

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-216776

(P2005-216776A)

(43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int.Cl.⁷

H01M 10/44

H02J 7/00

F I

H01M 10/44

1 O 1

H02J 7/00

S

H02J 7/00

3 O 1 C

テーマコード (参考)

5 G 0 0 3

5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-24716 (P2004-24716)

(22) 出願日 平成16年1月30日 (2004.1.30)

(71) 出願人 000006688

株式会社ユアサコーポレーション

大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号

(72) 発明者 片山 禎弘

大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号

株式会社ユアサコーポレーション内

(72) 発明者 落合 誠二郎

大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号

株式会社ユアサコーポレーション内

(72) 発明者 初代 香織

大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号

株式会社ユアサコーポレーション内

(72) 発明者 黒葛原 実

大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号

株式会社ユアサコーポレーション内

最終頁に続く

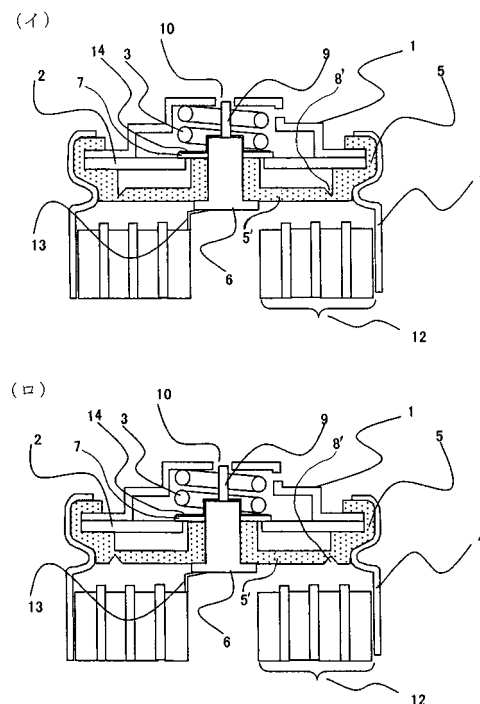
(54) 【発明の名称】 密閉形蓄電池および密閉形蓄電池用充電器

(57) 【要約】

【課題】充電器の取り扱い不具合等によって、前記電池が過充電もしくは過放電状態となり、電池の内部圧力が異常に上昇した場合において、電池が破裂する圧力以下で電池側の充電停止機構が充電器の充電停止スイッチを押すことで、強制的に充電が停止させる機構を実現する。

【解決手段】充電時の密閉型蓄電池内部圧力変化に応答して、当該密閉型蓄電池に対する充電電流を遮断又を接続させる内蔵電流断続機構を備えた密閉形蓄電池であって、前記密閉形蓄電池内部の圧力が異常上昇時したときに当該密閉形蓄電池の充電器を強制的に充電停止させる充電器停止機構を備えた密閉形蓄電池および該充電停止機構の動作に応じて充電用出力を停止する充電停止手段を備えた充電器とする。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充電時に密閉形蓄電池内部の圧力の変化に応じて、充電電流を遮断又は通電させる電流断続機構を内蔵する密閉形蓄電池であって、

前記密閉形蓄電池内部の圧力が異常に上昇した時に充電器の充電用出力を強制的に停止させる充電停止機構を備えた密閉形蓄電池。

【請求項 2】

前記充電停止機構は、蓄電池の一方の極の外部端子を兼ねるキャップに透孔を設け、充電中、蓄電池の内部圧力の異常上昇時に、前記透孔を通して棒状物をキャップの外に突出させ、充電器の出力を停止するスイッチを動作させる機構であることを特徴とする請求項 1 に記載の密閉形蓄電池。

10

【請求項 3】

前記棒状物は、蓄電池の内部圧力の異常上昇時に、蓄電池を気密に封止するグロメットの撓み変形に連動してキャップの外部に突出することを特徴とする請求項 2 に記載の密閉形蓄電池。

【請求項 4】

前記グロメットの水平壁の外周部分に環状の溝を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載の密閉形蓄電池。

【請求項 5】

密閉型蓄電池を充電するための充電器であって、密閉形蓄電池に設けた前記充電停止機構が動作したときに、該動作に呼応して充電用出力を停止する充電停止手段を備えた密閉形蓄電池用充電器。

20

【請求項 6】

前記充電停止手段が、感圧スイッチが動作することによって充電用出力を停止する手段である請求項 5 に記載の密閉形蓄電池用充電器。

【請求項 7】

前記充電停止手段を、充電用出力端子部に配置したことを特徴とする請求項 5 に記載の密閉形蓄電池用充電器。

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

合成樹脂の成形体であるグロメットおよびその中央部分に設けた透孔に装着した接続端子によって気密に封止した密閉形蓄電池であって、前記グロメットの中央部部分が蓄電池内部の圧力変化により撓み変形し、前記接続端子がグロメットの撓み変形に連動して上下に動くことで、充電電流のスイッチが遮断および接続される機構を持つ密閉形蓄電池および該密閉形蓄電池を充電するための充電器に関する。

【背景技術】

【0002】

ポータブル機器の電源として主に用いられている密閉形蓄電池としては、ニッケル水素蓄電池、ニッケルカドミウム蓄電池や小型シール鉛蓄電池、リチウムイオン電池がある。特に、ニッケル水素蓄電池は充放電サイクル性能に優れているところから、サイクルサービス用に適した蓄電池として重用されている。

【0003】

従来の前記蓄電池の充電は、急速充電においても約1時間で充電を完了するというものであり、充電中に電池温度が上昇したり電池の内圧が上昇したりする程度が小さく、充電時の蓄電池の温度や内部圧力の上昇が問題になることは稀であった。しかし、近年サイクルサービス用のニッケル水素蓄電池やニッケルカドミウム蓄電池の充電時間を短縮するため、これらの蓄電池の充電を15～30分間で完了させたいという要求が高まっている。このような従来になかった急速充電を行おうとすると、充電中の発熱量や電解液の電気分解に伴うガス発生速度が増大し、蓄電池の温度や内圧が異常に上昇して、電池特性が低下したりシールが破壊されて漏液を起こす虞が生じた。

【0004】

前記のような従来になかった急速充電を行おうとする場合に、充電時の蓄電池内部の圧力の上昇に着目して、充電時の蓄電池の内部圧力変化により充電電流を遮断および通電することが可能な機構を内蔵する密閉形蓄電池が提案されている。該蓄電池においては、充電時に蓄電池の内部圧力が所定の圧力に達すると充電電流が遮断され、電池内部圧力が所定圧力を下回ると充電が再開され、蓄電池の内部圧力の変化に連動した充電のオン・オフ（1種のパルス充電）が行われる。このオン・オフ切り替え機構（以下圧力スイッチと記述する）は、充電時の蓄電池の内部圧力の変化によりガスケットが上下に移動し、ガスケットに挿通させた円筒状の接続端子に接合させた圧力スイッチの第1端子が連動して上下に動くことで、充電電流のスイッチが遮断および接続される構成となっている。（例えば特許文献1参照）

【0005】

【特許文献1】米国特許明細書US2002/0119364（Fig 2A, Fig 2B）

【0006】

図3は、圧力スイッチ内蔵式の従来の密閉形蓄電池の要部断面図である。図3において、4は、極群12を収納した電槽缶であって、中央部に金属製接続端子6を挿通させたグロメット5を適用し、該グロメット5の周縁部を前記電槽缶4の開口端部によって挟持することにより、ガスケットを適用したシール同様気密に封止されている（クrimpシール）。

前記接続端子6と極群の12を構成する正極との間は、正極タブ端子13で接続され、前記グロメット5には正極の外部端子を兼ねるキャップ1及び圧力スイッチの第2端子2が嵌合され、キャップ1と圧力スイッチの第2端子2とは当接し、両者の間は電氣的に導通状態にある。また、圧力スイッチの第2端子2とキャップ1で囲まれた空間内には、接続端子6に接合させた圧力スイッチの第1端子7を前記圧力スイッチの第2端子2に押しつけるように加圧パネ3が配置されている。グロメット5は、例えばポリプロピレン等の熱可塑性樹脂の成形体であり、その中央部に設けた透孔に前記接続端子6が挿通されてお

10

20

30

40

50

り、両者の当接面は気密に封止されている。グロメット 5 の水平壁 5 はフレキシブルであり、中央部分は可撓性を備える構成となっている。

【 0 0 0 7 】

常時は、前記加圧パネ 3 の押圧力により、前記圧力スイッチの第 1 端子 7 が圧力スイッチの第 2 端子 2 に押圧され、両者の間には電氣的導通状態が保たれている。蓄電池内部の内力が上昇するとグロメット 5 の中央部分が上方に向かって撓み変形し、圧力スイッチの第 1 端子 7 が圧力スイッチの第 2 端子 2 から離れて両者の間は電氣的に遮断される。蓄電池内部の圧力が低下すると、加圧パネ 3 の押圧力が作用して、再び圧力スイッチの第 1 端子 7 が圧力スイッチの第 2 端子 2 に当接する。また、充電中に万一圧力スイッチが動作せずに充電が継続され、蓄電池内部の圧力が異常に上昇したときを想定して、例えばグロメット 5 に破断強度の低い肉薄部 8 を設け、該肉薄部 8 を破断させて蓄電池内部の圧力を開放する構成とすることもできる。(以下、前記肉薄部 8 のような圧力開放手段を弁と記述する。)

10

【 0 0 0 8 】

圧力スイッチ内蔵方式の密閉形蓄電池は、充電のオン・オフの切り替えを制御することで、蓄電池温度の上昇も抑えられる特徴を有している。しかし、従来にない急速充電により充電しているときに万一電池の温度や内圧が上昇しているのを無視して更に充電を継続すると、電池温度や電池の内圧をさらに上昇させ、電池特性の低下を招いたり、シールが破壊されて漏液を起こす虞もある。シールが破壊された蓄電池は使用に適さないばかりでなく、漏液によって充電器などの機器が損傷を受ける虞がある。また、充電中にシールが破壊され破壊された蓄電池を充電したままに放置したり、前記弁を備える密閉形蓄電池を充電する例において、開弁した後も蓄電池を充電したまま放置した場合、蓄電池が過充電状態となった後も充電が継続され、急激なる電解液の分解によるガス発生を伴って電解液が漏出する虞がある。従って、充電中に電池温度の上昇や内圧の異常な上昇を検知したときには速やかに充電を停止させることが重要である。例えば、充電器の誤用や、故障などにより蓄電池に過大な充電電流が流れたり、万一圧力スイッチが正常に動作しなかった場合にも、前記のように蓄電池の温度や内部の圧力が異常上昇する事態が起きると想定される。従来の密閉形蓄電池にはこのような虞に対する備えがない。

20

【 0 0 0 9 】

前記特許文献 1 には充電時に生じる蓄電池表面の膨張をストレーンゲージ(例えば電気抵抗の変化)によって検知し、該検知信号によって充電を停止する旨の提案がなされている。しかし、例えば金属製電槽缶の膨張の度合いは非常に小さく、蓄電池の内部圧力がクリンプシールなどの電槽缶の開口端部のシールが破壊される未満の圧力の時点で検知するには精密な検知方法を必要とする欠点がある。また、検知した信号に基づいて充電を停止するシステムも複雑になる欠点があると同時に、蓄電池とは別に充電停止システムを設ける必要があった。

30

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記従来の密閉形蓄電池の欠点に鑑みなされたものであって、充電中に密閉形蓄電池内部の圧力が万一異常上昇したときに、充電を停止することによって、蓄電池内部の圧力がさらに上昇するのを抑制し、シールが破壊されるのを防がんとするものである。また、簡単で安価な構成によって該目的を達成しようとするものである。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本初明は、以下の構成とすることによって前記課題を解決する。

本発明に係る密閉形蓄電池は、充電時に密閉形蓄電池の内部圧力の変化に応じて、充電電流を遮断又は通電させる電流断続機構を内蔵する密閉形蓄電池であって、

前記密閉形蓄電池内部の圧力の異常上昇時に充電器の充電用出力を強制的に停止させる充電停止機構を備えた密閉形蓄電池である。(請求項 1)

50

また、本発明に係る密閉形蓄電池は、前記充電停止機構は、蓄電池の一方の極の外部端子を兼ねるキャップに透孔を設け、充電中、蓄電池内部の圧力の異常上昇時に、前記透孔を通して棒状物をキャップの外に突出させ、充電器の出力を停止するスイッチを動作させる機構であることを特徴とする請求項 1 に記載の密閉形蓄電池である。(請求項 2)

また、本発明に係る密閉型蓄電池は、前記棒状物は、蓄電池内部の圧力の異常上昇時に、蓄電池を気密に封止するガスケットの撓み変形に連動してキャップの外部に突出することを特徴とする請求項 2 に記載の密閉形蓄電池である。(請求項 3)

また、本発明に係る密閉型蓄電池は、前記グロメットの水平壁の外周部分に環状の溝を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載の密閉形蓄電池である。(請求項 4)

【0012】

本発明に係る充電器は、密閉形蓄電池を充電するための充電器であって、密閉形蓄電池に設けた前記充電停止機構が動作したときに、該動作に呼応して充電用出力を停止する充電停止手段を備えた密閉形蓄電池用充電器である。(請求項 5)

また、本発明に係る充電器は、前記充電停止手段が、感圧スイッチが動作することによって充電用出力を停止する手段である請求項 5 に記載の密閉形蓄電池用充電器である。(請求項 6)

また、本発明に係る充電器は、前記充電停止手段を、充電用出力端子部に配置したことを特徴とする請求項 5 に記載の密閉形蓄電池用充電器である。(請求項 7)

なお、ここでいう蓄電池内部の圧力の異常上昇時とは、蓄電池内部の圧力が前記圧力スイッチの動作圧力を超え、且つ、圧力を開放するための弁(以下単に弁と記述する)を備える蓄電池の場合には該弁の動作圧力未満、弁を備えない蓄電池の場合には蓄電池のシールが破壊される時の蓄電池の内部圧力を下回る範囲にあるときをいう。

【発明の効果】

【0013】

本発明の請求項 1 によれば、充電器の誤使用や、万一充電器に故障が発生して蓄電池に過大な充電電流が流れた場合にも蓄電池のシールが破壊されるのを防ぐことができる。また、本発明の請求項 2～3 によれば簡単で安価な充電停止機構を実現可能である。さらに、本発明の請求項 4 によれば、棒状物の突出度を大きくして充電停止スイッチを確実に動作させることができる。本発明の請求項 5～7 によれば、本発明の請求項 1 と組み合わせることによって構成が簡単で安価な充電停止システムを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を実施の形態により説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

(密閉形蓄電池の第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態を示す密閉形蓄電池の要部断面図である。図 1 において、4 は複数の極群 12 を収納したニッケルメッキを施した鋼板製電槽缶である。ポリプロピレン製グロメット 5 の中央部分に透孔を設け、該透孔に円柱形のニッケル製接続端子 6 を挿通させ、グロメット 5 と接続端子 6 の当接面は気密に封止する。グロメット 5 の透孔の周囲には肉薄の水平壁 5 を設け周縁部分を電槽缶 4 の開口端で挟持してグロメット 5 の周縁と電槽缶 4 の内壁の当接面を気密に封止する。このように、グロメット 5 の水平壁 5 を肉薄にすることにより前記透孔を含むグロメットの中央部分に可撓性を付与する。

圧力スイッチの動作機構は、前記図 3 に示した従来の密閉形蓄電池と同様である。なお、図の 14 は、加圧バネ 3 と圧力スイッチの第 1 端子 7 を絶縁するための絶縁フィルムである。

【0015】

図 1 に示した本発明の第 1 の実施形態では、円柱状の接続端子 6 の上面に棒状物 9 を配置する。該棒状物 9 は、接続端子 6 を作製するときに削り出しのような機械加工によって形成させてもよいし接合端子 6 の上面に金属製の棒状物体を溶接によって接合させてもよ

10

20

30

40

50

い。該棒状物 9 は、常時は、キャップ 1 の内部に納まっている。充電中に密閉形蓄電池内部の圧力が上昇するにつれグロメット 5 の中央部分が上方に撓み変形するに伴い棒状物 9 も上方に移動し、グロメット 5 の撓み変形の度合いが大きくなるとキャップ 1 の上面に設けた開口を通して、キャップ 1 の外に突出する。蓄電池内部の圧力が異常上昇し、棒状物 9 のキャップ 1 からの突出長さが所定値に達すると該棒状物 9 の押圧力により後記充電器に設けた充電停止スイッチが動作し、充電器の充電用出力が停止する。なお、図 1 (イ) は、弁を備えない蓄電池の例を示す図であり、図 1 (ロ) は、グロメット 5 に肉薄部 8 を形成して、該肉薄部 8 を弁とした蓄電池の例を示す図である。

【0016】

前記充電停止機構を動作させるときの蓄電池内部圧力は、特に限定されるものではない。圧力スイッチの動作を妨げず、かつ、蓄電池を密閉状態に保つために、前記充電停止機構の動作圧力を圧力スイッチが動作圧力と、蓄電池のシールが破壊圧力または弁が開放される圧力（開弁圧力）との間に設定すればよい。例えば、円筒形ニッケル水素蓄電池のように、圧力スイッチの動作圧力の設定値が約 2.0 MPa であり、クリンプシールの破壊圧力が約 3 MPa、開弁圧力が約 2.6 MPa である場合、図 1 (イ) に示した弁を設けない蓄電池においては、充電停止動作圧力を 2.2 ~ 2.7 MPa の範囲、図 1 (ロ) に示した弁を備える蓄電池の場合には、充電停止動作圧力を 2.2 ~ 2.4 MPa の範囲に設定するのが好ましい。

【0017】

（密閉形蓄電池の第 2 の実施形態）

なお、図 2 (イ)、図 2 (ロ) に記載の本発明の第 2 の実施形態に係る密閉形蓄電池の充電停止機構は、基本的に前記図 1 に示した本発明の第 1 の実施形態と同一であるが、本発明の第 2 の実施形態では、グロメット 5 の水平壁 5 の周縁部分に環状溝 8 を設けた点で前記第 1 の実施形態と相違する。前記環状溝 8 を設けることにより、グロメット 5 の中央部分の撓み易さが増し、蓄電池内部圧力が上昇したときの棒状物 9 のキャップ 1 の表面からの突出代が増大する。このため、第 1 に実施形態に比べてさらに確実に充電器荷も受けた充電停止を動作させることができる。また、環状溝 8 を設けた部分のグロメットの肉厚が薄く、他の箇所と比べて破断強度が小さいので、環状溝 8 に弁としての役目を担わせることもできる。

【0018】

（充電器の実施形態）

図 4 (イ) は、本発明の実施形態に係る充電器 21 の外観全体を示す図であり、図 4 (ロ) は、充電器 21 の一部分を示す図である（- 出力端子は隠れているので図示せず）。図 4 (ロ) に示すように + 出力端子 22 の端面の周縁部分 23 は、前記密閉形蓄電池の正極端子であるキャップ 1 の表面に当接し、蓄電池に充電用電力を供給する部分である。+ 出力端子 22 は中央部分に感圧スイッチ（図示せず）を内蔵しており、その表面はゴムなどのフレキシブルな膜状のカバー 24 で覆われている。前記感圧スイッチに所定の押圧力が加わると充電用電力が停止される。

【0019】

充電中に蓄電池内部の圧力が異常に上昇した場合、前記のように蓄電池のキャップから棒状物が突出し、前記膜状カバー 24 を介して感圧スイッチを押圧して充電器の出力を停止させる。該押圧によって一旦出力停止状態になった感圧スイッチは、手動操作により出力停止状態が解除される。図 4 に示した例では 4 組の充電用出力端子を備えているが、出力端子の個数は特に限定されるものではない。

【0020】

（充電実験）

前記図 1 (イ) および図 1 (ロ) に示した本発明の実施の形態に係る充電停止機構を備える AA サイズの密閉形ニッケル水素蓄電池をそれぞれ 30 個用意し、図 1 (イ) に示した蓄電池を実施例電池 1、図 1 (ロ) に示した蓄電池を実施例電池 2 とした。また、図 3 に示した AA サイズの密閉型ニッケル水素蓄電池を 30 個用意し比較例電池とした。実施

10

20

30

40

50

例電池と比較例電池の極板群の構成を同一とした。また、実施例電池、比較例電池ともにグロメットにはポリプロピレンの成形体を用い、グロメットの水平壁の厚さを0.8mmとし、加圧バネには同一の弾性率のコイルバネを適用し、いずれも圧力スイッチの動作圧力がほぼ2.0MPaになるように設定した。実施例電池2および比較例電池のグロメットの水平壁にV字形の溝を設け該溝部のグロメットの肉厚を0.4mmとし、該充電実験に先だって実施した予備実験をにおいて該グロメットに設けた肉薄部が約2.7MPaで破断することを確認した。また、蓄電池の耐圧調査実験において約3.2MPaでクリンブシールが破れることを確認した。なお、実施例電池の接続端子の上面には直径3mm、長さ3.5mmのニッケル製棒状物を配置し、棒状物の先端は常時はキャップ表面の内側、0.5mmの位置にあり、蓄電池内部の圧力が2.3MPaを超えたときにはキャップの表面から約2mm突出するように設定した。

【0021】

充電器の+出力端子の中央部分に感圧スイッチを配置し、その表面を覆うゴム製のカバーが出力端子の端面から内側に1mm以上凹んだときに感圧スイッチが動作して充電用の出力が停止するようにした。

【0022】

放電済みの前記実施例電池1、実施例電池2、比較例電池を4ItAの電流(8A)で1時間定電流充電を行った。なお、実験に際しては、圧力スイッチが故障してスイッチがオンの状態になったまま切り替わらなくなった状況を再現するために、実施例電池、比較例電池ともに金属製加圧バネ3と圧力スイッチの第1端子7との間の絶縁フィルム15を取り除き、キャップ1と圧力スイッチの第1端子7が加圧バネ3を介して常時電氣的に接続されている構造(圧力スイッチの機能を停止させた状態になる)とした。実験結果を表1に示す。

【0023】

【表1】

| 区分 | 開弁発生個数 (ケ) | 漏液発生個数 (ケ) |
|------|---------------|---------------|
| 実施例1 | 0 | 0 |
| 実施例2 | 0 | 0 |
| 比較例 | 30 | 27 |

詳細な記述は所略するが、実施例電池の場合は、充電開始後数分から10分間の間に全ての電池において充電が停止された。一方比較例電池においては全ての電池において充電開始から1時間充電が継続した。表1に示した通り、実施例電池1においては、30個すべての電池においてシールの破壊が認められず、漏液も認められなかった。実施例電池2においては、30個すべての電池において弁の開放、漏液の発生が認められなかった。これは、本発明に係る充電停止システムが動作して蓄電池内部の圧力が異常上昇すると同時に充電が停止されたためである。これに対して、比較例電池の場合は30個全ての電池の弁が開放しており、27個の電池に於いて漏液の発生が認められた。これは、蓄電池内部圧力が異常上昇した後も急速充電を継続したために、電池の発熱および電解液の分解によるガス発生が急速に起きたためである。

【0024】

また、実施例電池の場合には、本充電実験後の内部インピーダンスおよび放電特性が実験前と殆ど変化しなかったのに対して、比較例電池の場合は、内部インピーダンスが大幅に増大し、充放電不能に陥っていた。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 5 】

本発明の請求項 1 ～ 請求項 4 に記載の密閉形蓄電池と請求項 5 ～ 請求項 7 に記載の充電器を組み合わせることにより、充電中に蓄電池内部の圧力が異常上昇したときに充電を強制的に停止させる機構を持つことで、充電中に蓄電池内部の圧力が上昇して弁を開放したりシールが破壊されて漏液するのを防ぐことができるので、産業上の利用可能性は極めて大きい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 本発明に係る密閉形蓄電池の電池上部封口部断面を示す図である。

【 図 2 】 本発明に係る密閉形蓄電池の電池上部封口部断面を示す図である。

10

【 図 3 】 従来の密閉形蓄電池の電池上部封口部断面を示す図である。

【 図 4 】 本発明の密閉形蓄電池用充電器の構成を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

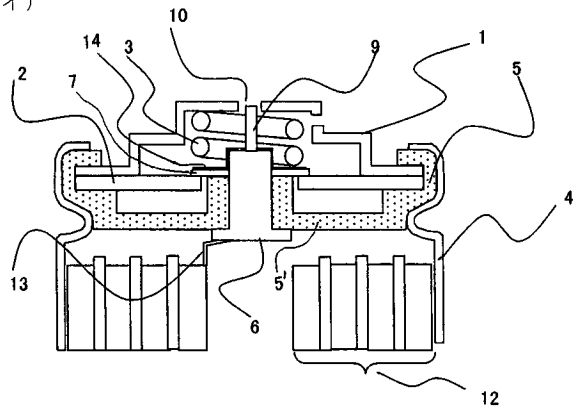
【 0 0 2 7 】

- 1 キャップ
- 2 圧力スイッチの第 2 端子
- 3 加圧バネ
- 5 グロメット
- 6 接続端子
- 7 圧力スイッチの第 1 端子
- 8 肉薄部
- 8 環状溝
- 9 棒状物
- 10 貫通孔
- 21 充電器本体
- 22 充電用出力端子
- 23 充電用出力端子端面
- 24 カバー

20

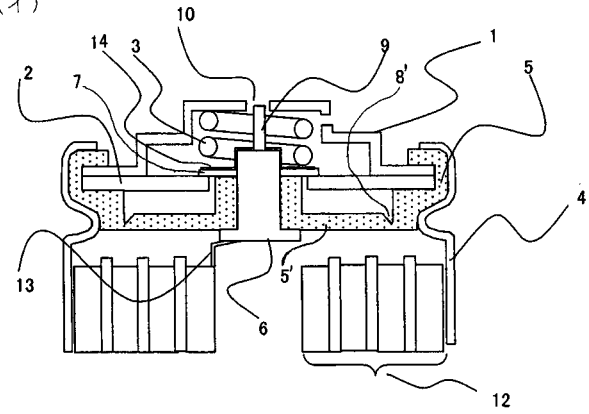
【図 1】

(イ)

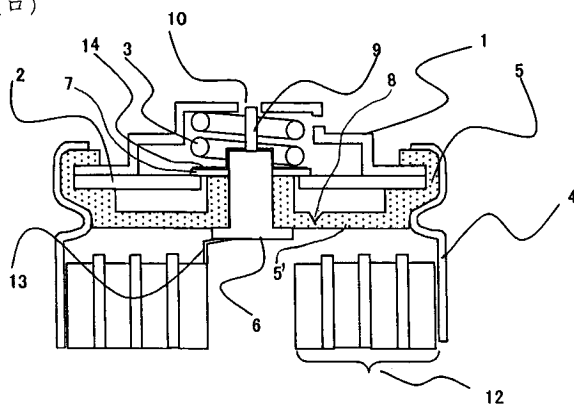


【図 2】

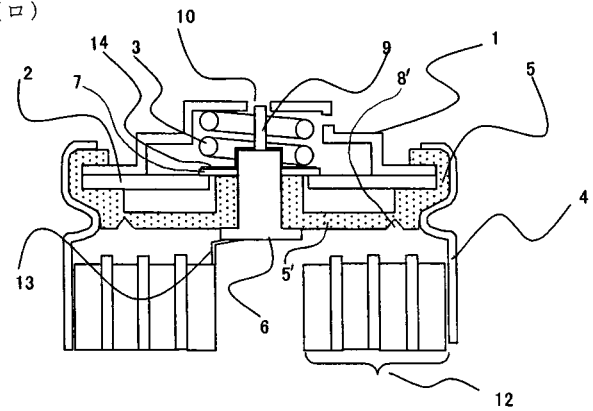
(イ)



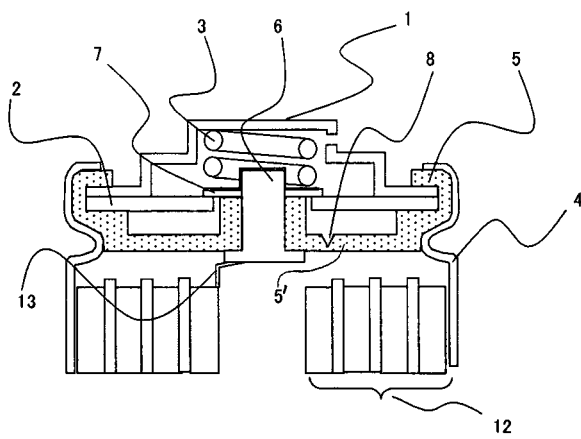
(ロ)



(ロ)

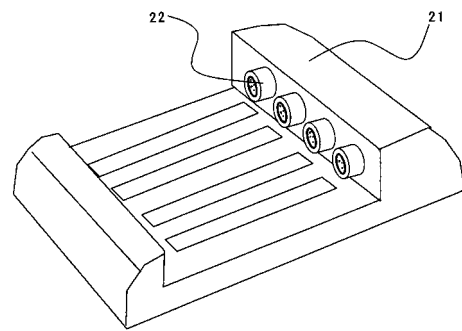


【図 3】

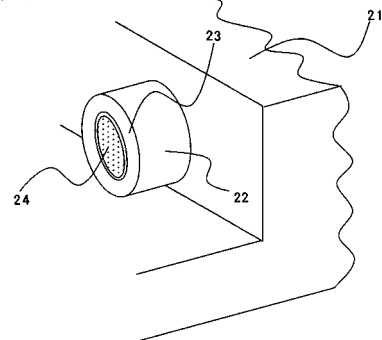


【図 4】

(イ)



(ロ)



フロントページの続き

F ターム(参考) 5G003 BA01 CB04 FA02
5H030 AA02 AA06 AS11 BB01 BB12 FF32