

(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  
2025年2月6日(06.02.2025)



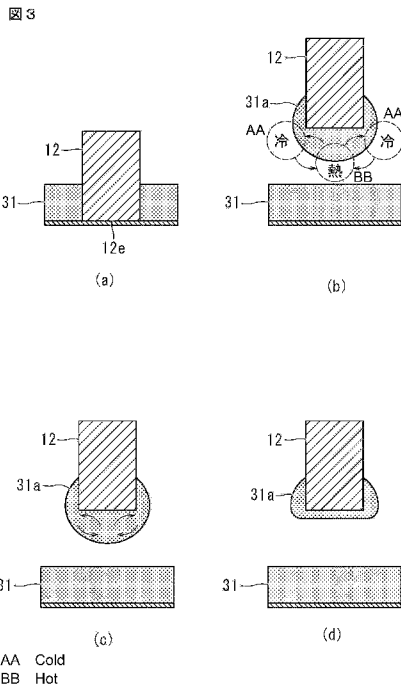
(10) 国際公開番号

WO 2025/028125 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H01G 4/30* (2006.01) *C08L 33/04* (2006.01)  
*C08K 3/105* (2018.01) *H01B 1/22* (2006.01)  
*C08L 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/023877
- (22) 国際出願日: 2024年7月2日(02.07.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2023-123866 2023年7月28日(28.07.2023) 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 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 宮川 晋輔 (MIYAGAWA, Shinsuke);  
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0  
番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 塚  
本 直徳 (TSUKAMOTO, Naoto); 〒6178555 京  
都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株  
式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 笹倉 卓  
也 (SASAKURA, Takuya); 〒6178555 京都府長  
岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会  
社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人岡田特許事務所 (OKADA  
PATENT OFFICE, P.C.); 〒5410054 大阪府大  
阪市中央区南本町 4 丁目 2 番 2 1 号 イ  
ヨビル 3 階 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,

(54) Title: EXTERNAL ELECTRODE PASTE

(54) 発明の名称: 外部電極用ペースト



(57) Abstract: Provided is an external electrode paste capable of improving the strength and moisture resistance reliability of a dry film. This external electrode paste which is used for forming an external electrode of a multilayer ceramic electronic component comprises: an acrylic resin and an ethyl cellulose-based resin which are at least partially copolymerized; a Cu powder; a glass powder; and a solvent. For D50\_Cu of the Cu powder and D50\_Glass of the glass powder obtained by a laser diffraction scattering-type particle size distribution measurement method, the ratio (D50\_Glass/D50\_Cu) of D50\_Glass to D50\_Cu is 0.13-0.67, D50\_Cu is 3.0 μm or less, and the BET specific surface area (SSA\_Glass) of the glass powder is 1.7-20 m<sup>2</sup>/g. <sp />

(57) 要約: 乾燥膜の強度及び耐湿信頼性を向上させることのできる外部電極用ペーストを提供する。積層セラミック電子部品の外部電極を形成するために用いられる外部電極用ペーストは、少なくとも一部が共重合しているアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、を含み、レーザー回折散乱式粒度分布測定法により得られるCu粉末のD50\_Cu及びガラス粉末のD50\_Glassについて、D50\_Glassに対するD50\_Glassの比(D50\_Glass/D50\_Cu)が0.13以上0.67以下であり、D50\_Cuが3.0 μm以下であり、ガラス粉末のBET比表面積(SSA\_Glass)が1.7 m<sup>2</sup>/g以上20 m<sup>2</sup>/g以下である。

WO 2025/028125 A1

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称：外部電極用ペースト

### 技術分野

[0001] この発明は、外部電極用ペーストに関する。

### 背景技術

[0002] 自動車に搭載される電子部品、携帯電話の電子部品等として積層セラミックコンデンサ（MLCC：MultiLayer Ceramic Capacitor）の大幅な需要が見込まれている。近年、電子部品の小型大容量化、高信頼性及び多端子品等が求められており、電子部品における外部電極の薄膜化及び平坦化等が求められている。しかし、外部電極の薄膜化に伴い、膜厚が特に薄い角部においては外部電極用ペーストの塗布乾燥後に外部電極の剥がれ及び欠け等が発生することが報告されている。そこで、電子部品に塗布された外部電極用ペーストの強度の向上が求められている。

[0003] 特許文献1には、少なくとも一部が共重合しているエチルセルロース系樹脂とアクリル系樹脂とを含む樹脂と、Cuフィラーと、溶剤と、を含み、樹脂と溶剤との間に生じる界面張力が15N/m以上である外部電極用ペーストが開示されている。この外部電極用ペーストは乾燥膜として十分な強度を有している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021-77750号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1では樹脂と溶剤との間の界面張力を調整することにより乾燥膜の強度を向上させている。ここで、外部電極用ペーストには、外部電極用ペーストの焼成後に積層体と外部電極とを固着させるためにガラス粉末が含まれている。本発明の発明者らは、このガラス粉末により形成されるバルクが

耐湿信頼性に悪影響を与えることを見出した。つまり、ガラス粉末は焼成時の熱により溶融する。そのため、焼成時に溶融したガラス粉末どうしがつながることによりガラスのバルクが形成され易くなると考えられる。そして、そのバルクが外部電極表面から外部電極と積層体との界面まで至る場合には、ガラスはCuよりも親水性が大きいため、バルクが積層体内部への水分の侵入経路を構成する。よって、積層セラミックコンデンサの耐湿信頼性が低下する。

[0006] それゆえに、この発明の主たる目的は、乾燥膜の強度及び耐湿信頼性を向上させることのできる積層セラミック電子部品の外部電極を形成するために用いられる外部電極用ペーストを提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0007] この発明に係る積層セラミック電子部品の外部電極を形成するために用いられる外部電極用ペーストは、少なくとも一部が共重合しているアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、を含み、レーザー回折散乱式粒度分布測定法により得られるCu粉末のD50<sub>Cu</sub>及びガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>について、D50<sub>Cu</sub>に対するD50<sub>Glass</sub>の比(D50<sub>Glass</sub>/D50<sub>Cu</sub>)が0.13以上0.67以下であり、D50<sub>Cu</sub>が3.0μm以下であり、ガラス粉末のBET比表面積(SSA<sub>Glass</sub>)が1.7m<sup>2</sup>/g以上20m<sup>2</sup>/g以下である。

[0008] 上記外部電極用ペーストではアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂の少なくとも一部が共重合している。そのため、この外部電極用ペーストを電子部品の素体に塗布して得られる乾燥膜は、アクリル系樹脂由来の柔軟性、言い換えれば靱性と、エチルセルロース系樹脂由来の剛直性とを有しており、乾燥膜の強度を向上させることができる。さらに、上記外部電極用ペーストは、D50<sub>Glass</sub>/D50<sub>Cu</sub>が0.13以上0.67以下であり、D50<sub>Cu</sub>が3.0μm以下であり、ガラス粉末のBET比表面積(SSA<sub>Glass</sub>)が1.7m<sup>2</sup>/g以上20m<sup>2</sup>/g以下である。よって

、外部電極用ペーストを電子部品の素体に塗布して乾燥した後の乾燥膜において欠け及び剥がれ等を抑制することができ、乾燥膜の強度をさらに向上させることができる。また、このような上記外部電極用ペーストは、耐湿信頼性を向上することもできる。

また、上記外部電極用ペーストを積層体に塗布した場合には、積層体の端面において外部電極用ペーストが膨らんだ形状となることを抑制することができる。よって、積層体の端面の概ね全体において乾燥膜を平坦状に形成することができる。

以上より、上記外部電極用ペーストを用いることにより乾燥膜の強度及び耐湿信頼性を向上しつつ乾燥膜を平坦化することができる。これにより、乾燥膜を平坦化及び薄膜化した場合でも強度の低下及び耐湿信頼性の低下を抑制しつつ電子部品を小型化することができる。

### 発明の効果

[0009] この発明によれば、乾燥膜の強度及び耐湿信頼性を向上させることのできる積層セラミック電子部品の外部電極を形成するために用いられる外部電極用ペーストを提供することができる。

[0010] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴及び利点は、図面を参照して行う以下の発明を実施するための形態の説明から一層明らかとなる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]この発明の実施の形態に係る電子部品としての積層セラミックコンデンサの一例を示す外観斜視図である。

[図2]図1の線I-Iにおける断面図である。

[図3]本実施の形態における外部電極用ペーストを積層体に塗布する工程を説明するための図である。

[図4] (a) は、積層体に、本実施の形態における外部電極用ペーストを用いて外部電極を形成した積層セラミックコンデンサのLW断面を模式的に示す図であり、(b) は、積層体に、従来の外部電極用ペーストを用いて外部電極を形成した積層セラミックコンデンサのLW断面を模式的に示す図である

。

## 発明を実施するための形態

### [0012] 1. 実施の形態

この発明の実施の形態に係る外部電極用ペーストは、積層セラミック電子部品の外部電極を形成するために用いられる。外部電極用ペーストは、少なくとも一部が共重合しているアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、を含む。レーザー回折散乱式粒度分布測定法により得られるCu粉末のD50<sub>Cu</sub>及びガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>について、D50<sub>Cu</sub>に対するD50<sub>Glass</sub>の比(D50<sub>Glass</sub>/D50<sub>Cu</sub>)が0.13以上0.67以下である。また、D50<sub>Cu</sub>が3.0 $\mu$ m以下である。また、ガラス粉末のBET比表面積(SSA<sub>Glass</sub>)が1.7m<sup>2</sup>/g以上20m<sup>2</sup>/g以下である。

[0013] アクリル系樹脂は、例えば、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸nブチル、及び、メタクリル酸2-エチルヘキシルのうちの少なくとも1つである。

[0014] エチルセルロース系樹脂は、例えば、エチルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、トリチルセルロース、アセチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、及び、ニトロセルロースのうちの少なくとも1つである。

[0015] Cu粉末は、Cu及びCu合金のうちの少なくとも一方からなる粒子である。

[0016] ガラス粉末は、特に限定されるものではないが、Cu粉末のガラス粉末への吸着を促進させる観点からは、BやBiを含有しているのが好ましく、例えばBi-B-Si-O系、Bi-B-Al-Si-O系等が好ましい。また、ガラス粉末は、ホウケイ酸系ガラス組成物を含むこともできる。ホウケイ酸系ガラス組成物とは、B酸化物およびSi酸化物を網目形成酸化物として含み、アルカリ金属元素酸化物およびアルカリ土類金属元素酸化物などを

修飾酸化物として含むガラス組成物である。

- [0017] 溶剤は、例えば、ターピネオール、ジヒドロターピネオール、ジヒドロターピニルアセテート、プロピレングリコールフェニルエーテル、ベンジルアルコール、テキサノール、及び、ブチルカルビトールアセテートのうちの少なくとも1つを含む。溶剤種は、ガスクロマトグラフィー質量分析により、発生ガスを測定することにより、分析することができる。ガスクロマトグラフィー質量分析は、例えば、アジレント・テクノロジー株式会社製の質量分析計7890A/5975C（500℃加熱）を用いて行うことができる。
- [0018] その他、外部電極用ペーストには、分散剤、可塑剤、沈降防止剤、チクソ剤など各種添加剤が含まれていてもよい。
- [0019] そして、外部電極用ペーストは、少なくとも一部が共重合しているアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、を所定の混合比率となるように秤量して混合し、三本ロールミル等を使用して分散・混練することにより製造される。
- [0020] 上述したように、アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂は、それらの少なくとも一部が共重合している。一例として、エチルセルロース系樹脂のOH基がビニル基に置換され、置換されたビニル基を介して、エチルセルロース系樹脂とアクリル系樹脂とが結合している。
- [0021] なお、Cu粉末を含む外部電極用ペーストを用いて外部電極を形成する場合において、ブリスター不良の発生を抑制し、かつ、Cuの酸化を抑制するためには、酸素分圧を低くして焼き付ける必要がある。すなわち、酸素が少なくても分解する樹脂をバインダとして用いることが好ましく、そのような樹脂として、アクリル系樹脂を多く含む樹脂を用いることが好ましい。
- [0022] ここで、共重合しておらず、単にエチルセルロース系樹脂とアクリル系樹脂とを含む外部電極用ペーストを用いた場合、その乾燥膜は脆くなる。したがって、そのような外部電極用ペーストを塗工した電子部品は、その搬送工程において、乾燥膜の欠けや剥がれ等が生じる場合がある。これは、以下のような理由によるものと考えられる。

- [0023] アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂の少なくとも一部が共重合している樹脂を含む外部電極用ペーストを電子部品の素体に塗工して得られる乾燥膜は、アクリル系樹脂由来の柔軟性、言い換えれば靱性と、エチルセルロース系樹脂由来の剛直性とを有しており、乾燥膜として十分な強度を有している。
- [0024] これに対して、共重合していないアクリル系樹脂とエチルセルロース系樹脂とを含む外部電極用ペーストは、その製造過程におけるCu粉末との混練工程において、アクリル系樹脂とエチルセルロース系樹脂との相分離が促進されるため、外部電極用ペースト中でガラス粉末が偏析する。この外部電極用ペーストを電子部品の素体に塗工して得られる乾燥膜に外力が加わると、ガラス偏析部とCuとの界面等の脆い箇所からクラックが進展しやすくなり、これが欠けや剥がれを引き起こすものと考えられる。なお、電子部品の外部電極の欠けや剥がれは、外観を光学顕微鏡で観察することにより検出することができる。
- [0025] さらに、本実施の形態に係る外部電極用ペーストは、 $D50\_Glass / D50\_Cu$ が0.13以上0.67以下であり、 $D50\_Cu$ が $3.0\ \mu m$ 以下であり、ガラス粉末のBET比表面積( $SSA\_Glass$ )が $1.7\ m^2/g$ 以上 $20\ m^2/g$ 以下である。これにより、外部電極用ペーストの乾燥時における対流によってCu粉末及びガラス粉末が外部電極用ペースト内で密に充填される。よって、乾燥膜における空隙割合を減少させることができるため、乾燥膜の強度を向上させることができる。なお、乾燥膜における空隙割合が大きい場合には乾燥膜に対して衝撃が加わると空隙を起点としてクラックが進展し易くなる。しかし、上記構成の外部電極用ペーストによれば、空隙割合を減少させることができるためクラックの進展を抑制して乾燥膜の強度を向上させることができる。また、上記構成の外部電極用ペーストによれば、耐湿信頼性を向上することもできる。
- [0026] さらに説明すると、外部電極用ペーストを電子部品の素体に塗布して得られる乾燥膜は、空隙割合が大きい場合、衝撃によるクラックが進展し易く、

その強度が低下する。そのため、乾燥膜の強度を向上させるためには、Cu粉末及びガラス粉末を外部電極用ペースト内で密に充填させて空隙割合を小さくすることが重要である。ここで、Cu粉末のD50<sub>Cu</sub>及びガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>の少なくともいずれかを小さくすることによりCu粉末及びガラス粉末の少なくともいずれかを外部電極用ペースト内で密に充填させて空隙割合を小さくして乾燥膜強度を向上することも考えられる。しかし、本発明の発明者らは、Cu粉末のD50<sub>Cu</sub>に対してガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>が大きすぎる場合、耐湿信頼性に悪影響を与えることを見出した。つまり、ガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>が大きすぎる場合、焼成時にガラス粉末どうしが溶着して外部電極表面から外部電極と積層体との界面までつながるバルクを形成し易くなると考えられる。ガラスはCuよりも親水性が大きいためバルクが積層体内部への水分の侵入経路を構成し、積層セラミックコンデンサの耐湿信頼性が低下すると考えられる。

[0027] ここで、Cu粉末のD50<sub>Cu</sub>に対してガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>を小さくすることによりCu粉末とともにガラス粉末を外部電極用ペースト内で密に充填させて空隙割合を小さくして乾燥膜強度を向上することも考えられる。しかし、本発明の発明者らは、Cu粉末のD50<sub>Cu</sub>に対するガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>が小さすぎる場合には、Cu粉末間に存在するガラス粉末がCu粉末と分離された状態で外部電極表面から外部電極と積層体との界面までつながるバルクを形成し易く、このバルクが上述と同様に耐湿信頼性に悪影響を与えることを見出した。

[0028] 上記の構成の外部電極用ペーストでは、D50<sub>Glass</sub>/D50<sub>Cu</sub>、D50<sub>Cu</sub>、SSA<sub>Glass</sub>を定義することにより、Cu粉末及びガラス粉末を小さくしつつ、Cu粉末とガラス粉末との粒径比を調整している。よって、上記の構成の外部電極用ペーストを用いた場合には、Cu粉末及びガラス粉末を外部電極用ペースト内で密に充填させて空隙割合を小さくすることができるため乾燥膜の強度を向上することができ、さらに外部電極表面から外部電極と積層体との界面まで至るバルクの形成も抑制され耐湿

信頼性を向上させることができる。

[0029] また、上記外部電極用ペーストを積層体に塗布した場合には、積層体の端面において外部電極用ペーストが膨らんだ形状となることを抑制することができる。よって、積層体の端面の概ね全体において乾燥膜を平坦状に形成することができる。

[0030] 以上より、上記外部電極用ペーストを用いることにより乾燥膜の強度及び耐湿信頼性を向上しつつ乾燥膜を平坦化することができる。これにより、乾燥膜を平坦化及び薄膜化した場合でも強度の低下及び耐湿信頼性の低下を抑制しつつ電子部品を小型化することができる。

[0031] なお、対象物質（ガラス粉末）のBET比表面積の測定は、対象物質の表面に吸着専有面積が周知のガス分子を吸着させ、ガス分子の吸着量から対象物質の比表面積を測定する方法に基づき行うことができる。BET比表面積評価装置としては、MR-6（マイクロトラック・ベル社製）を用いて、150℃、20分にわたって脱気した後、BET1点法で行った。

[0032] 次に、本実施の形態における外部電極用ペーストを積層体に塗布する工程を説明する。図1は、この発明の実施の形態に係る電子部品としての積層セラミックコンデンサの一例を示す外観斜視図である。図2は、図1の線1-1-1における断面図である。図3は、本実施の形態における外部電極用ペーストを積層体に塗布する工程を説明するための図である。

[0033] まず、外部電極用ペーストが塗布されて形成された積層セラミックコンデンサについて説明する。図1及び図2に示すように、積層セラミックコンデンサ10は、内部電極層16を内部に有する直方体状の積層体12と、積層体12の両端部に配置される外部電極30を含む。

[0034] 積層体12は、高さ方向x（積層方向）に相対する第1の主面12a及び第2の主面12bと、高さ方向xに直交する幅方向yに相対する第1の側面12c及び第2の側面12dと、高さ方向x及び幅方向yに直交する長さ方向zに相対する第1の端面12e及び第2の端面12fとを有する。

[0035] 積層体12は、複数のセラミック層14を含む。複数のセラミック層14

は高さ方向xに積層される。セラミック層14を形成する誘電体材料としては、たとえば、 $BaTiO_3$ 、 $CaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 、又は $CaZrO_3$ などの成分を含む誘電体セラミックを用いることができる。

[0036] なお、セラミック層14に、圧電体セラミック材料を用いた場合、電子部品は圧電部品として機能する。圧電体セラミック材料の具体例としては、たとえば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）系セラミック材料などが挙げられる。

また、セラミック層14に、半導体セラミック材料を用いた場合、電子部品は、サーミスタ素子として機能する。半導体セラミック材料の具体例としては、たとえば、スピネル系セラミック材料などが挙げられる。

また、セラミック層14に、磁性体セラミック材料を用いた場合、電子部品は、インダクタ素子として機能する。また、インダクタ素子として機能する場合は、内部電極層16は、コイル状の導体となる。磁性体セラミック材料の具体例としては、たとえば、フェライトセラミック材料などが挙げられる。

[0037] 積層体12は、複数の内部電極層16として、第1の端面12eに引き出される複数の第1の内部電極層16a及び第2の端面12fに引き出される複数の第2の内部電極層16bを有する。複数の第1の内部電極層16a及び複数の第2の内部電極層16bは、積層体12の高さ方向xに沿ってセラミック層14を挟んで等間隔に交互に配置されるように埋設されている。

[0038] 積層体12の第1の端面12e側及び第2の端面12f側には、図1、図2に示されるように、外部電極30が配置される。

[0039] 外部電極30は、第1の外部電極30a及び第2の外部電極30bを有する。

[0040] 第1の外部電極30aは、少なくとも第1の端面12eの表面に配置されており、第1の内部電極層16aと接続されている。本実施の形態では、第1の外部電極30aは、第1の端面12eから延伸して第1の主面12aの一部及び第2の主面12bの一部、ならびに第1の側面12cの一部及び第

2の側面12dの一部にも配置される。

[0041] 第2の外部電極30bは、少なくとも第2の端面12fの表面に配置されており、第2の内部電極層16bと接続されている。本実施の形態では、第2の外部電極30bは、第2の端面12fから延伸して第1の主面12aの一部及び第2の主面12bの一部、ならびに第1の側面12cの一部及び第2の側面12dの一部にも配置される。

[0042] このような積層セラミックコンデンサ10に外部電極30を形成する場合、積層体12の外部電極30を形成する領域を外部電極用ペースト31に浸漬した後（図3（a）参照）、引き上げる（図3（b）参照）。外部電極30を形成する領域とは、例えば、積層体12の両端面（第1の端面12e、第2の端面12f）である。ここでは、積層体12に付着した外部電極用ペーストの符号を31aとして説明する。積層体12を引き上げると、積層体12に付着した外部電極用ペースト31aの中央部と、端部との間の温度差や溶質の濃度差によって、図3（b）の矢印で示すように、マランゴニ対流が生じる。なお、溶質は、外部電極用ペーストに含まれるCu粉末、ガラス粉末及び樹脂である。

[0043] 中央部と比べて端部における外部電極用ペーストの塗工量は少ないため、端部の方が乾燥が進みやすい。したがって、外部電極用ペースト中の樹脂の割合は、中央部に比べて端部の方が多くなり、エネルギー的に不安定になるため、中央部から端部へと外部電極用ペーストが流れる外向流が生じる（図3（c）参照）。この外向流は、端部の樹脂濃度が中央部の樹脂濃度よりも高い間、生じる。なお、乾燥が進むと、溶質と溶剤との界面が増え、エネルギー的に不安定になって、外向流が強くなると考えられる。

[0044] ここで、エチルセルロース系樹脂は、剛直性があり、蓄熱性が高いので、乾燥工程において外部電極用ペーストが流動途中で固まることを抑制し、外向流を助長する役割を果たす。強い外向流が生じることにより、中央部から端部へと外部電極用ペーストが流動するので、中央部において、外部電極用ペーストが外側に膨らんだ形状となることを抑制することができる（図3（

d) 参照)。

[0045] 図4 (a) は、積層体に、本実施の形態における外部電極用ペーストを用いて外部電極を形成した積層セラミックコンデンサのLW断面を模式的に示す図である。また、図4 (b) は、積層体に、従来の外部電極用ペーストを用いて外部電極を形成した積層セラミックコンデンサのLW断面を模式的に示す図である。

[0046] 図4 (b) に示すように、従来の積層セラミックコンデンサ1は、積層体12に従来の外部電極用ペーストを用いて第1の外部電極3aが形成されており、第1の外部電極3aは、端面の中央部が厚く、端面の端部が薄い凸状の形状となる。これに対して、図4 (a) に示すように、本実施の形態における積層セラミックコンデンサ10は、積層体12に本実施の形態における外部電極用ペーストを用いて第1の外部電極30aが形成されており、第1の外部電極30aは、積層体12の端面の概ね全体において平坦な形状となり、上述したような凸状の形状となることが抑制される。第2の外部電極30bも同様に平坦な形状に形成される。したがって、本実施の形態における外部電極用ペーストを用いて外部電極30を形成した積層セラミックコンデンサ10は、小型化することができる。また、同じサイズで比較した場合には、外部電極30を薄くして内部素子を大きくすることができるので、大容量化することが可能となる。

[0047] なお、本実施の形態における外部電極用ペーストを積層体12に塗工する方法が上述した外部電極用ペーストへの浸漬に限定されることはない。

[0048] 上記の通り、本実施の形態における外部電極用ペーストを用いることにより、乾燥膜の強度及び耐湿信頼性を向上しつつ乾燥膜を平坦化することができる。これにより、乾燥膜を平坦化及び薄膜化した場合でも強度の低下及び耐湿信頼性の低下を抑制しつつ電子部品を小型化することができる。

[0049] また、上記外部電極用ペーストにおいて、ガラス粉末のD50\_\_Glassが $0.9\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。この場合、ガラス粉末のD50\_\_Glassを小さくすることができるため、外部電極用ペーストの乾燥時

における対流によってガラス粉末が外部電極用ペースト内でさらに密に充填される。よって、乾燥膜における空隙割合をさらに減少させて乾燥膜の強度をさらに向上させることができる。

[0050] また、上記外部電極用ペーストにおいて、溶剤以外の不揮発成分に対するCu粉末及びガラス粉末の割合（（Cu粉末の体積及びガラス粉末の体積）／（溶剤以外の不揮発成分の体積））が50体積%以上70体積%以下であることが好ましい。この場合、外部電極用ペーストを乾燥した後の乾燥膜においてしわの発生などの形状不良を抑制することができるため乾燥膜の強度をさらに向上させることができる。

[0051] なお、前記割合が70体積%を超えると、外部電極用ペーストの乾燥時において乾燥膜にしわが発生して強度が低下する。また、前記割合が50体積%未満であると、Cu粉末及びガラス粉末にアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂が吸着して形成される網目鎖が減少する。よって、網目が大きくなり架橋密度が低くなることにより乾燥膜の強度が低下する。

[0052] また、上記外部電極用ペーストにおいて、アクリル系樹脂とエチルセルロース系樹脂との重量比率が3：7～7：3であることが好ましい。この場合、外部電極用ペーストにおけるCu粉末及びガラス粉末の偏析を抑制することができるため、外部電極用ペーストを用いた乾燥膜において応力集中を抑制することができる。よって、乾燥膜の強度を向上させることができる。

[0053] 2. 実験例

次に、実験例を具体的に説明する。実験例として、実験例1及び実験例2を行った。実験例1では、アクリル系樹脂とエチルセルロース系樹脂との重量比率を5：5とし、かつ、溶剤以外の不揮発成分に対するCu粉末及びガラス粉末の割合を60体積%とした状態で、Cu粉末のD50<sub>Cu</sub>を変化させつつガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>（BET比表面積（SSA<sub>Glass</sub>））を変化させた。実験例2では、アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂との重量比率を変化させつつ、溶剤以外の不揮発成分に対するCu粉末及びガラス粉末の割合を変化させた。

また、実験例では、長さ方向zのL寸法が0.6mmであり、幅方向yのW寸法が0.3mmであり、高さ方向xのT寸法が0.3mmである積層体を用いた。

[0054] (1) 実験例1

実験例1について以下に説明する。

[0055] A. 試料の作製

実施例1～5、比較例1～4それぞれについて、アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、を準備した。実施例1～5それぞれのCu粉末としては、D50\_Cuが、0.15 $\mu$ m、0.75 $\mu$ m、0.32 $\mu$ m、1.5 $\mu$ m、3.0 $\mu$ mのものを準備した。実施例1～5それぞれのガラス粉末としては、D50\_Glass及びSSA\_Glassが、0.10 $\mu$ m及び20m<sup>2</sup>/g、0.10 $\mu$ m及び20m<sup>2</sup>/g、0.21 $\mu$ m及び8.3m<sup>2</sup>/g、0.45 $\mu$ m及び3.3m<sup>2</sup>/g、0.90 $\mu$ m及び1.7m<sup>2</sup>/gのものを準備した。

比較例1～4それぞれのCu粉末としては、D50\_Cuが、0.32 $\mu$ m、1.5 $\mu$ m、1.5 $\mu$ m、3.1 $\mu$ mのものを準備した。比較例1～4それぞれのガラス粉末としては、D50\_Glass及びSSA\_Glassが、0.32 $\mu$ m及び6.3m<sup>2</sup>/g、0.10 $\mu$ m及び20m<sup>2</sup>/g、1.0 $\mu$ m及び1.5m<sup>2</sup>/g、0.60 $\mu$ m及び2.8m<sup>2</sup>/gのものを準備した。本明細書中のガラス粉末のD50\_Glassとは球相当径であり、具体的にはレーザー回折散乱式粒度分布測定法により測定された粉体の粒度分布において累積頻度が50%のときの粒径をいう。

[0056] 実施例1～5、比較例1～4の各試料において、アクリル系樹脂とエチルセルロース系樹脂との重量比率は5：5とし、溶剤以外の不揮発成分に対するCu粉末及びガラス粉末の割合は60体積%とした。各試料について、アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、がそれぞれ5重量%、50重量%、5重量%、40重量%となるように配合し、プラネタリーミキサーで混合した後、三本ロールミルで分散さ

せて混練し、外部電極用ペーストの試料を作製した。

[0057] B. 試料の評価

(乾燥膜強度試験)

準備した各試料に積層体の一部を浸漬した後、試料が塗布された積層体を引き上げた。各試料が塗布された積層体を150℃の温度で10分間乾燥させた。各試料について100個の積層体を用いた。乾燥後の各積層体に対してMRV-MINIM（株式会社ウエステック社製）を用いて振動数50Hzで1分間、25℃の温度で振動を与えた。金属顕微鏡により各積層体を観察し、乾燥膜における欠け及び剥がれ等の不良を観察した。欠け及び剥がれ等が存在しなかったものを良品「○」、存在したものを不良品「×」として判定した。

[0058] (耐湿信頼性試験)

PCBT試験法に基づいて、実施例1～5、比較例1～4それぞれについて20個の試料を準備し、耐湿信頼性試験を行った。より詳細には、まず、半田を用いて各試料を実装基板に実装した。続いて、各試料の絶縁抵抗値IRを測定した（耐湿信頼性試験時間開始から1時間後の絶縁抵抗値）。次に、実装基板を高温高湿槽内に入れ、85℃、相対湿度85%RHの環境下において、各試料の第1の外部電極と第2外部電極との間に4Vの直流電流を印加した状態とし、200時間（耐湿信頼性試験時間）にわたって維持した。そして、耐湿信頼性試験時間後、各試料の絶縁抵抗値IRを測定した（耐湿信頼性試験時間後の絶縁抵抗値）。20個試料について、耐湿信頼性試験時間後のIRが耐湿信頼性試験時間前のIRよりも2桁以上低下したものが1個でもある場合を不良品として「×」とし、20個の試料すべてが2桁未満の低下である場合は良品として「○」とした。

[0059] (総合評価)

乾燥膜強度試験及び耐湿信頼性試験の両方において「○」である場合は良品として総合評価を「○」とし、乾燥膜強度試験及び耐湿信頼性試験のいずれかにおいて「×」である場合は不良品として総合評価を「×」とした。

[0060] 表 1 は、各試料における判定結果を示す。

[0061]

[表1]

	Cu粉末		ガラス粉末		D50_Glass/D50_Cu	乾燥膜強度	耐湿信頼性	総合評価
	D50_Cu(μm)	D50_Glass(μm)	SSA_Glass(m <sup>2</sup> /g)					
実施例1	0.15	0.10	20		0.67	○	○	○
実施例2	0.75	0.10	20		0.13	○	○	○
実施例3	0.32	0.21	8.3		0.66	○	○	○
実施例4	1.5	0.45	3.3		0.30	○	○	○
実施例5	3.0	0.90	1.7		0.30	○	○	○
比較例1	0.32	0.32	6.3		1.0	x	○	x
比較例2	1.5	0.10	20		0.067	○	x	x
比較例3	1.5	1.0	1.5		0.67	○	x	x
比較例4	3.1	0.60	2.8		0.19	x	○	x

## [0062] C. 結果

実施例1～5については総合評価が「○」であった。実施例1～5において、 $D50\_Glass/D50\_Cu$ が0.13以上0.67以下であった。また、 $D50\_Cu$ は $3.0\mu m$ 以下であった。また、 $SSA\_Glass$ が $1.7m^2/g$ 以上 $20m^2/g$ 以下であった。よって、 $D50\_Glass/D50\_Cu$ 、 $D50\_Cu$ 、 $SSA\_Glass$ は前述の範囲が好ましい。

[0063] また、実施例1～5において、 $D50\_Glass$ が $0.9\mu m$ 以下であった。よって、 $D50\_Glass$ が $0.9\mu m$ であることが好ましい。

[0064] 一方、比較例1の $D50\_Glass/D50\_Cu$ が1.0であり、0.13以上0.67以下の範囲に含まれておらず、乾燥膜強度が「×」であった。また、比較例2の $D50\_Glass/D50\_Cu$ が0.067であり、0.13以上0.67以下の範囲に含まれておらず、耐湿信頼性が「×」であった。

比較例3の $SSA\_Glass$ は $1.5m^2/g$ であり、 $1.7m^2/g$ 以上 $20m^2/g$ 以下の範囲に含まれておらず、耐湿信頼性が「×」であった。

比較例4の $D50\_Cu$ は $3.1\mu m$ であり、 $3.0\mu m$ を超えており、乾燥膜強度が「×」であった。

## [0065] (2) 実験例2

実験例2について以下に説明する。

## [0066] A. 試料の作製

アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、 $Cu$ 粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、を準備した。 $Cu$ 粉末の $D50\_Cu$ は $0.3\mu m$ であった。ガラス粉末の $D50\_Glass$ は $0.21\mu m$ であった。さらに、アクリル系樹脂(表2中AC)とエチルセルロース系樹脂(表2中EC)との重量比率(表2中、AC:EC)が1:9、2:8、3:7、4:6、5:5、6:4、7:3、8:2、9:1となるように変化させ、かつ、溶剤以外の不揮発成分に対する $Cu$ 粉末及びガラス粉末の割合( $Cu$ 粉末の体積及び

ガラス粉末の体積) / (溶剤以外の不揮発成分の体積) ) が45体積%、50体積%、55体積%、60体積%、65体積%、70体積%、75体積%となるように変化させたものをそれぞれ準備した。また、Cu粉末とガラス粉末との重量比率は50:5とした。アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、を混合したもののうち溶剤は35重量%とした。アクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、Cu粉末と、ガラス粉末と、溶剤と、をプラネタリーミキサーで混合した後、三本ロールミルで分散させて混練し、外部電極用ペーストの試料を作製した。準備した試料は後述の表2に示す63種類であった。

[0067] B. 試料の評価

各試料について乾燥膜強度試験を行った。乾燥膜強度試験は実験例1と同様である。

[0068] 表2は、各試料における判定結果を示す。

[0069]

[表2]

	溶剤以外の不揮発成分に対するCu粉末及びガラス粉末の割合(体積%)						
	45	50	55	60	65	70	75
1:9	x	x	x	x	x	x	x
2:8	x	x	x	x	x	x	x
3:7	x	○	○	○	○	○	x
4:6	x	○	○	○	○	○	x
5:5	x	○	○	○	○	○	x
6:4	x	○	○	○	○	○	x
7:3	x	○	○	○	○	○	x
8:2	x	x	x	x	x	x	x
9:1	x	x	x	x	x	x	x

AC:CE

[0070] C. 結果

溶剤以外の不揮発成分に対するCu粉末及びガラス粉末の割合が45体積%、75%体積%の場合は判定結果が「×」であった。よって、溶剤以外の不揮発成分に対するCu粉末及びガラス粉末の割合が45体積%より大きく75%体積%未満であることが好ましい。より好ましくは、前記割合が50

体積%以上70体積%以下である。

[0071] また、アクリル系樹脂とエチルセルロース系樹脂との重量比率が、1：9の場合、2：8の場合、8：2の場合、9：1の場合は判定結果が「×」であった。よって、アクリル系樹脂とエチルセルロース系樹脂との重量比率の和を10とすると、アクリル系樹脂が2を超え8未満であり、エチルセルロース系樹脂が8未満であり2を超える範囲が好ましい。より好ましくは、前記重量比率が3：7～7：3である。

[0072] なお、以上のように、本発明の実施の形態は、前記記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。

すなわち、本発明の技術的思想及び目的の範囲から逸脱することなく、以上説明した実施の形態に対し、機序、形状、材質、数量、位置又は配置等に関して、様々な変更を加えることができるものであり、それらは、本発明に含まれるものである。

[0073] <1>

積層セラミック電子部品の外部電極を形成するために用いられる外部電極用ペーストであって、

少なくとも一部が共重合しているアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、

Cu粉末と、

ガラス粉末と、

溶剤と、を含み、

レーザー回折散乱式粒度分布測定法により得られる前記Cu粉末のD50<sub>Cu</sub>及び前記ガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>について、D50<sub>Cu</sub>に対するD50<sub>Glass</sub>の比(D50<sub>Glass</sub>/D50<sub>Cu</sub>)が0.13以上0.67以下であり、

D50<sub>Cu</sub>が3.0μm以下であり、

前記ガラス粉末のBET比表面積(SSA<sub>Glass</sub>)が1.7m<sup>2</sup>/g以上20m<sup>2</sup>/g以下である、外部電極用ペースト。

[0074] <2>

前記D50\_Glassが $0.9\mu\text{m}$ 以下である、<1>に記載の外部電極用ペースト。

[0075] <3>

前記溶剤以外の不揮発成分に対する前記Cu粉末及び前記ガラス粉末の割合が50体積%以上70体積%以下である、<1>又は<2>に記載の外部電極用ペースト。

[0076] <4>

前記アクリル系樹脂と前記エチルセルロース系樹脂との重量比率が3:7~7:3である、<1>乃至<3>のいずれかに記載の外部電極用ペースト。

### 符号の説明

- [0077] 10 : 積層セラミックコンデンサ  
12 : 積層体  
12a : 第1の主面  
12b : 第2の主面  
12c : 第1の側面  
12d : 第2の側面  
12e : 第1の端面  
12f : 第2の端面  
14 : セラミック層  
16 : 内部電極層  
16a : 第1の内部電極層  
16b : 第2の内部電極層  
30 : 外部電極  
30a : 第1の外部電極  
30b : 第2の外部電極  
31 : 外部電極用ペースト

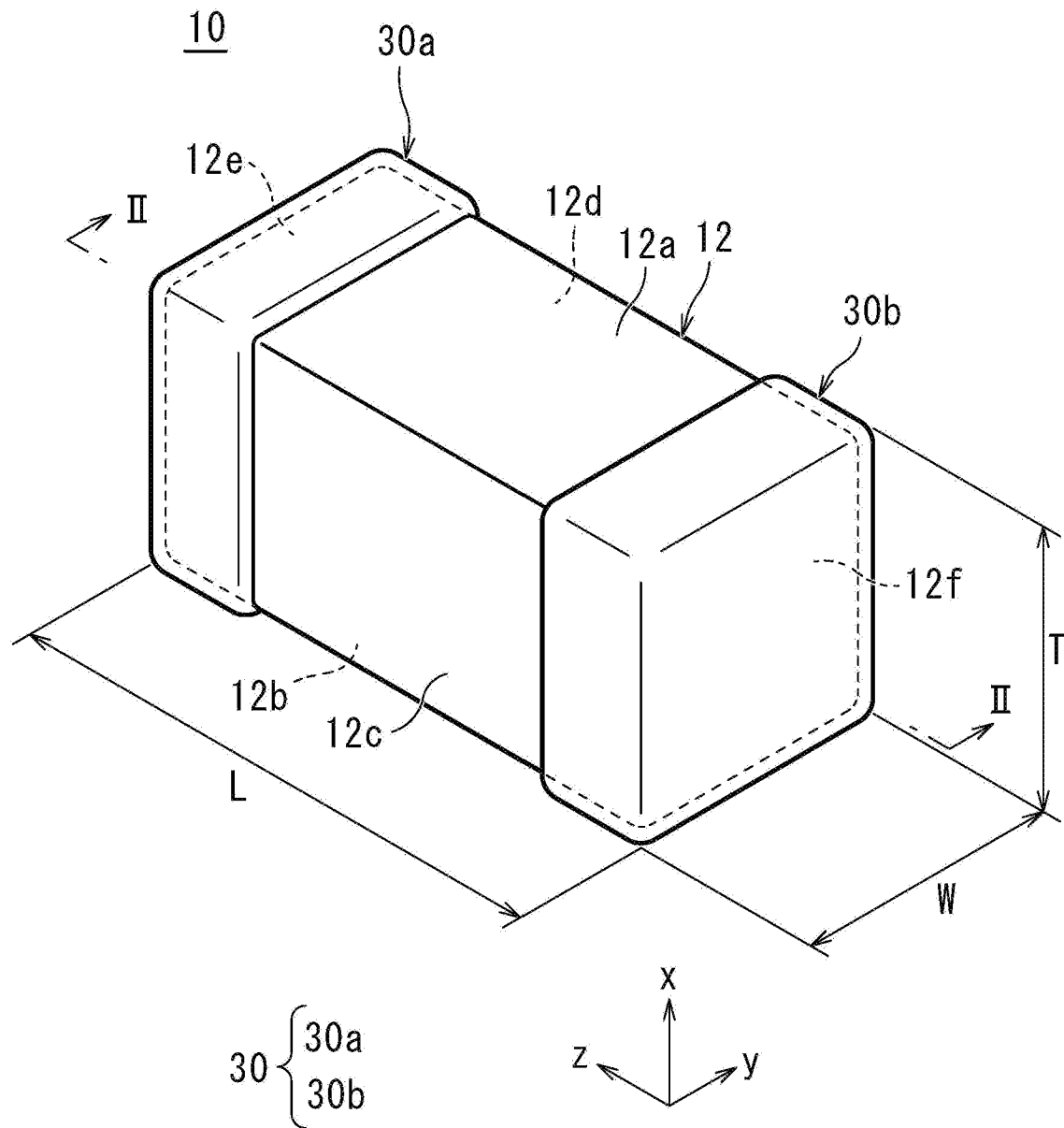
- 3 1 a : 外部電極用ペースト
- x : 高さ方向
- y : 幅方向
- z : 長さ方向

## 請求の範囲

- [請求項1] 積層セラミック電子部品の外部電極を形成するために用いられる外部電極用ペーストであって、
- 少なくとも一部が共重合しているアクリル系樹脂及びエチルセルロース系樹脂と、
- Cu粉末と、
- ガラス粉末と、
- 溶剤と、を含み、
- レーザー回折散乱式粒度分布測定法により得られる前記Cu粉末のD50<sub>Cu</sub>及び前記ガラス粉末のD50<sub>Glass</sub>について、D50<sub>Cu</sub>に対するD50<sub>Glass</sub>の比(D50<sub>Glass</sub>/D50<sub>Cu</sub>)が0.13以上0.67以下であり、
- D50<sub>Cu</sub>が3.0 $\mu$ m以下であり、
- 前記ガラス粉末のBET比表面積(SSA<sub>Glass</sub>)が1.7m<sup>2</sup>/g以上20m<sup>2</sup>/g以下である、外部電極用ペースト。
- [請求項2] 前記D50<sub>Glass</sub>が0.9 $\mu$ m以下である、請求項1に記載の外部電極用ペースト。
- [請求項3] 前記溶剤以外の不揮発成分に対する前記Cu粉末及び前記ガラス粉末の割合が50体積%以上70体積%以下である、請求項1又は2に記載の外部電極用ペースト。
- [請求項4] 前記アクリル系樹脂と前記エチルセルロース系樹脂との重量比率が3:7~7:3である、請求項1乃至3のいずれかに記載の外部電極用ペースト。

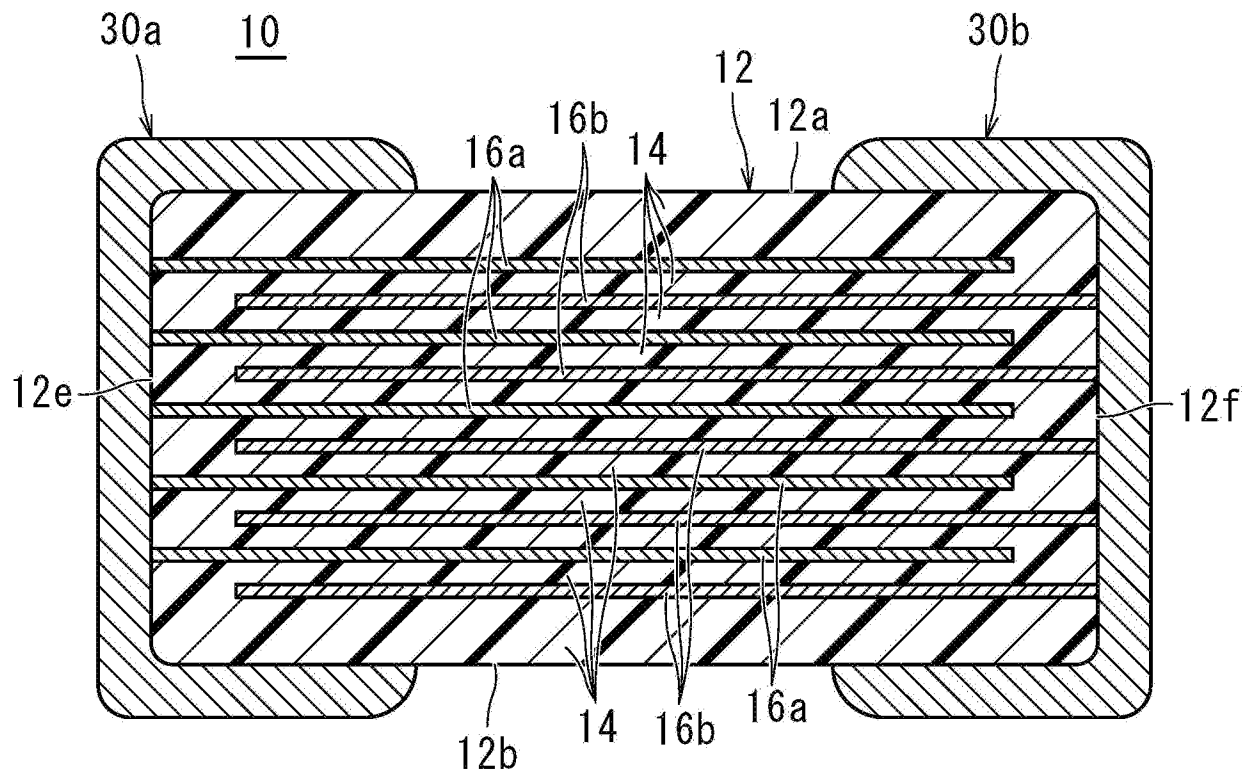
[図1]

図 1



[図2]

図 2

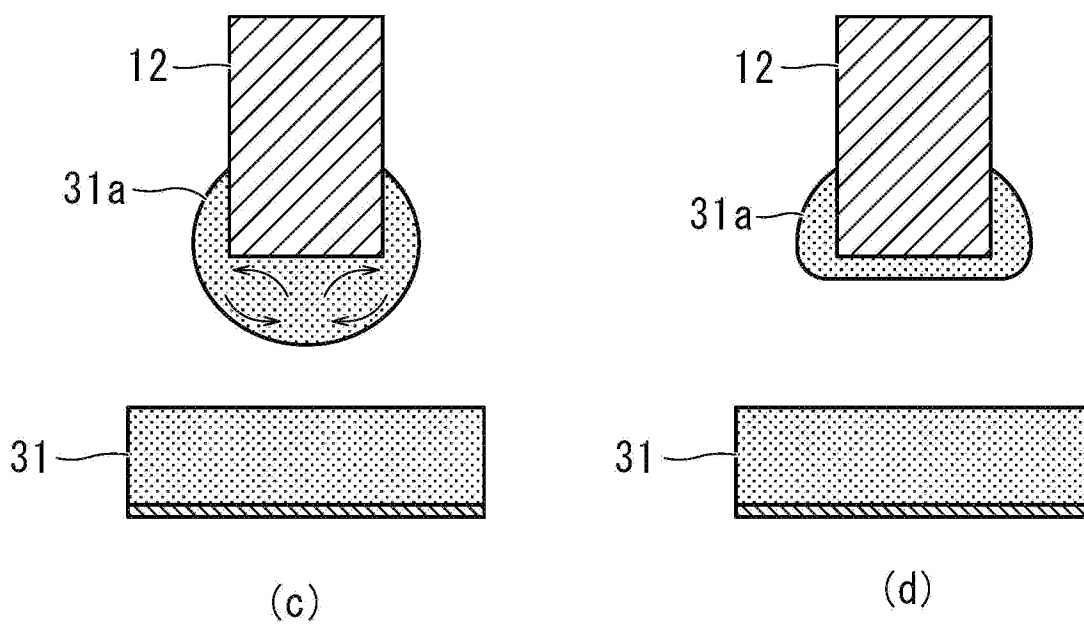
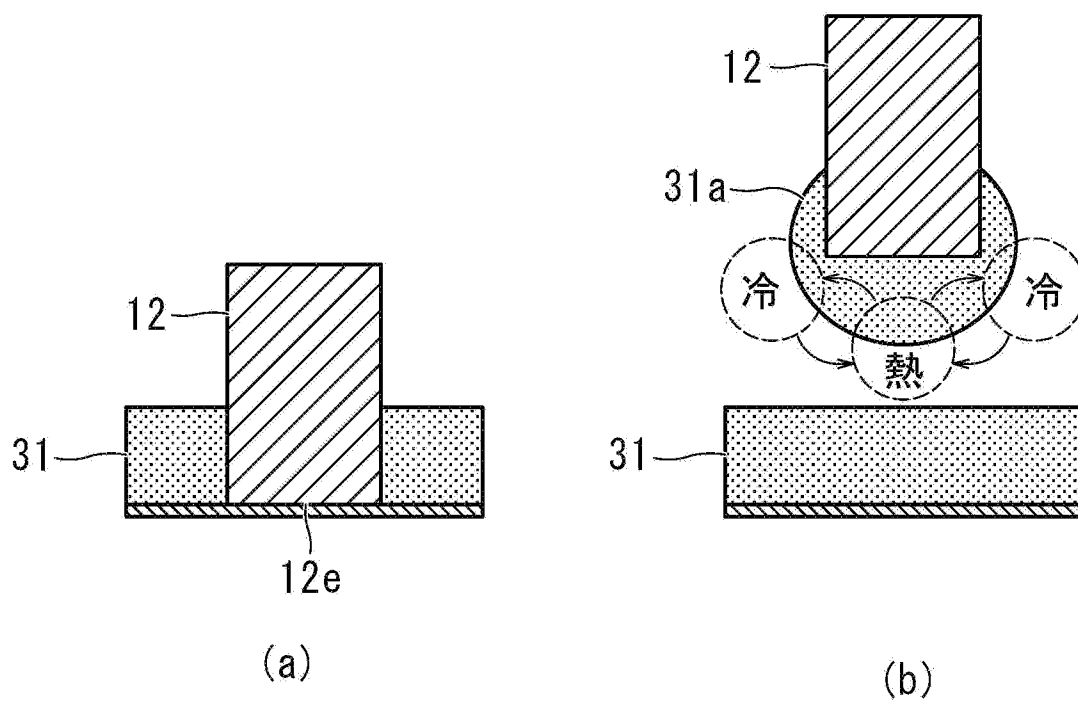


II - II 断面図

$$16 \begin{cases} 16a \\ 16b \end{cases} \quad 30 \begin{cases} 30a \\ 30b \end{cases}$$

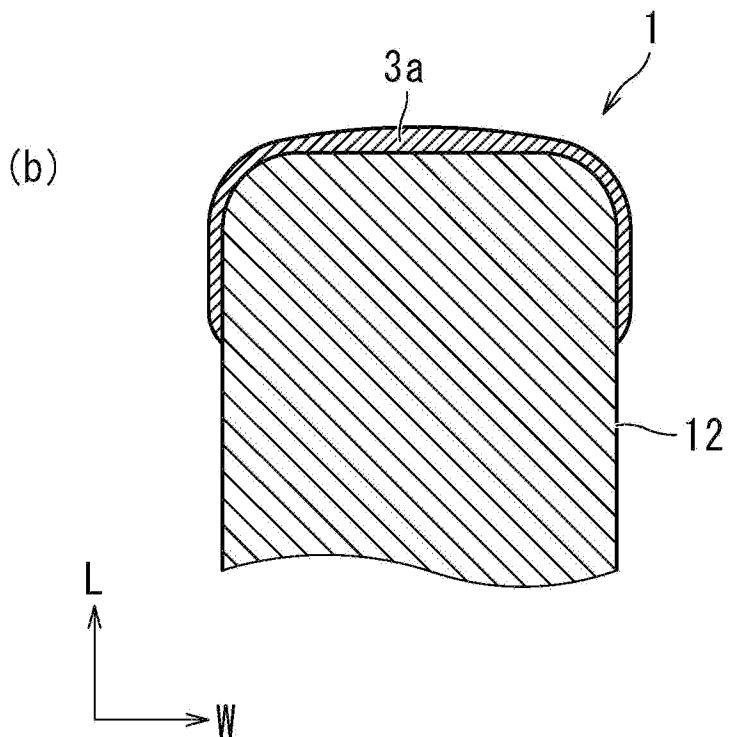
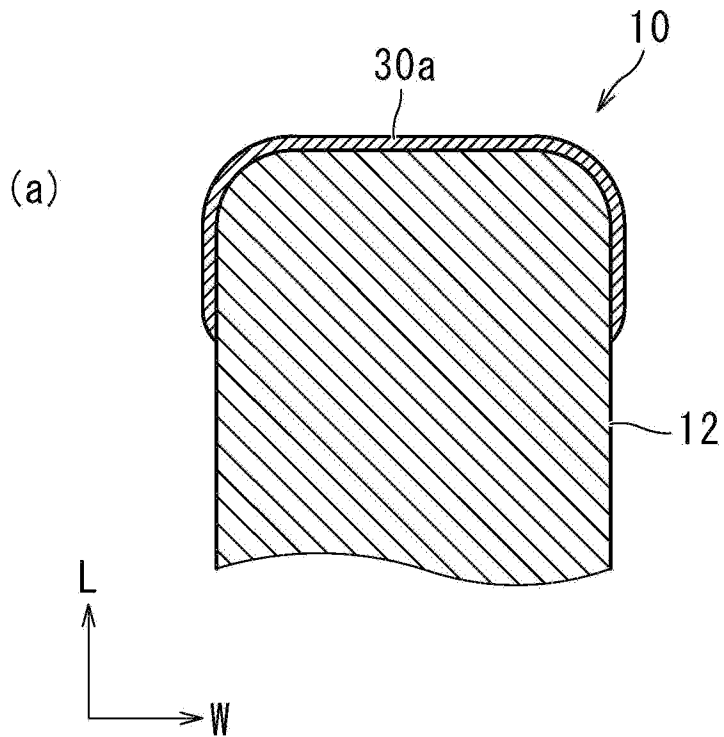
[図3]

図 3



[図4]

図 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023877

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01G 4/30</i> (2006.01)i; <i>C08K 3/105</i> (2018.01)i; <i>C08L 1/00</i> (2006.01)i; <i>C08L 33/04</i> (2006.01)i; <i>H01B 1/22</i> (2006.01)i FI: H01G4/30 201G; C08K3/105; C08L1/00; C08L33/04; H01B1/22 A; H01G4/30 516		
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) H01G4/30; C08K3/105; C08L1/00; C08L33/04; H01B1/22		
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 2021-077750 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 20 May 2021 (2021-05-20) claims, paragraphs [0008]-[0036]	1-4
Y	JP 2014-220127 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 20 November 2014 (2014-11-20) paragraph [0021]	1-4
Y	WO 2020/040138 A1 (SHOEI CHEMICAL INC.) 27 February 2020 (2020-02-27) paragraph [0050]	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>10 September 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>17 September 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**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2024/023877**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-077750 A	20 May 2021	KR 10-2021-0055596 A claims, paragraphs [0007]- [0040]	
JP 2014-220127 A	20 November 2014	(Family: none)	
WO 2020/040138 A1	27 February 2020	KR 10-2021-0048503 A paragraph [0067]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 4/30(2006.01)i; C08K 3/105(2018.01)i; C08L 1/00(2006.01)i; C08L 33/04(2006.01)i; H01B 1/22(2006.01)i FI: H01G4/30 201G; C08K3/105; C08L1/00; C08L33/04; H01B1/22 A; H01G4/30 516		
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）） H01G4/30; C08K3/105; C08L1/00; C08L33/04; H01B1/22 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2021-077750 A (株式会社村田製作所) 20.05.2021 (2021 - 05 - 20) 特許請求の範囲,段落[0008]-[0036]	1-4
Y	JP 2014-220127 A (株式会社村田製作所) 20.11.2014 (2014 - 11 - 20) 段落[0021]	1-4
Y	WO 2020/040138 A1 (昭栄化学工業株式会社) 27.02.2020 (2020 - 02 - 27) 段落[0050]	1-4
<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、一般的な技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 10.09.2024	国際調査報告の発送日 17.09.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田中 晃洋 5D 3800 電話番号 03-3581-1101 内線 3549	

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/023877

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-077750 A	20.05.2021	KR 10-2021-0055596 A 特許請求の範囲,段落 [0007]-[0040]	
JP 2014-220127 A	20.11.2014	(ファミリーなし)	
WO 2020/040138 A1	27.02.2020	KR 10-2021-0048503 A 段落[0067]	