

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/158113 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 4/62 (2006.01)
H01M 4/02 (2006.01) H01M 10/38 (2006.01)
H01M 4/58 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055652
- (22) 国際出願日: 2016年2月25日(25.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-066271 2015年3月27日(27.03.2015) JP
特願 2015-066274 2015年3月27日(27.03.2015) JP
- (71) 出願人: ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 坂野 雄治 (SAKANO, Yuji); 〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 吉田 茂樹 (YOSHIDA, SHIGEKI); 〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 桜庭 孝仁 (SAKURABA, Takahito);

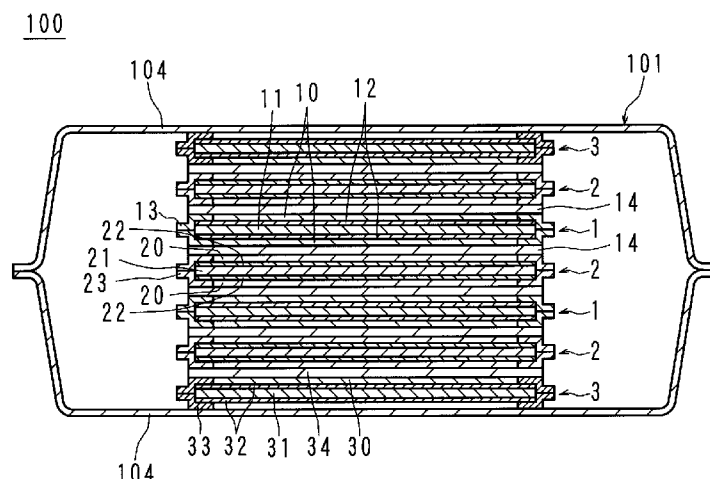
〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 泉谷和美 (IZUMITANI, KAZUMI); 〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 河野 英仁, 外 (KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: ELECTRODE UNIT, BATTERY, AND METHOD FOR PRODUCING BATTERY

(54) 発明の名称: 電極ユニット、電池及び電池の製造方法



(57) Abstract: Provided are an electrode unit capable of preventing electrolyte leakage from the electrode unit, and preventing electrolyte mixing between electrodes; a battery; and a method for producing the battery. An electrode unit 1 equipped with: first electrodes 10, 10 containing an active material and an electrolyte; a first plate-shaped electric conductor 11, both surfaces of which face the first electrodes 10; first covering parts 12, 12 that are conductive and electrolyte-impermeable, are provided between the first electrodes 10 and the first electric conductor 11, cover both surfaces of the first electric conductor 11, and have the first electrodes 10 positioned on the surfaces thereof; a first sealant 13 that is electrolyte-impermeable, forms a frame shape, surrounds the first electrodes 10, is adhered to the peripheral edge section of the first covering parts 12, 12, and seals the first electric conductor 11 along with the first covering parts 12, 12; and a first partition 14 adhered to the first sealant 13, and provided on the first electrodes 10 and the first sealant 13.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/158113 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電極ユニットの電解液の漏れ出しを防止し、電極同士の電解液の混合を防止することができる電極ユニット、電池及び電池の製造方法を提供する。電極ユニット 1 は、活物質、及び電解液を含有する第 1 の電極 10、10 と、平板状をなし、両面が第 1 の電極 10 に対向する第 1 の導電体 11 と、導電性かつ電解液非透過性であり、第 1 の電極 10 及び第 1 の導電体 11 間に設けられ、第 1 の導電体 11 の両面を覆い、表面に第 1 の電極 10 が配される第 1 の被覆部 12、12 と、電解液非透過性であり、額縁状をなし、第 1 の電極 10 を囲み、第 1 の被覆部 12、12 の周縁部に固着され、第 1 の被覆部 12 とにより第 1 の導電体 11 を封止する第 1 のシーラント 13 と、第 1 の電極 10 及び第 1 のシーラント 13 上に設けられ、第 1 のシーラント 13 に固着された第 1 の隔膜 14 とを備える。

明 細 書

発明の名称：電極ユニット、電池及び電池の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電極及び導電体を有する電極ユニット、電池及び電池の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電池は、デジタル家電製品、電気自動車、ハイブリッド自動車及び太陽光発電設備等に広く用いられている。この電池として、バナジウム固体塩電池等が挙げられる（例えば、特許文献1参照）。

[0003] バナジウム固体塩電池は、セルをケースに收容することにより構成される。セルは、積層方向に並設された複数の電極ユニット及び該複数の電極ユニットを覆う外装を備える。電極ユニットは、電極及び導電体を有している。電極は、多孔質の炭素材と、該炭素材が含有するバナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有する活物質と、電解液とを有する。

[0004] バナジウム固体塩電池では、複数の電極ユニットが、隔膜を介して各々の電極ユニットが有する電極を対向させて、並設されている。隔膜を介して複数の電極ユニットを並設することにより、一の電極ユニットが有する正極に係る電極及び隣り合う他の電極ユニットが有する負極に係る電極夫々の電解液が混合し、電池の性能が低下することを防止している。バナジウム固体塩電池は、正極に係る電極及び負極に係る電極間における酸化還元反応を利用して充放電を行う。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-235833号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、正極に係る電極及び負極に係る電極の間に、単純に隔膜を

設けるだけでは、電解液の混合の対策として十分でない。

[0007] 本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電極ユニットの電解液の漏れ出しを防止し、電極同士の電解液の混合を防止することができる電極ユニット、電池及び電池の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る電極ユニットは、活物質、及び電解液を含有する複数の第1の電極と、平板状をなし、両面が前記第1の電極に対向する第1の導電体と、導電性かつ電解液非透過性であり、前記第1の電極及び第1の導電体間に設けられ、前記第1の導電体の前記両面を覆い、表面に前記第1の電極が配される二つの第1の被覆部と、電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第1の電極を囲み、前記二つの第1の被覆部の周縁部に固着され、前記第1の被覆部とにより前記第1の導電体を封止する第1のシーラントと、前記第1の電極及び第1のシーラント上に設けられ、前記第1のシーラントに固着された第1の隔膜とを備えることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る電池の製造方法は、活物質、及び電解液を含有する複数の第1の電極と、平板状をなし、両面が前記第1の電極に対向する第1の導電体と、前記第1の電極及び第1の導電体を覆い、封入する封入部とを有する第1の電極ユニット、活物質を含有する複数の第2の電極と、平板状をなし、両面が前記第2の電極に対向する第2の導電体とを有する第2の電極ユニット、及び前記第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとを覆う袋状の外装を備える電池を製造する電池の製造方法であって、前記外装の内部に前記第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとを搬入する搬入工程と、該搬入工程の後、前記第2の電極ユニットに含有させるべき電解液を前記外装の内部に注入する第1の注入工程とを有することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、電極ユニットの電解液の漏れ出しを防止し、電極同士の電解液の混合を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1に係る電池が備えるセルを示す平面図である。

[図2]図1のⅠ－Ⅰ線による断面図である。

[図3]第1の電極ユニットの斜視図である。

[図4A]第1の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図4B]第1の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図4C]第1の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図4D]第1の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図4E]第1の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図5A]第1の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図5B]第1の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図6A]第2の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図6B]第2の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図6C]第2の電極ユニットの製造手順の説明図である。

[図7]セルの製造手順の説明図である。

[図8]セルの製造手順の説明図である。

[図9]セルの製造手順の説明図である。

[図10]セルの製造手順の説明図である。

[図11]実施の形態2に係る電池が備えるセルの断面図である。

[図12]第1の電極ユニットの断面図である。

[図13]実施の形態3に係る電池が備えるセルの断面図である。

[図14]第2の電極ユニットの断面図である。

[図15]実施の形態4に係る電池が備えるセルの断面図である。

[図16]実施の形態5に係る電池が備えるセルの断面図である。

[図17]実施の形態6に係る電池が備えるセルの断面図である。

[図18]実施の形態7に係る電池が備えるセルの断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

(実施の形態 1)

図 1 において、100 はバナジウム固体塩電池が備えるセルである。バナジウム固体塩電池は、図示のセル 100 を一つ又は複数個ケースに收容することにより構成されている。セル 100 は袋状の外装 101 と、該外装 101 から突出した正極端子 102 及び負極端子 103 とを備える。

[0013] 外装 101 は、図 2 に示すように一面の周縁部が互いに固着された電解液非透過性のフィルム 104、104 により構成されている。

[0014] セル 100 は、外装 101 の内部に收容された二つの第 1 の電極ユニット 1, 1、三つの第 2 の電極ユニット 2, 2, 2、及び二つの第 3 の電極ユニット 3, 3 を備える。第 1 の電極ユニット 1, 1 及び第 2 の電極ユニット 2, 2, 2 は、積層方向に交互に並設され、隣接している。

[0015] 第 3 の電極ユニット 3, 3 は、前記積層方向の両端に位置し、第 1 の電極ユニット 1, 1 及び第 2 の電極ユニット 2, 2, 2 を挟んである。また、外装 101 は、二枚のフィルム 104, 104 を重ね、周縁部を後述の如く固着して構成されている。第 3 の電極ユニット 3, 3 は、夫々フィルム 104, 104 に隣接している。

[0016] 第 1 の電極ユニット 1, 1 及び第 3 の電極ユニット 3, 3 は、負極をなし、第 2 の電極ユニット 2, 2, 2 は正極をなすように構成されている。したがって、第 1 の電極ユニット 1, 1、第 2 の電極ユニット 2, 2, 2、及び第 3 の電極ユニット 3, 3 は並列に接続されることとなる。なお、セル 100 は、第 1 の電極ユニット 1, 1 及び第 3 の電極ユニット 3, 3 を正極とし、第 2 の電極ユニット 2, 2, 2 を負極とする構成であってもよい。

[0017] 第 1 の電極ユニット 1 は、四角形平板状の第 1 の電極 10, 10 と、四角形平板状の第 1 の導電体 11 とを有する。第 1 の電極 10 は、バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有する活物質及び酸性の電解液を含有する。第 1 の導電体 11 は、両面に第 1 の被覆膜 12, 12 が設けられている。第 1 の被覆膜 12 は、導電性かつ電解液非透過性であり、例えば黒鉛コーティングにより形成される。

- [0018] また、第１の被覆膜１２に代えて、導電性かつ電解液非透過性を有していれば、導電性フィルム、シート状の導電性ゴム、グラファイトシート等を用いる構成とすることができる。例えば、グラファイトシートを導電性を有する接着シートを介して、第１の導電体１１の一面又は両面に配する構成としてもよい。
- [0019] 第１の電極ユニット１は、更に電解液非透過性の第１のシーラント１３を有する。第１のシーラント１３は、四角形額縁状をなし、第１の導電体１１の側面に接触する状態で第１の導電体１１の側面側に設けられ、第１の導電体１１及び第１の被覆膜１２、１２を挟んでいる。また、第１のシーラント１３は、第１の被覆膜１２、１２の表面の周縁部に固着されている。
- [0020] 第１の電極１０、１０は、夫々第１の被覆膜１２、１２の表面にて、第１のシーラント１３の内側に位置している。したがって、第１の導電体１１の両面は、第１の電極１０、１０に対向し、第１の被覆膜１２、１２は、夫々第１の導電体１１と第１の電極１０、１０との間に設けられていることとなる。
- [0021] また、第１の電極１０の側面は、第１のシーラント１３に囲まれている。なお、第１の電極１０の側面は、第１のシーラント１３に接触する構成、又は第１のシーラント１３に接触せず隙間が設けられている構成のいずれであってもよい。また、第１のシーラント１３は第１の導電体１１の側面に接触していない構成であってもよい。
- [0022] 更に、第１の電極ユニット１は、第１の隔膜１４、１４を有する。第１の隔膜１４は第１の電極１０上に設けられている。図３は、第１の電極ユニット１の斜視図である。図３に示すように、第１の隔膜１４は、周縁部にて四辺が第１のシーラント１３における第１の電極１０を囲う部分に固着されている。これにより、第１の電極１０は、第１の被覆膜１２、第１のシーラント１３及び第１の隔膜１４に、全体を覆われることになる。また、第１のシーラント１３及び第１の隔膜１４は、第１の電極１０及び第１の導電体１１を封入する封入部をなす。

- [0023] また、第１の電極ユニット１は、第１のシーラント１３の周縁の一部から突出するタブ（不図示）を有する。該タブは、第１の導電体１１及び負極端子１０３に接続されている。
- [0024] 第２の電極ユニット２は、四角形平板状の第２の電極２０、２０と、四角形平板状の第２の導電体２１とを有する。第２の電極２０は、バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有する活物質及び酸性の電解液を含有する。第２の導電体２１は、両面に第２の被覆膜２２、２２が設けられている。第２の被覆膜２２は、導電性かつ電解液非透過性であり、第１の被覆膜１２同様、例えば黒鉛コーティングにより形成される。
- [0025] 第２の電極ユニット２は、更に電解液非透過性の第２のシーラント２３を有する。第２のシーラント２３は、四角形額縁状をなし、第２の導電体２２の側面に接触する状態で第２の導電体２２の側面側に設けられ、第２の導電体２１及び第２の被覆膜２２、２２を挟んでいる。また、第２のシーラント２３は、第２の被覆膜２２、２２の表面の周縁部に固着されている。
- [0026] 第２の電極２０、２０は、夫々第２の被覆膜２２、２２の表面にて、第２のシーラント２３の内側に位置している。したがって、第２の導電体２１の両面は、第２の電極２０、２０に対向し、第２の被覆膜２２、２２は、第２の導電体２１と第２の電極２０、２０との間に設けられていることとなる。
- [0027] また、第２の電極２０の側面は、第２のシーラント２３に囲まれている。なお、第２の電極２０の側面は、第２のシーラント２３に接触する構成、又は第２のシーラント２３に接触せず隙間が設けられている構成のいずれであってもよい。また、第２のシーラント２３は第２の導電体２１の側面に接触していない構成であってもよい。
- [0028] また、第２の電極ユニット２は、第２のシーラント２３の周縁の一部から突出するタブ（不図示）を有する。該タブは、第２の導電体２１及び正極端子１０２に接続されている。なお、第２の電極ユニット２は、第１の電極ユニット１における隔膜１４に相当するものを有していない。
- [0029] 第３の電極ユニット３は、四角形平板状の単一の第３の電極３０と、四角

形平板状の第3の導電体31とを有する。第3の電極30は、バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有する活物質及び酸性の電解液を含有する。第3の導電体31は、両面に第3の被覆膜32、32が設けられている。第3の被覆膜32は、導電性かつ電解液非透過性であり、第1の被覆膜12同様、例えば黒鉛コーティングにより形成される。

[0030] 第3の電極ユニット3は、更に電解液非透過性の第3のシーラント33を有する。第3のシーラント33は、四角形額縁状をなし、第3の導電体31の側面に接触する状態で第3の導電体31の側面側に設けられ、第3の導電体31及び第3の被覆膜32、32を挟んでいる。また、第3のシーラント33は、第3の被覆膜32、32の表面の周縁部に固着されている。なお、第3の電極ユニット3は、第3のシーラント33が第3の被覆膜32、32夫々の表面に固着されている構成に限られない。例えば、第3のシーラント33は、第2の電極ユニット2側に位置する第3の被覆膜32の表面の周縁部と、前記第3の電極ユニット3に隣接するフィルム104の表面とに固着されていてもよい。この場合、第3の電極ユニット3は、フィルム104側の被覆膜32を有していなくともよい。

[0031] 第3の電極30は、第3の被覆膜32上にて、第3のシーラント33の内側に位置している。したがって、第3の導電体31の一面は、第3の電極30に対向し、第3の被覆膜32は、第3の導電体31と第3の電極30との間に設けられていることとなる。

[0032] また、第3の電極30の側面は、第3のシーラント33に囲まれている。なお、第3の電極30の側面は、第3のシーラント33に接触する構成、又は第3のシーラント33に接触せず隙間が設けられている構成のいずれであってもよい。また、第3のシーラント33は第3の導電体31の側面に接触していない構成であってもよい。

[0033] 更に、第3の電極ユニット3は、四角形状の第3の隔膜34を有する。第3の隔膜34は第3の電極30上に設けられている。第3の隔膜34の周縁部は、第3のシーラント33における第3の電極30を囲う部分に固着され

ている。これにより、第3の電極30は、第3の被覆膜32、第3のシーラント33及び第3の隔膜34に、全体を覆われることになる。

[0034] また、第3の電極ユニット3は、第3のシーラント33の周縁の一部から突出するタブ（不図示）を有する。該タブは、第3の導電体31及び負極端子103に接続されている。

[0035] なお、第3の電極ユニット3は、第1の電極ユニット1と同様の構成を可能とするが、外装101内において端部に配されているので、必要のない電極を配さず、単一の第3の電極30及び単一の第3の隔膜34のみを有する構成としている。したがって、セル100は、第3の電極ユニット3に代えて、第1の電極ユニット1を配する構成であってもよい。

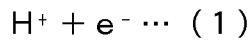
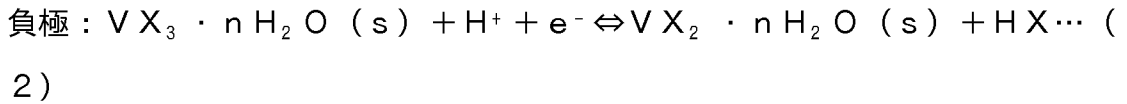
[0036] また、第3の電極ユニット3, 3は、夫々の第3の隔膜34を対向させ、第3の隔膜34に第2の電極ユニット2, 2が面するように、第1の電極ユニット1, 1及び第2の電極ユニット2, 2, 2を挟んでいる。

[0037] 第1の電極ユニット1, 1夫々のタブ及び第3の電極ユニット3, 3のタブが接続された負極端子103、第2の電極ユニット2, 2, 2夫々のタブが接続された正極端子102によりセル100は外部と電子のやり取りが行われる。

[0038] 以下、本発明に係るセル100を構成する材料について詳述する。第1の電極10、第2の電極20及び第3の電極30は、夫々第1の被覆膜12、第2の被覆膜22及び第3の被覆膜32に、バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有する活物質を含む固体状の化合物を有する析出物を担持させてなる。

[0039] 例えば、第1の電極10は、活物質、導電助剤としての炭素材料、バインダ及び非水系溶媒を含有する溶液又は半固体状物等を被覆膜12に塗布し、非水系溶媒を揮発させた後、後述するように酸性の電解液を含ませることにより形成される。非水系溶媒としては、N-メチルピロリドン（NMP）、メチルエチルケトン（MEK）、テトラヒドロフラン（THF）等が例示される。

- [0040] 正極として機能する第2の電極ユニット2が有する第2の電極20の活物質に含まれるバナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンは、酸化還元反応によって、5価及び4価の間で酸化数が増加するバナジウムを含むイオンであるのが好ましい。5価及び4価の間で酸化数が増加するバナジウムを含むイオンとしては、 VO^{2+} (IV)、 VO_2^+ (V) が例示される。
- [0041] 正極用の活物質であるバナジウム化合物は、酸化硫酸バナジウム (IV) ($\text{VOSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)、酸化硫酸バナジウム (V) ($(\text{VO}_2)_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) を挙げることができる。これらの混合物を用いてもよい。nは、0～5の整数である。
- [0042] 負極として機能する第1の電極ユニット1が有する第1の電極10及び第3の電極ユニット3が有する第3の電極30の活物質に含まれるバナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンは、酸化還元反応によって、2価及び3価の間で酸化数が増加するバナジウムイオンであるのが好ましい。2価及び3価の間で酸化数が増加するバナジウムイオンとしては、 V^{2+} (II)、 V^{3+} (III) が例示される。
- [0043] 負極用の活物質であるバナジウム化合物としては、硫酸バナジウム (II) ($\text{VSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)、硫酸バナジウム (III) ($\text{V}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) が挙げられる。これらの混合物が用いられ得る。nは、0又は1～10の整数である。
- [0044] また、第1の電極10、第2の電極20及び第3の電極30に含まれる電解液は、硫酸水溶液であるのが好ましい。硫酸水溶液として、例えば濃度が90質量%未満の硫酸水溶液を用いることができる。電解液の量は、例えばバナジウム化合物100gに対して、2M (mol/L) の硫酸70mLである。
- [0045] 第1の隔膜14を隔てて対向する第1の電極10及び第2の電極20間と、第3の隔膜34を隔てて対向する第2の電極20及び第3の電極30間とにおいて、夫々下記式(1)及び(2)の反応が生じる。
- 正極： $\text{VOX}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} (\text{s}) \rightleftharpoons \text{VO}_2\text{X} \cdot (n-1)\text{H}_2\text{O} (\text{s}) + \text{HX} +$



式中、Xは1価の陰イオンを表す。Xがm価の陰イオンである場合、結合係数（1／m）が考慮される。nは、バナジウム化合物に対応する種々の値をとり得る。

[0046] 第1の隔膜14及び第3の隔膜34は、水素イオン（プロトン）又は硫酸イオンを通過させることができるイオン交換膜である。第1の導電体11、第2の導電体21及び第3の導電体31は、アルミニウム又は銅等の金属箔からなるのが好ましい。

[0047] 第1のシーラント13、第2のシーラント23及び第3のシーラント33は、ポリプロピレン又はポリエチレン等を用いることが好ましい。これにより、熱溶着で容易に第1の導電体11、第2の導電体21及び第3の導電体31を封止できる。

[0048] 式（1）及び（2）の反応を利用してセル100の充放電が行われる。このとき、正極端子102及び負極端子103により、外部の負荷又は充電器等との電子のやり取りが行われる。式（1）及び（2）の反応において第1の隔膜14を介して電極10、20間でプロトンが移動し、第3の隔膜34を介して電極20、30間でプロトンが移動する。

[0049] 上記の構成によれば、第1の被覆膜12、12により、第1の導電体11は、第1の電極10、10に直接接触しない。また、第1の導電体11の側面及び第1の電極10の側面は第1のシーラント13に覆われている。したがって、第1の電極10に含まれる電解液がしみ出したとしても、電解液が第1の導電体11に接触しないので、第1の導電体11の腐食が防止される。

[0050] 第1の被覆膜12、12は導電性であるので、第1の電極10、10及び第1の導電体11間の電子の移動が担保されている。第2の導電体21及び第3の導電体31も同様に腐食が防止され、電子の移動が担保されている。

- [0051] また、第１の導電体１１の両面夫々に、第１の被覆膜１２、１２が配されている。第１のシーラント１３は、額縁状をなし、第１の被覆膜１２、１２の表面の周縁部に固着されている。第１の隔膜１４は、周縁部が第１のシーラント１３における第１の電極１０を囲う部分に固着されている。また、第１の電極１０は第１の被覆膜１２上に配されている。
- [0052] したがって、第１の電極１０は、第１の被覆膜１２、第１のシーラント１３及び第１の隔膜１４により全体を覆われることとなり、電解液が外部に漏れ出すことを防止できる。
- [0053] 第１の電極ユニット１は、電解液が漏れ出さないように構成されているため、セル１００内で第２の電極２０及び第３の電極３０の電解液との混合を防止できる。
- [0054] また、第１の電極１０は、第１のシーラント１３及び第１の隔膜１４に覆われ、第１の電極１０、１０及び第１の導電体１１は、第１のシーラント１３及び第１の隔膜１４、１４がなす封入部に封入されることとなる。したがって、第１の電極ユニット１は、第１の電極１０に含まれる電解液の外部への漏出を防止できる。また、第３の電極ユニット３も同様に電解液の漏出を防止できる。
- [0055] バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有する活物質を用いることにより正極及び負極において同一の活物質を用いることができ、電池の設計が容易となる。また、セル１００は、活物質がバナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンでなく、鉄又はクロムに係るイオンを含有する鉄－クロム系電池を構成してもよい。更に、電解液は、酸性でなくアルカリ性とする構成であってもよい。
- [0056] 複数の電極ユニットが積層方向に並設されているので電極ユニットが単一の場合より容量を増大できる。また、隔膜を有しない第２の電極ユニット２を用いるので、セル１００及びセル１００を用いた電池を薄型化することができる。
- [0057] 第３の電極ユニット３においては、第３の導電体３１の一面に第３の電極

30が対向している。また、第3の導電体31の他面には、電解液非透過性の第3の被覆膜32が配されている。したがって、該第3の導電体31は、他面側から電解液により腐食されない。

[0058] また、二つの第3の電極ユニット3, 3は、第3の導電体34の他面側に電極が配されていないので積層方向の最外部として並設でき、並設した第1の電極ユニット1, 1及び第2の電極ユニット2, 2, 2及び第3の電極ユニット3, 3を外装101で覆うことにより容易にセル100を組み立てることができる。

[0059] なお、セル100は、外装101内に電解液を封入する構成であってもよい。該電解液により、第2の電極ユニット2の第2の電極20に予め電解液を含浸させておく必要がなくなる。

[0060] 第1の電極ユニット1の製造方法について説明する。図4A～図4E、図5A及び図5Bは、第1の電極ユニット1の製造手順の説明図である。なお、図4A～図4E、図5A及び図5Bにおいてタブの図示は省略している。まず、図4Aに示すように、第1の導電体11の両面夫々に第1の被覆膜12, 12を形成する。

[0061] 次に、図4Bに示すように、電解液を含浸させていない第1の電極10, 10を夫々、第1の被覆膜12, 12の表面に載置する。そして、図4C及び図5Aに示すように、第1の導電体11の側面を第1のシーラント13で覆い、該第1のシーラント13を第1の電極10, 10を囲むように第1の被覆膜12, 12夫々の表面の周縁部に固着する。

[0062] その後、一方の第1の隔膜14を第1のシーラント13に固着する。このとき、図5Bに示すように、第1のシーラント13の縁部分及び第1の隔膜14の周縁部において、夫々の三辺を固着する。これにより、第1のシーラント13の縁部分及び第1の隔膜14の周縁部において、一辺のみが固着されていないこととなり、開口14aが形成される。

[0063] 図4Dに示すように、開口14aから電解液を注入し、電解液を第1の電極10に含浸させる。その後、減圧状態で第1のシーラント13の縁部分の

一辺及び第1の隔膜14の周縁部の一辺を固着し、第1のシーラント13及び第1の隔膜14を固着する。同様の手順により、他方の第1の隔膜14を第1のシーラント13に固着することにより、図4Eに示すように第1の電極ユニット1が製造される。なお、第1の電極ユニット1の両方の第1の隔膜14、14夫々の三辺を固着した後に、電解液を注入してもよい。

[0064] 第2の電極ユニット2の製造方法について説明する。図6A～図6Cは、第2の電極ユニット2の製造手順の説明図である。なお、図6A～図6Cにおいてタブの図示は省略している。まず、図6Aに示すように、第2の導電体21の両面夫々に第2の被覆膜22、22を形成する。

[0065] 次に、図6Bに示すように、電解液を含浸させていない第2の電極20、20を夫々、第2の被覆膜22、22の表面に配する。そして、図6Cに示すように、第2の導電体21の側面を第2のシーラント23で覆い、該第2のシーラント23を第2の電極20、20を囲むように第2の被覆膜22、22夫々の表面の周縁部に固着する。これにより、第2の電極ユニット2が製造される。

[0066] 第3の電極ユニット3は、第1の電極ユニット1と同様の手順により製造される。ただし、第3の電極ユニット3は、単一の第3の電極及び単一の第3の隔膜34のみが配される。

[0067] セル100の製造方法について説明する。図7、図8、図9及び図10は、セル100の製造手順の説明図である。まず、上記の如く製造された第1の電極ユニット1、第2の電極ユニット2及び第3の電極ユニット3を図7に示すように並設し、固着する。なお、図7においては、タブの図示を省略している。

[0068] このとき、第1の電極ユニット1、1及び第2の電極ユニット2、2、2を積層方向に交互に並設し、固着する。第3の電極ユニット3、3を積層方向の両端に配し、第2の電極ユニット2、2に固着する。第1の電極ユニット1及び第2の電極ユニット2の固着においては、第1の電極ユニット1が有する第1の隔膜14を、該第1の隔膜14の一辺又は一箇所を除いて第2

の電極ユニット2が有する第2のシーラント23に固着する。また、第3の電極ユニット3が有する第3の隔膜34も同様に第2のシーラント23に固着される。

[0069] 次に、図8に示すように、並設された第1の電極ユニット1, 1、第2の電極ユニット2, 2, 2及び第3の電極ユニット3, 3を外装101内に搬入する。このとき、外装101は、図9に示すように、四角形状のフィルム104, 104夫々の三辺が固着された状態である。これにより、外装101にて、第1の電極ユニット1, 1、第2の電極ユニット2, 2, 2及び第3の電極ユニット3, 3の搬入を行う開口105が形成される。なお、並設された第1の電極ユニット1, 1、第2の電極ユニット2, 2, 2及び第3の電極ユニット3, 3を二枚のフィルム104, 104で挟んだ状態で、該フィルム104, 104夫々の三辺を固着して開口105を形成してもよい。

[0070] 開口105から、固着された第1の電極ユニット1, 1、第2の電極ユニット2, 2, 2及び第3の電極ユニット3, 3を搬入した後、減圧状態で、図10に示すように開口105から電解液を注入する。電解液の注入は、例えばピペットを用いて行われる。電解液が第1の隔膜14の固着されていない一辺又は一箇所と第2のシーラント23の間を通過するので、第2の電極ユニット2の電極20に電解液を含浸させることができる。また、電解液が第3の隔膜34の固着されていない一辺又は一箇所と第2のシーラント23の間を通過するので、第2の電極ユニット2の電極20に電解液を含浸させることができる。なお、電解液の注入は、第2の電極ユニット2, 2, 2に対して同時、又は各別に注入する構成その他の構成のいずれであってもよい。

[0071] その後、フィルム104, 104夫々の残りの一辺を減圧状態で固着し、開口105を封止する。これにより、図1及び図2に示すセル100が製造される。なお、開口105からの電解液の注入を減圧状態で行わず、外装101の残りの一辺の固着のみを減圧状態で行ってもよい。

- [0072] 第1の電極ユニット1及び第2の電極ユニット2の搬入後に電解液を開口105から外装101内に注入するので、第2の電極20に予め電解液を含浸させておく必要がなく、セル1及びセル1を用いた電池を容易に組み立てることができる。
- [0073] 更に、第1の電極ユニット1が有する第1の電極10及び第1の導電体11は、全体を第1のシーラント13及び第1の隔膜14に覆われることとなる。即ち、電極10及び第1の導電体11は、第1のシーラント13及び第1の隔膜14がなす封入部に封入される。したがって、第1の電極ユニット1は、電解液の漏出を防止できる。したがって、セル100は電解液の混合を防止できる。また、第3の電極ユニット3において、第3の電極30及び第3の導電体31は、第3の被覆膜32、第3のシーラント33及び第3の隔膜34に覆われているので、電解液の漏出を防止できる。
- [0074] 第1のシーラント13及び第1の隔膜14が開口14aを形成するように固着され、該開口14aから電解液が注入される。したがって、予め第1の電極10に電解液の含浸をさせる必要がなく、電解液の注入により第1の電極10への電解液の含浸を容易に行うことができる。更に、電解液の注入後に開口14aを閉じることにより、電解液を封入し、第1の電極ユニット1からの漏出を防止できる。また第3の電極ユニット3も同様に容易に第3の電極30に電解液を含浸させ、電解液の漏出を防止できる。
- [0075] 開口105から、第1の電極ユニット1及び第2の電極ユニット2を搬入でき、搬入後に開口105から電解液を注入し、開口105を閉じるだけで容易にセル100を作製することができる。外装101の内部を真空状態にし、セル100の品質を保ち、また寸法を小さくできる。
- [0076] 外装101内への搬入前に第1の電極ユニット1、第2の電極ユニット2及び第3の電極ユニット3を固着しておくことで、外装101内に容易に搬入でき、セル100及びセル100を用いた電池を容易に組み立てることができる。
- [0077] (実施の形態2)

図 1 1 は、実施の形態 2 に係る電池が備えるセル 1 0 0 の断面図である。実施の形態 2 に係る電池が備えるセル 1 0 0 の構成について、実施の形態 1 と同様な構成については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。実施の形態 2 に係るセル 1 0 0 は、三つの第 2 の電極ユニット 2, 2, 2、二つの第 3 の電極ユニット 3, 3 及び第 1 の電極ユニット 1 6 を備える。第 2 の電極ユニット 2, 2, 2 及び第 3 の電極ユニット 3, 3 は実施の形態 1 と同様の構成である。

[0078] 第 3 の電極ユニット 3, 3 及び第 1 の電極ユニット 1 6 は、負極をなし、第 2 の電極ユニット 2, 2, 2 は正極をなす。したがって、第 2 の電極ユニット 2, 2, 2、第 3 の電極ユニット 3, 3 及び第 1 の電極ユニット 1 6 は並列に接続されている。なお、セル 1 0 0 は、第 3 の電極ユニット 3, 3 及び第 1 の電極ユニット 1 6 が正極をなし、第 2 の電極ユニット 2, 2, 2 が負極をなす構成であってもよい。

[0079] 第 1 の電極ユニット 1 6 は一の第 2 の電極ユニット 2 を挟んであり、他の第 2 の電極ユニット 2, 2 に挟まれた状態で配されている。第 3 の電極ユニット 3, 3 は、第 2 の電極ユニット 2, 2, 2、及び第 1 の電極ユニット 1 6 を挟んであり、夫々外装 1 0 1 側両端に配されている。

[0080] 図 1 2 は、第 1 の電極ユニット 1 6 の断面図である。第 1 の電極ユニット 1 6 は、第 1 の電極ユニット 1 と同様に第 1 の電極 1 6 0, 1 6 0、矩形平板状の第 1 の導電体 1 6 1、二つの第 1 の被覆膜 1 6 2, 1 6 2 及び第 1 のシーラント 1 6 3 及び第 1 の隔膜 1 6 4, 1 6 4 を有する。第 1 の電極 1 6 0 は、第 1 の導電体 1 6 1 の長手方向に離隔する平板上の分体電極 1 6 0 a 及び 1 6 0 b を有する。

[0081] 第 1 の電極ユニット 1 6 は、第 1 のシーラント 1 6 3 から突出するタブ（不図示）を有する。タブは、第 1 の導電体 1 6 1 及び負極端子 1 0 3 に接続されている。外装 1 0 1 内において、第 1 の電極ユニット 1 6 は、分体電極 1 6 0 a、1 6 0 b の間にて折り曲げられている。なお、第 1 の電極 1 6 0 は離隔した二個の分体電極 1 6 0 a、1 6 0 b を有する構成であるが、第 1

の電極 160 は、第 1 の導電体 161 の長手方向に離隔した三個以上の分体電極を有する構成としてもよい。該構成においては、第 1 の電極ユニット 1 をつづら折り状にしてセル 100 内に配することができる。

[0082] 図 11 に示すように、第 1 の電極ユニット 16 は、折り曲げられた部分にて、第 2 の電極ユニット 2 を挟んでいる。

[0083] 第 1 の電極 160、160、第 1 の導電体 161、二つの第 1 の被覆膜 162、162 及び第 1 のシーラント 163 の材質は、第 1 の電極ユニット 1 と同様である。

[0084] 上記の構成によれば、第 1 の電極ユニット 16 が折り曲げられ、折り曲げられた第 1 の電極ユニット 16 の間に第 2 の電極ユニット 2 を挟んでいるので、部品点数を削減でき、セル 100 の組み立て性が向上する。

[0085] また、第 1 の電極ユニット 16 は、分体電極 160a 及び 160b の配置を予め定めておくことで、折り曲げるだけで位置合わせをすることができ、セル 100 内における位置精度を高めることができる。

[0086] (実施の形態 3)

図 13 は、実施の形態 3 に係る電池が備えるセル 100 の断面図である。実施の形態 3 に係る電池が備えるセル 100 の構成について、実施の形態 1 と同様な構成については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。セル 100 は、二つの第 1 の電極ユニット 1、1、二つの第 3 の電極ユニット 3、3 及び第 2 の電極ユニット 24 を備える。

[0087] 第 1 の電極ユニット 1、1 及び第 3 の電極ユニット 3、3 は、負極をなし、第 2 の電極ユニット 24 は正極をなす。したがって、第 1 の電極ユニット 1、1、第 3 の電極ユニット 3、3 及び第 2 の電極ユニット 24 は並列に接続されている。なお、セル 100 は、第 1 の電極ユニット 1、1 及び第 3 の電極ユニット 3、3 が正極をなし、第 2 の電極ユニット 24 が負極をなす構成であってもよい。

[0088] 第 3 の電極ユニット 3、3 は、第 1 の電極ユニット 1、1 及び第 2 の電極ユニット 24 を挟んであり、夫々フィルム 104、104 に隣接している。

[0089] 図14は、第2の電極ユニット24の断面図である。第2の電極ユニット24は、第2の電極ユニット2と同様に第2の電極240、240、矩形平板状の第2の導電体241、二つの第2の被覆膜242、242及び第2のシーラント243を有する。第2の電極240は、第2の導電体241の長手方向に離隔する平板状の分体電極240a、240b、240cを有する。

[0090] 第2の電極ユニット24は、第2のシーラント243から突出するタブ（不図示）を有する。タブは、第2の導電体241及び正極端子102に接続されている。外装101内において、第2の電極ユニット24は、分体電極240a及び240bの間と、分体電極240b及び240cの間の二箇所にて折り曲げられ、全体としてS字状をなしている。

[0091] 図13に示すように、第2の電極ユニット24は、折り曲げられた二箇所夫々にて、第1の電極ユニット1、1を挟んでいる。

[0092] 上記の構成によれば、第2の電極ユニット24が折り曲げられ、折り曲げられた第2の電極ユニット24の間にて第1の電極ユニット1、1を挟んでいるので、部品点数を削減でき、セル100の組み立て性が向上する。

[0093] また、第2の電極ユニット24は、分体電極240a、240b及び240cの配置を予め定めておくことで、折り曲げるだけで位置合わせをすることができ、セル100内における位置精度を高めることができる。

[0094] なお、電極240は、長手方向に離隔した三つの分体電極240a、240b、240cを有する構成としたが、長手方向に離隔した分体電極を二つ有する構成又は四つ以上有する構成としてもよい。電極240が長手方向に離隔した分体電極を二つ有する構成では、第2の電極ユニット24はU字状とでき、電極240が長手方向に離隔した分体電極を四つ以上有する構成では、第2の電極ユニット24はつづら折り状とできる。

[0095] （実施の形態4）

図15は、実施の形態4に係る電池が備えるセル100の断面図である。実施の形態4に係る電池が備えるセル100の構成について、実施の形態1

、実施の形態 2 及び実施の形態 3 と同様な構成については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。実施の形態 3 に係るセル 100 は、第 2 の電極ユニット 2、第 3 の電極ユニット 3、3、第 1 の電極ユニット 16 及び第 2 の電極ユニット 25 を備える。

[0096] 第 3 の電極ユニット 3、3 及び第 1 の電極ユニット 16 は、負極をなし、第 2 の電極ユニット 2 及び第 2 の電極ユニット 25 は正極をなす。したがって、第 3 の電極ユニット 3、3、第 1 の電極ユニット 16 及び第 2 の電極ユニット 2、25 は並列に接続されている。なお、セル 100 は、第 3 の電極ユニット 3、3 及び第 1 の電極ユニット 16 が正極をなし、第 2 の電極ユニット 2 及び第 2 の電極ユニット 25 が負極をなす構成であってもよい。

[0097] 第 2 の電極ユニット 25 は、第 2 の電極ユニット 2 と同様の構造をなす。第 2 の電極ユニット 25 は、第 2 の電極 250、250、矩形の平板状の第 2 の導電体 251、二つの第 2 の被覆膜 252、252 及び第 2 のシーラント 253 を有する。第 2 の電極 250 は、第 2 の導電体 251 の長手方向に離隔する平板上の分体電極 250a 及び 250b を有する。

[0098] 第 2 の電極ユニット 25 は、第 2 のシーラント 253 から突出するタブ（不図示）を有する。タブは、第 2 の導電体 251 及び正極端子 102 に接続されている。外装 101 内において、第 2 の電極ユニット 25 は、電極 250a 及び 250b の間にて折り曲げられている。

[0099] 第 3 の電極ユニット 3、3 は、夫々フィルム 104、104 に隣接し、第 1 の電極ユニット 16 及び第 2 の電極ユニット 2 及び 25 は、第 3 の電極ユニット 3、3 に挟まれている。

[0100] 図 15 に示すように、一方の第 3 の電極ユニット 3 に隣接するように第 2 の電極ユニット 25 が配され、他方の第 3 の電極ユニット 3 に隣接するように第 2 の電極ユニット 2 が配されている。第 1 の電極ユニット 16 は、第 2 の電極ユニット 2 に隣接するように配されている。

[0101] また、第 1 の電極ユニット 16 及び第 2 の電極ユニット 25 は、夫々折り曲げられた部分が反対側に位置するように、互いに噛み合わされて配されて

いる。

[0102] 上記の構成によれば、第1の電極ユニット16及び第2の電極ユニット25が折り曲げられ、折り曲げられた第1の電極ユニット16及び第2の電極ユニット25を噛み合わせているので、セル100の組み立てを容易に行うことができる。

[0103] (実施の形態5)

図16は、実施の形態5に係る電池が備えるセル100の断面図である。実施の形態5に係る電池が備えるセル100の構成について、実施の形態1と同様な構成については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。実施の形態5に係るセル100は、五つの第1の電極ユニット1, 1, . . .、二つの第3の電極ユニット3, 3を備える。

[0104] 第3の電極ユニット3, 3は、負極をなし、第3の電極ユニット3, 3に隣接する第1の電極ユニット1, 1は正極をなす。また、該第1の電極ユニット1, 1夫々に隣接する第1の電極ユニット1, 1は、負極をなし、中央に位置する残りの第1の電極ユニット1は、正極をなす。したがって、第1の電極ユニット1, 1, . . .及び第3の電極ユニット3, 3は並列に接続されている。なお、セル100は、五つの第1の電極ユニット1, 1, . . .及び二つの第3の電極ユニット3, 3の正極と負極と反対とする構成であってもよい。

[0105] 本構造によれば、全ての電極に予め電解液を含浸させることとなるので、外装101内に電解液を封入する必要がなく、簡単にセル100を組み立てることができる。また、セル100は、直列及び並列いずれの構成をも可能とする。

[0106] なお、第3の電極ユニット3が第3の隔膜34を有しておらず、第3の電極ユニット3及び第1の電極ユニット1を隣接させる構成であってもよい。該構成においては、第1の電極10及び第3の電極30が第1の隔膜14を介して対向することとなる。

[0107] (実施の形態6)

図17は、実施の形態6に係る電池が備えるセル100の断面図である。実施の形態6に係る電池が備えるセル100の構成について、実施の形態1及び実施の形態5と同様な構成については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。実施の形態6に係るセル100は、三つの第1の電極ユニット1, 1, 1、二つの第4の電極ユニット4, 4及び第1の電極ユニット16を備える。

[0108] 第4の電極ユニット4, 4は、セル1の最外部に位置し、負極をなす。第4の電極ユニット4, 4に隣接する第1の電極ユニット1, 16は正極をなす。また、該第1の電極ユニット1及び16の間に位置する第1の電極ユニット1は負極をなす。また、第1の電極ユニット16に挟まれた残りの一つの第1の電極ユニット1は、負極をなす。したがって、第1の電極ユニット1, 1, 1、第4の電極ユニット4, 4及び第1の電極ユニット16は並列に接続されている。なお、三つの第1の電極ユニット1, 1, 1、二つの第4の電極ユニット4, 4及び第1の電極ユニット16は正極と負極とを反対とする構成であってもよい。

[0109] 第4の電極ユニット4は、四角形平板状の第4の電極40及び四角形平板状の第4の導電体41を備える。第4の電極40は、活物質及び酸性の電解液を含有する。第4の導電体41の一面は、第4の被覆膜42に覆われている。第4の被覆膜42は、導電性かつ電解液非透過性を有し、例えば、黒鉛でコーティングすることにより形成されている。

[0110] 第4の電極ユニット4は、電解液非透過性の第4のシーラント43を有する。第4のシーラント43は、額縁状をなし、第4の導電体41の側面に接触する状態で第4の導電体41の側面側に設けられている。また、第4のシーラント43は、第4の被覆膜42の表面の周縁部に固着されている。

[0111] 第4の電極40は、第4の被覆膜42の表面にて、第4のシーラント43の内側に位置する。したがって、第4の導電体41の一面は、第4の電極40に対向し、第4の被覆膜42は、第4の導電体41及び第4の電極40の間に設けられていることとなる。

- [0112] 即ち、第４の電極４０の側面は、第４のシーラント４３に囲まれている。
なお、第４の電極４０の側面は、第４のシーラント４３に接触する構成、又は第４のシーラント４３に接触せず隙間が設けられている構成のいずれであってもよい。
- [0113] また、フィルム１０４は、第４の導電体４１の他面を覆い、第４の電極ユニット４の一部をなす。フィルム１０４の内面は、第４の導電体４１の他面に接している。また、フィルム１０４は、第４の導電体４１よりも大きく、フィルム１０４の内面の面積が、第４の導電体４１の他面の面積よりも大きい。
- [0114] 第４のシーラント４３は、フィルム１０４の内面における第４の導電体４１の外側の部分に固着されている。第４のシーラント４３は、第４の電極４０、第４の導電体４１及び第４の被覆膜４２の厚さ及び大きさに対応した段状に形成されている。
- [0115] 第４の電極ユニット４は、第４のシーラント４３及びフィルム１０４の間から突出するタブ（不図示）を有する。該タブは負極端子１０３に接続される。第４の電極ユニット４，４は、夫々の第４の電極４０を対向させ、第４の電極４０に第１の電極ユニット１及び１６が面するように、第１の電極ユニット１，１，１及び１６を挟んでいる。
- [0116] 第４の電極ユニット４，４は、夫々のフィルム１０４の内面が対向するように配され、フィルム１０４夫々の内面の周縁部が固着されている。
- [0117] 上記の構成によれば、第４の電極ユニット４を最外部として、電極ユニットを並設し、かつ第４の電極ユニット４のフィルム１０４をセル１００の外装１０１として使用するので、容易に電池を組み立てることができる。
- [0118] 第１の電極ユニット１６が折り曲げられ、折り曲げられた第１の電極ユニット１６の間に第１の電極ユニット１を挟んでいるので、セル１００の組み立てを容易に行うことができる。
- [0119] （実施の形態７）

図１８は、実施の形態７に係る電池が備えるセル１００の断面図である。

実施の形態 7 に係る電池が備えるセル 100 の構成について、実施の形態 1 と同様な構成については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0120] 実施の形態 7 に係るセル 100 は、第 1 の電極ユニット 1 及び第 5 の電極ユニット 5, 5 を有する。第 1 の電極ユニット 1 は、実施の形態 1 と同様の構成である。

[0121] 第 1 の電極ユニット 1 は、負極をなし、第 5 の電極ユニット 5 は、正極をなすように構成されている。したがって、第 1 の電極ユニット 1 及び第 5 の電極ユニット 5, 5 は並列に接続されている。なお、セル 100 は、第 1 の電極ユニット 1 が正極をなし、第 5 の電極ユニット 5 が負極をなす構成であってもよい。

[0122] 第 5 の電極ユニット 5 は、四角形平板状の第 5 の電極 50 と、四角形平板状の第 5 の導電体 51 とを有する。第 5 の電極 50 は、活物質及び酸性の電解液を含有する。第 5 の導電体 51 は、両面に第 5 の被覆膜 52, 52 が設けられている。第 5 の被覆膜 52 は、導電性かつ電解液非透過性であり、第 1 の被覆膜 15 同様、例えば黒鉛コーティングにより形成される。

[0123] 第 5 の電極ユニット 5 は、更に電解液非透過性の第 5 のシーラント 53 を有する。第 5 のシーラント 53 は、額縁状をなし、第 5 の導電体 51 の側面に接触する状態で第 5 の導電体 51 の側面側に設けられ、第 5 の導電体 51 及び第 5 の被覆膜 52, 52 を挟んでいる。また、第 5 のシーラント 53 は、第 5 の被覆膜 52, 52 の表面の周縁部に固着されている。

[0124] 第 5 の電極 50 は、夫々第 5 の被覆膜 52 の表面にて、第 5 のシーラント 53 の内側に位置している。したがって、第 5 の導電体 51 の一面は、第 5 の電極 50 に対向し、一方の第 5 の被覆膜 52 は、第 5 の導電体 51 と第 5 の電極 50 との間に設けられていることとなる。

[0125] また、第 5 の電極 50 の側面は、第 5 のシーラント 53 に囲まれている。なお、第 5 の電極 50 の側面は、第 5 のシーラント 53 に接触する構成、又は第 5 のシーラント 53 に接触せず隙間が設けられている構成のいずれであってもよい。

- [0126] また、第5の電極ユニット5は、第5のシーラント53の周縁の一部から突出するタブ（不図示）を有する。該タブは、第5の導電体51及び正極端子102に接続されている。
- [0127] 第1の電極ユニット1は、積層方向にて第5の電極ユニット5、5に挟まれている。第1の電極ユニット1及び第5の電極ユニット5、5は同一方向に巻かれており、外装101内に封入されている。即ち、セル100はいわゆる捲回式をなす。
- [0128] 本構成の第1の電極ユニット1において、第1の電極10は、第1のシーラント13及び第1の隔膜14に覆われることになる。また、第1の電極10は第1の被覆膜12上に配されている。したがって、第1の電極10は、第1の被覆膜12、第1のシーラント13及び第1の隔膜14により全体を覆われることとなり、電解液が外部に漏れ出すことを防止できる。
- [0129] 第1の電極ユニット1は、電解液が漏れ出さないように構成されているため、捲回式のセル100内であっても実施の形態1同様電解液の混合を防止できる。
- [0130] なお、実施の形態1から7までにおいて、第1の電極ユニット1、16、第2の電極ユニット2、24、25、第3の電極ユニット3、第4の電極ユニット4及び第5の電極ユニット5の個数及び並設順序は限定されるものでなく、隔膜を介して電極が対向する構成であれば、いかなる個数及び並設順序であってもよい。
- [0131] また、外装101は、フィルム104を固着することにより形成する構成に限られず、1枚のシートを二つ折りに折り曲げてなるものでもよい。
- [0132] 以上のように、本発明に係る電極ユニットは、活物質、及び電解液を含有する複数の第1の電極と、平板状をなし、両面が前記第1の電極に対向する第1の導電体と、導電性かつ電解液非透過性であり、前記第1の電極及び第1の導電体間に設けられ、前記第1の導電体の前記両面を覆い、表面に前記第1の電極が配される二つの第1の被覆部と、電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第1の電極を囲み、前記二つの第1の被覆部の周縁部に固着

され、前記第１の被覆部とにより前記第１の導電体を封止する第１のシーラントと、前記第１の電極及び第１のシーラント上に設けられ、前記第１のシーラントに固着された第１の隔膜とを備えることを特徴とする。

[0133] 本発明によれば、第１の被覆部により、第１の導電体は、第１の電極に直接接触しない。また、第１の導電体の側面は第１のシーラントに覆われている。したがって、第１の電極が含有する電解液による第１の導電体の腐食が防止される。第１の被覆部は導電性であるので、第１の電極及び第１の導電体間の電子の移動が担保されている。

[0134] また、第１の電極は、第１の被覆部、第１のシーラント及び第１の隔膜により全体を覆われることとなり、電解液が外部に漏れ出すことを防止できる。したがって、電極ユニットは、電池内において電極ユニットの電極同士の電解液の混合を防止できる。

[0135] 本発明に係る電池は、上述の電極ユニットが積層方向に並設されていることを特徴とする。

[0136] 本発明によれば、電極ユニットが積層方向に並設されているので、電池の容量を増大できる。また、電極ユニットの電解液が漏れ出さないように構成されているため、電池内での電極同士の電解液の混合を防止できる。

[0137] 本発明に係る電池は、前記電極ユニットは折れ曲がっていることを特徴とする。

[0138] 本発明によれば、電極ユニットが折れ曲がっているので、折り曲げられた電極ユニットの間に他の電極ユニットを挟むことが可能となり、電池の組み立て性が向上する。

[0139] 本発明に係る電池は、活物質、及び電解液を含有する複数の第２の電極と、平板状をなし、両面が前記第２の電極に対向する第２の導電体と、導電性かつ電解液非透過性であり、前記第２の電極及び第２の導電体間に設けられ、前記第２の導電体の前記両面を覆い、表面に前記第２の電極が配される二つの第２の被覆部と、電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第２の電極を囲み、前記二つの第２の被覆部の周縁部に固着され、前記第２の被覆部

とにより前記第2の導電体を封止する第2のシーラントとを有する第2の電極ユニットを備え、上述の電極ユニット及び前記第2の電極ユニットが交互に並設されていることを特徴とする。

[0140] 本発明によれば、第2の被覆部により、第2の導電体は、第2の電極に直接接触しない。また、第2の導電体の側面は第2のシーラントに覆われている。したがって、第2の電極が含有する電解液による第2の導電体の腐食が防止される。第2の被覆部は導電性であるので、第2の電極及び第2の導電体間の電子の移動が担保されている。また、隔膜を有しない第2の電極ユニットを用いるので、電池を薄型化することができる。

[0141] 本発明に係る電池は、上述の電極ユニットは折れ曲がっており、折り曲げられた間に前記第2の電極ユニットが配されていることを特徴とする。

[0142] 本発明によれば、上述の電極ユニットが折れ曲がっており、折り曲げられた上述の電極ユニットの間に第2の電極ユニットを挟んで構成されているので、電池の組み立て性を向上できる。

[0143] 本発明に係る電池は、前記第2の電極ユニットは折れ曲がっており、折り曲げられた間に上述の電極ユニットが配されていることを特徴とする。

[0144] 本発明によれば、第2の電極ユニットが折れ曲がっており、折り曲げられた第2の電極ユニットの間に上述の電極ユニットを挟んで構成されているので、電池の組み立て性を向上できる。

[0145] 本発明に係る電池は、活物質、及び電解液を含有する第3の電極と、平板状をなし、一面が前記第3の電極に対向する第3の導電体と、導電性かつ電解液非透過性であり、前記第3の導電体の両面を覆い、一方が、前記第3の電極及び第3の導電体間に設けられ、表面に前記第3の電極が配される二つの第3の被覆部と、電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第3の電極を囲み、前記二つの第3の被覆部の周縁部に固着され、第3の被覆部とにより前記第3の導電体を封止する第3のシーラントと、前記第3の電極及び前記第3のシーラント上に設けられ、前記第3のシーラントに固着されている第3の隔膜とを有する第3の電極ユニットを二つ備え、該二つの第3の電極

ユニットは、前記第3の隔膜に面して上述の電極ユニットを挟んであることを特徴とする。

[0146] 本発明によれば、第3の被覆部により、第3の導電体は、第3の電極に直接接触しない。また、第3の導電体の側面は第3のシーラントに覆われている。したがって、第3の導電体の腐食が防止される。第3の被覆部は導電性であるので、第3の電極及び第3の導電体間の電子の移動が担保されている。また、第3の電極は、第3の被覆部、第3のシーラント及び第3の隔膜により全体を覆われることとなり、電解液が外部に漏れ出すことを防止できる。

[0147] また、二つの第3の電極ユニットは、第3の導電体の他面側に電極が配されておらず、第3の隔膜に面して上述の電極ユニットを挟んでいる。したがって、第3の電極ユニットを最外部として電極ユニットを並設でき、並設された電極ユニットを外装で覆うことにより電池を容易に組み立てることができる。

[0148] 本発明に係る電池は、上述の電極ユニットを覆う外装と、該外装の内部に封入された電解液とを備えることを特徴とする。

[0149] 本発明によれば、外装内に封入された電解液により、正極又は負極に係る電極に電解液を含浸させることができる。

[0150] 本発明に係る電池は、活物質、及び電解液を含有する第4の電極と、平板状をなし、一面が前記第4の電極に対向する第4の導電体と、導電性かつ電解液非透過性であり、前記第4の電極及び第4の導電体間に設けられ、前記第4の導電体の前記一面を覆い、表面に前記第4の電極が配される第4の被覆部と、電解液非透過性であり、一面が前記第4の導電体の他面を覆うフィルムと、電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記フィルムの前記一面及び前記第4の被覆部の周縁部に固着され、前記第4の電極を囲み、前記フィルム及び前記第4の被覆部とにより前記第4の導電体を封止する第4のシーラントとを有する第4の電極ユニットを二つ備え、該二つの第4の電極ユニットは、前記第4の電極に面して上述の電極ユニットを挟むように配され、

前記フィルムは、夫々の周縁部が固着され、固着された前記フィルムの内部には、電解液が封入されていることを特徴とする。

[0151] 本発明によれば、第４の被覆部により、第４の導電体は、第４の電極に直接接触しない。また、第４の導電体の側面は第４のシーラントに覆われている。したがって、第４の導電体の腐食が防止される。第４の被覆部は導電性であるので、第４の電極及び第４の導電体間の電子の移動が担保されている。

[0152] また、第４の電極ユニットを最外部として、電極ユニットを並設し、かつ第４の電極ユニットのフィルムを電池の外装として使用できるので、電池の組み立て性が向上する。更に、固着されたフィルム内に封入された電解液を正極又は負極に係る電極に含浸させることができる。

[0153] 本発明に係る電池は、前記活物質は、バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有することを特徴とする。

[0154] 本発明によれば、バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有する活物質を用いることにより、正極及び負極の活物質を同一として電池を構成でき、電池の設計が容易となる。

[0155] 本発明に係る電池の製造方法は、活物質、及び電解液を含有する複数の第１の電極と、平板状をなし、両面が前記第１の電極に対向する第１の導電体と、前記第１の電極及び第１の導電体を覆い、封入する封入部とを有する第１の電極ユニット、活物質を含有する複数の第２の電極と、平板状をなし、両面が前記第２の電極に対向する第２の導電体とを有する第２の電極ユニット、及び前記第１の電極ユニットと第２の電極ユニットとを覆う袋状の外装を備える電池を製造する電池の製造方法であって、前記外装の内部に前記第１の電極ユニットと第２の電極ユニットとを搬入する搬入工程と、該搬入工程の後、前記第２の電極ユニットに含有させるべき電解液を前記外装の内部に注入する第１の注入工程とを有することを特徴とする。

[0156] 本発明によれば、第１の電極ユニット及び第２の電極ユニットの搬入後に電解液を注入するので、第２の電極ユニットに予め電解液を含浸させておく

必要がなく、電池を容易に組み立てることができる。更に、第１の電極ユニットの電極は、封入部に封入されているため、電解液の漏れ出しを防止でき、外装内の電解液との混合を防止できる。

[0157] 本発明に係る電池の製造方法は、前記第１の電極ユニットは、導電性かつ電解液非透過性であり、前記第１の電極及び第１の導電体間に設けられ、前記第１の導電体の前記両面を覆い、表面に前記第１の電極が配される二つの被覆部を有し、前記封入部は、電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第１の電極を囲み、前記二つの被覆部の周縁部に固着され、前記被覆部とにより前記第１の導電体を封止するシーラントと、前記第１の電極及び前記シーラント上に設けられており、前記シーラントに固着されている隔膜とを有しており、前記シーラント及び隔膜を、前記電解液を注入する注入口を形成するように固着する工程と、前記注入口から、電解液を注入する第２の注入工程と、該第２の注入工程後に、前記注入口を封止する工程とを有することを特徴とする。

[0158] 本発明によれば、シーラント及び隔膜が注入口を形成するように固着され、該注入口から電解液が注入される。したがって、予め第１の電極１０に電解液を含浸させる必要がなく、電解液を注入するだけで簡単に電極に含浸させることができる。また、電解液の注入後に注入口を閉じることにより、電解液を封入し、第１の電極ユニットからの漏れ出しを防止できる。

[0159] 本発明に係る電池の製造方法は、前記外装は、対向する二枚のフィルムにより構成されており、前記搬入工程の前に、前記第１の電極ユニット及び第２の電極ユニットを搬入するための搬入口を形成するように、前記二枚のフィルム夫々の周縁部を固着する工程を有することを特徴とする。

[0160] 本発明によれば、搬入口から、第１の電極ユニット及び第２の電極ユニットを搬入でき、搬入後に搬入口から電解液を注入し、搬入口を閉じるだけで容易に電池を製造することができる。

[0161] 本発明に係る電池の製造方法は、前記第１の注入工程後、前記外装の搬入口を減圧状態で封止する工程を有することを特徴とする。

- [0162] 本発明によれば、外装の内部を真空状態にし、電池の品質を保ち、また寸法を小さくできる。
- [0163] 本発明に係る電池の製造方法は、前記搬入工程前に前記第１の電極ユニット及び第２の電極ユニットを固着する固着工程を有することを特徴とする。
- [0164] 本発明によれば、搬入工程の前に第１の電極ユニット及び第２の電極ユニットを固着しておくことで、外装内に容易に搬入することができる。
- [0165] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。即ち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

- [0166] １、１６ 第１の電極ユニット
- ２、２４、２５ 第２の電極ユニット
- ３ 第３の電極ユニット
- ４ 第４の電極ユニット
- １０、１６０ 第１の電極
- １１、１６１ 第１の導電体
- １２、１６２ 第１の被覆膜（第１の被覆部）
- １３、１６３ 第１のシーラント
- １４、１６４ 第１の隔膜
- ２０、２４０、２５０ 第２の電極
- ２１、２４１、２５１ 第２の導電体
- ２２、２４２、２５２ 第２の被覆膜（第２の被覆部）
- ２３、２４３、２５３ 第２のシーラント
- ３０ 第３の電極
- ３１ 第３の導電体

3 2 第3の被覆膜（第3の被覆部）

3 3 第3のシーラント

3 4 第3の隔膜

4 0 第4の電極

4 1 第4の導電体

4 2 第4の被覆膜（第4の被覆部）

4 3 第4のシーラント

1 0 1 外装

1 0 4 フィルム

請求の範囲

- [請求項1] 活物質、及び電解液を含有する複数の第1の電極と、
平板状をなし、両面が前記第1の電極に対向する第1の導電体と、
導電性かつ電解液非透過性であり、前記第1の電極及び第1の導電体間に設けられ、前記第1の導電体の前記両面を覆い、表面に前記第1の電極が配される二つの第1の被覆部と、
電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第1の電極を囲み、前記二つの第1の被覆部の周縁部に固着され、前記第1の被覆部とにより前記第1の導電体を封止する第1のシーラントと、
前記第1の電極及び第1のシーラント上に設けられ、前記第1のシーラントに固着された第1の隔膜と
を備えることを特徴とする電極ユニット。
- [請求項2] 請求項1に記載の電極ユニットが積層方向に並設されていることを特徴とする電池。
- [請求項3] 前記電極ユニットは折れ曲がっていることを特徴とする請求項2に記載の電池。
- [請求項4] 活物質、及び電解液を含有する複数の第2の電極と、
平板状をなし、両面が前記第2の電極に対向する第2の導電体と、
導電性かつ電解液非透過性であり、前記第2の電極及び第2の導電体間に設けられ、前記第2の導電体の前記両面を覆い、表面に前記第2の電極が配される二つの第2の被覆部と、
電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第2の電極を囲み、前記二つの第2の被覆部の周縁部に固着され、前記第2の被覆部とにより前記第2の導電体を封止する第2のシーラントと
を有する第2の電極ユニットを備え、
請求項1に記載の電極ユニット及び前記第2の電極ユニットが交互に並設されている
ことを特徴とする請求項2又は3に記載の電池。

- [請求項5] 請求項 1 に記載の電極ユニットは折れ曲がっており、折り曲げられた間に前記第 2 の電極ユニットが配されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電池。
- [請求項6] 前記第 2 の電極ユニットは折れ曲がっており、折り曲げられた間に請求項 1 に記載の電極ユニットが配されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の電池。
- [請求項7] 活物質、及び電解液を含有する第 3 の電極と、
 平板状をなし、一面が前記第 3 の電極に対向する第 3 の導電体と、
 導電性かつ電解液非透過性であり、前記第 3 の導電体の両面を覆い、一方が、前記第 3 の電極及び第 3 の導電体間に設けられ、表面に前記第 3 の電極が配される二つの第 3 の被覆部と、
 電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第 3 の電極を囲み、前記二つの第 3 の被覆部の周縁部に固着され、第 3 の被覆部とにより前記第 3 の導電体を封止する第 3 のシーラントと、
 前記第 3 の電極及び前記第 3 のシーラント上に設けられ、前記第 3 のシーラントに固着されている第 3 の隔膜と
 を有する第 3 の電極ユニットを二つ備え、
 該二つの第 3 の電極ユニットは、前記第 3 の隔膜に面して請求項 1 から 6 までのいずれかに記載の電極ユニットを挟んであることを特徴とする電池。
- [請求項8] 請求項 1 から 7 までのいずれかに記載の電極ユニットを覆う外装と、
 、
 該外装の内部に封入された電解液と
 を備えることを特徴とする電池。
- [請求項9] 活物質、及び電解液を含有する第 4 の電極と、
 平板状をなし、一面が前記第 4 の電極に対向する第 4 の導電体と、
 導電性かつ電解液非透過性であり、前記第 4 の電極及び第 4 の導電体間に設けられ、前記第 4 の導電体の前記一面を覆い、表面に前記第

4の電極が配される第4の被覆部と、

電解液非透過性であり、一面が前記第4の導電体の他面を覆うフィルムと、

電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記フィルムの前記一面及び前記第4の被覆部の周縁部に固着され、前記第4の電極を囲み、前記フィルム及び前記第4の被覆部とにより前記第4の導電体を封止する第4のシーラントと

を有する第4の電極ユニットを二つ備え、

該二つの第4の電極ユニットは、前記第4の電極に面して請求項1から6までのいずれかに記載の電極ユニットを挟むように配され、

前記フィルムは、夫々の周縁部が固着され、

固着された前記フィルムの内部には、電解液が封入されていることを特徴とする電池。

[請求項10] 前記活物質は、バナジウムイオン又はバナジウムを含むイオンを含有すること

を特徴とする請求項2から9までのいずれか一つに記載の電池。

[請求項11] 活物質、及び電解液を含有する複数の第1の電極と、平板状をなし、両面が前記第1の電極に対向する第1の導電体と、前記第1の電極及び第1の導電体を覆い、封入する封入部とを有する第1の電極ユニット、

活物質を含有する複数の第2の電極と、平板状をなし、両面が前記第2の電極に対向する第2の導電体とを有する第2の電極ユニット、及び

前記第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとを覆う袋状の外装を備える電池を製造する電池の製造方法であって、

前記外装の内部に前記第1の電極ユニットと第2の電極ユニットとを搬入する搬入工程と、

該搬入工程の後、前記第2の電極ユニットに含有させるべき電解液

を前記外装の内部に注入する第１の注入工程と
を有することを特徴とする電池の製造方法。

[請求項12]

前記第１の電極ユニットは、
導電性かつ電解液非透過性であり、前記第１の電極及び第１の導電体間に設けられ、前記第１の導電体の前記両面を覆い、表面に前記第１の電極が配される二つの被覆部を有し、
前記封入部は、
電解液非透過性であり、額縁状をなし、前記第１の電極を囲み、前記二つの被覆部の周縁部に固着され、前記被覆部とにより前記第１の導電体を封止するシーラントと、
前記第１の電極及び前記シーラント上に設けられており、前記シーラントに固着されている隔膜と
を有しており、
前記シーラント及び隔膜を、前記電解液を注入する注入口を形成するように固着する工程と、
前記注入口から、電解液を注入する第２の注入工程と、
該第２の注入工程後に、前記注入口を封止する工程と
を有することを特徴とする請求項１１に記載の電池の製造方法。

[請求項13]

前記外装は、対向する二枚のフィルムにより構成されており、
前記搬入工程の前に、前記第１の電極ユニット及び第２の電極ユニットを搬入するための搬入口を形成するように、前記二枚のフィルム夫々の周縁部を固着する工程を有する
ことを特徴とする請求項１１又は１２に記載の電池の製造方法。

[請求項14]

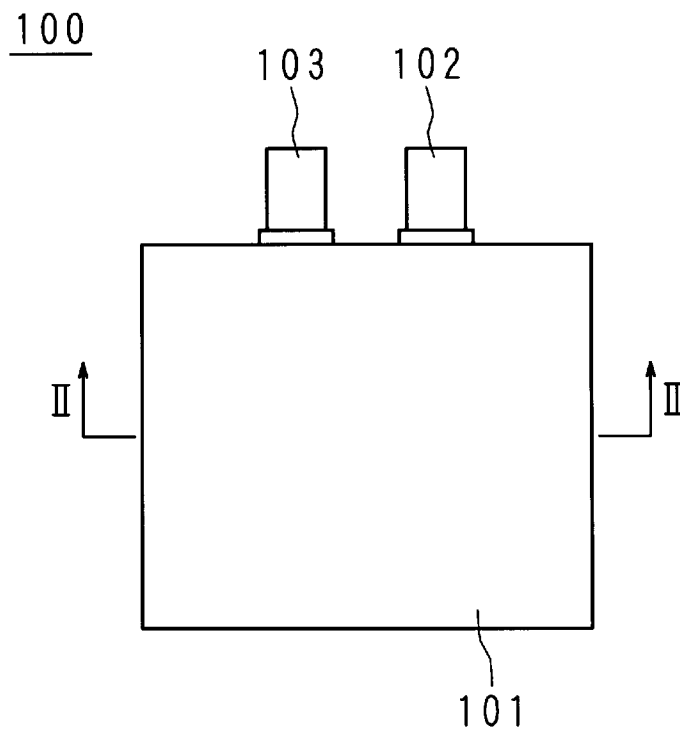
前記第１の注入工程後、前記外装の搬入口を減圧状態で封止する工程を有することを特徴とする請求項１１から１３までのいずれか一つに記載の電池の製造方法。

[請求項15]

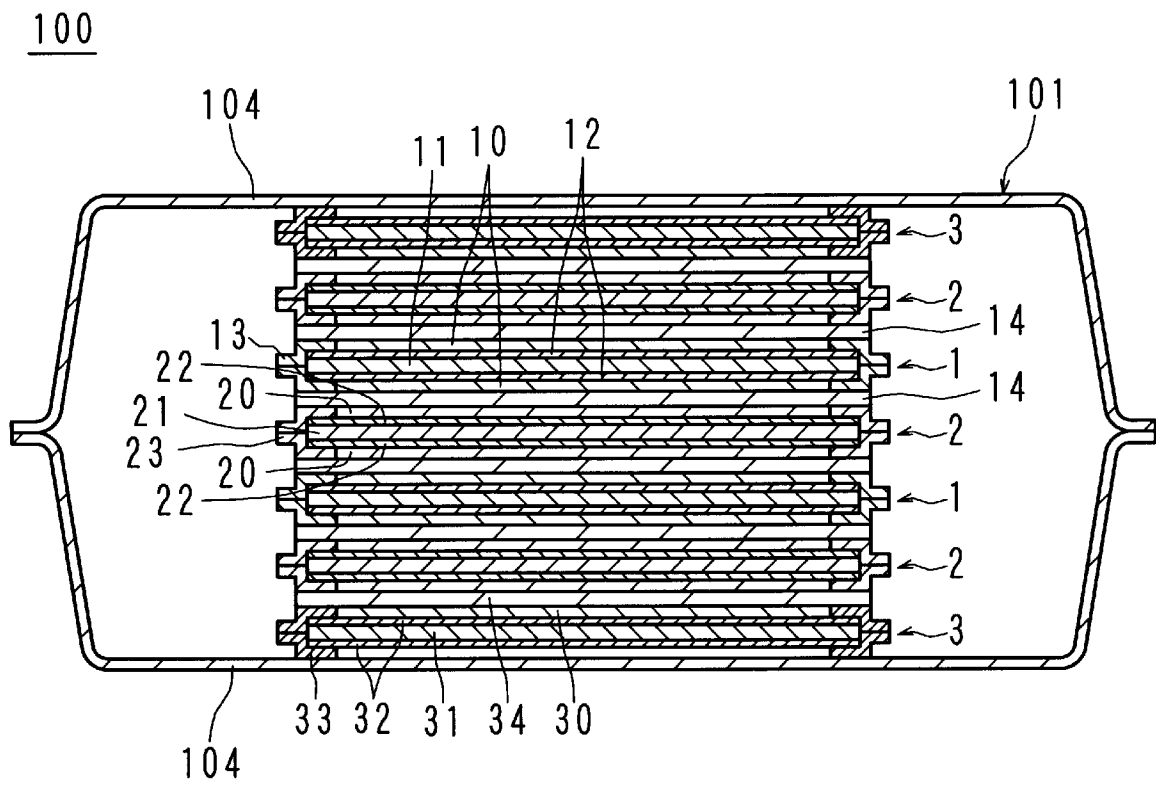
前記搬入工程前に前記第１の電極ユニット及び第２の電極ユニットを固着する固着工程を有することを特徴とする請求項１１から１４ま

でのいずれか一つに記載の電池の製造方法。

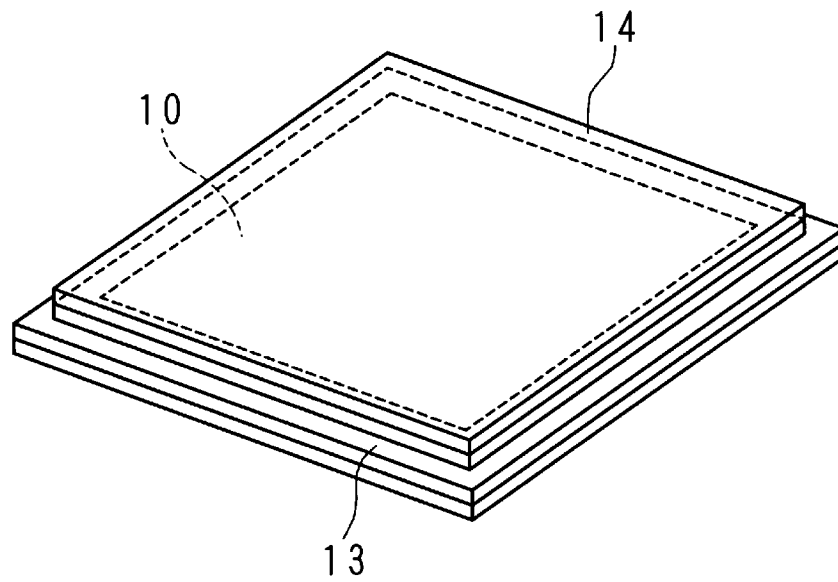
[図1]



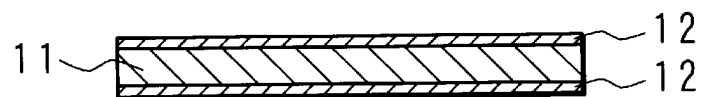
[図2]



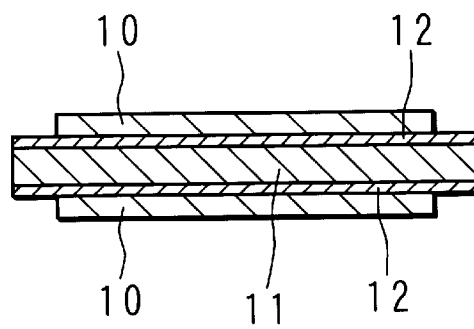
[図3]



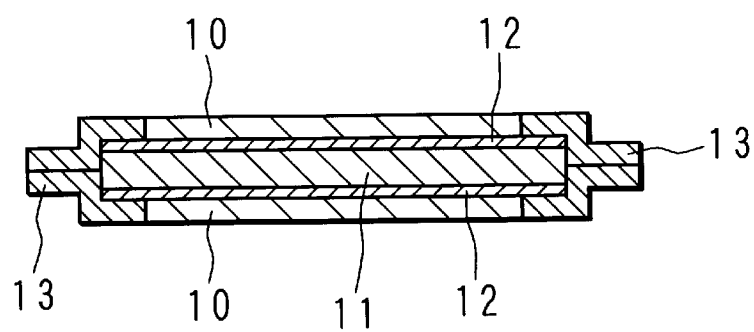
[図4A]



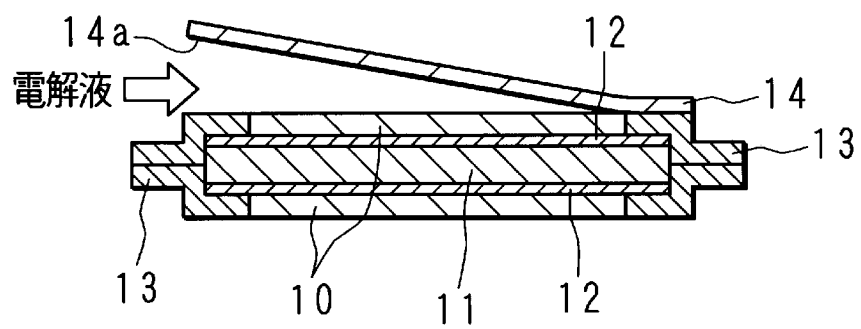
[図4B]



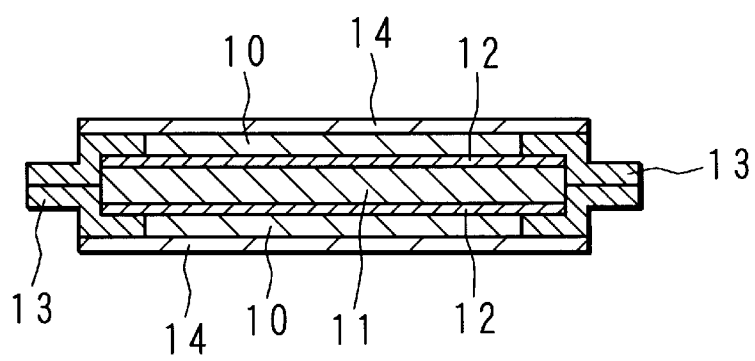
[図4C]



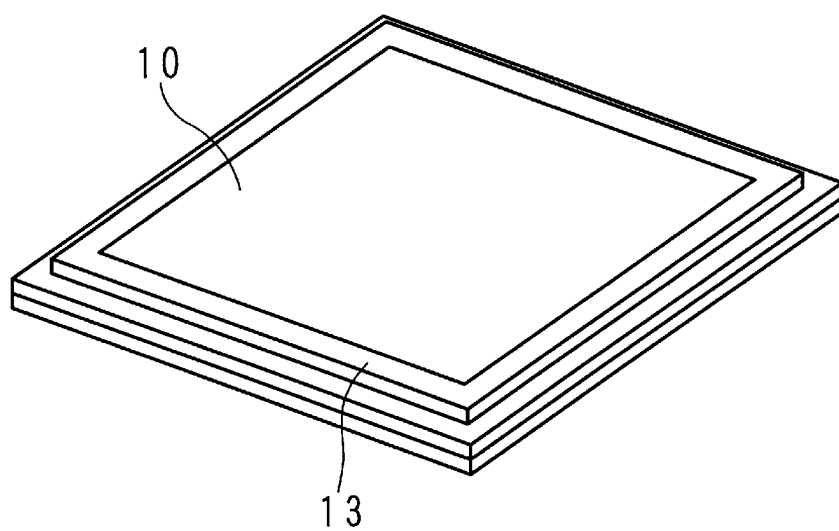
[図4D]



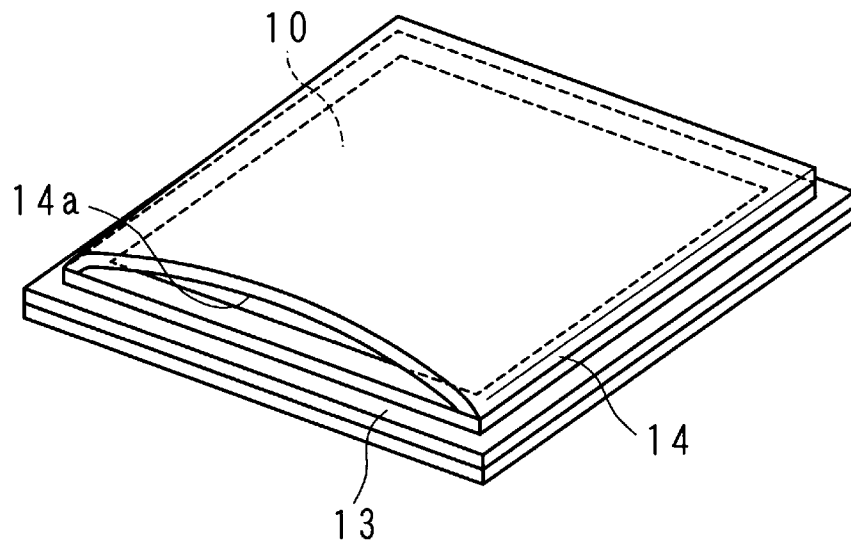
[図4E]



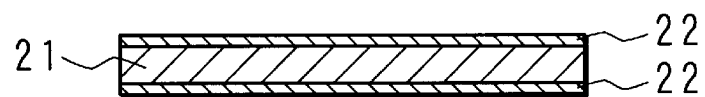
[図5A]



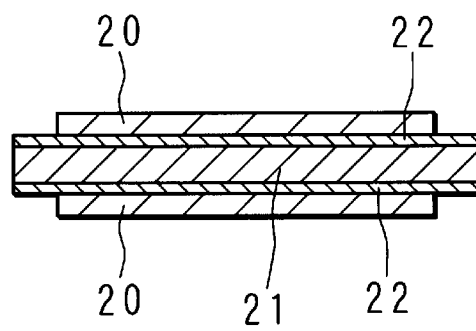
[図5B]



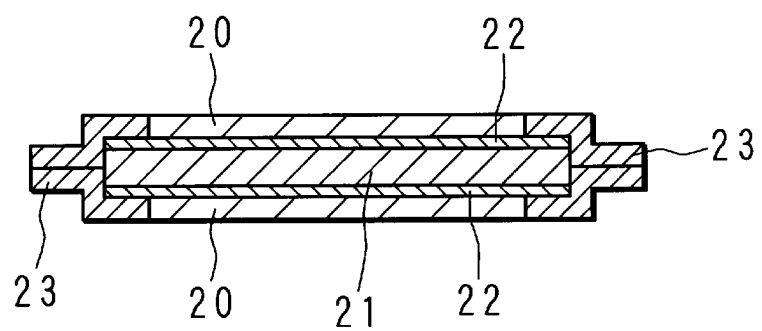
[図6A]



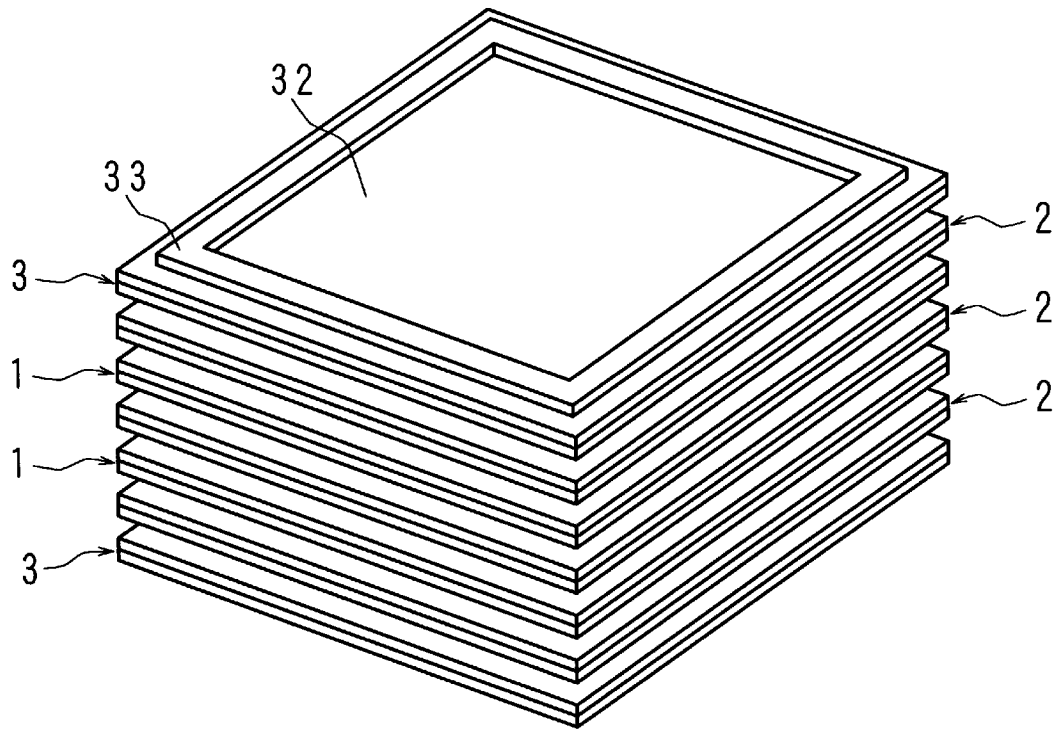
[図6B]



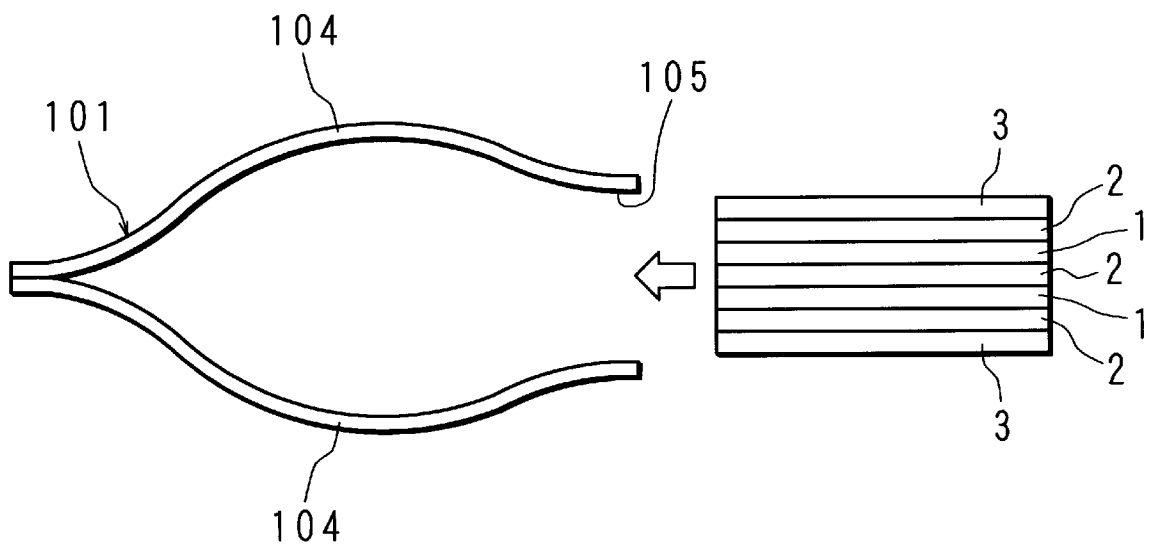
[図6C]



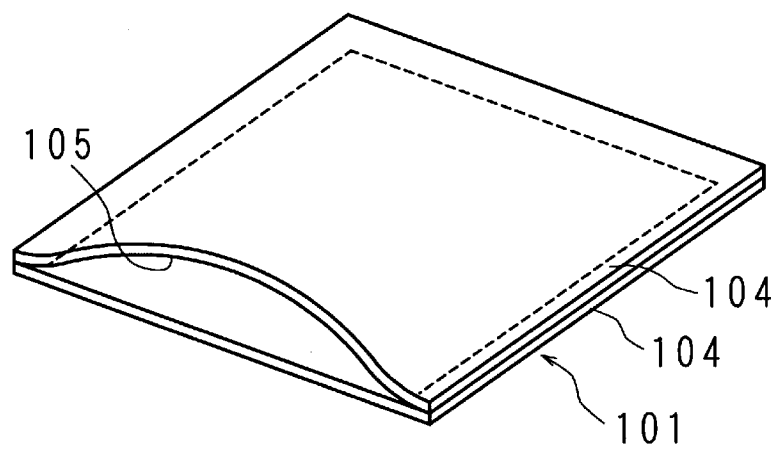
[図7]



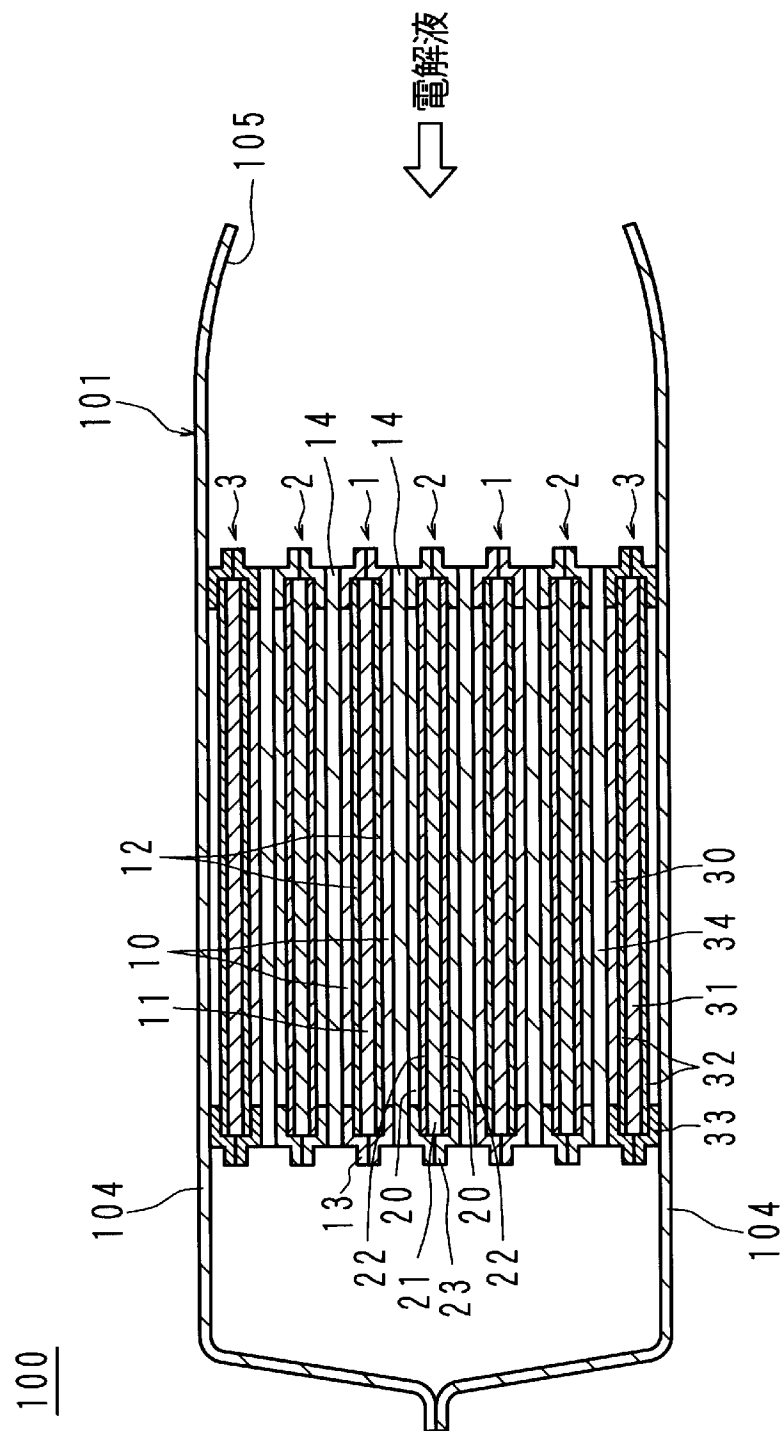
[図8]



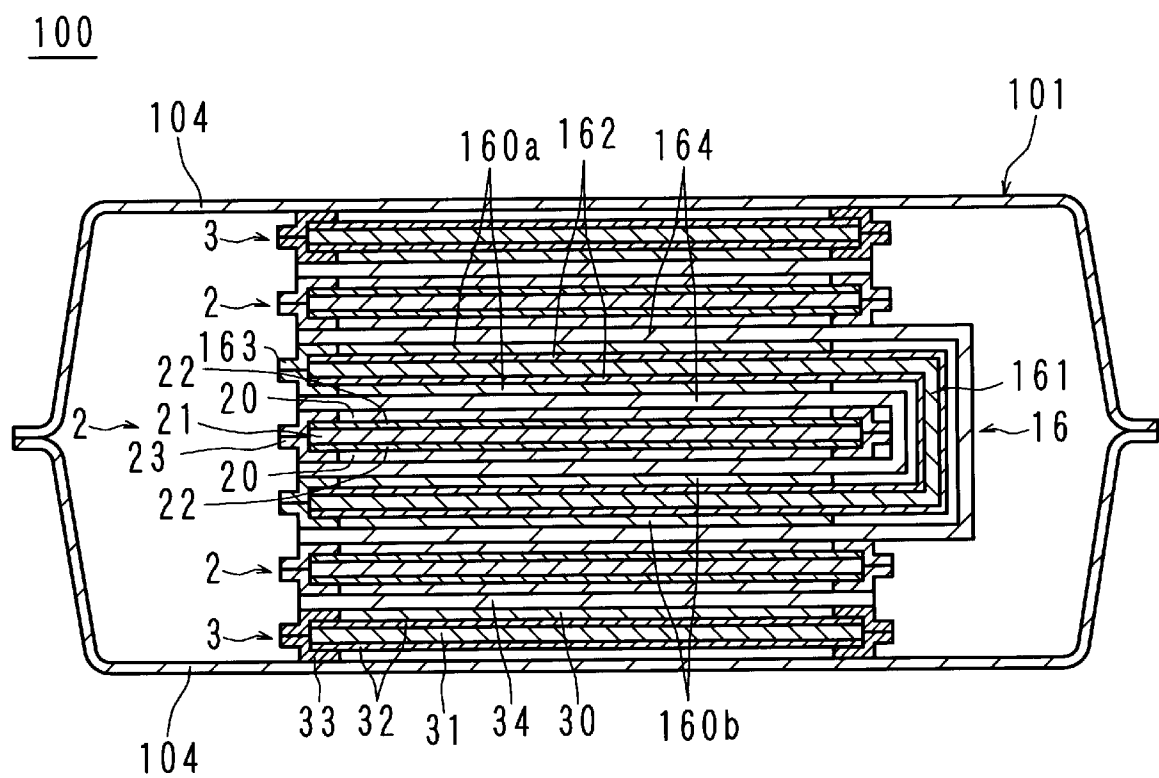
[図9]



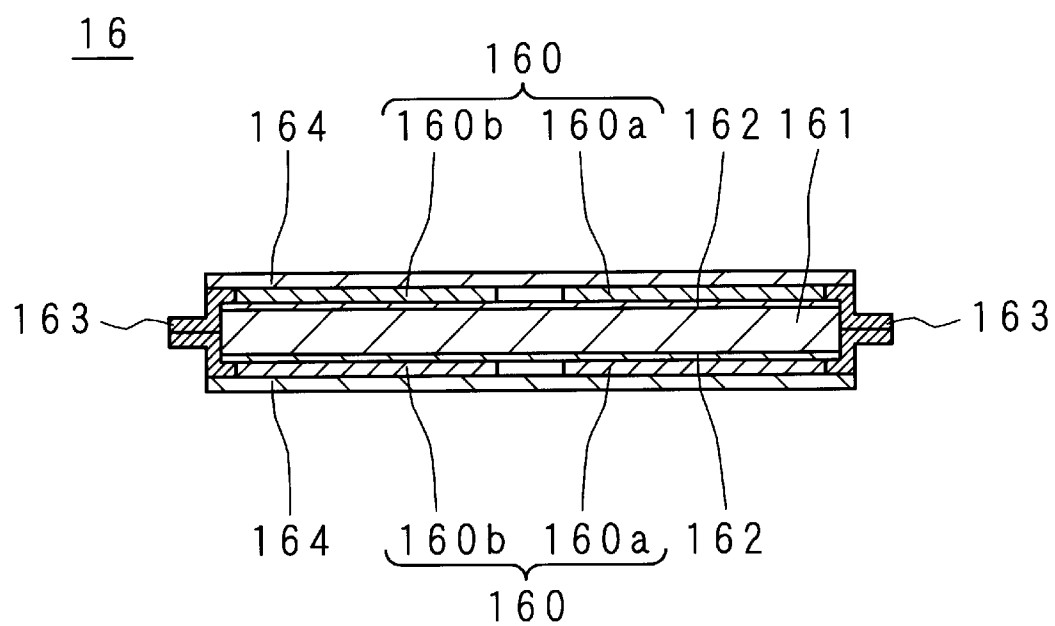
[図10]



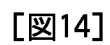
[図11]



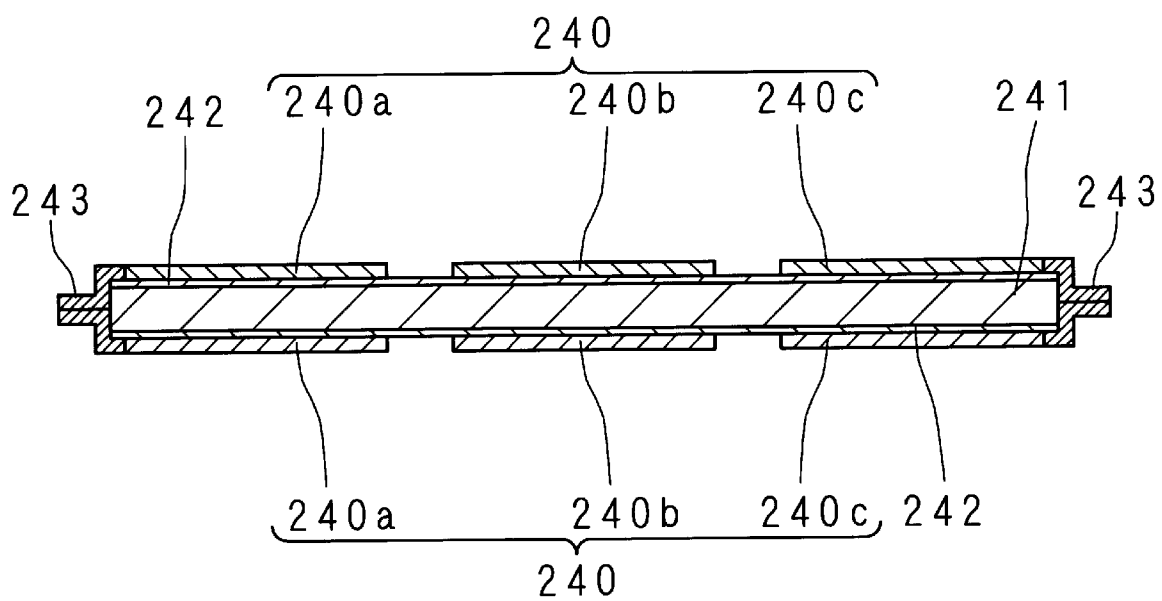
[図12]



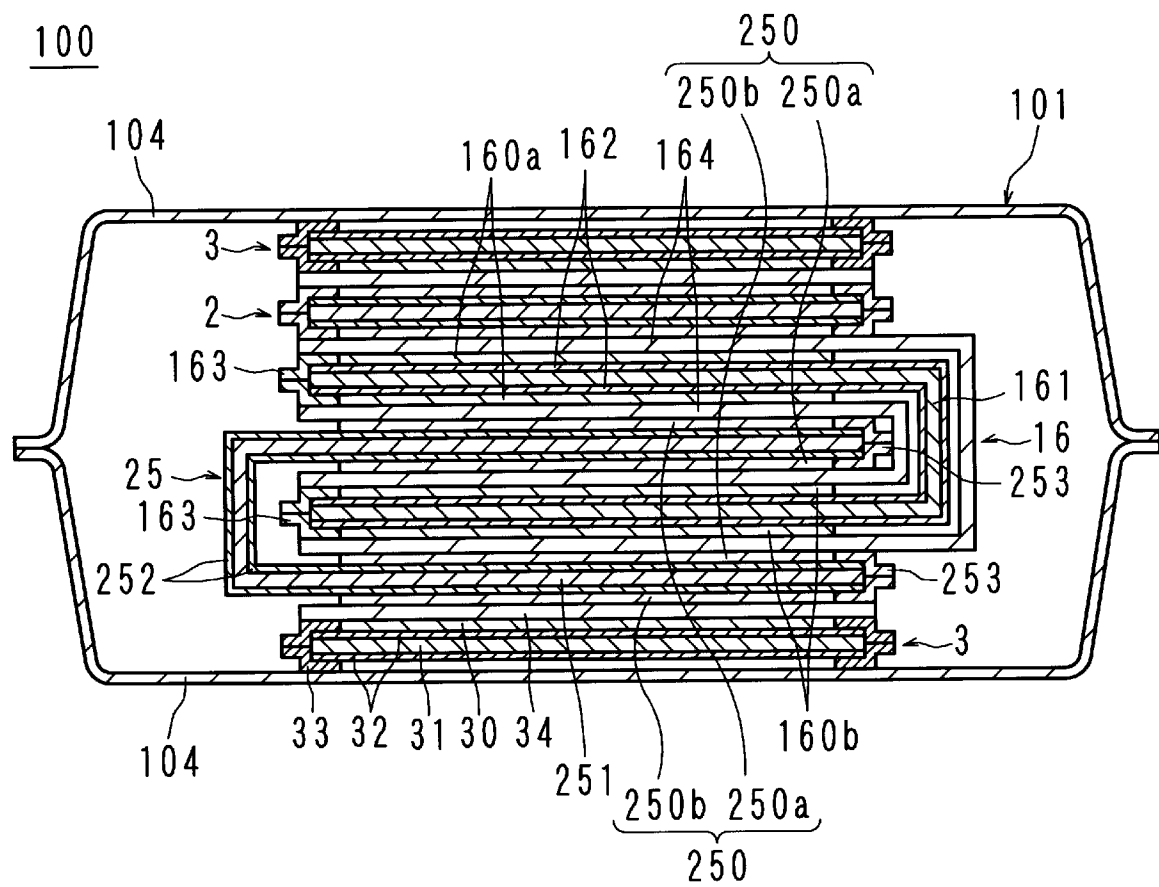
100



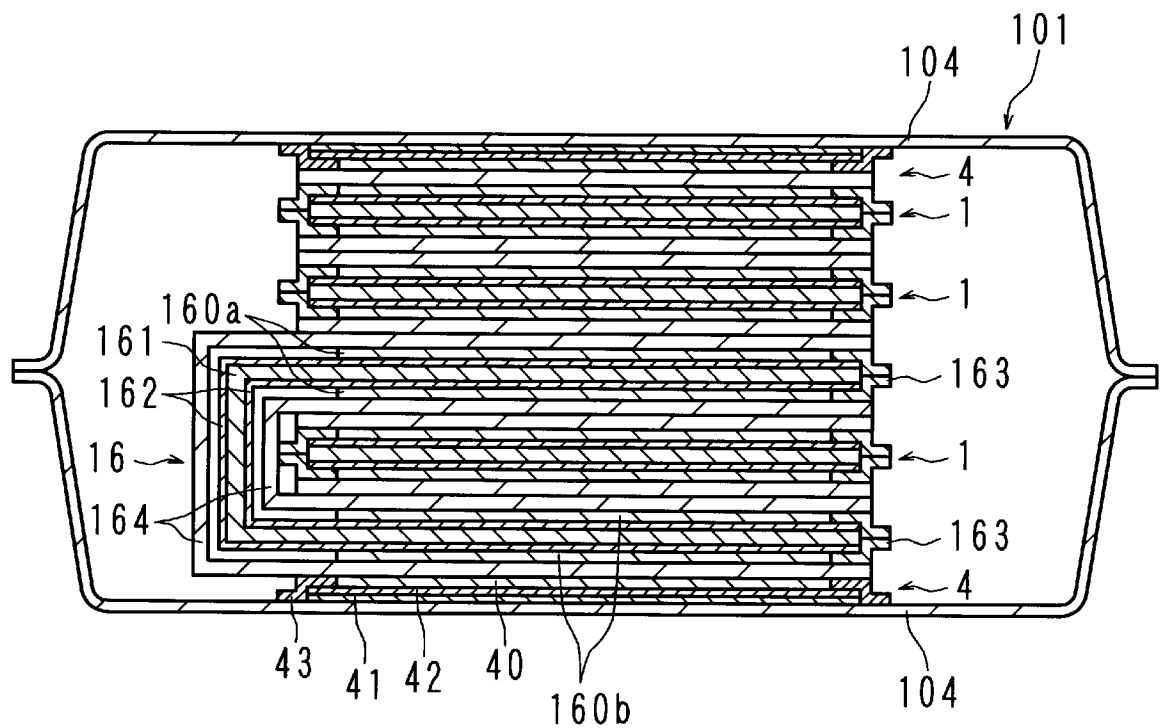
24



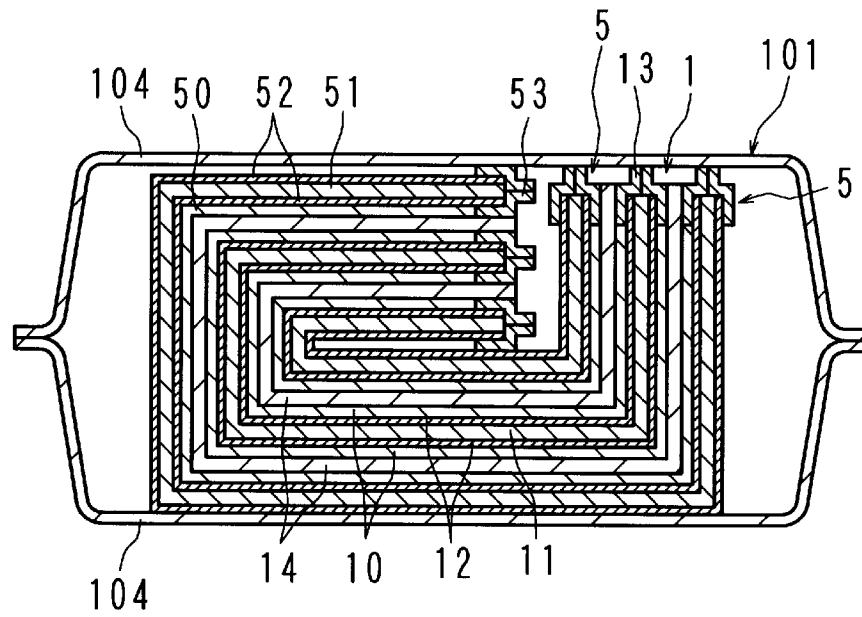
[図15]



100



[図18]

100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/04(2006.01)i, H01M4/02(2006.01)i, H01M4/58(2010.01)i, H01M4/62(2006.01)i, H01M10/38(2006.01)i

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)

H01M10/04, H01M4/02, H01M4/58, H01M4/62, H01M10/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-235833 A (Tohoku Techno Arch Co., Ltd., Brother Industries, Ltd.), 15 December 2014 (15.12.2014), entire text & US 2016/0093919 A1 whole documents & WO 2014/192358 A1	1-15
A	WO 2014/104282 A1 (Brother Industries, Ltd., Tohoku Techno Arch Co., Ltd.), 03 July 2014 (03.07.2014), entire text & JP 2014-130778 A	1-15

☒ 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 application or patent 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

"I" 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 May 2016 (23.05.16)

Date of mailing of the international search report
07 June 2016 (07.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055652

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-54035 A (Tomomi ABE), 15 March 2012 (15.03.2012), entire text (Family: none)	1-15
A	WO 2015/025961 A1 (New Energy Support Organization), 26 February 2015 (26.02.2015), entire text & JP 2015-62177 A	1-15

Object to be covered by this search:

The invention according to claims 1-10 does not limit the first diaphragm or the third diaphragm to an ion exchange film.

However, in view of the problem to be solved by the invention according to claims 1-10 as understood from the description [0007] and the like, which is to "provide an electrode unit, battery, and a method for manufacturing battery with which the leakage of electrolyte in an electrode unit can be prevented and the mixing of electrolytes between the electrodes can be prevented", it is obvious that, when the first diaphragm or the third diaphragm includes conventionally known non-woven cloth and the like other than an ion exchange film, the mixing of electrolytes between the electrodes cannot be prevented.

Accordingly, the invention according to claims 1-10 that is disclosed in the sense of Article 5 of the PCT, i.e., including the case where the first diaphragm or the third diaphragm is non-woven cloth and the like other than an ion exchange film, lacks sufficient support in the sense of Article 6 of the PCT.

In addition, the invention according to claims 11-15 does not limit the "sealing" to that performed using the first diaphragm that is an ion exchange film.

However, when the sealing is not performed using an ion exchange film, ion exchange cannot be performed between the first electrode unit and the second electrode unit.

Accordingly, the invention according to claims 11-15 that is disclosed in the sense of Article 5 of the PCT, i.e., including cases other than the case where the "sealing" is performed using the first diaphragm that is an ion exchange film, lacks sufficient support in the sense of Article 6 of the PCT.

Accordingly, the search has been conducted with respect to the scope disclosed in and supported by the description, i.e., only with respect to the case where, in regard to the invention according to claims 1-10, the first diaphragm or the third diaphragm is an ion exchange film, and where, in regard to the invention according to claims 11-15, the "sealing" is performed using the first diaphragm that is an ion exchange film.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01M4/02(2006.01)i, H01M4/58(2010.01)i, H01M4/62(2006.01)i,
H01M10/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M10/04, H01M4/02, H01M4/58, H01M4/62, H01M10/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-235833 A (株式会社東北テクノアーチ、ブラザー工業株式会社) 2014.12.15, 全文 & US 2016/0093919 A1, whole documents & WO 2014/192358 A1	1-15
A	WO 2014/104282 A1 (ブラザー工業株式会社、株式会社東北テクノアーチ) 2014.07.03, 全文 & JP 2014-130778 A	1-15
A	JP 2012-54035 A (阿部 俱巳) 2012.03.15, 全文 (ファミリーなし)	1-15

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

23.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 千歌子

4 X

9 3 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2015/025961 A1 (一般社団法人新エネルギー支援機構) 2015.02.26, 全文 & JP 2015-62177 A	1 - 1 5

<調査対象について>

請求の範囲の請求項 1 ～ 10 に係る発明は、第 1 の隔膜又は第 3 の隔膜がイオン交換膜であるとは限らないものである。

しかしながら、明細書[0007]などから把握される請求項 1 ～ 10 に係る発明が解決しようとする課題は、「電極ユニットの電解液の漏れ出しを防止し、電極同士の電解液の混合を防止することができる電極ユニット、電池及び電池の製造方法を提供する」ことであるところ、第 1 の隔膜や第 3 の隔膜がイオン交換膜以外の通常知られる不織布などをも包含する場合、電極同士の電解液の混合を防止することができないことが明らかである。

そのため、PCT 第 5 条の意味において開示されている第 1 の隔膜又は第 3 の隔膜がイオン交換膜以外の不織布などである場合を包含する請求の範囲の請求項 1 ～ 10 に係る発明は、PCT 第 6 条の意味での十分な裏付けを欠いている。

また、請求の範囲の請求項 11 ～ 15 に係る発明は、「封入」がイオン交換膜である第 1 の隔膜を用いて行われているとは限らないものである。

しかしながら、封入がイオン交換膜を用いて行われていない場合、第 1 の電極ユニットと第 2 の電極ユニットとの間でイオンのやり取りを行うことができない。

そのため、PCT 第 5 条の意味において開示されているイオン交換膜である第 1 の隔膜を用いて「封入」している場合以外を包含する請求の範囲の請求項 11 ～ 15 に係る発明は、PCT 第 6 条の意味での十分な裏付けを欠いている。

よって、調査は、明細書において開示され、裏付けられている範囲、すなわち、請求の範囲の請求項 1 ～ 10 に係る発明における、第 1 の隔膜又は第 3 の隔膜がイオン交換膜である場合、請求の範囲の請求項 11 ～ 15 に係る発明における、「封入」がイオン交換膜である第 1 の隔膜を用いて行われている場合についてのみ行った。