

(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2月8日(08.02.2024)



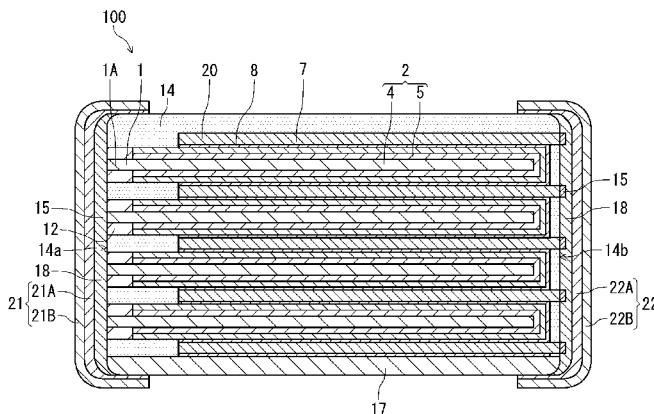
(10) 国際公開番号

WO 2024/029284 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01G 9/048 (2006.01) H01G 9/10 (2006.01)  
H01G 9/08 (2006.01) H01G 9/15 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/025549
- (22) 国際出願日: 2023年7月11日(11.07.2023)
- (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 2022-124670 2022年8月4日(04.08.2022) 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: 岩崎 里佳子 (IWASAKI Rikako).
- (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,

(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 of the present disclosure comprises: at least one capacitor element 10 having a positive electrode portion 3 and a negative electrode portion 6; cladding 14 that has a first end surface 14a exposing the positive electrode portion 3 and a second end surface 14b exposing the negative electrode portion 6, and that seals the at least one capacitor element 10; a first external electrode 21 that is provided so as to cover the first end surface 14a, that includes a first conductive paste layer 21A, and that is electrically connected to the positive electrode portion 3; and a second external electrode 22 that is provided so as to cover the second end surface 14b, that includes a second conductive paste layer 22A, and that is electrically connected to the negative electrode portion 6. The periphery of the first end surface 14a and the periphery of the second end surface 14b are each R-chamfered. Due to this configuration, deterioration of ESR characteristics can be suppressed.

WO 2024/029284 A1

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))

(57) 要約：開示される固体電解コンデンサ100は、陽極部3および陰極部6を有する少なくとも1つのコンデンサ素子10と、陽極部3が露出する第1端面14aおよび陰極部6が露出する第2端面14bを有し、少なくとも1つのコンデンサ素子10を封止する外装体14と、第1端面14aを覆うように設けられ、第1導電性ペースト層21Aを含みかつ陽極部3に電氣的に接続される第1外部電極21と、第2端面14bを覆うように設けられ、第2導電性ペースト層22Aを含みかつ陰極部6に電氣的に接続される第2外部電極22と、を備える。第1端面14aの周縁部および第2端面14bの周縁部は、それぞれR面取りされている。これにより、ESR特性の劣化を抑制することができる。

## 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] 従来、固体電解質を用いる電解コンデンサ（固体電解コンデンサ）が知られている（例えば、特許文献1）。特許文献1の固体電解コンデンサは、陽極部および陰極部を有する少なくとも1つのコンデンサ素子と、少なくとも1つのコンデンサ素子を封止する外装体と、陽極部に電氣的に接続される第1外部電極と、陰極部に電氣的に接続される第2外部電極とを備える。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2009/028183号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、固体電解コンデンサの構成によっては、外部電極が導電性ペースト層を含む場合がある。そのような場合に、導電性ペースト層の厚さが不十分な箇所が生じると、当該箇所外部電極の剥離などに起因して外装体内部に空気が侵入してコンデンサ素子に達し、それにより固体電解コンデンサのESR特性が劣化するおそれがある。このような状況において、本開示は、ESR特性の劣化を抑制することを目的の1つとする。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本開示に係る一局面は、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、陽極部および陰極部を有する少なくとも1つのコンデンサ素子と、前記陽極部が露出する第1端面および前記陰極部が露出する第2端面を有し、前記少なくとも1つのコンデンサ素子を封止する外装体と、前記第1端面を覆うように設けられ、第1導電性ペースト層を含みかつ前記陽極部に電

氣的に接続される第1外部電極と、前記第2端面を覆うように設けられ、第2導電性ペースト層を含みかつ前記陰極部に電氣的に接続される第2外部電極と、を備え、前記第1端面の周縁部および前記第2端面の周縁部は、それぞれR面取りされている。

### 発明の効果

- [0006] 本開示によれば、ESR特性の劣化を抑制することができる。
- [0007] 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、本願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

- [0008] [図1]本開示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]コンデンサ素子の構造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

- [0009] 本開示に係る固体電解コンデンサの実施形態について例を挙げて以下に説明する。しかしながら、本開示は以下に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。
- [0010] 本開示に係る固体電解コンデンサは、少なくとも1つのコンデンサ素子と、外装体と、第1外部電極と、第2外部電極とを備える。
- [0011] 少なくとも1つのコンデンサ素子は、陽極部および陰極部を有する。少なくとも1つのコンデンサ素子は、陽極部と陰極部との間に設けられ、両者を電氣的に絶縁する絶縁部をさらに有してもよい。絶縁部は、例えば、絶縁テープや絶縁樹脂で構成されてもよい。コンデンサ素子が複数ある場合、複数のコンデンサ素子は互いに積層されてもよい。その場合、複数のコンデンサ素子は、全てが同じ向きで積層されてもよいし、あるいは一部が異なる向きで積層されてもよい。
- [0012] 陽極部は、コンデンサ素子が有する弁作用金属からなる陽極体で構成されてもよい。陰極部は、陽極体の一部を覆うように形成された固体電解質層と

、その上に配置された陰極引出層とで構成されてもよい。陽極体と固体電解質層との間には、誘電体層が設けられる。陰極引出層は、固体電解質層の少なくとも一部を覆う陰極層と、陰極層の少なくとも一部を覆う金属含有層とを含んでもよい。

[0013] 陽極体を構成する弁作用金属としては、アルミニウム、タンタル、ニオブ、チタンなどが挙げられる。陽極体は、弁作用金属の箔であってもよいし、弁作用金属粒子の焼結体であってもよい。

[0014] 誘電体層は、少なくとも陽極体の残部である陰極形成部の表面に形成される。誘電体層は、陽極体の表面に陽極酸化などの液相法や、蒸着、原子層堆積法などの気相法などにより形成された酸化物（例えば、酸化アルミニウム）で構成されてもよい。

[0015] 固体電解質層は、誘電体層の表面に形成される。固体電解質層は、導電性高分子を含んでもよい。固体電解質層は、必要に応じて、さらに、ドーパントを含んでもよい。

[0016] 導電性高分子としては、固体電解コンデンサに使用される公知のもの、例えば、 $\pi$ 共役系導電性高分子などが使用できる。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、ポリフラン、ポリアセチレン、ポリフェニレン、ポリフェニレンビニレン、ポリアセン、およびポリチオフェンビニレンを基本骨格とする高分子が挙げられる。これらのうち、ポリピロール、ポリチオフェン、またはポリアニリンを基本骨格とする高分子が好ましい。上記の高分子には、単独重合体、二種以上のモノマーの共重合体、およびこれらの誘導体（置換基を有する置換体など）も含まれる。例えば、ポリチオフェンには、ポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）などが含まれる。導電性高分子は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0017] ドーパントとしては、例えば、低分子アニオンおよびポリアニオンからなる群より選択される少なくとも一種が使用される。低分子アニオンとしては、例えば、硫酸イオン、硝酸イオン、燐酸イオン、硼酸イオン、有機スルホ

ン酸イオン、カルボン酸イオンなどが挙げられるが、特に制限されない。有機スルホン酸イオンを生成するドーパントとしては、例えば、ベンゼンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸、およびナフタレンスルホン酸などが挙げられる。ポリアニオンとしては、例えば、高分子タイプのポリスルホン酸および高分子タイプのポリカルボン酸などが挙げられる。高分子タイプのポリスルホン酸としては、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、およびポリメタクリルスルホン酸などが挙げられる。高分子タイプのポリカルボン酸としては、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸などが挙げられる。ポリアニオンには、ポリエステルスルホン酸、およびフェノールスルホン酸ノボラック樹脂なども含まれる。しかし、ポリアニオンは、これらに制限されるものではない。

[0018] 固体電解質層は、必要に応じて、さらに、公知の添加剤、および導電性高分子以外の公知の導電性材料を含んでもよい。このような導電性材料としては、例えば、二酸化マンガンなどの導電性無機材料、およびTCNQ錯塩からなる群より選択される少なくとも一種が挙げられる。

[0019] 陰極層は、固体電解質層の表面に形成されたカーボン層と、カーボン層の表面に形成された導電体層とで構成されてもよい。導電体層は、銀ペーストで構成されてもよい。銀ペーストとしては、例えば、銀粒子と樹脂成分（バインダ樹脂）とを含む組成物を用い得る。樹脂成分としては、熱可塑性樹脂を用いることもできるが、イミド系樹脂、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることが好ましい。

[0020] 金属含有層は、金属粉を含む層または金属箔で構成されてもよい。金属層を含む層としては、例えば、金属粉と樹脂（バインダ樹脂）とを含む組成物を用いて形成される金属ペースト層が挙げられる。金属ペースト層としては、銀粒子と樹脂とを含む銀ペースト層が挙げられる。金属箔としては、例えば、Al箔、Cu箔、弁作用金属（アルミニウム、タンタル、ニオブなど）または弁作用金属を含む合金で形成された金属箔が挙げられる。必要に応じて、金属箔の表面が粗面化されてもよい。

[0021] 外装体は、陽極部が露出する第1端面と陰極部が露出する第2端面とを有し、少なくとも1つのコンデンサ素子を封止する。外装体は、例えば、硬化性樹脂組成物の硬化物を含んでもよく、熱可塑性樹脂もしくはそれを含む硬化性樹脂組成物を含んでもよい。外装体は、樹脂組成物に加えて、コンデンサ素子が載置される基板を含んでもよい。基板は、絶縁基板または金属基板であってもよく、表面および裏面に配線パターンが形成された積層基板（プリント基板など）であってもよい。第1端面からは、少なくとも陽極部の端面が露出していればよい。陽極部の端面は、第1端面と面一になっていてもよいし、第1端面よりも外側に突出していてもよいし、あるいは第1他面よりも内側に引っ込んでいてもよい。第2端面からは、少なくとも陰極部の端面が露出していればよい。陰極部の端面は、第2端面と面一になっていてもよいし、第2端面よりも外側に突出していてもよいし、あるいは第2端面よりも内側に引っ込んでいてもよい。

[0022] 第1外部電極は、第1端面を覆うように設けられる。第1外部電極は、第1導電性ペースト層を含みかつ陽極部に電氣的に接続される。第1導電性ペースト層は、第1外部電極において最も第1端面側に配置されてもよい。第1導電性ペースト層は、第1端面の全体を覆ってもよい。第1導電性ペースト層は、導電性粒子と樹脂材料とを含んでもよい。導電性粒子としては、例えば、導電性無機材料の粒子が挙げられる。樹脂材料は、例えば、硬化性樹脂組成物の硬化物を含んでもよく、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。第1導電性ペースト層は、例えば、銀粒子または銀合金粒子を含む銀ペースト層であってもよい。

[0023] 第2外部電極は、第2端面を覆うように設けられる。第2外部電極は、第2導電性ペースト層を含みかつ陰極部に電氣的に接続される。第2導電性ペースト層は、第2外部電極において最も第2端面側に配置されてもよい。第2導電性ペースト層は、第2端面の全体を覆ってもよい。第2導電性ペースト層は、導電性粒子と樹脂材料とを含んでもよい。導電性粒子としては、例えば、導電性無機材料の粒子が挙げられる。樹脂材料は、例えば、硬化性樹

脂組成物の硬化物を含んでもよく、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。第2導電性ペースト層は、例えば、銀粒子または銀合金粒子を含む銀ペースト層であってもよい。第2導電性ペースト層の組成は、第1導電性ペースト層の組成と同じであってもよいし異なってもよい。

[0024] 本願発明者は、鋭意研究の結果、外部電極に含まれる導電性ペースト層の厚さが、外装体の端面の周縁部（あるいは、外装体の角部）を覆う部位において特に不十分になりやすいことを見出した。これは、外装体の端面の周縁部が鋭い形状（あるいは、尖った形状）を有するためと思われる。これに対し、本開示では、第1端面の周縁部および第2端面の周縁部が、それぞれR面取りされている。これにより、第1端面の周縁部を覆う第1導電性ペースト層の厚さ、ならびに第2端面の周縁部を覆う第2導電性ペースト層の厚さが十分に確保され得る。よって、第1外部電極や第2外部電極の剥離が生じにくく、固体電解コンデンサのESR特性の劣化を抑制することができる。なお、R面取りを形成する方法は特に限定されず、例えば、遠心バレル研磨などの研磨によって形成することが考えられる。研磨は、後述の第1めっき層を形成する前に行えばよい。

[0025] 第1端面のR面取りの最大曲率半径は、第1端面のR面取りの最小曲率半径の1.0倍以上、1.1倍以下であってもよい。この場合、第1端面の周縁部の全体にわたってR面取りの曲率半径が実質的に一定になる。それにより、導電性ペースト層の厚さを均一化することができ、よって複数の固体電解コンデンサにおけるESRのばらつきを小さくできる上、固体電解コンデンサの外観も良好となる。なお、本明細書において、R面取りの曲率半径とは、R面取りされた部位の外郭形状に対応する円または楕円を規定し、それが円である場合は当該円の半径を、楕円である場合は当該楕円の長径の1/2を指すものとする。R面取りされた部位の外郭形状は、固体電解コンデンサの、第1外部電極および第2外部電極の主面に直交し、かつコンデンサ素子の積層方向に平行な断面における外郭形状であってもよい。

[0026] 第2端面のR面取りの最大曲率半径は、第2端面のR面取りの最小曲率半

径の1.0倍以上、1.1倍以下であってもよい。この場合、第2端面の周縁部の全体にわたってR面取りの曲率半径が実質的に一定になる。それにより、導電性ペースト層の厚さを均一化することができ、よって複数の固体電解コンデンサにおけるESRのばらつきを小さくできる上、固体電解コンデンサの外観も良好となる。

[0027] 第1端面のR面取りの最大曲率半径は、第2端面のR面取りの最大曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下であってもよい。換言すると、第1端面のR面取りの最大曲率半径と、第2端面のR面取りの最大曲率半径とは、互いに実質的に等しくてもよい。それにより、各端面に対応する導電性ペースト層の厚さを均一化することができ、よって複数の固体電解コンデンサにおけるESRのばらつきをさらに小さくできる上、固体電解コンデンサの外観も良好となる。

[0028] 第1端面のR面取りの最小曲率半径は、第2端面のR面取りの最小曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下であってもよい。換言すると、第1端面のR面取りの最小曲率半径と、第2端面のR面取りの最小曲率半径とは、互いに実質的に等しくてもよい。それにより、各端面に対応する導電性ペースト層の厚さを均一化することができ、よって複数の固体電解コンデンサにおけるESRのばらつきをさらに小さくできる上、固体電解コンデンサの外観も良好となる。

[0029] 第1端面および第2端面の各々のR面取りの最大曲率半径は、0.02mm以上、0.24mm以下であってもよい。当該最大曲率半径が0.02mm以上である場合、R面取りされた部位を覆う導電性ペースト層の厚さを十分に確保するのが容易になる。当該最大曲率半径が0.24mm以下である場合、外装体内部のコンデンサ素子が削られるなどの弊害が生じにくい。

[0030] 第1端面と第2端面との間の距離をDとして、第1端面および第2端面の各々のR面取りの最大曲率半径は、 $0.0025D$ 以上、 $0.033D$ 以下であってもよい。当該最大曲率半径が $0.0025D$ 以上である場合、R面取りされた部位を覆う導電性ペースト層の厚さを十分に確保するのが容易に

なる。当該最大曲率半径が $0.033D$ 以下である場合、外装体内部のコンデンサ素子が削られるなどの弊害が生じにくい。

[0031] 第1端面におけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、第1導電性ペースト層の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上であってもよい。第2端面におけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、第2導電性ペースト層の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上であってもよい。各導電性ペースト層の厚さがこの程度であれば、各外部電極が外装体から剥離するのを十分に抑制することができ、ひいては固体電解コンデンサのESR特性の劣化をより一層抑制することができる。

[0032] 外装体は、フィラーを含んでもよい。外装体におけるフィラーの含有量は、外装体全体に対して、 $70$ 質量%以上、 $90$ 質量%以下であってもよい。当該含有量が $70$ 質量%以上である場合、ESR特性の劣化の抑制に適するように、各端面のR面取りの曲率半径を調節するのが容易になる。当該含有量が $90$ 質量%以下である場合、各端面のR面取りを迅速に形成することが可能となる。フィラーの例としては、シリカ（溶融シリカなど）、タルク、炭酸カルシウム、酸化アルミニウムなどが挙げられる。

[0033] 外装体の $25^\circ\text{C}$ における弾性率は、 $10\text{GPa}$ 以上、 $30\text{GPa}$ 以下であってもよい。当該弾性率が $10\text{GPa}$ 以上である場合、ESR特性の劣化の抑制に適するように、各端面のR面取りの曲率半径を調節するのが容易になる。当該弾性率が $30\text{GPa}$ 以下である場合、各端面のR面取りを迅速に形成することが可能となる。

[0034] 以上のように、本開示によれば、外装体の角部にR面取りを形成することで当該角部を覆う導電性ペースト層の厚さを十分に確保し、それにより固体電解コンデンサのESR特性の劣化を抑制することができる。

[0035] 以下では、本開示に係る固体電解コンデンサの一例について、図面を参照して具体的に説明する。以下で説明する一例の固体電解コンデンサの構成要素には、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の構成要素は、上述した記載に基づいて変更できる。また、以下で説明する事項を、上記の実施形態に適用してもよい。以下で説明する一例の

固体電解コンデンサの構成要素のうち、本開示に係る固体電解コンデンサに必須ではない構成要素は省略してもよい。なお、以下で示す図は模式的なものであり、実際の部材の形状や数を正確に反映するものではない。

[0036] 本実施形態の固体電解コンデンサ100は、いわゆる端面集電タイプ（各コンデンサ素子の端部が外装体から露出しており、当該露出部が外部電極に電氣的に接続されるタイプ）の固体電解コンデンサであるが、これに限られるものではない。図1および図2に示すように、固体電解コンデンサ100は、複数のコンデンサ素子10と、外装体14と、第1外部電極21と、第2外部電極22とを備える。

[0037] 複数のコンデンサ素子10の各々は、陽極部3および陰極部6と、陽極部3と陰極部6との間に設けられ、両者を電氣的に絶縁する絶縁部12とを有する。複数のコンデンサ素子10は、互いに積層されている。複数のコンデンサ素子10は、外装体14が有する基板17（後述）の上に積層されている。本実施形態では、複数のコンデンサ素子10が全て同じ向きで積層されているが、これに限られるものではない。

[0038] 陽極部3は、弁作用金属からなる陽極体で構成される。陽極部3は、例えば、陽極箔である。陽極部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（図示せず）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う。

[0039] 各コンデンサ素子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部3が露出している。各コンデンサ素子10の他方の端部（第2端部）2Aは、陰極部6で覆われている。陽極部3のうち陰極部6（特に、固体電解質層7）で覆われた部分を第2部分2と称し、それ以外の部分を第1部分1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。

[0040] 図示例では、第2部分2は、芯部4と、芯部4の表面に形成された多孔質部5とを有する。第1部分1は、表面に多孔質部を有してもよく、有さなくてもよい。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

面に沿って形成される。

- [0041] 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19とを有する。陰極引出層19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の少なくとも一部を覆う金属箔20とを含んでもよい。
- [0042] 金属箔20は、積層方向において隣り合うコンデンサ素子10の第2部分2の間に介在する。金属箔20は、コンデンサ素子10の陰極部6の一部を構成し、積層方向において隣り合うコンデンサ素子10間で共有される。金属箔20とカーボン層8との間に、導電性を有する接着層9が介在してもよい。接着層9には、例えば、導電性接着剤が用いられる。接着層9は、例えば、銀を含む。
- [0043] 外装体14は、陽極部3が露出する第1端面14aと陰極部6（具体的には、陰極部6の金属箔20）が露出する第2端面14bとを有し、複数のコンデンサ素子10を封止する。外装体14は、略直方体状に形成されており、固体電解コンデンサ100も略直方体状になっている。外装体14は、複数のコンデンサ素子10を封止する樹脂組成物と、複数のコンデンサ素子10がその上に積層される基板17とを有する。外装体14は、その全体に対して70質量%以上、90質量%以下のフィラーを含む。外装体14の25℃における弾性率は、10GPa以上、30GPa以下である。
- [0044] 第1外部電極21は、外装体14の第1端面14aを覆うように設けられる。第1外部電極21は、第1導電性ペースト層21Aを含みかつ陽極部3に電氣的に接続される。陽極部3の端面には、これを覆うように第1めっき層15が形成されている。第1端面14aと第1外部電極21との間には、無電解Agめっき層18が形成されている。無電解Agめっき層18は、第1端面14aの全体を覆っている。第1外部電極21は、無電解Agめっき層18および第1めっき層15を介して、陰極部6の金属箔20の端面と電氣的に接続している。第1外部電極21は、例えば、銀ペースト層などの第1導電性ペースト層21Aと、第1導電性ペースト層21Aを覆うNi/S

nめっき層21Bとを有する。

[0045] 第2外部電極22は、外装体14の第2端面14bを覆うように設けられる。第2外部電極22は、第2導電性ペースト層22Aを含みかつ陰極部6に電氣的に接続される。金属箔20の端面には、これを覆うように第1めっき層15が形成されている。第2端面14bと第2外部電極22との間には、無電解Agめっき層18が形成されている。無電解Agめっき層18は、第2端面14bの全体を覆っている。第2外部電極22は、無電解Agめっき層18および第1めっき層15を介して、陰極部6の金属箔20の端面と電氣的に接続している。第2外部電極22は、例えば、銀ペースト層などの第2導電性ペースト層22Aと、第2導電性ペースト層22Aを覆うNi/Snめっき層22Bとを有する。

[0046] 第1めっき層15は、例えば、無電解Niめっき層を少なくとも含む。第1めっき層15は、例えば、無電解Niめっき層と、無電解Niめっき層を覆う無電解Agめっき層とを含んでもよい。第1めっき層15を構成する無電解Agめっき層は、無電解Agめっき層18とは組成が異なってもよい。図示例では、第1めっき層15が形成されている場合を示したが、これに限らず、第1めっき層15は形成しなくてもよい。あるいは、図示を省略するが、第1めっき層15に代えて、金属粒子層（例えば、Cu粒子層）を設けてもよい。

[0047] 上記外装体14において、第1端面14aの周縁部および第2端面14bの周縁部は、それぞれR面取りされている。第1端面14aのR面取りの最大曲率半径は、第1端面14aのR面取りの最小曲率半径の1.0倍以上、1.1倍以下である。第2端面14bのR面取りの最大曲率半径は、第2端面14bのR面取りの最小曲率半径の1.0倍以上、1.1倍以下である。第1端面14aのR面取りの最大曲率半径は、第2端面14bのR面取りの最大曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下である。第1端面14aのR面取りの最小曲率半径は、第2端面14bのR面取りの最小曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下である。第1端面14aおよび第2端面14

bの各々のR面取りの最大曲率半径は、 $0.02\text{ mm}$ 以上、 $0.24\text{ mm}$ 以下である。第1端面14aと第2端面14bとの間の距離をDとして、第1端面14aおよび第2端面14bの各々のR面取りの最大曲率半径は、 $0.0025D$ 以上、 $0.033D$ 以下である。

[0048] 第1端面14aにおけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、第1導電性ペースト層21Aの厚さは、 $10\text{ }\mu\text{ m}$ 以上である。第2端面14bにおけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、第2導電性ペースト層22Aの厚さは、 $10\text{ }\mu\text{ m}$ 以上である。

[0049] 《付記》

以上の実施形態の記載により、下記の技術が開示される。

(技術1)

陽極部および陰極部を有する少なくとも1つのコンデンサ素子と、  
前記陽極部が露出する第1端面および前記陰極部が露出する第2端面を有し、前記少なくとも1つのコンデンサ素子を封止する外装体と、  
前記第1端面を覆うように設けられ、第1導電性ペースト層を含みかつ前記陽極部に電氣的に接続される第1外部電極と、  
前記第2端面を覆うように設けられ、第2導電性ペースト層を含みかつ前記陰極部に電氣的に接続される第2外部電極と、  
を備え、

前記第1端面の周縁部および前記第2端面の周縁部は、それぞれR面取りされている、固体電解コンデンサ。

(技術2)

前記第1端面のR面取りの最大曲率半径は、前記第1端面のR面取りの最小曲率半径の1.0倍以上、1.1倍以下である、技術1に記載の固体電解コンデンサ。

(技術3)

前記第2端面のR面取りの最大曲率半径は、前記第2端面のR面取りの最小曲率半径の1.0倍以上、1.1倍以下である、技術1または2に記載の

固体電解コンデンサ。

(技術4)

前記第1端面のR面取りの最大曲率半径は、前記第2端面のR面取りの最大曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下である、技術1～3のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

(技術5)

前記第1端面のR面取りの最小曲率半径は、前記第2端面のR面取りの最小曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下である、技術1～4のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

(技術6)

前記第1端面および前記第2端面の各々のR面取りの最大曲率半径は、0.02mm以上、0.24mm以下である、技術1～5のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

(技術7)

前記第1端面と前記第2端面との間の距離をDとして、前記第1端面および前記第2端面の各々のR面取りの最大曲率半径は、 $0.0025D$ 以上、 $0.033D$ 以下である、技術1～6のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

(技術8)

前記第1端面におけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、前記第1導電性ペースト層の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上であり、

前記第2端面におけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、前記第2導電性ペースト層の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上である、技術1～7のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

(技術9)

前記外装体は、フィラーを含み、

前記外装体における前記フィラーの含有量は、前記外装体全体に対して、70質量%以上、90質量%以下である、技術1～8のいずれか1つに記載

の固体電解コンデンサ。

(技術10)

前記外装体の25℃における弾性率は、10GPa以上、30GPa以下である、技術1～9のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

[0050] 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。

### 産業上の利用可能性

[0051] 本開示は、固体電解コンデンサに利用できる。

### 符号の説明

[0052] 1 : 第1部分  
1A : 第1端部  
2 : 第2部分  
2A : 第2端部  
3 : 陽極部  
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 : 接着層  
10 : コンデンサ素子  
12 : 絶縁部  
14 : 外装体  
14a : 第1端面

- 14b : 第2端面
- 15 : 第1めっき層
- 17 : 基板
- 18 : 無電解Agめっき層
- 19 : 陰極引出層
- 20 : 金属箔
- 21 : 第1外部電極
  - 21A : 第1導電性ペースト層
  - 21B : Ni/Snめっき層
- 22 : 第2外部電極
  - 22A : 第2導電性ペースト層
  - 22B : Ni/Snめっき層
- 100 : 固体電解コンデンサ
- D : 第1端面と第2端面との間の距離

## 請求の範囲

- [請求項1] 陽極部および陰極部を有する少なくとも1つのコンデンサ素子と、  
前記陽極部が露出する第1端面および前記陰極部が露出する第2端面を有し、前記少なくとも1つのコンデンサ素子を封止する外装体と、  
、  
前記第1端面を覆うように設けられ、第1導電性ペースト層を含みかつ前記陽極部に電氣的に接続される第1外部電極と、  
前記第2端面を覆うように設けられ、第2導電性ペースト層を含みかつ前記陰極部に電氣的に接続される第2外部電極と、  
を備え、  
前記第1端面の周縁部および前記第2端面の周縁部は、それぞれR面取りされている、固体電解コンデンサ。
- [請求項2] 前記第1端面のR面取りの最大曲率半径は、前記第1端面のR面取りの最小曲率半径の1.0倍以上、1.1倍以下である、請求項1に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項3] 前記第2端面のR面取りの最大曲率半径は、前記第2端面のR面取りの最小曲率半径の1.0倍以上、1.1倍以下である、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] 前記第1端面のR面取りの最大曲率半径は、前記第2端面のR面取りの最大曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下である、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項5] 前記第1端面のR面取りの最小曲率半径は、前記第2端面のR面取りの最小曲率半径の0.95倍以上、1.05倍以下である、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項6] 前記第1端面および前記第2端面の各々のR面取りの最大曲率半径は、0.02mm以上、0.24mm以下である、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項7] 前記第1端面と前記第2端面との間の距離をDとして、前記第1端

面および前記第2端面の各々のR面取りの最大曲率半径は、 $0.0025D$ 以上、 $0.033D$ 以下である、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。

[請求項8] 前記第1端面におけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、前記第1導電性ペースト層の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上であり、

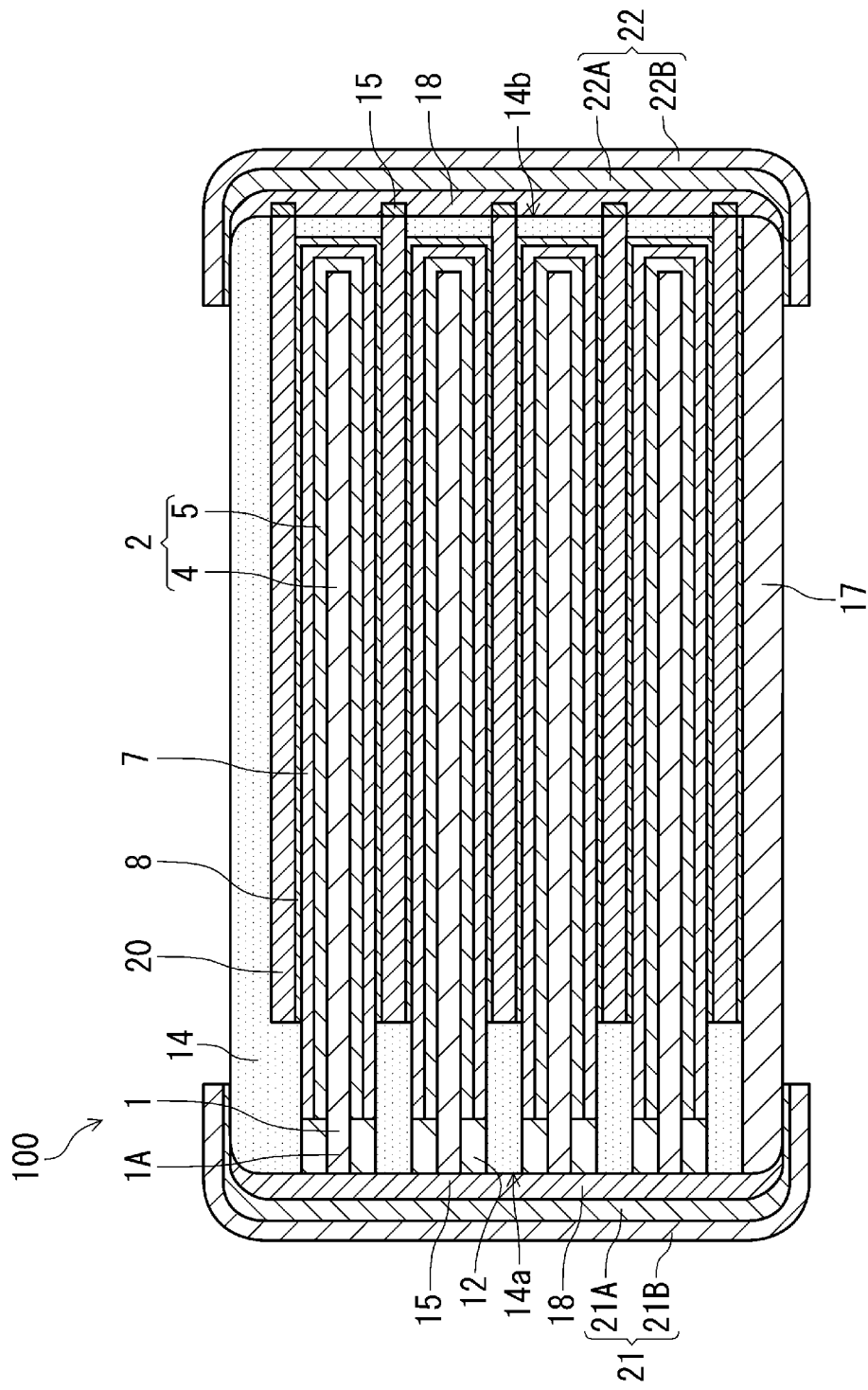
前記第2端面におけるR面取りの曲率半径が最小である部位で、前記第2導電性ペースト層の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上である、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。

[請求項9] 前記外装体は、フィラーを含み、

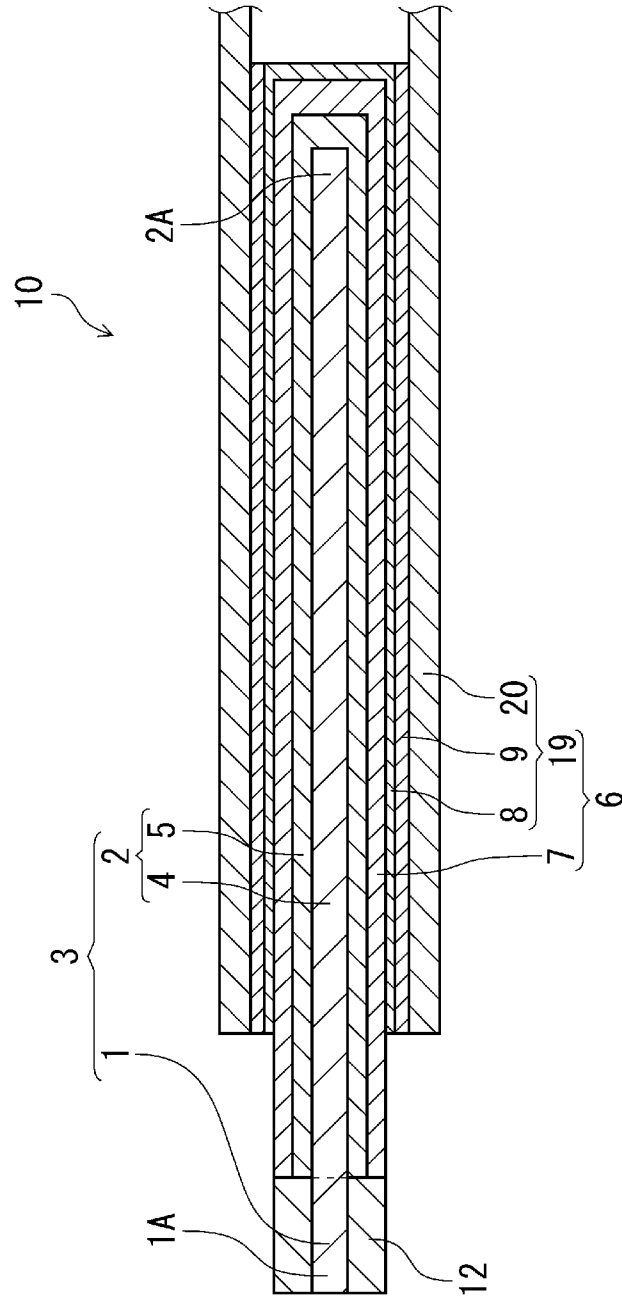
前記外装体における前記フィラーの含有量は、前記外装体全体に対して、 $70\%$ 質量%以上、 $90\%$ 質量%以下である、請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。

[請求項10] 前記外装体の $25^\circ\text{C}$ における弾性率は、 $10\text{GPa}$ 以上、 $30\text{GPa}$ 以下である、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]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/025549

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01G 9/048</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/08</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/10</i> (2006.01)i; <i>H01G 9/15</i> (2006.01)i FI: H01G9/048 F; H01G9/048 H; H01G9/08 C; H01G9/10 G; 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) H01G9/048; H01G9/08; H01G9/10; 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
X	WO 2021/049056 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 18 March 2021 (2021-03-18) claims, paragraphs [0027]-[0029], fig. 2	1-8
Y	claims, paragraphs [0027]-[0029], fig. 2	9, 10
Y	JP 2021-192407 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 16 December 2021 (2021-12-16) paragraphs [0036], [0037]	9
Y	JP 2001-332457 A (NICHICON CORP.) 30 November 2001 (2001-11-30) paragraphs [0006], [0007]	10
<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 <b>22 September 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>03 October 2023</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**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/JP2023/025549**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2021/049056	A1	18 March 2021	US	2022/0189704	A1	
				claims, paragraphs [0045]-[0048], fig. 2			
JP	2021-192407	A	16 December 2021	US	2021/0383981	A1	
				paragraphs [0052], [0053]			
				CN	113764190	A	
JP	2001-332457	A	30 November 2001	(Family: none)			

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01G 9/048(2006.01)i; H01G 9/08(2006.01)i; H01G 9/10(2006.01)i; H01G 9/15(2006.01)i                  FI: H01G9/048 F; H01G9/048 H; H01G9/08 C; H01G9/10 G; 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））                  H01G9/048; H01G9/08; H01G9/10; 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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023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 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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>X</td> <td>WO 2021/049056 A1 (株式会社村田製作所) 18.03.2021 (2021 - 03 - 18) 請求の範囲, 段落[0027]-[0029], 図2</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>請求の範囲, 段落[0027]-[0029], 図2</td> <td>9, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-192407 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 16.12.2021 (2021 - 12 - 16) 段落[0036], [0037]</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-332457 A (ニチコン株式会社) 30.11.2001 (2001 - 11 - 30) 段落[0006], [0007]</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	WO 2021/049056 A1 (株式会社村田製作所) 18.03.2021 (2021 - 03 - 18) 請求の範囲, 段落[0027]-[0029], 図2	1-8	Y	請求の範囲, 段落[0027]-[0029], 図2	9, 10	Y	JP 2021-192407 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 16.12.2021 (2021 - 12 - 16) 段落[0036], [0037]	9	Y	JP 2001-332457 A (ニチコン株式会社) 30.11.2001 (2001 - 11 - 30) 段落[0006], [0007]	10
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号															
X	WO 2021/049056 A1 (株式会社村田製作所) 18.03.2021 (2021 - 03 - 18) 請求の範囲, 段落[0027]-[0029], 図2	1-8															
Y	請求の範囲, 段落[0027]-[0029], 図2	9, 10															
Y	JP 2021-192407 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 16.12.2021 (2021 - 12 - 16) 段落[0036], [0037]	9															
Y	JP 2001-332457 A (ニチコン株式会社) 30.11.2001 (2001 - 11 - 30) 段落[0006], [0007]	10															
<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</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>22.09.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>03.10.2023</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>田中 晃洋 5D 3800</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/JP2023/025549

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2021/049056	A1	18.03.2021	US	2022/0189704	A1	
				請求の範囲,段落[0045]- [0048],図2			
JP	2021-192407	A	16.12.2021	US	2021/0383981	A1	
				段落[0052],[0053]			
				CN	113764190	A	
JP	2001-332457	A	30.11.2001	(ファミリーなし)			