

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数枚の電極シートを積層させた積層体と電解液とをケーシングに収容している電気化学素子であって、

前記電極シートの積層方向におけるケーシングの両端に、それぞれケーシングの内部に通じる開口を互いに対向させて設け、前記開口のうち少なくとも一方を、前記電解液を注入可能に構成したことを特徴とする電気化学素子。

【請求項 2】

前記積層体に、前記電極シートの積層方向に貫通する貫通孔が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学素子。

10

【請求項 3】

前記開口と貫通孔とが、前記ケーシングの両端略中央部分ならびに前記積層体の略中央部分において同軸対向するように形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電気化学素子。

【請求項 4】

前記積層された各電極シートの間にセパレータを備え、該セパレータに、前記貫通孔に同軸に連通する通孔が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電気化学素子。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電気化学素子の処理方法であって、
電気化学素子のケーシングの両端に設けられている開口同士を接続することにより、複数個の電気化学素子同士を連通状態と成し、前記ケーシングに収容された積層体の各電極シートの乾燥ならびに電解液の注入を複数個の電気化学素子に対して併せて行うことができるようにしたことを特徴する電気化学素子の処理方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数枚の電極シートを積層している積層体を電解液とともに密閉されたケーシングに収容して構成される電気化学素子、ならびに電解液を注入する前の電極シートなどの乾燥、乾燥後における電解液の注入を行うその処理方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、複数枚の電極シートを積層している積層体を電解液とともにケーシングに収容している電気化学素子としては種々形態のものが知られている。

例えば、四角形状のシート状を呈する集電箔の両面に電極層を有し、かつ、一辺側を外部端子に電氣的に接続するリード部（タブ）とする負極側と正極側の電極シートを、それぞれ絶縁性のセパレータを介して交互に複数枚積層せしめて形成される積層体を電解液とともに密閉されたケーシング（密閉された容器）に収容している電気化学素子が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

そして、この特許文献 1 には電解液をケーシング内に注入するための開口が設けられており、該開口は、樹脂製の挿入部材や溶融した樹脂によって閉塞されるように形成されている。

【0003】

また、他の従来例としては、積層体を積層形成する各電極シートに、その積層方向に貫通する孔またはスリットを設け、さらに、前記孔またはスリットを各電極シートの略中央部分に設けることにより、電解液が含浸し難い各電極シートの中央部分に電解液を接触させることができる。

つまり、ケーシングの内周面に沿う積層体の周囲四辺（周り）からの各電極シートへの電極液の接触のみならず、その中央部分においても電解液を接触させることによって、積

50

層された電極シート全体への電解液の含浸速度を促進し、それにより、含浸時間を短縮させるようにした電気化学素子が知られている（例えば特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2005-32786号公報（0021～0030、図3～図9）

【特許文献2】特開2003-124071号公報（0019～0026、図3、図4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記した従来技術では、積層された電極シートの積層方向においてケーシングの両端に設けられている電解液の開口はオフセット（offset）の位置関係になっていることで、一方の開口から注入された電解液が他方の開口に至るまでには時間がかかる。換言すれば、積層された電極シート全体に満遍なく、電解液を含浸させるためには時間がかかるために、生産性が悪いものとなっていた。

10

【0005】

本発明は、前記問題点を解消するために創案されたものであり、ケーシングに收容された積層体の電極シート全体の乾燥と、該電極シート全体への電解液の接触含浸とを効率的に行うことができるように改良された電気化学素子を提供することを課題とする。

また、他の課題としては、ケーシングに收容された積層体の各電極シートの乾燥処理と同電極シートへの電解液の接触含浸処理とを、複数個の電気化学素子同士を接続連通させて複数個併せて効果的かつ生産性良く行うことができる電気化学素子の処理方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するために本発明は、請求項1では、複数枚の電極シートを積層させた積層体と電解液とをケーシングに收容している電気化学素子であって、

前記電極シートの積層方向におけるケーシングの両端に、それぞれケーシングの内部に通じる開口を互いに対向させて設け、前記開口のうち少なくとも一方を、前記電解液を注入可能に構成したことを特徴とする電気化学素子にある。

ここで、後記する実施形態では、前記開口は、電解液の注入が終了した後において、正極側と負極側のそれぞれの外部端子が取付けられる端子取付け部を兼ねるものである。

【0007】

30

請求項2では、請求項1に記載の積層体に、前記電極シートの積層方向に貫通する貫通孔が形成されていることを特徴とする電気化学素子にある。

【0008】

また、請求項3では、請求項1または請求項2に記載の開口と貫通孔とが、前記ケーシングの両端略中央部分ならびに前記積層体の略中央部分において同軸対向するように形成されていることを特徴とする電気化学素子にある。

【0009】

請求項4では、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の積層された各電極シートの間にセパレータを備え、該セパレータに、前記貫通孔に同軸に連通する通孔が形成されていることを特徴とする電気化学素子にある。

40

ここで、前記セパレータの材質としては特に限定されるものではないが、電解液の保液率が高く、しかも、例えば N_2 などの乾燥流体をキャリアガスとして適宜に透過する適宜の絶縁部材であることが好ましい。その一例としてセルロース系などが挙げられる。

【0010】

また、本発明は、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の電気化学素子の処理方法であって、

電気化学素子のケーシングの両端に設けられている開口同士を接続することにより、複数個の電気化学素子同士を連通状態と成し、前記ケーシングに收容された積層体の各電極シートの乾燥ならびに電解液の注入を複数個の電気化学素子に対して併せて行うことができるようにしたことを特徴する電気化学素子の処理方法にある。

50

【発明の効果】

【0011】

請求項1に記載の電気化学素子によれば、ケーシングに收容された積層体の各電極シート全体の送風、加圧・減圧乾燥と、前記電極シート全体への電解液の接触含浸とを効率的かつ短時間で行うことができる。

【0012】

請求項2に記載の電気化学素子によれば、前記請求項1に加えて、積層体に設けられている貫通孔を通して、前記した送風、加圧・減圧による電極シートの乾燥と電解液の接触含浸とをより一層効果的かつ短時間で行うことができる。

【0013】

請求項3に記載の電気化学素子によれば、前記請求項1または請求項2に加えて、前記した送風、加圧・減圧による乾燥速度と、電解液の含浸速度を促進させることができることから、電気化学素子の生産性の向上が期待できる。

【0014】

請求項4に記載の電気化学素子によれば、前述の請求項1、請求項2または請求項3に記載の作用に加えて、セパレータに、前記貫通孔に連通させた通孔を設けたことで、前記した送風、加圧・減圧による乾燥速度と電解液の含浸速度とをより一層効果的に促進させることができる。

【0015】

請求項5に記載の電気化学素子の処理方法によれば、前述した請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の電気化学素子であって、ケーシングに收容された積層体の各電極シートの乾燥処理と同電極シートへの電解液の接触含浸処理とを、複数個の電気化学素子同士を接続連通させた状態で併せて効果的かつ生産性良く行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本実施形態に係る電気二重層キャパシタ（電気化学素子、以後、単にキャパシタと称す）の一例を示す縦断面図である。

図1に示すように、キャパシタ10は、ケーシング1と、このケーシング1の内部に積層收容される複数枚の電極シート2と、積層された積層体LAを上下方向から挟み込むように該積層体LAを定形保持する2つのL形リードプレート3とで構成され、前記2つのL形リードプレート3で前記積層体LAを定形保持することで、電極シート組立体ELが構成されるようにしている。

そして、複数枚の電極シート2の積層方向におけるケーシング1の両端には電解液を注入するための開口6, 7がそれぞれ設けられている。

また、前記2つのL形リードプレート3の後記する保持壁32には絶縁膜13が設けられている。

【0017】

ケーシング

ケーシング1は、適宜の高さで上下を開口させた角形筒状の筒部1aと、この筒部1aの上下の開口部にそれぞれ取付けられる上下の蓋部1b, 1bとで構成され、前記筒部1a内に複数枚の電極シート2を積層收容せしめた後に、前記筒部1aの上下の開口縁部に蓋部1b, 1bの周辺縁部が曲げ加工やカシメ加工、あるいは溶着（融着）などによって取付けることで、前記電極シート組立体ELが電解液とともに密閉状に收容されるようにしている。

なお、前記筒部1aの高さは、絶縁性のセパレータ4を介して正極側と負極側とが交互に積層される電極シート2の積層枚数に相当する程度である。

そして、上下の蓋部1b, 1bの中央部分には電解液を注入するための開口6, 7が、後記の端子接続プラグ8, 9によって備えられるようにしている。

【0018】

10

20

30

40

50

電極シート

図 2 は、正極側と負極側の複数枚の電極シートを、セパレータと電極シートの一辺側のリード部間に介在されるシムとを介して交互に積層するその積層形態を示す斜視図である。図 3 は、積層形成された積層体を、2つの L 形リードプレートによって上下から挟み込み保持する状態を示す斜視図である。

電極シート 2 は、正または負の電荷を貯めるため、アルミニウム箔などの導電性を有する材料から略四角形状でかつシート状に形成された集電箔 2 a の一辺側の両面を除いたその両面全体に電極層 2 b , 2 b を備えることで形成され、前記一辺側を不図示の正極側の外部端子と負極側の外部端子にそれぞれの L 形リードプレート 3 を介して電氣的に導通させることによって、前記各電極層 2 b , 2 b に貯められた電荷の取出し口としてのリード部 2 c としている。 10

前記電極層 2 b , 2 b は、活性炭を主成分としており、前記集電箔 2 a の前記両面全体にわたって貼付けや塗布などにより略四角形状に形成されている。

【0019】

そして、前記電極層 2 b , 2 b を備える電極シート 2 の中央部分には、図 2 および図 3 に示すように、複数枚の電極シート 2 を積層せしめたときにその積層方向に貫通する貫通孔 1 1 を確保形成するための適宜孔径を有する通孔 1 1 a が開口されている。

また、図 2 に示すように、電極層 2 b , 2 b を備える集電箔 2 a の他辺側の両側コーナーを R 状にカットすることによって、介在されるセパレータ 4 へのダメージを低減することができる。これにより、ショートを防ぎ、生産歩留りを向上させることができる。 20

【0020】

リード部 2 c は、図 2 に示すように、電極シート 2 の一辺側に、適宜の幅をもってその辺方向に沿って形成され、L 形リードプレート 3 に超音波溶接など適宜の溶着手段によって電氣的に溶着接続されるように形成されている。

また、リード部 2 c には図示のように、長孔 1 2 が 2 ヶ所に設けられており、これによって、材料削減による軽量化を図ると同時に、同じく積層介在されるシム 5 側に設けられている長孔 1 4 との積層連通によって空間が形成される。この空間は、電解液の分解などでガスが生じた場合に、体積増加分を受け持つバッファ部として機能させることができる。

【0021】

前記正極側の電極シート 2 と負極側の電極シート 2 との間に介在されるセパレータ 4 の材質としては特に限定されるものではないが、電解液の保液率が高く、しかも、例えば N 2 などの乾燥流体をキャリアガスとして適宜に透過する適宜の絶縁部材であることが好ましい。その一例としてセルロース系が挙げられる。 30

このセパレータ 4 は、前記電極シート 2 の電極層 2 b に相当する大きさの略四角形状のシート状に形成され、積層隣り合う異極の電極シート 2 を絶縁する。

また、セパレータ 4 の中央部分には前記電極シート 2 に設けられている前記通孔 1 1 a とによって前記貫通孔 1 1 を確保形成するための略同じ程度の孔径を有する通孔 1 1 b が設けられている。

【0022】

シム 5 は、導電性を有する略短冊状の部材であり、その角部が適宜 R 形状に面取りされるとともに、前記リード部 2 c の長孔 1 2 に対応した長孔 1 4 が適宜形成されている。 40

このシム 5 は、積層隣り合う前記電極シート 2 のリード部 2 c の間や、端に位置する前記電極シート 2 と前記 L 形リードプレート 3 との間に介在されるように配置されるようになっていく。ここで、電極シート 2 と前記 L 形リードプレート 3 との間の距離は、同極の電極シート 2 のリード部 2 c 間における距離に対して短いために、実際には、長さが異なる 2 種類のシム 5 がある。

【0023】

L 形リードプレート

図 4 は、L 形リードプレートを示す斜視図である。図 5 は、L 形リードプレートに対す 50

る端子接続プラグの取付け構造を示す要部の拡大縦断面図である。

L形リードプレート3は、積層された電極シート2群を、連結軸20による連結により定形保持する保持壁32と、前記正極側の電極シート2のリード部2cが電氣的に導通するように溶着より接続される集電壁31とを備えている。

【0024】

保持壁32は、正極側と負極側の前記電極シート2を、そのリード部2cを相反する方向に向け、電極層2b同士を適合積層せしめた時の平面形状と略同じ形状を呈する四角形状に形成されている。

そして、図4(a)に示すように、集電壁31が折り曲げ連設される保持壁32の一辺側を除くその表面(内面)に絶縁膜13を貼り付けることによって、電極シート2の電極層2bが接する部分の絶縁処理を施している。ちなみに、この絶縁膜13は、テープ状やフィルム状を呈している。

このように、絶縁膜13を貼り付けて絶縁処理を施すことで、絶縁紙などの部品を削減することができ、その分、生産工数の削減とコストの削減が期待できる。

なお、図4(a)に示すように、絶縁膜13は前記保持壁32に取付けられる端子接続プラグ8, 9の後記する雄側プラグ8b, 9bを覆うように備えられている。

【0025】

また、図4(b)に示すように、保持壁32の中央部分には取付孔16, 17がそれぞれ設けられており、図5に示すように、前記端子接続プラグ8, 9がシール性の高いOリング18をそれぞれ介在せしめた状態で前記取付孔16, 17の開口縁を挟み込むように該取付孔16, 17に取付けられるようにしている(図5(b)参照)。

【0026】

集電壁31は、前記保持壁32, 4bの一辺縁から同辺縁幅より狭い幅をもって一体に折り曲げ連設されると共に、その両辺縁部を縁方向に沿って内側(電極シート2側)に折り曲げることで、前記電極シート2のリード部2cを溶着により電氣的に接続するための屈曲部19aとしている。

また、集電壁31の幅方向の略中央部分には前記屈曲部19aの曲げ方向で前記電極シート2の積層方向に延びるビード部9bが凸状に形成されている。

【0027】

端子接続プラグ8, 9は、不図示の正極側と負極側の外部端子がねじ込み方式にて取付けられるものであり、雌側プラグ8a, 9aと雄側プラグ8b, 9bとで構成されている。

雌側プラグ8a, 9aは、一端外周に鍔部23を備えると共に、軸芯開口部に雌ねじ24を備えている。雄側プラグ8b, 9bは、一端外周に鍔部25を備え、軸芯に前記開口6, 7を設けると共に、外周面に前記雌ねじ24に螺合連結させる雄ねじ26を備えている。

また、図1に示すように、前記端子接続プラグ8の前記雌側プラグ8aに雄側端子40が、前記端子接続プラグ9の前記雄側プラグ9aに雌側端子41がそれぞれ螺合装着されており、図7に示すように、複数個のキャパシタ10...を直列に配置し、一方のキャパシタ10の開口7と、直列隣り合う他方のキャパシタ10の開口6とを直結させた状態で複数個のキャパシタ10...を接続することができるようにしている。

前記雄側端子40と前記雌側端子41とは互いに嵌り合う形状に形成されており、前記雄側端子40の外周面に雄ねじ42を備え、前記雌側端子41の内周面に前記雄ねじ42に螺合連結させる雄ねじ43を備えている。

なお、図示を省略しているが、前記端子接続プラグ8側に雌側端子を備え、前記端子接続プラグ9側に雄側端子を備えるもよく、特に限定されるものではない。

【0028】

図2および図3において、連結孔27, 28, 29は、前記電極シート2のリード部2cと、前記シム5、そして前記L形リードプレート3の保持壁32にそれぞれ備えられており、複数枚の電極シート2を、図2に示すように、セパレータ4と電極シート2の一辺

10

20

30

40

50

側のリード部 2 c 間に介在されるシム 5 とを介して交互に積層せしめて積層体 L A を形成する。

そして、図 3 に示す方向から積層体 L A に L 形リードプレート 3 をそれぞれセットせしめた後に、前記連結孔 2 7 , 2 8 , 2 9 に亘って 4 本の前記連結軸 2 0 ... をそれぞれ挿通せしめて前記積層体 L A の積層形態を定形保持することで、電極シート組立体 E L の製造が完了する。

【 0 0 2 9 】

しかして、図 2 および図 3 に示すように、複数枚の正極側の電極シート 2 と負極側の電極シート 2 を、それぞれのリード部 2 c を相反する方向に向けた状態で、セパレータ 4 とシム 5 とをそれぞれ介在させながら交互に積層せしめる。

そして、積層された電極シート 2 群に正極側と負極側のそれぞれの L 形リードプレート 3 をセットすると共に、四隅コーナーにおいてそれぞれ積層方向に連通する前記連結孔 2 7 , 2 8 , 2 9 にわたって 4 本の前記連結軸 2 0 ... をそれぞれ挿通せしめることで、電極シート 2 群の積層形態が定形保持される。これによって形成された積層体 L A の中央部分には積層方向に貫通すると共に、L 形リードプレート 3 の保持壁 3 2 に端子接続プラグ 8 , 9 によって備えられた開口 6 , 7 に同軸上に連通する貫通孔 1 1 が確保形成される。

このようにして、L 形リードプレート 3 によって積層形態が定形保持されることで形成される電極シート組立体 E L のそれぞれのリード部 2 c を、前記 L 形リードプレート 3 の集電壁 3 1 にそれぞれ超音波溶着などにより電氣的に接続せしめた後に、電極シート 2 群をケーシング 1 の筒部 1 a 内に收容させる共に、該筒部 1 a の上下開口部に上下の蓋部 1 b , 1 b を曲げ加工やカシメ加工などによって取付ける。すると、前記 L 形リードプレート 3 の保持壁 3 2 にそれぞれ備えられた開口 6 , 7 を有するそれぞれの端子接続プラグ 8 , 9 が上下の蓋部 1 b , 1 b の中央部分においてシール部材 3 0 によってシールされた状態で外部突出することで、密閉されたケーシング 1 の両端に、開口 6 , 7 が互いに対向して設けられたキャパシタ 1 0 が製作構成されるものである。

【 0 0 3 0 】

電極シートの送風・減圧乾燥、電解液の注入

図 6 は、電極シート組立体をケーシングに收容させた後に行う電極シートなどを含めたケーシング内部の乾燥、そして電解液の注入を示す作業工程手順の縦断面図である。

まず始めに、図 6 (a) に示すように、一方の開口 7 側からケーシング 1 内に例えば N₂ などの乾燥流体をキャリアガスとして送り込む (矢印 X) と共に、他方の開口 6 側から排気 (矢印 Y) を行う電極シート 2 の乾燥処理を実行する。このとき、開口 6 側を閉塞せしめた状態で、開口 7 側からケーシング 1 内へ乾燥流体を送り込み、ある程度の乾燥流体をケーシング 1 内に送り込んだ後に、開口 6 を開放させて排気するのもよい。

開口 7 側からケーシング 1 内に送り込まれたキャリアガスは、積層方向の貫通孔 1 1 を通りながら積層收容されている各電極シート 2 に接触せしめながら該各電極シート 2 をその内側から送風乾燥せしめる。

【 0 0 3 1 】

つぎに、一方の開口 7 側からケーシング 1 内を加圧する一方で、他方の開口 6 側からケーシング 1 内を減圧する電極シート 2 の乾燥処理を実行する。このとき、開口 6 側を閉塞せしめた状態で、開口 7 側からケーシング 1 内を加圧したり、または、開口 7 側を閉塞せしめた状態で、開口 6 側からケーシング 1 内を減圧するなど、ある程度の差圧域までケーシング 1 の内部と外部との間に差圧をつける。

このように、ケーシング 1 の内部と外部との間に差圧をつけることで、この差圧を利用して、電極シート 2 を含めてケーシング 1 の内部に気泡の残留などがない加圧・減圧乾燥を効果的かつ短時間で行うことができる。

【 0 0 3 2 】

このように、送風乾燥処理と加圧・減圧乾燥処理によってケーシング 1 内の電極シート 2 を効果的かつ短時間で乾燥した後、図 6 (b) に示すように、両開口 6 , 7 からケーシング 1 内に電解液を注入 (矢印 Z) する注入処理を実行する。このとき、ケーシング 1 内

10

20

30

40

50

部を減圧雰囲気中に保持した状態で一方または双方の開口 6 , 7 からケーシング 1 の内部に電解液を注入することで、電解液は貫通孔 1 1 を通ってケーシング 1 内部に吸込まれるように隅々まで速やかに行き渡る。つまり、電解液は積層体 L A の積層された各電極シート 2 全体にその内側から満遍なく速やかに行き渡り接触せしめる。これにより、積層された電極シート 2 全体に電解液を効率的に接触含浸させることができる。

【 0 0 3 3 】

しかして、前記した本実施形態の電極シート 2 の送風乾燥、加圧・減圧乾燥、そして電解液の注入処理方法によれば、ケーシング 1 の両端に設けた開口 6 , 7 から同ケーシング 1 の内部に、一方の開口 7 を入口、他方の開口 6 を出口として例えばキャリアガスを送り込むことで、積層収容されている電極シート 2 などを効率的に送風乾燥、加圧・減圧乾燥

10

させることができる。また、一方の開口 7 からケーシング 1 の内部を加圧したり、他方の開口 6 からケーシング 1 の内部を減圧するなどのケーシング 1 の内部と外部との間に差圧をつけることで、この差圧を利用して、電極シート 2 などの加圧・減圧乾燥を効果的かつ短時間で行うことができる。

しかも、前記差圧、特にケーシング 1 の内部を減圧雰囲気中に保持した状態で一方または双方の開口 6 , 7 からケーシング 1 の内部に電解液を注入することで、電解液はケーシング 1 の内部に吸込まれるように隅々まで速やかに行き渡る。つまり、電解液は積層された電極シート 2 全体に満遍なく速やかに行き渡り接触せしめる。これにより、積層された電極シート 2 に電解液を効率的に含浸させることができる。

20

また、開口 6 , 7 はケーシング 1 の両端に互いに対向する位置関係で設けられていることで、前記キャリアガスや電解液などの流体がケーシング 1 の内部をスムーズに流通することが期待できることから、前記乾燥処理と積層された電極シート 2 への電解液の接触含浸とを効果的かつ短時間で行うことができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、ケーシング 1 の両端の両開口 6 , 7 と、収容された積層体 L A の電極シート 2 の積層方向に貫通する貫通孔 1 1 とが、ケーシング 1 の両端略中央部分ならびに電極シート 2 の略中央部分において同軸対向するようにそれぞれ設けられていることで、前記両開口 6 , 7 から行われる前記キャリアガスの送風、排気、そしてケーシング 1 の内部の加圧・減圧、さらに電解液の注入において、ケーシング 1 の内周面に沿う電極シート 2 の周りから行われるキャリアガスの接触や電極液の接触のみならず、貫通孔 1 1 を通して電極シート 2 の中央部分においても前記キャリアガスの接触や電解液との接触が行われる。これによって、キャリアガスや加圧・減圧による電極シート 2 の乾燥速度を促進させることができ、そして電解液の電極シート 2 全体への含浸速度を促進させることができることから、キャパシタ 1 0 の生産性の向上が期待できる。

30

【 0 0 3 5 】

また、前記各電極シート 2 の間に介在されるセパレータ 4 に、電極シート 2 の積層方向の貫通孔 1 1 に連通させた通孔 1 1 a を設けたことで、前記貫通孔 1 1 を通る前記キャリアガスや電解液の流れがよくなる。これによって、キャリアガスや加圧・減圧による電極シート 2 の乾燥速度をより一層効果的に促進させることができ、そして電解液の電極シート 2 全体への含浸速度をもより一層効果的に促進させることができる。

40

【 0 0 3 6 】

電極シートの送風・減圧乾燥、電解液を注入する処理方法

図 7 は、ケーシングの両端に設けた開口を介して複数個のキャパシタ同士を接続して行う積層された電極シートの乾燥と、電解液の注入などの処理方法を示す概略図である。

図 7 に示すように、複数個のキャパシタ 1 0 ... を直列に配置し、一方のキャパシタ 1 0 の開口 7 と直列隣り合う他方のキャパシタ 1 0 の開口 6 とを、それぞれの端子接続プラグ 8 , 9 に備えられている雌側端子 4 0 と雄側端子 4 1 との螺合によって接続することにより、複数個のキャパシタ 1 0 ... 同士を直列状に連通させる。

【 0 0 3 7 】

50

このようにして、複数個のキャパシタ 10 ... 同士を直列状に連通させた後に、図示下段に位置するキャパシタ 10 の開口 7 から前記の実施形態のように、例えばキャリアガスを送り込む（矢印 X）と共に、図示上段に位置するキャパシタ 10 の開口 6 から排気（矢印 Y）を行うケーシング 1 内の電極シート 2 の乾燥処理を実行する。

このとき、前記の実施形態において詳述したように、図示上段のキャパシタ 10 の開口 6 側を閉塞せしめた状態で、図示下段のキャパシタ 10 の開口 7 側から乾燥流体を送り込み、ある程度の乾燥流体を連通する各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内に送り込んだ後に、前記開口 6 を開放させて排気するもよい。

このように、複数個のキャパシタ 10 ... を直列状に連通させ、図示下段のキャパシタ 10 の開口 7 から送り込まれたキャリアガスは、各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内に流入せしめ、各ケーシング 1 ... に積層收容されている電極シート 2 群の積層方向の貫通孔 11 を通りながら前記各電極シート 2 に接触せしめて、連通させた各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内を併せて（同時に）送風乾燥する。つまり、各ケーシング 1 内に收容されている前記電極シート組立体 E L の前記各電極シート 2 をその内側から同時に送風乾燥せしめる。

【0038】

つぎに、前記の実施形態において詳述したように、図示下段の前記キャパシタ 10 の開口 7 から各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内を加圧する一方で、図示上段の前記キャパシタ 10 の開口 6 から各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内を減圧する電極シート 2 の乾燥処理を実行する。このとき、前記開口 6 を閉塞せしめた状態で、前記開口 7 から連通させた各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内を加圧したり、または、前記開口 7 を閉塞せしめた状態で、開口 6 から連通させた各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内を減圧するなど、ある程度の差圧域まで前記各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 の内部と外部との間に差圧をつける。

このように、ケーシング 1 の内部と外部との間に差圧をつけることで、この差圧を利用して、連通させた各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内に收容された積層体 L A の電極シート 2 などの加圧・減圧乾燥を効果的かつ短時間で行うことができる。

【0039】

このように、送風処理と加圧・減圧処理によって連通させた各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内の電極シート 2 を効果的かつ短時間で乾燥処理した後、前記の実施形態のように、図示上段のキャパシタ 10 の開口 6、そして図示下段のキャパシタ 10 の開口 7 からそれぞれ電解液を注入（矢印 Z）する注入処理を開始する。

このとき、各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内部を減圧雰囲気保持した状態で前記開口 6、7 の一方または双方から電解液を注入することで、電解液は各キャパシタ 10 ... の貫通孔 11 を通って各キャパシタ 10 ... のケーシング 1 内部に吸込まれるように隔々まで速やかに行き渡る。つまり、電解液は積層体 L A の積層された電極シート 2 全体にその内側から満遍なく速やかに行き渡り接触せしめる。これにより、積層された電極シート 2 全体に電解液を効率的に接触含浸させることができる。

【0040】

しかして、前記した本実施形態における電極シート 2 の送風乾燥、加圧・減圧乾燥、そして電解液の注入処理方法によれば、複数個のキャパシタ 10 ... 同士を、ケーシング 1 両端の開口 6、7 にて接続連通せしめた状態で前記したキャリアガスや減圧・加圧による乾燥と、電解液の注入とを複数個のキャパシタ 10 ... に併せて（同時に）行うことができる。

すなわち、ケーシング 1 に收容された積層体 L A の電極シート 2 の乾燥処理、そして前記電極シート 2 に電解液を接触含浸させるために該電解液を注入するなど一連の処理を複数個まとめて一緒（一同）に行うことができることで、その処理が大幅に改善され、その分、1 個当たりのキャパシタ 10 の生産コストを抑えて、安価なキャパシタ 10 を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

【図 1】本発明の実施形態に係る電気二重層キャパシタの縦断面図である。

【図 2】同実施形態において正極側と負極側の複数枚の電極シートを、セパレータと電極シート一辺のリード部間に介在されるシムとを介して積層するその積層形態を示す斜視図である。

【図 3】同実施形態におけるセパレータとシムを介して交互に複数枚積層された積層体を、2つのL形リードプレートによって上下から挟み込み保持する状態を示す斜視図である。

【図 4】(a)は、同実施形態におけるL形リードプレートを内側から見た状態を示す斜視図であり、(b)は外側から見た状態を示す同斜視図である。

10

【図 5】(a)は、同実施形態におけるL形リードプレートに対する端子接続プラグの取付け構造で、取付ける前の状態を示す要部の拡大縦断面図であり、(b)は、取付け後の状態を示す同拡大縦断面図である。

【図 6】(a)は、電極シート組立体をケーシングに収容させた後に行う電極シートなどを含めたケーシング内部の送風乾燥と減圧乾燥との処理工程を示す縦断面図であり、(b)は、ケーシングの内部に電解液を注入している状態を示す同縦断面図である。

【図 7】ケーシングの両端に設けた開口を介して複数個の電気二重層キャパシタ同士を接続して行う積層体の各電極シートの乾燥と、電解液の注入などの本発明処理方法を示す概略図である。

【符号の説明】

20

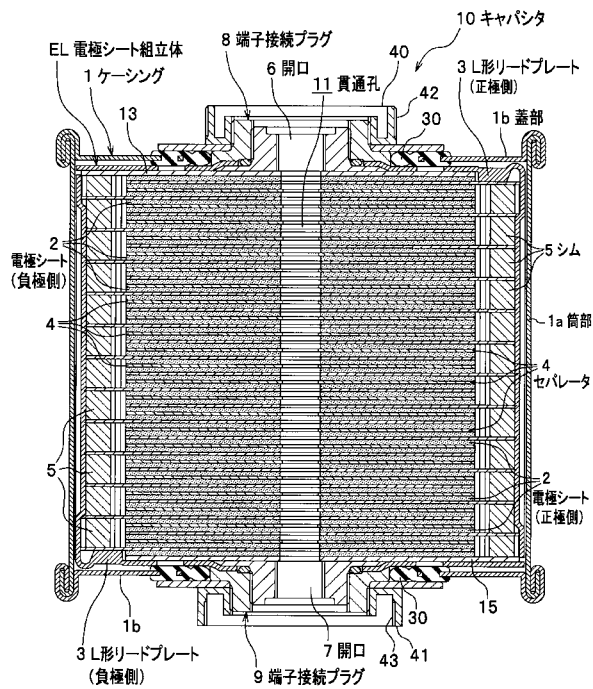
【 0 0 4 2 】

- 1 ケーシング
- 1 a 筒部
- 1 b 蓋部
- 2 電極シート
- 2 a 集電箔
- 2 b 電極層
- 2 c リード部
- 3 L形リードプレート
- 3 1 集電壁
- 3 2 保持壁
- 4 セパレータ
- 5 シム
- 6 , 7 開口
- 8 , 9 端子接続プラグ
- 1 0 キャパシタ
- 1 1 貫通孔
- 1 1 a , 1 1 b 通孔
- E L 電極シート組立体
- L A 積層体

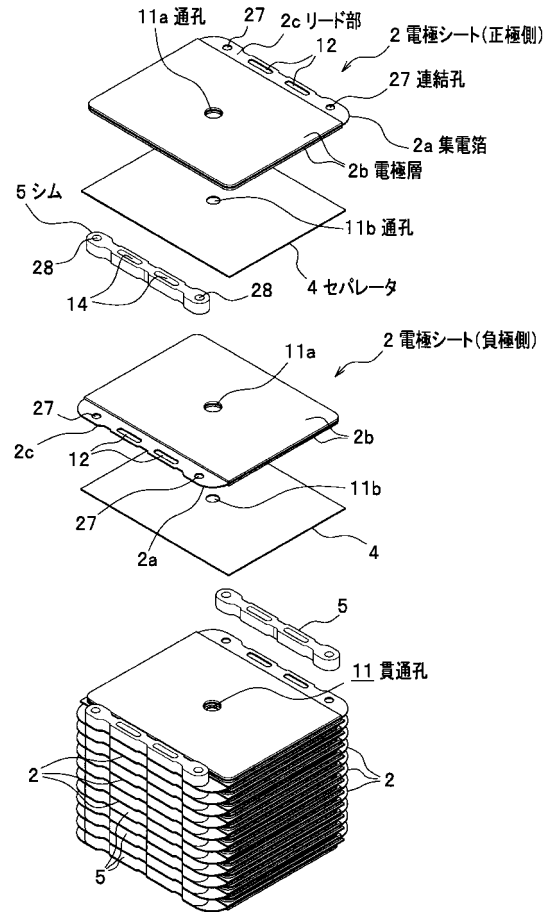
30

40

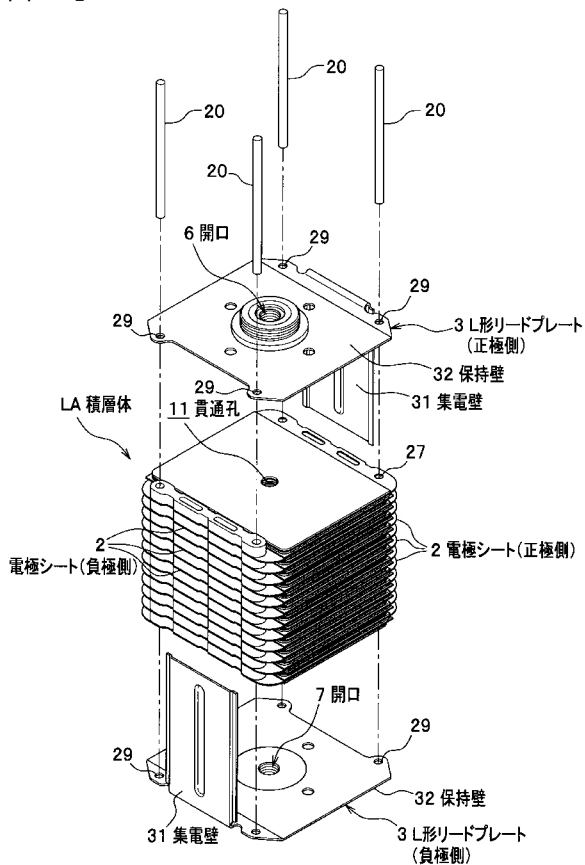
【図 1】



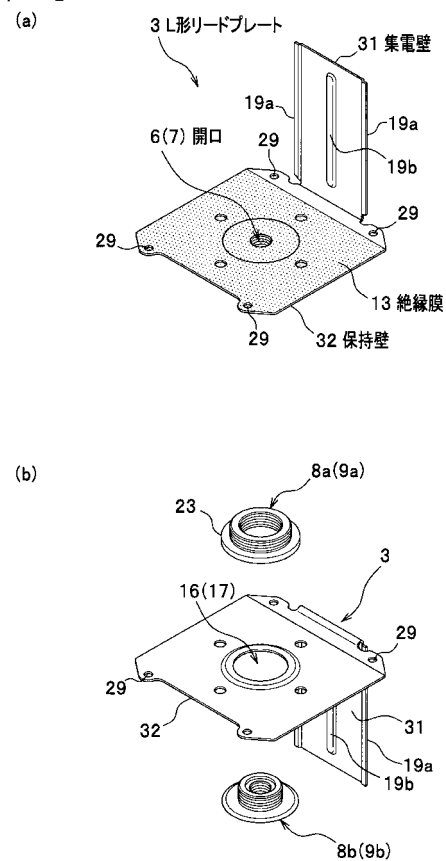
【図 2】



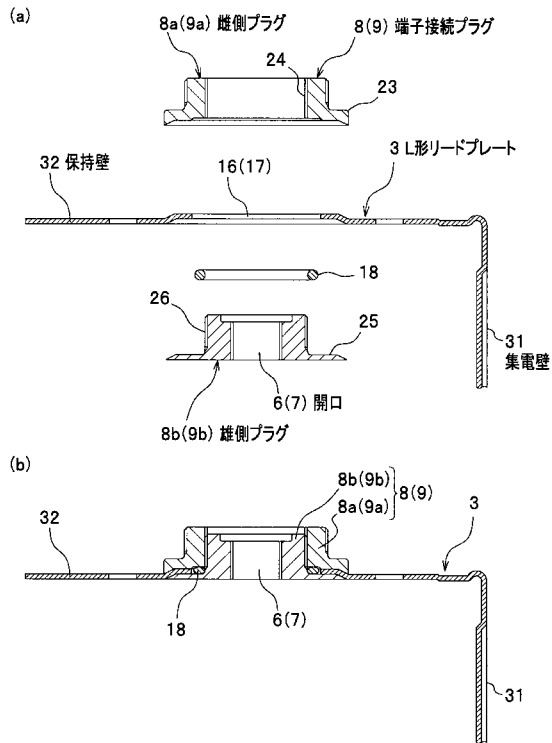
【図 3】



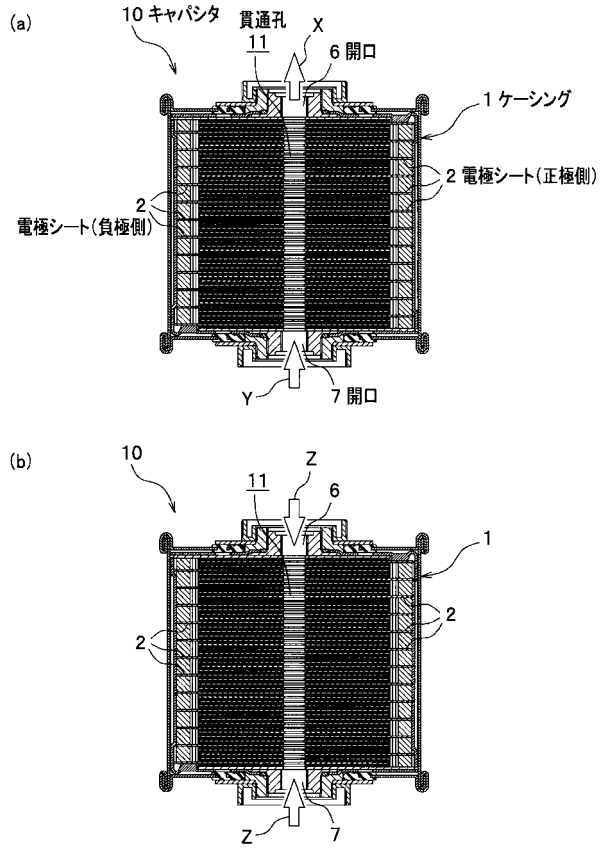
【図 4】



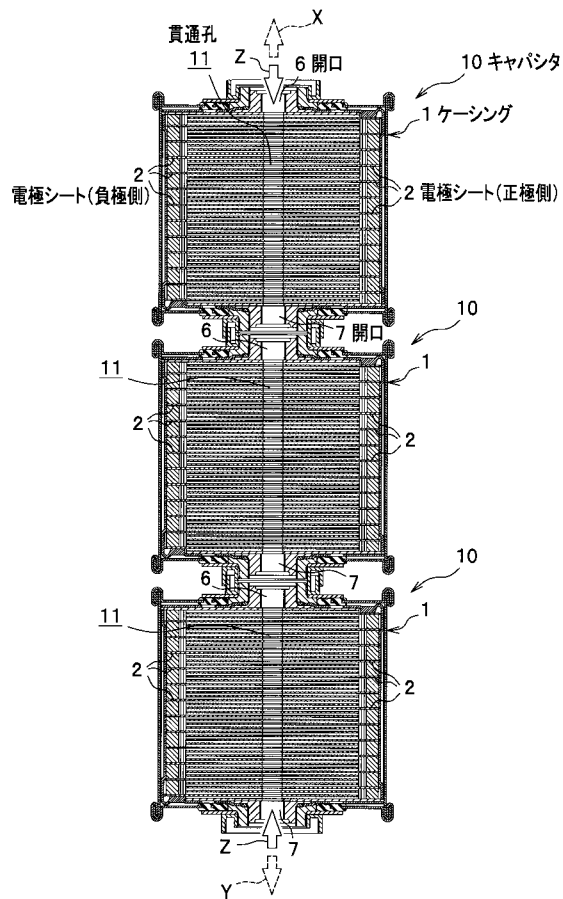
【 図 5 】



【 図 6 】



【圖 7】



フロントページの続き

- | | | |
|---------|-------------------|--------------|
| (72)発明者 | 加藤 久 | |
| | 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 | 株式会社本田技術研究所内 |
| (72)発明者 | 岩井田 学 | |
| | 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 | 株式会社本田技術研究所内 |
| (72)発明者 | 駒澤 映祐 | |
| | 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 | 株式会社本田技術研究所内 |
| (72)発明者 | 武石 實 | |
| | 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 | T D K株式会社内 |