

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3734210号

(P3734210)

(45) 発行日 平成18年1月11日(2006.1.11)

(24) 登録日 平成17年10月28日(2005.10.28)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 M	2/12	(2006.01)	HO 1 M	2/12	1 O 1
HO 1 M	2/34	(2006.01)	HO 1 M	2/34	A
HO 1 M	10/40	(2006.01)	HO 1 M	10/40	Z

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-18657	(73) 特許権者	302067084
(22) 出願日	平成11年1月27日(1999.1.27)		NECトーキン栃木株式会社
(65) 公開番号	特開2000-223102(P2000-223102A)		栃木県宇都宮市針ヶ谷町484番地
(43) 公開日	平成12年8月11日(2000.8.11)	(74) 代理人	100091971
審査請求日	平成12年4月12日(2000.4.12)		弁理士 米澤 明
審査番号	不服2003-35(P2003-35/J1)	(74) 代理人	100088041
審査請求日	平成15年1月6日(2003.1.6)		弁理士 阿部 龍吉
		(74) 代理人	100092495
			弁理士 蛭川 昌信
		(74) 代理人	100095120
			弁理士 内田 亘彦
		(74) 代理人	100095980
			弁理士 菅井 英雄
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉型電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開裂により電池内部の圧力を開放する圧力開放弁を有する密閉型電池において、面積が小さな面であって、面積が大きな面との接合部から、面積が小さな面の幅の15%以下の距離に、接合部に平行な溝部の両端部から接合部と反対方向に伸びた溝部からなるコの字状の溝部を形成した圧力開放弁を有することを特徴とする密閉型電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉型電池に関し、とくに内部圧力の増大の際に圧力を開放する圧力開放弁を有するリチウムイオン電池等の密閉型電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

小型の電子機器が広く使われており、これらの電源として電池が用いられている。携帯電話、ノート型パソコン、カメラ一体型ビデオレコーダ等の電源としては、小型で大容量の密閉型電池であるリチウムイオン二次電池等の非水電解液電池が用いられている。

【0003】

これらの電池では、充放電時に異常な電池反応が進むと、電池内部で圧力が上昇し、電池の爆発、燃焼等の事態が発生する可能性がある。そこで、充放電時の過大な電流、電池の過充電、過放電等を検出し、電流を遮断する等の保護回路が設けられている。

【0004】

ところが、これらの保護回路が正常に動作しない場合や、電池が予期し得ない異常な状態で使用された場合には、電池内部の発電要素の化学反応によって気体が発生し、電池内部の圧力が上昇し、電池の発熱、発煙、発火等がおこり、最悪の場合には、破裂、爆発等の危険が生じる。

【0005】

特に、昨今の密閉型電池の小型大容量化に伴い、電池内部に蓄えられるエネルギー量も格段と大きくなり、異常な電池反応が発生すると異常反応は急激に進むために、異常反応の早い段階、すなわちより低い圧力で電池内部の圧力を開放し、より穏やかな状態で危険を回避することが求められている。そこで、これらの電池には内部圧力の上昇の際に内部圧力を開放する圧力開放弁が設けられている。

10

【0006】

図3は、圧力開放弁を有する電池を説明する図である。

図3は、角型電池1の上部を示す図であり、圧力開放弁を電池の上部に設けた例を説明する図である。角型電池1においては、一般に電池缶2の上部の開口部に、電流取り出し端子3等を設けた電極ヘッダ4を溶接して電池を作製しており、電極ヘッダ4には、電池内部の圧力上昇時に圧力を開放する圧力開放弁5を設けている。

【0007】

図4は、電極ヘッダに設ける圧力開放弁を説明する図である。

圧力開放弁は、電極ヘッダの他の部分よりも厚さが薄い金属で構成されており、図4(A)の電極ヘッダ4の圧力開放弁5は、電極ヘッダの構成部材よりも厚みが薄い面状薄肉部5aを設けたものである。面状薄肉部5aは、電極ヘッダの一部の厚みを薄くするか、あるいは厚みの薄い金属を電極ヘッダに設けた開口部に溶接あるいはかしめ等によって密着させて製造されている。

20

図4(B)ないし図4(E)は、いずれも溝状の薄肉部を設けたものであり、図4(A)と同様に電極ヘッダと一体にあるいは電極ヘッダに溶接等の手段で取り付けられている。図4(B)は、対角線状薄肉部5bを設けたものであり、図4(C)は、コの字状薄肉部5cを設けたものである。また、図4(D)は、放射状薄肉部5dを設けたものであり、図4(E)は、馬蹄状薄肉部5eを設けたものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の電池の圧力開放弁は、いずれも圧力開放弁の面に垂直な方向から作用する電池内部の圧力によって薄肉部が開裂するものであるもので、比較的低い圧力で開裂させるためには、薄肉部の厚さを薄くすることが必要であった。薄肉部の厚さが薄くなると、強度が小さくなり通常時の圧力の保持にも問題を生じたり、異物との接触によって開孔が生じる等の可能性もあるので、薄肉部の周上を保護樹脂を塗布、充填して補強する必要があり、圧力の増大時の開裂の応答が早く、しかも十分な強度を有し、簡便で安価な圧力開放弁を有する密閉型電池を提供することが求められていた。

30

【0009】

とくに、電池の上部の面積が小さな薄型の角型電池においては、圧力開放弁が占める面積の割合が大きなものとなるので、圧力開放弁によって電池の強度が小さくなることを防止することが重要であり、開裂が速やかに起こり、強度が低下することがない圧力開放弁を有する密閉型電池を提供することが求められていた。

40

【課題を解決するための手段】

本発明は、開裂により電池内部の圧力を開放する圧力開放弁を有する密閉型電池において、面積が大きな面と面積が小さな面との接合部の近傍の面積が小さな面に圧力開放弁を有し、圧力開放弁は作動時に開裂する溝部を有し、作動時に開裂する溝部は、面積が大きな面の変形による変形力が作用する位置に設けた密閉型電池である。

圧力開放弁を形成する開裂する溝部は、幅が小さな側の接合部に平行であって、小さな幅に対して接合部から20%以下の距離に形成したものである前記の密閉型電池である。

50

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

本発明は、角型電池のような密閉型電池にあっては、内部圧力が増大すると、圧力は均等に各面に作用するとともに、圧力開放弁を設けた面と接合した面積の大きな面が圧力の増大の結果、膨らみを生じることとなり、膨らみによる変形力が圧力開放弁を設けた面にも作用して圧力開放弁の溝部を開裂する力として作用することを見出したものである。

【 0 0 1 1 】

すなわち、図 4 に示したように、従来の圧力開放弁は、いずれも薄肉部が開裂する作用は、圧力開放弁の面に垂直な方向から印加される圧力を利用したものであり、圧力開放弁を設けた面と接合した面積が大きな面の変形を利用したものはなかった。

10

【 0 0 1 2 】

ところが、薄型の角型電池においては、電池内部の圧力の上昇によって一般には、電池の側面である面積が大きな部分が膨らみ、その結果、面積が大きな部分と垂直に交わる面にも、膨らみによる変形力が作用する。この変形力を利用するならば内部圧力の上昇によって圧力開放弁に作用する圧力とともに、変形力を圧力開放弁の開裂に利用することができるので、圧力開放弁の面に垂直方向から作用する圧力のみでは開裂しないような圧力であっても開裂可能であることを見出したものである。

【 0 0 1 3 】

以下に、図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の一実施例を説明する図であり、角型電池の上部を示す図である。

20

角型電池 1 は、電池缶 2 内に発電要素を収容した後に上部の開口部に、電流取り出し端子 3 等を設けた電極ヘッド 4 をレーザー溶接等の方法によって溶接し、電池缶の上部の開口部を密閉した後に、電解液注入口 6 から電解液を注入した後に、電解液注入口を封止して密閉型電池としている。

【 0 0 1 4 】

電池缶内の圧力が上昇すると、電極ヘッド 4 に設けた圧力開放弁 5 の面に垂直な方向から圧力が加わると共に、面積が大きな側面 7 に加わる圧力によって、面積が大きな側面 7 が外側へ膨らむ力 8 が作用し、両者の力の相乗効果によって圧力開放弁 5 の溝部 9 が開裂することとなる。

面積が大きな側面に加わる圧力による変形によって作用する力は、電極ヘッド 4 の面において一様ではなく、電極ヘッドの面と面積が大きな側面との接合部 10 の近傍であるほど大きな影響を受ける。したがって、電極ヘッド 4 に設ける圧力開放弁は、面積が大きな側面との接合部の近傍に設ける方がより小さな圧力によって開裂させることができる。

30

【 0 0 1 5 】

圧力開放弁の溝部は、面積が大きな面の膨張による変形が作用する位置に設けることが必要であり、圧力開放弁の開裂する部位をコの字状の溝部で形成する場合には、溝の位置は面積が大きな面と圧力開放弁を設けた電極ヘッドの接合部のごく近傍に設ける方が、変形力が大きく作用するので好ましい。

【 0 0 1 6 】

具体的には、圧力開放弁を形成する開裂する溝部は、幅が小さな側の接合部に平行であって、小さな幅に対して接合部から 20% 以下の距離に形成したものであることが好ましく、15% 以下のすることがより好ましく、13% 以下とすることがさらに好ましい。例えば、電極ヘッドと電池缶を溶接するレーザースポットの直径が 0.5 mm の場合には、電極ヘッド端面から溝部端面までの距離を 1.0 mm とすることが挙げられる。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の密閉型電池に使用することができる圧力開放弁の薄肉部は、エッチング、プレス加工等によって製造することができる。プレス加工による方法は製造が容易であり、電極ヘッドの構成部材と一体に構成することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

また、プレス加工等のような金属材料の組織に影響を与える可能性のある方法では、金属

50

組織の硬化等が生じるためにエッチングした場合に比べて開裂には大きな力を要する場合があるが、そのような場合には、焼鈍処理を行っても良い。

【0019】

【実施例】

以下に、本発明の実施例を示し、本発明を説明する。

実施例 1

縦6mm、横30mm、高さ48mm、厚さ0.25mmの、ニッケル層を具備した圧延鋼板（SPCC材）製の電池缶に、炭素質材料の組成物を塗布した負極板とマンガン酸リチウムを含む組成物を塗布した正極板をセパレータを介して巻回した発電要素を収容した。また、厚さ0.5mmのステンレス鋼（SUS304）製の電極ヘッダを図2に示した。

10

図2（A）に平面図を示し、図2（B）に、図2（A）のA-A線で切断した拡大した断面図を示す。圧力開放弁のコの字状の溝部の接合部からの距離aを0.8mm、距離bを7mm、距離cを4mmとするとともに、溝の幅dを0.5mm、深さeを0.45mmとした。

このようなコの字状の溝状部をプレス加工によって圧力開放弁として作製した。電極ヘッダ、電池缶の底部に穴を具備した発電要素を収納しない空の電池缶を圧力試験用の試料1ないし試料5の電池とした。

圧力試験用の試料1ないし試料5の電池を、それぞれの試料に油を注入して昇圧し、圧力開放弁が開裂して内部の圧力が開放される圧力を測定し、測定結果を表1に示す。圧力の単位はいずれもkg/cm²である。

20

【0020】

【表1】

	試料1	試料2	試料3	試料4	試料5	平均
開裂圧力	15.3	19.9	17.3	16.2	24.7	18.7

【0021】

比較例 1

圧力開放弁のコの字状の溝の位置を図2（A）において、aで示す距離を1.3mmに変更した点を除き、実施例1と同様にして比較試料1ないし5の圧力測定用の試料を製造し、実施例1と同様に圧力開放弁の開裂する圧力を測定し、測定結果を表2に示す。圧力の単位はいずれもkg/cm²である。

30

【0022】

【表2】

	比較試料1	比較試料2	比較試料3	比較試料4	比較試料5	平均
開裂圧力	31.6	38.1	38.6	29.7	32.4	34.1

40

【0023】

【発明の効果】

本発明の圧力開放弁は、圧力開放弁を設ける面と面積が大きな面との接合部の近傍に設けたので、内部圧力の増大による面積が大きな面の変形による変形力が作用するので、単に圧力開放弁の面に垂直な方向からの圧力のみによる圧力開放弁に比べてほぼ半分の圧力によって開裂するので、通常使用時の強度の保持特性を従来水準に維持するとともに電池内部の異常反応が発生した場合は、低い圧力での開裂特性を有する密閉型電池を簡便に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【図1】図1は、本発明の一実施例を説明する図である。

【図2】図2は、本発明の圧力開放弁を設けた位置を説明する図である。

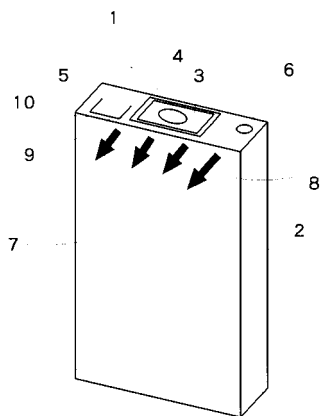
【図3】図3は、圧力開放弁を有する電池を説明する図である。

【図4】図4は、電極ヘッダに設ける圧力開放弁を説明する図である。

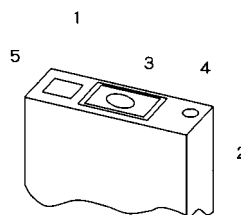
【符号の説明】

1 ... 角型電池、2 ... 電池缶、3 ... 電流取り出し端子、4 ... 電極ヘッダ、5 ... 圧力開放弁、
5 a ... 面状薄肉部、5 b ... 対角線状薄肉部、5 c ... コの字状薄肉部、5 d ... 放射状薄肉部
、5 e ... 馬蹄状薄肉部、6 ... 電解液注入口、7 ... 面積が大きな側面、8 ... 外側へ膨らむ力
、9 ... 溝部、10 ... 接合部

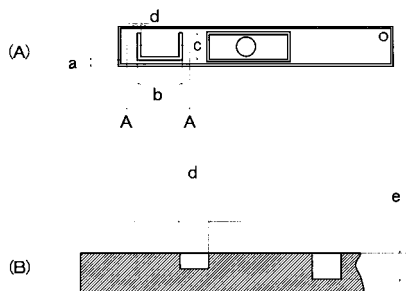
【図1】



【図3】

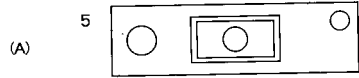


【図2】

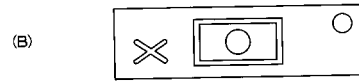


【 4 】

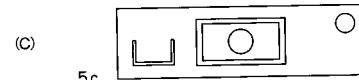
4



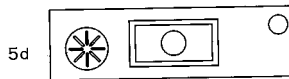
5a



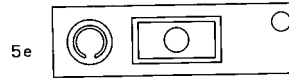
5b



(D) 5d



(E) 5e



フロントページの続き

(74)代理人 100097777

弁理士 葦澤 弘

(72)発明者 四月朔日 裕司

富山県下新川郡入善町入膳560 エヌイーシーモリエナジー株式会社富山工場内

(72)発明者 滝本 清秀

富山県下新川郡入善町入膳560 エヌイーシーモリエナジー株式会社富山工場内

(72)発明者 遠藤 隆之

富山県下新川郡入善町入膳560 エヌイーシーモリエナジー株式会社富山工場内

合議体

審判長 綿谷 晶廣

審判官 原 賢一

審判官 酒井 美知子

(56)参考文献 特開平10-261391(JP,A)

特開平9-139197(JP,A)

特開平1-309253(JP,A)

特開平1-309252(JP,A)