

(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
2022年8月4日(04.08.2022)



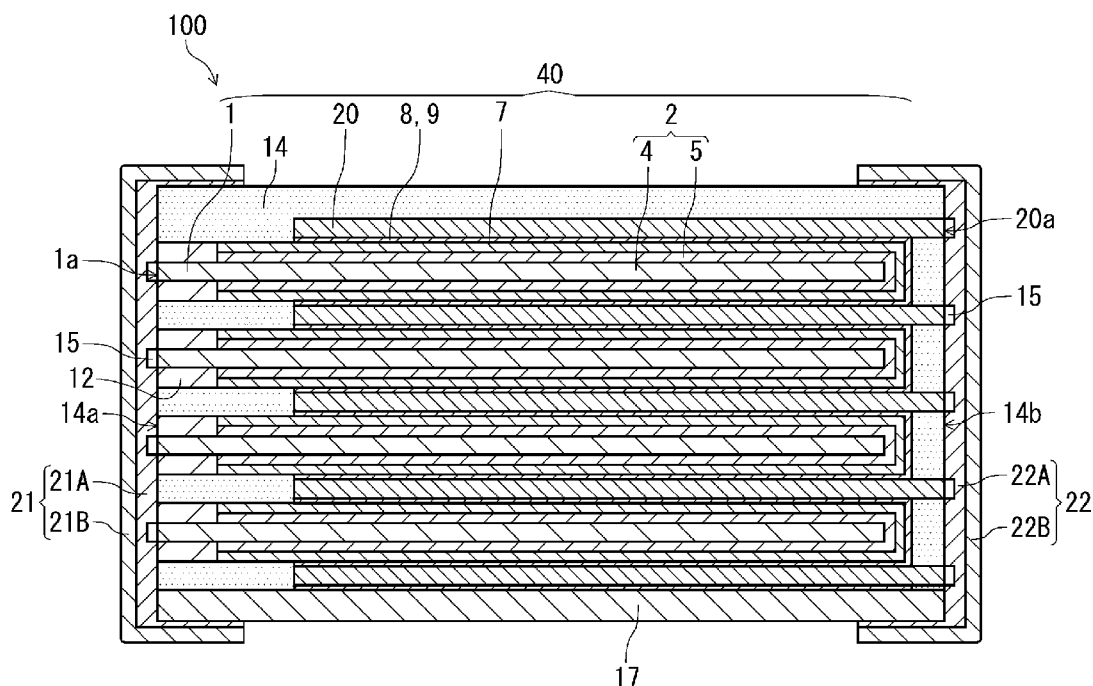
(10) 国際公開番号

WO 2022/163645 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 4/232 (2006.01) *H01G 9/008* (2006.01)
H01G 4/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/002657
- (22) 国際出願日: 2022年1月25日(25.01.2022)
- (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 2021-013408 2021年1月29日(29.01.2021) 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]; 〒5406207
- 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 健汰(SATO Kenta). 門川 宗史(KADOKAWA Toshifumi). 栗田 淳一(KURITA Junichi). 久保 大輔(KUBO Daisuke).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: ELECTROLYTIC CAPACITOR

(54) 発明の名称: 電解コンデンサ



(57) Abstract: This electrolytic capacitor is provided with: a capacitor element that is provided with a positive electrode part and a negative electrode part; an outer case that seals the capacitor element; a first external electrode that is electrically connected to the positive electrode part; and a second external electrode that is electrically connected to the negative electrode part. At least one of an end face of the positive electrode part and an end face of the negative electrode part of the capacitor element is exposed from the outer case, and is electrically connected to the first external electrode or the



WO 2022/163645 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

second external electrode. The end face exposed from the outer case is covered by an electroless Ni plating layer; and the electroless Ni plating layer is covered by an electroless Ag plating layer. Since the electroless Ag plating layer is covered by the first external electrode or the second external electrode, the ESR of this electrolytic capacitor is reduced.

(57) 要約 : 陽極部および陰極部を備えるコンデンサ素子と、コンデンサ素子を封止する外装体と、陽極部と電氣的に接続する第1の外部電極と、陰極部と電氣的に接続する第2の外部電極と、を備え、コンデンサ素子の陽極部および陰極部の端面の少なくともいずれか一方が外装体から露出し、第1の外部電極または第2の外部電極と電氣的に接続している。外装体から露出する端面が、無電解Niめっき層で覆われ、無電解Niめっき層が、無電解Agめっき層で覆われている。無電解Agめっき層が、第1の外部電極または第2の外部電極で覆われていることで、電解コンデンサのESRを低減する。

明 細 書

発明の名称：電解コンデンサ

技術分野

[0001] 本開示は、電解コンデンサに関する。

背景技術

[0002] 電解コンデンサは、コンデンサ素子と、コンデンサ素子を封止する外装体と、コンデンサ素子の陽極側および陰極側とそれぞれ電氣的に接続される外部電極とを備える。コンデンサ素子は、第1端部を含む第1部分（陽極引出部とも言う）および第2端部を含む第2部分（陰極形成部とも言う）を有する陽極体と、陽極体の少なくとも第2部分の表面に形成された誘電体層と、誘電体層の少なくとも一部を覆う陰極部とを備える。

[0003] 陽極体の外部電極との電氣的接続の方法に関して、特許文献1では、樹脂成形体の第1端面に形成され、第1端面から露出する前記陽極と電氣的に接続される第1外部電極と、樹脂成形体の第2端面に形成され、第2端面から露出する前記陰極と電氣的に接続される第2外部電極を備え、樹脂成型体の端面において外部電極との電氣的接続を行う方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-141059号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一局面は、陽極部および陰極部を備えるコンデンサ素子と、前記コンデンサ素子を封止する外装体と、前記陽極部と電氣的に接続する第1の外部電極と、前記陰極部と電氣的に接続する第2の外部電極と、を備え、前記コンデンサ素子の前記陽極部および前記陰極部の端面の少なくともいずれか一方が前記外装体から露出し、前記第1の外部電極または前記第2の外部電極と電氣的に接続しており、前記外装体から露出する前記端面が、無電解Niめっき層で覆われ、前記無電解Niめっき層が、無電解Agめっき層で

覆われ、前記無電解 A g めっき層が、前記第 1 の外部電極または前記第 2 の外部電極で覆われている、電解コンデンサに関する。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、E S R が低減されるほか、信頼性の高い電解コンデンサを実現できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の一実施形態に係る電解コンデンサを模式的に示す断面図である。

[図2]電解コンデンサを構成するコンデンサ素子の構造を模式的に示す断面図である。

[図3A]図 1 に示す電解コンデンサの構造の一部を拡大して示す模式的断面図である。

[図3B]図 1 に示す電解コンデンサの構造の一部を拡大して示す模式的断面図である。

[図4]本開示の一実施形態に係る電解コンデンサの構造の他の例を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 実施形態の説明に先立って、従来技術における課題について簡単に以下に示す

[0009] 従来の固体電解コンデンサでは、外部電極は内層めっき層、樹脂電極層、および外層めっき層と、を有し、陽極および陰極の露出端面は無電解 N i めっき層および電解 A g めっき層からなる内層めっき層で覆われている。しかしながら、この場合、電解 A g めっき層を薄く均一な膜厚で形成することは難しく、下地である N i めっき層が露出する場合や、ピンホールが発生する場合がある。下地 N i めっき層の露出やピンホールの発生を抑制するためには、電解 A g めっき層の膜厚を必要以上に厚く形成せざるを得ず、製造コストが増加する。

[0010] 下地 N i めっき層が露出すると、その表面の酸化により、E S R が増加す

る。加えて、電解A gめっきで発生し得るピンホールは、電解コンデンサの電気特性および酸素バリア性に影響を与える場合がある。

上記課題を鑑み、本開示は、ESRが低減され、信頼性の高い電解コンデンサを提供する。

[0011] [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、陽極部および陰極部を備えるコンデンサ素子と、コンデンサ素子を封止する外装体と、陽極部のそれぞれと電氣的に接続する第1の外部電極と、陰極部のそれぞれと電氣的に接続する第2の外部電極と、を備える。

[0012] コンデンサ素子の陽極部および陰極部の端面の少なくともいずれか一方が外装体から露出し、第1の外部電極または第2の外部電極と電氣的に接続している。すなわち、外装体から露出する陽極部の端面は第1の外部電極と電氣的に接続され、および／または、外装体から露出する陰極部の端面は第2の外部電極と電氣的に接続され得る。コンデンサ素子の陽極部および陰極部の一方のみの端面が外装体から露出している場合、陽極部および陰極部の他方は、外装体の内部でリードフレームなどの引き出し端子と接続されていてもよい。

[0013] 外装体から露出する陽極部および／または陰極部の端面は、無電解Niめっき層で覆われる。無電解Niめっき層は、無電解Agめっき層で覆われる。無電解Agめっき層は、第1の外部電極または第2の外部電極で覆われている。無電解Niめっき層および無電解Agめっき層は、端面と外部電極との電氣的接続を確実にするためのコンタクト層である。コンタクト層を介することにより、電解コンデンサの信頼性を高めることができる。

[0014] しかしながら、端面のAgめっきを電解めっき法で行う場合、電解Agめっき層を薄く均一な膜厚で形成することが難しい。電解Agめっきでは、通常、通電性の確保および攪拌のためにダミーボールが用いられる。この場合、ダミーボールがめっき箇所 접촉していない時は無通電状態であり、めっきが進行しないため、このときにNiめっき層の表面が酸化され、ESRの

上昇およびめっき層の密着強度の低下が起き易い。また、電解Agめっきはピンホールが発生し易い。加えて、電解Agめっきでは、ダミーボールの表面にもめっき層が形成されるため、銀使用量が多くなり、製造コストが高くなりがちである。下地層であるNiめっき層の露出やピンホールの発生を抑制するためには、電解Agめっき層の膜厚を必要以上に厚く形成せざるをえず、銀使用量が増加する。

[0015] これに対し、Agめっき層を無電解めっきで形成することにより、めっき層の厚みを制御し易く、薄くて均一なめっき層を形成でき、下地である無電解Niめっき層が露出することによる無電解Niめっき層の表面の酸化や、ピンホールの形成が抑制される。結果、電解コンデンサのESRが低減されるとともに、信頼性に優れた電解コンデンサが得られる。また、無電解Agめっき層は、端面が露出する外装体の表面には析出し難い。つまり、偶発的に外装体の表面に無電解Niめっき層が形成される場合があるとしても、陽極部または陰極部の端面により多くの無電解Agめっき層が形成される。すなわち、無電解Agめっき層は、端面が露出する外装体の表面よりも無電解Niめっき層の表面に選択的に形成できるため、銀使用量を低減できる。さらに、無電解Agめっき層は、電解Agめっき層と比べて緻密な膜を形成するため、めっき層と外部電極との密着性が向上し、電解コンデンサとしての電気特性および酸素バリア性が向上する。

[0016] なお、Niめっき層が電解Niめっき層であるか無電解Niめっき層であるか、およびAgめっき層が電解Agめっき層であるか無電解Agめっき層であるかは、めっき層に含まれるめっき金属以外の成分を分析することにより、特定が可能である。

[0017] 第1の外部電極および／または第2の外部電極は、導電性ペースト層と、導電性ペースト層を覆うNi/Snめっき層を含んでもよい。Ni/Snめっき層とは、NiとSnとを含む層であり、例えば、Niめっき層とNiめっき層の上に形成されたSnめっき層の2層を含む。Ni/Snめっき層において、Niめっき層のNiがSnめっき側に拡散し、Snめっき層のSn

がNiめっき層側に拡散して、NiとSnの合金層が形成されていてもよい。第1の外部電極または第2の外部電極のうち、少なくとも無電解Agめっき層を覆う外部電極が、導電性ペースト層とNi/Snめっき層を含んでいればよい。導電性ペースト層を介することにより、無電解Agめっき層と外部電極との密着性が向上し、ESRを顕著に低減できる。

[0018] 無電解Niめっき層には、めっき浴に加えられる還元剤（ジ亜リン酸ナトリウム、ジメチルアミン−ボランなど）に起因するリン（P）および／またはホウ素（B）元素が含まれ得る。無電解Niめっき層において、リン（P）元素は例えば0.1質量%以上10質量%以下の割合で、ホウ素（B）元素は例えば0.1質量%以上5質量%以下の割合で、めっき層中に含まれ得る。なかでも、無電解Niめっき層中にリン（P）が含まれることにより、耐食性および耐酸化性が向上する。

[0019] 無電解Niめっき層は、実質的にNiのみからなってもよい。ここで、「無電解Niめっき層が実質的にNiのみからなる」とは、無電解Niめっき層に占めるNi以外の元素の割合が0.1質量%未満であることをいう。この場合、めっきに時間を要するものの、緻密で耐食性に優れためっき層が得られ、ESRの低減効果が大きい。なお、各めっき層における元素の構成割合は、例えば電子線マイクロアナライザ（EPMA）により求められる。

[0020] 無電解Niめっき層の厚みは、0.1~10 μm が好ましい。無電解Niめっき層の厚みが0.1 μm 以上であると、均一な厚みのめっき層を形成でき、一部の領域において陰極部または陽極部の端面が無電解Niめっき層で覆われず、端面が露出することが抑制される。無電解Niめっき層の厚みが10 μm 以下であると、めっき層の厚み増加に伴う生産性の低下を抑制できる。

[0021] 同様に、無電解Agめっき層の厚みは、0.1~1 μm が好ましい。無電解Agめっき層の厚みが0.1 μm 以上であると、均一な厚みのめっき層を形成でき、一部の領域において下地層である無電解Niめっき層が露出する

ことが抑制される。また、無電解Agめっき層の厚みが1 μ m以下であると、Agめっき層の厚み増加に伴う生産性の低下を抑制でき、且つ、Ag使用量の増加に伴う製造コスト増大を抑制できる。

[0022] なお、めっき層の厚みは、端面の断面画像に基づき、端面の10箇所以上を任意に選択して平均の厚みを算出することにより求められる。

[0023] 無電解Niめっき層と無電解Agめっき層との間には、密着性向上層が配置されていてもよい。密着性向上層とは、無電解Niめっき層上に形成され、無電解Agめっき層の密着性を向上させることができる。密着性向上層とは、例えば、ストライクAgめっきにより形成することができる。ストライクAgめっきは、無電解めっきあるいは、電解めっきにより形成することができる。薬液濃度や反応条件を制御することで均一な成膜を行うことができるため、無電解めっきにより形成することが好ましい。

[0024] 電解コンデンサは、コンデンサ素子を複数備えた素子積層体を有してもよい。その場合、コンデンサ素子の陽極部および陰極部の端面の少なくとも1つが外装体から露出し、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して、第1の外部電極または第2の外部電極と電気的に接続している。すなわち、露出端面が陽極部の端面である場合、その端面において、陽極部と第1の外部電極とが、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して電気的に接続され得る。露出端面が陰極部の端面である場合、その端面において、陰極部と第2の外部電極とが、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して電気的に接続され得る。複数のコンデンサ素子は、それぞれ同じ向きを向いていてもよく、異なる向きを向いていてもよい。例えば、陽極部と陰極部とが交互に逆方向を向くように積層されてもよく、陽極部と陰極部とが任意の順序で逆方向を向くように積層されてもよい。

[0025] 電解コンデンサの構成として、陽極部の端面のみが外装体から露出し、第1の外部電極と電気的に接続していてもよく、陰極部の端面のみが外装体から露出し、第2の外部電極と電気的に接続していてもよく、陽極部の端面および陰極部の端面の両方が外装体から露出し、それぞれ、第1の外部電極ま

たは第2の外部電極と電氣的に接続していてもよい。無電解Niめっき層および無電解Agめっき層は、陽極部の露出端面および陰極部の露出端面の少なくともいずれかを覆うように形成される。陽極部の端面と第1の外部電極との電氣的接続が、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して行われてもよいし、陰極部の端面と第2の外部電極との電氣的接続が、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して行われてもよいし、陽極部の端面と第1の外部電極との電氣的接続および陰極部の端面と第2の外部電極との電氣的接続の両方が、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して行われてもよい。また、無電解Niめっき層と無電解Agめっき層との間には、密着性向上層が配置されていてもよい。

[0026] 素子積層体を備え、複数のコンデンサ素子の陽極部の端面が外装体から露出し、第1の外部電極と電氣的に接続する場合、陽極部の端面は外装体の第1の主面において露出してもよい。陽極部の端面は、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して、第1の外部電極と電氣的に接続し得る。第1の外部電極は、第1の主面を覆うように配置され得る。あるいは、無電解Niめっき層と無電解Agめっき層との間には、密着性向上層が配置されている。

[0027] また、素子積層体を備え、複数のコンデンサ素子の陽極部の端面が外装体から露出し、第1の外部電極と電氣的に接続する場合、少なくとも1つの第1のコンデンサ素子の陽極部の端面が外装体の第1の主面において露出し、他の少なくとも1つの第2のコンデンサ素子の陽極部の端面が外装体の第1の主面と反対側の第2の主面において露出してもよい。第1のコンデンサ素子および第2のコンデンサ素子の陽極部の端面は、それぞれ、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を介して、第1の外部電極と電氣的に接続し得る。この場合、離間して配置された2つの第1の外部電極が設けられ、一方は第1の主面を覆うように配置され、第1のコンデンサ素子と電氣的に接続し得るとともに、他方は第2の主面を覆うように配置され、第2のコンデンサ素子と電氣的に接続し得る。このとき、無電解Niめっき層と無

電解 Ag めっき層との間には、密着性向上層が配置されていてもよい。

[0028] また、陰極部が陰極箔を含んでもよい。その場合、陰極箔の端面が外装体から露出し、無電解 Ni めっき層および無電解 Ag めっき層を介して、第2の外部電極と電氣的に接続してもよい。なお、複数のコンデンサ素子を備えた素子積層体を採用する場合には、陰極箔は、複数のコンデンサ素子の少なくとも1つに設けられていればよい。

[0029] 図1は、本開示の一実施形態に係る電解コンデンサの構造を模式的に示す断面図である。図2は、図1の電解コンデンサを構成するコンデンサ素子の構造を示す断面図である。しかしながら、本開示に係る電解コンデンサは、これらに限定されるものではない。

[0030] 図1に示すように、電解コンデンサ100は、複数のコンデンサ素子と、コンデンサ素子を封止する外装体14と、第1の外部電極21と、第2の外部電極22と、を備える。複数のコンデンサ素子が積層され、素子積層体を構成している。

[0031] 図2に示すように、コンデンサ素子10は、陽極部である陽極体3と、陰極部6とを備える。陽極体3は、例えば箔（陽極箔）である。陽極体3は、表面に多孔質部5を有し、多孔質部5の少なくとも一部の表面に誘電体層（図示しない）が形成されている。陰極部6は、誘電体層の少なくとも一部を覆っている。陰極部6は、固体電解質層7、陰極引出層および陰極箔20を含む。

[0032] コンデンサ素子10は、一方の端部（第1端部）1aにおいて陰極部6で覆われることなく、陽極体3が露出している一方で、他方の端部（第2端部）2aは陰極部6で覆われている。以下において、陽極体3の陰極部で覆われていない部分を第1部分1と称し、陽極体3の陰極部で覆われた部分を第2部分2と称する。第1部分1の端部が第1端部1aであり、第2部分2の端部が第2端部2aである。誘電体層は、少なくとも第2部分2に形成された多孔質部5の表面に形成される。なお、陽極体3の第1部分1は、陽極引出部とも呼ばれる。陽極体3の第2部分2は、陰極形成部とも呼ばれる。

- [0033] より具体的には、第2部分2は、芯部4と、粗面化（エッチングなど）などにより芯部4の表面に形成された多孔質部（多孔体）5とを有する。一方、第1部分1では、表面に多孔質部5を有していてもよく、有していなくてもよい。誘電体層は、多孔質部5の表面に沿って形成されている。誘電体層の少なくとも一部は、多孔質部5の孔の内壁面を覆い、その内壁面に沿って形成されている。
- [0034] 陰極部6は、誘電体層の少なくとも一部を覆う固体電解質層7と、固体電解質層7の少なくとも一部を覆う陰極引出層とを備える。誘電体層の表面は、陽極体3の表面の形状に応じた凹凸形状が形成されている。固体電解質層7は、このような誘電体層の凹凸を埋めるように形成され得る。陰極引出層は、例えば、固体電解質層7の少なくとも一部を覆うカーボン層8と、カーボン層8を覆う銀ペースト層9とを備える。陰極引出層は、固体電解質層7の少なくとも一部を覆うカーボン層8のみでもよい。
- [0035] 素子積層体の積層方向において隣接するコンデンサ素子10の陰極引出層の間には、陰極箔20が介在している。陰極箔20は、陰極部6の一部を構成し、素子積層体の積層方向において隣接するコンデンサ素子10間で共有されている。陰極箔20とコンデンサ素子10との間に、導電性を有する接着層が介在してもよい。接着層には、例えば、導電性接着剤が用いられる。接着層は、例えば、銀を含む。あるいは、接着層は、例えば、カーボンを含む。
- [0036] なお、陽極体3上に誘電体層（多孔質部5）を介して固体電解質層7が形成されている陽極体3の部分が第2部分2であり、陽極体3上に誘電体層（多孔質部5）を介して固体電解質層7が形成されていない陽極体3の部分が第1部分1である。
- [0037] 陽極体3の陰極部6と対向しない領域のうち、少なくとも陰極部6に隣接する部分には、陽極体3の表面を覆うように絶縁性の分離層（または絶縁部材）12が形成され得る。これにより、陰極部6と陽極体3の露出部分（第1部分1）との接触が規制されている。分離層12は、例えば、絶縁性の樹

脂層である。

- [0038] 外装体14は、ほぼ直方体の外形を有し、電解コンデンサ100もほぼ直方体の外形を有する。外装体14は、第1の面14aおよび第1の面14aとは反対側の第2の面14bを有する。素子積層体において、コンデンサ素子10の第1端部1aが第1の面14aにおいて露出している。また、陰極箔20の端面20aが第2の面14bにおいて外装体から露出している。外装体14から露出する陰極箔20の端面のそれぞれは、第2の面14bに沿って延在する第2の外部電極22と電氣的に接続される。
- [0039] 電解コンデンサ100において、外装体14から露出する複数の第1端部1a（第1部分）のそれぞれは、第1の面14aに沿って延在する第1の外部電極21と電氣的に接続される。この場合、電解コンデンサの陽極を形成するために、複数の第1部分1を束ねる必要がなく、複数の第1部分1を束ねるための長さを確保する必要がない。よって、複数の第1部分を束ねる場合と比べて、陽極体に占める第1部分の割合を小さくして高容量化することができる。また、第1部分によるESRおよびESLの寄与が低減される。
- [0040] 外装体14から露出する複数の第1端部1aの端面、および、外装体14から露出する陰極箔20の複数の端面20aのそれぞれは、コンタクト層15で覆われている。コンタクト層15を介して、第1端部1aは第1の外部電極21と電氣的に接続される。コンタクト層15を介して、陰極箔20は第2の外部電極22と電氣的に接続される。
- [0041] 図3Aおよび図3Bは、電解コンデンサ100の構造の一部を拡大した模式的断面図である。図3Aは図1におけるコンデンサ素子10の第1端部1aと第1の外部電極21との接続部の近傍を拡大した断面図であり、図3Bは陰極箔20と第2の外部電極22との接続部の近傍を拡大した断面図である。コンタクト層15は、無電解Niめっき層15Aと、無電解Agめっき層15Bと、を備える。
- [0042] 図3Aに示すように、無電解Niめっき層15Aは、第1端部1aの端面を覆い、無電解Agめっき層15Bは、無電解Niめっき層15Aを覆って

いる。図3Aにおいて、無電解Agめっき層15Bは、第1の外部電極21で覆われている。同様に、図3Bに示すように、無電解Niめっき層15Aは、陰極箔20の端面を覆い、無電解Agめっき層15Bは、無電解Niめっき層15Aを覆っている。図3Bにおいて、無電解Agめっき層15Bは、第2の外部電極22で覆われている。

[0043] 無電解Niめっき層を覆う無電解Agめっき層を形成することにより、無電解Agめっき層の厚みを制御し易く、均一で薄いめっき層を形成できる。よって、銀使用量を低減しながら、下地である無電解Niめっき層の露出による酸化や、Agめっき層のピンホールの形成を抑制できる。結果、電解コンデンサのESRが低減されるとともに、低コストで、信頼性に優れた電解コンデンサが得られる。図示しないが、無電解Niめっき層と無電解Agめっき層との間には、密着性向上層が配置されていてもよい。

[0044] 第1の外部電極21は、銀ペースト層21Aと、Ni/Snめっき層21Bと、を備える。銀ペースト層21Aは、第1端部1aの端面を覆うコンタクト層15（無電解Agめっき層15B）および外装体14の第1の面14aを覆っている。Ni/Snめっき層21Bは、銀ペースト層21Aを覆っている。第2の外部電極22は、銀ペースト層22Aと、Ni/Snめっき層22Bと、を備える。銀ペースト層22Aは、陰極箔20の端面を覆うコンタクト層15および外装体14の第2の面14bを覆っている。Ni/Snめっき層22Bは、銀ペースト層22Aを覆っている。

[0045] 図1および図3Aでは、第1端部1aの端面は、第1の面14aと同一面上にある。また、図1および図3Bでは、陰極箔20の端面20aは、第2の面14bと同一面上にある。しかしながら、第1端部1aの端面および陰極箔20の端面20aは、必ずしも外装体14の主面と同一面上にある必要はなく、第1端部1aの端面が第1の面14aに対して突出していてもよく、凹んでいてもよい。同様に、陰極箔20の端面20aが第2の面14bに対して突出していてもよく、凹んでいてもよい。

[0046] 図3Aにおいて、無電解Niめっき層15Aおよび無電解Agめっき層1

5 Bは、第1の面14 aから露出する分離層12の端面を覆っていてもよい。また、図3 Aにおいて、多孔質層5が第1の面14 aまで延伸していてもよい。その場合、無電解Niめっき層15 Aおよび無電解Agめっき層15 Bは、第1の面14 aから露出する多孔質層5を覆うように形成されていてもよい。

[0047] 素子積層体は、基板17に支持されている。基板は、例えば、絶縁基板であり、第1の外部電極21と第2の外部電極22との間を電氣的に分離できるのであれば、金属基板あるいは配線パターンが施されたプリント基板であってもよい。素子積層体の最下面に位置する陰極引出層と基板17との間に、陰極箔が配置されていてもよい。基板17は、例えば、その表面および裏面に導電性の配線パターンが形成された積層基板であり、表面の配線パターンと裏面の配線パターンとはスルーホールにより電氣的に接続されてもよい。表面の配線パターンは最下層に積層されたコンデンサ素子の陰極部6と電氣的に接続し、裏面の配線パターンは第3の外部電極（図示せず）と電氣的に接続され得る。この場合、よって、基板17を介して、第3の外部電極と、素子積層体の各コンデンサ素子の陰極部6との電氣的接続がされている。この場合、裏面の配線パターン次第で、電解コンデンサ底面の中央領域に第3の外部電極（陰極）を任意に配置することが可能である。例えば第3の外部電極を第1の外部電極に近接して配置することで、ESLを低減できる。

[0048] 基板17は、金属板であり、所定の形状に加工された金属板が折り曲げられたリードフレーム構造を有していてもよい。金属板の一部は外装体から露出し、露出部分において外部端子と電氣的に接続される。

[0049] 第1の外部電極21の一部は、外装体14の底面に沿って折り曲げられ、電解コンデンサ100の底面において露出している。同様に、第2の外部電極22の一部は、外装体14の底面に沿って第1の外部電極21の折り曲げ部分と対向するように折り曲げられ、電解コンデンサ100の底面において露出している。第1の外部電極21および第2の外部電極22の底面における露出部分は、それぞれ、電解コンデンサの陽極端子および陰極端子を構成

する。

[0050] 図4は、本開示の一実施形態に係る電解コンデンサの構造の他の例を模式的に示す断面図である。図4に示す電解コンデンサ101は、複数のコンデンサ素子と、コンデンサ素子を封止する外装体14と、第1の外部電極25、26と、第2の外部電極22と、を備える。複数のコンデンサ素子が積層され、素子積層体を構成している。第1の外部電極25および26は、離間して配置され、第1の外部電極25は外装体14の第1の面14aを覆い、第1の外部電極26は外装体14の第2の面14bを覆っている。

[0051] 複数のコンデンサ素子は、陽極体3の第1部分1が第2部分2に対して一方向（外装体14の第1の面14aに向かう方向）を向いた第1のコンデンサ素子10aと、陽極体3の第1部分1が第2部分2に対して第1のコンデンサ素子10aと反対方向（外装体14の第2の面14bに向かう方向）を向いた第2のコンデンサ素子10bと、を有する。第1のコンデンサ素子10aの第1端部1aは第1の面14aにおいて外装体から露出し、コンタクト層15を介して、第1の外部電極25と電氣的に接続している。第2のコンデンサ素子10bの第1端部1aは第2の面14bにおいて外装体から露出し、コンタクト層15を介して、第1の外部電極26と電氣的に接続している。一方、図示しないが、第1の面14aおよび第2の面14bと交差する第3の面および／または第3の面と反対側の第4の面において、陰極箔20の端面が外装体14から露出し、コンタクト層15を介して、第2の外部電極22と電氣的に接続している。

[0052] コンタクト層15は、図1に示す電解コンデンサ100と同様、図示しないが、第1端部1aの端面または陰極箔20の端面を覆う無電解Niめっき層と、無電解Niめっき層を覆う無電解Agめっき層と、を備える。これにより、無電解Agめっき層を薄く、均一な厚みで形成でき、銀使用量を低減しながら、下地である無電解Niめっき層の露出による酸化や、Agめっき層のピンホールの形成を抑制できる。結果、電解コンデンサのESRが低減されるとともに、低コストで、信頼性に優れた電解コンデンサが得られる。

図示しないが、無電解Niめっき層と無電解Agめっき層との間には、密着性向上層が配置されていてもよい。

[0053] 第1の外部電極25(26)は、図1に示す電解コンデンサ100と同様、コンタクト層15(無電解Agめっき層)を覆う銀ペースト層25A(26A)と、銀ペースト層を覆うNi/Snめっき層25B(26B)と、を備える。同様に、第2の外部電極22は、図示しないが、コンタクト層15(無電解Agめっき層)を覆う銀ペースト層と、銀ペースト層を覆うNi/Snめっき層と、を備える。

[0054] 電解コンデンサ101では、第1のコンデンサ素子10aと第2のコンデンサ素子10bとで、素子内を電流が流れる向きが異なる。このため、電流により生じる磁界の向きが異なるため、素子積層体内に生じる磁束は減少する。これにより、ESLの低減が可能である。好ましくは、第1の面と第2の面とは、外装体の互いに対向する面であってもよい。

[0055] 図4の例では、素子積層体内において、第1のコンデンサ素子10aと第2のコンデンサ素子10bとが交互に積層されている。しかしながら、第1のコンデンサ素子10aと第2のコンデンサ素子10bとの積層は必ずしも交互積層でなくてもよく、素子積層体の一部において第1のコンデンサ素子10a同士が隣接して積層される部分、および/または、第2のコンデンサ素子10b同士が隣接して積層される部分を有していてもよい。第1のコンデンサ素子と第2のコンデンサ素子とが交互に積層されていると、素子積層体内に生じる磁束が効果的に減少し、ESLが効果的に低減されるため、好ましい。

[0056] 上記電解コンデンサ100、101において、無電解Niめっき層、無電解Agめっき層、密着性向上層(ストライクAgメッキ層)およびNi/Snめっき層の形成方法については、公知のめっき方法を用いることができる。

[0057] 以下、上記実施形態に係る電解コンデンサの構成要素について、より詳細に説明する。

[0058] (陽極体)

陽極体は、弁作用金属、弁作用金属を含む合金、および弁作用金属を含む化合物（金属間化合物など）などを含むことができる。これらの材料は一種を単独でまたは二種以上を組み合わせて使用できる。弁作用金属としては、アルミニウム、タンタル、ニオブ、チタンなどを用いることができる。陽極体は、弁作用金属、弁作用金属を含む合金、または弁作用金属を含む化合物の箔であってもよく、弁作用金属、弁作用金属を含む合金、または弁作用金属を含む化合物の多孔質焼結体であってもよい。

[0059] 陽極体に金属箔を用いる場合、通常、表面積を増やすため、陽極箔の少なくとも第2部分の表面には、多孔質部が形成される。第2部分は、芯部と、芯部の表面に形成された多孔質部とを有する。多孔質部は、陽極箔の少なくとも第2部分の表面をエッチングなどにより粗面化することにより形成してもよい。第1部分の表面に所定のマスキング部材を配置した後、エッチング処理などの粗面化処理を行うことも可能である。一方で、陽極箔の表面の全面をエッチング処理などにより粗面化処理することも可能である。前者の場合、第1部分の表面には多孔質部を有さず、第2部分の表面に多孔質部を有する陽極箔が得られる。後者の場合、第2部分の表面に加え、第1部分の表面にも多孔質部が形成される。エッチング処理としては、公知の手法を用いればよく、例えば、電解エッチングが挙げられる。マスキング部材は、特に限定されないが、樹脂などの絶縁体が好ましい。マスキング部材は、固体電解質層の形成前に取り除く必要があるが、導電性材料を含む導電体であってもよい。

[0060] 陽極箔の表面の全面を粗面化処理する場合、第1部分の表面に多孔質部を有する。このため、多孔質部と外装体の密着性が十分でなく、多孔質部と外装体との接触部分を通じて電解コンデンサ内部に空気（具体的には、酸素および水分）が侵入する場合がある。これを抑制するため、多孔質に形成された第1部分を予め圧縮し、多孔質部の孔をつぶしておいてもよい。これにより、外装体から露出する第1端部より多孔質部を介した電解コンデンサ内部

への空気の侵入、および当該空気の侵入による電解コンデンサの信頼性の低下を抑制できる。

[0061] (誘電体層)

誘電体層は、例えば、陽極体の少なくとも第2部分の表面の弁作用金属を、化成処理などにより陽極酸化することで形成される。誘電体層は弁作用金属の酸化物を含む。例えば、弁作用金属としてアルミニウムを用いた場合の誘電体層は酸化アルミニウムを含む。誘電体層は、少なくとも多孔質部が形成されている第2部分の表面（多孔質部の孔の内壁面を含む）に沿って形成される。なお、誘電体層の形成方法はこれに限定されず、第2部分の表面に、誘電体として機能する絶縁性の層を形成できればよい。誘電体層は、第1部分の表面（例えば、第1部分の表面の多孔質部上）にも形成されてもよい。

[0062] (陰極部)

陰極部は、誘電体層の少なくとも一部を覆う固体電解質層と、固体電解質層の少なくとも一部を覆う陰極引出層とを備える。陰極部は、陰極箔を含んでもよい。陰極箔は、陰極引出層と電氣的に接続し、陰極端子との電氣的接続を陰極箔を介して行うことで、陰極引出層と陰極端子との電氣的接続を容易にする。

[0063] (固体電解質層)

固体電解質層は、例えば、導電性高分子を含む。導電性高分子としては、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。固体電解質層は、例えば、原料モノマーを誘電体層上で化学重合および／または電解重合することにより、形成することができる。あるいは、導電性高分子が溶解した溶液、または、導電性高分子が分散した分散液を、誘電体層に塗布することにより、形成することができる。固体電解質層は、マンガン化合物を含んでもよい。

[0064] (陰極引出層)

陰極引出層は、例えば、カーボン層および銀ペースト層を備える。カーボ

ン層は、導電性を有していればよく、例えば、黒鉛などの導電性炭素材料を用いて構成することができる。カーボン層は、例えば、カーボンペーストを固体電解質層の表面の少なくとも一部に塗布して形成される。銀ペースト層には、例えば、銀粉末とバインダ樹脂（エポキシ樹脂など）とを含む組成物を用いることができる。銀ペースト層は、例えば、銀ペーストをカーボン層の表面に塗布して形成される。なお、陰極引出層の構成は、これに限られず、集電機能を有する構成であればよい。

[0065] （陰極箔）

陰極箔は、例えば、金属箔であり、焼結箔、蒸着箔または塗工箔であり得る。陰極箔は、金属箔（例えば、A l 箔、C u 箔）の表面を蒸着あるいは塗工により導電膜で被覆した焼結箔、蒸着箔または塗工箔であってもよい。蒸着箔は、表面にN i が蒸着されたA l 箔であってもよい。導電膜としては、T i、T i C、T i O、C（カーボン）膜などが挙げられる。導電膜は、カーボン塗膜であってもよい。

[0066] （分離層）

第1部分と陰極部を電氣的に分離するため、絶縁性の分離層を設けてもよい。分離層は、第1部分の表面の少なくとも一部を覆うように、陰極部に近接して設けられ得る。分離層は、第1部分および外装体と密着していることが好ましい。これにより、上記の電解コンデンサ内部への空気の侵入を抑制できる。分離層は、第1部分の上に誘電体層を介して配置されてもよい。

[0067] 分離層は、例えば、樹脂を含み、後述の外装体について例示するものを用いることができる。第1部分の多孔質部に形成した誘電体層を圧縮して緻密化することで、絶縁性を持たせてもよい。

[0068] 第1部分と密着する分離層は、例えば、シート状の絶縁部材（樹脂テープなど）を、第1部分に貼り付けることにより得られる。表面に多孔質部を有する陽極箔を用いる場合は、第1部分の多孔質部を圧縮して平坦化してから、絶縁部材を第1部分に密着させてもよい。シート状の絶縁部材は、第1部分に貼り付ける側の表面に粘着層を有することが好ましい。

[0069] また、液状樹脂を第1部分に塗布または含浸させて、第1部分と密着する絶縁部材を形成してもよい。液状樹脂を用いた方法では、絶縁部材は、第1部分の多孔質部の表面の凹凸を埋めるように形成される。多孔質部の表面の凹部に液状樹脂が容易に入り込み、凹部内にも絶縁部材を容易に形成することができる。液状樹脂としては、後述の第4工程で例示する硬化性樹脂組成物などを用いることができる。

[0070] (外装体)

外装体は、例えば、硬化性樹脂組成物の硬化物を含むことが好ましく、熱可塑性樹脂もしくはそれを含む組成物を含んでもよい。

[0071] 外装体は、例えば、射出成形などの成形技術を用いて形成することができる。外装体は、例えば、所定の金型を用いて、硬化性樹脂組成物または熱可塑性樹脂（組成物）を、コンデンサ素子を覆うように所定の箇所に充填して形成することができる。

[0072] 硬化性樹脂組成物は、硬化性樹脂に加え、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。硬化性樹脂としては、熱硬化性樹脂が例示される。硬化剤、重合開始剤、触媒などは、硬化性樹脂の種類に応じて適宜選択される。

[0073] 硬化性樹脂組成物および熱可塑性樹脂（組成物）としては、後述の第4工程で例示するものを用いることができる。

[0074] 分離層と外装体との間の密着性の観点から、絶縁部材および外装体は、それぞれ樹脂を含むことが好ましい。外装体は、弁作用金属を含む第1部分や弁作用金属の酸化物を含む誘電体層と比べて、樹脂を含む絶縁部材と密着し易い。

[0075] 分離層および外装体は、互いに同一の樹脂を含むことがより好ましい。この場合、分離層と外装体との間の密着性がさらに向上し、それにより電解コンデンサ内部への空気の侵入がさらに抑制される。分離層および外装体に含まれる互いに同一の樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂が挙げられる。

[0076] 外装体の強度などを高める観点から、外装体はフィラーを含むことが好ま

しい。

[0077] 一方、分離層は、外装体よりも粒径が小さいフィラーを含むことが好ましく、フィラーを含まないことがより好ましい。第1部分に液状樹脂を含浸させて分離層を形成する場合、液状樹脂は、外装体よりも粒径が小さいフィラーを含むことが好ましく、フィラーを含まないことがより好ましい。この場合、第1部分の多孔質部の表面の凹部の深部にまで、液状樹脂を含浸させ易く、分離層を形成し易い。また、複数のコンデンサ素子を積層可能なように、厚みの小さい分離層を形成し易い。

[0078] (コンタクト層)

コンタクト層は、無電解Niめっき層および無電解Agめっき層を含み、陽極体の第1端部の端面および／または陰極箔の端面を覆うように形成され得る。好ましくは、コンタクト層は、樹脂材料である外装体（および、分離層）の表面を極力覆わず、外装体から露出した第1端部の表面および陰極箔の表面のみを覆うように選択的に形成され得る。無電解めっき層の密着性を高めるとともに、外装体から露出した第1端部の表面および陰極箔の表面に選択的に無電解Niめっき層および無電解Agめっき層が形成され易くするために、無電解Niめっき層の形成前にジケート処理を行うことが好ましい。また、無電解Niめっき層と無電解Agめっき層との間には、ストライクAgメッキにより密着性向上層が形成されていてもよい。密着性向上層が形成されることにより、無電解Agめっき層の密着性を向上させることができる。

[0079] (外部電極)

第1の外部電極および／または第2の外部電極は、金属層を含むことが好ましい。金属層は、例えば、めっき層である。金属層は、例えば、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、錫(Sn)、銀(Ag)、および金(Au)よりなる群から選択される少なくとも1種を含む。金属層の形成には、例えば、電解めっき法、無電解めっき法、スパッタリング法、真空蒸着法、化学蒸着(CVD)法、コールドスプレー法、溶射法などの成膜技術を

用いてもよい。

[0080] 第1の外部電極および／または第2の外部電極は、例えば、Ni層と錫層との積層構造を含んでもよい。第1の外部電極および／または第2の外部電極は、少なくともその外表面が、はんだとの濡れ性に優れた金属であればよい。このような金属として、たとえばSn、Au、Ag、Pd等が挙げられる。

[0081] 第1の外部電極および／または第2の外部電極は、導電性ペースト層とめっき層との積層構造を含むことが好ましい。はんだとの濡れ性に優れる点で、めっき層は、Ni/Snめっき層であってもよい。

[0082] (導電性ペースト層)

導電性ペースト層は、外装体の主面を覆うとともに、コンタクト層を介して、(複数の)コンデンサ素子の第1端部および／または陰極箔と電氣的に接続するように形成される。

[0083] 導電性ペースト層は、導電性粒子が混入された導電性樹脂層を含む。導電性樹脂層は、導電性粒子および樹脂材料を含む導電性ペーストを外装体の主面に塗布し、乾燥させることにより形成され得る。樹脂材料は、外装体およびコンタクト層との接着に適しており、化学結合(例えば、水素結合)により接合強度を高めることができる。導電性粒子としては、例えば、銀、銅などの金属粒子や、カーボンなどの導電性の無機材料の粒子を用いることができる。

[0084] 導電性ペースト層は、コンデンサ素子の第1端部および／または陰極箔が露出する外装体の主面と交差する表面(例えば、上面または底面)の一部を被覆してもよい。

[0085] [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は、例えば、陽極体を準備する第1工程と、複数のコンデンサ素子を得る第2工程と、複数のコンデンサ素子を積層した素子積層体を得る第3工程と、素子積層体を外装体で覆う第4工程と、第1部分の端面を形成して外装体から露出させる第5工程と、第1

部分の端面を第1の外部電極と電氣的に接続させる第6工程と、を含む製造方法により製造され得る。製造方法は、さらに、陽極体の一部に分離層（絶縁部材）を配置する工程（分離層配置工程）を含んでもよい。

[0086] 以下、電解コンデンサの製造方法の各工程について説明する。

[0087] （第1工程）

第1工程では、表面に誘電体層が形成された陽極体を準備する。より具体的には、一方の端部を含む第1部分と一方の端部とは反対側の他方の端部を含む第2部分とを備え、少なくとも第2部分の表面に誘電体層が形成された陽極体が準備される。第1工程は、例えば、陽極体の表面に多孔質部を形成する工程と、多孔質部の表面に誘電体層を形成する工程とを含む。より具体的には、第1工程で用いられる陽極体は、除去予定端部（上記一方の端部）を含む第1部分と、第2端部（上記他方の端部）を含む第2部分とを有する。少なくとも第2部分の表面には、多孔質部を形成することが好ましい。

[0088] 陽極体の表面の多孔質部を形成する際には、陽極体の表面に凹凸を形成できればよく、例えば、陽極箔の表面をエッチング（例えば、電解エッチング）などにより粗面化することにより行ってもよい。

[0089] 誘電体層は、陽極体を化成処理により形成すればよい。化成処理は、例えば、陽極体を化成液中に浸漬することにより、陽極体の表面に化成液を含浸させ、陽極体をアノードとして、化成液中に浸漬したカソードとの間に電圧を印加することにより行うことができる。陽極体の表面に多孔質部を有する場合、誘電体層は、多孔質部の表面の凹凸形状に沿って形成される。

[0090] （分離層配置工程）

分離層（絶縁部材）を備える電解コンデンサを製造する場合、分離層（絶縁部材）を配置する工程を、第1工程の後、第2工程の前に行ってもよい。この工程では、陽極体の一部に絶縁部材を配置する。より具体的には、この工程では、陽極体の第1部分の上に誘電体層を介して絶縁部材を配置する。絶縁部材は、絶縁部材は、第1部分と後工程で形成される陰極部とを隔離するように配置される。

[0091] 分離層配置工程では、シート状の絶縁部材（樹脂テープなど）を、陽極体の一部（例えば、第1部分）に貼り付けてもよい。表面に多孔質部が形成された陽極体を用いる場合でも、第1部分の表面の凹凸を圧縮し平坦化することで、絶縁部材を第1部分に強固に密着させることができる。シート状の絶縁部材は、第1部分に貼り付ける側の表面に粘着層を有することが好ましい。

[0092] 上記以外に、分離層配置工程では、液状樹脂を陽極体の一部（例えば、第1部分）に塗布または含浸させて絶縁部材を形成してもよい。例えば、液状樹脂を塗布または含浸させた後、硬化させればよい。この場合、第1部分に密着する絶縁部材を容易に形成することができる。液状樹脂としては、第4工程（外装体の形成）で例示する硬化性樹脂組成物、樹脂を溶媒に溶解させた樹脂溶液などを用いることができる。

[0093] 陽極体の表面に多孔質部が形成されている場合、陽極体の多孔質部の表面の一部（例えば、第1部分の表面）に液状樹脂を塗布または含浸させることが好ましい。この場合、第1部分の多孔質部の表面の凹凸を埋めるように絶縁部材を容易に形成することができる。多孔質部の表面の凹部に液状樹脂が容易に入り込み、凹部内にも絶縁部材を容易に形成することができる。これにより、陽極体の表面の多孔質部が絶縁部材で保護されるため、第4工程で陽極体を外装体とともに部分的に除去する際に、陽極体の多孔質部の崩壊が抑制される。陽極体の多孔質部の表面と絶縁部材とが強固に密着しているため、第4工程で陽極体を外装体とともに部分的に除去する際に、絶縁部材が陽極体の多孔質部の表面から剥離することが抑制される。

[0094] （第2工程）

第2工程では、陽極体上に陰極部を形成してコンデンサ素子を得る。第1工程で絶縁部材を設ける場合には、第2工程で、陽極体の絶縁部材が配置されていない部分に陰極部を形成し、コンデンサ素子を得る。より具体的には、第2工程では、陽極体の第2部分の表面に形成された誘電体層の少なくとも一部を陰極部で覆う。

[0095] 陰極部を形成する工程は、例えば、誘電体の少なくとも一部を覆う固体電解質を形成する工程と、固体電解質層の少なくとも一部を覆う陰極引出層を形成する工程と、を含む。

[0096] 固体電解質層は、例えば、原料モノマーを誘電体層上で化学重合および／または電解重合することにより、形成することができる。また、固体電解質層は、導電性高分子を含む処理液を付着させた後、乾燥させて形成してもよい。処理液は、さらにドーパントなどの他の成分を含んでもよい。導電性高分子には、例えば、ピロール（共役系高分子のモノマー）と、ナフタレンスルホン酸（ドーパント）と、水とを含む重合液を調製する。得られた重合液を用いて電解重合を行う。

[0097] 陰極引出層は、例えば、固体電解質層上に、カーボン層と銀ペースト層とを順次積層することにより、形成することができる。

[0098] （第3工程）

第3工程では、複数のコンデンサ素子を積層し、素子積層体を得る。コンデンサ素子の間に陰極箔を挟み、素子積層体を得てもよい。素子積層体において、複数のコンデンサ素子の第1部分の向きは同じであってもよく、異なってもよい。隣接するコンデンサ素子間で第1部分が反対側を向くように、交互に複数のコンデンサ素子の陰極部同士を導電性接着材を介して重ね合わせ、素子積層体を得てもよい。

[0099] その後、素子積層体を、導電性接着材を介して基板の上に載置する。基板は、絶縁基板であってもよく、金属基板もしくは表面および裏面に配線パターンが形成された積層基板であってもよい。積層基板を用いる場合、積層基板の素子積層体が載置される側と反対側には第3の外部電極を予め形成してもよい。載置により、第3の外部電極は、積層基板に形成された配線パターン、および、表面の配線パターンと裏面の配線パターンとを接続するスルーホールを介して、素子積層体を構成するコンデンサ素子の陰極部と電氣的に接続され得る。

[0100] 他に、例えば、所定の形状に折り曲げ加工した板状の外部リード端子を導

電性のペースト等を介して、素子積層体の最下層または最上層において露出する陰極部の表面に貼り付けることにより、素子積層体とリード端子との電氣的接続を行ってもよい。

[0101] (第4工程)

第4工程では、素子積層体を外装体で覆う。第3の外部電極を設ける場合、第3の外部電極の全部が外装体で覆われず、第3の外部電極の少なくとも一部が露出するようにする。外装体は射出成形などを用いて形成することができる。外装体は、例えば、所定の金型を用いて、硬化性樹脂組成物または熱可塑性樹脂（組成物）を、素子積層体を覆うように所定の箇所に充填して形成することができる。

[0102] 硬化性樹脂組成物は、硬化性樹脂に加え、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。硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリウレタン、ジアリルフタレート、不飽和ポリエステルなどが挙げられる。熱可塑性樹脂としては、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）などが挙げられる。熱可塑性樹脂およびフィラーを含む熱可塑性樹脂組成物を用いてもよい。

[0103] フィラーとしては、例えば、絶縁性の粒子および／または繊維などが好ましい。フィラーを構成する絶縁性材料としては、例えば、シリカ、アルミナなどの絶縁性の化合物（酸化物など）、ガラス、鉱物材料（タルク、マイカ、クレーなど）などが挙げられる。外装体は、これらのフィラーを一種含んでもよく、二種以上組み合わせて含んでもよい。

[0104] (第5工程)

第5工程では、第4工程の後、第1部分の端面を形成して、外装体から露出させる。より具体的には、素子積層体の端部側において、少なくとも陽極体を外装体とともに部分的に除去して、少なくとも陽極体の第1端部（具体的には、第1端部の端面）を外装体から露出させる。第1端部を外装体から露出させる方法としては、例えば、コンデンサ素子を外装体で覆った後、外

装体から第1端部が露出するように、外装体の表面を研磨したり、外装体の一部を切り離したりする方法が挙げられる。また、第1部分の一部を外装体の一部とともに切り離してもよい。この場合、多孔質部を含まず、かつ、自然酸化皮膜が形成されていない表面を有する第1端部を、外装体より容易に露出させることができ、第1部分と外部電極との間において抵抗が小さく信頼性の高い接続状態が得られる。外装体の切断方法としては、ダイシングが好ましい。これにより、切断面には第1部分の第1端部の露出端面が現れる。切断面の少なくとも1つが第1の面となる。なお、素子積層体において第1部分の向きが異なる2種類のコンデンサ素子を有する場合には、第1部分の一部を外装体の一部とともに切り離すに際して、2箇所切断する必要がある。2つの切断面の一方が第1の面となり、他方が第2の面となる。

[0105] 素子積層体が陰極箔を含む場合、陰極箔を外装体とともに部分的に除去して、陰極箔の端部を外装体から露出させる。陰極箔の端部を外装体から露出させる方法としては、陽極体の第1端部を外装体から露出させるのと同様の方法を用いることができる。陰極箔の端部の外装体からの露出面は、陽極体の第1端部が露出する外装体の面とは異なる面であることが好ましい。なお、陽極体および陰極箔の形状を適宜設計することにより、陰極箔の端部および陽極体の第1端部を、それぞれ、同じ外装体の面の異なる場所で露出させることも可能である。

[0106] 第5工程では、素子積層体の端部側において、陽極体および絶縁部材を外装体とともに部分的に除去して、第1端部の端面および絶縁部材の端面を外装体から露出させてもよい。この場合、陽極体および絶縁部材にそれぞれ外装体から露出する面一の端面が形成される。これにより、外装体の表面と面一の陽極体の端面および絶縁部材の端面を、それぞれ、外装体から容易に露出させることができる。

[0107] 第5工程により、自然酸化皮膜が形成されていない陽極体（第1端部）の端面（および、陰極箔の端面）を、外装体から容易に露出させることができ、陽極体（より具体的には、第1部分）と外部電極との間において抵抗が小

さく信頼性の高い接続状態が得られる。

[0108] (第6工程)

第6工程では、外装体から露出する陽極体(第1端部)の端面を、第1の外部電極と電氣的に接続させる。この工程では、例えば、第1の外部電極を、外装体の第1端部の露出面を覆うように形成して、第1の外部電極を第1端部の端面と電氣的に接続させる。例えば、陽極体(第1端部)の端面が第1の面および第2の面において露出する場合、第1の面を覆う第1の外部電極と第2の面を覆う第1の外部電極が、離間して形成され得る。また、素子積層体が陰極箔を含む場合、外装体から露出する陰極箔の端面を、第2の外部電極と電氣的に接続させる。例えば、第2の外部電極を、外装体の陰極箔の露出面を覆うように形成して、第2の外部電極を陰極箔の端面と電氣的に接続させる。第1の外部電極および/または第2の外部電極は、例えば、導電性ペースト層と、導電性ペースト層を覆うNi/Snめっき層を含む。

[0109] 第1および第2の外部電極を形成するに先立って、第1端部の端面である表面および/または陰極箔の端面にコンタクト層を形成する工程が行われる。第1および第2の外部電極を形成する工程は、第1端部の端面および/または陰極箔の端面が露出する外装体の主面を覆うように、導電性ペースト層を形成する工程を含んでもよい。コンタクト層を形成する場合、導電性ペースト層は、コンタクト層および外装体の主面を覆うように形成され得る。

[0110] (コンタクト層を形成する工程)

コンタクト層は、めっきにより形成することが好ましい。コンタクト層は、無電解Niめっき層と、無電解Niめっき層を覆う無電解Agめっき層の2層を含むことが好ましい。これにより、均一で薄い無電解Agめっき層を形成でき、銀使用量を低減しながら、下地である無電解Niめっき層の露出による酸化およびAgめっき層のピンホール形成を抑制できる。結果、電解コンデンサのESRが低減されるとともに、低コストで、信頼性に優れた電解コンデンサが得られる。無電解Niめっきおよび無電解Agめっきに用いるめっき浴の成分等、めっきの具体的方法については、公知の方法を用い

ばよい。

[0111] 無電解Niめっき層および無電解Agめっき層は、第1端部の端面および／または陰極箔の端面を選択的に覆い、外装体の樹脂の露出部分を極力覆わないように形成される。無電解Niめっき層の選択性を高めるために、無電解Niめっきの前にジンケート処理を行ってもよい。無電解Agめっき層は、電解Niめっき層の表面に選択的に形成され得る。また、無電解Niめっき層と無電解Agめっき層との間には、ストライクAgメッキにより密着性向上層が形成されていてもよい。密着性向上層が形成されることにより、無電解Agめっき層の密着性を向上させることができる。

[0112] (導電性ペースト層を形成する工程)

導電性ペースト層は、第1端部の端面および／または陰極箔の端面(コンタクト層を形成する場合、コンタクト層)を覆い、第1端部の端面および／または陰極箔の端面が露出する外装体の露出面、および、分離層を設ける場合、分離層(絶縁部材)の端面を覆うように形成され得る。

[0113] 導電性ペースト層は、導電性粒子および樹脂材料を含む導電性ペーストの塗布により形成され得る。具体的には、導電性ペースト(例えば、銀ペースト)を、ディップ法、転写法、印刷法、ディスペンス法などで各端面に塗布し、その後、高温で硬化させることにより、導電性ペースト層を形成する。

[0114] 図1に示す電解コンデンサ100と類似の電解コンデンサを作製するため、陰極引出層としてカーボン層を形成したコンデンサ素子と、陰極箔とを導電性接着剤を介して積層し、素子積層体を得た。素子積層体を外装体で覆い、上記製造方法の第5工程までを実行し、評価用の電解コンデンサX0を得た。電解コンデンサX0の外装体から露出した陽極体の端面および陰極箔の端面を抵抗測定装置に接続し、100kHzにおける抵抗値をESR値として評価した。電解コンデンサX0のESRは0.18mΩであった。

[0115] 次に、電解コンデンサX0の陽極体の端面および陰極箔の端面に無電解Ni-Pめっき層(厚み5μm)および無電解Agめっき層(厚み0.3μm)からなるコンタクト層を形成し、評価用の電解コンデンサX1Aを得た。

ここで、無電解Ni-Pめっき層とは、無電解Niめっき層中にリン(P)が含まれたものをいう。電解コンデンサX1Aのコンタクト層を抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサX1AのESRは0.21mΩであった。

[0116] 続いて、電解コンデンサX1Aのコンタクト層を銀ペースト層で覆い、第1の外部電極および第2の外部電極を形成し、評価用の電解コンデンサX2Aを得た。電解コンデンサX2Aの第1の外部電極と第2の外部電極とを抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサX2AのESRは1.21mΩであり、十分に低いESRが得られた。

[0117] 次に、電解コンデンサX0の陽極体の端面および陰極箔の端面に無電解Ni-Pめっき層(厚み5μm)、無電解のストライクAgめっきによる密着性向上層および無電解Agめっき層(厚み0.3μm)からなるコンタクト層を形成し、評価用の電解コンデンサX1Bを得た。電解コンデンサX1Bのコンタクト層を抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサX1BのESRは0.21mΩであった。

[0118] 続いて、電解コンデンサX1Bのコンタクト層を銀ペースト層で覆い、第1の外部電極および第2の外部電極を形成し、評価用の電解コンデンサX2Bを得た。電解コンデンサX2Bの第1の外部電極と第2の外部電極とを抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサX2BのESRは1.21mΩであり、十分に低いESRが得られた。

[0119] 評価用の電解コンデンサX2Aの製品ESRのばらつき(σ)は、2.570、評価用の電解コンデンサX2Bとの製品ESRのばらつき(σ)は、1.813であり、密着性向上層を配置することにより、製品ESRのばらつき(σ)が抑えられることが確認された。

[0120] 次に、電解コンデンサX0の陽極体の端面および陰極箔の端面に無電解Ni-Bめっき層(厚み5μm)および無電解Agめっき層(厚み0.3μm)からなるコンタクト層を形成し、評価用の電解コンデンサX1Cを得た。ここで、無電解Ni-Bめっき層とは、無電解Niめっき層中にホウ素(B

)が含まれたものをいう。電解コンデンサX1Cのコンタクト層を抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサX1CのESRは0.19mΩであった。

[0121] 続いて、電解コンデンサX1Cのコンタクト層を銀ペースト層で覆い、第1の外部電極および第2の外部電極を形成し、評価用の電解コンデンサX2Cを得た。電解コンデンサX2Cの第1の外部電極と第2の外部電極とを抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサX2CのESRは1.22mΩであり、十分に低いESRが得られた。

[0122] 一方、電解コンデンサX0の陽極体の端面および陰極箔の端面に無電解Niめっき層（厚み5μm）および電解Agめっき層（厚み1μm）からなるコンタクト層を形成し、評価用の電解コンデンサY1（比較例）を得た。電解コンデンサY1のコンタクト層を抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサY1のESRは0.28mΩであり、電解コンデンサX1A、X1BおよびX1Cと比べて増加した。

[0123] 電解コンデンサY1のコンタクト層を銀ペースト層で覆い、第1の外部電極および第2の外部電極を形成し、評価用の電解コンデンサY2（比較例）を得た。電解コンデンサY2の第1の外部電極と第2の外部電極とを抵抗測定装置に接続し、同様にESRを測定した。電解コンデンサY2のESRは1.95mΩであり、電解コンデンサX2A、X2BおよびX2Cと比べて著しく増加した。

産業上の利用可能性

[0124] 本開示に係る電解コンデンサは、高容量であり、且つ低ESRが求められる様々な用途に利用できる。

符号の説明

- [0125] 1 第1部分（陽極引出部）、
1 a 第1端部
2 第2部分（陰極形成部）
2 a 第2端部

- 3 陽極体
- 4 芯部
- 5 多孔質部
- 6 陰極部
- 7 固体電解質層
- 8 カーボン層
- 9 銀ペースト層
- 10 コンデンサ素子
 - 10a 第1のコンデンサ素子
 - 10b 第2のコンデンサ素子
- 11 電解コンデンサ
- 12 分離層（絶縁部材）
- 14 外装体
 - 14a 外装体の第1の面
 - 14b 外装体の第2の面
- 15 コンタクト層
- 16 陽極電極層
- 17 基板
- 20 陰極箔
 - 20a 端面
- 21、25、26 第1の外部電極
 - 21A、25A、26A 銀ペースト層
 - 21B、25B、26B Ni/Snめっき層
- 22 第2の外部電極
 - 22A 銀ペースト層
 - 22B Ni/Snめっき層
- 100、101 電解コンデンサ

請求の範囲

- [請求項1] 陽極部および陰極部を備えるコンデンサ素子と、
前記コンデンサ素子を封止する外装体と、
前記陽極部と電氣的に接続する第1の外部電極と、
前記陰極部と電氣的に接続する第2の外部電極と、を備え、
前記コンデンサ素子の前記陽極部および前記陰極部の端面の少なくともいずれか一方が前記外装体から露出し、前記第1の外部電極または前記第2の外部電極と電氣的に接続しており、
前記外装体から露出する前記端面が、無電解Niめっき層で覆われ、
前記無電解Niめっき層が、無電解Agめっき層で覆われ、
前記無電解Agめっき層が、前記第1の外部電極または前記第2の外部電極で覆われている、電解コンデンサ。
- [請求項2] 前記第1の外部電極または前記第2の外部電極は、導電性ペースト層と、前記導電性ペースト層を覆うNi/Snめっき層を含む、請求項1に記載の電解コンデンサ。
- [請求項3] 前記無電解Agめっき層は、前記端面が露出する前記外装体の表面よりも前記無電解Niめっき層の表面に選択的に形成されている、請求項1または2に記載の電解コンデンサ。
- [請求項4] 前記無電解Niめっき層と前記無電解Agめっき層との間には、密着性向上層が配置されている、請求項1～3のいずれか1項に記載の電解コンデンサ。
- [請求項5] 前記無電解Niめっき層は、リン(P)およびホウ素(B)元素の少なくともいずれかを含有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の電解コンデンサ。
- [請求項6] 前記無電解Niめっき層は、実質的にNiのみからなる、請求項1～4のいずれか1項に記載の電解コンデンサ。
- [請求項7] 前記無電解Niめっき層の厚みは、0.1～10 μ mである、請求

項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

[請求項8] 前記無電解 Ag めっき層の厚みは、0.1 ～ 1 μm である、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

[請求項9] 前記コンデンサ素子を複数備えた素子積層体を有し、
前記素子積層体における複数の前記コンデンサ素子の前記陽極部および前記陰極部の端面の少なくとも 1 つが前記外装体から露出し、前記無電解 Ni めっき層および前記無電解 Ag めっき層を介して、前記第 1 の外部電極または前記第 2 の外部電極と電氣的に接続している、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

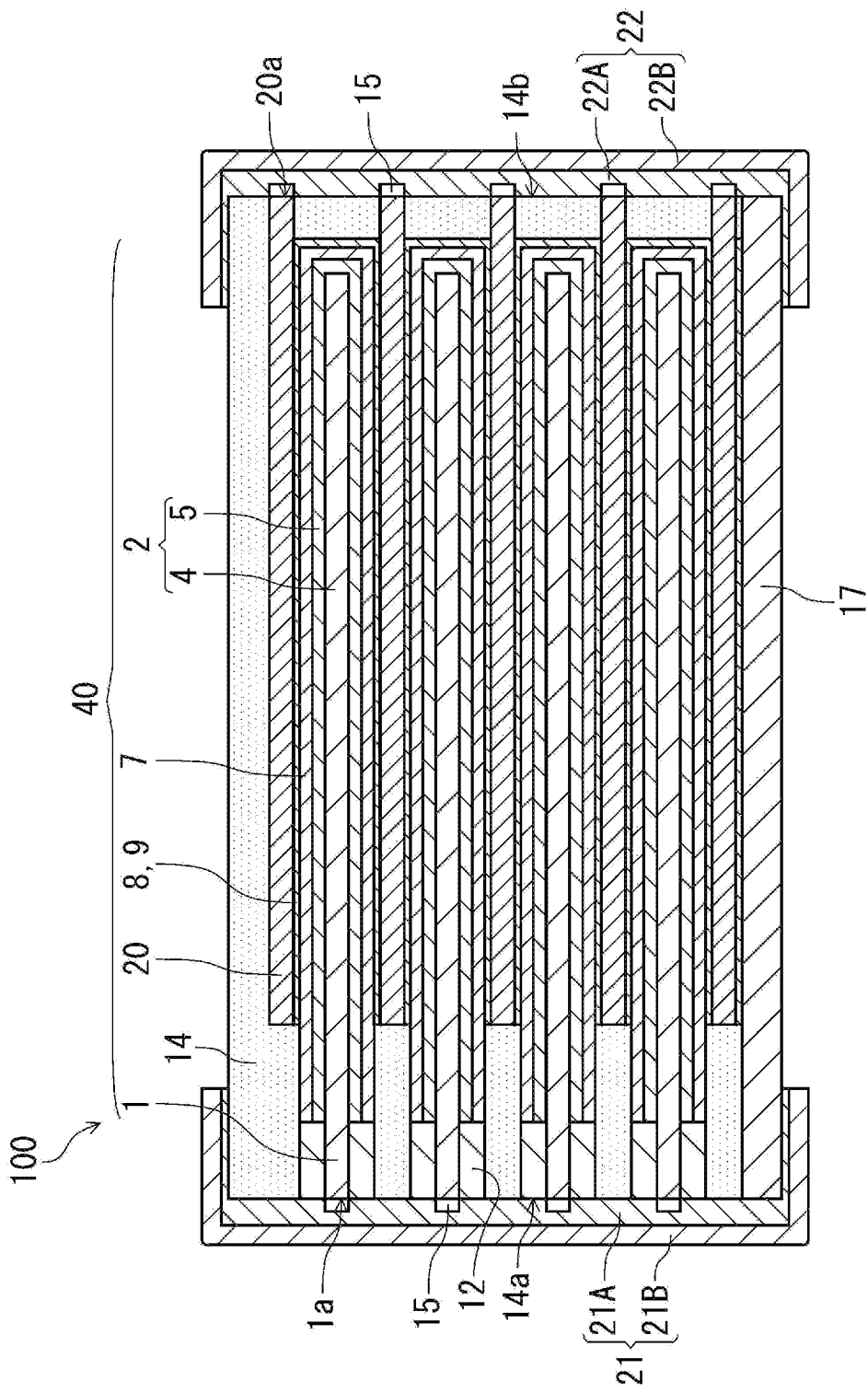
[請求項10] 前記複数のコンデンサ素子の前記陽極部の前記端面が前記外装体の第 1 の主面において露出し、前記無電解 Ni めっき層および前記無電解 Ag めっき層を介して、前記第 1 の外部電極と電氣的に接続している、請求項 9 に記載の電解コンデンサ。

[請求項11] 前記複数のコンデンサ素子において、少なくとも 1 つの第 1 のコンデンサ素子の前記陽極部の前記端面が前記外装体の第 1 の主面において露出し、前記無電解 Ni めっき層および前記無電解 Ag めっき層を介して、前記第 1 の外部電極と電氣的に接続し、

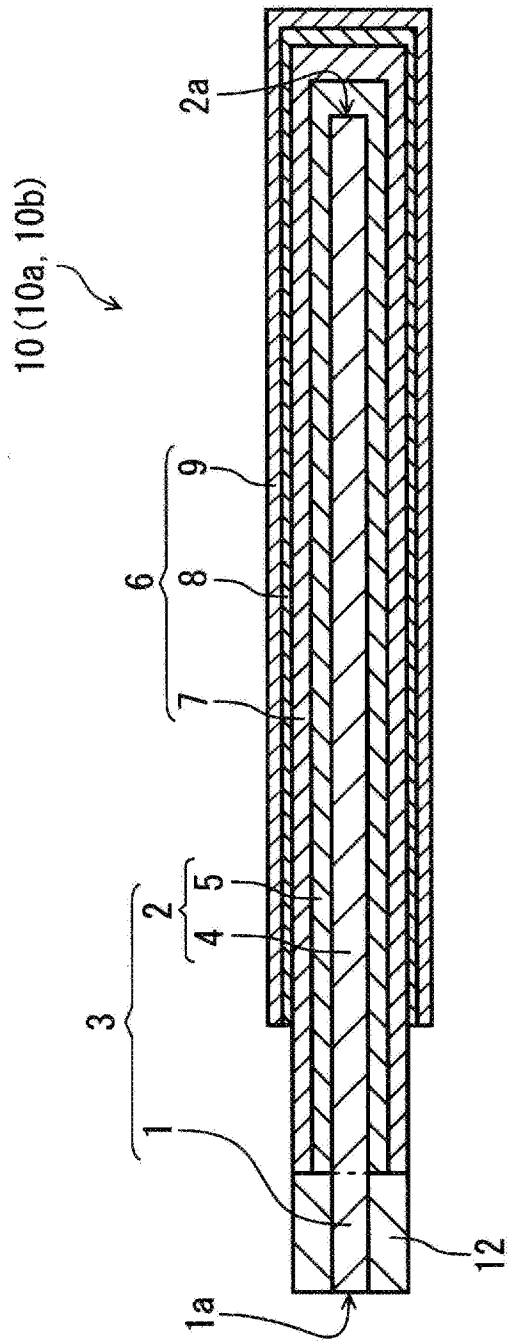
他の少なくとも 1 つの第 2 のコンデンサ素子の前記陽極部の前記端面が前記外装体の前記第 1 の主面と反対側の第 2 の主面において露出し、前記無電解 Ni めっき層および前記無電解 Ag めっき層を介して、前記第 1 の外部電極と電氣的に接続している、請求項 9 に記載の電解コンデンサ。

[請求項12] 前記陰極部は、陰極箔を含み、
前記陰極箔の端面が前記外装体から露出して、前記無電解 Ni めっき層および前記無電解 Ag めっき層を介して、前記第 2 の外部電極と電氣的に接続している、請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

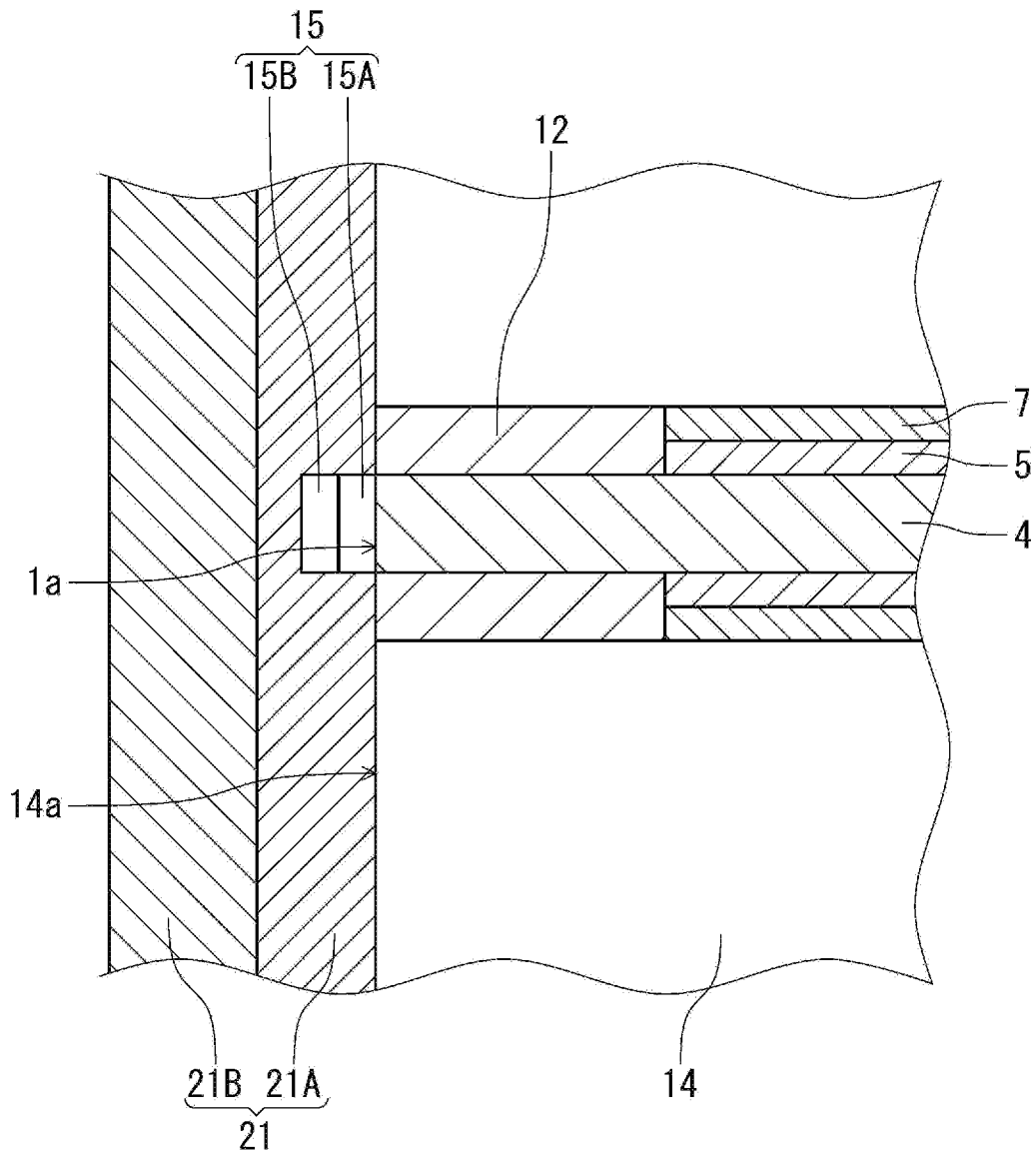
[図1]



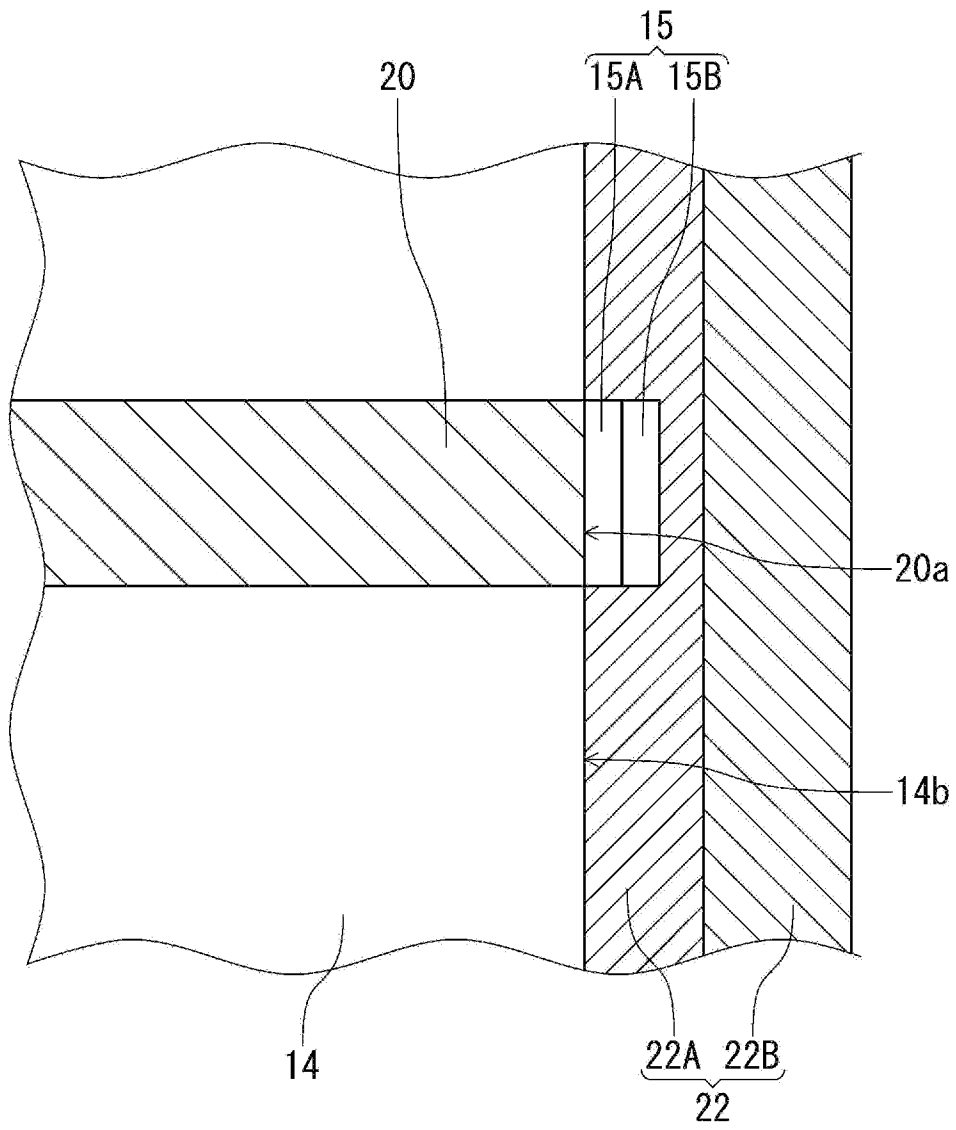
[図2]



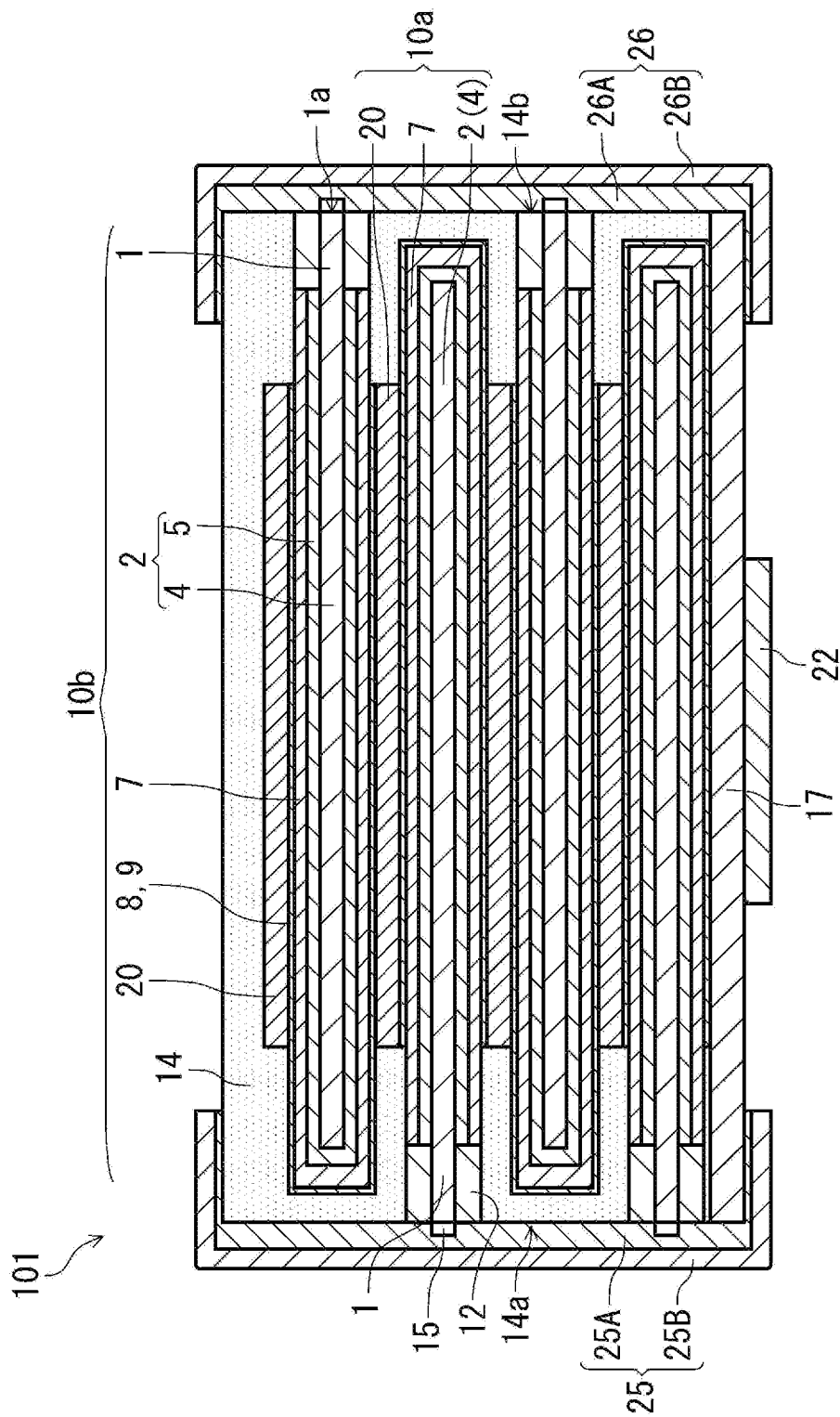
[図3A]



[図3B]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/002657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01G 4/232</i> (2006.01)i; <i>H01G 4/30</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/008</i> (2006.01)i FI: H01G9/008 303; H01G4/232 B; H01G4/30 201A		
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) H01G4/232; H01G4/30; H01G9/008		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	JP 2002-319522 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 31 October 2002 (2002-10-31) paragraphs [0040]-[0045], [0111]-[0116], fig. 2, 10-12	1, 3, 7-10, 12
Y	paragraphs [0069]-[0071], fig. 7	2, 4-6, 11
Y	JP 2020-178098 A (PANASONIC IP MAN CORP) 29 October 2020 (2020-10-29) paragraphs [0105]-[0113], fig. 2F	2, 4-6, 11
Y	JP 2006-286771 A (TAIYO YUDEN CO LTD) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraphs [0022]-[0025]	4-6, 11
Y	JP 2020-173991 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 22 October 2020 (2020-10-22) paragraph [0031]	5-6, 11
Y	JP 2006-100295 A (SANYO ELECTRIC CO LTD) 13 April 2006 (2006-04-13) paragraph [0012], fig. 4	11
A	US 2010/0115746 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0055]-[0056]	1-12
<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 "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 13 April 2022		Date of mailing of the international search report 26 April 2022
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/JP2022/002657

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-319522	A	31 October 2002	US 2002/0001169 A1 paragraphs [0058]-[0063], [0089]-[0091], [0135]-[0140], fig. 2, 7, 10-12	
				EP 1160809 A2	
				TW 516054 B	
				CN 1327246 A	
				CN 1741213 A	
JP	2020-178098	A	29 October 2020	US 2020/0335284 A1 paragraphs [0127]-[0136], fig. 2F	
				CN 111834129 A	
JP	2006-286771	A	19 October 2006	(Family: none)	
JP	2020-173991	A	22 October 2020	(Family: none)	
JP	2006-100295	A	13 April 2006	(Family: none)	
US	2010/0115746	A1	13 May 2010	US 2009/0154068 A1	
				KR 10-2009-0065114 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 4/232(2006.01)i; H01G 4/30(2006.01)i; H01G 9/008(2006.01)i FI: H01G9/008 303; H01G4/232 B; H01G4/30 201A		
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）） H01G4/232; H01G4/30; H01G9/008 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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	JP 2002-319522 A (松下電器産業株式会社) 31.10.2002 (2002 - 10 - 31) [0040]-[0045], [0111]-[0116], 図2, 10-12	1, 3, 7-10, 12
Y	[0069]-[0071], 図7	2, 4-6, 11
Y	JP 2020-178098 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 29.10.2020 (2020 - 10 - 29) [0105]-[0113], 図2F	2, 4-6, 11
Y	JP 2006-286771 A (太陽誘電株式会社) 19.10.2006 (2006 - 10 - 19) [0022]-[0025]	4-6, 11
Y	JP 2020-173991 A (日立化成株式会社) 22.10.2020 (2020 - 10 - 22) [0031]	5-6, 11
Y	JP 2006-100295 A (三洋電機株式会社) 13.04.2006 (2006 - 04 - 13) [0012], 図4	11
A	US 2010/0115746 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 13.05.2010 (2010 - 05 - 13) [0055]-[0056]	1-12
<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 “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 13.04.2022		国際調査報告の発送日 26.04.2022
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） 北原 昂 5D 5381 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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/JP2022/002657

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2002-319522	A	31.10.2002	US	2002/0001169	A1	
					[0058]-[0063], [0089]-		
					[0091], [0135]-[0140], 図		
					2, 7, 10-12		
				EP	1160809	A2	
				TW	516054	B	
				CN	1327246	A	
				CN	1741213	A	
JP	2020-178098	A	29.10.2020	US	2020/0335284	A1	
					[0127]-[0136], 図2F		
				CN	111834129	A	
JP	2006-286771	A	19.10.2006	(ファミリーなし)			
JP	2020-173991	A	22.10.2020	(ファミリーなし)			
JP	2006-100295	A	13.04.2006	(ファミリーなし)			
US	2010/0115746	A1	13.05.2010	US	2009/0154068	A1	
				KR	10-2009-0065114	A	