

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



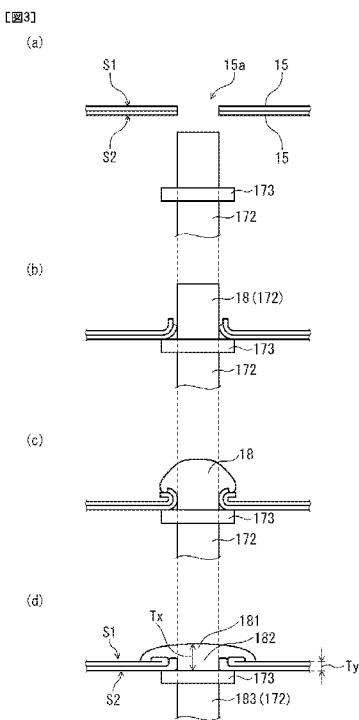
(10) 国際公開番号

WO 2024/204627 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 9/008 (2006.01) H01G 9/15 (2006.01)
H01G 9/00 (2006.01) H01G 9/145 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/012853
- (22) 国際出願日: 2024年3月28日(28.03.2024)
- (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 2023-053815 2023年3月29日(29.03.2023) 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番6号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 脇山 信太郎(WAKIYAMA Shintaro). 中木 寛之(NAKAKI Hiroyuki). 松下 瞬平(MATSUSHITA Shumpei). 川人 一雄(KAWAHITO Kazuo).
- (74) 代理人: 弁理士法人河崎特許事務所(KAWASAKI & PARTNERS); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜2丁目3番6号北浜山本ビル 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, 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,

(54) Title: ELECTROLYTIC CAPACITOR AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 電解コンデンサおよびその製造方法



(57) Abstract: This electrolytic capacitor comprises a first electrode, a second electrode, a container, and a sealing member. The first electrode has a first electrode foil, two or more first internal leads, and a first external lead. The two or more first internal leads have portions stacked on one another to form a lamination part. The first external lead has a first portion, a second portion, and a third portion. The first portion has a crown that is joined to a first surface of the lamination part. The second portion penetrates the lamination part. The third portion protrudes from a second surface on the side opposite to the first surface of the lamination part so as to penetrate the sealing member. The second portion is in contact with the inner circumferential surface of the lamination part.

(57) 要約: 第1電極と第2電極と容器と封口部材を備え、第1電極は、第1電極箔と2つ以上の第1内部リードと第1外部リードを有し、2つ以上の第1内部リードのそれぞれの一部が重ねられて積層部を形成しており、第1外部リードは、第1部分と第2部分と第3部分を有し、第1部分は積層部の第1面にかしめられた頂部を有し、第2部分は積層部を貫通し、第3部分は積層部の第1面の反対側の第2面から突出して封口部材を貫通し、第2部分は積層部の内周面と接触している、電解コンデンサ。

WO 2024/204627 A1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：電解コンデンサおよびその製造方法

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、日本国特許庁において2023年3月29日に出願された特願2023-053815号についての優先権の利益を主張するものであり、前記特許出願の内容全体を参照により本明細書に援用する。

技術分野

[0002] 本発明は、電解コンデンサおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1は、「第1電極と第2電極を有する電解コンデンサの製造方法であって、第1電極箔に、箔状の第1内部リードを接続する第1接続工程と、前記第1接続工程の後、前記第1内部リードに棒状の第1外部リードを接続し、前記第1電極を得る第2接続工程と、前記第2接続工程の後、前記第1外部リードを封口部材の挿通孔に挿通する挿通工程と、前記挿通工程の後、前記第1電極および前記第2電極を容器に収容する収容工程と、前記収容工程の後、前記封口部材で前記容器の開口を塞ぐ封止工程と、を備える、電解コンデンサの製造方法。」を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2021/172440号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1には、「前記第1内部リードは貫通孔を有し、前記第2接続工程では、前記貫通孔に前記第1外部リードを挿通させた後、前記第1内部リードの両主面をプレスして前記第1外部リードの一方の端部を押し潰すことにより、前記第1外部リードを前記第1内部リードに係止させる」と記載されている。

[0006] しかし、特許文献1の提案は、第1外部リードと第1内部リードの接続抵抗を考慮していないため、等価直列抵抗（ESR）を十分に小さくすることができず、リップル電流の許容値を高めることが困難である。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一側面は、第1電極と、第2電極と、前記第1電極および前記第2電極を収容する容器と、前記容器の開口を塞ぐ封口部材と、を備え、前記第1電極は、第1電極箔と、前記第1電極箔に接続された2つ以上の第1内部リードと、前記2つ以上の第1内部リードに接続された第1外部リードと、を有し、前記2つ以上の第1内部リードのそれぞれの一部が重ねられて積層部を形成しており、前記第1外部リードは、第1部分と、前記第1部分に連続する第2部分と、前記第2部分に連続する第3部分と、を有し、前記第1部分は、前記積層部の第1面にかしめられた頂部を有し、前記第2部分は、前記積層部を貫通し、前記第3部分は、前記積層部の前記第1面の反対側の前記第2面から突出して前記封口部材を貫通し、前記第2部分は、前記積層部の内周面と接触している、電解コンデンサに関する。

[0008] 本発明の別の側面は、第1電極箔に2つ以上の第1内部リードを接続する第1接続工程と、前記第1接続工程の後、前記2つ以上の第1内部リードを第1外部リードに接続し、前記第1電極を得る第2接続工程と、前記第2接続工程の後、前記第1外部リードを封口部材の挿通孔に挿通する挿通工程と、前記挿通工程の後、前記第1電極および前記第2電極を容器に収容する収容工程と、前記収容工程の後、前記封口部材で前記容器の開口を塞ぐ封止工程と、を備え、前記2つ以上の第1内部リードは、それぞれ貫通孔を有し、前記第1外部リードは、前記貫通孔の最大径よりも大きな最大径を有する柱状部を有し、前記柱状部は、前記柱状部の一方の端部を含む第1部分と、前記第1部分に連続する第2部分と、前記第2部分に連続し、かつ前記挿通工程で前記挿通孔を通過しない第3部分と、を有し、前記第2接続工程では、前記2つ以上の第1内部リードのそれぞれの一部が重ねられた積層部において前記貫通孔に前記柱状部を挿通し、前記積層部の第1面から前記第1部分

を突出させた後、前記第1部分を前記積層部の第1面に向けて押し潰して、前記第1面にかしめられた頂部を形成するとともに、前記第2部分を前記積層部の内周面と係合させる、電解コンデンサの製造方法に関する。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、電解コンデンサの許容リップル電流を高めることができる。

本発明の新規な特徴を添付の請求の範囲に記述するが、本発明は、構成および内容の両方に関し、本発明の他の目的および特徴と併せ、図面を照合した以下の詳細な説明によりさらによく理解されるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1内部リードが接続された第1電極箔と、第2内部リードが接続された第2電極箔と、セパレータを積層順に配した状態を模式的に示す平面図である。

[図2]内部リードに外部リードを接続する工程を模式的に示す斜視図である。

[図3]内部リードに外部リードを接続する第2接続工程を説明する断面模式図である。

[図4]第2接続工程後の巻回体を示す側面図である。

[図5]挿通工程後の巻回体を示す側面図である。

[図6]電解コンデンサの有底ケースと封口部材を断面にした側面図である。

[図7]鍍部のバリエーションを示す外部リードの部分模式図である。

[図8]内部リードに外部リードを接続する第2接続工程の別の例を説明する断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下では、本開示に係る電解コンデンサの実施形態について例を挙げて説明するが、本開示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、本開示の効果が得られる限り、他の数値や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を任意に組み合わせることができる。複数の材料が例示される場合、その中から1種を選択して単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0012] 「電解コンデンサ」は、「固体電解コンデンサ」もしくは「固液ハイブリッド電解コンデンサ」と読み替えてもよく、「コンデンサ」は「キャパシタ」と読み替えてもよい。「導電性高分子」は、固体電解質層の少なくとも一部を形成する。

[0013] (電解コンデンサ)

本開示の一実施形態に係る電解コンデンサは、第1電極と、第2電極と、第1電極および第2電極を収容する容器と、容器の開口を塞ぐ封口部材を備える。第1電極と第2電極は、コンデンサ素子の構成要素である。第1電極と第2電極は、巻回体を形成してもよい。巻回体において、第1電極と第2電極の間には、セパレータが介在し得る。巻回体は、固体電解質を具備し得る。

[0014] 容器は、コンデンサ素子を収容する有底ケースであってもよい。有底ケースは、開口を有する。有底ケースは、筒部と、筒部の一方の端部を閉じる底面とを具備する。筒部の他方の端部（開口端部）は封口部材で閉じられる。有底ケースの外形は、例えば、円柱状もしくは略円柱状である。有底ケースの材質としては、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、銅、鉄、真鍮等の金属が挙げられる。

[0015] 封口部材は、封口板であってもよい。封口部材は、有底ケースの開口を閉じる。封口部材は、外部リードを挿通させるための1以上の挿通孔を備え得る。封口部材は、絶縁性物質であればよいが、ゴム部材を含むことが好ましい。ゴム部材は弾性を有する。そのため、外部リードを封口部材に挿通する際、外部リードおよび封口部材の双方の損傷が抑制される。ゴム部材の国際ゴム硬度（IRHD）は、例えば70以上99以下であり、80以上95以

下でもよい。

- [0016] ゴム部材を構成する弾性高分子としては、シリコーンゴム、含フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム（ハイパロンゴムなど）、ブチルゴム、イソプレンゴム、イソブチル-イソプレンゴム等が挙げられる。なかでも、耐熱性の観点から、含フッ素ゴムが好ましい。
- [0017] 第1電極と第2電極は、互いに極性の異なる電極であってもよい。第1電極および第2電極の一方は、誘電体被膜が表面に形成された陽極部材であり、他方は、陰極部材であってもよい。第1電極が陽極部材（陰極部材）であれば、第2電極は陰極部材（陽極部材）である。
- [0018] 第1電極は、例えば陽極部材として機能する。その場合、第1電極は、チタン、タンタル、アルミニウム、ニオブ等の弁作用金属を少なくとも1種含む第1電極箔（陽極箔）を具備し得る。陽極箔の厚みは、例えば、15 μm 以上300 μm 以下である。
- [0019] 陽極箔の表面は、エッチング等により粗面化されていてもよい。陽極箔の表面には、誘電体被膜が形成されていてもよい。誘電体被膜は、例えば、第1電極を化成処理することにより形成される。この場合、誘電体被膜は、弁作用金属の酸化物を含み得る。なお、誘電体被膜はこれに限らず、誘電体として機能するものであればよい。
- [0020] 第2電極は、例えば陰極部材として機能する。その場合、第2電極は、第2電極箔（陰極箔）を具備し得る。陰極箔には、第1電極箔と同様に弁作用金属を用いてもよく、鉄（Fe）、銅（Cu）等の金属を用いてもよい。陰極箔の厚みは、例えば、15 μm 以上300 μm 以下である。
- [0021] 陰極箔の表面は、必要に応じて、粗面化されてもよいし、化成処理されてもよい。また、陰極箔の表面には、カーボン、ニッケル、チタン、および、これらの酸化物あるいは窒化物等を含む無機層が形成されていてもよい。
- [0022] 第1電極は、第1電極箔と、第1電極箔に接続された2つ以上の第1内部リードと、2つ以上の第1内部リードに接続された第1外部リードを有する。同様に、第2電極は、第2電極箔と、第2電極箔に接続された2つ以上の

第2内部リードと、2つ以上の第2内部リードに接続された第2外部リードを有し得る。以下、第1内部リードと第2内部リードを「内部リード」と総称することがある。また、第1外部リードと第2外部リードを「外部リード」と総称することがある。

[0023] 内部リードは箔状である。内部リードは、例えば、 $15\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下の厚みを有する。内部リードの材質は、例えば、アルミニウム、チタン、ニッケル、銅、鉄、タンタル、ニオブまたはその合金などであり得る。

[0024] 外部リードは、電極を外部に引き出すために用いられる。外部リードは、棒状でもよく、封口部材に挿通できる程度の剛性を有する。外部リードの材質は、例えば、アルミニウム、チタン、ニッケル、銅、鉄、タンタル、ニオブまたはその合金などであり得る。内部リードと外部リードの接続部分の材質は、同じであることが好ましい。

[0025] 2つ以上の第1内部リードは、それぞれの一部が重ねられて積層部（第1積層部）を形成している。同様に、2つ以上の第2内部リードは、それぞれの一部が重ねられて積層部（第2積層部）を形成し得る。以下、第1積層部と第2積層部を「積層部」と総称することがある。

[0026] 外部リードは、第1部分と、第1部分に連続する第2部分と、第2部分に連続する第3部分を有する。ただし、第1部分と第2部分と第3部分は連続しているため、各部分同士の明確な境界が存在する訳ではない。

[0027] 外部リードの第1部分は、第1積層部の第1面にかしめられた頂部を有する。外部リードの第2部分は、積層部を貫通する。外部リードの第3部分は、積層部の第1面の反対側の第2面から突出して封口部材を貫通する。外部リードの第2部分は、積層部の内周面と接触している。

[0028] 積層部の内周面において、2つ以上の内部リードのそれぞれの内周面は、第2面側から第1面側に向かってずれていることが好ましい。このような構造は、内部リードと外部リードとの接続抵抗を十分に低減するために非常に有効である。上記構造は、外部リードが積層部を貫通する際に、内部リードのそれぞれの内周面が外部リードの外周面（換言すれば、第2部分の外周面

）と大きな摩擦抵抗を生じることで形成される。換言すれば、上記構造は、内部リードのそれぞれの内周面と外部リードの第2部分の外周面との十分な係合による電氣的接続の確保を意味する。

[0029] 積層部の最も第1面側に位置する内部リード（以下、「内部リード（1）」とも称する。）の内周面の近傍は、第2面側から第1面側に向かって突出して第1面に折り返されていることが好ましい。このような構造は、内部リードと外部リードとの接続抵抗を十分に低減するために非常に有効である。上記構造は、外部リードが積層部を貫通する際に、少なくとも内部リード（1）の内周面の近傍を第2面側から第1面側に向かって突出させた後、その突出した部分を折り返して、第1面に押し付けることで形成される。換言すれば、上記構造は、内部リード（1）と外部リードの第3部分との十分な係合による電氣的接続の確保を意味する。折り返されたときの内側の折り目から、折り返された部分の最も離れた位置までの距離は、 $100\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $500\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。

[0030] 既述の構造は、積層部と外部リードとの接続部分の緻密性を高め、導電性を向上させている側面もある。緻密性は、積層部（換言すれば、内部リード）の厚みが薄くなるほど確保しにくくなる。一方、電解コンデンサに対する要求は厳しさを増してきており、小型化と許容リップル電流の増大という、相反する特性の良率が求められる傾向にある。その場合、薄い内部リードを用い、かつ積層部と外部リードとの接続部分の緻密性を高めることが非常に重要となり得る。

[0031] 各内部リードの厚みは、電解コンデンサに対する小型化の要請を考慮すると、例えば、 0.2mm 以下が好ましく、 0.15mm 以下がより好ましい。

[0032] 以上の事情から、外部リードの第1部分と第2部分との合計厚み T_x は、例えば 2.0mm 以下になり得る。

[0033] 積層部と外部リードとの接続部分の緻密性を高度に高める観点から、外部リードの第1部分の第1面からの最大高さは、 0.5mm 以下であることが

好ましく、0.3 mm以下でもよく、0.2 mm以下でもよく、0.1 mm以下でもよい。換言すれば、外観上は、積層部と外部リードとの接続部分は、その周囲の積層部とほぼ面一になっていることが好ましい。

[0034] 積層部と外部リードとの接続部分の緻密性を高度に高める観点から、外部リードの第1部分の第1面側から見た最大径（すなわち、積層部の第1面にかしめられた頂部の最大径）を、第3部分（鍔部を除く柱状部）の最大径の110%以上としてもよい。この場合、かしめ加工により変形する第1部分の体積が十分に確保されているといえる。よって、第1部分が大きく変形して十分に内部リード（1）に係合し、かつ第1積層部の内周面が隙間なく第2部分と係合した状態になりやすい。

[0035] なお、2つ以上の内部リードの合計厚み T_y は、 T_x の10%以上90%以下であってもよい。合計厚み T_y は、積層部を外部リードと接続するために変形させる前の合計厚みと言い換えることができる。

[0036] 外部リードは、第3部分の第2部分に連続する部位に、第2面に接触する鍔部を有してもよい。このような鍔部は、積層部と外部リードを接続する際に、接続部分に圧縮応力を印加するのに役立つ。具体的には、積層部の内周面に連続する縁部が、外部リードの第3部分に設けられた鍔部と、第1部分に変形して形成された頂部のフランジ部分との間に挟まれ、圧縮される。

[0037] 鍔部は、第2面に接触する位置に、複数の突起部もしくは凹凸を有してもよい。これにより、鍔部と第2面との接触面積の増大によって、接続抵抗が低減しやすくなるとともに、アンカー効果によって、接続部分の強度が向上する。よって、ESRを長期間にわたり安定化させることができる。

[0038] 本開示の一実施形態に係る電解コンデンサにおいて、第1電極箔および第2電極箔の少なくとも一方には、導電性高分子が付着していてもよい。導電性高分子は、固体電解質層を構成する。第1電極が陽極部材であり、第2電極が陰極部材である場合、第1電極箔は誘電体被膜が表面に形成された陽極箔である。この場合、固体電解質層は、誘電体被膜の少なくとも一部を覆うとともに陽極部材と陰極部材の間に介する。陽極部材と陰極部材の間にはセ

パレータが配置されていてもよい。このような構造は、コンデンサ素子のESRを十分に小さくすることができるため、リップル電流の許容値を顕著に高めることができる。一方、リップル電流の許容値を高めるほど、本開示の構成を採用して内部リードと外部リードとの接続抵抗を十分に低減することが重要となる。リップル電流の許容値を顕著に高める場合、内部リードと外部リードとの接続抵抗による発熱を抑制することが求められるためである。

[0039] セパレータは、多孔質である限り特に限定されない。セパレータとしては、例えば、セルロース繊維製の不織布、ガラス繊維製の不織布、ポリオレフィン製の微多孔膜、織布、不織布等が挙げられる。セパレータの厚みは、例えば10 μ m以上500 μ m以下である。

[0040] 導電性高分子としては、例えば、 π 共役系高分子を用い得る。 π 共役系高分子としては、例えば、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これらの誘導体などを用いることができる。誘導体とは、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリフラン、ポリアニリン等を基本骨格とする高分子を意味する。例えば、ポリチオフェン誘導体には、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT)などが包含される。これらを単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよく、2種以上のモノマーの共重合体でもよい。導電性高分子の重量平均分子量は、特に限定されないが、例えば1000~100000である。

[0041] 固体電解質層は、 π 共役系高分子とドーパントを含んでもよい。導電性高分子からのドーパントの脱ドーブを抑制する観点から、固体電解質層は、高分子ドーパントを含むことが望ましい。高分子ドーパントとしては、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のアニオンが挙げられる。これらを単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。また、これらは単独重合体であってもよく、2種以上のモノマーの共重合体であってもよい。なかでも、ポリスチレン

スルホン酸（PSS）が好ましい。高分子ドーパントの重量平均分子量は、特に限定されないが、均質な固体電解質層を形成しやすい点で、例えば1000～500000であることが好ましい。

[0042] 固体電解質層は、第1電極箔および第2電極箔の少なくとも一方に、所定の処理液を含浸させて形成してもよい。処理液は、導電性高分子を溶媒に溶解させた溶液、または、導電性高分子を溶媒（分散媒）に分散させた分散液であってもよい。その後、第1電極箔および第2電極箔の少なくとも一方に付着した導電性高分子から溶媒を揮発させる。

[0043] 処理液に含まれる導電性高分子の濃度は、例えば、0.5～10質量%であることが好ましい。また、導電性高分子の平均粒径D50は、例えば0.01～0.5 μm であることが好ましい。ここで、平均粒径D50は、動的光散乱法による粒度分布測定装置により求められる体積粒度分布におけるメディアン径である。

[0044] 処理液は、例えば、溶媒に導電性高分子を分散させる方法、溶媒中で前駆体モノマーを重合させて導電性高分子の粒子を生成させる方法などで得ることができる。好ましい処理液として、例えば、ポリスチレンスルホン酸（PSS）がドーパされたポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT）、すなわちPEDOT/PSSが挙げられる。

[0045] 溶媒は、水および非水溶媒の少なくとも一方であってもよい。非水溶媒は、プロトン性溶媒でもよく、非プロトン性溶媒でもよい。導電性高分子の安定な分散性を考慮すると、溶媒は50質量%以上の水を含んでもよい。

[0046] 第1電極箔および第2電極箔の少なくとも一方には、液状成分が含浸されていてもよい。この場合、電解コンデンサは、固液ハイブリッド電解コンデンサである。固液ハイブリッド電解コンデンサは、固体電解質層によって低ESRを実現しやすく、かつ液状成分によって陽極箔の誘電体被膜を修復する作用が高いため、比較的大きな電流を流すことが必要な用途に適する。換言すれば、固液ハイブリッド電解コンデンサは、許容リプル電流ができるだけ大きいことが望ましい。固液ハイブリッド電解コンデンサの許容リプル電

流の向上には、接続抵抗の低減による低ESR化の効果が大きく寄与する。なお、接続抵抗の低減による低ESR化には、低ESR化による発熱の抑制効果（特に接続抵抗成分による発熱の抑制効果）が含まれる。

[0047] 本開示の一実施形態に係る電解コンデンサにおいて、許容リップル電流は、例えば0.3A以上でもよく、1.0A以上でもよく、3.0A以上でもよい。

[0048] 大電流を流す場合、電解コンデンサの定格容量が大きいほど望ましい。本開示の一実施形態に係る電解コンデンサにおいて、定格容量は、例えば3.3 μ F以上でもよく、10 μ F以上でもよく、47 μ F以上でもよく、560 μ F以上や1000 μ F以上でもよい。

[0049] 液状成分は、溶媒を含む。溶媒としては、スルホン化合物、ラクトン化合物、カーボネート化合物、多価アルコールなどが挙げられる。スルホン化合物としては、スルホラン、ジメチルスルホキシドおよびジエチルスルホキシド等が挙げられる。ラクトン化合物としては、 γ -ブチロラクトン、 γ -バレロラクトン等が挙げられる。カーボネート化合物としては、ジメチルカーボネート（DMC）、ジエチルカーボネート（DEC）、エチルメチルカーボネート（EMC）、エチレンカーボネート（EC）、プロピレンカーボネート（PC）およびフルオロエチレンカーボネート（FEC）等が挙げられる。多価アルコールとしては、エチレングリコール（EG）、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコールおよびポリエチレングリコール（PEG）などのグリコール化合物；グリセリン等が挙げられる。これら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。これにより液状成分の蒸散が顕著に抑制され、特にリフロー時や、使用の初期から中期にかけての導電性高分子の劣化を抑制するため、リップル電流の許容値を高めやすくなる。

[0050] 溶媒は、ヒドロキシ基を2つ以上有する化合物を含んでよい。このような化合物としては、例えば、多価アルコールが挙げられる。ヒドロキシ基を2つ以上有する化合物の含有量は、全溶媒の50質量%以上であってよく、6

0質量%以上であってよく、70質量%以上であってよい。

[0051] 液状成分は、さらに、酸成分を含んでよい。電解コンデンサに導電性高分子およびドーパントが付着している場合、液状成分中の酸成分は、ドーパントの脱ドーブ現象を抑制し、導電性高分子の導電性を安定化させる。また、導電性高分子からドーパントが脱ドーブした場合でも、脱ドーブ跡のサイトに液状成分の酸成分が再ドーブされるため、ESRが低く維持され易くなる。脱ドーブ現象を抑制する効果が高まる点で、酸成分の濃度は、5質量%以上、50質量%以下であってよく、15質量%以上、35質量%以下の濃度であってよい。

[0052] 液状成分は、酸成分と共に塩基成分を含んでもよい。塩基成分により、酸成分の少なくとも一部が中和される。よって、酸成分の濃度を高めつつ、酸成分による電極の腐食を抑制することができる。脱ドーブを効果的に抑制する観点から、酸成分は、塩基成分より当量比で過剰であることが好ましい。例えば、塩基成分に対する酸成分の当量比は、1以上、30以下であってよい。液状成分中に含まれる塩基成分の濃度は、0.1質量%以上、20質量%以下であってよく、3質量%以上、10質量%以下であってよい。

[0053] 液状成分のpHは4以下が好ましく、3.8以下がより好ましく、3.6以下が更に好ましい。液状成分のpHを4以下とすることで、導電性高分子の劣化が更に抑制される。pHは2.0以上が好ましい。

[0054] (電解コンデンサの製造方法)

本開示の一実施形態に係る電解コンデンサの製造方法は、第1接続工程と、第2接続工程と、挿通工程と、収容工程と、封止工程を備える。

[0055] 第1接続工程では、第1電極箔に2つ以上の第1内部リードが接続される。第1接続工程では、第2電極箔に2つ以上の第2内部リードが接続されてもよい。

[0056] 第2接続工程では、2つ以上の第1内部リードが、第1外部リードに接続される。その結果、第1電極箔と、第1電極箔に接続された2つ以上の第1内部リードと、2つ以上の第1内部リードに接続された第1外部リードを有

する第1電極が得られる。第2接続工程は、第1接続工程の後に行われる。

[0057] 第2接続工程では、2つ以上の第2内部リードが、第2外部リードに接続されてもよい。その結果、第2電極箔と、第2電極箔に接続された2つ以上の第2内部リードと、2つ以上の第2内部リードに接続された第2外部リードを有する第2電極が得られる。

[0058] 2つ以上の内部リードは、それぞれ貫通孔を有してもよい。その場合、外部リードは、貫通孔の最大径よりも大きな最大径を有する柱状部を有する。柱状部は、例えば円柱状であり、直径（断面が真円でない場合、最大径）は、例えば1mm以上2.5mm以下であり、1.5mm以上2mm以下でもよい。柱状部の直径は、例えば、貫通孔の最大径の100%以上200%以下でもよく、110%以上200%以下であってもよい。

[0059] 外部リードの柱状部は、当該柱状部の一方の端部を含む第1部分と、第1部分に連続する第2部分と、第2部分に連続し、かつ挿通工程で挿通孔を通過しない第3部分を有する。

[0060] 第2接続工程では、2つ以上の内部リードのそれぞれの一部が重ねられた積層部において貫通孔に柱状部が挿通される。積層部の第1面から第1部分を突出させた後、第1部分を積層部の第1面に向けて押し潰す。これにより、第1面にかしめられた頂部が形成され、柱状部の第2部分が積層部の内周面と係合する。

[0061] 第2接続工程では、例えば、第1方向に延びる内部リードが有する貫通孔に、第1方向と交差する第2方向に延びる外部リードの柱状部が挿通される。

[0062] 挿通工程では、外部リード（より具体的には、外部リードの第3部分）が、封口部材の挿通孔に挿通される。挿通工程は、第2接続工程の後に行われる。

[0063] 挿通工程では、積層部が延びる方向を第2方向に配向させて、外部リードが延びる方向を第1方向に配向させた後、柱状部の第3部分を封口部材に挿通してもよい。

- [0064] 収容工程では、第1電極および第2電極が容器（例えば、有底ケース）に収容される。第1電極および第2電極は、巻回体を形成していてもよい。巻回体は、第1電極と第2電極の間に介在するセパレータを具備し得る。巻回体は、導電性高分子を含む固体電解質を具備し得る。収容工程では、巻回体とともに液状成分が容器に収容されてもよい。収容工程は、挿通工程の後に行われる。
- [0065] 封止工程では、封口部材で容器の開口が塞がれる。封止工程は、収容工程の後に行われる。封止工程の前に、第1電極箔および第2電極箔に導電性高分子を付着させる工程を行ってもよい。また、封止工程の前に、第1電極箔および第1電極箔の少なくとも一方に液状成分を含浸させてもよい。
- [0066] 以下、図面を参照しながら本開示の一実施形態に係る電解コンデンサおよびその製造方法について説明する。ただし、本開示は以下に限定されない。以下、第1電極が陽極部材（陰極部材）であれば、第2電極は陰極部材（陽極部材）である。
- [0067] 図1は、第1接続工程によって第1内部リード15Aが接続された第1電極箔11A、第1接続工程によって第2内部リード15Bが接続された第2電極箔11B、第1電極箔11Aと第2電極箔11Bの間に介在するセパレータ13を積層順に配した状態を模式的に示す平面図である。図1では、2つ以上の第1内部リード15Aが第1電極箔11Aに接続され、2つ以上の第2内部リード15Bが第2電極箔11Bに接続されている。この後、第1電極箔11Aと第2電極箔11Bは、セパレータ13を介して巻回される。通常、巻回体10の最外周にセパレータ13が配され、巻き終わりが巻止めテープ14で止められる。各内部リードの長手方向は巻回軸方向（矢印A）と平行である。
- [0068] 図2は、内部リード15に外部リード17を接続する工程を模式的に示す斜視図である。内部リードの一方の端部には、それぞれ貫通孔15aが形成されている。外部リード17は、リード本体部分171と柱状部172と鍔部173を具備する。内部リード15の一部（先端部）には、貫通孔15a

が重なるように積層部が形成されている。積層部の第2面S2側から、貫通孔15aに、外部リード17の柱状部172が挿通される。積層部の第1面S1から突出する部分は、押し潰される第1部分18である。このとき、内部リードが延びる方向は、第1方向（矢印A）であり、外部リード17が延びる方向は第2方向（矢印B）である。その後、外部リード17の第1部分18を鍔部173に押し付けるようにプレスして、第1部分18を押し潰す。これにより、内部リード15に外部リード17が係止され、接続される。リード本体部分171の材質は、ニッケル、銅、鉄またはその合金などで構成され、表面にメッキ処理を施してもよい。柱状部172と鍔部173の材質は、アルミニウム、チタン、タンタル、ニオブまたはその合金などの弁作用金属であることが好ましい。内部リード15との密着性を考慮するとアルミニウムが最も好ましい。

[0069] 図3は、内部リード15に外部リード17を接続する第2接続工程を説明する断面模式図である。図3(a)は、2つの内部リード15のそれぞれの一部が重ねられた積層部において、連通するように配された貫通孔15aに、外部リード17の柱状部172が挿通される様子を示している。柱状部172は円柱状であり、貫通孔15aは円形である。柱状部172の直径は、貫通孔15aの直径よりも大きく、貫通孔の直径の100%以上200%以下もしくは110%以上200%以下である。

[0070] 図3(a)に示すように、積層部もしくは内部リード15の貫通孔15aの内周面を画定する部分は、柱状部172に押し上げられながら、貫通孔15aの直径を拡大するように塑性変形する。よって、貫通孔15aの内周面は、第2面S2側から第1面S1側に向かって位置ずれする。また、少なくとも、最も第1面S1側に配置されている内部リード15では、貫通孔15aの内周面の近傍が、第2面S2側から第1面S1側に向かって突出する。

[0071] その後、積層部の第1面S1から突出した第1部分18が、積層部の第1面S1に向けて押し潰される。その際、図3(c)に示すように、第1面S1側に向かって突出していた内部リード15の内周面の近傍が、第1面S1

に折り返される。

[0072] 第1部分18が変形する過程で、第1部分18はフランジ部分を有する頂部181に変化し、頂部181と鍔部173との間に挟まれた積層部の内周面の近傍が圧縮される。こうして、第1面S1に頂部181がかしめられ、柱状部172の第2部分182が積層部の内周面と係合する。第1部分18の押し潰しが完了すると、外部リード17の柱状部172は、頂部181と、積層部を貫通する第2部分182と、積層部の第2面から突出する第3部分183に変化する。第2部分182は、積層部の内周面と緻密に接触した状態になる。

図3(d)に、外部リードの第1部分と第2部分との合計厚み T_x の例を示す。 T_x は、例えば2.0mm以下になり得る。また、2つ以上の内部リードの合計厚み T_y は、例えば T_x の10%以上90%以下である。

[0073] 図4は、第1内部リード15Aに第1外部リード17Aを接続した第1接続部分16Aと、第2内部リード15Bに第2外部リード17Bを接続した第2接続部分16Bを有する巻回体10を示す側面図である。

[0074] 図5は、挿通工程後の巻回体10を示す側面図である。

[0075] 図6は、完成した電解コンデンサ100の有底ケース60と封口部材20を断面にした側面図である。

[0076] なお、挿通工程は、既述のように、積層部（すなわち、第1接続部分16Aおよび第2接続部分16B）が延びる方向を第2方向（矢印B）に配向させ、第1外部リード17Aおよび第2外部リード17Bが延びる方向を第1方向（矢印A）に配向させた後に行われる。

[0077] 図7は、鍔部のバリエーションを示す外部リード17の側面の部分模式図である。図7(a)では、鍔部173の積層部の第2面S2との対向面に、複数の尖った突起部173aが設けられている。その変形例である図7(b)では、鍔部173の積層部の第2面S2との対向面に、複数の球面状の突起部173bが設けられている。図7(c)には、積層部の第2面S2との対向面に複数の凹凸を有する鍔部173Aを示す。これらの鍔部は、いずれ

も外部リードと内部リードとの接続抵抗を低減し、リップル電流の許容値をより顕著に高める上で役立つ。

[0078] 図8は、内部リードに外部リードを接続する第2接続工程の別の例を説明する断面模式図であり、図3を参照して説明した第2接続工程の変形例である。ここでは、ワッシャ19が使用される。ワッシャ19は、積層部の第1面S1に、貫通孔15aの縁部を囲むように配される。図8(a)に示すように、積層部もしくは内部リード15の貫通孔15aの内周面を画定する部分は、柱状部172に押し上げられながら、貫通孔15aの直径を拡大するように塑性変形する。また、少なくとも、最も第1面S1側に配置されている内部リード15では、貫通孔15aの内周面の近傍が、第2面S2側から第1面S1側に向かって突出する。

[0079] その後、積層部の第1面S1から突出した第1部分18が、積層部の第1面S1に向けて押し潰される。その際、図8(c)に示すように、第1面S1側に向かって突出していた内部リード15の内周面の近傍が、ワッシャ19を介して、第1面S1に折り返される。ワッシャ19を介することで、第1部分18が変形する過程における積層部の内周面の近傍に対する圧縮応力は格段に増大する。図8(d)に示すように、第1部分18の押し潰しが完了し、第1部分18が変形して形成された頂部181と、積層部を貫通する第2部分182と、積層部の第2面から突出する第3部分183が形成されたとき、第2部分182は、積層部の内周と高度に緻密に接触した状態になる。

産業上の利用可能性

[0080] 本開示は、電解コンデンサに利用することができる。中でも、低ESRで、許容リップル電流の向上が要請される用途で使用される電解コンデンサ（例えば、固液ハイブリッド電解コンデンサ）への利用に適する。

[0081] 本発明を現時点での好ましい実施態様に関して説明したが、そのような開示を限定的に解釈してはならない。種々の変形および改変は、上記開示を読むことによって本発明に属する技術分野における当業者には間違いなく明ら

かになるであろう。したがって、添付の請求の範囲は、本発明の真の精神および範囲から逸脱することなく、すべての変形および改変を包含する、と解釈されるべきものである。

符号の説明

- [0082] 100 電解コンデンサ
 - 10 巻回体
 - 11A 第1電極箔
 - 11B 第2電極箔
 - 13 セパレータ
 - 14 巻止めテープ
 - 15A 第1内部リード
 - 15B 第2内部リード
 - 15a 貫通孔
 - 16A 第1接続部
 - 16B 第2接続部
 - 17A 第1外部リード
 - 17B 第2外部リード
 - 171 リード本体部分
 - 172 柱状部
 - 173、173A 鍔部
 - 173a、173b 突起部
 - 18 第1部分
 - 181 頂部
 - 182 第2部分
 - 183 第3部分
 - 20 封口部材
 - 60 有底ケース

請求の範囲

- [請求項1] 第1電極と、
第2電極と、
前記第1電極および前記第2電極を収容する容器と、
前記容器の開口を塞ぐ封口部材と、
を備え、
前記第1電極は、第1電極箔と、前記第1電極箔に接続された2つ以上の第1内部リードと、前記2つ以上の第1内部リードに接続された第1外部リードと、を有し、
前記2つ以上の第1内部リードのそれぞれの一部が重ねられて積層部を形成しており、
前記第1外部リードは、第1部分と、前記第1部分に連続する第2部分と、前記第2部分に連続する第3部分と、を有し、
前記第1部分は、前記積層部の第1面にかしめられた頂部を有し、
前記第2部分は、前記積層部を貫通し、
前記第3部分は、前記積層部の前記第1面の反対側の前記第2面から突出して前記封口部材を貫通し、
前記第2部分は、前記積層部の内周面と接触している、電解コンデンサ。
- [請求項2] 前記積層部の前記内周面において、前記2つ以上の第1内部リードのそれぞれの内周面が、前記第2面側から前記第1面側に向かってずれている、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項3] 前記積層部の最も前記第1面側に位置する前記第1内部リードの前記内周面の近傍が、前記第2面側から前記第1面側に向かって突出して前記第1面に折り返されている、請求項2に記載の電解コンデンサ。
- [請求項4] 前記第1外部リードの前記第1部分と前記第2部分との合計厚み T_x が、2mm以下である、請求項1に記載の電解コンデンサ。

- [請求項5] 前記第1外部リードの前記第1部分の前記第1面からの最大高さが、0.5mm以下である、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項6] 前記第1外部リードの前記第1部分の前記第1面側から見た最大径が、前記第3部分の最大径の110%以上である、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項7] 前記2つ以上の第1内部リードの合計厚み T_y が、 T_x の10%以上90%以下である、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項8] 前記第3部分の前記第2部分に連続する部位に、前記第2面に接触する鏢部を有する、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項9] 前記鏢部の前記第2面に接触する位置に、複数の突起部もしくは凹凸を有する、請求項8に記載の電解コンデンサ。
- [請求項10] 前記第1電極箔には、導電性高分子が付着している、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項11] 前記第1電極箔には、液状成分が含浸されている、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項12] 許容リップル電流が、0.3A以上である、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項13] 定格容量が、 $3.3\mu\text{F}$ 以上である、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項14] 第1電極箔に2つ以上の第1内部リードを接続する第1接続工程と、
前記第1接続工程の後、前記2つ以上の第1内部リードを第1外部リードに接続し、前記第1電極を得る第2接続工程と、
前記第2接続工程の後、前記第1外部リードを封口部材の挿通孔に挿通する挿通工程と、
前記挿通工程の後、前記第1電極および前記第2電極を容器に収容する収容工程と、
前記収容工程の後、前記封口部材で前記容器の開口を塞ぐ封止工程

と、

を備え、

前記2つ以上の第1内部リードは、それぞれ貫通孔を有し、

前記第1外部リードは、前記貫通孔の最大径よりも大きな最大径を有する柱状部を有し、

前記柱状部は、前記柱状部の一方の端部を含む第1部分と、前記第1部分に連続する第2部分と、前記第2部分に連続し、かつ前記挿通工程で前記挿通孔を通過しない第3部分と、を有し、

前記第2接続工程では、前記2つ以上の第1内部リードのそれぞれの一部が重ねられた積層部において前記貫通孔に前記柱状部を挿通し、前記積層部の第1面から前記第1部分を突出させた後、前記第1部分を前記積層部の第1面に向けて押し潰して、前記第1面にかしめられた頂部を形成するとともに、前記第2部分を前記積層部の内周面と係合させる、電解コンデンサの製造方法。

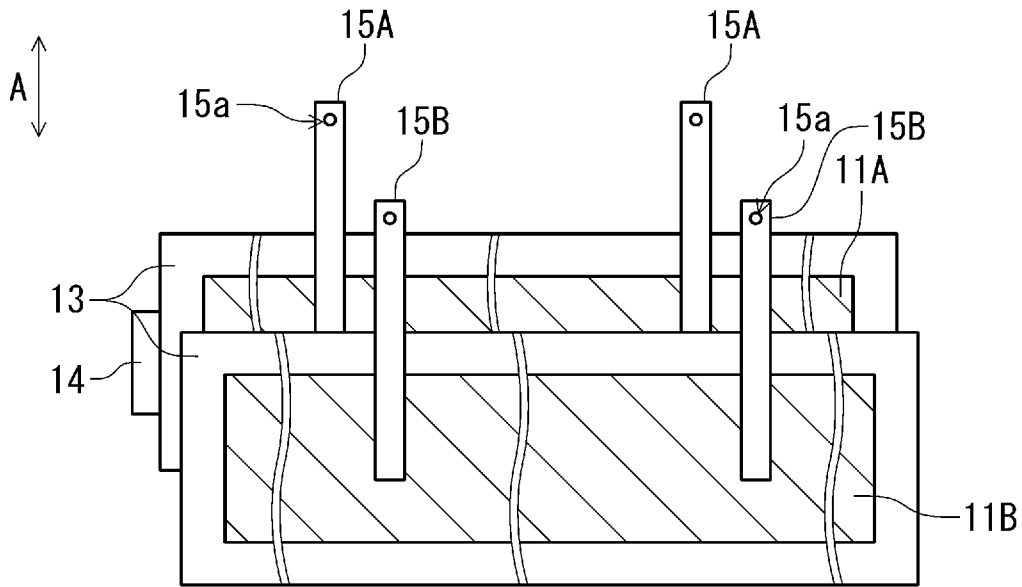
[請求項15] 前記第2接続工程では、第1方向に延びる前記第1内部リードの前記貫通孔に、前記第1方向と交差する第2方向に延びる前記第1外部リードの前記柱状部が挿通される、請求項14に記載の電解コンデンサの製造方法。

[請求項16] 前記挿通工程では、前記積層部が延びる方向を前記第2方向に配向させて、前記第1外部リードが延びる方向を前記第1方向に配向させた後、前記柱状部の前記第3部分を前記封口部材に挿通する、請求項14に記載の電解コンデンサの製造方法。

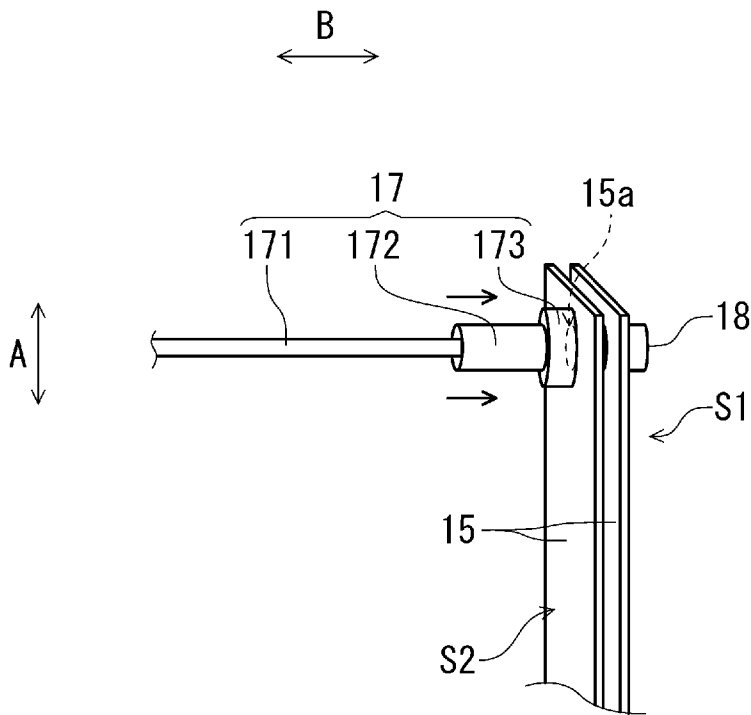
[請求項17] 前記封止工程の前に、前記第1電極箔に導電性高分子を付着させる工程を備える、請求項14に記載の電解コンデンサの製造方法。

[請求項18] 前記封止工程の前に、前記第1電極箔に液状成分を含浸させる工程を備える、請求項14に記載の電解コンデンサの製造方法。

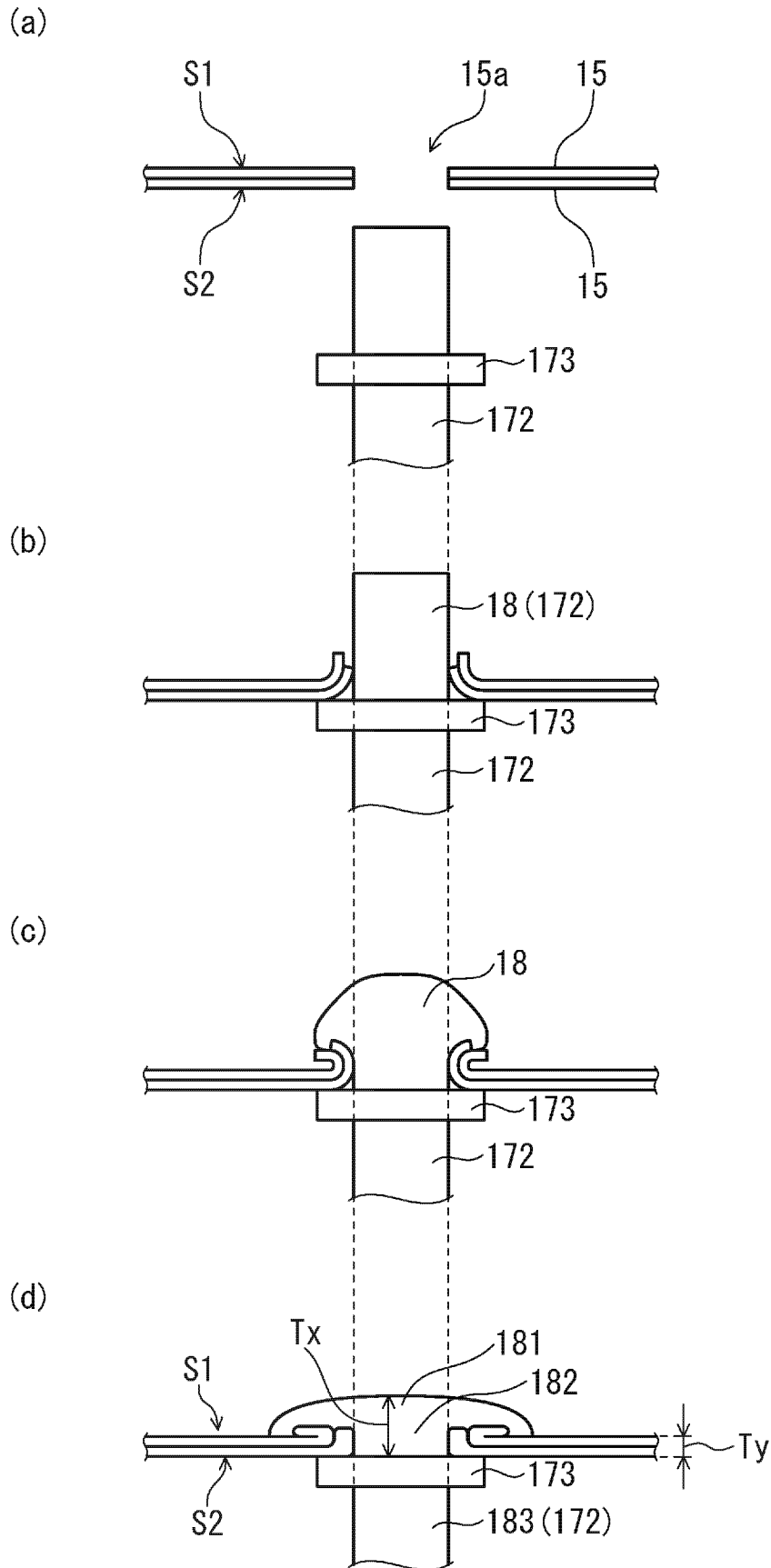
[図1]



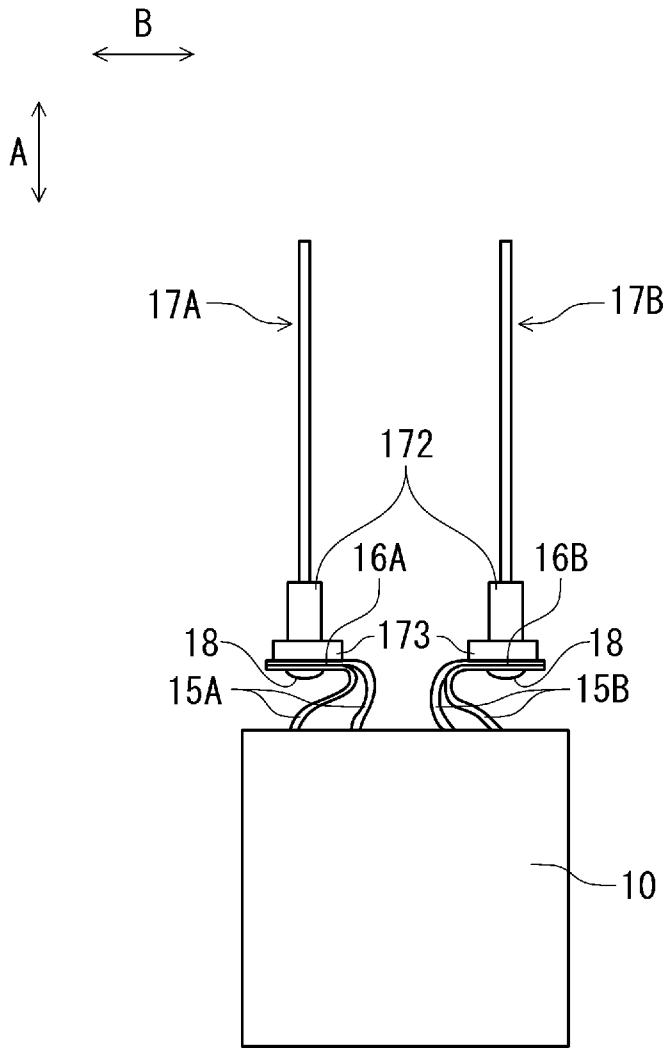
[図2]



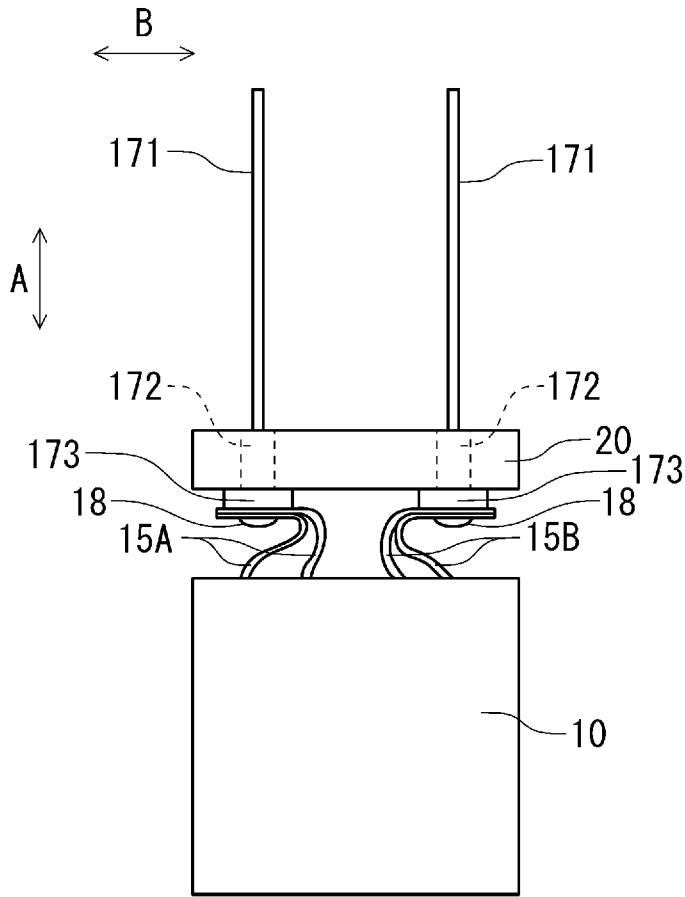
[図3]



[図4]

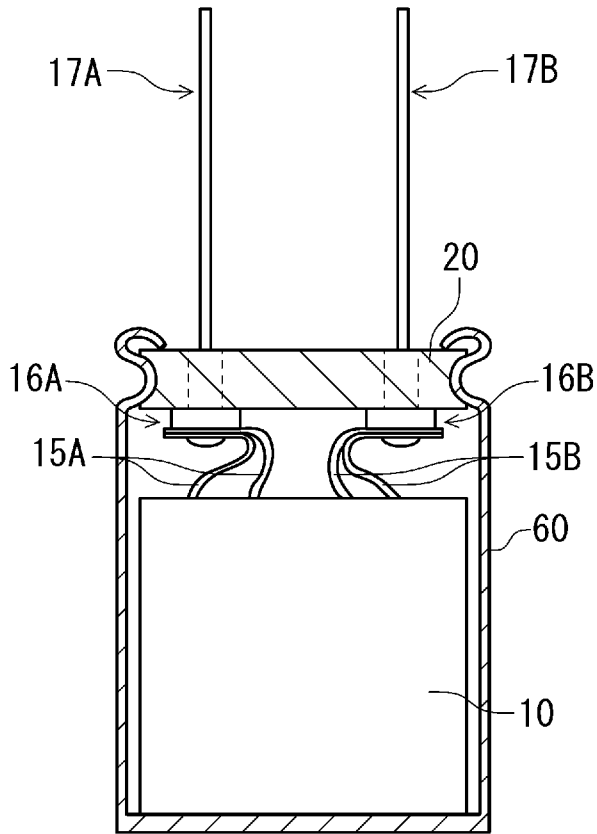


[図5]



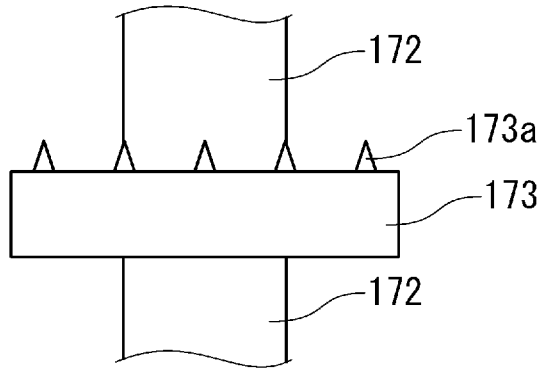
[図6]

100

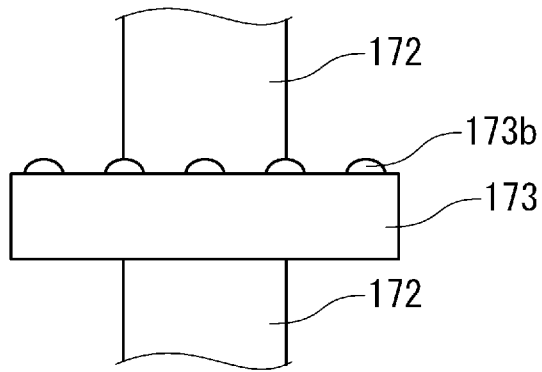


[図7]

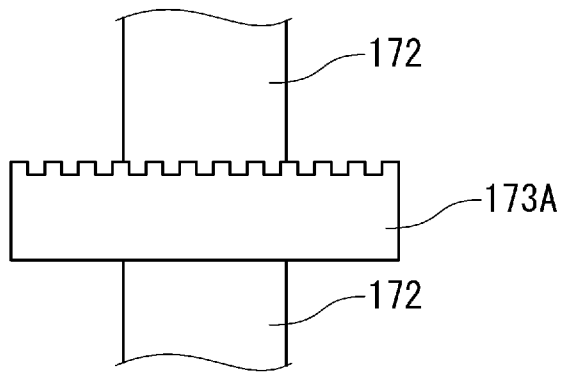
(a)



(b)

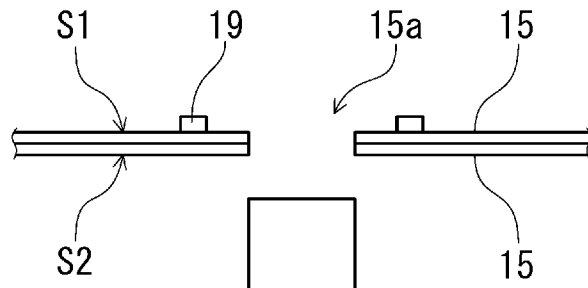


(c)

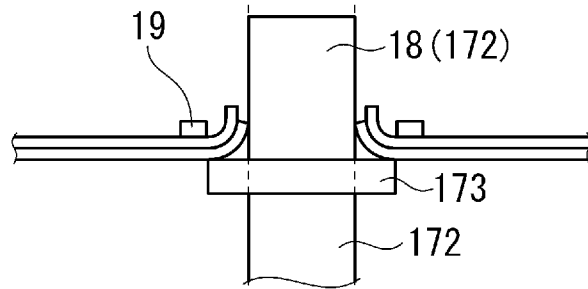


[図8]

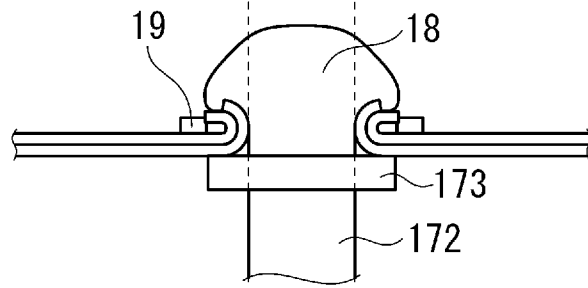
(a)



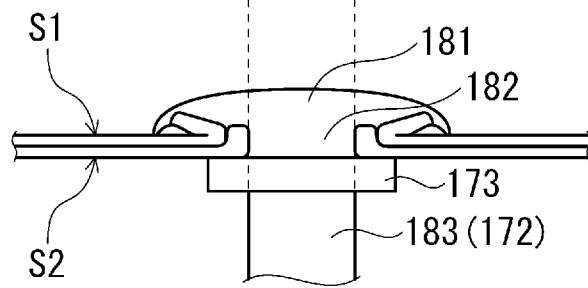
(b)



(c)



(d)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01G 9/008</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/00</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/15</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/145</i> (2006.01)i FI: H01G9/008 303; H01G9/00 290Z; H01G9/145; H01G9/15		
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) H01G9/008; H01G9/00; H01G9/15; H01G9/145		
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.
A	WO 2021/172440 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 02 September 2021 (2021-09-02) entire text, all drawings	1-18
A	JP 10-229032 A (NIPPON CHEMI-CON CORPORATION) 25 August 1998 (1998-08-25) entire text, all drawings	1-18
A	JP 2001-284173 A (NIPPON CHEMI-CON CORPORATION) 12 October 2001 (2001-10-12) entire text, all drawings	1-18
A	JP 56-129318 A (NICHICON CAPACITOR LTD.) 09 October 1981 (1981-10-09) entire text, all drawings	1-18
A	JP 2003-282364 A (JCC ENGINEERING CO., LTD.) 03 October 2003 (2003-10-03) entire text, all drawings	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 03 June 2024		Date of mailing of the international search report 11 June 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/JP2024/012853

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/172440	A1	02 September 2021	US 2022/0359125 A1	
					entire text, all drawings
JP	10-229032	A	25 August 1998	(Family: none)	
JP	2001-284173	A	12 October 2001	(Family: none)	
JP	56-129318	A	09 October 1981	(Family: none)	
JP	2003-282364	A	03 October 2003	CN 1447359 A	
					entire text, all drawings

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 9/008(2006.01)i; H01G 9/00(2006.01)i; H01G 9/15(2006.01)i; H01G 9/145(2006.01)i FI: H01G9/008 303; H01G9/00 290Z; H01G9/145; H01G9/15		
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）） H01G9/008; H01G9/00; H01G9/15; H01G9/145 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
A	WO 2021/172440 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 02.09.2021 (2021 - 09 - 02) 全文, 全図	1-18
A	JP 10-229032 A (日本ケミコン株式会社) 25.08.1998 (1998 - 08 - 25) 全文, 全図	1-18
A	JP 2001-284173 A (日本ケミコン株式会社) 12.10.2001 (2001 - 10 - 12) 全文, 全図	1-18
A	JP 56-129318 A (日本コンデンサ工業株式会社) 09.10.1981 (1981 - 10 - 09) 全文, 全図	1-18
A	JP 2003-282364 A (ジェーシーシーエンジニアリング株式会社) 03.10.2003 (2003 - 10 - 03) 全文, 全図	1-18
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 03.06.2024	国際調査報告の発送日 11.06.2024	
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） 田中 晃洋 5D 3800 電話番号 03-3581-1101 内線 3549	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/012853

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
WO 2021/172440 A1	02.09.2021	US 2022/0359125 A1 全文,全図	
JP 10-229032 A	25.08.1998	(ファミリーなし)	
JP 2001-284173 A	12.10.2001	(ファミリーなし)	
JP 56-129318 A	09.10.1981	(ファミリーなし)	
JP 2003-282364 A	03.10.2003	CN 1447359 A 全文,全図	