

(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7月4日(04.07.2024)



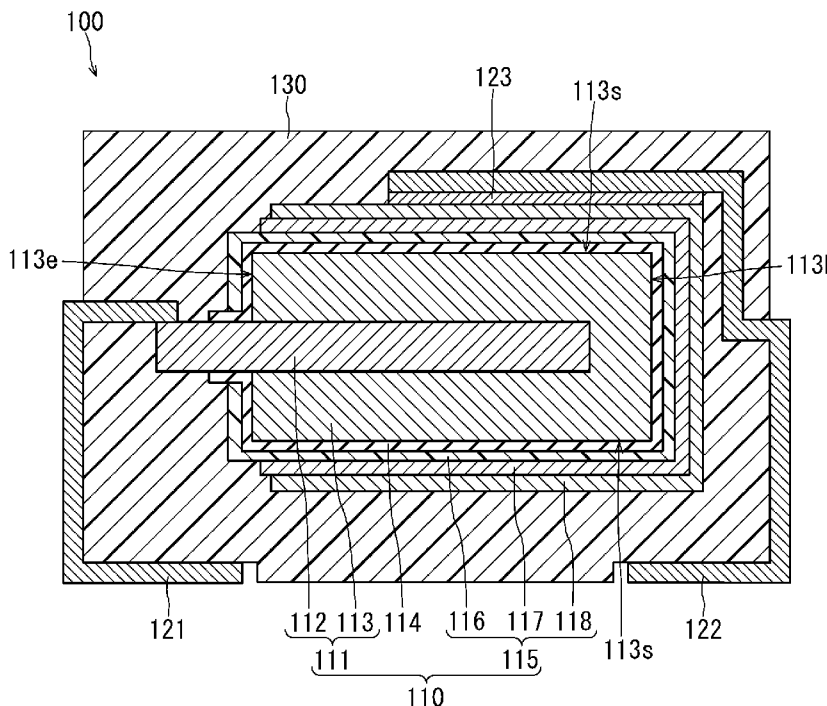
(10) 国際公開番号

WO 2024/143172 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01G 9/042 (2006.01) H01G 9/15 (2006.01)  
H01G 9/012 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/046006
- (22) 国際出願日: 2023年12月21日(21.12.2023)
- (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 2022-208809 2022年12月26日(26.12.2022) 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: 山崎 和哉 (YAMASAKI Kazuya). 藤井 永造 (FUJII Eizo). 後藤 公平 (GOTO Kohei). 宮地 祐治 (MIYACHI Yuji).
- (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,

(54) Title: SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR

(54) 発明の名称: 固体電解コンデンサ



(57) Abstract: A solid electrolytic capacitor (100) according to the present disclosure comprises a positive electrode body (113), a positive electrode wire (112), a dielectric layer (114), a solid electrolyte layer (116), a carbon layer (117) and a silver particle layer (118). The solid electrolyte layer (116) is formed so as to cover the entirety of a bottom surface (113b), the entirety of a side surface (113s) and at least a part of an end surface (113e) of the positive electrode body (113). The carbon layer (117) is formed so as to cover the entirety of the bottom surface (113b) and a part of the side



WO 2024/143172 A1

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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

surface (113s) of the positive electrode body (113) without covering the end surface (113e) thereof. The silver particle layer (118) is formed so as to cover the entirety of the bottom surface (113b) and a part of the side surface (113s) without covering the end surface (113e). The carbon layer (117) and the silver particle layer (118) are formed on a specific region of the side surface (113s).

(57) 要約 : 開示される固体電解コンデンサ (100) は、陽極体 (113) と陽極ワイヤ (112) と誘電体層 (114) と固体電解質層 (116) とカーボン層 (117) と銀粒子層 (118) とを含む。固体電解質層 (116) は、陽極体 (113) の底面 (113b) の全体と、側面 (113s) の全体と、端面 (113e) の少なくとも一部とを覆うように形成されている。カーボン層 (117) は、陽極体 (113) の底面 (113b) の全体と側面 (113s) の一部とを覆い、端面 (113e) を覆わないように形成されている。銀粒子層 (118) は、底面 (113b) の全体と側面 (113s) の一部とを覆い、端面 (113e) を覆わないように形成されている。カーボン層 (117) および銀粒子層 (118) は、側面 (113s) のうち、所定の領域に形成されている。

## 明 細 書

発明の名称： 固体電解コンデンサ

### 技術分野

[0001] 本開示は、固体電解コンデンサに関する。

### 背景技術

[0002] 一例の固体電解コンデンサは、多孔質焼結体からなる陽極体と、陽極体上に形成された誘電体層と、誘電体層上に形成された固体電解質層と、固体電解質層上に形成された陰極引出層とを含む。陰極引出層について、従来から様々な提案がなされている。

[0003] 特許文献1（特開2005-117034号公報）の請求項1には、「陽極リードが接続された弁金属もしくは導電性酸化物の焼結体の表面に、誘電体酸化皮膜層、半導体層、カーボンペースト層及び導電体層を順次積層したコンデンサ素子を外装した固体電解コンデンサにおいて、陽極リードが接続された焼結体面のみカーボンペースト層が形成されていないことを特徴とする固体電解コンデンサ」が開示されている。

[0004] 特許文献2（国際公開第2007/004511号）の請求項1には、「コンデンサ素子の導電ペーストによる被覆処理力素子先端のみを導電ペースト槽に浸漬する工程と、被覆しようとする領域全体を導電ペースト槽に浸漬する工程を含むことを特徴とするコンデンサ素子の製造方法」が記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-117034号公報

特許文献2：国際公開第2007/004511号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 固体電解コンデンサでは、等価直列抵抗（ESR）を低下させること、お

よび、リーク電流を低減することが求められている。本開示の目的の1つは、ESRおよびリーク電流が低い固体電解コンデンサを提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一局面は、固体電解コンデンサに関する。当該固体電解コンデンサは、固体電解コンデンサであって、多孔質焼結体である陽極体と、前記陽極体の端面から突き出した陽極ワイヤと、前記陽極体の表面に形成された誘電体層と、前記誘電体層上に形成された固体電解質層と、前記固体電解質層上に形成されたカーボン層と、少なくとも一部が前記カーボン層上に形成され、銀粒子を含有する銀粒子層とを含み、前記陽極体は、前記端面とは反対側の底面と、前記端面と前記底面とを結ぶ側面とを有し、前記固体電解質層は、前記底面の全体と、前記側面の全体と、前記端面の少なくとも一部とを覆うように形成されており、前記カーボン層は、前記底面の全体と前記側面の一部とを覆い、且つ、前記端面を覆わないように形成されており、前記銀粒子層は、前記底面の全体と前記側面の一部とを覆い、且つ、前記端面を覆わないように形成されており、前記底面に形成された前記固体電解質層の第1の表面から、前記端面に形成された前記固体電解質層の第2の表面までの距離を $L$ としたときに、前記カーボン層は、前記側面のうち、前記第1の表面からの距離が $X$ （ただし、 $0.89 \leq X/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されており、前記銀粒子層は、前記側面のうち、前記第1の表面からの距離が $Y$ （ただし、 $0.90 \leq Y/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されている。

### 発明の効果

[0008] 本開示によれば、ESRおよびリーク電流が低い固体電解コンデンサが得られる。

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

[0009] [図1]図1は、実施形態1に係る固体電解コンデンサの一例を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、図1に示した固体電解コンデンサの構造の一例について説明するための断面図である。

[図3]図3は、実施形態1に係る固体コンデンサの構造の他の一例について説明するための断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0010] 以下では、本開示に係る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。以下の説明において、構成要素の例を列挙する場合、特に記載がない限り、列挙された例のうちの1つのみを用いてもよいし、列挙された例のうちの複数を併用してもよい。

[0011] (固体電解コンデンサ)

本実施形態に係る固体電解コンデンサを、以下では、「固体電解コンデンサ(S)」と称する場合がある。固体電解コンデンサ(S)は、多孔質焼結体である陽極体と、陽極体の端面から突き出した陽極ワイヤと、陽極体の表面に形成された誘電体層と、誘電体層上に形成された固体電解質層と、固体電解質層上に形成されたカーボン層と、少なくとも一部がカーボン層上に形成され、銀粒子を含有する銀粒子層とを含む。焼結体の表面のうち陽極ワイヤが突き出している端面を、以下では「端面(e)」と称する場合がある。陽極体は、端面(e)とは反対側の底面と、端面(e)と底面とを結ぶ側面

とを有する。当該底面および側面を、以下では「底面（b）」および「側面（s）」と称する場合がある。固体電解質層は、底面（b）の全体と、側面（s）の全体と、端面（e）の少なくとも一部とを覆うように形成されている。カーボン層は、底面（b）の全体と側面（s）の一部とを覆い、且つ、端面（e）を覆わないように形成されている。銀粒子層は、底面（b）の全体と側面（s）の一部とを覆い、且つ、端面（e）を覆わないように形成されている。底面（b）に形成された固体電解質層の第1の表面から、端面（e）に形成された固体電解質層の第2の表面までの距離をLとする。カーボン層は、側面（s）のうち、上記第1の表面からの距離がX（ただし、 $0.89 \leq X/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されている。銀粒子層は、側面（s）のうち、上記第1の表面からの距離がY（ただし、 $0.90 \leq Y/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されている。

[0012] 固体電解質層は、より詳細には、誘電体層を介して陽極体の所定の表面を覆うように形成されている。しかし、その場合でも、固体電解質層が陽極体の所定の表面を覆うように形成されていることに変わりはない。そのため、この明細書では、特定の構成部材Aが特定の層を介して陽極体を覆うように形成されている場合、「構成部材Aは陽極体を覆うように形成されている」と表現する場合がある。

[0013] 固体電解コンデンサ（S）では、固体電解質層上に形成される導電層（陰極引出層）として、カーボン層と銀粒子層とを用いている。一般的に、陰極引出層の面積が広い方が、等価直列抵抗（ESR）が低下すると考えられる。特許文献1の固体電解コンデンサでは、焼結体の表面のうち陽極リード（陽極ワイヤ）が接続されている端面にも導電層が形成されている。しかし、検討の結果、本願発明者らは、陰極引出層を上記端面（e）に形成するとリーク電流が大幅に上昇することを新たに見出した。本開示は、この新たな知見に基づく。

[0014] 固体電解コンデンサ（S）では、カーボン層および銀粒子層が、陽極体の側面（s）のうち、底面（b）からの距離が $0.89L$ 以下または $0.90$

L以下の領域のすべてを覆うように形成されている。そのため、ESRを低下させることができる。また、カーボン層および銀粒子層は、焼結体の端面(e)には形成されていない。この構成によれば、リーク電流を低く抑えることができる。この理由については現在のところ明確ではないが、以下のように考える、ことが可能である。陽極ワイヤと多孔質焼結体との接合面である端面(e)は、異種形状の材料が混在する場所であり、形成時の応力を有するため、その部分に形成された誘電体層は不安定である。そのため、端面(e)に陰極引出層(カーボン層、銀粒子層)が付着すると、リーク電流が生じやすくなると考えられる。

[0015] 固体電解コンデンサ(S)では、端面(e)に陰極引出層を形成しない。そのため、リーク電流を低減するための絶縁層(誘電体層以外の絶縁層)などを端面(e)に形成する必要がない。

[0016]  $X/L$ は、0.89以上であり、0.90以上、または0.95以上であってもよい。 $X/L$ は、1.00未満であり、0.99以下、0.98以下、または0.97以下であってもよい。同様に、 $Y/L$ は、0.90以上であり、0.95以上であってもよい。 $Y/L$ は、1.00未満であり、0.99以下、0.98以下、または0.97以下であってもよい。 $X/L$ 、および/または、 $Y/L$ を0.95以上とすることによって、ESRを特に低減できる。 $X/L$ 、および/または、 $Y/L$ を0.99以下(例えば、0.98以下や0.97以下)とすることによって、陰極引出層の形成が容易になる。

[0017] 上記Lと上記Xとは、 $0.95 \leq X/L < 1.00$ (例えば、 $0.95 \leq X/L \leq 0.99$ や、 $0.95 \leq X/L \leq 0.98$ )の関係を満たしてもよく、上記Lと上記Yとは、 $0.95 \leq Y/L < 1.00$ (例えば、 $0.95 \leq Y/L \leq 0.99$ や、 $0.95 \leq Y/L \leq 0.98$ )の関係を満たしてもよい。この構成によれば、ESRが特に低くなる。

[0018] 銀粒子層の大部分はカーボン層上に形成されるが、銀粒子層の一部は固体電解質層上に形成されてもよい。銀粒子層のすべては、カーボン層上に形成

されていてもよい。固体電解質層と銀粒子層との間にカーボン層が存在することによって、ESRを特に低減できる。なお、上記Xは上記Y未満であってもよい。

[0019] 別の観点では、固体電解コンデンサ(S)は、固体電解質層の底面(b)の全体と側面(s)の一部とを覆い、且つ、端面(e)を覆わないように形成された陰極引出層を含む。陰極引出層は、固体電解質層上に形成されたカーボン層と、少なくとも一部がカーボン層上に形成された銀粒子層とを含む。陰極引出層は、側面(s)のうち、上記第1の表面からの距離がZ(ただし、 $0.89 \leq Z/L < 1.00$ )以下である領域を覆うように形成されている。Zは、0.90以上、または0.95以上であってもよい。

[0020] 陽極ワイヤの直径Dと端面(e)の短辺の長さWとは、 $0.5 \leq D/W$ を満たしてもよい。特許文献1の固体電解コンデンサでは、端面(e)にも導電層が形成されている。そのため、陽極ワイヤ(陽極リード)の直径を大きくすると短絡が生じやすくなる。一方、固体電解コンデンサ(S)では、端面(e)に陰極引出層が形成されない。そのため、陽極ワイヤの直径Dを大きくしても、短絡が生じにくい。陽極ワイヤの直径Dを大きくすることによって、ESRを低減できる。D/Wは、0.5~0.8の範囲(例えば0.5~0.7の範囲)にあってもよい。ただし、D/Wは、0.5より小さくてもよい。なお、短辺とは、端面(e)の辺のうち一番短い辺を意味する。端面(e)が正方形である場合、正方形の一辺の長さが短辺の長さWとなる。

[0021] (固体電解コンデンサ(E)の製造方法)

固体電解コンデンサ(E)の製造方法の一例について説明する。ただし、固体電解コンデンサ(E)は、以下で説明する方法以外の方法で製造してもよい。以下で説明する各工程は、公知の方法、または公知の方法を本開示にあわせて修正した方法で行ってもよい。

[0022] この製造方法では、まず、陽極ワイヤの一部が埋め込まれた陽極体(多孔質焼結体)を作製する。次に、陽極体の表面に誘電体層を形成する。次に、

誘電体層上に固体電解質層を形成する。固体電解質層は、固体電解質層を構成する材料（例えば導電性高分子）を含む液体を、陽極体上に配置した後に乾燥させることによって形成してもよい。固体電解質層の形成方法の一例では、まず、当該液体に陽極体を浸漬することによって当該液体を陽極体に塗布する。次に、塗布された液体を乾燥させる。このようにして、誘電体層上に固体電解質層を形成できる。あるいは、電解重合や化学重合などによって固体電解質層を形成してもよい。電解重合および化学重合は、公知の条件で実施してもよい。

[0023] 次に、固体電解質層上にカーボン層と銀粒子層とを順に形成する。カーボン層は、炭素質材料の粒子を含有するカーボンペーストを固体電解質層上に塗布した後に加熱することによって形成してもよい。銀粒子層は、銀粒子を含有する銀ペーストをカーボン層上に塗布した後に加熱することによって形成してもよい。カーボンペーストおよび銀ペーストには、公知の固体電解コンデンサの製造に用いられているカーボンペーストおよび銀ペーストと同様のものを用いてもよい。カーボン層および銀粒子層は、上述した領域に形成される。

[0024] カーボンペーストの塗布は、固体電解質層が形成された陽極体をカーボンペーストに浸漬した後に引き上げることによって行ってもよい。陽極体のどの位置までをカーボンペーストに浸漬するかを変えることによって、上述した $X/L$ の値を制御できる。また、引き上げ速度を変えることによって、カーボン層の厚さを制御できる。

[0025] 銀ペーストの塗布は、カーボン層が形成された陽極体を銀ペーストに浸漬した後に引き上げることによって行ってもよい。陽極体のどの位置までを銀ペーストに浸漬するかを変えることによって、上述した $Y/L$ の値を制御できる。また、引き上げ速度を変えることによって、銀粒子層の厚さを制御できる。

[0026] 以上のようにして、陽極体、陽極ワイヤ、誘電体層、固体電解質層、および陰極引出層（カーボン層および銀粒子層）を含むコンデンサ素子が形成さ

れる。その後の工程は特に限定されず、固体電解コンデンサの製造の必要な工程が行われる。例えば、以下の工程が行われてもよい。まず、陽極リード端子を陽極ワイヤに接続し、陰極リード端子を銀粒子層に接続する。陽極リード端子は、溶接などによって陽極ワイヤに接続されてもよい。陰極リード端子は、導電層（例えば別の銀ペースト層などの導電性接着剤層）などによって陰極リード端子に接続されてもよい。次に、陽極リード端子の一部、陰極リード端子の一部、およびコンデンサ素子を覆うように外装体を形成する。外装体は、封止樹脂などで形成できる。このようにして、固体電解コンデンサ（S）が製造される。

[0027] 本開示の固体電解コンデンサの構成要素の例について以下に説明するが、本開示に係る固体電解コンデンサ（S）の構成は、以下に例示する構成に限定されない。固体電解コンデンサ（S）に特有の部分を除いて、固体電解コンデンサ（S）の構成要素には、公知の固体電解コンデンサ（S）に用いられている構成要素を用いてもよい。

[0028] 固体電解コンデンサ（S）は、コンデンサ素子、リード端子（陽極リード端子、陰極リード端子）、および外装体を含む。コンデンサ素子は、陽極部、誘電体層、および陰極部を含む。陽極部は、陽極体と陽極ワイヤとを含む。誘電体層は、陽極体の表面に形成されている。誘電体層は、陽極ワイヤの一部にも形成されていてもよい。陰極部は、固体電解質層と陰極引出層とを含む。陰極引出層は、カーボン層と、カーボン層上に積層された銀粒子層とを含む。

[0029] （陽極体）

陽極体は、多孔質焼結体である。陽極体は、材料となる粒子を焼結することによって形成される。上記粒子の例には、弁金属の粒子、弁金属を含有する合金の粒子、および弁金属を含有する化合物の粒子が含まれる。これらの粒子は、1種のみを用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。弁金属としては、チタン（Ti）、タンタル（Ta）、ニオブ（Nb）などが用いられる。

[0030] 陽極体は、柱状の形状を有し、例えば直方体状である。陽極体が直方体状である場合、陽極体は、端面（e）、底面（b）、および、端面（e）と側面（b）とを結ぶ4つの側面（s）を有する。

[0031] 陽極体は、以下の方法によって作製してもよい。まず、陽極体の材料である粉末（例えば金属粉末）の中に、陽極ワイヤの一部を埋め込み、当該粉末を柱状（例えば直方体状）に加圧成形する。その後、当該粉末を焼結することによって陽極体を形成する。このようにして、陽極ワイヤの一部が埋設された陽極体を作製できる。

[0032] （誘電体層）

誘電体層は、陽極体の表面の全体を覆うように形成される。陽極体の表面に形成される誘電体層に特に限定はなく、公知の方法で形成してもよい。例えば、化成液中に陽極体を浸漬して陽極体の表面を陽極酸化することによって、誘電体層を形成してもよい。あるいは、酸素を含む雰囲気下で陽極体を加熱して陽極体の表面を酸化することによって、誘電体層を形成してもよい。陽極体がタンタル焼結体である場合、タンタル焼結体の表面を酸化することによって、酸化タンタルからなる誘電体層が形成される。

[0033] （陽極ワイヤ）

陽極ワイヤには、金属からなるワイヤを用いることができる。陽極ワイヤの材料の例には、上記の弁金属、銅、アルミニウム、アルミニウム合金などが含まれる。陽極ワイヤの一部は陽極体に埋設され、残りの部分は陽極体の端面（e）から突き出している。陽極ワイヤは、棒状の形状を有する。

[0034] （固体電解質層）

固体電解質層に特に限定はなく、公知の固体電解コンデンサに用いられている固体電解質層を用いてもよい。固体電解質層は、2層以上の異なる固体電解質層の積層体であってもよい。

[0035] 固体電解質層は、誘電体層上に配置される。上述したように、固体電解質層は、陽極体の底面（b）の全体と側面（s）の全体と端面（e）の少なくとも一部とを覆うように形成されている。固体電解質層は、陽極ワイヤが突

き出している部分を除いて端面（e）の全体を覆うように形成されていてもよい。すなわち、固体電解質層は、陽極体の表面の全体を覆うように形成されていてもよい。

[0036] 固体電解質層は、マンガン化合物や導電性高分子を用いて形成してもよい。導電性高分子の例には、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン、およびこれらの誘導体などが含まれる。これらは、単独で用いてもよいし、複数種を組み合わせて用いてもよい。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。なお、導電性高分子の誘導体とは、導電性高分子を基本骨格とする高分子を意味する。例えば、ポリチオフェンの誘導体の例には、ポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）などが含まれる。

[0037] 導電性高分子にはドーパントが添加されていることが好ましい。ドーパントは、導電性高分子に応じて選択でき、公知のドーパントを用いてもよい。ドーパントの例には、ナフタレンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸、ポリスチレンスルホン酸、およびこれらの塩などが含まれる。一例の固体電解質層は、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）を用いて形成される。

[0038] 導電性高分子を含む固体電解質層は、誘電体層上で原料モノマーを重合することによって形成してもよい。あるいは、導電性高分子（および必要に応じてドーパント）を含んだ液体を、誘電体層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。

[0039] （カーボン層）

カーボン層は、炭素質材料（導電性を有する炭素質材料）を含有し、導電性を有する。炭素質材料は特に限定されない。炭素質材料の例には、グラファイト、カーボンブラック、グラフェン片、カーボンナノチューブなどが含まれる。カーボン層は、1種の炭素質材料のみを含有してもよいし、複数種の炭素質材料を含有してもよい。カーボン層の厚さは、0.2～20  $\mu\text{m}$ の範囲（例えば1～3  $\mu\text{m}$ の範囲）にあってもよい。

[0040] カーボン層は、必要に応じて、バインダおよび／または添加剤などを含有

してもよい。バインダおよび添加剤は特に制限されず、公知の固体電解コンデンサのカーボン層に用いられているバインダおよび添加剤を用いてもよい。バインダの例には、熱可塑性樹脂（ポリエステル樹脂など）、熱硬化性樹脂（ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂など）などの樹脂が含まれる。添加剤の例には、分散剤、界面活性剤、酸化防止剤、防腐剤、塩基、および酸などが含まれる。

[0041] （銀粒子層）

銀粒子層は、銀粒子を含有し、導電性を有する。銀粒子層の厚さは、5～100 $\mu\text{m}$ の範囲（例えば10～60 $\mu\text{m}$ の範囲）にあってもよい。

[0042] 銀粒子層は、必要に応じて、バインダおよび／または添加剤などを含有してもよい。バインダおよび添加剤は特に制限されず、公知の固体電解コンデンサの銀粒子層に用いられているバインダおよび添加剤を用いてもよい。バインダの例には、熱可塑性樹脂（ポリエステル樹脂など）、熱硬化性樹脂（フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂など）などの樹脂が含まれる。添加剤の例には、分散剤、界面活性剤、酸化防止剤、防腐剤、塩基、および酸などが含まれる。

[0043] カーボン層は、平均粒径が1 $\mu\text{m}$ 以下の炭素質材料の粒子を含んでもよい。銀粒子層は、平均粒径が1 $\mu\text{m}$ 以下の銀粒子を含んでもよい。平均粒径が小さい導電性粒子（炭素質材料の粒子、銀粒子）を端面（e）に塗布した場合、塗布された導電性粒子が端面（e）の誘電体層に到達しやすいため、リーク電流が大きくなりやすい。固体電解コンデンサ（S）では、端面（e）に陰極引出層を形成しないため、平均粒径が小さい導電性粒子を用いても、端面（e）におけるリーク電流が増大することはない。一方、平均粒径が小さい導電性粒子を用いることによって、ESRを低減できる。なお、平均粒径は、体積基準の粒度分布において累積体積が50%になるメジアン径（D50）である。平均粒径（メジアン径）は、レーザ回折／散乱式粒度分布測定装置を用いて求められる。

[0044] （外装体）

外装体は特に限定されない。外装体は、コンデンサ素子の封止に用いられる絶縁性の樹脂材料を用いて形成してもよい。

[0045] 本実施形態に係る固体電解コンデンサ（S）の一例について、図を参照して説明する。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。以下で説明する一例の固体電解コンデンサは、上述した記載に基づいて変更できる。以下で説明する事項を、上述した実施形態に適用してもよい。

[0046] （実施形態1）

図1は、実施形態1に係る固体電解コンデンを模式的に示す断面図である。図1に示す固体電解コンデンサ100は、コンデンサ素子110、陽極リード端子121、陰極リード端子122、導電層123、および外装樹脂（外装体）130を含む。導電層123は、銀ペーストなどで形成される。

[0047] コンデンサ素子110は、陽極部111、誘電体層114、および陰極部115を含む。陽極部111は、陽極ワイヤ112と、陽極体113とを含む。陽極体113は、多孔質焼結体である。陽極体113は、直方体状の形状を有する。陽極体113は、端面113e、底面113b、および4つの側面113sを有する。端面113eは、実質的に四角形である。

[0048] 陽極ワイヤ112は、丸棒状（細い円柱状）の形状を有する。陽極ワイヤ112の一部は陽極体113に埋め込まれており、他の部分は陽極体113の端面113eから突出している。陽極リード端子121は、陽極ワイヤ112に接続されている。陽極リード端子121は、陽極ワイヤ112を介して陽極体113と電氣的に接続されている。

[0049] 誘電体層114は、陽極ワイヤ112の表面の一部と、陽極体113の表面全体とを覆うように形成されている。陰極部115は、固体電解質層116、カーボン層117、および銀粒子層118を含む。カーボン層117および銀粒子層118は、上述したカーボン層および銀粒子層である。陰極リード端子122は、導電層123を介して銀粒子層118に接続されている。すなわち、陰極リード端子122は、導電層123を介して陰極部115

に接続されている。カーボン層 117 と銀粒子層 118 とは、陰極引出層を構成する。

[0050] コンデンサ素子 110 の断面図を図 2 に模式的に示す。図 2 に示すように、底面 113 b に形成された固体電解質層 116 の第 1 の表面 116 a から、端面 113 e に形成された固体電解質層 116 の第 2 の表面 116 b までの距離を L とする。第 1 の表面 116 a は、底面 113 b 上にある固体電解質層 116 の表面である。第 2 の表面 116 b は端面 113 e 上にある固体電解質層 116 の表面である。カーボン層 117 は、底面 113 b と側面 113 s の大部分とを覆うように形成されている。カーボン層 117 は、側面 113 s のうち、第 1 の表面 116 a からの距離が X 以下である領域を覆っている。カーボン層 117 の端部 117 e と第 1 の表面 116 a との距離 X と、距離 L とは、上記の関係を満たす。

[0051] 銀粒子層 118 は、底面 113 b と側面 113 s の大部分とを覆うように形成されている。銀粒子層 118 は、側面 113 s のうち、第 1 の表面 116 a からの距離が Y 以下である領域を覆っている。銀粒子層 118 の端部 118 e と第 1 の表面 116 a との距離 Y と、距離 L とは、上記の関係を満たす。カーボン層 117 および銀粒子層 118 は、端面 113 e を覆うようには形成されていない。換言すれば、カーボン層 117 および銀粒子層 118 は、端面 113 e の上方には形成されていない。

[0052] 端面 113 e の一例を図 3 に示す。図 3 には、陽極ワイヤ 112 の直径 D と、端面 113 e の短辺の長さ W とを示す。上述したように、直径 D と長さ W とは、 $0.5 \leq D/W$  を満たしてもよい。

[0053] (付記)

以上の記載によって、以下の技術が開示される。

(技術 1)

固体電解コンデンサであって、

多孔質焼結体である陽極体と、

前記陽極体の端面から突き出した陽極ワイヤと、

前記陽極体の表面に形成された誘電体層と、  
前記誘電体層上に形成された固体電解質層と、  
前記固体電解質層上に形成されたカーボン層と、  
少なくとも一部が前記カーボン層上に形成され、銀粒子を含有する銀粒子層とを含み、

前記陽極体は、前記端面とは反対側の底面と、前記端面と前記底面とを結ぶ側面とを有し、

前記固体電解質層は、前記底面の全体と、前記側面の全体と、前記端面の少なくとも一部とを覆うように形成されており、

前記カーボン層は、前記底面の全体と前記側面の一部とを覆い、且つ、前記端面を覆わないように形成されており、

前記銀粒子層は、前記底面の全体と前記側面の一部とを覆い、且つ、前記端面を覆わないように形成されており、

前記底面に形成された前記固体電解質層の第1の表面から、前記端面に形成された前記固体電解質層の第2の表面までの距離を $L$ としたときに、

前記カーボン層は、前記側面のうち、前記第1の表面からの距離が $X$ （ただし、 $0.89 \leq X/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されており、

前記銀粒子層は、前記側面のうち、前記第1の表面からの距離が $Y$ （ただし、 $0.90 \leq Y/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されている、固体電解コンデンサ。

（技術2）

前記 $L$ と前記 $X$ とは、 $0.95 \leq X/L < 1.00$ の関係を満たし、

前記 $L$ と前記 $Y$ とは、 $0.95 \leq Y/L < 1.00$ の関係を満たす、技術1に記載の固体電解コンデンサ。

（技術3）

前記銀粒子層のすべてが前記カーボン層上に形成されている、技術1または2に記載の固体電解コンデンサ。

(技術4)

前記陽極ワイヤの直径Dと前記端面の短辺の長さWとは、 $0.5 \leq D/W$ を満たす、技術1～3のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

## 実施例

[0054] 本開示に係る体電解コンデンサ(S)について、実施例によってより詳細に説明する。

[0055] (実験例1)

実験例1では、カーボン層の形成範囲が異なる複数の固体電解コンデンサを作製して評価した。

(コンデンサA1)

図1に示した構造と同様の構造を有するコンデンサA1(固体電解コンデンサ)を以下の手順で作製した。まず、コンデンサ素子を形成した。陽極体には、タンタル粒子の焼結体を用いた。陽極ワイヤにはタンタルワイヤを用いた。誘電体層(酸化タンタル層)は、タンタル焼結体(多孔質焼結体)の表面を酸化することによって形成した。固体電解質層は、導電性高分子を用いて形成した。

[0056] 次に、固体電解質層が形成された陽極体を、カーボンペーストに浸漬した後に引き上げて加熱することによって、カーボン層を形成した。このとき、上記 $X/L$ の値が0.89になるようにカーボン層を形成した。次に、カーボン層が形成された陽極体を、銀ペーストに浸漬した後に引き上げて加熱することによって、銀粒子層を形成した。銀粒子層は、上記 $Y/L$ の値が0.95以上で1.00未満となるように形成した。

[0057] 次に、溶接によって陽極リード端子を陽極ワイヤに接続した。また、銀ペーストによって陰極リード端子と銀粒子層とを接続した。次に、陽極リード端子の一部、陰極リード端子の一部、およびコンデンサ素子を外装樹脂で覆った。このようにして、コンデンサA1を作製した。

[0058] (その他のコンデンサ)

カーボン層を形成する際の条件を変えたことを除いて、コンデンサA1の

作製と同じ方法および条件で、コンデンサA 2～A 3およびC 1～C 3を作製した。具体的には、上記X/Lの値が表1に示す値となるように変化させて、カーボン層を形成した。なお、コンデンサC 2では、焼結体の端面（e）の一部にカーボン層が付着した。コンデンサC 3では、端面（e）の全面をカーボン層で被覆した。

[0059] 作製された固体電解コンデンサについて、等価直列抵抗（ESR）と、リーク電流とを測定した。カーボン層の形成条件と、コンデンサの評価結果とを表1に示す。表1のESRおよびリーク電流は、コンデンサC 1の値を1.0としたときの相対値である。表1の不良品の割合は、リーク電流が所定の値を超えたコンデンサの割合を示す。ESR、リーク電流、および不良品の割合は低いことが好ましい。

[0060] [表1]

コンデンサ	X/Lの値	ESR (相対値)	リーク電流 (相対値)	不良品の割合 (%)
C1	0.79	1.0	1.0	0
A1	0.89	0.91	1.3	0
A2	0.95	0.87	1.5	0
A3	0.99	0.87	1.2	0
C2	1.00	0.88	15.0	5.4
C3	1.00(注1)	0.88	18.1	5.7

(注1) 端面(e)もカーボン層で被覆した。

[0061] コンデンサA 1～A 3は、本開示に係る固体電解コンデンサ（S）である。コンデンサC 1～C 3は、比較例である。表1に示すように、コンデンサA 1～A 3は、コンデンサC 1と比較してESRが低かった。さらに、コンデンサA 1～A 3は、コンデンサC 2およびC 3と比較してリーク電流が大幅に小さかった。

[0062] (実験例2)

実験例2では、銀粒子層の形成範囲が異なる複数の固体電解コンデンサを作製して評価した。

[0063] (コンデンサB 1)

カーボン層および銀粒子層の形成範囲が異なることを除いて、実験例1の

コンデンサA1と同様の方法および条件でコンデンサB1を作製した。コンデンサB1では、Y/Lの値が0.90となるように銀粒子層を形成した。銀粒子層は、カーボン層が形成された焼結体を銀ペーストに浸漬した後に引き上げて加熱することによって形成した。カーボン層は、X/Lの値が0.95以上で1.00未満となるように形成した。

[0064] (その他のコンデンサ)

銀粒子層を形成する際の条件を変えたことを除いて、コンデンサB1の作製と同じ方法および条件で、コンデンサB2～B3およびC4～C6を作製した。具体的には、上記Y/Lの値が表2に示す値となるように変化させて、銀粒子層を形成した。なお、コンデンサC5では、焼結体の端面(e)の一部に銀粒子層が付着した。コンデンサC6では、端面(e)の全面を銀粒子層で被覆した。

[0065] 作製された固体電解コンデンサについて、等価直列抵抗(ESR)と、リーク電流とを測定した。銀粒子層の形成条件と、コンデンサの評価結果とを表2に示す。表2のESRおよびリーク電流は、コンデンサC4の値を1.0としたときの相対値である。表2の不良品の割合は、リーク電流が所定の値を超えたコンデンサの割合を示す。

[0066] [表2]

コンデンサ	Y/Lの値	ESR (相対値)	リーク電流 (相対値)	不良品の割合 (%)
C4	0.79	1.0	1.0	0
B1	0.90	0.96	1.1	0
B2	0.95	0.91	1.1	0
B3	0.99	0.92	1.0	0
C5	1.00	0.91	2.6	1.1
C6	1.00(注1)	0.89	3.1	5.4

(注1) 端面(e)も銀粒子層で被覆した。

[0067] コンデンサB1～B3は、本開示に係る固体電解コンデンサ(S)である。コンデンサC4～C6は、比較例である。表2に示すように、コンデンサB1～B3は、コンデンサC4と比較してESRが低かった。さらに、コンデンサB1～B3は、コンデンサC5およびC6と比較してリーク電流が大

幅に小さかった。

## 産業上の利用可能性

[0068] 本開示は、固体電解コンデンサに利用できる。

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

[0069] 1 0 0 : 固体電解コンデンサ  
1 1 0 : コンデンサ素子  
1 1 1 : 陽極部  
1 1 2 : 陽極ワイヤ  
1 1 3 : 陽極体  
1 1 3 b : 底面  
1 1 3 e : 端面  
1 1 3 s : 側面  
1 1 4 : 誘電体層  
1 1 5 : 陰極部  
1 1 6 : 固体電解質層  
1 1 6 a : 第1の表面  
1 1 6 b : 第2の表面  
1 1 7 : カーボン層  
1 1 8 : 銀粒子層

## 請求の範囲

[請求項1]

固体電解コンデンサであって、  
多孔質焼結体である陽極体と、  
前記陽極体の端面から突き出した陽極ワイヤと、  
前記陽極体の表面に形成された誘電体層と、  
前記誘電体層上に形成された固体電解質層と、  
前記固体電解質層上に形成されたカーボン層と、  
少なくとも一部が前記カーボン層上に形成され、銀粒子を含有する銀粒子層とを含み、

前記陽極体は、前記端面とは反対側の底面と、前記端面と前記底面とを結ぶ側面とを有し、

前記固体電解質層は、前記底面の全体と、前記側面の全体と、前記端面の少なくとも一部とを覆うように形成されており、

前記カーボン層は、前記底面の全体と前記側面の一部とを覆い、且つ、前記端面を覆わないように形成されており、

前記銀粒子層は、前記底面の全体と前記側面の一部とを覆い、且つ、前記端面を覆わないように形成されており、

前記底面に形成された前記固体電解質層の第1の表面から、前記端面に形成された前記固体電解質層の第2の表面までの距離をLとしたときに、

前記カーボン層は、前記側面のうち、前記第1の表面からの距離がX（ただし、 $0.89 \leq X/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されており、

前記銀粒子層は、前記側面のうち、前記第1の表面からの距離がY（ただし、 $0.90 \leq Y/L < 1.00$ ）以下である領域を覆うように形成されている、固体電解コンデンサ。

[請求項2]

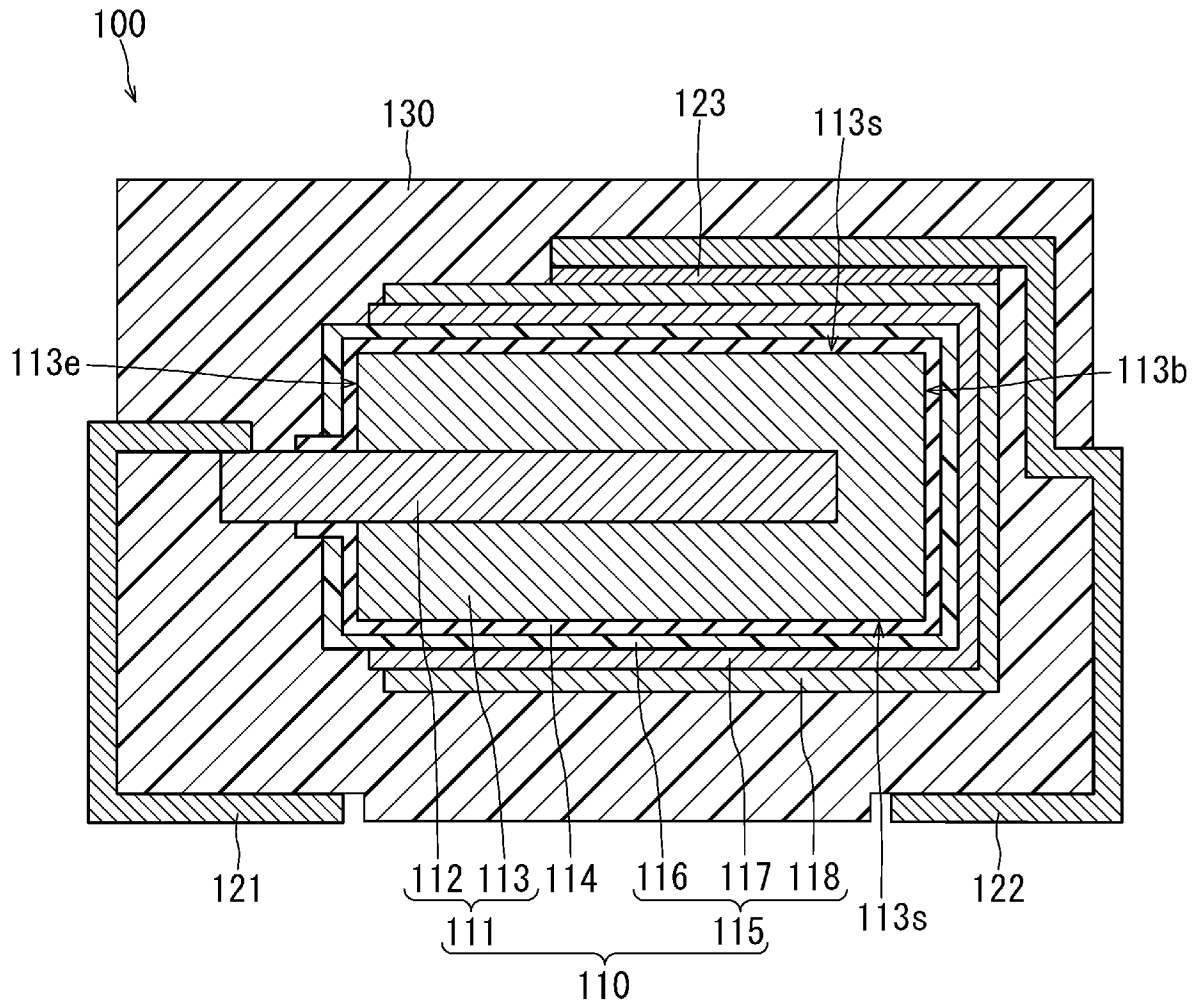
前記Lと前記Xとは、 $0.95 \leq X/L < 1.00$ の関係を満たし、

前記Lと前記Yとは、 $0.95 \leq Y/L < 1.00$ の関係を満たす、請求項1に記載の固体電解コンデンサ。

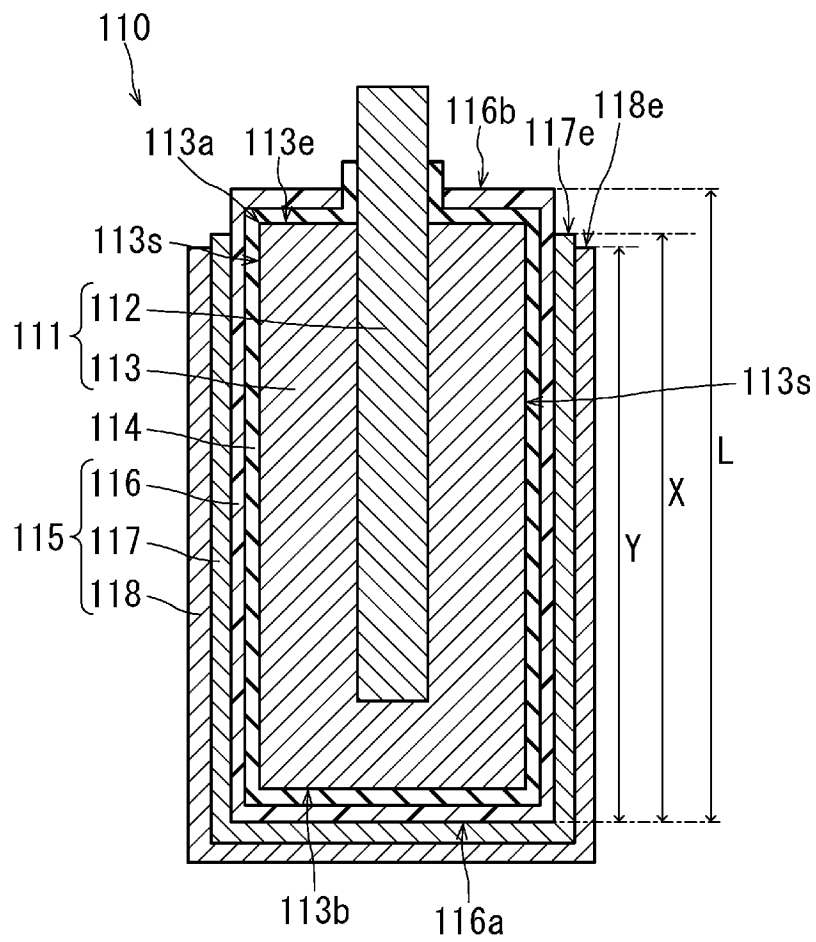
[請求項3] 前記銀粒子層のすべてが前記カーボン層上に形成されている、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。

[請求項4] 前記陽極ワイヤの直径Dと前記端面の短辺の長さWとは、 $0.5 \leq D/W$ を満たす、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。

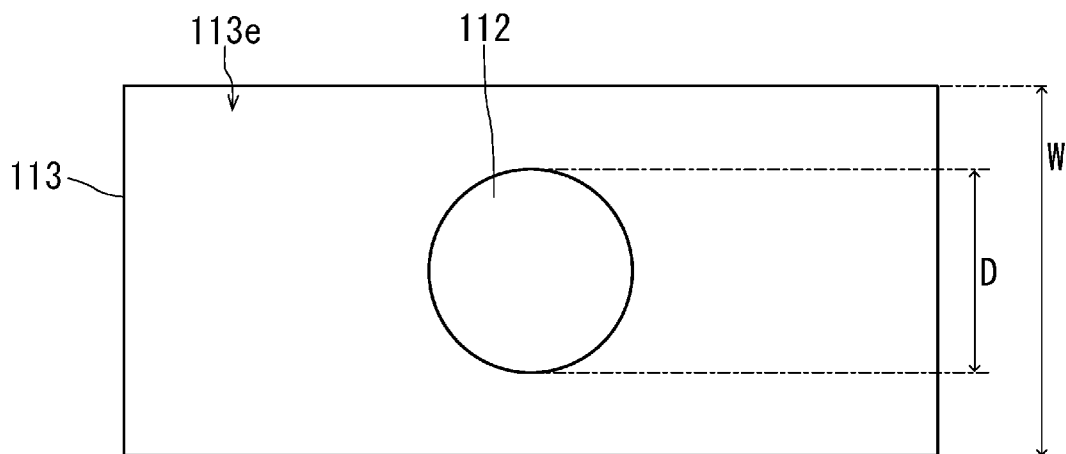
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/046006

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01G 9/042</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/012</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/15</i> (2006.01)i FI: H01G9/042 500; H01G9/012 301; H01G9/15		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01G9/042; H01G9/012; H01G9/15		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-97747 A (NEC CORPORATION) 08 April 1997 (1997-04-08) paragraphs [0002]-[0007], fig. 4	1-4
Y	JP 2009-130166 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 11 June 2009 (2009-06-11) paragraph [0072], fig. 1	1-4
Y	JP 2015-220247 A (ROHM CO., LTD.) 07 December 2015 (2015-12-07) paragraphs [0044]-[0047], fig. 1-7	4
A	WO 2022/264794 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 22 December 2022 (2022-12-22) paragraphs [0006]-[0044], fig. 1-5	1-4
A	JP 2019-145726 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraph [0009], fig. 1, 2	1-4
<input checked="" 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 <b>01 March 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>12 March 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2023/046006**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-278423 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 09 December 2010 (2010-12-09) paragraph [0063], fig. 1	1-4
-----		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2023/046006</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-97747 A	08 April 1997	(Family: none)	
JP 2009-130166 A	11 June 2009	US 2009/0135550 A1 paragraph [0060], fig. 1	
JP 2015-220247 A	07 December 2015	(Family: none)	
WO 2022/264794 A1	22 December 2022	(Family: none)	
JP 2019-145726 A	29 August 2019	(Family: none)	
JP 2010-278423 A	09 December 2010	US 2010/0271757 A1 paragraph [0065], fig. 1 CN 101877281 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01G 9/042(2006.01)i; H01G 9/012(2006.01)i; H01G 9/15(2006.01)i</p> <p>FI: H01G9/042 500; H01G9/012 301; H01G9/15</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01G9/042; H01G9/012; H01G9/15</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			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													
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																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 9-97747 A（日本電気株式会社）08.04.1997（1997 - 04 - 08） 段落0002-0007, 図4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-130166 A（三洋電機株式会社）11.06.2009（2009 - 06 - 11） 段落0072, 図1</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-220247 A（ローム株式会社）07.12.2015（2015 - 12 - 07） 段落0044-0047, 図1-7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2022/264794 A1（株式会社村田製作所）22.12.2022（2022 - 12 - 22） 段落0006-0044, 図1-5</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2019-145726 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）29.08.2019（2019 - 08 - 29） 段落0009, 図1, 2</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-278423 A（三洋電機株式会社）09.12.2010（2010 - 12 - 09） 段落0063, 図1</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</p> <p>* 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          “&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	JP 9-97747 A（日本電気株式会社）08.04.1997（1997 - 04 - 08） 段落0002-0007, 図4	1-4	Y	JP 2009-130166 A（三洋電機株式会社）11.06.2009（2009 - 06 - 11） 段落0072, 図1	1-4	Y	JP 2015-220247 A（ローム株式会社）07.12.2015（2015 - 12 - 07） 段落0044-0047, 図1-7	4	A	WO 2022/264794 A1（株式会社村田製作所）22.12.2022（2022 - 12 - 22） 段落0006-0044, 図1-5	1-4	A	JP 2019-145726 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）29.08.2019（2019 - 08 - 29） 段落0009, 図1, 2	1-4	A	JP 2010-278423 A（三洋電機株式会社）09.12.2010（2010 - 12 - 09） 段落0063, 図1	1-4
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																					
Y	JP 9-97747 A（日本電気株式会社）08.04.1997（1997 - 04 - 08） 段落0002-0007, 図4	1-4																					
Y	JP 2009-130166 A（三洋電機株式会社）11.06.2009（2009 - 06 - 11） 段落0072, 図1	1-4																					
Y	JP 2015-220247 A（ローム株式会社）07.12.2015（2015 - 12 - 07） 段落0044-0047, 図1-7	4																					
A	WO 2022/264794 A1（株式会社村田製作所）22.12.2022（2022 - 12 - 22） 段落0006-0044, 図1-5	1-4																					
A	JP 2019-145726 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）29.08.2019（2019 - 08 - 29） 段落0009, 図1, 2	1-4																					
A	JP 2010-278423 A（三洋電機株式会社）09.12.2010（2010 - 12 - 09） 段落0063, 図1	1-4																					
<p>国際調査を完了した日</p> <p>01.03.2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>12.03.2024</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>木下 直哉 5D 3858</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3551</p>																						

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/JP2023/046006

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 9-97747 A	08.04.1997	(ファミリーなし)	
JP 2009-130166 A	11.06.2009	US 2009/0135550 A1 段落0060, 図1	
JP 2015-220247 A	07.12.2015	(ファミリーなし)	
WO 2022/264794 A1	22.12.2022	(ファミリーなし)	
JP 2019-145726 A	29.08.2019	(ファミリーなし)	
JP 2010-278423 A	09.12.2010	US 2010/0271757 A1 段落0065, 図1 CN 101877281 A	