

(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
2010 年 12 月 29 日(29.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/150595 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 4/12 (2006.01) H01G 4/33 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057818
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 7 日(07.05.2010)
- (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 2009-149473 2009 年 6 月 24 日(24.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野口 仁志 (NOGUCHI Hitoshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 田中 直樹 (TANAKA Naoki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 仲村 達也 (NAKAMURA Tatsuya) [JP/JP]; 〒5708677 大

阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

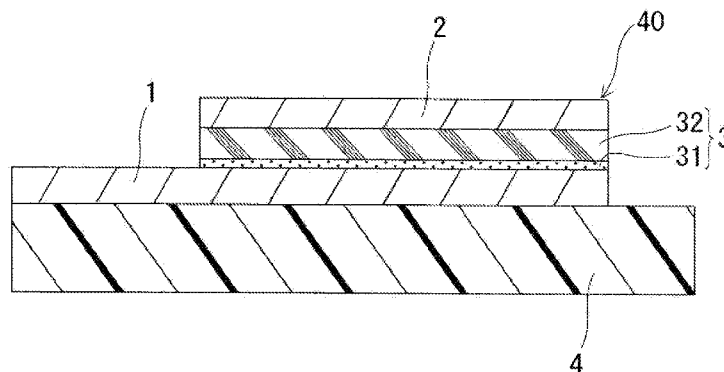
- (74) 代理人: ▲角▼谷 浩 (KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LAMINATED STRUCTURE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 積層構造体及びその製造方法

[図1]



(57) Abstract: In a laminated structure wherein a dielectric film is formed using a powder injection coating method, and a method for producing the same, the reduction of an insulation property is suppressed. In the laminated structure, a dielectric layer (3) is provided between a first conductive layer (1) and a second conductive layer (2), and the dielectric layer (3) is comprised of a foundation layer (31) formed by applying a dispersion solution containing dielectric particles onto the first conductive layer (1), and a dielectric film (32) formed on the foundation layer (31) by a powder injection coating method. The method for producing the laminated structure is comprised of a dielectric layer forming process for forming the dielectric layer (3) on the first conductive layer (1), and a conductive layer forming process for forming the second conductive layer (2) on the dielectric layer (3). The dielectric layer forming process is comprised of a foundation layer forming process for forming the foundation layer (31) by applying a dispersion solution containing dielectric particles onto the first conductive layer (1), and a dielectric film forming process for forming the dielectric film (32) on the foundation layer (31) by a powder injection coating method.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/150595 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】粉末噴射コーティング法を用いて誘電体膜が形成される積層構造体及びその製造方法において、絶縁性の低下を抑制する。【解決手段】本発明に係る積層構造体は、第 1 導電層 1 と第 2 導電層 2 との間に誘電体層 3 が介在し、前記誘電体層 3 は、前記第 1 導電層 1 上に誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布して形成された下地層 31 と、該下地層 31 上に粉末噴射コーティング法によって形成された誘電体膜 32 とから構成されている。本発明に係る積層構造体の製造方法は、前記第 1 導電層 1 上に誘電体層 3 を形成する誘電体層形成工程と、前記誘電体層 3 上に第 2 導電層 2 を形成する導電層形成工程とを有し、前記誘電体層形成工程は、前記第 1 導電層 1 上に、誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布して下地層 31 を形成する下地層形成工程と、前記下地層 31 上に粉末噴射コーティング法によって誘電体膜 32 を形成する誘電体膜形成工程とから構成されている。

明 細 書

発明の名称： 積層構造体及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、コンデンサ回路が形成されている回路基板やコンデンサ素子等の積層構造体及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] この種の積層構造体は、第 1 導電層と第 2 導電層との間に誘電体膜を介在させて構成されており、誘電体膜は、ゾル - ゲル法、MOCVD 法、スパッタリング蒸着法等を用いて第 1 導電層上に形成されていた。

[0003] 近年、誘電体膜をより緻密なバルク状の膜にするべく、誘電体膜を、パウダージェットデポジション法、エアロゾルデポジション法等、種々の粉末噴射コーティング法を用いて、誘電体粉末を第 1 導電層の表面に噴きつけることにより形成することが考えられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2003-34003 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記粉末噴射コーティング法を用いて第 1 導電層の表面に誘電体膜を形成する場合、第 1 導電層の表面は誘電体粉末の衝突によりエッチングされ、図 7 に示す如く第 1 導電層の表面に凹凸が形成される問題があった。

第 1 導電層の表面に凹凸が形成されると誘電体膜厚が不均一となり、これによって誘電体膜の一部において膜厚が非常に小さくなり、或いは図 7 に示す様に誘電体膜の表面に第 1 導電層の一部が露出し、積層構造体の絶縁性が低下する虞がある。

[0006] 特許文献 1 は、粉末噴射コーティング法によって膜を形成する前に、該膜

が形成されるべき基材の表面に硬質粒子から成る下地層を形成することを開示している。しかし、特許文献 1 においては、基材の表面に硬質粒子を食い込むように打ち込んで下地層を形成しており、このため基材の表面に凹凸が形成される問題がある。

従って、上述した積層構造体に特許文献 1 の技術を適用したとしても、第 1 導電層の表面には凹凸が形成され、積層構造体の絶縁性が低下する虞がある。

[0007] そこで本発明の目的は、粉末噴射コーティング法を用いて誘電体膜が形成される積層構造体及びその製造方法において、絶縁性の低下を抑制することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る積層構造体は、第 1 導電層と第 2 導電層との間に誘電体層を介在させた積層構造体であって、前記誘電体層は、前記第 1 導電層上に誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布して形成された下地層と、該下地層上に粉末噴射コーティング法によって形成された誘電体膜とから構成されている。

尚、上記積層構造体には、第 1 導電層と第 2 導電層との間に誘電体層を介在させて構成されたコンデンサ回路が基板上に形成されている回路基板、コンデンサ素子、コンデンサ素子を切り出すことが可能な積層シート等、種々の積層構造体を含むものとする。

又、粉末噴射コーティング法には、エアロゾルデポジション法、パウダージェットデポジション法等、誘電体粉末を噴射して誘電体膜を形成する種々の成膜法を含むものとする。

[0009] 上記積層構造体においては、誘電体膜が形成されるべき第 1 導電層の表面に下地層が形成されているので、粉末噴射コーティング法により噴射された誘電体粉末は下地層に衝突することとなり、第 1 導電層の表面は、下地層によって誘電体粉末の衝突から保護されることになる。よって、第 1 導電層の表面には凹凸が形成されず、従って積層構造体の絶縁性は破壊され難い。

[0010] 又、上記積層構造体においては、下地層が誘電体微粒子から形成されてい

るので、下地層と誘電体膜から構成されている誘電体層の誘電特性は低下し難くなっている。

[0011] 上記積層構造体の具体的構成において、前記誘電体微粒子は、前記誘電体膜を構成する誘電体材料と主成分が同じ材料から構成されている。

該具体的構成によれば、下地層と誘電体膜との熱膨張率の差が小さくなり、その結果、熱膨張による内部欠陥の発生が抑制されることとなる。従って、積層構造体の品質が高く維持されることとなる。

[0012] 上記積層構造体の他の具体的構成において、前記分散溶液は、バインダを用いずに誘電体微粒子と分散剤を溶媒中に添加して調製されたものである。この様なバインダレスの分散溶液を用いることにより、該分散溶液を第1導電層上に塗布して形成される下地層においては、誘電体微粒子間にバインダが介在することがないので、誘電体微粒子が緻密に凝集することになる。よって、誘電体層の誘電特性が向上することになる。

[0013] 上記積層構造体の更なる他の具体的構成において、前記分散溶液は、ゾル-ゲル法を用いて調製されたものである。この様にゾル-ゲル法によって調製された分散溶液においては、誘電体微粒子が一次粒子の状態で溶液中に単分散することになるので、分散溶液を第1導電層上に塗布して形成される下地層は、その表面の平滑性が高く、第1導電層の表面全体に均一な厚さで形成されることになる。従って、誘電体膜の形成時に下地層の表面がエッチングされて該表面に凹凸が形成されても、下地層の表面からは第1導電層が露出し難く、その結果、第1導電層の表面は下地層によって保護され易くなる。

[0014] 本発明に係る積層構造体の製造方法は、第1導電層と第2導電層との間に誘電体層を介在させた積層構造体の製造方法であって、前記第1導電層上に誘電体層を形成する誘電体層形成工程と、前記誘電体層上に第2導電層を形成する導電層形成工程とを有している。

ここで、前記誘電体層形成工程は、前記第1導電層上に、誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布して下地層を形成する下地層形成工程と、前記下地層

上に粉末噴射コーティング法によって誘電体膜を形成する誘電体膜形成工程とから構成されている。

- [0015] 上記製造方法の具体的構成において、前記下地層形成工程にて用いる分散溶液は、前記誘電体膜を構成する誘電体材料と主成分が同じ材料から構成された誘電体微粒子を含んだものである。

発明の効果

- [0016] 本発明に係る積層構造体及びその製造方法によれば、粉末噴射コーティング法を用いて誘電体膜が形成されるが、積層構造体の絶縁性は低下し難い。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の一実施形態に係る回路基板を示す断面図である。
[図2]該回路基板の製造工程の内、下地層形成工程を説明するための断面図である。
[図3]該回路基板の製造工程の内、誘電体膜形成工程を説明するための断面図である。
[図4]エアロゾルデポジション法に用いられる成膜装置を示す図である。
[図5]パウダージェットデポジション法に用いられる噴射装置を示す断面図である。
[図6]（a）下地層形成工程の実行後、及び（b）誘電体膜形成工程の実行後についてそれぞれ、下地層を拡大して示した断面図である。
[図7]粉末噴射コーティング法により誘電体膜が表面に形成された第1導電層の表面状態を示した断面図である。

発明を実施するための形態

- [0018] 以下、本発明をコンデンサ回路が形成されている回路基板に実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

本発明の一実施形態に係る回路基板は、図1に示す如く、基板(4)上にコンデンサ回路(40)が形成された積層構造体であり、該コンデンサ回路(40)は、第1導電層(1)と第2導電層(2)との間に誘電体層(3)を介在させて構成されている。

- [0019] 第1導電層(1)は、基板(4)上に配備された金属箔であり、銅(Cu)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、金(Au)、白金(Pt)等の金属から構成されている。尚、第1導電層(1)は、スパッタリング蒸着法、メッキ法、スクリーン印刷法等を用いて基板(4)上に形成されてもよい。
- [0020] 誘電体層(3)は、第1導電層(1)上に形成された下地層(31)と、該下地層(31)上に形成された誘電体膜(32)とから構成されている。
- [0021] 下地層(31)は、第1導電層(1)上にチタン酸バリウム(BaTiO_3)を主成分として含む誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布して形成されたものである。ここで、分散溶液は、バインダを用いずに誘電体微粒子と分散剤を溶媒中に添加して調製されたものであり、該調製にはゾル-ゲル法が用いられている。又、分散溶液に含まれている誘電体微粒子は、50nm以下の平均粒子径を有するナノ粒子であり、下地層(31)は、第1導電層(1)上に塗布された分散溶液が乾燥して誘電体微粒子が凝集することにより形成された薄膜である。
- [0022] 誘電体膜(32)は、粉末噴射コーティング法によって下地層(31)の表面に、チタン酸バリウム(BaTiO_3)を主成分として含む誘電体粉末を噴きつけることにより形成されたものである。粉末噴射コーティング法の詳細については後述する。
- [0023] 本実施形態においては、下地層(31)を構成する誘電体微粒子と誘電体膜(32)とに、チタン酸バリウム(BaTiO_3)を主成分とする誘電体材料を用いているが、本発明はこれに限らず、ニオブ酸リチウム(LiNbO_3)、ホウ酸リチウム($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$)、チタン酸ジルコン酸鉛(PbZrTiO_3)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO_3)、チタン酸ジルコン酸ランタン鉛(PbLaZrTiO_3)、タンタル酸リチウム(LiTaO_3)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化タンタル(Ta_2O_5)等を主成分とする種々の誘電体材料を用いることが出来る。又、下地層(31)を構成する誘電体微粒子と誘電体膜(32)とには、主成分が異なる誘電体材料を用いてもよい。
- 尚、下地層(31)を構成する誘電体微粒子と誘電体膜(32)とには、誘電特性、絶縁特性、強度等を向上させるべく添加物が含まれていてもよい。

[0024] 第2導電層(2)は、誘電体層(3)上にスパッタリング蒸着法、メッキ法、スクリーン印刷法等を用いて形成された金属膜、或いは誘電体層(3)上に貼り付けられた金属箔であり、第1導電層(1)と同様、銅(Cu)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、金(Au)、白金(Pt)等の金属から構成されている。

[0025] 次に、上記回路基板の製造方法について説明する。該製造方法では、第1導電層(1)上に誘電体層(3)を形成する誘電体層形成工程と、誘電体層(3)上に第2導電層(2)を形成する導電層形成工程とが、この順に実行される。

又、誘電体層形成工程は、図2に示す如く第1導電層(1)上に下地層(31)を形成する下地層形成工程と、図3に示す如く下地層(31)上に誘電体膜(32)を形成する誘電体膜形成工程とから構成されている。

[0026] 下地層形成工程では、第1導電層(1)上に、チタン酸バリウム(BaTiO_3)を主成分とする誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布し、該分散溶液を乾燥させて下地層(31)を形成する。このとき、下地層(31)は、後述する誘電体膜形成工程にてエッチングされることとなる厚さよりも厚くなるように形成される。

[0027] ここで、下地層形成工程にて用いる分散溶液は、バインダを用いずに誘電体微粒子と分散剤を溶媒中に添加して調製されたものであり、該調製にはゾル-ゲル法が用いられている。又、分散溶液に含まれている誘電体微粒子は、50nm以下の平均粒子径を有するナノ粒子である。

尚、分散溶液の塗布には、ディップコート法やスピコート法等、ウェットコーティング法が用いられる。

[0028] 誘電体膜形成工程では、粉末噴射コーティング法を用いて下地層(31)上に誘電体膜(32)を形成する。尚、粉末噴射コーティング法には、エアロゾルデポジション法、パウダージェットデポジション法等、誘電体粉末を噴射して誘電体膜(32)を形成する種々の成膜法を含むものとする。

[0029] エアロゾルデポジション法は、図4に示す如く成膜装置を用いて、誘電体粉末をエアロゾル化し、誘電体膜を形成すべき表面に向けて前記粉末を噴射することにより誘電体膜を形成する成膜法である。

[0030] 図4に示す様に成膜装置は、誘電体粉末を高圧ガスと攪拌・混合してエアロゾル化するエアロゾル発生器(71)と、真空ポンプ(73)にて内部を真空状態に維持することが可能な成膜チャンバ(72)とを、細い搬送チューブ(74)により接続して構成されている。成膜時においては、成膜チャンバ(72)の内部が真空状態に維持されるので、高圧ガスが流れ込むエアロゾル発生器(71)内の空間（高圧空間）と、成膜チャンバ(72)内の空間（低圧空間）との間には、圧力差が生じることとなる。したがって、エアロゾル発生器(71)にてエアロゾル化された誘電体粉末は、搬送チューブ(74)内を成膜チャンバ(72)へ向けて流れることになる。

[0031] 成膜チャンバ(72)の内部には、誘電体膜を形成すべき表面を有する対象物を設置するためのステージ(75)が配備されており、該ステージ(75)は、対象物が設置される設置面(751)に平行なX Y平面内での並進と、該X Y平面に垂直なZ軸方向への並進と、該Z軸周りの回転とが可能な構成を有している。

搬送チューブ(74)の一端は成膜チャンバ(72)内に位置し、該一端には、スリット状のノズル(76)が、その先端をステージ(75)の設置面(751)へ向けて取り付けられている。又、該ノズル(76)は、搬送チューブ(74)の一端から吐出される誘電体粉末を100m/sec程度まで加速することが可能な形状を有している。

[0032] 従って、ノズル(76)の先端から高速で吐出された誘電体粉末は、ステージ(75)上の対象物の表面に噴きつけられることになる。

[0033] パウダージェットデポジション法は、図5に示す如く噴射装置を用いて、誘電体膜を形成すべき表面に向けて誘電体粉末を噴射ことにより誘電体膜を形成する成膜法である。

図5に示す様に噴射装置は、内径の異なる2つの領域(811)(812)を有する段付きのノズル(81)を具え、該ノズル(81)には、内径の大きな第1領域(811)の内、内径の小さな第2領域(812)に近い位置に、誘電体粉末を供給するための貫通孔(82)が形成されている。

[0034] 従って、ノズル(81)内に、第2領域(812)から第1領域(811)へ向けて圧縮

ガスを流すことにより、内径が変化する第2領域(812)の出口付近の位置にて負圧が発生し、該負圧によって誘電体粉末がノズル(81)内へ吸入される。これにより、吸入された誘電体粉末が圧縮ガスと共に高速でノズル(81)の先端から吐出されることになる。

吐出された誘電体粉末は、エアロゾルデポジション法の場合と同様(図4参照)、ステージ(75)上の対象物の表面に噴きつけられる。

[0035] 本実施形態において、エアロゾルデポジション法、パウダージェットデポジション法等、種々の粉末噴射コーティング法を用いて下地層(31)上に誘電体膜(32)を形成する場合、下地層(31)の表面には、 $1\mu\text{m}$ 程度の粒子径を有するチタン酸バリウム(BaTiO_3)の誘電体粉末が噴きつけられる。

下地層(31)の表面に噴きつけられた誘電体粉末は、下地層(31)の表面或いは他の誘電体粉末と衝突して破碎し、そして下地層(31)上に堆積し、これによって下地層(31)上に誘電体膜(32)が形成されることになる。従って、粉末噴射コーティング法を用いて形成された誘電体膜(32)は、緻密なバルク状の膜となる。

[0036] 斯くして、下地層形成工程にて形成された下地層(31)と、誘電体膜形成工程にて形成された誘電体膜(32)とにより、誘電体層(3)が構成されることになる。

[0037] 導電層形成工程では、誘電体膜形成工程にて形成された誘電体膜(32)上に、スパッタリング蒸着法、メッキ法、スクリーン印刷法等を用いて金属膜を形成し、或いは誘電体膜(32)上に金属箔を取り付けることにより、第2導電層(2)を形成する。これにより、図1に示す様に、基板(4)上にコンデンサ回路(40)が形成された回路基板が完成することになる。

[0038] 上述の如く製造された回路基板においては、誘電体膜(32)が形成されるべき第1導電層(1)の表面に下地層(31)が形成されているので、粉末噴射コーティング法により噴射された誘電体粉末は下地層(31)に衝突することとなり、第1導電層(1)の表面は、下地層(31)によって誘電体粉末の衝突から保護されることになる。よって、第1導電層(1)の表面には凹凸が形成されず、

従って第1導電層(1)と第2導電層(2)との間の絶縁は破壊され難い。即ち、回路基板において、コンデンサ回路(40)の絶縁性の低下が抑制されることになる。

[0039] 又、上記回路基板においては、下地層(31)が誘電体微粒子から形成されているので、下地層(31)と誘電体膜(32)とから構成されている誘電体層(3)の誘電特性は低下し難くなっている。

[0040] 更に、上記回路基板においては、下地層(31)が、誘電体膜(32)を構成する誘電体材料と主成分が同じ材料、即ちチタン酸バリウム(BaTiO_3)を主成分とする材料から構成されているので、下地層(31)と誘電体膜(32)との熱膨張率の差が小さくなり、その結果、熱膨張による内部欠陥の発生が抑制されることとなる。従って、回路基板の品質が高く維持されることとなる。

[0041] 更に又、上記回路基板においては、下地層(31)の形成に用いる分散溶液は、バインダを用いずに誘電体微粒子と分散剤を溶媒中に添加して調製されたものである。この様なバインダレスの分散溶液を用いることにより、該分散溶液を第1導電層(1)上に塗布して形成される下地層(31)においては、誘電体微粒子間にバインダが介在することがないので、誘電体微粒子が緻密に凝集することになる。よって、誘電体層(3)の誘電特性が向上することになる。

[0042] 又、下地層(31)の形成に用いる分散溶液は、ゾル-ゲル法を用いて調製されたものである。この様にゾル-ゲル法によって調製された分散溶液においては、誘電体微粒子が一次粒子の状態で溶液中に単分散することになるので、分散溶液を第1導電層(1)上に塗布して形成される下地層(31)は、図6(a)に示す如くその表面の平滑性が高く、第1導電層(1)の表面全体に均一な厚さで形成されることになる。

従って、図6(b)に示す様に、誘電体膜(32)の形成時に下地層(31)の表面がエッチングされて該表面に凹凸が形成されても、下地層(31)の表面からは第1導電層(1)が露出し難く、その結果、第1導電層(1)の表面は下地層(31)によって保護され易くなる。

[0043] 尚、本発明の各部構成は上記実施形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、コンデンサ回路が形成されている回路基板として採用した上述の各種構成は、コンデンサ素子や、コンデンサ素子を切り出すことが可能な積層シートにも採用することが出来る。尚、該コンデンサ素子及び積層シートにおいては、上記回路基板を構成する基板(4)に相当する構成はなくてもよい。

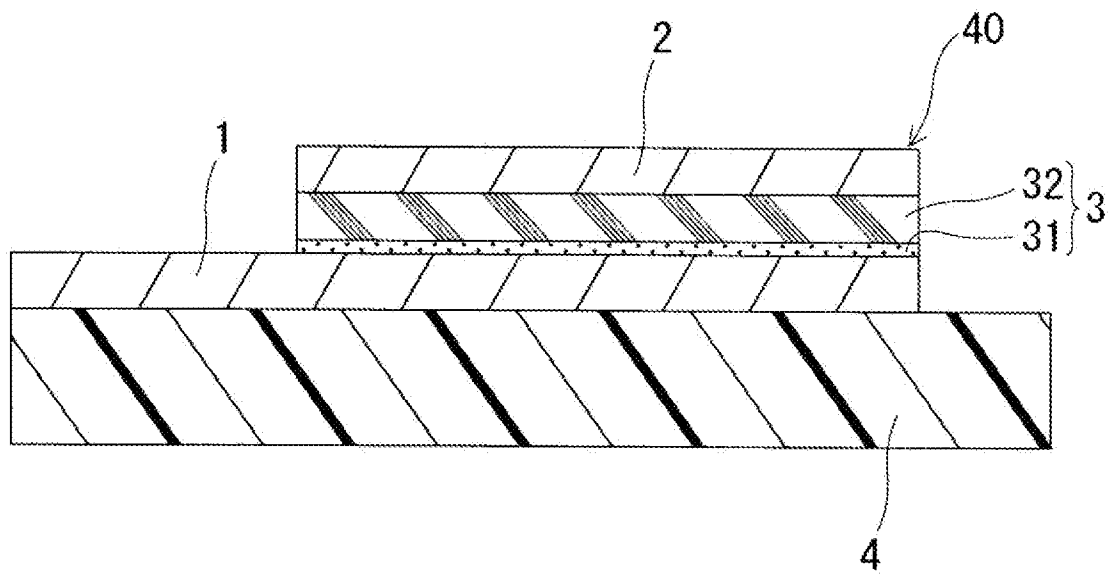
符号の説明

- [0044] (1) 第1導電層
(2) 第2導電層
(3) 誘電体層
(31) 下地層
(32) 誘電体膜
(4) 基板

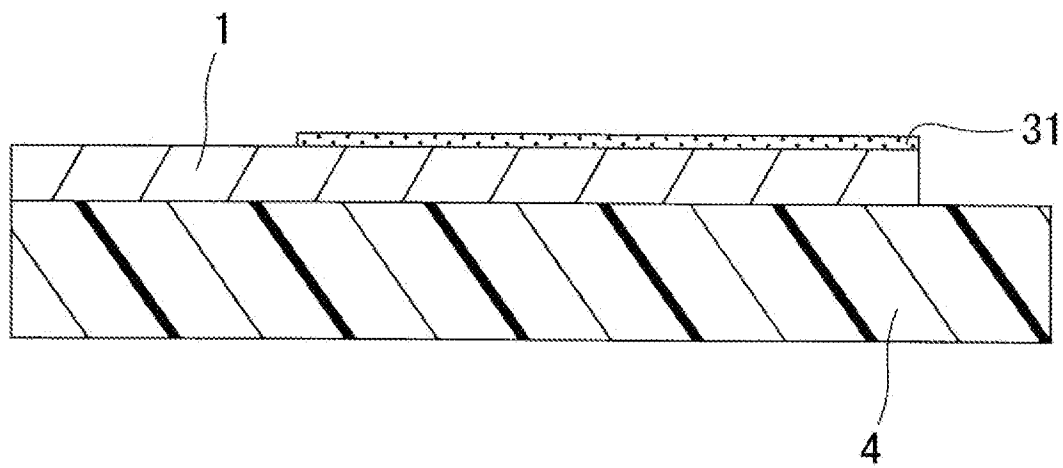
請求の範囲

- [請求項1] 第1導電層と第2導電層との間に誘電体層を介在させた積層構造体において、前記誘電体層は、前記第1導電層上に誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布して形成された下地層と、該下地層上に粉末噴射コーティング法によって形成された誘電体膜とから構成されていることを特徴とする積層構造体。
- [請求項2] 前記誘電体微粒子は、前記誘電体膜を構成する誘電体材料と主成分が同じ材料から構成されている請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項3] 前記分散溶液は、バインダを用いずに誘電体微粒子と分散剤を溶媒中に添加して調製されたものである請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項4] 前記分散溶液は、ゾル-ゲル法を用いて調製されたものである請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項5] 第1導電層と第2導電層との間に誘電体層を介在させた積層構造体の製造方法において、
前記第1導電層上に誘電体層を形成する誘電体層形成工程と、
前記誘電体層上に第2導電層を形成する導電層形成工程とを有し、
前記誘電体層形成工程は、
前記第1導電層上に、誘電体微粒子を含んだ分散溶液を塗布して下地層を形成する下地層形成工程と、
前記下地層上に粉末噴射コーティング法によって誘電体膜を形成する誘電体膜形成工程とから構成されていることを特徴とする積層構造体の製造方法。
- [請求項6] 前記下地層形成工程にて用いる分散溶液は、前記誘電体膜を構成する誘電体材料と主成分が同じ材料から構成された誘電体微粒子を含んだものである請求項5に記載の積層構造体の製造方法。

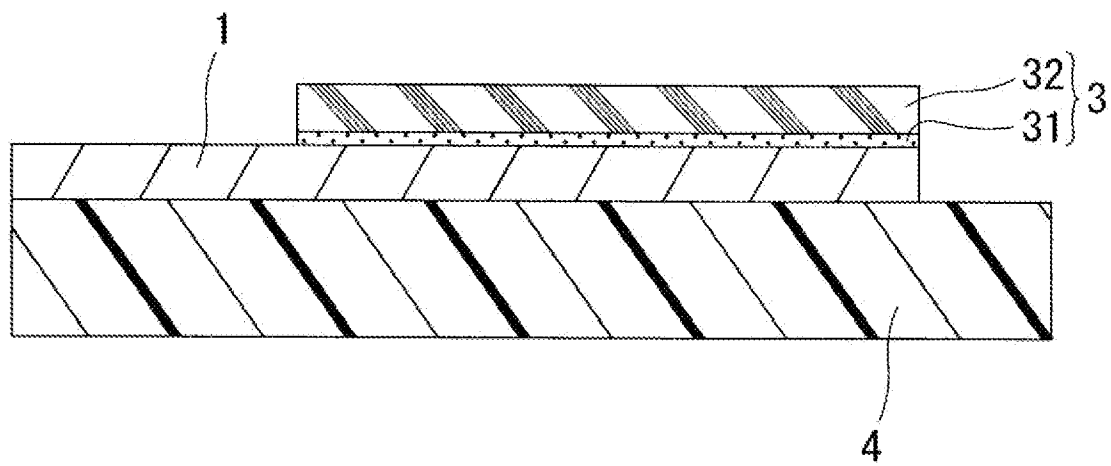
[図1]



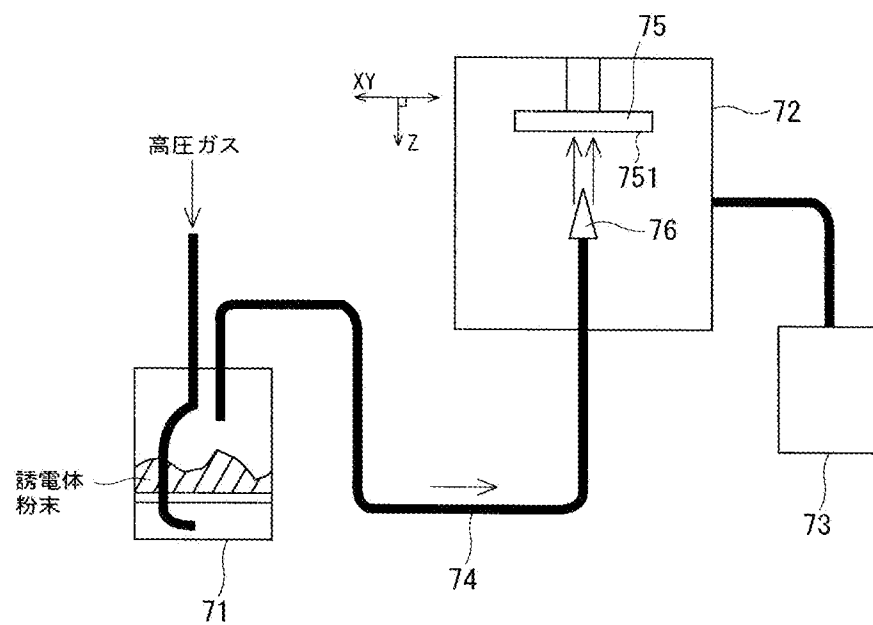
[図2]



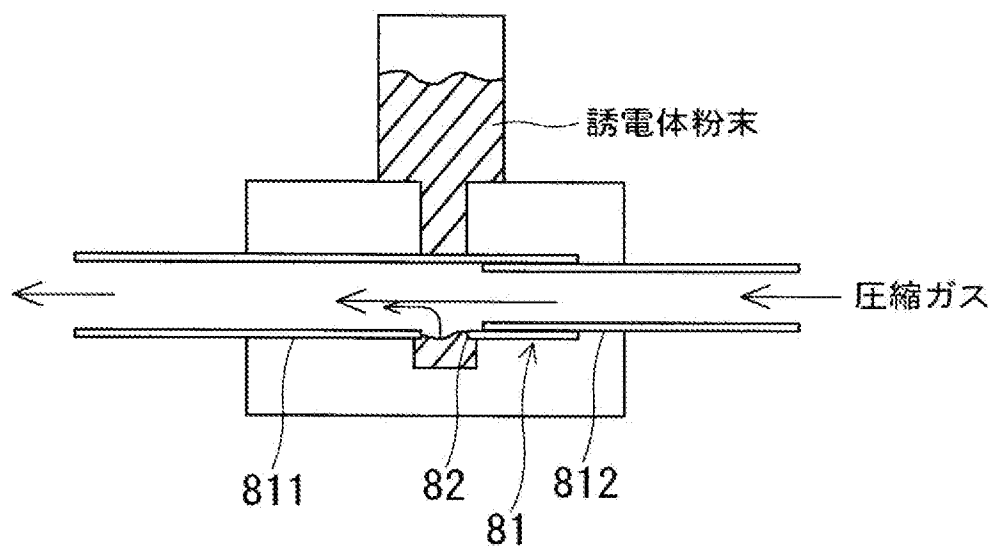
[図3]



[図4]

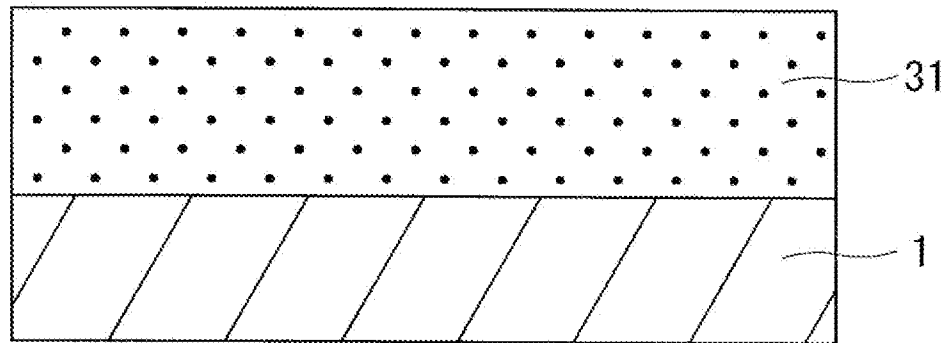


[図5]

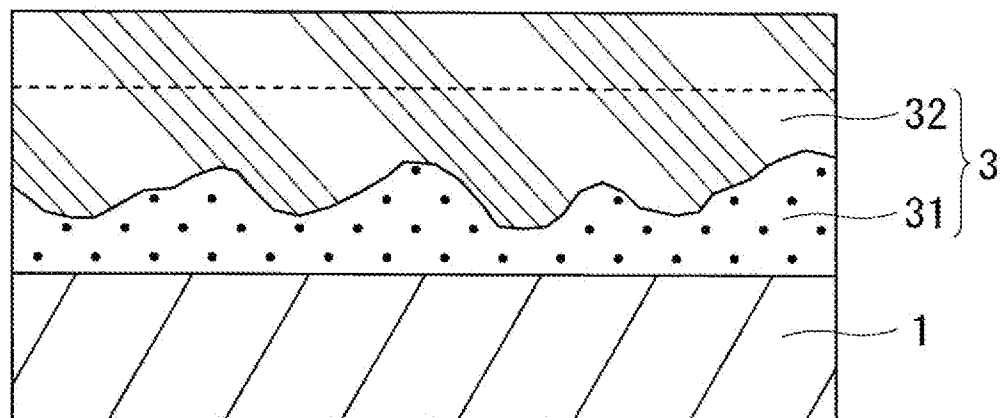


[図6]

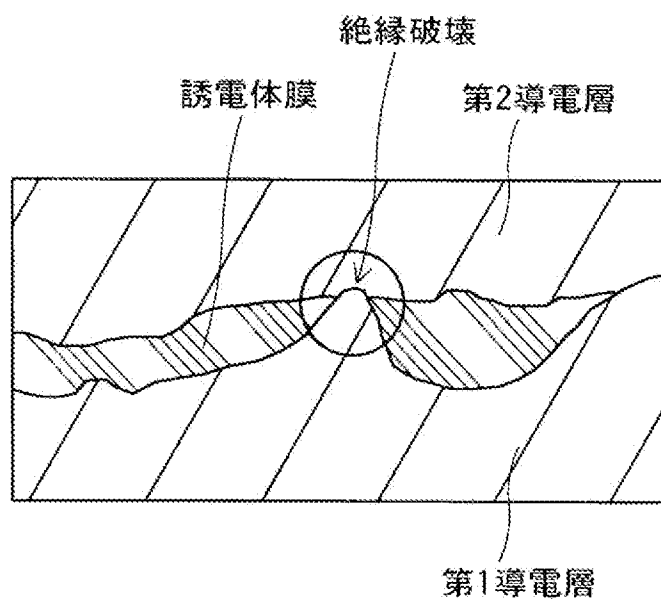
(a)



(b)



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G4/12(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, H01G4/33(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, B32B7/02, H01G4/33

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
X Y	JP 11-330696 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 30 November 1999 (30.11.1999), paragraphs [0014] to [0017], [0021] to [0022] (Family: none)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y	JP 10-224035 A (Hitachi, Ltd.), 21 August 1998 (21.08.1998), claim 1 (Family: none)	3
Y	JP 2008-305844 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraph [0024] (Family: none)	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
03 August, 2010 (03.08.10)Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057818

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-016662 A (Fujitsu Ltd.) , 24 January 2008 (24.01.2008) , entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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, B32B7/02(2006.01)i, H01G4/33(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, B32B7/02, H01G4/33

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
X Y	JP 11-330696 A（株式会社村田製作所）1999.11.30, 段落【0014】－【0017】、【0021】－【0022】 （ファミリーなし）	1, 2, 5, 6 3, 4
Y	JP 10-224035 A（株式会社日立製作所）1998.08.21, 請求項1（ファミリーなし）	3
Y	JP 2008-305844 A（太陽誘電株式会社）2008.12.18, 段落【0024】（ファミリーなし）	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

0 3 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

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）

小池 秀介

5 R

3 6 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 5

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
A	JP 2008-016662 A (富士通株式会社) 2008.01.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6