平面部 131、132、133、134 の端部から折曲されて、バッテリーセル 110 の一対の長側部 110d、110e に向けて延びた延長部 131a、132a、133a、134a を含む。

【0034】

また、フレームケース 130 は、平面部 131 に形成される支持部 135、締結突起 136 及びリブ 137 を含むこともできる。

【0035】

支持部 135 は、平面部 131 の縁部及び中間領域で保護回路モジュール 120 の方に突出する。このような支持部 135 は、保護回路モジュール 120 が平面部 131 の上部に配置されるとき、保護回路モジュール 120 を支持し、平面部 131 と保護回路モジュール 120 の間にセルタブ 112、113、内部端子（図示せず）及び PTC 素子（図示せず）が配置される空間を提供する。

【0036】

10

20

30

40

50

締結突起 136 は、保護回路モジュール 120 の締結溝 126 に対応する支持部 135 から保護回路モジュール 120 の方に突出する。このような締結突起 136 は、締結溝 126 に嵌合されて、保護回路モジュール 120 とフレームケース 130 を物理的に締結する。

【0037】

リブ 137 は、支持部 135 の側部から突出する。このようなリブ 137 は、後述されるカバー 140 のリブ結合孔 147 に挿入されて、フレームケース 130 とカバー 140 を物理的に締結する役割を果たす。

【0038】

このような構成を有するフレームケース 130 は、射出成形工程によって一体に形成されてよく、PC (Polycarbonate)、PETG (Polyethylene Terephthalate Glycol)、PE (Polyethylene)、PP (Polypropylene) 及び ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene) から選択された何れか一つで形成されてもよい。

【0039】

カバー 140 は、バッテリーセル 110 の上側に結合され、その内部空間に保護回路モジュール 120 を収容する。このようなカバー 140 は、カバープレート 141 と、カバープレート 141 から保護回路モジュール 120 の方に延びた側壁 142 とを含む。

【0040】

カバープレート 141 は、回路基板 121 とほぼ似た形状に形成されてよい。カバープレート 141 の内面は、回路基板 121 の上面と相接する。カバープレート 141 の、外部端子 122 と対応する領域に、貫通孔 143 が形成される。このような貫通孔 143 は、外部端子 122 を外部に露出させて、バッテリーパック 100 と外部装置 (図示せず) を電氣的に連結する。

【0041】

側壁 142 は、カバー 140 の長さ方向の両端に位置する両端部 144、145 と、この両端部 144、145 を互いに連結する連結部 146 とを含む。ここで、両端部 144、145 と連結部 146 の一部は、後述されるラベル 150 によってカバーされる。

【0042】

また、側壁 142 は、連結部 146 のうちフレームケース 130 のリブ 137 と対応する領域に形成されるリブ結合孔 147 を含むこともできる。このようなリブ結合孔 147 にはフレームケース 130 のリブ 137 が挿入されて、フレームケース 130 とカバー 140 を物理的に締結する。

【0043】

ラベル 150 は、バッテリーセル 110 の側部 110b、110c、110d、110e を囲むように付着する。ラベル 150 は、カバー 140 の両端部 144、145 の一部と連結部 146 の一部を覆う。このようなラベル 150 は、バッテリーセル 110、フレームケース 130 及びカバー 140 の結合力を高める役割を果たす。

【0044】

図 2 は、本発明の一実施形態によるバッテリーパックの保護回路モジュールを示す後面斜視図である。

【0045】

図 2 に示すように、保護回路モジュール 120 の回路基板 121 は、主に絶縁層からなり、バッテリーセル 110 の充電電圧、放電電圧及び電流を感知する回路 127a、過充電電圧、過放電電圧または過電流の際に電流を遮断するスイッチ 127b などを含む。

【0046】

また、回路基板 121 には、バッテリーセルに向けられた内部端子 123、124 が形成され、これらはバッテリーセルのセルタブと直接溶接によって電氣的に連結される。ここで、内部端子 123 とセルタブは保護回路モジュール 120 の正極配線パターン (図示せず) と電氣的に連結されることができ、内部端子 124 とセルタブは PTC 素子 125

10

20

30

40

50

を經由して保護回路モジュール１２０の負極配線パターン（図示せず）と連結されることができる。

【００４７】

P T C素子１２５は、回路基板１２１に実装され、内部端子１２４と電氣的に連結されて、バッテリーセルの温度が許容温度以上になると電流を遮断することで、バッテリーセルの発熱による異常現象を防止する。ここで、P T C素子１２５は、内部端子１２４の代わりに内部端子１２３に連結されてもよい。

【００４８】

また、P T C素子１２５は、常温抵抗が数百オームであり、動作温度が７５～１２０であり、回路基板１２１への表面実装（*surface mount*）が可能なチップP T Cサーミスタであってよいが、このような種類で本発明を限定するものではない。

10

【００４９】

さらに、下記でより詳細に説明するが、セルタブ及び内部端子１２４で発生する熱がより迅速にP T C素子１２５に伝達されるよう、セルタブ、内部端子１２４及びP T C素子１２５に一体の熱伝達部材（図示せず）が付着する。

【００５０】

図３aは、本発明の一実施形態によるバッテリーパックのバッテリーセルと保護回路モジュールが電氣的に連結された状態を示す斜視図であり、図３bは、図３aの３領域を拡大して示す斜視図である。

【００５１】

20

図３a及び図３bに示すように、保護回路モジュール１２０の回路基板１２１に形成された内部端子１２３には、バッテリーセル１１０のセルタブ１１２が接続される。例えば、セルタブ１１２が超音波溶接、抵抗溶接またはレーザー溶接によって内部端子１２３に接続される。また、保護回路モジュール１２０の回路基板１２１に形成された内部端子１２４には、バッテリーセル１１０のセルタブ１１３が接続される。接続方式は上述した通りである。

【００５２】

一方、P T C素子１２５は、内部端子１２４に電氣的に接続され、この内部端子１２４がセルタブ１１３に電氣的に接続されるので、P T C素子１２５はセルタブ１１３とも電氣的に連結される。

30

【００５３】

ここで、図３a及び図３bに示されていないが、実質的にバッテリーセル１１０と保護回路モジュール１２０との間には、フレームケース１３０の平面部（１３１、図１b参照）が介在される。フレームケース１３０は、通常、熱伝導性の良くない樹脂からなるので、バッテリーセル１１０の熱がP T C素子１２５に迅速に伝達され難い。よって、バッテリーセル１１０の温度が許容温度以上になった場合にも、P T C素子１２５が迅速に動作しないこともある。

【００５４】

図４aは、本発明の一実施形態によるバッテリーパックのセルタブとP T C素子に熱伝達部材が付着した状態を示す部分拡大斜視図であり、図４bは、図４aの４－４線断面図である。ここで、図４aには、理解の便宜のためにフレームケースの図示が省略されており、図４bには、フレームケースの平面部１３１が示されている。

40

【００５５】

図４a及び図４bに示すように、内部端子１２４にはセルタブ１１３が接続され、セルタブ１１３及びP T C素子１２５には、一体に形成された板状の熱伝達部材１６０が付着している。実質的にセルタブ１１３から内部端子１２４にまたは内部端子１２４からセルタブ１１３に電流が流れるとき、セルタブ１１３及び内部端子１２４の接触領域での接触抵抗が相対的に大きいので、多量の熱が発生する。特に、過電流が流れてバッテリーセル１１０が発熱する場合、セルタブ１１３及び内部端子１２４でもかなり多くの熱が発生する。この場合、セルタブ１１３及び内部端子１２４で発生した熱は、熱伝達部材１６０を

50

通して直接 P T C 素子 1 2 5 に迅速に伝達される。よって、バッテリーセル 1 1 0 と P T C 素子 1 2 5 との間に熱伝導性の良くない平面部 1 3 1 が介在されていても、セルタブ 1 1 3 及び内部端子 1 2 4 で発生した熱が熱伝達部材 1 6 0 を通して直接 P T C 素子 1 2 5 に伝達されることで、P T C 素子 1 2 5 が迅速に動作する。すなわち、バッテリーセル 1 1 0 の過熱時に電流が迅速に遮断される。これによって、バッテリーセル 1 1 0 の安全性及び信頼性がより向上する。さらに、熱伝達部材 1 6 0 は、一面がセルタブ 1 1 3、内部端子 1 2 4 及び P T C 素子 1 2 5 に接着または密着し、他面はフレームケースの平面部 1 3 1 に密着または離隔することもできる。熱伝達部材 1 6 0 は、バッテリーセル 1 1 0 に対する熱感応性を向上させるために、フレームケースの平面部 1 3 1 に密着することが好ましい。

10

【 0 0 5 6 】

一方、回路基板 1 2 1 は、図 4 b に示すように、板状の絶縁層 1 2 1 a と、絶縁層 1 2 1 a の表面に形成された配線パターン 1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d と、配線パターン 1 2 1 c 及び配線パターン 1 2 1 d を電氣的に連結する導電性ビア 1 2 1 e と、配線パターン 1 2 1 b、1 2 1 c 及び配線パターン 1 2 1 d を覆う保護層 1 2 1 f、1 2 1 g とを含む。ここで、二層構造の回路基板 1 2 1 を例に挙げているが、多層構造の回路基板も可能である。

【 0 0 5 7 】

配線パターン 1 2 1 b に内部端子 1 2 4 が接続される。勿論、内部端子 1 2 4 にはセルタブ 1 1 3 が接続される。また、P T C 素子 1 2 5 は端子 1 2 5 a、1 2 5 b と P T C 素子材料 1 2 5 c とからなり、一側の端子 1 2 5 a が配線パターン 1 2 1 b に接続され、他側の端子 1 2 5 b が配線パターン 1 2 1 c に接続される。さらに、示されていないが、配線パターン 1 2 1 d は、外部端子（例えば負極端子）に電氣的に連結されることもできる。さらに、内部端子 1 2 4 は配線パターン 1 2 1 b と一体に形成されてもよい。また、内部端子 1 2 4 は、配線パターン 1 2 1 b に厚く形成されためっき層からなってもよい。

20

【 0 0 5 8 】

このような構造によって、実質的にセルタブ 1 1 3 と内部端子 1 2 4 で発生した熱は配線パターン 1 2 1 b を通して P T C 素子 1 2 5 に伝達される。しかし、配線パターン 1 2 1 b は厚さが薄いため、熱伝達部材 1 6 0 ほどには効率良く熱を伝達しない。よって、配線パターン 1 2 1 b を通した熱伝達効率を向上させるために、配線パターン 1 2 1 b の厚さを相対的に厚くしてもよい。

30

【 0 0 5 9 】

P T C 素子 1 2 5 には、大きく三つの経路を通して熱が伝達される。すなわち、バッテリーセル 1 1 0 からフレームケースの平面部 1 3 1 を通して P T C 素子 1 2 5 に至る経路と、セルタブ 1 1 3 及び内部端子 1 2 4 から配線パターン 1 2 1 b を通して P T C 素子 1 2 5 に至る経路と、セルタブ 1 1 3 及び内部端子 1 2 4 から熱伝達部材 1 6 0 を通して P T C 素子 1 2 5 に至る経路がある。

【 0 0 6 0 】

このうち、熱伝達部材 1 6 0 を通した熱伝達効率が最も優れており、次に配線パターン 1 2 1 b 及びフレームケースの平面部 1 3 1 を通した熱伝達効率が優れている。

40

【 0 0 6 1 】

熱伝達部材 1 6 0 は、電氣的に絶縁性で、熱的に伝導性のものであれば何れを使用しても良い。一例として、熱伝達部材 1 6 0 は、セラミック粒子及び難燃剤を含む熱伝導性アクリルフォームテープ (Thermally Conductive Acrylic Foam Tape) であってよいが、これで本発明を限定するものではない。また、実質的に熱伝達部材 1 6 0 は、熱伝導部 1 6 1 と接着部 1 6 2 からなってもよい。すなわち、通常、熱伝導部 1 6 1 は接着性を有しないので、表面に薄い接着部 1 6 2 が形成されることもできる。接着部 1 6 2 は、熱伝導部 1 6 1 の一面または両面に形成されてよい。すなわち、熱伝達部材 1 6 0 は、熱伝導部 1 6 1 を中心に両面に接着部 1 6 2 が形成された両面接着テープの形態からなってもよい。勿論、将来技術が発展して熱伝導部 1 6 1 自体が

50

接着性を有するようになれば、熱伝導部 1 6 1 の表面に別途の接着部 1 6 2 が形成される必要はない。

【 0 0 6 2 】

図 4 b には、熱伝導部 1 6 1 の一面にだけ接着部 1 6 2 が形成され、セルタブ 1 1 3 及び PTC 素子 1 2 5 に接着された熱伝達部材 1 6 0 が示されている。

【 0 0 6 3 】

熱伝達部材 1 6 0 には、熱が容易に放出されない断熱部 1 6 3 がさらに形成されてもよい。断熱部 1 6 3 は、セルタブ 1 1 3 から熱伝導部 1 6 1 に熱が吸収された後、熱が外部に放出されることを防止する。よって、セルタブ 1 1 3 を通して一旦吸収された熱は、熱伝導部 1 6 1 に長く留まることで、PTC 素子 1 2 5 への熱伝導率がより向上する。このような断熱部 1 6 3 は、熱伝導率が $0.03 \sim 0.06 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である発泡ポリスチレン絶縁材 (Foam Polystyrene Thermal Insulation Material)、圧縮発泡ポリスチレン板 (Extruded Foam Polystyrene Board)、高発泡ポリスチレン、ガラス綿 (Thermal Insulation Material Made of Glass Wool)、岩綿 (Thermal Insulation Material Made of Rock Wool)、発泡ポリエチレン (Foam polyethylene Thermal Insulation Material)、ポリウレタンフォーム、バーミキュライト (Vermiculite)、パーライト (Perlite、Pearlstone) 及びその等価物から選択された何れか一つからなっており、これでその材質を限定するものではない。さらに、このような断熱部 1 6 3 は、熱がバッテリーセル 1 1 0 から平面部 1 3 1 を通して熱伝達部材 1 6 0 に良好に伝達されることを所望する場合には、省略されることもできる。以下の説明でも断熱部は省略可能である。

【 0 0 6 4 】

一方、熱伝達部材 1 6 0、特に熱伝達部 1 6 1 及び接着部 1 6 2 からなる熱伝達部材 1 6 0 は、大韓民国所在「samdo 産業」で提供されるモデル名 SD - AT090、SD - AT040C、SD - AT045、STC - 2400、STC - 2250 から選択された何れか一つであってよい。一例として、STC - 2250 の物性を記載すると次の通りである。

【 0 0 6 5 】

【表 1】

色相	厚さ	引張強度	伸長率	初期粘着力	状態粘着力	HCR (Heat Creep Resistance)	熱伝導率
	mm	kg / cm ²	%	g / cm	g / cm	℃	W / m · K
白色	0.25	12.4	260	375	650	110 以上	0.8

【 0 0 6 6 】

ここで、初期粘着力は、KSA 1529 (大韓民国公認規格) に基づいて 180 度引っ張って剥がすことで粘着力を測定したものである。

- 放置時間 : 30 分
- 測定速度 : 300 mm / min
- 測定幅 : 10 mm

【 0 0 6 7 】

また、状態粘着力は、初期粘着力と同様の方法にするが、熱伝達部材の付着後、放置時間を 1 日 (24 時間) にして測定したものである。

【0068】

また、HCRはSUS (Stainless Steel) パネルに25×25mmの大きさに付着させた後、500gの錘を取り付けて、20分に10 ずつ上昇させながら錘が落ちる温度または押し下がった距離を測定したものである。

【0069】

このような熱伝達部材160は、高い熱伝導係数 ($K > 0.8 \text{ W/m} \cdot \text{K}$) と低い熱抵抗、そして熱の均一な分散効果 (温度の均一性) を有し、また高温に対する機械的強度 (剪断引張強度) が大きく、高温に対する粘着力の維持力が優れている。

【0070】

したがって、熱伝達部材160は、過電流によってセルタブ113と内部端子124が過熱される場合、このような熱を迅速にPTC素子125に伝達するだけでなく、熱伝達部材160は、高温の環境でも機械的強度及び粘着力が劣らないので、本発明の一実施形態であるバッテリーパックへの適用に適合する。

【0071】

図5は、本発明の別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【0072】

図5に示すように、本発明の別の実施形態では、熱伝達部材260がセルタブ113にのみ接着されてもよい。すなわち、接着部262、熱伝導部261及び断熱部263からなる熱伝達部材260がセルタブ113にのみ接着される。

【0073】

より具体的に説明すると、接着部262がセルタブ113にのみ接着され、その表面に熱伝導部261が形成される。また、熱伝導部261には断熱部263が形成される。よって、熱伝達部材260は、実質的にセルタブ113から熱を吸収し、外部に容易に放出されないようにする。結果的に、セルタブ113で発生した熱は、主に配線パターン121bを通してPTC素子125に伝達される。すなわち、熱伝達部材260がセルタブ113とPTC素子125を直接連結しているのではないので、熱伝達部材260に蓄積される熱は、セルタブ113とPTC素子125を電気的に連結する配線パターン121bを通してPTC素子125に伝達される。

【0074】

図6は、本発明のさらに別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【0075】

図6に示すように、本発明のさらに別の実施形態では、熱伝達部材360がセルタブ113、内部端子124及びPTC素子125を完全に覆う。さらに、熱伝達部材360は、セルタブ113、内部端子124及びPTC素子125の外周縁に該当する回路基板121の一部領域も覆う。

【0076】

より具体的に説明すると、接着部362がセルタブ113、内部端子124、PTC素子125及びその外周縁に該当する回路基板121に接着される。勿論、熱伝導部361はこの接着部362に形成される。最後に、断熱部363が熱伝導部361に形成される。このようにして、接着部362、熱伝導部361及び断熱部363は、セルタブ113及びPTC素子125の表面を完全に覆うだけでなく、その外周縁に該当する回路基板121も覆う。

【0077】

したがって、セルタブ113で発生した熱は、熱伝導部361を通してPTC素子125に効率良く伝達され、断熱部363によって熱伝導部361の熱が外部に放出されない。よって、セルタブ113の発熱時、PTC素子125が非常に迅速に動作する。実質的に、このように熱伝達部材360がセルタブ113及びPTC素子125の表面まで完全に覆う場合、熱伝達部材360の熱伝達効率が最も良い。

【0078】

図 7 は、本発明のさらに別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【 0 0 7 9 】

図 7 に示すように、本発明のさらに別の実施形態では、熱伝達部材 4 6 0 がセルタブ 1 1 3 及び内部端子 1 2 4 のみを完全に覆う。さらに、熱伝達部材 4 6 0 は、セルタブ 1 1 3 の外周縁に該当する回路基板 1 2 1 の一部領域も覆う。

【 0 0 8 0 】

より具体的に説明すると、接着部 4 6 2 がセルタブ 1 1 3 及び内部端子 1 2 4 及びその外周縁に該当する回路基板 1 2 1 に接着される。勿論、熱伝導部 4 6 1 が接着部 4 6 2 に形成される。最後に、断熱部 4 6 3 が熱伝導部 4 6 1 に形成される。このようにして、セルタブ 1 1 3 で発生した熱は熱伝導部 4 6 1 を通して吸収され、断熱部 4 6 3 によって熱が外部に放出されない。よって、セルタブ 1 1 3 で発生した熱は、主に配線パターン 1 2 1 b を通して P T C 素子 1 2 5 に、より迅速に伝達される。

【 0 0 8 1 】

図 8 は、本発明のさらに別の実施形態による熱伝達部材の付着状態を示す断面図である。

【 0 0 8 2 】

図 8 に示すように、本発明のさらに別の実施形態では、熱伝達部材 5 6 0 がセルタブ 1 1 3、内部端子 1 2 4 及び内部端子 1 2 4 の外周縁に位置する配線パターン 1 2 1 b も覆う。

【 0 0 8 3 】

より具体的に説明すると、内部端子 1 2 4 の外周縁と対応する配線パターン 1 2 1 b には保護層 1 2 1 f が形成されない。よって、内部端子 1 2 4 の外周縁と対応する配線パターン 1 2 1 b は露出する。

【 0 0 8 4 】

また、熱伝達部材 5 6 0 の接着部 5 6 2 が、セルタブ 1 1 3 及び内部端子 1 2 4 だけでなくその外周縁の配線パターン 1 2 1 b にも接着される。勿論、熱伝導部 5 6 1 が接着部 5 6 2 に形成される。最後に、断熱部 5 6 3 が熱伝導部 5 6 1 に形成される。

【 0 0 8 5 】

このようにして、セルタブ 1 1 3 で発生した熱は、熱伝達部材 5 6 0 を通して配線パターン 1 2 1 b に迅速に伝達され、その熱は配線パターン 1 2 1 b を通して P T C 素子 1 2 5 に迅速に伝達される。

【 0 0 8 6 】

本発明の一実施形態は、添付図面に示された例を参照として説明されたが、これは例示的なものに過ぎず、当該技術分野における通常の知識を有する者であればこれから様々な変形及び均等な別の実施形態が可能であるということを理解できるはずである。よって、本発明の真の保護範囲は添付の特許請求の範囲のみによって定まるべきであろう。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

- 1 0 0 バッテリーパック
- 1 1 0 バッテリーセル
- 1 2 0 保護回路モジュール
- 1 3 0 フレームケース
- 1 4 0 カバー
- 1 5 0 ラベル
- 1 6 0 熱伝達部材

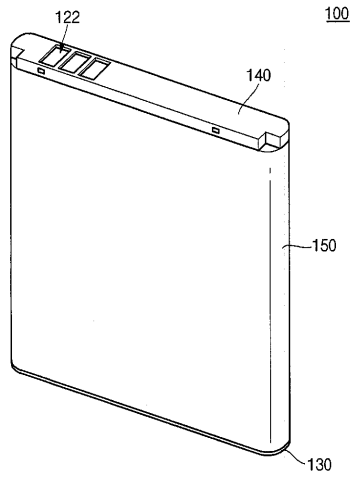
10

20

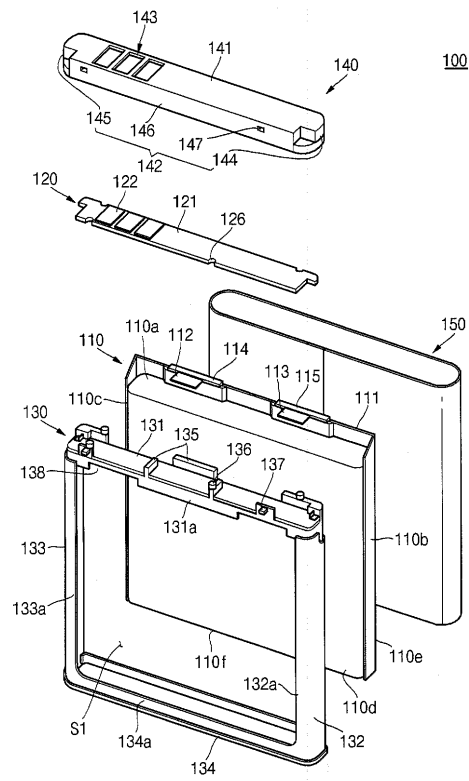
30

40

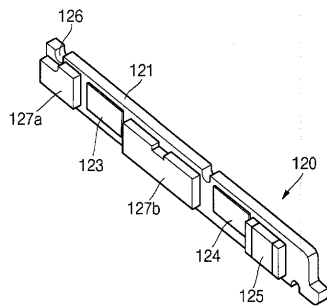
【図 1 a】



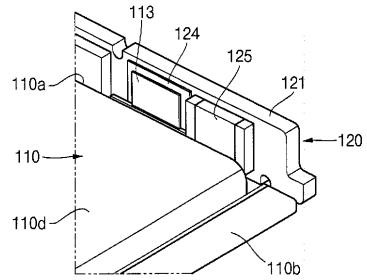
【図 1 b】



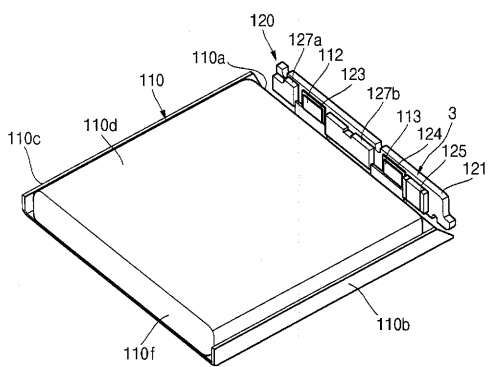
【図 2】



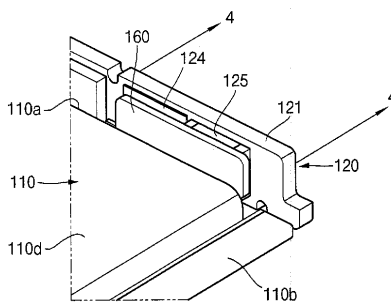
【図 3 b】



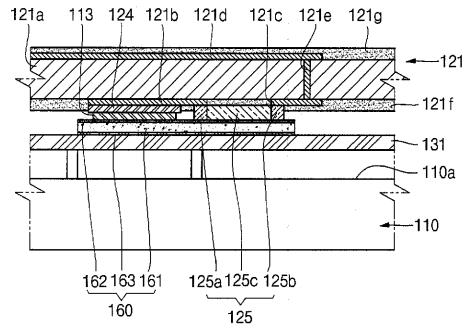
【図 3 a】



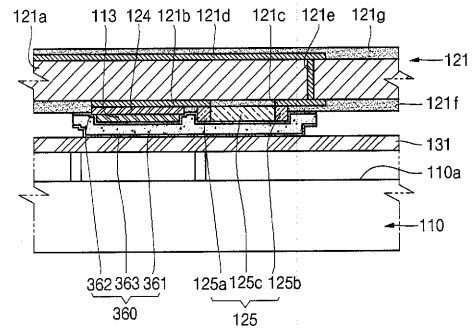
【図 4 a】



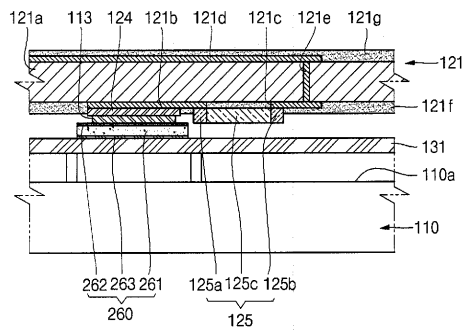
【図 4 b】



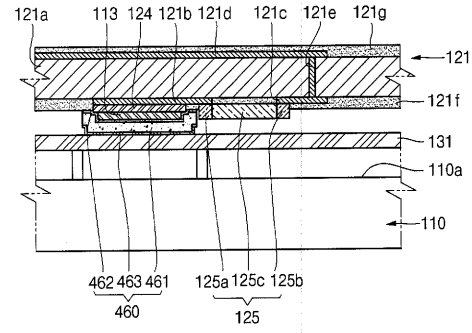
【図 6】



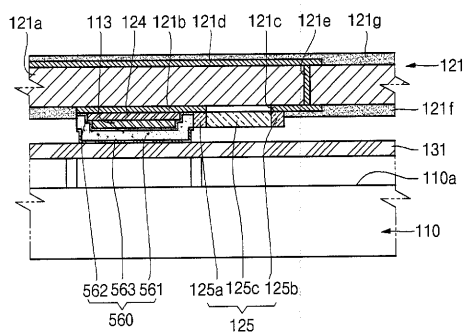
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 張 營▲チヨル▼

大韓民国京畿道龍仁市器興區貢税洞428-5

審査官 井原 純

(56)参考文献 特開2006-114475(JP,A)

特開2005-317454(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/34

H01M 2/10

H01M 10/48