

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3737835号
(P3737835)

(45) 発行日 平成18年1月25日(2006.1.25)

(24) 登録日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 6/16 (2006.01)	HO 1 M 6/16 D
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 Z
HO 1 M 2/18 (2006.01)	HO 1 M 2/18 Z

請求項の数 18 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平7-40428	(73) 特許権者	502211984
(22) 出願日	平成7年2月28日(1995.2.28)		ウィルソン グレイトバッチ テクノロジ
(65) 公開番号	特開平8-37010		ーズ インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成8年2月6日(1996.2.6)		Wilson Greatbatch T
審査請求日	平成14年1月10日(2002.1.10)		echnologies, Inc.
(31) 優先権主張番号	08/205,874		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 140
(32) 優先日	平成6年3月3日(1994.3.3)		31、クラレンス、ワーリー ドライブ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		10000
		(74) 復代理人	100068032
			弁理士 武石 靖彦
		(74) 復代理人	100080333
			弁理士 村田 紀子
		(74) 復代理人	100110331
			弁理士 ▲吉▼▲崎▼ 修司
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- a) 導電性物質からなり、対向平坦面を有するケースと；
- b) ゼリーロール状に巻回され、実質上長方形断面形状に成形されて、前記ケース内に收容されるアノード/カソード下位集合体を形成するアルカリ金属アノードおよび固体カソードと；
- c) 前記ケース内で前記アノードと前記カソードに作用接触する非水液体電解質と；
- d) 前記アノードまたはカソードの一方を前記ケースに電氣的に接続する手段と；
- e) 前記アノードまたはカソードの他方を、前記ケースから絶縁されて延長する電氣的接続手段に電氣的にする手段と；
- f) 前記ケースを流体密にシールする手段と
- を有するものであって、

前記ケースがその対向平坦面間にわん曲壁を有し、前記アノード/カソード下位集合体が前記ケースの前記わん曲壁と一致するわん曲面を有することを特徴とする固体カソード液体電解質アルカリ金属電池。

【請求項 2】

前記アノードとカソードがそれぞれその一縁に沿って複数の扇形部を有し、各扇形部が前記アノード/カソード下位集合体の前記わん曲面に対応する曲率を有している請求項 1 の電池。

【請求項 3】

前記アノードとカソードの間に、その一縁に沿って複数の扇形部を有する長尺のセパレータをさらに含み、前記各扇形部が前記アノード／カソード下位集合体の前記わん曲面に対応する曲率を有している請求項 2 の電池。

【請求項 4】

前記アノードがリチウムである請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項の電池。

【請求項 5】

前記アノード／カソード下位集合体が、長尺アノードと長尺カソードとこれら両者間のセパレータとをゼリーロール状に巻回してなる請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項の電池。

【請求項 6】

前記アノードが前記ケースに電氣的に接続されて、ケースが負極性である請求項 1 ～ 5 いずれか 1 項の電池。 10

【請求項 7】

a) 長尺のアルカリ金属アノードと長尺の固体カソードとこれら両者間に対面関係に配置されたセパレータとの組合せ体を用意する工程と；

b) この組合せ体を巻回してゼリーロールの形状を有するアノード／カソード下位集合体を形成する工程と；

c) 前記組合せ体を、得られる下位集合体を実質上長方形断面を有するように成形する工程と；

d) 前記アノード／カソード下位集合体を、対向平坦面を有する導電性電池ケース内に収容する工程と； 20

e) 前記アノードまたはカソードの一方のリード線を前記電池ケースに固定し、前記アノードまたはカソードの他方のリード線を絶縁状態で前記ケースを通して延長する電氣的接続手段に接続する工程と；

f) 液体電解質を前記ケース内の前記アノード／カソード下位集合体に導入する工程と；

g) 前記ケースをシールする工程と

を有するものであって、

前記ケースがその対向平坦面間にわん曲壁を有し、前記アノード／カソード下位集合体が前記ケースの前記わん曲壁に一致するわん曲面を有するように形成されることを特徴とする固体カソード液体電解質アルカリ金属電池を製造する方法。 30

【請求項 8】

前記アノード、カソードおよびセパレータが各々その一縁に複数の扇形部を有し、前記各扇形部が前記アノード／カソード下位集合体の前記わん曲面に対応する曲率を有している請求項 7 の方法。

【請求項 9】

組合せ体を成形する前記工程が組合せ体を巻回する前記工程と同時に行われる請求項 7 又は 8 の方法。

【請求項 10】

組合せ体を巻回する前記工程が実質上長方形断面を有するマンドレルを使用してそのまわりに組合せ体を巻回することからなる請求項 9 の方法。

【請求項 11】

組合せ体を成形する前記工程が組合せ体を巻回する前記工程に続いて行われる請求項 7 の方法。 40

【請求項 12】

前記成形工程が組合せ体を実質上長方形断面を有する形状にプレスすることからなる請求項 11 の方法。

【請求項 13】

セパレータが介在されたアノードとカソードの組合せ体を用意する前記工程が、アノードとカソードの少なくとも一方をセパレータ物質中に包み込むことからなる請求項 7 ～ 12 いずれか 1 項の方法。

【請求項 14】

アノードおよびカソードの両者ともがセパレータ物質中に包み込まれる請求項 13 の方法。

【請求項 15】

セパレータが介在されたアノードとカソードを用意する前記工程が、アノードとカソードの間にこれらと対面関係に長尺のセパレータを挟持させることからなる請求項 7 の方法。

【請求項 16】

前記長尺のセパレータが前記アノードまたはカソードのいずれよりも長く、かつ、前記アノードまたはカソードを挟んで折り畳まれ、アノードまたはカソードが折り畳まれたセパレータの中に配置される請求項 15 の方法。

【請求項 17】

前記セパレータが前記アノードまたはカソードの一端において折り畳まれ、その折り目が前記アノードまたはカソードの一端の近傍に配置されるようにした請求項 16 の方法。

【請求項 18】

前記アノードまたはカソードの前記端部に、前記長いセパレータの内側に比較的短い長さの付加的な長尺のセパレータを設ける工程をさらに含む請求項 17 の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、リチウム電池の技術、より詳しくは、高い電流パルスを発生する新規で改良された固体カソード液体有機電解質リチウム電池およびその製造方法に関する。

【0002】

本発明の利用の一分野は埋め込み可能な心臓細動除去器を作動させる電池であるが、本発明の原理は種々の分野に適用できる。埋め込み可能な細動除去器の目的は致死的不整脈による急死を防止することであり、この装置は作動中患者の心拍数を監視し、心室細動を認識し、高エネルギーショックを与えて心臓の細動を除去することができる。

【0003】

【従来の技術】

この装置を駆動するために、電流パルスが発生し開路電圧を急速に回復する能力ををもつ埋め込み可能な高定格(high rate)電池が開発されてきた。高い容量と低い自己放電とすべてのレベルで良好なパルス発生作用とを有する電池の一例が米国特許第 4,830,940 号に開示記述されている。その電池積層集合体の製造では、アノード(anode)を折り曲げて屈曲構造体を作り、このアノード構造体の層の間に個々のカソード(cathode)板を配置し、この複数のカソード板のそれぞれの個々のリード線に溶接操作によって電気的接続を行なうようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

電池の動作中に必要な安全性と信頼性の基準を維持しつつ電池の積層集合体の製造に要求される時間を減少する新規で改良された高定格電池を提供することが極めて望ましい。

【0005】

本発明の課題は、新規で改良された固体カソード液体有機電解質アルカリ金属高定格電池およびその製造方法を提供することである。

【0006】

本発明のより特定の課題は、電池の積層集合体を製造する時間を相当に減じた上記のような電池を提供することである。

【0007】

本発明の他の課題は、製造時間を減少させると同時に電池作用において必要な安全性、性能および信頼性の基準が維持される上記のような電池およびその製造方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段および作用】

10

20

30

40

50

本発明の固体カソード液体有機電解質アルカリ金属電池では、長尺のアルカリ金属アノードと長尺の固体カソードとこれら両者間に挟持された隔離部材ないしセパレータとの組合せ体が巻回されてゼリーロール(jellyroll)の形状の下位集合体(subassembly)を形成する。上記組合せ体は得られた下位集合体を実質上長方形の断面形状を有するように成形される。この組合せ体の成形はその巻回操作と同時にまたはその後で行われる。アノード/カソード下位集合体は両側の平坦面を有する導電性電池容器ないしケース内に配置され、電池ケースの電氣的極性を正負いずれとするかに応じて、アノードまたはカソードのいずれか一方のリード線を電池ケースに接続し、アノードまたはカソードの他方のリード線をケースに対して絶縁して、ケースを通過延長している電氣的接続手段に接続する。そして液体電解質をケース内のアノード/カソード下位集合体に導入する。これによって作用中の必要な安全および信頼基準を維持しつつ電池の積層集合体を製造するのに要求される時間を相当減少させる新規な改良された平坦面を有する高定格電池を提供することができる。

10

【0009】

【実施例】

図1、2は本発明による平坦面を有する高定格電池10を示す。電池10はステンレススチールのような金属からなる導電性ケース12を含んでいる。このケース12は一对の平坦な側壁14、16を含み、これら側壁14、16は丸みをつけた縁を介して一对の端壁20、22と底壁18とによって対向して実質上互いに平行関係に連結されている。ケース12は溶接等によってこれに流体密にシールされた導電性蓋24で完成される。すなわち、電池のケース12の両側壁は平坦面を有し、所望ならば、底壁18と端壁20、22が後に説明するようにわん曲している。

20

【0010】

導電性ケース12は公知のように電池10の一つの電氣的端子として作用する。電池10の反対極性の端子は、蓋24から外方向に延長し絶縁素子30によって蓋から電氣的に絶縁された端子ピン28からなる。蓋24には後述のようにしてケース12の内部に液体電解質を供給する充填用開口が設けられている。この開口は公知の方法で蓋24に溶接されるキャップないし閉封部材32によって閉封されている。

【0011】

図3、4を参照すると、本発明の電池10はアノード/カソード下位集合体40からなり、この下位集合体40は当該技術において公知のゼリーロール形状をなし、さらに、本発明によれば実質上長方形の断面を有している。やがて詳述するように、アノード/カソード下位集合体のゼリーロール形状は、この集合体の構造を簡単にするとともに、その製造時間を短縮し、また、この集合体の長方形の断面は対向平坦面を有する電池ケース内への組み込みを可能にする。

30

【0012】

簡単に説明すると、アノード/カソード下位集合体40は長尺のアルカリ金属アノード42と、長尺の固体カソード44と、これら両者間に対面関係に挟持された隔離部材ないしセパレータ46との組合せ体からなり、この組合せ体がゼリーロール状に巻回され、本発明により実質上長方形断面を有する下位集合体40を形成するように成形される。カソード44の一つの形態を図5に詳しく例示する。

40

【0013】

詳しく説明すると、カソード44はその幅の何倍もの長さを有する薄い長尺帯状のカソード活物質の本体47からなる。カソード活物質47は種々のものが可能で、一例としては酸化バナジウム銀(silver vanadium oxide)を含む物質がある。この例のカソード物質とこれを製造する方法のより詳細な説明については、1989年5月16日付の米国特許第4,830,940号、「非水リチウム電池」をここに援用するので、それを参照されたい。カソード44は、さらに、カソード物質47のほぼ全長および全幅にわたって延長してこれに完全に包まれた例えばチタニウムのような金属スクリーンの薄いシート状のカソード集電体(図5には示さない)からなる。図5に示したカソード44には、これへの電

50

氣的接続のための一対の電氣的タブないしリード線48、50が設けられている。タブ48、50を設ける一つの方法は、図5に示すようにタブ48、50が配置されるべきカソード物質47の部分を除き、これら両タブ48、50をカソード集電体にスポット溶接等で固定することを含んでいる。タブ48、50はカソード本体47の面に配備され、本体47の一側縁から外方向に実質上互いに平行関係に延長している。タブ48、50は図5に示すように設置されたときにタブ48、50の外面がカソード本体47の外面と実質上面一になるように比較的薄い。二つのタブ48、50を示しているが、これは例示にすぎない。カソード44はそれが組込まれる電気化学電池のサイズによって、電氣的リード線を1本のみ、または二本以上を備えることができる。

【0014】

図5に示すカソード44の形状は、アノード/カソード下位集合体において使用され、セパレータ物質の別体の帯状体がアノード帯状体とカソード帯状体の間に挟持されるか、または、アノードがセパレータ物質に包まれる。図6はセパレータ物質に収容または包まれたカソード44'の他の形態を示す。図6において、図5に示したカソード44の構成要素と同じカソードの要素は、同じ参照番号にダッシュを付して示す。従って、図6のカソード44'は長尺の帯状体47'を含み、その一部を図6では破断してその内部に埋設されたカソード集電体54'を示す。カソード44'には、図5のタブ48、50と同様にして集電体54'に固定され、本体47'と実質上面一で、図5に示すカソード44と同じようにその一側縁から延長する一対のリード線ないしタブ48'、50'が設けられている。図6のカソード44'はセパレータ物質からなる封筒状体58に収容ないし包まれている。カソード44'を収容する一つの方法は、カソード44'よりもいくぶん長くその幅の2倍の幅のセパレータ物質の長尺体を用意し、このセパレータ長尺体を長軸に沿って折り畳み、タブ48'、50'とは反対側のカソード44'の縁を折り畳んだセパレータの折り目に当てて、カソード44'を折り畳んだセパレータ長尺体の中に挿入配置する。セパレータの三方の開いた縁は、セパレータ物質を溶融させて上層と下層が接着するように加熱シールによって接着させる。セパレータ物質の封筒状体58は、図6では一部を取り除いて内部のカソード本体47'およびセパレータ58の加熱シール縁を示している。セパレータ58の物質はイオンの流通を阻止しない性質を有するもので、適当なセパレータ物質の例としては、ポリプロピレンおよびポリエチレン、例えば、セルガード2400 (Celgard 2400) (商標名)がある。

【0015】

下位集合体40のアノード42を図7および図8に詳しく示す。このアノード42は一対の長尺アルカリ金属素子64、66、好ましくは薄いリチウム帯状体をニッケルのような金属のスクリーンの形態のアノード集電体68の両表面に貼設してなる。より詳しく説明すると、リチウム帯状体66はその長さが幅より何倍も長く、また集電体68はその長さがリチウム帯状体66の長さより僅かに短く、その幅は帯状体66の幅より幾分狭い。リチウム帯状体64はアノード42の一端、すなわち、図7図8で右側から延長し、アノード42の長さの中間点を少し越えたところで終わっている。リチウムアノード帯状体の一方を他方より相当短くした理由はやがて説明する。アノード42はこれに電氣的な接続をするための電氣的リード線ないしタブ72を備えている。タブ72はアノード42の一端、すなわち、両リチウム帯状体64、66の存在する側とは反対側の端に配置され、露出した集電体68にスポット溶接等で付設されている。タブ72はアノード42の平面に配置され、その一側縁から外方に延長している。

【0016】

図7および図8に示すアノード42の形態はアノード/カソード下位集合体において使用するもので、セパレータ物質の別体の帯状体がアノード帯状体とカソード帯状体の間に挟持されるか、カソードが図6に示すカソード44'と同様にセパレータ物質に包まれる。

【0017】

本発明の方法は、長尺のアルカリ金属アノードと、長尺の固体カソードと、これら両者間に対面関係に配備されたセパレータとの組合せ体を用意することから開始される。このよ

10

20

30

40

50

うな組合せ体の一例は、図 9 に示すように、長尺のリチウムアノード 8 0 と、長尺の固体カソード 8 2 と、アノード 8 0 とカソード 8 2 の間に対面関係に配備された長尺のセパレータ 8 4 とを含んでいる。セパレータ 8 4 は前述のセルガード 2 4 0 0 のような適当なセパレータ物質の帯状体からなり、アノード 8 0 またはカソード 8 2 の長さの約 2 倍の長さを有する。図示実施例では、セパレータ 8 4 はカソード 8 2 を挟んで折り曲げないし折り畳まれているので、カソード 8 2 は図 9 で示すようにセパレータ 8 4 の中にある。換言すれば、セパレータ 8 4 はその両端間のほぼ中央の位置でカソード 8 2 を挟んで折り畳まれ、中のカソード 8 2 の終端がセパレータ 8 4 の折り目 8 6 に近接配置されている。あるいはまた、セパレータ 8 4 はアノード 8 0 を挟んで同様に折り畳むこともできる。

【 0 0 1 8 】

図 9 に示す本発明の実施例において、セパレータ 8 4 の折り曲げ部ないし折り目 8 6 内のカソード 8 2 の端にセパレータ 8 4 に比べて比較的短い長尺セパレータ 9 0 が付加的に設けられている。セパレータ 9 0 は典型的にはセパレータ 8 4 と同じ物質である適当な物質からなる帯状体で、本実施例のカソード 8 2 の端部を付加的に絶縁するのに役立つ。この実施例では、カソード 8 2 をセパレータ物質中に包み込まずに、別個のまたは分離したセパレータ帯状体 8 4 を設ける。セパレータ 9 0 はその両端間の距離の約 1 / 4 の所でカソード 8 2 の端で折り畳まれ、セパレータ 9 0 の折り目 9 2 ' がカソード 8 2 の終端に近接配置される。セパレータ 8 4 がアノード 8 0 を挟んで折り畳まれる他の構成では、セパレータ 9 0 も同様にアノード 8 0 を挟んで折り畳まれる。

【 0 0 1 9 】

本発明の方法の次の工程は、上述の組合せ体を巻回してゼリーロール状ないしコイル状のアノード / カソード下位集合体を形成する。上記組合せ体は適当な方法で巻回されるが、一つの例示的方法について次に詳しく説明する。本発明の方法は、得られるアノード / カソード下位集合体を実質上長方形断面を有するように、上記組合せ体を成形することを特徴とする。組合せ体を成形する工程は、組合せ体を巻回する工程と同時に行うことができる。別の方法として、組合せ体を巻回ないしコイル状に巻いた後、それを実質上長方形断面を有するように成形することもできる。いずれにしても、図 1 0 はゼリーロール状に巻回され、実質上長方形の断面を有するように成形された後のアノード / カソード下位集合体を示す。

【 0 0 2 0 】

すなわち、図 1 0 を参照すると、アノードタブ 9 2 がアノード / カソード下位集合体の最も外面から延長し、溶接のような適当な方法で電池のケース 1 2 に接続できるようになっている。また、リチウムアノード帯状体の一方の外面も下位集合体の外面で露呈され、ケース 1 2 と接触して、図示実施例では電氣的に負極性の電池のケース 1 2 へのアノード 4 2 の電氣的接続を高めている。本発明のこの実施例においては、カソード 8 2 は次に説明するようにして端子ピン 2 8 への電氣的接続のために下位集合体から延長する一本の電氣的リード線ないしタブ 9 8 を備えている。図 1 0 はカソード 8 2 の一端縁に付加的絶縁を与えるセパレータ帯状体 9 0 を示す。カソード 8 2 の反対側端縁は、図 1 0 に示すようにしてカソード 8 2 の端部上にセパレータ 8 4 の延長端部 1 0 2 を折りかぶせることによって、シールないし保護されている。

【 0 0 2 1 】

図 1 0 はさらにアノード帯状体の一方、すなわち、アノード帯状体 6 4 を図 7 図 8 に関して前述したように他方のアノード帯状体 6 6 よりも短くしてある理由をも示す。図 1 0 に示すように、アノード / カソード下位集合体の周面では、アノード 8 0 はその一方の面しかカソード 8 2 に作用接触しない。従って、アノード 8 0 のこの部分は一つのリチウム帯状体のみを必要とする。図 1 0 の下位集合体内では、アノードの両面がカソード 8 2 の対向面に作用接触するので、アノード集電体の両面上に二つのリチウム帯状体を必要とする。アノード構造体のこの形態は必要とするリチウムの量を有利に減らすことができ、その結果、得られる電池のコストを低減させ小型化する。

【 0 0 2 2 】

図 10 に示すアノード/カソード下位集合体は導電性電池ケース 12 内に收容され、タブないしリード線 92 と 98 がそれぞれケース 12 と端子ピン 28 に接続され、液体電解質がケース 12 内の下位集合体に注入され、ケース 12 は流体密にシールされる。これらの工程は次に詳述する方法で行われる。

【0023】

前述したように、本発明の方法はアノード、カソードおよびセパレータの組合せ体を、得られるアノード/カソード下位集合体を実質上長方形断面を有するように成形するものであるが、この成形は組合せ体を巻回ないしコイル巻きにする工程と同時に、または、その後で行うことができることを特徴とする。図 11、12 は組合せ体を成形する工程が組合せ体を巻回ないしコイル巻きする工程と同時に行われる本発明の方法の一例を示す。本発明のこの実施例を実施する一つの方法は、実質上長方形の断面のマンドレルないし心部材を用いてその上に組合せ体を巻回する方法である。

10

【0024】

図 11 は本発明方法の初期工程を示し、長方形断面のマンドレル 110 のまわりにアノード/カソード/セパレータ組合せ体を一巻きした状態を示す。図 11 に示すアノード/カソード/セパレータ組合せ体において、カソード 112 はセパレータ物質に包まれた図 6 に示すカソード 44' と同様であり、アノード 114 は図 7、8 に示すアノード 42 と同様である。より詳しく説明すると、図 11 はカソード集電体 116 が見えるように一部を除去されたカソード 112 と、カソード物質 118 と、カソードリード線 120 と、図 6 の方法とほぼ同じ方法によってカソード物質を包囲しているセパレータ物質 122 とを示す。アノード 114 は図 7、8 に示すものと同様にそこから延長するリード線 126 を有している。図 11 に示すように、絶縁層 130 をマンドレル 110 とアノード/カソード/セパレータ組合せ体との間で、マンドレル 110 のまわりに設けることができる。

20

【0025】

図 12 は、図 11 においてアノード/カソード組合せ体をマンドレル 110 のまわりに一回より多く巻回した状態を示す。マンドレル 110 のまわりに巻回されたカソード部分の一部を切欠いて、マンドレル 110 のまわりに巻回されたアノードの一部分を示す。巻回が完了すると、マンドレル 110 は組合せ体から取除かれる。

【0026】

図 11、12 は、本発明により実質上長方形断面のアノード/カソード下位集合体を得るための組合せ体の成形を、組合せ体を巻回ないしコイル巻きする操作と同時に行う方法を示す。この方法とは別に、この成形を組合せ体を巻回ないしコイル巻きした後に行うこともできる。その方法を図 13 に概略的に示す。この場合、予めうず巻き状に巻回ないしコイル巻きしたアノード/カソード/セパレータ組合せ体 140 をジョーまたはプレス部材 142、144 を含む適当なプレス装置に挟持させ、プレス部材を組合せ体 140 の両側面に作用させて組合せ体を実質上長方形断面に成形する。

30

【0027】

前述のように、本発明の方法によって形成されたアノード/カソード下位集合体は、電池ケース 12 内に收容されるが、この下位集合体はその実質上長方形断面により図 1 ~ 3 に示す対向平坦壁を有するケース 12 内にうまく收容されるようになっている。この下位集合体から導出されているアノードリード線は、溶接によってケース 12 に接続され、アノードの露出したグリッド面がケース 12 の内面に接触する。図 3 はケース 12 内に收容されたアノード/カソード下位集合体 150 を示し、アノードリード線（図示省略）が前述したようにケース 12 に溶接されている。図 3 にその一本を示すカソードリード線 152 は接続リード線 154 に溶接され、この接続リード線 154 は端子ピン 28 の延長部 156 に溶接される。この端子ピン 28 は、公知の方法で絶縁体 30 によって蓋 24 から絶縁されている。従って、電気的な接続をするのに溶接操作を必要とするリード線の数が比較的少ないことと、接続の方法とにより、電池の製造におけるこの工程が非常に簡単になり、またそれに必要な時間が短縮される。

40

【0028】

50

上述の操作の完了後、蓋 2 4 がケース 1 2 に公知の方法で溶接され、流体密シールが行われ、米国特許第 4, 8 3 0, 9 4 0 号に開示されているような液体電解質が蓋 2 4 の注入口から下位集合体 1 5 0 に導入され、公知の方法でキャップ 3 2 が蓋 2 4 に溶接されて流体密シールがなされる。

【 0 0 2 9 】

図 1 4、1 5 にステンレススチールのような導電性ケース 2 1 2 を含む平坦面を有する高定格電池 2 1 0 を示す。このケース 2 1 2 は、わん曲した底壁 2 1 8 によって実質上相互に平行関係に結合されている一対の対向する平坦な側壁 2 1 4、2 1 6 を有する。一対の端壁 2 2 0、2 2 2 が丸みをつけた縁を介して側壁 2 1 4、2 1 6 に連結されている。所望ならば、端壁 2 2 0、2 2 2 もわん曲させることができる。ケース 2 1 2 は溶接等によってこれに流体密にシールされた導電性蓋 2 2 4 によって完成される。

10

【 0 0 3 0 】

導電性ケース 2 1 2 は公知のように電池 2 1 0 の一方の電気端子として作用をする。電池 2 1 0 の反対極性の端子は、蓋 2 2 4 から外方向に延長し絶縁素子 2 3 0 によって蓋から電氣的に絶縁された端子ピン 2 2 8 である。蓋 2 2 4 には電池 1 0 について述べたと同様の方法によってケース 2 1 2 の内部に液体電解質を供給するための充填開口が設けられ、この開口は公知の方法で蓋 2 2 4 に溶接されたキャップまたは閉封部材 2 3 2 によって閉封される。

【 0 0 3 1 】

電池 2 1 0 のわん曲した底壁 2 1 8 と電池 1 0 の平坦な底壁 1 8 を除いて、本発明による二つの電池 1 0 と 2 1 0 は同じである。従って、電池 1 0 と同様に、図 1 4、1 5 の電池 2 1 0 は電池 1 0 のアノード/カソード下位集合体 4 0 と実質上類似の、すなわち、実質上長方形断面を有するアノード/カソード下位集合体 2 4 0 を含み、ケース 2 1 2 のわん曲した底壁 2 1 8 に適合するわん曲面 2 4 2 を備えている。電池 1 0 の直方体状アノードおよびカソード電極並びにセパレータの周面が平坦であるのに対して、下位集合体 2 4 0 のわん曲面 2 4 2 を設けるために、電池 2 1 0 のアノードおよびカソード電極並びにセパレータは、その一縁に沿って半円形状ないし扇形に形成され(scalloped) ている。

20

【 0 0 3 2 】

図 1 6 を参照してより詳しく説明すると、アノード 4 2 と同様にアノード 2 5 0 はニッケルのような金属のスクリーン 2 5 6 の両面上に設けた一対の長尺の薄いアルカリ金属ないしリチウム長尺体 2 5 2、2 5 4 からなる。このアノード 2 5 0 はこれに対して電氣的接続をするためのタブないしリード線 2 5 8 を備えている。本発明の本実施例によれば、アノード 2 5 0 はその一縁に沿って複数の扇形部 2 6 2 を含むように形成されている。これら扇形部 2 6 2 は大きさと曲率が等しく、各扇形部 2 6 2 は下位集合体 2 4 0 の面 2 4 2 の曲率に実質上等しい曲率を有する。従って、アノード 2 5 0 がカソードとセパレータと一緒に下位集合体 4 0 と同様に巻回されて下位集合体 2 4 0 を形成するとき、これらの扇形部 2 6 2 は実質上互いに一致する。先の実施例のように、アノード 2 5 0 をセパレータ物質に包み込んでもよいし、あるいはセパレータ物質の別の長尺体を用いることもできる。

30

【 0 0 3 3 】

図 1 7 に示すカソード 2 7 0 は、カソード 4 4 と同様に、カソード活物質 2 7 2 の長尺体とこれに埋め込まれたチタンのような薄い金属スクリーンのカソード集電体 2 7 4 とからなる。カソード 2 7 0 は電氣的接続のための電気リード線ないしタブ 2 7 6 を備えている。本発明のこの実施例によれば、カソード 2 7 0 はその一縁に沿って複数の扇形部 2 7 8 を含むように形成されている。これらの扇形部 2 7 8 は、大きさと曲率が同じで、各扇形部 2 7 8 は下位集合体 2 4 0 の面 2 4 2 の曲率に等しい曲率を有する。従って、下位集合体 4 0 を形成する場合と同様にしてカソード 2 7 0 をアノードとセパレータとともに巻回して下位集合体 2 4 0 を形成すると、これらの扇形部 2 7 8 が互いに一致する。先の実施例のように、カソード 2 7 0 はセパレータ物質に包み込んでもよいし、あるいは、セパレータ物質の別体の長尺体を用いることもできる。

40

50

【 0 0 3 4 】

図 1 8 に上述した電池 1 0 のセパレータ物質と同じセパレータ物質の長尺片 2 8 6 を示す。本発明のこの実施例によれば、セパレータ 2 8 6 はその一縁に沿って複数の扇形部 2 8 8 を含むように形成されている。これらの扇形部 2 8 8 は下位集合体 2 4 0 の面 2 4 2 の曲率とほぼ等しい曲率を有している。従って、セパレータ 2 8 6 がアノードとカソードと一緒に巻回されて、下位集合体 4 0 と同じようにして下位集合体 2 4 0 を形成するとき、扇形部 2 8 8 は実質上互いに一致する。

【 0 0 3 5 】

下位集合体 2 4 0 を形成するために、アノード 2 5 0 とカソード 2 7 0 を、扇形部 2 6 2 と 2 7 8 を互いに一致させて、対面関係に配置する。アノード 2 5 0 とカソード 2 7 0 のいずれもがセパレータ物質の中に包み込まれていない場合には、セパレータ 2 8 6 を、その扇形部 2 8 8 を扇形部 2 6 2、2 7 8 と一致させて、アノードとカソードの間に介在配置する。そしてこの組合せ体を巻回し、図 1 ~ 1 3 の実施例と同様の方法で長方形断面を有するように成形する。

【 0 0 3 6 】

以下本発明の実施態様を要約する。

【 0 0 3 7 】

(1) a) 導電性物質からなり、対向平坦面を有するケースと ;
b) ゼリーロール状に巻回され、実質上長方形断面形状に成形されて、前記ケース内に収容されるアノード / カソード下位集合体を形成するアルカリ金属アノードおよび固体カソードと ;
c) 前記ケース内で前記アノードと前記カソードに作用接触する非水液体電解質と ;
d) 前記アノードまたはカソードの一方を前記ケースに電氣的に接続する手段と ;
e) 前記アノードまたはカソードの他方を、前記ケースから絶縁されて延長する電氣的接続手段に電氣的にする手段と ;
f) 前記ケースを流体密にシールする手段と ;
からなる固体カソード液体電解質アルカリ金属電池。

【 0 0 3 8 】

(2) 前記アノードがリチウムである (1) 項の電池。

【 0 0 3 9 】

(3) 前記アノード / カソード下位集合体が、長尺アノードと長尺カソードとこれら両者間のセパレータとをゼリーロール状に巻回してなる (1) 項の電池。(4) 前記アノードが前記ケースに電氣的に接続されて、ケースが負極性である (1) 項の電池。

【 0 0 4 0 】

(5) 前記ケースがその対向平坦面間にわん曲壁を有し、前記アノード / カソード下位集合体が前記ケースの前記わん曲壁と一致するわん曲面を有する (1) 項の電池。

【 0 0 4 1 】

(6) 前記アノードとカソードがそれぞれその一縁に沿って複数の扇形部を有し、各扇形部が前記アノード / カソード下位集合体の前記わん曲面に対応する曲率を有している (5) 項の電池。

【 0 0 4 2 】

(7) 前記アノードとカソードの間に、その一縁に沿って複数の扇形部を有する長尺のセパレータをさらに含み、前記各扇形部が前記アノード / カソード下位集合体の前記わん曲面に対応する曲率を有している (6) 項の電池。

【 0 0 4 3 】

(8) a) 長尺のアルカリ金属アノードと長尺の固体カソードとこれら両者間に対面関係に配置されたセパレータとの組合せ体を用意する工程と ;
b) この組合せ体を巻回してゼリーロールの形状を有するアノード / カソード下位集合体を形成する工程と ;
c) 前記組合せ体を、得られる下位集合体の実質上長方形断面を有するように成形する工

10

20

30

40

50

程と；

d) 前記アノード／カソード下位集合体を、対向平坦面を有する導電性電池ケース内に収容する工程と；

e) 前記アノードまたはカソードの一方のリード線を前記電池ケースに固定し、前記アノードまたはカソードの他方のリード線を絶縁状態で前記ケースを通して延長する電氣的接続手段に接続する工程と；

f) 液体電解質を前記ケース内の前記アノード／カソード下位集合体に導入する工程と；

g) 前記ケースをシールする工程と；

からなる固体カソード液体有機電解質アルカリ金属高定格電池を製造する方法。(9) 組合せ体を形成する前記工程が組合せ体を巻回する前記工程と同時に行われる(8)項の方法。

10

【0044】

(10) 組合せ体を巻回する前記工程が実質上長方形断面を有するマンドレルを使用してそのまわりに組合せ体を巻回することからなる(9)項の方法。

【0045】

(11) 組合せ体を成形する前記工程が組合せ体を巻回する前記工程に続いて行われる(8)項の方法。

【0046】

(12) 前記成形工程が組合せ体を実質上長方形断面を有する形状にプレスすることからなる(11)項の方法。

20

【0047】

(13) セパレータが介在されたアノードとカソードの組合せ体を用意する前記工程が、アノードとカソードの少なくとも一方をセパレータ物質中に包み込むことからなる(8)項の方法。

【0048】

(14) アノードおよびカソードの両者ともがセパレータ物質中に包み込まれる(13)項の方法。

【0049】

(15) セパレータが介在されたアノードとカソードを用意する前記工程が、アノードとカソードの間にこれらと対面関係に長尺のセパレータを挟持させることからなる(8)項の方法。

30

【0050】

(16) 前記長尺のセパレータが前記アノードまたはカソードのいずれよりも長く、かつ、前記アノードまたはカソードを挟んで折り畳まれ、アノードまたはカソードが折り畳まれたセパレータの中に配置される(15)項の方法。

【0051】

(17) 前記セパレータが前記アノードまたはカソードの一端において折り畳まれ、その折り目が前記アノードまたはカソードの一端の近傍に配置されるようにした(16)項の方法。

【0052】

(18) 前記アノードまたはカソードの前記端部に、前記長いセパレータの内側に比較的短い長さの付加的な長尺のセパレータを設ける工程をさらに含む(17)項の方法。

40

【0053】

(19) 前記ケースがその対向平坦面間にわん曲壁を有し、前記アノード／カソード下位集合体が前記ケースの前記わん曲壁に一致するわん曲面を有するように形成される(8)項の方法。

【0054】

(20) 前記アノード、カソードおよびセパレータが各々その一縁に複数の扇形部を有し、前記各扇形部が前記アノード／カソード下位集合体の前記わん曲面に対応する曲率を有している(19)項の方法。

50

【 0 0 5 5 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、電池の作用に必要な性能、安全性および信頼性の基準を維持しつつ、電池の積層集合体を製造する時間を減少させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例による固体カソード液体有機電解質アルカリ金属電池の立面図。

【 図 2 】 図 1 の平面図。

【 図 3 】 図 1、図 2 の電池の製造における最終組立段階の一つを示す立面図。

【 図 4 】 図 3 の電池の平面で、蓋を取り除いて内部のアノード／カソード下位集合体を示した図。 10

【 図 5 】 図 1 ～ 図 4 の電池のカソードの一態様の立面図。

【 図 6 】 図 1 ～ 図 4 の電池のカソードの他の態様の一部を切欠いた立面図。

【 図 7 】 図 1 ～ 図 4 の電池のアノードの平面図。

【 図 8 】 図 7 の立面図。

【 図 9 】 本発明の方法を開始段階において示す斜視図。

【 図 1 0 】 本発明の方法により形成された電池積層集合体の平面図。

【 図 1 1 】 本発明の方法の成形工程の初期段階を示す一部を切欠いた斜視図。

【 図 1 2 】 図 1 1 の後続の段階を示す斜視図。

【 図 1 3 】 本発明の方法の成形工程の他の方式を示す概略図。 20

【 図 1 4 】 本発明の他の実施例による固体カソード液体有機電解質アルカリ金属電池の立面図。

【 図 1 5 】 図 1 4 の平面図。

【 図 1 6 】 図 1 4、図 1 5 の電池のアノードの一部を切欠いた立面図。

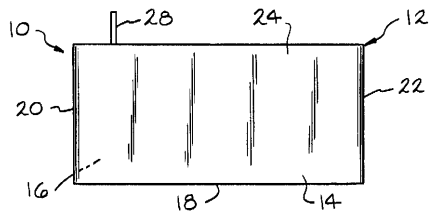
【 図 1 7 】 図 1 4、図 1 5 の電池のカソードの一部を切欠いた立面図。

【 図 1 8 】 図 1 4、図 1 5 の電池に使用するセパレータの立面図。

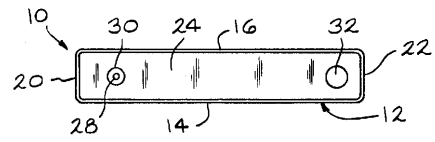
【 符号の説明 】

1 2、2 1 2 ケース
 1 4、1 6、2 1 4、2 1 6 側壁
 1 8、2 1 8 底壁 30
 2 0、2 2、2 2 0、2 2 2 端壁
 2 4、2 2 4 蓋
 2 8、2 2 8 端子ピン
 4 0、1 5 0、2 4 0 アノード／カソード下位集合体
 4 2、8 0、1 1 4、2 5 0 アノード
 4 4、4 4'、8 2、1 1 2、2 7 0 カソード
 4 6、5 8、8 4、9 0、1 2 2、2 8 6 セパレータ
 4 8、5 0、4 8'、5 0'、9 8、1 2 0、1 5 2、2 7 6 カソードリード線（タブ）
 5 4、5 4'、1 1 6、2 7 4 カソード集電体 40
 6 8、2 5 6 アノード集電体
 7 2、9 2、1 2 6、2 5 8 アノードリード線（タブ）。
 2 6 2、2 7 8、2 8 8 扇形部。

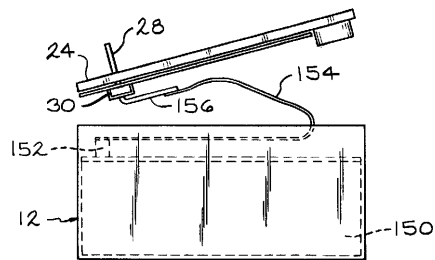
【図 1】



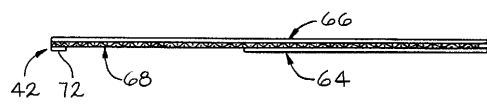
【図 2】



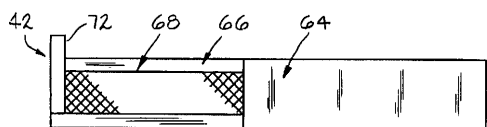
【図 3】



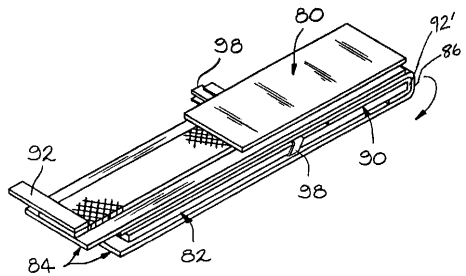
【図 7】



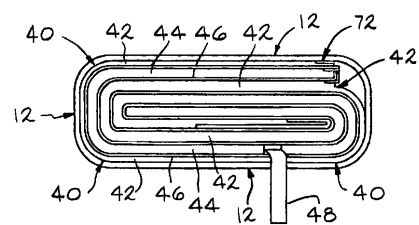
【図 8】



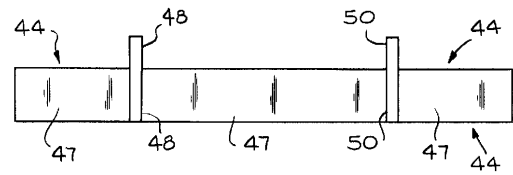
【図 9】



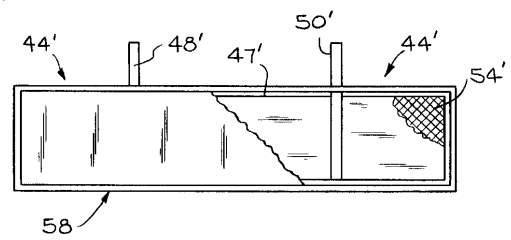
【図 4】



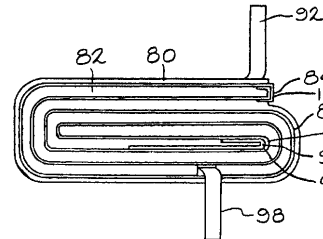
【図 5】



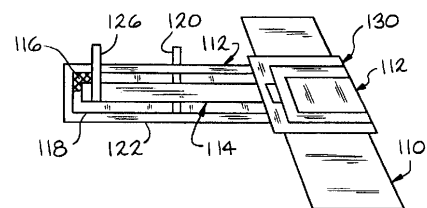
【図 6】



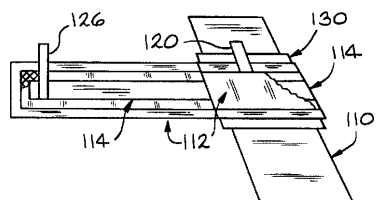
【図 10】



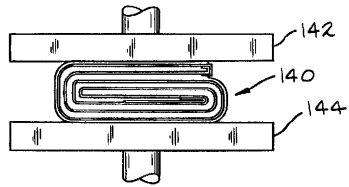
【図 11】



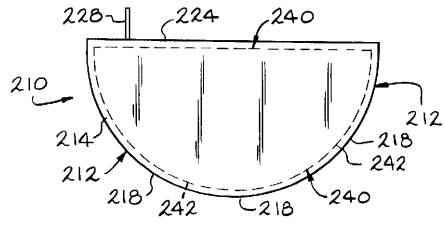
【図 12】



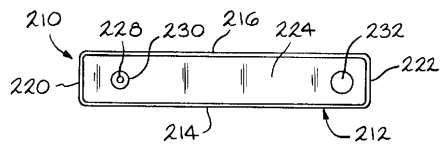
【図 13】



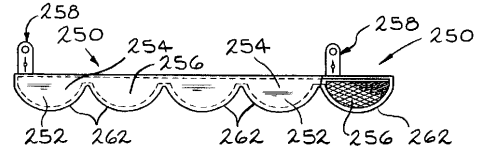
【図 14】



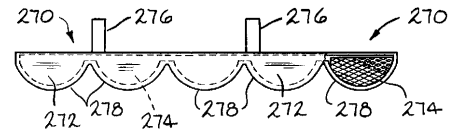
【図 15】



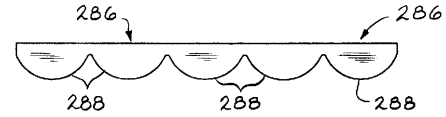
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(74)代理人 100064757

弁理士 山田 豊

(72)発明者 エスター エス タケウチ

アメリカ合衆国、ニューヨーク州 14221、ウィリアムズビル、ノース フォレスト ロード 1260

(72)発明者 ラルフ ティー ミード

アメリカ合衆国、ニューヨーク州 14217、ケンモア、マッキンレイ アヴェニュー 309

審査官 青木 千歌子

(56)参考文献 特開平08-227722(JP,A)

特開平7-94172(JP,A)

実開平7-14562(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 6/00-6/16

H01M 10/00-10/40