

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5356450号
(P5356450)

(45) 発行日 平成25年12月4日 (2013. 12. 4)

(24) 登録日 平成25年9月6日 (2013. 9. 6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/34 (2006. 01)	HO 1 M 2/34 A
HO 1 M 2/26 (2006. 01)	HO 1 M 2/26 A
HO 1 M 2/04 (2006. 01)	HO 1 M 2/04 A

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-115662 (P2011-115662)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成23年5月24日 (2011. 5. 24)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-258550 (P2011-258550A)		S a m s u n g S D I C o . , L t d
(43) 公開日	平成23年12月22日 (2011. 12. 22)		.
審査請求日	平成23年5月24日 (2011. 5. 24)		大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428
(31) 優先権主張番号	61/344213		-5
(32) 優先日	平成22年6月11日 (2010. 6. 11)		428-5, G o n g s e - d o n g , G
(33) 優先権主張国	米国 (US)		i h e u n g - g u , Y o n g i n - s i
(31) 優先権主張番号	13/064798		, G y e o n g g i - d o 446-57
(32) 優先日	平成23年4月15日 (2011. 4. 15)		7 R e p u b l i c o f K O R E A
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極組立体、

端子、

前記電極組立体および前記端子と電氣的に連結したヒューズ、

前記ヒューズと共に動作する絶縁性遮断部材、

前記電極組立体と前記端子の間に電氣的に連結した集電部材、

前記ヒューズおよび前記絶縁性遮断部材からなるヒューズ組立体、

キャップ組立体、

を含み、

前記ヒューズは、前記集電部材の二次電池の過電流状態に反応して変形して電流の流れを遮断する変形部を含み、

前記絶縁性遮断部材は、ヒューズ貫通ホールに位置し、前記ヒューズによって前記電流の流れが遮断されるときに電流の遮断を維持させ、

前記ヒューズ貫通ホールは、前記集電部材を貫通して延長され、

前記キャップ組立体は、キャッププレート、ベント部材、密封キャップ、および短絡部材を含み、

前記端子は負極端子と正極端子を含み、前記負極端子は連結板を介して前記キャッププレートに電氣的に連結し、

前記短絡部材は、二次電池の内部圧力が設定圧力を超えるときに変形して前記正極端子

と前記負極端子を短絡させる、二次電池。

【請求項 2】

前記電極組立体を収容するケースをさらに含み、
前記キャッププレートは前記ケースに結合する、請求項 1 に記載の二次電池。

【請求項 3】

前記端子は前記キャッププレートまたは端子柱のうちの 1 つを含む、請求項 2 に記載の二次電池。

【請求項 4】

前記キャッププレートと前記集電部材の間に下部絶縁部材をさらに含み、請求項 2 に記載の二次電池。

【請求項 5】

前記絶縁性遮断部材は前記下部絶縁部材と一体に形成される、請求項 4 に記載の二次電池。

【請求項 6】

前記絶縁性遮断部材は前記下部絶縁部材と分離した破片であり、支持板と遮断突起を含む、請求項 4 に記載の二次電池。

【請求項 7】

電極組立体、
端子、
前記電極組立体および前記端子と電氣的に連結したヒューズ、
前記ヒューズと共に動作する絶縁性遮断部材、
前記電極組立体と前記端子の間に電氣的に連結した集電部材、
前記ヒューズおよび前記絶縁性遮断部材からなるヒューズ組立体、
キャップ組立体、
を含み、
前記ヒューズは、前記集電部材の二次電池の過電流状態に反応して変形して電流の流れを遮断する変形部を含み、
前記絶縁性遮断部材は、ヒューズ貫通ホールに位置し、前記ヒューズによって前記電流の流れが遮断されるときに電流の遮断を維持させ、
前記ヒューズ貫通ホールは、前記集電部材を貫通して延長され、
前記キャップ組立体は、キャッププレート、ベント部材、密封キャップ、および短絡部材を含み、
前記端子は負極端子と正極端子を含み、前記負極端子は連結板を介して前記キャッププレートに電氣的に連結し、
前記短絡部材は、二次電池の内部圧力が設定圧力を超えるときに変形して前記正極端子と前記負極端子を短絡させ、
前記ヒューズ組立体は、前記集電部材に形成され前記ヒューズ貫通ホールと隣接するように位置する電流流れ部を含む、二次電池。

【請求項 8】

前記電極組立体を収容するケース、
前記キャッププレートと前記集電部材の間の下部絶縁部材をさらに含み、
前記キャッププレートは前記ケースに結合する、請求項 7 に記載の二次電池。

【請求項 9】

前記絶縁性遮断部材は前記下部絶縁部材と一体に形成される、請求項 8 に記載の二次電池。

【請求項 10】

前記絶縁性遮断部材は前記下部絶縁部材と分離した破片であり、支持板と遮断突起を含む、請求項 8 に記載の二次電池。

【請求項 11】

前記電流流れ部は前記集電部材の端子接合部または電極接合部に位置する、請求項 7 に

10

20

30

40

50

記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は二次電池に関し、より詳細には、過電流発生時の危険を減少させることができる安全装置の構造を改善した二次電池に関する。

【背景技術】

【0002】

二次電池(rechargeable battery)は、充電が不可能な一次電池とは異なり、充電および放電をすることが可能な電池である。低容量の二次電池は携帯電話機やノートパソコンおよびビデオカメラのように携帯が可能な小型電子機器に使用され、大容量の電池はハイブリッド自動車などのモータ駆動用電源として幅広く使用されている。

10

【0003】

最近、高エネルギー密度の非水電解液を利用した高出力二次電池が開発されており、このような高出力二次電池は大電力を必要とする機器、例えば、電気自動車などのモータ駆動に使用することができるよう、複数の二次電池を直列に連結して大容量の二次電池として構成される。

【0004】

20

また、1つの大容量二次電池は、通常、直列に連結する複数の二次電池からなり、二次電池は円筒形や角形などで構成される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

金属などの材質からなるケースを有する二次電池の内部に過電流が流れると、二次電池の温度が上昇して発火する危険がある。さらに、過電流によって二次電池の内部で電解液が分解されるなどの原因によって二次電池の内部圧力が上昇すれば、二次電池が爆発する危険がある。

【0006】

30

本発明は上述したような問題点を解決するために案出されたものであって、本発明は、安全性が向上した二次電池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】

本発明の一実施形態に係る二次電池は、電極組立体と、端子と、電極組立体および端子と電氣的に連結したヒューズと、ヒューズと共に動作する絶縁性遮断部材とを含む。

【0008】

また、ヒューズおよび絶縁性遮断部材はヒューズ組立体を構成し、ヒューズは二次電池の過電流状態に反応して変形して電流の流れを遮断する変形部を含んでもよい。

【0009】

40

また、絶縁性遮断部材は、ヒューズによって電流の流れが遮断されるときに電流の遮断を維持させてもよい。

【0010】

また、電極組立体と端子の間に電氣的に連結した集電部材をさらに含んでもよく、ヒューズは前記集電部材のヒューズ部を含んでもよい。

【0011】

また、絶縁性遮断部材はヒューズ貫通ホールに位置し、ヒューズ貫通ホールは集電部材を貫通して延長してもよい。

【0012】

また、絶縁性遮断部材は、集電部材のヒューズ溝に位置してもよい。

50

【0013】

また、ヒューズ溝は、集電部材の側面から内側に延長する少なくとも1つのスロットを含んでもよく、ヒューズの変形部はスロットに隣接してもよい。

【0014】

また、ヒューズ溝は、集電部材の表面を横切って延長する表面溝であり、ヒューズの変形部は表面溝から集電部材の反対表面まで延長してもよい。

【0015】

また、電極組立体を収容するケースと、ケースに結合するキャッププレートとをさらに含んでもよい。

【0016】

また、端子は、キャッププレートまたは端子柱のうちの1つを含んでもよい。

【0017】

また、キャッププレートと集電部材の間に下部絶縁部材をさらに含んでもよい。

【0018】

また、絶縁性遮断部材は、下部絶縁部材と一体に形成されてもよい。

【0019】

また、絶縁性遮断部材は、下部絶縁部材と分離した破片であり、支持板と遮断突起を含んでもよい。

【0020】

また、キャップ組立体をさらに含み、キャップ組立体は、キャッププレートと、ベント部材と、密封キャップと、短絡部材とを含み、端子は負極端子と正極端子とを含み、負極端子は連結板を介してキャッププレートに電氣的に連結する。

【0021】

また、短絡部材は、二次電池の内部圧力が設定圧力を超えるときに変形して正極端子と負極端子を短絡させてもよい。

【0022】

本発明の他の実施形態に係る二次電池は、電極と、電極組立体と端子に電氣的に連結するヒューズ組立体とを含み、ヒューズ組立体は、電極組立体と端子に電氣的に連結した集電部材に形成された電流流れ部と、集電部材の電流流れ部に隣接するように位置する溝部と、溝部と相互動作する絶縁性遮断部材とを含む。

【0023】

また、電極組立体を収容するケースと、ケースに結合するキャッププレートと、キャッププレートと集電部材の間の下部絶縁部材とをさらに含んでもよい。

【0024】

また、絶縁性遮断部材は、下部絶縁部材と一体に形成されてもよい。

【0025】

また、絶縁性遮断部材は、下部絶縁部材と分離した破片であり、支持板と遮断突起を含んでもよい。

【0026】

また、電流流れ部は、集電部材の端子連結部または電極連結部に位置してもよい。

【発明の効果】

【0027】

本発明の一実施形態によれば、過電流によって短絡が発生するとき、遮断部材がヒューズ部材の短絡状態を維持できるようにすることにより、二次電池の安全性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の第1実施形態に係る二次電池を示す斜視図である。

【図2】図1のI I - I I 線に沿って切断した断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る二次電池の部分分解斜視図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る二次電池の断面図である。

10

20

30

40

50

【図 5】本発明の第 2 実施形態に係る二次電池の負極集電部材を示す斜視図である。

【図 6】本発明の第 3 実施形態に係る二次電池の部分断面図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態に係る二次電池の部分分解斜視図である。

【図 8】本発明の第 4 実施形態に係る二次電池の負極集電部材を示す斜視図である。

【図 9】本発明の第 5 実施形態に係る二次電池の部分断面図である。

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る二次電池の部分分解斜視図である。

【図 11】本発明の第 6 実施形態に係る二次電池の部分断面図である。

【図 12】本発明の第 6 実施形態に係る二次電池の正極集電部材を示す斜視図である。

【図 13】本発明の第 5 実施形態に係る二次電池を示す斜視図である。

【図 14】図 13 の X I V - X I V 線に沿って切断した断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者が容易に実施できるように本発明の実施形態を詳しく説明する。しかし、本発明は多様に相違した形態に実現することができ、以下で説明する実施形態に限定されることはない。また、本明細書および図面において、同一する符号は同一する構成要素を示す。

【0030】

また、図面に表示された層などの大きさは、明確性のために誇張して示されることもある。また、層または構成が他の構成の上にあるとすることは、他の構成の上に直接位置する場合もあれば、他の構成との間に介在する構成が存在し得るものとして解釈することも可能である。

20

【0031】

また、ある構成が 2 つの構成の間に位置するとすることは、その構成が 2 つの構成の間に直接位置したり、他の干渉する構成が間に介在し得るものとして解釈することが可能である。また、図面番号は構成と同じように参照することができる。

【0032】

図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る二次電池を示す斜視図であり、図 2 は図 1 の I I - I I 線に沿って切断した断面図である。

【0033】

図 1 および図 2 を参照すれば、本第 1 実施形態に係る二次電池 101 は、正極 11 と負極 12 の間にセパレータ 13 を介在して巻き取られた電極アセンブリ 10 と、電極アセンブリ 10 が内蔵されるケース 26 と、ケース 26 の開口に結合したキャップアセンブリ 30 とを含む。

30

【0034】

本第 1 実施形態に係る二次電池 101 はリチウムイオン二次電池であって、角形であることを例示して説明する。ただし、本発明がこれに制限されるものではなく、本発明はリチウムポリマー電池または円筒形電池など、多様な形態の電池に適用されてもよい。

【0035】

正極 11 および負極 12 は、薄板の金属箔で形成された集電体に活物質が塗布された領域のコーティング部と、活物質がコーティングされていない領域の無地部 11a、12a とを含んでもよい。

40

【0036】

正極無地部 11a は正極 11 の長さ方向に沿って正極 11 の一側端に形成されてもよく、負極無地部 12a は負極 12 の長さ方向に沿って負極 12 の他側端に形成されてもよい。また、正極 11 および負極 12 は、絶縁体のセパレータ 13 を間に介在した後に巻き取られてもよい。

【0037】

ただし、本発明がこれに制限されるものではなく、前記電極アセンブリ 10 は、複数のシート (sheet) からなる正極と負極がセパレータを間において積層された構造で形成されてもよい。

50

【0038】

ケース26は大略直六面体で形成され、一面には開放された開口が形成されてもよい。キャップアセンブリ30は、ケース26の開口を覆うキャッププレート31と、キャッププレート31の外側に突出して正極11と電氣的に連結した正極端子21と、キャッププレート31の外側に突出して負極12と電氣的に連結した負極端子22と、設定された内部圧力によって破断するようにノッチ39aが形成されたベント部材39とを含んでもよい。

【0039】

キャッププレート31は薄い板で形成されてもよく、一側に電解液の注入のための電解液注入口27が形成されてもよく、電解液注入口27を密封する密封キャップ38がキャッププレート31に固定設置されてもよい。

10

【0040】

端子21、22はキャッププレート31を貫通して設置されてもよく、キャッププレート31と端子21、22の間には、上部に位置する第1ガスケット25と下部に位置する第2ガスケット28がキャッププレート31と端子21、22を絶縁させてもよい。本記載において、端子21、22とは、正極端子21と負極端子22とを含む。

【0041】

端子21、22は円柱形状で形成されてもよく、端子21、22には端子21、22を上部で支持するナット29が設置され、端子21、22の外周にはナット29が締結されるようにねじ山が形成されてもよい。一方、端子21、22の下端には、下部で端子を支持する端子フランジ21a、22aが形成されてもよい。ナット29が端子21、22に締結されれば、端子フランジ21a、22aとナット29が第1ガスケット25と第2ガスケット28を加圧して端子21、22とキャッププレート31の間が密封される。

20

【0042】

端子フランジ21a、22aとキャッププレート31の間には、絶縁のための下部絶縁部材60、70が設置されてもよい。正極端子フランジ21a、22aおよび集電部材40、50は、キャッププレート31の下に配置された下部絶縁部材60、70に形成された溝に嵌合される。下部絶縁部材60、70は、集電部材40、50および端子21、22をキャッププレート31と絶縁する役割をし、端子フランジ21a、22aとキャッププレート31の間に嵌合されて安定的に固定される。

30

【0043】

図3は、本発明の第1実施形態に係る二次電池の部分分解斜視図である。

【0044】

図3を参照しながら説明すれば、正極端子21は端子フランジ21aから突出し、外周面がねじ加工された端子柱21bと、端子フランジ21aの底からケース26の底に向かって突出した支持突起21cとを含んでもよい。

【0045】

下部絶縁部材60には、端子柱21bが挿入する端子ホール62と、端子フランジ21aが挿入するフランジ溝63と、正極集電部材40の端子接合部41が挿入する接合溝61とが形成されてもよい。正極集電部材40は、正極端子21に溶接によって付着された端子接合部41と、端子接合部41から折り曲げられて形成され、電極アセンブリ10に溶接によって付着された電極接合部42とを含んでもよい。

40

【0046】

正極集電部材40には、支持突起21cが挿入する支持ホール41cが形成されてもよく、支持突起21cと正極集電部材40が溶接によって接合されてもよい。正極集電部材40は、過電流状態であるときに溶融または変形するヒューズが形成されてもよい。ここで、ヒューズは、正極集電部材に形成される変形部（以下、ヒューズ部とする）41aを含む。ここで、ヒューズ部41aの断面積は、正極集電部材40の他の部分の断面積よりも小さい。ヒューズ部41aが正極集電部材40に形成されたものとして例示されているが、本発明がこれに制限されるものではない。例えば、ヒューズ部41aは、電極アセン

50

ブリ１０と端子２１、２２の間で直列に連結していれば十分である。ケース２６が端子の役割をなす場合には、ヒューズ部４１ａが電極アセンブリ１０とケース２６の間で直列に連結していればよい。

【００４７】

ヒューズ貫通ホール４１ｂは、ヒューズ部４１ａに近い正極集電部材４０に形成されてもよい。上述したように、ヒューズ部４１ａは端子連結部４１の他の部分よりもさらに小さい断面積からなるが、ヒューズ部４１ａは電流の流れが増加して限界電流を超える過電流が流れるときに溶融または変形し、電極アセンブリ１０と正極端子１１の電氣的な連結を遮断する。

【００４８】

ヒューズ貫通ホール４１ｂには遮断部材６５が挿入設置されてもよい。遮断部材６５は電氣的な絶縁性を有する素材で形成される。本実施形態において、遮断部材６５は、下部絶縁部材６０と一体に形成されて下部絶縁部材６０に固定されたものとして例示されているが、本発明がこれに制限されるものではなく、遮断部材６５がヒューズ貫通ホール４１ｂに嵌合されていれば十分である。また、本発明のヒューズおよび遮断部材６５は、ヒューズ組立体を構成してもよい。

【００４９】

ここで、ヒューズ組立体は、前記電極組立体と端子に電氣的に連結した集電部材に形成された電流流れ部と、前記集電部材の電流流れ部に隣接するように位置する溝部と、前記溝部と相互動作する絶縁性遮断部材６５とを含んでもよい。

【００５０】

遮断部材６５は、ヒューズ部４１ａが溶融または変形した後に端子接合部４１が分離されているように支持する役割をする。ヒューズ部４１ａが溶融した後、外部から振動や衝撃が伝達されれば、端子接合部４１が再び連結する。このように、端子接合部４１が再び連結すれば、過電流が流れて二次電池１０１が発火したり爆発することがある。しかし、実施形態のように、遮断部材６５がヒューズ貫通ホール４１ｂに挿入されれば、遮断部材６５が溶融した部分が離隔されているように支持するため、溶融した部分が再び連結することを防ぐことができる。

【００５１】

図４は本発明の第２実施形態に係る二次電池の断面図であり、図５は本発明の第２実施形態に係る二次電池の負極集電部材を示す斜視図である。

【００５２】

本実施形態に係る二次電池１０２は、負極集電部材８０と下部絶縁部材９０の構造を除いては前記第１実施形態に係る二次電池と同じ構造からなるため、同一する構造についての重複する説明は省略する。

【００５３】

本実施形態に係る負極集電部材９０は、正極端子２１に溶接によって付着された端子接合部８１と、端子接合部８１から折り曲げられて形成されて電極アセンブリ１０に溶接によって付着された電極接合部９１とを含んでもよい。

【００５４】

負極集電部材９０には、負極端子２２の下端に形成された支持突起が挿入する支持ホール８１ｃと、過電流が流れるときに変形または溶融して電流を遮断するヒューズ部８１ａが形成される。ヒューズ部８１ａには、ヒューズ貫通ホール８１ｂがヒューズ部８１ａに近い端子連結部に形成されてもよい。ヒューズ部８１ａは、端子連結部８１の他の部分よりもさらに小さい断面積を有してもよい。ヒューズ部８１ａは、過電流が流れるときに溶融し、電極アセンブリ１０と負極端子２１との電氣的な連結を遮断する。

【００５５】

ヒューズ貫通ホール８１ｂには電氣的な絶縁性を有する遮断部材９５が挿入設置され、遮断部材９５は下部絶縁部材９０に固定される。

【００５６】

本実施形態のように、遮断部材 9 5 がヒューズ部 8 1 a に形成されたヒューズ貫通ホール 8 1 b に挿入してヒューズ部 8 1 a が離隔されるように支持しているため、ヒューズ部 8 1 a が溶融した後に振動や衝撃が加えられても、電流が遮断された後に再び電流が流れて二次電池 1 0 2 が過熱することを防ぐことができる。

【0057】

図 6 は本発明の第 3 実施形態に係る二次電池の部分断面図であり、図 7 は本発明の第 3 実施形態に係る二次電池の部分分解斜視図である。

【0058】

図 6 および図 7 を参照しながら説明すれば、本実施形態に係る二次電池は、遮断部材 1 2 0 と下部絶縁部材 1 6 0 の構造を除いては前記第 1 実施形態に係る二次電池と同一する構造であるため、同一する構造についての重複する説明は省略する。

10

【0059】

図 6 および図 7 に示すように、正極集電部材 4 0 には、他の部分よりも断面積が小さくて過電流が流れるときに溶融して電流を遮断するヒューズ部 4 1 a が形成されてもよい。

【0060】

ヒューズ部 4 1 a にはヒューズ貫通ホール 4 1 b が形成され、このヒューズ貫通ホール 4 1 b に電氣的な絶縁性を有する遮断部材 1 2 0 が挿入設置される。遮断部材 1 2 0 は、端子接合部 4 1 と下部絶縁部材 1 6 0 の間に配置された支持板 1 2 1 と、支持板 1 2 1 から突出してヒューズ貫通ホール 4 1 b に挿入する遮断突起 1 2 3 とを含んでもよい。支持板 1 2 1 はヒューズ貫通ホール 4 1 b よりもさらに大きい断面積を有し、これによってヒューズ貫通ホール 4 1 b に挿入せず、端子接合部の上面と当接する。

20

【0061】

下部絶縁部材 1 6 0 には、端子柱 2 1 b が挿入する端子ホール 1 6 2 と、端子フランジ 2 1 a が挿入するフランジ溝 1 6 3 と、正極集電部材 4 0 の端子接合部 4 1 が挿入する接合溝 1 6 1 と、支持板 1 2 1 が挿入する遮断溝 1 6 5 とが形成されてもよい。遮断部材 1 2 0 は、端子接合部 4 1 の上部で下部絶縁部材 1 6 0 との間に位置してもよい。

【0062】

本実施形態のように、遮断部材 1 2 0 がヒューズ部 4 1 a に形成されたヒューズ貫通ホール 4 1 b に挿入すれば、ヒューズ部 4 1 a が溶融した後に振動や衝撃が加えられても、溶融した部分が再び連結して二次電池 1 0 3 が過熱することを防ぐことができる。さらに、ヒューズ部 4 1 a が溶融するとき、発生した熱によって支持板 1 2 1 の一部が溶融してヒューズ貫通ホール 4 1 b に挿入するため、溶融した部分がさらに安定的に分離されるようになる。

30

【0063】

図 8 は、本発明の第 4 実施形態に係る二次電池の負極集電部材を示す斜視図である。

【0064】

図 8 を参照しながら説明すれば、本実施形態に係る二次電池は、負極集電部材 8 0 ' の構造を除いては前記第 1 実施形態に係る二次電池と同一する構造であるため、同一する構造についての重複する説明は省略する。

【0065】

図 8 に示すように、本実施形態に係る負極集電部材 8 0 ' は、負極端子 2 2 に溶接によって付着された端子接合部 8 1 ' と、端子接合部 8 1 ' から折り曲げられて形成され、電極アセンブリ 1 0 に溶接によって付着された電極接合部 8 2 ' とを含んでもよい。

40

【0066】

端子接合部 8 1 ' には負極端子 2 2 の支持突起が挿入する支持ホール 8 1 a ' が形成され、電極接合部 8 2 ' には他の部分よりも断面積が小さくて過電流が流れるときに溶融して電流を遮断するヒューズ部 8 2 a ' が形成されてもよい。

【0067】

ヒューズ部 8 2 a ' にはヒューズ貫通ホール 8 2 b ' が形成され、ヒューズ部 8 2 a ' は他の部分よりもさらに小さい断面積からなり、ヒューズ部 8 2 a ' は過電流が流れると

50

きに溶融して電極アセンブリと端子との電氣的な連結を遮断する。

【0068】

ヒューズ貫通ホール82b'には遮断部材85が挿入設置され、遮断部材85は電氣的な絶縁性を有する素材からなる。本実施形態では、遮断部材85は電極接合部82'に密着した支持板85aと、支持板85aから突出してヒューズ貫通ホール82b'に挿入する遮断突起85bとを含む。遮断部材85は、負極集電部材80'の側面に密着して配置されてもよい。

【0069】

本実施形態のように、遮断部材85がヒューズ部82a'に形成されたヒューズ貫通ホール82b'に挿入すれば、ヒューズ部82a'が溶融した後に振動や衝撃が加えられても、溶融した部分が再び連結して二次電池が過熱することを防ぐことができる。

10

【0070】

図9は本発明の第5実施形態に係る二次電池の部分断面図であり、図10は本発明の第5実施形態に係る二次電池の部分分解斜視図である。

【0071】

本実施形態に係る二次電池104は、正極集電部材240と下部絶縁部材260の構造を除いては前記第1実施形態に係る二次電池と同一する構造であるため、同一する構造についての重複する説明は省略する。

【0072】

本実施形態に係る正極集電部材240は、正極端子21に溶接によって付着された端子接合部241と、端子接合部241から折り曲げられて形成され、電極アセンブリ10に溶接によって付着された電極接合部242とを含む。

20

【0073】

正極集電部材240には支持突起21cが挿入する支持ホール241cが形成され、支持突起21cと正極集電部材240が溶接によって接合される。また、正極集電部材240には、過電流が流れるときに溶融して電流を遮断するヒューズ部241aが形成される。ヒューズ部241aにはヒューズ溝241bが形成され、ヒューズ部241aが他の部分よりもさらに小さい断面積からなる。ここで、ヒューズ溝241bは、集電部材240の側面から内側に延長する少なくとも1つのスロットを含んでもよい。また、ヒューズ部241aは、スロットに隣接して形成されてもよい。ヒューズ溝241bには遮断部材265が挿入設置され、遮断部材265は電氣的な絶縁性を有する素材からなる。

30

【0074】

下部絶縁部材260には端子接合部241が挿入する接合溝261が形成され、遮断部材265は接合溝261に固定されてもよい。遮断部材265は接合溝261の両側の側壁から内側に続いて形成されてもよい。ここで、遮断部材265は、接合溝261の両側面から延長してもよい。例えば、遮断部材265は、端子接合部241のヒューズ溝241aに対向するように位置してもよい。

【0075】

本実施形態のように、遮断部材265がヒューズ部241aに形成されたヒューズ溝241bに挿入すれば、ヒューズ部241aが溶融した後に振動や衝撃が加えられても、溶融した部分が再び連結して二次電池104が過熱することを防ぐことができる。

40

【0076】

図11は本発明の第6実施形態に係る二次電池の部分断面図であり、図12は本発明の第6実施形態に係る二次電池の正極集電部材を示す斜視図である。

【0077】

本実施形態に係る二次電池105は、正極集電部材340と下部絶縁部材360の構造を除いては前記第1実施形態に係る二次電池と同一する構造であるため、同一する構造についての重複する説明は省略する。

【0078】

本実施形態に係る正極集電部材340は、端子に溶接によって付着された端子接合部3

50

４１と、端子接合部３４１から折り曲げられて形成され、電極アセンブリ１０に溶接によって付着された電極接合部３４２とを含んでもよい。

【００７９】

端子接合部３４１には、支持突起２１ｃが挿入する支持ホール３４１ｃと、過電流が流れるときに溶融して電流を遮断するヒューズ部３４１ａとが形成されてもよい。ヒューズ部３４１ａにはヒューズ溝３４１ｂが形成され、ヒューズ部３４１ａは他の部分よりもさらに小さい断面積からなる。ヒューズ溝３４１ｂは端子接合部３４１の上面に形成され、端子接合部３４１の幅方向に続いて形成されてもよい。ここで、ヒューズ溝３４１ｂは、集電部材３４０の表面を横切って延長するヒューズ溝であり、ヒューズのヒューズ部３４１ａは表面溝から集電部材３４０の反対表面まで延長してもよい。ヒューズ溝３４１ｂには遮断部材３６５が挿入設置され、遮断部材３６５は電氣的な絶縁性を有する素材からなってもよい。

10

【００８０】

遮断部材３６５は下部絶縁部材３６０と一体に形成され、下部絶縁部材３６０から突出形成され、下部絶縁部材３６０の幅方向に続いて形成されてもよい。

【００８１】

本実施形態のように、遮断部材３６５がヒューズ溝３４１ｂに挿入すれば、ヒューズ部３４１ａが溶融した後に振動や衝撃が加えられても連結せず、安定的に離隔することができる。

【００８２】

20

図１３は本発明の第５実施形態に係る二次電池を示す斜視図であり、図１４は図１３のＸＩＶ－ＸＩＶ線に沿って切断した断面図である。

【００８３】

図１３および図１４を参照して説明すれば、本実施形態に係る二次電池１０６は、電極アセンブリ１０と、電極アセンブリ１０が内蔵されるケース２６と、ケース２６の開口に結合したキャップアセンブリ５３０とを含む。

【００８４】

本実施形態に係る二次電池は、正極１１と負極１２を短絡させる構造を除いては前記第１実施形態に係る二次電池と同一する構造であるため、同一する構造についての重複する説明は省略する。

30

【００８５】

キャッププレート３１には、ベント部材３９と、密封キャップ３８と、短絡部材５４３とが設置されてもよい。短絡部材５４３は二次電池１０６の内圧が上昇するときに変形し、正極端子２１と負極端子２２を電氣的に連結する役割をする。

【００８６】

正極端子２１は正極集電部材４０を媒介として正極１１と電氣的に連結し、負極端子２２も負極集電部材５０を媒介として負極１２と電氣的に連結する。正極集電部材は図３に示す第１実施形態に係る正極集電部材と同一する構造からなり、正極集電部材４０には過電流が流れるときに溶融するヒューズ部４１ａが形成され、ヒューズ部４１ａのヒューズ貫通ホール４１ｂには遮断部材６５が挿入設置されてもよい。

40

【００８７】

このとき、ヒューズ部４１ａは、電極アセンブリ１０よりもさらに上に位置する。本実施形態のように、ヒューズ部４１ａを電極アセンブリ１０よりも上に位置させれば、ヒューズ部４１ａと電解液が接触しない。したがって、ヒューズ部４１ａで発生した熱によって電解液が発火することを安定的に防ぐことができる。

【００８８】

一方、正極端子２１には、正極端子２１と電氣的に連結した第１短絡タップ５４１がキャッププレート５３１上に設置される。第１短絡タップ５４１とキャッププレート５３１の間には、第１短絡タップ５４１とキャッププレート５３１を電氣的に絶縁する絶縁部材５３７が設置されてもよい。

50

【0089】

負極端子22には、負極端子22とキャッププレート531を電氣的に連結する連結板549が設置される。連結板549は導電性を有する金属からなり、ナット29を介してキャッププレート531に密着する。

【0090】

短絡部材543は、二次電池106の内部圧力が上昇するときに変形するため、短絡部材543の変形によって正極端子21と電氣的に連結した第1短絡タップ541と負極端子22と電氣的に連結した第2短絡タップが短絡する。本実施形態では、負極端子22と電氣的に連結したキャッププレート531が第2短絡タップとなる。

【0091】

10

短絡部材543はキャッププレートと電氣的に連結するため、短絡部材543は、キャッププレート531に形成された短絡ホール35において、絶縁部材537とキャッププレート531の間に配置されてもよい。短絡部材543は、下に膨らむように弧形に湾曲した部分と、キャッププレート531に固定された枠部分とを備えた反転プレートからなる。

【0092】

このとき、ヒューズ部41aは、短絡部材543と電極アセンブリ10の間に直列に連結している。

【0093】

第1短絡タップ541は短絡ホール35を覆うように続いて形成されており、これによってケース26の内部圧力の上昇によって短絡部材543が上に突出するように変形すれば、第1短絡タップ541とキャッププレート531が短絡部材543を媒介として電氣的に連結して短絡を誘発する。

20

【0094】

短絡が誘発されれば瞬間的に大きい電流が流れるようになり、過電流によってヒューズ部41aが溶融して正極端子21と電極アセンブリ10の間の電氣的な連結を遮断することができる。

【0095】

このように、本実施形態によれば、短絡を誘発して瞬間的に大きい電流が流れるようにし、このときに発生する過電流を利用してヒューズ部41aを溶融させて電流を遮断する。設定された条件で短絡およびヒューズ部の作動を誘発すれば、二次電池が危険な状況に至る前に作動を停止することができ、これによって安全性が向上する。

30

【0096】

ヒューズ部41aが設置されなければ、短絡が誘発された後に発生する大きい電流によって短絡部材543が溶融し、これによって短絡状態が維持されないという問題が発生する。短絡状態が維持されなければ、内部温度および圧力が上昇した二次電池が充電と放電を繰り返し、爆発したり発火する危険がある。

【0097】

また、一般的なヒューズとは異なり、内部短絡時に作動するヒューズを設計すれば、ヒューズが作動する熱的条件を十分に大きくすることができるため、抵抗および熱の問題を解決することができる。すなわち、内部短絡時には正常運転時に比べて数百倍もさらに大きい電流が流れるため、このような電流で作動するヒューズを設置すれば、正常運転時にヒューズから発生する抵抗および熱を極めて小さくすることができる。

40

【0098】

また、遮断部材65が溶融した部分の間を離隔させるため、溶融した後に再び連結することを防ぐことができる。

【0099】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲と発明の詳細な説明および添付した図面の範囲内で多様に変形して実施することができる。

50

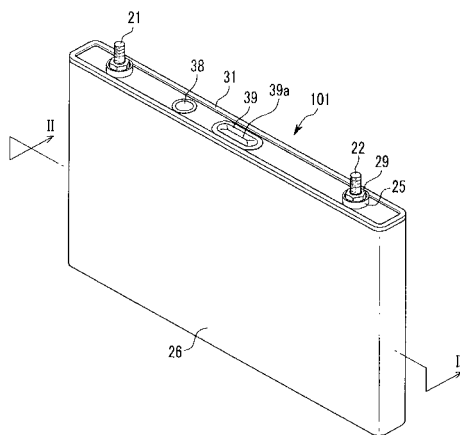
【符号の説明】

【0100】

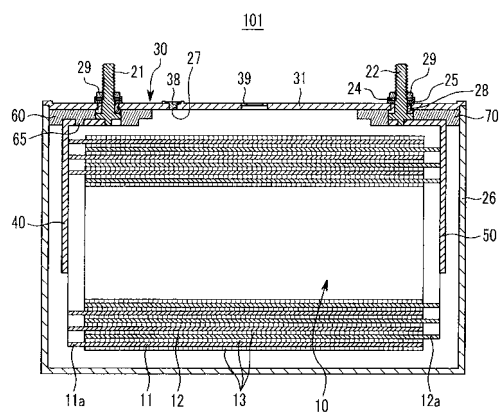
- 101、102、103、104、105、106：二次電池
 10：電極アセンブリ
 11：正極
 11a：正極無地部
 12：負極
 12a：負極無地部
 13：セパレータ
 85b、123：遮断突起
 41a、81a、82a'、241a、341a：ヒューズ部
 65、85、85'、95、120、265：遮断部材

10

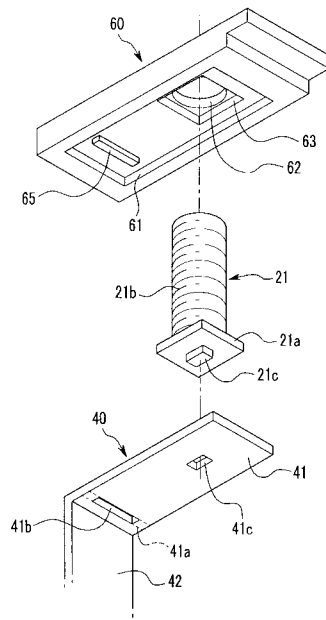
【図1】



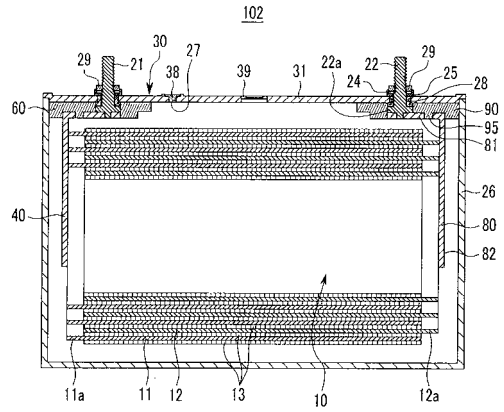
【図2】



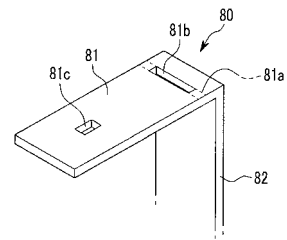
【図 3】



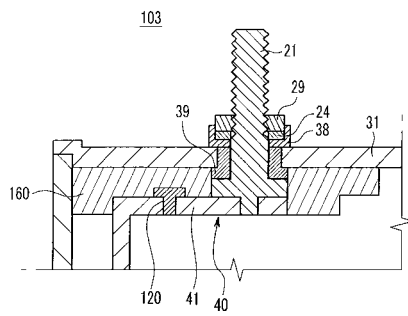
【図 4】



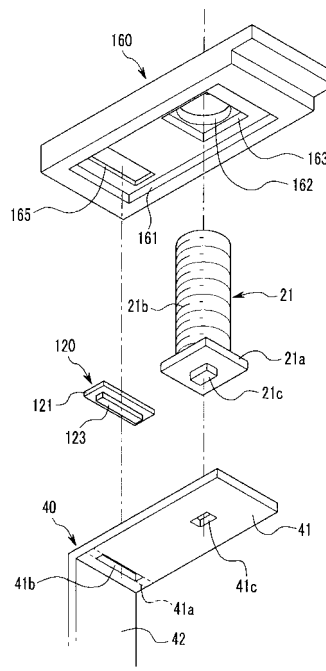
【図 5】



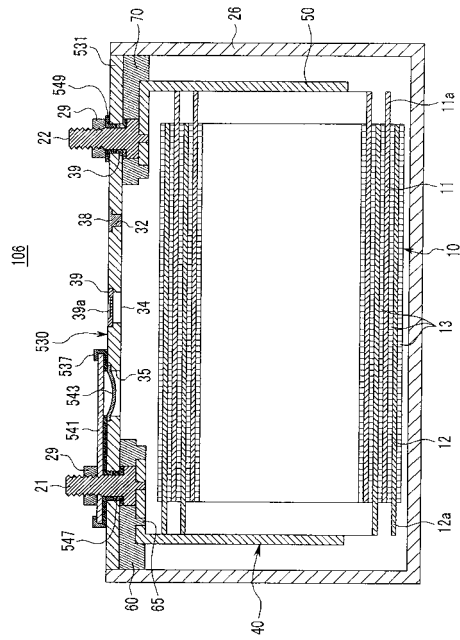
【図 6】



【図 7】



【図 14】



フロントページの続き

(73)特許権者 501125231

ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング
ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥットガルト ポストファッハ 30 02 20

(74)代理人 110000981

アイ・ピー・ディー国際特許業務法人

(72)発明者 金 成培

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5

(72)発明者 卞 相轅

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5

審査官 ▲高▼橋 真由

(56)参考文献 特開平10-188946 (JP, A)

特開2003-178745 (JP, A)

特開2002-216743 (JP, A)

特開2001-202946 (JP, A)

特開2008-177084 (JP, A)

特開2011-154991 (JP, A)

特開2011-210717 (JP, A)

特表2004-521459 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/34

H01M 2/04

H01M 2/26