

(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2010-518580

(P2010-518580A)

(43) 公表日 平成22年5月27日 (2010.5.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/08 (2006.01)	HO 1 M 2/08 Q	5 H O 1 1
HO 1 M 4/02 (2006.01)	HO 1 M 4/02 Z	5 H O 2 8
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 A	5 H O 3 1
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 2/10 K	5 H O 4 0
HO 1 M 10/34 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z	5 H O 5 0
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 44 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-549147 (P2009-549147)
(86) (22) 出願日 平成20年2月12日 (2008.2.12)
(85) 翻訳文提出日 平成21年10月6日 (2009.10.6)
(86) 国際出願番号 PCT/US2008/001888
(87) 国際公開番号 W02008/100533
(87) 国際公開日 平成20年8月21日 (2008.8.21)
(31) 優先権主張番号 60/901,046
(32) 優先日 平成19年2月12日 (2007.2.12)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 507364078
オググ, ランディー
アメリカ合衆国 フロリダ 32669,
ニューベリー, エヌダブリュー 46
ティーエイチ アベニュー 28005
(71) 出願人 509227311
ヒギンズ, マーティン パトリック
アメリカ合衆国 ニューヨーク 1173
3, オールド フィールド, ウッドコ
ック レーン 9
(74) 代理人 100078282
弁理士 山本 秀策
(74) 代理人 100062409
弁理士 安村 高明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気化学バッテリーの積層構成

(57) 【要約】

積層バッテリー (20) は、積層で構成される少なくとも2つの電池セグメント (2) を有する。各電池セグメント (2) は、第1の活性材料電極を有する第1の電極ユニット、第2の活性材料電極を有する第2の電極ユニット、および活性材料電極の間の電解質層 (10) を含む。1つ以上のガスケット (60) は、電解質 (10) を電池セグメント内に密封するように各電池セグメント (2) に含まれ得る。一実施形態において、第1の電極ユニットは、第1の側面および第2の側面を有する第1の電極層と、第1の電極層の第1の側面上の第1の活性材料とを備え、第1の電極ユニットの第1の部分は、第1の活性材料の少なくとも一部分を冷却するように構成される。

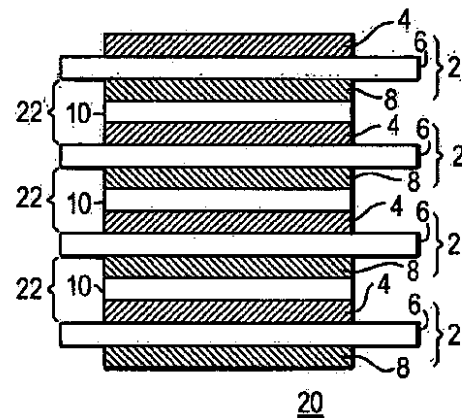


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層方向における複数の電極ユニットの積層であって、
第 1 の電極ユニットと、
該積層方向において、該第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、
該第 1 の電極ユニットと該第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを備える、積層方向における複数の電極ユニットの積層を備え、
内面および外面を有する第 1 のガスケットであって、
該第 1 のガスケットは、該第 1 の電解質層の周囲に位置付けられ、該第 1 の電解質層は、該第 1 のガスケットの該内面ならびに該第 1 および第 2 の電極ユニットによって密封され、該第 1 の電極ユニットの少なくとも第 1 の部分は、該第 1 のガスケットの該外面の一部分に沿って延在する、第 1 のガスケット
をさらに備える、
バッテリー。

10

【請求項 2】

前記第 1 の電極ユニットの前記第 1 の部分は、該第 1 の電極ユニットの第 2 の部分を冷却するように構成される、請求項 1 に記載のバッテリー。

20

【請求項 3】

前記第 2 の部分は、前記第 1 の電解質層に晒される、請求項 2 に記載のバッテリー。

【請求項 4】

前記第 1 の電極ユニットは、
第 1 の側面および第 2 の側面を有する第 1 の電極層と、
該第 1 の電極層の該第 1 の側面上の第 1 の活性材料と
を備え、該第 1 の電極ユニットの前記第 1 の部分は、該第 1 の活性材料の少なくとも一部分を冷却するように構成される、請求項 2 に記載のバッテリー。

【請求項 5】

前記第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、前記第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、請求項 1 に記載のバッテリー。

30

【請求項 6】

積層方向における複数の電極ユニットの積層であって、
第 1 の電極ユニットと、
該積層方向において、該第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、
該第 1 の電極ユニットと該第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを備える、積層方向における複数の電極ユニットの積層を備え、
該第 1 の電極ユニットは、第 1 の電極基板と、該第 1 の電極基板の第 1 の側面上の第 1 の活性層とを備え、
該第 1 の活性層は、少なくとも、該第 1 の側面の第 1 の部分上の第 1 の活性部分と、該第 1 の側面の第 2 の部分上の第 2 の活性部分とを含み、
該第 1 の活性層の該第 1 の活性部分は、該第 1 の電極基板の該第 1 の側面より上の第 1 の高さまで延在し、該第 1 の活性層の該第 2 の活性部分は、該第 1 の電極基板の該第 1 の側面より上の第 2 の高さまで延在し、該第 1 の高さは、該第 2 の高さとは異なる、
バッテリー。

40

【請求項 7】

前記第 2 の電極ユニットは、
第 2 の電極基板と、
該第 2 の電極基板の第 2 の側面上の第 2 の活性層と、

50

を備え、

該第 2 の活性層は、少なくとも、該第 2 の側面の第 1 の部分上の第 3 の活性部分と、該第 2 の側面の第 2 の部分上の第 4 の活性部分とを含む、請求項 6 に記載のバッテリー。

【請求項 8】

前記第 2 の活性層の前記第 3 の活性部分は、前記第 2 の電極基板の前記第 2 の側面より下の第 3 の高さまで延在し、該第 2 の活性層の前記第 4 の活性部分は、該第 2 の電極基板の該第 2 の側面より下の第 4 の高さまで延在し、該第 3 の高さは、該第 4 の高さとは異なる、請求項 7 に記載のバッテリー。

【請求項 9】

前記第 1 の高さは、前記第 3 の高さと同じである、請求項 8 に記載のバッテリー。

10

【請求項 10】

前記第 2 の高さは、前記第 4 の高さと同じである、請求項 9 に記載のバッテリー。

【請求項 11】

前記第 2 の高さは、前記第 4 の高さとは異なる、請求項 9 に記載のバッテリー。

【請求項 12】

前記第 1 の活性層の前記第 1 の活性部分は、前記積層方向において、第 1 の距離だけ、前記第 2 の活性層の前記第 3 の活性部分から離れ、該第 1 の活性層の前記第 2 の活性部分は、該積層方向において、第 2 の距離だけ、該第 2 の活性層の前記第 4 の活性部分から離れている、請求項 8 に記載のバッテリー。

【請求項 13】

20

前記第 1 の距離は、前記第 2 の距離と同じである、請求項 12 に記載のバッテリー。

【請求項 14】

前記第 1 の距離は、前記第 2 の距離とは異なる、請求項 12 に記載のバッテリー。

【請求項 15】

前記第 1 の電解質層は、
電解質材料と、

前記第 1 の電極ユニットの前記第 1 の活性層と前記第 2 の電極ユニットの前記第 2 の活性層との間に位置付けられる障壁と

を備える、請求項 12 に記載のバッテリー。

【請求項 16】

30

前記障壁は、第 1 の障壁高さを有する第 1 の障壁部分と、第 2 の障壁高さを有する第 2 の障壁部分とを含み、該第 1 の障壁の高さは、該第 2 の障壁の高さとは異なる、請求項 15 に記載のバッテリー。

【請求項 17】

前記第 1 の活性層の前記第 1 の活性部分は、少なくとも第 1 の活性材料を備え、該第 1 の活性層の前記第 2 の活性部分は、少なくとも第 2 の活性材料を備え、該第 1 の活性材料は、該第 2 の活性材料とは異なる、請求項 6 に記載のバッテリー。

【請求項 18】

前記第 1 の活性材料は、第 1 の電圧範囲を有し、前記第 2 の活性材料は、第 2 の電圧範囲を有し、該第 1 の電圧範囲は、該第 2 の電圧範囲内で電氣的に動作する、請求項 17 に記載のバッテリー。

40

【請求項 19】

前記第 1 の活性層の前記第 1 の活性部分は、前記第 1 の電極基板の前記第 1 の側面に沿って第 1 の厚さを有し、該第 1 の活性層の前記第 2 の活性部分は、該第 1 の電極基板の該第 1 の側面に沿って第 2 の厚さを有し、該第 1 の厚さは、該第 2 の厚さとは異なる、請求項 6 に記載のバッテリー。

【請求項 20】

前記第 1 の電解質層の周囲に位置付けられる、第 1 のガスケットをさらに備え、該第 1 の電解質層は、該第 1 のガスケットならびに前記第 1 および第 2 の電極ユニットによって密封される、請求項 6 に記載のバッテリー。

50

【請求項 2 1】

前記第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、前記第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、請求項 6 に記載のバッテリー。

【請求項 2 2】

積層方向における複数の電極ユニットの積層であって、

第 1 の電極ユニットと、

該積層方向において、該第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、

該第 1 の電極ユニットと該第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層と

、

該積層方向において、該第 2 の電極ユニットの上部に積層される第 3 の電極ユニット

と、

該第 2 の電極ユニットと該第 3 の電極ユニットとの間に提供される第 2 の電解質層とを備える、積層方向における複数の電極ユニットの積層

を備え、

該第 1 の電極ユニットは、該積層方向において、第 1 の距離だけ、該第 2 の電極ユニットから離れ、該第 2 の電極ユニットは、該積層方向において、第 2 の距離だけ、該第 3 の電極ユニットから分離され、該第 1 の距離は、該第 2 の距離とは異なる、

バッテリー。

10

20

【請求項 2 3】

前記第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、前記第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、請求項 2 2 に記載のバッテリー。

【請求項 2 4】

前記第 3 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、請求項 2 3 に記載のバッテリー。

【請求項 2 5】

前記第 3 の電極ユニットは、双極電極ユニットである、請求項 2 3 に記載のバッテリー。

【請求項 2 6】

積層方向における複数の電極ユニットの積層であって、

第 1 の電極ユニットと、

該積層方向において、該第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、

該第 1 の電極ユニットと該第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを備える、積層方向における複数の電極ユニットの積層と

を備え、

該第 1 の電解質層の周囲に位置付けられる第 1 のガスケットであって、

該第 1 の電解質層は、該第 1 のガスケットならびに該第 1 および第 2 の電極ユニットによって密封され、該第 1 のガスケットは、第 1 のガスケット部材と、第 2 のガスケット部材とを含み、該第 2 のガスケット部材は、圧縮性である、第 1 のガスケット

をさらに備える、

バッテリー。

30

40

【請求項 2 7】

前記第 2 のガスケット部材は、前記積層方向において、前記第 1 のガスケット部材の上部に積層される、請求項 2 6 に記載のバッテリー。

【請求項 2 8】

前記第 2 のガスケット部材は、前記第 1 の電解質層の周囲に位置付けられ、前記第 1 のガスケット部材は、該第 2 のガスケット部材の周囲に位置付けられる、請求項 2 6 に記載のバッテリー。

【請求項 2 9】

前記第 2 のガスケット部材の前記高さは、前記電解質層が前記第 1 のガスケットならびに前記第 1 および第 2 の電極ユニットによって密封されたとき、第 1 の長さから第 2 の長

50

さまで減少するように構成される、請求項 26 に記載のバッテリー。

【請求項 30】

前記第 1 のガスケットならびに前記第 1 および第 2 の電極ユニットによって画定される空間は、前記電解質層が前記第 1 のガスケットならびに該第 1 および第 2 の電極ユニットによって密封されたとき、第 1 の体積から第 2 の体積まで減少するように構成される、請求項 26 に記載のバッテリー。

【請求項 31】

前記第 1 の電解質層は、前記第 1 の体積に等しい体積を有する電解質材料を備える、請求項 30 に記載のバッテリー。

【請求項 32】

前記第 1 の電解質層は、前記第 2 の体積よりも大きい体積を有する電解質材料を備える、請求項 30 に記載のバッテリー。

【請求項 33】

前記第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、前記第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、請求項 26 に記載のバッテリー。

【請求項 34】

積層方向における複数の電極ユニットの積層であって、
第 1 の電極ユニットと、
該積層方向において、該第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、
該第 1 の電極ユニットと該第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを備える、積層方向における複数の電極ユニットの積層とを備え、
該第 1 の電極ユニットの周囲に位置付けられる第 1 のガスケットと、
該第 2 の電極ユニットの周囲に位置付けられる第 2 のガスケットとをさらに備え、
該第 1 のガスケット部分は、該電解質層の周囲で該第 2 のガスケット部分に連結され、
該第 1 の電解質層は、該第 1 のガスケット、該第 2 のガスケット、該第 1 の電極ユニット、および該第 2 の電極ユニットによって密封される、
バッテリー。

【請求項 35】

前記第 1 のガスケットは、頂面を有する第 1 の本体部分を備え、前記第 2 のガスケットは、底面を有する第 2 の本体部分を備え、該第 1 の本体部分は、該頂面上に上部溝を有し、該第 2 の本体部分は、該底面上に底部溝を有し、該底部溝は、該上部溝と嵌合して前記第 1 の電解質層を密封する、請求項 34 に記載のバッテリー。

【請求項 36】

前記第 1 のガスケットは、前記第 2 のガスケットに熱的に融合される、請求項 34 に記載のバッテリー。

【請求項 37】

前記第 1 のガスケットは、前記第 2 のガスケットに超音波で溶接される、請求項 34 に記載のバッテリー。

【請求項 38】

前記第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、前記第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、請求項 34 に記載のバッテリー。

【請求項 39】

積層方向における複数の電極ユニットの積層であって、
第 1 の電極ユニットと、
該積層方向で該第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、
該第 1 の電極ユニットと該第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを備える、積層方向における複数の電極ユニットの積層

を備え、

該第 1 の電解質層の周囲に位置付けられる第 1 のガスケットであって、

該第 1 のガスケットは、該第 1 の電極ユニットに、熱的に融合される、および超音波で溶接される、のうちの少なくとも一方である、第 1 のガスケット

をさらに備える、

バッテリー。

【請求項 40】

前記第 1 の電解質層は、前記第 1 のガスケットならびに前記第 1 の電極ユニットおよび第 2 の電極ユニットによって密封される、請求項 39 に記載のバッテリー。

【請求項 41】

前記第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、前記第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、請求項 39 に記載のバッテリー。

【請求項 42】

積層方向における複数の電極ユニットの積層であって、

第 1 の電極ユニットと、

該積層方向において、該第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、

該第 1 の電極ユニットと該第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを備える、積層方向における複数の電極ユニットの積層

を備え、

該第 1 の電解質層の周囲に位置付けられる第 1 のガスケットであって、

該第 1 の電解質層は、該第 1 のガスケットならびに該第 1 の電極ユニットおよび第 2 の電極ユニットによって密封され、該第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、該第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである、第 1 のガスケット

をさらに備える、

バッテリー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、米国仮特許出願第 60 / 901, 046 号 (2007 年 2 月 12 日出願) に基づく優先権を主張する。この仮出願の全体は、参照により本明細書に援用される。

【0002】

(発明の分野)

本発明は、概して、バッテリーに関し、より具体的には、電気化学バッテリーの積層構造を向上させるための装置および方法に関し得る。

【背景技術】

【0003】

従来のバッテリーは、電極を 2 つしか持たない巻型電池バッテリー、または多くのプレートセットを並列して有する標準的角柱電池バッテリーのいずれかとして製造されてきた。これらの種類の両方において、バッテリー内のあらゆる場所で電解質を共有することができる。巻型電池および角柱電池構造には、電気経路が複数の接続を交差し、有意に長い距離にまたがって、直列構成における 1 つの電池から次の電池まで完全な回路を網羅しなければならないことによる、高電気抵抗の問題がある。

【0004】

近年、標準的な巻型または角柱バッテリーよりも、高い放電率および外部コネクタ間の高い電位差を提供することが可能であり、したがって、ある用途で需要が高い、積層構成の密封電池を伴う種々の種類のバッテリーが開発されている。積層構成の密封電池を伴う、ある種類のこれらのバッテリーは、単極電極ユニット (MPU) の独立して密封されたペアの積層を概して含むように、開発されている。これらの MPU のそれぞれには、電流コレクタの第 1 の側面上で被覆される、正の活性材料電極層または負の活性材料電極層のいずれ

10

20

30

40

50

かが提供され得る（例えば、その全体として参照することにより本明細書に組み込まれる、1995年2月28日に発行された、K l e i nの特許文献1を参照）。正の活性材料電極層を伴うM P U（すなわち、正のM P U）および負の活性材料電極層を伴うM P U（すなわち、負のM P U）は、これら2つのM P Uの電流コレクタを電氣的に絶縁するために、その間に電解質層を有し得る。この一对の正および負のM P Uの電流コレクタは、その間の活性材料電極層および電解質層とともに、単一の電池または電池セグメントとして密封され得る。正のM P Uおよび負のM P Uをそれぞれ有する、そのような電池の積層を含むバッテリーは、本明細書では、「積層単極」バッテリーと呼ばれるものとする。

【0005】

第1および第2の電池が積層構成であるように、第1の電池における電解質層で被覆されていない正のM P Uの電流コレクタの側面は、第2の電池における電解質層で被覆されていない負のM P Uの電流コレクタの側面に電氣的に連結され得る。積層中のこれらの電池セグメントの直列構成により、電位差が電流コレクタ間で異なり得る。しかしながら、特定の電池の電流コレクタが互いに接触した場合、または特定の電池における2つのM P Uの共通電解質が積層中の任意の付加的なM P Uと共有される場合、バッテリーの電圧およびエネルギーは、急速にゼロまで弱まる（すなわち、放電する）。したがって、積層単極バッテリーは、そのうちの他の電池のそれぞれから、その電池のそれぞれの電解質を独立して密封することが望ましい。したがって、隣接する電池の間の電解質の向上した密封を伴う、積層単極バッテリーを提供できることが有利となるであろう。

10

【0006】

積層構成の密封電池を伴う、他の種類のこれらのバッテリーは、一連の積層双極電極ユニット（B P U）を概して含むように、開発されている。これらのB P Uのそれぞれには、電流コレクタの両側面上で被覆される、正の活性材料電極層および負の活性材料電極層が提供され得る（例えば、その全体として参照することにより本明細書に組み込まれる、2004年8月19日に発行された、F u k u z a w aの特許文献2を参照）。2つのB P Uの電流コレクタを電氣的に絶縁するために、B P Uのうちの1つの正の活性材料電極層とB P Uのうちのもう1つの負の活性材料電極層との間に提供される、電解質層を伴って、任意の2つのB P Uが、互いの上に積層され得る。任意の2つの隣接するB P Uの電流コレクタはまた、活性材料電極層およびその間の電解質層とともに、密封された単一の電池または電池セグメントであり得る。第1のB P Uの一部および第2のB P Uの一部をそれぞれ有する、そのような電池の積層を含むバッテリーは、本明細書では、「積層双極」バッテリーと呼ばれるものとする。

20

30

【0007】

第1のB P Uの正の側面および第2のB P Uの負の側面が第1の電池を形成し得る一方で、例えば、第3のB P Uの負の側面または負のM P Uの負の側面を伴う、第2の電池を同様に形成し得る。したがって、個々のB P Uは、積層双極バッテリーの2つの異なる電池に含まれ得る。層中のこれらの電池セグメントの直列構成により、電位差が電流コレクタ間で異なり得る。しかしながら、特定の電池の電流コレクタが互いに接触した場合、または第1の電池における2つのB P Uの共通電解質が積層中の任意の他のB P Uと共有される場合、バッテリーの電圧およびエネルギーは、急速にゼロまで弱まる（すなわち、放電する）。したがって、積層双極バッテリーは、そのうちの他の電池のそれぞれから、その電池のそれぞれの電解質を独立して密封することが望ましい。したがって、隣接する電池の間の電解質の向上した密封を伴う、積層双極バッテリーを提供できることもまた、有利となるであろう。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】米国特許第5,393,617号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2004/0161667号明細書

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

したがって、隣接する電池間の電解質の向上した密封を伴う、積層バッテリーを提供することが、本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一実施形態によれば、積層方向における複数の電極ユニットの積層を含む、バッテリーが提供される。積層は、第1の電極ユニットと、積層方向で第1の電極ユニットの上部に積層される第2の電極ユニットと、第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとの間に提供される第1の電解質層とを含む。バッテリーは、内面および外面を有する第1のガasketをさらに含み、第1のガasketは、第1の電解質層の周囲に位置付けられ、第1の電解質層は、第1のガasketの内面ならびに第1および第2の電極ユニットによって密封され、第1の電極ユニットの少なくとも第1の部分は、第1のガasketの外面の一部分に沿って延在する。

10

【0011】

本発明の別の実施形態によれば、バッテリーは、積層方向における複数の電極ユニットの積層を含む。積層は、第1の電極ユニットと、積層方向で第1の電極ユニットの上部に積層される第2の電極ユニットと、第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとの間に提供される第1の電解質層とを含む。第1の電極ユニットは、第1の電極基板と、第1の電極基板の第1の側面上の第1の活性層とを含む。第1の活性層は、少なくとも、第1の側面の第1の部分上の第1の活性部分と、第1の側面の第2の部分上の第2の活性部分とを含み、第1の活性層の第1の活性部分は、第1の電極基板の第1の側面より上の第1の高さまで延在し、第1の活性層の第2の活性部分は、第1の電極基板の第1の側面より上の第2の高さまで延在し、第1の高さは、第2の高さとは異なる。

20

【0012】

本発明の別の実施形態によれば、バッテリーは、積層方向における複数の電極ユニットの積層を含む。積層は、第1の電極ユニットと、積層方向で第1の電極ユニットの上部に積層される第2の電極ユニットと、第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとの間に提供される第1の電解質層と、積層方向で第2の電極ユニットの上部に積層される第3の電極ユニットと、第2の電極ユニットと第3の電極ユニットとの間に提供される第2の電解質層とを含む。第1の電極ユニットは、積層方向で第1の距離だけ、第2の電極ユニットから分離され、第2の電極ユニットは、積層方向で第2の距離だけ、第3の電極ユニットから分離され、第1の距離は、第2の距離とは異なる。

30

【0013】

本発明の別の実施形態によれば、バッテリーは、積層方向における複数の電極ユニットの積層を含む。積層は、第1の電極ユニットと、積層方向で第1の電極ユニットの上部に積層される第2の電極ユニットと、第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとの間に提供される第1の電解質層とを含む。バッテリーはまた、第1の電解質層の周囲に位置付けられる第1のガasketも含む。第1の電解質層は、第1のガasketならびに第1および第2の電極ユニットによって密封される。第1のガasketは、第1のガasket部材と、第2のガasket部材とを含み、第2のガasket部材は、圧縮性である。

40

【0014】

本発明の別の実施形態によれば、バッテリーは、積層方向における複数の電極ユニットの積層を含む。積層は、第1の電極ユニットと、積層方向で第1の電極ユニットの上部に積層される第2の電極ユニットと、第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとの間に提供される第1の電解質層とを含む。バッテリーはまた、第1の電極ユニットの周囲に位置付けられる第1のガasketと、第2の電極ユニットの周囲に位置付けられる第2のガasketとを含む。第1のガasket部分は、電解質層の周囲で第2のガasket部分に連結され、第1の電解質層は、第1のガasket、第2のガasket、第1の電極ユニット、および第2の電極ユニットによって密封される。

50

【 0 0 1 5 】

本発明の別の実施形態によれば、バッテリーは、積層方向における複数の電極ユニットの積層を含む。積層は、第 1 の電極ユニットと、積層方向で第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、第 1 の電極ユニットと第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを含む。バッテリーはまた、第 1 の電解質層の周囲に位置付けられる第 1 のガasketも含む。第 1 のガasketは、第 1 の電極ユニットに熱的に融合される、および超音波で溶接される、のうちの少なくとも一方である。

【 0 0 1 6 】

本発明の別の実施形態によれば、バッテリーは、積層方向における複数の電極ユニットの積層を含む。積層は、第 1 の電極ユニットと、積層方向で第 1 の電極ユニットの上部に積層される第 2 の電極ユニットと、第 1 の電極ユニットと第 2 の電極ユニットとの間に提供される第 1 の電解質層とを含む。バッテリーはまた、第 1 の電解質層の周囲に位置付けられる第 1 のガasketも含む。第 1 の電解質層は、第 1 のガasketならびに第 1 および第 2 の電極ユニットによって密封される。第 1 の電極ユニットは、単極電極ユニットであり、第 2 の電極ユニットは、単極電極ユニットである。

10

【 0 0 1 7 】

本発明の上記および他の利点は、添付図面と併せて理解される、以下の発明を実施するための形態を考慮することによって、より明白となるであろう。図中、類似参照文字は、全体を通して類似部品を指す。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明による双極電極ユニット (B P U) の基本構造の概略断面図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明による図 1 の B P U の積層の基本構造の概略断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明による図 2 の B P U の積層を実装する、積層双極バッテリーの基本構造の概略断面図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、図 3 の双極バッテリーの基本構造の回路図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 の線 I V - I V から得られた、図 3 の双極バッテリーの概略上面図である。

30

【 図 4 A 】 図 4 A は、図 3 の線 I V A - I V A から得られた、図 3 および 4 の双極バッテリーの概略上面図である。

【 図 4 B 】 図 4 B は、図 4 A の線 I V B - I V B から得られた、図 3 - 4 A の双極バッテリーの概略断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 3 - 4 B の双極バッテリーの特定部分の詳細概略断面図である。

【 図 5 A 】 図 5 A は、図 5 の線 V A - V A から得られた、図 3 - 5 の双極バッテリーの概略底面図である。

【 図 5 B 】 図 5 B は、図 5 の線 V B - V B から得られた、図 3 - 5 A の双極バッテリーの概略上面図である。

40

【 図 5 C 】 図 5 C は、図 5 の線 V C - V C から得られた、図 3 - 5 B の双極バッテリーの概略上面図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 3 - 5 C の双極バッテリーの特定部分の詳細概略断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、図 6 の線 V I I - V I I から得られた、図 3 - 6 の双極バッテリーの概略上面図である。

【 図 8 】 図 8 は、図 6 の線 V I I I - V I I I から得られた、図 3 - 7 の双極バッテリーの概略上面図である。

【 図 9 】 図 9 は、図 6 の線 I X - I X から得られた、図 3 - 8 の双極バッテリーの概略上面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本発明の一実施形態による、積層双極バッテリーを形成するための方法の第 1 段階における、ある要素の概略断面図である。

50

【 図 1 1 】 図 1 1 は、図 1 0 の線 X I - X I から得られた、図 1 0 のバッテリーの概略上面

図である。

【図 1 2】図 1 2 は、本発明の一実施形態による、図 1 0 および 1 1 の積層双極バッテリーを形成するための方法の第 2 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 2 の線 X I I I - X I I I から得られた、図 1 0 - 1 2 のバッテリーの概略上面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の一実施形態による、図 1 0 - 1 3 の積層双極バッテリーを形成するための方法の第 3 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、図 1 4 の線 X V - X V から得られた、図 1 0 - 1 4 のバッテリーの概略上面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の一実施形態による、図 1 0 - 1 5 の積層双極バッテリーを形成するための方法の第 4 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 1 7】図 1 7 は、図 1 6 の線 X V I I - X V I I から得られた、図 1 0 - 1 6 のバッテリーの概略上面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、本発明の一実施形態による、図 1 0 - 1 7 の積層双極バッテリーを形成するための方法の第 5 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本発明の一実施形態による、図 1 0 - 1 8 の積層双極バッテリーを形成するための方法の第 6 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 0】図 2 0 は、図 1 9 の線 X X - X X から得られた、図 1 0 - 1 9 のバッテリーの概略上面図である。

【図 2 1】図 2 1 は、本発明の代替的实施形態による、積層双極バッテリーを形成するための方法の図 1 9 と同様な第 6 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 2】図 2 2 は、図 2 1 の線 X X I I - X X I I から得られた、図 2 1 のバッテリーの概略上面図である。

【図 2 3】図 2 3 は、本発明のさらに別の代替的实施形態による、積層双極バッテリーを形成するための方法の図 1 4 と同様な第 3 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 4】図 2 4 は、本発明のさらに別の代替的实施形態による、図 2 3 の積層双極バッテリーを形成するための方法の図 1 6 と同様な第 4 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 5】図 2 5 は、本発明のさらに別の代替的实施形態による、図 2 3 および 2 4 の積層双極バッテリーを形成するための方法の図 1 9 と同様な第 6 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 6】図 2 6 は、本発明のさらに別の代替的实施形態による、積層双極バッテリーを形成するための方法の図 1 6 および 2 4 と同様な第 4 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 7】図 2 7 は、本発明のさらに別の代替的实施形態による、図 2 6 の積層双極バッテリーを形成するための方法の図 1 9 および 2 5 と同様な第 6 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 8】図 2 8 は、本発明のさらに別の代替的实施形態による、積層双極バッテリーを形成するための方法の図 1 6、2 4 および 2 6 と同様な第 4 段階における、ある要素の概略断面図である。

【図 2 9】図 2 9 は、本発明の代替的实施形態による積層双極バッテリーの概略上面図である。

【図 3 0】図 3 0 は、図 2 9 の線 X X X - X X X から得られた、図 2 9 の双極バッテリーの概略断面図である。

【図 3 1】図 3 1 は、本発明の別の代替的实施形態による積層双極バッテリーの概略上面図である。

【図 3 2】図 3 2 は、図 3 1 の線 X X X I I - X X X I I から得られた、図 3 1 の双極バッテリーの概略断面図である。

【図 3 3】図 3 3 は、本発明による積層単極バッテリーの基本構造の概略断面図である。

【図 3 4 A】図 3 4 A は、本発明の一実施形態によって連係された、単一化学バッテリー電

10

20

30

40

50

池の基本構造の概略図である。

【図 3 4 B】図 3 4 B は、本発明の一実施形態によって連係された、単一化学バッテリー電池の基本構造の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

隣接する電池間の電解質の向上した密封を伴う積層バッテリーのために、装置および方法を提供し、図 1 - 3 4 B を参照して下記に記載する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の一実施形態による、例証的な双極ユニットまたは B P U 2 を示す。B P U 2 は、不透過性導電基板または電流コレクタ 6 の第 1 の側面上に提供され得る、正の活性材料電極層 4 と、不透過性導電基板 6 の他方の側面上に提供され得る、負の活性材料電極層 8 とを含むことができる。

10

【 0 0 2 1 】

例えば、図 2 に示されるように、複数の B P U 2 は、2 つの隣接する B P U 2 の間に提供され得る電解質層 1 0 を伴って、積層 2 0 に実質的に垂直に積層され得るため、B P U 2 の正の電極層 4 は、電解質層 1 0 を介して、隣接する B P U 2 の負の電極層 8 と対向し得る。各電解質層 1 0 は、電解質 1 1 (例えば、図 6 参照) を保持し得る、分離帯 9 を含むことができる。分離帯 9 は、正の電極層 4 およびそれに隣接する負の電極層 8 を電気的に分離することができる一方で、以下でより詳細に記載されるように、電極ユニット間のイオン移動を可能にする。

20

【 0 0 2 2 】

例えば、図 2 の B P U 2 の積層状態を引き続き参照すると、第 1 の B P U 2 の正の電極層 4 および基板 6、第 1 の B P U 2 に隣接する第 2 の B P U 2 の負の電極層 8 および基板 6、ならびに第 1 および第 2 の B P U 2 の間の電解質層 1 0 に含まれる構成要素は、本明細書では、単一の「電池」または「電池セグメント」2 2 と呼ばれるものとする。各電池セグメント 2 2 の各不透過性基板 6 は、適用可能な隣接する電池セグメント 2 2 によって共有することができる。

【 0 0 2 3 】

例えば、図 3 および 4 に示されるように、本発明の一実施形態による積層双極バッテリー 5 0 を構成するように、1 つ以上の B P U 2 の積層 2 0 とともに、正および負の端子が提供され得る。不透過性導電基板 1 6 の一側面上に提供される正の活性材料電極層 1 4 を含むことができる、正の単極電極ユニットまたは M P U 1 2 は、その間に提供される電解質層 (すなわち、電解質層 1 0 e) を伴って、積層 2 0 の第 1 の端に位置付けられ得、正の M P U 1 2 の正の電極層 1 4 は、電解質層 1 0 e を介して、積層 2 0 のその第 1 の端において、B P U (すなわち、B P U 2 d) の負の電極層 (すなわち、層 8 d) と対向し得る。不透過性導電基板 3 6 の一側面上に提供される負の活性材料電極層 3 8 を含むことができる、負の単極電極ユニットまたは M P U 3 2 は、その間に提供される電解質層 (すなわち、電解質層 1 0 a) を伴って、積層 2 0 の第 2 の端に位置付けられ得、負の M P U 3 2 の負の電極層 3 8 は、電解質層 1 0 a を介して、積層 2 0 のその第 2 の端において、B P U (すなわち、B P U 2 a) の正の電極層 (すなわち、層 4 a) と対向し得る。M P U 1 2 および 3 2 には、それぞれ、対応する正および負の電極リード 1 3 および 3 3 が提供され得る。

30

40

【 0 0 2 4 】

各 M P U の基板および電極層は、例えば、図 3 に示されるように、その隣接する B P U 2 の基板および電極層、およびその間の電解質層 1 0 を伴って、電池セグメント 2 2 を形成し得ることに留意されたい (例えば、セグメント 2 2 a および 2 2 e を参照)。積層 2 0 中の積層 B P U 2 の数は、1 以上となり得て、バッテリー 5 0 に対する所望の電圧に対応するために、適切に決定され得る。各 B P U 2 は、任意の所望の電位を提供することができ、バッテリー 5 0 に対する所望の電圧は、各構成要素 B P U 2 によって提供される電位を効果的に追加することによって達成され得る。各 B P U 2 は、同一電位を提供する必要が

50

ないことが理解されるであろう。

【0025】

1つの好適な実施形態では、双極バッテリー50は、BPU積層20ならびにそのそれぞれの正および負のMPU12および32が、減圧下でバッテリーケースまたは包装材40に少なくとも部分的に封入（例えば、密閉）され得るように、構造化することができる。MPU導電基板16および36（または、少なくともそれらの各電極リード13および33）は、例えば、使用時に外部からの衝撃を軽減するよう、および環境悪化を防止するように、バッテリーケース40から引き出され得る。薄型ケーシングおよび平坦な表面のために、くぼみ42がMPU12および32に提供され得る。

【0026】

第1の電池セグメントの電解質（例えば、図6の電池セグメント22aの電解質11a）が別の電池セグメントの電解質（例えば、図6Aの電池セグメント22bの電解質11b）と結合することを防止するために、隣接する電極ユニットの間の電解質層とともに、ガスケットまたは密封手段を積層して、その特定の電池セグメント内に電解質を密封することができる。ガスケット手段または密封手段は、例えば、特定の電池の隣接する電極ユニットと相互作用して、その間の電解質を密封することができる、任意の好適な圧縮性または非圧縮性の固体または粘性材料、あるいはそれらの組み合わせとなり得る。例えば、図3-4Bに示されるような、1つの好適な構成では、本発明の双極バッテリーは、各電池セグメント22の電解質層10ならびに活性材料電極層4/14および8/38の周囲に障壁として位置付けられ得る、ガスケットまたはシール60を含むことができる。ガスケットまたは密封手段は、連続的で閉鎖され得、その電池のガスケットと隣接する電極ユニット（すなわち、そのガスケットまたはシールに隣接する、複数のBPUまたはBPUおよびMPU）との間で電解質を密封し得る。ガスケットまたは密封手段は、例えば、その電池の隣接する電極ユニット間に適切な間隔を提供することができる。

【0027】

以下でより詳細に記載されるように、1つの好適なアプローチでは、例えば、図3-4Bに示された密封構成で電池セグメント22およびガスケット60を圧縮して保持するために、矢印P1およびP2の方向に、ケース40の上部および底部に圧力を加えることができる。別の好適なアプローチでは、例えば、図3-4Bに示された密封構成で電池セグメント22およびガスケット60を圧縮して保持するために、矢印P3およびP4の方向に、ケース40の側面に圧力を加えることができる。さらに別の好適なアプローチでは、例えば、図3-4Bに示された密封構成で電池セグメント22およびガスケット60を圧縮して保持するために、ケース40の上部および底部に圧力を加えることができ、ケース40の側面に圧力を加えることができる。そのような双極バッテリー50は、所望の電圧を提供するように、図3Aに示されるように積層および直列接続される、複数の電池セグメント22を含み得る。

【0028】

ここで図6を参照すると、本発明の一実施形態による、バッテリー50の2つの特定の電池セグメント22の分解図が示されている。電池セグメント22aは、MPU32の基板36および負の電極層38、電解質層10a、ならびにBPU2aの正の電極層4aおよび基板6aを含むことができる。電池セグメント22bは、BPU2aの基板6aおよび負の電極層8a、電解質層10b、ならびにBPU2bの正の電極層4bおよび基板6bを含むことができる。上記のように、各電解質層10は、分離帯9および電解質11を含むことができる。各電池セグメントの分離帯9および電解質11が、ガスケット60およびその特定の電池セグメントの隣接する電極ユニットによって画定される空間内で密封され得るように、密封手段またはガスケット60が、そのセグメント22の電解質層10の周囲に提供されることができる。

【0029】

例えば、図6-8に示されるように、ガスケット60aは、その分離帯9aおよび電解質11aが、電池セグメント22aのガスケット60a、MPU32、およびBPU2a

によって画定される空間内で完全に密封され得るように、電解質層 10 a を包囲することができる。同様に、例えば、図 6、8、および 9 に示されるように、ガスケット 60 b は、その分離帯 9 b および電解質 11 b が、電池セグメント 22 b のガスケット 60 b、BPU 2 a、および BPU 2 b によって画定される空間内で完全に密封され得るように、電解質層 10 b を包囲することができる。

【0030】

各電池セグメントの密封またはガスケット手段は、その電解質を密封するために、電池の電極ユニットの種々の部分とともにシールを形成する。例えば、図 6 - 9 に示されるように、ガスケットは、基板の最上部および底部の一部分とともにシールを形成し得る（例えば、基板 36 の底側および基板 6 a の上部側に接触するガスケット 60 a を参照）。加えて、ガスケットは、基板の外面または縁の一部分とともにシールを形成し得る（例えば、基板 6 a の外縁に接触するガスケット 60 a の部分 60 a a を参照）。同様に、ガスケットの外面または縁は、基板の一部分とともにシールを形成し得る（例えば、基板 6 b の部分 6 b b に接触するガスケット 60 b の外縁、および基板 6 b の部分 6 b c に接触するガスケット 60 c の外縁を参照）。さらに、ガスケットは、活性材料電極層の一部分とともにシールを形成し得る（例えば、電極層 38 の一部分および電極層 4 a の一部分に接触するガスケット 60 a を参照）。

【0031】

基板の一部分が、ガスケットおよび基板によって画定される電池セグメントのうちの少なくとも 1 つの密封部分を越えて延在する実施形態では（例えば、電池セグメント 22 b および 22 c の基板部分 6 b b および 6 b c、ならびに電池セグメント 22 a のガスケット 60 a の外縁を越えて延在する基板 36 の部分）、基板のその部分は、その 1 つ以上の隣接する電池セグメントのための冷却フィンであり得る。例えば、その 1 つ以上の隣接する電池セグメントの密封部分の外部にある、そのような基板部分は、電池積層の周囲の環境に暴露され得、または電池積層の包装材料またはケースに接触し得る（例えば、図 6 に示されるように）。周囲環境および / または包装材料は、電池セグメントの密封部分よりも大幅に冷たいことがある。この冷たさは、基板を通して、隣接する電池セグメントの密封部分の外部にあるその部分から、これらの密封部分自体へと伝達され得る。

【0032】

本発明のある実施形態では、より良好なシールを生成するために、互いに接触し得る、ガスケットの表面域および隣接する電極ユニットの表面域の 1 つ以上の部分は、それぞれ、相互に、または対応して、溝を付けられ、面取りされ、または形作られ得る。ガスケットの表面の少なくとも一部分は、電極ユニットの表面の少なくとも一部分に対応して形作られ得るため、2 つの表面は、ともに嵌合して、2 つの表面の間のある種類の相対運動を制限し、かつ、例えば、バッテリーの製造中に、ガスケットおよび電極ユニットを自己整列させることができる。例えば、図 6 - 9 に示されるように、戻り止め手段または溝手段 70 は、互いとの嵌合接触の各領域において、ガスケットおよび基板の、対応して、または相互に形作られた部分に沿って、形成することができる。例えば、ガスケットおよび隣接基板の相互に形作られた部分の嵌合によって形成される、この溝または戻り止め手段は、それにより、嵌合接触域のサイズを増加させることができ、かつ、それにより、ガスケットおよび基板の嵌合接触域の間に生成されるシールを破ろうとする任意の流体（例えば、電解質）に対するより大きい抵抗経路を提供することができる。

【0033】

ガスケットおよび隣接する基板の、対応して形作られた部分の間の溝の縦断面形状（例えば、垂直積層 20 の方向と実質的に沿う、嵌合したガスケットおよび基板表面部分の形状）は、任意の適切な形状であり得る。例えば、溝の縦断面形状は、例えば、正弦曲線（例えば、図 6 の基板 36 とガスケット 60 a との間の溝 70 a を参照）、V 字形（例えば、図 6 のガスケット 60 a と基板 6 a との間の溝 70 b を参照）、長方形（例えば、図 6 のガスケット 60 b と基板 6 b との間の溝 70 c）、またはそれらの組み合わせであり得るが、それらに限定されない。垂直積層の方向に実質的に沿う、溝のこれらの縦断面形状

は、シールに対するより大きな表面域を提供し得る。さらに、電池セグメントの内部の圧力が増加し、ガスケットに対して力を及ぼすにつれて、ガスケットおよび隣接する電極の溝形状部分の間の密封力もまた、増加し得るように、溝のこれらの縦断面形状は、シールに垂直な面を提供し得る。

【0034】

さらに、それが関連する基板の1つまたは複数の電極層の周囲にある、ガスケットおよび隣接する基板の、対応して形作られた表面部分の間の溝の水平断面の形状または経路（例えば、垂直積層20の方向に実質的に垂直である、嵌合したガスケットおよび基板表面部分の形状または経路）は、任意の適切な設計であり得る。例えば、溝の水平断面経路は、それが関連する基板の1つまたは複数の電極層の周囲で連続的であり、かつそこから等距離にあり得る（例えば、図6および7に示されるような、ガスケット60aおよび基板36の嵌合表面部分の全ての点において、電極層38の周囲で連続的であり、かつそこから均一に離間し得る、溝70aを参照）。代替として、溝の水平断面経路は、それが関連する基板の1つまたは複数の電極層の周囲で連続的であり得るが、そこから等距離になくてもよい（例えば、図6および8に示されるような、ガスケット60aおよび基板6aの嵌合表面部分の全ての点において、電極層4aおよび8aの周囲で連続的であり得るが、そこから均一に離間しなくてもよい、溝70bを参照）。さらに別の実施形態では、溝の水平断面経路は、例えば、それが関連する基板の1つまたは複数の電極層の周囲で非連続的であるか、または分節され得る（例えば、図6および9に示されるような、ガスケット60bおよび基板6bの嵌合表面部分において、電極層4aおよび8aの一部分の周囲で延在するのみであり得る、溝70cを参照）。

10

20

【0035】

本明細書に記載の隣接するガスケットおよび電極ユニットの、対応して形作られた表面部分によって提供される、溝の形状、サイズ、および経路は、例示的にすぎず、そのような溝を生成するために、任意の種々の好適なサイズ、形状、および経路設計を使用できることを理解されたい。さらに、本発明のある実施形態によれば、互いに接触する、ガスケットの表面域および隣接する電極ユニットの表面域は、両方とも実質的に平坦または平面であり得るように、ガスケットと電極ユニットとの間には溝が生成されないことがある。

【0036】

本発明の電極ユニットを形成するために使用される基板（例えば、基板6、16、および36）は、例えば、非有孔金属箔、アルミニウム箔、ステンレス鋼箔、ニッケルおよびアルミニウムを含むクラッド材料、銅およびアルミニウムを含むクラッド材料、ニッケルめっきを施した銅、ニッケルめっきを施したアルミニウム、金、銀、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、任意の適切な導電性および不透過性材料で形成され得る。各基板は、ある実施形態では、互いに接着される2枚以上の金属箔で作られ得る。各BPUの基板は、典型的には1～5ミリメートルの間の厚さであり得る一方で、各MPUの基板は、5～10ミリメートルの間の厚さであり、例えば、バッテリーに対する端子の役割を果たし得る。例えば、電池セグメントの活性材料の間の抵抗は、電極の全体を通して導電性マトリクスを拡張することによって低減することができるように、例えば、金属発泡体を、平坦な金属膜または箔において任意の適切な基板材料と結合し得る。

30

40

【0037】

本発明の電極ユニットを形成するように、これらの基板上に提供される正の電極層（例えば、正の電極層4および14）は、例えば、水酸化ニッケル（ $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ）、亜鉛（ Zn ）、およびそれらの組み合わせを含む、任意の好適な活性材料で形成され得る。正の活性材料は、焼結し含浸され、水性バインダーで被覆されて押圧され、有機バインダーで被覆されて押圧され、または、導電性マトリクス中で他の支持化学物質とともに正の活性材料を含有する任意の他の好適な方法によって、含有され得る。電極ユニットの正の電極層は、例えば、膨張を低減するようにそのマトリクスに注入される、金属水素化物（ MH ）、 Pd 、 Ag 、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、粒子を

50

有し得る。このことは、例えば、サイクル寿命を増加させ、再結合を向上させ、電池セグメント内の圧力を低減することができる。MH等の、これらの粒子はまた、電極内の電気伝導度を増加させるように、および再結合を支持するように、 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 等の活性材料ペーストの結合の中に存在し得る。

【0038】

本発明の電極ユニットを形成するように、これらの基板上に提供される負の電極層（例えば、負の電極層8および38）は、例えば、MH、Cd、Mn、Ag、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、任意の好適な活性材料で形成され得る。負の活性材料は、例えば、焼結され、水性バインダーで被覆されて押圧され、有機バインダーで被覆されて押圧され、または、導電性マトリクス中で他の支持化学物質とともに負の活性材料を含有する任意の他の好適な方法によって、含有され得る。負の電極側面は、例えば、構造を安定化させ、酸化を低減し、サイクル寿命を延長するように、負の電極材料のマトリクス内に注入される、Ni、Zn、Al、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、化学物質を有し得る。

10

【0039】

例えば、有機CMCバインダー、Creytonゴム、PTFE（Teflon）、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、種々の適切なバインダーは、それらの基板に層を保持するように、活性材料層と混合され得る。200ppiニッケル発泡体等の超静止（ultra-still）バインダーもまた、本発明の積層バッテリー構造とともに使用され得る。

20

【0040】

本発明のバッテリーの各電解質層の分離帯（例えば、各電解質層10の分離帯9）は、2つの隣接する電極ユニットを電氣的に絶縁する一方で、これらの電極ユニット間のイオン移動を可能にする、任意の好適な材料で形成され得る。分離帯は、セルロース超吸収体を含容して充填を向上させ、電解質容器の役割を果たしてサイクル寿命を増加させ得、分離帯は、例えば、ポリ吸収ダイアパー材料で作られ得る。それにより、分離帯は、電荷がバッテリーに印加されると、以前に吸収された電解質を放出し得る。ある実施形態では、電極間の間隔（Inter-Electrode-Spacing；IES）が通常よりも高く開始し、継続的に低減されて、その寿命にわたってバッテリーのC率および容量を維持し、ならびにバッテリーの寿命を延長することができるように、分離帯は、通常の電池よりも低い密度で、より厚くてもよい。

30

【0041】

分離帯は、短絡を低減し、および再結合を向上させるように、電極ユニット上の活性材料の表面に結合される、通常の方法よりも薄いものであり得る。この分離帯材料は、例えば、噴射、被覆、または押圧され得る。分離帯は、ある実施形態では、それに付着される再結合作用物質を有し得る。この作用物質は、分離帯の構造内に注入することができ（例えば、このことは、作用物質を分離帯繊維に結合するためにPVAを使用する湿潤工程において、作用物質を物理的に捕捉することによって行うことができ、または、作用物質は、電気メッキによってその中に入れることができる）、または、例えば、蒸着によって、表面上で層状にすることができる。分離帯は、例えば、Pb、Ag、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、再結合を効果的に支持する任意の材料または作用物質で作られ得る。電池の基板が互いに向かって移動する場合には、分離帯が抵抗を提示し得るが、たわまないように十分に堅い基板を利用し得る本発明のある実施形態では、分離帯が提供されなくてもよい。

40

【0042】

本発明のバッテリーの各電解質層の電解質（例えば、各電解質層10の電解質11）は、導電性媒体を生産するように溶解または融解されるときイオン化することができる、任意の好適な化合物で形成され得る。電解質は、例えば、NiMH等であるが、それらに限定されない、任意の適切な化学物質の標準的な電解質であり得る。電解質は、例えば、水酸化リチウム（LiOH）、水酸化ナトリウム（NaOH）、水酸化カルシウム（CaOH）

50

、水酸化カリウム（ KOH ）、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、付加的な化学物質を含有し得る。電解質は、例えば、再結合を向上させるように、 $\text{Ag}(\text{OH})_2$ 等であるが、それに限定されない、添加剤を含有し得る。電解質はまた、例えば、低温性能を向上させるように、 RbOH を含有し得る。本発明のいくつかの実施形態では、電解質（例えば、電解質 11）は、分離帯（例えば、分離帯 9）内で凍結され、次いで、バッテリーが完全に組み立てられた後に解凍され得る。このことは、特に粘性の電解質が、ガスケットがそれに隣接する電極ユニットとともに実質的に流体密封のシールを形成する前に、バッテリーの電極ユニット積層に挿入されることを可能とする。

【0043】

本発明のバッテリーのシールまたはガスケット（例えば、ガスケット 60）は、ガスケットおよびそれに隣接する電極ユニットによって画定される空間内で電解質を効果的に密封し得る、任意の好適な材料または材料の組み合わせで形成され得る。ある実施形態では、ガスケットは、例えば、ナイロン、ポリプロピレン、セルガード、ゴム、 PVOH 、またはそれらの組み合わせを含むが、任意の好適な非導電材料で作られ得る、固体シール障壁または固体シールループ、あるいは固体シールループを形成することが可能な複数のループ部分から形成することができる。固体シール障壁から形成されるガスケットは、隣接する電極の一部分に接触して、その間にシールを生成し得る。

【0044】

代替として、ガスケットは、例えば、エポキシ、プレアタル、電解質（例えば、 KOH ）不浸透性糊、圧縮性接着剤（例えば、シリコン、アクリル、および/または繊維強化プラスチック（FRP）から形成され得、電解質に対して不浸透性であり得る、Henkel Corporationで入手可能なLoctite（登録商標）ブランド接着剤等の、2部ポリマー）、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、任意の好適な粘性材料またはペーストから形成され得る。粘性材料から形成されるガスケットは、隣接する電極の一部分に接触して、その間にシールを生成し得る。さらに他の実施形態では、ガスケットは、粘性材料は、固体シールループと隣接する電極ユニットとの間の密封を向上させ得るように、固体シールループおよび粘性材料の組み合わせによって形成することができる。代替として、または加えて、例えば、固体シールループ、付加的な粘性材料で処理された固体シールループ、または付加的な粘性材料で処理された隣接する電極ユニットがそれに密封される前に、電極ユニット自体は、粘性材料で処理されることが

【0045】

ある実施形態では、以下でより詳細に記載されるように、固体シールループおよび/または粘性ペーストによって形成されるガスケットは、密封を向上させるように圧縮性であり得る。圧縮は、ある実施形態では約5%であり得るが、良好なシールを保証するために必要とされるどのような弾性でもあり得る。

【0046】

さらに、ある実施形態では、隣接する電極ユニット間のガスケットまたは密封手段には、ある種類の流体（すなわち、ある液体または気体）がそれを通して逃げることを可能にできる（例えば、そのガスケットによって画定される電池セグメント中の内圧が、ある閾値を過ぎて増加する場合）、1つ以上の弱点が提供され得る。いったん、ある量の流体が逃げるか、または内圧が減少すると、弱点は再密封し得る。ブライ（braid）等のある種類の好適な粘性材料またはペーストによって少なくとも部分的に形成される、ガスケットは、ある流体がそれを通して逃げることを可能にするように構成または調製され、かつ、他のある流体がそれを通して逃げることを防止するように構成または調製され得る。そのようなガスケットは、バッテリーの電圧エネルギーを急速にゼロまで弱め（すなわち、放電）させ得る、任意の電解質が2つの電池セグメント間で共有されることを防止し得る。

【0047】

上記のように、積層構成の密封電池を用い設計されたバッテリー（例えば、双極バッテリー 50）を利用することの1つの有益性は、バッテリーの増加した放電率であり得る。この増

加した放電率は、そうでなければ角柱または巻型バッテリー設計で実現可能ではないかもしれない、ある低腐食性電解質の使用を可能にすることができる（例えば、刺激性（w h e t t i n g）、伝導度の増大、および／または電解質の１つまたは複数の化学反応性成分を除去または低減することによって）。低腐食性電解質を使用するために積層バッテリー設計によって提供され得る、この余地は、そうでなければ高腐食性電解質によって腐食され得るあるガasketを用いたシールを形成する時に、あるエポキシ（例えば、J - B W e l d エポキシ）が利用されることを可能にする。

【 0 0 4 8 】

本発明のバッテリーのケースまたは包装材（例えば、ケース 4 0）は、それらの導電基板（例えば、基板 1 6 および 3 6）またはそれらの関連リード（すなわち、リード 1 3 および 3 3）を露出するために、末端電極ユニット（例えば、M P U 1 2 および 3 2）に対して密封することができる、任意の好適な非導電材料で形成することができる。包装材はまた、各電池セグメント内で電解質を隔離するために、ガasketとそれに隣接する電極ユニットとの間でシールを生成、支持、および／または維持するように形成することもできる。電池セグメント中の内圧が増加するにつれて、シールがバッテリーの拡張に抵抗することができるように、包装材は、これらのシールに必要とされる支持を生成および／または維持することができる。包装材は、ナイロン、任意の他のポリマーまたは、例えば、強化複合材料または収縮包装材料を含む弾性材料、または、エナメル被覆鋼あるいは任意の他の金属を含む、任意の硬質材料、またはそれらの組み合わせを含むが、それらに限定されない、任意の好適な材料で作られ得る。ある実施形態では、包装材は、例えば、積層電池のシール上で継続的な圧力を維持し得る、張力クリップの外骨格によって形成され得る。バッテリーが短絡することを防止するように、積層と包装材との間に非導電性障壁が提供され得る。

【 0 0 4 9 】

例えば、図 3 を引き続き参照すると、本発明の双極バッテリー 5 0 は、M P U 1 2 および 3 2、ならびにその間の１つ以上の B P U 2（例えば、B P U 2 a - 2 d）の積層によって形成される、複数の電池セグメント（例えば、電池セグメント 2 2 a - 2 2 e）を含むことができる。本発明のある実施形態によれば、基板（例えば、基板 6 a - 6 d、1 6、および 3 6）、電極層（例えば、正の層 4 a - d および 1 4、ならびに負の層 8 a - 8 d および 3 8）、電解質層（例えば、層 1 0 a - 1 0 e）、およびガasket（例えば、ガasket 6 0 a - 6 0 e）のそれぞれの厚さおよび材料は、電池セグメントによるだけでなく、電池セグメント内でも、互いとは異なり得る。積層レベルだけでなく、個別電池レベルでも、この形状および化学的性質の変動は、多量の異なる有益性および性能特性を伴うバッテリーを生成することができる。

【 0 0 5 0 】

例えば、特定の電極ユニットの特定の基板の特定の側面は、正の活性材料電極層を形成するために、その異なる部分に沿って、種々の活性材料で被覆され得る。例えば、図 4 A および 4 B に示されるように、B P U 2 a の基板 6 a の一側面は、正の活性材料電極層 4 a を形成するために、最外部分 4 a '、中央部分 4 a ' '、および最内部分 4 a ' ' ' を含み得る。部分 4 a ' - 4 a ' ' ' のそれぞれ１つは、例えば、異なる活性材料によって被覆され得、異なる厚さ（例えば、厚さ 4 a t '、4 a t ' '、および 4 a t ' ' '）であり得、および／または異なる高さ（例えば、高さ 4 a h '、4 a h ' '、および 4 a h ' ' '）であり得る。

【 0 0 5 1 】

種々の動作パラメータに関して最適な性能を提供するバッテリーシステムの必要性が存在する時には、それぞれ独自の強さおよび弱さを有する、２つの独立したバッテリーの使用を同時に動作および制御することが有益であり得る。例えば、電気自動車（E V）およびハイブリッド電気自動車（H E V）の場合、長距離移動のために特に適正なエネルギー貯蔵能力を提供するだけでなく、一般道で安全に加速および減速するために特に適正な充電および放電率も提供する、バッテリーシステムの必要性がある。その口バストなエネルギー貯

蔵能力で知られている、亜鉛マンガンバッテリーは、例えば、任意の電気自動車のための適正なバッテリーシステムを提供するように、その高い充電／放電率能力で知られている、ニッケル水素バッテリーと連携して制御され得る。本発明のある実施形態によれば、例えば、電池セグメント 2 2 b および図 5 - 5 C に関してこれから記載されるように、エネルギー貯蔵、長期保存のための自己放電の調節、および高充電／放電率等の、複数の機能についてそのバッテリーを最適化するために、種々の化学的性質および形状が、バッテリーの特定の電池セグメント内で使用され得る。

【 0 0 5 2 】

図示されるように、B P U 2 a の基板 6 a の一側面は、負の活性材料電極層 8 a を形成するために、最外部分 8 a ' および最内部分 8 a ' ' を含み得る。例えば、最外部分 8 a ' は、負の最外材料で作られてもよく、最外厚さ（例えば、最外厚さ 8 a t ' ）を有し得、最外高さ（例えば、最外高さ 8 a h ' ）を有し得る一方で、最内部分 8 a ' ' は、負の最内材料で作られてもよく、最内厚さ（例えば、最内厚さ 8 a t ' ' ）を有し得、最内高さ（例えば、最内高さ 8 a h ' ' ）を有し得る。例えば、最外部分 8 a ' の形状（例えば、高さ 8 a h ' および厚さ 8 a t ' ）は、負の電極層 8 a の負の活性材料の 8 0 % を構成し得る一方で、最内部分 8 a ' ' の形状（例えば、高さ 8 a h ' ' および厚さ 8 a t ' ' ）は、負の電極層 8 a の負の活性材料の 2 0 % を構成し得る。

【 0 0 5 3 】

同様に、B P U 2 b の基板 6 b の一側面は、正の活性材料電極層 4 b を形成するために、最外部分 4 b ' および最内部分 4 b ' ' を含み得る。例えば、最外部分 4 b ' は、正の最外材料で作られてもよく、最外厚さ（例えば、最外厚さ 4 b t ' ）を有し得、最外高さ（例えば、最外高さ 4 b h ' ）を有し得る一方で、最内部分 4 b ' ' は、正の最内材料で作られてもよく、最内厚さ（例えば、最内厚さ 4 b t ' ' ）を有し得、最内高さ（例えば、最内高さ 4 b h ' ' ）を有し得る。例えば、最外部分 4 b ' の形状（例えば、高さ 4 b h ' および厚さ 4 b t ' ）は、正の電極層 4 b の負の活性材料の 8 0 % を構成し得る一方で、最内部分 4 b ' ' の形状（例えば、高さ 4 b h ' ' および厚さ 4 b t ' ' ）の形状は、正の電極層 4 b の負の活性材料の 2 0 % を構成し得る。

【 0 0 5 4 】

さらに、電極 2 a および電極 2 b は、種々の形状によって、およびその種々の部分に沿った種々の分離帯材料によって、分離され得る。例えば、最外部分 8 a ' および最外部分 4 b ' は、それらの形状（例えば、高さ 8 a h ' および高さ 4 b h ' ）のため、最外距離 o d によって分離され得るが、最内部分 8 a ' ' および最内部分 4 b ' ' は、例えば、いったんバッテリーが積層され、密封され、包装材 4 0 によって保持されると、最内距離 i d によって分離されるのみであり得る。

【 0 0 5 5 】

分離帯 9 b の 2 つの分離帯部分（例えば、最外分離帯部分 9 b ' および最内分離帯部分 9 b ' ' ）が、電池セグメント 2 2 b の電解質層 1 0 b に提供され得る。これらの最外および最内分離帯部分は、異なる高さ（例えば、最外分離帯高さ 9 b h ' および最内分離帯高さ 9 b h ' ' ）を有し得る。これらの高さは、本発明の異なる実施形態によれば、それぞれ、最外電極部分 8 a ' および 4 b ' （例えば、最外距離 o d ）、ならびに最内電極部分 8 a ' ' および 4 b ' ' （例えば、最内距離 i d ）の間の異なる距離に対応してもしなくてもよい。例えば、ある実施形態では、電極層のある部分の間の距離は、電極層のある他の部分の間の距離より大きくてもよい。例えば、最外電極部分 8 a ' および 4 b ' の間の最外距離 o d は、約 5 ミリメートルであり得る一方で、最内電極部分 8 a ' ' および 4 b ' ' の間の最内距離 i d は、約 1 ミリメートルであり得る。

【 0 0 5 6 】

さらに、それら自体が異なる化学的性質を有し得る、その各電極部分（例えば、最外部分 8 a ' / 4 b ' および最内部分 8 a ' ' / 4 b ' ' ）上に生成することができる、特定のデンドライトを制御するように、各分離帯部分が設計され得るように、最外および最内分離帯部分 9 b ' および 9 b ' ' のそれぞれ 1 つは、異なる分離帯材料で作られ得る。電

10

20

30

40

50

池の種々の部分のそれぞれの活性材料は、異なる密度を有し得る。電池の種々の分離帯部分のそれぞれは、異なる材料で作られてもよく、および／または、それぞれ、例えば、独自の独特な表面処理、多孔率、引張特性、および／または圧縮特性が提供され得る。また、ある実施形態では、電池セグメントは、例えば、分離帯上で異なる刺激剤 (w h e t t i n g a g e n t) または処理を使用することによって、電解質の分散および集中を区別することができる。したがって、それを通るより良好なイオン移動のために (例えば、より良好な電力または熱移動、またはより良好な電気化学効率、または電池内のより良好な気体再結合のために)、1つ以上の集中域が分離帯 (例えば、部分 9 b ' または 9 b ' ') のある部分に生成され得る。同様に、例えば、電力の平衡、エネルギー密度、および／または電池のサイクル寿命を達成するために、複数の化学電池セグメントの基板に種々の活性材料電極部分のそれぞれを塗布するために、例えば、C M C、C r a y t o n、金属発泡体、P T F E、および P V O H 等の種々のバインダーシステムが使用され得る。

10

20

30

40

50

【0057】

電気自動車の分野に関して上記のように、特に適正なエネルギー貯蔵能力ならびに特に適正な充電および放電率を提供することができる、バッテリーの必要性がある時に、例えば、負の活性材料電極層 8 a および正の活性材料電極層 4 b のそれぞれの形状および化学的性質は、電池セグメント 2 2 b 内で変動され得る。例えば、その形状のそれぞれが、その各電極層の活性材料の 80% を構成し得る、最外部分 4 b ' および最外部分 8 a ' は、亜鉛マンガン (Z n M n) で実質的に作られてもよく、主にエネルギー貯蔵を対象とする、電池 2 2 b の第 1 の構成要素として機能し得る。一方で、その形状のそれぞれが、その各電極層の活性材料の 20% を構成し得る、最内部分 4 b ' ' および最内部分 8 a ' ' は、例えば、ニッケル水素 (N i M H) で実質的に作られてもよく、主に急速充電／放電率を対象とする、電池 2 2 b の第 2 の構成要素として機能し得る。

【0058】

これらの複合化学的性質の挙動により、これらは、単一電池セグメント中で互いを補完し得る。例えば、電池の N i M H 部分は、パルス放電下で Z n M n 部分の過放電を制限し得、したがって、Z n M n 部分がデンドライトを形成する低電圧に駆動されなくてもよい。ため、Z n M n 部分のサイクル寿命を延長し得る。同様に、電池の Z n M n 部分は、保存期間を延長し得、N i M h 部分を高荷電状態で保持することによって、電池の N i M h 部分の自己放電を低減し得る。これは、N i M H 電池が自己放電する自然な傾向により、M H 電極が低荷電状態で腐食し、N i M h の寿命を短縮することとは対照的である。したがって、電池セグメント内で提供される、2つ以上の異なる化学的性質は、種々の化学的性質の機能の間で、コントローラの役割を果たすことができる。

【0059】

別の実施例として、同じ電池における複数の電気化学的性質の組み合わせは、加熱および冷却の種々の電気化学的特性を活用して、電池温度を調節し得る。一実施形態では、例えば、電池セグメントの活性材料の第 1 の部分は、ニッケルカドミウム (N i C a d) で作られ、第 2 の部分は、亜鉛マンガで作られ得る。そのような電池の放電時に、N i C a d 部分は、発熱性であり得、低温状態の電池の他の部分 (例えば、Z n M n 部分) を暖め得る。再充電時に、電池の N i C a d 部分は、吸熱性であり得、熱を吸収することによって他の電池部分を冷却し得る。したがって、N i C a d 化学性質部分は、放電の終了時に典型的には熱い、電池の他の 1 つまたは複数の化学性質部分を冷却するのに役立ち、それにより、再充電率を増加させ、熱応力を低減することによって電池のサイクル寿命を延長する。1つまたは複数の冷却化学的性質部分を、より熱を除去し易い電池の縁に配置することとは対照的に、1つまたは複数の冷却化学的性質 (例えば N i C a d) が、電池の中心に、または冷却を必要とする電池の他の化学的性質の少なくとも内側にあり得るように、電池の種々の化学的性質は、位置付けられ得る。

【0060】

加えて、上記のような (例えば、図 4 - 5 C 参照)、特定の電池セグメント内での基板、電極層、電解質層、またはガスキットの様々な材料および形状の変動のほかに、基板、

電極層、電解質層、およびガasketの材料および形状は、電池セグメントによって、積層の高さに沿って変動することができる。例えば、図3をさらに参照すると、バッテリー50の電解質層10のそれぞれで使用する電解質11は、その各電池セグメント22が電池セグメントの積層の中央にどれだけ近いかに基づいて変動し得る。例えば、最内電池セグメント22c（すなわち、バッテリー50の5つのセグメント22の中央電池セグメント）が、第1の電解質で形成される電解質層（すなわち、電解質層10c）を含み得る一方で、中央電池セグメント22bおよび22d（すなわち、バッテリー50の末端電池セグメントに隣接する電池セグメント）は、それぞれ第2の電解質で形成される電解質層（すなわち、それぞれ電解質層10bおよび10d）を含んでもよく、一方で、最外電池セグメント22aおよび22e（すなわち、バッテリー50の最外電池セグメント）は、それぞれ第3の電解質で形成される電解質層（すなわち、それぞれ電解質層10aおよび10e）を含み得る。内部積層においてより高い伝導度の電解質を使用することによって、生成される熱がより少なくなり得るように、抵抗は、より低くなり得る。このことは、外部冷却方法による代わりに、設計によって、バッテリーに熱制御を提供し得る。

【0061】

別の実施例として、バッテリー50の電池セグメントのそれぞれで電極層として使用される活性材料もまた、その各電池セグメント22が電池セグメントの積層の中央にどれだけ近いかに基づいて変動し得る。例えば、最内電池セグメント22cが、第1の温度および/または速度性能を有する第1の種類の活性材料で形成される、電極層（すなわち、層8bおよび4c）を含み得る一方で、中央電池セグメント22bおよび22dは、第2の温度および/または速度性能を有する第2の種類の活性材料で形成される、電極層（すなわち、層8a/4bおよび層8c/4d）を含んでもよく、一方で、最外電池セグメント22aおよび22eは、第3の温度および/または速度性能を有する第3の種類の活性材料で形成される、電極層（すなわち、層38/4aおよび層8d/14）を含み得る。一例として、バッテリー積層は、より良好に熱を帯びることができる、ニッケルカドミウムの電極で最内電池セグメントを構築することによって、熱的に管理され得る一方で、最外電池セグメントには、例えば、より低温である必要があり得る、ニッケル水素の電極が提供され得る。代替として、バッテリーの化学的性質または形状は、非対称であり得、その場合、積層の一端における電池セグメントは、第1の活性材料および第1の高さで作ることができる一方で、積層の他方の端における電池セグメントは、第2の活性材料および第2の高さで作ることができる。

【0062】

さらに、バッテリー50の電池セグメントのそれぞれの形状もまた、電池セグメントの積層に沿って変動し得る。特定の電池セグメント内の活性材料の間の様々な距離（例えば、図5の距離idおよびodを参照）のほかに、ある電池セグメント22は、これらのセグメントの活性材料の間に第1の距離（例えば、図5の距離idおよびodを参照）を有し得る一方で、他の電池セグメントは、これらのセグメントの活性材料の間に第2の距離を有し得る。いずれにしても、活性材料電極層の間により小さい距離を有する、電池セグメントまたはそれらの部分は、例えば、より高い電力を有し得る一方で、活性材料電極層の間により大きい距離を有する、電池セグメントまたはそれらの部分は、例えば、デンドライト成長のためのさらなる余地、より長いサイクル寿命、および/またはさらに多くの電解質貯蔵量を有し得る。活性材料電極層の間により大きい距離を伴う、これらの部分は、バッテリーの電荷受容性を調節し、例えば、活性材料電極層の間により小さい距離を伴う部分が最初に帯電できることを確実にし得る。

【0063】

ある実施形態では、第1および第2の化学的性質が、共通電解質を共有する特定の電池セグメント中で結合され、平衡を保たれるものであると、第1の化学性質の電圧範囲は、第2の化学性質の電圧範囲内で電氣的に動作することができる。例えば、NiMHは、約1.50VDC～約0.80VDCの間の電圧範囲を有し得る一方で、ZnMnは、約1.75VDC～約0.60VDCの間の電圧範囲を有し得る。したがって、単一電池内の

複数の電気化学的性質は、容量を一致させることによって平衡を保たれ得る。混合化学的性質はまた、例えば、電池平衡が単一バッテリー化学パック内で一般的に行われる方法と同様に、制御電子機器で電気化学的平衡を行うことによって、電子的に一致させられ得る。2つ以上の電気化学的性質の間の電圧差は、例えば、それらの放電および再充電プロファイル全体にわたって、連続的に、またはパルスによって、調整され得る。

【0064】

しかしながら、電池によって異なる設計が使用される時には、抵抗は、電池の間で異なり得、電圧平衡もまた、必要とされ得る。異なる設計の種々の電池の平衡を保つ時に、ある数の単一の電池を並列に配置することによって、外部容量平衡が行われ得る一方で、ある数の単一の電池を直列に配置することによって、外部電圧平衡が行われ得る。例えば、混合電気化学バッテリーパックを形成するように、任意の種類のバッテリー電池が、異なる電気化学性質の任意の他の種類のバッテリー電池と結合され得る。例えば、図34Aおよび34Bに図示されるように、第1の電気化学性質の多数の第1のバッテリー電池850は、混合電気化学バッテリーパックを形成するように、第2の電気化学性質の多数の第2のバッテリー電池950と、種々の方法で連係され得る。バッテリー電池850および950はそれぞれ、角柱バッテリー電池、巻型バッテリー電池、MPUバッテリー電池、またはBPUバッテリー電池を含むが、それらに限定されない、種々の種類のバッテリー電池のうちのいずれかであり得る。例えば、図34Aでは、バッテリーパック900は、リンク875を介して、3個の1.2V NiMH単3(double-A)バッテリー電池850を2個の1.5V ZnMn単3バッテリー電池950と直列に外部連係することによって、形成され、平衡を保たれ得る。一方で、例えば、図34Bでは、バッテリーパック900'は、リンク875を介して、3個の1.2V NiMH単3バッテリー電池850を2個の1.5V ZnMn単3バッテリー電池950と並列に外部連係することによって、形成され、平衡を保たれ得る。

【0065】

複数の電気化学的性質をバッテリーに結合することの多くの利点のうちの1つは、単一の電池内の複数の化学的性質に関する上記のように(例えば、図1-9参照)、または他の複数の単一化学性質電池に連係される複数の単一化学性質電池に関する上記のように(例えば、図34Aおよび34B参照)、バッテリーの形成または充電ステップが省略され得ることである。例えば、活性材料電極の第1の部分がZnMnであり得、別の部分がNiMHであり得る、図5-5Cの電池セグメント22bに関して、その自然な状態でのZnMn部分は、電池セグメントの基板上に提供されるときに、すでに充電されている一方で、NiMH部分は、いったん基板上に提供されると、形成または充電される必要があり得る。そのような電池の混合化学的性質のため、電池セグメントのZnMn部分は、自然な充電器の役割を果たし得、従来の充電ステップを必要とすることなく、標準的な充電/放電使用の準備ができた状態となり得るように、その電池のNiMH部分を形成し得る。したがって、電池内またはバッテリー中の異なる電池の間のいずれかで、ある電気化学的性質を他の電気化学的性質とともに提供および混合することによって、バッテリーを製造するステップの従来の複雑な電池形成/充電ステップが省略され得るように、複数の電気化学的性質のうちの1つ以上は、バッテリー中の他の電気化学的性質のうちの1つ以上を自然に充電することが可能であり得る。

【0066】

上記のように、本発明の双極バッテリーを生産する方法は、MPUを提供するステップと、反対の極性の別のMPUを伴う積層を最終的に完成させる前に、その間に電解質層およびガasketを伴って、その上に1つ以上のBPUを積層するステップとを、概して含み得る。例えば、本発明による積層双極バッテリー1050を生産する方法を、図10-20に関して記載する。例えば、図10および11に関して、負のMPU1032には、最初に、不透過性導電基板1036、およびその上に被覆される負の活性材料電極層1038が提供され得る。基板1036には、負の層1038の少なくとも周囲で、溝形状部分1071が提供され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

次に、ガスケット 1 0 6 0 を、電極層 1 0 3 8 の周囲で基板 1 0 3 6 上に積層することができる（例えば、図 1 2 および 1 3 参照）。溝形状部分 1 0 6 1 が、溝形状部分 1 0 6 1 および 1 0 7 1 が整列して、ガスケットと基板との間に溝付き接触表面域または溝 1 0 7 0 を生成し得るように、基板 1 0 3 6 に接触するガスケット 1 0 6 0 の側面に面取りされ得る。これらの相互溝形状部分は、その上に積層される際に M P U に対するガスケットの自己整列を補助し得、それにより、この生産ステップを単純化する。ガスケットおよび M P U の表面における、これらの相互溝形状部分はまた、ともに嵌合して、2 つの表面の間のある種類の相対運動を制限し得る。例えば、溝形状部分 1 0 6 1 および 1 0 7 1 の嵌合相互作用、したがって、得られる溝付き接触表面域または溝 1 0 7 0 は、ガスケット 1 0 6 0 および M P U 1 0 3 2 が、垂直積層の方向と実質的に垂直な方向に、互いに対して移動することを制限し得る（すなわち、溝 1 0 7 0 は、ガスケット 1 0 6 0 および M P U 1 0 3 2 が、垂直に積層された時に、互いからずれて水平に移動することを防止し得る）。

10

【 0 0 6 8 】

いったんガスケット 1 0 6 0 が M P U 1 0 3 2 の上部に積層されると、実質的に流体密封のカップ状レセプタクル（例えば、空間 1 0 8 0 を参照）が、ガスケット 1 0 6 0 の内部側壁およびその間の M P U 1 0 3 2 の部分によって、画定され得る。ガスケットの内部側壁およびその間の電極ユニットの部分との間に形成される角度（例えば、図 1 3 のガスケット 1 0 6 0 の内部側壁およびその間の M P U 1 0 3 2 の部分との間の角度 1 0 7 8 ）は、直角、鈍角、または鋭角を含む、任意の好適な角度であり得る。

20

【 0 0 6 9 】

次に、空間 1 0 8 0 内で電解質層 1 0 1 0 を画定するように、分離帯 1 0 0 9 および電解質 1 0 1 1 が、負の電極層 1 0 3 8 の上部でガスケット 1 0 6 0 の内壁の内側に堆積され得る（例えば、図 1 4 および 1 5 参照）。使用される電解質がかなり粘性である時に、ガスケットと M P U との間に生成されるシールは、漏出の機会なしで、電解質が空間 1 0 8 0 に容易に注入されることを可能にし得る。積層への挿入時に、電解質が粘性ではない場合（例えば、電解質が分離帯内で凍結される実施形態では）、電解質層は、ガスケットがその上に嵌入される前に M P U 上に積層され得ることを理解されたい。

【 0 0 7 0 】

いったん電解質層 1 0 1 0 の分離帯 1 0 0 9 および電解質 1 0 1 1 が、ガスケット 1 0 6 0 および M P U 1 0 3 2 によって画定される空間 1 0 8 0 内に堆積されると、第 1 の B P U 1 1 0 2 が、その上に積層され得る（図 1 6 および 1 7 参照）。図 1 6 に示されるように、B P U 1 1 0 2 は、正の電極層 1 1 0 4、およびその反対側で被覆される負の電極層 1 1 0 8 を有する、不透過性導電基板 1 1 0 6 を含むことができる。基板 1 1 0 6 には、B P U 1 1 0 2 の正の電極層 1 1 0 4 および / または電極層 1 1 0 8 の部分的に周囲で、その側面のうちの一方に溝形状部分 1 1 7 1 を提供することができる。ガスケット 1 0 6 0 の上部に提供される溝形状部分 1 1 6 1、および基板 1 1 0 6 の溝形状部分 1 1 7 1 が、整列して、ガスケットと基板との間に溝付き接触表面域または溝 1 1 7 0 を生成し得るように、B P U 1 1 0 2 が、B P U 1 1 0 2 の正の電極層 1 1 0 4 を、M P U 1 0 3 2 の負の電極層 1 0 3 8 に向かって下向きにして、ガスケット 1 0 6 0 上に積層され得る。これらの相互溝形状部分は、B P U がガスケット上に積層されるにつれて、ガスケット、したがって M P U に対する B P U の自己整列を補助し得、それにより、この生産ステップを単純化する。いったん B P U 1 1 0 2 がガスケット 1 0 6 0、したがって M P U 1 0 3 2 の上部に積層されると、第 1 の電池セグメント 1 0 2 2 が存在し得る。さらに、それにより、実質的に流体密封のシールが、電解質層 1 0 1 0（したがって、電解質 1 0 1 1）の周囲で基板 1 1 0 6、基板 1 0 3 6、およびガスケット 1 0 6 0 によって画定され得る。

30

40

【 0 0 7 1 】

ガスケット 1 0 6 0 の上部の溝形状部分 1 1 6 1（したがって、基板 1 1 0 6 の底部の

50

溝形状部分 1 1 7 1) は、ガスケット 1 0 6 0 の底部の溝形状部分 1 0 6 1 と同じサイズ、形状、および形態であり得る (例えば、水平断面および縦断面の両方で) 一方で、ガスケットの上部および底部の溝形状部分は、例えば、図 1 6 に示されるように、互いに異なり得ることを留意されたい。同様に、電極ユニットの各基板の上部および底部に提供される溝形状部分は、互いに対して異なり得る (例えば、図 1 6 の B P U 1 1 0 2 の溝形状部分 1 1 7 1 および 1 2 7 1 を参照)。

【0072】

図 1 0 - 1 7 に関して上記のように、M P U 1 0 3 2 の上部にガスケット 1 0 6 0、電解質層 1 0 1 0、および B P U 1 1 0 2 を積層することによって、いったんこの第 1 の電池セグメント 1 0 2 2 が生成されると、所望であれば、同様の様式で、付加的な B P U がその上に積層され得る。いったん所望量の B P U が双極バッテリーのために積層されると、第 2 の M P U をその上に積層することができる。図 1 8 に関して、正の M P U 1 0 1 2 は、最上 B P U の上部に積層され得る (この実施形態では、1 つの B P U しか提供されていないため、B P U 1 1 0 2 がその最上 B P U である)。しかしながら、M P U 1 0 1 2 が B P U 1 1 0 2 上に積層される前に、ガスケット 1 0 6 0 および電解質層 1 0 1 0 に関して上記のように、付加的なガスケット (すなわち、底部溝形状部分 1 2 6 1 および上部溝形状部分 1 3 6 1 を伴うガスケット 1 1 6 0)、および電解質層 (すなわち、分離帯 1 1 0 9 および電解質 1 1 1 1 を伴う電解質層 1 1 1 0) が提供され得る。例えば、溝形状部分 1 2 6 1 および 1 2 7 1 は、整列して、ガスケット 1 1 6 0 と基板 1 1 0 6 との間に溝付き接触表面域または溝 1 2 7 0 を生成し得る。これらの相互溝形状部分は、その上に積層される際に B P U 1 1 0 2 に対するガスケット 1 1 6 0 の自己整列を補助し得、それにより、この生産ステップを単純化する。

【0073】

正の M P U 1 0 1 2 には、不透過性導電基板 1 0 1 6、およびその上に被覆される正の活性材料電極層 1 0 1 4 を提供することができる。基板 1 0 1 6 には、正の層 1 0 1 4 の少なくとも部分的に周囲で、溝形状部分 1 3 7 1 を提供することができる。ガスケット 1 1 6 0 の上部に提供される溝形状部分 1 3 6 1、および基板 1 0 1 6 の溝形状部分 1 3 7 1 が、整列して、ガスケットと基板との間に溝付き接触表面域または溝 1 3 7 0 を生成し得るように、M P U 1 0 1 2 の正の電極層 1 0 1 4 を、B P U 1 1 0 2 の負の電極層 1 1 0 8 に向かって下向きにして、M P U 1 0 1 2 をガスケット 1 1 6 0 上に積層することができる。これらの相互溝形状部分は、その上に積層されるにつれて、ガスケット 1 1 6 0、したがって、B P U 1 1 0 2、ガスケット 1 0 6 0、および負の M P U 1 0 3 2 に対する正の M P U 1 0 1 2 の自己整列を補助し得る。この本発明の双極バッテリーの自己整列特徴は、この生産ステップを有意に単純化し得る。いったん M P U 1 0 1 2 がガスケット 1 1 6 0、したがって B P U 1 1 0 2 の上部に堅固に積層されると、第 2 の電池セグメント (すなわち、セグメント 1 1 2 2) が存在し得る。さらに、それにより、流体密封のシールが、電解質層 1 1 1 0 (したがって電解質 1 1 1 1) の周囲で基板 1 0 1 6、基板 1 1 0 6、およびガスケット 1 1 6 0 によって画定され得る。

【0074】

正の M P U、負の M P U、およびその間の少なくとも 1 つの B P U を含むように、いったん積層が製造され、それにより、図 1 0 - 1 8 に関する上記のように、電位セグメントの積層を形成すると、例えば、本発明の機能的な積層双極バッテリーを形成するために積層の内容物を密封するように、ケースまたは包装材が提供され得る。図 1 9 および 2 0 に示されるような、第 1 の実施形態では、末端電極層 (すなわち、正の電極層 1 0 1 4 および負の電極層 1 0 3 8) が、露出され (例えば、それぞれ導電基板 1 0 1 6 および 1 0 3 6 の少なくとも一部分を介して)、積層双極バッテリー 1 0 5 0 を提供するように、積層の内容物の周囲の包装材によって C 字形締め付け構成が提供され得るように、包装材 1 0 4 0 が、電池セグメント (すなわち、電池セグメント 1 0 2 2 および 1 1 2 2) の積層の周囲に提供されることができる。

【0075】

例えば、矢印 P_D の方向で MPU 1012 の基板 1016 上へ下向き、ならびに矢印 P_U の方向で MPU 1032 の基板 1036 上へ上向きの両方で、包装材料によって圧力を及ぼすことができる。本発明のある実施形態では、矢印 P_U および P_D のそれぞれの方向で包装材料によって及ぼされる圧力は、バッテリーの電池セグメントの垂直積層方向に実質的に沿う、または並列となり得る。さらに、包装材料によって及ぼされる締め付け圧力は、矢印 P_U および P_D の方向における締め付け圧力が、電池セグメントの負および正の活性材料電極層を互いに向かって強制的に押し進めること（それは、バッテリーを潜在的に短絡し得る）がないように、活性材料のいずれかと一直線であるよりもむしろ、積層の電極ユニット（例えば、電極層 1014、1104、1108、および 1038）の活性材料のそれぞれの実質的に周辺または外部であり得る。

10

【0076】

さらに、包装材料によって及ぼされる締め付け圧力は、例えば、積層中のガスケットのうちの少なくとも1つの少なくとも一部分と実質的に一直線であり得る（例えば、図19に示されるように）。この圧力は、各電解質層の周囲で実質的に流体密封の障壁を生成するために、各ガスケットとそれに隣接する電極ユニットとの間の密封関係を維持することができる。本発明のある実施形態にしたがって上記のように、ガスケットおよびそれらの各隣接する電極ユニットに形成される溝形状部分の嵌合が、実質的に流体密封のシールを生成するように矢印 P_U および P_D のそれぞれの方向で及ぼされる必要のある締め付け圧力の量を減少できることに留意されたい。そのような溝形状部分がないと、ガスケットと隣接する電極ユニットとの間の密封部分は、平坦となり、例えば、内部電池圧力による滑り（例えば、水平に、または垂直積層の方向と垂直に）の影響を受け易くなり、それにより、任意の滑り傾向を無効にするために増加した締め付け圧力を必要とする。

20

【0077】

別の実施形態では、図21および22に示されるように、シール包装、収縮包装、シールテープ、または任意の他の好適な変形可能材料で作られ得る、包装材料 1040' を、電池セグメント（すなわち、電池セグメント 1022 および 1122）の積層の周囲に提供することができる。包装材料 1040' は、末端電極層（すなわち、正の電極層 1014 および負の電極層 1038）は、露出され得（例えば、それぞれ導電基板 1016 および 1036 の少なくとも一部分を介して）、かつ、積層双極バッテリー 1050' を提供するように、積層の内容物を包装材料で包装することによって単独の外縁締め付け構成が提供され得るように、積層の周囲に提供され得る。

30

【0078】

電池セグメントの積層は、包装材料 1040' によって包装されると、その断面積が形状は同様であるが、包装された積層よりも多少大きくてもよい、コンテナ 1060' の内側に配置することができる。いったん包装された積層がコンテナ 1060' の内側に配置されると、例えば、空気、水、または発泡体等の、圧力下にあると拡張することができる任意の好適な流体 1070' が、包装材料 1040' の周囲のコンテナ 1060' の中へ充填され得る。次いで、コンテナは、密封され得、その封鎖流体 1070' は、電池セグメントの積層の周囲で包装材料 1040' を引き締めるために、拡張して、電池セグメントの積層の垂直方向と実質的に垂直であり得る、矢印 P_S の方向に、包装材料 1040' の表面域の周囲で内側に向けて圧力を提供することができるように、加圧され得る。

40

【0079】

この圧力は、後にコンテナ 1060' から実質的に除去され得る、バッテリー 1050' の各電解質層の周囲で実質的に流体密封の障壁を生成するために、各ガスケットとそれに隣接する電極ユニットとの間の密封関係を維持することができる。本発明のある実施形態にしたがって上記のように、ガスケットおよびそれらの各隣接する電極ユニットに形成される溝形状部分の嵌合が、実質的に流体密封のシールを生成するために矢印 P_S の方向に及ぼされる必要のある、横の圧力の量を減少できることに留意されたい。横の圧力は、矢印 P_S の方向で、各第2の溝形状部分の少なくとも一部分に対して第1の溝形状部分の少なくとも一部分を強制的に押し進め、これらの溝形状部分の間に生成される、溝付き接触

50

表面域または溝（例えば、溝 1 0 7 0、1 1 7 0、1 2 7 0、または 1 3 7 0）におけるシールの緊密性をさらに増加させ得る。

【0080】

例えば、ガスケットが矢印 P_s の方向に横の圧力によって、横方向または水平に押されると（例えば、包装材または電池の内部の圧力のいずれかによって）、ガスケットの溝形状部分の形状は、ガスケットの上部の電極ユニットの相互溝形状部分の形状と相互作用し、横の圧力の少なくとも一部を垂直方向の圧力に転換し得、それにより、ガスケットを電極ユニット内へ強制的に押し進め、それにより、より大きな表面域にわたって横の圧力を消散させる。他の実施形態では、積層の最上部および底部上に締め付け圧力を提供するように（例えば、図 1 9 および 2 0 の矢印 P_u および P_d の方向で）、ならびに、積層の側面上に横からの力を提供するように（例えば、図 2 1 および 2 2 の矢印 P_s の方向で）、積層の周囲に包装材が提供され得る。

10

【0081】

電解質が非常に粘性である、非常に薄い、または分離帯内で凍結されるかどうかにかかわらず、特定の電池内に堆積され得る電解質の量は、ガスケットの高さ、およびその間の 1 つまたは複数の電極ユニットの寸法によって画定される空間によって、制限され得る。例えば、図 1 2 - 1 6 に関して上記のように、例えば、負の電極層 1 0 3 8 の上部のガスケット 1 0 6 0 の内壁の内側に堆積させることができる電解質 1 0 1 1 の量は、空間 1 0 8 0、したがって、ガスケット 1 0 6 0 の高さによって制限され得ることを留意することができる。電解質の一部が電池セグメントの電極ユニットの活性材料（例えば、活性材料電極層 1 0 3 8 および 1 1 0 4）によって吸収されると、電極層の間の空間中で分離帯とともに存在する電解質が少なくなり得る。電解質が充電されてバッテリーが形成されると、各電池セグメントが電解質で実質的に充填され得るように、その製造中にバッテリーの電池セグメント内に堆積され得る電解質の量を増やすことが望ましいことがある。

20

【0082】

例えば、その形成中に、より多量の電解質が電池セグメント内に堆積され得るように、図 1 0 - 2 0 のバッテリー 1 0 5 0 と同様なバッテリーを生産する方法の別の実施形態を、ここで図 2 3 - 2 6 に関して記載する。例えば、図 2 3 に示されるように、負の M P U 2 0 3 2 には、最初に、不透過性導電基板 2 0 3 6、およびその上に被覆される負の活性材料電極層 2 0 3 8 が提供され得る。基板 2 0 3 6 には、負の層 2 0 3 8 の少なくとも周囲で、溝形状部分 2 0 7 1 が提供され得る。実質的に非圧縮性のガスケット 2 0 6 0 は、電極層 2 0 3 8 の周囲で基板 2 0 3 6 上に積層されることができる。溝形状部分 2 0 6 1 は、溝形状部分 2 0 6 1 および 2 0 7 1 が整列して、ガスケットと基板との間に溝付き接触表面域または溝 2 0 7 0 を生成し得るように、ガスケット 2 0 6 0 の、基板 2 0 3 6 に接触する側面に面取りされ得る。これらの相互溝形状部分は、その上に積層される際に M P U に対するガスケットの自己整列を補助し得、それにより、この生産ステップを単純化する。ガスケットおよび M P U の表面における、これらの相互溝形状部分はまた、ともに嵌合して、2 つの表面の間のある種類の相対運動を制限し得る。

30

【0083】

加えて、高さ H を有する実質的に非圧縮性のガスケット 2 0 6 0 とともに、高さ H' を有する圧縮性ガスケット 2 0 6 0' もまた、ガスケット 2 0 6 0 の内部または外部のいずれかで、電極層 2 0 3 8 の周囲で基板 2 0 3 6 上に積層されることができる。いったん圧縮性ガスケット 2 0 6 0' が M P U 2 0 3 2 の上部に積層されると、実質的に流体密封のカップ状レセプタクル（例えば、空間 2 0 8 0' を参照）が、圧縮性ガスケット 2 0 6 0' の内部側壁とその間の M P U 2 0 3 2 の部分とによって画定され得る。電極ユニット 2 0 3 2 の溝形状部分 2 0 7 1 およびガスケット 2 0 6 0 の溝形状部分 2 0 6 1 と同様な、溝形状部分が、溝形状部分は、整列して、圧縮性ガスケット 2 0 6 0' と基板 2 0 3 6 との間に溝付き接触表面域または溝 2 0 7 0' を生成し得るように、基板 2 0 3 6 および圧縮性ガスケット 2 0 6 0' に面取りされ得る。これらの相互溝形状部分は、その上に積層される際に M P U 2 0 3 2 に対する圧縮性ガスケット 2 0 6 0' の自己整列を補助し得る。

40

50

【 0 0 8 4 】

次に、空間 2 0 8 0 ' 内で電解質層 2 0 1 0 を画定するように、分離帯 2 0 0 9 および電解質 2 0 1 1 が、負の電極層 2 0 3 8 の上部でガスケット 2 0 6 0 ' の内壁の内側に堆積され得る。使用される電解質がかなり粘性であるときには、ガスケットと M P U との間に生成されるシールは、漏出の機会なしで、電解質が空間 2 0 8 0 に容易に注入されることを可能にし得る。積層への挿入時に、電解質が粘性ではない場合（例えば、電解質が分離帯内で凍結される実施形態で）、電解質層は、ガスケットがその上に嵌入される前に M P U 上に積層され得ることを理解されたい。

【 0 0 8 5 】

圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' は、例えば、図 2 3 の元の非圧縮構成で、高さ H ' を有し得る。圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' および M P U 2 0 3 2 によって画定される空間 2 0 8 0 ' （例えば、図 2 3 を参照）が、非圧縮性ガスケット 2 0 6 0 および M P U 2 0 3 2 によって画定される空間 2 0 8 0 （例えば、図 2 5 を参照）よりも大きいものであり得るように、圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' のこの非圧縮高さ H ' は、非圧縮性ガスケット 2 0 6 0 の高さ H よりも大きなものであり得る。空間 2 0 8 0 よりも大きい電解質のための空間 2 0 8 0 ' を提供することによって、圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' は、その製造中に、増加した量の電解質 2 0 1 1 が電池セグメント（例えば、図 2 4 の電池セグメント 2 0 2 2 ）内に堆積されることを可能にし得る。

【 0 0 8 6 】

電解質層 2 0 1 0 の分離帯 2 0 0 9 および電解質 2 0 1 1 が、圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' および M P U 2 0 3 2 によって画定される空間 2 0 8 0 ' 内に堆積されると、第 1 の B P U 2 1 0 2 が、その上に積層され得る（図 2 4 参照）。例えば、図 2 4 に示されるように、B P U 2 1 0 2 は、正の電極層 2 1 0 4、およびその反対側で被覆される負の電極層 2 1 0 8 を有する、不透過性導電基板 2 1 0 6 を含むことができる。B P U 2 1 0 2 の正の電極層 2 1 0 4 を、M P U 2 0 3 2 の負の電極層 2 0 3 8 に向かって下向きにして、B P U 2 1 0 2 を圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' 上に積層することができる。相互溝形状部分が、溝形状部分が整列して、圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' と基板 2 1 0 6 との間に溝付き接触表面域または溝 2 1 7 0 ' を生成し得るように、基板 2 1 0 6 および圧縮性ガスケット 2 0 6 0 ' に形成され得る。これらの相互溝形状部分は、B P U がガスケット上に積層されるにつれて、圧縮性ガスケット 2 0 6 0 '、したがって M P U 2 0 3 2 に対する B P U 2 1 0 2 の自己整列を補助し得、それにより、この生産ステップを単純化する。

【 0 0 8 7 】

B P U 2 1 0 2 が圧縮性ガスケット 2 0 6 0 '、したがって、M P U 2 0 3 2 の上部に積層されると、第 1 の電池セグメント 2 0 2 2 が存在し得る。さらに、それにより、実質的に流体密封のシールが、電解質層 2 0 1 0 （したがって、電解質 2 0 1 1 ）の周囲で基板 2 1 0 6、基板 2 0 3 6、およびガスケット 2 0 6 0 ' によって画定され得る。電極層 2 0 3 8 および 2 1 0 4 の活性材料、ならびに電池セグメント 2 0 2 2 の分離帯 2 0 0 9 は、電解質 2 0 1 1 を吸上または吸収することが可能であり得、電池セグメントは、充電され得る。しかしながら、上記のように、ある実施形態では、電池セグメントは、充電される必要がなくてもよい（例えば、電池セグメントの Z n M n 部分は、電池セグメントの N i M H 部分に対する自然の充電器の役割を果たし得る）。

【 0 0 8 8 】

電極層および分離帯が任意の電解質を吸収し、電池セグメント 2 0 2 2 が充電されると、当然に、または別の方法で、電池セグメントの積層を完成するように付加的な電池セグメントが形成され得、次いで、バッテリー 1 0 5 0 に関して上記のように、本発明の機能的な積層双極バッテリーを形成するために積層の内容物を密封するように、ケースまたは包装材が提供され得る。例えば、図 1 9 の包装材 1 0 4 0 と同様な包装材（図示せず）が、矢印 P_U および P_D（例えば、図 2 5 を参照）の方向に、電池セグメント 2 0 2 2 を含む電池セグメントの積層の最上部および底部に締め付け圧力を及ぼして、バッテリー 2 0 5 0 を形成し得る。

10

20

30

40

50

【0089】

圧縮性ガスケット2060'が、圧縮性ガスケット2060の高さHと実質的に平等な高さH'を有する圧縮構成まで縮小されるように、矢印P_UおよびP_Dの方向における包装材またはケースの締め付け圧力が、電池セグメント2022の圧縮性ガスケット2060'を圧縮し得る。したがって、圧縮性ガスケット2060の高さHは、電池セグメント2022の高さ、したがって、電池セグメントの活性材料電極層（すなわち、層2038および2104）の間の密封距離Dを画定し得る。したがって、ガスケット2060および2060'ならびに電極ユニット2032および2102による、電池セグメント2022内の電解質2011の密封は、バッテリー2050の最終形態で実質的に非圧縮性であり得る。

10

【0090】

例えば、図25に示されるように、基板2106にはまた、その側面のうちの一方で、BPU2102の正の電極層2104および/または電極層2108の少なくとも部分的に周囲に溝形状部分2171を提供することができる。矢印P_UおよびP_Dの方向における包装材の締め付け圧力が圧縮性ガスケット2060'を圧縮し得るので、ガスケット2060の最上部に提供される溝形状部分2161、および基板2106の溝形状部分2171が整列して、ガスケット2060と基板2106との間に溝付き接触表面域または溝2170を生成し得るように、実質的に非圧縮性ガスケット2060に対してBPU2102を強制的に押し進めることができる。これらの相互溝形状部分は、包装材がバッテリー2050の電池セグメント2022の内容物を圧縮し、密封するにつれて、ガスケット2060、したがってMPU2032に対するBPU2102の自己整列を補助し得、それにより、この生産ステップを単純化する。

20

【0091】

図23および24の元の非圧縮高さH'から図25の圧縮高さH'までの圧縮性ガスケット2060'の圧縮は、図23および24の非圧縮空間2080'の非圧縮サイズから図25の圧縮空間2080の圧縮サイズまで、電池セグメント2022内の電解質2011のための空間を同様に縮小し得る。したがって、電極ユニット2032および2102の活性材料および分離帯2009によって吸収されている電解質2011の一部によって空きができて得る、非圧縮空間2080'の任意の部分は、非圧縮空間2080'の圧縮空間2080への縮小によって排除され得るため、圧縮空間2080の全ては、電解質2011または分離帯2009で充填され得る。したがって、バッテリーが完全に圧縮および密封されたとき、充電された電池セグメントが形成後に電解質で完全に充填され得るように、本発明のバッテリーの電池セグメントには、電池セグメントの形成中に増加した量の電解質が提供され得る。

30

【0092】

いくつかの実施形態では、圧縮性ガスケット2060'は、電解質2011を堰き止めるかまたは吸収することができる材料で、少なくとも部分的に作られ得る。いくつかの実施形態では、圧縮性ガスケット2060'は、電池セグメントの電極ユニットの一方または両方の活性材料を保護し得る材料で、少なくとも部分的に作られ得る。圧縮性ガスケットは、例えば、経時的にポリマーから電解質内へ浸出して（例えば、電気または熱サイクリングによって）、電池中の正または負の活性材料のいずれかの上に微小被覆を提供し、および/または電池の活性材料の酸化を減速し得る材料（例えば、金属および/または酸化物）を含む、ポリマーで作ることができる。浸出材料は、活性材料よりも低い反応状態で酸化して、例えば、電池が酸化し、その容量を喪失することから保護し得る。浸出材料を伴う、この種類の圧縮性ガスケットは、過充電および過放電等の極端な状態に合わせて調整され得、デンドライト成長を可能にし、したがって、バッテリーを短絡させる、経路を遮断するために使用され得る。さらに他の実施形態では、圧縮性ガスケット2060'は、基板2036の一部分によって形成され、その延長部として基板2036と一体であり得、その間には流体通路が全く存在しない。そのような圧縮性ガスケットは、例えば、圧縮性金属によって形成され得る。さらに、基板には、それと一体であるそのような延長部

40

50

が提供され得るが、それらは圧縮性ではない。その代わり、そのような基板延長部は、基板の延長部が、ガスケットが提供される前に堆積される電解質のために、本質的に密封された空間を生成し得るように、電池セグメントのガスケットと等しいか、またはより短いものであり得る。

【0093】

代替的实施形態では、バッテリー2050の電池セグメント2022に関して上記のように、圧縮性ガスケットおよび非圧縮性ガスケットを並んで提供することとは対照的に、電池の形成中に電解質で過剰充填され得る電池セグメントを製造するために、少なくとも1つの圧縮性部分を有する1つのガスケットが提供され得る。図26および27に示されるように、例えば、電池セグメント3022に電解質3011を密封するために、ガスケット3060が、BPU3102とMPU3032との間に提供され得る。ガスケット3060は、元の非圧縮高さ H' を有する圧縮性ガスケット部分3060'、および高さ H を有する実質的に非圧縮性のガスケット部分3060''を含み得る。

10

【0094】

電解質3011が電池セグメント3022の非圧縮空間3080'に堆積された後、圧縮性ガスケット部分3060'が、高さ H' よりも小さい高さ H'' を有する圧縮構成まで縮小されるように、矢印 P_U および P_D の方向における包装材またはケース（図示せず）の締め付け圧力が、電池セグメント3022の圧縮性ガスケット3060'を圧縮し得る。したがって、圧縮高さ H'' とともに、圧縮性ガスケット部分3060'の高さ H は、電池セグメント3022の高さ H''' 、したがって電池セグメントの活性材料電極層（すなわち、層3038および3104）の間の密封距離 D を画定し得る。したがって、ガスケット3060のガスケット部分3060'および3060''ならびに電極ユニット3032および3102による、電池セグメント3022内の電解質3011の密封は、バッテリー3050の最終形態で実質的に非圧縮性であり得る。

20

【0095】

図26の元の非圧縮高さ H' から図27の圧縮高さ H'' までの圧縮性ガスケット部分3060'の圧縮は、図26の非圧縮空間3080'の非圧縮サイズから図27の圧縮空間3080の圧縮サイズまで、電池セグメント3022内の電解質3011のための空間を同様に縮小し得る。したがって、電極ユニット3032および3102の活性材料によって吸収されている電解質3011の一部によって空きができ得る、非圧縮空間3080'の任意の部分は、非圧縮空間3080'の圧縮空間3080への縮小によって排除され得るため、圧縮空間3080の全ては、電解質3011または分離帯3009で充填され得る。

30

【0096】

ガスケット3060は、例えば、図26および27に示されるように、1つ以上の別個の圧縮性および非圧縮性部分を含み得る。代替として、ガスケット3060は、非圧縮高さ（例えば、高さ H を加えた H' ）を有する元の非圧縮構成から圧縮高さ（例えば、高さ H''' ）を有する圧縮構成まで、その全体を通して実質的に圧縮性であり得る。実質的に圧縮性のガスケット3060の圧縮高さは、バッテリーの包装材によって及ぼされる力の大きさ、および/またはガスケット3060の組成によって決定され得る。バッテリー3050がその包装材によって完全に密封され、圧縮されると、ガスケット3060の圧縮高さは、電池セグメントの活性材料電極層間の密封距離 D を画定し得る。

40

【0097】

上記のように、より良好なシールを生成するために、互いに接触する、ガスケットの表面域および隣接する電極ユニットの表面域の1つ以上の部分は、それぞれ、相互に、または対応して、溝を付けられ、面取りされ、または形作られ得る（例えば、溝を形成するように（例えば、図6の溝70を参照））。これらの溝は、例えば、固体シールループおよび粘性材料の相互に形作られた部分、固体シールループおよび電極層の相互に形作られた部分、第1の粘性材料および第2の粘性材料の相互に形作られた部分、第1の固体シールループおよび第2の固体シールループの相互に形作られた部分、およびそれらの組み合わせ

50

せを含むが、それらに限定されない、電池セグメントにシールを生成する種々の要素の、対応して、または相互に形作られた部分によって、またはそれらに沿って、形成され得る。

【0098】

積層バッテリーの上記および図示した実施形態のそれぞれは、その中に電解質を密封するために第1および第2の電極ユニットのそれぞれに密封されるガスケットを含む、電池セグメントを示すが、電池セグメントの各電極ユニットは、独自のガスケットに密封され得、次いで、2つの隣接する電極のガスケットは、密封電池セグメントを生成するために互いに密封され得ることを留意されたい。例えば、図28に示されるように、例えば、バッテリー4050の電池セグメント4022は、MPU4032およびBPU4102を含み得る。

10

【0099】

その負の活性材料電極層4038の周囲でMPU4032の基板4036の外縁を完全に包囲するように、第1のガスケット4060が提供され得る。基板およびガスケットの接触面を密封するのを補助するように、電極層4038の周囲の基板4036の上部とガスケット4060の一部分との間に、溝4070が提供され得る。同様に、その正の活性材料電極層4104およびその負の活性材料電極層4108の周囲でBPU4102の基板4106の外縁を完全に包囲するように、第2のガスケット4160が提供され得る。電極層4104の周囲の基板4106の底部とガスケット4160の第1の部分との間に、第1の溝4170が提供され得る一方で、電極層4108の周囲の基板4106の上部とガスケット4160の第2の部分との間に、第2の溝4270が提供され得る。溝4170および4270のそれぞれは、基板4106およびガスケット4160の接触面を密封するのを補助し得る。さらに、ガスケット4060およびガスケット4160の接触面を密封するのを補助するように、電極層4038および4104の周囲で、ガスケット4060の上部とガスケット4160の底部との間に、溝4370が提供され得る。この種類の密封は、各電池内の密封面の数を2から1に削減し得、電池の各基板の縁においてシールを形成するのにガスケットの材料に依存し得ることを留意されたい。

20

【0100】

ある実施形態では、ガスケットは、ともに融合されてシールを生成し得るように、電極ユニットまたは別のガスケットに射出成形され得る。ある実施形態では、ガスケットは、ともにシールを生成し得るように、電極ユニットまたは別のガスケットに超音波で溶接され得る。他の実施形態では、ガスケットは、電極ユニットまたは別のガスケットに熱的に融合され得、または熱流を通して、それにより、ガスケットまたは電極ユニットは、他のガスケットまたは電極ユニットに融解するように加熱され得る。さらに、ある実施形態では、ガスケットおよび/または電極ユニットの表面に溝形状部分を生成してシールを生成する代わりに、またはそれに加えて、ガスケットおよび/または電極ユニットは、穿孔されるか、またはその1つ以上の部分を通り抜ける1つ以上の穴を有し得る。例えば、図21に示されるように、ガスケット1060および/またはガスケット1160の一部分が基板1106へと、およびそれを通して成形し得るように、BPU1102の基板1106の一部分を通して、穴または通路または穿孔1175が提供され得る。このことは、ガスケットの材料が、基板を通して流れ、高圧力のより良好な対処のために基板をより良好に把持することを可能にし得る。代替として、電極ユニットの一部分(例えば、基板)がガスケットへと、およびそれを通して成形し得るように、ガスケットの一部分を通して、穴または通路または穿孔が提供され得る。さらに他の実施形態では、ガスケットおよび電極ユニットの両方を通して穴が作られ得るため、ガスケットおよび電極ユニットのそれぞれは、例えば、ガスケットおよび電極ユニットの他方へと、およびそれを通して成形し得る。

30

40

【0101】

積層バッテリーの上記および図示した実施形態のそれぞれは、円筒形バッテリーへの丸い基板を積層することによって形成されるバッテリーを示すが、本発明の積層バッテリーの基板を

50

形成するために、多種多様な形状のいずれかが利用され得ることを留意されたい。例えば、本発明の積層バッテリーは、長方形（例えば、携帯型ラップトップコンピュータのディスプレイ画面の背後に配置されるために適し得る、図29および30の包装材5040'、BPU5102、ならびにMPU5012および5032を有する、例えば、長方形バッテリー5050を参照）、三角形、六角形、または任意の他の考え得る形状、またはそれらの組み合わせである断面領域を伴う、基板を有する電極ユニットを積層することによって、形成され得る。さらに、そのような形状は、「8の字形」等の、平面内で1つ以上の空隙を伴う形状を含み得る（例えば、図31および32の包装材6040'、BPU6102、ならびにMPU6012および6032を有するバッテリー6050を参照）。例えば、2つの別個の円形部分を有する、そのような「8の字形」設計は、異なる活性材料化学的性質が別個の領域に所望される、二重化学性質電池に好適であり得るため、デンドライトからの交差汚染を防止するように、領域の間になんらかの物理的分離があり得るが、それは共通基板をまたがって接続され得る。また、それを通る中空部分を有する、そのような「8の字形」バッテリー設計は、例えば、電子モータ等の他のデバイスが、バッテリー構造の空洞内に配置されることを可能にし得る。

10

【0102】

さらに、積層バッテリーの上記および図示した実施形態のそれぞれは、2つの隣接するBPUまたは1つのBPUおよび隣接するMPUでできている電池セグメントを積層することによって形成される、積層双極バッテリーを示すが、積層単極バッテリー等の、他の種類の積層バッテリーが任意の方法によって形成され得、または本発明の任意の装置を含み得ることを留意されたい。例えば、図33に示されるように、本発明の積層単極バッテリー750は、任意の方法によって形成され得、または、図1-32に関して上記のように、本発明の任意の装置を含み得る。

20

【0103】

例えば、図33は、積層構成の複数の電池セグメント722を示す。各電池セグメント722は、正の単極電極ユニットまたはMPU712、負の単極電極ユニットまたはMPU732、およびその間の電解質層710を含み得る。各電池セグメント722の正のMPU712の正の電極層714は、その電池セグメントの電解質層710を介して、その電池セグメントの負のMPU732の負の電極層738に対向し得る。その第1の表面上に形成される正の活性材料電極層712を有する代わりに、第1の電池セグメント722の正のMPU712の基板716はまた、隣接する電池セグメント722の隣接する負のMPU732の基板736の第2の表面に電気的に連結され得る、第2の表面を有し得る。

30

【0104】

例えば、図33を引き続き参照すると、本発明による積層単極バッテリー750を構成するように、負および正の端子（例えば、負のMPU732aおよび正のMPU712e）が、2つ以上の電池セグメント722の積層の各端において含まれ得る。MPU712eおよび732aには、それぞれ、対応する正および負の電極リード713および733が提供され得る。

【0105】

積層電池セグメント722の数は、2つ以上となり得、バッテリー750の所望の電圧に対応するために、適切に決定され得る。各電池セグメント722は、バッテリー750の所望の電圧が、各電池セグメント722によって提供される電位を効果的に追加することによって達成され得るように、任意の所望の電位を提供し得る。各電池722が同一の電位を提供する必要はないことが理解されるであろう。

40

【0106】

1つの好適な実施形態では、積層単極バッテリー750は、電池セグメント722の積層が、減圧下でバッテリーケースまたは包装材740に少なくとも部分的に封入（例えば、密閉）され得るように、構造化することができる。MPU導電基板716eおよび736a（または、少なくともそれらの各電極リード713および733）は、例えば、使用時に

50

外部からの衝撃を軽減するよう、および環境悪化を防止するように、バッテリーケース 7 4 0 から引き出されてもよい。薄型ケーシングおよび平面のために、くぼみ 7 4 2 が M P U 7 1 2 e および 7 3 2 a に提供され得る。

【 0 1 0 7 】

第 1 の電池セグメントの電解質が別の電池セグメントの電解質と結合することを防止するために、隣接する電極ユニットの間の電解質層とともに、ガスケットまたは密封手段を積層して、その特定の電池セグメント内に電解質を密封することができる。例えば、図 3 3 に示されるように、本発明の積層単極バッテリーは、各電池セグメント 7 2 2 の電解質層 7 1 0 ならびに活性材料電極層 7 1 4 および 7 3 8 の周囲に障壁として位置付けられ得る、ガスケットまたはシール 7 6 0 を含むことができる。ガスケットまたは密封手段は、例えば、図 1 - 3 2 に関して上記に記載されるガスケットまたは密封手段のいずれかと同様であり得、その電池のガスケットと隣接する電極ユニットとの間で電解質を密封することができる。ガスケットまたは密封手段はまた、例えば、その電池の隣接する電極ユニット間に適切な間隔を提供することもできる。

10

【 0 1 0 8 】

例えば、図 1 - 3 2 に関する上記のように、1つの好適なアプローチでは、例えば、図 3 3 に示された密封構成で電池セグメント 7 2 2 およびガスケット 7 6 0 を圧縮および密封するために、矢印 P 1 および P 2 の方向にケース 7 4 0 の最上部および底部に圧力を加えることができる。別の好適なアプローチでは、例えば、図 3 3 に示された密封構成で電池セグメント 7 2 2 およびガスケット 7 6 0 を圧縮および密封するために、矢印 P 3 および P 4 の方向にケース 7 4 0 の側面に圧力を加えることができる。さらに別の好適なアプローチでは、例えば、図 3 3 に示された密封構成で電池セグメント 7 2 2 およびガスケット 7 6 0 を圧縮および密封するために、ケース 7 4 0 の最上部および底部に圧力を加えることができ、ケース 7 4 0 の側面に圧力を加えることもできる。

20

【 0 1 0 9 】

例えば、隣接する電池の間の電解質の向上した密封を伴う、積層バッテリーを説明したが、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、それに変更を行ってもよいことを理解されたい。また、「水平」および「垂直」、「上部」および「底部」および「側面」、「長さ」および「幅」および「高さ」および「厚さ」、「内側」および「外側」、「内部」および「外部」、および同等物等の、種々の方向性および配向性用語は、本明細書では便宜上使用されるのみであり、これらの言葉の使用によって、固定した、または絶対的な方向性または配向性限定が意図されないことも理解されるであろう。例えば、本発明のデバイス、ならびにそれらの個々の構成要素は、任意の所望の配向を有することができる。再配向された場合、異なる方向性または配向性用語が、説明において使用される必要があり得るが、それは、本発明の範囲および精神内の基本的性質を改変しない。当業者であれば、本発明は、限定よりもむしろ例証の目的で提示される、記載された実施形態以外によって、実践することができ、本発明は、以下の請求項によってのみ限定されることを理解するであろう。

30

【 図 4 B 】

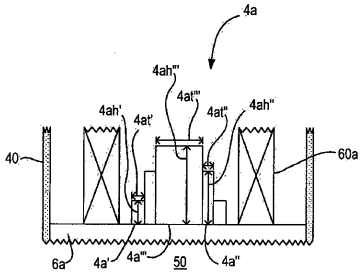


FIG. 4B

【 図 5 】

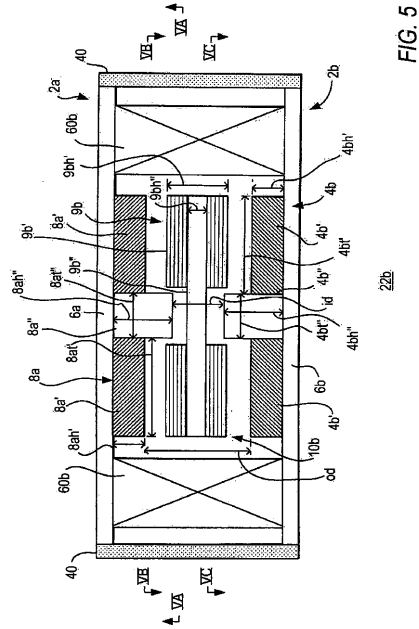


FIG. 5

【 図 5 A 】

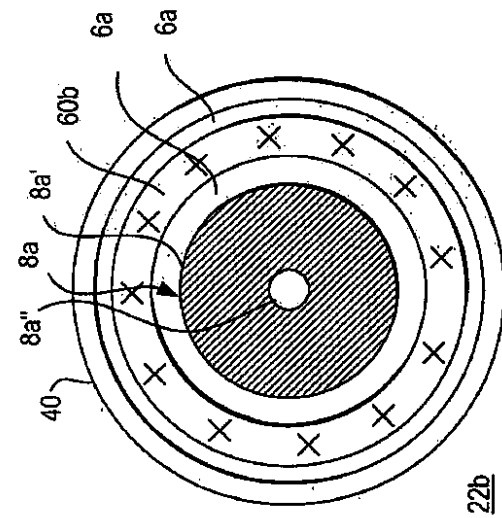


FIG. 5A

【 図 5 C 】

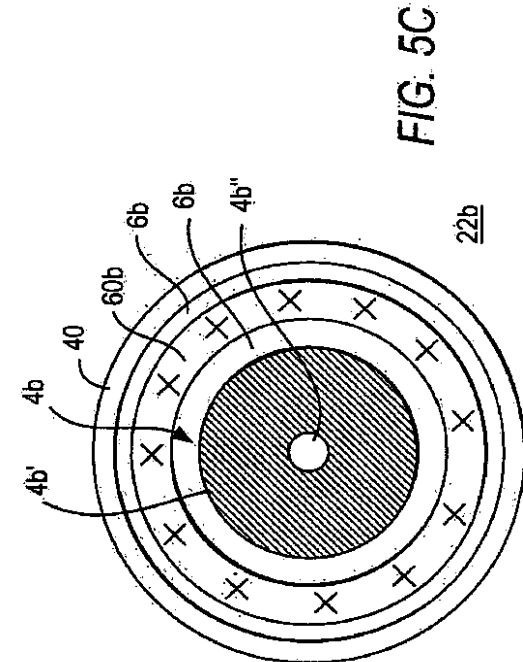


FIG. 5C

【 図 5 B 】

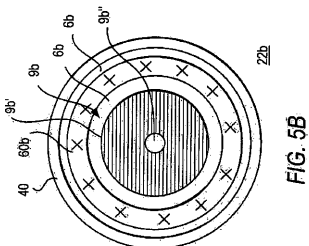


FIG. 5B

【 図 6 】

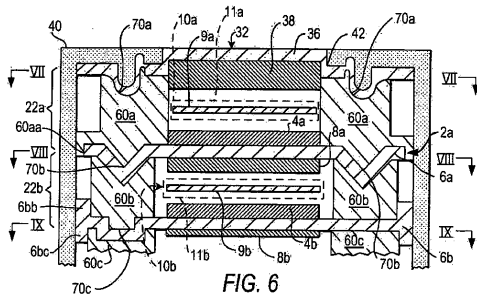


FIG. 6

【 図 7 】

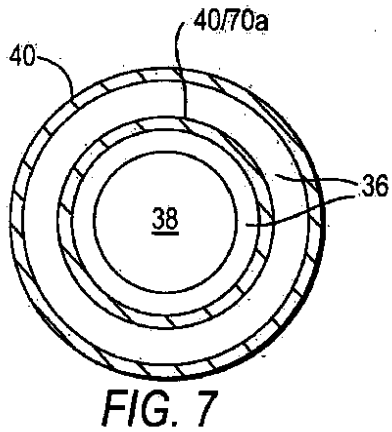


FIG. 7

【 図 8 】

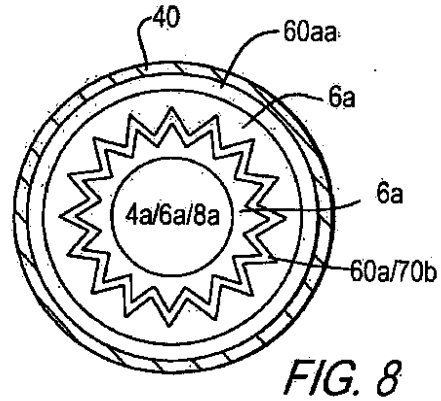


FIG. 8

【 図 9 】

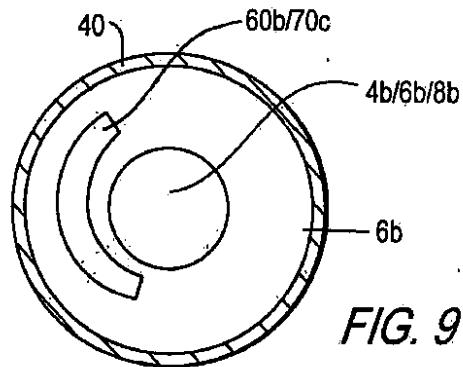


FIG. 9

【 図 10 】

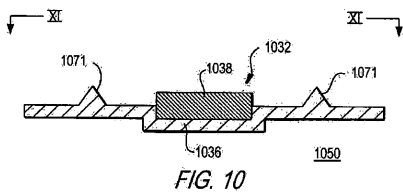


FIG. 10

【 図 12 】

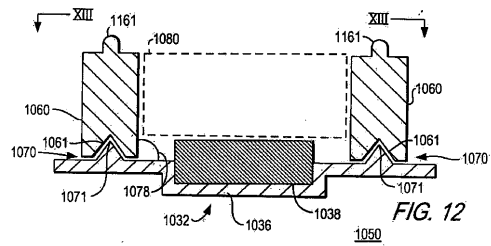


FIG. 12

【 図 11 】

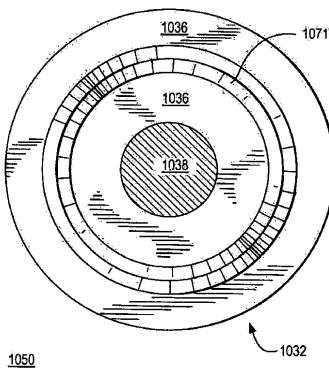


FIG. 11

【 図 13 】

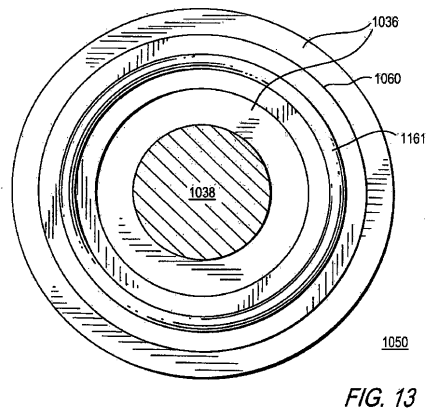


FIG. 13

【図 14】

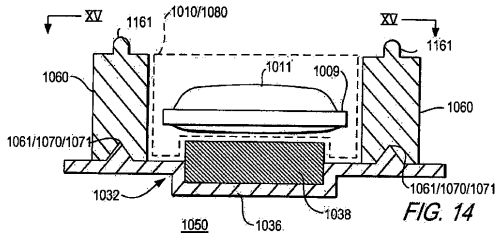


FIG. 14

【図 15】

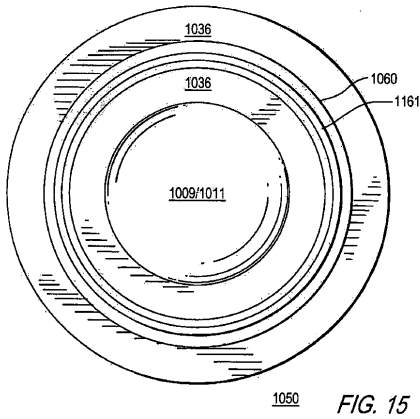


FIG. 15

【図 16】

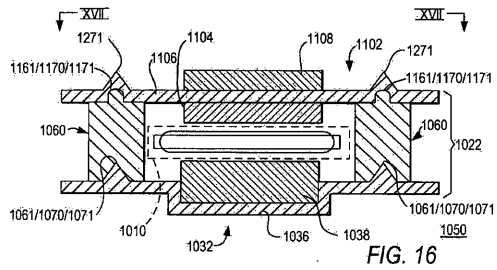


FIG. 16

【図 17】

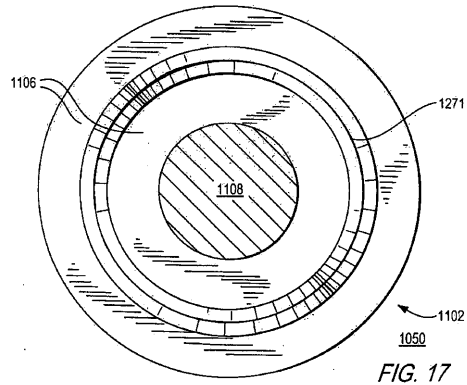


FIG. 17

【図 18】

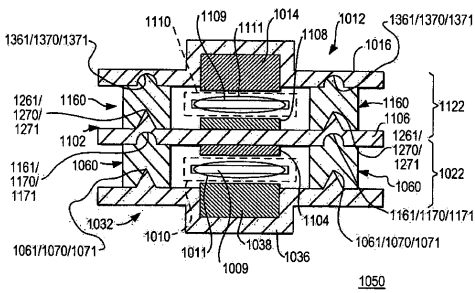


FIG. 18

【図 19】

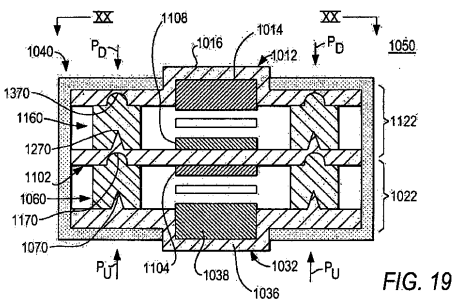


FIG. 19

【図 20】

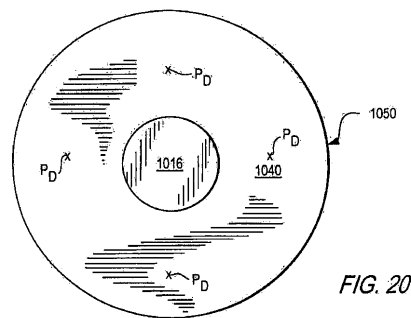


FIG. 20

【図 21】

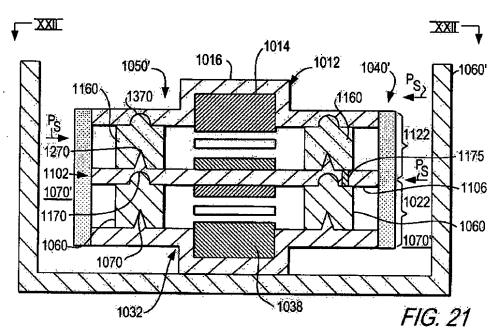


FIG. 21

【 図 2 2 】

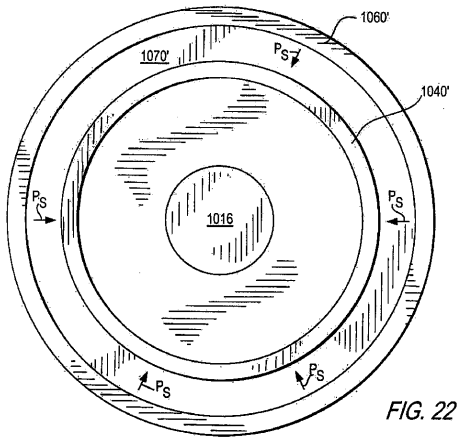


FIG. 22

【 図 2 3 】

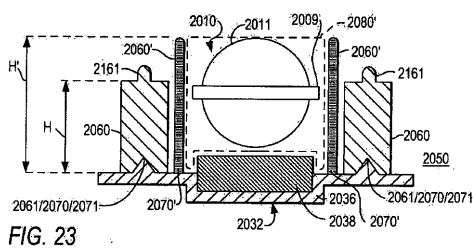


FIG. 23

【 図 2 6 】

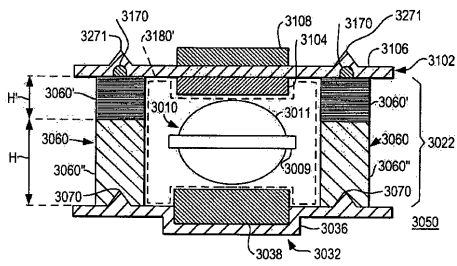


FIG. 26

【 図 2 7 】

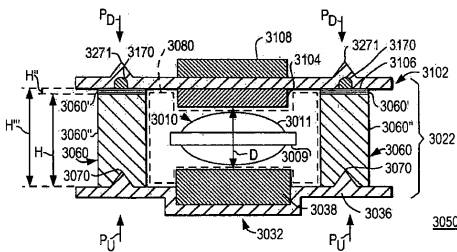


FIG. 27

【 図 2 4 】

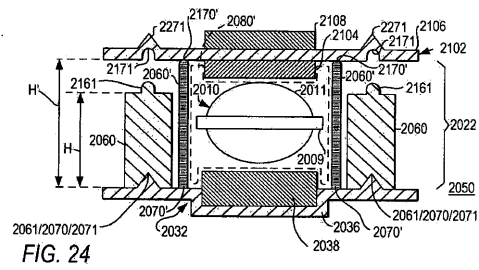


FIG. 24

【 図 2 5 】

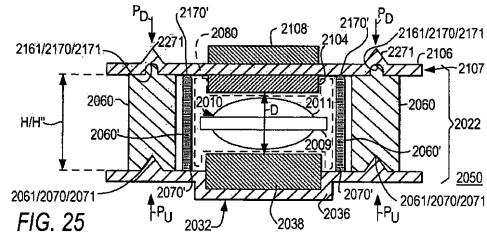


FIG. 25

【 図 2 8 】

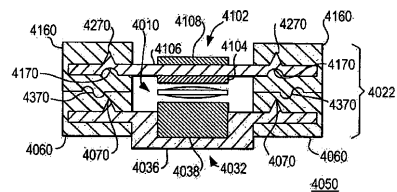


FIG. 28

【 図 2 9 】

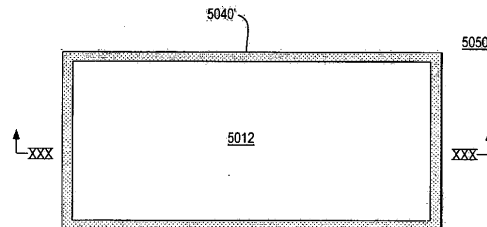


FIG. 29

【図 30】

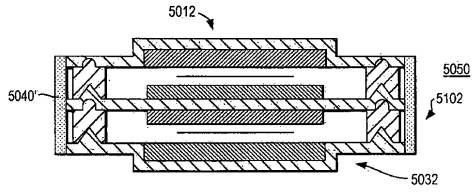
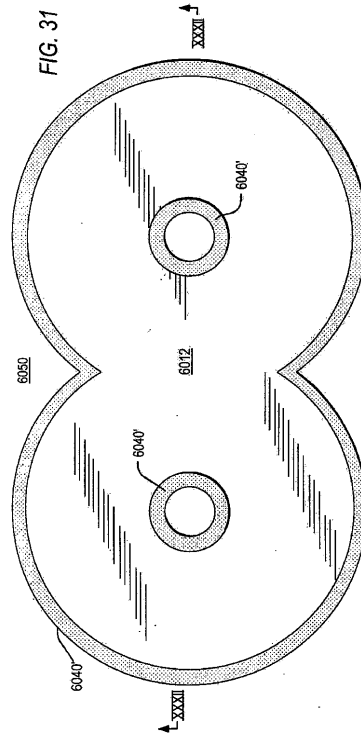


FIG. 30

【図 31】



【図 32】

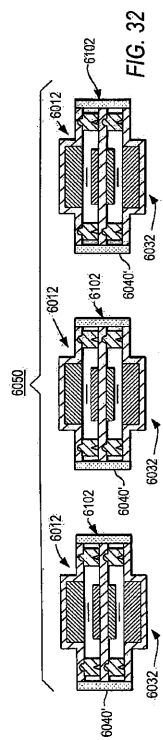


FIG. 32

【図 33】

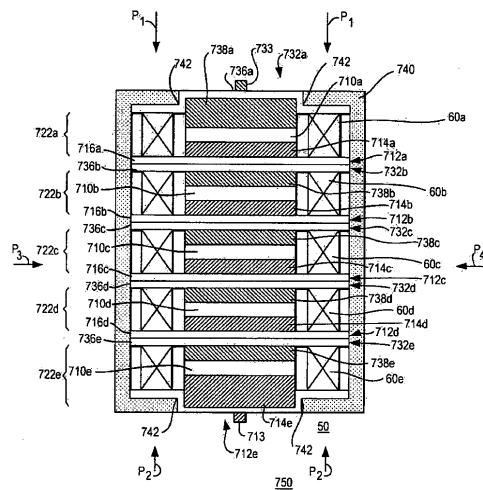


FIG. 33

【図 34 A】

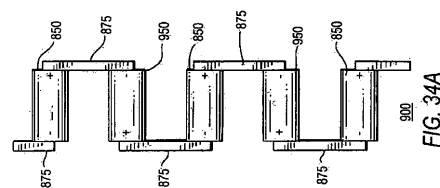
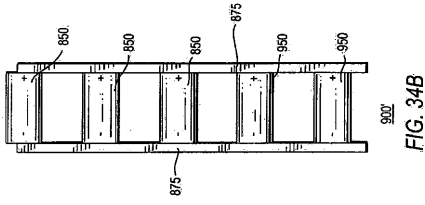


FIG. 34A

【図 3 4 B】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/001888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M2/08 H01M10/04 H01M6/42		
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) 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/119289 A (OGG RANDY [US]; SMITH DAVID RUSSELL [US]; PARK DAVID FRASER [US]) 9 November 2006 (2006-11-09) claims 1,2 figures 1-23	1-5, 26-42
X	US 2006/292443 A1 (OGG RANDY [US] ET AL) 28 December 2006 (2006-12-28) figures 1-24 claims 1,2	1-5, 26-42
X	US 2004/161667 A1 (FUKUZAWA TATSUHIRO [JP] ET AL) 19 August 2004 (2004-08-19) figures 1-14 paragraph [0155] - paragraph [0159] -/-	1-5, 26-42
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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. "8" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 June 2008		Date of mailing of the international search report 28/08/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Fernandez Morales, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2008/001888

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 5 393 617 A (KLEIN MARTIN [US]) 28 February 1995 (1995-02-28) figures 1,2 column 4, line 24 - column 5, line 20	1-5, 26-42
P,X	EP 1 841 001 A (NISSAN MOTOR [JP]) 3 October 2007 (2007-10-03) paragraph [0034] - paragraph [0042] figures 1-22	1-5, 26-42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/001888

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 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 No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 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 allsearchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
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.:

1-5, 26-42

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2008 /001888

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1-5, 26-42

A battery comprising a stack of a plurality of electrode units, an electrolyte layer provided between adjacent electrode units and sealed by a gasket.

2. claims: 6-21

A battery comprising a stack of a plurality of electrode units, an electrolyte layer provided between adjacent electrode units, wherein a first active portion of an electrode active layer extends to a first height and a second active portion of an electrode active layer extends to a second height, those heights being different.

3. claims: 22-25

A battery comprising a stack of a plurality of electrode units, an electrolyte layer provided between adjacent electrode units, wherein a first electrode unit is separated from a second electrode unit by a first distance, the second electrode unit is separated from a third electrode unit by a second distance, those distances being different.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/001888

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006119289	A	09-11-2006	EP 1878083 A2	16-01-2008
US 2006292443	A1	28-12-2006	NONE	
US 2004161667	A1	19-08-2004	CN 1523703 A	25-08-2004
			EP 1478035 A2	17-11-2004
			JP 2004253168 A	09-09-2004
US 5393617	A	28-02-1995	AT 313859 T	15-01-2006
			AT 242918 T	15-06-2003
			CN 1501527 A	02-06-2004
			CN 1510773 A	07-07-2004
			CN 1135266 A	06-11-1996
			DE 69432820 D1	17-07-2003
			DE 69432820 T2	13-05-2004
			DE 69434587 T2	10-08-2006
			EP 0725983 A1	14-08-1996
			ES 2254861 T3	16-06-2006
			ES 2201081 T3	16-03-2004
			HK 1055845 A1	03-03-2006
			JP 9503618 T	08-04-1997
			WO 9511526 A2	27-04-1995
			US 5478363 A	26-12-1995
			US 5585142 A	17-12-1996
			US 5552243 A	03-09-1996
EP 1841001	A	03-10-2007	WO 2006062204 A1	15-06-2006
			KR 20070085876 A	27-08-2007

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 M 10/50 (2006.01) H 0 1 M 10/34
H 0 1 M 10/50

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注: 以下のものは登録商標)

1 . T E F L O N

(74)代理人 100113413

弁理士 森下 夏樹

(72)発明者 オググ, ランディー

アメリカ合衆国 フロリダ 3 2 6 6 9 , ニューベリー, エヌダブリュー 4 6 ティーエイチ
アベニュー 2 8 0 0 5

(72)発明者 ヒギンズ, マーティン パトリック

アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 3 3 , オールド フィールド, ウッドコック レーン
9

F ターム(参考) 5H011 AA17 FF01 GG02 HH02 JJ04 JJ11 JJ25 JJ27 KK01
5H028 AA01 AA02 AA07 AA08 BB01 BB04 BB05 CC01 CC07 CC08
CC11 CC19 CC22 HH05
5H031 AA02 AA03 AA09 BB03 CC01 EE04 KK01
5H040 AA06 AA28 AA34 AT01 AT03 AY05 AY06 CC13 CC23 CC38
JJ03 LL06 NN01 NN03
5H050 AA20 BA11 BA13 BA14 CA03 CB14 CB16 DA04 DA06 DA07
DA08 FA02 FA03 FA15 GA02 GA03 GA07 GA08 HA04 HA07
HA12 HA18