(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 12 月 29 日(29.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/208238 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) *H01G 11/84* (2013.01)
H01G 11/76 (2013.01) *H01M 2/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058831

(22) 国際出願日: 2016 年 3 月 18 日(18.03.2016)

(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 2015-127722 2015 年 6 月 25 日(25.06.2015) JP

(71) 出願人: ＮＥＣエナジーデバイス株式会社(NEC ENERGY DEVICES, LTD.) [JP/JP]; 〒2525298 神奈川県相模原市中央区下九沢１１２０番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 喜志　真佑子(KISHI, Mayuko); 〒2525298 神奈川県相模原市中央区下九沢１１２０番地 ＮＥＣエナジーデバイス株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 宮崎　昭夫，外(MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1080014 東京都港区芝５丁目２６番２４号 田町スクエア３階 Tokyo (JP).

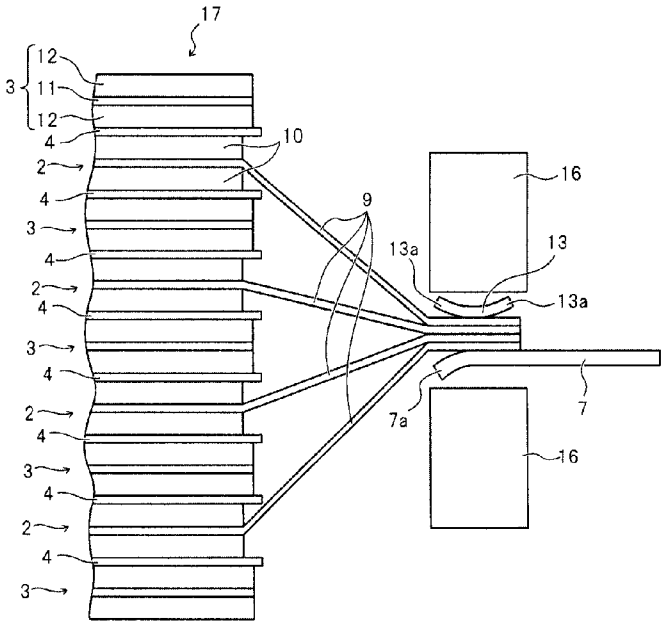
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, KM, 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**: METHOD FOR MANUFACTURING ELECTROCHEMICAL DEVICE

(54) 発明の名称 : 電気化学デバイスの製造方法



(57) **Abstract**: Provided is a method for manufacturing an electrochemical device with which it is possible to solve a problem due to edge lifting occurring when an electrode terminal and an uncoated part are joined, and to inhibit an exterior container from being damaged from the inside. In a method for manufacturing an electrochemical device, an electrode assembly 17 that has two types of electrodes 2, 3 stacked with separators 4 interposed therebetween is accommodated in an exterior container, both electrodes 2, 3 having a coated part in which active material layers 10, 12 are formed on a collector 9, 11 and an uncoated part in which the active material layers 10, 12 are not formed. Said method includes a step for stacking and joining an electrode terminal and an aggregation of uncoated parts in which the two types of electrodes 2, 3 overlap each other by type, a step for pressing the joint between the electrode terminal and the aggregation of the uncoated parts after the joining step, and a step for accommodating the electrode assembly 17 in the exterior container, which comprises a flexible film, after the pressing step.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/208238 A1

電極端子と未塗布部を接合する際に生じるエッジの浮き上がりに伴う問題を解決して、外装容器が内側から損傷することを抑えることができる電気化学デバイスの製造方法を提供する。　２種類の電極２，３がセパレータ４を介して重なり合う電極集合体１７が外装容器内に収容されており、２種類の電極２，３はいずれも、集電体９，１１上に活物質層１０，１２が形成された塗布部と、活物質層１０，１２が形成されていない未塗布部とを有する、電気化学デバイスの製造方法が、２種類の電極２，３を種類ごとにそれぞれ重ねてなる未塗布部の集合部と電極端子とを重ね合わせて接合する工程と、接合する工程の後に、未塗布部の集合部と電極端子との接合部をプレスする工程と、プレスする工程の後に、電極集合体１７を、可撓性フィルムからなる外装容器に収容する工程と、を含む。

明　細　書

発明の名称 ： 電気化学デバイスの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は電気化学デバイスの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電気化学デバイスの一例である二次電池は、携帯電話、デジタルカメラ、ラップトップコンピュータなどのポータブル機器の電源としてはもちろん、車両用や家庭用の電源として広く普及してきている。なかでも、高エネルギー密度で軽量なリチウムイオン二次電池は、生活に欠かせないエネルギー蓄積デバイスになっている。

[0003] 二次電池は大別して捲回型と積層型に分類できる。捲回型二次電池の電池素子（電極集合体）は、長尺の２種類の電極シート、すなわち長尺の正極シートと長尺の負極シートがセパレータによって隔離されつつ重ね合わされた状態で複数回巻き回された構造を有する。積層型二次電池の電極集合体は、複数の正極シートと複数の負極シートとがセパレータによって隔離されながら交互に繰り返し積層された構造を有する。電極シート（正極シートおよび負極シート）は、集電体に活物質（結着剤や導電材などを含む合剤である場合も含む）が塗布された塗布部と、電極端子（正極端子および負極端子）と接続するために活物質が塗布されていない未塗布部とを備えている。

[0004] 捲回型二次電池と積層型二次電池のいずれにおいても、正極端子の一端が正極シートの未塗布部（集電体）に電気的に接続されて他端が外装容器（外装ケース）の外部に引き出され、負極端子の一端が負極シートの未塗布部（集電体）に電気的に接続されて他端が外装容器の外部に引き出されるように、電極集合体が外装容器内に封入されている。外装容器内には電極集合体とともに電解液も封入されている。

[0005] 正極シートの未塗布部と正極端子の接続は、通常、複数の正極シートの未塗布部を重ね合わせた状態で正極端子の上に配置し、複数の正極シートの未

塗布部と正極端子とを一括して接合（例えば超音波溶接）することによって行う。負極シートの未塗布部と負極端子の接続も同様にして行う。

[0006] 特許文献１には、複数の電極シートの未塗布部（集電体）を重ね合わせた状態で電極端子と接続する際に、電極端子の反対側から未塗布部に当接する金属片が設けられた構成が開示されている。すなわち、重ね合わせられた複数の未塗布部が電極端子と金属片とに挟まれている。

[0007] 特許文献２には、背景技術として、正極端子および負極端子が金属板の打ち抜き加工によって形成されている場合に生じるバリやカエリを除去するために、個々の正極端子や負極端子にそれぞれ面取り加工を施すことが開示されている。また、特許文献２には、バリやカエリが、外装容器を構成する可撓性フィルム（ラミネートフィルム）に直接接触しないように、保護テープを貼り付けることが提案されている。

[0008] 特許文献３には、未塗布部（集電体）の角部や正極端子および負極端子の端部を覆う保護部材を設けることによって、外装容器を構成する可撓性フィルムを傷つけないようにする構成が開示されている。

[0009] 特許文献４には、電極の未塗布部と電極端子の接合部を覆うように金属板が巻き付けられた構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開２００１－２３６９４７号公報

特許文献2：特許第３９９７４３０号公報

特許文献3：特許第４６９２７７２号公報

特許文献4：国際公開ＷＯ２０１３／０３１９３７号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 特許文献１には、重ね合わせられた複数の未塗布部と電極端子と金属片とを一括して超音波溶接することが示唆されている。超音波溶接は、接合すべ

き部分にホーンおよびアンビルを押し当てて実施するが、通常は接合すべき部分の面積に対してホーンおよびアンビルの接触面積は小さく、ホーンおよびアンビルが電極端子や金属片に対してほぼ点接触している状態で、ホーンが圧力および超音波振動を加える。この超音波振動によって未塗布部と電極端子と金属片は強固に接合されるが、ホーンおよびアンビルが接触している部分の周囲では、電極端子および金属片が浮き上がるように変形するおそれがある。このような接合部分の周辺における変形等については、特許文献１では全く考慮されていない。そして、このように超音波溶接時に電極端子および金属片が浮き上がると、仮に特許文献２，３に開示されているような保護テープや保護部材を貼り付けていたとしても、浮き上がった電極端子や金属片のエッジによって保護テープや保護部材が破られたり貫通されたりして、電極端子や金属片のエッジが、外装容器を構成する可撓性フィルムに突き刺さる可能性がある。特に、電極端子や金属片のエッジが可撓性フィルムの内層の金属層にまで到達すると、金属層と電極とが短絡して合金が生成され、電池としての性能低下や外装容器内からの流体の漏洩を引き起こす可能性がある。

[0012] また、特許文献４の金属板は、未塗布部と電極端子の接合部を覆うように折り曲げられているが、超音波溶接前に固定されてはいない。従って、超音波溶接を行うと、ホーンおよびアンビルとの接触部の周囲で金属板のエッジが浮き上がるように変形し、前述したように可撓性フィルムに突き刺さって、金属層と電極の短絡を引き起こす可能性がある。

[0013] 仮に、特許文献２の背景技術として記載されている面取り加工を電極端子に施したとしても、その電極端子を未塗布部と超音波溶接する際に前述した浮き上がりが生じることを防ぐことはできず、浮き上がった電極端子や金属片のエッジが可撓性フィルムに突き刺さるという問題は全く解決されない。

[0014] 未塗布部と接合する前の電極端子のバリ等の問題については、特許文献２～４に記載されている技術によってある程度解決することができる。しかし、電極端子と未塗布部とを超音波溶接する際に生じるエッジの浮き上がりに

伴う問題については、特許文献１～４では全く考慮されていない。

[0015] そこで本発明の目的は、電極端子と未塗布部を接合する際に生じるエッジの浮き上がりに伴う問題を解決して、外装容器が内側から損傷することを抑えることができる電気化学デバイス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

[0016] ２種類の電極がセパレータを介して重なり合う電極集合体が外装容器内に収容されており、２種類の電極はいずれも、集電体上に活物質層が形成された塗布部と、活物質層が形成されていない未塗布部とを有する、電気化学デバイスの製造方法が、２種類の電極を種類ごとにそれぞれ重ねてなる未塗布部の集合部と電極端子とを重ね合わせて接合する工程と、接合する工程の後に、未塗布部の集合部と電極端子との接合部をプレスする工程と、プレスする工程の後に、電極集合体を、可撓性フィルムからなる外装容器に収容する工程と、を含む。

発明の効果

[0017] 本発明によると、電極端子と未塗布部を接合する際に生じるエッジの浮き上がりに伴う問題を解決して、外装容器が内側から損傷することを抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1a]本発明によって製造される積層型二次電池の基本構造を表す平面図である。

[図1b]図１ａそのＡ－Ａ線断面図である。

[図2]図１に示す二次電池の正極の要部を示す拡大平面図である。

[図3]図１に示す二次電池の負極の要部を示す拡大平面図である。

[図4]本発明の電気化学デバイスの製造方法の、未塗布部と電極端子の接続工程を示す側面図である。

[図5]本発明の電気化学デバイスの製造方法の、図４に続く工程を示す側面図である。

[図6]本発明の電気化学デバイスの製造方法の、図５に続く工程を示す側面図

である。

[図7]本発明の電気化学デバイスの製造方法の、図６に続く工程を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

［二次電池の構成］

図１ａ，１ｂは、本発明の製造方法によって製造される電気化学デバイスの一例である積層型のリチウムイオン二次電池の構成の一例を模式的に示している。図１ａは二次電池の主面（扁平な面）に対して垂直上方から見た平面図である。図１ｂは図１ａのＡ－Ａ線断面図である。図２は正極の要部の拡大断面図である。

[0020] 本発明のリチウムイオン二次電池１は、正極（正極シート）２と負極（負極シート）３とがセパレータ４を介して重なり合う蓄電要素（電極集合体）１７を備えている。この電極集合体１７は電解液５と共に、可撓性フィルム６からなる外装容器に収納されている。電極集合体１７の正極２には正極端子７の一端が、負極３には負極端子８の一端がそれぞれ接続されている。正極端子７の他端側および負極端子８の他端側は、それぞれ可撓性フィルム６の外部に引き出されている。図１ｂでは、電極集合体１７を構成する各層の一部（厚さ方向の中間部に位置する層）を図示省略して、電解液５を示している。図１ｂでは、見やすくするために、正極２と負極３とセパレータ４とがそれぞれ互いに接触していないように図示しているが、実際にはこれらは密着して積層されている。

[0021] 図２に示すように、正極２は、正極用の集電体（正極集電体）９と、その正極集電体９に塗布された正極用の活物質層（正極活物質層）１０とを含む。正極集電体９の表面と裏面には、正極活物質層１０が形成された塗布部と、正極活物質層１０が形成されていない未塗布部とが、長手方向に沿って並んで位置する。図３に示すように、負極３は、負極用の集電体（負極集電体）１１と、その負極集電体１１に塗布された負極用の活物質層（負極活物質

層）１２とを含む。負極集電体１１の表面と裏面には、塗布部と未塗布部とが長手方向に沿って並んで位置する。

[0022] 正極２と負極３のそれぞれの未塗布部（集電体）は、電極端子（正極端子７または負極端子８）と接続するためのタブとして用いられる。正極２の正極タブ（未塗布部）同士は正極端子７上にまとめられ、金属片（サポートタブ）１３と正極端子７とに挟まれた状態で、超音波溶接等で互いに接続されている。負極３の負極タブ（未塗布部）同士は負極端子８上にまとめられ、金属片（サポートタブ）１３と負極端子８とに挟まれた状態で、超音波溶接等で互いに接続されている。これらの接合部は絶縁テープ１４で覆われている。そして、正極端子７の他端部および負極端子８の他端部は、可撓性フィルム６からなる外装容器の外部にそれぞれ引き出されている。

[0023] 負極３の塗布部（負極活物質層１２）の外形寸法は正極２の塗布部（正極活物質層１０）の外形寸法よりも大きく、セパレータ４の外形寸法よりも小さいか等しい。

[0024] 本実施形態の二次電池において、正極活物質層１０を構成する活物質としては、例えば$LiCoO_2$、$LiNiO_2$、$LiMn_2O_2$、$Li_2MO_3-LiMO_2$、$LiNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$などの層状酸化物系材料や、$LiMn_2O_4$などのスピネル系材料、$LiMPO_4$などのオリビン系材料、$Li_2MPO_4F$、$Li_2MSiO_4F$などのフッ化オリビン系材料、$V_2O_5$などの酸化バナジウム系材料などが挙げられる。各正極活物質において、これらの活物質を構成する元素の一部が他の元素で置換されていてもよく、また、Ｌｉが過剰組成となっていてもよい。そして、これらの活物質のうちの１種、または２種以上の混合物を使用することができる。

[0025] 負極活物質層１２を構成する活物質としては、黒鉛、非晶質炭素、ダイヤモンド状炭素、フラーレン、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーンなどの炭素材料や、リチウム金属材料、シリコンやスズなどの合金系材料、Nb_2O_5やTiO_2などの酸化物系材料、あるいはこれらの複合物を用いることができる。

[0026] 正極活物質層１０および負極活物質層１２を構成する活物質合剤は、前記したそれぞれの活物質に、結着剤や導電助剤等が適宜加えられたものである。導電助剤としては、カーボンブラック、炭素繊維、または黒鉛などのうちの１種、または２種以上の組み合せを用いることができる。また、結着剤としては、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、カルボキシメチルセルロース、変性アクリロニトリルゴム粒子などを用いることができる。

[0027] 正極集電体９としては、アルミニウム、ステンレス鋼、ニッケル、チタン、またはこれらの合金等を用いることができ、特にアルミニウムが好ましい。負極集電体１１としては、銅、ステンレス鋼、ニッケル、チタン、またはこれらの合金を用いることができる。

[0028] 電解液５としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ビニレンカーボネート、ブチレンカーボネート等の環状カーボネート類や、エチルメチルカーボネート（ＥＭＣ）、ジエチルカーボネート（ＤＥＣ）、ジメチルカーボネート（ＤＭＣ）、ジプロピルカーボネート（ＤＰＣ）等の鎖状カーボネート類や、脂肪族カルボン酸エステル類や、γ－ブチロラクトン等のγ－ラクトン類や、鎖状エーテル類、環状エーテル類、などの有機溶媒のうちの１種、または２種以上の混合物を使用することができる。さらに、これらの有機溶媒にリチウム塩を溶解させることができる。

[0029] セパレータ４は主に樹脂製の多孔膜、織布、不織布等からなり、その樹脂成分として、例えばポリプロピレンやポリエチレン等のポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、スチレン樹脂、ナイロン樹脂、アラミド樹脂（芳香族ポリアミド樹脂）、またはポリイミド樹脂等を用いることができる。特にポリオレフィン系の微多孔膜は、イオン透過性と、正極と負極とを物理的に隔離する性能に優れているため好ましい。また、必要に応じて、セパレータ４に、無機物粒子を含む層を形成してもよい。無機物粒子としては、絶縁性の酸化物、窒化物、硫化物、炭化物などを挙げることができ、なかでもTiO_2やAl_2O_3を含むことが好ましい。

[0030] 外装容器としては、可撓性フィルム６からなる軽量の外装ケースが用いられる。可撓性フィルム６には、基材となる金属層の表面と裏面にそれぞれ樹脂層が設けられたラミネートフィルムを用いることができる。金属層には、電解液５の漏出や外部からの水分の浸入を防止する等のバリア性を有するものを選択することができ、アルミニウムやステンレス鋼などを用いることができる。金属層の少なくとも一方の面には、変性ポリオレフィンなどの熱融着性樹脂層が設けられる。可撓性フィルム６の熱融着性樹脂層同士を対向させ、電極集合体１７を収納する部分の周囲を熱融着することで外装容器が形成される。熱融着性の樹脂層が形成された面と反対側の面となる外装体表面には、ナイロンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエステルフィルムなどの樹脂層を設けることができる。

[0031] 正極端子７としては、アルミニウムやアルミニウム合金で構成されたものを用いることができる。負極端子８としては、銅や銅合金、あるいはそれらにニッケルメッキを施したものなどを用いることができる。それぞれの端子７，８の他端部側は外装容器の外部に引き出される。それぞれの端子７，８の、外装容器の外周部分の熱溶着される部分に対応する箇所には、熱融着性の樹脂をあらかじめ設けておくことができる。

[0032] 正極活物質層１０と負極活物質層１２のいずれにおいても、例えば製造上のばらつきや層形成能力に起因する不可避な各層の傾斜や凹凸や丸み等が生じていても構わない。

[0033] ［二次電池の製造方法］

二次電池の製造にあたって、まず二次電池用の電極２，３を製造する。具体的には、図２に示すように、正極集電体９の両面に正極活物質層１０をそれぞれ形成する。未塗布部との境界部分における塗布部（正極活物質層１０）の端部は、正極集電体９に対して実質的に垂直に切り立っていてもよく、また、正極活物質層１０の中央部と比べて厚さの異なる端部を有していてもよい。また、図３に示すように、負極集電体１１の両面に負極活物質層１２をそれぞれ形成する。負極活物質層１２の端部（塗布部の端部）は、負極集

電体１１に対して実質的に垂直に切り立っていてもよく、また、負極活物質層１２の中央部と比べて厚さの異なる端部を有していてもよい。このようにして形成された正極２と負極３とを、セパレータ４を介して交互に積層し、正極端子７および負極端子８を接続する。

[0034] この正極端子７および負極端子８の接続工程について詳細に説明する。図４に示すように、複数の正極２の未塗布部（正極集電体９）の集合部を正極端子７の上に密接に重ね合わせ、さらにその上に金属片（サポートタブ）１３を重ねて配置する。そして、図５に示すように、複数の正極集電体９を挟み込む正極端子７と金属片１３とに、ホーン１５とアンビル１９をそれぞれ押し当てて加圧しながら振動を加えて超音波溶接する。こうして、金属片１３と複数の未塗布部（正極集電体９）と正極端子７とを接合すると、金属片１３および正極端子７の、ホーン１５およびアンビル１９との接触部分の周囲が浮き上がるように変形するおそれがある。そこで、図６に示すように、この浮き上がった部分７ａ，１３ａを押さえつけるように押圧部材１６によってプレスする。このプレスによって金属片１３および正極端子７を平らになるように再変形させる。それから、図７に示すように、金属片１３の上に保護用の絶縁テープ１４を貼り付ける。図示しないが、負極３においても同様に、複数の未塗布部（負極集電体）１１を重ね合わせた集合部を金属片１３と負極端子８で挟み込み、超音波溶接する。超音波溶接時に、金属片１３と負極端子８の特にエッジ部分が浮き上がるように変形するので、押圧部材１６を用いてプレスして、接合部が平らになるように再変形させる。そして、金属片１３の上に保護用の絶縁テープ１４を貼り付ける。

[0035] このようにして正極２の未塗布部（正極集電体９）の集合部に正極端子７が接続され、かつ負極３の未塗布部（負極集電体１１）の集合部に負極端子８が接続されて完成した電極集合体１７を、電解液５とともに、可撓性フィルム６からなる外装容器内に収容する。そして、外装容器の外側に導出する正極端子７と負極端子８を、各電極端子７，８に予め設けられた封止材（シーラント）１８を介して可撓性フィルム６の外周部に固着させ、かつ、外装

容器の外周部の電極端子７，８が導出しない部分では、可撓性フィルム６の外周部同士を熱溶着することによって、電極集合体１７を収容した外装容器を封止し、図１に示す二次電池１を完成させる。

[0036] 以上説明した本発明の方法によると、金属片１３と未塗布部（集電体９，１１）と電極端子７，８とを接合する際に金属片１３および電極端子７，８の一部７ａ，１３ａが浮き上がるように変形しても、押圧部材１６を用いたプレス加工によって金属片１３および電極端子７，８を平らに戻してから、電極集合体１７を可撓性フィルム６からなる外装容器内に収容する。従って、金属片１３および電極端子７，８の浮き上がった部分７ａ，１３ａによって可撓性フィルム６が傷つけられることが抑えられる。また、金属片１３や電極端子７，８の形成時にバリやカエリ等が生じていたとしても、プレス加工によってそれらも平らにならすことができる。なお、金属片１３や電極端子７，８を厳密に平坦にすることができなくても、プレス加工によって、可撓性フィルム６を傷つけるような尖った突起状の部分を無くすことができれば十分に効果的である。例えば、金属片１３や電極端子７，８の浮き上がった部分７ａ，１３ａを押圧部材１６によってプレスして、エッジが潰れて多少盛り上がった部分や、エッジが折り返された部分が生じても構わない。なお、金属片１３を持たない構成においても、少なくとも電極端子７，８の変形による可撓性フィルム６の損傷を抑える効果があるので、本発明として有効である。

[0037] 本発明によると、少なくとも電極端子７，８と未塗布部（集電体９，１１）の集合部を接合する際に生じる変形（エッジの浮き上がり）によって外装容器が内側から損傷することを抑えることができる。それにより、外装フィルムの内層の金属層と電極との短絡や、それに伴う合金の生成を抑制し、電池としての性能低下や外装容器内からの流体（電解液５）の漏洩の危険性を低減することができる。

[0038] 前述した実施形態では、複数の正極２と複数の負極３がセパレータ４を介して交互に繰り返し積層された積層体を、電極集合体１７として用いている

。しかし、１枚のみの正極２と１枚のみの負極３がセパレータ４を介して重なり合う積層体を、電極集合体１７として用いることもできる。さらに、１枚の長尺の正極２と１枚の長尺の負極３をセパレータ４を介して重ね合わせた状態で巻回した巻回体を、電極集合体１７として用いることもできる。また、本発明はリチウムイオン二次電池の製造方法に特に有用であるが、リチウムイオン電池以外の二次電池や、キャパシタ（コンデンサ）等の電池以外の電気化学デバイスの製造方法に適用しても有効である。

[0039] 以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が理解し得る様々な変更や修正を施すことができる。

[0040] この出願は、２０１５年６月２５日に出願された日本出願特願２０１５－１２７７２２号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0041] １ リチウムイオン二次電池（電気化学デバイス）

２ 正極（正極シート）

３ 負極（負極シート）

４ セパレータ

５ 電解液

６ 可撓性フィルム

７ 正極端子（電極端子）

７ａ，１３ａ 浮き上がった部分

８ 負極端子（電極端子）

９ 正極用の集電体（正極集電体）

１０ 正極用の活物質層（正極活物質層）

１１ 負極用の集電体（負極集電体）

１２ 負極用の活物質層（負極活物質層）

１３ 金属片（サポートタブ）

１４　絶縁テープ

１５　ホーン

１６　押圧部材

１７　蓄電要素（電極集合体）

１８　封止材（シーラント）

１９　アンビル

請求の範囲

[請求項1] ２種類の電極がセパレータを介して重なり合う電極集合体が外装容器内に収容されており、前記２種類の電極はいずれも、集電体上に活物質層が形成された塗布部と、前記活物質層が形成されていない未塗布部とを有する、電気化学デバイスの製造方法であって、

前記２種類の電極を種類ごとにそれぞれ重ねてなる前記未塗布部の集合部と電極端子とを重ね合わせて接合する工程と、

前記接合する工程の後に、前記未塗布部の集合部と前記電極端子との接合部をプレスする工程と、

前記プレスする工程の後に、前記電極集合体を、可撓性フィルムからなる外装容器に収容する工程と、

を含む電気化学デバイスの製造方法。

[請求項2] 前記接合する工程では、前記未塗布部の集合部の一面に前記電極端子を、他面に金属片をそれぞれ配し、前記未塗布部の集合部と一緒に重ね合わせて接合し、前記プレスする工程では、前記未塗布部の集合部を挟んでいる前記電極端子と前記金属片とをそれぞれ押圧する、請求項１に記載の電気化学デバイス用の電極の製造方法。

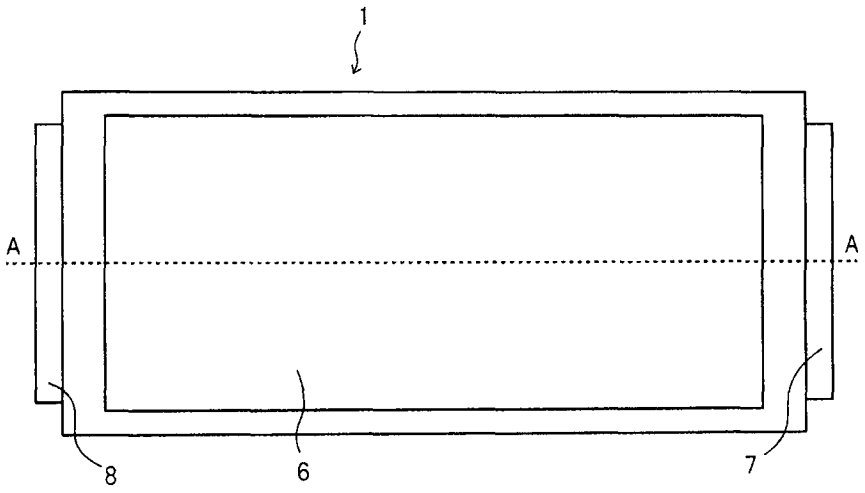
[請求項3] 前記プレスする工程では、押圧部材によって前記金属片の少なくともエッジ部分を押圧する、請求項２に記載の電気化学デバイスの製造方法。

[請求項4] 前記プレスする工程の後に、前記金属片の上に絶縁テープを貼り付ける工程をさらに含む、請求項２または３に記載の電気化学デバイスの製造方法。

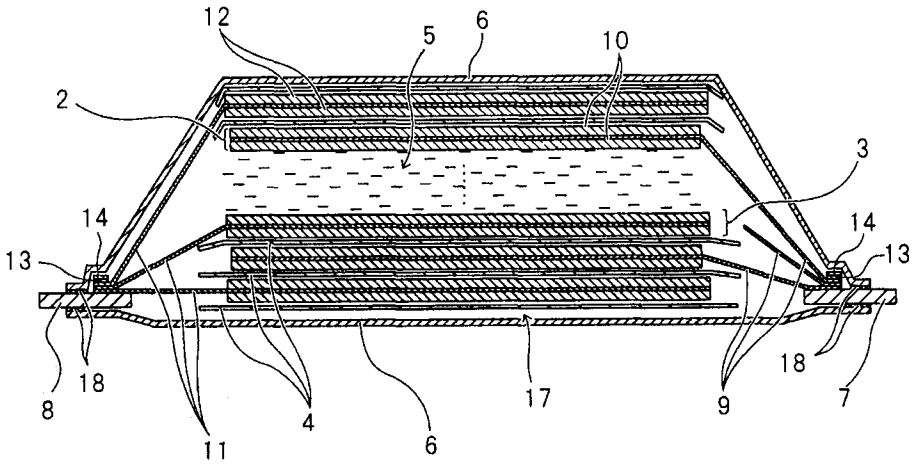
[請求項5] 前記接合する工程では超音波溶接を行う、請求項１から４のいずれか１項に記載の電気化学デバイスの製造方法。

[請求項6] 前記電気化学デバイスは二次電池である、請求項１から５のいずれか１項に記載の電気化学デバイスの製造方法。

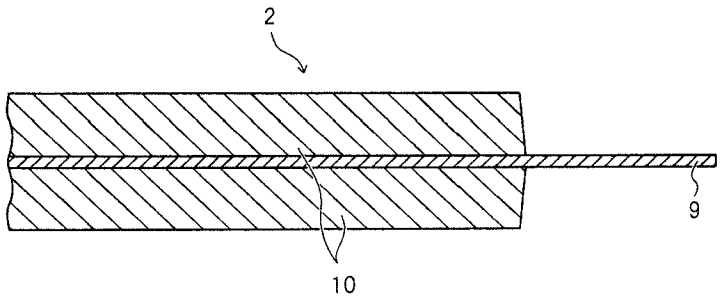
[図1a]



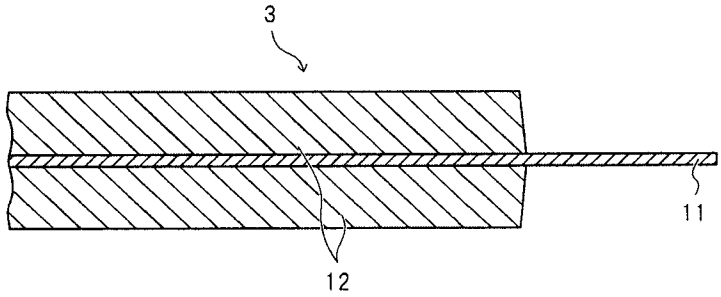
[図1b]



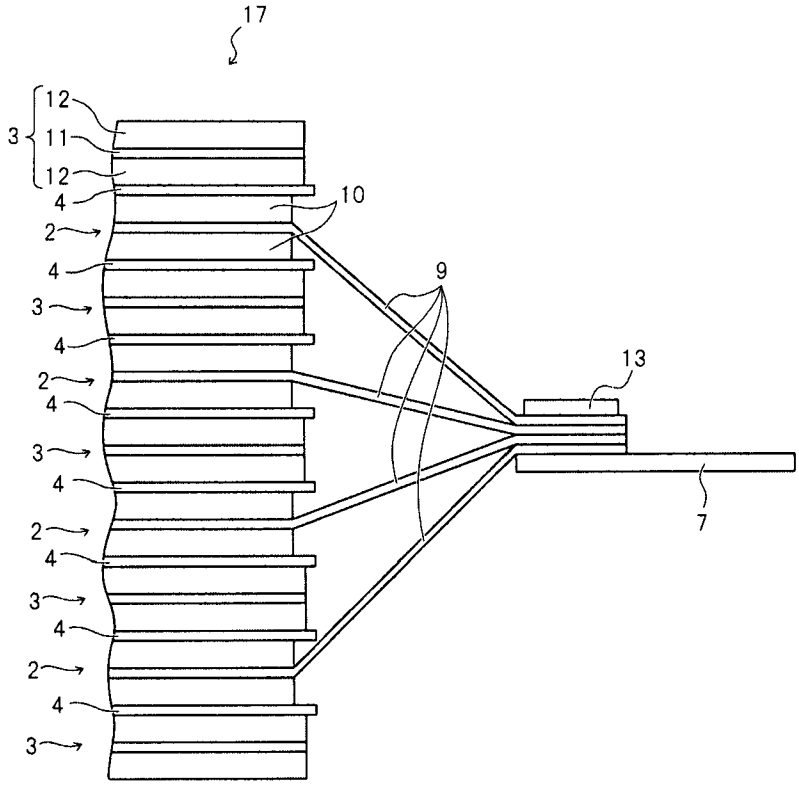
[図2]



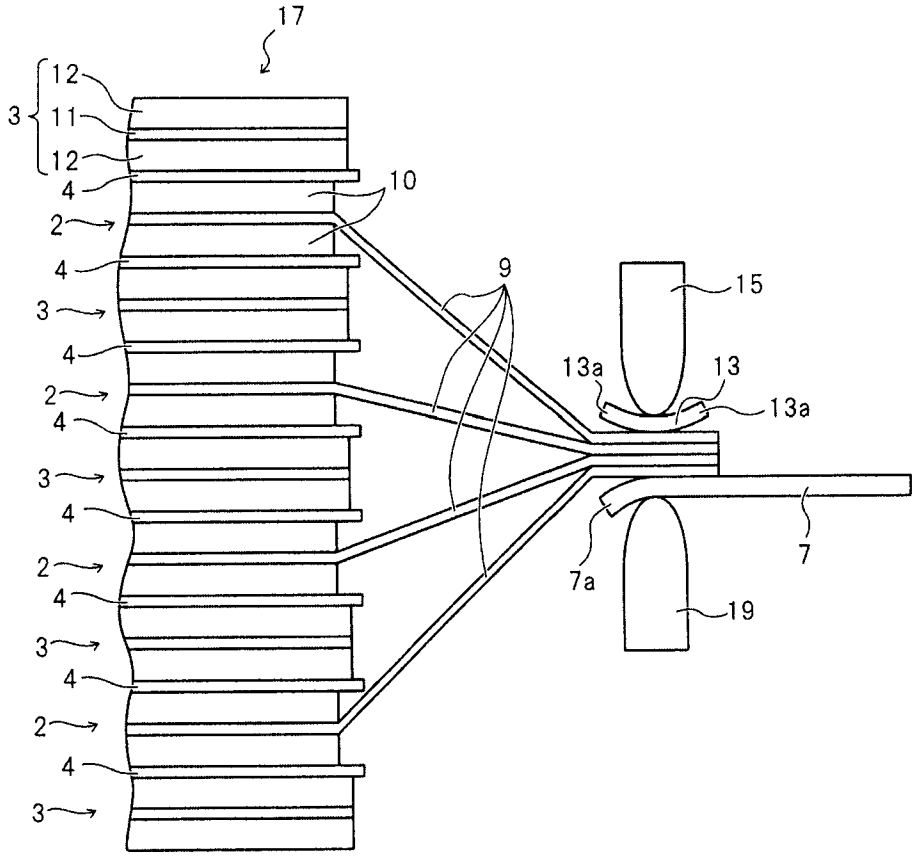
[図3]



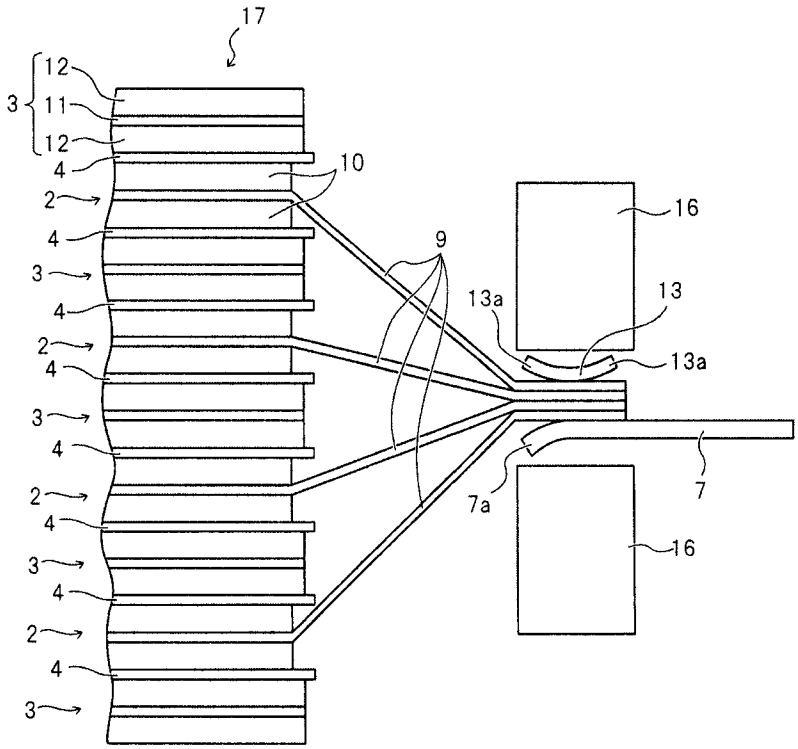
[図4]



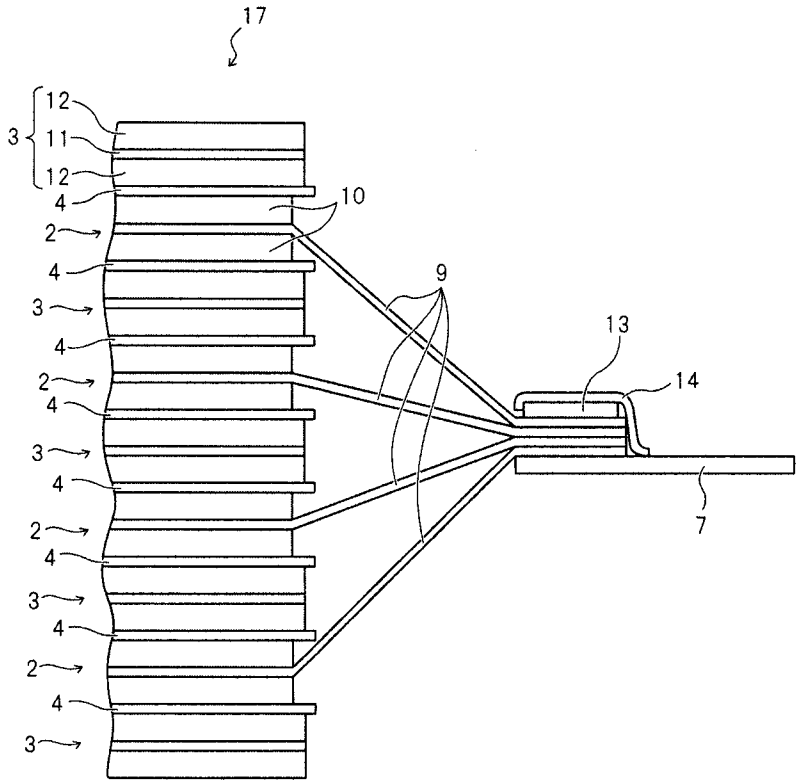
[図5]


17
12
3
11
12
4
10
2
4
9
15
3
4
13a
13
2
13a
4
3
4
2
4
3
4
7a
7
19
2
4
3
4
2
4
3

[図6]


17
12
3
11
12
4
10
2
4
9
16
3
4
13a
13
2
13a
4
3
4
2
4
7a
7
3
4
16
2
4
3
4
2
4
3

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/058831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/26(2006.01)i, *H01G11/76*(2013.01)i, *H01G11/84*(2013.01)i, *H01M2/34*(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)
H01M2/26, H01G11/76, H01G11/84, H01M2/34

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.
Y	JP 2014-191967 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 06 October 2014 (06.10.2014), paragraphs [0003], [0021] to [0030], [0055]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
Y	JP 10-223216 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 August 1998 (21.08.1998), paragraphs [0020], [0023] to [0025] (Family: none)	1-6
Y	JP 2001-321953 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 20 November 2001 (20.11.2001), claim 1; paragraphs [0003], [0011]; fig. 2 (Family: none)	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16 May 2016 (16.05.16)	24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/058831

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-130685 A (Nippon Steel Corp.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraphs [0018], [0020], [0025] (Family: none)	1-6
Y	JP 2005-149938 A (NEC Lamilion Energy, Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraphs [0039] to [0041], [0044]; fig. 2 (b) (Family: none)	4
A	JP 2001-236947 A (Sony Corp.), 31 August 2001 (31.08.2001), & US 2001/0019797 A1 & EP 1128450 A2 & DE 60144037 D & NO 20010857 A & TW 499767 B & KR 10-2001-0085540 A & CN 1313643 A	1-6
A	JP 2007-305345 A (Panasonic EV Energy Co., Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), (Family: none)	1-6
A	JP 2011-204552 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), & US 2013/0011717 A1 & WO 2011/118565 A1 & KR 10-2012-0084316 A & TW 201210723 A & CN 202712312 U	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５８８３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M2/26(2006.01)i, H01G11/76(2013.01)i, H01G11/84(2013.01)i, H01M2/34(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.　H01M2/26, H01G11/76, H01G11/84, H01M2/34

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
Y	JP 2014-191967 A (株式会社村田製作所) 2014.10.06, 段落[0003]、[0021]-[0030]、[0055]、[図 1]-[図 3] (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 10-223216 A (松下電器産業株式会社) 1998.08.21, 段落[0020]、[0023]-[0025] (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2001-321953 A (ダイハツ工業株式会社) 2001.11.20, [請求項 1]、段落[0003]、[0011]、[図 2] (ファミリーなし)	1-6

☑　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	国際調査報告の発送日
１６．０５．２０１６	２４．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｘ　３３４８
山内　達人
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
Y	JP 2007-130685 A (新日本製鐵株式会社) 2007.05.31, 段落[0018]、[0020]、[0025] (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2005-149938 A (ＮＥＣラミリオンエナジー株式会社) 2005.06.09, 段落[0039]-[0041]、[0044]、[図2](b) (ファミリーなし)	4
A	JP 2001-236947 A (ソニー株式会社) 2001.08.31, & US 2001/0019797 A1 & EP 1128450 A2 & DE 60144037 D & NO 20010857 A & TW 499767 B & KR 10-2001-0085540 A & CN 1313643 A	1-6
A	JP 2007-305345 A (パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社) 2007.11.22, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-204552 A (三菱重工業株式会社) 2011.10.13, & US 2013/0011717 A1 & WO 2011/118565 A1 & KR 10-2012-0084316 A & TW 201210723 A & CN 202712312 U	1-6