(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3603283号
(P3603283)
(45)発行日　平成16年12月22日(2004.12.22)　(24)登録日　平成16年10月8日(2004.10.8)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01M　2/12　H01M　2/12　102

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平5-202735
(22)出願日　平成5年7月22日(1993.7.22)
(65)公開番号　特開平7-37568
(43)公開日　平成7年2月7日(1995.2.7)
審査請求日　平成12年7月21日(2000.7.21)

(73)特許権者　000004282
日本電池株式会社
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地
(72)発明者　吉田　浩明
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地
日本電池株式会社内

審査官　植前　充司

(56)参考文献　特開平０６－２６０１６１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１４７１５７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６３－１７９６５４（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６２－１２４７６４（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６０－１１５４５３（ＪＰ，Ｕ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】非水電解質二次電池用安全弁

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
電池ケース排気孔を閉塞する弾性体と、該弾性体を圧迫保持しかつ貫通口を有する保持板とから構成された安全弁であって、該排気孔を有する電池ケースと該保持板とが固着されており、かつ該電池ケースと該保持板との間にガス抜き用の間隙を有することを特徴とする電池用安全弁。
【請求項２】
請求項１記載の安全弁において、弾性体の上部、下部あるいはその間部の少なくとも一部分に金属箔を備えることを特徴とする電池用安全弁。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、電子機器の駆動用電源もしくはメモリ保持電源あるいは、電気自動車用電池などの電池に関するものである。
【０００２】
【従来の技術とその課題】
電子機器の急激なる小形軽量化に伴い、その電源である電池に対して小形で軽量かつ高エネルギー密度で、更に繰り返し充放電が可能な二次電池の開発への要求が高まっている。これら要求を満たす二次電池として、非水電解質二次電池が最も有望である。
【０００３】

しかしながら、この種の電池が長期に渡って安定に使用されるためには、電解液の漏出や大気中水分の電池内への侵入による電池活物質や電解質等との反応が原因で生じる電池性能の低下を防止しなければならない。そのため、電池を完全密閉する必要があり、極めて密閉性の高い封口がなされている。

【０００４】

一方、この種電池の外部短絡または電極やセパレーターの劣化により急激な温度上昇があった場合や、過大電圧による過充電がなされた場合に、有機電解質が揮発あるいは分解してガスが発生し、このガスが電池内に閉じこめられ、電池内圧が著しく上昇することがある。また、電池が火中へ投下されるなどして高温にさらされた場合には、リチウムなどの電池活物質と有機電解液との暴走反応が生じ電池内圧が爆発的に上昇する。その結果、電池ケースが膨張変形したり時として電池が破裂し安全上重大な問題となる。鉛電池やＮｉ－Ｃｄ電池に用いられている従来の可逆型安全弁は、前者の緩やかな内圧上昇においては対応できるものの、後者の急激な内圧上昇には、ガスの排出能力が低いために内圧上昇に対応できず、電池が破裂する危険性があった。

【０００５】

このような問題を解決するため、従来非水電解質電池においては、急激なガス発生により電池内圧が上昇したとき、効率よくガスを排出する特殊な安全弁装置が電池ケースあるいは封口体に設けられていた。代表的なものとして、ガラスシールあるいはセラミックシールなどの絶縁部材を用いたハーメチック構造や、アルミニウム箔と切り欠き刃を備えた破裂弁式構造を採用したものがある。

【０００６】

ところが、このような電池においては安全弁がいったん作動すると、開口部から電解液が漏出したり電池内へ侵入した水分が電池活物質や電解質等と反応するため、電池が使用不可能になるという問題があった。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本発明は、電池ケース排気孔を閉塞する弾性体と、該弾性体を圧迫保持しかつ貫通口を有する保持板とから構成された安全弁であって、該排気孔を有する電池ケースと該保持板とが固着されており、かつ該電池ケースと該保持板との間にガス抜き用の間隙を有することで上記問題を解決するものである。さらに、弾性体の上部、下部あるいはその間部の少なくとも一部分に金属箔を備えることで、大気中の水分の電池内への侵入を有効に防ぐものである。

【０００８】

【作用】

本発明の安全弁は、３～１５ｋｇ／ｃｍ^2　程度の低圧時には電池ケースと保持板との隙間をとおってガスが排出されるため可逆弁として作動し、１５ｋｇ／ｃｍ^2　を越えるような急激な圧力上昇時には、保持板の貫通口を通って弾性体が電池系外に排出されるため、ガス排出能力に優れた安全弁装置として作動する。ゆえに、この種電池の外部短絡または外部環境の変化、過大電圧による過充電などの一時的な異常時の低圧の内圧上昇においては、本安全弁は可逆弁として作動するため、上記異常後も電池の使用が可能となる。また、電池が火中への投入されたり、電池内部短絡などにより電池内圧が急激に上昇した場合、本安全弁は排気能力に優れる不可逆弁として作動するため電池の破裂がなく、安全性の向上が図れる。さらに本安全弁は、電池組立後に組立可能なため電解液の注液口を兼ねることができるという優れた作用がある。

【０００９】

【実施例】

以下に、好適な実施例を用いて本発明を説明する。

【００１０】

図１は、一実施例による有機電解液電池の要部断面図を示し、図１において１は外装缶、２は電池ケース排気孔を有するステンレス製の金属封口蓋で外装缶１と金属封口蓋２とを

レーザー溶接等により溶接するとともに、発電要素（図示せず）が内臓されている。３は耐有機溶剤性のエチレンープロピレン共重合体（ＥＰＤＭ）からなる弾性体、４は中央に貫通口を、四隅に突起部５を有するステンレス製の保持板である。金属封口蓋２の上部排気口を外側より、弾性体３を保持板４により縦方向に加圧するとともに、金属封口蓋２と保持板の突起部５とを抵抗溶接している。

【００１１】

この安全弁は、３～１５ｋｇ／ｃｍ^2　程度の低圧時には可逆弁として作動し、１５ｋｇ／ｃｍ^2　を越えるような高圧時には不可逆弁として作動する。低圧時の作動原理を図２に示した。電池内圧が上昇したとき、弾性体３が圧力で持ち上げられガスが金属封口蓋２と保持板４の隙間を通り抜け排出されることで安全弁が作動する。この場合、排気能力を向上する目的で突起部５を作製したが突起部がなくてもわずかな隙間があれば同様に作動する。高圧時の作動原理を図３に示した。電池内圧が急激に上昇したとき、弾性体３が封口板４の貫通孔を通り抜け電池系外に排出されることで、電池ケースに排出孔ができ、該排出孔よりガスが効率よく排出される。この場合、電池破裂などの危険な状態を回避することができる。図４～図７に同様な原理で作動する他の安全弁の実例を示した。なお、安全弁の可逆弁としての開放圧は、貫通口の開口径、形状および弾性体の弾性率、形状、寸法などを変えることで約２ｋｇ／ｃｍ^2　～約２０ｋｇ／ｃｍ^2　の範囲で自由に設定することができる。また、不可逆弁としての作動圧も貫通口の開口径、形状および弾性体の弾性率、形状、寸法などを変えることで約１０ｋｇ／ｃｍ^2　～約５０ｋｇ／ｃｍ^2　の範囲で自由に設定することができる。しかし、安全な電池設計を考慮すると、可逆弁としての作動圧は３～１５ｋｇ／ｃｍ^2　、不可逆弁としての作動圧は、１５～３０ｋｇ／ｃｍ^2　とするのが好ましい。本明細書においては、この設計思想に基づいて発明の説明をおこなった。

【００１２】

また本安全弁は、電池内へ電解液を注液してから組立可能なため、電解液注液口を兼ねることができる。上記実施例の他に、金属封口蓋の開口部２の内側に弾性体３と保持板４とを配置することで、電池内に安全弁を組み立てることもできる。しかしこの場合、安全弁は注液口を兼ねることができない。

【００１３】

上記実施例の金属封口蓋２の排出口の断面形状を、ケース内側あるいは外側へ折り曲げてもよいし、排出口の形状を円型の他に楕円や角型としてもよい。また、保持板４の貫通口断面形状も、ケース内側あるいは外側に折り曲げてもよいし、貫通口の形状を円型の他に楕円や角型としてもよい。

【００１４】

また、アルミニウムなどの金属箔を弾性体の上部、下部あるいは間部のすくなくとも一部分に備えることで、弾性体中を通って電池内に侵入する大気中の微量水分を有効に防ぐことができる。金属箔の厚みは、アルミニウムを用いる場合５～５０μｍが適当である。

【００１５】

また、実施例では弾性体にＥＰＤＭを用いる場合を説明したが、クロロプレン、ブチルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴムなどを単独で、もしくは一種以上を組み合わせて用いることができる。さらに、弾性体３の電池外部に、保護板や保護キャップを付設するなどして、弾性体を傷などから保護すると電池の信頼性はさらに向上する。

【００１６】

【発明の効果】

上述したごとく、本発明によりガス排出能力に優れた圧力応答性の良好な可逆作動安全弁を有するため、電池の誤使用等の異常による破裂がなく、安全性、信頼性および耐リーク性に優れた電池を得ることができた。

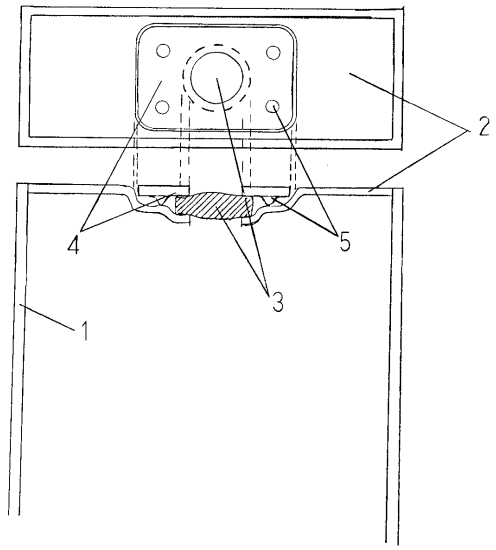
【図面の簡単な説明】

【図１】本考案の実施例における非水電解質電池の要部断面図。

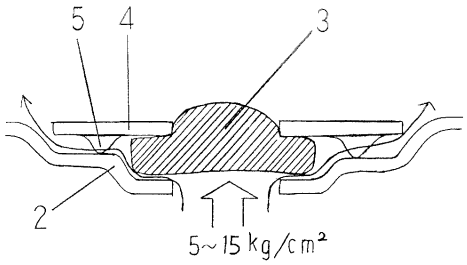
【図２】本考案の実施例における要部断面図（可逆弁作動時）。

【図３】本考案の実施例における要部断面図（不可逆弁作動時）。
【図４】本考案の実施例における要部断面図。
【図５】本考案の実施例における要部断面図。
【図６】本考案の実施例における要部断面図。
【図７】本考案の実施例における要部断面図。
【符号の説明】
1　　外装缶
2　　金属封口蓋
3　　ＥＰＤＭゴムよりなる弾性体
4　　中央に開口部を有する金属保持板
5　　突起部

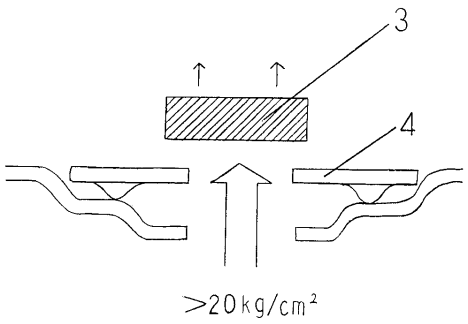
【図１】



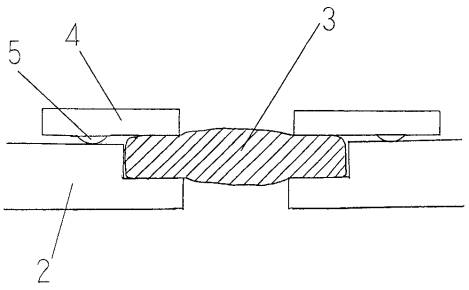
【図２】



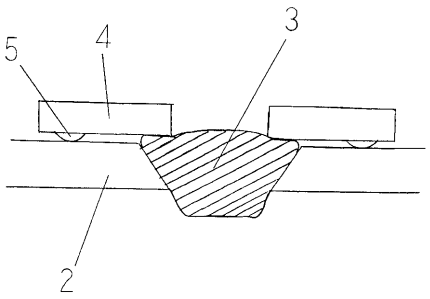
【図３】



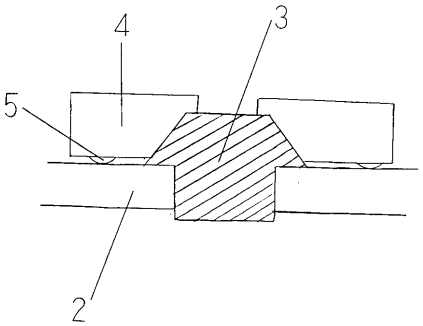
【図４】



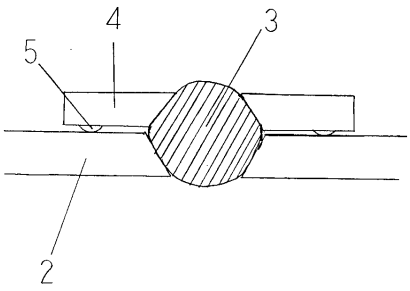
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
H01M 2/12