

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4678128号
(P4678128)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.	F 1
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 B
HO 1 M 2/02	(2006.01) HO 1 M 2/02 E
HO 1 M 10/30	(2006.01) HO 1 M 10/30 Z

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-430996 (P2003-430996)
 (22) 出願日 平成15年12月25日 (2003.12.25)
 (65) 公開番号 特開2005-190836 (P2005-190836A)
 (43) 公開日 平成17年7月14日 (2005.7.14)
 審査請求日 平成18年12月21日 (2006.12.21)

(73) 特許権者 507151526
 株式会社 G S ユアサ
 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 伊藤 隆
 大阪府高槻市古曾部町二丁目3番21号
 株式会社 ユアサ コーポレーション 内
 (72) 発明者 片山 祐弘
 大阪府高槻市古曾部町二丁目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
 大阪府高槻市古曾部町二丁目3番21号
 株式会社 ユアサ コーポレーション 内

審査官 土橋 敬介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】密閉型蓄電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極群(10)をアルカリ溶液と共に内部に収納した電槽缶(5)が金属製の蓋(2)、ガスケット(6)およびガスケット(6)の透孔(6d)に嵌着した接続端子(9)によって封止され、該蓋(2)に、正極端子または負極端子を兼ねるキャップ(1)が載設され、かつ、電池内部圧力の変化に応じて拡縮動作する弾発部材を備えたスイッチ機構(5)によって充電電流の継切を行うようにした密閉型蓄電池において、前記弾発部材(4)が、前記蓋(2)の内面とガスケット(6)の肉薄部(6f)の間に配設されたこと、前記接続端子(9)の上部に固定されたスイッチ板と前記蓋(2)とは互いに接触していること、および、電池内部圧力が一定圧力以上になると前記弾発部材が収縮して前記ガスケット(6)が変形することにより前記スイッチ板と前記蓋(2)とが離間することを特徴とする密閉型蓄電池。

【請求項 2】

前記弾発部材(4)が、金属材からなることを特徴とする請求項1に記載の密閉型蓄電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充電時に電池内部圧力の変化に応じて充電電流を継切する圧力スイッチ機構を備えた密閉型蓄電池の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

ポータブル機器等の電源として用いられる2次電池には、ニッケル・カドミウム電池や小型シール鉛電池、リチウムイオン電池等がある。これらの2次電池は、各電池の充電特性に適した充電方法で充電される。例えば、ニッケル・カドミウム電池では、一定電流にて充電し、充電末期に生じる電池電圧の降下特性を検知して充電電流の制御が行われる。小型シール鉛電池やリチウムイオン電池では、一定電流で充電した後、一定電圧に達すると充電電流の制御が行われる。

【0003】

ニッケル水素蓄電池やニッケル・カドミウム蓄電池等のアルカリ蓄電池においては、近年たとえば30分間以内で充電を完了させるという、従来になかった急速充電に対する要求が高まっている。従来、ニッケル水素蓄電池では、ニッケル・カドミウム電池と同様の充電制御を行っているが、前記のような従来にない急速充電を行おうとすると、充電中に発熱やガス発生を伴うため、電池温度が上昇することや、電池の内圧が上昇してガス排出弁が作動し、ガスと共に電解液を放出してしまうために電池性能が劣化する虞があり、急速充電の実現が困難であった。

10

【0004】

前記のように、ニッケル水素蓄電池を定電圧で急速充電しようとする場合、電池温度の上昇及び電池の内部圧力の上昇を伴う。そこで、特に、充電時の電池内部の圧力上昇に着目して、電池内部の圧力変化に応じて充電電流を継切する圧力スイッチ機構を備えた蓄電池が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

20

【0005】

このような圧力スイッチ機構を備えたニッケル水素蓄電池では、充電時に電池内部圧力が一定圧力に達すると、充電電流が遮断され、電池内部圧力が一定圧力以下になると、再度、接続され、電池内部圧力の変化に連動したパルス充電が行われるため、充電時の電池温度の上昇が抑制される。その構成は、例えば、図7に示される。

【0006】

図7の例では、符号21はキャップ（正極端子）、22は蓋（圧力スイッチの第2端子）、23はゴム、25は電槽缶（負極端子）、26はガスケット、27はリード部材、28はスイッチ板（圧力スイッチの第1端子）、29は接続端子、30は電極群であり、電極群30を収納している電槽缶25にはアルカリ溶液（図示省略）が充填されており、その電槽缶25はガスケット26によって封止（封口）され、その内部圧力（電池内部圧力）の変化に応じてゴム23が変形することにより、圧力スイッチの第1端子28が第2端子22に対して接離動作することで、充電電流が継切される。

30

【特許文献1】米国特許出願公開第2002/0119364A1明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図7等に示す従来の圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池では、圧力スイッチを構成する弾発部材23をキャップ21内に配設しているため、キャップ21の高さが高くなり、キャップ21の高さを大きくしただけ極板30の幅が小さくなり、蓄電池の容量が小さくなる欠点があった。

40

【0008】

また、充電時には電池温度が徐々に上昇するが、ゴム23は、一般に、高温になると軟化して荷重特性が低下するため、特に、環境温度が高い状況下での充電では、ゴム23の荷重特性の変化が著しく充電電流の継切のタイミングが乱れ、圧力スイッチのスイッチ機能が低下する虞があった。

【0009】

さらに、ゴム23の拡縮動作に対応してスイッチ板（圧力スイッチの第1端子）28が上下に移動するに際して、スイッチ板28が蓋（圧力スイッチの第2端子）22に対して

50

傾き、圧力スイッチの第1端子28と第2端子22との接離動作が不完全となる虞があるために、圧力スイッチ機能の信頼性が低い欠点があった。

【0010】

また、キャップ21と蓋22は、その周縁部で互いに重ね合わされて、ガスケット26に形成された係止溝に係止した状態で挟持されている。そのため、組み立て時に、両者21, 22の接合面の整合性が不良になったり、塵や埃等の異物が接合面に介在していると、十分な接触状態が得られず接触抵抗が大となり、充電受け入れ性能が低下する難点があった。また、組み立て時の整合不良や接合面への異物の介在により封口精度（密封性）が低下することもあった。封口精度が低下すると、外部にガスが漏洩したりアルカリ溶液が漏出するような不具合が発生し易くなる欠点があった。

10

【0011】

本発明は、このような実情に鑑みてなされ、常に安定して高い充電受け入れ性能が得られ圧力スイッチ機能の信頼性の高い密閉型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】

【0012】

本発明は、圧力スイッチ内蔵式の密閉型蓄電池の構成を下記の構成とすることによって前記課題を解決する。

(1) 本発明に係る密閉型蓄電池は、電極群をアルカリ溶液と共に内部に収納した電槽缶が金属製の蓋、ガスケットおよびガスケットの透孔に嵌着した接続端子によって封止され、該蓋に、正極端子または負極端子を兼ねるキャップが載設され、かつ、電池内部圧力の変化に応じて拡縮動作する弾発部材を備えたスイッチ機構によって充電電流の継切を行うようにしたスイッチ内蔵型2次電池において、

20

前記弾発部材が、前記蓋の内面とガスケットの肉薄部の間に配設されたこと、前記接続端子の上部に固定されたスイッチ板と前記蓋とは互いに接触していること、および、電池内部圧力が一定圧力以上になると前記弾発部材が収縮して前記ガスケットが変形することにより前記スイッチ板と前記蓋とが離間することを特徴とする密閉型蓄電池である。

【0013】

該構成とすることによって、弾発部材を蓋の内面とガスケットの間の空間に配設しているため、弾発部材をキャップ内に配設した蓄電池に比べて、キャップの高さを小さく抑えて電槽缶の深さを大に設定し極板の幅を大きくすることが可能となるので、極板の幅を大きくしただけ電池容量を大きくすることができる。つまり、高容量化が可能となる。

30

【0014】

(2) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記(1)に記載の蓄電池であって、前記弾発部材が、金属材からなることを特徴とする密閉型蓄電池である。

【0015】

前記(1)に記載の構成においては、弾発部材をキャップ内に配設した場合に比べて、弾発部材の位置が極板群に近いため、充電時に極板群で発熱が生じたときに弾発部材の温度が上昇し易い。従来適用されていた、ゴム製の弾発部材は温度が上昇すると弾性特性が劣化するために圧力スイッチの信頼性が低下する欠点がある。これに対して弾発部材を金属材とすることによって、高温下においても（ゴムに比して）弾性特性が劣化しにくくなり、環境変化の影響を受けることなく、常に、電池内部圧力の変化に応じて適切に拡縮動作し、充電電流の継切のタイミングが正常に維持され、信頼性の高い圧力スイッチ機能を得ることができる。

40

【0016】

(3) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記弾発部材が、円錐形のコイルバネまたは皿バネであって、その内周側端部をガスケットの保持部の外周下端部に当接させることが好ましい。

【0017】

前記弾発部材を円錐形のコイルバネまたは、皿バネとすることによって弾発部材の厚さを小さくでできるので、スイッチ機構の厚さを小さくして極板の高さを大きくすることによっ

50

て電池容量の向上を図ることができる。また、バネの内周側端部をガスケットの保持部の外周下端部に当接させることによって、弾発部材の拡縮に応じてスイッチ板を平行移動させることができるので信頼性の高いスイッチ機能を有する電池とすることができます。

【0018】

(4) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記蓋と前記キャップが溶接により接合されていることが好ましい。

【0019】

蓋とキャップを溶接することにより、蓋とキャップの接合状態が良好となり両部材間ににおける接合不良の発生を回避することができる。これにより、接合部における電気抵抗を少なくすることができるため急速充電を行った時の充電受け入れ特性が向上する。

10

【0020】

また、蓋と電池キャップを予め溶接により一体化しておくことにより、組み立て作業の能率が顕著に向上すると共に、組み付け精度を安定的に向上させることができ、かつ、塵や埃等の異物が接合面に介在するような不具合を回避することができるため、高い封口精度（密封性）を安定に維持することができる。これにより、ガス漏れや液漏れ等が発生しにくくなる。

【0021】

(5) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記蓋の周縁部のみが、ガスケットを介して前記電槽缶の開口端部内側に係止され、前記キャップが、蓋との接合によって蓋の外面に固着されていることが好ましい。

20

【0022】

(5) に記載の構成によれば、ガスケットの係止溝に一枚の板部材（素蓋）を係止させるのみであるから、（二枚重ねで係止させる場合よりも）電槽缶を深く形成することができる。これにより、充電容量（電池容量）を増大することができる。また、高い組み付け精度が得られるので、高い密封性を確保することができ、その密封性を安定に維持することができる。

【0023】

(6) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記蓋の開口縁が前記スイッチの一方の端子となり、スイッチ板の外周縁が他方の端子となり、該スイッチ板と前記電極群を接続するための接続端子が前記ガスケットに貫通保持され、前記接続端子の前記電池キャップ側に突出した部分に前記スイッチ板が固定されると共に、前記接続端子を保持している前記ガスケットの保持部が、前記蓋に形成された開口に対して摺接状態で嵌挿されることが好ましい。

30

【0024】

該構成によれば、ガスケットの保持部を、前記蓋に形成された開口に対して、摺接自在な状態で嵌挿させるので、例えば、その保持部と開口との間における密封性が確保されうる程度に保持部の外径と開口の内径を設定すれば、ガス漏れや液漏れをより一層効果的に防止することができる。

【0025】

さらに、弾発部材の拡縮動作に応じて、接続端子を保持したガスケットの保持部が、蓋の開口と摺接状態にあるため、蓋の開口は保持部が弾発剤の拡縮に連動して上下に移行するときのガイドの作用をし、スイッチ板は蓋に対して斜めにならずに平行移動する。従つて、スイッチ板と蓋とが良好に接触するために、両者の間の電気抵抗が小さい密閉形蓄電池を得ることができる。また、スイッチ板と蓋の接離が確実となり、本発明のなかでも特に信頼性の高いスイッチ機能を有する密閉形蓄電池とすることができます。

40

【0026】

また、電槽缶を密封するためのガスケットを利用して、例えば、その中央部に接続端子を保持させれば、電池内部圧力の変化に応じて接続端子が変位自在となるように構成することができるため、別途、接続端子を支持するための部品が不要となりレイアウトの自由度が向上し、スイッチ内蔵型2次電池のコンパクト化が可能となる。

【発明の効果】

50

【0027】

本発明に係る密閉型蓄電池は、弾発部材を蓋とガスケットの肉薄部の間に配設しているため、電池キャップの高さを抑えることができ、その分だけ電槽缶の深さを大に設定することができるので、電池容量を大きくすることができる。つまり、高容量化が可能となる。

【0028】

本発明に係る密閉型蓄電池は、金属製の弾発部材を適用しているので、充電時の発熱により弾発部材の温度が上昇したときにも圧力スイッチが正常に動作する信頼性の高い圧力スイッチ機能を備えた密閉型蓄電池を得ることができる。

【0029】

本発明に係る密閉型蓄電池は、弾発部材の内周側端部をガスケットの保持部の外周下端部に当接させること、およびまたは、前記ガスケットの保持部を、蓋に形成された開口に対して摺接状態で嵌挿させることにより圧力スイッチを構成する端子であるスイッチ板と蓋の接触が良好で、且つ、両者の接離の動作が確実な密閉型蓄電池を得ることができる。

【0030】

本発明に係る密閉型蓄電池は、蓋と電池キャップが溶接によって接合されるので、接合状態が良好となり両部材間における接合不良の発生を回避することができ、これにより、接合部における電気抵抗が少なくなるため、充電効率が向上する。また、素蓋と電池キャップを予め溶接により一体化しておくことにより、組み立て作業の能率が顕著に向上すると共に、組み付け精度を安定的に向上させることができ、かつ、塵や埃等の異物が接合面に介在するような不具合を回避することができるため、電気抵抗を増大させることなく、高い封口精度（密封性）を安定に維持することができる。これにより、ガス漏れや漏液等が発生しにくくなり、高い充電効率を安定に維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下に、本発明の最良の実施の形態に係る圧力スイッチ内蔵式の密閉型蓄電池について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0032】

〔実施の形態1〕

図1は、実施の形態1に係る圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池の構成を説明するための要部縦断面図であり、この圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池は、図示のように、電極群10をアルカリ溶液（図示省略）と共に内部に収納した電槽缶（負極）5が素蓋2によって封止されており、その素蓋2の上面に、充電電流を外部に取り出すための電池キャップ（正極）1が、例えば、スポット溶接等により接合されている。その蓋2とガスケット6の肉薄部6fの間には、電池内部圧力の変化に応じて充電電流の継切を行うためのスイッチ機構Sを構成するスイッチ板8を蓋2に対して接離可能に付勢する皿バネ（本発明の弾発部材）4が配設されている。

【0033】

図1から明らかな如く、スイッチ機構Sは、電池内部圧力が上昇してガスケットの肉薄部6fが図の上方に向かって撓むことによって動作する。ガスケットの肉薄部6fが図の上方に向かって撓むには、蓋2とガスケットの肉薄部6fの間に少なくとも撓代に相当する間隔を設ける必要がある。本発明によれば、図1に示すように、蓋2とガスケットの肉薄部6fの間に間隔を設けることによって生じたスペースを前記弾発部材4の収納スペースとして活用することによって、弾発部材をキャップ内に配設していた従来電池に比べて、キャップ1の高さを小さくし、キャップ1の高さを低くしただけ電槽の深さを大きくして、極板10の幅（図では高さ）を大きくすることができる。

【0034】

また、蓋2と電池キャップ1を溶接により接合するため、その接合状態が確実なものとなり接合不良の発生を回避することができ、その接合部（本発明の溶接部）3における電気抵抗が少くなり充電効率が向上する。また、素蓋2と電池キャップ1を予め溶接によ

10

20

30

40

50

り一体化しておくことにより、組み立て作業の能率が顕著に向ふると共に、組み付け精度を安定的に向上させることもでき、かつ、塵や埃等の異物が接合面に介在するような不具合を回避することができる。従つて、高い封口精度（密封性）を安定に維持することができ、ガス漏れや漏液等の不具合が発生しにくくなる。

【0035】

全体について詳しく説明すると、電槽缶5の上周縁には、絶縁性素材からなるガスケット6の周縁部を密嵌させるための凹溝部5aが形成されており、下部開放の偏平な有天円筒状に形成された電池キャップ1の下部に外向きに形成されたフランジ部1aを、ガスケット6の内周部6aよりも内側の位置に配設して、そのフランジ部1aを円板状の素蓋2の上に、例えば、スポット溶接等により作業性よく溶接することができる。なお、電池キャップ1の側壁面には、電池内部圧力の変化に応じてガスケット6が無理なく変形できるように、脱気用の孔hが形成されている。

【0036】

ガスケット6の内周部6aには係止溝6bが形成され、その係止溝6bに、素蓋2の周縁部のみを係止させている。このように、一枚の板部材（素蓋2）のみを係止溝6bに係止させるので、図7に示す従来の二枚合わせで係止させる場合よりも、電槽缶5を深く形成することができ、充電容量（電池容量）の増大を図ることができる。また、その組み付け精度が安定するため、高い密封性を確保しやすくなり、その密封性を維持しやすくなる。

【0037】

ガスケット6の中央部に形成された円筒状の保持部6cの貫通孔6dには、例えば、円柱状に形成された接続端子9が一体的に嵌装固定され、その下部がリード線7を介して電極群10に接続されている。一方、貫通孔6dから突出した接続端子9の上部には、孔付き円板状のスイッチ板（他方の端子）8が固定されている。その接続端子9の上部とスイッチ板8の上面には絶縁部材を被嵌してスイッチ板8と接続端子9を電池キャップ1に対して絶縁することができる。なお、皿バネ4に代えて、コイルバネや板バネ等を用いてもよい。

【0038】

ガスケット6の係止溝6bに係止された素蓋2の中央部には、円形孔（本発明の開口）2aが形成され、その円形孔2aに、ガスケット6の保持部6cが所定の隙間を有して下方から嵌入しており、これにより、電池内部圧力の変化に応じてガスケット6が自在に変形し、そのガスケット6と共に、スイッチ板8の上下方向の変位が許容される。なお、本発明の開口2aは、円形孔に限定されることなく、橢円や方形（矩形、正方形等）等の孔であつてもよい。

【0039】

また、ガスケット6の上面には、電池内部圧力が急に上昇した場合に、電槽缶5を保護するために、亀裂を発生させやすくするノッチ状の安全弁（本発明の切欠き部）6eが形成されており、充電中に電池内部圧力が急に増大した場合に、安全弁6eからガスケット6に亀裂を生じさせて、電池キャップ1の小孔hからガスを外部に放出させることができ、これにより、電槽缶5を変形させたり破損させたりせずに済み、安全性も向上する。

【0040】

充電電流の継切を行うためのスイッチ機構Sは、本実施の形態では、電池キャップ1と素蓋2の間に設けられており、このスイッチ機構Sは、皿バネ4によって付勢される平板状のスイッチ板（本発明の第1端子）8と、平板状の素蓋（本発明の第2端子）2と、からなる。より具体的には、スイッチ板8は、ガスケット6の中央部に貫通して固定状態に貫設された接続端子9の上部に固定され、その接続端子9は変形可能なリード線7を介して電極群10の正極集電板（図示省略）に接続されており、その接続端子9の上端部とスイッチ板8の一部が、前述したように、絶縁部材によって覆われ、その外側の外周縁8bが第1端子となる。一方、素蓋2は、溶接部3よりも内側の部分が円形状に切り抜かれ、その円形孔2aの周縁（本発明の開口縁）2bが第2端子となる。

10

20

30

40

50

【0041】

このような構成により、電池内部圧力が低い状態では、図1に示すように、素蓋2の周縁2bにスイッチ板8の外周縁8bが付勢状態に接触してスイッチ機構Sがオンとなり、電池内部圧力が一定圧力以上になると、図2に示すように、ガスケット6が図の上方へ変形することによりスイッチ板8の外周縁8bが素蓋2の周縁2bから離間し、スイッチ機構Sがオフとなり充電電流が切斷され、電池内部圧力の変化に連動したパルス充電が行われる。このように、電池内部圧力の変化に応じて充電電流が制御されるため、電池温度の上昇が抑えられ、高い充電効率を得ることができ、急速充電が可能となる。

【0042】

図1に示す如く、弾発部材4と極板10が近い位置にあり、極板10で発熱がおきると弾発部材4にも熱が伝わり易いが、弾発部材としての皿バネ4を金属材で形成することにより、従来のように、ゴムを用いる場合よりも弾性特性が安定化し、温度上昇の影響を受けることが少なくなり、常に、電池内部圧力の変化に適切に拡縮動作し圧力スイッチ機構Sのオン・オフ動作が安定化し、信頼性が向上する。

10

【0043】

該実施の形態1では、図1および図2に示すように、弾発部材4として適用した皿バネのうち径の小さい一端をガスケットに設けた筒状の保持部6cの外周の下端部に当接させる。該構成によって、図1に示した圧力スイッチがオンの状態においても、また、図2に示したように圧力スイッチがオフの状態においても、筒状の保持部6cに対する皿バネの押圧力によって、保持部6cが蓋2に対して傾くことなく付勢されるので、スイッチ板8と蓋2の接触が良好で両者間の電気抵抗が小さく、且つ、スイッチ板8と蓋2が確実に接離するため、信頼性の高い圧力スイッチ機能を得ることができる。

20

【0044】

〔実施の形態2〕

本実施の形態2では、図3に示すように、実施形態1に於いて弾発部材4として皿バネに替えて円錐形のコイルバネを適用する。該円錐形のコイルバネの場合は、円柱形のコイルバネと異なり、バネを構成する線材が上下方向に重ならないのでバネの高さを小さくできる利点がある。

【0045】

該実施の形態2では、図3に示すように、円錐形のコイルバネのうち径の小さい一端をガスケットに設けた筒状の保持部6cの外周の下端部に当接させる。該構成によって、筒状の保持部6cに対するコイルバネの押圧力によって、保持部6cが蓋2に対して傾くことなく付勢されるので、スイッチ板8と蓋2の接触が良好で両者間の電気抵抗が小さく、且つ、スイッチ板8と蓋2が確実に接離するため、信頼性の高い圧力スイッチ機能を得ることができる。

30

【0046】

〔実施の形態3〕

本実施の形態3では、図4に示すように、ガスケット6の中央部に形成された円筒状の保持部6dを、素蓋2に形成された開口2aに対して、摺接状態となるように嵌挿させ、封口性を向上させると共に、蓋2の周縁2bに対してスイッチ板8の外周縁8bを平行な状態で接触させることができるようにしている。なお、前実施の形態1と同一又は同等部材については同一符号を付し、その説明を省略している。

40

【0047】

例えは、その保持部6dと開口2aとの間における密封性が確保されうる程度の設計条件で保持部6dの外径と開口2aの内径を設定すれば、封口性が向上しガス漏れや液漏れをより一層効果的に防止することができ、また、接続端子9を保持した保持部6dの上下方向の変位動作が安定化するため、素蓋2に対するスイッチ板8の接触状態が確実となり、高い充電効率を安定して得ることができる。

【0048】

なお、本実施の形態3では、電池内部圧力が増大した状態は、図2の状態と基本的には

50

同じであり図示を省略している。また、本発明の開口 2a は、円形孔に限定されことなく、楕円や方形（矩形、正方形等）等の孔であってもよいのは、前実施の形態 1 と同じである。

【0049】

（実施例）

幅が 45.5 mm のニッケル電極を正極とし、幅が 45.5 mm の水素吸蔵合金電極をセパレータを介して捲回し極板群を構成した。該極板群を適用して、図 1 に示す構成（キャップ 1 が蓋 2 と溶接により接合され、ガスケット 6 の係止溝 6b に素蓋 2 のみが係止されている）を備え、動作圧力が 2.4 MPa の圧力スイッチ（S）を内蔵する定格容量 1800 mAh の AA サイズの圧力スイッチ内蔵式の密閉型ニッケル水素蓄電池を 1000 個作製した。なお、図 1 に示した構成とすることにより、後記比較例として記載した従来の蓄電池に比べてキャップならびに圧力スイッチの高さ寸法を小さくし、電極の幅を 2.5 mm 大きくすることが可能となり、従来の蓄電池に比べて約 6% 容量を大きくすることができた。

【0050】

作製した電池全数を常温常湿の雰囲気に 1 週間放置した後、目視による外観検査を行い、漏液の有無、組立不良の有無を調査した。目視検査で正常と判定された蓄電池（漏液がなく、正常に組立られた蓄電池）の中からサンプル電池 20 個を抜き取り、所定の方法にて化成を行った後、化成済みの電池を、周囲温度 20°、充電レート 0.1 ItA で 16 時間充電し、同温度で 1 時間放置した後放電レート 0.2 ItA、放電カット電圧 1.0 V として放電し、前記定格容量に等しい放電容量が得られることを確認した。次いで、周囲温度 20°、充電電圧 1.65 V で 15 分間定電圧充電を行い、同温度で 1 時間放置後、放電レート 0.2 ItA、放電カット電圧 1.0 V として定電流放電をおこなった。該充放電操作を 5 回繰り返し行い、5 回目の放電で得られた放電容量の定格容量に対する比率をもって急速充電における充電受け入れ性能を評価する指標とした。

【0051】

（比較例）

幅が 43 mm のニッケル電極を正極とし、幅が 43 mm の水素吸蔵合金電極をセパレータを介して積層し、該積層体を捲回し捲回式極板群を構成した。該極板群を適用して、図 7 に示す構成（キャップ 21 の内部にゴム製の弾発部材 4 を備え、キャップ 21 が蓋 22 に溶接されておらず、キャップ 21 と素蓋 22 は、その周縁部で互いに重ね合わされて二枚重ねでガスケット 26 の係止溝に係止されている）を備え、それ以外は前記実施例と同じ構成を有し、定格容量 1700 mAh の AA サイズの圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池 10000 個を作製した。該電池を、実施例と同様に常温常湿で 1 週間放置し、全数目視検査により、漏液の有無、組み付け不良の有無を調べた。また、目視による外観検査において正常と判定された電池 10 個を抜き取り、実施例と同様の試験に供した。

【0052】

（目視による外観調査結果）

実施例および比較例の目視による外観調査の結果を表 1 に示す。

【表 1】

項目	実施例	比較例
検査個数(個)	10000	10000
漏液品混入個数(個)	0	10
不具合蓋混入個数(個)	0	7

即ち、実施例の密閉型ニッケル水素蓄電池においては、漏液のあった電池数、及び、不具合蓋のあった電池数も 0 であった。これに対して、比較例の密閉型ニッケル水素蓄

10

20

30

40

50

電池では、漏液のあった電池数は 10 個、蓋の組み付けに不具合が認められた電池数は 7 個存在した。これは、比較例の密閉型ニッケル水素蓄電池では、キャップ 21 と蓋 22 が溶接されていないため、予め、これらを組み付けることができず、そのために、組付け不良による位置ずれや接合面への異物の介入等が発生し、封口精度にばらつきが発生したためである。

【0053】

(急速充電試験結果)

前記充電にて行った急速充電試験結果を図 5 に示す。図 5 において横軸は、5 回目の放電容量 { 定格容量に対する比率 (%) } 、縦軸は電池個数である。図 5 に示すように比較例の密閉型蓄電池は、実施例の密閉型蓄電池に比較して、放電容量がかなり低くなっている。10 さらに、10 セル中 2 セルの放電容量が極端に低くなっていることが確認された。比較例電池の放電容量が実施例電池に比べて全体的に低いのは、キャップと蓋が接合されていないために、その間の接触抵抗が大きく急速充電時の充電受け入れが低かったためであり、10 個中 2 個の放電容量が極端に低いのは、キャップと蓋の組み付け精度に、目視検査では確認できない程度の軽度の不具合が生じたために、キャップと蓋の間の接触抵抗が極端に大きくなつたためと考えられる。

【0054】

図 6 に、前記実施例に係る密閉型ニッケル水素蓄電池を定電圧充電したときの、充電電流および電池温度の時間的推移の 1 例を示す。図 6 に示すように充電の鋼板において圧力スイッチが動作し、圧力スイッチが動作している間はパルス常の充電が行われ、電池温度のさらなる上昇が抑制される。ここで示した周囲温度 20 での充電においては、比較例電池においても圧力スイッチが正常に動作したが、例えば周囲温度が 30 を超えるような高温で充電した場合は電池温度がさらに上昇するため、ゴムの弾性が劣化して圧力スイッチが正常に動作せず、圧力スイッチがオンの状態になったままになり、電池温度が異常に上昇する虞がある。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池の構成を示す断面図である。

【図 2】同電池内部圧力が増大した状態の圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池の断面図である。30

【図 3】本発明の実施の形態 2 に係る圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池の構成を示す断面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 3 に係る圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池の構成を示す断面図である。

【図 5】同実施例と比較例の放電容量の比較図である。

【図 6】同実施例の比較例の充電特性を示す説明図である。

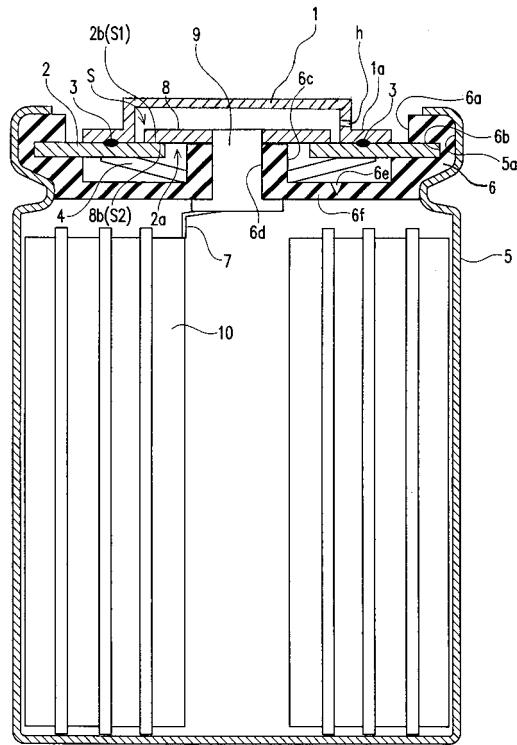
【図 7】従来の圧力スイッチ内蔵式密閉型蓄電池の構成の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

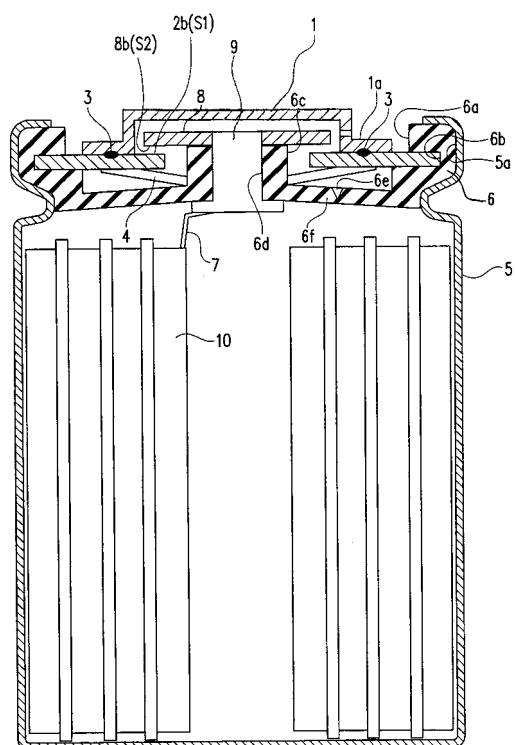
【0056】

1 ... 電池キャップ、1 a ... 外向きフランジ、2 ... 素蓋、2 b ... 開口縁、3 ... 溶接部、4 ... 弹発部材、5 ... 電槽缶、6 ... ガスケット、6 a ... 内周部、6 b ... 係止溝、6 c ... 保持部、6 e ... 切欠き部、6 f ... 肉薄部、8 ... スイッチ板、8 b ... 外周縁、9 ... 接続端子、10 ... 電極群、S ... スイッチ機構、S 1 ... 第 1 端子、S 2 ... 第 2 端子、h ... 小孔

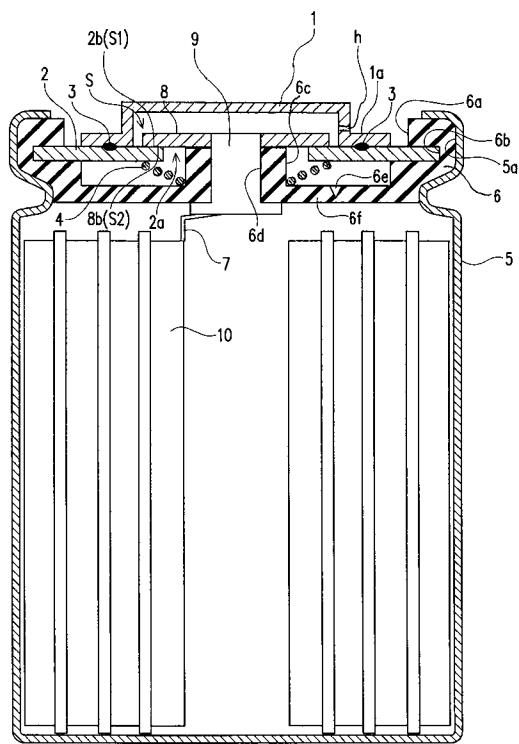
【図1】



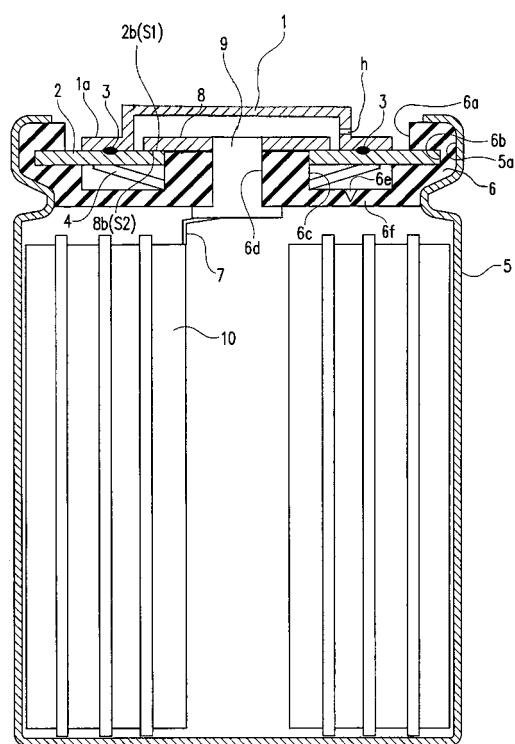
【図2】



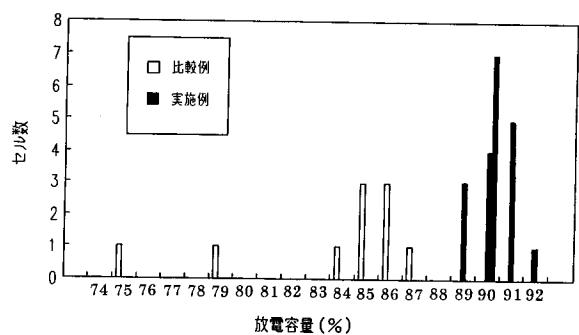
【図3】



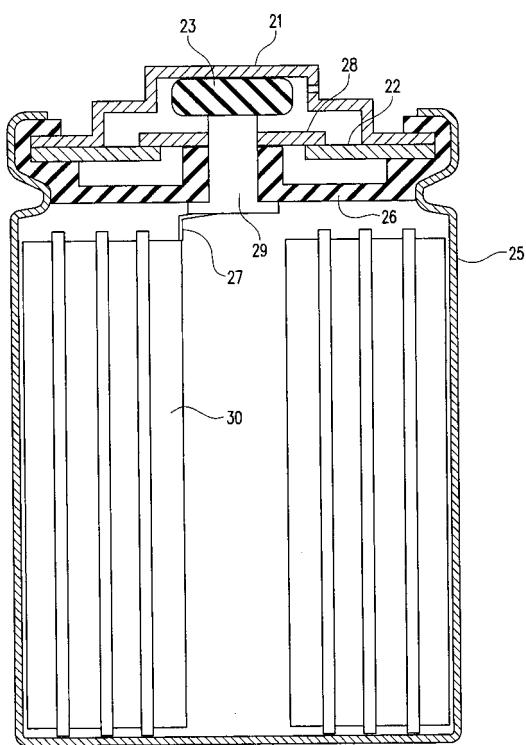
【図4】



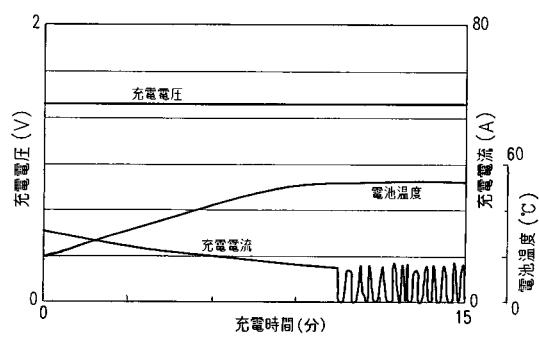
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-334873(JP,A)
特開平11-224658(JP,A)
実開昭62-005564(JP,U)
特開2001-135301(JP,A)
特開昭59-033751(JP,A)
特開平11-176417(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01M	2 / 3 4
H 01M	2 / 0 2
H 01M	2 / 2 6
H 01M	1 0 / 3 0