

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5022621号
(P5022621)

(45) 発行日 平成24年9月12日(2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月22日(2012.6.22)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 M 10/0587 (2010.01) HO 1 M 10/00 1 1 8
 HO 1 M 10/052 (2010.01) HO 1 M 10/00 1 0 2

請求項の数 25 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-113274 (P2006-113274)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成18年4月17日(2006.4.17)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-310301 (P2006-310301A)		大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5
(43) 公開日	平成18年11月9日(2006.11.9)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成18年4月17日(2006.4.17)		弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	10-2005-0035301	(74) 代理人	100095500
(32) 優先日	平成17年4月27日(2005.4.27)		弁理士 伊藤 正和
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	金 鍾 九
(31) 優先権主張番号	10-2005-0041422		大韓民国京畿道龍仁市器興邑公税里428-5
(32) 優先日	平成17年5月18日(2005.5.18)	(72) 発明者	禹 順 基
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国京畿道龍仁市器興邑公税里428-5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円筒状のリチウム二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手方向に沿って切り込み溝が形成され、管状をなし、前記切り込み溝を基準に対称な2つの第1の折曲部を介して胴体部及び左/右側端部に区分され電極組立体を巻取る巻心部材と;

第1の電極板と、第2の電極板と、前記第1の電極板と第2の電極板との間に介在されたセパレータとを備えて前記巻心部材に渦状に巻き取られる電極組立体と;

前記電極組立体を収容する空間を備える筐体と;

前記筐体の上部に結合され、これを封止するキャップ組立体と、

を含み、

前記巻心部材の前記胴体部の外周面は、前記胴体部の長手方向に直角な断面形状が円弧状をなし、

前記左/右側端部は、前記第1の折曲部によって前記円弧状をなす前記外周面の内側に位置し、前記左/右側端部は、各々第2の折曲部を介して前記第1の折曲部と反対の曲げ方向に折り曲げられたことを特徴とする円筒状のリチウム二次電池。

【請求項2】

前記第2の折曲部を基準として前記左/右側端部の外側に位置する部分は、第3の折曲部を介して前記第2の折曲部と同様の曲げ方向に折り曲げられたことを特徴とする請求項1に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項3】

前記左 / 右側端部の末端は、前記胴体部の外周面が前記胴体部の長手方向に直角な断面形状が前記円弧状をなす周上に位置することを特徴とする請求項 2 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 4】

前記左 / 右側端部の各々の第 2 の折曲部と前記巻心部材の中心軸を通る面とがなす角は、 120° 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 5】

前記巻心部材は、金属材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 6】

前記巻心部材の上部及び下部の直径が、中心部の直径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 7】

前記巻心部材の高さは、前記電極組立体の高さの $90\% \sim 110\%$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 8】

長手方向に沿って切り込み溝が形成された管状をなし、前記切り込み溝を基準に対称な 2 つの第 1 の折曲部を介して胴体部及び左 / 右側端部に区分され、電極組立体を巻取る巻心部材と

第 1 の電極板と、第 2 の電極板と、前記第 1 の電極板と第 2 の電極板との間に介在されたセパレータとを備えて前記巻心部材に渦状に巻き取られる電極組立体と；

前記電極組立体を収容する空間を備える筐体と；

前記筐体の上部に結合され、これを封止するキャップ組立体と、

を含み、

前記巻心部材の前記胴体部の外周面は、前記長手方向に直角な断面形状が円弧状をなし、

前記左 / 右側端部は、前記第 1 の折曲部によって前記円弧状をなす前記外周面の内側に位置し、前記左 / 右側端部は、各々第 2 の折曲部を介して前記第 1 の折曲部と同様の曲げ方向に折り曲げられたことを特徴とする円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 9】

前記第 2 の折曲部を基準として前記左 / 右側端部のうち外側に位置する部分は、第 3 の折曲部を介して前記第 2 の折曲部と反対の曲げ方向に折り曲げられたことを特徴とする請求項 8 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 10】

前記左 / 右側端部の末端は、前記胴体部の内周面に当接することを特徴とする請求項 9 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 11】

前記左 / 右側端部の各々の第 2 の折曲部と前記巻心部材の中心軸を通る面とがなす角は、 120° 以下であることを特徴とする請求項 8 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 12】

前記巻心部材は、金属材料からなることを特徴とする請求項 8 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 13】

前記巻心部材の上部及び下部の直径が、中心部の直径よりも小さいことを特徴とする請求項 8 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 14】

前記巻心部材の高さは、前記電極組立体の高さの $90\% \sim 110\%$ であることを特徴とする請求項 8 に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項 15】

長手方向に沿って切り込み溝が形成された管状をなし、下部へ所定の長さに突出した突

10

20

30

40

50

起を備え、電極組立体を巻取る巻心部材と；

第1の電極板と、第2の電極板と、前記第1の電極板と第2の電極板との間に介在されたセパレータとを備え前記巻心部材に渦状に巻き取られる電極組立体と；

前記電極組立体を収容する空間を備え、上部が開口された筐体と；

前記筐体の上部に結合され、これを封止するキャップ組立体と、

を含むことを特徴とする円筒状のリチウム二次電池。

【請求項16】

前記巻心部材は、長手方向の端部の内周面に形成された少なくとも一つのノッチ部を更に備えることを特徴とする請求項15に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項17】

前記巻心部材は、2つのノッチ部を備え、

前記2つのノッチ部は、前記切り込み溝を基準として対称に位置することを特徴とする請求項16に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項18】

前記巻心部材は、4つのノッチ部を備え、

前記4つのノッチ部は、前記切り込み溝を基準として各々2つずつ左右対称に位置することを特徴とする請求項16に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項19】

前記巻心部材は、上下部の直径が、中心部の直径よりも小さいことを特徴とする請求項15に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項20】

前記巻心部材の高さは、前記電極組立体の高さの90%～110%であることを特徴とする請求項15に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項21】

長手方向に沿って切り込み溝が形成された管状をなし、前記管状体の長手方向の端部の内周面に形成される少なくとも一つノッチ部を有する巻心部材と；

第1の電極板と、第2の電極板と、前記第1の電極板と第2の電極板との間に介在されたセパレータとを備え、前記巻心部材に渦状に巻き取られる電極組立体と；

前記電極組立体を収容する空間を備え、上部が開口された筐体と；

前記筐体の上部に結合され、これを封止するキャップ組立体と、

を含むことを特徴とする円筒状のリチウム二次電池。

【請求項22】

前記巻心部材は、長手方向の端部の内周面の円周上に4つのノッチ部を備え、前記各ノッチ部と隣接ノッチ部とを連結するラインが、台形をなすことを特徴とする請求項21に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項23】

前記巻心部材の前記長手方向の端部の内周面の円周上に形成された4つのノッチ部は、各ノッチ部と隣接ノッチ部とを連結するラインが、正方形をなすことを特徴とする請求項21に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項24】

前記巻心部材は、下部へ所定の長さに突出した突起を更に備えることを特徴とする請求項21に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【請求項25】

前記巻心部材は、上下部の直径が中心部の直径よりも小さいことを特徴とする請求項21に記載の円筒状のリチウム二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、円筒状のリチウムイオン二次電池に関し、より詳細には、外圧の作用に対する安全性が向上した円筒状のリチウム二次電池に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

一般的に、円筒状のリチウムイオン二次電池(Cylindrical Li Secondary Battery)は、ほぼ円筒状に巻き取られた電極組立体と、前記電極組立体が結合される円筒状の缶と、前記缶の内側に注入され、リチウムイオンの移動ができるようにする電解液と、前記缶の一端に結合され、前記電解液の漏液を防止し、電極組立体の離脱を防止するキャップ組立体とからなる。

【0003】

このような円筒状のリチウムイオン二次電池は、通常、その容量が2000~2400 mA程度であるため、主に大容量の電力が必要となるノート型パソコン、デジタルカメラ、ビデオカメラなどに装着されている。一例として、このような円筒状のリチウムイオン二次電池は、多数個が必要な個数だけ直列、並列に連結され、また、保護回路が装着された状態で所定の形態のハードパックに組み立てられ、前記のような電子機器に電源用に結合されて用いられる。

10

【0004】

このような円筒状のリチウムイオン二次電池の製造方法は、下記のようなものである。

【0005】

まず、所定の活物質層が形成された負極板、セパレータ及び所定の活物質層が形成された正極板を共に積層し、棒状の巻取軸に一端を結合した後、ほぼ円筒状に巻き取って電極組立体を形成する。続いて、前記電極組立体を円筒状の缶に挿入した後、電解液を注入し、次に、キャップ組立体を前記円筒状の缶の上部に溶接することによって、ほぼ円筒状のリチウムイオン二次電池を完成する。

20

【0006】

一方、最近では、前記リチウムイオン二次電池の充放電の実行中に、前記電極組立体が変形しないように、前記電極組立体の中央に、図1のようなほぼ棒状の巻心部材100を結合させている。巻心部材100は、一般に、一種のプレート(plate)を巻いて形成され断面が円形である管状で、長手方向に沿って一部分が切断された形状からなる。

【0007】

しかしながら、前述したような円筒状のリチウム二次電池は、落下などの外部の衝撃などによって前記巻心部材が所定位置から移動することがある。このような巻心部材の移動は、巻心部材の上部のキャップ組立体に影響を及ぼすようになる。特に、キャップ組立体の安全ベントと衝突する場合、前記安全ベントの反転、あるいは、破壊を発生するという問題点がある。このような安全ベントの反転または破壊は、リチウム二次電池の安全性に深刻な影響を及ぼすことになる。

30

【0008】

また、前記巻心部材が回転する場合、前記電極組立体の下段と前記巻心部材とが当接して、電極組立体の下段で短絡(short)が発生するという問題点がある。

【0009】

そして、巻心部材100が変形または破壊される場合には、前記電極組立体のセパレータが破壊され、このようなセパレータの破壊は、前記正極電極板と負極電極板との間の短絡を引き起こして、前記円筒状のリチウム二次電池の破壊または爆発を起こすという問題点がある。特に、巻心部材100は、外圧が作用する場合、その変形方向が、外圧が集中した場所で、ある一つの場所だけに集中し、電極組立体にある一方向だけに圧力を加えて、極板間の短絡を起こすようになる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、前述した従来技術の問題点を解決するためのもので、本発明の目的とするところは、外圧に対する電池安全性が向上した円筒状のリチウム二次電池を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

前述した目的を達成するため、本発明の一側面に係る円筒状のリチウム二次電池は、第1の電極板と、第2の電極板と、前記第1の電極板と第2の電極板との間に介在されたセパレータとを積層及び巻き取ってなされ、中心に所定の空間が形成されたロール（ゼリーロール）状の電極組立体と；長手方向に沿って切り込み溝が形成された管状からなり、下部へ所定の長さに出した突起を備え、前記電極組立体の中心空間に結合される巻心部材と；前記電極組立体を収容する空間を備え、上部が開口された筐体と；前記筐体の上部に結合され、これを封止するキャップ組立体と、を含む。

【0012】

また、本発明の他の側面に係る円筒状のリチウム二次電池は、ロール（ゼリーロール）状の電極組立体と；長手方向に沿って切り込み溝が形成された管状からなり、前記管状の内側面の円周上に長手方向に少なくとも一つのノッチ部を備える巻心部材と；電極組立体を収容する筐体と；前記筐体の開口された上部に結合され、これを封止するキャップ組立体と、を含む。

【0013】

ノッチ部は、切り込み溝を基準として、2つあるいは4つが対称に形成されることができ、4つのノッチ部が形成される場合、各ノッチ部と隣接ノッチ部とを連結する仮想のラインが、台形をなすことができる。

【0014】

本発明の更に他の側面に係る円筒状のリチウム二次電池は、ロール（ゼリーロール）状の電極組立体と；長手方向に沿って切り込み溝が形成された管状からなり、前記切り込み溝を基準に対称な2つの第1の折曲部を介して胴体部及び左／右側端部に区分され、前記電極組立体の中心空間に挿入される巻心部材と；前記電極組立体を収容する空間を備える筐体と；前記筐体の上部に結合され、これを封止するキャップ組立体とを含み、前記巻心部材の前記胴体部の外周面は、仮想円の円弧をなし、前記左／右側端部は、前記第1の折曲部によって前記仮想円の内部に位置し、前記左／右側端部は、各々第2の折曲部を介して重なって形成される。

【0015】

このとき、第2の折曲部は、第1の折曲部と同様あるいは反対の曲げ方向に折曲可能であり、第2の折曲部により曲げられた端部は、再び第3の折曲部を介して第2の折曲部と同様あるいは反対の曲げ方向に折曲可能である。

【0016】

また、左／右側端部の末端は、前記胴体部の外周面が円弧をなす仮想円の円周上に位置可能であり、左／右側端部の各々の第2の折曲部と前記巻心部材の中心軸を通る面とがなす角は、 120° 以下とされることができる。

【0017】

本発明の更に他の側面に係る円筒状のリチウム二次電池は、ロール（ゼリーロール）状の電極組立体と；長手方向に沿って胴体の中間にスロットが形成された管状からなる巻心部材と；電極組立体を収容する筐体と；前記筐体の開口された上部に結合され、これを封止するキャップ組立体と、を含む。

【0018】

本発明の巻心部材は、通常、金属材料からなり、巻心部材の上部及び下部の直径が、中心部の直径よりも小さいことが望ましい。また、巻心部材の高さは、電極組立体の高さの90%～110%に形成されることができる。

【発明の効果】

【0019】

前述したように、本発明によれば、外圧に対する電池安全性が向上した円筒状のリチウム二次電池を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

以下、添付の図を参照して、本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 2 1 】

図において、同一の参照符号は、同一の構成要素を示す。

【 0 0 2 2 】

図 2 a は、本発明の第 1 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池を説明するための斜視図であり、図 2 b は、図 2 a の A - A 線に沿う断面図であり、図 2 c は、図 2 a の B - B 線に沿う断面図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 a ~ 図 2 c に示すように、本発明の第 1 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池 2 0 0 は、充放電時に電圧差を発生する電極組立体 3 0 0 と、前記電極組立体 3 0 0 を収納する円筒状の筐体 4 0 0 と、前記円筒状の筐体 4 0 0 の上部に組み付けられ、前記電極組立体 3 0 0 が離脱しないようにするキャップ組立体 5 0 0 と、前記電極組立体 3 0 0 の中央部の空間に位置する巻心部材 6 0 0 とを備える構造からなる。

【 0 0 2 4 】

前記電極組立体 3 0 0 は、正極活物質又は負極活物質のいずれか一つ、例えば、正極活物質がコートされた第 1 の電極板 3 1 0 と、前記正極活物質又は負極活物質の他の一つ、例えば、負極活物質がコートされた第 2 の電極板 3 2 0 と、前記第 1 の電極板 3 1 0 と第 2 の電極板 3 2 0 とで挟まれて、前記第 1 の電極板 3 1 0 と第 2 の電極板 3 2 0 との短絡 (short) を防止し、リチウムイオンの移動だけを可能とするセパレータ 3 3 0 とからなる。また、前記第 1 の電極板 3 1 0、第 2 の電極板 3 2 0 及びセパレータ 3 3 0 は、渦状に巻き取られ、巻取の中心には、所定の空間が形成されており、前記円筒状の筐体 4 0 0 に収納される。また、前記第 1 の電極板 3 1 0 は、一般に、アルミニウム (A l) の材質からなり、上部へ一定の長さに突出した第 1 の電極タブ 3 1 5 が接合されている。前記第 2 の電極板 3 2 0 は、一般に、ニッケル (N i) の材質からなり、下部へ一定の長さに突出した第 2 の電極タブ 3 2 5 が接合されているが、本発明において上記の材質を限定するものではない。さらに、前記電極組立体 3 0 0 の上部及び下部には、各々キャップ組立体 5 0 0、円筒状の筐体 4 0 0 との直接的な接触を避けるために、上部及び下部の絶縁プレート 3 4 1、3 4 5 がそれぞれ取り付けられている。

【 0 0 2 5 】

前記円筒状の筐体 4 0 0 には、前記電極組立体 3 0 0 が収納できるように所定の空間を有し、一定の直径を持つ円筒面 4 1 0 が形成されており、前記円筒面 4 1 0 の下部には、その円筒面 4 1 0 の下部空間を塞ぐ下面 4 2 0 が形成されており、前記円筒面 4 1 0 の上部は、前記電極組立体 3 0 0 を挿入するために開口されている。一方、前記円筒状の筐体 4 0 0 の下面 4 2 0 の中央に、前記電極組立体 3 0 0 の第 1 の電極タブ 3 1 5 又は第 2 の電極タブ 3 2 5 のいずれか一つ、例えば、第 2 の電極タブ 3 2 5 が接合されることで、前記円筒状の筐体 4 0 0 自体は、第 2 の電極板 3 2 0 と同じ電極、例えば、負極端子の役割を果たすことになる。また、前記円筒状の筐体 4 0 0 は、一般に、アルミニウム (A l)、鉄 (F e)、または、これらの合金により形成される。さらに、前記円筒状の筐体 4 0 0 は、上部から下部方向へ前記キャップ組立体 5 0 0 を押し付けるように片方に曲げられたクリンピング (crimping) 部 4 3 0 が形成され、下部から上部方向へ前記キャップ組立体 5 0 0 を押し付けるように内側に凹んだビーディング (beading) 部 4 4 0 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

前記キャップ組立体 5 0 0 は、前記第 1 の電極タブ 3 1 5 が溶接されると共に、過充電または異常な発熱時、形状が反転される導電性安全ベント 5 1 0 と、前記安全ベント 5 1 0 の上部に電気的かつ機械的に連結され、前記安全ベント 5 1 0 の反転時、回路が切れる印刷回路基板 (P C B、Printed Circuit board) 5 2 0 と、前記印刷回路基板 5 2 0 の上部に電気的かつ機械的に連結され、所定の温度以上で回路が切れる陽性温度素子 5 3 0 と、前記陽性温度素子 5 3 0 の上部に電気的かつ機械的に連結され、実際の電流を外部に印加する導電性電極キャップ 5 4 0 と、前記安全ベント 5 1 0、印刷回路基板 5 2 0、陽性

10

20

30

40

50

温度素子 530 及び電極キャップ 540 の周囲を取り囲む形状をして、これらのものを前記円筒状の筐体 400 から絶縁させる絶縁ガスカート 550 とからなる。このとき、前記電極キャップ 540 は、前記電極組立体 300 の第 1 の電極タブ 315 又は第 2 の電極タブ 325 のいずれか一つ、例えば、第 1 の電極タブ 315 が接合され、第 1 の電極板 310 と同じ電極、例えば、正極端子の役割を果たす。

【0027】

前記巻心部材 600 は、前記巻取型の電極組立体 300 の中央の空間に挿入され、前記巻取型の電極組立体 300 が緩んで解けることを防止し、外圧による前記巻取型の電極組立体 300 の変形を防止する役割も果たす。

【0028】

このような巻心部材 600 は、所定の金属製の板材を巻いて形成され、ほぼ管状からなる。また、前記巻心部材 600 の長手方向に沿って切り込み溝 630 が形成されている。また、前記巻心部材 600 の切り込み溝 630 の両側端は、折り曲げられて内側に向かい、前記両側端は、再び折り曲げられて、その末端が前記巻心部材 600 の外側に向かう。

【0029】

また、前記巻心部材 600 は、上部及び下部の直径が、中心部の直径よりも小さい形態とされることが望ましい。

【0030】

一方、図には示していないが、前記円筒状の筐体 400 に、前記電極組立体 300 間でリチウムイオンの移動ができるように、電解液が注入される。前記電解液は、充放電の際に、電池の内部の正極及び負極から電気化学的反応によって生成されるリチウムイオン(Li-ion)の移動媒体の役割を果たし、これは、リチウム塩と高純度の有機溶媒類との混合物である非水質系有機電解液とすることができる。さらに、前記電解液は、高分子電解質を用いたポリマーとすることもでき、ここで、前記電解液物質の種類を限定するものではない。

【0031】

図 3 a は、本発明の第 1 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材用板材を説明するための平面図であり、図 3 b は、本発明の第 1 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材を説明するための斜視図であり、図 3 c は、図 3 b の C - C 線に沿う断面図である。

【0032】

まず、図 3 a を参照すれば、本発明の第 1 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池 200 の巻心部材 600 は、所定の金属製の板材からなる巻心部材用板材 600' を用いて形成される。

【0033】

前記巻心部材用板材 600' は、その左側及び右側に、前記巻心部材用板材 600' の長手方向に沿って、巻心部材 600 の形成時に所定の折曲ラインとして用いられる各々 2 本の第 1 のライン 610'、第 2 のライン 620' 及び第 3 のライン 640' を備える。

【0034】

このとき、前記巻心部材用板材 600' は、前記第 1 のライン 610' によって左 / 右側端部 611、615 と胴体部 613 とに分けられ、前記第 2 のライン 620' は、前記左 / 右側端部 611、615 内に位置する。

【0035】

また、前記第 3 のライン 640' は、前記第 2 のライン 620' を基準として、前記左 / 右側端部 611、615 の外側に位置することが望ましい。

【0036】

図 3 b 及び図 3 c を参照すれば、本発明の第 1 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池 200 の巻心部材 600 は、図 3 a に示したような所定の巻心部材用板材 600' を巻いて形成される。

【0037】

10

20

30

40

50

このような前記巻心部材 600 は、ほぼ管状からなる。また、前記巻心部材 600 の長手方向に沿って切り込み溝 630 が形成されている。

【0038】

また、前記巻心部材用板材 600' の左側及び右側の第 1 のライン 610' に沿って折り曲げられた第 1 の折曲部 610、すなわち、前記切り込み溝 630 を基準に対称な 2 つの第 1 の折曲部 610 を介して、前記巻心部材 600 は、左/右側端部 611、615 と胴体部 613 とに分けられ、前記胴体部 613 は、仮想円の円弧をなすことが望ましい。

【0039】

また、前記左/右側端部 611、615 は、前記仮想円の内部、特に前記胴体部 613 の外周面が円弧をなす仮想円の内部に位置することが望ましい。

10

【0040】

また、前記巻心部材 600 の前記左/右側端部 611、615 は、各々前記第 2 のライン 620' に沿って折り曲げられた第 2 の折曲部 620 を介して、前記左/右側端部 611、615 の末端が、内部から前記胴体部 613 の外周面が円弧をなす仮想円の円周上に向かうことが望ましい。別の言い方をすれば、前記左/右側端部 611、615 は、各々前記第 2 の折曲部 620 を介して、前記第 1 の折曲部 610 と反対の曲げ方向に折り曲げられた形状からなることが望ましい。

【0041】

また、前記左/右側端部 611、615 は、前記第 2 の折曲部 620 を基準として外側に位置する部分が、前記第 3 のライン 640' に沿って折り曲げられた第 3 の折曲部 640 によって丸みを帯びた形状からなる。別の言い方をすれば、前記左/右側端部 611、615 は、前記第 2 の折曲部 620 を基準として外側に位置する部分が、前記第 3 の折曲部 640 を介して、前記第 2 の折曲部 620 と同様の曲げ方向に折り曲げられた形状からなる。

20

【0042】

また、前記左/右側端部 611、615 の各々の末端は、前記胴体部 613 の外周面が円弧をなす仮想円の円周に当接することが望ましい。

【0043】

また、前記左/右側端部 611、615 の各々の第 2 の折曲部 620 と前記巻心部材 600 の中心軸を通る面とがなす角 θ は、 120° 以下であることが望ましい。

30

【0044】

これにより、縦圧縮などの外圧の作用によって前記巻心部材 600 が変形される場合、前記巻心部材 600 の左/右側端部 611、615 の末端によって前記電極組立体 300 が破壊されることが防止できる。特に、前記巻心部材 600 の変形によって、前記左/右側端部 611、615 が前記電極組立体 300 のセパレータ 330 を破壊して、前記電極組立体 300 の内部の短絡(short)が発生することが防止できる。

【0045】

また、前記巻心部材 600 は、上部及び下部の直径が、中心部の直径よりも小さい形態とされることが望ましい。すなわち、前記巻心部材 600 の上部及び下部は、所定のテーパ部を備えることが望ましい。これは、前記巻心部材 600 を前記電極組立体 300 の中心の所定の空間に挿入する際に、前記巻心部材 600 による前記セパレータ 330 の損傷を防止するものであり、絞り(drawing)加工またはプレス加工などを通じて、上部及び下部の直径が、中心部の直径よりも小さい形態とされるものである。

40

【0046】

また、前記巻心部材 600 は、前記電極組立体 300 が有する全高さのほぼ 90% から 110% 程度に形成されており、下端は、前記第 2 の電極タブ 325 上に位置する。このような前記巻心部材 600 の高さが前記電極組立体 300 の高さの 90% 以下であれば、前記電極組立体 300 を固定及び支持する力がかなり弱く、また、110% 以上であれば、前記キャップ組立体 500 の構成要素と接触するので、望ましくない。

【0047】

50

図4 a ~ 図4 cを参照すれば、本発明の第2の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池200の巻心部材700は、図3 a ~ 図3 cに示した本発明の第1の実施形態に係る巻心部材600と構造的に類似している。但し、前記巻心部材700の左/右側端部711、715が、第2の折曲部720を通じて折り曲げられ、前記左/右側端部711、715の末端が、前記巻心部材700の内周面に向かう構造だけが異なっている。

【0048】

より詳細に説明すれば、前記巻心部材700は、所定の金属製の板材からなる巻心部材用板材700'を巻いて形成され、ほぼ管状からなり、前記巻心部材700の長手方向に沿って切り込み溝710が形成されている。

【0049】

また、前記巻心部材用板材700'の第1のライン710'に沿って折り曲げられた2つの第1の折曲部710を通じて、前記左/右側端部711、715は、前記巻心部材700の内側に向かうことが望ましい。

【0050】

また、前記巻心部材700の左/右側端部711、715の各々は、前記第2のライン720'に沿って前記第1の折曲部710と同様の曲げ方向に折り曲げられた2つの第2の折曲部720を介して、前記左/右側端部711、715の末端が、前記巻心部材700の内周面に当接することが望ましい。

【0051】

また、前記左/右側端部711、715は、前記第2の折曲部720を基準として外側に位置する部分が、前記第3のライン740'に沿って前記第2の折曲部720と反対の曲げ方向に折り曲げられた第3の折曲部740によって丸みを帯びた形状からなる。

【0052】

また、前記左/右側端部711、715の各々の第2の折曲部720と前記巻心部材700の中心軸を通る面とがなす角は、 120° 以下であることが望ましい。

【0053】

前述したように、本発明の第1、第2の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池200は、図3 a ~ 図3 c、及び図4 a ~ 図4 cに示したような巻心部材600、700を備えることで、縦圧縮などの外圧の作用によって前記巻心部材600、700が変形される場合、前記巻心部材600、700の左/右側端部611、615、711、715の末端によって前記電極組立体300が破壊されることが防止できる。特に、前記巻心部材600、700の変形によって、前記左/右側端部611、615、711、715が前記電極組立体300のセパレータ330を破壊して、前記電極組立体300の内部の短絡(short)が発生することが防止できる。

【0054】

図5 aは、本発明の第3の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池を説明する縦断面図であり、図5 bは、本発明の第3の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の横断面図である。

【0055】

図5 a、図5 bに示した第3の実施形態の全般的な構成は、図2 a ~ 図2 cによる円筒状のリチウム二次電池に類似している。

【0056】

但し、巻心部材に関連する構成において差を示している。第3の実施形態の巻心部材800は、前記巻取型の電極組立体200の中央の空間に挿入され、前記巻取型の電極組立体300が緩んで解けることを防止し、外圧による前記巻取型の電極組立体300の変形を防止する役割も果たす。このような巻心部材800は、ほぼ管状からなっている。また、前記巻心部材800の長手方向に沿って切り込み溝810が形成されているが、このような切り込み溝810は、前記巻心部材800が電極組立体300に結合された状態では、密着されている、勿論、場合によっては、前記切り込み溝810は、一定の距離だけ離隔された状態を保持することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

また、前記巻心部材 8 0 0 は、下部へ所定の長さに出した突起 8 2 0 を備え、前記管状の巻心部材 8 0 0 の内側面には、前記巻心部材 8 0 0 の長手方向に沿って少なくとも一つのノッチ(notch)部 8 3 0 が形成されている。

【 0 0 5 8 】

また、前記巻心部材 8 0 0 は、前記電極組立体 3 0 0 が持つ全体高さのほぼ 9 0 % から 1 1 0 % 程度に形成されており、下端は、前記第 2 の電極タブ 3 2 5 上に位置する。このような前記巻心部材 8 0 0 の高さが前記電極組立体 3 0 0 の高さの 9 0 % 以下であれば、前記電極組立体 3 0 0 を固定及び支持する力がかなり弱く、また、1 1 0 % 以上であれば、前記キャップ組立体 4 0 0 の構成要素と接触するので、望ましくない。

10

【 0 0 5 9 】

一方、図には示していないが、前記円筒状の筐体 4 0 0 に、前記電極組立体 3 0 0 間でリチウムイオンの移動ができるように、電解液が注入される。前記電解液は、充放電の際に、電池の内部の正極及び負極から電気化学的反応によって生成されるリチウムイオン(Li-ion)の移動媒体の役割を果たし、これは、リチウム塩と高純度の有機溶媒類との混合物である非水質系有機電解液とすることができる。さらに、前記電解液は、高分子電解質を用いたポリマーとすることもでき、ここで、前記電解液物質の種類を限定するものではない。

【 0 0 6 0 】

図 6 a 及び図 6 b は、本発明の第 3、第 4 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材を説明するための斜視図である。

20

【 0 0 6 1 】

図 6 a 及び図 6 b を参照すれば、本発明の第 3、第 4 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池 2 0 0 の巻心部材 8 0 0、9 0 0 は、ほぼ管状からなり、前記巻心部材 8 0 0、9 0 0 の長手方向に沿って切り込み溝 8 1 0、9 1 0 が形成された構造からなる。

【 0 0 6 2 】

また、前記巻心部材 8 0 0、9 0 0 は、下部へ所定の長さに出した突起 8 2 0、9 2 0 を備え、前記管状の巻心部材 8 0 0、9 0 0 は、上下部の終端の直径が中心部の直径に比べて小さい形状からなる。これは、前記巻心部材 8 0 0、9 0 0 が、外圧が作用して回転する場合、前記切り込み溝 8 1 0、9 1 0 により前記電極組立体 3 0 0 の構成要素、すなわち、第 1 の電極板 3 1 0、第 2 の電極板 3 2 0 及びセパレータ 3 3 0 の下部が破壊されることを防止するためである。

30

【 0 0 6 3 】

また、前記管状の巻心部材 8 0 0、9 0 0 の内周面には、前記巻心部材の長手方向に沿って少なくとも一つのノッチ部 8 3 0、9 3 0 が形成されている。これは、ノッチ部 8 3 0、9 3 0 を通じて前記巻心部材 8 0 0、9 0 0 の変形方向を予め設定して、所定の圧力以上の外圧が作用する場合、前記巻心部材 8 0 0、9 0 0 が設定された方向に変形するようにして、前記巻心部材 8 0 0、9 0 0 の変形により発生し得る前記電極組立体 3 0 0 の短絡を防止するためである。

【 0 0 6 4 】

一方、前記巻心部材 8 0 0、9 0 0 の内周面に形成された前記ノッチ部 8 3 0、9 3 0 は、様々な形態に配置されることができる。

40

【 0 0 6 5 】

例えば、前記巻心部材 8 0 0 は、図 6 a に示すように、前記巻心部材 8 0 0 の内周面に、前記巻心部材 8 0 0 の長手方向に沿って形成された 2 つのノッチ部 8 3 0 を備えることができる。このとき、前記 2 つのノッチ部 8 3 0 は、前記切り込み溝 8 1 0 を基準として左右対称に配置可能であり、前記 2 つのノッチ部 8 3 0 は、前記切り込み溝 8 1 0 を基準として、円周上で左右 4 5 ° に位置できる。別の言い方をすれば、前記 2 つのノッチ部 8 3 0 は、前記切り込み溝 8 1 0 からの距離が同じように、左右に位置することが望ましい。

50

【0066】

又は、前記巻心部材900は、図6bに示すように、前記巻心部材900の内周面に、前記巻心部材の長手方向に沿って形成された4つのノッチ部930を備えることができる。前記4つのノッチ部930は、前記切り込み溝910を基準として、各々2つずつ左右対称に配置可能であり、前記4つのノッチ部930は、前記切り込み溝910を基準として、円周方向に45°、135°、225°及び315°に位置できる。別の言い方をすれば、前記巻心部材900内周面の円周上に形成された4つのノッチ部は、各ノッチ部と隣接ノッチ部とを連結する仮想のラインが、台形をなし、特に、前記巻心部材900の円周上に形成された4つのノッチ部は、各ノッチ部と隣接ノッチ部とを連結する仮想のラインが、正方形をなすように配置可能である。

10

【0067】

前述したように、本発明の第3、第4の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池200は、前記巻心部材800、900の下部に形成された突起820、920と、前記巻心部材800、900の内周面に長手方向に沿って形成されたノッチ部830、930とを備えることで、外圧の作用時の前記円筒状のリチウム二次電池200の安全性が向上する。

【0068】

すなわち、前記巻心部材800、900の下部に形成された突起を通じて、前記巻心部材の回転によって前記電極組立体300の下部が破壊されることが防止できる。

【0069】

また、前記巻心部材800、900のノッチ部830、930を通じて所定の圧力以上の外圧が作用する場合、前記巻心部材が、中心軸に接近する方向に螺旋状に変形され得る。したがって、前記巻心部材の変形による前記電極組立体の短絡(short)が防止できる。

20

【0070】

図7は、本発明の第5の実施形態を示す斜視図である。図7によれば、管状の巻心部材1000に、長手方向にスロット1010が形成される。スロット1010は、巻心部材1000の上下端を除く部分に長く形成され、1つ以上の個数で形成され得る。このような実施形態では、図1のような従来の巻心部材100に比べて、上下端が溝により切断されなく、巻心部材が外力により変形する場合でも、先の尖った端部ができる虞が減って、変形に対して耐える力も強くなり得る。図7に示すように、スロットが形成されていない巻心部材の上下端をテーパ状に形成すれば、巻心部材が変形するときにも、上下端が電極組立体を損なう危険を更に減らすことができる。

30

【0071】

前記では、本発明の好適な実施形態を参照して示したが、当該技術分野に慣れた当業者なら、本願の特許請求範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内において本発明を様々に修正及び変更することができるのが理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】従来の巻心部材を説明するための斜視図である。

【図2a】本発明の第1の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池を説明するための斜視図である。

40

【図2b】図2aのA-A線に沿う断面図である。

【図2c】図2aのB-B線に沿う断面図である。

【図3a】本発明の第1の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材用板材を説明するための平面図である。

【図3b】本発明の第1の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材を説明するための斜視図である。

【図3c】図3bのC-C線に沿う断面図である。

【図4a】本発明の第2の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材用板材を説明するための平面図である。

50

【図 4 b】本発明の第 2 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材を説明するための斜視図である。

【図 4 c】図 4 b の D - D 線に沿う断面図である。

【図 5 a】本発明の第 3 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池を説明するための縦断面図である。

【図 5 b】本発明の第 3 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池を説明するための横断面図である。

【図 6 a】本発明の第 3 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材を説明するための斜視図である。

【図 6 b】本発明の第 4 の実施形態に係る円筒状のリチウム二次電池の巻心部材を説明するための斜視図である。

10

【図 7】本発明の第 5 の実施形態を説明するための斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

2 0 0 : 円筒状のリチウム二次電池

3 0 0 : 電極組立体

3 1 0 : 第 1 の電極板

3 1 5 : 第 1 の電極タブ

3 2 0 : 第 2 の電極板

3 2 5 : 第 2 の電極タブ

20

3 3 0 : セパレータ

3 4 1、3 4 5 : 絶縁プレート

4 0 0 : 円筒状の筐体

4 1 0 : 円筒面

4 2 0 : 下面

4 3 0 : クリンピング

4 4 0 : ビーディング

5 0 0 : キャップ組立体

5 1 0 : 安全ベント

5 2 0 : 印刷回路基板

30

5 3 0 : 陽性温度素子

5 4 0 : 電極キャップ

5 5 0 : ガスケット

6 0 0、7 0 0、8 0 0、9 0 0、1 0 0 0 : 巻心部材

6 0 0'、7 0 0' : 巻心部材用板材

6 1 0、7 1 0 : 第 1 の折曲部

6 2 0、7 2 0 : 第 2 の折曲部

6 3 0、7 3 0、8 1 0、9 1 0、1 0 1 0 : 切り込み溝

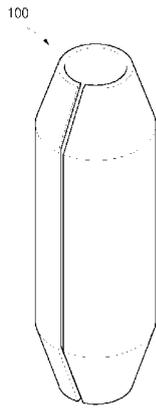
6 4 0、7 4 0 : 第 3 の折曲部

8 2 0、9 2 0 : 突起

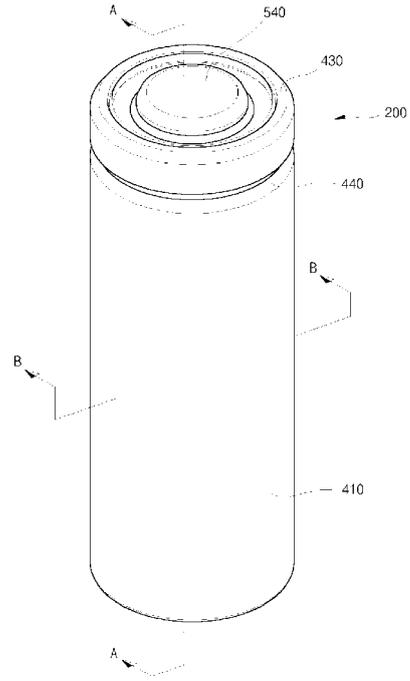
40

8 3 0、9 3 0 : ノッチ部

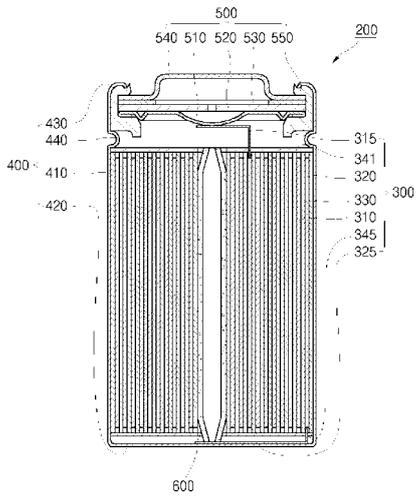
【図 1】



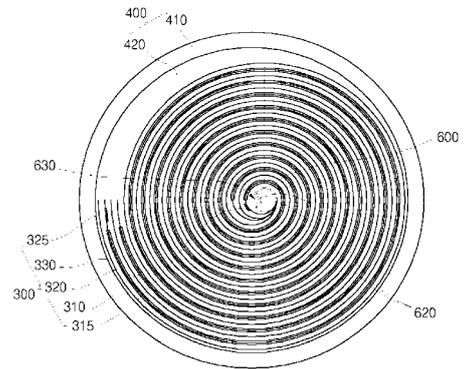
【図 2 a】



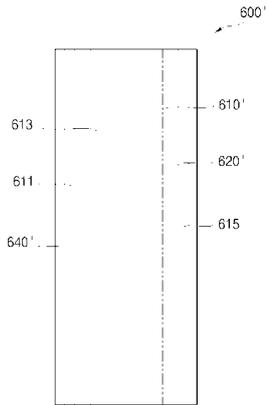
【図 2 b】



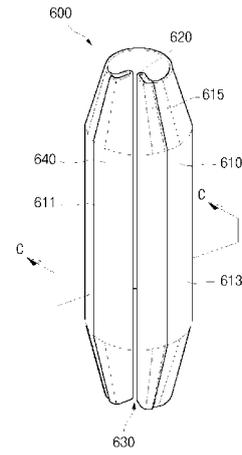
【図 2 c】



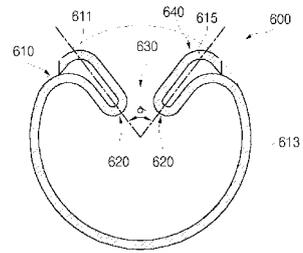
【図 3 a】



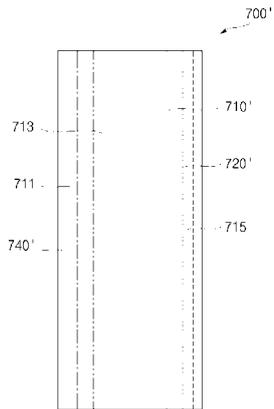
【図 3 b】



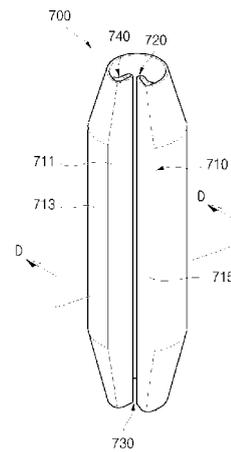
【図 3 c】



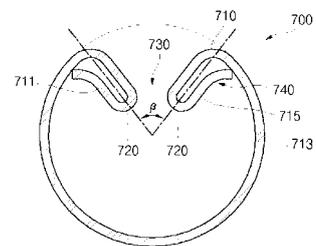
【図 4 a】



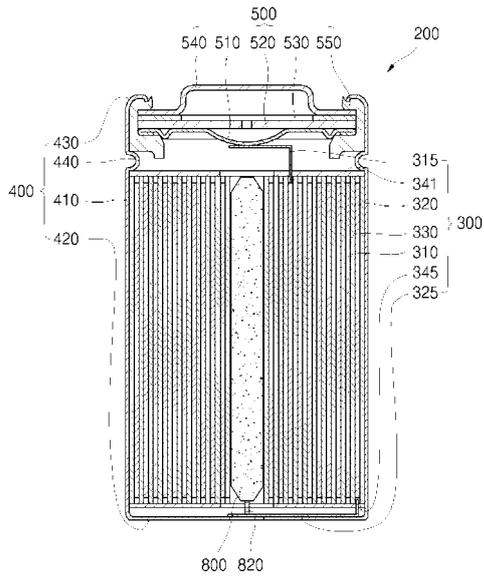
【図 4 b】



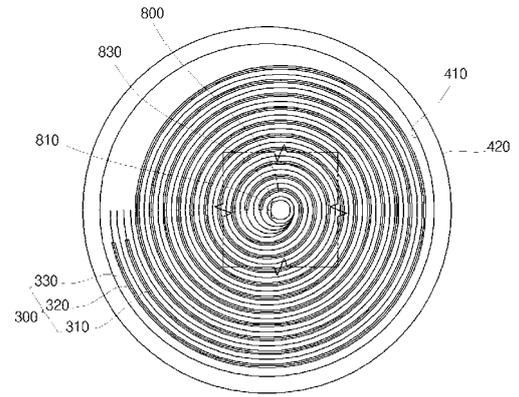
【図 4 c】



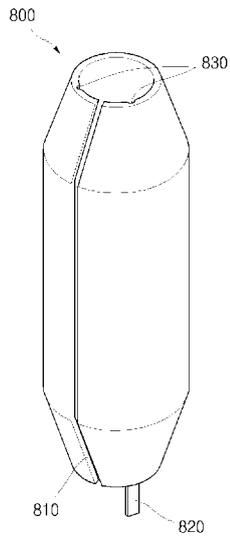
【図 5 a】



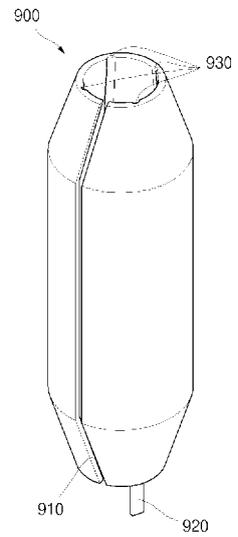
【図 5 b】



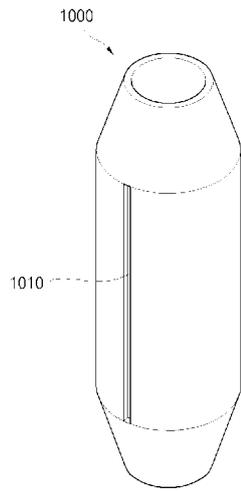
【図 6 a】



【図 6 b】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 金 鎮 郁
大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里 4 2 8 - 5
- (72)発明者 張 允 漢
大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里 4 2 8 - 5
- (72)発明者 南 相 峯
大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里 4 2 8 - 5

審査官 青木 千歌子

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 1 5 1 6 9 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 3 2 4 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 0 8 8 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 2 9 1 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 9 2 1 4 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 4 4 3 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 M 1 0 / 0 5 - 1 0 / 0 5 8 7
H 0 1 M 4 / 0 0 - 4 / 6 2