

(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2005-190850

(P2005-190850A)

(43) 公開日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int. Cl.⁷

HO1M 2/12

HO1M 2/34

F I

HO1M 2/12 102

HO1M 2/34 A

テーマコード(参考)

5HO12

5HO22

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-431456 (P2003-431456)

(22) 出願日 平成15年12月25日(2003.12.25)

(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 岸本 知徳

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 児玉 充浩

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 田中 俊樹

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

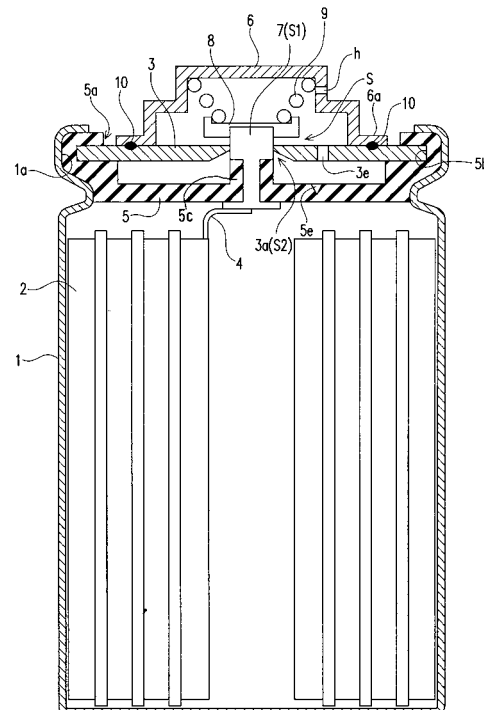
(54) 【発明の名称】 密閉型蓄電池

(57) 【要約】

【課題】 異物の噛み込み等による接触抵抗の増大が発生しにくいスイッチ機構を備えた、急速充電特性に優れ、かつ、圧力スイッチ機能の信頼性の高い密閉型蓄電池を提供する。

【解決手段】 電極群 2 を電解液溶液と共に内部に収納した電槽缶 1 が素蓋 3 によって封止され、該蓋 3 に、正極と負極のうちの一方の端子を兼ねるキャップ 6 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 9 を備えたスイッチ機構 S 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、弾発部材 9 が、キャップ 6 内に配設される金属製のバネであり、かつ、スイッチ機構 S は、弾発部材 9 の拡縮動作に応じて一方の端子 S 1 が、他方の端子 S 2 に対して上下方向にスライド動作することにより継切動作する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極群(2)を電解液溶液と共に内部に収納した電槽缶(1)が蓋(3)、ガスケット(5)および該ガスケット(5)の保持部(5c)に保持された接続端子(7)によって封止され、前記蓋(3)に、正極と負極のうち一方の極の端子を兼ねるキャップ(6)が載設され、かつ、電池内部圧力の変化に応じて拡張動作する弾発部材(9)を備えたスイッチ機構(S)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、

前記スイッチ機構(S)は、前記弾発部材(9)の拡張動作に応じてスイッチ機構(S)の一方の端子(S1)が、他方の端子(S2)に対して上下方向にスライド動作することにより継切動作することを特徴とする密閉型蓄電池。

10

【請求項 2】

前記スイッチ機構(S)の一方の端子(S1)が、前記ガスケット(5)に一体的に形成された接続端子(7)であり、他方の端子(S2)が、前記接続端子(7)の側面に摺接する蓋(3)の一部であることを特徴とする請求項1に記載の密閉型蓄電池。

【請求項 3】

前記スイッチ機構(S)の一方の端子(S1)を形成する接続端子(7)が、インサート成形により前記ガスケット(5)に一体化されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の密閉型蓄電池。

【請求項 4】

前記スイッチ機構(S)の他方の端子(S2)は、前記蓋(3)に形成された開口の内周面(3a)であることを特徴とする請求項1～請求項3に記載の密閉型蓄電池。

20

【請求項 5】

前記弾発部材(9)が、金属材料からなることを特徴とする請求項1～請求項4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スイッチ機構(以下圧力スイッチと記述する)を備えた密閉型蓄電池の改良に関する。

30

【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】

また、ニッケル水素電池(密閉型アルカリ蓄電池)では、ニッケル・カドミウム電池と同様の充電制御を行うが、充電反応が発熱を伴うため、前述したような電圧降下特性制御や電池温度変化制御、タイマー制御等が採用されている。ニッケル水素電池を一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を備えた2次電池が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

40

【0004】

このようなスイッチ機構を備えた密閉型アルカリ蓄電池では、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4に示される。

50

【0005】

図4の例では、符号21はキャップ(正)、22は蓋(第2端子)、23はゴム、25は電槽缶(負)、26はガスケット、27はリード部材、28はスイッチ板(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、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。

【特許文献1】米国特許出願公開第2002/0119364A1明細書

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図4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スイッチ板(第1端子)28と、蓋(第2端子)22は、充電時には、互いに平行状態で重なり合うように接触して離間する動作を繰り返し、電池の内圧が上昇して圧力スイッチがオフになった状態では、スイッチ板(第1端子)28と、蓋(第2端子)22の間に隙間(空き空間)が生じる。このため、両者28、22間に塵や埃等の異物が噛み込みやすく、そのために、両者が接触不良となって電気抵抗が増大し充電受け入れ特性が低下したり、圧力スイッチが機能しなくなったりすることが懸念される。

【0007】

20

本発明は、このような実情に鑑みてなされ、異物の噛み込み等による接触抵抗の増大が発生しにくい圧力スイッチを備えた、急速充電受け入れ性能が高く、圧力スイッチ機能の信頼性が高い密閉型蓄電池を提供することを目的とする。

【0008】

また、その圧力スイッチは、電池内部圧力の変化に応じて上下に変位動作するスイッチ板(第1端子)28が必要とされるため、部品点数が多く構成が複雑で、組み付け作業に手間を要し組み付け時の作業性がよくなく、高い組み付け精度(例えば、圧力スイッチの接合面の平行度等)を安定して得るのが容易ではなく、また、高価になるという難点もあった。

【0009】

30

また、ゴム23は、一般に、高温になると軟化して荷重特性が変化するため、特に、環境温度が高い状況下での充電では、充電電流の継切のタイミングが乱れ、充電効率が低下することもあった。

【0010】

そこで、本発明は、このような従来の難点を解消することをも目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

(1)本発明に係る密閉型蓄電池は、電極群を電解液と共に内部に収納した電槽缶が蓋、ガスケットおよび該ガスケットの保持部に保持された接続端子によって封止され、該蓋に、正極と負極のうち一方の極の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圧力スイッチ(S)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、前記圧力スイッチ(S)は、前記弾発部材の拡縮動作に応じて一方の端子が、他方の端子に対して上下方向にスライド動作することにより継切動作することを特徴とする。

40

【0012】

このような構成によれば、弾発部材の拡縮動作に応じて一方の端子が、他方の端子に対して上下方向にスライド動作することで圧力スイッチ(S)が継切動作するので、端子同士の接触部に異物が噛み込みにくくなり、安定した接触状態が得られ接触抵抗の増大を回避することができるため、高い充電受け入れ性能を確保(維持)することができる。

【0013】

50

(2) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記(1)に記載の密閉型蓄電池であって、前記圧力スイッチ(S)の一方の端子が、前記ガスケットに保持された接続端子であり、他方の端子が、前記接続端子の側面に摺接する蓋の一部であってもよい。このような構成にすれば、部品点数を削減することができ、構成の簡素化を図ることができる。

【0014】

(3) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記(1)または(2)に記載の密閉型蓄電池であって、前記圧力スイッチの一方の端子を形成する接続端子が、前記ガスケットに一体的に形成されてもよい。接続端子とガスケットとの間の機密性が低いと漏液したり、ガスが漏れて圧力スイッチが正常に動作しなくなる虞がある。これに対して、ここで記述した構成にすれば、接続端子とガスケットの間の機密性が向上し、両者の界面を伝って電池内空間のガスや電解液が外部に漏出するのを抑制することができ、漏液を防ぐと同時に、圧力スイッチの動作の信頼性を高めることができる。また、接続端子をガスケットと一体物として精度よく形成でき組み付け性が顕著に向上し、組み付け精度を向上させることもできる。

10

【0015】

(4) 本発明に係る密閉型蓄電池においては、前記圧力スイッチの他方の端子は、前記蓋に形成された開口の内周面であってもよい。このようにすれば、蓋の開口の内周面を前記接続端子の周側面に接触させることで広い接触面積を確保することができる。

【0016】

(5) 本発明に係る密閉型蓄電池は、前記弾発部材を、金属材で形成するのが好ましい。このようにすれば、ゴム製の弾発部材に比して安定した荷重特性を得ることができるため、圧力スイッチの継切のタイミングを適正に保持することができ、周囲温度等の環境変化の影響を受けることなく、高い充電受け入れ性能を維持することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、本発明の最良の実施の形態に係るスイッチ機構付き2次電池について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下密閉型アルカリ蓄電池を例にとって説明するが、本発明はアルカリ蓄電池に限定されるものではない。

【0018】

図1は、本実施の形態に係る密閉型アルカリ蓄電池の構成を説明するための要部縦断面図であり、この密閉型アルカリ蓄電池は、図示のように、電極群2をアルカリ溶液と共に内部に収納した電槽缶1が素蓋3によって封止されており、その蓋3の上面に、充電電流を外部に取り出すためのキャップ(正極)6が、例えば、スポット溶接10等により接合されており、電池内部圧力の変化に応じて拡張動作する弾発部材9を備えた圧力スイッチSによって充電電流の継切が行われ、パルス充電による高速充電が可能となる。

30

【0019】

接続端子(圧力スイッチの一方の端子S1)7は、側面の一部(図では上部)が電気の良導体である金属製接続端子7の側面が露出しており、側面の残部(図では下部)が電気絶縁素材(図の例ではポリプロピレン樹脂やポリアミド樹脂等の熱可塑性樹脂の成形体であるガスケットの筒状保持部5cで被覆されている。圧力スイッチSは、キャップ6内に配設された弾発部材9の拡張動作に応じて前記接続端子7が上下に変位動作し、蓋3の一部(圧力スイッチの他方の端子S2)に対して上下方向にスライド動作することにより継切動作する。即ち、電池内部の圧力が上昇していないときには、図1に示したように接続端子7の側面(S1)が蓋3の開口の内面3a(S2)にコンタクトして両部材は電氣的導通状態にあり、圧力スイッチSがオンの状態にある。電池内部の圧力が上昇したときは、図2に示したように接続端子7の側面(S1)が上方に移行し、蓋3の開口の内面3a(S2)がガスケットの筒状の保持部にコンタクトするいために、接続端子7の側面(S1)と蓋3の開口の内面3a(S2)とのコンタクトが絶たれ、両部材は電氣的絶縁状態となり、圧力スイッチSがオフとなる。

40

【0020】

本発明の密閉型蓄電池の圧力スイッチSは、該圧力スイッチSを構成する端子S1がS

50

2に対してスライドし、S1とS2の間に空き空間が生じないために、間に異物が噛み込みにくくなり、常に安定した接触状態が得られる。このため、異物噛み込みによる端子S1とS2間の接触抵抗の増大や、圧力スイッチSの機能が不能に陥るのを回避することができる。

【0021】

本発明においては、接続端子7の蓋3との摺接面(S1)の一部(図1では下方)を電気絶縁性物質で被覆する方法はとくに限定されるものではない。例えば、S1の表面の一部にエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂の層を設けてもよいし、S1の表面に窪みを設け、該窪みに合成樹脂やゴムの成形体をはめ込んでもよい。ただし、図1の例で示した如く、インサート成形によって、接続端子7とガスケット6を一体的に形成することが好ましい。接続端子7とガスケット6を一体的に形成することにより、接続端子7とガスケット6の界面の気密性を良くできる利点がある。

10

【0022】

また、本発明においては図1に示したように、蓋3とキャップ6を溶接10により接合することが好ましい。両者を接合することにより、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、その接合部における電気抵抗が少なくなり充電効率が向上する。また、素蓋3とキャップ6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。従って、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。

20

【0023】

また、本発明においては弾発部材9を金属材で形成することにより、従来のように、ゴム製の弾発部材を用いる場合よりも荷重特性が安定化し、周囲温度等の環境変化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張動作し圧力スイッチSのオン・オフ動作が安定化し、充電電流の継切のタイミングが正常に維持され、充電受け入れ性能が安定的に向上する。また、弾発部材9として図1に示したように円錐形のコイルバネや皿バネ(図示せず)を適用すると例えば円柱状のコイルバネ(図示せず)に比べて弾発部材9の厚さを小さくできる利点があるので好ましい。また、図1に示したように、弾発部材9をキャップ6内に配設することにより、キャップ6内の空所を有効に活用できるため、別途、弾発部材9を配置するためのスペースを確保する必要がなくなり、レイアウトの自由度が向上する。

30

【0024】

全体について詳しく説明すると、電槽缶1の上周縁には、電気絶縁性素材からなるガスケット5の周縁部を密嵌させるための凹溝部1a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キャップ6の下部に外向きに形成されたフランジ部6aを、ガスケット5の内周部5aよりも内側の位置に配設して、そのフランジ部6aを円板状の蓋3の上に、例えば、スポット溶接10等により作業性よく溶接することができる。なお、キャップ6の側壁面には、電池内部圧力の変化に応じてガスケット5が無理なく変形できるように、排気用の孔hが形成されている。

40

【0025】

ガスケット5の内周部5aには係止溝5bが形成され、その係止溝5bに、蓋3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(蓋3)のみを係止溝5bに係止させるので、図6等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1を深く形成することができるため、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易くなる。

【0026】

ガスケット5の中央部には、丸棒状の電流取出端子(本発明の一方の端子S1)7がインサート成形により一体的に形成されており、その電流取出端子7の上部に載設された電

50

気絶縁部材 8 とキャップ 6 の天井の内壁との間にコイルバネ 9 が介装され、接続端子 7 の下部は、変形可能なリード線（又はリード板）4 を介して電極群 2 の正極集電板（図示省略）に接続されている。

【0027】

接続端子 7 の側面には、蓋 3 の中央に開設された開口の内周面（本発明の圧力スイッチ S の他方の端子 S 2）3 a が摺接して、図 1 に示す電池内部圧力が低い状態では、圧力スイッチ S がオンとなり、電池内部圧力が上昇して、図 2 に示すように、ガスケット 5 が図の上方向に変形すると、接続端子 7 の下方に同形状に形成されたガスケット 5 の部分に蓋 3 の内周面 3 a が摺接してスイッチ機構 S がオフとなる。なお、蓋 3 の開口の内周面 3 a に面取りを施せば、内周面 3 a に対する接続端子 7 の摺接動作がスムーズになる。また、蓋 3 には、ガスケット 5 の変形に対応できるようにガス抜き孔 3 e を設けている。

10

【0028】

このように、接続端子 7 をガスケット 5 に一体化させるので、部品点数が削減され、構成の簡素化を図ることができ、コストの低減化が可能となる。また、接続端子 7 とガスケット 5 を一物品として精度よく形成することができるので、圧力スイッチ S の組み付け性が顕著に向上し、組み付け精度を向上させることもできる。

【0029】

また、ガスケット 5 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）5 e 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 5 e からガスケット 5 に亀裂を生じさせて、キャップ 6 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 1 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。

20

【0030】

以上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、蓋 3 の開口の内周面 3 a が接続端子 7 の側面（周面）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 5 の上方への変形により電流取出端子 7 が上方に変位し、素蓋 3 の開口の内周面 3 a が、電流取出端子 7 の下方のガスケット 5 の側面（周面）に接触してスイッチ機構 S がオフとなり、充電電流が切断される。このような充電電流の継切の繰り返しにより、電池内部圧力の変化に連動したパルス充電が行われる。

30

【0031】

このような密閉型ニッケル水素蓄電池を定電圧により大電流で充電した場合の充電特性は、例えば、図 3 に示す充電挙動を示す。即ち、電池内部圧力が上昇して所定値に達すると、スイッチ機構 S によりパルス充電が行われるため、電池温度の上昇が抑えられ電池の劣化を防ぐことができ、結果として、急速充電が可能になる。なお、この密閉型アルカリ蓄電池では、圧力スイッチを動作させるための弾発部材として金属製の弾発部材を適用しているため、周囲温度等の環境条件が変化しても荷重特性の変化は少なく、良好な充電特性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】本発明の実施の形態に係る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密閉型蓄電池の断面図である。

【図 3】本発明に係る密閉型ニッケル水素蓄電池の充電特性の説明図である。

【図 4】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】

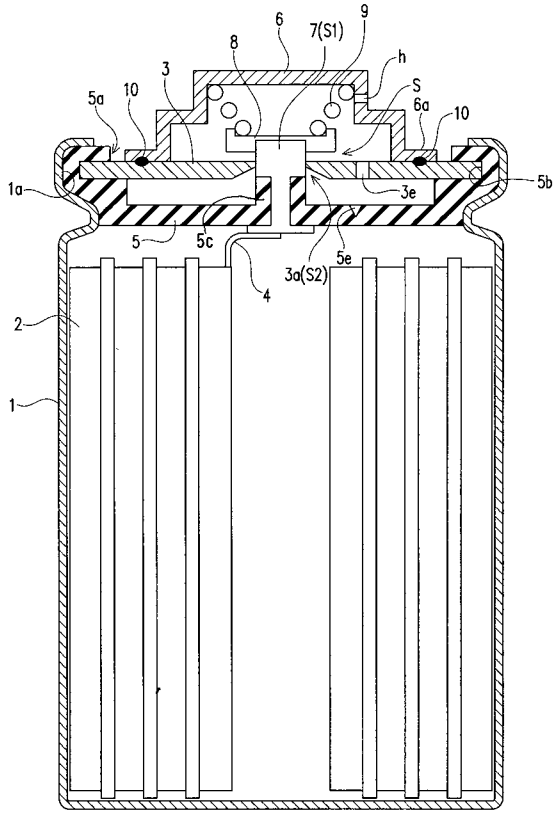
【0033】

1 ... 電槽缶、2 ... 電極群、3 ... 素蓋、3 a ... 内周面、3 b ... 開口、5 ... ガスケット、5 a ... 内周部、5 b ... 係止溝、5 c ... 保持部、6 ... キャップ、7 ... 接続端子、9 ... 弾発部材、S ... スイッチ機構、S 1 ... 第 1 端子、S 2 ... 第 2 端子

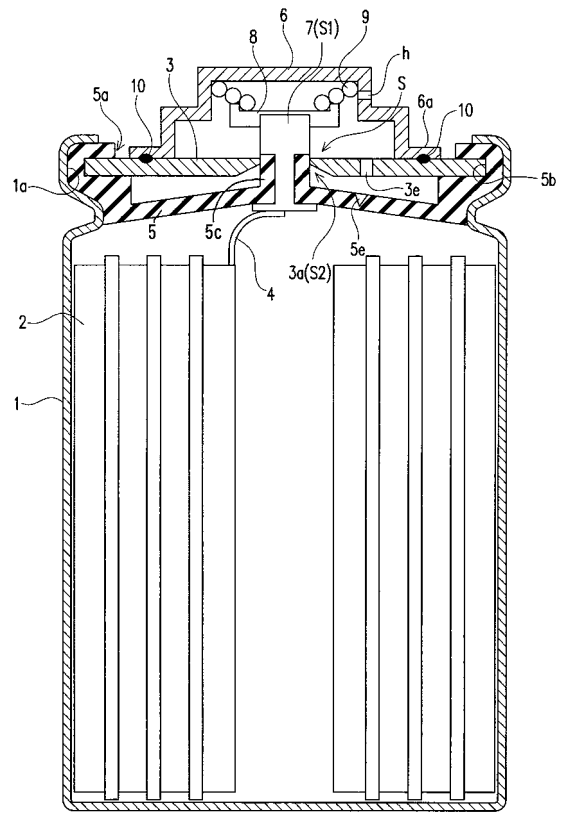
40

50

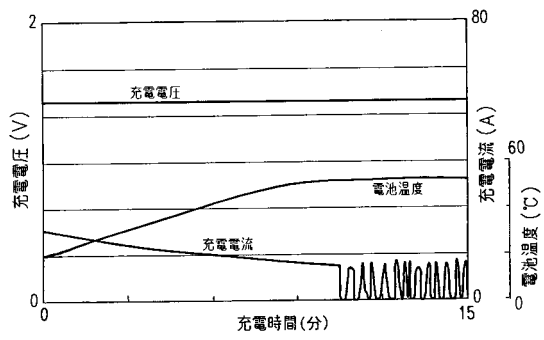
【 図 1 】



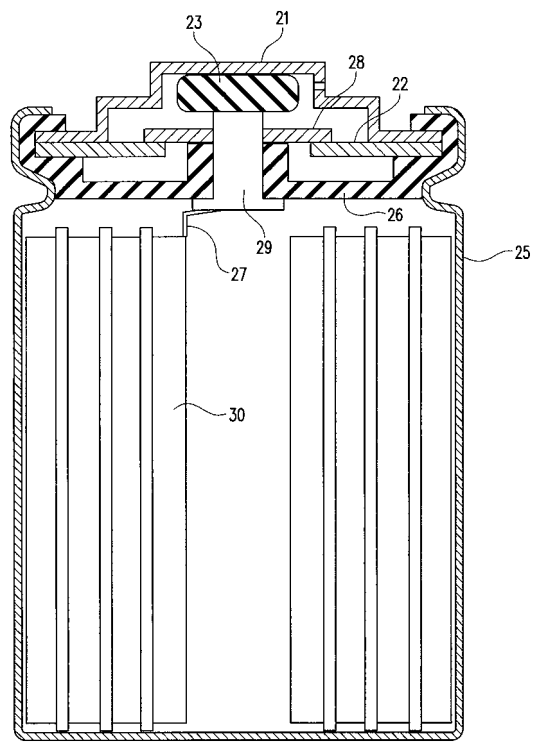
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H012 AA01 BB02 CC01 DD03 GG07 JJ08
5H022 AA04 AA09 CC08 CC12 KK01