

(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
2014年3月20日(20.03.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/041702 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 9/02 (2006.01) *H01M 2/18* (2006.01)
H01G 9/058 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/074148
- (22) 国際出願日: 2012年9月21日(21.09.2012)
- (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 2012-201150 2012年9月13日(13.09.2012) JP
- (71) 出願人: 太陽誘電株式会社(TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野6丁目16番20号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 萩原 直人(HAGIWARA, Naoto); 〒1100005 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 真野 響太郎(MANO, Kyotaro); 〒1100005 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

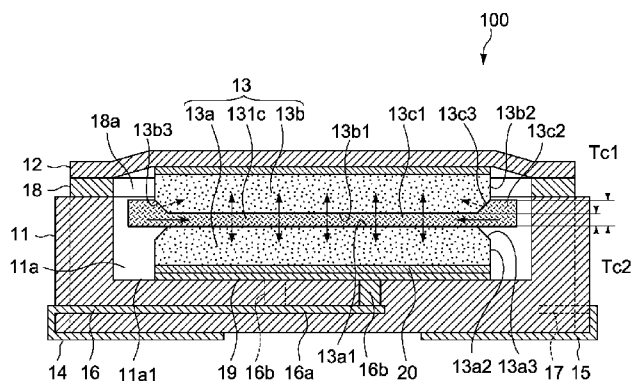
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTROCHEMICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 電気化学デバイス

[図2]



(57) Abstract: [Problem] To provide an electrochemical device which can quickly and reliably eliminate the phenomenon of electrolyte loss in the part of a separator sheet held between two electrode sheets sheet even if said phenomenon has occurred repeatedly. [Solution] This electrochemical device (100) is provided with a power storage element (13) configured from a first electrode sheet (13a), a second electrode sheet (13b), and a separator sheet (131c) interposed between the two electrode sheets (13a and 13b), wherein said separator sheet (131c) includes a first part (high liquid absorption unit) (13c1) held between the two electrode sheets (13a and 13b), a second part (low liquid absorption unit) (13c2) flaring outwards from the two electrode sheets (13a and 13b), and a third part (contact unit) (13c3) contacting the edge surface of the second electrode sheet (13b).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/041702 A1



【課題】セパレートシートの両電極シートに挟まれた部分に電解液量減少の現象をたびたび生じた場合でも該現象を迅速、且つ、確実に解消できる電気化学デバイスを提供する。【解決手段】電気化学デバイス100は、第1電極シート13aと第2電極シート13bと両電極シート13a及び13bの間に介装されたセパレートシート131cとから構成された蓄電素子13を備え、該セパレートシート131cは、両電極シート13a及び13bに挟まれた第1の部分（高吸液度部）13c1と、両電極シート13a及び13bから外側に張り出した第2の部分（低吸液度部）13c2と、第2電極シート13bの縁面13b3に接する第3の部分（接触部）13c3とを有する。

明 細 書

発明の名称：電気化学デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、充放電可能な蓄電素子を封入した電気化学デバイスに関する。

背景技術

[0002] 携帯電話やノートパソコンやビデオカメラやデジタルカメラ等の電子機器には、メモリバックアップ等の用途に適した電源として、表面実装可能な電気化学デバイス、例えば、電気二重層キャパシタやリチウムイオン電池等が用いられている。

[0003] この電気化学デバイスは、一般に、上面開口の凹部を有する絶縁性ケースと、該ケースの凹部を水密及び気密に閉塞した導電性リッドと、該閉塞凹部に封入された充放電可能な蓄電素子及び電解液と、ケースの実装面に設けられた正極端子及び負極端子と、該正極端子と蓄電素子の正極側とを電氣的に接続するための正極配線と、該負極端子と蓄電素子の負極側とを電氣的に接続するための負極配線とを備えている（特許文献1を参照）。

[0004] 前記蓄電素子は、活物質から成る所定サイズの第1電極シートと、活物質から成る所定サイズの第2電極シートと、イオン透過シートから成る所定サイズのセパレートシートとを、第1電極シート、セパレートシート、第2電極シートの順に積み重ねて構成されている。セパレートシートには両電極シートの外形寸法よりも僅かに大きい外形寸法を有するものが用いられているため、該セパレートシートの外周部分は両電極シートから外側に僅かに張り出している。因みに、第1電極シートと第2電極シートの材料は、電気化学デバイスの種類によって同じ場合と異なる場合とがある。

[0005] また、前記セパレートシートは、第1電極シートと第2電極シートの短絡を防止する役割と、第1電極シートと第2電極シートの対向面間に電解液を保持する役割と、保持された電解液中のイオン移動を許容する役割を担うことから、これら役割を果たすのに適した厚さを有する繊維系多孔質シートが

一般に用いられている。例えば特許文献2には、空隙率約20～50%の高密度層と空隙率約50～80%の低密度層とを有する多孔質シートからなる電気二重層キャパシタ用セパレータが記載されている。

[0006] ところで、前記電気化学デバイスにあっては、電解液は主に第1電極シート、第2電極シート及びセパレートシートに含浸されており、該電解液は充放電過程において大きく流動することは無いが、該過程で両電極シート中の電解液に分解や劣化等を生じると、これに伴ってセパレートシートの両電極シートに挟まれた部分に含浸している電解液が両電極シートに引き込まれて該部分の電解液量が極めて微量ではあるが減少する現象を生じることがある。

[0007] このような現象を生じた場合、セパレートシートの両電極シートに挟まれた部分は、両電極シートに引き込まれた分に相当する電解液を、セパレートシートの両電極シートから外側に張り出した部分から引き込もうとする。しかしながら、セパレートシートの両電極シートから外側に張り出した部分の厚さは両電極シートに挟まれた部分の厚さと同じで、且つ、吸液度も同じであるため、両電極シートから外側に張り出した部分から両電極シートに挟まれた部分に電解液を直ぐに引き込むことは難しい。また、両電極シートから外側に張り出した部分に含浸している電解液量が微量であることも相俟って、前記現象がたびたび生じると、セパレートシートの両電極シートに挟まれた部分の電解液量の減少を解消できなくなり、該現象の累積によって充放電特性の低下を招来する。

[0008] 尚、前記「吸液度」の用語は、JIS-L-1907に規定されたバイレック法による吸水速度に相当する。また、明細書の「発明を実施するための形態」では、前記「吸液度」の単位としてmm/10minを用いている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2009-278068号公報

特許文献2：特開2008-85017号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明の目的は、セパレートシートの両電極シートに挟まれた部分に電解液量減少の現象をたびたび生じた場合でも該現象を迅速、且つ、確実に解消できる電気化学デバイスを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る電気化学デバイスは、ケースと、リッドと、蓄電素子とを具備する。

上記ケースは、開口の凹部を有する。

上記リッドは、上記ケースの開口側に結合され、上記凹部との間に閉塞部を形成する。

上記蓄電素子は、第1電極シートと、第2電極シートと、多孔質のセパレートシートとを含む。上記第1電極シートは、第1の主面と、上記第1の主面の周囲に形成された第1の縁面とを有する。上記第2電極シートは、上記第1の主面に対向する第2の主面と、上記第2の主面の周囲に形成された第2の縁面とを有する。上記セパレートシートは、上記第1の主面と上記第2の主面との間に介装される。上記蓄電素子は、上記閉塞部内に封入され、充放電可能に構成される。

上記電気化学デバイスにおいて、上記セパレートシートは、第1の部分と、第2の部分と、第3の部分とを有する。

上記第1の部分は、上記第1電極シートと上記第2電極シートの間に配置される。上記第2の部分は、上記第1電極シート及び上記第2電極シートから外側に張り出している。上記第3の部分は、上記第2の部分の少なくとも一部に設けられ、上記第1の縁面及び上記第2の縁面の少なくとも一方に接する。

- [0012] 充放電過程で両電極シート中の電解液に分解や劣化等を生じると、これに伴ってセパレートシートの両電極シートに挟まれた第1の部分に含浸している電解液が両電極シートに引き込まれて該部分の電解液量が極めて微量では

あるが減少する現象を生じるが、本発明によれば、このような現象を生じて
も、第２の部分に含浸している電解液が吸液度差に応じて第１の部分に直ぐ
に引き込まれて、該第１の部分への電解液補充が即座に行われる。また、第
２の部分には相当量の電解液が含浸しているため、前記現象がたびたび生じ
ても、その都度、第１の部分への電解液補充が即座に行われる。つまり、セ
パレートシートの両電極シートに挟まれた部分に電解液量減少の現象をたび
たび生じた場合でも該現象を迅速、且つ、確実に解消でき、該現象の累積に
よって生じ得る充放電特性の低下も未然に回避できる。

[0013] また、第２の部分の少なくとも一部に設けられた第３の部分が両電極シー
トの何れかの縁面に接しているため、第１の部分に含浸している電解液が両
電極シートに引き込まれて該第１の部分の電解液量が減少する現象を、第３
の部分から当該電極シートへの電解液補充作用によって抑制できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図１]本発明の第１の実施形態に係る電気化学デバイスの外観斜視図である。

[図２]図１に示した電気化学デバイスのＳ１１－Ｓ１１線に沿う拡大断面図で
ある。

[図３]図１に示したケースの拡大上面図である。

[図４]図２に示した蓄電素子の配置前の構成を示す斜視図である。

[図５]図４に示した第１電極シート、第２電極シート及びセパレートシート母
材の配置方法（蓄電素子の配置方法）を説明するための図である。

[図６]（Ａ）は図２に示した電気化学デバイスにおける蓄電素子の要部概略断
面図であり、（Ｂ）は比較例に係る電気化学デバイスにおける蓄電素子の要
部概略断面図である。

[図７]本発明の第２の実施形態に係る電気化学デバイスの外観斜視図である。

[図８]本発明の第３の実施形態に係る電気化学デバイスの外観斜視図である。

[図９]本発明の第４の実施形態に係る電気化学デバイスにおける蓄電素子の配
置前の構成を示す斜視図である。

[図１０]図９に示した第１電極シート、第２電極シート及びセパレートシート

の配置方法（蓄電素子の配置方法）を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

[0016] [第1実施形態]

図1～図5は、本発明の第1の実施形態に係る電気化学デバイスを示す。図1及び図2に示した電気化学デバイス100は、ケース11と、リッド12と、蓄電素子13と、正極端子14と、負極端子15と、正極配線16と、負極配線17と、を有する。

[0017] <ケースの構成>

ケース11は、アルミナ等の絶縁体材料から成り、所定の長さ、幅及び高さを有する直方体形状を成すように形成されている。また、ケース11の上面には、上面視輪郭が矩形で所定の深さを有する開口の凹部11aが形成されている。つまり、ケース11はその上面に凹部11aの開口を有し、その下面が実装面として利用される。さらに、ケース11を上から見たときの4つの角部には、上面視輪郭が略1/4円を成す切り欠き11bが上下方向に形成されている。このケース11には、正極端子14と負極端子15と正極配線16と負極配線17が設けられている他、結合リング18と集電膜19が設けられている。

[0018] 正極端子14は、金等の導電体材料から成り、ケース11の長さ方向の一端面の中央から下面に及ぶ断面L字形を成すように、且つ、所定の幅を有するように形成されている。負極端子15は、金等の導電体材料から成り、ケース11の長さ方向の他端面の中央から下面に及ぶ断面L字形を成すように、且つ、正極端子14と略同じ幅を有するように形成されている。

[0019] 図示を省略したが、ケース11の材料等を原因として、該ケース11の側面及び下面に正極端子14及び負極端子15を直接形成しても十分な密着力が得られない場合には、該側面及び下面に対する正極端子14及び負極端子15の密着力を高めるための密着補助層（例えば、ケース側から順にタンゲステン膜とニッケル膜とが並ぶもの等）を予めケース11の側面及び下面に

形成しておく和良好的。

[0020] 正極配線 16 は、タングステン等の導電体材料から成り、ケース 11 の長さ方向の一端面の中央から集電膜 19 の下面に至るように該ケース 11 の内部に形成されている。詳しくは、図 3 に示したように、正極配線 16 は、正極端子 14 と略同じ幅を有する部分（符号無し）と、該部分から内側に延びる計 3 本の帯状部 16a と、各帯状部 16a の端から集電膜 19 に向かって延びる計 3 個の柱状部 16b とを有している。各柱状部 16b の位置はケース 11 の凹部 11a の底面において異なっており、該各柱状部 16b の上面は該凹部 11a の底面で露出している。また、正極配線 16 のケース 11 の長さ方向の一端面から露出する部分は、正極端子 14 の側面部分に電氣的に接続されている。

[0021] 負極配線 17 は、タングステン等の導電体材料から成り、ケース 11 の長さ方向の他端面の中央から該ケース 11 の上面に至るようにその一部がケース 11 の内部に形成され他部がケース 11 の側面及び上面に形成されている。詳しくは、図 3 に示したように、負極配線 17 は、負極端子 15 と略同じ幅を有しケース 11 内に位置する部分（符号無し）と、該部分から外側に延びケース 11 内に位置する計 2 本の帯状部 17a と、各帯状部 17a と連続してケース 11 の 2 つの切り欠き 11b の内面上に位置する計 2 本の帯状部 17b と、各帯状部 17b と連続してケース 11 の上面上に位置する計 2 個の扇状部 17c とを有している。また、負極配線 17 のケース 11 の長さ方向の他端面から露出する部分は、負極端子 15 の側面部分に電氣的に接続されており、該負極配線 17 のケース 11 の上面に存する各扇状部 17c は、結合リング 18 の下面に電氣的に接続されている。

[0022] 結合リング 18 は、コバール（鉄－ニッケル－コバルト合金）等の導電体材料から成り、ケース 11 の上面視輪郭よりも僅かに小さな上面視輪郭の矩形状を成すように形成されている。また、結合リング 18 の内孔 18a の上面視輪郭は、ケース 11 の凹部 11a の上面視輪郭と略一致している。この結合リング 18 は、内孔 18a が凹部 11a と整合するようにケース 11 の

上面に接合材を介して結合されているため、該内孔 18 a は凹部 11 a との協働によって実質的な凹部を構成することになる。

[0023] 図示を省略したが、ケース 11 の材料等を原因として、該ケース 11 の上面に結合リング 18 を接合材、例えば、金－銅合金等のロウ材を用いて直接結合しても十分な結合力が得られない場合には、該上面に対する結合リング 18 の結合力を高めるための結合補助層（例えば、上面側から順にタングステン膜とニッケル膜とが順に並ぶもの等）を予めケース 11 の上面に形成しておく和良好的。また、結合リング 18 が電解液に対する耐食性が低い材料から成る場合には、電解液に対する耐食性を高めるための耐食性膜（例えば、表面側からニッケル膜と金膜が順に並ぶものや、この金膜を白金や銀やパラジウム等の他の金属膜に変えたもの等）を結合リング 18 の表面（少なくとも上下面と内孔 18 a の内面）に形成しておく和良好的。

[0024] 集電膜 19 は、アルミニウム等の導電体材料から成り、ケース 11 の凹部 11 a の底面に該底面の上面視輪郭よりも僅かに小さな上面視輪郭をもって形成されている。また、ケース 11 の凹部 11 a の底面に形成された集電膜 19 は、正極配線 16 の各柱状部 16 b の露出部分に電氣的に接続されている。

[0025] 図示を省略したが、正極配線 16 の各柱状部 16 b の材料等を原因として、ケース 11 の凹部 11 a の底面に集電膜 19 を形成しても該各柱状部 16 b の露出部分とに十分な電気伝導が得られない場合には、該各柱状部 16 b の露出部分と集電膜 19 の電気伝導を高めるための導電補助層（例えば、突出部分の表面側から順にニッケル膜と金膜が並ぶもの等）を予め該露出部分の表面に形成しておく和良好的。

[0026] <リッドの構成及び結合方法>

リッド 12 は、ケース 11 の開口側に結合され、凹部 11 a との間に閉塞部（セル）を形成する。リッド 12 は、コパール（鉄－ニッケル－コバルト合金）等の導電体材料から、好ましくは、コパール母材の上下面にニッケル膜を有するクラッド材やコパール母材の下面にニッケル膜を有するクラッド

材や、これらのニッケル膜を白金や銀や金やパラジウム等の金属膜に変えたクラッド材等から成り、結合リング１８の上面視輪郭と略一致した上面視輪郭を有する矩形状に形成されている。図面には、リッド１２の中央部分が矩形状に盛り上がったものをリッド１２として示してあるが、平板形状を成すものを該リッド１２として用いても良い。

[0027] このリッド１２は、ケース１１の凹部１１ａ（結合リング１８の内孔１８ａを含む）の内側に蓄電素子１３を配置した後に、その下面の外周部分を結合リング１８の上面に電氣的に導通するように結合され、該結合によってケース１１の各凹部１１ａ（結合リング１８の内孔１８ａを含む）は水密及び気密に閉塞される。因みに、結合リング１８に対するリッド１２の結合には、シーム溶接やレーザ溶接等の直接接合法を利用できる他、導電性接合材を介在した間接接合法を利用できる。

[0028] 〈蓄電素子の構成及び配置方法〉

蓄電素子１３は、矩形状の第１電極シート１３ａと、矩形状の第２電極シート１３ｂと、両電極シート１３ａ及び１３ｂの間に介装された矩形状のセパレートシート１３１ｃと、から構成されている。第１電極シート１３ａ及び第２電極シート１３ｂはケース１１の凹部１１ａの上面視輪郭よりも小さな上面視輪郭を有し、セパレートシート１３１ｃは両電極シート１３ａ及び１３ｂの上面視輪郭よりも僅かに大きく、且つ、ケース１１の凹部１１ａの上面視輪郭よりも僅かに小さな上面視輪郭を有している。

[0029] 第１電極シート１３ａ及び第２電極シート１３ｂは活性炭やＰＡＳ（ポリアセン系半導体）等の活物質から成り、セパレートシート１３１ｃはガラス繊維やセルロース繊維やプラチック繊維等を主材料とした繊維系多孔質シートから成る。因みに、第１電極シート１３ａと第２電極シート１３ｂの材料は、電気化学デバイス１００の種類によって同じ場合と異なる場合とがある。

[0030] 第１電極シート１３ａは、セパレートシート１３１ｃに接する主面１３ａ１（第１の主面）と、外側面１３ａ２と、主面１３ａ１の周囲に形成された

縁面 13a3（第1の縁面）とを有する。本実施形態において縁面 13a3 は、主面 13a1 及び外側面 13a2 との間に、主面 13a1 に隣接して形成される。縁面 13a3 は、主面 13a1 の周囲を切り欠くようにして形成された、平面状または曲面状のテーパ面で構成される。

[0031] 同様に、第2電極シート 13b は、セパレートシート 131c に接する主面 13b1（第2の主面）と、外側面 13b2 と、主面 13b1 の周囲に形成された縁面 13b3（第2の縁面）とを有する。本実施形態において縁面 13b3 は、主面 13b1 及び外側面 13b2 との間に、主面 13b1 に隣接して形成される。縁面 13b3 は、主面 13b1 の周囲を切り欠くようにして形成された、平面状または曲面状のテーパ面で構成される。

[0032] セパレートシート 131c は、両電極シート 13a 及び 13b に配置された（挟まれた）第1の部分 13c1 と、両電極シート 13a 及び 13b から外側に張り出した第2の部分 13c2 とを有する。第1の部分 13c1 と第2の部分 13c2 とは相互に連続して形成されている。第2の部分 13c2 は、第1の部分 13c1 よりも吸液度が低く構成されており、以下の説明では、「第1の部分」を「高吸液度部」ともいい、「第2の部分」を「低吸液度部」ともいう。

[0033] セパレートシート 131c は、第3の部分 13c3 をさらに有する。第3の部分 13c3 は、第2の部分 13c2 の少なくとも一部に設けられ、本実施形態では、第2の部分 13c2 の第2電極シート 13b に近い表面領域に設けられる。第3の部分 13c3 は、第2電極シート 13b の縁面 13b3 の少なくとも一部に接する。以下の説明では、「第3の部分」を「接触部」ともいう。

[0034] 低吸液度部 13c2 の厚さ（最大厚さ） T_{c2} は、高吸液度部 13c1 の厚さ T_{c1} よりも大きく、例えば、厚さ比 T_{c1}/T_{c2} は 0.3～0.8 の範囲にある。後に説明するように、高吸液度部 13c1 は、図4に示したセパレートシート母材 RM13c の押し潰された中央部分から成り、低吸液度部 13c2 は、該セパレートシート母材 RM13c の押し潰されていない

外周部分から成る。

[0035] この蓄電素子 1 3 は、リッド 1 2 によって閉塞された凹部 1 1 a（結合リング 1 8 の内孔 1 8 a を含む）の内側に、図示省略の電解液と一緒に封入されている。電解液には、公知の電解液、即ち、溶媒に電解質塩が溶解した溶液の他、溶媒不使用のイオン性液体が適宜使用できる。前者の電解液（溶液）の具体例としては、溶媒が鎖状スルホン、環状スルホン、鎖状カーボネート、環状カーボネート、鎖状エステル、環状エステル、ニトリル等で、リチウムイオン、四級アンモニウムイオン、イミダゾリウムイオン等のカチオンを含み、BF₄、PF₆、TFS A 等のアニオンを含むものが挙げられる。また、後者の電解液（イオン性液体）の具体例としては、イミダゾリウムイオン、ピリジニウムイオン、四級アンモニウムイオン等のカチオンを含み、BF₄、PF₆、TFS A 等のアニオンを含むものが挙げられる。

[0036] また、図 2 に示したように、蓄電素子 1 3 の第 1 電極シート 1 3 a の下面は導電性接着層 2 0 を介して集電膜 1 9 の上面に電氣的に接続され、第 2 電極シート 1 3 b の上面は導電性接着層 2 1 を介してリッド 1 2 の下面に電氣的に接続されている。この導電性接着層 2 0 及び 2 1 は導電性接着剤の硬化物であり、該導電性接着剤には、好ましくは、導電性粒子を含有した熱硬化性接着剤、例えば、グラファイト粒子を含有したエポキシ系接着剤等が利用できる。

[0037] ここで、蓄電素子 1 3 の配置方法を配置前の構成と併せて説明する。図 4 は蓄電素子 1 3 の配置前の構成を概略的に示すもので、図中の 1 3 a は第 1 電極シート、1 3 b は第 2 電極シート 1 3 b、RM 1 3 c はセパレートシート母材である。なお図 4 において両電極シート 1 3 a、1 3 b 各々の縁面 1 3 a 3、1 3 b 3 の図示は省略している。

[0038] 第 1 電極シート 1 3 a は所定の長さ L a 及び幅 W a を有し、第 2 電極シート 1 3 b は第 1 電極シート 1 3 a と略同じ長さ L b 及び幅 W b を有している。第 1 電極シート 1 3 a と第 2 電極シート 1 3 b の材料は先に説明した通りであり、また、各々の厚さは、電気化学デバイス 1 0 0 の種類によって同じ

場合と異なる場合とがある。

[0039] セパレートシート母材RM13cは、所定の長さLc、幅Wc及び厚さTcと所定の空隙率及び吸液度（平均値）を有し、両電極シート13a及び13bによる押し潰しが可能な硬度（柔らかさ）を有している。セパレートシート母材RM13cの長さLcは両電極シート13a及び13bの長さLa及びLbよりも好ましくは20～40%程度長く、幅Wcは両電極シート13a及び13bの幅Wa及びWbよりも好ましくは20～40%程度広い。また、セパレートシート母材RM13cの材料は先に説明したセパレートシート131cと材料と同じである。

[0040] 蓄電素子13を配置するときには、図5に示したように、先ず、集電膜19の表面に未硬化の導電性接着剤を塗布し、該導電性接着剤に第1電極シート13aの下面を相対的に押し当てて密着させ、該導電性接着剤を硬化させた後に該第1電極シート13aに電解液を注液して含浸させる（ステップST1を参照）。次いで、第1電極シート13aの上面13a1にセパレートシート母材RM13cを載置し、該セパレートシート母材RM13cに電解液を注液して含浸させる（ステップST2を参照）。これに前後して、リッド12の下面に前記と同じ未硬化の導電性接着剤を塗布し、該導電性接着剤に第2電極シート13bの上面を相対的に押し当てて密着させ、該導電性接着剤を硬化させた後に該第2電極シート13bに電解液を注液して含浸させる。次いで、リッド12の下面の外周部分を結合リング18の上面に重ねると同時に、第2電極シート13bの下面13b1をセパレートシート131cの上面に押し付ける（ステップST3を参照）。次いで、リッド12を結合リング18に結合する。

[0041] 因みに、蓄電素子13を構成する第1電極シート13aと第2電極シート13bに使用極性が予め定まっている場合には、ケース11の各凹部11a（結合リング18の内孔18aを含む）の内側に蓄電素子13を配置するときはその挿入順序に注意する。例えば、第1電極シート13aの使用極性が正極に定められ、且つ、第2電極シート13bの使用極性が負極に定められ

ている場合には、正極側の第1電極シート13aが集電膜19の上面と向き合い、且つ、負極側の第2電極シート13bがリッド12の下面と向き合うようにする。

[0042] 前記ステップST3では、セパレートシート母材RM13cの中央部分が第1電極シート13aの上面と第2電極シート13bの下面によって押し潰され、この押し潰された部分は、厚さ T_{c1} の高吸液度部（第1の部分）13c1となる（図2を参照）。セパレートシート母材RM13cの外周部分は押し潰されないことから、該押し潰されていない部分は厚さ（最大厚さ） T_{c2} の低吸液度部（第2の部分）13c2となり（図2を参照）、その厚さ（最大厚さ） T_{c2} はセパレートシート母材RM13cの厚さ T_c と変わらない。

[0043] 本実施形態においてはセパレートシート131cの接触部13c3が第2電極シート13bの縁面13b3に接する例を説明したが、これに代えて、後述するように、当該接触部13c3が第1電極シート13aの縁面13a3に接していてもよいし、両電極シート13a、13b各々の縁面13a3、13b3にそれぞれ接するように低吸液度部13c2の両面側に当該接触部13c3が形成されてもよい。接触部13c3の形態は、セパレートシート131cの初期形状、両電極シート13a、13bの形状や大きさ、両電極シート13a、13bによるセパレートシート131cの押し潰し量等によって適宜設定可能である。

[0044] 例えば、図2に示したようなセパレートシート131cの接触部13c3を安定に形成するために、第1電極シート13aの縁面13a3の形成を省略する、あるいは、第2電極シート13bの大きさ（ W_b 及び L_b ）を第1電極シート13aの大きさ（ W_a 及び L_a ）よりも小さくする、あるいは、第2電極シート13bの縁面13b3のテーパ角を第1電極シート13aの縁面13a3のテーパ角よりも緩く形成する等の適宜の手法を採用することができる。

[0045] <セパレートシートの空隙率及び吸液度>

ここで、前記セパレートシート131cの高吸液度部13c1及び低吸液度部13c2の空隙率及び吸液度について具体例を挙げて説明する。

[0046] 実験によれば、セパレートシート母材RM13cとして空隙率が85%で電解液（ここでは溶媒が環状スルホランでカチオンがTEMAでアニオンがBF₄の溶液を使用）に対する吸液度（平均値）が10mm/10minのものを用いて、高吸液度部13c1の厚さT_{c1}と低吸液度部13c2の厚さ（最大厚さ）T_{c2}との厚さ比T_{c1}/T_{c2}が0.5のセパレートシート131cを得た場合、高吸液度部13c1の空隙率は約70%で低吸液度部13c2は約84%であり、高吸液度部13c1の吸液度（平均値）は16mm/10minで低吸液度部13c2の吸液度（平均値）は10.5mm/10minであった。

[0047] この場合、先の押し潰しによって形成された高吸液度部13c1の空隙率（約70%）が、セパレートシート母材RM13cの空隙率（85%）、並びに、低吸液度部13c2の空隙率（約84%）と比較して大きく低下しない理由は、セパレートシート母材RM13cとして空隙率が高いものを使用していることにある。他の実験によれば、セパレートシート母材RM13cとして空隙率が85～95%のものを用いれば、厚さ比T_{c1}/T_{c2}が0.5の場合において、高吸液度部13c1に70～90%の空隙率を確保できることが確認されている。加えて、セパレートシート母材RM13cとして空隙率が85～95%のものを用いれば、厚さ比T_{c1}/T_{c2}が0.3～0.8の範囲において、高吸液度部13c1の空隙率が、セパレートシート母材RM13cの空隙率、並びに、低吸液度部13c2の空隙率と比較して大きく低下しないことも確認されている。

[0048] また、先の押し潰しによって形成された高吸液度部13c1の吸液度（平均値：16mm/10min）がセパレートシート母材RM13cの吸液度（平均値：10mm/10min）、並びに、低吸液度部13c2の吸液度（平均値：10.5mm/10min）と比較して大きく向上する理由は、セパレートシート母材RM13c内の空隙の断面径が先の押し潰しによって

小さくなることにある。他の実験によれば、セパレートシート母材RM13cとして空隙率が85～95%で、且つ、電解液に対する吸液度（平均値）が5～30mm/10minのものをを用いれば、厚さ比 T_{c1}/T_{c2} が0.5の場合において、高吸液度部13c1に7～52mm/minの吸液度を確保できることが確認されている。加えて、セパレートシート母材RM13cとして空隙率が85～95%のものをを用いれば、厚さ比 T_{c1}/T_{c2} が0.3～0.8の範囲において、高吸液度部13c1の吸液度が、セパレートシート母材RM13cの吸液度、並びに、低吸液度部13c2の吸液度と比較して大きく向上することも確認されている。

[0049] <電気化学デバイス（第1実施形態）によって得られる効果>

本実施形態の電気化学デバイス100にあっては、電解液は主に第1電極シート13a、第2電極シート13b及びセパレートシート131cに含浸されている。セパレートシート131cは、両電極シート13a及び13bから外側に張り出し、且つ、高吸液度部13c1よりも厚さが大きな低吸液度部13c2を有しているため、該低吸液度部13c2には相当量の電解液が含浸されている。

[0050] 第1電極シート13a、第2電極シート13b及びセパレートシート131cに含浸されている電解液は充放電過程において大きく流動することは無いが、該過程で両電極シート13a及び13b中の電解液に分解や劣化等を生じると、これに伴ってセパレートシート131cの両電極シート13a及び13bに挟まれた部分（高吸液度部13c1）に含浸している電解液が両電極シート13a及び13bに引き込まれて該部分の電解液量が極めて微量ではあるが減少する現象を生じることがある（図2の上下向きの実線矢印を参照）。

[0051] このような現象を生じて、前記電気化学デバイス100によれば、低吸液度部13c2に含浸している電解液が吸液度差に応じて第1の高吸液度部13c1に直ぐに引き込まれて、該高吸液度部13c1への電解液補充が即座に行われる（図2の左右向きの実線矢印を参照）。また、低吸液度部13

c 2 には相当量の電解液が含浸しているため、前記現象がたびたび生じても、その都度、高吸液度部 1 3 c 1 への電解液補充が即座に行われる。つまり、セパレートシート 1 3 1 c の両電極シート 1 3 a 及び 1 3 b に挟まれた部分（高吸液度部 1 3 c 1）に電解液量減少の現象をたびたび生じた場合でも該現象を迅速、且つ、確実に解消でき、該現象の累積によって生じ得る充放電特性の低下も未然に回避できる。

[0052] また、低吸液度部 1 3 c 2 の表面の一部に設けられた接触部（第 3 の部分） 1 3 c 3 が第 2 電極シート 1 3 b の縁面 1 3 b 3 に接しているため、第 2 電極シート 1 3 b 中の電解液に分解や劣化等を生じることに伴う電解液の引き込みが、高吸液度部 1 3 c 1 から第 2 電極シート 1 3 b のルート以外にも、低吸液度部 1 3 c 2 から接触部 1 3 c 3 を介しての第 2 電極シート 1 3 b へのルートにて直接に行われる（図 2 の破線矢印を参照）。つまり、高吸液度部 1 3 c 1 に含浸している電解液が第 2 電極シート 1 3 b に引き込まれて該高吸液度部 1 3 c 1 の電解液量が減少する現象を、低吸液度部 1 3 c 2 及び接触部 1 3 c 3 から第 2 電極シート 1 3 b への電解液補充作用によって抑制できる。

[0053] また本実施形態によれば、セパレートシート 1 3 1 c の高吸液度部 1 3 c 1 に含浸されている電解液量の不足を解消できるため、正負極間の電氣的導通を維持し、内部抵抗の上昇を阻止することができる。また、電気化学デバイスの使用による特性変化を抑制できるとともに、歩留まり及び寿命の安定した生産条件を決定することができる。

[0054] 本発明者らは、図 6（A）、（B）に示した蓄電素子を有する電気化学デバイスの電氣的特性を比較した。図 6（A）は、図 2 に示した電気化学デバイスの蓄電素子の要部を示している。一方、図 6（B）は比較例に係る蓄電素子であって、両電極シート 1 3 a 及び 1 3 b 間に配置される部分と両電極シート 1 3 a 及び 1 3 b から外側に張り出した部分とがほぼ同一の厚みで構成されたセパレートシート 1 3 0 c を有する蓄電素子の要部を示している。これら 2 つのセパレートシート 1 3 1 c 及び 1 3 0 c は、それぞれ同一の材

料で構成されており、凹部 1 1 a に收容されているときの形態のみが異なる。

[0055] 実験では、セルに注液される電解液のトータル量を変化させたときの両電極シート 1 3 a 及び 1 3 b 間の初期内部抵抗 R_i [Ω] と、充電後の両電極シート 1 3 a 及び 1 3 b 間の内部抵抗 R_i [Ω] と、歩留まり [%] とをそれぞれ比較した。その結果を表 1 に示す。本例では電圧と温度を連続的に印加して（例えば 3.3 V、70℃）蓄電素子を 500 時間充電した。また実施形態及び比較例の各電気化学デバイスは、容量密度が同一となるように作製した。

[0056] [表1]

注液量[mg]		1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
実施形態	初期内部抵抗 R_i [Ω]	110	95	93	93	93	93
	500時間充電後の内部抵抗 R_i [Ω]	600	550	380	370	370	370
	歩留まり [%]	100	100	100	100	100	99.2
比較例	初期内部抵抗 R_i [Ω]	140	93	93	93	93	—
	500時間充電後の内部抵抗 R_i [Ω]	800	700	650	580	500	—
	歩留まり [%]	100	100	100	99.8	30	0

[0057] 比較例では、電解液量が 1.6 mg 以上のとき製造歩留まりが低下する。これは、電解液のトータル量がセパレータ 1 3 0 c で保持できる量を超えると、リッド 1 2 による閉塞時に電解液が溢れたり、リッド 1 2 との接合面に電解液が介在してシール不良を招いたりするためである。したがって歩留まりの低下は、電解液量が多くなるほど顕在化する。

[0058] また比較例では、電解液量が少ないほど充電後の内部抵抗 R_i が上昇する傾向にある。これは、充電を継続することで両電極シート 1 3 a 及び 1 3 b 間に位置するセパレータの部分に保持された電解液が減少したため、内部抵抗 R_i が上昇したものと考えられる。

[0059] 以上のように比較例においては、例えば電解液の注液工程における公差が ± 0.05 mg であれば、公差中心は 1.45 mg 付近に設定せざるを得ず

、寿命特性にバラツキが発生することになる。したがって比較例においては、歩留まり及び寿命の安定した生産条件を決定することが困難となり、容量密度を下げる設計変更を余儀なくされる。

[0060] これに対して本実施形態においては、電解液量が1.7mg以下の範囲で歩留まりに影響がなく、また電解液量が1.6mg以上で内部抵抗が安定することが確認された。これは、本実施形態に係るセパレータ131cは高吸液度部（第1の部分）13c1と低吸液度部（第2の部分）13c2とを有するため、比較例に係るセパレータ130cよりも電解液を保持できる量が大きいためである。

[0061] また本実施形態においても、電解液量が少ないほど充電後の内部抵抗R1が上昇する傾向にあるが、比較例よりもその上昇量を抑えることができる。これは、本実施形態に係るセパレータ131cにおいては低吸液度部13c3の一部に第2電極シート13bの縁面13c3に接触する接触部（第3の部分）13c3を有しているため、接触部13c3から電極シート13bへの電解液の供給が可能となり、高吸液度部13c1における液量の低下を比較例よりも少なくできるためである。

[0062] さらに本実施形態においては、電解液量が1.6mg以上で内部抵抗Rが安定している。このため、例えば電解液の注液工程における公差が±0.05mgであれば、公差中心は1.65mg付近に設定でき、これにより安定した生産性と寿命特性とを実現することができる。したがって本実施形態によれば、歩留まり、寿命ともに安定した生産条件を決定することができる。

[0063] [第2の実施形態]

図7は、本発明の第2の実施形態に係る電気化学デバイスを示す。本実施形態の電気化学デバイス200においては、セパレートシート132cの構成が上述の第1の実施形態と異なる。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

[0064] 本実施形態のセパレートシート132cは、両電極シート13a及び13

bに配置された高吸液度部（第1の部分）13c1と、両電極シート13a及び13bから外側に張り出した低吸液度部（第2の部分）13c2と、低吸液度部13c2の第1電極シート13aに近い表面領域に設けられた接触部（第3の部分）13c3とを有する。接触部13c3は、第1電極シート13aの縁部13a3の少なくとも一部に接するように構成される。

[0065] 本実施形態においては、低吸液度部13c2の表面の一部に設けられた接触部（第3の部分）13c3が第1電極シート13aの縁面13a3に接しているため、第1電極シート13a中の電解液に分解や劣化等を生じることに伴う電解液の引き込みが、高吸液度部13c1から第1電極シート13aのルート以外にも、低吸液度部13c2から接触部13c3を介しての第1電極シート13aへのルートにて直接に行われる（図7の破線矢印を参照）。つまり、高吸液度部13c1に含浸している電解液が第1電極シート13aに引き込まれて該高吸液度部13c1の電解液量が減少する現象を、低吸液度部13c2及び接触部13c3から第1電極シート13aへの電解液補充作用によって抑制できる。

[0066] なお、図7に示したようなセパレートシート132cの接触部13c3を安定に形成するために、第2電極シート13bの縁面13b3の形成を省略する、あるいは、第2電極シート13bの大きさ（Wb及びLb）を第1電極シート13aの大きさ（Wa及びLa）よりも大きくする、あるいは、第1電極シート13aの縁面13a3のテーパ角を第2電極シート13bの縁面13b3のテーパ角よりも緩く形成する等の適宜の手法が採用されてもよい。

[0067] [第3実施形態]

図8は、本発明の第3の実施形態に係る電気化学デバイスを示す。本実施形態の電気化学デバイス300においては、セパレートシート133cの構成が上述の第1の実施形態と異なる。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

[0068] 本実施形態のセパレートシート133cは、両電極シート13a及び13bに配置された高吸液度部（第1の部分）13c1と、両電極シート13a及び13bから外側に張り出した低吸液度部（第2の部分）13c2と、低吸液度部13c2の第1電極シート13aに近い表面領域及び第2電極シート13bに近い表面領域にそれぞれ設けられた接触部（第3の部分）13c3とを有する。各接触部13c3は、第1及び第2電極シート13a及び13b各々の縁部13a3及び13b3の少なくとも一部に接するように構成される。

[0069] 本実施形態においては、低吸液度部13c2の各表面の一部に設けられた接触部（第3の部分）13c3が第1及び第2電極シート13a及び13bの縁面13a3及び13b3にそれぞれ接しているため、第1及び第2電極シート13a及び13b中の電解液に分解や劣化等を生じることに伴う電解液の引き込みが、高吸液度部13c1から第1及び第2電極シート13a及び13bのルート以外にも、低吸液度部13c2から各々の接触部13c3を介しての第1及び第2電極シート13a及び13bへのルートにて直接に行われる（図8の破線矢印を参照）。つまり、高吸液度部13c1に含浸している電解液が第1及び第2電極シート13a及び13bに引き込まれて該高吸液度部13c1の電解液量が減少する現象を、低吸液度部13c2及び接触部13c3から第1及び第2電極シート13a及び13bへの電解液補充作用によって抑制できる。

[0070] [第4実施形態]

図9及び図10は、本発明の第4の実施形態を示しており、図9は蓄電素子の分解斜視図、図10は電気化学デバイスの分解斜視図である。

[0071] 本実施形態の電気化学デバイスは、第3実施形態で説明した電気化学デバイス300と同様の構成を有するが、蓄電素子13のセパレートシート133c'が高吸液度部（第1の部分）13c1'と低吸液度部（第2の部分）13c2'及び接触部（第3の部分13c3'）とを有する成形体からなる点で異なる。他の構成は第1及び第3実施形態と同様であるためその説明を省

略する。

[0072] 図9に示したセパレートシート133c'は、セパレートシート母材RM13cをプレス加工して高吸液度部13c1'と低吸液度部13c2'を予め整形したものである。詳しくは、第1電極シート13aの上面13a1と同じ形状の上型と第2電極シート13bの下面13b1と同じ形状の下型を用い、セパレートシート母材RM13cの中央部分を両型でプレスし押し潰して、厚さTc1'の高吸液度部13c1'を形成する。セパレートシート母材RM13cの外周部分は押し潰されないことから、該押し潰されていない部分は厚さ（最大厚さ）Tc2'の低吸液度部13c2'となる。高吸液度部13c1'の厚さTc1'及び低吸液度部13c2'の厚さTc2'は特に限定されず、適宜の厚さに設定可能である。

[0073] 先に説明したように、セパレートシート母材RM13cは押し潰しが可能な硬度（柔らかさ）を有しているが、該セパレートシート母材RM13cの弾性力が強いと、押し潰しにより形成された高吸液度部13c1'の厚さTc1'が押し潰し後に増加することもある。このような場合には、高吸液度部13c1'をプレスにより形成するときにその可塑に必要な熱を同時に加えて、押し潰し後の冷却によって高吸液度部13c1'の厚さTc1'を維持できるようにすると良い。

[0074] 蓄電素子13を配置するときには、図10に示したように、先ず、集電膜19の表面に未硬化の導電性接着剤を塗布し、該導電性接着剤に第1電極シート13aの下面を相対的に押し当てて密着させ、該導電性接着剤を硬化させた後に該第1電極シート13aに電解液を注液して含浸させる（ステップST11を参照）。次いで、第1電極シート13aの上面13a1にセパレートシート13c'の高吸液度部13c1'の下面を互いが整合するように載置し、該セパレートシート133c'に電解液を注液して含浸させる（ステップST12を参照）。これに前後して、リッド12の下面に前記と同じ未硬化の導電性接着剤を塗布し、該導電性接着剤に第2電極シート13bの上面を相対的に押し当てて密着させ、該導電性接着剤を硬化させた後に該第

2電極シート13bに電解液を注液して含浸させる。次いで、リッド12の下面の外周部分を結合リング18の上面に重ねると同時に、セパレートシート133c'の高吸液度部13c1'の上面に第2電極シート13bの下面13b1を互いが整合するように載置する（ステップST13を参照）。次いで、リッド12を結合リング18に結合する。

[0075] 因みに、蓄電素子13を構成する第1電極シート13aと第2電極シート13bに使用極性が予め定まっている場合には、ケース11の各凹部11a（結合リング18の内孔18aを含む）の内側に蓄電素子13を配置するときにその挿入順序に注意する。例えば、第1電極シート13aの使用極性が正極に定められ、且つ、第2電極シート13bの使用極性が負極に定められている場合には、正極側の第1電極シート13aが集電膜19の上面と向き合い、且つ、負極側の第2電極シート13bがリッド12の下面と向き合うようにする。

[0076] 蓄電素子13を配置した後のセパレートシート133c'の断面形状は図8に示したセパレートシート133cの断面形状と同じであり、該セパレートシート133c'の空隙率及び吸液度も図8に示したセパレートシート133cの空隙率及び吸液度と同じである。

[0077] <電気化学デバイス（第4実施形態）によって得られる効果>

前記電気化学デバイスによれば、上述の第1及び第3実施形態と同様の効果が得られる。加えて、セパレートシート133c'の高吸液度部13c1'の下面側には窪みが存在し、且つ、その下面形状は第1電極シート13aの上面形状と整合していると共に、該高吸液度部13c1'の上面側には窪みが存在し、且つ、その上面形状は第2電極シート13bの下面形状と整合しているため、第1電極シート13aの上面にセパレートシート133c'の高吸液度部13c1'の下面を載置する過程で両者の位置合わせを簡単、且つ、的確に行えると共に、セパレートシート133c'の高吸液度部13c1'の上面に第2電極シート13bの上面を載置する過程で両者の位置合わせを簡単、且つ、的確に行える。

[0078] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

[0079] 例えば以上の実施形態では、セパレートシートの接触部 1 3 c 3 が接触する電極シートの縁面 1 3 a 3, 1 3 b 3 が、電極シートの主面 1 3 a 1, 1 3 b 1 と外側面 1 3 a 2, 1 3 b 2 との間に形成された例を説明したが、当該縁面は主面 1 3 a 1, 1 3 b 1 の周囲に形成される面であればどの面であってもよく、例えば外側面 1 3 a 2, 1 3 b 2 を上記縁面に適用してもよい。

[0080] またセパレートシートの接触部 1 3 c 3 は、電極シートの縁面の全領域にわたって連続的に接するように構成される例に限られず、上記縁面の少なくとも一部に接するだけでもよい。あるいは、接触部 1 3 c 3 は、低吸液度部 1 3 c 2 の周囲に沿って連続的に形成される例に限られず、例えば非連続的（間欠的）に形成されてもよく、このような構成によっても上述と同様の作用効果を得ることができる。

符号の説明

[0081] 1 0 0, 2 0 0, 3 0 0…電気化学デバイス
1 1…ケース
1 1 a…凹部
1 2…リッド
1 3…蓄電素子
1 3 a…第 1 電極シート
1 3 b…第 2 電極シート
1 3 1 c, 1 3 2 c, 1 3 3 c, 1 3 c' …セパレートシート
1 3 c 1, 1 3 c 1' …高吸液度部
1 3 c 2, 1 3 c 2' …低吸液度部
1 3 c 3, 1 3 c 3' …接触部

請求の範囲

[請求項1]

開口の凹部を有するケースと、
前記ケースの開口側に結合され前記凹部との間に閉塞部を形成する
リッドと、
第1の主面と前記第1の主面の周囲に形成された第1の縁面とを有
する第1電極シートと、前記第1の主面に対向する第2の主面と前記
第2の主面の周囲に形成された第2の縁面とを有する第2電極シート
と、前記第1の主面と前記第2の主面との間に介装された多孔質のセ
パレートシートと、を含み、前記閉塞部内に封入された充放電可能な
蓄電素子と、を具備し、
前記セパレートシートは、
前記第1電極シートと前記第2電極シートの上に配置された第1の
部分と、
前記第1電極シート及び前記第2電極シートから外側に張り出した
第2の部分と、
前記第2の部分の少なくとも一部に設けられ、前記第1の縁面及び
前記第2の縁面の少なくとも一方に接する第3の部分と、を有する
電気化学デバイス。

[請求項2]

請求項1に記載の電気化学デバイスであって、
前記第1の縁面は、前記第1電極シートの外側面と前記第1の主面
との間に設けられており、前記第3の部分は、前記第1の縁面に接す
る
電気化学デバイス。

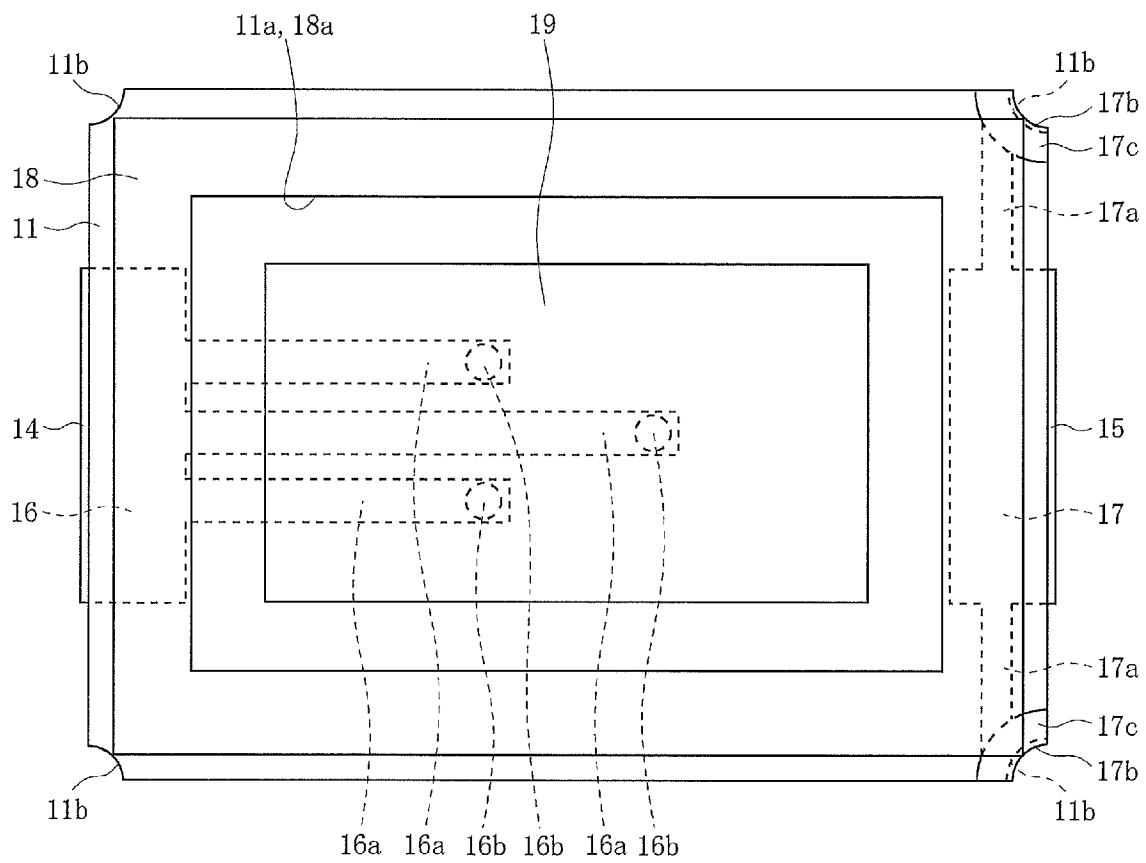
[請求項3]

請求項1又は2に記載の電気化学デバイスであって、
前記第2の縁面は、前記第2電極シートの外側面と前記第2の主面
との間に設けられており、前記第3の部分は、前記第2の縁面に接す
る
電気化学デバイス。

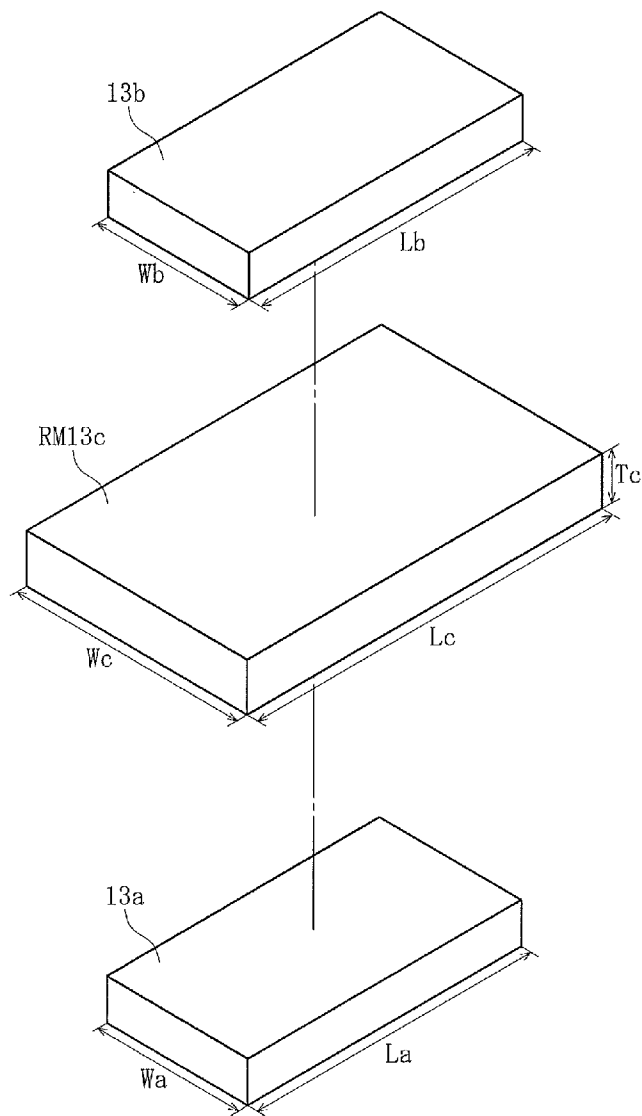
- [請求項4] 請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の電気化学デバイスであって、
前記第 1 の部分は、前記第 1 電極シートと前記第 2 電極シートとにより押し潰されてなる
電気化学デバイス。
- [請求項5] 請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の電気化学デバイスであって、
前記セパレートシートは、前記第 1 の部分と、前記第 2 の部分と、
前記第 3 の部分とを有する成形体からなる
電気化学デバイス。

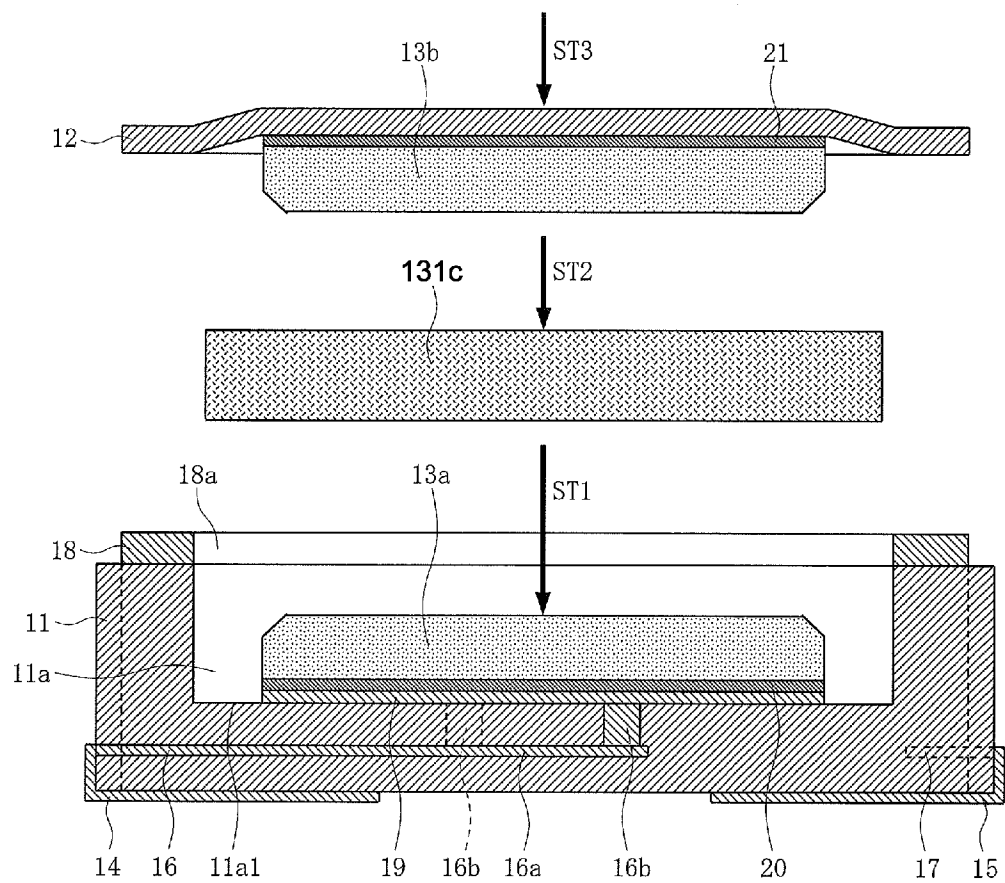
[illegible]

[図3]

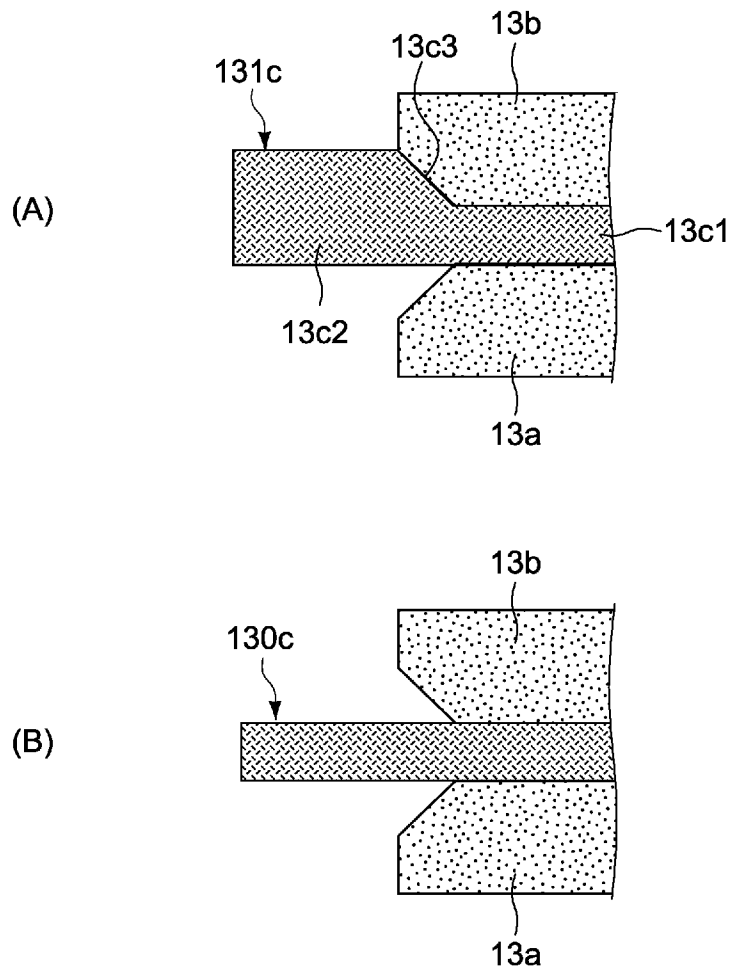


[図4]

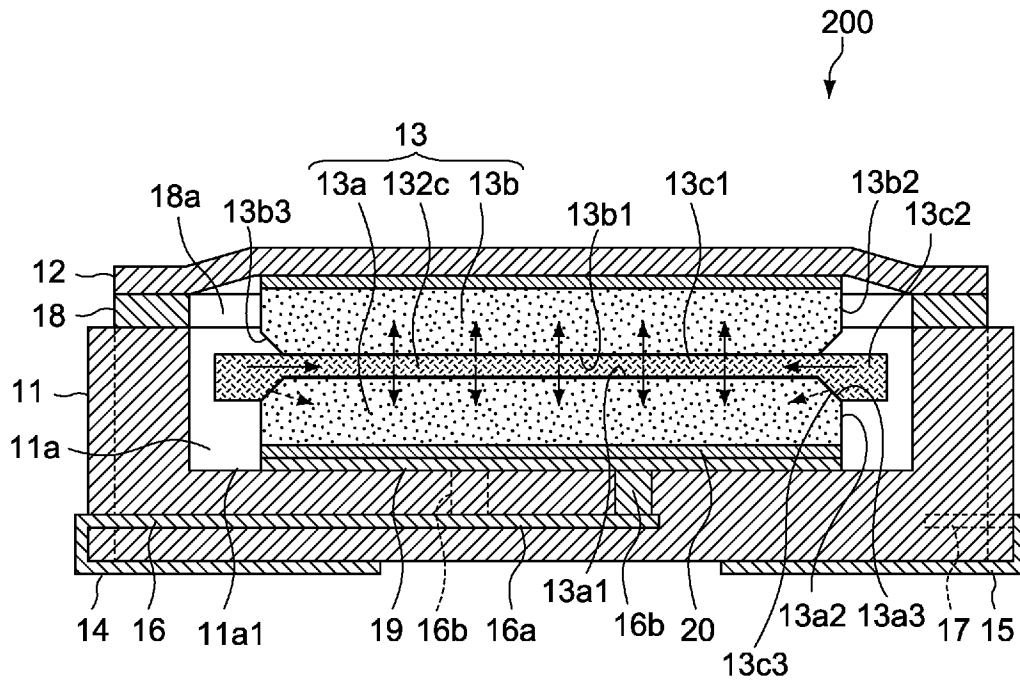




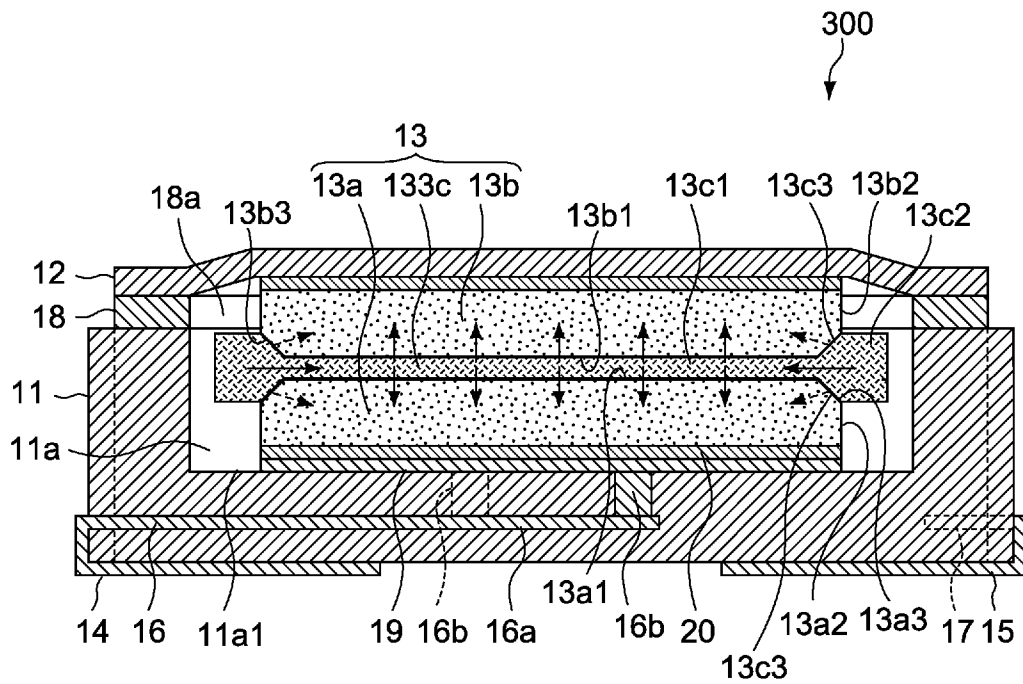
[図6]



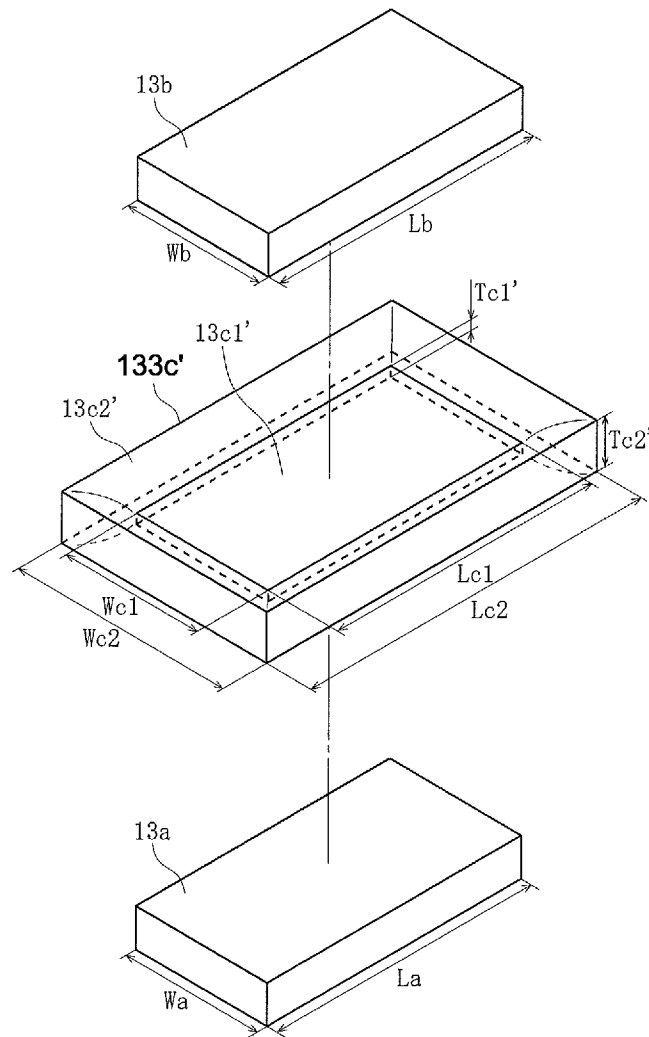
[図7]



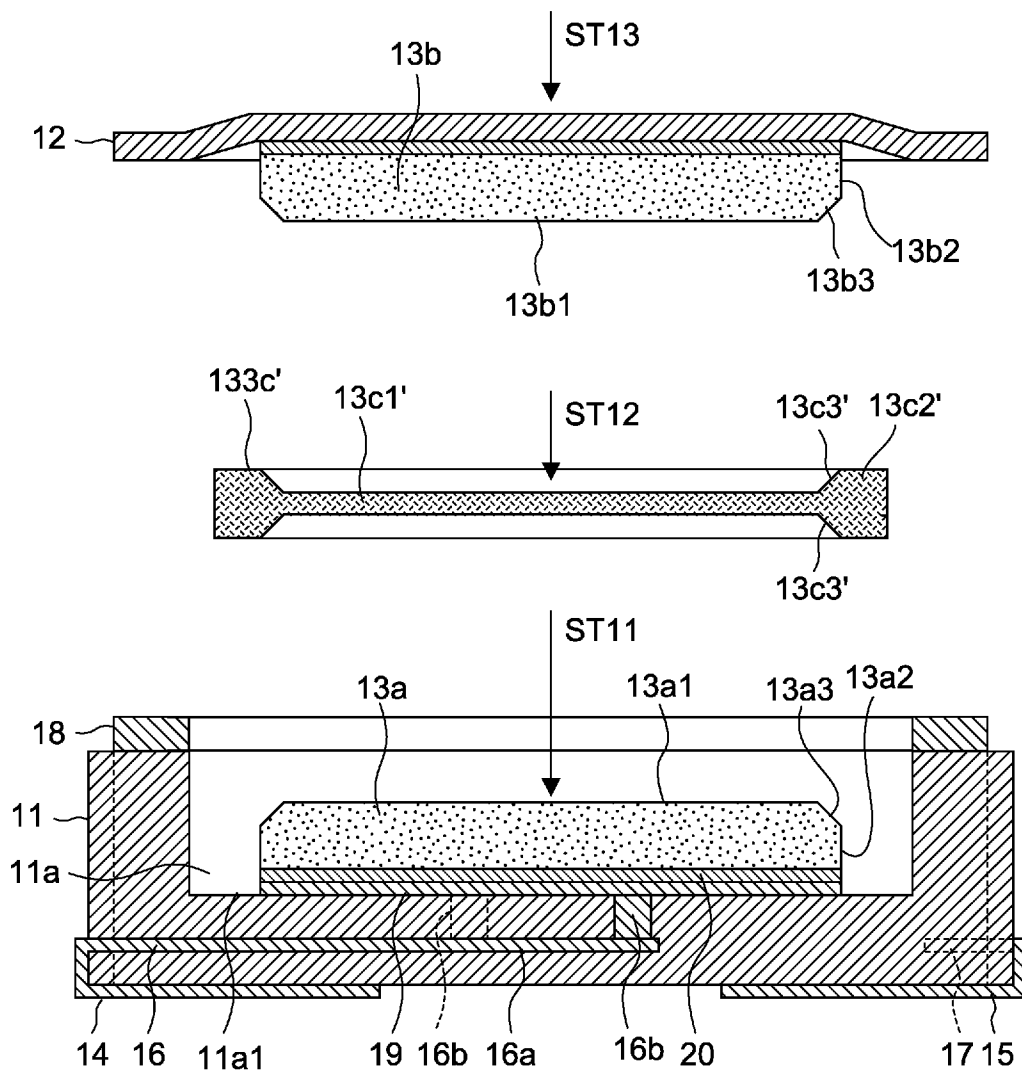
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G9/02(2006.01) i, H01G9/058(2006.01) i, H01M2/18(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)

H01G9/02, H01G9/058, H01M2/18

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X Y	JP 2001-244148 A (Kyocera Corp.), 07 September 2001 (07.09.2001), claim 1; fig. 2 (Family: none)	1, 4-5 2-3
Y	JP 2005-277064 A (TDK Corp.), 06 October 2005 (06.10.2005), fig. 1 & US 2005/0214647 A1 & CN 1674324 A	2-3

☐ 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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 December, 2012 (07.12.12)

Date of mailing of the international search report
18 December, 2012 (18.12.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01G9/02(2006.01)i, H01G9/058(2006.01)i, H01M2/18(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（I P C））

Int.Cl. H01G9/02, H01G9/058, H01M2/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X Y	JP 2001-244148 A（京セラ株式会社）2001.09.07, 請求項1、図2（ファミリーなし）	1, 4-5 2-3
Y	JP 2005-277064 A（TDK株式会社）2005.10.06, 図1 & US 2005/0214647 A1 & CN 1674324 A	2-3

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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

小池 秀介

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5 D

3 6 6 2