

(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5月16日(16.05.2024)



(10) 国際公開番号

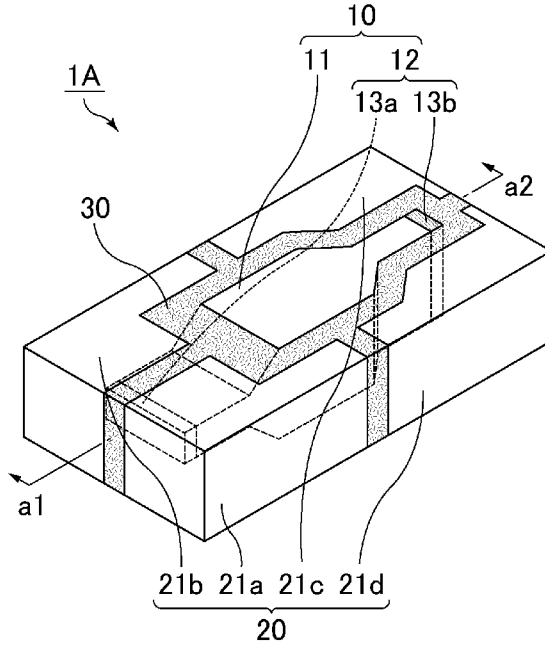
WO 2024/101211 A1

- (51) 国際特許分類:
B28B 1/30 (2006.01) H01C 17/00 (2006.01)
B22F 3/16 (2006.01) H01F 41/04 (2006.01)
B29C 64/112 (2017.01) H01G 13/00 (2013.01)
B33Y 10/00 (2015.01) H05K 3/00 (2006.01)
H01G 4/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/039184
- (22) 国際出願日: 2023年10月31日(31.10.2023)
- (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 2022-179682 2022年11月9日(09.11.2022) 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: 濱田 秀(HAMADA, Shu); 〒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). 小島 淳(KOJIMA, Jun); 〒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,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: セラミック電子部品の製造方法

図1



(57) Abstract: This method for producing a ceramic electronic component comprises: a step in which a shaped article 1A is formed by 3D printing a ceramic material, a metal material and an evaporative material by a material jetting method, the shaped article 1A comprising an electronic component main body 10 that contains the ceramic material and the metal material, a supporting body 20 that contains the ceramic material and is disposed at least partially around the electronic component main body 10, and an evaporative body 30 that contains the evaporative material and is disposed between



WO 2024/101211 A1

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, 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))

the electronic component main body 10 and the supporting body 20; a step in which the shaped article 1A is fired at a temperature that is not less than the temperature at which the evaporative body 30 disappears; and a step in which the electronic component main body 10 is obtained in a state where the supporting body 20 is separated from the shaped article 1A after the firing.

(57) 要約 : 本発明のセラミック電子部品の製造方法は、セラミック材料と、金属材料と、消失材料とを、マテリアルジェットング方式で3D印刷することにより、セラミック材料及び金属材料を含む電子部品本体10と、セラミック材料を含み、かつ、電子部品本体10の周囲の少なくとも一部に設けられた支持体20と、消失材料を含み、かつ、電子部品本体10と支持体20との間に設けられた消失体30と、を有する造形物1Aを形成する工程と、消失体30が消失する温度以上の温度で造形物1Aを焼成する工程と、焼成後の造形物1Aから支持体20が分離した状態の電子部品本体10を得る工程と、を備える。

明 細 書

発明の名称：セラミック電子部品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、セラミック電子部品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、少なくとも絶縁体、内部電極用導電体、外部電極用導電体、および消失材料が、積層した後に積層型電子部品の角部となる部分が略球状の丸み形状となるようにパターンニングされた複数のセラミックグリーンシートを、当該略球状の丸み部分の外側であって、当該略球状の丸み部分に連続して、上記セラミックグリーンシートの積層体を積層型電子部品に分離するための切り代に相当する位置に、上記消失材料がパターンニングされるように積層する工程；および該セラミックグリーンシートの積層体を特定な処理によって消失材料からなる領域を消失させると同時に個々の積層型電子部品に分離する工程からなる積層型電子部品の製造方法が開示されている。

[0003] 特許文献2には、電子部品用セラミック造形物が積層体から得られるように、少なくとも絶縁体材料および消失材料を有する複数のシート状部材を積層してなる積層体に消失処理を施すことにより、立体形状を形成することを特徴とする、電子部品用セラミック造形物の製造方法が開示されている。

[0004] 特許文献3には、セラミック材料を含有する第1インクと、釉薬を含有する第2インクとを、インクジェット方式で噴射して堆積させる3Dプリンティングにより、上記第1インクにより形成されたセラミック体と、上記第2インクにより形成され、上記セラミック体の少なくとも一部を覆う釉薬膜と、を有する3次元造形物を形成する造形物形成工程と、上記造形物形成工程により形成された上記3次元造形物を焼成する焼成工程と、を備える、セラミック製品の製造方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2005-311225号公報
特許文献2：特開2006-41204号公報
特許文献3：特開2019-142069号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] セラミック電子部品を製造する際、特許文献1及び特許文献2に記載の発明のようにセラミックグリーンシートを積層する方法を利用すると、得られるセラミック電子部品の形状の自由度が制限される。これに対して、特許文献3に記載の発明のようにセラミック材料を3D印刷する方法を利用すると、得られるセラミック電子部品の形状の自由度が大きくなる、と考えられる。
- [0007] しかしながら、本発明者が、特許文献3に記載の発明のようにセラミック材料を3D印刷する方法を利用してセラミック電子部品を製造したところ、特に、複雑な形状を有するセラミック電子部品を製造したときに、製造過程での焼成時の変形が原因で、所望の形状を有するセラミック電子部品を得ることが難しいことが分かった。
- [0008] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、複雑な形状であっても焼成時の変形を抑制可能なセラミック電子部品の製造方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明のセラミック電子部品の製造方法は、セラミック材料と、金属材料と、消失材料とを、マテリアルジェットイング方式で3D印刷することにより、上記セラミック材料及び上記金属材料を含む電子部品本体と、上記セラミック材料を含み、かつ、上記電子部品本体の周囲の少なくとも一部に設けられた支持体と、上記消失材料を含み、かつ、上記電子部品本体と上記支持体との間に設けられた消失体と、を有する造形物を形成する工程と、上記消

失体が消失する温度以上の温度で上記造形物を焼成する工程と、焼成後の上記造形物から上記支持体が分離した状態の上記電子部品本体を得る工程と、を備える、ことを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、複雑な形状であっても焼成時の変形を抑制可能なセラミック電子部品の製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の実施形態1のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程で形成された造形物を示す斜視模式図である。

[図2]図2は、図1に示す造形物の線分 a 1 - a 2 に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態1のセラミック電子部品の製造方法において、電子部品本体を得る工程で得られた電子部品本体を示す斜視模式図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態1の変形例のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程で印刷土台上に形成された造形物を示す斜視模式図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態2のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程で形成された造形物を示す斜視模式図である。

[図6]図6は、図5に示す造形物の線分 b 1 - b 2 に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[図7]図7は、本発明の実施形態2のセラミック電子部品の製造方法において、電子部品本体を得る工程の途中で得られた接続体付き電子部品本体を示す斜視模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明のセラミック電子部品の製造方法について説明する。なお、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更されてもよい。また、以下において記載する個々の

好ましい構成を複数組み合わせたものもまた本発明である。

[0013] 以下に示す各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示す構成の部分的な置換又は組み合わせが可能であることは言うまでもない。実施形態 2 以降では、実施形態 1 と共通の事項についての記載は省略し、異なる点を主に説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については、実施形態毎に逐次言及しない。

[0014] 以下の説明において、各実施形態を特に区別しない場合、単に「本発明のセラミック電子部品の製造方法」と言う。

[0015] 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。

[0016] 本発明のセラミック電子部品の製造方法は、セラミック材料と、金属材料と、消失材料とを、マテリアルジェットング方式で 3D 印刷することにより、上記セラミック材料及び上記金属材料を含む電子部品本体と、上記セラミック材料を含み、かつ、上記電子部品本体の周囲の少なくとも一部に設けられた支持体と、上記消失材料を含み、かつ、上記電子部品本体と上記支持体との間に設けられた消失体と、を有する造形物を形成する工程と、上記消失体が消失する温度以上の温度で上記造形物を焼成する工程と、焼成後の上記造形物から上記支持体が分離した状態の上記電子部品本体を得る工程と、を備える、ことを特徴とする。

[0017] [実施形態 1]

本発明のセラミック電子部品の製造方法の一例を、本発明の実施形態 1 のセラミック電子部品の製造方法として以下に説明する。

[0018] <造形物を形成する工程>

図 1 は、本発明の実施形態 1 のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程で形成された造形物を示す斜視模式図である。図 2 は、図 1 に示す造形物の線分 a 1 - a 2 に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[0019] セラミック材料と、金属材料と、消失材料とを、マテリアルジェットン

グ方式で3D印刷することにより、図1及び図2に示す造形物1Aを形成する。

[0020] 造形物1Aは、電子部品本体10と、支持体20と、消失体30と、を有する。

[0021] 電子部品本体10は、セラミック材料及び金属材料を含む。

[0022] 電子部品本体10は、セラミック材料を含むセラミック部11と、金属材料を含み、かつ、セラミック部11に接する電極部12と、を有する。

[0023] 電極部12は、1つの電極部材で構成されてもよいし、複数の電極部材で構成されてもよい。

[0024] 図1及び図2に示す例において、電極部12は、セラミック部11の一端に接する第1電極部材13aと、セラミック部11の他端に接する第2電極部材13bとの2つの電極部材で構成される。

[0025] セラミック部11に対する電極部12の位置は、特に限定されない。例えば、セラミック部11に対する第1電極部材13a及び第2電極部材13bの位置は、図1及び図2に示す位置に限定されない。

[0026] 支持体20は、セラミック材料を含む。

[0027] 支持体20に含まれるセラミック材料は、電子部品本体10（セラミック部11）に含まれるセラミック材料と同じであることが好ましいが、電子部品本体10（セラミック部11）に含まれるセラミック材料と異なってもよい。

[0028] 支持体20は、電子部品本体10の周囲の少なくとも一部に設けられる。支持体20は、図1に示すように電子部品本体10の周囲の一部に設けられてもよいし、電子部品本体10の周囲の全体に設けられてもよい。つまり、支持体20は、図1に示すように電子部品本体10の一部を覆ってもよいし、電子部品本体10の全体を覆ってもよい。

[0029] 消失体30は、消失材料を含む。

[0030] 消失体30は、電子部品本体10と支持体20との間に設けられる。より具体的には、消失体30は、電子部品本体10と支持体20との間を埋める

ように設けられる。このように、消失体30は、電子部品本体10及び支持体20の両方に接する。

[0031] セラミック材料としては、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、低温焼結セラミック（LTCC）材料等が挙げられる。中でも、セラミック材料は、低温焼結セラミック材料であることが好ましい。

[0032] 本明細書中、低温焼結セラミック材料は、セラミック材料のうち、1000℃以下の焼成温度で焼結可能なセラミック材料を意味する。

[0033] 低温焼結セラミック材料としては、例えば、クォーツ、アルミナ、フォルステライト等のセラミック材料とホウ珪酸ガラスとを含むガラス複合系低温焼結セラミック材料、 $ZnO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$ 系の結晶化ガラスを含む結晶化ガラス系低温焼結セラミック材料、 $BaO-Al_2O_3-SiO_2$ 系セラミック材料、 $Al_2O_3-CaO-SiO_2-MgO-B_2O_3$ 系セラミック材料等を含む非ガラス系低温焼結セラミック材料、等が挙げられる。中でも、アルミナを主材として SiO_2 が添加された低温焼結セラミック材料が好ましい。

[0034] 金属材料は、セラミック材料との同時焼成が可能な材料であることが好ましく、低温焼結セラミック材料との同時焼成が可能な材料であることがより好ましい。つまり、金属材料の融点は、セラミック材料の焼結温度よりも高いことが好ましく、低温焼結セラミック材料の焼結温度よりも高いことがより好ましい。このような金属材料としては、例えば、銅、銀、これらの金属の少なくとも1種を含有する合金等が挙げられる。

[0035] 消失材料は、セラミック材料の焼結温度以下で消失する材料であることが好ましく、低温焼結セラミック材料の焼結温度以下で消失する材料であることがより好ましい。このような消失材料としては、例えば、有機樹脂、カーボンブラック等が挙げられる。

[0036] マテリアルジェティング方式での3D印刷を利用して造形物1Aを形成する方法としては、例えば、以下の方法が挙げられる。まず、セラミック材料を含む第1インクと、金属材料を含む第2インクと、消失材料を含む第3

インクとを準備する。そして、各インクをインクジェットヘッドから噴射して所望のパターンに塗工した後、得られた塗膜を熱風等で乾燥させる。その後、各インクの塗工、及び、塗膜の乾燥を繰り返すことにより、セラミック材料を含むセラミック層と、金属材料を含む金属層と、消失材料を含む消失層とを所望のパターンで積層する。以上により、セラミック層及び金属層が積層されてなる電子部品本体10と、セラミック層が積層されてなる支持体20と、消失層が積層されてなる消失体30とを有する造形物1Aが形成される。

[0037] 上述したような複雑な構造を有する造形物1Aを形成する際、例えば、特許文献1及び特許文献2に記載の発明のようにセラミックグリーンシートを積層する方法を利用すると、多くのマスク(版)が必要になり、結果的に、製造効率が低下する。

[0038] これに対して、本実施形態では、造形物1Aを形成する際にマテリアルジェットング方式での3D印刷を利用するため、マスク(版)が不要である。このように、本実施形態によれば、複雑な構造を有する造形物、ひいては、複雑な形状を有する電子部品本体10を形成する場合であっても、製造効率の低下が抑制される。

[0039] 第1インクは、セラミック材料に加えて、樹脂、溶媒等を更に含んでもよい。

[0040] 樹脂としては、エチルセルロース、アクリル、ポリビニルブチラール等が挙げられる。このような樹脂が第1インクに含まれると、上述した塗膜の乾燥時に樹脂が固化し、セラミック材料に対するバインダーとして機能する。このような樹脂は、例えば、後述する造形物の焼成時に除去される。

[0041] 溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール等の有機溶媒、水等の無機溶媒、これらの混合物等が挙げられる。このような溶媒は、例えば、上述した塗膜の乾燥時に除去される。

[0042] 同様に、第2インク及び第3インクも、上述した樹脂、溶媒等を更に含んでもよい。

[0043] 造形物 1 A を形成する際、上述した塗膜を乾燥させる方法に代えて、例えば、各インクをインクジェットヘッドから噴射して所望のパターンに塗工するとともに、得られた塗膜に放射線（好ましくは、紫外線）を照射して塗膜を硬化させてもよい。この場合、各インクは、放射線（好ましくは、紫外線）で硬化する放射線硬化性インク（好ましくは、紫外線硬化性インク）であればよく、好ましくは放射線重合性化合物（好ましくは、紫外線重合性化合物）を含み、必要に応じて重合開始材、溶媒等を更に含んでもよい。

[0044] <造形物を焼成する工程>

消失体 30 が消失する温度以上の温度で造形物 1 A を焼成する。これにより、造形物 1 A から消失体 30 を消失させるとともに、造形物 1 A に含まれるセラミック材料、特に、電子部品本体 10 に含まれるセラミック材料を焼結させる。

[0045] ここで、例えば、造形物 1 A が電子部品本体 10 のみで構成される場合、電子部品本体 10 の全体が露出した状態で焼成されることになる。この際、電子部品本体 10（セラミック部 11）に含まれるセラミック材料は、電子部品本体 10 の表面積を小さくするように動くため、特に、電子部品本体 10 が複雑な形状を有する場合、電子部品本体 10 の比表面積が大きいことに起因して焼成時に大きな表面張力が生じやすくなる。その結果、電子部品本体 10 は、焼成時に変形しやすくなる。

[0046] これに対して、本実施形態では、電子部品本体 10 の焼成時に、電子部品本体 10 の周囲の少なくとも一部に支持体 20 が設けられるため、電子部品本体 10 が複雑な形状であっても、電子部品本体 10 が焼成時に変形することが抑制される。更に、本工程において造形物 1 A を焼成することにより、造形物 1 A から消失体 30 を消失させるとともに、造形物 1 A に含まれるセラミック材料、特に、電子部品本体 10 に含まれるセラミック材料を焼結させることができるため、製造効率が向上する。

[0047] <電子部品本体を得る工程>

図 3 は、本発明の実施形態 1 のセラミック電子部品の製造方法において、

電子部品本体を得る工程で得られた電子部品本体を示す斜視模式図である。

[0048] 図3に示すように、焼成後の造形物1Aから支持体20が分離した状態の電子部品本体10を、セラミック電子部品として得る。

[0049] 造形物1Aから支持体20が分離した状態の電子部品本体10を得る過程では、造形物1Aから支持体20を人為的に取り外してもよいし、消失体30が消失したことに伴って造形物1Aから支持体20が自然に外れてもよい。

[0050] 以上の工程により、セラミック電子部品を、複雑な形状であっても焼成時に変形させることなく製造できる。

[0051] 以上の工程により製造されるセラミック電子部品としては、特に限定されず、例えば、積層セラミックコンデンサ等が挙げられる。

[0052] 以上では、1つの造形物1Aから1つのセラミック電子部品を得る例について示したが、1つの造形物1Aから複数のセラミック電子部品を得てもよい。つまり、造形物1Aを形成する工程では、造形物1Aにおいて複数の電子部品本体10を形成してもよい。

[0053] 図3に示すように、電子部品本体10は、凹部15が設けられた異形状であってもよい。つまり、造形物1Aを形成する工程では、電子部品本体10を、凹部15が設けられた異形状となるように形成してもよい。

[0054] 本明細書中、異形状は、想定される基準形状（例えば、直方体状等の単純な形状）に対して凹部が部分的に設けられた形状を意味する。例えば、図3に示す電子部品本体10は、基準形状と想定される直方体状に対して4つの凹部15が設けられた異形状である。

[0055] 電子部品本体10が異形状である場合、凹部15の数は、1つであってもよいし、図3に示すように複数であってもよい。

[0056] 電子部品本体10が異形状である場合、その形状は図3に示す形状に限定されない。

[0057] 本実施形態では、電子部品本体10が異形状のような複雑な形状であっても、造形物1Aにおいて電子部品本体10の周囲の少なくとも一部に支持体

20が設けられるため、電子部品本体10が焼成時に変形することが抑制される。

[0058] なお、造形物1Aを形成する工程において複数の電子部品本体10を形成する場合、複数の電子部品本体10のうち、すべての電子部品本体10が異形状であってもよいし、一部の電子部品本体10が異形状であってもよい。

[0059] なお、電子部品本体10は、異形状のような複雑な形状でなくてもよく、直方体状等の単純な形状であってもよい。

[0060] 図1及び図3に示すように、支持体20は、電子部品本体10の凹部15を覆うことが好ましい。つまり、造形物1Aを形成する工程では、支持体20を、電子部品本体10の凹部15を覆うように形成することが好ましい。

[0061] 電子部品本体10が、凹部15が設けられた異形状であっても、支持体20が電子部品本体10の凹部15を覆うことにより、電子部品本体10が焼成時に変形することが十分に抑制される。

[0062] 図3に示すように電子部品本体10に複数の凹部15が設けられる場合、支持体20は、複数の凹部15のうち、すべての凹部15を覆うことが好ましい。

[0063] なお、図3に示すように電子部品本体10に複数の凹部15が設けられる場合、支持体20は、複数の凹部15のうち、一部の凹部15を覆ってもよい。

[0064] 支持体20は、電子部品本体10に対して、凹部15を覆うことに加えて、凹部15以外の部分を覆ってもよいし、凹部15以外の部分を覆わなくてもよい。

[0065] なお、造形物1Aを形成する工程において複数の電子部品本体10を形成する場合、支持体20は、複数の電子部品本体10のうちのすべての電子部品本体10に対して、上述したように凹部15を覆うことが好ましい。

[0066] また、造形物1Aを形成する工程において複数の電子部品本体10を形成する場合、支持体20は、複数の電子部品本体10のうちの一部の電子部品本体10に対して、上述したように凹部15を覆ってもよい。

[0067] 図1及び図3に示すように、支持体20の体積は、電子部品本体10の体積よりも大きいことが好ましい。つまり、造形物1Aを形成する工程では、支持体20を、電子部品本体10よりも体積が大きくなるように形成することが好ましい。

[0068] 支持体20の体積が電子部品本体10の体積よりも大きいことにより、電子部品本体10に対する支持体20の作用が十分に大きくなるため、電子部品本体10が焼成時に変形することが十分に抑制される。

[0069] なお、造形物1Aを形成する工程において複数の電子部品本体10を形成する場合、支持体20の体積は、電子部品本体10の合計体積よりも大きいことが好ましい。

[0070] 図1に示すように、支持体20は、複数の支持部材で構成されることが好ましい。つまり、造形物1Aを形成する工程では、支持体20を、複数の支持部材で構成されるように形成することが好ましい。

[0071] 図1に示す例において、支持体20は、第1支持部材21a、第2支持部材21b、第3支持部材21c、及び、第4支持部材21dの4つの支持部材で構成される。

[0072] 支持体20が複数の支持部材で構成される場合、支持体20が1つの支持部材で構成される場合と比較して、電子部品本体10を得る工程において、造形物1Aから電子部品本体10を取り出しやすくなる（電子部品本体10が取り出されやすくなる）等の理由から、造形物1Aから支持体20が分離した状態の電子部品本体10を得ることが容易になる。

[0073] [実施形態1の変形例]

本発明の実施形態1のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程では、造形物を印刷土台上に形成してもよく、造形物を焼成する工程では、印刷土台上で造形物を焼成してもよく、造形物を焼成する工程での焼成時には、造形物が印刷土台から分離してもよい。このような例を、本発明の実施形態1の変形例のセラミック電子部品の製造方法として以下に説明する。

- [0074] 図4は、本発明の実施形態1の変形例のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程で印刷土台上に形成された造形物を示す斜視模式図である。
- [0075] 図4に示すように、造形物1Aを形成する工程では、造形物1Aを印刷土台100上に形成してもよい。更に、造形物1Aを焼成する工程では、印刷土台100上で造形物1Aを焼成してもよい。更に、造形物1Aを焼成する工程での焼成時には、造形物1Aが印刷土台100から分離してもよい。
- [0076] 上述した方法では、造形物1Aを印刷土台100上に形成した後、そのまま印刷土台100上で造形物1Aを焼成するため、焼成時に造形物1Aを印刷土台100から焼成用の土台に載せ替える必要がない。更に、上述した方法では、焼成時に造形物1Aが印刷土台100から分離するため、焼成後の造形物1Aを印刷土台100から分離する工程を省略できる。したがって、上述した方法では、造形物1Aを印刷土台100上に形成しても、製造効率の低下が抑制される。
- [0077] また、上述した方法では、焼成時に造形物1Aが印刷土台100から分離するため、造形物1Aが、印刷土台100の影響を受けることなく焼成時に自由に収縮できる。したがって、造形物1Aが焼成時に収縮する際に、印刷土台100の影響で割れたり、変形したりすることが抑制される。
- [0078] 図4に示すように、印刷土台100は、造形物1Aを焼成する工程での焼成時に消失する消失部110を表面に有することが好ましい。つまり、造形物1Aを焼成する工程では、印刷土台100が表面に有する消失部110が、焼成時に消失することが好ましい。
- [0079] 印刷土台100が、焼成時に消失する消失部110を表面に有することにより、焼成時に造形物1Aが印刷土台100から分離しやすくなる。
- [0080] 消失部110が消失する温度は、消失体30が消失する温度よりも低いことが好ましい。つまり、造形物1Aを焼成する工程では、消失体30が消失する前に、消失部110が消失することが好ましい。
- [0081] 消失部110が消失する温度が、消失体30が消失する温度よりも低いこ

とにより、造形物 1 A が焼成時に収縮する前に、消失部 1 1 0 が消失しやすくなり、結果的に、造形物 1 A が印刷土台 1 0 0 から分離しやすくなるため、造形物 1 A が、印刷土台 1 0 0 の影響を受けることなく焼成時に自由に収縮しやすくなる。したがって、造形物 1 A が焼成時に収縮する際に、印刷土台 1 0 0 の影響で割れたり、変形したりすることが十分に抑制される。

[0082] 消失部 1 1 0 は、表面の少なくとも一部がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子を含むことが好ましい。この場合、消失部 1 1 0 は、表面の全体がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子を含んでもよいし、表面の一部がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子を含んでもよいし、表面の全体がポリビニルアルコールで覆われた樹脂粒子と、表面の一部がポリビニルアルコールで覆われた樹脂粒子との両方を含んでもよい。

[0083] 消失部 1 1 0 が、表面の少なくとも一部がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子を含むことにより、消失部 1 1 0 が焼成時に消失しやすくなる。更に、造形物 1 A が焼成時に収縮する前に、消失部 1 1 0 が消失しやすくなり、結果的に、造形物 1 A が印刷土台 1 0 0 から分離しやすくなるため、造形物 1 A が、印刷土台 1 0 0 の影響を受けることなく焼成時に自由に収縮しやすくなる。したがって、造形物 1 A が焼成時に収縮する際に、印刷土台 1 0 0 の影響で割れたり、変形したりすることが十分に抑制される。

[0084] 消失部 1 1 0 は、表面の少なくとも一部がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子に加えて、表面がポリビニルアルコールで覆われていない樹脂粒子を更に含んでもよい。

[0085] 樹脂粒子は、例えば、アクリル樹脂、セルロース樹脂、又は、ポリビニルブチラール樹脂等を含んでもよい。中でも、樹脂粒子は、アクリル樹脂を含むことが好ましい。樹脂粒子がアクリル樹脂を含む場合、そのアクリル樹脂は、メタクリル酸メチル・エチレングリコールジメタクリレート共重合体（ $\{CH_2C(CH_3)COOCH_3\}_m \cdot \{CH_2C(CH_3)COOCH_2CH_2OOC(CH_3)CCH_2\}_n$ ）であることが好ましい。

[0086] 樹脂粒子の形状としては、特に限定されず、例えば、球状、回転楕円体状

(楕円の長軸又は短軸を回転軸として回転させることによって得られる形状)、直方体状、三角錐状、四角錐状、円柱状、円錐状、その他の不規則な形状等が挙げられる。

[0087] 樹脂粒子が球状である場合、樹脂粒子の平均粒径は、 $1.8\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0088] 樹脂粒子の表面を覆うポリビニルアルコールは、例えば、メタノール、酢酸メチル等の不純物を含んでもよい。

[0089] 消失部110において、表面の少なくとも一部がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子同士は、そのポリビニルアルコールを介して連結されることが好ましい。

[0090] 消失部110の厚みは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

[0091] 図4に示すように、印刷土台100は、消失部110に接するように設けられた、多孔質構造体である支持部120を更に有することが好ましい。

[0092] 印刷土台100が、消失部110に接するように設けられた、多孔質構造体である支持部120を更に有することにより、印刷土台100の表面が平坦になりやすいことに相まって、造形物1Aに重力以外の無駄な外力が加わりにくい状態で、造形物1Aを焼成することができる。その結果、造形物1Aが焼成時に収縮する際に、印刷土台100の影響で割れたり、変形したりすることが十分に抑制される。

[0093] 支持部120は、 Al_2O_3 を含んでもよい。この場合、支持部120は、例えば、酸化アルミニウム (Al_2O_3) を主成分とする材料を含んでもよい。

[0094] 支持部120は、 Al_2O_3 と SiO_2 との化合物を含んでもよい。この場合、支持部120は、例えば、ムライト ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) を主成分とする材料を含んでもよい。

[0095] 支持部120は、 Al_2O_3 と SiO_2 と MgO との化合物を含んでもよい。この場合、支持部120は、例えば、コーディライト ($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$) を主成分とする材料を含んでもよい。

[0096] 支持部120は、上述した主成分に加えて、特性を変えない程度の量の副成分、不純物等を更に含んでもよい。

[0097] [実施形態2]

本発明の実施形態2のセラミック電子部品の製造方法において、造形物は、セラミック材料を含み、かつ、電子部品本体と支持体とを接続する接続体を更に有する。本発明の実施形態2のセラミック電子部品の製造方法は、この点以外、本発明の実施形態1のセラミック電子部品の製造方法と同様である。

[0098] <造形物を形成する工程>

図5は、本発明の実施形態2のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程で形成された造形物を示す斜視模式図である。図6は、図5に示す造形物の線分b1-b2に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[0099] セラミック材料と、金属材料と、消失材料とを、マテリアルジェットイング方式で3D印刷することにより、図5及び図6に示す造形物1Bを形成する。

[0100] 造形物1Bは、電子部品本体10と、支持体20と、消失体30と、接続体40と、を有する。つまり、造形物1Bは、造形物1A（図1及び図2参照）に接続体40が設けられた構成を有している。

[0101] 接続体40は、セラミック材料を含む。

[0102] 接続体40に含まれるセラミック材料は、電子部品本体10（セラミック部11）に含まれるセラミック材料と同じであることが好ましいが、電子部品本体10（セラミック部11）に含まれるセラミック材料と異なってもよい。

[0103] 接続体40に含まれるセラミック材料は、支持体20に含まれるセラミック材料と同じであることが好ましいが、支持体20に含まれるセラミック材料と異なってもよい。

[0104] つまり、電子部品本体10（セラミック部11）に含まれるセラミック材

料と、支持体20に含まれるセラミック材料と、接続体40に含まれるセラミック材料とは、互いに同じであることが好ましいが、互いに異なってもよいし、一部で異なってもよい。

[0105] 接続体40は、電子部品本体10と支持体20とを接続する。つまり、接続体40は、電子部品本体10及び支持体20の両方に接する。

[0106] 接続体40は、セラミック部11と支持体20とを接続することが好ましい。つまり、接続体40は、セラミック部11及び支持体20の両方に接することが好ましい。

[0107] なお、接続体40は、電極部12と支持体20とを接続してもよい。つまり、接続体40は、電極部12及び支持体20の両方に接してもよい。

[0108] 接続体40は、1つの接続部材で構成されてもよいし、複数の接続部材で構成されてもよい。

[0109] 図5及び図6に示す例において、接続体40は、セラミック部11と第3支持部材21cとを接続する第1接続部材41aと、セラミック部11と第4支持部材21dとを接続する第2接続部材41bとの2つの接続部材で構成される。

[0110] 電子部品本体10に対する接続体40の位置は、特に限定されない。例えば、セラミック部11に対する第1接続部材41a及び第2接続部材41bの位置は、図5及び図6に示す位置に限定されない。

[0111] 支持体20に対する接続体40の位置は、特に限定されない。例えば、第3支持部材21cに対する第1接続部材41aの位置、及び、第4支持部材21dに対する第2接続部材41bの位置は、図5及び図6に示す位置に限定されない。

[0112] <造形物を焼成する工程>

消失体30が消失する温度以上の温度で造形物1Bを焼成する。これにより、造形物1Bから消失体30を消失させるとともに、造形物1Bに含まれるセラミック材料、特に、電子部品本体10に含まれるセラミック材料を焼結させる。

[0113] 本実施形態では、造形物1Bが電子部品本体10と支持体20とを接続する接続体40を有することにより、電子部品本体10の周囲の少なくとも一部に設けられる支持体20に、電子部品本体10が接続体40を介して固定されるため、電子部品本体10が焼成時に変形することが十分に抑制される。

[0114] <電子部品本体を得る工程>

図7は、本発明の実施形態2のセラミック電子部品の製造方法において、電子部品本体を得る工程の途中で得られた接続体付き電子部品本体を示す斜視模式図である。

[0115] 図7に示すように、焼成後の造形物1Bから支持体20が分離した状態の接続体40付き電子部品本体10を得る。

[0116] その後、接続体40付き電子部品本体10から接続体40を除去することにより、図3に示す電子部品本体10をセラミック電子部品として得る。

[0117] 接続体40を除去する方法としては、特に限定されず、例えば、切断、研削（例えば、ブラスト処理）等が挙げられる。これらの方法で接続体40が除去された痕跡は、電子部品本体10（ここでは、セラミック部11）に残ることになる。

[0118] [実施形態2の変形例]

本発明の実施形態2のセラミック電子部品の製造方法において、造形物を形成する工程では、造形物を印刷土台上に形成してもよく、造形物を焼成する工程では、印刷土台上で造形物を焼成してもよく、造形物を焼成する工程での焼成時には、造形物が印刷土台から分離してもよい。このような例である、本発明の実施形態2の変形例のセラミック電子部品の製造方法は、印刷土台を用いる点について、本発明の実施形態1の変形例のセラミック電子部品の製造方法と同様である。

[0119] 本明細書には、以下の内容が開示されている。

[0120] <1>

セラミック材料と、金属材料と、消失材料とを、マテリアルジェットイン

グ方式で3D印刷することにより、上記セラミック材料及び上記金属材料を含む電子部品本体と、上記セラミック材料を含み、かつ、上記電子部品本体の周囲の少なくとも一部に設けられた支持体と、上記消失材料を含み、かつ、上記電子部品本体と上記支持体との間に設けられた消失体と、を有する造形物を形成する工程と、

上記消失体が消失する温度以上の温度で上記造形物を焼成する工程と、
焼成後の上記造形物から上記支持体が分離した状態の上記電子部品本体を得る工程と、を備える、ことを特徴とするセラミック電子部品の製造方法。

[0121] <2>

上記電子部品本体は、凹部が設けられた異形状である、<1>に記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0122] <3>

上記支持体は、上記電子部品本体の上記凹部を覆う、<2>に記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0123] <4>

上記支持体の体積は、上記電子部品本体の体積よりも大きい、<1>~<3>のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0124] <5>

上記支持体は、複数の支持部材で構成される、<1>~<4>のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0125] <6>

上記造形物は、上記セラミック材料を含み、かつ、上記電子部品本体と上記支持体とを接続する接続体を更に有する、<1>~<5>のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0126] <7>

上記造形物を形成する工程では、上記造形物を印刷土台上に形成し、
上記造形物を焼成する工程では、上記印刷土台上で上記造形物を焼成し、
上記造形物を焼成する工程での焼成時には、上記造形物が上記印刷土台か

ら分離する、＜1＞～＜6＞のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0127] ＜8＞

上記印刷土台は、上記造形物を焼成する工程での焼成時に消失する消失部を表面に有する、＜7＞に記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0128] ＜9＞

上記消失部が消失する温度は、上記消失体が消失する温度よりも低い、＜8＞に記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0129] ＜10＞

上記消失部は、表面の少なくとも一部がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子を含む、＜8＞又は＜9＞に記載のセラミック電子部品の製造方法。

[0130] ＜11＞

上記印刷土台は、上記消失部に接するように設けられた、多孔質構造体である支持部を更に有する、＜8＞～＜10＞のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

符号の説明

- [0131] 1 A、1 B 造形物
1 0 電子部品本体
1 1 セラミック部
1 2 電極部
1 3 a 第1電極部材
1 3 b 第2電極部材
1 5 凹部
2 0 支持体
2 1 a 第1支持部材
2 1 b 第2支持部材
2 1 c 第3支持部材

2 1 d 第4 支持部材

3 0 消失体

4 0 接続体

4 1 a 第1 接続部材

4 1 b 第2 接続部材

1 0 0 印刷土台

1 1 0 消失部

1 2 0 支持部

請求の範囲

- [請求項1] セラミック材料と、金属材料と、消失材料とを、マテリアルジェティング方式で3D印刷することにより、前記セラミック材料及び前記金属材料を含む電子部品本体と、前記セラミック材料を含み、かつ、前記電子部品本体の周囲の少なくとも一部に設けられた支持体と、前記消失材料を含み、かつ、前記電子部品本体と前記支持体との間に設けられた消失体と、を有する造形物を形成する工程と、
前記消失体が消失する温度以上の温度で前記造形物を焼成する工程と、
焼成後の前記造形物から前記支持体が分離した状態の前記電子部品本体を得る工程と、を備える、ことを特徴とするセラミック電子部品の製造方法。
- [請求項2] 前記電子部品本体は、凹部が設けられた異形状である、請求項1に記載のセラミック電子部品の製造方法。
- [請求項3] 前記支持体は、前記電子部品本体の前記凹部を覆う、請求項2に記載のセラミック電子部品の製造方法。
- [請求項4] 前記支持体の体積は、前記電子部品本体の体積よりも大きい、請求項1～3のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。
- [請求項5] 前記支持体は、複数の支持部材で構成される、請求項1～4のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。
- [請求項6] 前記造形物は、前記セラミック材料を含み、かつ、前記電子部品本体と前記支持体とを接続する接続体を更に有する、請求項1～5のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。
- [請求項7] 前記造形物を形成する工程では、前記造形物を印刷土台上に形成し、
前記造形物を焼成する工程では、前記印刷土台上で前記造形物を焼成し、
前記造形物を焼成する工程での焼成時には、前記造形物が前記印刷

土台から分離する、請求項 1～6 のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

[請求項8] 前記印刷土台は、前記造形物を焼成する工程での焼成時に消失する消失部を表面に有する、請求項 7 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

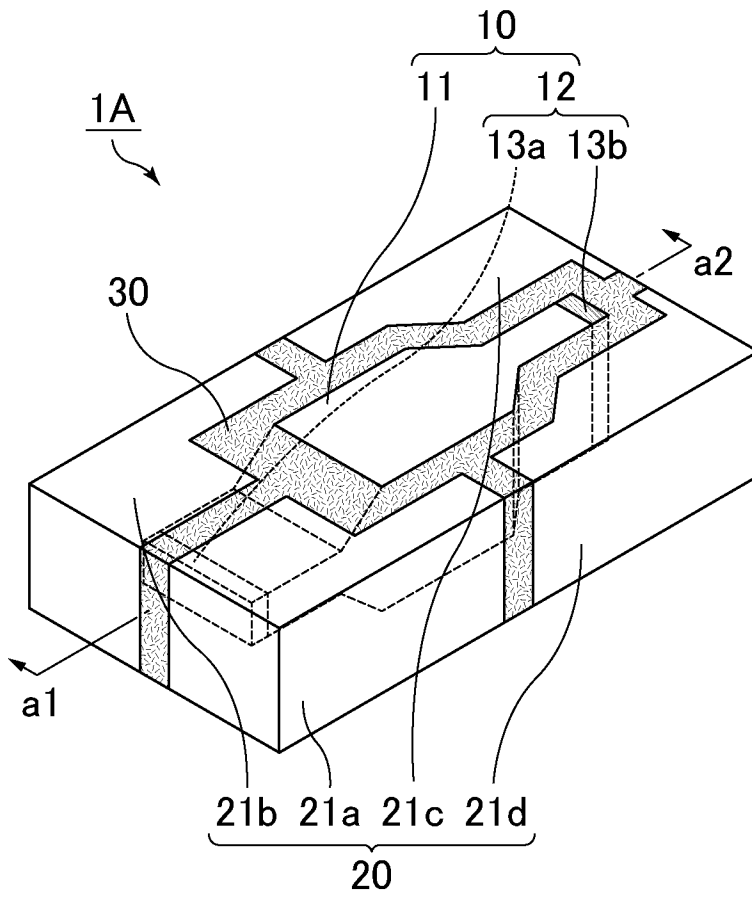
[請求項9] 前記消失部が消失する温度は、前記消失体が消失する温度よりも低い、請求項 8 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

[請求項10] 前記消失部は、表面の少なくとも一部がポリビニルアルコールで覆われた複数の樹脂粒子を含む、請求項 8 又は 9 に記載のセラミック電子部品の製造方法。

[請求項11] 前記印刷土台は、前記消失部に接するように設けられた、多孔質構造体である支持部を更に有する、請求項 8～10 のいずれかに記載のセラミック電子部品の製造方法。

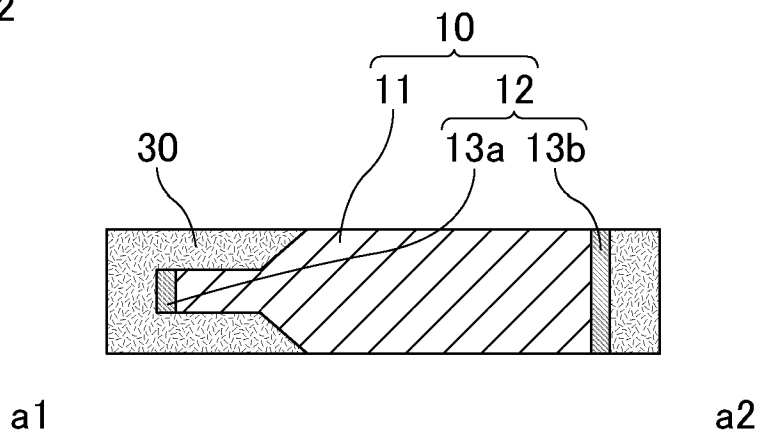
[図1]

図1



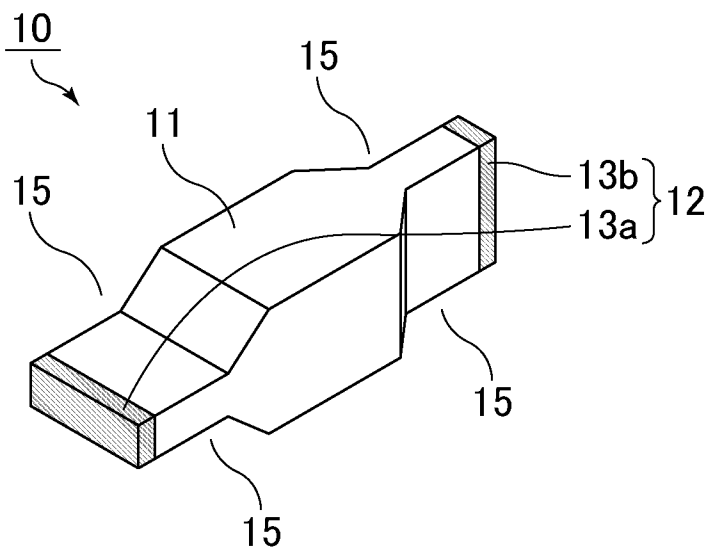
[図2]

図2



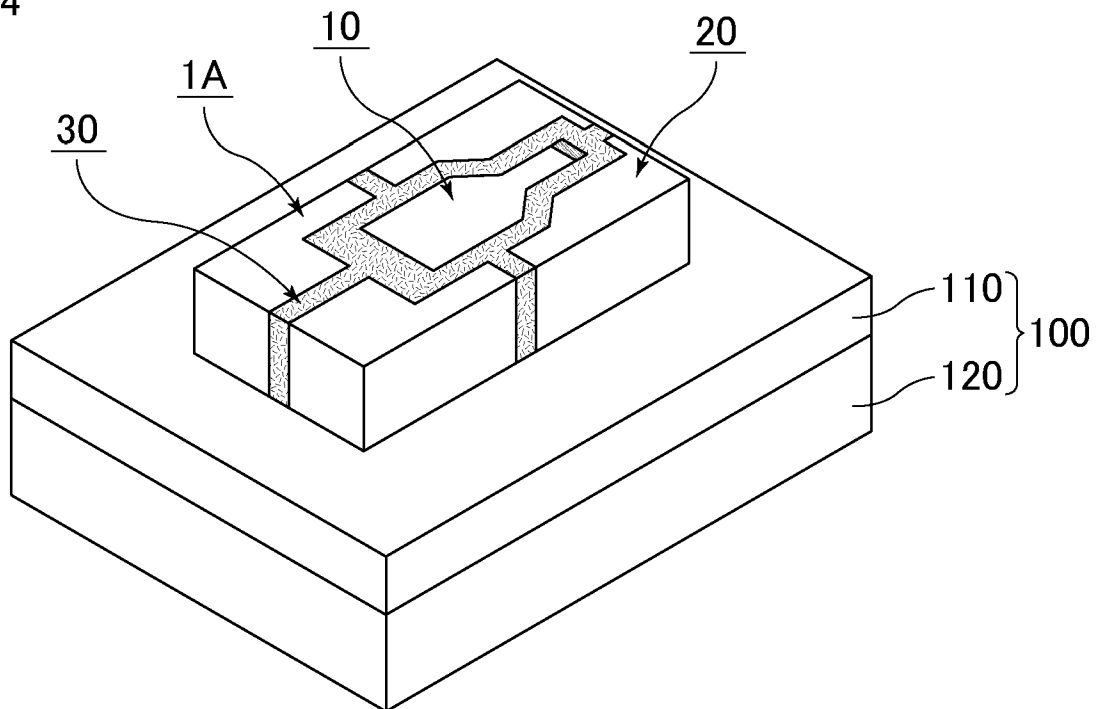
[図3]

[図3]



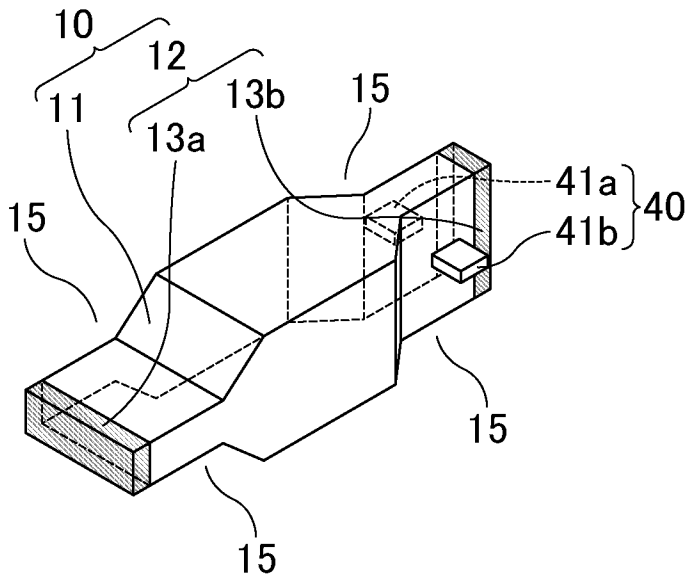
[図4]

[図4]



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/039184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p>B28B 1/30(2006.01)i; B22F 3/16(2006.01)i; B29C 64/112(2017.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; H01G 4/30(2006.01)i; H01C 17/00(2006.01)n; H01F 41/04(2006.01)n; H01G 13/00(2013.01)n; H05K 3/00(2006.01)n FI: B28B1/30; H01G4/30 517; H01G4/30 311F; B33Y10/00; B22F3/16; B29C64/112; H05K3/00 A; H01G13/00 391Z; H01F41/04 B; H01C17/00 100</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B28B1/30; B22F3/16; B29C64/112; B33Y10/00; H01G4/30; H01C17/00; H01F41/04; H01G13/00; H05K3/00		
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 1971-2023 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) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2021-174923 A (MURATA MFG CO LTD) 01 November 2021 (2021-11-01) claims, paragraphs [0027]-[0062], [0065], fig. 3-7	1-6
Y		1-11
Y	JP 2020-512219 A (DOW SILICONES CORPORATION) 23 April 2020 (2020-04-23) paragraph [0023]	1-11
Y	WO 2021/181561 A1 (FUJI CORP) 16 September 2021 (2021-09-16) paragraph [0004]	1-11
Y	JP 2004-255839 A (HITACHI PRINTING SOLUTIONS LTD) 16 September 2004 (2004-09-16) claims, paragraphs [0011]-[0016]	1-11
Y	JP 2018-144261 A (MIMAKI ENG CO LTD) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraph [0003]	7-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 22 December 2023		Date of mailing of the international search report 23 January 2024
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/JP2023/039184

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-174923	A	01 November 2021	US 2021/0335545 A1 claims, paragraphs [0034]- [0069], [0072], fig. 3-7	
JP	2020-512219	A	23 April 2020	WO 2018/183806 A1 paragraph [0018] CN 110997325 A	
WO	2021/181561	A1	16 September 2021	(Family: none)	
JP	2004-255839	A	16 September 2004	(Family: none)	
JP	2018-144261	A	20 September 2018	US 2018/0250871 A1 paragraph [0004]	
JP	2000-323328	A	24 November 2000	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B28B 1/30(2006.01)i; B22F 3/16(2006.01)i; B29C 64/112(2017.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; H01G 4/30(2006.01)i; H01C 17/00(2006.01)n; H01F 41/04(2006.01)n; H01G 13/00(2013.01)n; H05K 3/00(2006.01)n FI: B28B1/30; H01G4/30 517; H01G4/30 311F; B33Y10/00; B22F3/16; B29C64/112; H05K3/00 A; H01G13/00 391Z; H01F41/04 B; H01C17/00 100</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>B28B1/30; B22F3/16; B29C64/112; B33Y10/00; H01G4/30; H01C17/00; H01F41/04; H01G13/00; H05K3/00</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> <p>JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)</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>JP 2021-174923 A (株式会社村田製作所) 01.11.2021 (2021-11-01) 特許請求の範囲、 [0027] - [0062]、 [0065] 図3-7</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-512219 A (ダウ シリコーンズ コーポレーション) 23.04.2020 (2020-04-23) [0023]</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2021/181561 A1 (株式会社FUJI) 16.09.2021 (2021-09-16) [0004]</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-255839 A (日立プリンティングソリューションズ株式会社) 16.09.2004 (2004-09-16) 特許請求の範囲、 [0011] - [0016]</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-144261 A (株式会社マキエンジニアリング) 20.09.2018 (2018-09-20) [0003]</td> <td>7-11</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" 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>“&” 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	X	JP 2021-174923 A (株式会社村田製作所) 01.11.2021 (2021-11-01) 特許請求の範囲、 [0027] - [0062]、 [0065] 図3-7	1-6	Y		1-11	Y	JP 2020-512219 A (ダウ シリコーンズ コーポレーション) 23.04.2020 (2020-04-23) [0023]	1-11	Y	WO 2021/181561 A1 (株式会社FUJI) 16.09.2021 (2021-09-16) [0004]	1-11	Y	JP 2004-255839 A (日立プリンティングソリューションズ株式会社) 16.09.2004 (2004-09-16) 特許請求の範囲、 [0011] - [0016]	1-11	Y	JP 2018-144261 A (株式会社マキエンジニアリング) 20.09.2018 (2018-09-20) [0003]	7-11
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																					
X	JP 2021-174923 A (株式会社村田製作所) 01.11.2021 (2021-11-01) 特許請求の範囲、 [0027] - [0062]、 [0065] 図3-7	1-6																					
Y		1-11																					
Y	JP 2020-512219 A (ダウ シリコーンズ コーポレーション) 23.04.2020 (2020-04-23) [0023]	1-11																					
Y	WO 2021/181561 A1 (株式会社FUJI) 16.09.2021 (2021-09-16) [0004]	1-11																					
Y	JP 2004-255839 A (日立プリンティングソリューションズ株式会社) 16.09.2004 (2004-09-16) 特許請求の範囲、 [0011] - [0016]	1-11																					
Y	JP 2018-144261 A (株式会社マキエンジニアリング) 20.09.2018 (2018-09-20) [0003]	7-11																					
国際調査を完了した日	22.12.2023	国際調査報告の発送日	23.01.2024																				
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）	小川 武 4T 9270 電話番号 03-3581-1101 内線 3465																				

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	JP 2000-323328 A (株式会社村田製作所) 24.11.2000 (2000 - 11 - 24)	1-11

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/JP2023/039184

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-174923 A	01.11.2021	US 2021/0335545 A1 特許請求の範囲、[0034] - [0069]、[0072] 図3-7	
JP 2020-512219 A	23.04.2020	WO 2018/183806 A1 [0018] CN 110997325 A	
WO 2021/181561 A1	16.09.2021	(ファミリーなし)	
JP 2004-255839 A	16.09.2004	(ファミリーなし)	
JP 2018-144261 A	20.09.2018	US 2018/0250871 A1 [0004]	
JP 2000-323328 A	24.11.2000	(ファミリーなし)	