

(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
2025年2月6日(06.02.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/028067 A1

(51) 国際特許分類:

H01G 9/028 (2006.01)

H01G 9/00 (2006.01)

H01G 9/02 (2006.01)

H01G 9/042 (2006.01)

H01G 9/055 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/022727

(22) 国際出願日:

2024年6月24日(24.06.2024)

(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 2023-123454 2023年7月28日(28.07.2023) JP

(71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社
(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY**

MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5710057
大阪府門真市元町 2 2 番 6 号 Osaka (JP).

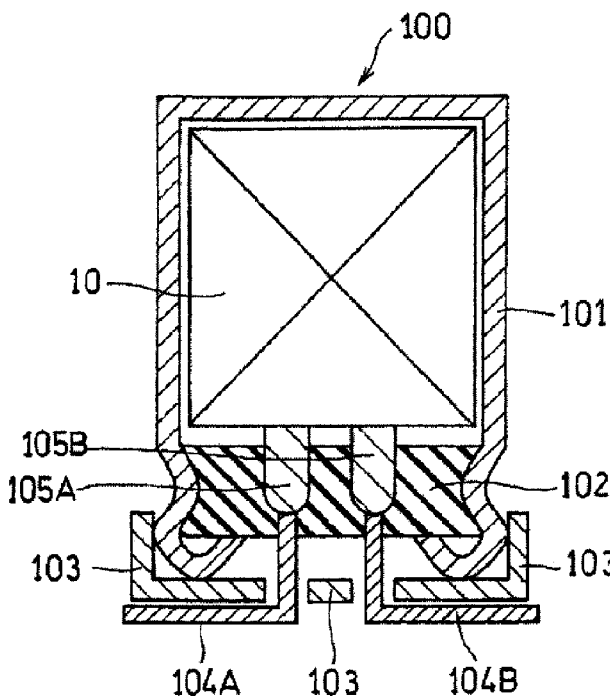
(72) 発明者: 下山 由起也 (**SHIMOYAMA Yukiya**).
脇山 信太郎 (**WAKIYAMA Shintaro**). 松下
瞬平(**MATSUSHITA Shumpei**).

(74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (**KAMATA Kenji et al.**);
〒5710057 大阪府門真市元町 2 2 番 6
号 パナソニック IP マネジメント
株式会社内 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** ELECTROLYTIC CAPACITOR AND METHOD FOR PRODUCING ELECTROLYTIC CAPACITOR

(54) 発明の名称: 電解コンデンサおよび電解コンデンサの製造方法



(57) **Abstract:** This electrolytic capacitor comprises a multilayer body and a liquid component with which the multilayer body is impregnated. The multilayer body includes: an anode foil that has a dielectric layer on the surface thereof; a cathode foil that has an inorganic layer on the surface thereof; a separator; and a first conductive polymer layer that is held by the separator. The first conductive polymer layer contains a first conductive polymer. The ratio of the area of the first conductive polymer layer to the area of the surface of the separator is 80% or more. The first conductive polymer layer,

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

which is held by the separator, is in close contact with the inorganic layer.

(57) 要約: 電解コンデンサは、積層体と、前記積層体に含浸された液状成分とを含む。前記積層体は、表面に誘電体層を有する陽極箔と、表面に無機層を有する陰極箔と、セパレータと、前記セパレータに保持された第1の導電性高分子層と、を含む。前記第1の導電性高分子層は第1の導電性高分子を含有する。前記セパレータの表面の面積に占める前記第1の導電性高分子層の面積の割合は80%以上である。前記セパレータに保持された前記第1の導電性高分子層は、前記無機層と密着している。

明 細 書

発明の名称：電解コンデンサおよび電解コンデンサの製造方法 技術分野

[0001] 本開示は、電解コンデンサおよび電解コンデンサの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電解コンデンサとして、陽極箔とセパレータと陰極箔との巻回体を含む電解コンデンサが知られている。そのような電解コンデンサの一例は、巻回体中に配置された導電性高分子層を含む。導電性高分子層は、導電性高分子を含有する分散液を巻回体に含浸させることによって形成することが可能である。導電性高分子層を含む電解コンデンサについて、従来から様々な提案がなされている。

[0003] 特許文献1（特開2022-144278号公報）の請求項1には、「陽極箔と陰極体とを対向させて成るコンデンサ素子と、導電性ポリマーの粒子又は粉末と溶媒を含む分散体が含浸して形成された導電性高分子層と、前記コンデンサ素子に含浸した電解液と、を備え、前記陰極体は、弁金属により成り、表面に拡面層が形成された陰極箔と、前記拡面層上に積層され、当該拡面層とは反対面で前記導電性高分子層と接触するカーボン層と、を有し、前記拡面層内に含まれる前記導電性ポリマーの粒子又は粉末の量は、前記カーボン層のうちの前記導電性高分子層に面する表層側に含まれる前記導電性ポリマーの粒子又は粉末の量よりも少ないこと、を特徴とする固体電解コンデンサ。」が記載されている。

[0004] 特許文献2（特表2019-516241号公報）の請求項1には、「加工要素を含み、前記加工要素は：表面に誘電体及び該誘電体の表面にアノード導電性ポリマ層を含むアノードと；カソード導電性ポリマ層を含むカソードと；前記アノードと前記カソードとの間の導電性セパレータと；前記アノードと電氣的に接触するアノードリードと；前記カソードと電氣的に接触するカソードリードと；を含むコンデンサ。」が記載されている。

[0005] 特許文献3（国際公開第2021／125182号）の請求項1には、「
弁金属から成る陰極基体と、該陰極基体の表面に設けられた前記弁金属の酸化物から成る酸化物層と、該酸化物層の表面に設けられた無機導電性材料を含む無機導電層と、該無機導電層の表面に設けられた導電性高分子を含む有機導電層と、を有する陰極と、弁金属から成る陽極基体と、該陽極基体の表面に設けられた前記陽極基体を構成している弁金属の酸化物から成る誘電体層と、を有する陽極と、前記陰極の有機導電層と前記陽極の誘電体層との間に設けられてこれらと接触している導電性高分子の粒子を含む固体電解質層と、該固体電解質層における導電性高分子の粒子の間に充填されている電解液と、を有する複合電解質層とを備えたことを特徴とするハイブリッド型電解コンデンサ。」が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2022－144278号公報

特許文献2：特表2019－516241号公報

特許文献3：国際公開第2021／125182号

発明の概要

[0007] 本開示の一局面は、積層体と、前記積層体に含浸された液状成分とを含む電解コンデンサに関する。前記積層体は、表面に誘電体層を有する陽極箔と、表面に無機層を有する陰極箔と、セパレータと、前記セパレータに保持された第1の導電性高分子層と、を含む。前記第1の導電性高分子層は第1の導電性高分子を含有し、前記セパレータの表面の面積に占める前記第1の導電性高分子層の面積の割合は80％以上である。前記セパレータに保持された前記第1の導電性高分子層は、前記無機層と密着している。

[0008] 本開示の他の一局面は、電解コンデンサの製造方法に関する。前記製造方法は、表面に誘電体層を有する陽極箔と、表面に無機層を有する陰極箔とを準備する準備工程と、セパレータの空隙内に第1の導電性高分子層を形成する第1高分子層形成工程と、前記陽極箔と、前記陰極箔と、前記陽極箔と前

記陰極箔との間に配置された前記セパレータとを含む積層体を形成する積層体形成工程と、有機溶媒を含有する液体を前記積層体に含浸させることによって、前記第1の導電性高分子層を前記無機層に密着させる密着工程と、を含む。前記第1高分子層形成工程は、前記セパレータの前記空隙内に、第1の導電性高分子と第1の液媒体とを含有する第1の塗液を付与する第1塗液付与工程と、前記第1の塗液から前記第1の液媒体の少なくとも一部を除去することによって、前記セパレータの前記空隙内に前記第1の導電性高分子層を形成する第1液媒体除去工程と、を含む。

[0009] 本開示によれば、液状成分と導電性高分子層とを含み等価直列抵抗（ESR）が低い電解コンデンサが得られる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本開示の実施形態に係る電解コンデンサの一例を模式的に示す側面図である。

[図2]図2は、本開示の実施形態に係る一例のコンデンサ素子を模式的に示す分解斜視図である。

[図3]図3は、剥離強度の測定装置の一例を模式的に示す。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に従来技術における問題について、簡単に説明する。

[0012] 導電性高分子を含有する分散液は粘度が高いため、分散液を巻回体に含浸させても、巻回体の内部に十分な導電性高分子層を形成できない場合がある。導電性高分子層の不十分な形成は、等価直列抵抗（ESR）の増大の原因となりうる。

[0013] さらに、セパレータに形成された導電性高分子層を用いる場合、当該導電性高分子層と陰極との間の抵抗を下げる 것이重要になる。当該導電性高分子層と陰極箔との間の抵抗が高いと、ESRが増大する。

[0014] 電解コンデンサのESRの低減が従来から求められている。本開示は、液状成分と導電性高分子層とを含みESRを低減できる電解コンデンサを提供する。

[0015] 以下では、本発明に係る実施形態について例を挙げて説明するが、本発明は以下で説明する例に限定されない。以下の説明では、具体的な数値や材料を例示する場合があるが、本開示に係る発明を実施できる限り、他の数値や他の材料を適用してもよい。この明細書において、「数値A～数値B」という記載は、数値Aおよび数値Bを含み、「数値A以上で数値B以下」と読み替えることが可能である。以下の説明において、特定の物性や条件などに関する数値の下限と上限とを例示した場合、下限が上限以上とならない限り、例示した下限のいずれかと例示した上限のいずれかとを任意に組み合わせることができる。

[0016] (電解コンデンサの製造方法)

本実施形態に係る製造方法を、以下では、「製造方法(M)」と称する場合がある。製造方法(M)は、準備工程、高分子層形成工程(第1高分子層形成工程)、積層体形成工程、および密着工程を含む。高分子層形成工程、積層体形成工程、および密着工程はこの順序で行われる。準備工程は、積層体形成工程の前に行われる。準備工程は、高分子層形成工程の前に行われてもよい。表面に無機層を有する陰極箔は、高分子層形成工程の後に準備されてもよい。また、密着工程の後に含浸工程を含んでもよい。それぞれの工程について以下に説明する。

[0017] (準備工程)

準備工程は、表面に誘電体層を有する陽極箔と、表面に無機層を有する陰極箔と、を準備する工程である。無機層は、カーボン、チタン、およびニッケルからなる群より選択される少なくとも1種を含有する層であり、当該少なくとも1種からなる層であってもよい。

[0018] 表面に誘電体層を有する陽極箔は、市販されているものを用いてもよいし、金属箔(陽極箔)の表面に誘電体層を形成することによって形成してもよい。表面に無機層を有する陰極箔は、市販されているものを用いてもよいし、金属箔(陰極箔)の表面に無機層を形成することによって形成してもよい。誘電体層および無機層は、公知の方法で形成してもよい。例えば、誘電体

層は、金属箔（陽極箔）の表面を酸化することによって形成してもよい。無機層は、真空蒸着法などによって形成してもよい。あるいは、無機層は、カーボン（特に導電性炭素材料）、チタン、およびニッケルからなる群から選ばれる1つを含有するペーストを金属箔（陰極箔）の上に塗布した後に乾燥させることによって形成してもよい。無機層の付着量は、 $50\text{ mg/m}^2 \sim 300\text{ mg/m}^2$ の範囲（例えば $70\text{ mg/m}^2 \sim 200\text{ mg/m}^2$ の範囲）にあってもよい。無機層に含まれる導電性炭素材料の例には、黒鉛、ハードカーボン、ソフトカーボン、カーボンブラックなどが含まれる。また、無機層は、チタンを蒸着することによって形成された層であってもよいし、酸化チタンの粒子を用いて形成された層であってもよい。また、無機層は、ニッケルを蒸着することによって形成された層であってもよい。無機層はカーボン層であってもよい。カーボン層は、カーボンを含む層であり、カーボンの含有率が50質量%以上である層であってもよい。この明細書において、「無機層」を「カーボン層」に置き換えてもよい。

[0019] 陰極箔は、金属箔と、無機層と、無機層と金属箔との間に配置されたチタン含有層とを含んでもよい。一例の陰極箔は、無機層／チタン含有層／金属箔（例えばアルミニウム箔）／チタン含有層／無機層という積層構造を有する。チタン含有層は、チタンおよびチタン化合物からなる群より選択される少なくとも1種を含有してもよい。チタン化合物の例には、窒化チタン、チタン酸化物、チタンアルミニウム合金、チタンカーボネイトなどが含まれる。チタン含有層の形成方法は限定されず、公知の方法で形成してもよい。例えば、チタン含有層は、真空蒸着法やスパッタリング法といった物理的蒸着法などによって形成してもよい。チタン含有層の付着量は、 $200\text{ mg/m}^2 \sim 500\text{ mg/m}^2$ の範囲（例えば $250\text{ mg/m}^2 \sim 400\text{ mg/m}^2$ の範囲）にあってもよい。

[0020] （高分子層形成工程）

高分子層形成工程は、セパレータの空隙内に第1の導電性高分子層を形成する第1高分子層形成工程を含む。高分子層形成工程は、誘電体層（陽極箔

の表面に形成された誘電体層)の表面に第2の導電性高分子層を形成する第2高分子層形成工程をさらに含んでもよい。第1高分子層形成工程と第2高分子層形成工程は、どちらを先に行ってもよいし、同時に行ってもよい。

[0021] 第1高分子層形成工程は、セパレータの空隙内に、第1の導電性高分子と第1の液媒体とを含有する第1の塗液を付与する第1塗液付与工程と、当該第1の塗液から第1の液媒体の少なくとも一部を除去することによって、セパレータの空隙内に第1の導電性高分子層を形成する第1液媒体除去工程と、を含む。第2高分子層形成工程は、誘電体層(陽極箔の表面に形成された誘電体層)の表面に、第2の導電性高分子と第2の液媒体とを含有する第2の塗液を付与する第2塗液付与工程と、当該第2の塗液から第2の液媒体の少なくとも一部を除去することによって、誘電体層の表面に第2の導電性高分子層を形成する第2液媒体除去工程と、を含む。第2の導電性高分子層は、通常、陽極箔の両面に形成される。

[0022] 第1の導電性高分子と第2の導電性高分子とは同じであってもよいし、異なってもよい。第1の導電性高分子および第2の導電性高分子はそれぞれ、粒子の状態で塗液に含有されていてもよい。導電性高分子の例については後述する。

[0023] 液媒体は特に限定されず、高分子層の形成に用いることが可能な液媒体を用いることができる。液媒体の例には、水、有機溶媒(例えばアルコール)、およびそれらの混合溶媒などが含まれる。第1の塗液および/または第2の塗液は、導電性高分子の粒子が水に分散された分散液であってもよい。

[0024] 第1の液媒体および/または第2の液媒体は、水と、1気圧(101325Pa)において100℃で沸騰しない有機化合物とを含有してもよい。当該有機化合物を以下では「有機化合物(C)」と称する場合がある。有機化合物(C)は、1種の化合物であってもよいし、複数種の化合物で構成されてもよい。

[0025] 塗液を付与する方法は限定されず、公知の方法で付与してもよい。例えば、コーターを用いた方法であってもよいし、塗液をスプレーしてもよいし、

塗液中に被付与物を浸漬してもよい。コーターを用いる方法の例には、グラビアコーティング法やダイコーティング法などが含まれる。グラビアコーティング法の一例では、まず、塗液を転移用部材（グラビアロールなど）に付着させ、余分な塗液を転移用部材から除去する。次に、転移用部材に付着した塗液を、所定の部材（陽極箔、陰極箔、またはセパレータ）に転移させることによって、均一な厚さの塗液の層を当該部材に付着させることができる。なお、塗液をセパレータに付与する方法には、塗液をセパレータに含浸させる方法が含まれる。セパレータに付与された塗液はセパレータ内部に浸透し、セパレータの厚さ方向の全体に導電性高分子層が形成されうる。塗液の粘度は、例えば、 $10\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上（例えば $100\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上）で $200\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であってもよい。この場合、塗液を陽極箔、陰極箔、セパレータに塗布し易く、セパレータに含浸させ易い。なお、塗液の粘度は、室温（ 20°C ）で振動式粘度計（例えば、株式会社セコニック製、VM-100A）を用いて求められる。

[0026] 塗液から液媒体の少なくとも一部を除去する方法は特に限定されず、加熱などによって行うことができる。塗液が有機化合物（C）を含む場合、高分子層に有機化合物（C）が残存するように加熱を行ってもよい。例えば、塗液が有機化合物（C）と水（液媒体）とを含有する場合、有機化合物（C）が沸騰および分解しない温度で且つ 100°C 以上の温度で塗液を加熱することによって、塗液から水を除去する一方で有機化合物（C）を高分子層に残存させることが可能である。加熱温度は、 100°C 以上、 120°C 以上、または 140°C 以上であってもよく、 200°C 以下、または 160°C 以下であってもよい。加熱温度は $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ の範囲にあってもよい。加熱時間に特に限定はなく、液媒体の一部を適切に除去できる時間であればよい。一例の加熱時間は、 $5\sim 60$ 分間の範囲にある。

[0027] 導電性高分子層に有機化合物（C）を残存させることによって、塗液から液媒体を除去したときの導電性高分子層の収縮を小さくすることができる。その結果、その後の密着工程や含浸工程において、有機溶媒を含有する液体

や液状成分（例えば電解液）が導電性高分子層に浸透しやすくなる。その結果、密着工程において、第1の導電性高分子層と無機層との密着性、および、第1の導電性高分子層と第2の導電性高分子層との密着性を高めることができる。また、液状成分が有する誘電体層（酸化皮膜）の形成機能が十分に発揮されやすくなり、漏れ電流が低下する。

[0028] 製造方法（M）の好ましい一例では、塗液における水の含有率が40質量%以上（例えば50質量%以上）であり、導電性高分子層中の水の質量よりも導電性高分子層中の有機化合物（C）の質量が大きくなるように、塗布された塗液の液媒体を除去する。塗液における水の含有率が高いと、導電性高分子層を形成した後、電解液が導電性高分子層に含浸されやすくなる。

[0029] 製造方法（M）の第1高分子層形成工程では、セパレータの表面に占める第1の導電性高分子層の面積の割合（以下では、「割合Rと称する場合がある」）が80%以上となるように第1の導電性高分子層を形成することが好ましい。割合Rを80%以上とすることによって、ESRを特に低減できる。さらに、割合Rを80%以上とすることによって、第1の導電性高分子層と陰極箔の無機層との密着性を特に高めることができる。割合Rは、90%以上とすることが好ましく、95%以上とすることがさらに好ましく、98%以上とすることが特に好ましい。割合Rを高くすることにより、ESRをさらに低減できる。

[0030] 割合Rは、セパレータのサイズから求められるセパレータの面積に対する、セパレータの表面を占める第1の導電性高分子層の面積の割合である。割合Rは、第1の導電性高分子層が形成されたセパレータの表面の画像を取得し、その画像を画像処理することによって求めることができる。通常、第1の導電性高分子層の色はセパレータの色とは異なるため、第1の導電性高分子層が形成されたセパレータの表面の画像を2値化することによって、第1の導電性高分子層が形成された領域の面積を求めることができる。そして、第1の導電性高分子層が形成された領域の面積 S_p と、セパレータの面積 S_s とから、割合Rを求めることができる。なお、割合Rは、以下の式で求め

られる。

[0031] 割合 R (%) = $(S_p / S_s) \times 100$

第1の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上、 0.1 mg/cm^2 以上、または 0.3 mg/cm^2 以上であってもよく、 5.0 mg/cm^2 以下、 1.0 mg/cm^2 以下、または 0.5 mg/cm^2 以下であってもよい。例えば、第1の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上で 1.0 mg/cm^2 以下であってもよい。この構成によれば、ESRが特に低い電解コンデンサが得られる。なお、面密度は、単位面積当たりの質量を意味する。

[0032] 第2の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上、 0.1 mg/cm^2 以上、または 0.3 mg/cm^2 以上であってもよく、 5.0 mg/cm^2 以下、 1.0 mg/cm^2 以下、または 0.5 mg/cm^2 以下であってもよい。第2の導電性高分子層が陽極箔の両面に形成されている場合、第2の導電性高分子層の面密度は、陽極箔の片面に形成された1つの第2の導電性高分子層の面密度を意味する。

[0033] なお、第1の導電性高分子層の面密度は、以下の方法で求めることができる。まず、第1の導電性高分子層を形成する前のセパレータを所定の面積で切り出したサンプルを5つ作製し、その5つのサンプルの質量を測定する。また、第1の導電性高分子層が形成されたセパレータを上記所定の面積で切り出したサンプルを5つ作製し、そのサンプルの質量を測定する。第1の導電性高分子層形成後の5つのサンプルの質量の合計と第1の導電性高分子層形成前の5つのサンプルの質量の合計との差と、上記所定の面積とを用いて、第1の導電性高分子層の面密度が求められる。

[0034] 割合 R は、コーター等で導電性高分子を含む塗液を塗工する際に、塗液の粘度を調整することなどによって変化させることができる。また、導電性高分子層の面密度は、塗液の粘度によって制御できる。あるいは、導電性高分子の面密度は、塗液中の導電性高分子の濃度や塗布量によって制御してもよい。なお、塗液の粘度は、凝縮法、または増粘剤を用いることによって制御

できる。

[0035] (積層体形成工程)

積層体形成工程は、陽極箔と、陰極箔と、陽極箔と陰極箔との間に配置されたセパレータとを含む積層体を形成する工程である。積層体形成工程は、陽極箔と陰極箔との間にセパレータが配置されるとともに第1の導電性高分子層と無機層とが対向するように陽極箔と陰極箔とセパレータとを積層することによって、第1の導電性高分子層と第2の導電性高分子層とを含む積層体を形成する工程であってもよい。

[0036] 積層体の形成方法に限定はなく、公知の方法で積層体を形成してもよい。

積層体は、巻回体であってもよい。その場合、積層体形成工程において、陽極箔と陰極箔とセパレータとを、陽極箔と陰極箔との間にセパレータが配置されるように巻回することによって巻回体を形成してもよい。巻回体において、陽極箔と陰極箔とセパレータとは、巻回体の径方向に積層されている。

[0037] 積層体は、平らな陽極箔と平らな陰極箔と平らなセパレータとを一方向に積層することによって形成されてもよい。例えば、複数の陽極箔と複数の陰極箔と複数のセパレータとを一方向に積層して積層体を形成してもよい。当該積層体の典型的な例では、陽極箔と陰極箔とは交互に配置され、セパレータは陽極箔と陰極箔との間に配置される。

[0038] (密着工程)

密着工程は、有機溶媒を含有する液体（以下では、「液体（L）」と称する場合がある）を積層体に含浸させることによって、第1の導電性高分子層を無機層に密着させる工程である。積層体に含浸させた液体（L）の少なくとも一部は、密着工程の後に積層体から除去される。液体（L）の除去の方法は限定されず、加熱などを用いてもよい。密着工程においては、セパレータに形成された第1の導電性高分子層と、誘電体層上に形成された第2の導電性高分子層との間の密着性も向上する。

[0039] 陰極箔が金属箔（例えばアルミニウム箔）のみからなる場合、金属箔の表面に酸化層が形成され、陰極箔でも静電容量が発生する。その結果、陽極箔

における静電容量と陰極箔における静電容量との合成容量化によって、コンデンサ全体の静電容量が低下するという問題が生じる。金属箔の表面を無機層などで覆うことによって、そのような問題が生じることを抑制できる。すなわち、無機層を形成することによって、陽極箔の容量のみを引き出すことができる。一方、無機層は、水を弾きやすいため、導電性高分子の水分散液を積層体（コンデンサ素子）に含浸させることによって導電性高分子層を形成する従来の方法では、積層体における陰極箔の無機層と陽極箔との間に導電性高分子が入りにくくなるため、陰極箔と陽極箔との間に配置されたセパレータに均一に導電性高分子層を形成することができず、ESRの上昇をもたらす。製造方法（M）では、第1の導電性高分子層を予め形成したセパレータを用いて積層体（コンデンサ素子）を形成する。そのため、導電性高分子がセパレータ内で偏ることを抑制できる。さらに、有機溶媒を含有する液体（L）を用いて密着工程を行うことによって、導電性高分子が無機層によって弾かれずに無機層に密着する。例えば、無機層としてカーボン層を用いた場合、導電性高分子がカーボンと絡みつく。そのため、第1の導電性高分子層と無機層とを強固に接合でき、それらの間の抵抗を低減できる。その結果、ESRが低い電解コンデンサを製造できる。

[0040] 液体（L）は、上述した有機化合物（C）と水とを含む液体であってもよい。その場合、液体（L）を積層体に含浸させた後、有機化合物（C）が積層体内に残存する条件で積層体から水を除去することが好ましい。有機化合物（C）は、キシリトールおよびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種であってもよい。

[0041] 液体（L）は、糖、糖アルコール、エポキシ樹脂、およびポリビニルアルコールからなる群より選択される少なくとも1種（以下では、「物質X」と称する場合がある）を含有してもよい。液体（L）が物質Xを含有することによって、導電性高分子層と陰極箔の無機層との密着性を高めることができる。液体（L）における物質Xの含有率は、10質量%～70質量%の範囲（例えば30質量%～50質量%の範囲）にあってもよい。

[0042] 糖アルコールは、マンニトール、マンニトール誘導体、キシリトール、およびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を含んでもよく、当該少なくとも1種であってもよい。物質Xは、マンニトール、マンニトール誘導体、キシリトール、およびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種であってもよい。マンニトール、マンニトール誘導体、キシリトール、およびキシリトール誘導体は、導電性高分子層と陰極箔の無機層とを密着させる接着剤としての効果を有する。キシリトール誘導体の例には、キシリトールの水酸基の一部がエステル化された化合物、キシリトールの水酸基の一部がエーテル化された化合物、キシリトールの水酸基の一部がアニオン化して塩を形成している化合物などが含まれる。マンニトール誘導体の例には、マンニトールの水酸基の一部がエステル化された化合物、マンニトールの水酸基の一部がエーテル化された化合物、マンニトールの水酸基の一部がアニオン化して塩を形成している化合物などが含まれる。

[0043] 液体（L）に含有される有機溶媒は、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、およびポリエチレングリコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有してもよいし、当該少なくとも1種であってもよい。液体（L）がこれら含有することによって、導電性高分子層の電導度を高くすることができる。

[0044] 液体（L）の好ましい一例は、トリエチレングリコールおよびポリエチレングリコールからなる群より選択される少なくとも1種の有機溶媒に、キシリトールを含有させた液体である。

[0045] （含浸工程）

製造方法（M）は、密着工程の後に含浸工程を含んでもよい。含浸工程は、積層体に液状成分を含浸させる工程である。当該液状成分を、以下では、「液状成分（LC）」と称する場合がある。液状成分（LC）を積層体に含浸させる方法は限定されない。例えば、積層体の少なくとも一部を液状成分（LC）に浸漬することによって、積層体に液状成分（LC）を含浸させて

もよい。液状成分（LC）は、電解液であってもよい。

[0046] 液状成分（LC）は、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、分子量が250以下のエチレングリコール縮合物、グリセリン、γ-ブチロラクトン、およびスルホランからなる群より選択される少なくとも1種を含有してもよい。液状成分（LC）がこれらの化合物を含有することによって、コンデンサの耐電圧を高めることができる。

[0047] 以上のようにして、コンデンサ素子（例えば、液状成分（LC）が含浸されたコンデンサ素子）が得られる。その後、必要に応じて他の工程が行われる。例えば、コンデンサ素子を外装体に封入する工程が行われてもよい。

[0048] なお、密着工程と含浸工程とを同時に行ってもよい。その場合、液状成分（LC）に液体（L）を加えて積層体に含浸させ、液体（L）の一部を除去する。ただし、密着工程と含浸工程とを分けて行う方が、密着工程において確実に第1の導電性高分子層と無機層とを密着させることができるため、好ましい。

[0049] （電解コンデンサ）

本実施形態に係る電解コンデンサを、以下では、「電解コンデンサ（E）」と称する場合がある。電解コンデンサ（E）は、上述した製造方法（M）によって製造することが可能である。製造方法（M）について説明した事項は、電解コンデンサ（E）に適用できるため、重複する説明を省略する場合がある。電解コンデンサ（E）について説明した事項を、製造方法（M）に適用してもよい。

[0050] 電解コンデンサ（E）は、積層体と、積層体に含浸された液状成分（液状成分（LC））とを含む。当該積層体は、表面に誘電体層を有する陽極箔と、表面に無機層を有する陰極箔と、セパレータと、セパレータに保持された第1の導電性高分子層と、誘電体層上に形成された第2の導電性高分子層と、を含む。第1の導電性高分子層は第1の導電性高分子を含有する。第2の導電性高分子層は第2の導電性高分子を含有する。セパレータの表面の面積に占める第1の導電性高分子層の面積の割合Rは80%以上である。セパレ

ータに保持された第1の導電性高分子層は、無機層と密着している。

[0051] 電解コンデンサ(E)によれば、製造方法(M)で説明した効果が得られる。例えば、電解コンデンサ(E)の構成によれば、ESRを低減することが可能である。

[0052] 第1の導電性高分子層の面密度は、上述した範囲にあってもよい。例えば、第1の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上で 1.0 mg/cm^2 以下であってもよい。

[0053] 第1の導電性高分子層は、糖、糖アルコール、エポキシ樹脂、およびポリビニルアルコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有してもよい。当該糖アルコールは、キシリトール、およびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を含んでもよい。

[0054] 陰極箔は、金属箔と、無機層と、無機層と金属箔との間に配置されたチタン含有層とを含んでもよい。チタン含有層は、チタンおよびチタン化合物からなる群より選択される少なくとも1種を含有してもよい。

[0055] 上述したように、積層体は巻回体であってもよいし、巻回体以外の積層体であってもよい。

[0056] 陰極箔とセパレータとの剥離強度は、 0.5 N/cm 以上、または 1.0 N/cm 以上であってもよい。剥離強度の上限は特に限定されない。剥離強度は、実施例で説明する方法で測定できる。陰極箔とセパレータとの剥離強度は、密着工程を行うことによって高めることができる。

[0057] 以下では、製造方法(M)および電解コンデンサ(E)で用いられる材料および構成要素の例について説明する。ただし、製造方法(M)および電解コンデンサ(E)で用いられる材料および構成要素は、以下で説明する例に限定されない。

[0058] この明細書では、「導電性高分子成分」という用語を用いる場合がある。導電性高分子にドーパントがドーピングされていない場合、導電性高分子成分は、導電性高分子からなる。導電性高分子にドーパントがドーピングされている場合、導電性高分子成分は、導電性高分子とドーパントとからなる。

[0059] (塗液)

高分子層形成工程で用いられる塗液は、導電性高分子と水とを含有してもよい。導電性高分子（導電性高分子成分）は、粒子の状態で塗液に含有されていてもよい。塗液は、導電性高分子（導電性高分子成分）の水分散液であってもよい。塗液は、他の成分（例えば、有機化合物（C））を含んでもよい。有機化合物（C）は、多価アルコール、スルホラン、 γ -ブチロラクトン、およびホウ酸エステルからなる群より選択される少なくとも1種を含んでもよく、当該少なくとも1種であってもよい。有機化合物（C）は、グリコール類、グリセリン類、糖アルコール、スルホラン、 γ -ブチロラクトン、およびホウ酸エステルからなる群より選択される少なくとも1種を含んでもよく、当該少なくとも1種であってもよい。

[0060] 多価アルコールの例には、グリコール類、グリセリン類、および糖アルコールが含まれる。グリコール類の例には、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリアルキレングリコール（例えばポリエチレングリコール）、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール（エチレンオキサイド・プロピレンオキサイド共重合体）などが含まれる。グリセリン類の例には、グリセリンおよびポリグリセリンなどが含まれる。糖アルコールの例には、マンニトール、キシリトール、ソルビトール、エリトリトール、およびペンタエリトリトールなどが含まれる。

[0061] 導電性高分子の例には、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリフラン、ポリアニリン、ポリアセチレン、およびそれらの誘導体などが含まれる。当該誘導体には、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリフラン、ポリアニリン、およびポリアセチレンを基本骨格とするポリマーが含まれる。例えば、ポリチオフェンの誘導体には、ポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）などが含まれる。これらの導電性高分子は、単独で用いてもよく、複数種を組み合わせ用いてもよい。また、導電性高分子は、2種以上のモノマーの共重合体であってもよい。導電性高分子の重量平均分子量は特に限定されず、例えば1000～100000の範囲にあってもよい。導電性高分子の好ま

しい一例は、ポリ（３，４－エチレンジオキシチオフエン）（PEDOT）である。

[0062] 導電性高分子にはドーパントがドーピングされてもよい。導電性高分子からの脱ドーピングを抑制する観点から、ドーパントとして、高分子ドーパントを用いることが好ましい。高分子ドーパントの例には、ポリビニルスルホン酸、ポリスチレンスルホン酸、ポリアリルスルホン酸、ポリアクリルスルホン酸、ポリメタクリルスルホン酸、ポリ（２－アクリルアミド－２－メチルプロパンスルホン酸）、ポリイソプレンスルホン酸、ポリアクリル酸などが含まれる。これらは単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの少なくとも一部は、塩の形態で添加されてもよい。ドーパントの好ましい一例は、ポリスチレンスルホン酸（PSS）である。

[0063] ドーパントはポリスチレンスルホン酸であってもよく、導電性高分子はポリ（３，４－エチレンジオキシチオフエン）であってもよい。すなわち、導電性高分子成分は、ポリスチレンスルホン酸がドーピングされたポリ（３，４－エチレンジオキシチオフエン）であってもよい。

[0064] ドーパントがドーピングされた導電性高分子を用いる場合、ドーパントの脱ドーピングを抑制するために、塗液のpHは7.0未満であることが好ましく、6.0以下または5.0以下であってもよい。塗液のpHは、1.0以上、または2.0以上であってもよい。

[0065] 塗液における水の含有率は、40質量%以上、50質量%以上、80質量%以上、90質量%以上、または95質量%以上であってもよい。当該含有率は、98質量%以下、95質量%以下、90質量%以下、または80質量%以下であってもよい。

[0066] 塗液における有機化合物（C）の含有率は、1.0質量%以上、3.0質量%以上、5.0質量%以上、または10質量%以上であってもよい。30質量%以下、20質量%以下、15質量%以下、または10質量%以下であってもよい。塗液における導電性高分子成分の含有率は、0.5質量%以上、または1.0質量%以上であってもよく、4.0質量%以下、3.0質量

%以下、または2.0質量%以下であってもよい。当該含有率は、0.5～4.0質量%の範囲、1.0～4.0質量%の範囲であってもよい。これらの範囲のいずれかにおいて、上限を3.0質量%または2.0質量%としてもよい。塗液の物性とその経時的安定性が優れている点や、電解コンデンサのESRとコスト面とのバランスが良い点で、当該含有率は1.0～3.0%の範囲にあることが好ましい。なお、塗液がドーパントを含む場合、ドーパントの質量は、導電性高分子成分の質量に含まれる。

[0067] 塗液における導電性高分子成分の含有率は、0.5質量%以上、または1.0質量%以上であってもよく、4.0質量%以下、3.0質量%以下、または2.0質量%以下であってもよい。なお、塗液がドーパントを含む場合、ドーパントの質量は、導電性高分子成分の質量に含まれる。

[0068] 塗液に含まれるドーパントの質量に特に限定はなく、塗液に含まれる導電性高分子の質量の0.1～5倍の範囲（例えば0.5～3倍の範囲）にあってもよい。

[0069] 塗液において、水の含有率：有機化合物（C）の含有率：導電性高分子成分の含有率＝40～98：1.0～59.5：0.5～4.0であってもよく、水の含有率：有機化合物（C）の含有率：導電性高分子成分の含有率＝69.5～98：1.0～30：0.5～4.0であってもよい。

[0070] （液状成分（LC））

含浸工程で用いられる液状成分（LC）の例には、非水溶媒および電解液が含まれる。電解液には、非水溶媒と非水溶媒に溶解された溶質とを含む電解液を用いることができる。なお、この明細書において、液状成分（LC）は、室温（25℃）において液体状である成分であってもよいし、電解コンデンサの使用時の温度において液体状である成分であってもよい。

[0071] 液状成分（LC）に用いられる非水溶媒は、有機溶媒であってもよいし、イオン性液体であってもよいし、プロトン性溶媒であってもよい。非水溶媒の例には、エチレングリコール、プロピレングリコールなどの多価アルコール類、スルホラン（SL）などの環状スルホン類、γ-ブチロラクトン（γ

BL)などのラクトン類、N-メチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチル-2-ピロリドンなどのアミド類、酢酸メチルなどのエステル類、炭酸プロピレンなどのカーボネート化合物、1,4-ジオキサンなどのエーテル類、メチルエチルケトンなどのケトン類、ホルムアルデヒドなどが含まれる。

[0072] また、非水溶媒として、高分子系溶媒を用いてもよい。高分子系溶媒の例には、ポリアルキレングリコール、ポリアルキレングリコールの誘導体、多価アルコール中の水酸基の少なくとも1つがポリアルキレングリコール（誘導体を含む）に置換された化合物などが含まれる。具体的には、高分子系溶媒の例には、ポリエチレングリコール（PEG）、ポリエチレングリコールグリセリルエーテル、ポリエチレングリコールジグリセリルエーテル、ポリエチレングリコールソルビトールエーテル、ポリプロピレングリコール、ポリプロピレングリコールグリセリルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリセリルエーテル、ポリプロピレングリコールソルビトールエーテル、ポリブチレングリコールなどが含まれる。高分子系溶媒の例には、さらに、エチレングリコール-プロピレングリコールの共重合体、エチレングリコール-ブチレングリコールの共重合体、プロピレングリコール-ブチレングリコールの共重合体などが含まれる。非水溶媒は、一種を単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

[0073] 液状成分（LC）は、非水溶媒と、非水溶媒に溶解された塩基成分（塩基）とを含んでもよい。また、液状成分（LC）は、非水溶媒と、非水溶媒に溶解された塩基成分および／または酸成分（酸）とを含んでもよい。

[0074] 酸成分としては、ポリカルボン酸およびモノカルボン酸を用いることができる。上記ポリカルボン酸の例としては、脂肪族ポリカルボン酸（[飽和ポリカルボン酸、例えばシュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、1,6-デカンジカルボン酸、5,6-デカンジカルボン酸]；[不飽和ポリカルボン酸、例えばマレイン酸、フマル酸、イタコン酸]）、芳香族ポリカルボン酸（

例えばフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸)、脂環式ポリカルボン酸(例えばシクロヘキサン-1, 2-ジカルボン酸、シクロヘキセン-1, 2-ジカルボン酸等)が挙げられる。

[0075] 上記モノカルボン酸の例としては、脂肪族モノカルボン酸(炭素数1~30)([飽和モノカルボン酸、例えばギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、イソ酪酸、吉草酸、カプロン酸、エナント酸、カプリル酸、ペラルゴン酸、ラウリル酸、ミリスチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸]; [不飽和モノカルボン酸、例えばアクリル酸、メタクリル酸、オレイン酸])、芳香族モノカルボン酸(例えば安息香酸、ケイ皮酸、ナフトエ酸)、オキシカルボン酸(例えばサリチル酸、マンデル酸、レゾルシン酸)が挙げられる。

[0076] これらのなかでも、マレイン酸、フタル酸、安息香酸、ピロメリット酸、レゾルシン酸は、熱的に安定であり、好ましく用いられる。

[0077] 酸成分として無機酸を用いてもよい。代表的な無機酸の例としては、リン酸、亜リン酸、次亜リン酸、アルキル燐酸エステル、ホウ酸、ホウフッ酸、4フッ化ホウ酸、6フッ化リン酸、ベンゼンスルホン酸、ナフタレンスルホン酸などが挙げられる。また、酸成分として有機酸と無機酸との複合化合物を用いてもよい。そのような複合化合物の例としては、ボロジグリコール酸、ボロジ蔞酸、ボロジサリチル酸などが挙げられる。

[0078] 塩基成分は、アルキル置換アミジン基を有する化合物であってもよく、例えば、イミダゾール化合物、ベンゾイミダゾール化合物、脂環式アミジン化合物(ピリミジン化合物、イミダゾリン化合物)などであってもよい。具体的には、1, 8-ジアザビシクロ[5, 4, 0]ウンデセン-7、1, 5-ジアザビシクロ[4, 3, 0]ノネン-5、1, 2-ジメチルイミダゾリニウム、1, 2, 4-トリメチルイミダゾリン、1-メチル-2-エチルイミダゾリン、1, 4-ジメチル-2-エチルイミダゾリン、1-メチル-2-ヘプチルイミダゾリン、1-メチル-2-(3'-ヘプチル)イミダゾリン、1-メチル-2-ドデシルイミダゾリン、1, 2-ジメチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジン、1-メチルイミダゾール、1-メチルベン

ゾイミダゾールが好ましい。これらを用いることによって、インピーダンス性能の優れたコンデンサが得られる。

[0079] 塩基成分として、アルキル置換アミジン基を有する化合物の4級塩を用いてもよい。そのような塩基成分の例としては、炭素数1～11のアルキル基またはアリールアルキル基で4級化された、イミダゾール化合物、ベンゾイミダゾール化合物、脂環式アミジン化合物（ピリミジン化合物、イミダゾリン化合物）が挙げられる。具体的には、1-メチル-1,8-ジアザビシクロ[5,4,0]ウンデセン-7、1-メチル-1,5-ジアザビシクロ[4,3,0]ノネン-5、1,2,3-トリメチルイミダゾリニウム、1,2,3,4-テトラメチルイミダゾリニウム、1,2-ジメチル-3-エチルイミダゾリニウム、1,3,4-トリメチル-2-エチルイミダゾリニウム、1,3-ジメチル-2-ヘプチルイミダゾリニウム、1,3-ジメチル-2-(3'-ヘプチル)イミダゾリニウム、1,3-ジメチル-2-ドデシルイミダゾリニウム、1,2,3-トリメチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジウム、1,3-ジメチルイミダゾリウム、1-メチル-3-エチルイミダゾリウム、1,3-ジメチルベンゾイミダゾリウムが好ましい。これらを用いることによって、インピーダンス性能の優れたコンデンサが得られる。

[0080] また、塩基成分として三級アミンを用いてもよい。三級アミンの例としては、トリアルキルアミン類（トリメチルアミン、ジメチルエチルアミン、メチルジエチルアミン、トリエチルアミン、ジメチル-n-プロピルアミン、ジメチルイソプロピルアミン、メチルエチル-n-プロピルアミン、メチルエチルイソプロピルアミン、ジエチル-n-プロピルアミン、ジエチルイソプロピルアミン、トリー-n-プロピルアミン、トリイソプロピルアミン、トリー-n-ブチルアミン、トリーtert-ブチルアミンなど）、フェニル基含有アミン（ジメチルフェニルアミン、メチルエチルフェニルアミン、ジエチルフェニルアミンなど）が挙げられる。なかでも、導電性が高くなる点で、トリアルキルアミン類が好ましく、トリメチルアミン、ジメチルエチルア

ミン、メチルジエチルアミン、トリエチルアミンからなる群より選択される少なくとも1種を含むことがより好ましい。また、塩基成分として、ジアルキルアミン類などの二級アミン、モノアルキルアミンなどの一級アミン、アンモニアを用いてもよい。

[0081] 液状成分（LC）は、酸成分と塩基成分との塩を含有してもよい。塩は、無機塩および／または有機塩であってもよい。有機塩とは、アニオンおよびカチオンの少なくとも一方が有機物を含む塩である。有機塩としては、例えば、マレイン酸トリメチルアミン、ボロジサリチル酸トリエチルアミン、フタル酸エチルジメチルアミン、フタル酸モノ1, 2, 3, 4-テトラメチルイミダゾリニウム、フタル酸モノ1, 3-ジメチル-2-エチルイミダゾリニウムなどを用いてもよい。

[0082] ドーパントの脱ドーブを抑制するために、液状成分（LC）のpHを、7.0未満または5.0以下としてもよく、1.0以上、または2.0以上としてもよい。当該pHは、1.0以上で7.0未満（例えば2.0～5.0の範囲）としてもよい。

[0083] 液状成分（LC）は、プロトン性溶媒を含むことが好ましい。プロトン性溶媒を用いることによって、導電性高分子層を特に膨潤させることが可能である。液状成分（LC）は、プロトン性溶媒に加えて、プロトン性溶媒以外の溶媒を含んでもよい。

[0084] プロトン性溶媒は、グリコール類、グリセリン、ポリグリセリン、および糖アルコールからなる群より選択される少なくとも1種を含んでもよく、当該少なくとも1種であってもよい。プロトン性溶媒は、1種の化合物のみで構成されてもよいし、複数種の化合物を含んでもよい。

[0085] 有機化合物（C）と液状成分（LC）とは、同じ化合物を含んでもよい。例えば、それらは、同じ多価アルコールを含んでもよく、同じグリコール類（エチレングリコールなど）を含んでもよく、同じ糖アルコールを含んでもよい。

[0086] （陽極箔）

陽極箔の例には、チタン、タンタル、アルミニウムおよびニオブ等の弁金属の少なくとも1種を含む金属箔が含まれ、弁金属の金属箔（例えばアルミニウム箔）であってもよい。陽極箔は、弁金属を含む合金または弁金属を含む化合物等の形態で弁金属を含んでいてもよい。陽極箔の厚さは、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下であってもよい。陽極箔の表面は、エッチング等によって粗面化されていてもよい。

[0087] 陽極箔の表面には、誘電体層が形成されている。誘電体層は、陽極箔を化成処理することによって形成してもよい。この場合、誘電体層は、弁金属の酸化物（例えば酸化アルミニウム）を含み得る。なお、誘電体層は、誘電体として機能するものであればよく、弁金属の酸化物以外の誘電体で形成されてもよい。

[0088] 電解コンデンサにおいて、陽極箔の端面には、導電性高分子層が形成されていなくてもよい。一方、陽極箔の端面には、誘電体層が形成されていることが望ましい。

[0089] （陰極箔）

陰極箔は、金属箔（例えばアルミニウム箔）を含む。金属箔を構成する金属は、弁金属または弁金属を含む合金であってもよい。金属箔の表面は、エッチングなどによって粗面化されていてもよい。陰極箔の厚さは、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0090] 上述したように、陰極箔は、その表面に被覆層を含む。被覆層は通常、陰極箔の両面に形成される。被覆層は、少なくともその最表面に配置された無機層を含む。被覆層は、無機層のみからなるものであってもよいし、無機層と他の層（例えばチタン含有層）とを含んでもよい。

[0091] （セパレータ）

セパレータには、多孔質のシートを用いることができる。多孔質のシートの例には、織布、不織布、および微多孔膜が含まれる。セパレータの厚さは特に限定されず、 $10\sim 300\text{ }\mu\text{m}$ の範囲にあってもよい。セパレータの材料の例には、セルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレ

フタレート、ポリフェニレンサルファイド、ビニロン、ナイロン、芳香族ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、レーヨン、およびガラスなどが含まれる。

[0092] (外装体)

積層体および液状成分（ＬＣ）は、外装体に収容される。外装体は、ケースおよび／または封止樹脂を含む。それらに限定はなく、公知のケースおよび封止樹脂を用いてもよい。封止樹脂は、熱硬化性樹脂を含んでもよい。熱硬化性樹脂の例には、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、アルキド樹脂、ポリウレタン、ポリイミド、不飽和ポリエステルなどが含まれる。封止樹脂は、フィラー、硬化剤、重合開始剤、および／または触媒などを含んでもよい。

[0093] 以下では、本開示の一例について、図面を参照して具体的に説明する。以下で説明する一例の構成要素には、上述した構成要素を適用できる。また、以下で説明する一例の構成要素は、上述した記載に基づいて変更できる。また、以下で説明する事項を、上記の実施形態に適用してもよい。また、以下で説明する一例において、本開示の電解コンデンサに必須ではない構成要素は省略してもよい。

[0094] 図１は、本実施形態に係る一例の電解コンデンサ１００を模式的に示す断面図である。図２は、電解コンデンサ１００に含まれるコンデンサ素子１０の一部を展開した概略図である。

[0095] 電解コンデンサ１００は、コンデンサ素子１０と、コンデンサ素子１０を収容する有底ケース１０１と、有底ケース１０１の開口を塞ぐ封止部材１０２と、封止部材１０２を覆う座板１０３と、封止部材１０２から導出され、座板１０３を貫通するリード線１０４Ａ、１０４Ｂと、リード線とコンデンサ素子１０の電極とを接続するリードタブ１０５Ａ、１０５Ｂとを備える。有底ケース１０１の開口端近傍は、内側に絞り加工されており、開口端は封止部材１０２にかしめるようにカール加工されている。

[0096] コンデンサ素子１０は、例えば、図１に示すような巻回体である。巻回体

は、リードタブ１０５Ａと接続された陽極箔１１と、リードタブ１０５Ｂと接続された陰極箔１２と、セパレータ１３とを備える。コンデンサ素子１０（巻回体）は、導電性高分子層（図示せず）を含む。導電性高分子層は、有機化合物（Ｃ）を含んでもよい。電解コンデンサ１００は、コンデンサ素子１０に含浸された液状成分（ＬＣ）（例えば電解液）を含む。

[0097] コンデンサ素子１０は、帯状の陽極箔１１と、帯状の陰極箔１２とを、セパレータ１３を介して巻回することによって形成されている。巻回体の最外周は、巻止めテープ１４により固定される。なお、図２は、巻回体の最外周を止める前の、一部が展開された状態を示している。

[0098] 電解コンデンサは、少なくとも１つのコンデンサ素子を有していればよく、複数のコンデンサ素子を有していてもよい。電解コンデンサに含まれるコンデンサ素子の数は、用途に応じて決定すればよい。

[0099] （付記）

上記記載によって、以下の技術が開示される。

[0100] （技術１）

積層体と、前記積層体に含浸された液状成分とを含む電解コンデンサであって、

前記積層体は、

表面に誘電体層を有する陽極箔と、

表面に無機層を有する陰極箔と、

セパレータと、

前記セパレータに保持された第１の導電性高分子層と、を含み、

前記第１の導電性高分子層は第１の導電性高分子を含有し、

前記セパレータの表面の面積に占める前記第１の導電性高分子層の面積の割合は８０％以上であり、

前記セパレータに保持された前記第１の導電性高分子層は、前記無機層と密着している、電解コンデンサ。

[0101] （技術２）

前記第1の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上 1.0 mg/cm^2 以下である、技術1に記載の電解コンデンサ。

[0102] (技術3)

前記第1の導電性高分子層は、糖、糖アルコール、エポキシ樹脂、およびポリビニルアルコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、技術1または2に記載の電解コンデンサ。

[0103] (技術4)

前記糖アルコールは、マンニトール、マンニトール誘導体、キシリトール、およびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を含む、技術3に記載の電解コンデンサ。

[0104] (技術5)

前記無機層は、カーボン、チタン、およびニッケルからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、技術1～4のいずれか1つに記載の電解コンデンサ。

[0105] (技術6)

前記積層体は巻回体である、技術1～5のいずれか1つに記載の電解コンデンサ。

[0106] (技術7)

電解コンデンサの製造方法であって、
表面に誘電体層を有する陽極箔と、表面に無機層を有する陰極箔とを準備する準備工程と、
セパレータの空隙内に第1の導電性高分子層を形成する第1高分子層形成工程と、
前記陽極箔と、前記陰極箔と、前記陽極箔と前記陰極箔との間に配置されたセパレータとを含む積層体を形成する積層体形成工程と、
有機溶媒を含有する液体を前記積層体に含浸させることによって、前記第1の導電性高分子層を前記無機層に密着させる密着工程と、を含み、
前記第1高分子層形成工程は、

前記セパレータの前記空隙内に、第1の導電性高分子と第1の液媒体とを含有する第1の塗液を付与する第1塗液付与工程と、

前記第1の塗液から前記第1の液媒体の少なくとも一部を除去することによって、前記セパレータの前記空隙内に前記第1の導電性高分子層を形成する第1液媒体除去工程と、を含む、電解コンデンサの製造方法。

[0107] (技術8)

前記第1の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上 1.0 mg/cm^2 以下である、技術7に記載の電解コンデンサの製造方法。

[0108] (技術9)

前記液体は、糖、糖アルコール、エポキシ樹脂、およびポリビニルアルコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、技術7または8に記載の電解コンデンサの製造方法。

[0109] (技術10)

前記糖アルコールは、マンニトール、マンニトール誘導体、キシリトールおよびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を含む、技術9に記載の電解コンデンサの製造方法。

[0110] (技術11)

前記有機溶媒は、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、およびポリエチレングリコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、技術7～10のいずれか1つに記載の電解コンデンサの製造方法。

[0111] (技術12)

前記積層体に液状成分を含浸させる含浸工程をさらに含み、

前記液状成分は、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、分子量が250以下のエチレングリコール縮合物、グリセリン、γ-ブチロラクトン、およびスルホランからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、技術7～11のいずれか1つに記載の電解コンデンサの製造方法。

[0112] (技術 1 3)

前記無機層は、カーボン、チタン、およびニッケルからなる群より選択される少なくとも 1 種を含有する、技術 7 ～ 1 2 のいずれか 1 つに記載の電解コンデンサの製造方法。

[0113] (技術 1 4)

前記積層体は巻回体である、技術 7 ～ 1 3 のいずれか 1 つに記載の電解コンデンサの製造方法。

実施例

[0114] 以下、実施例に基づいて、本開示をより詳細に説明するが、本開示は実施例に限定されない。この実施例では、以下の方法で複数の電解コンデンサを作製して評価した。

[0115] (コンデンサ A 1)

電解コンデンサ (コンデンサ A 1) を以下の方法で作製した。

[0116] (a) 構成部材の準備

アルミニウム箔 (厚さ $100\mu\text{m}$) にエッチング処理を行い、アルミニウム箔の表面を粗面化した。粗面化されたアルミニウム箔の表面を化成処理して誘電体層を形成した。このようにして、両面に誘電体層が形成された陽極箔を得た。陰極箔となるアルミニウム箔 (厚さ $50\mu\text{m}$) の両面にカーボン層を形成した。カーボン層は、真空蒸着法によって形成した。

[0117] セパレータとして、不織布 (厚さ $50\mu\text{m}$) を準備した。不織布には、ポリエステル繊維、アラミド繊維、およびセルロースで構成された不織布を用いた。

[0118] (b) 導電性高分子層の形成

塗液として、ポリスチレンスルホン酸 (PSS) がドーブされたポリエチレンジオキシチオフェン (PEDOT) の粒子が水に分散された分散液 (市販品) を準備した。次に、グラビアコーターを用いて、陽極箔の一方の片面 (誘電体層の表面) に塗液を塗布した。その後、乾燥処理を行って、陽極箔の一方の片面 (誘電体層の表面) に導電性高分子層を形成した。乾燥処理は

、塗液が塗布された陽極箔を、125℃で5分間加熱することによって行った。次に、陽極箔の他方の片面（誘電体層の表面）にも、同様の方法で導電性高分子層を形成した。セパレータに塗液を塗布した後に乾燥処理を行うことによって、セパレータに導電性高分子層を形成した。

[0119] (c) 巻回体（積層体）の形成

陽極箔、陰極箔、およびセパレータをそれぞれ所定の大きさに切断した。陽極箔および陰極箔に、それぞれ陽極リードタブおよび陰極リードタブを接続した。次に、陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回した。その際、巻回体の外側表面の端部を巻止めテープで固定した。巻回体から突出する各リードタブの端部に、陽極リード線および陰極リード線をそれぞれ接続した。得られた巻回体に再度化成処理を行い、陽極箔の端面に誘電体層を形成した。このようにして、コンデンサ素子を得た。

[0120] (d) 密着工程

まず、液体（L）を調製した。液体（L）には、ポリエチレングリコールを含む水溶液を用いた。ポリエチレングリコールの濃度は、10質量%とした。次に、液体（L）を巻回体に含浸させたのち、加熱によって巻回体を乾燥させた。このようにして、カーボン層（陰極箔）と第1の導電性高分子層とを密着させ、第1の導電性高分子層と第2の導電性高分子層とを密着させた。

[0121] (e) 液状成分の含浸

エチレングリコール（溶媒）に、おーフトル酸、トリエチルアミン（塩基成分）を合計で25質量%の濃度で溶解させて電解液（液状成分）を調製した。減圧雰囲気（40kPa）中で、電解液にコンデンサ素子を5分間浸漬した。これによって、コンデンサ素子（積層体）に電解液を含浸させた。

[0122] (f) コンデンサ素子の封止

電解液を含浸させたコンデンサ素子を封止して、図1に示すような電解コンデンサを作製した。その後、電圧を印加しながら、95℃で90分のエージングを行った。このようにして、電解コンデンサ（コンデンサA1）を作

製した。

[0123] (コンデンサC 1)

密着工程を行わないことを除いて、コンデンサA 1の作製と同様の方法および条件で電解コンデンサ(コンデンサC 1)を作製した。

[0124] (評価)

作製された電解コンデンサについて、等価直列抵抗(E S R)を測定した。また、作製された電解コンデンサを分解し、陰極箔のカーボン層とセパレータとの間の剥離強度を以下の方法で測定した。さらに、セパレータの表面に占める第1の導電性高分子層の面積の割合Rを以下の方法で測定した。

[0125] (1) 剥離強度の測定

この実施例では、まず、電解コンデンサを分解し、巻回体(コンデンサ素子10)を取り出した。次に、巻回体の外周側から陽極箔を引っ張って、陽極箔の一部を巻回体から引き剥がした。陽極箔表面の誘電体層とセパレータとの密着性は陰極箔とセパレータとの密着性よりも高いため、引き剥がした陽極箔の内側のセパレータは、陽極箔と密着した状態でその内側の陰極箔から引き剥がされた。

[0126] 次に、引き剥がされた部分の積層体11A(陽極箔およびセパレータの積層体)、および、陰極箔のうち当該積層体11Aが引き剥がされた部分12Aのそれぞれを、剥離強度の測定装置にセットした。測定装置には、株式会社イー・ピー・アイ製のエンボステープ高速剥離強度試験器(P T S-5000K)を用いた。

[0127] 剥離強度の測定に用いられる測定装置20の一例の構成の概略を図3に示す。測定装置はJ I S(日本産業規格) C 0 8 0 6-3:2014に準拠した試験を実施できる仕様であることが好ましい。測定装置20は、送りシート21、送りローラ22、回収装置23を含む。送りシート21には、引き剥がされた積層体11Aの外周面が固定治具24によって固定される。送りシート21は、送りローラ22によって第1方向に送られる。回収装置23は、陰極箔12の上記部分12Aを第1方向とは逆の第2方向に引っ張り

ながら回収する。回収装置 23 は、陰極箔 12 を巻き取る巻き取りローラを有する。測定中にコンデンサ素子 10 の位置が移動しないように、送りローラ 22 による積層体 11A（陽極箔 11 およびセパレータ 13）の送り速度と、回収装置 23 による陰極箔 12 の巻き取り速度とが制御される。

[0128] この実施例では、測定装置 20 において、送りシート 21 に固定された積層体 11A（陽極箔 11 およびセパレータ 13）を引っ張る方向と、陰極箔 12 を回収装置 23 によって引っ張る方向とがなす角度が約 175° となるように、積層体 11A と陰極箔 12 とを引っ張った。このとき、陰極箔 12 とセパレータ 13 とが一定の速度（ 160 mm/分 ）で継続的に剥離されるように、60 秒間、積層体 11A と陰極箔 12 とを引っ張った。そして、そのときの陰極箔 12 を引っ張る力を 0.01 秒のサンプリング間隔で測定した。そして、測定された陰極箔 12 を引っ張る力の平均値を剥離強度とした。

[0129] （2）割合 R の測定

コンデンサ A1、コンデンサ C1 のコンデンサ素子を分解し、それぞれのセパレータを取り出した。また、比較として、導電性高分子層が付着していないセパレータ単体を準備した。それぞれのセパレータから、 $2\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ のサンプルを切り出して評価した。具体的には、まず、コンデンサ A1 のセパレータ、コンデンサ C1 のセパレータ、およびセパレータ単体を並べてスキャナーでスキャンすることによって、それらの画像を取得した。

[0130] 次に、取り込んだ画像について、画像解析ソフト（Adobe Photoshop（登録商標））を用いて 2 値化処理を行った。このとき、セパレータ単体の画像を基準として、導電性高分子が付着した領域を黒と認識するように、2 値化処理を行った。2 値化処理された画像から、コンデンサ A1 の割合 R とコンデンサ C1 の割合 R とを算出した。

[0131] 評価結果を表 1 に示す。

[0132]

[表1]

コンデンサ	ESR (mΩ)	割合R (%)	剥離強度 (N/cm)
A1	9.62	92.0	1.08
C1	12.55	72.2	0.22

[0133] コンデンサ A 1 は、製造方法 (M) で製造された本開示に係る電解コンデンサ (E) である。コンデンサ C 1 は、比較例である。表 1 に示すように、割合 R が高いコンデンサ A 1 は、陰極箔とセパレータとの間の剥離強度が高く、E S R が低かった。

産業上の利用可能性

[0134] 本開示は、電解コンデンサに利用できる。

符号の説明

- [0135] 1 0 : コンデンサ素子
1 1 : 陽極箔
1 2 : 陰極箔
1 3 : セパレータ
1 4 : 巻止めテープ
1 0 0 : 電解コンデンサ
1 0 1 : 有底ケース
1 0 2 : 封止部材
1 0 3 : 座板
1 0 4 A、1 0 4 B : リード線
1 0 5 A、1 0 5 B : リードタブ

請求の範囲

- [請求項1] 積層体と、前記積層体に含浸された液状成分とを含む電解コンデンサであって、
- 前記積層体は、
- 表面に誘電体層を有する陽極箔と、
- 表面に無機層を有する陰極箔と、
- セパレータと、
- 前記セパレータに保持された第1の導電性高分子層と、を含み、
- 前記第1の導電性高分子層は第1の導電性高分子を含有し、
- 前記セパレータの表面の面積に占める前記第1の導電性高分子層の面積の割合は80%以上であり、
- 前記セパレータに保持された前記第1の導電性高分子層は、前記無機層と密着している、電解コンデンサ。
- [請求項2] 前記第1の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上 1.0 mg/cm^2 以下である、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項3] 前記第1の導電性高分子層は、糖、糖アルコール、エポキシ樹脂、およびポリビニルアルコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項4] 前記糖アルコールは、マンニトール、マンニトール誘導体、キシリトール、およびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を含む、請求項3に記載の電解コンデンサ。
- [請求項5] 前記無機層は、カーボン、チタン、およびニッケルからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項6] 前記積層体は巻回体である、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項7] 電解コンデンサの製造方法であって、
- 表面に誘電体層を有する陽極箔と、表面に無機層を有する陰極箔とを準備する準備工程と、

セパレータの空隙内に第1の導電性高分子層を形成する第1高分子層形成工程と、

前記陽極箔と、前記陰極箔と、前記陽極箔と前記陰極箔との間に配置された前記セパレータとを含む積層体を形成する積層体形成工程と、

有機溶媒を含有する液体を前記積層体に含浸させることによって、前記第1の導電性高分子層を前記無機層に密着させる密着工程と、を含み、

前記第1高分子層形成工程は、

前記セパレータの前記空隙内に、第1の導電性高分子と第1の液媒体とを含有する第1の塗液を付与する第1塗液付与工程と、

前記第1の塗液から前記第1の液媒体の少なくとも一部を除去することによって、前記セパレータの前記空隙内に前記第1の導電性高分子層を形成する第1液媒体除去工程と、を含む、電解コンデンサの製造方法。

[請求項8] 前記第1の導電性高分子層の面密度は、 0.05 mg/cm^2 以上 1.0 mg/cm^2 以下である、請求項7に記載の電解コンデンサの製造方法。

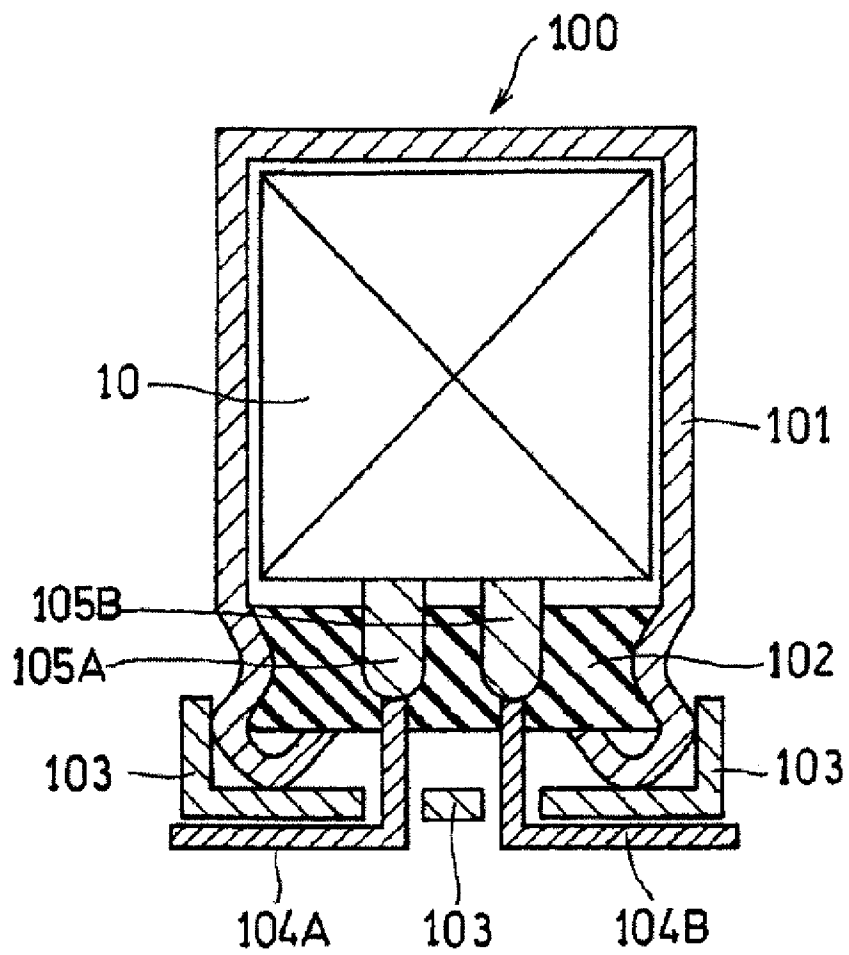
[請求項9] 前記液体は、糖、糖アルコール、エポキシ樹脂、およびポリビニルアルコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、請求項7に記載の電解コンデンサの製造方法。

[請求項10] 前記糖アルコールは、マンニトール、マンニトール誘導体、キシリトールおよびキシリトール誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を含む、請求項9に記載の電解コンデンサの製造方法。

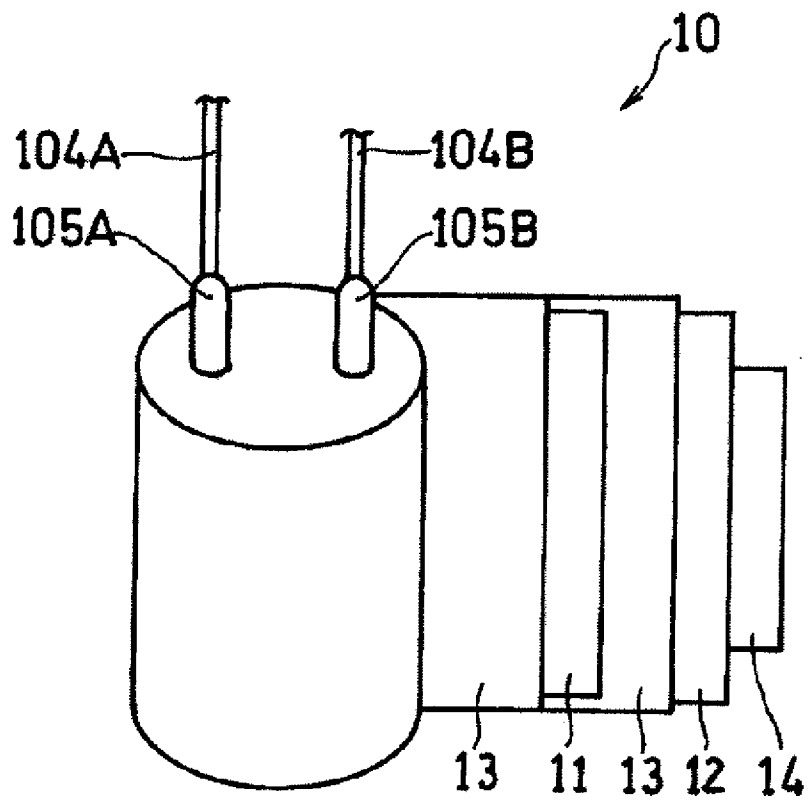
[請求項11] 前記有機溶媒は、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、およびポリエチレングリコールからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、請求項7に記載の電解コンデンサの製造方法。

- [請求項12] 前記積層体に液状成分を含浸させる含浸工程をさらに含み、
前記液状成分は、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、分子量が250以下のエチレングリコール縮合物、グリセリン、γ-ブチロラクトン、およびスルホランからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、請求項7に記載の電解コンデンサの製造方法。
- [請求項13] 前記無機層は、カーボン、チタン、およびニッケルからなる群より選択される少なくとも1種を含有する、請求項7に記載の電解コンデンサの製造方法。
- [請求項14] 前記積層体は巻回体である、請求項7に記載の電解コンデンサの製造方法。

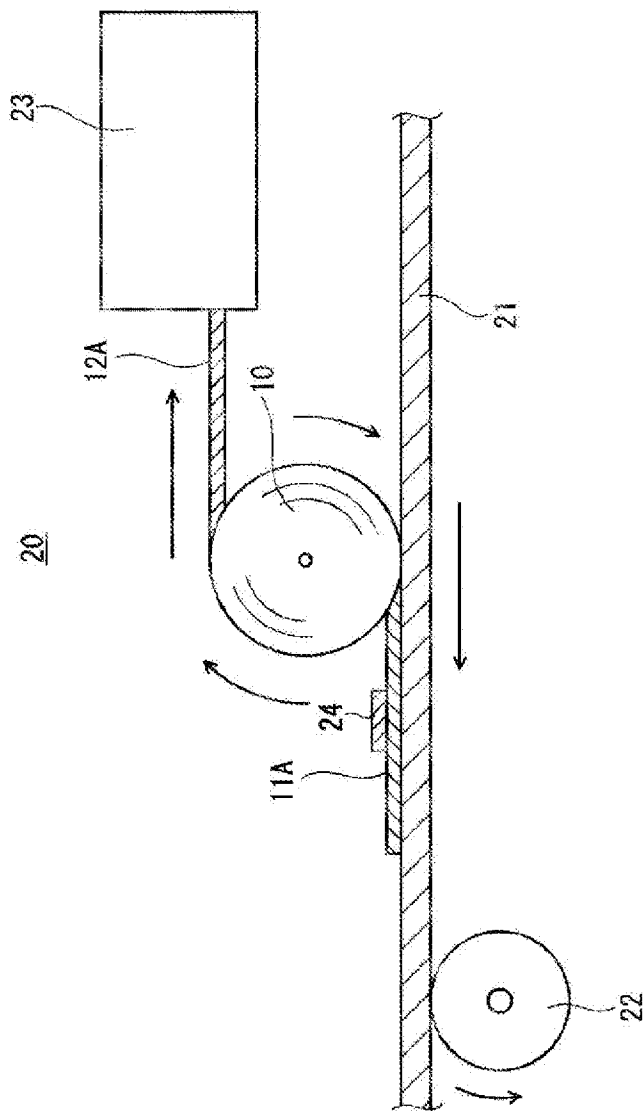
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/022727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01G 9/028 (2006.01)i; H01G 9/00 (2006.01)i; H01G 9/02 (2006.01)i; H01G 9/042 (2006.01)i; H01G 9/055 (2006.01)i FI: H01G9/028 F; H01G9/02; H01G9/028 G; H01G9/042 500; H01G9/055 103; H01G9/00 290H; H01G9/055 105 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) H01G9/028; H01G9/00; H01G9/02; H01G9/042; H01G9/055 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	WO 2020/158780 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 06 August 2020 (2020-08-06) paragraphs [0010]-[0096], fig. 1-3	1-14
X	JP 2022-117355 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 10 August 2022 (2022-08-10) paragraphs [0011]-[0057], fig. 1-2	1-6
A	WO 2021/261359 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 30 December 2021 (2021-12-30)	1-14
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 06 August 2024		Date of mailing of the international search report 13 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/022727

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020/158780	A1	06 August 2020	US	2022/0102082	A1	
				paragraphs [0013]-[0109], fig. 1-3			
				CN	113366594	A	
				(Family: none)			
JP	2022-117355	A	10 August 2022				
WO	2021/261359	A1	30 December 2021	US	2023/0197355	A1	
				CN	115769323	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01G 9/028(2006.01)i; H01G 9/00(2006.01)i; H01G 9/02(2006.01)i; H01G 9/042(2006.01)i;
H01G 9/055(2006.01)i
FI: H01G9/028 F; H01G9/02; H01G9/028 G; H01G9/042 500; H01G9/055 103; H01G9/00 290H; H01G9/055 105

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））

H01G9/028; H01G9/00; H01G9/02; H01G9/042; H01G9/055

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 - 2024年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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	WO 2020/158780 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社）06.08.2020（2020 - 08 - 06） [0010]-[0096], 図1-3	1-14
X	JP 2022-117355 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）10.08.2022（2022 - 08 - 10） [0011]-[0057], 図1-2	1-6
A	WO 2021/261359 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社）30.12.2021（2021 - 12 - 30）	1-14

☐ 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、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
06.08.2024

国際調査報告の発送日
13.08.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

小南 奈都子 5D 1981

電話番号 03-3581-1101 内線 3549

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/022727

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/158780	A1	06.08.2020	US	2022/0102082	A1	
				[0013]-[0109], Figs. 1-3			
				CN	113366594	A	

JP	2022-117355	A	10.08.2022	(ファミリーなし)			

WO	2021/261359	A1	30.12.2021	US	2023/0197355	A1	
				CN	115769323	A	
