

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4209552号  
(P4209552)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.

H01H 37/76 (2006.01)

F I

H01H 37/76

Q

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-179579	(73) 特許権者	000225337
(22) 出願日	平成11年6月25日(1999.6.25)		内橋エステック株式会社
(65) 公開番号	特開2001-6508(P2001-6508A)		大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号
(43) 公開日	平成13年1月12日(2001.1.12)	(74) 代理人	100097308
審査請求日	平成18年2月2日(2006.2.2)		弁理士 松月 美勝
		(72) 発明者	植村 充明
			大阪市中央区島之内1丁目11番28号
			内橋エステック株式会社内
		(72) 発明者	三井 朋晋
			大阪市中央区島之内1丁目11番28号
			内橋エステック株式会社内
		(72) 発明者	川西 俊朗
			大阪市中央区島之内1丁目11番28号
			内橋エステック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合金型温度ヒューズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リ - ド導体が電池の缶体に溶接される合金型の温度ヒューズであり、一対の帯状リード導体の先端部がプラスチックベースフィルムの上に融着され、その先端部間に低融点可溶合金片が接続され、低融点可溶合金片にフラックスが塗布され、フラックス塗布低融点可溶合金片が封止され、帯状リード導体に、後端部の少なくとも一部にニッケル被覆を施した銅または銅合金帯状体が用いられていることを特徴とする合金型温度ヒューズ。

【請求項 2】

帯状リード導体先端部の銅または銅合金表面が研磨され、該研磨面に低融点可溶合金片端が溶着されている請求項 1 記載の合金型温度ヒューズ。

【請求項 3】

定格電流値が 0 . 1 A ~ 1 5 A である請求項 1 または 2 記載の合金型温度ヒューズ。

【請求項 4】

リ - ド導体が電池の缶体に溶接される合金型の温度ヒューズであり、一対の帯状リード導体の先端部がプラスチックベースフィルムの裏面より表面に水密に現出され、かつリード導体とプラスチックベースフィルムとの間が融着され、現出導体間に低融点可溶合金片が接続され、低融点可溶合金片にフラックスが塗布され、フラックス塗布低融点可溶合金片が封止され、帯状リード導体に、後端部の少なくとも一部にニッケル被覆を施した銅または銅合金帯状体が用いられていることを特徴とする合金型温度ヒューズ。

【請求項 5】

帯状リード導体先端部の銅または銅合金表面が研磨され、該研磨面に低融点可溶合金片端が溶着されている請求項4記載の合金型温度ヒューズ。

【請求項6】

定格電流値が0.1A～15Aである請求項4または5記載の合金型温度ヒューズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は合金型温度ヒューズに関し、リチウムイオン二次電池等の異常昇温の未然防止に有用なものである。

【0002】

【従来の技術】

近来、携帯電話、PHS、携帯型のパーソナルコンピュータ等の携帯型電子機器の電源として、繰返し充放電が可能な電池、すなわち二次電池が使用されている。

この二次電池としては、リチウムイオン二次電池が高いエネルギー密度、長いライフサイクル、高い作動電圧等のために注目されている。このリチウムイオン二次電池等においては、何らかの原因でエネルギーが一挙に放出されると、電池が異常高温になって爆裂する恐れがある。

そこで、温度ヒューズをリチウムイオン二次電池等の缶体に密接させ、かつ当該電池の＋極と－極との間に直列に挿入するようにして取付け、当該電池が所定の上限温度に達したときに電池回路を電氣的に遮断することが提案されている。

【0003】

この二次電池用温度ヒューズに要求される一の条件は、薄型・小型であり、かかる薄型・小型温度ヒューズとして、図5に示す合金型温度ヒューズが公知である。

【0004】

図5の(イ)に示す合金型温度ヒューズにおいては、一对の帯状リード導体3'、3'の先端部がプラスチックベスフィルム11'の表面に熱融着され、その導体先端部間に低融点可溶合金片4'が接続され、この低融点可溶合金片4'にフラックス5'が塗布され、フラックス塗布低融点可溶合金片がプラスチックカバフィルム12'で封止されている。

【0005】

図5の(ロ)に示す合金型温度ヒューズにおいては、一对の帯状リード導体3'、3'の先端部がプラスチックベスフィルム11'の裏面より表面に水密に現出され、かつリード導体3'とプラスチックベスフィルム11'との間が熱融着され、現出導体31'、31'間に低融点可溶合金片4'が接続され、この低融点可溶合金片4'にフラックス5'が塗布され、フラックス塗布低融点可溶合金片がプラスチックカバフィルム12'で封止されている。

【0006】

更に、二次電池用温度ヒューズに要求される他の条件は、リード導体が二次電池の缶体に容易に溶接できるようにその缶体と同材質とすること、例えばニッケルとすることが挙げられる。

しかしながら、ニッケルははんだ接合が困難な金属であり、上記の合金型温度ヒューズにおいて、リード導体をニッケルにすると、リード導体先端部での低融点可溶合金片の接合が困難となる。

【0007】

そこで、ニッケルリード導体の先端部表面に銅箔のクラッド、銅めっき等によって銅導体を設け、この銅導体に低融点可溶合金片端を溶着することが提案されている(特開平11-40026号)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ニッケルは銅に較べて熱伝導率が低く(約1/4倍)、この先端部表面を

10

20

30

40

50

銅としたニッケルリ - ド導体ではニッケルを主材としているから、リ - ド導体を経ての熱伝達効率が銅リ - ド導体使用の場合に較べて劣り感熱性の相当の低下が避けられない。

【 0 0 0 9 】

また、上記リチウムイオン二次電池等においては、その高いエネルギー - 密度のために定格電流を高く設定することが可能であるが、リ - ド導体の先端部をプラスチックベ - スフィルムに加熱融着している上記の合金型温度ヒュ - ズでは、リ - ド導体先端部の銅導体表面の酸化が加熱のために促進されたり、プラスチックベ - スフィルムから加熱により溶出する異物の付着が生じ、それだけ銅導体表面と低融点可溶合金片との溶着界面の抵抗値が高くなる結果、定格電流を高く設定すると、その高抵抗部位の平常時電流による発熱が原因しての動作誤差も懸念される。

10

【 0 0 1 0 】

従って、上記薄型・小型の合金型温度ヒュ - ズにおいて、リ - ド導体を二次電池の缶体と同材質にして溶接取り付けの容易化を図り、そのリ - ド導体の先端部に易はんだ付け導体を設けてリ - ド導体と低融点可溶合金片との接合の容易化を図っただけでは、リチウムイオン二次電池の高エネルギー - 密度に基づく高い定格電流のもとでは、その二次電池の異常発熱の適確な未然防止を保証することは困難である。

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、リ - ド導体とニッケル相手面との溶接が容易で、しかもリ - ド導体を経ての熱伝達性に優れた薄型・小型の合金型温度ヒュ - ズを提供することにある。

更に、この目的に加え、リチウムイオン二次電池のような高エネルギー - 密度の二次電池の異常昇温の未然防止に好適に使用できる合金型温度ヒュ - ズを提供することにある。

20

【 0 0 1 2 】

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る一の合金型温度ヒュ - ズは、リ - ド導体が電池の缶体に溶接される合金型の温度ヒュ - ズであり、一対の帯状リード導体の先端部がプラスチックベースフィルムの表面に融着され、その先端部間に低融点可溶合金片が接続され、低融点可溶合金片にフラックスが塗布され、フラックス塗布低融点可溶合金片が封止され、帯状リード導体に、後端部の少なくとも一部にニッケル被覆を施した銅または銅合金帯状体が用いられていることを特徴とする構成であり、本発明に係る他の合金型温度ヒュ - ズは、リ - ド導体が電池の缶体に溶接される合金型の温度ヒュ - ズであり、一対の帯状リード導体の先端部がプラスチックベースフィルムの裏面より表面に水密に現出され、かつリード導体とプラスチックベースフィルムとの間が融着され、現出導体間に低融点可溶合金片が接続され、低融点可溶合金片にフラックスが塗布され、フラックス塗布低融点可溶合金片が封止され、帯状リード導体に、後端部の少なくとも一部にニッケル被覆を施した銅または銅合金帯状体が用いられていることを特徴とする構成であり、何れの構成においても、帯状リード導体先端部の銅または銅合金表面を研磨し、該研磨面に低融点可溶合金片端を溶着すること、定格電流値を 0 . 1 A ~ 1 5 A とすることが可能である。

30

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

40

図 1 の (イ) は本発明に係る合金型温度ヒュ - ズの一実施例を示す図面、図 1 の (ロ) は図 1 の (イ) におけるロ - ロ断面図である。

図 1 において、11 はプラスチックベ - スフィルムである。3, 3 は銅または銅合金の帯状リ - ド導体であり、その先端部裏面をプラスチックベ - スフィルム 11 の上面に熱プレスで融着してある。このリ - ド導体の後半部の一部または全体には、電池缶体等のニッケル面との溶接を容易に行ない得るように、図 2 の (イ) または図 2 の (ロ) 及び図 2 の (ハ) [図 2 の (ロ) の正面図] に示すように、めっき等によるニッケル被覆 2 を施してある。

4 は低融点可溶合金片であり、リ - ド導体先端部の銅または銅合金表面を研磨しその研磨銅表面に低融点可溶合金片端を溶着してある。5 は低融点可溶合金片に塗布したフラック

50

ス、１２はプラスチックベ - スフィルム１１の表面上に配したプラスチックカバ - フィルムであり、プラスチックカバ - フィルムの周辺のフィルム間及びプラスチックカバ - フィルムと帯状リ - ド導体との間を熱プレスや超音波融着或いは接着剤等で封止してある。

【００１４】

図３の（イ）は、本発明に係る温度ヒュ - ズの別実施例を示す図面、図３の（ロ）は図３の（イ）におけるロ - ロ断面図である。

図３において、３，３は前記と同じく銅または銅合金の帯状リ - ド導体を示し、後半部の一部または全体には、電池缶体等のニッケル面との溶接を容易に行ない得るように、めっき等によるニッケル被覆を施してあり、先端部を熱プレス等でプラスチックベ - スフィルム１１にその裏面側から表面側に表出させて融着し、次いで、これらの帯状リ - ド導体先端部の表出部３１，３１を研磨し、その研磨面に低融点可溶合金片４を溶着し、低融点可溶合金片４にフラックス５を塗布し、プラスチックカバ - フィルム１２でフラックス塗布低融点可溶合金片を封止してある。

10

【００１５】

本発明において、リ - ド導体の研磨した銅または銅合金表面への低融点可溶合金片の溶着は、研磨後酸化膜が実質上再生されない早期に行われ、その研磨領域は溶着部を包含する範囲内であれば適宜の範囲に設定できる。

上記銅または銅合金帯状導体のニッケル被覆領域は溶接箇所を包含する範囲であればよく、またニッケル被覆は不被覆部をマスキングし残部をニッケルめっきすることによって施すことができる。

20

上記ニッケル被覆の厚みは、 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ とされる。

【００１６】

本発明に係る合金型温度ヒュ - ズは二次電池、特にリチウムイオン二次電池の異常発熱の防止に好適に使用できる。

図４は、上記図１に示した合金型温度ヒュ - ズの使用状態の一例を示し、 $a$ は正極であるキャップ $a$ に対して部位 $b$ で絶縁分離された負極のニッケル缶体を示し、この缶体 $a$ 上の絶縁膜 $c$ を局部的に剥離し、その露出缶体面に合金型温度ヒュ - ズの本体 $A$ と一方のリ - ド導体 $311$ のニッケル被覆面とを接触させ、この接触面を抵抗溶接等で溶接し、キャップ $a$ の正極端子と合金型温度ヒュ - ズの他方のリ - ド導体 $312$ とを二端子として携帯機器の負荷に電氣的に接続する構成である。

30

【００１７】

而して、一方のリ - ド導体 $311$ と缶体 $b$ との溶接がニッケル同士の溶接であるために容易に行うことができる。

また、リ - ド導体の主体が銅または銅合金であり、これらの熱伝導率がニッケルに較べて相当に高いから（銅の熱伝導率 $403\text{w/m.k}$ に対しニッケルの熱伝導率は $94\text{w/m.k}$ ）、電池の発生熱をリ - ド導体を経て温度ヒュ - ズの低融点可溶合金片に効率良く伝達でき優れた感熱性を保証できる。

更に、リ - ド導体先端部の銅または銅合金表面を研磨したうえでその研磨面に低融点可溶合金片端を溶着してあるから、低融点可溶合金片の溶着界面の抵抗値を十分に低くでき、また、溶着性の向上により界面溶着強度を高くでき（溶着は抵抗溶接、レザ - 溶接等により行うが、研磨表面には酸化物等の異質物質が存在しないから、溶着部への異質物質の巻き込みを排除でき、低抵抗値で優れた機械的強度を保証できる）、低融点可溶合金片の断面積を安定に維持できる。従って、溶着部を含めた低融点可溶合金片の抵抗値を十分に低くでき、定格電流値を大きく設定しても、低融点可溶合金片の自己発熱を防止して所定の温度で適確に作動させ得る。

40

更にまた、封止とフラックス塗布との二重の酸化防止機構により、銅または銅合金の研磨表面の後発的酸化をよく防止できるから、溶融した低融点可溶合金の研磨導体表面への濡れをよく保証でき、温度ヒュ - ズの作動時、溶融した低融点可溶合金が溶融フラックスとの共存下で銅または銅合金表面によく濡れさせて迅速に分断させ得る。

【００１８】

50

従って、高度の感熱性、リ - ド導体の電池缶体への溶接容易性を保証でき、更に定格電流値を高く設定しても、低融点可溶合金片の自己発熱をよく抑えて低融点可溶合金片の融点で規制された温度で適確に作動させることができる。

更に、温度ヒューズの薄型・小型のために温度ヒューズ装着電池の外形寸法もほぼ元のままに維持でき、リチウムイオン二次電池の異常発熱の防止に好適である。

#### 【 0 0 1 9 】

本発明に係る合金型温度ヒューズを上記のように二次電池の異常発熱の未然防止に使用する場合、二次電池の内部短絡などにより異常電流が流れると、その異常電流による低融点可溶合金片のジュール発熱・溶断で通電を遮断させること、すなわち電流温度ヒューズとしても機能させることができる。

また、低融点可溶合金片の近傍に抵抗体を取付け、温度以外の異常例えば二次電池過充電時の電圧上昇を検知して抵抗体を通電発熱させ、この通電発熱で低融点可溶合金片を溶断させること、すなわち異常昇温とこれ以外の異常との双方で温度ヒューズを作動させることもできる。

#### 【 0 0 2 0 】

上記した通り本発明に係る合金型温度ヒューズでは、定格電流値を相当に高く設定できる。この定格電流は、0 . 1 A ~ 1 5 A、好ましくは1 . 5 A ~ 1 5 Aに設定され、この場合、低融点可溶合金片には抵抗値4 5 m Ω以下、好ましくは1 5 m Ω以下、特に好ましくは2 m Ω以下のものが使用され、上記電極表面の研磨のために、低融点可溶合金片の断面寸法（丸線の場合は直径、リボンの場合は厚み）5 0 μm ~ 8 0 0 μmのもとでリ - ド導体と電極及び低融点可溶合金片を経る抵抗値を十分に低くでき（低融点可溶合金片の抵抗値4 5 m Ω以下に対しては2 0 m Ω以下、低融点可溶合金片の抵抗値1 5 m Ω以下に対しては2 0 m Ω以下、低融点可溶合金片の抵抗値2 m Ω以下に対しては1 2 m Ω以下）、低融点可溶合金片の自己発熱をよく防止して合金型温度ヒューズを低融点可溶合金片の融点で規制された正確な温度で作動させ得る。また、低融点可溶合金片の断面寸法（丸線の場合は直径、リボンの場合は厚み）を3 5 0 μm以下にして合金型温度ヒューズの一層の薄厚化を図ることも可能となる。

#### 【 0 0 2 1 】

上記低融点可溶合金片には、固相線温度が8 0 ~ 1 2 0 °C、固相線温度が8 0 ~ 1 2 0 °Cである合金、例えばIn 3 0 ~ 7 5 重量%、Sn 5 ~ 5 0 重量%、Cd 0 . 5 ~ 2 5 重量%の合金、更にこの合金組成にAu、Ag、Cu、Al、Biのうちの1種または2種以上を合計0 . 1 ~ 5 重量%添加した合金、Bi 4 8 ~ 5 3 重量%、Pb 2 8 ~ 3 3 重量%、Sn 1 3 ~ 1 9 重量%の合金、In 0 . 5 ~ 4 重量%、Bi 5 0 ~ 5 4 重量%、Pb 3 0 ~ 3 4 重量%、Sn 1 4 ~ 1 8 重量%の合金等を使用できる。

#### 【 0 0 2 2 】

上記低融点可溶合金片に塗布するフラックスは、研磨したリ - ド導体先端部表面を無酸化状態に保持して溶融した低融点可溶合金片の濡れを促しつつ球状化分断を促進する作用を呈し、天然ロジン、変性ロジン（水添ロジン、不均化ロジン、重合ロジン等）及びこれらの精製ロジンにジエチルアミンの塩酸塩、ジエチルアミンの臭化水素酸塩等を添加したものを使用できる。

#### 【 0 0 2 3 】

上記プラスチックフィルムには、厚み5 μm ~ 2 6 0 μm好ましくは1 6 0 μm ~ 2 1 0 μmの熱可塑性樹脂フィルムを使用できる。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリイミド、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキシド、ポリエチレンサルファイド、ポリサルホン等のエンジニアリングプラスチック、ホリアセタール、ポリカ - ボネート、ポリフェニレンスルフィド、ポリオキシベンゾイル、ポリエ - テルエ - テルトリオン、ポリエ - テルイミド等のエンジニアリングプラスチックやポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、エチレンポリテトラフルオロエチレン共重合体、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA、AS樹脂、ABS樹脂、アイオノマ - 、AAS樹脂、ACS樹脂等）の中か

10

20

30

40

50

ら選択される。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】

本発明に係る合金型温度ヒューズにおいては、相手ニッケル面とリード導体との溶接をリード導体のニッケル被覆面において行うことができるから、その溶接を容易に行うことができ、また、リード導体の主材を銅または銅合金としているから、リード導体を経ての温度ヒューズの低融点可溶合金片への熱伝達を効率良く行わせ得る。さらに、リード導体先端部の銅または銅合金表面を研磨して低融点可溶合金片を溶着してあるから、その溶着界面を十分に低抵抗にでき高い定格電流値のもとでも自己発熱を排除して適確な温度で作動させ得る。

10

従って、缶体がニッケルであり、かつ常時電流がその大なる蓄積エネルギーのために高く設定されるリチウムイオン二次電池の異常発熱の未然防止に極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る合金型温度ヒューズの一実施例を示す図面である。

【図 2】本発明において使用する带状リード導体を示す図面である。

【図 3】本発明に係る合金型温度ヒューズの別実施例を示す図面である。

【図 4】本発明に係る合金型温度ヒューズの使用状態を示す図面である。

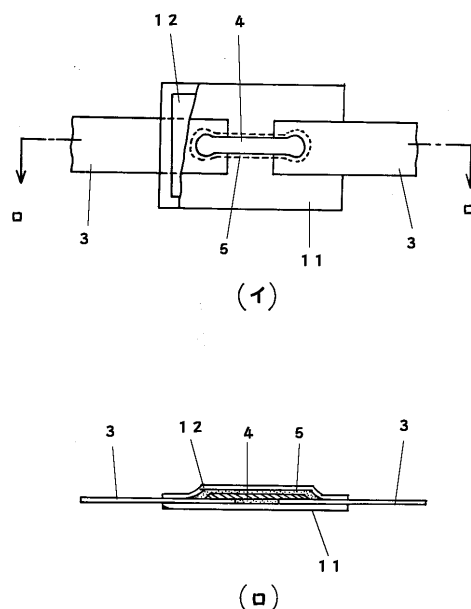
【図 5】従来例を示す図面である。

【符号の説明】

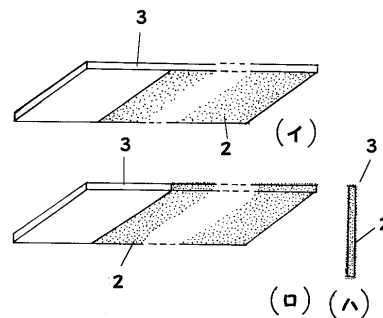
- 1 1            プラスチックベ - スフィルム
- 2            ニッケル被覆
- 3            带状リード導体
- 4            低融点可溶合金片
- 5            フラックス
- 1 2           プラスチックカバ - フィルム

20

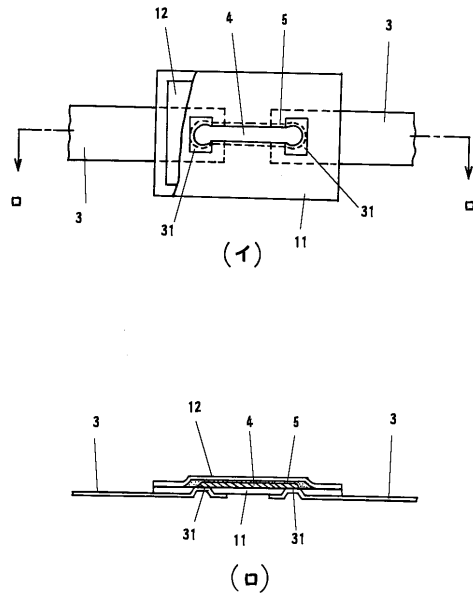
【図 1】



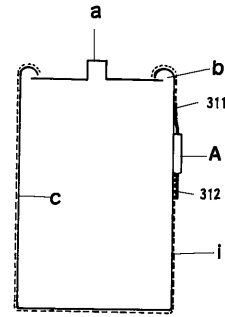
【図 2】



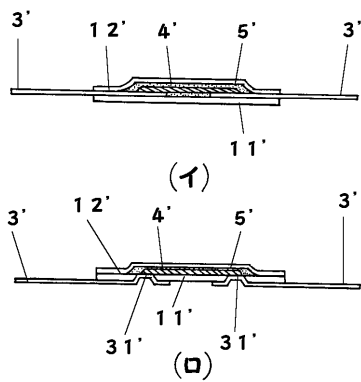
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

審査官 岡崎 克彦

- (56)参考文献 特開平 07 - 201264 (JP, A)  
特開平 03 - 288450 (JP, A)  
特開平 04 - 002023 (JP, A)  
特開平 05 - 095185 (JP, A)  
特開平 09 - 232742 (JP, A)  
特開平 11 - 144588 (JP, A)  
特開平 10 - 188755 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 37/76