

(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
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/117945 A1

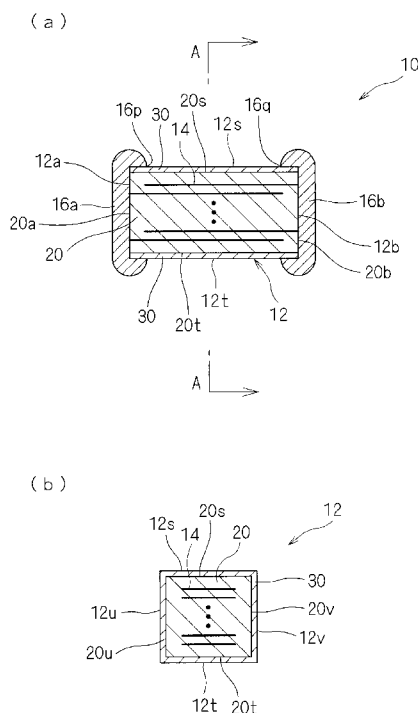
- (51) 国際特許分類:
H01G 4/12 (2006.01) *H01G 4/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054466
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 23 日(23.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-046315 2011 年 3 月 3 日(03.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 村田製作所(Murata Manufacturing Co., Ltd.) [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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大國 聡巳(OGUNI Toshimi) [JP/JP]; 〒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: 山本 俊則(YAMAMOTO Toshinori); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 4 丁目 4 番 1 2 号 近藤ビル 810 新技術特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: LAYERED CERAMIC CAPACITOR

(54) 発明の名称: 積層セラミックコンデンサ

[図1]



(57) Abstract: Provided is a layered ceramic capacitor capable of minimizing modification of a ceramic even if V is added to a dielectric layer. The layered ceramic capacitor comprises: dielectric layers stacked on top of each other to form a layered body (20); internal electrodes (14) arranged between the dielectric layers of the layered body (20); external electrodes (16a, 16b) formed along an outer surface of the layered body (20), the external electrodes connected to the internal electrodes (14), and including a silver-containing layer having at least Ag as a main component; and covering layers (30) for covering at least part of those areas of the outer surfaces (20s, 20t, 20u, 20v) of the layered body (20) that lie along the edges (16p, 16q) of the external electrodes (16a, 16b), the areas being those covered by the external electrodes (16a, 16b). The dielectric layers and the covering layers (30) have, as a main component, a perovskite compound represented by the chemical formula ABO_3 , where A represents at least one of Ba, Sr, and Ca; B represents at least one of Ti, Zr, and Hf; and O represents oxygen. V is added solely to the dielectric layers among the dielectric layers and the covering layers (30).

(57) 要約: 誘電体層にVを添加しても、セラミックの変質を抑制できる積層セラミックコンデンサを提供する。互いに積層されて積層体20を形成する誘電体層と、積層体20の誘電体層の間に配置された内部電極14と、積層体20の表面に沿って形成され、内部電極14に接続され、少なくともAgを主成分とする銀含有層を含む外部電極16a、16bと、外部電極16a、16bの縁16p、16qが沿う積層体20の表面20s、20t、20u、20vのうち、外部電極16a、16bで覆われた部分の少なくとも一部を覆う被覆層30とを備える。誘電体層及び被覆層30は、Ba、Sr、Caのうち少なくとも1つを"A"で表し、Ti、Zr、Hfのうち少なくとも1つを"B"で表し、酸素を"O"で表したときに、化学式 ABO_3 で表されるペロブスカイト系化合物を主成分とする。誘電体層及び被覆層30のうち誘電体層のみにVが添加されている。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 積層セラミックコンデンサ

技術分野

[0001] 本発明は、積層セラミックコンデンサに関し、誘電体層がチタン酸バリウム（ BaTiO_3 ）等のペロブスカイト系化合物を主成分とする積層セラミックコンデンサに関する。

背景技術

[0002] 従来、積層セラミックコンデンサは、小型大容量化を実現するために、チタン酸バリウム（ BaTiO_3 ）等を主成分とする誘電体層の薄層化が進められてきた。

[0003] しかし、誘電体層を薄層化することで誘電体層に印加される電界強度が高くなり耐電圧や高温・高電界の負荷試験に対する信頼性の低下を招く恐れがある。

[0004] 誘電体中の抵抗分布が大きい場合、抵抗の高いところに電界が集中して、素子としての絶縁抵抗が短時間で低下する。これを回避するために、誘電体層の主成分であるチタン酸バリウムもしくはチタン酸バリウムの一部をCaに置換したものにVを添加することで、高温・高電界の負荷に対して信頼性に優れた誘電体セラミックが得られる（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-311828号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 積層セラミックコンデンサが使われる環境としても厳しさを増しており、昨今、 125°C を超える温度になる環境でも使用される場合も生じてきている。その場合、これまで一般的であった、はんだによる基板実装では、接合強度及び接続抵抗が経時的に劣化するという問題がある。

[0007] この問題を解決するために、 125°C を超える高温で積層セラミックコンデンサが使用される場合には、 Ag をフィラーとする導電性接着剤を使用して基板実装することが増えてきている。また、積層セラミックコンデンサとしても、外部電極の表面をめっきから Ag を含む焼結金属に変えることで、導電性接着剤との接合強度を確保している。

[0008] しかし、外部電極や導電性接着剤に含まれる Ag は、酸化銀(Ag_2O)、塩化銀(AgCl)、硫化銀(Ag_2S)などの銀化合物に変化する。この銀化合物が、主成分であるチタン酸バリウムもしくはチタン酸バリウムの一部を Ca に置換したものに V が添加された誘電体層のセラミックに接触し、高温環境でかつ電界が印加される場合には、誘電体層に銀が浸入し、セラミックの変質が生じてしまう。

[0009] 本発明は、かかる実情に鑑み、誘電体層に V を添加しても、セラミックの変質を抑制できる積層セラミックコンデンサを提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した積層セラミックコンデンサを提供する。

[0011] 積層セラミックコンデンサは、(a)互いに積層されて積層体を形成する誘電体層と、(b)前記積層体の前記誘電体層の間に配置された内部電極と、(c)前記積層体の表面に沿って形成され、前記内部電極に接続され、少なくとも Ag を主成分とする銀含有層を含む外部電極と、(d)前記外部電極の縁が沿う前記積層体の表面のうち、前記外部電極で覆われた部分の少なくとも一部を覆う被覆層とを備える。前記誘電体層及び前記被覆層は、 Ba 、 Sr 、 Ca のうち少なくとも1つを“ A ”で表し、 Ti 、 Zr 、 Hf のうち少なくとも1つを“ B ”で表し、酸素を“ O ”で表したときに、化学式“ ABO_3 ”で表されるペロブスカイト系化合物を主成分とする。前記誘電体層及び前記被覆層のうち前記誘電体層のみに V が添加されている。

[0012] なお、主成分 ABO_3 は、化学量論組成ではない場合がある。具体的には、

AとBのmol比A/Bが0.98～1.05の範囲であることが好ましい。

[0013] また、前記誘電体層及び前記被覆層のV以外の組成は、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0014] 上記構成において、誘電体層にはVが添加されているので、誘電体層を薄層化しても耐電圧や高温・高電界の負荷試験に対する信頼性を確保することができる。

[0015] 上記構成によれば、積層セラミックコンデンサの積層体は被覆層で覆われ、被覆層にはVが添加されていないため、外部電極の銀含有層に含まれる銀が変化した銀化合物と接触する環境で高温、電界下におかれても、被覆層には銀が浸入しにくい。そのため、積層セラミックコンデンサは、銀化合物と接触する環境で高温、電界下におかれても、積層体のセラミックに銀が浸入せず、高温・高電界の負荷に対して変質しにくい。

[0016] 好ましくは、前記銀含有層は、Ag金属粒子を含む導電性樹脂である。

[0017] この場合、電子部品の外部電極を、回路基板等に容易に実装できる。

[0018] 好ましくは、前記誘電体層と前記被覆層の材料の組成の違いは、前記誘電体層にはVが添加され、前記被覆層にはVが添加されていない点のみである。

[0019] この場合、誘電体層及び被覆層のそれぞれの材料の作製が容易である。

[0020] 好ましくは、前記積層体は直方体形状である。前記内部電極は、前記積層体の互いに対向する1対の端面に露出する。前記被覆層は、前記積層体の前記端面以外の4面を覆う。

[0021] この場合、積層体が被覆層で覆われるようにすることが簡単である。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、誘電体層にVを添加しても、セラミックの変質を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]積層セラミックコンデンサの断面図である。（実験例）

[図2]積層セラミックコンデンサの本体の分解斜視図である。（実験例）

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施の形態として、実験例を説明する。

[0025] <実験例> 本発明の実験例の積層セラミックコンデンサ10について、図1及び図2を参照しながら説明する。

[0026] 図1(a)は、積層セラミックコンデンサ10の断面図である。図1(b)は、図1(a)の線A-Aに沿って切断した断面図である。図1(a)及び(b)に示すように、積層セラミックコンデンサ10は、本体12の一对の端面12a、12bに外部電極16a、16bが形成されている。本体12の内部には、内部電極14が形成されている。内部電極14は、端面12a、12bに交互に露出し、外部電極16a、16bに接続されている。本体12は、端面12a、12b以外の4面12s、12t、12u、12vに露出する被覆層30を備えている。すなわち、被覆層30は、積層体20の表面20a、20b、20s、20t、20u、20vのうち、外部電極16a、16bの縁16p、16qが沿う表面20s、20t、20u、20vの各面全体を覆っている。

[0027] 外部電極16a、16bは、少なくともAgを主成分とする銀含有層を含む。例えば、銀含有層は、Ag金属粒子を含む導電性樹脂であり、Ag金属粒子を含む導電性樹脂を塗布、乾燥することにより形成する。

[0028] 図2は、本体12の構成を模式的に示す分解斜視図である。図2に示すように、本体12は、誘電体層22、24、26、28が積層された積層体20と、積層体20の4面を覆う被覆層30とを含む。積層体20の一部の誘電体層24、26の主面には、内部電極14が形成されている。

[0029] 積層体20の誘電体層22、24、26、28は、チタン酸バリウム(BaTiO_3)等のペロブスカイト系化合物を主成分とする誘電体セラミック層である。

[0030] ペロブスカイト系化合物は、Ba、Sr、Caのうち少なくとも1つを“A”で表し、Ti、Zr、Hfのうち少なくとも1つを“B”で表し、酸素

を“O”で表したときに、化学式“ ABO_3 ”で表される。

[0031] 積層体20の誘電体層22, 24, 26, 28には、Vが添加されている。

[0032] 被覆層30は、Vが添加されていない点以外は、積層体20の誘電体層22, 24, 26, 28と同じ組成である。すなわち、被覆層30は、Vが存在しない誘電体セラミック層である。ここで、被覆層30のセラミック成分中において、B成分100モル部に対してVが0.01モル部以下の場合、「Vが添加されていない」とする。

[0033] 積層セラミックコンデンサ10は、積層体20が被覆層30で覆われている本体12を備えることにより、積層セラミックコンデンサ10の本体12の被覆層30が銀化合物と接触する環境で高温、電界下におかれても、本体12の積層体20のセラミックには銀が浸入せず、高温・高電界の負荷に対して変質しにくい。これにより、電気特性が変化しにくいため、積層セラミックコンデンサ10の信頼性を確保することができる。

[0034] 次に、試作した積層セラミックコンデンサについて説明する。

[0035] 誘電体原料を作製するため、 $BaCO_3$ 、 TiO_2 粉末を準備し、Tiに対するBaのモル比が1となるように所定量秤量した後、純水・分散剤を加えて強制循環型の湿式粉砕機（PSZメディアを使用）を用いて粉砕・解砕処理を行った。処理後のスラリーは、オーブンで乾燥した後、 $950^{\circ}C$ 以上で熱処理を行い、平均粒径が $0.15 \sim 0.25 \mu m$ の第1粉末を得た。

[0036] 続いて、上記第1粉末に加え、 $BaCO_3$ 、 Dy_2O_3 、 $MgCO_3$ 、 $MnCO_3$ 、 SiO_2 、 V_2O_5 粉末を準備し、上記第1粉末中のTi100モル部に対してBa、Dy、Mg、Mn、Si、Vの追加の添加量が、後掲の表1のモル部となるように所定量秤量した後、純水・分散剤を加えて強制循環型の湿式粉砕機（PSZメディアを使用）を用いて粉砕・解砕処理を行った。処理後のスラリーは、オーブンで乾燥させて誘電体原料を得た。

[0037] なお、得られた原料粉末をICP発光分光分析したところ、次の表1に示した調合組成とほとんど同一であることが確認された。

[0038] [表1]

B a 量 (モル部)	D y 量 (モル部)	M g 量 (モル部)	M n 量 (モル部)	S i 量 (モル部)	V 量 (モル部)
1. 8	2. 0	1. 0	0. 3	1. 5	0. 14

[0039] 準備した誘電体原料粉末に、ポリビニルブチラール系バインダー並びにエタノールなどの有機溶媒を加えてボールミルにより湿式混合し、セラミックスラリーを作製した。このセラミックスラリーをドクターブレード法等により、焼成後の誘電体層の厚さが $7.0\ \mu\text{m}$ になるようにシート成形し、矩形のグリーンシートを得た。次に、上記グリーンシート上に、Ni を含有する導電性ペーストをスクリーン印刷し、内部電極になる導電層を形成した。

[0040] 積層体を形成するため、まず、導電性ペーストが印刷される前の上記グリーンシートを 10 枚積層し、その上に導電性ペーストが印刷されたグリーンシートを導電ペーストの引き出されている側が互い違いになるように 100 枚積層した。その後再び、導電性ペーストが印刷される前の上記グリーンシートを 10 枚積層し、裁断することで個片化し、積層体を得た。これは、後掲の表 2 における、実験番号 1、5、10、15 の試料となる。

[0041] 一方で、上記誘電体原料から V_2O_5 のみを入れなかった原料を、上記と同じ方法で準備し、ポリビニルブチラール系バインダー並びにエタノールなどの有機溶媒を加えてボールミルにより湿式混合し、セラミックスラリーを作製した。このセラミックスラリーをドクターブレード法等によりシート成形し、厚み $15\ \mu\text{m}$ の矩形のグリーンシートを得た。

[0042] この V_2O_5 のみ入っていない原料で成形されたグリーンシートを、上記積層体の端面を除く 4 面に、所望の枚数圧着し、端面以外の表面には V が存在しない本体を得た。これは、後掲の表 2 における、実験番号 2～4、6～8、11～13、16～18 の試料となる。

[0043] さらに、上記誘電体原料にて、上記第 1 粉末中の Ti 100 モル部に対して V の追加の添加量を 0.01 モル部とした原料を、上記と同じ方法で準備し、ポリビニルブチラール系バインダー並びにエタノールなどの有機溶媒を

加えてボールミルにより湿式混合し、セラミックスラリーを作製した。このセラミックスラリーをドクターブレード法等によりシート成形し、厚み $15\ \mu\text{m}$ の矩形のグリーンシートを得た。

[0044] このVを0.01モル部含有する原料で成形されたグリーンシートを、上記積層体の端面を除く4面に、所望の枚数圧着し、端面以外の表面にはVが存在しない本体を得た。これは、後掲の表2における、実験番号9、14、19の試料となる。

[0045] V_2O_5 のみ入っていない原料で成形されたグリーンシートを圧着された積層体と、比較のため V_2O_5 のみ入っていない原料で成形されたグリーンシートが圧着されない積層体（すなわち、積層体そのもの）とを、それぞれ、 N_2 雰囲気中にて 250°C に加熱し、脱バインダー処理を行い、 $\text{H}_2-\text{N}_2-\text{H}_2\text{O}$ ガスからなる還元性雰囲気中で、最高温度 $1200\sim 1300^\circ\text{C}$ 、酸素分圧 $10^{-9}\sim 10^{-10}\text{MPa}$ にて焼成し、焼結済みのセラミック積層体を得た。

[0046] 得られた焼結済みのセラミック積層体の両端面に、 $\text{B}_2\text{O}_3-\text{Li}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{BaO}$ 系ガラスフリットを含有するCuペーストを塗布し、 N_2 雰囲気中において 850°C の温度で焼き付け、内部電極と電氣的に接続された外部電極を形成し、実験例・比較例の積層セラミックコンデンサを得た。

[0047] 上記のようにして得られた積層セラミックコンデンサの外形寸法は、幅が約 1.2mm 、長さ 2.0mm 、厚さが約 1.1mm であり、コンデンサの内部電極に挟まれた誘電体セラミック層の厚みが $7.0\ \mu\text{m}$ であった。

[0048] なお、製品の積層セラミックコンデンサであれば、外部電極は、少なくともAgを主成分とする銀含有層を含むように形成するが、試作した実験例・比較例の積層セラミックコンデンサは、後述するように、外部電極の銀含有層がはみ出て積層セラミックコンデンサに付着する状態を模した試験に用いるため、外部電極に銀含有層を形成していない。

[0049] 試作した実験例・比較例の積層セラミックコンデンサを用いる試験は、以下のように行った。

[0050] Ag_2O 、 AgCl 、 Ag_2S の銀化合物粉末又はAgの金属銀粉末を40

v o l %エポキシ樹脂に混合したものを、片方の外部電極の側に、セラミック素体とC u外部電極との両方と接触するように、ただし電氣的接続を確保できるよう端面のC u外部電極のうち接続端子に接続される部分は覆わないように塗布し、175℃の温度で硬化させ、試験試料を得た。

[0051] 銀化合物粉末又は金属銀粉末を混合したエポキシが塗布されている側の外部電極を陽極とし、175℃環境下でDC100Vの電圧を印加し、150時間保持した。この試験中に、エポキシ樹脂に含まれる銀化合物及び銀粉末が雰囲気ガスの影響を受けないようにするために、電源に接続後、試料及び接続端子をシリコン樹脂にて覆った状態で、試験を行った。

[0052] 試験終了後、銀化合物粉末もしくは銀粉末を混合したエポキシ樹脂と接触しており、C u外部電極から50μm離れた部分を積層方向に切断し、セラミック素体（本体）の垂直断面（WT断面）を露出させ、その露出断面に対して、レーザーアブレーション法を用いたICP分析にてAg及びVの検出を行った。素体表層（本体の表面）より10μm以上内部にAgが検出される箇所が露出断面のどこかに存在する場合を、Agの浸入があると判断した。また、VがTi100モル部に対して0.01モル部より多く検出される箇所、素体表層から最も距離が短いところの距離をVの存在しない厚みとした。

[0053] 試験結果を次の表2に示す。

[表2]

	混合銀化合物種	V無シート V含有量	V無シート(15 μ m厚) 積重ね枚数	V有シート V添加量	V無層厚み	銀の侵入
1 ※	Ag	0mol%	0枚	0.14mol%	0 μ m	なし
2	Ag	0mol%	3枚	0.14mol%	43 μ m	なし
3	Ag	0mol%	6枚	0.14mol%	86 μ m	なし
4	Ag	0mol%	9枚	0.14mol%	130 μ m	なし
5 ※	Ag ₂ O	0mol%	0枚	0.14mol%	0 μ m	あり
6	Ag ₂ O	0mol%	3枚	0.14mol%	40 μ m	なし
7	Ag ₂ O	0mol%	6枚	0.14mol%	84 μ m	なし
8	Ag ₂ O	0mol%	9枚	0.14mol%	127 μ m	なし
9	Ag ₂ O	0.01mol%	3枚	0.14mol%	44 μ m	なし
10 ※	AgCl	0mol%	0枚	0.14mol%	0 μ m	あり
11	AgCl	0mol%	3枚	0.14mol%	41 μ m	なし
12	AgCl	0mol%	6枚	0.14mol%	85 μ m	なし
13	AgCl	0mol%	9枚	0.14mol%	124 μ m	なし
14	AgCl	0.01mol%	3枚	0.14mol%	44 μ m	なし
15 ※	Ag ₂ S	0mol%	0枚	0.14mol%	0 μ m	あり
16	Ag ₂ S	0mol%	3枚	0.14mol%	38 μ m	なし
17	Ag ₂ S	0mol%	6枚	0.14mol%	84 μ m	なし
18	Ag ₂ S	0mol%	9枚	0.14mol%	128 μ m	なし
19	Ag ₂ S	0.01mol%	3枚	0.14mol%	41 μ m	なし

※印は本発明の範囲外

[0054] 表2において、「混合銀化合物種」は、セラミック素体とCu外部電極との両方と接触させたエポキシに含有される銀化合物粉末又は金属銀粉末の種類である。「V無シート」は、積層体の4面に圧着するV₂O₅のみ入っていない原料で成形されたグリーンシートまたはTi₁₀₀モル部に対してVが0.01モル部含有された原料で成形されたグリーンシートである。「V無層厚み」は、積層体の4面に圧着するV₂O₅のみ入っていない原料で成形されたグリーンシートまたはTi₁₀₀モル部に対してVが0.01モル部含有された原料で成形されたグリーンシートの焼成後の厚み（被覆層の厚み）と殆ど同じである。※印の実験番号1、5、10、15は、比較例を示している。

[0055] 表2から、以下のことが分かる。

[0056] 実験番号1、2、3、4から、金属銀粉末を混合した場合には、V無層（被覆層）の有無によらず、Agの侵入は生じないことが分かる。これは、Agが腐食されなかった場合のシミュレーションであり、マイグレーションは起こらないことが分かる。

- [0057] 実験番号 5, 10, 15 から、銀化合物粉末を混合した場合には、混合した銀化合物種によらず、V 無層（被覆層）がないものは全て A g の浸入があることが分かる。
- [0058] 実験番号 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 から、銀化合物粉末を混合した場合には、混合した銀化合物種によらず、V 無層（被覆層）があるものは、全て A g の浸入はないことが分かる。
- [0059] すなわち、積層セラミックコンデンサの本体の表面に銀化合物が接触している場合、積層セラミックコンデンサの本体の表層に V が存在すると、高温・高電界環境で A g が本体のセラミック内部に浸入するが、積層セラミックコンデンサの本体の表層に V が存在しないと、高温・高電界環境でも A g は本体のセラミック内部に浸入しない。
- [0060] したがって、本体の表層に V が存在しないように構成すると、銀化合物と接触する環境で高温、電界下におかれても、本体のセラミックに銀が浸入せず、高温・高電界の負荷に対して変質しにくい積層セラミックコンデンサを得られる。
- [0061] <まとめ> 以上に説明したように、誘電体が積層された積層体を、V が添加されていない被覆層で覆うことにより、誘電体層に V を添加しても、セラミックの変質を抑制できる。
- [0062] なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変更を加えて実施することが可能である。
- [0063] 例えば、図 1 に示したように外部電極 16 a, 16 b の縁 16 p, 16 q が沿う積層体 20 の表面 20 s, 20 t, 20 u, 20 v のうち、外部電極 16 a, 16 b で覆われた部分全体を被覆層 30 が覆う場合には、効果が大きく好ましいが、これに限るものではない。被覆層 30 は、外部電極 16 a, 16 b の縁 16 p, 16 q が沿う積層体 20 の表面 20 s, 20 t, 20 u, 20 v のうち、外部電極 16 a, 16 b で覆われた部分の少なくとも一部を覆えばよく、外部電極 16 a, 16 b の縁 16 p, 16 q が沿う積層体 20 の表面 20 s, 20 t, 20 u, 20 v のうち一部の面のみに形成され

てもよい。

符号の説明

- [0064] 1 0 積層セラミックコンデンサ
- 1 2 本体
- 1 4 内部電極
- 1 6 a, 1 6 b 外部電極
- 1 6 p, 1 6 q 縁
- 2 0 積層体
- 2 0 a, 2 0 b, 2 0 s, 2 0 t, 2 0 u, 2 0 v 表面
- 2 2, 2 4, 2 6, 2 8 誘電体層
- 3 0 被覆層

請求の範囲

[請求項1]

互いに積層されて積層体を形成する誘電体層と、
前記積層体の前記誘電体層の間に配置された内部電極と、
前記積層体の表面に沿って形成され、前記内部電極に接続され、少なくとも A g を主成分とする銀含有層を含む外部電極と、
前記外部電極の縁が沿う前記積層体の表面のうち、前記外部電極で覆われた部分の少なくとも一部を覆う被覆層と、
を備え、

前記誘電体層及び前記被覆層は、Ba、Sr、Caのうち少なくとも1つを“A”で表し、Ti、Zr、Hfのうち少なくとも1つを“B”で表し、酸素を“O”で表したときに、化学式“ ABO_3 ”で表されるペロブスカイト系化合物を主成分とし、

前記誘電体層及び前記被覆層のうち前記誘電体層のみにVが添加されていることを特徴とする、積層セラミックコンデンサ。

[請求項2]

前記銀含有層は、Ag金属粒子を含む導電性樹脂であることを特徴とする、請求項1に記載のセラミックコンデンサ。

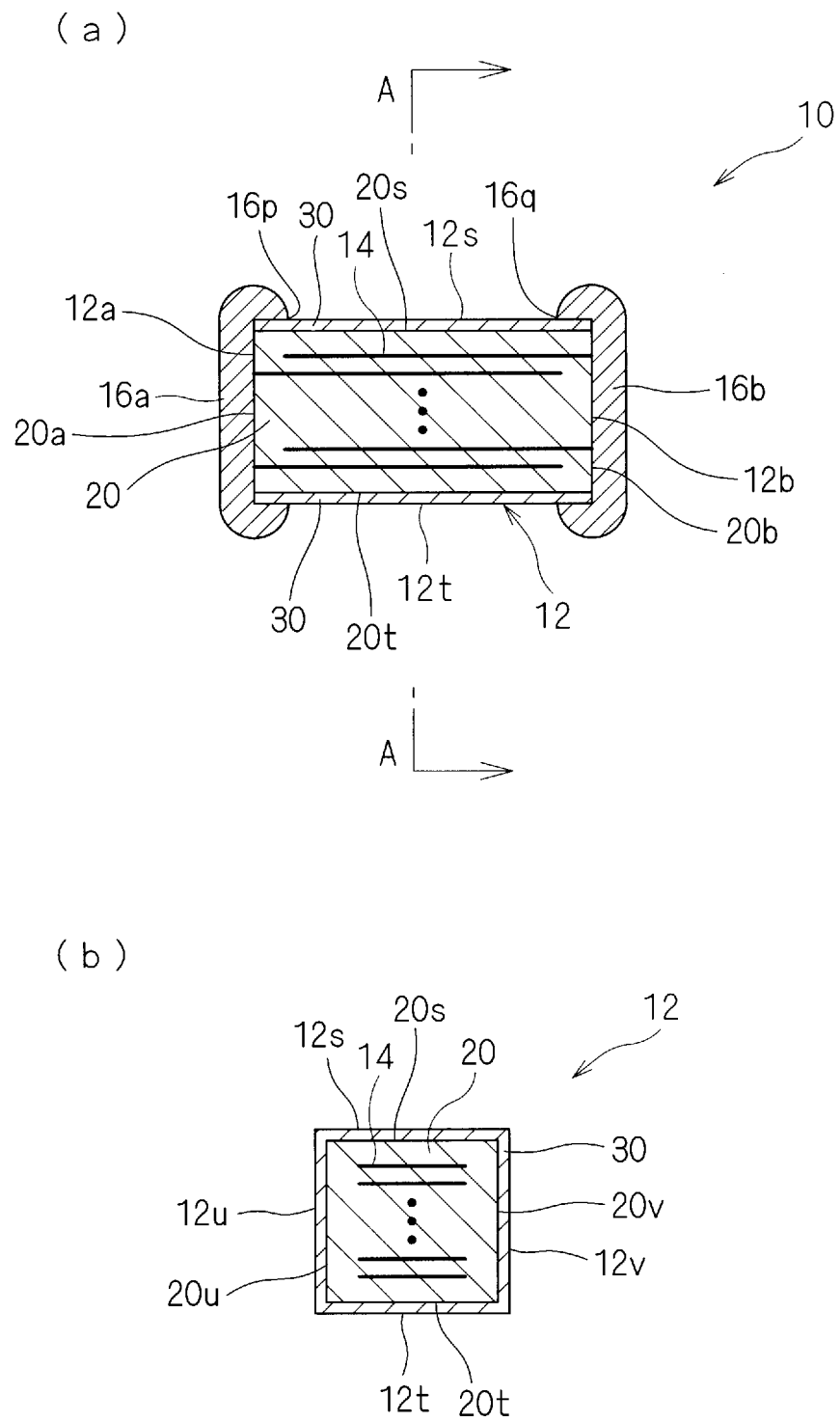
[請求項3]

前記誘電体層と前記被覆層の材料の組成が違いは、
前記誘電体層にはVが添加され、前記被覆層にはVが添加されていない点のみであることを特徴とする、請求項2に記載の積層セラミックコンデンサ。

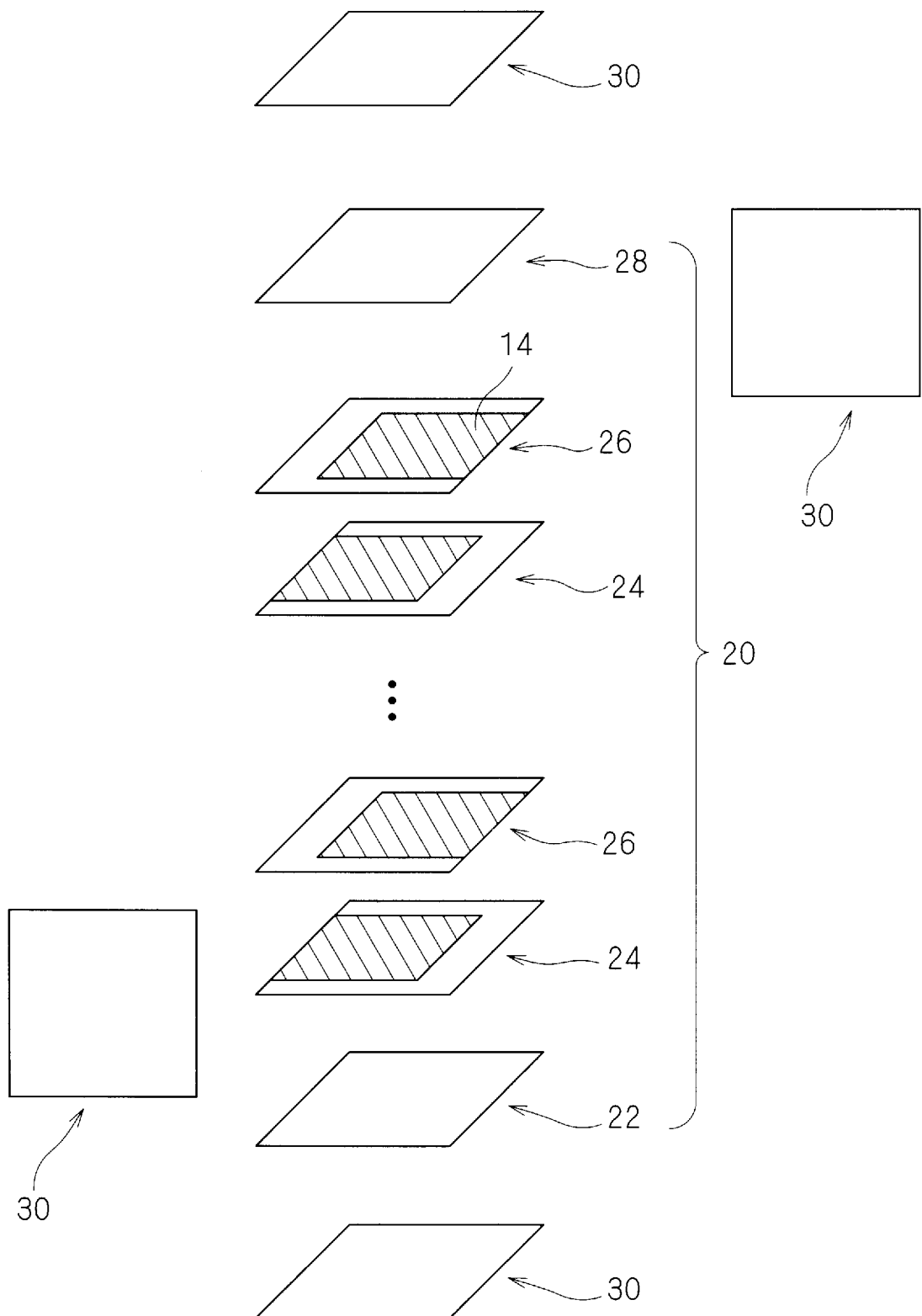
[請求項4]

前記積層体は直方体形状であり、
前記内部電極は、前記積層体の互いに対向する1対の端面に露出し、
前記被覆層は、前記積層体の前記端面以外の4面を覆うことを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか一つに記載の積層セラミックコンデンサ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G4/12(2006.01) i, H01G4/30(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)

H01G4/12, H01G4/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-268712 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), claims 2, 3; paragraphs [0023], [0029] (Family: none)	1-2 3-4
Y A	JP 2006-347799 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraph [0022] (Family: none)	1-2 3-4
A	JP 2011-124529 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 23 June 2011 (23.06.2011), entire text; all drawings & US 2011/0141660 A1 & KR 10-2011-0065625 A	1-4



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
17 May, 2012 (17.05.12)

Date of mailing of the international search report
29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01G4/12(2006.01)i, H01G4/30(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 (I P C))

Int.Cl. H01G4/12, H01G4/30

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	JP 2005-268712 A (太陽誘電株式会社) 2005. 09. 29, 請求項 2, 3, 段落【0023】, 【0029】 (ファミリーなし)	1 - 2 3 - 4
Y A	JP 2006-347799 A (太陽誘電株式会社) 2006. 12. 28, 段落【0022】 (ファミリーなし)	1 - 2 3 - 4
A	JP 2011-124529 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパ ニーリミテッド.) 2011. 06. 23, 全文, 全図 & US 2011/0141660 A1 & KR 10-2011-0065625 A	1 - 4

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

1 7 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

小池 秀介

5 D

3 6 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1