

(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
2023年3月9日(09.03.2023)



(10) 国際公開番号

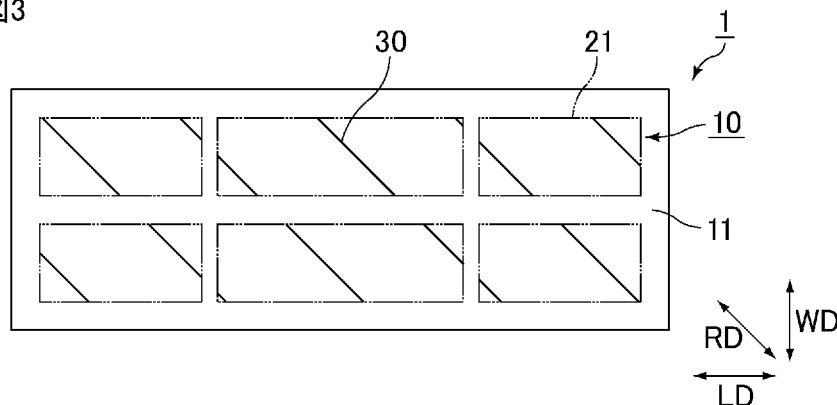
WO 2023/032657 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 13/00 (2013.01) H01G 9/048 (2006.01)
H01G 4/38 (2006.01) H01G 9/052 (2006.01)
H01G 9/00 (2006.01) H01G 9/15 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/030958
- (22) 国際出願日: 2022年8月16日(16.08.2022)
- (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 2021-144863 2021年9月6日(06.09.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
- JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 加藤 知樹(KATO, Tomoki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 古川 剛史(FURUKAWA, Takeshi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 W i s e P l u s (WISEPLUS IP FIRM); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 3 丁目 5 番 36 号 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,

(54) Title: CAPACITOR ARRAY AND CAPACITOR ARRAY ASSEMBLY

(54) 発明の名称: コンデンサアレイ及びコンデンサアレイ集合体

図3



(57) Abstract: A capacitor array 1 comprises a plurality of capacitor elements 10. The plurality of capacitor elements 10 each comprise: a positive electrode plate 21, to at least one main surface of which is provided a porous part 21A, and which is made from a valve action metal; a dielectric layer 22 which is provided to the surface of the porous part 21A; and a negative electrode layer 23 which is provided to the surface of the dielectric layer 22 and which includes a solid electrolyte layer 23A. The positive electrode plate 21 is a metal foil that has been rolled. In a planar view from the thickness direction of the positive electrode plate 21, the rolling direction RD of the positive electrode plate 21 may be parallel or perpendicular to each side constituting the outer shape of the capacitor array 1.

(57) 要約: コンデンサアレイ 1 は、複数のコンデンサ素子 10 を備える。複数のコンデンサ素子 10 は、少なくとも一方の主面に多孔質部 21A が設けられ、弁作用金属からなる陽極板 21 と、多孔質部 21A の表面に設けられた誘電体層 22 と、誘電体層 22 の表面に設けられ、固体電解質層 23A を含む陰極層 23 とをそれぞれ備える。陽極板 21 は、圧延された金属箔である。陽極板 21 の厚み方向から見た平面視において、陽極板 21 の圧延方向 RD は、コンデンサアレイ 1 の外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない。

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, 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))

明 細 書

発明の名称：コンデンサアレイ及びコンデンサアレイ集合体

技術分野

[0001] 本発明は、コンデンサアレイ及びコンデンサアレイ集合体に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、半導体アクティブ素子を含むボルテージレギュレータによって調整された直流電圧を負荷に供給する半導体複合装置に用いられるパッケージ基板が開示されている。特許文献1に記載のパッケージ基板は、キャパシタが形成された第1層と、インダクタが形成され、かつ上記第1層と異なる第2層と、上記パッケージ基板の実装面に配置され、上記ボルテージレギュレータおよび上記負荷との電氣的接続に用いられる接続端子とを備え、上記パッケージ基板には、上記実装面に垂直な方向に上記第1層および上記第2層を貫通する第1および第2のスルーホールが形成されており、上記キャパシタは、上記第1のスルーホールを介して上記負荷に電氣的に接続され、上記インダクタは、上記第1のスルーホールを介して上記負荷に電氣的に接続されるとともに、上記第2のスルーホールを介して上記ボルテージレギュレータに電氣的に接続される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2019／130746号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には、キャパシタとして、アルミニウム等の金属を基材とする電解コンデンサを用いることが好ましいと記載されている。

[0005] 特許文献1に記載のパッケージ基板のように、コンデンサ素子としての電解コンデンサが基板に内蔵されている製品においては、コンデンサ素子の陽極板を構成する金属箔の収縮挙動と製品の反り挙動とが重なった場合に歪み

が発生してしまう。特に、E S R（等価直列抵抗）及びE S L（等価直列インダクタンス）を低くするために、製品の内部に複数のコンデンサ素子をアレイ状に配置する場合、製品の厚みに対して面積が大きくなる傾向にあるため、大きな歪みが発生するおそれがある。

[0006] 本発明は、歪みの発生を低減させることが可能なコンデンサアレイを提供することを目的とする。さらに、本発明は、歪みの発生を低減させることが可能な複数のコンデンサアレイが共通のマザーシートに配置されているコンデンサアレイ集合体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のコンデンサアレイは、複数のコンデンサ素子を備える。上記複数のコンデンサ素子は、少なくとも一方の主面に多孔質部が設けられ、弁作用金属からなる陽極板と、上記多孔質部の表面に設けられた誘電体層と、上記誘電体層の表面に設けられ、固体電解質層を含む陰極層とをそれぞれ備える。上記陽極板は、圧延された金属箔である。上記陽極板の厚み方向から見た平面視において、上記陽極板の圧延方向は、上記コンデンサアレイの外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない。

[0008] 本発明のコンデンサアレイ集合体は、共通のマザーシートに配置されている複数のコンデンサアレイを備える。上記複数のコンデンサアレイは、複数のコンデンサ素子をそれぞれ備える。上記複数のコンデンサ素子は、少なくとも一方の主面に多孔質部が設けられ、弁作用金属からなる陽極板と、上記多孔質部の表面に設けられた誘電体層と、上記誘電体層の表面に設けられ、固体電解質層を含む陰極層とをそれぞれ備える。上記陽極板は、上記マザーシートから構成される。上記マザーシートは、圧延された金属箔である。上記マザーシートの厚み方向から見た平面視において、上記マザーシートの圧延方向は、上記コンデンサアレイの外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、歪みの発生を低減させることが可能なコンデンサアレイ

を提供することができる。さらに、本発明によれば、歪みの発生を低減させることが可能な複数のコンデンサレイが共通のマザーシートに配置されているコンデンサレイ集合体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明のコンデンサレイの一例を模式的に示す平面図である。

[図2]図2は、図1に示すコンデンサレイの――線に沿った断面図である。

[図3]図3は、図1に示すコンデンサレイの特徴部分を模式的に示す平面図である。

[図4]図4は、圧延された金属箔からマザーシートを切り出す工程の一例を模式的に示す斜視図である。

[図5]図5は、コンデンサレイ集合体を作製する工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図6]図6は、圧延された金属箔からマザーシートを切り出す工程の別の一例を模式的に示す斜視図である。

[図7]図7は、コンデンサレイ集合体を作製する工程の別の一例を模式的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明のコンデンサレイについて説明する。

しかしながら、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において適宜変更して適用することができる。なお、以下において記載する本発明の個々の望ましい構成を2つ以上組み合わせたものもまた本発明である。

[0012] 本明細書において、要素間の関係性を示す用語（例えば「平行」、「垂直」、「直交」等）、及び、要素の形状を示す用語は、厳格な意味のみを表す表現ではなく、実質的に同等な範囲、例えば数%程度の差異をも含むことを意味する表現である。

[0013] 以下に示す図面は模式図であり、その寸法、縦横比の縮尺等は実際の製品と異なる場合がある。

[0014] [コンデンサアレイ]

図1は、本発明のコンデンサアレイの一例を模式的に示す平面図である。

図2は、図1に示すコンデンサアレイのⅠⅠ-ⅠⅠ線に沿った断面図である。

[0015] 図1に示すコンデンサアレイ1は、複数のコンデンサ素子10を備える。コンデンサアレイ1は、全体としてシート状の形状を有している。図1には6個のコンデンサ素子10が示されているが、コンデンサアレイ1に含まれるコンデンサ素子10の個数は、2個以上であれば特に限定されない。コンデンサ素子10の大きさ及び形状等は、それぞれ同じでもよく、一部又は全部が異なってもよい。

[0016] 複数のコンデンサ素子10は、図2に示すように、少なくとも一方の主面に多孔質部21Aが設けられ、弁作用金属からなる陽極板21と、多孔質部21Aの表面に設けられた誘電体層22と、誘電体層22の表面に設けられ、固体電解質層23Aを含む陰極層23とをそれぞれ備える。コンデンサ素子10を構成する陽極板21は、例えば、芯部21Bと、芯部21Bの少なくとも一方の主面に設けられた多孔質部21Aとを含む。コンデンサ素子10を構成する陰極層23は、例えば、誘電体層22の表面に設けられた固体電解質層23Aと、固体電解質層23Aの表面に設けられた導電体層23Bとを含む。

[0017] 図1及び図2に示すように、コンデンサアレイ1は、各々のコンデンサ素子10を構成する陰極層23を覆うように設けられた封止層11をさらに備えてもよい。その場合、コンデンサアレイ1は、封止層11の外側に設けられ、陽極板21と電氣的に接続された第1外部電極12と、封止層11の外側に設けられ、陰極層23と電氣的に接続された第2外部電極13とをさらに備えてもよい。陽極板21と第1外部電極12とが接続される形態は特に限定されず、ビア導体を介して接続されてもよく、スルーホール導体を介し

て接続されてもよい。同様に、陰極層 2 3 と第 2 外部電極 1 3 とが接続される形態は特に限定されず、ビア導体を介して接続されてもよく、スルーホール導体を介して接続されてもよい。

[0018] コンデンサ素子 1 0 の構成は、それぞれ同じであることが好ましい。また、封止層 1 1 の表面から各々のコンデンサ素子 1 0 を構成する陽極板 2 1 までの距離は一定であることが好ましい。

[0019] 図 3 は、図 1 に示すコンデンサレイの特徴部分を模式的に示す平面図である。

[0020] 陽極板 2 1 は、圧延された金属箔である。具体的には、各々のコンデンサ素子 1 0 を構成する陽極板 2 1 は、1 枚の圧延された金属箔が切り出されることにより形成されている。

[0021] 図 3 に示すように、陽極板 2 1 の厚み方向から見た平面視において、陽極板 2 1 の圧延方向（図 3 中、両矢印 R D で示す方向）は、コンデンサレイ 1 の外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない。例えば、図 3 に示すように、陽極板 2 1 の厚み方向から見たコンデンサレイ 1 の外形が矩形である場合、陽極板 2 1 の圧延方向 R D は、コンデンサレイ 1 の外形の長手方向（図 3 中、両矢印 L D で示す方向）に対して平行でも垂直でもなく、かつ、コンデンサレイ 1 の外形の幅方向（図 3 中、両矢印 W D で示す方向）に対して平行でも垂直でもない。

[0022] 圧延された金属箔は、圧延方向 R D に平行な方向と、圧延方向 R D に直交しつつ金属箔に平行な方向とで、熱が掛かった際の収縮挙動が異なる。特許文献 1 に記載のパッケージ基板において説明したように、各々のコンデンサ素子 1 0 の陽極板 2 1 を構成する金属箔の収縮挙動と製品であるコンデンサレイ 1 の反り挙動とが重なった場合には、コンデンサレイ 1 に大きな歪みが発生するおそれがある。そこで、陽極板 2 1 の圧延方向 R D をコンデンサレイ 1 の外形を構成する各辺に対してずらすことで、コンデンサレイ 1 に大きな歪みが発生することを低減させることができる。

[0023] 陽極板 2 1 の圧延方向 R D (Rolling Direction) とは

、金属箔の圧延工程において、一对のロール間に金属箔を通過させて加圧する際に金属箔が延びる方向を意味する。図3に示すように、陽極板21の圧延方向RDには、陽極板21の表面に、圧延痕30と呼ばれる線状の筋が形成される。圧延痕30は、圧延方向RDに沿って延びているため、陽極板21の表面を観察することによって、陽極板21の圧延方向RDを把握することができる。

[0024] 陽極板21の厚み方向から見た平面視において、陽極板21の圧延方向RDは、コンデンサレイ1の外形を構成する少なくとも一辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されていることが好ましく、 40° 以上 50° 以下の角度で配置されていることがより好ましく、 $45^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の角度で配置されていることがさらに好ましい。その場合、図3に示すように、複数のコンデンサ素子10を繰り返し規則的に配置しやすくなる。陽極板21の厚み方向から見た平面視において、陽極板21の圧延方向RDは、コンデンサレイ1の外形を構成する各辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されていてもよく、 40° 以上 50° 以下の角度で配置されていてもよく、 $45^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の角度で配置されていてもよい。

[0025] 陽極板21の厚み方向から見た平面視において、コンデンサ素子10の外形を構成する各辺は、陽極板21の圧延方向RDに対して平行でも垂直でもないことが好ましいが、一部又は全部の辺が陽極板21の圧延方向RDに対して平行又は垂直であるコンデンサ素子10が含まれていてもよい。

[0026] 陽極板21は、いわゆる弁作用を示す弁作用金属からなる。弁作用金属としては、例えば、アルミニウム、タンタル、ニオブ、チタン、ジルコニウム等の金属単体、又は、これらの金属を含む合金等が挙げられる。これらの中では、アルミニウム又はアルミニウム合金が好ましい。

[0027] 陽極板21は、少なくとも一方の主面に多孔質部21Aを含んでいればよく、両方の主面に多孔質部21Aを含んでいてもよい。多孔質部21Aは、陽極板21の少なくとも表面に形成されたエッチング層であることが好ましい。

- [0028] エッチング処理前の陽極板 21 の厚みは、 $60\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。エッチング処理後にエッチングされていない芯部 21 B の厚みは、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $70\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。多孔質部 21 A の厚みは要求される耐電圧、静電容量に合わせて設計されるが、芯部 21 B の両側の多孔質部 21 A を合わせて $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $180\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。
- [0029] 多孔質部 21 A の孔径は、 10 nm 以上、 600 nm 以下であることが好ましい。なお、多孔質部 21 A の孔径とは、水銀ポロシメータにより測定されるメジアン径 $D50$ を意味する。多孔質部 21 A の孔径は、例えばエッチングにおける各種条件を調整することにより制御することができる。
- [0030] 誘電体層 22 は、多孔質部 21 A の表面に設けられている。誘電体層 22 は、多孔質部 21 A の表面状態を反映して多孔質になっており、微細な凹凸状の表面形状を有している。誘電体層 22 は、上記弁作用金属の酸化皮膜からなることが好ましい。例えば、陽極板 21 としてアルミニウム箔が用いられる場合、アジピン酸アンモニウム等を含む水溶液中でアルミニウム箔の表面に対して陽極酸化処理（化成処理ともいう）を行うことにより、酸化皮膜からなる誘電体層 22 を形成することができる。
- [0031] 誘電体層 22 の厚みは要求される耐電圧、静電容量に合わせて設計されるが、 10 nm 以上、 100 nm 以下であることが好ましい。
- [0032] 陰極層 23 は、誘電体層 22 の表面に設けられている。陰極層 23 は、誘電体層 22 の表面に設けられた固体電解質層 23 A を含む。陰極層 23 は、さらに、固体電解質層 23 A の表面に設けられた導電体層 23 B を含むことが好ましい。
- [0033] 固体電解質層 23 A を構成する材料としては、例えば、ポリピロール類、ポリチオフェン類、ポリアニリン類等の導電性高分子等が挙げられる。これらの中では、ポリチオフェン類が好ましく、PEDOT と呼ばれるポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）が特に好ましい。また、上記導電性高分子は、ポリスチレンスルホン酸（PSS）等のドーパントを含んでいても

よい。なお、固体電解質層 2 3 A は、誘電体層 2 2 の細孔（凹部）を充填する内層と、誘電体層 2 2 を被覆する外層とを含むことが好ましい。

[0034] 多孔質部 2 1 A の表面からの固体電解質層 2 3 A の厚みは、 $2\ \mu\text{m}$ 以上、 $20\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0035] 固体電解質層 2 3 A は、例えば、3, 4-エチレンジオキシチオフエン等のモノマーを含む処理液を用いて、誘電体層 2 2 の表面にポリ（3, 4-エチレンジオキシチオフエン）等の重合膜を形成する方法や、ポリ（3, 4-エチレンジオキシチオフエン）等のポリマーの分散液を誘電体層 2 2 の表面に塗布して乾燥させる方法等によって形成される。

[0036] 固体電解質層 2 3 A は、上記の処理液又は分散液を、スポンジ転写、スクリーン印刷、ディスペンサ塗布、インクジェット印刷等の方法によって誘電体層 2 2 上に塗布することにより、所定の領域に形成することができる。

[0037] 導電体層 2 3 B は、導電性樹脂層及び金属層のうち、少なくとも 1 層を含む。導電体層 2 3 B は、導電性樹脂層のみでもよく、金属層のみでもよい。導電体層 2 3 B は、固体電解質層 2 3 A の全面を被覆することが好ましい。

[0038] 導電性樹脂層としては、例えば、銀フィラー、銅フィラー、ニッケルフィラー及びカーボンフィラーからなる群より選択される少なくとも 1 種の導電性フィラーを含む導電性接着剤層等が挙げられる。

[0039] 金属層としては、例えば、金属めっき膜、金属箔等が挙げられる。金属層は、ニッケル、銅、銀及びこれらの金属を主成分とする合金からなる群より選択される少なくとも一種の金属からなることが好ましい。なお、「主成分」とは、重量割合が最も大きい元素成分をいう。

[0040] 導電体層 2 3 B は、例えば、固体電解質層 2 3 A の表面に設けられたカーボン層と、カーボン層の表面に設けられた銅層とを含む。

[0041] カーボン層は、固体電解質層 2 3 A と銅層とを電氣的に及び機械的に接続させるために設けられている。カーボン層は、カーボンペーストをスポンジ転写、スクリーン印刷、ディスペンサ塗布、インクジェット印刷等の方法によって固体電解質層 2 3 A 上に塗布することにより、所定の領域に形成する

ことができる。なお、カーボン層は、乾燥前の粘性のある状態で、次工程の銅層を積層することが好ましい。カーボン層の厚みは、 $2\mu\text{m}$ 以上、 $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0042] 銅層は、銅ペーストをスポンジ転写、スクリーン印刷、スプレー塗布、ディスペンサ塗布、インクジェット印刷等の方法によってカーボン層上に塗布することにより形成することができる。銅層の厚みは、 $2\mu\text{m}$ 以上、 $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0043] コンデンサアレイ 1 に含まれる複数のコンデンサ素子 10 は、直線状に配置されていてもよく、平面状に配置されていてもよい。複数のコンデンサ素子 10 は、規則的に配置されていてもよく、不規則に配置されていてもよい。厚み方向から見たコンデンサ素子 10 の大きさ及び平面形状等は、それぞれ同じでもよく、一部又は全部が異なってもよい。

[0044] コンデンサアレイ 1 には、厚み方向から見た容量部の面積が異なる 2 種以上のコンデンサ素子 10 が含まれていてもよい。

[0045] コンデンサアレイ 1 には、厚み方向から見た容量部の平面形状が矩形ではないコンデンサ素子 10 が含まれていてもよい。本明細書において、「矩形」とは、正方形又は長方形を意味する。したがって、例えば、容量部の平面形状が、矩形以外の四角形、三角形、五角形、六角形等の多角形や、曲線部を含む形状、円形、楕円形等のコンデンサ素子 10 が含まれていてもよい。この場合、容量部の平面形状が異なる 2 種以上のコンデンサ素子 10 が含まれていてもよい。また、容量部の平面形状が矩形ではないコンデンサ素子 10 に加えて、容量部の平面形状が矩形であるコンデンサ素子 10 が含まれていてもよいし、含まれていなくてもよい。

[0046] 図 1 及び図 2 には示されていないが、少なくとも 1 組の隣り合うコンデンサ素子 10 の間がスリットによって分割されていてもよい。スリットによって、隣り合うコンデンサ素子 10 の間で陽極板 21 が分断される。スリットの内部には、封止層 11 が充填されていてもよい。封止層 11 により、隣り合うコンデンサ素子 10 の間で陽極板 21 が確実に分断される。なお、隣り

合うコンデンサ素子 10 の間で陽極板 21 は、スリットによって物理的に分断されていてもよく、電氣的に分断されていてもよい。

[0047] コンデンサ素子 10 の間がスリットによって分割されている場合、スリットの幅は特に限定されないが、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。一方、スリットの幅は、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0048] スリットは、厚み方向に幅が小さくなるテーパを有してもよい。

[0049] スリットの少なくとも一部は、コンデンサレイ 1 全体に掛からないように配置されていてもよい。その場合、スリットの延伸上に少なくとも 1 つのコンデンサ素子 10 が配置されていてもよい。

[0050] コンデンサレイ 1 が封止層 11 を備える場合、封止層 11 は、各々のコンデンサ素子 10 を構成する陰極層 23 を覆うように設けられる。封止層 11 は、陽極板 21 の両方の主面側から覆うように設けられてもよく、いずれか一方の主面側から覆うように設けられてもよい。

[0051] 封止層 11 は、樹脂からなることが好ましい。封止層 11 を構成する樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。さらに、封止層 11 は、フィラーを含むことが好ましい。封止層 11 に含まれるフィラーとしては、例えば、シリカ粒子、アルミナ粒子、金属粒子等の無機フィラーが挙げられる。

[0052] 封止層 11 は、1 層のみから構成されてもよいし、2 層以上から構成されてもよい。封止層 11 が 2 層以上から構成される場合、各封止層を構成する材料は、それぞれ同じでもよく、異なってもよい。

[0053] コンデンサ素子 10 と封止層 11 との間には、例えば、応力緩和層、防湿膜等の層が設けられていてもよい。

[0054] 陰極層 23 が設けられていない誘電体層 22 の表面には、陽極板 21 と陰極層 23 とを絶縁するための絶縁層が設けられていてもよい。

- [0055] 絶縁層は、樹脂からなることが好ましい。絶縁層を構成する樹脂としては、例えば、ポリフェニルスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、シアン酸エステル樹脂、フッ素樹脂（テトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体等）、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、エポキシ樹脂、及び、それらの誘導体又は前駆体等の絶縁性樹脂が挙げられる。
- [0056] 絶縁層は、封止層 11 と同じ樹脂で構成されていてもよい。封止層 11 と異なり、絶縁層に無機フィラーが含まれるとコンデンサ素子 10 の有効部に悪影響を及ぼすおそれがあるため、絶縁層は樹脂単独の系からなることが好ましい。
- [0057] 絶縁層は、例えば、絶縁性樹脂を含む組成物等のマスク材を、スポンジ転写、スクリーン印刷、ディスペンサ塗布、インクジェット印刷等の方法によって誘電体層 22 上に塗布することにより形成することができる。
- [0058] コンデンサアレイ 1 は、貫通孔の内部に設けられるスルーホール導体を備えてもよい。厚み方向から見た貫通孔の断面形状は特に限定されず、例えば、四角形等の多角形、円形、楕円形等が挙げられる。なお、孔径とは、断面形状が円形の場合には直径、円形以外の場合には断面の中心を通る最大長さをいう。貫通孔は、厚み方向に孔径が小さくなるテーパを有してもよい。
- [0059] スルーホール導体は、貫通孔の少なくとも内壁面に設けられていればよい。貫通孔の内壁面は、銅、金又は銀等の低抵抗の金属によってメタライズされる。加工の容易さから、例えば、無電解銅めっき、電解銅めっき等によりメタライズすることができる。なお、スルーホール導体のメタライズについては、貫通孔の内壁面のみをメタライズする場合に限られず、金属あるいは金属と樹脂との複合材料等を貫通孔に充填してもよい。
- [0060] スルーホール導体は、A. コンデンサの陽極用、B. コンデンサの陰極及びグランド用、C. I/Oライン用、に分類される。A. コンデンサの陽極用のスルーホール導体は陽極板 21 に電氣的に接続され、B. コンデンサの陰極及びグランド用のスルーホール導体は陰極層 23 に電氣的に接続され、

C. I/Oライン用のスルーホール導体は陽極板21及び陰極層23のいずれにも電氣的に接続されない。

[0061] A. コンデンサの陽極用のスルーホール導体は、貫通孔とスルーホール導体との間に絶縁材料が充填されてもよく、充填されなくてもよい。B. コンデンサの陰極及びグランド用のスルーホール導体、及び、C. I/Oライン用のスルーホール導体は、貫通孔とスルーホール導体との間に絶縁材料が充填される。

[0062] 本発明のコンデンサアレイは、好ましくは、以下の方法により製造することができる。

[0063] 本発明のコンデンサアレイの製造方法は、
圧延された金属箔からマザーシートを切り出す工程と、
上記マザーシートに複数のコンデンサアレイが配置されているコンデンサアレイ集合体を作製する工程と、
上記コンデンサアレイ集合体を切断することで、個々のコンデンサアレイに個片化する工程と、を備えることが好ましい。

[0064] 図4は、圧延された金属箔からマザーシートを切り出す工程の一例を模式的に示す斜視図である。

[0065] 図4に示す例では、圧延された金属箔120から、圧延方向（図4中、両矢印RDで示す方向）に対して角度を付けてマザーシート121を切り出す。圧延方向RDに対するマザーシート121の少なくとも一辺の角度は、30°以上60°以下であることが好ましく、40°以上50°以下であることがより好ましく、45°±3°であることがさらに好ましい。圧延方向RDに対するマザーシート121の各辺の角度は、30°以上60°以下であってもよく、40°以上50°以下であってもよく、45°±3°であってもよい。

[0066] 図示されていないが、マザーシート121の少なくとも一方の主面に多孔質部21A（図2参照）を形成し、多孔質部21Aの表面に誘電体層22（図2参照）を形成する。例えば、金属箔120としてアルミニウム箔を使用

する場合、アルミニウム箔の表面に対してエッチング処理を行うことにより多孔質部 2 1 A を形成した後、アジピン酸アンモニウム等を含む水溶液中で陽極酸化処理を行うことにより、酸化皮膜からなる誘電体層 2 2 を形成する。

[0067] なお、少なくとも一方の主面に多孔質部 2 1 A が設けられ、多孔質部 2 1 A の表面に誘電体層 2 2 が設けられたマザーシート 1 2 1 として、アルミニウム等の化成箔を準備してもよい。

[0068] 図 5 は、コンデンサアレイ集合体を作製する工程の一例を模式的に示す平面図である。

[0069] 図 5 に示すように、共通のマザーシート 1 2 1 に複数のコンデンサアレイ 1 が配置されているコンデンサアレイ集合体 1 0 0 を作製する。コンデンサアレイ集合体 1 0 0 は、全体としてシート状の形状を有している。図 5 には、8 個のコンデンサアレイ 1 が示されているが、コンデンサアレイ集合体 1 0 0 に含まれるコンデンサアレイ 1 の個数は、2 個以上であれば特に限定されない。コンデンサアレイ 1 の大きさ及び形状等は、それぞれ同じでもよく、一部又は全部が異なってもよい。

[0070] 複数のコンデンサアレイ 1 は、複数のコンデンサ素子 1 0 (図 1 及び図 2 参照) をそれぞれ備える。

[0071] 例えば、マザーシート 1 2 1 の誘電体層 2 2 の表面に陰極層 2 3 (図 2 参照) を形成する。具体的には、マザーシート 1 2 1 の誘電体層 2 2 の表面に固体電解質層 2 3 A (図 2 参照) を形成する。さらに、固体電解質層 2 3 A の表面に導電体層 2 3 B (図 2 参照) を形成することが好ましい。以上により、陽極板 2 1 (図 2 参照) がマザーシート 1 2 1 から構成されるコンデンサ素子 1 0 (図 2 参照) を作製することができる。

[0072] 必要に応じて、誘電体層 2 2 の表面に陰極層 2 3 を形成する前に、コンデンサ素子 1 0 の有効部を区分するため、誘電体層 2 2 の表面に絶縁層を形成してもよい。

[0073] 図 4 に示すように、マザーシート 1 2 1 は、圧延された金属箔 1 2 0 から

圧延方向RDに対して角度を付けて切り出されることにより形成されている。そのため、図5に示すように、マザーシート121の厚み方向から見た平面視において、マザーシート121の圧延方向（図5中、両矢印RDで示す方向）は、マザーシート121の外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない。例えば、図5に示すように、マザーシート121の厚み方向から見たマザーシート121の外形が矩形である場合、マザーシート121の圧延方向RDは、マザーシート121の外形の長手方向（図5では左右方向）に対して平行でも垂直でもなく、かつ、マザーシート121の外形の幅方向（図5では上下方向）に対して平行でも垂直でもない。

[0074] コンデンサアレイ集合体100を作製する際、マザーシート121の圧延方向RDに対して角度を付けて複数のコンデンサアレイ1を配置する。その結果、図5に示すように、マザーシート121の厚み方向から見た平面視において、マザーシート121の圧延方向RDは、コンデンサアレイ1の外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない。例えば、図5に示すように、マザーシート121の厚み方向から見たコンデンサアレイ1の外形が矩形である場合、マザーシート121の圧延方向RDは、コンデンサアレイ1の外形の長手方向（図5中、両矢印LDで示す方向）に対して平行でも垂直でもなく、かつ、コンデンサアレイ1の外形の幅方向（図5中、両矢印WDで示す方向）に対して平行でも垂直でもない。

[0075] 図3と同様、マザーシート121の圧延方向RDには、マザーシート121の表面に、圧延痕130と呼ばれる線状の筋が形成される。圧延痕130は、圧延方向RDに沿って延びているため、マザーシート121の表面を観察することによって、マザーシート121の圧延方向RDを把握することができる。

[0076] マザーシート121の厚み方向から見た平面視において、マザーシート121の圧延方向RDは、コンデンサアレイ1の外形を構成する少なくとも一辺に対して30°以上60°以下の角度で配置されていることが好ましく、40°以上50°以下の角度で配置されていることがより好ましく、45°

±3°の角度で配置されていることがさらに好ましい。マザーシート121の厚み方向から見た平面視において、マザーシート121の圧延方向RDは、コンデンサレイ1の外形を構成する各辺に対して30°以上60°以下の角度で配置されていてもよく、40°以上50°以下の角度で配置されていてもよく、45°±3°の角度で配置されていてもよい。

[0077] 図5に示すように、マザーシート121の厚み方向から見た平面視において、マザーシート121の外形を構成する各辺は、コンデンサレイ1の外形を構成する少なくとも一辺に対して平行又は垂直であることが好ましく、コンデンサレイ1の外形を構成する各辺に対して平行又は垂直であることがより好ましい。

[0078] マザーシート121の厚み方向から見た平面視において、コンデンサ素子10の外形を構成する各辺は、マザーシート121の圧延方向RDに対して平行でも垂直でもないことが好ましいが、一部又は全部の辺がマザーシート121の圧延方向RDに対して平行又は垂直であるコンデンサ素子10が含まれていてもよい。

[0079] 図6は、圧延された金属箔からマザーシートを切り出す工程の別の一例を模式的に示す斜視図である。

[0080] 図6に示す例では、圧延された金属箔120から、圧延方向（図6中、両矢印RDで示す方向）に対して平行又は垂直にマザーシート122を切り出す。

[0081] 図示されていないが、マザーシート122の少なくとも一方の主面に多孔質部21A（図2参照）を形成し、多孔質部21Aの表面に誘電体層22（図2参照）を形成する。

[0082] なお、少なくとも一方の主面に多孔質部21Aが設けられ、多孔質部21Aの表面に誘電体層22が設けられたマザーシート122として、アルミニウム等の化成箔を準備してもよい。

[0083] 図7は、コンデンサレイ集合体を作製する工程の別の一例を模式的に示す平面図である。

- [0084] 図7に示すように、共通のマザーシート122に複数のコンデンサレイ1が配置されているコンデンサレイ集合体110を作製する。コンデンサレイ集合体110は、全体としてシート状の形状を有している。図7には、6個のコンデンサレイ1が示されているが、コンデンサレイ集合体110に含まれるコンデンサレイ1の個数は、2個以上であれば特に限定されない。コンデンサレイ1の大きさ及び形状等は、それぞれ同じでもよく、一部又は全部が異なってもよい。
- [0085] 複数のコンデンサレイ1は、複数のコンデンサ素子10（図1及び図2参照）をそれぞれ備える。
- [0086] 例えば、マザーシート122の誘電体層22の表面に陰極層23（図2参照）を形成する。具体的には、マザーシート122の誘電体層22の表面に固体電解質層23A（図2参照）を形成する。さらに、固体電解質層23Aの表面に導電体層23B（図2参照）を形成することが好ましい。以上により、陽極板21（図2参照）がマザーシート122から構成されるコンデンサ素子10（図2参照）を作製することができる。
- [0087] 必要に応じて、誘電体層22の表面に陰極層23を形成する前に、コンデンサ素子10の有効部を区分するため、誘電体層22の表面に絶縁層を形成してもよい。
- [0088] 図6に示すように、マザーシート122は、圧延された金属箔120から圧延方向RDに対して平行又は垂直に切り出されることにより形成されている。そのため、図7に示すように、マザーシート122の厚み方向から見た平面視において、マザーシート122の圧延方向（図7中、両矢印RDで示す方向）は、マザーシート122の外形を構成する少なくとも一辺に対して平行又は垂直であることが好ましく、マザーシート122の外形を構成する各辺に対して平行又は垂直であることがより好ましい。例えば、図7に示すように、マザーシート122の厚み方向から見たマザーシート122の外形が矩形である場合、マザーシート122の圧延方向RDは、マザーシート122の外形の長手方向（図7では左右方向）に対して垂直であり、かつ、マ

マザーシート 122 の外形の幅方向（図 7 では上下方向）に対して平行である。

[0089] コンデンサアレイ集合体 110 を作製する際、マザーシート 122 の圧延方向 RD に対して角度を付けて複数のコンデンサアレイ 1 を配置する。その結果、図 7 に示すように、マザーシート 122 の厚み方向から見た平面視において、マザーシート 122 の圧延方向 RD は、コンデンサアレイ 1 の外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない。例えば、図 7 に示すように、マザーシート 122 の厚み方向から見たコンデンサアレイ 1 の外形が矩形である場合、マザーシート 122 の圧延方向 RD は、コンデンサアレイ 1 の外形の長手方向（図 7 中、両矢印 LD で示す方向）に対して平行でも垂直でもなく、かつ、コンデンサアレイ 1 の外形の幅方向（図 7 中、両矢印 WD で示す方向）に対して平行でも垂直でもない。

[0090] 図 7 に示す方法は、図 5 に示す方法に比べて、コンデンサアレイ 1 を作製する際に加工上有利である。例えば、スクリーン印刷によってコンデンサ素子 10 の有効部を形成する場合、スキージの辺とコンデンサアレイ 1 の外形を構成する各辺とが平行に重ならないため、加工が安定する。

[0091] 図 5 と同様、マザーシート 122 の圧延方向 RD には、マザーシート 122 の表面に、圧延痕 130 と呼ばれる線状の筋が形成される。圧延痕 130 は、圧延方向 RD に沿って延びているため、マザーシート 122 の表面を観察することによって、マザーシート 122 の圧延方向 RD を把握することができる。

[0092] マザーシート 122 の厚み方向から見た平面視において、マザーシート 122 の圧延方向 RD は、コンデンサアレイ 1 の外形を構成する少なくとも一辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されていることが好ましく、 40° 以上 50° 以下の角度で配置されていることがより好ましく、 $45^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の角度で配置されていることがさらに好ましい。マザーシート 122 の厚み方向から見た平面視において、マザーシート 122 の圧延方向 RD は、コンデンサアレイ 1 の外形を構成する各辺に対して 30° 以上 60° 以下

の角度で配置されていてもよく、 40° 以上 50° 以下の角度で配置されていてもよく、 $45^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の角度で配置されていてもよい。

[0093] 図7に示すように、マザーシート122の厚み方向から見た平面視において、マザーシート122の外形を構成する各辺は、コンデンサレイ1の外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもないことが好ましい。

[0094] マザーシート122の厚み方向から見た平面視において、マザーシート122の外形を構成する各辺は、コンデンサレイ1の外形を構成する少なくとも一辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されていることが好ましく、 40° 以上 50° 以下の角度で配置されていることがより好ましく、 $45^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の角度で配置されていることがさらに好ましい。マザーシート122の厚み方向から見た平面視において、マザーシート122の外形を構成する各辺は、コンデンサレイ1の外形を構成する各辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されていてもよく、 40° 以上 50° 以下の角度で配置されていてもよく、 $45^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の角度で配置されていてもよい。

[0095] マザーシート122の厚み方向から見た平面視において、コンデンサ素子10の外形を構成する各辺は、マザーシート122の圧延方向RDに対して平行でも垂直でもないことが好ましいが、一部又は全部の辺がマザーシート122の圧延方向RDに対して平行又は垂直であるコンデンサ素子10が含まれていてもよい。

[0096] 上記の方法によりコンデンサレイ集合体100又は110を作製した後、各々のコンデンサ素子10を構成する陰極層23を覆うように封止層11（図1及び図2参照）を形成してもよい。例えば、絶縁材料をプレス加工で設けることにより、マザーシート121又は122の両方の主面側又はいずれか一方の主面側から覆うように封止層11を形成することができる。封止層11の外側には、陽極板21と電氣的に接続された第1外部電極12（図1及び図2参照）と、陰極層23と電氣的に接続された第2外部電極13（図1及び図2参照）とをさらに形成してもよい。

[0097] 必要に応じて、貫通孔を形成した後、厚み方向に延びるスルーホール導体

を貫通孔の内部に形成してもよい。貫通孔を形成する方法としては、例えば、レーザー加工、ダイシング加工等が挙げられる。

[0098] あるいは、コンデンサ素子10の間にスリットを形成してもよい。スリットを形成する方法としては、例えば、レーザー加工、ダイシング加工等が挙げられる。

[0099] その後、コンデンサアレイ集合体100又は110を切断することで、個々のコンデンサアレイ1に個片化することができる。コンデンサアレイ集合体100又は110の切断には、ダイシング等の方法が用いられる。

[0100] 以上により、コンデンサアレイ1を製造することができる。

[0101] [複合電子部品]

本発明のコンデンサアレイは、複合電子部品の構成材料として好適に使用することができる。このような複合電子部品は、例えば、本発明のコンデンサアレイと、上記コンデンサアレイの外側（好ましくは、上記コンデンサアレイの封止層の外側）に設けられ、上記コンデンサアレイの陽極板及び陰極層のそれぞれに電氣的に接続された外部電極と、上記外部電極に接続された電子部品とを備える。

[0102] 複合電子部品において、外部電極に接続される電子部品は、受動素子でもよく、能動素子でもよい。受動素子及び能動素子の両方が外部電極に接続されてもよく、受動素子及び能動素子のいずれか一方が外部電極に接続されてもよい。また、受動素子及び能動素子の複合体が外部電極に接続されてもよい。

[0103] 受動素子としては、例えば、インダクタ等が挙げられる。能動素子としては、メモリ、GPU (Graphical Processing Unit)、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit)、PMIC (Power Management IC) 等が挙げられる。

[0104] 本発明のコンデンサアレイは、全体としてシート状の形状を有している。したがって、複合電子部品においては、コンデンサアレイを実装基板のよう

に扱うことができ、コンデンサアレイ上に電子部品を実装することができる。さらに、コンデンサアレイに実装する電子部品の形状をシート状にすることにより、各電子部品を厚み方向に貫通するスルーホール導体を介して、コンデンサアレイと電子部品とを厚み方向に接続することも可能である。その結果、能動素子及び受動素子を一括のモジュールのように構成することができる。

[0105] 例えば、半導体アクティブ素子を含むボルテージレギュレータと、変換された直流電圧が供給される負荷との間に本発明のコンデンサアレイを電氣的に接続し、スイッチングレギュレータを形成することができる。

[0106] 複合電子部品においては、本発明のコンデンサアレイがさらに複数個レイアウトされたコンデンサマトリクスシートのいずれかの一方の面に回路層を形成した上で、受動素子又は能動素子に接続されていてもよい。コンデンサマトリクスシートとして、上記コンデンサアレイ集合体を用いられてもよい。

[0107] また、予め基板に設けたキャビティ部に本発明のコンデンサアレイを配置し、樹脂で埋め込んだ後、その樹脂上に回路層を形成してもよい。同基板の別のキャビティ部には、別の電子部品（受動素子又は能動素子）が搭載されていてもよい。

[0108] あるいは、本発明のコンデンサアレイをウエハ又はガラス等の平滑なキャリアの上に実装し、樹脂による外層部を形成した後、回路層を形成した上で、受動素子又は能動素子に接続されていてもよい。

符号の説明

- [0109] 1 コンデンサアレイ
 1 0 コンデンサ素子
 1 1 封止層
 1 2 第1外部電極
 1 3 第2外部電極
 2 1 陽極板

2 1 A 多孔質部

2 1 B 芯部

2 2 誘電体層

2 3 陰極層

2 3 A 固体電解質層

2 3 B 導電体層

3 0、1 3 0 圧延痕

1 0 0、1 1 0 コンデンサアレイ集合体

1 2 0 圧延された金属箔

1 2 1、1 2 2 マザーシート

R D 圧延方向

L D コンデンサアレイの外形の長手方向

W D コンデンサアレイの外形の幅方向

請求の範囲

- [請求項1] 複数のコンデンサ素子を備えるコンデンサレイであって、
前記複数のコンデンサ素子は、少なくとも一方の主面に多孔質部が設けられ、弁作用金属からなる陽極板と、前記多孔質部の表面に設けられた誘電体層と、前記誘電体層の表面に設けられ、固体電解質層を含む陰極層とをそれぞれ備え、
前記陽極板は、圧延された金属箔であり、
前記陽極板の厚み方向から見た平面視において、前記陽極板の圧延方向は、前記コンデンサレイの外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない、コンデンサレイ。
- [請求項2] 前記陽極板の厚み方向から見た平面視において、前記陽極板の圧延方向は、前記コンデンサレイの外形を構成する少なくとも一辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されている、請求項1に記載のコンデンサレイ。
- [請求項3] 共通のマザーシートに配置されている複数のコンデンサレイを備えるコンデンサレイ集合体であって、
前記複数のコンデンサレイは、複数のコンデンサ素子をそれぞれ備え、
前記複数のコンデンサ素子は、少なくとも一方の主面に多孔質部が設けられ、弁作用金属からなる陽極板と、前記多孔質部の表面に設けられた誘電体層と、前記誘電体層の表面に設けられ、固体電解質層を含む陰極層とをそれぞれ備え、
前記陽極板は、前記マザーシートから構成され、
前記マザーシートは、圧延された金属箔であり、
前記マザーシートの厚み方向から見た平面視において、前記マザーシートの圧延方向は、前記コンデンサレイの外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない、コンデンサレイ集合体。
- [請求項4] 前記マザーシートの厚み方向から見た平面視において、前記マザー

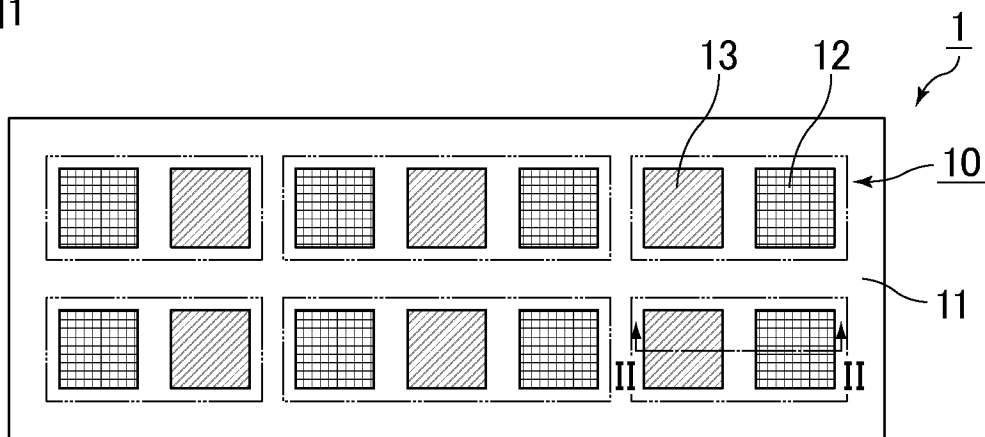
シートの外形を構成する各辺は、前記コンデンサアレイの外形を構成する各辺に対して平行でも垂直でもない、請求項3に記載のコンデンサアレイ集合体。

[請求項5] 前記マザーシートの厚み方向から見た平面視において、前記マザーシートの外形を構成する各辺は、前記コンデンサアレイの外形を構成する少なくとも一辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されている、請求項3又は4に記載のコンデンサアレイ集合体。

[請求項6] 前記マザーシートの厚み方向から見た平面視において、前記マザーシートの圧延方向は、前記コンデンサアレイの外形を構成する少なくとも一辺に対して 30° 以上 60° 以下の角度で配置されている、請求項3～5のいずれか1項に記載のコンデンサアレイ集合体。

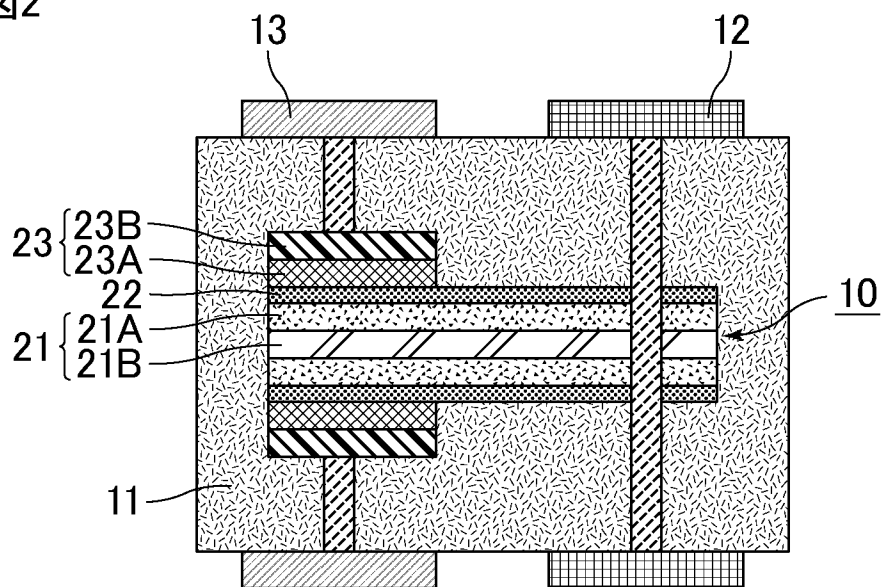
[図1]

図1



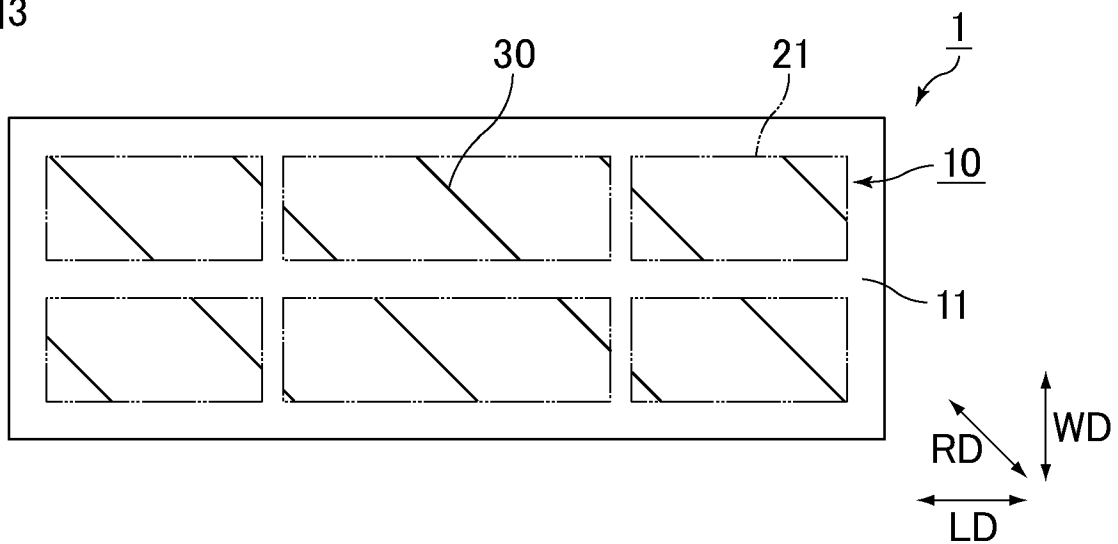
[図2]

図2



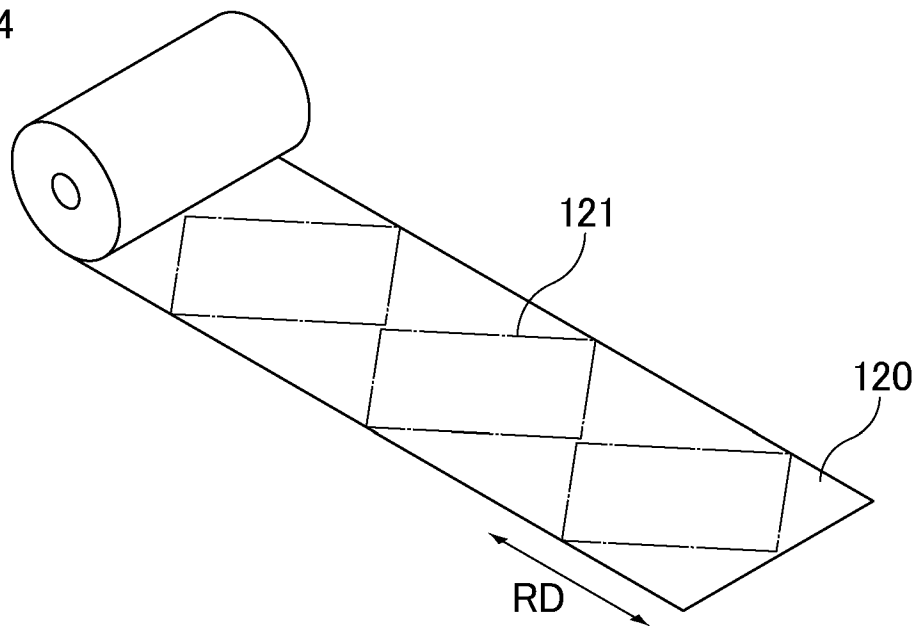
[図3]

図3



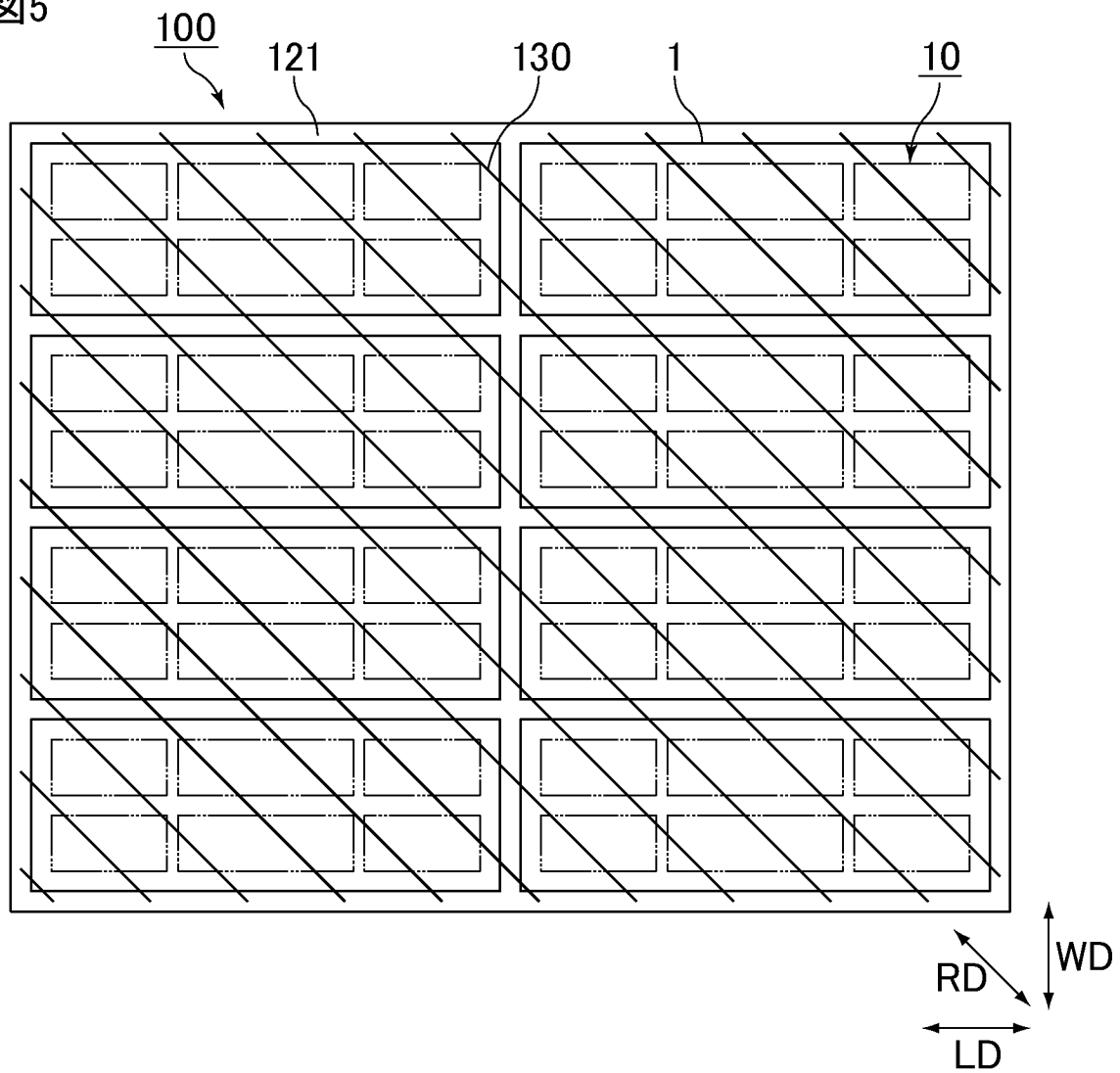
[図4]

図4



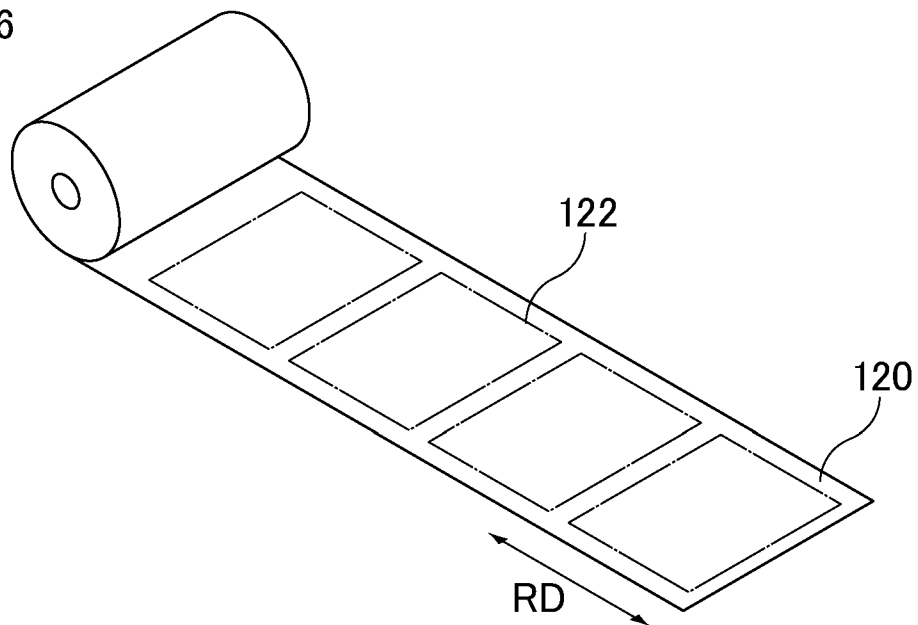
[図5]

図5



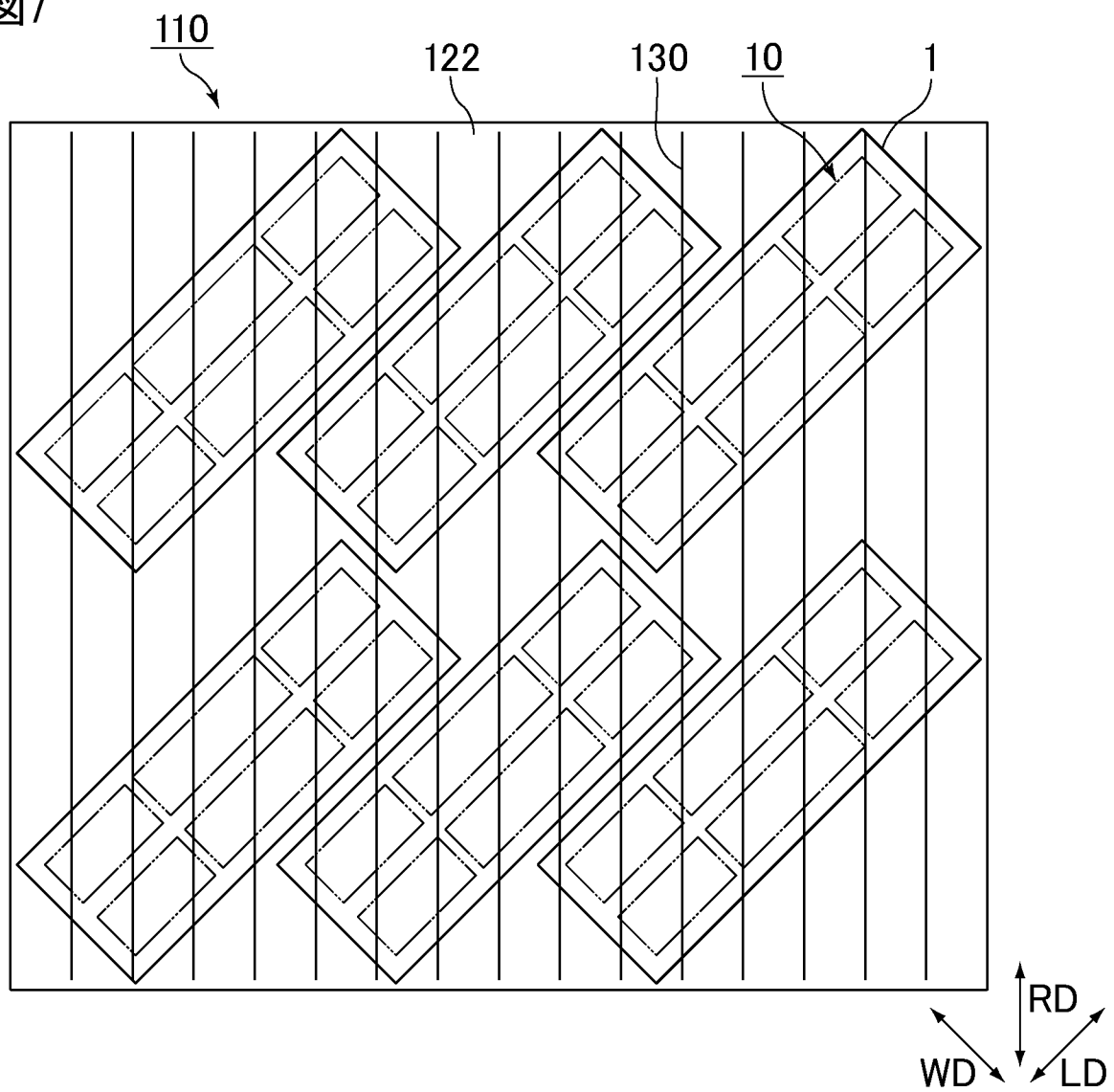
[図6]

図6



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/030958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01G 13/00 (2013.01)i; H01G 4/38 (2006.01)i; H01G 9/00 (2006.01)i; H01G 9/048 (2006.01)i; H01G 9/052 (2006.01)i; H01G 9/15 (2006.01)i FI: H01G9/048 G; H01G4/38; H01G9/00 290D; H01G9/00 290E; H01G9/052 505; H01G9/15; H01G13/00 391Z 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) H01G9/048; H01G4/38; H01G9/00; H01G9/052; H01G9/15; H01G13/00 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/239937 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 19 December 2019 (2019-12-19) paragraphs [0016]-[0077], fig. 1-15</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 63-160805 A (ALCAN INTERNATL. LTD.) 04 July 1988 (1988-07-04) page 4, lower right column, line 19 to page 5, upper left column, line 14</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 6-314638 A (SHOWA ALUM. CORP.) 08 November 1994 (1994-11-08) paragraphs [0010]-[0011], fig. 1</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002-261179 A (KYOCERA CORP.) 13 September 2002 (2002-09-13) paragraphs [0019]-[0020], fig. 2</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	WO 2019/239937 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 19 December 2019 (2019-12-19) paragraphs [0016]-[0077], fig. 1-15	1-6	A	JP 63-160805 A (ALCAN INTERNATL. LTD.) 04 July 1988 (1988-07-04) page 4, lower right column, line 19 to page 5, upper left column, line 14	1-6	A	JP 6-314638 A (SHOWA ALUM. CORP.) 08 November 1994 (1994-11-08) paragraphs [0010]-[0011], fig. 1	1-6	A	JP 2002-261179 A (KYOCERA CORP.) 13 September 2002 (2002-09-13) paragraphs [0019]-[0020], fig. 2	1-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	WO 2019/239937 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 19 December 2019 (2019-12-19) paragraphs [0016]-[0077], fig. 1-15	1-6															
A	JP 63-160805 A (ALCAN INTERNATL. LTD.) 04 July 1988 (1988-07-04) page 4, lower right column, line 19 to page 5, upper left column, line 14	1-6															
A	JP 6-314638 A (SHOWA ALUM. CORP.) 08 November 1994 (1994-11-08) paragraphs [0010]-[0011], fig. 1	1-6															
A	JP 2002-261179 A (KYOCERA CORP.) 13 September 2002 (2002-09-13) paragraphs [0019]-[0020], fig. 2	1-6															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “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 02 November 2022		Date of mailing of the international search report 15 November 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/JP2022/030958

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/239937	A1	19 December 2019	US 2021/0082630 A1 paragraphs [0052]-[0109], fig. 1-15 CN 112243529 A	
JP	63-160805	A	04 July 1988	US 4873047 A column 4, lines 21-34 EP 267739 A1 CN 87101497 A	
JP	6-314638	A	08 November 1994	(Family: none)	
JP	2002-261179	A	13 September 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 13/00(2013.01)i; H01G 4/38(2006.01)i; H01G 9/00(2006.01)i; H01G 9/048(2006.01)i; H01G 9/052(2006.01)i; H01G 9/15(2006.01)i FI: H01G9/048 G; H01G4/38; H01G9/00 290D; H01G9/00 290E; H01G9/052 505; H01G9/15; H01G13/00 391Z		
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）） H01G9/048; H01G4/38; H01G9/00; H01G9/052; H01G9/15; H01G13/00		
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
A	WO 2019/239937 A1 (株式会社村田製作所) 19.12.2019 (2019 - 12 - 19) 段落[0016]-[0077], 図1-15	1-6
A	JP 63-160805 A (アルカン・インターナショナル・リミテッド) 04.07.1988 (1988 - 07 - 04) 第4頁右下欄第19行-第5頁左上欄第14行	1-6
A	JP 6-314638 A (昭和アルミニウム株式会社) 08.11.1994 (1994 - 11 - 08) 段落[0010]-[0011], 図1	1-6
A	JP 2002-261179 A (京セラ株式会社) 13.09.2002 (2002 - 09 - 13) 段落[0019]-[0020], 図2	1-6
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 02.11.2022		国際調査報告の発送日 15.11.2022
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） 鈴木 駿平 5D 5588 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/JP2022/030958

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/239937	A1	19.12.2019	US 2021/0082630 A1 段落[0052]-[0109], 図1-15 CN 112243529 A	
JP	63-160805	A	04.07.1988	US 4873047 A 第4欄第21-34行 EP 267739 A1 CN 87101497 A	
JP	6-314638	A	08.11.1994	(ファミリーなし)	
JP	2002-261179	A	13.09.2002	(ファミリーなし)	