

(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
2019年11月28日(28.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/225699 A1

(51) 国際特許分類:

C04B 35/30 (2006.01) **H05K 9/00** (2006.01)
H01F 1/34 (2006.01)

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/020456

(22) 国際出願日: 2019年5月23日(23.05.2019)

(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 2018-099772 2018年5月24日(24.05.2018) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(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).

(72) 発明者: 古館 憲一 (**FURUTACHI, Kenichi**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

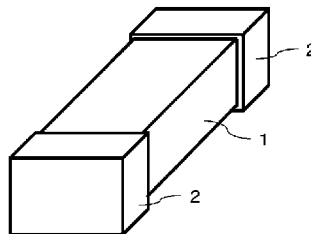
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) **Title:** FERRITE SINTERED COMPACT AND NOISE FILTER

(54) 発明の名称: フェライト焼結体およびノイズフィルタ



(57) **Abstract:** This ferrite sintered compact contains mainly oxides of at least Fe, Zn, Ni and Cu as metallic elements. The content values of the metallic elements are as follows: Fe, 49.2-50.2 mol% in terms of Fe₂O₃; Zn, 21.0-24.0 mol% in terms of ZnO; Ni, 21.0-23.0 mol% in terms of NiO; and Cu, 4-7 mol% in terms of CuO. The ZnO/NiO molar ratio is greater than 0.96.

(57) 要約: 本開示のフェライト焼結体は、金属元素として少なくともFe、Zn、NiおよびCuの酸化物を主成分として含む。各金属元素の含有量は、FeがFe₂O₃換算で49.2モル%~50.2モル%、ZnがZnO換算で21.0モル%~24.0モル%、NiがNiO換算で21.0モル%~23.0モル%、CuがCuO換算で4モル%~7モル%であり、ZnO/NiOのモル比が0.96より大きい。



WO 2019/225699 A1

明 細 書

発明の名称： フェライト焼結体およびノイズフィルタ

技術分野

[0001] 本開示は、フェライト焼結体およびノイズフィルタに関する。

背景技術

[0002] 近年、物流管理やクレジット決済等に、ＩＣチップを実装した非接触ＩＣカードが広く用いられている。この非接触ＩＣカードは、ＩＣチップとこのＩＣチップに接続されたアンテナを備えており、通信機器との間で電磁波を介して通信するようになっている。しかしながら、外部の電気器具などからのノイズの影響を受けやすく、ノイズを抑制するために、Ｆｅ－Ｚｎ－Ｎｉ－Ｃｕ系フェライト材料からなるフェライト焼結体を用いたノイズフィルタが用いられている。

[0003] 本件出願人は、このようなフェライト焼結体として、特許文献１（特許第５７２６６１７号公報）で、金属元素として少なくともＦｅ、Ｚｎ、ＮｉおよびＭｎを含有する酸化物からなるフェライト焼結体であって、ＺｎをＺｎＯ換算で２５ｍｏｌ％～５０ｍｏｌ％含有するＺｎＯと、残部がＮｉＯとの混合粉末中に埋設して焼成され、ＦｅをＦｅ₂Ｏ₃換算で４２～５０ｍｏｌ％、ＺｎをＺｎＯ換算で２０～３０ｍｏｌ％、ＮｉをＮｉＯ換算で２０～３０ｍｏｌ％、ＭｎをＭｎＯ換算で０．０１～０．５ｍｏｌ％含有し、さらに、ＣｕをＣｕＯ換算で８ｍｏｌ％以下（０を含まず）含有するフェライト焼結体を提案している。

[0004] 特許文献１で提案されたフェライト焼結体は、周波数１００ＫＨｚで透磁率を高くすることを狙ったものであり、ＺｎＯおよびＮｉＯがそれぞれ適正量で含まれていても、ＺｎＯ／ＮｉＯが適正な比率でなければ、非接触型ＩＣカードで使われる周波数１３．５６ＭＨｚ付近で複素透磁率の実数部分の値がスネークの限界則に従って減少するため、ノイズを十分抑制することができなかった。

発明の概要

[0005] 本開示のフェライト焼結体は、金属元素として少なくともFe、Zn、NiおよびCuの酸化物を主成分として含むフェライト焼結体である。各金属元素の含有量は、FeがFe₂O₃換算で49.2モル%～50.2モル%、ZnがZnO換算で21.0モル%～24.0モル%、NiがNiO換算で21.0モル%～23.0モル%、CuがCuO換算で4モル%～7モル%であり、ZnO/NiOのモル比が0.96より大きい。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本開示のフェライト焼結体を用いたノイズフィルタの一例を示す斜視図である。

[図2]周波数が1MHz～100MHzにおける、本開示のフェライト焼結体の複素透磁率の実数部分 μ' の値を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して、本開示のフェライト焼結体について詳細に説明する。

[0008] 本開示のフェライト焼結体は、金属元素として少なくともFe、Zn、NiおよびCuの酸化物を主成分として含むフェライト焼結体であって、各金属元素の含有量は、FeがFe₂O₃換算で49.2モル%～50.2モル%、ZnがZnO換算で21.0モル%～24.0モル%、NiがNiO換算で21.0モル%～23.0モル%、CuがCuO換算で4モル%～7モル%であり、ZnO/NiOのモル比が0.96より大きい。

[0009] このような構成とすることにより、周波数13.56MHz付近で複素透磁率の実数部分の値が高くなるので、ノイズを十分抑制することができる。

[0010] ここで、周波数13.56MHzはFelica（登録商標、ソニー(株)製）等の非接触ICカードに割り当てられている周波数であり、ISO/IECで標準化されている周波数でもある。

[0011] 上記組成範囲の算出方法については、ICP（Inductively Coupled Plasma）発光分光分析装置または蛍光X線分析装置を用いて、Fe、Zn、Ni、

Cuの含有量を求めて、それぞれ Fe_2O_3 、 ZnO 、 NiO 、 CuO に換算し、それぞれの分子量からモル値を算出し、合計100モル%における占有率を算出することにより求められる。

- [0012] また、複素透磁率については、外径が13mm、内径が7mm、厚みが3mmのフェライト焼結体からなるリング状試料の全周にわたって線径が0.2mmの被膜導線を10回巻き付けた後、インピーダンス・アナライザー（キーサイト・テクノロジー社製、E4991A）に電氣的に接続して、高周波電流電圧法を用いて周波数13.33MHzにおける複素透磁率（ μ ）を測定すればよい。
- [0013] また、本開示のフェライト焼結体は、前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、Mnを MnO 換算で0.3質量部～0.8質量部含んでいてもよい。
- [0014] Mnの MnO 換算での含有量が上記範囲であると、透磁率を高く保持したまま、さらに飽和磁束密度を高くすることができる。
- [0015] また、本開示のフェライト焼結体は、前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、Alを Al_2O_3 換算で0.03質量部～0.3質量部含んでいてもよい。
- [0016] Alの Al_2O_3 換算での含有量が0.03質量部以上であると、温度変化に対して複素透磁率の実数部分 μ' の変化を小さくすることができる。一方、Alの Al_2O_3 換算での含有量が0.3質量部以下であると、温度変化に対して複素透磁率の実数部分 μ' の変化を小さくできるとともに、実数部分 μ' を高くすることができる。
- [0017] また、本開示のフェライト焼結体は、前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、Siを SiO_2 換算で0.01～0.2質量部含んでいてもよい。
- [0018] Siの SiO_2 換算での含有量が0.01質量部以上であると、温度変化に対して複素透磁率の実数部分 μ' の変化を小さくすることができる。また、Siの SiO_2 換算での含有量が0.2質量部以下であると、温度変化に対し

て複素透磁率の実数部分 μ' の変化を小さくすることができるとともに、実数部分 μ' を高くすることができる。

[0019] また、本開示のフェライト焼結体は、前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、Pを P_2O_5 換算で0.01質量部～0.1質量部含んでいてもよい。

[0020] Pの P_2O_5 換算での含有量が上記範囲であると、焼結助剤として作用し、焼結を促進させ緻密化するために、機械的強度を高くすることができるとともに、ヒステリシス損失を抑制することができる。Mn、Al、SiおよびPの各含有量はICP発光分光分析装置または蛍光X線分析装置を用いて、これら各元素の含有量を求めて、それぞれ酸化物に換算すればよい。

[0021] また、本開示のフェライト焼結体は、少なくとも表層部が複数の気孔を有し、複数の気孔の円相当径の変動係数CVは2以下であってもよい。

[0022] 気孔の円相当径の変動係数CVがこの範囲であると、気孔の円相当径のばらつきが相対的に小さくなり、異常に大きい気孔がほとんどなくなるので、スライス加工やダイシング加工を用いて、ノイズフィルタ等の電子部品を得る場合、気孔の輪郭や内部から異常に大きな脱粒の発生を抑制することができる。特に、複数の気孔の円相当径の変動係数CVは1.5以下であるとよい。

[0023] ここで、表層部とは、フェライト焼結体の表面から深さ方向で1mm以内の領域をいう。そして、気孔の円相当径は、以下のようにして求めることができる。

[0024] フェライト焼結体の表面から深さ方向に平均粒径D50が3 μm のダイヤモンド砥粒を用いて銅盤にて研磨する。その後、平均粒径D50が0.5 μm のダイヤモンド砥粒を用いて錫盤にて研磨する。これらの研磨によって得られる研磨面を観察面とする。

[0025] そして、観察面を光学顕微鏡を用いて、倍率を100倍とし、測定対象の範囲を、例えば、横方向の長さを720 μm 、縦方向の長さを540 μm として4か所撮影する。次に、撮影した画像のうち、周辺部を除く領域（面積

が $226856\mu\text{m}^2$)を計測範囲とし、画像解析ソフト(例えば、三谷商事(株)製、Win ROOF)を用いてそれぞれ4か所の計測範囲を解析することによって、気孔の円相当径を得ることができる。

[0026] なお、気孔の円相当径の閾値は、 $0.868\mu\text{m}$ とすればよい。

[0027] また、本開示のフェライト焼結体は、少なくとも表層部が複数の気孔を有し、複数の気孔の円相当径の尖度 K_u が、 0.5 以上 2 以下であってもよい。

[0028] 気孔の円相当径の尖度 K_u がこの範囲であると、気孔の円相当径の分布が狭く、しかも、異常に大きな円相当径の気孔が少なくなるので、表面から深さ方向に研磨しても、偏摩耗を抑制することができる。特に、尖度 K_u は 0.7 以上 1.9 以下であるとよい。

[0029] ここで、尖度 K_u とは、分布のピークと裾が正規分布からどれだけ異なっているかを示す指標(統計量)であり、尖度 $K_u > 0$ である場合、鋭いピークと長く太い裾を有する分布となり、尖度 $K_u = 0$ である場合、正規分布となり、尖度 $K_u < 0$ である場合、分布は丸みがかったピークと短く細い尾を有する分布となる。

[0030] また、本開示のフェライト焼結体は、少なくとも表層部が複数の気孔を有し、複数の気孔の円相当径の歪度 S_k が、 0.5 以上 2 以下であってもよい。

[0031] 気孔の円相当径の歪度 S_k がこの範囲であると、気孔の円相当径の平均値が小さく、しかも、異常に大きな円相当径の気孔が少なくなるので、表面から深さ方向に研磨しても、偏摩耗を抑制することができる。特に、歪度 S_k は 0.7 以上 1.9 以下であるとよい。

[0032] ここで、歪度 S_k とは、分布が正規分布からどれだけ歪んでいるか、即ち、分布の左右対称性を示す指標(統計量)であり、歪度 $S_k > 0$ である場合、分布の裾は右側に向かい、歪度 $S_k = 0$ である場合、分布は左右対称となり、歪度 $S_k < 0$ である場合、分布の裾は左側に向かう。

[0033] なお、気孔の円相当径の尖度 K_u および歪度 S_k は、Excel(登録商標、Mi

crosoft Corporation) に備えられている関数 S K E W を用いて求めればよい。

[0034] また、本開示のフェライト焼結体は、表層部における気孔の面積率が、例えば、3.2%以下であり、特に、3%以下であるとよい。気孔の面積率は、画像解析ソフト（例えば、三谷商事(株)製、W i n R O O F）を用いて、4か所の上記計測範囲を解析することによって、求めることができる。この場合も気孔の円相当径の閾値は、 $0.868\mu\text{m}$ とすればよい。

[0035] 図1は、本開示のノイズフィルタの一例を示す斜視図である。

[0036] 図1に示すノイズフィルタ10は、フェライト焼結体1の両端に外部電極2を備えるものであり、図示していないが、フェライト焼結体1は、フェライトからなる薄い基板の複数枚が積層されたものであり、内部電極を備えるものである。

[0037] 次に、本開示のフェライト焼結体の製造方法の一例について説明する。

[0038] まず、出発原料として、F e、Z n、N iおよびC uの酸化物あるいは焼成によりF e、Z n、N iおよびC uの酸化物を生成する炭酸塩、硝酸塩等（以下、F e源粉末、Z n源粉末、N i源粉末、C u源粉末と記載することもある。）の金属塩を用意する。このとき平均粒径としては、例えば、F eが酸化鉄（ $\text{F e}_2\text{O}_3$ ）、Z nが酸化亜鉛（ Z nO ）、N iが酸化ニッケル（ N iO ）およびC uが酸化銅（ C uO ）であるとき、それぞれ $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下とするとよい。

[0039] 次に、F e、Z n、N iおよびC uを酸化物換算した合計100モル%における組成範囲が、F eが $\text{F e}_2\text{O}_3$ 換算で49.2モル%～50.2モル%、Z nが Z nO 換算で21.0モル%～24.0モル%、N iが N iO 換算で21.0モル%～23.0モル%、C uが C uO 換算で4モル%～7モル%とした上で、 $\text{Z nO}/\text{N iO}$ のモル比が0.96より大きくなるように、F e源粉末、Z n源粉末、N i源粉末およびC u源粉末を上記組成となるように秤量する。

[0040] そして、秤量した粉末を、ボールミルや振動ミル等で粉碎混合した後、6

00℃以上800℃以下の温度で2時間以上仮焼することにより、合成された仮焼体（A）を得る。あるいは、秤量した粉末を、ボールミルや振動ミル等で粉碎混合した後、600℃の温度で2時間以上仮焼することにより仮焼体（B）を、また、800℃の温度で2時間以上仮焼することにより仮焼体（C）をそれぞれ得て、仮焼体（B）および仮焼体（C）を質量比率で1：1となるように混合粉体（D）を得る。

[0041] 次に、Mn、Al、SiおよびPの酸化物粉末の少なくともいずれかを仮焼体（A）または混合粉体（D）に添加する。Mnの酸化物粉末を添加する場合、フェライト焼結体における主成分の合計100質量部に対する含有量が、MnO換算で0.2質量部～0.8質量部となるように秤量する。

[0042] Alの酸化物粉末を添加する場合、フェライト焼結体における主成分の合計100質量部に対する含有量が、Al₂O₃換算で0.03質量部～0.3質量部となるように秤量する。

[0043] Siの酸化物粉末を添加する場合、フェライト焼結体における主成分の合計100質量部に対する含有量が、SiO₂換算で0.01質量部～0.2質量部となるように秤量する。

[0044] Pの酸化物粉末を添加する場合、フェライト焼結体における主成分の合計100質量部に対する含有量が、P₂O₅換算で0.01質量部～0.1質量部となるように秤量する。

[0045] そして、平均粒径が2μm以下となるまで粉碎した後、所定量のバインダを加えてスラリーとし、噴霧造粒装置（スプレードライヤ）を用いて噴霧して造粒することにより球状の顆粒を得る。

[0046] そして、得られた球状の顆粒を用いてプレス成形して所定形状の成形体を得る。その後、成形体を400～800℃の範囲の温度で脱脂処理して脱脂体とした後、これを1000～1200℃の最高温度で2～5時間保持して焼成することにより本開示のフェライト焼結体を得ることができる。

[0047] 気孔の円相当径の変動係数CVが2以下であるフェライト焼結体を得るには、混合粉体（D）から得られる顆粒を用い、プレス成形における成形圧を

、例えば、200MPa以上とすればよい。

[0048] 気孔の円相当径の尖度 K_u は、0.5以上2以下であるフェライト焼結体を得るには、混合粉体(D)から得られる成形体の脱脂処理における温度を400～600°とすればよい。

[0049] 気孔の円相当径の歪度 S_k は、0.5以上2以下であるフェライト焼結体を得るには、混合粉体(D)から得られる顆粒を用い、プレス成形における成形圧を200MPa以上とした上で、脱脂処理における温度を400～600°とすればよい。

[0050] このようにして得られた本開示のフェライト焼結体をコアとし、コア単独、または、このコアに金属線を巻き付けたコイル部品として、例えば、絶縁や変圧を目的としたインダクタ、変圧器、安定器および電磁石に使用したり、ノイズ除去などを目的とした、バラントランス付ノイズフィルタ等のノイズフィルタに使用したりすることができる。

[0051] また、図1に示すノイズフィルタを得るには、スライサー等を使用してフェライト焼結体から厚みの薄い基板を切り出すスライス加工を施した後、内部電極となる配線を形成し、ダイサー等を使用してダイシング加工を施してチップ化し、その後、積層し、外部電極を形成すればよい。

[0052] 以下、本発明の実施例を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

実施例

[0053] Fe、Zn、NiおよびCuを酸化物換算した合計100モル%における組成範囲およびZnO/NiOのモル比が表1に示す値となるように、Fe源粉末、Zn源粉末、Ni源粉末およびCu源粉末を秤量した。

[0054] そして、秤量した粉末を、振動ミルで粉碎混合した後、温度700℃で2時間仮焼することにより、合成された仮焼体を得た。

[0055] そして、フェライト焼結体における主成分の合計100質量部に対するMnの含有量がMnO換算で0.5質量部、Alの含有量が Al_2O_3 換算で0.17質量部、Siの含有量が SiO_2 換算で0.1質量部となるようにそれぞ

れ秤量した。

[0056] そして、平均粒径が $2\ \mu\text{m}$ 以下となるまで粉砕した後、所定量のバインダを加えてスラリーとし、噴霧造粒装置（スプレードライヤ）を用いて噴霧して造粒することにより球状の顆粒を得た。

[0057] そして、得られた球状の顆粒を用いてプレス成形して成形体を得る。その後、成形体を温度 600°C で脱脂処理して脱脂体とした後、これを 1100°C の最高温度で3.5時間保持して焼成することにより、外径が 13mm 、内径が 7mm 、厚みが 3mm のリング状のフェライト焼結体からなる試料を得た。

[0058] 各試料の主成分の含有量は、蛍光X線分析装置を用いて、Fe、Zn、Ni、Cuの含有量を求めて、それぞれ Fe_2O_3 、ZnO、NiO、CuOに換算し、それぞれの分子量からモル値を算出し、合計100モル%における占有率を算出することにより求め、その値を表1に示した。

[0059] また、リング状の試料の全周にわたって線径が 0.2mm の被膜導線を10回巻き付けた後、インピーダンス・アナライザー（キーサイト・テクノロジー社製、E4991A）に電氣的に接続して、高周波電流電圧法を用いて周波数が $1\text{MHz}\sim 100\text{MHz}$ における複素透磁率を測定し、その実数部分 μ' の値を図2に示した。

[0060] また、参考値として周波数 13.33MHz における複素透磁率 μ の実数部分 μ' の値を表1に示した。

[0061] [表1]

No.	成分(モル%)				モル比 ZnO/NiO	複素透磁率の実数 部分 μ'
	Fe_2O_3	ZnO	NiO	CuO		
1	49.4	21.8	23.0	5.8	0.94	199
2	49.4	22.1	22.7	5.7	0.98	209
3	49.6	22.6	22.0	5.8	1.03	220

[0062] 表1に示すように、試料No2、3はFeが Fe_2O_3 換算で49.2モル% ~ 50.2 モル%、ZnがZnO換算で21.0モル% ~ 24.0 モル%、NiがNiO換算で21.0モル% ~ 23.0 モル%、CuがCuO換算で

4 モル％～7 モル％であり、ZnO/NiOのモル比が0.96より大きいことから、図2に示すように周波数13.33MHzに近い13.56MHzにおける複素透磁率の実数部分 μ' が高く、ノイズを十分に抑制することが可能であると言える。

符号の説明

- [0063] 1 : フェライト焼結体
2 : 外部電極

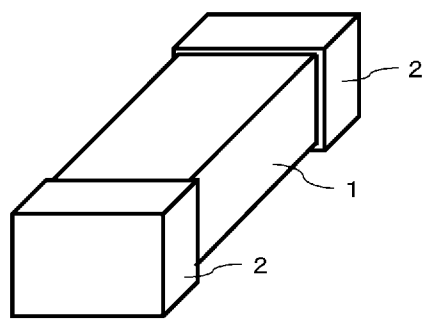
請求の範囲

- [請求項1] 金属元素として少なくともFe、Zn、NiおよびCuの酸化物を主成分として含むフェライト焼結体であって、各金属元素の含有量は、Feが Fe_2O_3 換算で49.2モル%～50.2モル%、ZnがZnO換算で21.0モル%～24.0モル%、NiがNiO換算で21.0モル%～23.0モル%、CuがCuO換算で4モル%～7モル%であり、ZnO/NiOのモル比が0.96より大きい、フェライト焼結体。
- [請求項2] 前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、MnをMnO換算で0.2質量部～0.8質量部含む、請求項1に記載のフェライト焼結体。
- [請求項3] 前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、Alを Al_2O_3 換算で0.03質量部～0.3質量部含む、請求項1または請求項2に記載のフェライト焼結体。
- [請求項4] 前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、Siを SiO_2 換算で0.01質量部～0.2質量部含む、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のフェライト焼結体。
- [請求項5] 前記主成分の含有量の合計100質量部に対して、Pを P_2O_5 換算で0.01質量部～0.1質量部含む、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のフェライト焼結体。
- [請求項6] 少なくとも表層部は複数の気孔を有し、複数の前記気孔の円相当径の変動係数CVは2以下である請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のフェライト焼結体。
- [請求項7] 少なくとも表層部は複数の気孔を有し、複数の前記気孔の円相当径の尖度Kuは、0.5以上2以下である、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のフェライト焼結体。
- [請求項8] 少なくとも表層部は複数の気孔を有し、複数の前記気孔の円相当径の歪度Skは、0.5以上2以下である、請求項1乃至請求項7のい

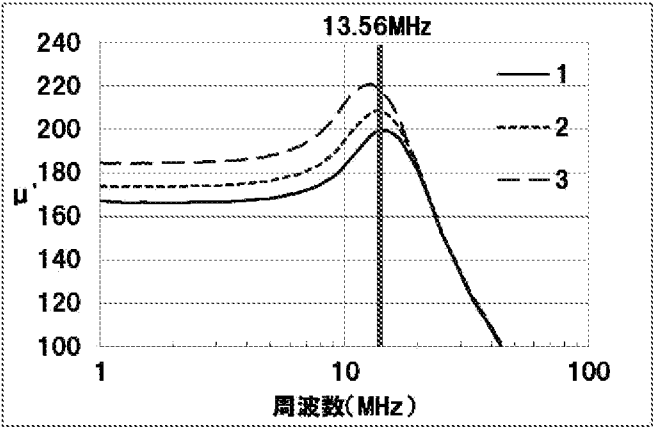
ずれかに記載のフェライト焼結体。

[請求項9] 請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載のフェライト焼結体の内部
および外部に電極を設けてなることを特徴とするノイズフィルタ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C04B35/30 (2006.01) i, H01F1/34 (2006.01) i, H05K9/00 (2006.01) i

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)

Int.Cl. C04B35/00-C04B35/84, H01F1/34, H05K9/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), CAPlus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-151564 A (KYOCERA CORPORATION) 05 June 2001, claims, paragraphs [0002], [0021], [0030], table 1 (Family: none)	1-5, 9 6
X Y	JP 2006-273610 A (HITACHI METALS LTD.) 12 October 2006, claims, table 1, paragraph [0022] (Family: none)	1, 3-5, 9 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 10.07.2019	Date of mailing of the international search report 23.07.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020456

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-143530 A (SUMIDA CORPORATION) 08 June 2006, claims, table 1, paragraphs [0031], [0074] & CN 1776834 A	1, 3-5, 9 6
X Y	JP 2012-148931 A (TDK CORPORATION) 09 August 2012, claims, table 1, paragraphs [0011], [0020], [0030] (Family: none)	1-5, 9 6
Y	JP 2016-37445 A (SKYWORKS SOLUTIONS, INC.) 22 March 2016, claims, paragraphs [0014], [0017]-[0019], fig. 1 & US 2014/0346387 A1, claims, paragraphs [0022], [0025]-[0027], fig. 1 & CN 105330275 A & WO 2012/040508 A2	1-9
Y	JP 2011-97524 A (TDK CORPORATION) 12 May 2011, claims, paragraphs [0010], [0011], [0026]-[0029], [0034], [0040] (Family: none)	1-9
Y	JP 6-290927 A (NIPPON STEEL CORPORATION) 18 October 1994, claims, paragraph [0004], table 3 (Family: none)	6
Y	JP 2000-500604 A (THE OHIO STATE UNIVERSITY) 18 January 2000, claims, page 17, lines 26-29 & US 6007896 A & WO 1997/017695 A1, claims, page 14, lines 32-38 & DE 19681643 T & KR 10-1999-0067375 A	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C04B35/30(2006.01)i, H01F1/34(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. C04B35/00-C04B35/84, H01F1/34, H05K9/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), CPlus/REGISTRY (STN)

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
X Y	JP 2001-151564 A (京セラ株式会社) 2001.06.05, 特許請求の範囲, [0002], [0021], [0030], 表1 (ファミリーなし)	1-5, 9 6
X Y	JP 2006-273610 A (日立金属株式会社) 2006.10.12, 特許請求の範 囲, 表1, [0022] (ファミリーなし)	1, 3-5, 9 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、一般的技術水準を示すもの
「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矛盾するものではなく、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

10.07.2019

国際調査報告の発送日

23.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小川 武

4 T

9270

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

C (続き) . 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
X Y	JP 2006-143530 A (スミダコーポレーション株式会社) 2006.06.08, 特許請求の範囲, 表1, [0031], [0074] & CN 1776834 A	1, 3-5, 9 6
X Y	JP 2012-148931 A (TDK株式会社) 2012.08.09, 特許請求の範囲, 表1, [0011], [0020], [0030] (ファミリーなし)	1-5, 9 6
Y	JP 2016-37445 A (スカイワークス ソリューションズ, インコーポレイテッド) 2016.03.22, 特許請求の範囲, [0014], [0017] - [0019], 図1 & US 2014/0346387 A1, 特許請求の範囲, [0022], [0025] - [0027], 図1 & CN 105330275 A & WO 2012/040508 A2	1-9
Y	JP 2011-97524 A (TDK株式会社) 2011.05.12, 特許請求の範囲, [0010] - [0011], [0026] - [0029], [0034], [0040] (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 6-290927 A (新日本製鐵株式会社) 1994.10.18, 特許請求の範囲, [0004], 表3 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2000-500604 A (ザ オハイオ ステート ユニバーシティ) 2000.01.18, 特許請求の範囲, 17頁26-29行 & US 6007896 A & WO 1997/017695 A1, 請求の範囲, 14頁32-38行 & DE 19681643 T & KR 10-1999-0067375 A	7-8