

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4515770号  
(P4515770)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月21日(2010.5.21)

(51) Int.Cl.

H01M 2/08 (2006.01)

F I

H01M 2/08

Q

請求項の数 33 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-572111 (P2003-572111)  
 (86) (22) 出願日 平成15年1月29日(2003.1.29)  
 (65) 公表番号 特表2005-518651 (P2005-518651A)  
 (43) 公表日 平成17年6月23日(2005.6.23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/002614  
 (87) 国際公開番号 W02003/073532  
 (87) 国際公開日 平成15年9月4日(2003.9.4)  
 審査請求日 平成18年1月30日(2006.1.30)  
 (31) 優先権主張番号 10/079,678  
 (32) 優先日 平成14年2月20日(2002.2.20)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 397043422  
 エバレダイ バッテリ カンパニー イン  
 コーポレーテッド  
 アメリカ合衆国 ミズーリ州 63141  
 セントルイス メアリービル ユニバー  
 シテイ ドライブ 533  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100074228  
 弁理士 今城 俊夫  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気化学電池のためのシール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 開放端と閉鎖端と前記開放端と前記閉鎖端との間の側壁とを有し、セパレータと前記セパレータの両側に配置された電気化学的活性物質とを含む容器と、

(b) 単一の部品として形成され、頂面と底面と前記頂面及び前記底面に接触する周囲とを有し、前記容器の前記開放端に固定されたディスク形状のシール本体と、  
 を備え、

可撓性ダイアフラムが、前記頂面と前記底面との間に形成され、該頂面の中央から垂直に突出し、該頂面と該底面との間に開口部を定める中央に配置された突出部の周りに配置され、前記突出部は、通気可能なインターフェースにおいて前記可撓性ダイアフラムに当接し、1つ又はそれ以上の陥凹部が設けられていない外面を含む近位部分と、前記近位部分と同軸に位置合わせされ且つ該近位部分に当接し、少なくとも1つの陥凹部が内部に形成された外面を含む通気部分とを有し、前記通気部分の陥凹部が、該通気部分の前記外面に沿って塞がれていない圧力リリース経路を形成しており、

(c) 前記突出部の前記開口部を貫通して延び、前記電池内の電気化学的活性物質に接触するようになった電流コレクタと、

(d) 前記シール本体の可撓性ダイアフラムと前記電池の外部環境との間に配置された外側カバーと、

が設けられたことを特徴とする電気化学電池。

【請求項 2】

前記突出部が、前記通気部分と同軸に位置合わせされ、該通気部分に当接する遠位部分をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 3】

前記突出部の遠位部分の外径と少なくとも同じ大きさの内径を有する中央に配置された孔を含み、前記可撓性ダイアフラムと前記外側カバーとの間に配置された内側カバーをさらに備え、前記シール本体の遠位部分が、前記内側カバーの中央に配置された孔を通して突出していることを特徴とする請求項 2 に記載の電気化学電池。

【請求項 4】

前記内側カバー及び前記電流コレクタが、協働して前記遠位部分の一部を圧縮し、前記電流コレクタの外径が、該コレクタの挿入前の前記シール本体の開口部の内径を超えるように選択され、該コレクタに、これにより、該遠位部分の前記圧縮された部分にかかる接線方向の張力が与えられるようになったことを特徴とする請求項 3 に記載の電気化学電池。

10

【請求項 5】

前記遠位部分の外径が前記通気部分の外径より小さく、該通気部分の外径が前記近位部分の外径より小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の電気化学電池。

【請求項 6】

前記通気部分と前記遠位部分のインターフェースの前記突出部上に、肩部が形成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の電気化学電池。

【請求項 7】

20

前記通気可能なインターフェースが、少なくとも  $180^\circ$  の弧を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 8】

前記通気可能なインターフェースが、少なくとも  $270^\circ$  の弧を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 9】

前記通気可能なインターフェースが、円を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 10】

前記通気部分の陥凹部が、少なくとも  $1:1$  より大きく、 $6:1$  より小さい、幅と深さの比を有することを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

30

【請求項 11】

前記通気部分の陥凹部が、 $2:1$  より大きく、 $4:1$  より小さい幅と深さの比を有することを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 12】

前記通気部分の陥凹部が、弓形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 13】

前記通気部分の外面が、少なくとも 2 つの陥凹部を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

40

【請求項 14】

前記通気部分の外面が、少なくとも 4 つの陥凹部を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 15】

前記通気部分の外面が、少なくとも 6 つの陥凹部を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 16】

前記シール本体が、前記可撓性ダイアフラム内に形成され、前記突出部の近位部分に当接し、該シール本体の中央から該シール本体の周囲に向けて放射状に広がる線と位置合わせされ、該通気部分の前記少なくとも 2 つの陥凹部の間に配置された少なくとも 1 つのり

50

ブを備えることを特徴とする請求項 1 3 に記載の電気化学電池。

【請求項 1 7】

前記カバーが導電性であり、前記電流コレクタに接触することを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 1 8】

前記カバーが非導電性であることを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 1 9】

前記シール本体が、ナイロン、ポリプロピレン、及びポリスチレンからなる群から選択された材料を含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載の電気化学電池。

【請求項 2 0】

前記シール本体が、ナイロン、ポリプロピレン、及びポリスチレンからなる群から選択された材料からなることを特徴とする請求項 1 8 に記載の電気化学電池。

【請求項 2 1】

加圧容器に用いるための単一の部品として形成されたディスク形状のシール本体であって、

(a) 第 1 の面と、第 2 の面と、前記第 1 の面と前記第 2 の面との間に形成された可撓性ダイヤフラムと、

(b) 前記第 1 の面の中央から垂直に突出する中央に配置された突出部と、を備え、

前記ダイヤフラムが前記突出部の周りに配置され、該突出部は、通気可能なインターフェースにおいて該可撓性ダイヤフラムに当接し、1 つ又はそれ以上の陥凹部が設けられていない外面を含む近位部分と、前記近位部分と同軸に位置合わせされ、該近位部分に当接し、少なくとも 1 つの陥凹部が内部に形成された通気部分とを有し、前記通気部分の陥凹部は、該通気部分の外面に沿って塞がれていない経路を形成することを特徴とするシール本体。

【請求項 2 2】

前記破裂可能なインターフェースが、少なくとも  $180^\circ$  の弧を形成することを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 2 3】

前記破裂可能なインターフェースが、少なくとも  $270^\circ$  の弧を形成することを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 2 4】

前記破裂可能なインターフェースが、円を形成することを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 2 5】

前記通気部分の外面が、2 つ又はそれ以上の陥凹部を含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 2 6】

前記通気部分の外面が、4 つ又はそれ以上の陥凹部を含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 2 7】

前記通気部分の外面が、6 つ又はそれ以上の陥凹部を含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 2 8】

前記通気部分の陥凹部が、少なくとも 1 : 1 の幅と深さの比を有することを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 2 9】

前記通気部分の陥凹部が、少なくとも 2 : 1 の幅と深さの比を有することを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 3 0】

前記通気部分の陥凹部が、弓形状であることを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 3 1】

前記シール本体が、非導電性であることを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 3 2】

前記シール本体が、ナイロン、ポリプロピレン、及びポリスチレンからなる群から選択された材料を含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【請求項 3 3】

前記シール本体が、ナイロン、ポリプロピレン、及びポリスチレンからなる群から選択された材料からなることを特徴とする請求項 2 1 に記載のシール本体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、加圧容器のための通気可能なシールに関し、より具体的には、電気化学電池のための通気可能なシールに関する。

【背景技術】

【0002】

円筒形のアルカリ電気化学電池のような電気化学電池は、2つの電気化学的活性物質、及び水性の電解質を用いる。電気化学的活性物質は、典型的には、二酸化マンガン及び亜鉛である。これらの物質は、従来、電池製造工程中に電気化学的活性物質及び電解質を内部に挿入できるように、一端が開いた円筒形の細長い容器内に收容される。ディスク形状のエラストマー性のシール本体と、該シール本体の中心を通して突出する細長い金属製の電流コレクタとを組み込む閉鎖組立体が、容器の開放端を閉鎖する。シール本体は、通常、コレクタを囲むハブと、該シール本体の中央領域内に一体成形された薄いダイアフラムとを含む。ダイアフラムの機能は、内圧が高くなりすぎた時に破裂し、電池内から気体を解放することである。コレクタは、亜鉛と、電池の端部に配置された該電池の端子カバーの1つとの間に導電性の経路を提供する。

【0003】

電気化学バッテリーの製造業者は、バッテリーを動力源とする多種多様の装置における自社製品の性能を改善するように絶えず努めている。大部分のバッテリーは、従来の方法で用いられるが、ほんの一握りのバッテリーは、極端な状態又は誤用状態に曝される。誤用状態の1つは、バッテリーの直接短絡時に起こる。この状態は、アノードとカソードとの間に低抵抗の電気経路が確立される時に起こる。1つのシナリオにおいては、2つのDサイズ・バッテリーを含む懐中電灯のような装置内の接点ばねが、カソードに接触するバッテリーの鋼製容器の縁部と、アノードに電氣的に接触する負端子カバーとの間の隙間を不注意で架橋する際に直接短絡が起こる。このばねは、ニッケルめっきされた鋼のような高導電性材料でできており、これにより、アノードとカソードとの間に低抵抗の電氣的接続がもたらされる。直接短絡が確立するや否や、電池は、速やかに放電し始める。ほぼ61mmの高さ及び34mmの直径をもつDサイズ・バッテリーにおいては、20アンペアを超える電流も起こり得る。急速な放電中に電池内で起きる発熱化学反応のために、バッテリー全体が、70°Cを超える温度に達することがある。温度の上昇は、電池内の圧力を増大させる。バッテリーの温度上昇に加えて、放電中に起こる化学反応が、大量の水素ガスを速やかに発生させ、そのことにより電池内の圧力が実質的に増大される。水素ガスの生成及び温度上昇が同時に起こることにより、典型的にはナイロンで作られたエラストマー性シールが柔らかくなり、その構造的な剛性の一部が失われることになる。ナイロンの加熱及び内圧の増大の両方によって、シールの薄い通気可能な部分が伸長されることがある。その結果、柔らかくなり変形したシールが圧力の増大に応答して破裂する際に、気体の初期量が電池内から逃れることができるが、柔らかくなり破裂したシールが該シールのハブの平滑な外面に接触し、該ハブに対して再シールする際に、破裂したシールの裂け目を再シールすることがある。破裂したシールがハブに対して再シールし、電池が気体を生成し続ける場合には

10

20

30

40

50

、最終的には、電池のクリンプが解除されることになり、そこでは、シールと容器との間のクリンプ連結が壊れ、容器から閉鎖組立体が強制的に排出されることになる。

【 0 0 0 4 】

米国特許第 6 , 2 7 0 , 9 1 9 B 1 号に開示されるように、破裂したシール本体の再シールを防止するための従来の試みが、リブを含むようにシールの内側ディスク部分を修正する段階を含んでいた。リブは、破裂したシール本体の開口部を維持し、これにより、換気機構の再シールが防止されるように設計される。しかしながら、シールのダイアフラム内にリブを含ませることは大部分の電池の再シール防止に役立つが、リブが内部に組み込まれた幾つかの電池は、直接短絡中に発生した熱に曝された時に変形することがあり、該リブは、シールの破裂後に該シールの開口部を維持できなくなる。

10

【 0 0 0 5 】

米国特許第 6 , 3 1 2 , 8 5 0 B 1 号に開示されたシール設計においては、垂直方向の溝が、シール組立体の一部を形成する圧縮部材の表面に配置された。この溝は、通気孔が設けられたシールのダイアフラムの再シールを防止するように設計される。この溝は、気体を逃すことを可能にするチャネルを形成し、これにより、通気孔が設けられたダイアフラムの再シールが防止される。この実施形態は、通気孔が設けられたシールの再シールを防止するが、圧縮部材は、製造し、シール本体に組み立てなければならない余分の部品である。このことは、バッテリーのコストを増大させ、電池製造工程を複雑なものにする。さらに、圧縮部材が、電気化学的活性物質を収容するのに用いる方がより望ましい電池内の容積をとることになる。

20

【 0 0 0 6 】

したがって、電池内で最小量の容積をとり、通気孔が設けられた電気化学電池の再シールを確実に防止する、安価で製造が簡単なエラストマー性のシール本体への必要性が存在する。

【 発明の開示 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、加圧容器において破裂したシールが再シールすることを防止する、通気可能なシール本体を提供する。ディスク形状のシール本体が、第 1 の面と、第 2 の面と、これらの面の間に形成された可撓性ダイアフラムと、該第 1 の面から突出する突出部とを含む単一の部品として製造される。突出部は、近位部分と通気部分とを含む。通気可能なインターフェースにおいて可撓性ダイアフラムに当接する近位部分は、1 つ又はそれ以上の陥凹部が設けられていない外面を含む。近位部分と同軸に位置合わせされ、該近位部分に当接する通気部分が、少なくとも 1 つの陥凹部が内部に形成された外面を含む。通気部分の陥凹部は、該通気部分の外面に沿って、塞がれていない経路を形成する。

30

【 0 0 0 8 】

本発明はまた、開放端と閉鎖端とこれらの間の側壁とを備えた容器を有する電気化学電池をも提供する。この容器は、セパレータと、該セパレータの両側に配置された 2 つの電気化学的活性物質とを含む。単一の部品として形成されたディスク形状のシール本体が、容器の開放端に固定されている。このシール本体は、頂面と、底面と、該頂面及び該底面に接触する周囲とを有する。可撓性ダイアフラムが、これらの面の間に形成され、シール本体の頂面の中央から垂直に突出する、中央に配置された突出部の周りに配置される。突出部は、頂面と底面との間に開口部を定める。突出部は、通気可能なインターフェースにおいて可撓性ダイアフラムに当接する近位部分と、該近位部分と同軸に位置合わせされ、該近接部分に当接する通気部分とを有する。近位部分は、1 つ又はそれ以上の陥凹部が設けられていない外面を含む。通気部分は、少なくとも 1 つの陥凹部が内部に形成された外面を有する。通気部分の陥凹部は、該通気部分の外面に沿って、塞がれていない圧力リリース経路を形成する。電流コレクタは突出部の開口部を通して延び、電池内の電気化学的活性物質に接触する。カバーが、可撓性ダイアフラムと電池の外部環境との間に配置される。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

50

## 【 0 0 0 9 】

ここで図面、より具体的には図 1 を参照すると、従来のアルカリ電気化学電池 9 0 の断面が示される。電池の外部から始めると、電池の部品は、容器 1 0、該容器 1 0 の内面に隣接して配置された第 1 の電極 5 0、該第 1 の電極 5 0 の内面 5 6 に接触するセパレータ 2 0、該セパレータ 2 0 によって定められるキャビティの内に配置された第 2 の電極 6 0、及び該容器 1 0 に固定された閉鎖組立体 7 0 である。容器 1 0 は、開放端 1 2 と、閉鎖端 1 4 と、これらの間の側壁 1 6 とを有する。閉鎖端 1 4、側壁 1 6、及び閉鎖組立体 7 0 は、電池の電極が収容されるキャビティを定める。

## 【 0 0 1 0 】

本発明のシール本体が、図 2 に示される。このシール本体は、ナイロン、ポリスチレン、ポリプロピレン、又は他のプラスチック材料のような電氣的に非導電性の材料を射出成形することによって製造することができる。破裂可能な通気孔及び電流コレクタを収容するために中央に配置された開口部といった所望の特徴をシール本体に与えるように、金型が設計され、該シール本体を電気化学電池に用いるのに適したものにします。図 2 に示されるように、シール本体 1 0 0 は、第 1 の面 1 0 2 と第 2 の面 1 0 4 とシールの周囲を定める縁部 1 0 6 とを有するほぼディスク形状の部品である。第 1 の面 1 0 2 は、ここでは頂面と呼ぶこともできる。第 2 の面 1 0 4 は、ここでは底面と呼ぶこともできる。縁部 1 0 6 は、直立壁 1 0 8 を含む。シール本体 1 0 0 の中央領域 1 1 0 が、壁から内側に配置されている。この中央領域は、通気可能なインターフェース 1 2 6 に当接する可撓性ダイアフラム 1 1 2 を含む。通気可能なインターフェースは、シール本体の頂面の中央から垂直に突出する突出部 1 1 4 に接触する。この突出部は、ここではハブとしても知られている。壁 1 0 8 と可撓性ダイアフラム 1 1 2 との間に、中央領域 1 1 0 の非通気部分 1 1 6 が配置されている。この非通気部分は、ハブ 1 1 4 を囲む可撓性ダイアフラム 1 1 2 より厚い。

## 【 0 0 1 1 】

シールが製造される際に、シール自体と同様にハブの全ての部分が単一の部品として形成されたとしても、一般に、図 2 の突出部 1 1 4 を 3 つの別個の部分からなるものとして説明することができる。通気可能なインターフェース 1 2 6 に当接する、ハブ 1 1 4 の一部は、ここでは近位部分 1 1 5 として知られている。近位部分の外径は、該近位部分の高さ全体にわたって一定である。近位部分の頂部は、ハブの通気部分 1 1 7 に当接しているように見える。通気部分 1 1 7 の最大外径は、近位部分 1 1 5 の外径に等しいか、又はこれより僅かに小さい。通気部分 1 1 7 は、シール本体のための圧力リリース用陥凹部として機能する 1 つ又はそれ以上の陥凹部 1 2 8、1 3 0、1 3 2、及び 1 3 8 を含む。好ましい実施形態においては、陥凹部は、弓形状である。陥凹部の幅と該陥凹部の深さの比は、1 : 1 より大きく、6 : 1 より小さくすべきである。幅と深さの比は、2 : 1 より大きく、4 : 1 より小さいことが好ましい。この比が約 3 : 1 であることがより好ましい。必要に応じて、陥凹部を、矩形、半円形、又は楕円形のような形状にすることができる。陥凹部の間には、通気部分 1 1 7 の外方に湾曲した延長部 1 4 0 がある。この延長部 1 4 0 が、陥凹部を互いから分離する。通気部分の頂部は、ここでは遠位部分 1 1 9 として知られるハブの第 3 の部分の底部に当接する第 1 の肩部 1 4 2 を形成する。遠位部分 1 1 9 の外径は、近位部分 1 1 5 の外径に等しいか又はこれより小さい通気部分 1 1 7 の外径よりも小さい。遠位部分 1 1 9 の外面には、通気部分 1 1 7 を特徴付ける陥凹部が設けられていない。遠位部分 1 1 9 の端部は、ハブ 1 1 4 の端部に第 2 の肩部 1 2 0 を形成する。遠位部分 1 1 9、通気部分 1 1 7、及び近位部分 1 1 5 の内面は、シール本体 1 0 0 を貫通する開口部 1 2 2 を定める。

## 【 0 0 1 2 】

ここで、突出部の近位部分、通気部分、及び遠位部分の機能を説明する。近位部分 1 1 5 は、可撓性ダイアフラム 1 1 2 と共に通気可能なインターフェース 1 2 6 を形成する。このインターフェースは、電池の内圧が所定の値に達した時に破裂するように設計される。通気可能なインターフェース 1 2 6 は、シール本体の通気時に迅速に破れることが好ま

10

20

30

40

50

しい。通気を予測可能かつ迅速なものにするために、近位部分 115 及び可撓性ダイアフラム 112 は、近位部分の周りに均一の厚さを有する弧形状の通気可能なインターフェース 126 を形成する。薄い通気可能なインターフェースに当接する座金形状の近位部分を有することによって、この弧が達成される。この弧は、少なくとも 180° であることが好ましく、より好ましくは 270° であり、最も好ましくは円である。近位部分の高さは、通気部分内の 1 つ又はそれ以上の陥凹部が、インターフェース 126 における引き裂きを妨げないことを保証するように選択しなければならない。

#### 【0013】

通気部分の重要な機能は、気体が電池内から解放される時に、閉じ込められた気体の圧力リリース用経路として働く 1 つ又はそれ以上の陥凹部を提供することである。陥凹部の長さ、幅、及び高さは、シール本体の成型性のような要因に適合するように変えることができるが、幅と深さの比がほぼ 3 : 1 である陥凹部が好ましい。シール本体を形成するのに用いられる金型に弧を組み込むことは容易なので、弓形状の陥凹部が特に好ましい。さらに、弓形状の陥凹部は、シール本体を均一に製造するのを助ける。陥凹部の高さは、気体が電池の環境に漏れることを可能にするのに十分なものでなければならない。

#### 【0014】

遠位部分 119 の主要な機能は、電流コレクタ 276 と内側カバー 150 (図 5 を参照されたい) との間に漏れ防止用インターフェースを提供することである。コレクタと内側カバーとの間のインターフェースは、電解質がコレクタの表面に沿って漏れることによって電池から出ていくのを止めることができなければならない。このことは、シール本体 100 の開口部 122 の内径より大きい外径を有するコレクタを用いて、該コレクタと該シール本体との間に締め込みを確立することによって達成される。コレクタとカバーとの間の遠位部分を均一に圧縮するために、これらの 2 つの部分の間の遠位部分の厚さを均一にしなければならない。したがって、通気部分の特徴付ける 1 つ又はそれ以上の陥凹部は、該陥凹部が突出部 114 の遠位部分 119 におけるシール本体の圧縮を妨げないように、該遠位部分の下で終端しなければならない。

#### 【0015】

図 2 に示されるように、1 つ又はそれ以上のリブ 148 を、可撓性ダイアフラム 112 の頂面に組み込むことができる。各々のリブ 148 の一端が、近位部分 115 の外面に当接する。各々のリブは、シール本体 100 の頂面 102 内に一体形成され、該シール本体 100 の中心から該シール本体の周囲に向けて放射状に広がる線に沿って配置される。ハブの近位部分に当接する各々の 148 の端部は、概ね、ハブ 114 の通気部分 117 の陥凹部の間に配置されている。リブ 148 は、可撓性ダイアフラム 112 が、内側カバー 150 の内面に対して再シールするのを防止するように意図される。リブは、裂けた可撓性ダイアフラムの一部が上方に移動し、電池内に閉じ込められた気体の逃げ経路を遮断するのを防止するので、破裂したシール本体は再シールせず、電池が再び加圧された状態になることを可能にする。

#### 【0016】

図 3 に示されるのは、本発明の別の実施形態である。シール本体 101 は、ディスク形状であり、第 1 の面 102 と第 2 の面 104 と周囲 106 とを有する単一の部品として形成される。可撓性ダイアフラム 112 が、第 1 の面と第 2 の面との間に形成される。突出部 114 が、第 1 の面 102 から突出し、通気可能なインターフェース 126 において可撓性ダイアフラム 112 に当接する。突出部 114 は、近位部分 115 と通気部分 117 とを含む。近位部分 115 の表面には、如何なる溝、陥凹部、又はチャネルもない。対照的に、通気部分 117 の表面は、少なくとも 1 つの陥凹部を含む。図 3 に示されるように、ハブは、幾つかの陥凹部 128、130、132、及び 138 を有することができる。陥凹部の数を変えて、シールのハブの外径、高温におけるシール材料の弾性、及びシールが通気するように設計された圧力といった、シールの物理的パラメータの違いに適合させることができる。ハブは、2 つ、4 つ、又は 6 つの陥凹部を有することが好ましい。いずれか 2 つの隣接する陥凹部の間にあるのは、外方に湾曲した部分 140 である。この外方

10

20

30

40

50

に湾曲した部分は、ここではリリース経路とも呼ばれる個々の陥凹部を互いから分離する。

【 0 0 1 7 】

図 4 は、図 2 のシールの断面を示す。突出部 1 1 4 は、近位部分 1 1 5、通気部分 1 1 7、及び遠位部分 1 1 9 を含む。近位部分 1 1 5 は、通気可能なインターフェース 1 2 6 において可撓性ダイアフラム 1 1 2 に当接する。近位部分 1 1 5 の表面には、如何なる溝又は陥凹部もない。通気部分 1 1 7 は、陥凹部 1 3 0、及び外方に湾曲した部分 1 4 0 (図示せず) を有する。近位部分 1 1 5 及び通気部分 1 1 7 と同軸に位置合わせされた遠位部分 1 1 9 は、該通気部分 1 1 7 に隣接する。突出部 1 1 4 の自由端は、肩部 1 2 0 で終端する。シール本体の中央に配置された開口部 1 2 2 は、頂面 1 0 2 と底面 1 0 4 との間  
10  
の通路を定める。周囲 1 0 6 が、壁 1 0 8 によって定められる。レッジ 1 5 2 が、壁 1 0 8 に当接する。リブ 1 4 8 が、可撓性ダイアフラム 1 1 2 の表面から延びる。

【 0 0 1 8 】

本発明の電気化学電池 2 0 0 の部分断面図が、図 5 に示される。この電池は、開放端 2 1 2 を有する容器 2 1 0 を含む。第 1 の電極 2 5 0、第 2 の電極 2 6 0、セパレータ 2 2 0、及びある量の水性アルカリ電解質が、容器内に配置される。閉鎖組立体 2 7 0 が、容器の開放端に固定されている。この組立体は、通気可能なインターフェース 1 2 6 において可撓性ダイアフラム 1 1 2 に隣接する近位部分 1 1 5 と、該近位部分 1 1 5 に当接し、陥凹部 1 3 0 及び 1 3 2 を含む通気部分 1 1 7 と、該通気部分 1 1 7 と同軸であり、該通気部分 1 1 7 に隣接する遠位部分 1 1 9 とを含むシール本体 1 0 0 を備える。閉鎖組立体  
20  
はまた、シール本体 1 0 0 の開口部 1 2 2 を貫通して突出する中央に配置された電流コレクタ 2 7 6 と、内側カバー 1 5 0 とを含む。電流コレクタは、真鍮のような導電性材料でできた細長いロッドである。コレクタの一端は、第 2 の電極 2 6 0 に接触し、該コレクタの反対端は、シール本体 1 0 0 の頂面 1 0 2 を通って突出し、電池の端子カバー 1 5 8 の一方に接触する。内側カバー 1 5 0 は、シール本体 1 0 0 の頂面 1 0 2 の上に配置される。カバー 1 5 0 の周囲は、シールのレッジ 1 5 2 に接触する。カバー 1 5 0 の中央は、開口部 1 5 4 を定める。カバー開口部 1 5 4 の内径は、ハブの通気部分 1 1 7 の外径より小さく、該ハブの遠位部分 1 1 9 の外径より大きい。コレクタ 2 7 6 の外径、開口部 1 1 2 の内径、及び遠位部分 1 1 9 の厚さは、該コレクタ 2 7 6 がシール本体 1 0 0 の開口部 1 2 2 に挿入された後に、遠位部分 1 1 9 の一部が該コレクタ 2 7 6 によってカバー 1 5 0  
30  
に対して外方に押し付けられ、これにより該シール本体の遠位部分に接線方向の張力が与えられ、該コレクタ 2 7 6 と該遠位部分 1 1 9 との間並びに該遠位部分 1 1 9 と該カバー 1 5 0 との間に締め込みがもたらされるように選択される。締め込みをもたらす目的は、電解質がコレクタ 2 7 6 とハブ 1 1 4 のインターフェースに沿って漏れるのを防止することである。コレクタ 2 7 6 と内側カバー 1 5 0 との間の遠位部分 1 1 9 を均一に圧縮しなければならないので、ハブの通気部分 1 1 7 内に配置された圧力リリース用陥凹部は、遠位部分内に延びることができない。カバー 1 5 0 の第 2 の開口部 1 5 6 が、シールの裂け目を通して逃れる気体が、シール本体の頂面 1 0 2 及びカバー 1 5 0 によって定められる空間から漏れることを可能にする。端子カバー 1 5 8 の開口部 1 6 0 は、開口部 1 5 6 を通過した気体が、該端子カバーを超えて電池の外部環境に移動することを可能にする  
40  
。閉鎖組立体 2 7 0 の上に配置された端子カバー 1 5 8 は、電流コレクタ 2 7 6 と電氣的に接触する。

【 0 0 1 9 】

ここではカソードとしても知られる第 1 の電極 2 5 0 は、容器 2 5 0 の内面に接触し、中央に配置されたキャビティを定める。第 1 の電極 2 5 0 は、二酸化マンガ、黒鉛、及び水酸化カリウムを含む水溶液の混合物である。ある量の混合物を開放型の容器内に配置し、次にラムを用いて、該混合物を、容器の側壁と同軸のキャビティを定める中実の管形状に成形することによって、電極が形成される。第 1 の電極 2 5 0 は、レッジ 2 5 2 及び内面 2 5 6 を有する。カソードを容器内に成形する代わりに方法として、二酸化マンガを含む混合物から複数のリングを前もって成形し、次にこれらのリングを容器に挿入し、  
50



管形状の第1の電極を形成することによって、カソードを形成することができる。

【0020】

第2の電極260は、水性アルカリ電解質、亜鉛粉末、及び架橋型ポリアクリル酸のようなゲル化剤でできた均質的な混合物である。水性アルカリ電解質は、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、又はその混合物のようなアルカリ金属水酸化物を含む。水酸化カリウムが好ましいものである。本発明の電池に用いるのに適したゲル化剤は、米国オハイオ州クリーブランド所在のB.F. Goodrich社のPerformance Material部門から入手可能な、Carbopol 940（登録商標）といった、架橋型ポリアクリル酸とすることができる。カルボキシメチルセルロース、ポリアクリルアミド、及びポリアクリル酸ナトリウムは、アルカリ電解質溶液に用いるのに適した他のゲル化剤の例である。亜鉛粉末は、純亜鉛、又はインジウム、鉛、ビスマス、リチウム、カルシウム、及びアルミニウムからなる群から選択された金属の1つ又はそれ以上の適量を含む合金としてもよい。適切なアノード混合物は、67重量パーセントの亜鉛粉末と、0.50重量パーセントのゲル化剤と、40重量パーセントの水酸化カリウムを有する32.5重量パーセントのアルカリ電解質とを含む。亜鉛の量は、アノードの63重量パーセントから70重量パーセントまでの範囲にわたることができる。ガス発生抑制剤、有機又は無機防錆剤、結合剤又は界面活性剤といった他の成分を、上に列挙した成分に任意に付加することもできる。ガス発生抑制剤又は防錆剤の例は、インジウム塩（水酸化インジウムなど）、ペルフルオロアルキル・アンモニウム塩、アルカリ金属硫化物などを含むことができる。界面活性剤の例は、ポリエチレン酸化物、ポリエチレン・アルキルエーテル、ペルフルオロアルキル化合物などを含むことができる。第2の電極は、上述の成分をリボン・ブレンダ又はドラム・ミキサの中で化合し、次にその混合物を湿式スラリーの状態にすることによって製造することができる。

【0021】

本発明の電池に用いるのに適した電解質は、37重量パーセントの水酸化カリウム水溶液である。電解質は、ある量の流体の電解質を、第1の電極によって定められるキャビティ内に配置することによって組み込むことができる。ゲル化媒体が、第2の電極を製造するのに用いられる工程中に水酸化カリウム水溶液を吸収するのを可能にすることによって、電解質を電池内に導入することもできる。電解質が第1の電極250、第2の電極260、及びセパレータ220と接触している場合には、該電解質を電池に組み込むのに用いられる方法は重要ではない。

【0022】

セパレータ220は、不織繊維でできたコイル状のフィルムである。セパレータは、第1の電極250の内面256の周りに配置される。セパレータの機能の1つは、第1の電極と第2の電極のインターフェースにおける障壁を提供することである。この障壁は、電氣的に絶縁であり、イオン透過性でなければならない。

【0023】

上記の説明は、好ましい実施形態の説明でしかないと考えられる。当業者及び本発明の実施者又は使用者であれば、本発明の修正を思い付くであろう。したがって、図に示され上述された実施形態は、単に例示のためのものであり、本発明の範囲を限定するものではなく、均等の原則を含む特許法の原理に従って解釈される際に、添付の特許請求の範囲によって定められる本発明の範囲を限定するように意図されるものではないことが理解される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】従来の円筒形アルカリ電気化学電池の断面図である。

【図2】本発明によるシールの斜視図である。

【図3】本発明による別のシールの斜視図である。

【図4】図2に示されるシールの断面図である。

【図5】本発明の電気化学電池の部分断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1】

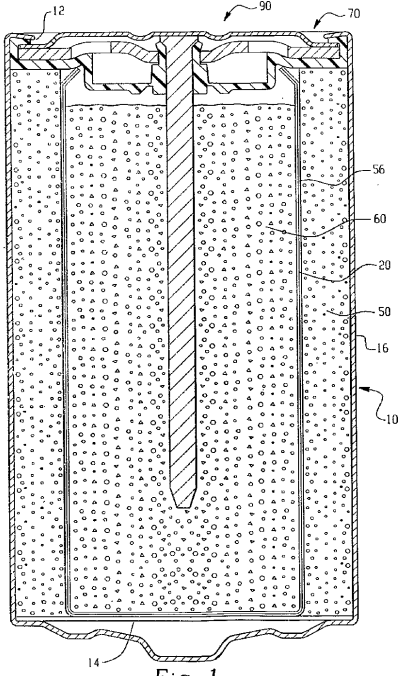


Fig. 1  
PRIOR ART

【図 2】

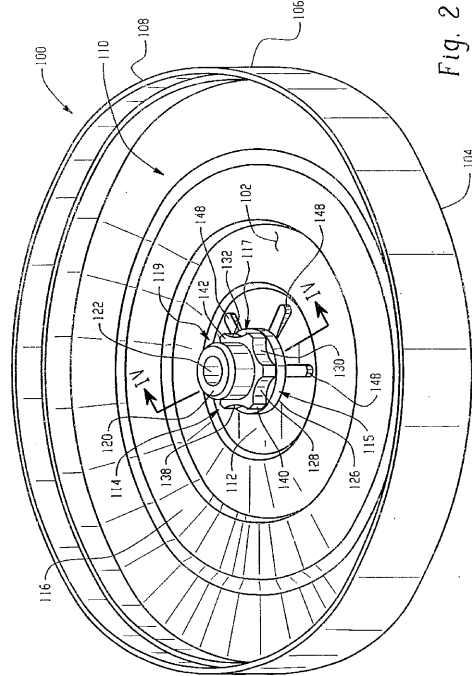


Fig. 2

【図 3】

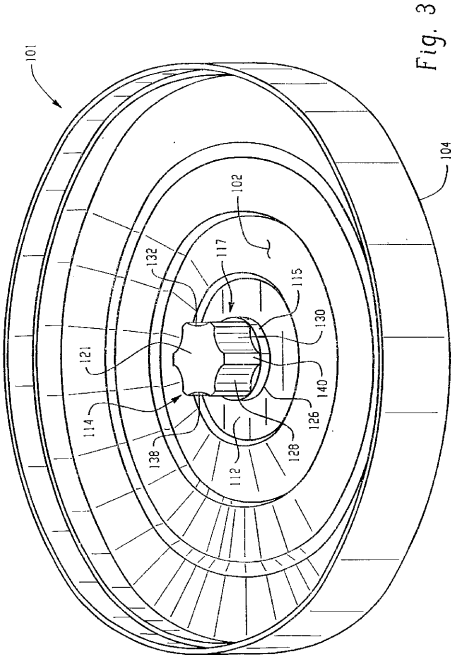


Fig. 3

【図 4】

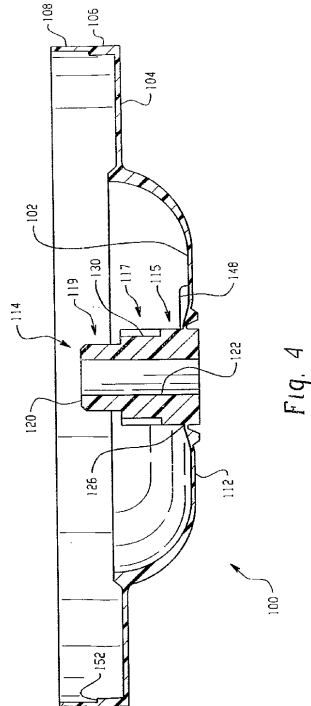


Fig. 4

【図 5】

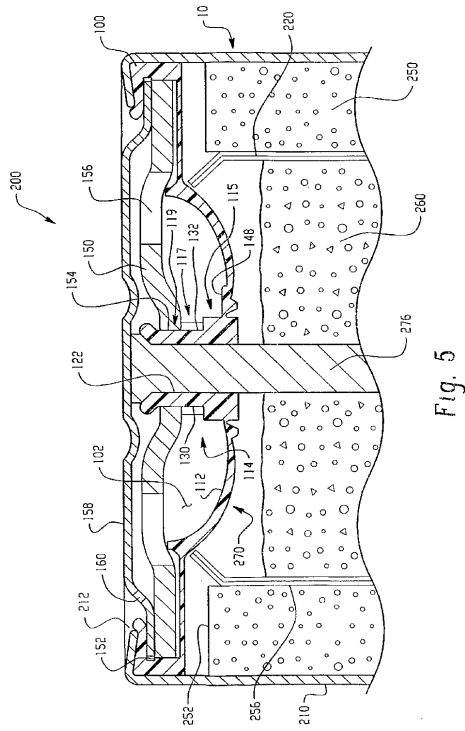


Fig. 5

---

フロントページの続き

(72)発明者 ステック ウィリアム マイケル  
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 4 2 ブルック パーク ブルックヘイヴン アベニュー  
1 3 7 6 8

審査官 後谷 陽一

(56)参考文献 特開2 0 0 0 - 1 9 5 4 7 8 ( J P , A )  
国際公開第0 1 / 0 2 0 6 9 3 ( W O , A 1 )  
特開昭6 1 - 1 3 3 5 5 2 ( J P , A )  
国際公開第0 0 / 0 6 5 6 7 5 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H01M 2/08