

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5599384号
(P5599384)

(45) 発行日 平成26年10月1日(2014.10.1)

(24) 登録日 平成26年8月22日(2014.8.22)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 M	10/30	(2006.01)	HO 1 M	10/30	Z
HO 1 M	2/02	(2006.01)	HO 1 M	2/02	E
HO 1 M	2/26	(2006.01)	HO 1 M	2/26	B
HO 1 M	2/08	(2006.01)	HO 1 M	2/08	Q
HO 1 M	2/12	(2006.01)	HO 1 M	2/12	1 O 2

請求項の数 14 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-503033 (P2011-503033)
 (86) (22) 出願日 平成21年3月24日 (2009.3.24)
 (65) 公表番号 特表2011-519121 (P2011-519121A)
 (43) 公表日 平成23年6月30日 (2011.6.30)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2009/038116
 (87) 國際公開番号 WO2009/123888
 (87) 國際公開日 平成21年10月8日 (2009.10.8)
 審査請求日 平成24年3月5日 (2012.3.5)
 (31) 優先権主張番号 61/041,891
 (32) 優先日 平成20年4月2日 (2008.4.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 504237337
 パワージェニックス システムズ, イン
 コーポレーテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
 131-1109, サンディエゴ, キ
 ャロル キャニオン ロード 10109
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 フィリップス・ジェフリー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 920
 37 ラ・ホーヤ, カレ・ミラマー, 57
 40

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】陰性缶を有する円筒形ニッケル—亜鉛セル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ニッケル 亜鉛バッテリセルであって、バッテリが

- (a) 亜鉛から成る第一防食性物質を備え、底部と円筒形側部を有する缶と；
 - (b) 缶の底部に置かれて、缶と電気的に接触する負電流コレクタディスクと；
 - (c) 陽電極、該負電流コレクタディスクと電気的に接触する陰電極及びその間の一個以上の隔離体とから成り、負電流コレクタディスクの上部にあるジェリーロールと；
 - (d) 該ジェリーロールの上部にあり、該陽電極と電気的に接触する陽電流コレクタディスクと；
 - (e) 該陽電流コレクタディスクの頂上にあり、該陽電流コレクタディスクと電気的に接觸し、該缶から電気的に絶縁された通気機構と、から成る、
- ニッケル 亜鉛バッテリセル。

【請求項 2】

該第一防食性物質が、前記缶の基礎金属をコーティングするもの、メッキするもの、あるいはクラディングするものである請求項 1 に記載のセル。

【請求項 3】

該負電流コレクタディスクが銅から成るものである請求項 1 に記載のセル。

【請求項 4】

該負電流コレクタディスクが第二防食性物質でコーティングされ、

該第二防食性物質が錫、銅 / 錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、及びこれらの組み

10

20

合わせから成るグループより選択されるものである、請求項 3 に記載のセル。

【請求項 5】

該負電流コレクタディスクと該缶の底部との間に置かれたバネ機構を更に備え、該バネ機構が該缶のショック及び振動を吸収するように構成されたものである請求項 1 に記載のセル。

【請求項 6】

該ジェリーロールの外側層が該陰電極である請求項 1 に記載のセル。

【請求項 7】

該外側層が該缶と電気的に接触するものである請求項 6 に記載のセル。

【請求項 8】

該缶が該ジェリーロールの上にビード領域を含むものである請求項 1 に記載のセル。

10

【請求項 9】

ジェリーロールの上であって、前記缶の前記ビード領域の下に接触して配置された絶縁体を、

更に備えた請求項 8 に記載のセル。

【請求項 10】

該ジェリーロールの陽電極がニッケル発泡体及び陽性活性物質とから成り、該ジェリーロールの陽性端部で折られた該ニッケル発泡体が、該陽電流コレクタディスクと前記ジュリーロールとの間に配置され、ニッケル発泡体が板体を形成して該陰電極と電気的に接触しないように、ニッケル発泡体の各曲折の折り目がその他の一つ及び該隔離体と重なる請求項 1 に記載のセル。

20

【請求項 11】

前記通気機構は、疎水性ガス浸透性の膜からなる請求項 1 に記載のセル。

【請求項 12】

該陽電流コレクタディスクの一箇以上のタブが該通気機構に溶接されているものである請求項 1 に記載のセル。

【請求項 13】

該通気機構が通気キャップ及びシール用ガスケットから成り、該シール用ガスケットが導通性でなく該缶から前記通気機構を電気的に絶縁する請求項 1 に記載のセル。

30

【請求項 14】

ニッケル 亜鉛バッテリセルであって、バッテリが

(a) 錫、銅 / 錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、濡れ性のない重合体層、及びこれらの組み合わせから成るグループから選択された第一防食性物質を備え、底部と円筒形側部を有する缶と；

(b) 缶の底部に置かれて、缶と電気的に接触する負電流コレクタディスクと；

(c) 陽電極、該負電流コレクタディスクと電気的に接触する陰電極及びその間の一箇以上の隔離体とから成り、負電流コレクタディスクの上部にあるジェリーロールと；

(d) 該ジェリーロールの上部にあり、該陽電極と電気的に接触する陽電流コレクタディスクと；

(e) 該陽電流コレクタディスクの頂上にあり、該陽電流コレクタディスクと電気的に接触し、該缶から電気的に絶縁された通気機構と

40

から成り、

該缶が該ジェリーロールの上にビード領域を含むものであり、

ジェリーロールの上であって、前記缶の前記ビード領域の下に接触して配置された絶縁体を、

更に備えた、

ニッケル 亜鉛バッテリセル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

[他の出願との関係]

本出願は米国特許法U.S.C.第119条により、2008年4月2日に提出された”Cylindrical Nickel-Zinc Cell With Negative Can”と題する米国特許仮出願61/041,891号及び米国特許法U.S.C.第120条により2005年4月25日に提出された”Nickel Zinc Battery Design”と題する米国特許出願第11/116,113号に基づいて優先権を主張するものであり、上記文献に於ける内容の全体はすべての目的に於いて本願に参照して合同されるものとする。

【0002】

本発明は一般的にニッケル 亜鉛バッテリに關し、殊に円筒形ニッケル 亜鉛セルの物理的デザイン及び構成に關する。 10

【背景技術】

【0003】

携帶用装置への近年の傾向により、非充電式の一次バッテリの交換用として消費者による使用に好適な環境に優しい充電式バッテリの要求度が高まって居る。ニッケル-金属ハイブリッド又はニッケルカドミウムのような従来例の充電式アルカリバッテリは陰性の缶と陽性のキャップを有し、円筒形ニッケル 亜鉛セルは従来例のアルカリバッテリと逆の極性でデザインされてもよい。逆極性デザインであると、バッテリ通気キャップが陰性端子となり、バッテリの円筒形ケース又は缶が陽性端子となる。逆極性デザインであると、陰性端子に於けるインピーダンスと水素発生が低くなる。携帶用電力器具用に使用される場合、充電式バッテリは器具に埋め込まれたり別個に包装されることが出来るので、逆極性デザインは消費者に何らの影響も与えないが、セルが個別に提供される場合には消費者が逆極性セルを誤って操作し、逆極性セルを従来例の極性のセルのように使用又は充電しようとしてセル又は器具に損傷を与えることになりかねない。 20

【0004】

個々のセルを一般大衆に入手可能とするため、陰性端子に於ける良好なインピーダンス及び水素発生を供する従来例の極性セルデザインのニッケル 亜鉛セルが求められる。

【発明の概要】

【0005】

ニッケル 亜鉛バッテリセルは陰性の缶、陽性のキャップ及び電気化学的活性の陽性及び陰性の物質を内部に含むジェリーロールから形成される。缶の内面は缶にコーティングあるいはメッキされた防食性物質で保護されている。ジェリーロールとキャップとの間の良好な電気的接触はニッケル下地層を折り曲げて陽電流コレクタディスクに接触することで達成される。 30

【0006】

本発明はその一面において、缶、この缶の底部の上の負電流コレクタディスク、この負電流コレクタディスクの頂上のジェリーロール、このジェリーロールの頂上の陽電流コレクタディスク、及び電流コレクタディスクと接触するが、缶からは電気的に絶縁された通気機構とを含むバッテリセルに関する。セルは通気機構と缶の縁部との境界面で密着されている。缶は底部と円筒形側部を有する。負電流コレクタディスクは缶と電気的に接觸している。ジェリーロールは陽電極、陰電極及びその間の一箇以上の隔離体を含む。陰電極は負電流コレクタディスクと電気的に接觸しており、陽電極は陽電流コレクタディスクと電気的に接觸している。通気機構は陽電流コレクタディスクの頂上に置かれている。 40

【0007】

セルの部品としての防食性物質は缶の一部として、又は別個の要素として含まれる。缶の一部としての防食性物質は缶そのものの構成物でも、缶の内面にコーティングあるいはメッキされるものでもよい。コーティングは溶接、クラディング、又はその他の接着技術によるものであってよい。物質が缶の内面にメッキされるには、電気メッキ又は無電解メッキ法であってよい。防食性物質は銅、錫、銅／錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、及びこれらの組み合わせでよい。一実施形態において、防食性物質は導電性炭素のペンキ 50

であり、缶にコーティングあるいはスプレイされる。他の実施形態における防食性物質はメッキされた錫又は錫と銅の二重層である。更にその他の実施形態における防食性物質はメッキされた亜鉛、銅、又は銀である。その他の例としては、実質的に例えれば50%以上、好適には75%以上を銅とする亜鉛、錫、又は真鍮で構成された缶である。別個の元素として、この防食性物質は金属シート、箔、又はジェリーロールを周囲的に包み込む隔壁体であってもよい。この防食性物質はジェリーロール又は缶に付着されてもよい。

【0008】

防食性物質が必要なのは、亜鉛の陰極物質が導電導熱性の改善のため陰性の缶と接触するからである。しかし、上記のように、亜鉛と缶の材料の間の腐食反応によっては缶が損傷を受ける。

10

【0009】

防食性物質は負電流コレクタ装置の一部であってもよい。負電流コレクタ装置の防食性物質は缶の防食性物質と同じでも異なる物質でもよい。防食性物質を付加する方法は一般的に電流コレクタ装置にも応用可能である。

【0010】

本発明は、以下の態様でも実施可能である。

即ち、ニッケル 亜鉛バッテリセルであって、バッテリが

(a)錫、銅／錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、濡れ性のない重合体層、及びこれらの組み合わせから成るグループから選択された第一防食性物質を備え、底部と円筒形側部を有する缶と；

20

(b)缶の底部に置かれ、缶と電気的に接触する負電流コレクタディスクと；

(c)陽電極、該負電流コレクタディスクと電気的に接触する陰電極及びその間の一箇以上の隔壁体とから成り、負電流コレクタディスクの上部にあるジェリーロールと；

(d)該ジェリーロールの上部にあり、該陽電極と電気的に接触する陽電流コレクタディスクと；

(e)該陽電流コレクタディスクの頂上にあり、該陽電流コレクタディスクと電気的に接触し、該缶から電気的に絶縁された通気機構と

から成るニッケル 亜鉛バッテリセルとしての態様である。

ここで、該第一防食性物質は、銅、錫、銅／錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、及びこれらの組み合わせから成るグループより選択することができる。

30

該第一防食性物質は、電気メッキ又は無電解メッキされるものとしてもよい。

該第一防食性物質は、該缶の作成の前に缶金属の表面にクラディングされるものであってもよい。

該第一防食性物質は、該缶構成の50%以上としても良い。

選択された第二防食性物質は、該缶の第一防食性物質と同じ物質であってもよい。

負電流コレクタディスクは、発泡体とすることができる。

発泡体はニッケル発泡体であってよく、該ニッケル発泡体が切り目付けされているものであってもよい。

該第一防食性物質は、該缶の内面にコーティングされてもよい。

該負電流コレクタディスクは、第二防食性物質でコーティングされているものとしてもよい。

40

該第二防食性物質は、錫、銅／錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、及びこれらの組み合わせから成るグループより選択されるものとしてもよい。

該ジェリーロールの陽電極がニッケル発泡体及び陽性活性物質とから成り、該ニッケル発泡体が該ジェリーロールの上、該陽電流コレクタディスクの下に折られ、ニッケル発泡体が板体を形成して該陰電極と電気的に接触しないように、ニッケル発泡体の各曲折の折り目がその他の一つ及び該隔壁体と重なるものとしてもよい。

上記及びその他の特徴及び利点は図を参照して以下記載される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

50

【図1】亜鉛電極内での電荷移動及び質量移動の説明図である。

【図2A】本発明の種々の実施形態におけるセルの分解図である。

【図2B】本発明の種々の実施形態におけるセルの断面図である。

【図3A】本発明の種々の実施形態に於けるセルの種々の部分の断面図である。

【図3B】本発明の種々の実施形態に於けるセルの種々の部分の断面図である。

【図4】セルの頂上からの通気キャップの説明図である。

【図5】本発明の種々の実施形態におけるセルデザインの分解図である。

【図6】本発明の種々の実施形態におけるジェリーロール部品の相対的位置の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0012】

本発明の実施形態を、ニッケル-亜鉛セルのデザイン及び製造に関して記述するが、当業者には以下の記述が例示のためであり、限定的なものでないことは理解されよう。ここにおける記述により、当業者はその他の実施形態も理解されよう。例えば、防食性物質はその他の方法によってセル缶の内部に付加されてもよい。

【0013】

本発明の実施には該当する図面が参照されるものである。本出願に於いて、「バッテリ」及び「セル」の用語は同義に使用される。このことは文の前後から自明であろう。

【0014】

概論：

20

携帯用装置への近年の傾向により、非充電式の一次バッテリの交換用として消費者による使用に好適な環境に優しい充電式バッテリの要求度が高まって居る。ニッケル-亜鉛バッテリは環境に優しいが、インピーダンスと水素の発生の低下のために逆極性で提供される。セルが個別に提供される場合、消費者は逆極性のセルを誤用して逆極性のセルを従来の極性のセルのように使用したり充電したりしてセル又は器械を損傷する恐れがある。

【0015】

消費者に対する解決法の一つは例えばAA, AAA, C及びDなどの標準的な消費者用サイズの従来極性のセルに似た逆極性のセルを製造することである。陽性缶の底部はボタン部を打ち出すことによって陽性キャップのように見えるようにすることが可能であり、陰性キャップは陰性缶の底部に見えるように平坦にすることが可能であるが、この解決法では缶の内部の電気化学的に活性な物質用の容積が減少してしまう。打ち出された底部のボタン部は外観用の目的を果たすのであって、ボタン部の容積はセルの機能を果たすために使用されるのではない。通風キャップを陰性端子の平坦面以下に隠すこととも、セル機能を果たさない容積を増加する。この総合的結果は電気化学的反応に使用可能な容積が減少するということである。実際のセルはかような構成に合わせるため、標準のセルより短くされることになる。サイズの縮小はニッケル-亜鉛バッテリの他のタイプのバッテリよりも有利点の一つ、即ち小型のセルからより多量のエネルギーと言うことを減少又は喪失することになる。

30

【0016】

本発明のバッテリセルデザインでは、逆極性デザインを使用する元来の理由の幾つかを回避する従来例の極性（陽性キャップ及び陰性缶）を使用し、しかも他の利点を得ることにある。従来の極性を使用すると逆極性のセルの外観用再デザインに関するセルエネルギーの減少を回避することも出来る。ある実施形態における本発明のバッテリセルはニッケル-亜鉛バッテリである。

40

【0017】

本発明はその一面において 缶と、この缶の底部に置かれた負電流コレクタディスクと、ジェリーロールの頂上にある陽電流コレクタディスクと、電流コレクタディスクと連結しているけれど缶から電気的に絶縁された通気機構とから成るバッテリセルに関する。このセルは通気機構と缶の縁部との接触面で密着されている。

【0018】

50

セルの部品としての防食性物質は缶の一部として、又は別個の要素として含まれる。缶の一部としての防食性物質は缶そのものの構成物でも、缶の内面にコーティングあるいはメッキされるものでもよい。コーティングは溶接、クラディング、又はその他の接着技術によるものであってよい。物質が缶の内面にメッキされるには、電気メッキ又は無電解メッキ法であってよい。ある場合において、この物質は缶に付着された後、例えば焼成（約260°C又はそれ以上）又は化学的洗浄などの処理をされてもよい。防食性物質は銅、錫、銅／錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、及びこれらの組み合わせでよい。一実施形態において、防食性物質は導電性炭素のペンキである。他の実施形態に於ける防食性物質はメッキされた錫又は錫と銅の二重層である。更にその他の実施形態における防食性物質はメッキされた亜鉛、銅、又は銀である。その他の例としては、実質的に例えば50%以上、好適には75%以上を銅とする亜鉛、錫、又は真鍮で構成された缶である。別個の元素として、この防食性物質は金属シート、箔、又はジェリーロールを周囲的に包み込む濡れ性のない重合体又は隔離体であってもよい。この防食性物質はジェリーロール又は缶に付着されてもよい。

【0019】

この濡れ性のない重合体又は隔離体は疎水性の重合体シートであってもよい。如何なる疎水性重合体でも使用可能であるが、多孔度が約30と80の間で、平均孔サイズが約0.005と0.3ミクロンの間のポリオレフィンのような微小多孔性の膜が好適である。多孔性でないシートも有効である。濡れ性のない隔離体はジェリーロールと缶の間の陰電極の終点を越えて巻き付けるジュリーロール内の隔離体の延長として追加されてもよい。濡れ性のない重合物も別個にジェリーロールの回りを巻き付けるのに追加されてよい。

【0020】

導通性炭素ペンキは導通性の黒鉛コーティングであってよい。典型的にこれは水性でKOHに対して抵抗性を有するものである。ニッケルメッキ鋼の腐食と酸化を減少し、陰極缶と電解質との間の接触を改善するものと信じられている。この物質の好適な入手元はAccheson Industries of Madison Heights, Michiganである。導通性の炭素は薄く一様に付加してその著名な効果を達成する。典型的な付加の方法にはワイヤー機構を含む負電流コレクタディスクの缶の底部を打ち出すこと又はブラッシングすることが含まれる。缶の側面をペンキでスプレイあるいはブラッシングしてもよい。塗布の後、この材料は例えば約70°Cの高温で30分位乾燥されてよい。

【0022】

防食性物質が必要なのは、亜鉛の陰極物質が導電導熱性の改善のため陰性の缶と接触するからである。しかし、上記のように、亜鉛と缶の材料の間の腐食反応によっては缶が損傷を受ける。従って、亜鉛活性物質が缶において接触する物質はかような反応を防止するために念入りに選択されなくてはならない。予期に反して本発明者は異なる入手先から入手されたメッキ缶は作用が異なることを発見した。中国ShenzhenのShenzhen Longgang Ping Shan Gaochengsheng Companyによるメッキで製作されたバッテリセルが殊に性能良好であった。工程にはアルカリ溶液を使用してガスを抜くこと、水によって三回洗浄すること、酸による洗浄、水によって三回洗浄すること、脱イオン水で一回の洗浄、アルカリ電解質を使用して銅の層をメッキすること、水によって三回洗浄すること、脱イオン水で一回の洗浄、硫酸塩を含む電解質を使用して錫の層をメッキすること、水によって三回洗浄すること、脱イオン水で一回の洗浄、及び乾燥することが含まれる。

【0023】

缶全域に亘って高度の一様性でメッキすることは高度の投力（*throwing power*）のメッキ化学によって達成可能と信じられている。缶の内面を電気メッキする場合、電極の周囲領域に離れた領域よりよけいメッキ材が堆積しやすい。非常に導電性の高い電解質を使用すればこの不一様性が減少可能である。一様性を増加するその他の方法には缶に製作される前の金属シートにメッキすること、及び無電解メッキをすることがあ

10

20

30

40

50

る。

【0024】

腐食性反応から缶及びジェリーロールを保護する別法には錫を十分にメッキして缶の面における最小の厚さを例えば3~20 μmの十分の厚さとすることがある。

【0025】

防食性物質について更に考慮すべきことは材料と製造の両方に関する費用の問題である。従って、高価なコーティング法などは多量の使用によってバッテリセルの値段が高くなるならば実際的でない。

【0026】

負電流コレクタディスクは缶の底部に置かれる。この負電流コレクタディスクは典型的に銅から成るものであるが、陰電極と適合性の他の物質でもよい。一実施形態における負電流コレクタディスクは銅発泡体ディスク又は延伸金属である。ある実施形態において、負電流コレクタディスクはこれも又防食性物質でコーティング又はメッキされたものである。この防食性物質は缶の内面と同じ物質であっても異なるものであってもよい。更に、負電流コレクタディスクの全体が例えば銅、錫、銅／錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、及びこれらの組み合わせのような防食性物質で出来ていてもよい。

10

【0027】

ある実施形態においては、缶の底部と負電流コレクタディスクの間にバネ機構が添加されてもよい。このバネ機構はアルカリ性電解質と適合性のOリング又はある程度の張力をもって形成された金属の形態であってよい。このバネ機構は例えば動力ツールにおけるバッテリの作用期間、又は操作中にバッテリを誤って落としたりした場合の衝撃及び振動を吸収する。バネ機構が衝撃を吸収すれば、例えば負電流コレクタディスクとかジェリーロールのような他のセル構成部品が変形しなくてすむ。ある実施形態におけるバネ機構は負電流コレクタディスクの一部（例えばディスクに切り込まれた曲げたタブ）とされ、及び／又は溶接またはその他の接合テクニックによって缶に結合される。

20

【0028】

ジェリーロールは負電流コレクタディスクの頂上に置かれる。このジェリーロールには陽電極、陰電極、及びこれらの間の一箇以上の隔離体が含まれる。この陰電極の構成及び製造は出願日2004年8月17日の米国特許出願第10/921,062号（J. Phillips：“low carbon zinc electrode”）；PCT公開第WO02/39517号（J. Phillips）；PCT公開第WO02/039520号（J. Phillips）；PCT公開第WO02/039521号；PCT公開第WO02/039534号 and (J. Phillips)；及び米国特許公開第2002/182501号（いずれもそのすべてが本願に参照して合同されるものとする）に開示されている。陽電極の構成及び製造は以下の文書の開示されており、これらの各々はすべて本願に参照して合同されるものとする）：PCT公開第WO02/039534号（J. Phillips, “co-precipitated Ni(OH)₂, COO and finely divided cobalt metal”）；2002年3月15日出願米国特許公開第2002/1092547号（fluoride additives）. ニッケル-亜鉛バッテリの全体的デザインは米国特許出願第11/116,113号（本願に全体として参照して合同されるものとする）に開示されている。

30

【0029】

ジェリーロールは切断された上記電極及び隔離体のシートから形成される。陰電極と陽電極とは一枚以上の隔離体シートで隔離される。隔離体は数個の異なる構成体であってよく、例えば濡れ性とか、イオン交換を可能とする一方樹状突起成長のバリヤを提供するなどの異なる効果を有する異なる物質の構造シートであってよい。巻装置が種々のシートを同時に巻き上げ、ジェリーロール状の構成体を形成する。厚さが十分の円筒形が形成されると装置によって隔離体と電極の層が切断され、最終的ジェリーロールが作成される。空洞の核部がジェリーロールの中央を伸びている。この核部の半径と形状とは巻き上げ工程

40

50

の期間中電極と隔離体のシートを保持している巻装置によって制御される。

【0030】

巻き上げられたジェリーロールの外部層は好適に亜鉛陰電極である。亜鉛活性物質は典型的にニッケル活性物質より多量に供される。亜鉛活性物質はより廉価である。逆極性デザインにあっては、陽性の缶を陰性の電極から隔離するため、缶と亜鉛活性物質の間に隔離体の層が追加的に必要であるが、従来例の極性デザインの場合、外部層と缶とは同じ極性であり、缶の防食性成分で十分であるならば、隔離体の追加的の層は必ずしも必要ではない。外側の隔離体を除去すれば缶の内部で電気化学的活性物質に使用可能な容積が増加し、隔離体材料の量が減少するので製造費が減少する。

【0031】

しかし、ある実施形態においては缶と亜鉛活性物質の間に依然として隔離体が使用されてもよい。この層が疎水性であると、追加的に防食性が提供される。疎水性隔離体を使用すると効果的に缶とジェリーロールとが電気的に分離される程度に電解質の通路が長くなり缶表面における腐食反応が防止されると信じられる。

【0032】

この隔離体物質は外側陰電極層の周囲を別個の包みとし、又は親水性隔離体層の濡れ性のない延長として巻き付けることが出来る。ジェリーロールが巻かれるにつれて、隔離体のこの濡れ性のない延長はジェリーロールの外側の最後の巻き付けとなる。

【0033】

電極は陽極と隔離体が陰極の上を出て陰極が陽極の下を伸びるように相互にややすれて巻かれてよい。かのようなズレによって互いの電流コレクタディスクへの接触が容易になる。通常ニッケル発泡体である陰極下地層は隔離体シートの上を折り曲げてもよく、これで陽電流コレクタディスクと良好に接触するニッケル発泡体のディスクが形成される。ジェリーロールの頂上でニッケル発泡体物質が最も伸びており、次が隔離体物質となり、最低点は陰極となる。ニッケル発泡体と隔離体物質とが周辺からジェリーロールの中央に向けて折り曲げられると、折り曲げられた隔離体は陰極頂上を被い、ニッケル発泡体が陰極に直接接触するのを防止する。ニッケル発泡体は好適に巻き付けられる各々の部分が次に巻かれる部分に接触して重ね合わされたニッケル発泡体板を形成するように延長される。ある実施形態において、ニッケル発泡体は発泡体板の形成を容易にし、隔離体をそのままにして過剰の皺を防止するように頂上縁部で切り目付けされる。

【0034】

陽電流コレクタディスクは陽極に電気的に接触してジェリーロールの頂上に位置されてよい。陽電流コレクタディスクはステンレススチールから成るものでよく、ニッケル又はニッケル陽極と適合性の他の物質でメッキされてもよい。陽電流コレクタディスク頂上の一枚以上のタブが通気機構に接続されている。金属製のタブは接触を良好にするため通気機構に溶接されてもよい。陽電流コレクタディスクと頂上の間には圧縮力緩和のためのOリングがある。

【0035】

ある実施形態において、ジェリーロールへの接触は陽電流コレクタディスクと頂上の間に挿入された「バネ」による圧力によって維持される。このバネはニッケルでメッキされた鋼鉄のバネであってよい。このバネの代わりに、アルカリ性媒体に耐性のある圧縮ゴムの輪又はOリングが代用されてもよい。そのような物質としてE P D M (エチレンプロピレンジエン単体)又はV i t o n a (DuPont Dow Elastomers, L. L. C. からのフロロエラストマーファミリイ)がある。他の実施形態において、このバネはコレクタディスクの一個以上の屈折部又はそれを含むものであってよい。いずれの場合にせよ、キャップとジェリーロールの低インピーダンス電気抵抗を維持するよう十分の圧力が維持される。ある実施形態において、Oリングによる圧力はセル缶のクリンプを通し、又はそれから下方に与えられる。

【0036】

バッテリセルの通気機構には通気メカニズム、密接ガスケット、及び底板が含まれる。

10

20

30

40

50

底板は溶接で陽電流コレクタディスクに結合されてもよい。通気メカニズムには通気孔を有するキャップと 300 p s i、450 p s i 以上又は 600 p s i までさえの圧力で圧力リリーフを供するゴム挿入体を含む。通気メカニズムのキャップは数カ所において底に溶接されている。一実施形態において、中央から等距離の 4 点で溶接される。他の実施形態においては、それ以上又はそれ以下の溶接、又は周辺全体でキャップが底板に溶接される。

【0037】

密接ガスケットは通気機構の回りに合わせて缶に挿入される。缶の縁部は次いで折り曲げられ、密接ガスケットの上でクリンプされて缶を閉鎖する。缶のクリンピングによって気密とされ、密接ガスケットで缶を通気機構から絶縁する。

10

【0038】

セルの製造工程において、缶の一部がビード化される。ジェリーロールの位置の上部の缶の小さい周辺が圧縮されてビードの縁部の下の絶縁体がその位置に保持され、缶と陽極物質との接触を防止する。ビードは密接ガスケットを包み込む用途にも使用される。

【0039】

本発明はその他の面において缶、負電流コレクタディスク、ジェリーロール、防食性物質層、陽電流コレクタディスク、及び通気機構から成るニッケル-亜鉛バッテリセルに関する。防食性物質層は缶の内面又はジェリーロールの外曲折部に取り付けられてよい。防食性物質は銅、錫、銅/錫合金、亜鉛、銀、導電性炭素、真鍮、及びこれらの組み合わせであり、箔、シート、缶の内面又はジェリーロールの外面にコーティング又はメッキされた層であってよい。

20

【0040】

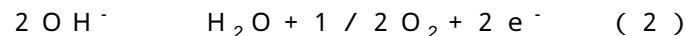
以下本発明のデザインの特徴を説明するために、ニッケル-亜鉛セルにおける電気化学反応を説明する。

[ニッケル-亜鉛バッテリの電気化学的反応]

アルカリ性電気化学セルに於ける水酸化ニッケル陽極の充電工程は以下の反応式による：



陽極の充電効率と陽極材料の利用とは以下の反応で制御される酸素の発生に影響される：



30

【0041】

この酸素発生反応は通常充電状態(state of charge (SOC))が 70-80% になった場合に開始される。ニッケル電極が過充電されると、より多くの電荷がガス発生に転用されるので、ニッケル電極の充電効率は低下する。電気化学セルの初回充電の後、水酸化ニッケルは酸化されてオキシ水酸化ニッケルが生成される。電気化学セルが放電されるとオキシ水酸化ニッケルが還元されて水酸化ニッケルが生成される。この可逆性水酸化ニッケルはベータ相構成に維持されるべきものであるが、一般的にニッケル電極は充電放電のサイクル数が増加するにつれて厚さが増加して多少の劣化が起こる。

【0042】

40

アルカリ性電解質は亜鉛電極内の電気化学反応でイオン担体として作用する。充電式亜鉛電極に於ける初期活性材料は ZnO 粉末あるいは亜鉛と酸化亜鉛粉末の混合物である。ZnO 粉末は KOH 溶液に溶解して Zn(OH)_4^{2-} を生成し、これは充電工程に於いて金属亜鉛に還元する。亜鉛電極に於ける反応は以下のように記載される：



及び



従って、ニッケル-亜鉛バッテリ全体の反応は以下のように記載される：



【0043】

50

亜鉛電極に於ける電荷移動及び質量移動の反応は図1にも示されて居る。亜鉛電極の放電工程(右向きの矢印)に於いて、金属亜鉛101が電子を放出して亜鉛酸塩103を生成する。それと同時にKOH溶液の亜鉛酸塩濃度は減少する。亜鉛酸塩濃度が増加すると反応103として示されるように亜鉛酸塩が析出してZnO₁₀₅が生成される。亜鉛電極で起こるこのような変形や凝集は放電充電サイクル数の増加による電極活性の最終的喪失の重要な要因である。ニッケル-亜鉛バッテリに於ける亜鉛酸塩の成長を除去する技術の進歩については米国公開第2006/0127761号、及び第2006/0207084号、EP第1819002号に開示されており、これら各文献はすべての目的において本願に参照して合同されるものとする。

【0044】

10

缶構成：

図2A及び2Bは本発明の実施形態における円筒形動力セルの主部品のグラフ図であり、図2Aはセルの分解図である。電極と電解質の層が交互に円筒形機構(爾後ジェリーロールと称する)201に配置されている。円筒形機構即ちジェリーロール201は、缶203又はその他の容器の内部に位置されている。負電流コレクタディスク205と陽電流コレクタディスク207は円筒形機構201の相対する端部に付けられている。負電流コレクタディスクと陽電流コレクタディスクとは内部端子として機能し、負電流コレクタディスクは陰極と電気的に接觸し、陽電流コレクタディスクは陽極に電気的に接觸している。通気機構209の一部としての通気キャップ及び缶203は外部端子として機能する。図示された実施形態において、陽電流コレクタディスク207は陽電流コレクタディスク207を通気機構209に接続するOリング211を含んでいる。負電流コレクタディスク205は缶203に溶接、又はその他の様相において電気的に接続されている。絶縁体213は缶203とジェリーロールの一隅との間に位置されて、缶をジェリーロールの上の陽極の露出部分から絶縁している。その他の実施形態においては陽電流コレクタディスクが缶に接続され、負電流コレクタディスクがキャップに接続される。

20

【0045】

負電流コレクタディスク205及び陽電流コレクタディスク207はジェリーロールへの結合及び/又は電解質がセルの一部から他の部への移動を容易にするために穿孔性であってもよい。他の実施形態において、接合及び/又は電解質の分布を容易にするため、ディスクは(径方向、又は周辺方向)スロット、溝又はその他の構成を使用してもよい。ある実施形態において、負電流コレクタディスクは銅の発泡体である。銅の発泡体には缶の底に最も近接した側面に支持のための金属バッキングがあってもよい。ある実施形態においては、ジェリーロールに圧力を及ぼして良好な電気的接続が保証されるように、バネ機構が負電流コレクタディスクと缶の底部の間に位置されても良い。このバネ機構は操作及び作用の期間における衝撃や振動を吸収する効果もある。

30

【0046】

図3Aはバッテリセルの陽性端部の近接断面図である。曲げ性のガスケット311が缶313の上部でキャップ309の近くに周辺に沿って与えられた周辺ビード315の上に置かれている。このガスケット311はキャップ309を缶313から隔離するように機能する。ある実施形態において、ガスケット311の置かれたビード315は重合体でコーティングされており、キャップを缶から電気的に隔離するどのような物質であってもよく、好適には高温でさして変形しないものであり、ナイロンはその一例である。別の実施形態において、アルカリ性電解質がにじみこみ、終局的に縫い目とかその他の利用可能な入口からセル内に染み込ませる駆動力を減少させるために、相対的に疎水性の物質の使用が好適である。濡れ性の弱い物質の一例はポリプロピレンである。

40

【0047】

缶又はその他の容器が電解質で充填された後、その容器は密閉され、電極及び電解質が環境から隔離される。ガスケットは典型的にクリンピング工程によって密閉される。ある実施形態においては、漏れを防止するのに密閉剤が使用される。好適な密閉剤の例にはビスマス密閉剤、タール、及びCognis of Cincinnati, OHより入手

50

可能である V E R S A M I D a などがある。

【 0 0 4 8 】

ある実施形態において、セルは電解質に「飢えた」状態で運転されるように構成されている。更にある実施形態において、本発明のニッケル-亜鉛セルは電界質欠乏形式を使用している。かようなセルは活性電極物質の量に比較して相対的に少量の電解質を有するものである。これらはセルの内部領域に自由液体電解質を有する満杯セルから容易に区別可能である。本願に参照して合同される 2005 年 4 月 26 日に出願された米国特許出願第 11/116,113 号 (" Nickel Zinc Battery Design) に開示されたように、種々の理由によってセルを電界質に飢えた状態で運行するのは有利かもしれない。飢えたセルとは通常電極内のボイド空間がフルに電解質で満たされて居ないものと解釈されて居る。特種な例に於いて、電解質が充填された後の飢えたセルのボイド体積は充填前のボイドの総体積の少なくとも約 10 % である。

【 0 0 4 9 】

バッテリセルは如何なる形状やサイズであってもよい。例えば円筒形のセルの直径と長さは通常の AAA セル、 A セル、 C セル、その他のものであってよい。ある応用の場合には特注のセルデザインが適当である。特種実施例に於いて、セルサイズは直径 22 mm で長さが 43 mm のサブ C セルサイズである。本発明は相対的に小さいプリズム形式、並びに種々の非携帯用として使用される大型の形式にも応用可能であることに留意されたい。パワー用具とか芝刈り機などの為のバッテリパックの多くの場合に於いてはパックのプロフィールがバッテリセルの形状及びサイズを決定する。本発明は 1 個以上のニッケル-亜鉛バッテリセル及び適宜なケイシング、接触子、電気器具内で充放電を可能とする導電線などを含むバッテリパックにも関するものである。

【 0 0 5 0 】

セル缶 :

缶とは終局的なセルの外部ハウジング又はケーシングと機能する容器のことである。缶が陰性端子である従来例のニッケル-亜鉛セルにあって、これは典型的にニッケルでメッキされたスチールである。ニッケル-亜鉛セルとして、缶の物質は亜鉛電極の電位に適合性のある別の物質でコーティングされている限り、例えばスチールのような、従来例のニッケルカドミウムバッテリで使用されると同様な構成であってよい。例えば、陰性の缶は防食のため銅及び上記のような防食性物質でコーティングされてよい。缶は典型的に缶の形状にシート状金属を延伸又は打ち出して製作される。このシート状金属はそれに付けられた防食性物質を含んでもよい。例えば、この防食性物質は缶が製造される前にシート状金属にクラディングされ、溶接され、ローリングされ、又は延伸されていてよい。

【 0 0 5 1 】

通気キャップ :

セルは通常環境から密閉されているが、充電放電によって発生するガスの放出は許されている。典型的なニッケル-カドミウムセルは約 200 PSI の圧力でガスを排出する。ある実施形態のニッケル-亜鉛セルは排気の必要ないままこの程度の圧力及びそれ以上の圧力 (例えば約 300 PSI まで) で機能するように設計されて居る。これではセル内部で生成された酸素と水素の再結合が助長される。ある実施形態に於いて、セルは内部圧力が約 450 PSI まで、又は約 600 PSI までに維持されるように構成されて居る。他の実施形態に於いてはニッケル-亜鉛セルが相対的に低い圧力でガスを排出するように設計されて居る。水素及び / 或は酸素ガスをセル内で再結合させずに制御しながら排出するデザインの場合これは好適である。

【 0 0 5 2 】

図 3 A 及び図 4 は本発明の一実施形態による通気キャップと通気メカニズムを示す。

図 3 A 及び図 4 は通気キャップ 309/401 、密接ガスケット 311 、及び底板 307/407 を示している。通気メカニズムは好適にガスは排出するが電解質は排出しない設計である。キャップ 309/401 にはガスケットに置かれた板 307/407 が含まれる。板 307/407 には通気孔 409 を通過して排出されるガス用の孔 303 がある。

10

20

30

40

50

通気シール301はこの孔303を被い、排出されるガスによって移動される。通気シール301は典型的にゴムであるが、ガスを排出させ、高温に耐える他の物質でもよい。正方形の通気口が好適に作用することが発見されている。

【0053】

図4は通気機構の平面図である。通気キャップ309は板407に溶接点403において溶接されており、ガスを排出させる孔409を有する。示された溶接点403及び409の位置は例示のためのみであり、その他どの好適な点であってもよい。好適な例において、通気メカニズムには疎水性ガス浸透性の膜から成る通気シール301が含まれる。通気口カバー物質の例に含まれるのは、微小孔を有するポリプロピレン、微小孔を有するポリエチレン、微小孔を有するP T F E、微小孔を有するF E P、微小孔を有するフロロポリマー、及びそれらの共重合体がある(2005年9月27日発行で本願にすべての目的で参照して合同される米国特許第6,949,310号(“Leak Proof Pressure Relief Valve for Secondary Batteries”)を参照)。この物質は高温に耐性がなくてはならない。ある実施形態において、疎水性ガス浸透性膜がくねったガス排出路と共に使用される。他のバッテリ通気メカニズムも当業者には知られており、本発明においての使用に好適である。ある実施形態において、セルの構成物質は水素のはけ口の領域を供する為に選択される。例えば、セルのキャップ又はガスケットが水素浸透性の重合体物質で作成されてもよい。特種一実施形態において、セルのキャップの界面輪状領域はアクリルプラスティク又は上記重合体の一種以上のような水素浸透性物質から作成される。かような実施形態においては、実際の端子(キャップの中央で水素浸透性物質に囲まれている)のみ電気的に導通性であればよい。

10

20

30

40

【0054】

陰性通路の部品：

図3Bは陰極下地層321、負電流コレクタディスク325、及びセル缶313のような陰性通路の部品を示すものである。これらの部品は電流コレクタ下地層用の基礎金属のいずれから成るものであってもよい。ある実施形態において、陰極下地層は例えば厚さが15ミルの延伸された銅金属である。一実施形態において、この延伸銅金属は負電流コレクタディスクとの接触面を作成するために底面で反転される。ディスク及び/又は缶に選択される基礎物質は高度の導通性であり、水素などの発生を阻止すべきものである。ある実施形態において、ディスクの片方又は両方及び缶は基礎金属として亜鉛又は亜鉛合金を使用する。ある実施形態において、電流コレクタディスク及び/又は缶は銅、又は亜鉛又は例えば錫、銀、インジウム、鉛又はそれらの組み合わせを含む亜鉛合金でコーティングされた銅合金シート又は発泡体である。電流コレクタディスク及びジェリーロールを予備的に溶接すること又は電流コレクタディスクに不可決な一部であるジェリーロール及び直接底部に溶接可能であるバネ機構とを使用することが望ましいかもしれない。かような実施形態は相対的に低率の応用に殊に有用かもしれない。図3Bに示される例において、負電流コレクタディスク325は銅発泡体である。示されるように、陰極下地層321は発泡体の中へと延びて、発泡体物質と良好な電気的接触を形成する。陰性活性物質327の底を越えて延びているが発泡体物質の中へとは延びていない隔離体物質323も図示されている。これらの実施形態はコレクタディスクが亜鉛を含む場合殊に有用である。ジェリーロールはコレクタディスクとの接触を容易にするため陰極の片側に溶接されたタブ(図示せず)を含んでもよい。

【0055】

ある実施形態において、負電流コレクタディスクは図5に示されるように缶の底部におけるディスク部分とジェリーロールの間に位置されたバネ機構を含んでもよい。バネ501は陰性電流コレクタに圧力を与えるため金属タブ又はワイヤーに曲げたり折ったりしてよい。バネ機構は上記Oリングにおけるような非金属物質を使用してもよい。負電流コレクタディスクのバネ部分にはディスク部分と同じ又は異なる防食性物質が添加されてよい。

50

【0056】

普通の缶において適切な防食性メッキ（例えば錫、鉛、銀、亜鉛、インジウムなど）がされていない場合、貯蔵の間に亜鉛が腐食して漏れ、ガス発生、及び貯蔵寿命の減少などの結果となることが知られている。ある場合においては、陰性電子通路の全体（端子及び一個以上の電流コレクタ部品）が例えば亜鉛又は亜鉛でコーティングされた銅のような同じ物質で作成されている。特種実施形態においては、陰極から陰性端子までの電子通路全体（電流コレクタ下地層、電流コレクタディスク、タブ、及びキャップ）が亜鉛でコーティングされた銅又は真鍮である。通気キャップ及び電流コレクタディスク、並びにキャリヤ下地層そのものに関するある程度の詳細は以下の文献に記載されており、これらはすべての目的において本願に参照して合同されるものとする：2006年4月25日出願のPCT/US2006/015807及び2004年8月17日出願のPCT/US2004/026859（公開WO2005/020353 A3）。 10

【0057】

陽性通路の部品：

図3Aは陽極下地層329、陽電流コレクタディスク319、及び通気キャップ309を含む通気機構などの陽性通路の部品を示している。陽極下地層329は典型的にニッケル発泡体である。図3Aに示されるごとく、陽極下地層329は隔離体シート331の上、陽性活性物質333の頂上を延びている。図6はジェリーロール部品の相対的位置の略図である。上記のように、陽極と陰極の物質は一個以上の隔離体を間にして層状に配置されている。これらの層はメカニズムによってジェリーロールに巻かれる。図6はジェリーロールの陽性端部への二巻きを示している。隔離体物質603は陰極物質605と陽極物質601の間に位置される。陽極下地層604は陰極605の上を延び、隔離体層603の上へ折り曲げられる。折り曲げられた陽極下地層604は図示のように好適に内部の巻き付けから陽性下地層と重なっている。隔離体603は二種類の電極を互いに絶縁し、陽極下地層604と陰極605との直接の接触を阻止している。ある実施形態において、陽極下地層604は過剰な皺を生成せずに折り曲げることを容易にするように切り目付けされていてもよい。折り曲げる時には隔離体が穿孔されないように気をつける。折り曲げるテクニクによって陽極下地層604の板が生成され、これは陽電流コレクタとの優秀な電気的コンタクトとなる。陽極下地層の折り目は缶のビードのレベルである。逆極性デザインの場合、陰極は同じ位置であるが、陰極下地層の上の同様な折り曲げがないとビードの下の区域でのコンタクトは制限される。コンタクトの向上のため、ビードの下に板又は輪状体を加えることが必要かもしれない。この板は次いでコレクタのバネ又は適当なコンタクト機構に接触されてよい。 20 30

【0058】

電解質：

電解質は樹状突起の形成及び亜鉛電極内での物質のその他の形態での形成を制限するものでなくてはならない。この条件を満たしていると思われるものの一例は1993年6月1日にM. E isenber gに発行され本願に参照して合同される米国特許第5215836号に開示されている。更に、好適な電解質の例には以下のものがある：（1）水酸化物から酸への量論的超過をリットル当たり約2.5～11等量の範囲とする量のアルカリ又は水酸化土金属、（2）全溶液のリットル当たり約0.01～1等量の濃度範囲に対応する量の溶解性アルカリ又はフッ化アルカリ土金属、及び（3）ホウ素酸塩、ヒ素酸塩、及び/又はリン酸塩（例えば、ホウ酸カリウム、メタホウ酸カリウム、ホウ酸ナトリウム、メタホウ酸ナトリウム、及び/又は磷酸ナトリウム又はカリウム）を含むもの。特別なある一実施形態による電解質は、約4.5～10等量/リットルの間の水酸化カリウム、約2～6等量/リットルの間のホウ酸又はメタホウ酸ナトリウム、及び約0.01～1等量の間のフッ化カリウムから成るものである。高率の応用に特に好ましい電解質は約8.5等量/リットルの水酸化物、約4.5等量のホウ酸、及び約0.2等量のフッ化カリウムから成るものである。 40

【0059】

本発明は Eisenberg の特許に開示された電解質構成に限定されるものではない。一般論として、目的とする応用の為の標準条件を満たすものであれば、如何なる電解質構成であってもよい。高電力の応用が望まれる場合ならば、電解質は高い導電率でないといけない。サイクル寿命の長いことが望まれるなら、電解質は樹状突起の生成に抗するものでないといけない。本願に於いては、適当な隔離層と共にホウ酸塩及び / 或はフッ化物を使用して樹状突起の生成を減少し、それによって、丈夫で長寿命のセルが達成される。

【0060】

特別な実施形態による電解質構成は、約 3 - 5 等量 / リットルの間の余剰の水酸化物 (例えは KOH, NaOH, 及び / 或は LiOH) を含むものである。これは、陰極が酸化亜鉛を基にした電極であるとの仮定に基づくものである。亜鉛酸カルシウム電極の場合、別の電解質構成の方が適当かも知れない。亜鉛酸カルシウムに好適な電解質組成の一例は、KOH が重量で約 15 - 25 % で、LiOH が重量で約 0.5 - 5.0 % である。

【0061】

種々の実施例に於いて、電解質は液体やゲルから成るものであり得る。ゲルの電解質はオハイオ州 Cleveland の Noveon から入手可能な CARBOPOL (登録商標) のような増粘剤を含んでも良い。好ましい実施例によれば、活性電解質構成の一部をゲルとする。ある特殊な実施形態として、重量で電解質の約 5 - 25 % がゲル形体であり、ゲル構成が重量で約 1 - 2 % の CARBOPOL を含むものがある。

【0062】

場合によって、2006年2月1日に出願され、本願にあらゆる目的に対して参考して同合するものとする米国特許出願第 11 / 346861 号に記載されているように、電解質は比較的高濃度の磷酸塩イオンを含んでも良い。

【0063】

結論 :

ニッケル - 亜鉛バッテリセルのここに開示された従来例の極性デザインは、他のアルカリ性二次セルの対するニッケル - 亜鉛バッテリセルの利点を保持する一方、逆極性の種々の利点を有するものである。陰極と陰性端子との間の改善された電気的及び熱的コンタクトが、ジェリーロールを囲む隔離体の層の代わりに陰極をセル缶の内面に直接コンタクトさせることによって達成される。この隔離体の層を除去することにより、ジェリーロールの内部には電気化学的活性物質のために余分のスペースが確保可能となり、同じサイズのセルにして容量とエネルギーが増加される。

【0064】

陽極下地層を ビード のレベルで折り曲げることにより、逆極性デザインで要求される追加的ディスクや輪状体を必要とせずに優秀な電気的接続性が得られる。上記のように隔離体物質の使用量が減少すれば、バッテリセルのコストダウンとなる。

【0065】

最後に、従来例の極性デザインによって電解質の漏れの可能性が減少する。電解質は陰性通路に沿う傾向がある。逆極性デザインでは陰性通路が通気キャップに至り、ここで電解質は時間の経過と共に通気シールのまわりからしみ出る可能性がある。従来例の極性デザインでは陰性通路が電解質の逃げ出す可能性のある開口部へと導かれていません。

10

20

30

40

【図1】

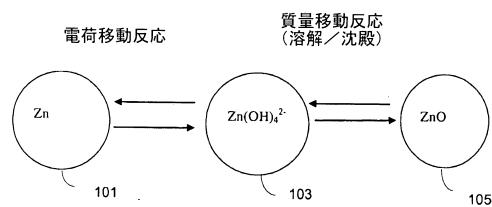


FIG. 1

【図2A】

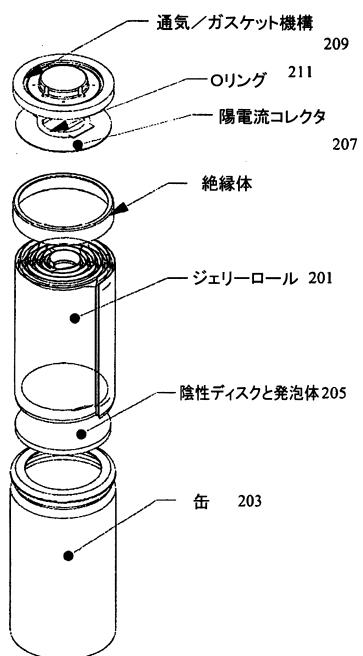


FIG. 2A

【図2B】

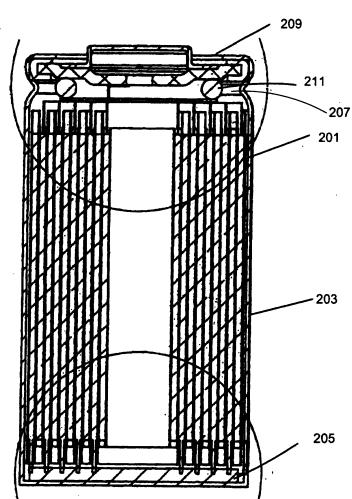


FIG. 2B

【図3A】

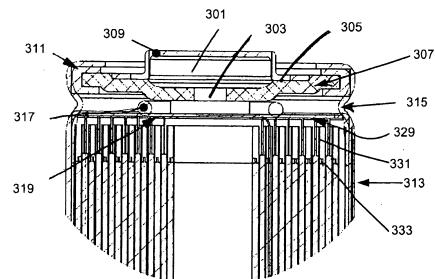


FIG. 3A

【図3B】

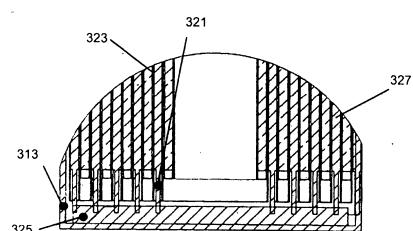


FIG. 3B

【図4】

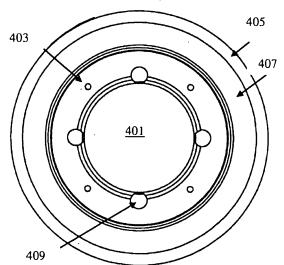


FIG. 4

【図5】

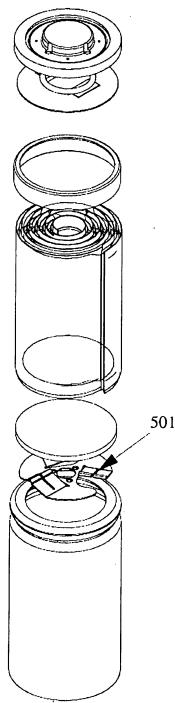


FIG. 5

【図6】

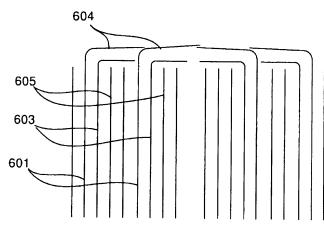


FIG. 6

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
H 01M 4/66 (2006.01)	H 01M 4/66 A
H 01M 4/80 (2006.01)	H 01M 4/80 C

(72)発明者 クルーガー・フランツ・ジョセフ
ドイツ連邦共和国 フランケンタール, デ- 6 7 2 2 7, ポーデルシュヴィングシュトラーセ, 4
3

(72)発明者 モハンタ・サマレシュ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 1 サン・ディエゴ, ウィンドワード・リッジ・ウェ
イ, 6 5 4 6

(72)発明者 クリントン・ショーン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 8 サン・ディエゴ, アベニダ・ペヌスト, 1 4 9 6
0, # 8 1

(72)発明者 リマノスキー・アーネスト・エム.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 1 9 4 5 レモン・グローブ, エングルウッド・ドライブ,
1 7 5 1

(72)発明者 チャオ・ジェイソン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 8 5 サスーン・シティ, パーキンズ・コート, 3 1 2

(72)発明者 マスケ・セシリ亞
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 3 1 サン・ディエゴ, カミニート・ドーハ, 9 7 1 6

(72)発明者 ファン・ツエン・ギャン
中華人民共和国 シエンチェン, フア・キャオ・チェン・ディストリクト, ハイ・ウン・ゲ・ビル
ディング, ルーム 1 2 エー

審査官 市川 篤

(56)参考文献 特開2 0 0 0 - 3 1 1 7 1 4 (JP, A)
特開2 0 0 4 - 2 8 1 2 2 6 (JP, A)
特開2 0 0 5 - 0 2 6 0 3 7 (JP, A)
特表平0 5 - 5 0 1 6 3 3 (JP, A)
特開2 0 0 1 - 2 5 6 9 5 4 (JP, A)
特表2 0 0 7 - 5 0 3 1 0 0 (JP, A)
特開平1 1 - 0 2 6 0 1 3 (JP, A)
特開2 0 0 6 - 0 1 2 8 4 5 (JP, A)
特開2 0 0 1 - 1 3 5 2 9 9 (JP, A)
国際公開第2 0 0 6 / 1 1 6 4 9 6 (WO, A 2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01M	1 0 / 0 0 - 1 0 / 0 5 8 7
H 01M	2 / 0 0 - 2 / 0 8
H 01M	2 / 2 0 - 2 / 3 4