

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-538514

(P2005-538514A)

(43) 公表日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl.⁷
H01M 12/06

F I

H01M 12/06

B

テーマコード(参考)

5H032

H01M 12/06

A

H01M 12/06

C

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2004-534691 (P2004-534691)
 (86) (22) 出願日 平成15年9月5日(2003.9.5)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年3月7日(2005.3.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/027947
 (87) 国際公開番号 W02004/023582
 (87) 国際公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)
 (31) 優先権主張番号 10/236, 106
 (32) 優先日 平成14年9月6日(2002.9.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

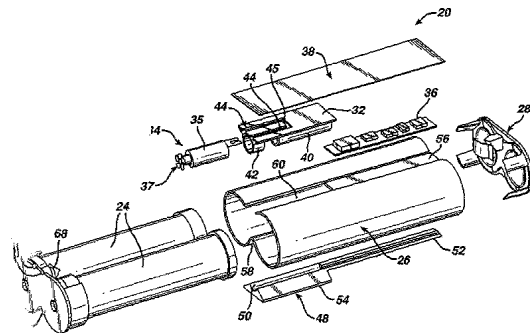
(71) 出願人 593093249
 ザ ジレット カンパニー
 アメリカ合衆国 02199 マサチュー
 セッツ州, ボストン, プルデンシャル
 タワー ビルディング、(番地なし)
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100096895
 弁理士 岡田 淳平
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気化学セルおよびシステム

(57) 【要約】

電気化学セルおよび電気化学セルシステムが、開示される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気化学セルシステムであって、

空気流入路および空気流出路を備えたカートリッジであり、使用中に、空気が、前記空気流出路を通して流れる空気とは実質的に反対方向に、前記空気流入路を通して流れる、前記カートリッジと、

空気を前記空気流入路および前記空気流出路を通して移動させるように構成された前記カートリッジ内に存在するエアムーバーと、

を備えた電気化学セルシステム。

【請求項 2】

前記空気流入路が、空気流入口を備え、前記空気流出路が、空気流出口を備え、前記空気流入口および前記空気流出口が、前記カートリッジの同一の端部に配置された、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記空気流入路および前記空気流出路が、前記カートリッジの両側に配置された、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記空気流出路が、実質的に、前記カートリッジの全長にわたって延びる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記空気流出路が、その長手方向に沿って異なる断面積を有する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記エアムーバーがファンを備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

制御回路が、選択されたしきい値電流において前記エアムーバーを作動させる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記カートリッジが、着脱可能な金属空気セルを収容するように構成された、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記カートリッジ内に金属空気セルをさらに備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記金属空気セルが、第 1 の端部および第 2 の端部を有し、前記エアムーバーが、前記金属空気セルの前記端部間に配置された、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記金属空気セルが、第 1 の端部および第 2 の端部を有し、空気の流れが、前記金属空気セルの前記端部を越えて流ることがない、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記エアムーバーが、前記金属空気セルから約 4 mm 未満だけ離れている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記エアムーバーが、前記金属空気セルから約 3 mm 未満だけ離れている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記金属空気セルが、前記金属空気セルの長手方向に沿って様々に異なる透過抵抗を有するポリマー層を備えた、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記透過抵抗が、前記空気流入路からの距離に応じて変化する、請求項 14 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

空気の流れが、システム内を再循環しない、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 17】

前記エアムーバーの動作を制御するように構成された制御回路を前記カートリッジ内にさらに備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記金属空気セルが、前記金属空気セルの一部を取り巻くポリマー層を備え、前記ポリマー層が、前記金属空気セルの外側部分を規定する、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記ポリマー層が、ポリプロピレンおよび Mylar (登録商標) からなるグループから選択された材料からなる、請求項 18 に記載のシステム。 10

【請求項 20】

使用中に、空気が、まず最初に、前記金属空気セルの前記端部間の部分において、前記金属空気セルと接触する、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 21】

複数の金属空気セルを前記カートリッジ内にさらに備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 22】

前記カートリッジが、電子装置の電池室にぴったりと嵌り込むような寸法を有する、請求項 1 に記載のシステム。 20

【請求項 23】

前記電池室が、複数の電池を収容するような寸法を有する、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 24】

前記カートリッジが、ハウジングを備え、使用中に、空気が、前記ハウジングの端部間において、前記ハウジング内へ案内される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記カートリッジが、ハウジングを備え、前記空気流出路の一部が、前記ハウジングの外部にある、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 26】

電気化学セルシステムであって、
第 1 の端部およびそれに向かい合った第 2 の端部を備えたカートリッジであり、前記カートリッジが、空気流入口と空気流出口とを同一の端部にさらに備えた、前記カートリッジと、 30

前記カートリッジ内に存在するエアムーバーであり、前記エアムーバーが、空気を前記空気流入口から前記空気流出口へ移動させるように構成された、前記エアムーバーと、
を備えた電気化学セルシステム。

【請求項 27】

前記カートリッジが、着脱可能な金属空気セルを収容するように構成された請求項 26 に記載のシステム。 40

【請求項 28】

前記カートリッジが、前記空気流入口を含む流路を備え、前記流路が、実質的に、前記カートリッジの全長にわたって延びる、請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 29】

前記カートリッジが、ハウジングを備え、前記流路の一部が、前記ハウジングの外部にある、請求項 28 に記載のシステム。

【請求項 30】

前記カートリッジが、ハウジングを備え、前記空気流入口および前記空気流出口が、前記ハウジングの外部にある、請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 31】

前記エアムーバーが、モーターおよび羽根車を備えた、請求項 2 6 に記載のシステム。

【請求項 3 2】

前記エアムーバーの動作を制御するように構成された制御回路を前記カートリッジ内にさらに備えた、請求項 2 6 に記載のシステム。

【請求項 3 3】

前記カートリッジ内に金属空気セルをさらに備えた、請求項 2 6 に記載のシステム。

【請求項 3 4】

前記金属空気セルが、前記金属空気セルの長手方向に沿って様々に異なる透過抵抗を有するポリマー層を備えた、請求項 3 3 に記載のシステム。

【請求項 3 5】

前記透過抵抗が、前記空気流入路からの距離に応じて変化する、請求項 3 4 に記載のシステム。

【請求項 3 6】

前記金属空気セルが、第 1 の端部および第 2 の端部を有し、前記エアムーバーが、前記金属空気セルの前記端部間に配置された、請求項 3 3 に記載のシステム。

【請求項 3 7】

前記金属空気セルが、第 1 の端部および第 2 の端部を有し、空気の流れが、前記金属空気セルの前記端部を越えて流ることがない、請求項 3 3 に記載のシステム。

【請求項 3 8】

前記エアムーバーが、前記金属空気セルから約 4 mm 未満だけ離れている、請求項 3 3 に記載のシステム。

【請求項 3 9】

前記エアムーバーが、前記金属空気セルから約 3 mm 未満だけ離れている、請求項 3 3 に記載のシステム。

【請求項 4 0】

空気の流れが、システム内を再循環しない、請求項 2 6 に記載のシステム。

【請求項 4 1】

複数の金属空気セルを前記カートリッジ内にさらに備えた、請求項 2 6 に記載のシステム。

【請求項 4 2】

前記カートリッジが、電子装置の電池室にぴったりと嵌り込むような寸法を有する、請求項 2 6 に記載のシステム。

【請求項 4 3】

前記電池室が、複数の電池を収容するような寸法を有する、請求項 4 2 に記載のシステム。

【請求項 4 4】

電気化学セルシステムであって、

内容積を有するカートリッジと、

前記カートリッジ内に着脱可能に配置された 2 つの金属空気セルと、を備え、

前記金属空気セルが、前記カートリッジの内容積の少なくとも 5 0 % を占める、

電気化学セルシステム。

【請求項 4 5】

前記金属空気セルが、前記カートリッジの内容積の少なくとも 6 0 % を占める、請求項 4 4 に記載のシステム。

【請求項 4 6】

電気化学セルシステムであって、

内容積を有するカートリッジと、

前記カートリッジ内に存在するエアムーバーと、

前記カートリッジ内に存在する制御回路と、を備え、

前記エアムーバーおよび前記制御回路が、前記カートリッジの内容積の約 2 % 未満を占

10

20

30

40

50

める、

電気化学セルシステム。

【請求項 47】

前記エアムーバークおよび前記制御回路が、前記カートリッジの内容積の約 1.6%未満を占める、請求項 46 に記載のシステム。

【請求項 48】

電気化学セルシステムであって、

カートリッジと、

前記カートリッジ内に着脱可能に配置された 2 つの金属空気セルと、を備え、

前記システムが、約 400 Wh/L よりも大きいエネルギー密度を有する、

電気化学セルシステム。

10

【請求項 49】

前記システムが、約 420 Wh/L よりも大きいエネルギー密度を有する、請求項 48 に記載のシステム。

【請求項 50】

電気化学セルシステムであって、

カートリッジと、

前記カートリッジ内に着脱可能に配置された 2 つの金属空気セルと、を備え、

前記システムが、約 5.4 Ah/セルよりも大きい容量を有する、

電気化学セルシステム。

20

【請求項 51】

前記システムが、約 5.6 Ah/セルよりも大きい容量を有する、請求項 50 に記載のシステム。

【請求項 52】

前記システムが、約 5.8 Ah/セルよりも大きい容量を有する、請求項 50 に記載のシステム。

【請求項 53】

金属空気セルであって、

アノードと、

ポリマー層を貫通する開口を有する前記ポリマー層と、

前記アノードと前記ポリマー層との間に存在するセパレータと、

前記セパレータと前記ポリマー層との間に存在するカソードと、

を備えた金属空気セル。

30

【請求項 54】

前記ポリマー層がメッシュである、請求項 53 に記載の金属空気セル。

【請求項 55】

前記ポリマー層が、弾性のある管状スリーブである、請求項 53 に記載の金属空気セル

。

【請求項 56】

吸取紙層を前記カソードと前記ポリマー層との間にさらに備えた、請求項 53 に記載の金属空気セル。

40

【請求項 57】

電気化学セルシステムであって、

前記電気化学セルシステムが、

ハウジングと、

前記ハウジング内に存在する金属空気セルと、

前記ハウジング内に存在するエアムーバークと、を備え、

前記金属空気セルが、

アノードと、

ポリマー層を貫通する開口を有する前記ポリマー層と、

50

前記アノードと前記ポリマー層との間に存在するセパレータと、
前記セパレータと前記ポリマー層との間に存在するカソードと、を備えた、
電気化学セルシステム。

【請求項 58】

金属空気セルであって、
アノードと、
お互いに噛み合う向かい合った縁を有する外側層と、
前記アノードと前記外側層との間に存在するセパレータと、
前記セパレータと前記外側層との間に存在するカソードと、
を備えた金属空気セル。

10

【請求項 59】

前記外側層の一方の縁が蟻継ぎとして構成された、請求項 58 に記載の金属空気セル。

【請求項 60】

前記外側層が金属からなる、請求項 58 に記載の金属空気セル。

【請求項 61】

前記外側層が、ポリマーからなる、請求項 58 に記載の金属空気セル。

【請求項 62】

前記外側層が空気流入開口を備えた、請求項 58 に記載の金属空気セル。

【請求項 63】

前記外側層がスリットを備えた、請求項 58 に記載の金属空気セル。

20

【請求項 64】

吸取紙層を前記外側層と前記カソードとの間にさらに備えた、請求項 58 に記載の金属空気セル。

【請求項 65】

ポリマー層を前記外側層と前記カソードとの間にさらに備えた、請求項 58 に記載の金属空気セル。

【請求項 66】

電気化学セルシステムであって、
前記電気化学セルシステムが、
ハウジングと、
前記ハウジング内に存在する金属空気セルと、
前記ハウジング内に存在するエアムーバーと、を備え、
前記金属空気セルが、
アノードと、
お互いに噛み合う向かい合った縁を有する外側層と、
前記アノードと前記外側層との間に存在するセパレータと、
前記セパレータと前記外側層との間に存在するカソードと、を備えた、
電気化学セルシステム。

30

【請求項 67】

金属空気セルであって、
カソード集電体と、
カソード端子から半径方向に延びる一体化された部分を有する前記カソード端子であり、
前記一体化された部分が、前記カソード集電体に取り付けられた、前記カソード端子と、
を備えた金属空気セル。

40

【請求項 68】

前記カソード端子が、前記カソード端子から半径方向に延びる複数の個々の一体化された部分を備え、前記複数の一体化された部分が、前記カソード集電体に取り付けられた、
請求項 67 に記載の金属空気セル。

【請求項 69】

50

前記複数の一体化された部分が、前記カソード端子を中心にして等しい間隔を置いて配置された、請求項 6 7 に記載の金属空気セル。

【請求項 7 0】

前記カソード集電体が、前記一体化された部分に溶接された、請求項 6 7 に記載の金属空気セル。

【請求項 7 1】

前記カソード端子の一部を取り巻くポリマーシールをさらに備えた、請求項 6 7 に記載の金属空気セル。

【請求項 7 2】

電気化学セルシステムであって、
前記電気化学セルシステムが、
ハウジングと、
前記ハウジング内に存在する金属空気セルと、
前記ハウジング内に存在するエアムーバーと、を備え、
前記金属空気セルが、
カソード集電体と、
カソード端子から半径方向に延びる一体化された部分を有する前記カソード端子であり、
前記一体化された部分が、前記カソード集電体に取り付けられた、前記カソード端子と、
を備えた、
電気化学セルシステム。

10

20

【請求項 7 3】

電気化学セルシステムを動作させる方法であって、
カートリッジの空気流入路を介して空気を第 1 の方向へ案内するステップと、
前記カートリッジの空気流出路を介して空気を第 1 の方向と反対の第 2 の方向へ案内するステップと、を備え、
空気が、前記カートリッジ内に存在するエアムーバーによって、前記空気流入路および前記空気流出路を介して案内される、
方法。

【請求項 7 4】

前記カートリッジ内に存在する金属空気セルを、前記金属空気セルの端部間の部分において、空気と接触させるステップをさらに備えた、請求項 7 3 に記載の方法。

30

【請求項 7 5】

前記金属空気セルを第 2 の金属空気セルと交換するステップをさらに備えた、請求項 7 4 に記載の方法。

【請求項 7 6】

予め選択されたしきい値電流に基づいて、前記エアムーバーを作動させるステップをさらに備えた、請求項 7 3 に記載の方法。

【請求項 7 7】

電気化学セルシステムを動作させる方法であって、
カートリッジの一方の端部に配置された空気流入口および空気流出口を備えた前記カートリッジを提供するステップと、
空気を前記空気流入口の中へ案内するステップと、
空気を前記空気流出口を通して前記カートリッジの外へ流すステップと、を備え、
空気が、前記カートリッジ内に存在するエアムーバーによって、前記空気流入口から案内される、
方法。

40

【請求項 7 8】

前記カートリッジ内に存在する金属空気セルを、前記金属空気セルの端部間の部分において、空気と接触させるステップをさらに備えた、請求項 7 7 に記載の方法

【請求項 7 9】

50

前記金属空気セルを第2の金属空気セルと交換するステップをさらに備えた、請求項7
8に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気化学セルおよびシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

電気化学セルは、一般的に、電源に使用される。セルは、典型的には、負極、正極、お
よび、電解液を含む。負極は、酸化されることのできる活物質を含み、正極は、還元され
ることのできる活物質を含みあるいは消費する。負極活物質は、正極活物質を還元するこ
とができる。ある実施形態においては、正極物質と負極物質との直接反応を防止するた
めに、負極および正極は、セパレータによって、お互いに電氣的に絶縁される。

10

【0003】

装置において、セルが、電気エネルギー源として使用される場合、負極（アノード）と
正極（カソード）とが電氣的に接触し、それによって、電子が装置に流れることができ、
酸化還元反応が可能となり、電力の提供を発生させる。アノードおよびカソードに接触す
る、例えば、水酸化カリウムのような電解液は、電極間にあるセパレータを通して流れる
イオンを含み、回路を形成し、放電中、セル全体における電荷バランスを維持する。

【0004】

20

金属空気電気化学セルにおいては、正極活物質は、酸素であり、その酸素は、セルの外
部にある大気からセル容器の1つかまたはそれ以上の空気孔を介してカソードへ供給され
る。酸素は、カソードにおいて還元され、金属は、アノードにおいて酸化される。

【0005】

亜鉛空気セルのような金属空気電気化学セルにおいては、高いエネルギー密度を達成す
ることができる。なぜなら、カソード活物質は、セル内に貯蔵されないからである。しか
しながら、セルが、大気に連絡している場合、大気中のCO₂および水蒸気の出入りによ
る電解液の炭酸塩化のために、このエネルギー密度は、減少することがある。電池寿命を
延ばすために、使用していないときにカソードを空気から隔離することは望ましいこと
ではあるが（例えば、炭酸塩化を減少させるために）、使用中には空気に暴露される。例
えば、活物質の均一な放電および/または比較的に大きく安定した動作電圧を提供するた
めに、使用中には、空気を均一かつ十分にカソードに供給することは望ましいことである。
1つかまたは複数のセルが必要なときに、1つかまたは複数の金属空気セルに空気を提供
するために、また、1つかまたは複数のセルに負荷が存在しないときに、その1つかまた
は複数のセルが周囲雰囲気（空気）に暴露されないようにするために、空気マネージャー
と呼ばれることもあるシステムが、使用されてもよい。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、例えば、金属空気セルを有するような、電気化学セルおよびシステムに関す
る。

40

【0007】

装置において使用されるとき、システムは、装置の所要電力に基づいて、良好に空気を
管理する。一般的には、システムは、装置がオンであれば、システム内に存在する1つか
または複数のセルを空気に暴露し、装置がオフであれば、1つかまたは複数のセルへの空
気の流れを制限し、それによって、その1つかまたは複数のセルの寿命を延ばす。

【課題を解決するための手段】

【0008】

一態様において、本発明は、電気化学セルシステムであって、空気流入路および空気流
出路を有するカートリッジであり、使用中に、空気が、上記空気流出路を通して流れる空

50

気とは実質的に反対方向に、上記空気流入路を通して流れる、上記カートリッジと、空気を上記空気流入路および上記空気流出路を通して移動させるように構成された上記カートリッジ内に存在するエアムーバーと、上記エアムーバーの動作を制御するように構成された上記カートリッジ内に存在する制御回路と、を含む電気化学セルシステムを特徴とする。

【0009】

実施形態は、1つかまたはそれ以上の以下の特徴を含んでもよい。上記空気流入路は、空気流入口を含み、上記空気流出路は、空気流出口を有し、上記空気流入口および上記空気流出口は、上記カートリッジの同一の端部に配置される。上記空気流入路および上記空気流出路は、上記カートリッジの両側に配置される。上記空気流出路は、実質的に、上記カートリッジの全長にわたって延びる。上記空気流出路は、その長手方向に沿って異なる断面積を有する。上記エアムーバーは、羽根車およびモーターを含む。上記制御回路は、選択されたしきい値電流において上記エアムーバーを作動させる。

10

【0010】

システムは、1つかまたはそれ以上の金属空気セルを上記カートリッジ内に含んでもよい。上記金属空気セルは、上記金属空気セルの一部を取り巻きかつ上記金属空気セルの外側部分を規定するポリマー層または空気メンブランを含んでもよく、上記ポリマー層には、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、および/または、Mylar（登録商標）が含まれる。使用中、空気は、まず最初に、上記金属空気セルの端部間の部分において、上記金属空気セルのポリマー層と接触することができる。

20

【0011】

上記カートリッジは、電子装置の電池室にぴったりと嵌り込むような寸法を有してもよい。上記電池室は、複数の電池またはカートリッジを収容するような寸法を有してもよい。上記カートリッジは、ハウジングを含んでもよく、使用中、空気は、上記ハウジングの端部間において、上記ハウジング内へ案内されてもよい。上記カートリッジは、ハウジング、および、上記ハウジングの外部にある上記空気流出路の一部を含んでもよい。

【0012】

別の態様において、本発明は、電気化学セルシステムであって、第1の端部およびそれに向かい合った第2の端部を有するカートリッジであり、上記カートリッジは、空気流入口と空気流出口とを同一の端部にさらに含む、上記カートリッジと、上記カートリッジ内に存在するエアムーバーであり、上記エアムーバーは、空気を上記空気流入口から上記空気流出口へ移動させるように構成された、上記エアムーバーと、を含む電気化学セルシステムを特徴とする。

30

【0013】

実施形態は、1つかまたはそれ以上の以下の特徴を含んでもよい。上記カートリッジは、上記空気流入口を含む流路を含み、上記流路は、実質的に、上記カートリッジの全長にわたって延びる。上記カートリッジは、ハウジングを含み、上記流路の一部は、上記ハウジングの外部にある。上記カートリッジは、ハウジングを有し、上記空気流入口および上記空気流出口は、上記ハウジングの外部にある。上記エアムーバーは、ファン（モーターおよび羽根車）を含む。上記システムは、上記エアムーバーの動作を制御するように構成された制御回路を上記カートリッジ内に有する。上記システムは、1つかまたはそれ以上の部分の金属空気セルを上記カートリッジ内に含む。上記カートリッジは、電子装置の電池室にぴったりと嵌り込むような寸法を有する。上記電池室は、複数の電池またはカートリッジを収容するような寸法を有する。

40

【0014】

別の態様において、本発明は、電気化学セルシステムであって、内容積を有するカートリッジと、上記カートリッジ内に着脱可能に配置された2つの金属空気セルと、を含み、上記金属空気セルは、上記カートリッジの内容積の少なくとも50%を占める、電気化学セルシステムを特徴とする。上記金属空気セルは、上記カートリッジの内容積の少なくとも60%を占めてもよい。

50

【0015】

別の態様において、本発明は、電気化学セルシステムであって、内容積を有するカートリッジと、上記カートリッジ内に存在するエアムーバーと、上記カートリッジ内に存在する制御回路と、を含み、上記エアムーバーおよび上記制御回路は、上記カートリッジの内容積の約2%未満を占める、電気化学セルシステムを特徴とする。上記エアムーバーおよび上記制御回路は、上記カートリッジの内容積の約1.6%未満を占めてもよい。

【0016】

別の態様において、本発明は、電気化学セルシステムであって、カートリッジと、上記カートリッジ内に着脱可能に配置された2つの金属空気セルと、を含み、上記システムは、約400Wh/Lよりも大きいエネルギー密度を有する、電気化学セルシステムを特徴とする。上記システムは、約420Wh/Lよりも大きいエネルギー密度を有してもよい。

10

【0017】

別の態様において、本発明は、電気化学セルシステムであって、カートリッジと、上記カートリッジ内に着脱可能に配置された2つの金属空気セルとを含み、上記システムは、約5.4Ah/セルよりも大きい容量、例えば、約5.6Ah/セルまたは約5.8Ah/セルよりも大きい容量を有する、電気化学セルシステムを特徴とする。

【0018】

別の態様において、本発明は、金属空気セルであって、アノードと、ポリマー層を貫通する開口を有する上記ポリマー層と、上記アノードと上記ポリマー層との間に存在するセパレータと、上記セパレータと上記ポリマー層との間に存在するカソードと、を含む金属空気セルを特徴とする。上記ポリマー層は、メッシュおよび/または弾性管状スリーブである。

20

【0019】

別の態様において、本発明は、金属空気セルであって、アノードと、お互いに噛み合う向かい合った縁を有する外側層と、上記アノードと上記外側層との間に存在するセパレータと、上記セパレータと上記外側層との間に存在するカソードと、を含む金属空気セルを特徴とする。

【0020】

実施形態は、1つかまたはそれ以上の以下の特徴を含んでもよい。上記外側層の一方の縁は、蟻継ぎとして構成される。上記外側層は、金属を含む。上記外側層は、ポリマーを含む。上記外側層は、空気流入開口および/またはスリットを含む。

30

【0021】

別の態様において、本発明は、金属空気セルであって、カソード集電体と、カソード端子から半径方向に延びる一体化された部分を有する上記カソード端子であり、上記一体化された部分が、上記カソード集電体に取り付けられた、上記カソード端子と、を含む金属空気セルを特徴とする。

【0022】

実施形態は、1つかまたはそれ以上の以下の特徴を含んでもよい。上記カソード端子は、上記カソード端子から半径方向に延びる複数の個々の一体化された部分を含み、上記複数の一体化された部分が、上記カソード集電体に取り付けられる。上記複数の一体化された部分は、上記カソード端子を中心にして等しい間隔を置いて配置される。上記カソード集電体は、上記一体化された部分に溶接される。上記金属空気セルは、上記カソード端子の一部分を取り巻くポリマーシールをさらに含む。

40

【0023】

別の態様において、本発明は、電気化学セルシステムを動作させる方法を特徴とする。この方法は、カートリッジの空気流入路を介して空気を第1の方向へ案内するステップと、上記カートリッジの空気流出路を介して空気を第1の方向と反対の第2の方向へ案内するステップと、を含み、空気は、上記カートリッジ内に存在するエアムーバーによって、上記空気流入路および上記空気流出路を介して案内される。

50

【0024】

実施形態は、1つかまたはそれ以上の以下の特徴を含んでもよい。上記方法は、上記カートリッジ内に存在する金属空気セルを、上記金属空気セルの端部間の部分において、空気と接触させるステップをさらに含む。上記方法は、上記金属空気セルを第2の金属空気セルと交換するステップをさらに含む。上記方法は、予め選択されたしきい値電流に基づいて、上記エアムーバーを作動させるステップをさらに含む。

【0025】

さらに別の態様において、本発明は、電気化学セルシステムを動作させる方法であって、カートリッジの一方の端部に配置された空気流入口および空気流出口を備えた上記カートリッジを提供するステップと、空気を上記空気流入口の中へ案内するステップと、空気を上記空気流出口を通して上記カートリッジの外へ流すステップと、を備え、空気が、上記カートリッジ内に存在するエアムーバーによって、上記空気流入口から案内される、方法を特徴とする。

【0026】

実施形態は、1つかまたはそれ以上の以下の特徴を含んでもよい。上記方法は、上記カートリッジ内に存在する金属空気セルを、上記金属空気セルの端部間の部分において、空気と接触させるステップをさらに含む。上記方法は、上記金属空気セルを第2の金属空気セルと交換するステップをさらに含む。

【0027】

実施形態は、1つかまたはそれ以上の以下の利点を有する。本発明によるシステムは、金属空気電池内に流れ込む空気の流れを管理するための簡単かつ機能的なシステムを提供する。本発明によるシステムは、様々な装置に合わせるために、様々な形状で構成することができ、また、システムは、低価格で製造することができる。システムの動作は、単純である。ある実施形態においては、ユーザは、システムの動作を意識しなくてもよい。

【0028】

本発明のその他の態様、特徴、および、利点が、本発明の好ましい実施形態の説明および特許請求の範囲から明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

図1～図4を参照すると、電気化学セルシステム20は、再利用可能なカートリッジ22、および、カートリッジ内に配置することのできる1つかまたは複数の交換可能な金属空気セル24（ここでは、2個）を含む。カートリッジ22は、使用中にセル24に均一かつ十分な空気の流れを提供するように設計される。使用されていないときには、カートリッジは、セルを空気にできるだけ暴露させないようにし、それによって、セルの寿命を延ばす。

【0030】

カートリッジ22は、一般的には、電子装置の電池室にぴったりと嵌り込むような寸法および構造を有する。装置の例としては、カメラ、カメラ一体型ビデオ、携帯電話、玩具、CDプレーヤ、または、懐中電灯などがある。カートリッジ22は、1つかまたは複数のセル24を収容するような寸法および構造を有するハウジング26を含む。ハウジング26は、例えば、成形または押出によって、例えば、金属またはプラスチックから製造されてもよい。図示されるように、ハウジング26は、横に並べて配置された2つの円筒形セル24を、例えば、摺動可能に収容するような寸法を備えた構造を有する。構造は、ハウジング26の側面上に2つの凹部56および58を規定する。凹部56は、切取部60を含み、凹部58は、切取部62（図9）を含む。

【0031】

カートリッジ22は、空気の流れをハウジングから案内してセル24に接触させるための構造をハウジング26の側面上に含む。ハウジング26の第1の側面上には、カートリッジ22は、プレート組立品32、例えば、Kot' l Jin Long Machinery, Wenzhou, China PRから市販されているDCモーター35を含む

10

20

30

40

50

エアムーバー 34、羽根車 37、制御回路 36、および、プレート 38（例えば、My 1 ar（登録商標）のようなプラスチックからせ製造された薄い部材またはラベル）を含む。プレート組立品 32 は、切取部 60 に係合するように構成される。プレート組立品 32 は、エアムーバー 34 を収容する第 1 の円筒形部分 40、第 1 の円筒形部分から所定の間隔を置いて配置された第 2 の円筒形部分 42、および、2 つの溝 44（図 1 および図 4）を含む。溝 44 は、第 2 の円筒形部分 42 の端部から第 1 の円筒形部分 40 へ延び、円筒形部分 40 の開口 45 を介して、部分 40 と部分 42 との間隙と流体連絡している。プレート 38 が、プレート組立品 32 上に覆い被されれば（図 3）、プレートおよび溝 44 は、開口 45 および円筒形部分 40 を介してハウジング 26 の内部と流体連絡する 2 つの空気流入路 46 を形成する。

10

【0032】

別の実施形態においては、エアムーバー 34 は、ダイヤフラムポンプおよびその変形であってもよく、あるいは、ペリスタルポンプであってもよい。ポンプの例は、米国特許第 6,274,261 号、国際公開第 00/36696 号、国際公開第 01/97317 号、国際公開第 01/97318 号、国際公開第 01/97319 号、および、国際公開第 02/31906 号、に記載されており、これらの明細書のすべては、その全体が参照してここに組み込まれる。

【0033】

制御回路 36 は、予め選択された動作モードに基づいてエアムーバー 34 を制御するように構成される。例えば、ある実施形態においては、制御回路 36 は、制御回路が所定の電圧または電流、例えば、約 30 ミリアンペアのしきい値電流を検出したときに、エアムーバー 34 を作動させるように設計されてもよい。検出された電圧または電流が、例えば、所定の値、例えば、しきい値電流を越えて逆方向に変化すれば、制御回路 36 は、エアムーバー 34 を停止させてもよい。制御回路 36 の例が、図 5 に概略的に示される。

20

【0034】

ハウジング 26 の第 1 の側面の反対側にある第 2 の側面上には、カートリッジ 22 は、一方の表面上に溝 50 を規定する空洞キー 48 を含む。図示されるように、空洞キー 48 は、ハウジング 26 の全長にわたって延びるが、別の実施形態においては、空洞キーは、ハウジングの全長の一部分だけに延びてもよい。空洞キー 48 は、比較的狭い部分 52 および比較的広い部分 54 を含む。空洞キー 48 が、凹部 58 内に収容されると（接着剤で接合することによって）、空洞キーおよびハウジング 26 は、空気流出路 64 を規定し、その空気流出路 64 においては、狭い部分 52 が、切取部 62 に隣接する。広い部分 54 に沿った流路 64 の断面積は、狭い部分 52 に沿った流路の断面積よりも大きい。

30

【0035】

ハウジング 26 の端部において、カートリッジ 22 は、ハウジングに取り付けられた接点端部組立品 28、および、ハウジングに着脱可能に取り付けられた端部キャップ 30 を含む。図 6 および図 7 を参照すると、端部キャップ 30 は、セル 24 とハウジング 26 の端部とに係合するように構成される。端部キャップ 30 は、ロックピン 68、ばね接点 70、および、プルタブ 72 を含む。ロックピン 68 は、プレート組立品 32 の円筒形部分 42 に係合するように構成された弾性部材である。ロックピン 68 は、円錐形またはマッシュルーム形の先端部分を有し、その先端部分は、端部キャップ 30 がハウジング 26 に完全に係合させられると、円筒形部分 42 を通り過ぎて延び、端部キャップをハウジングにしっかりと固定する（図 9）。ロックピン 68 は、例えば、変形することのできるウレタンかまたはラテックス材料から製造されてもよい。ばね接点 70 は、端部キャップ 30 の内面に取り付けられ、セル 24 の端子に接触し、セルを直列に電氣的に接続する。例えば、端部キャップ 30 の外面に取り付けられた一片の布であるプルタブ 72 は、例えば、セルを交換するために、例えば、端部キャップ 30 をハウジング 26 から取り外すのに使用される。端部キャップ 30 は、さらに、タング 65（ここでは、2 つ）および 2 つのノッチ 74 を含む。タング 65 は、ハウジング 26 内の所定の位置にセル 24 を配置し、そのために、セルの外面とハウジングの内面との間には、間隙またはプレナムが存在する。

40

50

ノッチ 7 4 は、プレート組立品 3 2 の溝 4 4 と整列し、ハウジング 2 6 への空気流入口を規定する。端部キャップ 3 0 を取り付けするためのその他の機構が、可能である。例えば、端部キャップ 3 0 は、ヒンジ式にカートリッジ 2 2 に取り付けられてもよい。端部キャップ 3 0 は、取り外せないようにしてセル 2 4 に取り付けられてもよく、例えば、セル 2 4 と一体化されて形成されてもよい。

【 0 0 3 6 】

図 8 を参照すると、接点端部組立品 2 8 は、負極接点 7 6、正極接点 7 8、および、セル 2 4 の端子に接触するばね接点 8 0 を含む。負極接点 7 6 は、電流検出のための一体化された分流抵抗器を含む (図 5)。負極接点 7 6 および正極接点 7 8 は、分流および制御のリード線 8 2 に接続され、そのリード線 8 2 は、制御回路 3 6 (図 5) に接続する。接点端部組立品 2 8 は、さらに、アライメントタンク 8 4 (ここでは、4 つ) を含み、そのアライメントタンク 8 4 は、セル 2 4 をハウジング 2 6 内の所定の位置に配置し、セルの外表面とハウジングの内表面との間にプレナムを規定する。

10

【 0 0 3 7 】

1 つの動作モードにおいては、システム 2 0、具体的には、制御回路 3 6 が、システムが使用される装置からの予め定められたしきい値電流需要を検出すると、空気が、セル 2 4 に供給される。制御回路 3 6 が、しきい値電流を検出すると、制御回路 3 6 は、エアムーバ 3 4 を作動させる。図 9 を参照すると、その結果として、空気は、空気流入口および空気流入路 4 6 を介して吸い込まれ、開口 4 5 を通り、羽根車 3 7 を通り、そして、円筒形部分 4 0 と 4 2 との間隙を通り、そこで、空気は、セル 2 4 の外表面に接触する (図 9 の黒矢印を参照)。空気は、まず最初に、セル 2 4 の端部間にある部分に接触する。エアムーバ 3 4 (モーター 3 5 および羽根車 3 7) の力によって送り出されるので、空気は、セルの電気化学反応に使用されるに足る空気中の酸素の流量でもって、セル 2 4 の長手方向に流れ、装置の所要電力を満足させる。そして、空気は、接点端部組立品 2 8 まで流れ、方向を反転する。空気は、切取部 6 2 を通り、流出路 6 4 の比較的狭い部分を通り、流出路の比較的広い部分を通って流れ、空気流出口から出る。その他のしきい値電流あるいは検出機構が、エアムーバ 3 4 を作動させるのに使用されてもよい。しきい値電流は、例えば、セル 2 4 とハウジング 2 6 との間にあるプレナムの大きさ、放電量、および / または、流入路 4 6 および流出路 6 4 の大きさに依存するものであってもよい。

20

【 0 0 3 8 】

別の実施形態においては、羽根車 3 7 は、空気が、カートリッジ 2 2 の外部から流出路 6 4 を介して中へ吸い込まれあるいは吸引され、そして、流入路 4 6 から吐き出されるような具合に回転するように構成されてもよい。すなわち、空気の流れは、上述した空気の流れを逆にしたものであってもよい。例えば、様々な電流需要のための様々なファン回転速度が、使用されてもよい。例えば、制御回路 3 6 は、スイッチングトランジスタではなく、むしろ、アナログトランジスタを含んでもよい。

30

【 0 0 3 9 】

例えば、装置が、スイッチをオフにしたときに、制御回路 3 6 が、しきい値以下の電流を検出すると、制御回路は、エアムーバ 3 4 を停止させる。その結果として、エアムーバ 3 4 は、システム 2 0 の中へ空気を送り込むのを停止し、そして、セル 2 4 を通過する空気の流れは、減少し (例えば、エアムーバが作動しているときと比較して)、それによって、発生するかもしれない炭酸塩化および水蒸気発散を減少させ、セルの寿命を延ばす。

40

【 0 0 4 0 】

ここで、セル 2 4 およびそのセルを製造する方法を説明する。

【 0 0 4 1 】

セル 2 4 は、ハウジング 2 6 の内部の所定の位置に配置されるように構成された円筒形金属空気電気化学セルである。図 1 0 ~ 図 1 3 を参照すると、セル 2 4 は、カソード組立品 1 0 0、カソード組立品の一端に接続されたカソードシール 1 0 2、および、カソード組立品の他端に接続されたアノードシール 1 0 4 を含む。カソード組立品 1 0 0 は、集電

50

体108上に形成されたカソード106を含む。集電体108の露出部分だけが、示される。集電体108のその他の部分は、カソード材料によって取り巻かれる。セパレータ(図示しない)が、カソードの内面に取り付けられ、例えば、カソードの内面に接着剤で接合される。空気メンブラン(図示しない)、オプションとしての吸取紙または空気拡散層110、および、スペーサー層112が、カソード106の外面に巻かれる。カソード組立品100は、空洞114を規定するように形成され、その空洞114の中には、アノード材料115が、配置される。セル24が、完全に組み立てられると、スペーサー層112は、セルの外面を規定する。ある実施形態においては、スペーサー層112の厚さは、セル24の最小プレナムを規定する。スペーサー層112は、また、除外されてもよく、それによって、空気メンブランが、セルの外面を規定する。

10

【0042】

カソード106は、集電体108の少なくとも一部分に形成された活性カソード混合物を含む。カソード混合物は、マンガン化合物のような触媒、炭素粒子、および、バインダーからなる混合物を含む。有益な触媒は、 Mn_2O_3 、 Mn_3O_4 、 MnO_2 のような酸化マンガンおよびそれらの組み合わせを含み、それらは、例えば、硝酸マンガンを混合および加熱することによって、あるいは、過マンガン酸カリウムを還元することによって、製造することができる。カソード106は、重量で約3%から約5%までの範囲にある触媒のような、重量で約1%から約20%までの範囲にある触媒を含んでもよい。

【0043】

炭素粒子は、炭素の特定の種類の種類に何ら限定されない。炭素の例は、Black Pearls 2000、および、Vulcan XC-72 (Cabot Corp., Billerica, MA)、Shawinigan Black (Chevron, San Francisco, CA)、Printex (Degussa AG, Frankfurt, Germany)、Ketjen Black (Akzo Nobel, Chicago, IL)、および、Calgon PWA (Calgon Carbon, Pittsburgh, PA)を含む。カソード混合物は、重量で約50%から約60%までの範囲にある全炭素のような、重量で約30%から約70%までの範囲にある全炭素を含んでもよい。

20

【0044】

バインダーの例は、ポリエチレン粉末、ポリアクリルアミド、ポルトランドセメント、および、ポリフッ化ビニリデンおよびポリテトラフルオロエチレンのようなフルオロカーボン樹脂を含む。ポリエチレンバインダーの例は、Coathylene HA-1681 (Hoechst)という商標で市販されている。好ましいバインダーは、T-30 (DuPont)のようなポリテトラフルオロエチレン(PTFE)粒子を含む。カソード混合物は、重量で約30%から約40%までの範囲にあるバインダーのような、重量で約10%から約40%までの範囲にあるバインダーを含んでもよい。カソード混合物は、触媒、炭素粒子、および、バインダーを混合することによって、生成されてもよい。別の実施形態においては、Alupower, IncまたはETEKから市販されているようなガス拡散電極が、使用されてもよい。

30

【0045】

混合されたカソード混合物は、円筒形に形成されたグリッドメッシュ、平行四辺形メタル、または、エキスパンデッドメタルメッシュスクリーンのようなカソード集電体108に塗布され、カソード106を形成する。カソードを製造する方法は、例えば、射出成形または押出成形を含んでもよく、それらの方法は、1999年10月13日に出願され、本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願第09/416,799号に記載されており、その米国特許出願第09/416,799号は、その全体が参照してここに組み込まれる。

40

【0046】

そして、集電体108は、カソード端子キャップ116に取り付けられ(例えば、溶接され)、そのカソード端子キャップ116は、セル24のピップを形成する(図11)。

50

図12Aおよび図15Bに示されるように、カソード端子キャップ116は、集電体108の露出部分に取り付けられた張り出し部分またはアーム117を含む。ある実施形態においては、カソード端子キャップ116は、集電体108に取り付けられた1つよりも多い、例えば、2つ、3つ、4つ、または、それ以上の張り出し部分117を含む。複数の張り出し部分117は、カソード端子キャップ116をセル24の縦軸の中心に配置するのを助けるために、お互いに等しい間隔を置いて配置されてもよい。カソード端子キャップ116の複数の張り出し部分117を集電体108に取り付けることは、さらに、頑丈かつ安定した取付を提供する。別の実施形態においては、集電体108（例えば、メッシュ）は、例えば、金属鑄造によって、1つかまたはそれ以上の張り出し部分117を有するカソード端子キャップ116と一体化されて形成されてもよい。集電体およびカソード端子キャップ組立品が、金型またはキャビティー内に配置されてもよく、そして、混合されたカソード混合物が、金型またはキャビティー内に射出されて、カソード106を形成してもよい。

10

【0047】

カソード106の内面上には、セパレータが、カソードに取り付けられる（接着剤で接合される）。セパレータは、ポリプロピレンのような多孔質の電氣的絶縁性を有するポリマーであってもよく、それは、電解液（以下で説明する）がカソード106に接触するのを可能にするものである。ある実施形態においては、セパレータは、2000年5月10日に出願され、本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願第09/568,819号に記載されるように、溶液を塗布され、その溶液が乾燥したときに、カソード106上に形成されてもよく、その米国特許出願第09/568,819号は、その全体が参照してここに組み込まれる。

20

【0048】

ある実施形態においては、空気メンブランが、圧力、熱、および/または、接着剤によって、カソード106の外面上に取り付けられる。メンブランは、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のような多孔質の電氣的絶縁性を有するポリマーであってもよく、それは、酸素還元のために、空気が、セルの外表面から活性部位に透過するのを可能にするものである。また、メンブランは、液体の水が電解液からセルの外部へ浸透するのを防止することもできる。

【0049】

そして、カソード106（カソード端子116に取り付けられた）およびセパレータは、インサート成形キャビティー内に配置される。絶縁ディスク118、例えば、接着剤を備えた1枚のMylar（登録商標）が、カソード端子116の内面上の所定の位置に配置され、カソード端子116を空洞114内のアノード材料115から電氣的に分離する。そして、カソードシール102およびアノードシール104が、例えば、一般的なインサート成形技術によって（例えば、Nissei NC-9000G 11システムを用いて）、形成され、それによって、カソード106は、シール間にしっかりと取り付けられる（図12Aおよび図12B）。シール102および104は、電氣的絶縁性を有する、アルカリ性電解物（KOHのような）に対して比較的耐性のある、および/または、比較的高い融点（例えば、約320）を有する材料から製造されてもよい。シール102および104に使用される材料の例は、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン（ABS）、ポリスルホン、ナイロン、ポリエチレン、および、ポリプロピレンを含む。カソードシール102は、集電体108の露出部分、カソード端子116の部分、カソード本体の部分を取り巻く。カソードシール102は、カソード106の一部となり、端子116を絶縁して、それをアノード材料115に接触させない。

30

40

【0050】

そして、空洞114は、アノード材料115を充填される。アノード材料115は、亜鉛および電解液の混合物を含む。亜鉛および電解液の混合物は、セル内の湿気を保持するのを助け、電解液がセルから漏れるのを防止し、および/または、亜鉛の粒子をアノード内に懸濁することのできるゲル化剤を含んでもよい。

50

【0051】

亜鉛材料は、鉛、インジウム、アルミニウム、または、ビスマスと合金にされた亜鉛粉末であってもよい。例えば、亜鉛は、約400ppmから約600ppmまでの範囲にある（例えば、500ppmの）鉛、約400ppmから約600ppmまでの範囲にある（例えば、500ppmの）インジウム、または、約50ppmから約90ppmまでの範囲にある（例えば、70ppmの）アルミニウムと合金にされてもよい。好ましくは、亜鉛材料は、インジウム、アルミニウム、および/または、ビスマスを含んでもよい。亜鉛材料は、エアブローン亜鉛（air blown zinc）またはスパン亜鉛（span zinc）であってもよい。適切な亜鉛粒子が、例えば、1998年9月18日に出願された米国特許出願第09/156,915号、1997年8月1日に出願された米国特許出願第08/905,254号、および、1998年7月15日に出願された米国特許出願第09/115,867号に記載されており、それらのそれぞれの明細書は、その全体が参照してここに組み込まれる。

10

【0052】

亜鉛の粒子は、球形または非球形であってもよい。例えば、亜鉛粒子は、形状が針状であってもよい（少なくとも2であるアスペクト比を有する）。亜鉛材料は、その大半が60メッシュから325メッシュまでの範囲にある寸法を有する粒子を含む。例えば、亜鉛材料は、以下の粒度分布を有してもよい。

- 0～3重量%の60メッシュスクリーン
- 40～60重量%の100メッシュスクリーン
- 30～50重量%の200メッシュスクリーン
- 0～3重量%の325メッシュスクリーン
- 0～0.5重量%のパン（pan）

20

【0053】

適切な亜鉛材料は、Union Miniere（Overpelt, Belgium）、Duracell（USA）、Noranda（Canada）、Grillo（Germany）、または、Toho Zinc（Japan）から市販されている亜鉛を含む。

【0054】

ゲル化剤は、吸水性ポリアクリレートである。吸水性ポリアクリレートは、米国特許第4,541,871号に記載されるように、1グラムのゲル化剤当たり約30グラム未満の塩類溶液を吸収することのできる測定曲線を有し、その米国特許第4,541,871号は、参照してここに組み込まれる。アノードゲルは、アノード混合物中における亜鉛の乾燥重量で1%未満のゲル化剤を含む。好ましくは、ゲル化剤含有量は、重量で約0.2%から約0.8%までの範囲にあり、より好ましくは、重量で約0.3%から約0.6%までの範囲にあり、もっとも好ましくは、重量で約0.33%である。吸水性ポリアクリレートは、懸濁重合によって製造されたポリアクリル酸ナトリウムであってもよい。適切なポリアクリル酸ナトリウムは、約105ミクロンから約180ミクロンまでの範囲にある平均粒度を有し、かつ、約7.5のpH値を有する。適切なゲル化剤は、例えば、米国特許第4,541,871号、米国特許第4,590,227号、または、米国特許第4,507,438号に記載されている。

30

40

【0055】

ある実施形態においては、アノード材料は、非イオン性界面活性剤を含んでもよい。界面活性剤は、非イオン性有機リン酸化合物または非イオン性リン酸アリアル（例えば、Rohm & Haasから市販されているRA600またはRM510）のような非イオン性リン酸塩界面活性剤であってもよく、それは、亜鉛表面上にコーティングされてもよい。アノード材料は、亜鉛材料の表面上にコーティングされた約20ppmから約100ppmまでの範囲にある界面活性剤を含んでもよい。界面活性剤は、ガス発生抑制剤の役割をなすことができる。

50

【0056】

電解液は、水酸化カリウムの水溶液であってもよい。電解液は、重量で約35%から約40%までの範囲にある水酸化カリウムのような、重量で約30%から約40%までの範囲にある水酸化カリウムを含んでもよい。電解液は、また、約1%から約2%までの範囲にある酸化亜鉛を含んでもよい。

【0057】

図13を参照すると、次に、セル24は、アノード集電体組立品120を用いて、密封される。組立品120は、アノード端子を形成するアノードキャップ124に取り付けられた（例えば、溶接された）アノード集電体122（例えば、錫メッキされた真ちゅうのロッドまたは釘）を含む。集電体122およびアノードキャップ124（例えば、ニッケルメッキされた1110冷間圧延鋼から製造された）は、電気的絶縁性を有するシール部材126（例えば、ABSから製造された）に取り付けられる。シール部材126は、例えば、オーバーインサート成形によって、集電体122およびキャップ124に取り付けられてもよい。アノード集電体組立品120は、セル24を密封するために、超音波溶接することによって、アノードシール104に取り付けられてもよい。

10

【0058】

そして、吸収紙層110が、カソード106の外面に巻かれる。吸収紙層110は、空気を分配し、および/または、カソード106から漏れるかもしれない電解液などの材料を吸収するのに使用される。吸収紙層110は、織布または不織布であってもよく、空気透過性があり、吸水性があり、および/または、KOHのような電解液に対して安定性があるものである。吸収紙層110は、例えば、ワットマン紙、または、Pelon（例えば、Freudenberg Nonwovens Technical Products Division, Lowell, MAから市販されているP3、P5、P12、または、P28、非カレンダー加工ポリアミド不織布）であってもよい。

20

【0059】

ある実施形態においては、吸収紙層110は、電解液の炭酸塩化が発生するのを減少させるために、水酸化カリウムのような、二酸化炭素と反応することのできる材料を含む。電解液の炭酸塩化は、セル24の有効電解液の量を減少させることがある。炭酸塩化は、また、空気メンブレンの多孔率を増大させて電解液をメンブレンから漏れさせることのある炭酸カリウムを生成することによって、セル24からの電解液の漏れを増大させることがある。ある実施形態においては、KOHのペーストが、吸収紙層110に塗布され、そして、乾燥させられてもよい。吸収紙層110は、カソード106の外部の所定の位置に配置されるので、二酸化炭素が、カソード内の電解液と反応する前に、吸収紙層上のKOHは、二酸化炭素と反応することができる。その結果として、カソード内の電解液と反応することのできる二酸化炭素の量および電解液の漏れを減少させることができる。KOHのペーストは、格子または一連の縞のようなパターンで、吸収紙層110に塗布されてもよい。

30

【0060】

そして、スペーサー層112が、吸収紙層110に巻かれる。スペーサー層112は、セル24の外面を保護する非導電性（例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、ナイロン、ポリウレタン、または、シリコンゴムのようなポリマー）のメッシュスリーブまたはグリッドであってもよい。スリーブまたはグリッドは、例えば、弾性バンドのような比較的柔軟性または弾性のあるものであってもよく、吸収紙層110をカソード106に密着した状態に維持するのを助ける。メッシュは、例えば、幅または径が約1/8インチである開口を有してもよい。吸収紙層110およびスペーサー層112は、お互いに接着剤で接合されてもよい。

40

【0061】

ある実施形態においては、セル24は、例えば、円筒形の金属、プラスチック、または、ゴム製のハウジングのような容器または外側ハウジングを含んでもよい。外側ハウジングまたはシュラウドは、1つかまたはそれ以上の空気流入ポートを含んでもよい。吸収紙

50

層 1 1 0 および / または スペーサー層 1 1 2 は、空気プレナムを容器の内面とカソード 1 0 6 の外面との間に規定するのを助けることができる。例えば、図 2 3 および図 2 3 A を参照すると、セル 2 4 は、お互いに噛み合う向かい合った縁 5 0 2 を有する外側層 5 0 0 を含んでもよい。図示されるように、縁 5 0 2 は、お互いに噛み合うピンおよびテールを有し、層 5 0 0 を固定してほぼ円筒形に維持する。図 2 4 A ~ 図 2 4 E を参照すると、外側層 5 0 0 は、金属またはプラスチックのような材料の平坦な素材 5 0 4 を切断することによって、例えば、レーザーカットすることによって、形成されてもよい (図 2 4 A)。素材 5 0 4 は、また、スリット 5 0 6、ルーバー、および / または、空気流入開口を含むように切断されてもよい。そして、形成された素材は、縁 5 0 2 をお互いに合わせて固定するために、マンドレルに巻かれてもよい。縁 5 0 2 のための別の構造が、可能である。例えば、縁 5 0 2 は、矢じり状の構造、T 字形の構造、または、縁をお互いに固定するのを可能にする何らかのその他の構造を含むように形成されてもよい。

10

【 0 0 6 2 】

別の実施形態においては、吸取紙層 1 1 0 および / または スペーサー層 1 1 2 は、例えば、セル 2 4 内の湿度レベルを一定に維持するのを助ける P T F E (S a i n t - G o b a i n P e r f o r m a n c e P l a s t i c s から市販されている) メンブランまたは M y l a r (登録商標) メンブランのような空気透過性および液体不透過性のバリア層によって補完されてもよく、あるいは、そのようなバリア層と置き換えられてもよい。バリア層は、また、セル 2 4 から電解液が漏れるのを制限し、また、セルの中へ C O ₂ が入るのを制限し、また、セルが物理的に傷つかないようにするのを助けてもよい。ある実施形態においては、容器は、米国特許第 6, 232, 007 号に記載されるように、ルーバーを含んでもよく、その米国特許第 6, 232, 007 号は、その全体が参照してここに組み込まれる。

20

【 0 0 6 3 】

保管中、セル 2 4 は、セルの中と外との間を空気が流れるのを制限する取り外し可能なシート、例えば、酸素半不透過性および水素透過性のシートによって包まれてもよい。ユーザは、セル 2 4 をハウジング 2 6 の中に配置する前に、酸素がセルの内部に入り込むことができるように、そのシートをセルからはぎ取ってもよい。セル 2 4 は、また、密封された金属袋内に保管されてもよく、そして、ユーザは、使用する前に、その袋からセルを取り出してもよい。

30

【 0 0 6 4 】

セル 1 0 4 は、例えば、単 1、単 2、単 3、単 4、または、単 6 のように、様々な寸法で製造されてもよい。別の実施形態においては、例えば、ハウジングの構造および / または装置の電池室の構造に応じて、セル 2 4 は、長円形、楕円、または、3 つ、4 つ、5 つ、6 つ、7 つ、または、8 つ、または、それ以上の面を有する多角形のような非円形断面を有してもよい。断面は、規則的であってもよく、あるいは、規則的でなくてもよい。

【 0 0 6 5 】

(その他の実施形態)

別の実施形態においては、セル 2 0 1 は、継ぎ目のあるカソードを含む。上述した構造に類似する構造は同一の符号で示される図 1 4 ~ 図 1 5 を参照すると、継ぎ目のあるカソード 2 0 0 は、カソード混合物を集電体 1 0 8 に塗布するが、集電体の露出した部分、すなわち、カソード混合物によってコーティングされない部分を残すことによって (例えば、マスクすることによって)、形成される。露出した部分は、平坦なシートによって形成される円筒の向かい合った縁部分に対応する。空洞 1 1 4 を規定するために、カソード 2 0 0 は、(例えば、マンドレルの周りに)巻かれ、そして、集電体 1 0 8 の露出した縁部分が、お互いに接合され (溶接によって)、それが、カソード 2 0 0 の長手方向に延びる継ぎ目 (図示しない) を形成する。例えば、インサート成形によって、カソードシール 1 0 2 およびアノードシール 1 0 4 を形成するとき、継ぎ目は、内部継ぎ目 2 0 2 および外部継ぎ目 2 0 4 を形成することによって、覆われ、あるいは、密封される。継ぎ目 2 0 2 および継ぎ目 2 0 4 は、シール 1 0 2 とともにインサート成形によって形成されるポリマ

40

50

ー (ABS) ストリップまたはゴム製ストリップであってもよい。セル 24 に関して上述したようにして、セル 201 を完成させてもよい。継ぎ目のないカソードは、継ぎ目のあるカソード、例えば、継ぎ目 202 および 204 を有するカソードよりも広い活性領域 (例えば、露出した部分) を提供することができる。

【0066】

ある実施形態においては、システム 20 は、1つのセル、あるいは、2つよりも多い、例えば、4つ、6つ、または、8つかまたはそれ以上のセルを収容してもよい。図 16 および図 17 は、1つのセル 302、および、そのセルを収容するように構成されたカートリッジ 304 を有するセルシステム 300 を示す。セル 302 は、一般的には、上述したようなものである。カートリッジ 304 は、大まかに上述したように、カートリッジの一端に配置されたエアムーバー 306 を含む。使用中、空気は、カートリッジ 304 の一端 (例えば、図示しない流入口に) に吸い込まれ、セル 302 とカートリッジとの間に規定された環状プレナムを介して送り出され、そして、カートリッジの他端 (例えば、図示しない流出口から) から吐き出される。

10

【0067】

図 18 ~ 図 22 は、4つのセル 402 およびカートリッジ 403 を有するセルシステム 400 を示す。カートリッジ 403 は、セル 402 を収容するように構成されかつ一体化されて形成された2つの流路 406 を有するハウジング 404 を含む。図示されるように、カートリッジ 403 は、さらに、上述したようなプレート組立品、エアムーバー、制御回路、および、プレートを一般的に含む2つの組立品 420 を含む。一端において、カートリッジ 403 は、着脱可能な第1の端部キャップ 408、および、カバー 410 を含む。端部キャップ 408 は、複数 (ここでは、4つ) の開口 413 およびその開口と流体連絡する2つの流出口 415 を有する。カバー 410 は、2つの流入ポート 411 を有する。他端において、カートリッジ 403 は、第2の端部キャップ 412 を含み、その第2の端部キャップ 412 は、カートリッジに取り付けることができる。第2の端部キャップ 412 は、大まかに上述したような接点回路ボード 414、エアムーバーハウジング 416、および、そのエアムーバーハウジング内に存在するエアムーバー 418 を含む。

20

【0068】

使用中、空気は、エアムーバー 418 によって、流入ポート 411 から吸い込まれ、流入路 406 を通って、端部キャップ 408 から端部キャップ 412 へ流れる。そして、空気は、端部キャップ 412 の開口 422 を通り、エアムーバーハウジング 416 を通って流れる。空気が、ハウジング 416 を出ると、空気は、ハウジング 404 を通り、セル 402 に接触する。そして、空気は、端部キャップ 408 の開口 413 を通り、流出口 415 を通り、システム 400 の外へ流れる。ある実施形態においては、システム 20 に関して上述したように、空気は、組立品 420 に沿って流れてもよい。別の実施形態においては、エアムーバー 418 は、システム 400 を通過する空気の流れを逆にしてもよい。

30

【0069】

別の実施形態においては、バリア層または空気メンブランの1つかまたはそれ以上の部分は、酸素、水、および、二酸化酸素のような物質がバリア層を通過する流量を調節するために、バリア層のその他の1つかまたはそれ以上の部分に比較して、変更される。例えば、流入路または流出路により近いバリア層の1つかまたはそれ以上の部分 (すなわち、より短い拡散経路) は、均一な酸素流入を助長する (例えば、最大化する) ために、および/または、水の透過を改善する (例えば、最小化する) ために、1つかまたはそれ以上の流路からより遠いバリア層のその他の1つかまたはそれ以上の部分 (すなわち、より長い拡散経路) よりも大きな透過抵抗を有してもよい。バリア層の1つかまたはそれ以上の部分は、1つかまたはそれ以上の物質を選択するために、バリア層のその他の1つかまたはそれ以上の部分と異なる質量透過抵抗または透過率を有してもよい。バリア層の1つかまたはそれ以上の部分は、バリア層のその他の1つかまたはそれ以上の部分と異なる多孔率を有してもよい。バリア層の1つかまたはそれ以上の部分は、バリア層のその他の1つかまたはそれ以上の部分と異なる見掛密度を有してもよい。これらのおよびその他の実施

40

50

形態においては、バリア層の1つかまたはそれ以上の部分は、セルの周囲に沿って均一ではない。

【0070】

水蒸気および/または酸素のような物質がバリア層を通過する質量透過抵抗のようなバリア層の特性を変更するために、例えば、増加または減少させるために、様々な方法が、使用されてもよい。ある実施形態においては、バリア層は、機械的な加工によって変更される。別の実施形態においては、バリア層の厚さが、変更される。バリア層を変更するその他の方法が、2002年1月30日出願された発明の名称が「電池および電池システム(Batteries and Battery Systems)」である本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願第10/060,701号およびこの出願と同じ日に出願された発明の名称が「電気化学セルおよびシステム(Electrochemical Cells and Systems)」である米国特許出願第10/236,126号(代理人整理番号第08935-263001号)に記載されており、これらの明細書は、その全体が参照してここに組み込まれる。

10

【0071】

セルは、対称的または非対称的に配置されてもよい。セルは、縦に並べて配置されてもよく、および/または、横に並べて配置されてもよい。セルは、カートリッジ内において、直列に配置されてもよく、および/または、並列に配置されてもよい。

【0072】

別の実施形態においては、その他の種類の電気化学セル、例えば、空気利用セル(air-assisted cell)が、使用されてもよい。空気利用セルは、例えば、米国特許第6,372,370号に記載されており、その明細書は、その全体が参照してここに組み込まれる。また、マグネシウム空気セルまたはアルミニウム空気セルのようなその他の種類の金属空気セルが、使用されてもよい。

20

【0073】

セルを製造するその他の方法が、例えば、2002年1月30日出願された本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願第10/060,701号に記載されており、その明細書は、その全体が参照してここに組み込まれる。その他の金属空気セルおよびそれらのセルを製造する方法が、1999年8月13日出願された米国特許出願第09/374,277号、1999年8月13日出願された米国特許出願第09/374,278号、1999年10月13日出願された米国特許出願第09/416,799号、1999年10月26日出願された米国特許出願第09/427,371号、および、2000年1月31日出願された米国特許出願第09/494,586号に記載されており、それらの明細書のすべては、その全体が参照してここに組み込まれる。

30

【0074】

以下の例は、具体的に説明するためのものであり、本発明を限定するものではない。

【実施例】

【0075】

図25A、図25B、および、図25Cを参照すると、電気化学セルシステムの例としての寸法(単位:mm)が示される。図示される構造および標準的な中程度の大きさのセルによれば、システムは、約18.6ccの容積を有し、そのうち、約1.5cc(または、8.1%)が、空気管理システムによって占められ、その空気管理システムは、空気マネージャーおよび制御回路を含む。利用できるセル容積は、セルごとに5.8ccである。したがって、2セルシステムの場合、セルシステムの約62%をセルのために利用することができる。セル容積は、セルとカートリッジとの間に1.0mmの空気プレナムを備えた5.9Ahの継ぎ目のないセルに基づいている。

40

【0076】

10%の内部セル空隙率(亜鉛膨張のための)および2.2Vの平均動作電圧での63%のセル効率に基づいて、以下の性能が、算出される。

【表 1】

カソード領域	13.7 cm ²
活性カソード	12.3 cm ²
1.0 Aにおける電流密度	81 mA/cm ²
充填重量	10.3 g
容量 セル	5.9 Ah/cell
エネルギー	8.2 Wh
カートリッジ容積	18.6 cc
エネルギー密度	440 Wh/L

10

【0077】

電気化学セルシステムは、比較的の高い効率で動作することができる。例えば、システムは、約2.5 L/hr ~ 約9 L/hrの流量、および、約0.5 mm ~ 約1.2 mmの空気プレナム、例えば、1.0 mmの空気プレナムにおいて、約2.5 ~ 約4のような比較的の低い理論的な空気率で動作させられてもよい。この流量は、径が3.8 mmの18,000 ~ 29,000 RPMで動作する羽根車を有するエアムーバーを用いて、達成することができる。また、システムは、比較的の低い流動損失を有し、システムが1アンペアで動作する最小限の空気流量で除算された理論的な所要空気量に基づいて、例えば、80%かまたはそれ以上の流量効率を有する。システムのこの効率は、少なくとも部分的には、新鮮な反応空気がカソードにきわめて近接することによるものと考えられる。ある実施形態においては、エアムーバー出口とカソードとの間の距離は、約2 mmから約4 mmまでの範囲にある。

20

【0078】

この明細書において言及した出版物および特許明細書のすべては、個々のそれぞれの出版物または特許明細書があたかもここで開示されたかのように、参照してここに組み込まれる。

30

【0079】

その他の実施形態は、特許請求の範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】セルカートリッジの実施形態の上面斜視図である。

【図2】図1に示されるセルカートリッジの底面斜視図である。

【図3】金属空気セルおよび図1に示されるセルカートリッジの実施形態の斜視図である。

【図4】図3に示される実施形態の部分分解斜視図である。

40

【図5】回路図である。

【図6】端部キャップの実施形態の斜視図である。

【図7】端部キャップの実施形態の斜視図である。

【図8】接点端部組立品の実施形態の斜視図である。

【図9】図1に示されるセルカートリッジの断面図である。

【図10】金属空気セルおよびそのセルを製造する方法を示す図である。

【図11】金属空気セルおよびそのセルを製造する方法を示す図である。

【図12】金属空気セルおよびそのセルを製造する方法を示す図である。

【図12A】金属空気セルおよびそのセルを製造する方法を示す図である。

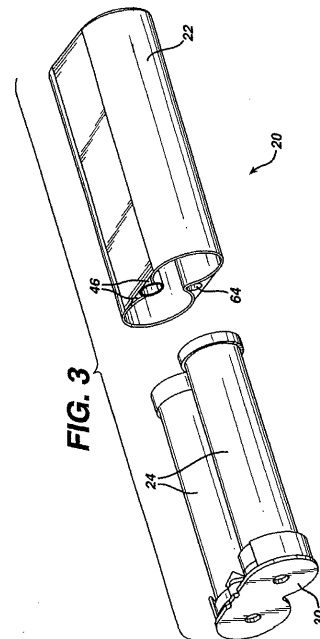
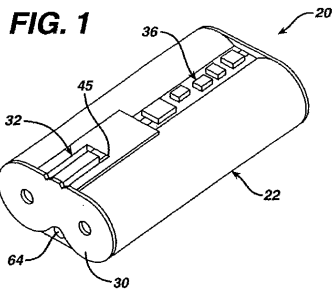
【図12B】金属空気セルおよびそのセルを製造する方法を示す図である。

50

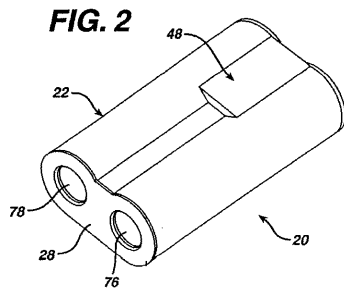
- 【図13】金属空気セルおよびそのセルを製造する方法を示す図である。
- 【図14】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図14A】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図14B】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図14C】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図15】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図15A】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図15B】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図16】セルおよびカートリッジの実施形態を示す概略図である。
- 【図17】セルシステムの実施形態を示す概略図である。
- 【図18】セルカートリッジの実施形態を示す部分分解斜視図である。
- 【図19】セルカートリッジの実施形態を示す部分分解斜視図である。
- 【図20】セルカートリッジの実施形態を示す部分分解斜視図である。
- 【図21】セルカートリッジの実施形態を示す部分分解斜視図である。
- 【図22】セルカートリッジの実施形態を示す部分分解斜視図である。
- 【図23】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図23A】金属空気セルの実施形態を示す図である。
- 【図24A】金属空気セルの外側層を示す図である。
- 【図24B】金属空気セルの外側層を示す図である。
- 【図24C】金属空気セルの外側層を示す図である。
- 【図24D】金属空気セルの外側層を示す図である。
- 【図24E】金属空気セルの外側層を示す図である。
- 【図25A】例としての寸法を有するセルシステムの例を示す図である。
- 【図25B】例としての寸法を有するセルシステムの例を示す図である。
- 【図25C】例としての寸法を有するセルシステムの例を示す図である。
- 【図1】
- 【図3】

10

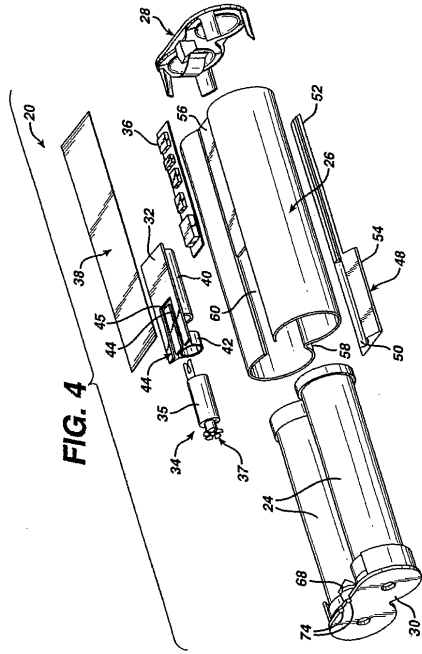
20



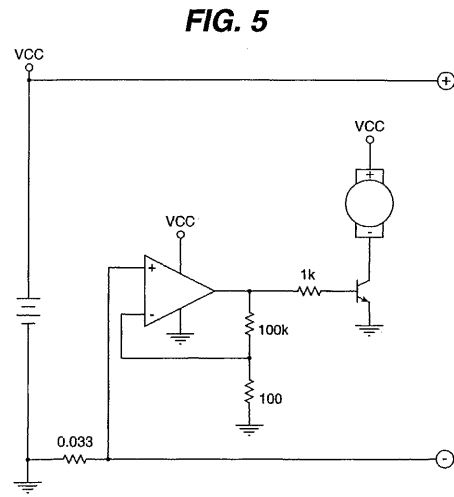
【図2】



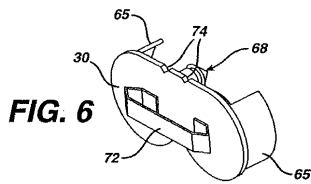
【 図 4 】



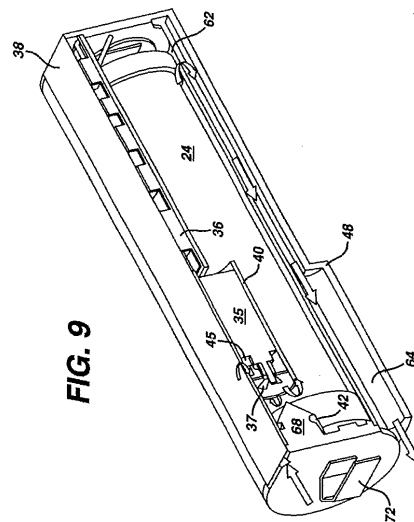
【 図 5 】



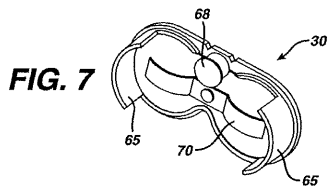
【 図 6 】



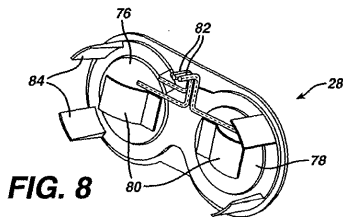
【 図 9 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 1 0 】

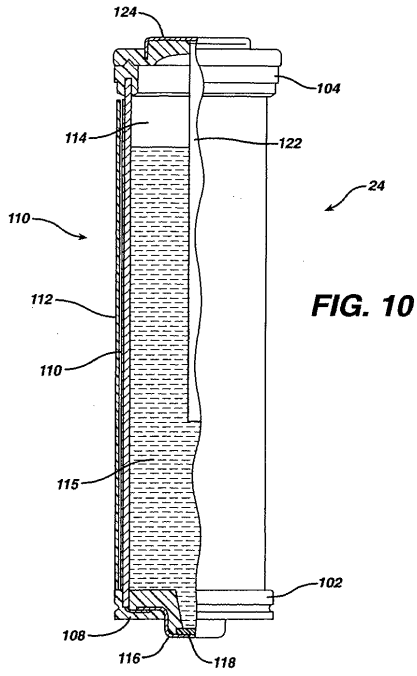


FIG. 10

【 図 1 1 】

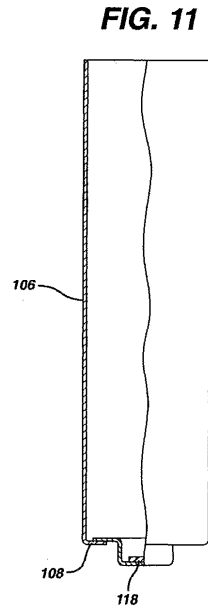


FIG. 11

【 図 1 2 】

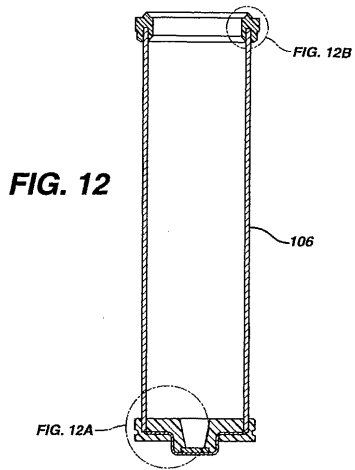
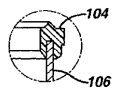
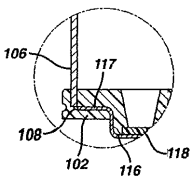


FIG. 12

FIG. 12A

FIG. 12B



【 図 1 3 】

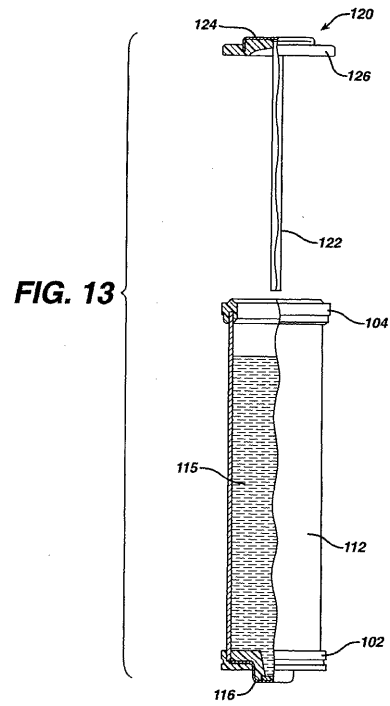
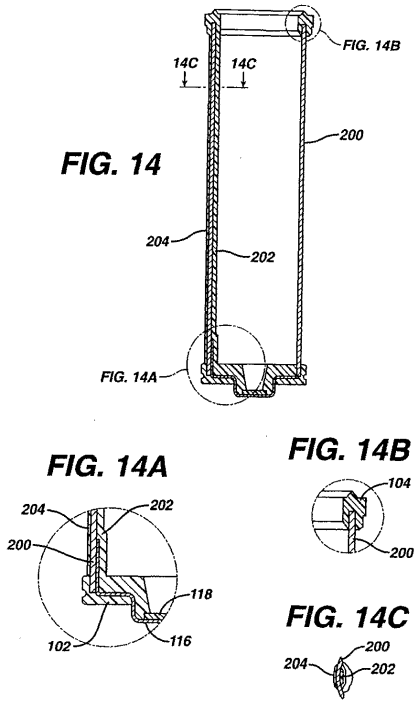
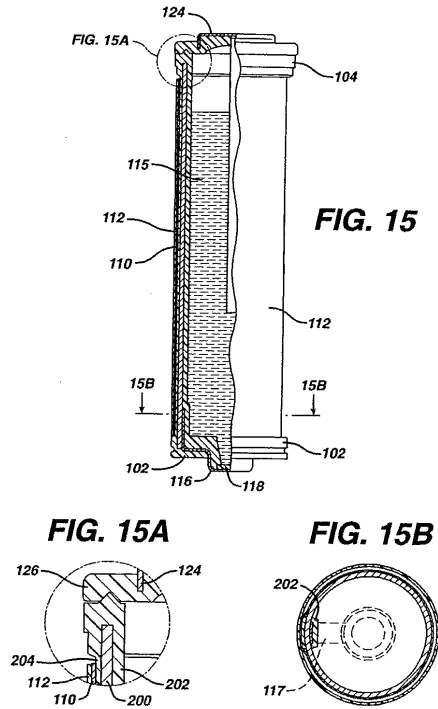


FIG. 13

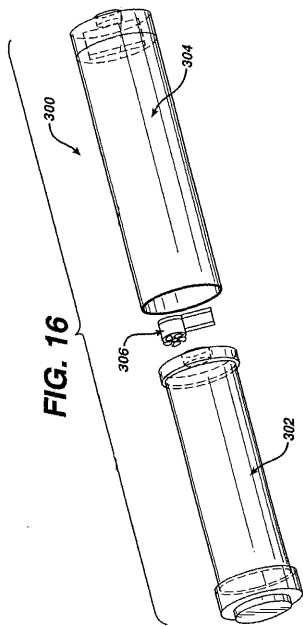
【 図 1 4 】



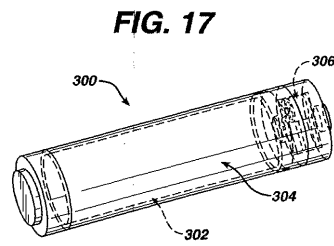
【 図 1 5 】



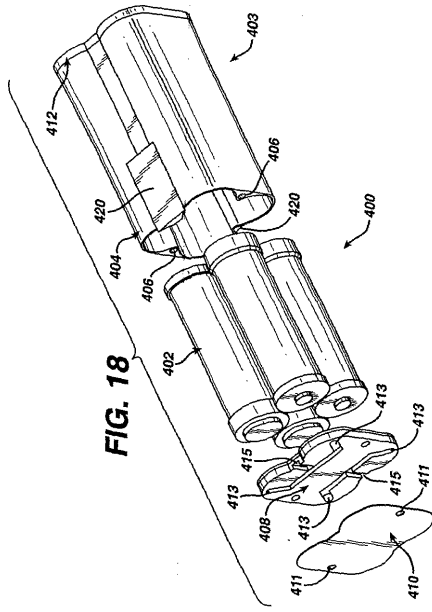
【 図 1 6 】



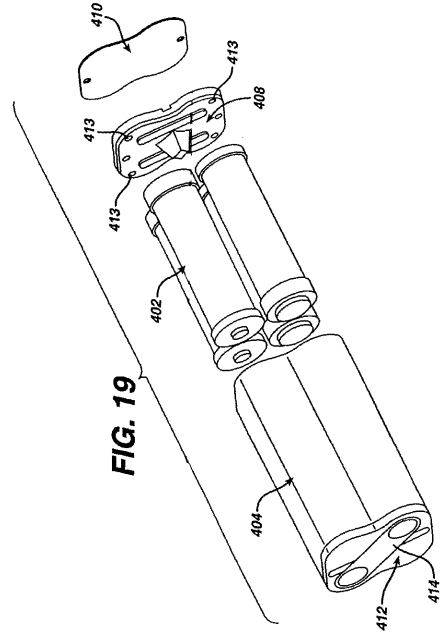
【 図 1 7 】



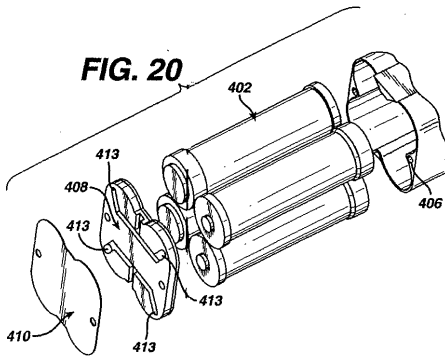
【 図 1 8 】



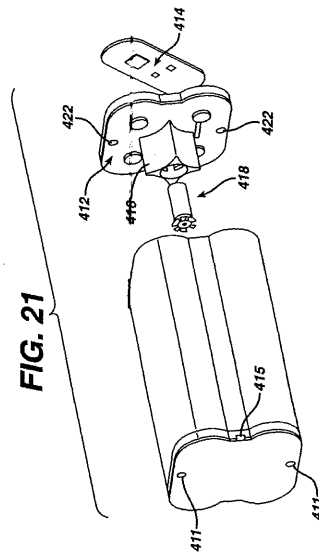
【 図 1 9 】



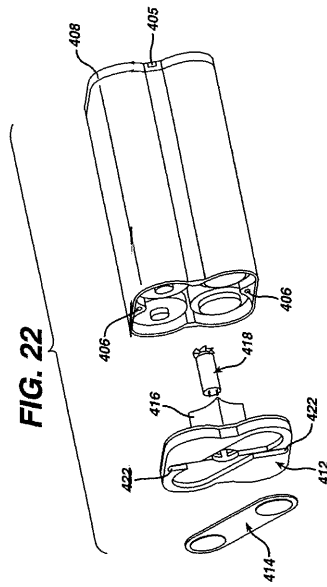
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】

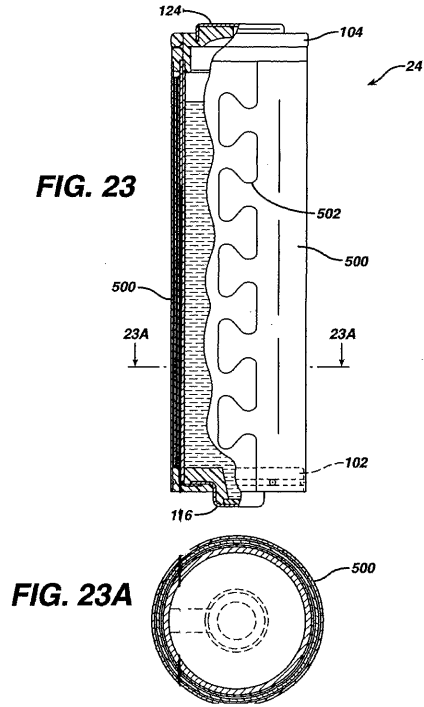


FIG. 24A

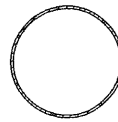
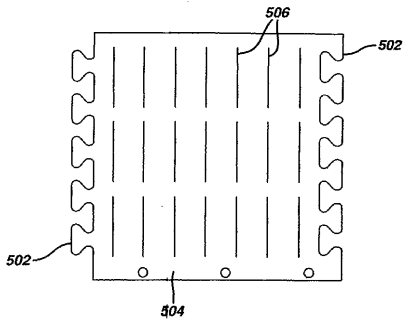


FIG. 24C

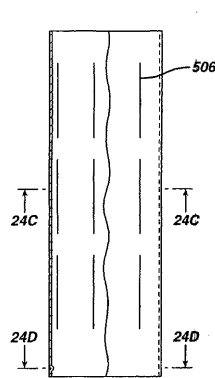


FIG. 24B

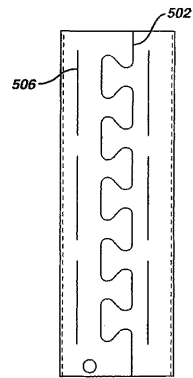


FIG. 24E

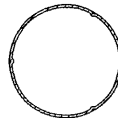


FIG. 24D

FIG. 25A

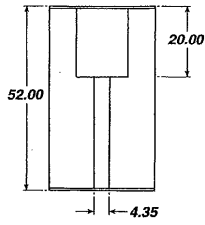


FIG. 25B

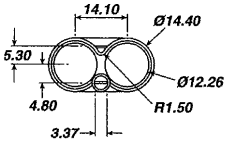
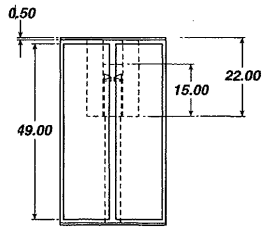


FIG. 25C



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC 03/27947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01M12/06 H01M6/50		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/97317 A (AER ENERGY RESOURCES INC) 20 December 2001 (2001-12-20) page 22, line 17 - page 25, line 27; figure 13	1,2,9, 11,16, 17,20, 22-24, 26,32, 33,37, 40,42, 43,73, 74,77,78
X	WO 01/22522 A (GILLETTE CO ; THOMPSON JOHN (US); YONJAN BIKRAM (US); MOLLOY KEVIN (US) 29 March 2001 (2001-03-29) page 4, line 26 - page 7, line 7; figures 1-4	1,3-13, 16,17, 20-23, 25,73-76
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
2 September 2004	26.11.04	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Fitzpatrick, J	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PG/US 03/27947

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 919 582 A (WITZIGRUETER JOHN D ET AL) 6 July 1999 (1999-07-06) column 4, line 55 - column 8, line 33; figures 1,6	1,2,6, 8-11, 20-23, 26,27, 31,33, 36,37, 41-43, 73-75, 77-79
X	US 5 560 999 A (CHERRY ERNEST C ET AL) 1 October 1996 (1996-10-01) column 17, line 51 - column 18, line 27; figures 4-6,11,1317	1,2,4-9, 17, 20-24, 26-28, 31-33, 41-43, 73-79
X	WO 00/36697 A (AER ENERGY RESOURCES INC) 22 June 2000 (2000-06-22) page 11, lines 9-37; figures 10,11	1,2,4-9, 16,17, 21-23, 26-28, 31-33, 40-43, 73, 75-77,79

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 03/27947

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-43, 73-79

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-43,73-79

Claim 1 defines an electrochemical cell system comprising a cartridge comprising an air inlet channel and an air outlet channel, wherein during use air flows through the inlet channel in a substantially opposite direction than air flowing through the outlet channel, and an air mover in the cartridge configured to to move air through the channels. Claim 73 is the corresponding method claim for claim 1. Claim 26 defines an electrochemical cell system comprising a cartridge comprising a first first end and an opposing second end, the cartridge further comprising an air inlet and an air outlet located at the same end, and an air mover in the cartridge configured to to move air from the inlet to the outlet.. Claim 77 is the corresponding method claim for claim 26.

2. claims: 44,45,46,47

Claim 46 defines an electrochemical cell system comprising a cartridge having an internal volume, an air mover in the cartridge, and a control circuit in the cartridge, wherein the air mover and the control circuit occupy less than about 2% of the internal volume of the cartridge. Claim 44 has an electrochemical cell system with two metal-air cells in a cartridge and wherein the cells occupy at least 50 % of the internal volume of the cartridge.

3. claims: 53-57

Claim 57 defines an electrochemical cell system comprising a housing, a metal air cell in the housing, the cell comprising an anode, a polymer layer having openings through the polymer layer and a cathode between the separator and the polymer layer and an air mover in the housing. Claim 53 covers the metal-air cell alone

4. claims: 58-66

Claim 66 defines an electrochemical cell system comprising a housing, a metal-air cell in the housing, the cell comprising an anode, an outer layer having interlocking opposing edges, a separator between the anode and the outer layer and a cathode between the separator and the outer layer and an air mover in the housing. Claim 58 covers the metal-air cell alone

5. claims: 67-72

International Application No. PCT/ US 03/27947

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Claim 72 defines an electrochemical cell system comprising a housing, a metal-air cell in the housing, the cell comprising a cathode current collector and a cathode terminal having an integral portion extending radially from the terminal, the integral portion being attached to the cathode current collector and an air mover in the housing. Claim 67 covers the metal-air cell alone

6. claims: 48,49

Claim 48 defines an electrochemical cell system comprising a cartridge and two metal-air cells removably placed in the cartridge wherein the system has an energy density greater than about 400Wh/L

7. claims: 50-52

Claim 50 defines an electrochemical cell system comprising a cartridge and two metal-air cells removably placed in the cartridge wherein the system has a capacity greater than about 5.4Ah/cell.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/27947

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0197317	A	20-12-2001	US 6759159 B1	06-07-2004
			AU 7535801 A	24-12-2001
			WO 0197317 A1	20-12-2001
WO 0122522	A	29-03-2001	US 6641947 B1	04-11-2003
			AT 244937 T	15-07-2003
			AU 7592400 A	24-04-2001
			CN 1370337 T	18-09-2002
			DE 60003839 D1	14-08-2003
			DE 60003839 T2	15-04-2004
			EP 1226619 A1	31-07-2002
			JP 2003510769 T	18-03-2003
			WO 0122522 A1	29-03-2001
			US 2004023103 A1	05-02-2004
			US 5919582	A
AT 189343 T	15-02-2000			
AU 7451296 A	07-05-1997			
CA 2234768 A1	24-04-1997			
DE 69606423 D1	02-03-2000			
DE 69606423 T2	14-09-2000			
EP 0860032 A2	26-08-1998			
ES 2144269 T3	01-06-2000			
GR 3033288 T3	29-09-2000			
JP 3051455 B2	12-06-2000			
JP 11508728 T	27-07-1999			
PT 860032 T	31-07-2000			
WO 9715090 A2	24-04-1997			
US 6361294 B1	26-03-2002			
US 5560999	A	01-10-1996	US 5356729 A	18-10-1994
			US 5721064 A	24-02-1998
			AT 146306 T	15-12-1996
			AU 6823294 A	21-11-1994
			CA 2161668 A1	10-11-1994
			DE 69401130 D1	23-01-1997
			DE 69401130 T2	28-05-1997
			EP 0696384 A1	14-02-1996
			JP 2970938 B2	02-11-1999
			JP 8511896 T	10-12-1996
			WO 9425991 A2	10-11-1994
			AT 216804 T	15-05-2002
			AU 7108394 A	03-01-1995
			CA 2163441 A1	22-12-1994
			DE 69430477 D1	29-05-2002
			DE 69430477 T2	28-11-2002
			EP 0708992 A1	01-05-1996
JP 2753147 B2	18-05-1998			
JP 8510085 T	22-10-1996			
WO 9429924 A1	22-12-1994			
WO 0036697	A	22-06-2000	CA 2355724 A1	22-06-2000
			CN 1334973 T	06-02-2002
			EP 1145356 A1	17-10-2001
			JP 2002532860 T	02-10-2002
			WO 0036697 A1	22-06-2000
			US 2003138684 A1	24-07-2003
US 6660418 B1	09-12-2003			

 フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 デイビッド、アダムソン

アメリカ合衆国コネチカット州、ダンバリー、マリアナ、ファーム、ドライブ、20

(72) 発明者 ボリス、マコベトスキー

アメリカ合衆国コネチカット州、ダンバリー、ミル、プレイン、ロード、55、ユニット、74

(72) 発明者 デイビッド、エル・パパス

アメリカ合衆国コネチカット州、ダンバリー、ホワイト、オーク、ドライブ、17

(72) 発明者 ロバート、パプリンスキー

アメリカ合衆国コネチカット州、ストラートフォード、グレンウッド、アベニュー、34

(72) 発明者 マイケル、ジェイ・ズロー

アメリカ合衆国コネチカット州、ベテル、ポンドビュー、ドライブ、1

Fターム(参考) 5H032 AA02 AA09 AS03 AS11 BB01 BB06 CC02 CC22 CC23 CC25

HH05