

(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
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

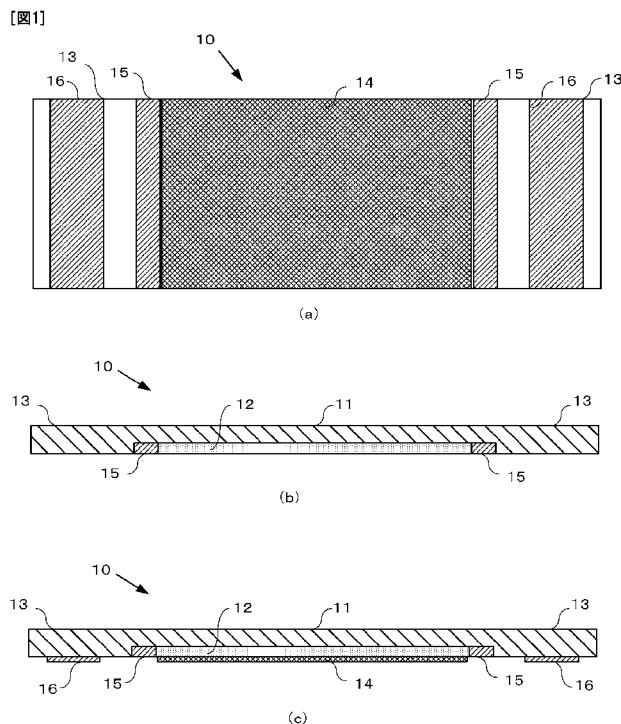
(10) 国際公開番号
WO 2011/121980 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 9/012 (2006.01) H01G 9/04 (2006.01)
H01G 9/004 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/001830
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 28 日(28.03.2011)
- (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 2010-084586 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本ケミコン株式会社(NIPPON CHEMI-CON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1418605 東京都品川区大崎五丁目 6 番 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 白勢茂樹 (SHIRASE, Shigeki) [JP/JP]; 〒1418605 東京都品川区大崎五丁目 6 番 4 号日本ケミコン株式会社内 Tokyo (JP). 中村勇 (NAKAMURA, Isamu) [JP/JP]; 〒1418605 東京都品川区大崎五丁目 6 番 4 号日本ケミコン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木内光春(KIUCHI, Mitsuharu); 〒1050003 東京都港区西新橋 1 丁目 6 番 1 3 号 虎ノ門吉荒ビルディング 5 階 Tokyo (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, 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, RS, 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: SOLID ELECTROLYTE CAPACITOR

(54) 発明の名称: 固体電解コンデンサ



脂 31 が充填されている。

(57) Abstract: Disclosed is a solid electrolyte capacitor which has a short current path and excellent transient responsiveness, and which also suppresses elevation of the ESL characteristic by preventing exfoliation of adhesive even when a capacitor element and a terminal plate made of thin metal are joined by conductive adhesive. Conductive adhesive (30) is applied to a positive pole lead-out section (13) and a negative pole lead-out section (14), and a capacitor element (10) is adhered to a positive-pole electrode section (21) and a negative-pole electrode section (22) of a terminal plate (20). In addition, an insulating resin (31) such as epoxy resin is filled in the gap between: the positive pole lead-out section (13) and the negative pole lead-out section (14) of the capacitor element (10); and the electrode sections (21, 22) of the terminal plate (20).

(57) 要約: 電流経路が短く過渡応答性が良好であると同時に、コンデンサ素子と薄い金属からなる端子板を導電性接着材にて接合する場合でも、接着材の剥離を防いで ESL 特性の上昇を抑えた固体電解コンデンサを提供する。陽極引出部 13 および陰極引出部 14 に導電性接着材 30 が塗布され、コンデンサ素子 10 が端子板 20 の陽極電極部 21 および陰極電極部 22 に接着されている。また、コンデンサ素子 10 の陽極引出部 13 および陰極引出部 14 と、端子板 20 の電極部 21、22 との間隙に、エポキシ樹脂などの絶縁樹脂 31 が充填されている。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 固体電解コンデンサ

技術分野

[0001] 本発明は、薄い金属の端子板とコンデンサ素子とを組み合わせた固体電解コンデンサに係り、特に、コンデンサ素子からの端子板の剥離を抑えた固体電解コンデンサに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、パーソナルコンピュータや通信関連機器は勿論のこと、家庭電化製品や車載用機器なども、情報電子機器としての機能を備えている。このため、様々な電子機器でLSI等のデジタル回路技術が広く用いられている。このようなデジタル回路技術の普及に伴い、十分な速さで電荷供給ができるように過渡応答性に優れ、高周波領域までインピーダンスの低い固体電解コンデンサが望まれている。これは、LSIを動作させるにあたり、大電流・低電圧で動作するLSIの電源電圧安定化に対応するためである。

[0003] 固体電解コンデンサにおいて過渡応答特性を良好とするためには、LSI等への供給電圧が低下した際に、固体電解コンデンサから大電力を供給することが要求される。したがって、固体電解コンデンサの特性としては、高周波化に対応するためのESR（等価直列抵抗）が低いことはもとより、ESL（等価直列インダクタンス）が低いことが重視される。

[0004] 固体電解コンデンサにて低ESL化を図るためには、電流経路を極力短くすることが有効である。例えば、特許文献1～4記載の技術では、コンデンサ素子と基板を組み合わせ、固体電解コンデンサの容量形成部からLSIまでの距離を近くした構造が開示されている。これらの固体電解コンデンサでは、基板に形成した電極から電力の供給を行う構成としている。

[0005] また、出願人は、コンデンサ素子と基板を組み合わせた新規な固体電解コンデンサとして、特願2009-88320や国際特許出願PCT/JP2009/04035を提案している。このうち、特願2009-88320

の固体電解コンデンサにおいて、コンデンサ素子は、陽極体の中央に設けた凹部の内面に誘電体酸化皮膜層を形成し、固体電解質層（重合性モノマーとしては、チオフェン、ピロールまたはその他の誘導体の使用が好適である）および陰極部を介してコンデンサ素子の外部に電力の引き出し口を形成する。

[0006] さらに、コンデンサ素子は、搭載基板を介して固体電解コンデンサの外部に陰極電極を引き出すと共に、コンデンサ素子の中央部分の周囲を陽極部とし、この陽極部および搭載基板の導体を介して陽極電極を引き出す。このような固体電解コンデンサによれば、陽極、陰極とも固体電解コンデンサ内部での電流経路を短くすることができる。

[0007] また、国際特許出願PCT/JP2009/04035の固体電解コンデンサでは、コンデンサ素子と組み合わせる基板として、次のような端子板を備えている。すなわち、端子板には、薄い金属板からなる陽極電極部および陰極電極部を同一平面上に間隙を保って配置する。これら陽極電極部と陰極電極部の間隙部には絶縁性樹脂を介在させ、絶縁性樹脂により陽極電極部と陰極電極部とを電氣的に絶縁すると共に両電極部をシート状に一体化している。

[0008] このような端子板をコンデンサ素子の接続面に重ね合わせ、コンデンサ素子の陽極引き出し部に端子板の陽極電極部を、コンデンサ素子の陰極引出部に端子板の陰極電極を、それぞれ電氣的に接続する。このような技術によれば、コンデンサ素子の陽極引出部および陰極引出部から、電流の出口である端子板の陽極電極部および陰極電極部までの距離が、端子板の厚さの距離だけで達成可能であり、電流経路の短縮化を図ることができる。

[0009] 上述した特願2009-88320あるいは国際特許出願PCT/JP2009/04035に開示された技術では、いずれも、固体電解コンデンサの容量形成部から、電力の引き出し口としての電極までの距離が極めて短くなり、また、固体電解コンデンサの薄型化を進めることができる。したがって、電流経路の短縮化を図って低ESL化を進めることができ、過応答特性

の良好な固体電解コンデンサが実現可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2003-133176号公報

特許文献2：特開2003-158042号公報

特許文献3：特開2008-270317号公報

特許文献4：特開2009-59742号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] ところで、固体電解コンデンサではプリント基板等を実装する際、半田リフロー法を用いるのが一般的である。しかしながら、半田リフロー工程で固体電解コンデンサを高熱（240～260℃程度）にさらすと、コンデンサ素子からガスが発生することがある。これは、コンデンサ素子の陰極引出部において、固体電解質層には未重合モノマーが、グラファイト層や銀ペースト層には溶媒が、それぞれ残留しているので、高熱により未重合モノマーや残留溶媒がガス化するためである。

[0012] このようにコンデンサ素子からガスが発生したとしても、通常の樹脂モールドされた固体電解コンデンサ、あるいは樹脂板の表裏をスルーホール電極で連絡した基板を持つ固体電解コンデンサであれば、ガス圧力が固体電解コンデンサに悪影響を与えるおそれはなかった。

[0013] つまり、全体がモールド樹脂で被覆された固体電解コンデンサであれば、コンデンサ素子から発生するガス圧力は、モールド樹脂の柔軟性によって緩和される。また、コンデンサ素子を基板に搭載し、基板のスルーホール電極とコンデンサ素子の陽極部、陰極部をそれぞれ導電性接着材で接合した固体電解コンデンサであれば、基板自体の機械的強度が強く、さらには樹脂基板とモールド樹脂の密着性が良好であれば、樹脂の柔軟性によってガスの圧力が緩和される。

- [0014] しかしながら、コンデンサ素子と端子板とを導電性接着材にて接合した場合、固体電解コンデンサにおいて陰極引出部からガスが発生することで、ESR特性が悪化することが判明した。この原因について出願人が究明したところ、次のような結論を得た。すなわち、半田リフロー工程で固体電解コンデンサが高熱にさらされたことで、この導電性接着材が端子板から剥離することが確認された。その結果、固体電解コンデンサの内部での電氣的抵抗が増加し、ESRの上昇を招いていた。
- [0015] ここで、半田リフロー工程で導電性接着材と端子板の電極部分が剥離する現象に関し、推定されるメカニズムについて、図8を参照して説明する。図8はコンデンサ素子10を端子板20に実装した状態における拡大断面図であって、コンデンサ素子10と端子板20とを導電性接着材30にて接合した状態を示している。
- [0016] 図8に示すように、コンデンサ素子10では、ポリマー層、グラファイト層を含む陰極引出部14を陽極体11の片面に形成しており、この陰極引出部14は陽極体11（アルミニウム等の金属）に面している。このような陽極体11において、固体電解質層が形成された側が、ガス化した未重合モノマーや、残留溶媒の出口となる。このため、固体電解質層から放出されるガス（図8では矢印で図示）によって、端子板20に気体圧力が加わることになる。
- [0017] このとき、端子板20は薄い金属板なので、素材として弾性が乏しく、樹脂のような気体圧力の緩和効果を期待することができない。その結果、端子板20に対する導電性接着材30の接着面側が変形し、端子板20から導電性接着材30が剥離した。特に、端子板20のうち、陰極電極部22は金属箔の占有面積が大きく、かつ金属板は極めて薄いため、気体圧力が加わると大きな変形が発生し易い。したがって、導電性接着材30と端子板20との剥離が顕著となっていた。
- [0018] 以上述べたように、コンデンサ素子10と端子板20とを導電性接着材30により接合した固体電解コンデンサでは、電流経路を極力短くして過渡応

答性が良好となる反面、半田リフロー時に高熱にさらされてコンデンサ素子 10 から気体が発生すると、薄い金属板からなる端子板 20 が変形して導電性接着材 30 が端子板 20 から剥がれてしまい、ESR 特性やさらには ESL 特性の悪化を招いていた。

[0019] 本発明は、上記の問題点を解消するために提案されたものであり、電流経路が短く過渡応答性が良好であると同時に、コンデンサ素子と薄い金属からなる端子板を導電性接着材にて接合する場合でも、接着材の剥離を防いで ESR 特性の上昇を抑えた固体電解コンデンサ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

[0020] 上記目的を達成するために、本発明は、コンデンサ素子および端子板を備え、コンデンサ素子は、弁作用金属からなる陽極体の少なくとも片面に陰極部および陽極部を設け、前記陰極部には誘電体酸化皮膜層、固体電解質層、陰極引出部を順次形成して、前記陽極体の陽極部から陽極引出部を導出して構成し、前記端子板は、薄い金属板からなる陽極電極部および陰極電極部を同一平面上に間隙を保って配置し、前記陽極電極部と前記陰極電極部の間隙部に絶縁性樹脂を介在させ、この絶縁性樹脂により前記陽極電極部と前記陰極電極部とを電氣的に絶縁すると共に両電極部をシート状に一体化して構成し、前記コンデンサ素子の接続面に前記端子板を重ね合わせた状態で、前記コンデンサ素子の陽極引出部に前記端子板の前記陽極電極部を、前記コンデンサ素子の陰極引出部に前記端子板の前記陰極電極部を、それぞれ電氣的に接続した固体電解コンデンサにおいて、前記陽極引出部と前記陽極電極部、並びに前記陰極引出部と前記陰極電極部を、それぞれ導電性接着材によって電氣的に接続すると共に、前記コンデンサ素子と前記端子板の間隙を絶縁樹脂で充填したことを特徴とするものである。

発明の効果

[0021] 本発明の固体電解コンデンサによれば、コンデンサ素子の電極引出部と端子板の電極部の間隙を絶縁樹脂にて充填したことで、導電性接着材の間に樹

脂が入り込み、電極部に樹脂が密着する。樹脂は導電性接着材に比べ、端子板を構成する金属との密着性が良好であるため、半田リフロー時に高熱にさらされてコンデンサ素子から気体が発生しても、気体圧力を電極部に密着した樹脂が受け止めることができ、端子板が変形して電極部から導電性接着材が剥離することがなく、ESR特性の上昇を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明に係る代表的な実施形態におけるコンデンサ素子の構成を示す断面図及び平面図。

[図2]本実施形態における端子板の構成を示す断面図及び平面図。

[図3]本実施形態におけるコンデンサ素子を端子板に実装した状態の断面図。

[図4]図3の一部拡大図。

[図5]本実施形態におけるコンデンサ素子の一部平面図。

[図6]本実施形態における電流経路を示す拡大断面図。

[図7]本発明に係る他の実施形態の平面図。

[図8]従来の固体電解コンデンサにおいてコンデンサ素子を端子板に実装した状態の断面図。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明に係る固体電解コンデンサの代表的な実施形態の一例について、図1～図6を参照して具体的に説明する。なお、図8に示した従来例と同一の部材については同一の符号を付している。

[0024] (1) 本実施形態の構成

(1-1) コンデンサ素子10の構成

本実施形態で用いるコンデンサ素子10は、図1-aに示すような、厚さが100～500 μ m程度の略長形状のアルミニウム等の弁金属板または弁金属箔（以下、陽極体11という）から形成される。この陽極体11の中央部をエッチング処理により拡面化処理し、陽極体11の片面に多孔質のエッチング層12を形成する（図1-b）。

[0025] 陽極体11の両端部の未エッチング部は、コンデンサ素子10の陽極引出

部 1 3 となる。エッチング層 1 2 には誘電体層となる誘電体酸化皮膜を形成し、固体電解質層、グラファイト層及び銀ペースト層からなる陰極引出部 1 4 を順次形成する（図 1 - c）。

[0026] この場合、誘電体酸化皮膜の上に形成する固体電解質層は、陽極体 1 1 を重合性モノマー溶液と酸化剤溶液に順次浸漬し、各液より引き上げて重合反応を進めることにより形成する。固体電解質層の形成は、重合性モノマー溶液と酸化剤溶液を塗布または吐出する方法によって形成してもよい。また、重合性モノマー溶液と酸化剤を混合した混合溶液に陽極体 1 1 を浸漬したり、塗布する方法であってもよい。また、固体電解コンデンサの分野で用いられる電解重合による方法や、導電性高分子溶液を塗布・乾燥によっても固体電解質層を形成することもできる。さらに、これらの固体電解質の形成方法を組み合わせて固体電解質層を形成することもできる。固体電解質層の形成に用いる重合性モノマーとしてはチオフェン、ピロールまたはそれら誘導体を好適に使用することができる。

[0027] このコンデンサ素子 1 0 には分離層 1 5 が形成されており、コンデンサ素子 1 0 の陽極引出部 1 3 と陰極引出部 1 4 を区分している。分離層 1 5 は、エッチング処理が終了した後に、絶縁性の樹脂を塗布してエッチング層 1 2 に浸透させ、陽極引出部 1 3 とエッチング層 1 2 の絶縁を図っている。

[0028] また、後述する端子板 2 0 に上記コンデンサ素子 1 0 を搭載する際、コンデンサ素子 1 0 の陽極引出部 1 3 と陰極引出部 1 4 は同一面にあることが好ましい。このため、陽極引出部 1 3 と陰極引出部 1 4 の高さを調整することを目的として、陽極引出部 1 3 の表面にアルミニウム等の金属片 1 6 を接合することができる。

[0029] （1 - 2）端子板 2 0 の構成

本実施形態における端子板 2 0 は、図 2 - a の平面図に示すように、一例として薄い銅板（銅箔や銅合金箔）を材料とし、コンデンサ素子 1 0 の陽極引出部 1 3 と陰極引出部 1 4 とほぼ合致する搭載ランドを有し、陽極電極部 2 1 を構成する金属板と陰極電極部 2 2 を構成する金属板が、絶縁性樹脂 2

3によって絶縁されたものである。

[0030] 端子板20の内部構造は、図2-bの断面図に示すように、一枚の銅板から成る金属板の表裏は電氣的に導通しており、陽極電極部21と陰極電極部22の間隙部に絶縁性樹脂23が入り込み絶縁を図るとともに、間隙部の樹脂と連続して銅板の表面の一部を覆うことで一体化を図っている。

[0031] すなわち、薄い金属板によって構成された陽極電極部21と、同じく薄い金属板によって構成された陰極電極部22を同一平面上に所定の幅の間隙を保って配置し、両者の間隙部分に絶縁性樹脂23を介在させ、この絶縁性樹脂23により陽極電極部21と陰極電極部22とを電氣的に絶縁すると共に両電極をシート状に一体化したものである。

[0032] 端子板20を構成する金属板としては、厚さが $15\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の圧延銅箔を使用することが好ましい。また、絶縁性樹脂23は、端子板20を構成する金属板よりも、その両面とも所定の高さで突出した厚さとするのが陽極電極部21と陰極電極部22とを確実に一体化するという点では望ましい。しかし、金属板と同一の厚さ、あるいは金属板との接合部は金属板よりも厚く中央部は薄くなった鼓型の断面としても良い。絶縁性樹脂23の材質としては、ポリエステル樹脂やポリイミド樹脂を使用するが、必ずしもこれに限定されるものではない。絶縁性、金属板との密着性、強度などが、使用する固体電解コンデンサに適合するものであれば他の樹脂も使用可能である。

[0033] 以下、このような構成を有する端子板20の製造方法の一例を示す。

(a) 端子板20の陽極電極部21となる銅板と陰極電極部22となる銅板を離間させた状態で所定位置に配置する。

(b) 絶縁性樹脂23を端子板20の陽極電極部21となる銅板と陰極電極部22となる銅板の間隙部を含む所定位置に塗布し、熱硬化する。この方法により陽極電極部21と陰極電極部22の絶縁を図るとともに、分離した陽極電極部21と陰極電極部21の一体化を図り、端子板20とする。

[0034] この場合、絶縁性樹脂23の塗布位置は、銅板の陽極電極部21と陰極電

極部 22 の間隙部、および間隙部の周囲部に塗布し、絶縁性樹脂 23 の厚さが、銅板よりも両面とも所定の高さの厚みで突出するように塗布すると好適である。また、銅板の露出部（搭載ランド）の形状は、コンデンサ素子 10 の陽極引出部 13 及び陰極引出部 14 に合致させた形状とする。

[0035] 端子板 20 の陽極電極部 21 と陰極電極部 22 を所定位置に配置する際、その間隙部の幅は求められる特性に応じて任意に設定することができる。具体的には間隙部の幅は $20\ \mu\text{m}$ 程度にまで近接させて製造することが可能である。

[0036] (1-3) コンデンサ素子の端子板への搭載

図 3 に示すように、本実施形態の固体電解コンデンサは、前記コンデンサ素子 10 を端子板 20 に搭載して成る。コンデンサ素子 10 を端子板 20 に搭載するには銀ペースト等の導電性接着剤 30 により、接着を行うと好適である。この銀ペーストをコンデンサ素子 10 または端子板 20 に塗布して接着を図るが、この際に銀ペーストが流動して、陽極と陰極の短絡を引き起こすおそれもある。

[0037] しかし、本実施形態では、端子板 20 には絶縁性樹脂層 23 の厚さが銅板よりも両面とも所定の高さで突出するように形成されている。このため、絶縁性樹脂層 23 の突出部が、銀ペーストの流動を堰き止めるようになり、陽極電極部 21 と陰極電極部 22 の短絡を防止することができる。なお、絶縁性樹脂 23 の突出部の高さは任意であるが、突出する高さが高ければ、コンデンサ素子 10 を搭載した際の銀ペーストを堰き止める効果が高くなる。

[0038] さらに、本実施形態では、陽極電極部 21 と陰極電極部 22 の間隙部を絶縁性樹脂 23 によって絶縁するとともに、間隙部の周囲にも絶縁性樹脂 23 を形成することで、陽極と陰極の接合強度を高めている。その結果、端子板 20 の機械的強度が向上するとともに、コンデンサ素子を搭載する面での陽極電極部 21 と陰極電極部 22 の距離を離すことができる。その結果、端子板 20 にコンデンサ素子 10 を搭載し導電性接着剤 30 で接合した際に、陽極電極部 21 と陰極電極部 22 の絶縁をより確実に図ることができる。

[0039] (1-4) コンデンサ素子と端子板との接合構造

本実施形態の構成上の特徴は、図4に示すように、コンデンサ素子10の陽極引出部13および陰極引出部14と、端子板20の電極部21、22との間隙に、エポキシ樹脂などの絶縁樹脂31が充填された点にある。より詳しくは、コンデンサ素子10と端子板20を接合し熱硬化したとき、コンデンサ素子10と端子板20の間隔は20 μ m程度となるが、この間隙に絶縁樹脂31が充填される。なお、導電性接着材30は、直径300 μ m程度となるように、ほぼ300 μ mの間隔で、コンデンサ素子10の陰極引出部14に点状に塗布されている（図5に示した例では5 $\times$ 5箇所）。

[0040] (2) 本実施形態の作用効果

以上のような本実施形態の作用効果は次の通りである。すなわち、本実施形態によれば、コンデンサ素子10の陽極引出部13及び陰極引出部14から、電流の出口である端子板20の陽極電極部21及び陰極電極部22までの距離は、端子板20の厚さだけの距離で達成することができ、電流経路の短縮化を図ることができる。

[0041] 特に、端子板20の厚さは、15 μ m程度の銅板を用いることが可能なことから、コンデンサ素子10をリードフレームに取付けて樹脂モールドした場合に比べ、コンデンサ素子の陰極引出部から端子板の陰極電極部までの距離を極めて短くすることができる。また、端子板20は表裏が一体となった一枚の銅板であり、スルーホールによって表裏を連絡したフレキシブル基板よりも導通経路が多い。そのため、端子板20の表裏の間の電気抵抗は小さく、固体電解コンデンサの内部抵抗の低減が可能となる。

[0042] また、固体電解コンデンサを高周波回路の中で使用した場合、図6の拡大断面図に示すように、表皮効果によって、電流の高周波成分は端子板20の陽極電極部21と陰極電極部22の周縁部を流れる。本実施例の端子板20は陽極電極部21と陰極電極部22が所定の間隔をもって近接した構造となっており、特に高周波領域においては、陽極電極部21と陰極電極部22が近接することによる誘導磁界の相殺効果が大きく、固体電解コンデンサのE

S Lの低減を図ることができる。この端子板20の陽極電極部21と陰極電極部22との間隙部の幅は、求められる特性に応じて任意に設定することが可能であるが、固体電解コンデンサのESL低減効果を得るためには、間隙部の幅は20～200 μ mの範囲に設定することが好適である。

[0043] 本実施形態では、陽極電極部21と陰極電極部22の間隙部の周囲に絶縁性樹脂23を形成することで、陽極電極部21と陰極電極部22の接合強度が高まり、端子板20の機械的強度が向上する。絶縁性樹脂23を端子板10の間隙部に配置することで、コンデンサ素子10を搭載する面において陽極電極部21と陰極電極部22の距離を離すことができる。これにより、端子板20にコンデンサ素子10を搭載し導電性接着剤30で接合した際に、陽極電極部21と陰極電極部22の絶縁をより確実に図ることができる。また、導電性接着材30はドット状に塗布しているので、複数の導電経路を形成することができ、良好な過渡応答特性に寄与することができる。

[0044] なお、陽極電極部21と陰極電極部22は離間した形状となっているが、高周波電流が導体を流れる際の表皮効果によって、高周波電流は端子板10の陽極電極部21と陰極電極部22の周縁部を流れるため、両者の電流路自体は近接している。そのため、本実施例において、ESL低減効果が減少することはない。

[0045] さらに、本実施形態では、次のようなメリットがある。すなわち、コンデンサ素子10と端子板20の電極部21、22とを導電性接着材30により接合した上で、コンデンサ素子10と端子板20の間隙に絶縁樹脂31を充填している。このため、絶縁樹脂31が導電性接着材30の間に入り込む。絶縁樹脂31は、導電性接着材30に比べて、端子板20の電極部21、22との密着性が高く、コンデンサ素子10と端子板20を強固に密着させることができる。

[0046] したがって、半田リフロー時に高熱にさらされたことで、コンデンサ素子10の陰極引出部14から、ガス化した未重合モノマーや残留溶媒が、薄い金属の端子板20に向かって放出されても、ガスの圧力を、電性接着材30

および電極部 21、22 と密着した絶縁樹脂 31 が受け止めることができる。

[0047] さらに、絶縁樹脂 31 はドット状に塗布された導電性接着材 30 の周囲に充填されるため、ガス圧力を分散させて受け止めることができる。したがって、気体圧力を十分に緩和することが可能である。この結果、端子板 20 は気体圧力が加わっても変形するおそれがなく、電極部 21、22 からの導電性接着材 30 の剥離を回避することができる。

[0048] 以上説明したように、本実施形態によれば、電流経路を極力短くしたことで低 ESR 化を進めることができると同時に、コンデンサ素子 10 と端子板 20 との剥離を回避できるため、低 ESR 化も実現可能である。これにより、過渡応答性に優れ、高周波領域までインピーダンスの低い固体電解コンデンサを提供することができる。

[0049] (3) 他の実施形態

本発明は、以上の実施形態に限定されるものではなく、絶縁樹脂の充填量や充填位置、構成部材の寸法や形状などは適宜自由である。例えば、コンデンサ素子 10 の陰極引出部 14 の形成位置は陽極体 11 中央に限らず、適宜変更可能である。また、導電性接着材 30 の塗布形状としては、図 5 に示したドット状以外にも、適宜選択可能である。具体的には図 7 に示すように導電性接着材 32 を星型にべた塗りすることで、接着面積の増大を図ることができる。つまり、陰極引出部 14 と陰極電極部 22 とを導電性接着剤 30 にて接続しているが、この導電性接着剤 30 を陰極引出部 14 と陰極電極部 22 との間に、絶縁樹脂 31 が充填可能な間隙を形成するような塗布形状であればよい。なお、陽極引出部 13 と陽極電極部 21 についても同様である。

[0050] なお、陽極引出部 13 と陰極引出部 14 の高さを調整するために、出発材料である陽極体 11 に予め凹部を形成し、この凹部の内部にエッチング層、誘電体酸化皮膜、固体電解質層、グラファイト層、銀ペースト層を形成して、高さを調整することも可能である。

[0051] このように、陽極体 11 の凹部に固体電解質層などを含む陰極引出部 14

を形成した場合、固体電解質層は金属材料からなる陽極体 11 の凹部に囲われているため、ガス化した未重合モノマーや残留溶媒が凹部の開口部側に向かって強く放出されることが多い。このような場合であっても、絶縁樹脂 31 の充填により導電性接着材 30 の剥離は確実に抑制される。そのため、コンデンサ素子 10 と端子板 20 との剥離を確実に防ぐことができ、固体電解コンデンサの内部での電氣的抵抗が増加することがなく、ESR 特性の上昇を抑えることができる。

[0052] しかも、上記実施形態では、陽極体 11 の凹部に陰極引出部 14 を形成したことで、端子板 20 を介して固体電解コンデンサの外部に陰極電極部 22 を引き出すことができる。このような固体電解コンデンサでは、コンデンサ素子 10 の誘電体酸化皮膜層から、固体電解コンデンサの外部端子までの距離を極めて短くすることができる。

[0053] さらに、コンデンサ素子 10 の陽極体 11 は凹部周囲を陽極部とし、この陽極部および端子板 20 の導体を介して、陽極電極部 21 として引き出すことができる。したがって、陽極、陰極ともに固体電解コンデンサの内部での導電経路が極めて短くなり、固体電解コンデンサの低 ESL 化を図ることができる。

符号の説明

[0054] 10…コンデンサ素子

11…陽極体

12…エッチング層

13…陽極引出部

14…陰極引出部

15…分離層

16…金属片

20…端子板

21…陽極電極部

22…陰極電極部

2 3…絶縁性樹脂

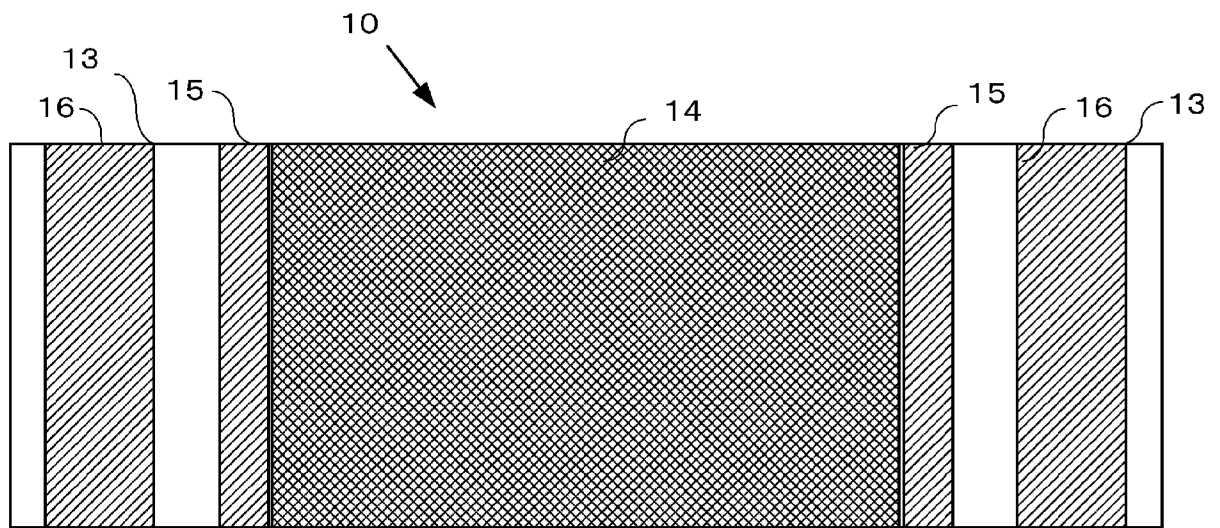
3 0、3 2…導電性接着材

3 1…絶縁樹脂

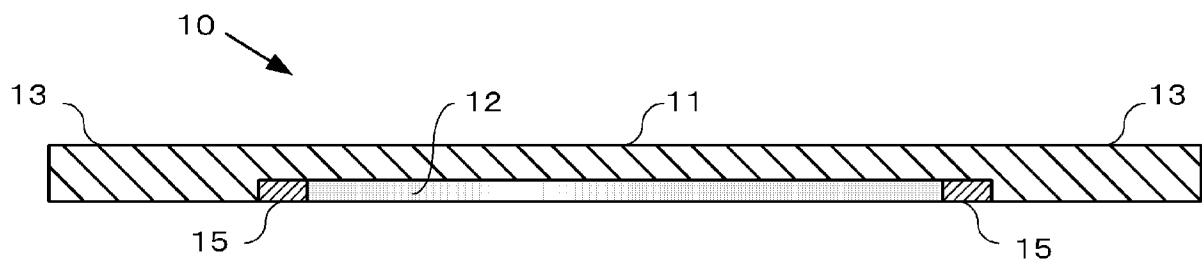
請求の範囲

- [請求項1] コンデンサ素子および端子板を備え、コンデンサ素子は、弁作用金属からなる陽極体の少なくとも片面に陰極部および陽極部を設け、前記陰極部には誘電体酸化皮膜層、固体電解質層、陰極引出部を順次形成して、該陰極部の周囲の前記陽極体の陽極部から陽極引出部を導出して構成し、前記端子板は、薄い金属板からなる陽極電極部および陰極電極部を同一平面上に間隙を保って配置し、前記陽極電極部と前記陰極電極部の間隙部に絶縁性樹脂を介在させ、この絶縁性樹脂により前記陽極電極部と前記陰極電極部とを電氣的に絶縁すると共に両電極部をシート状に一体化して構成し、前記コンデンサ素子の接続面に前記端子板を重ね合わせた状態で、前記コンデンサ素子の陽極引出部に前記端子板の前記陽極電極部を、前記コンデンサ素子の陰極引出部に前記端子板の前記陰極電極部を、それぞれ電氣的に接続した固体電解コンデンサにおいて、
- 前記陽極引出部と前記陽極電極部、並びに前記陰極引出部と前記陰極電極部を、それぞれ導電性接着材によって電氣的に接続すると共に、前記コンデンサ素子と前記端子板の間隙を絶縁樹脂で充填したことを特徴とする固体電解コンデンサ。
- [請求項2] 前記コンデンサ素子は、前記陽極体の中央に凹部を形成し、この凹部内部に前記陰極引出部を形成し、前記凹部周囲の陽極体の端面を前記陽極引出部としたことを特徴とする請求項1に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項3] 前記導電性接着材を複数個所に塗布したことを特徴とする請求項1または2に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項4] 前記導電性接着材をドット状に複数塗布したことを特徴とする請求項3に記載の固体電解コンデンサ。

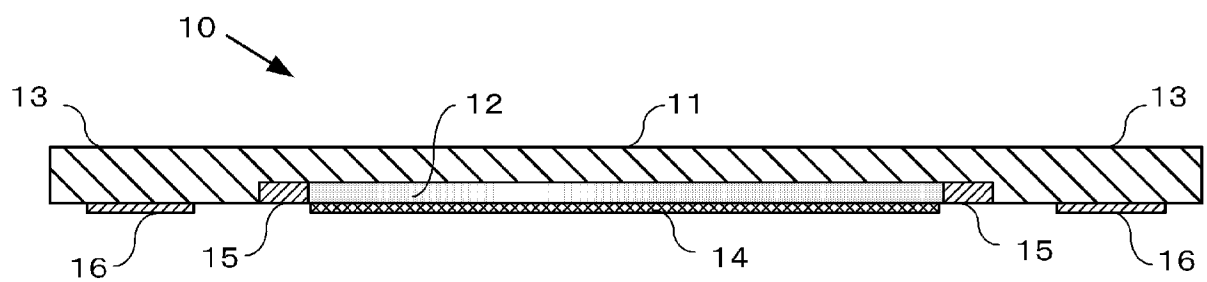
[図1]



(a)

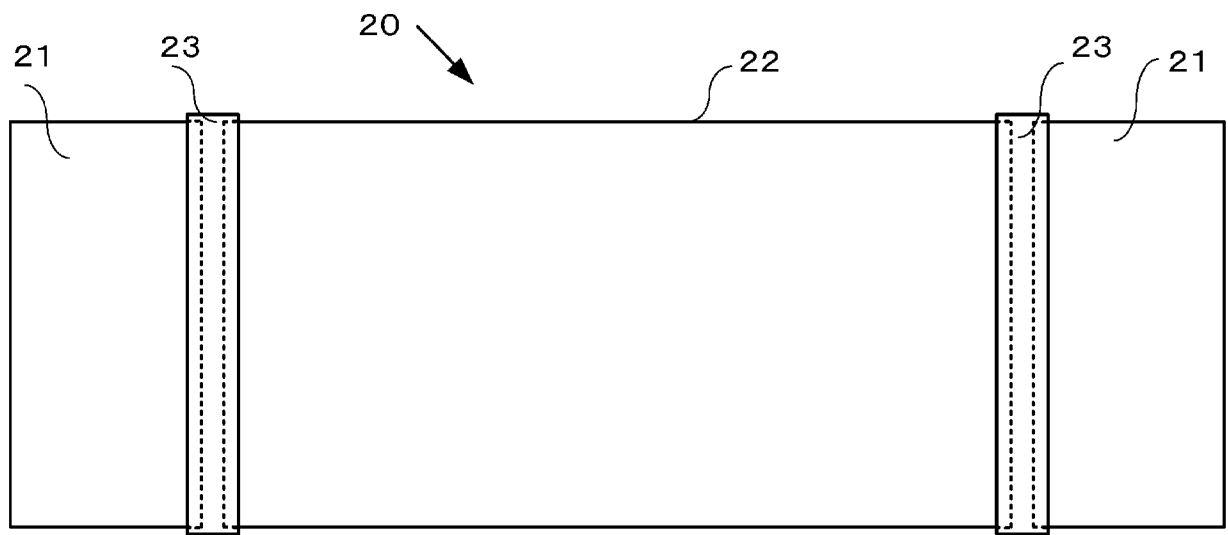


(b)

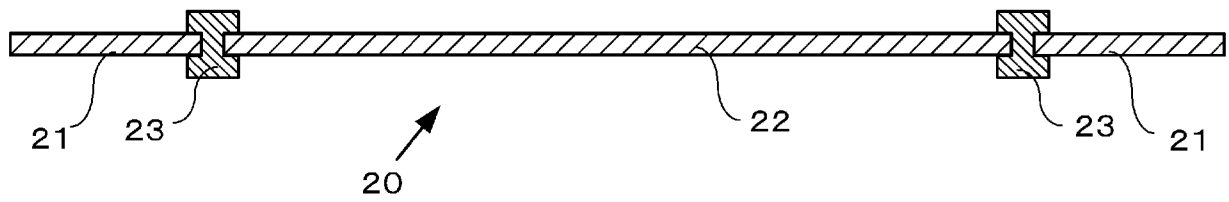


(c)

[図2]

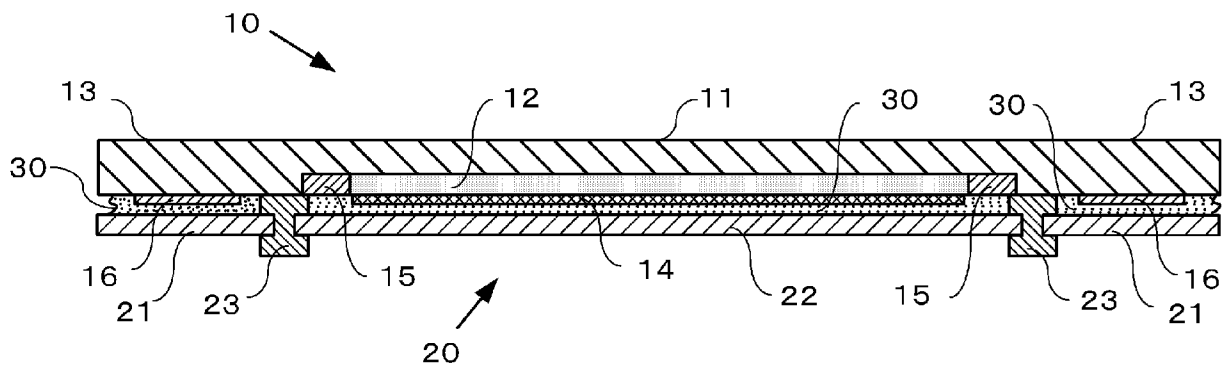


(a)

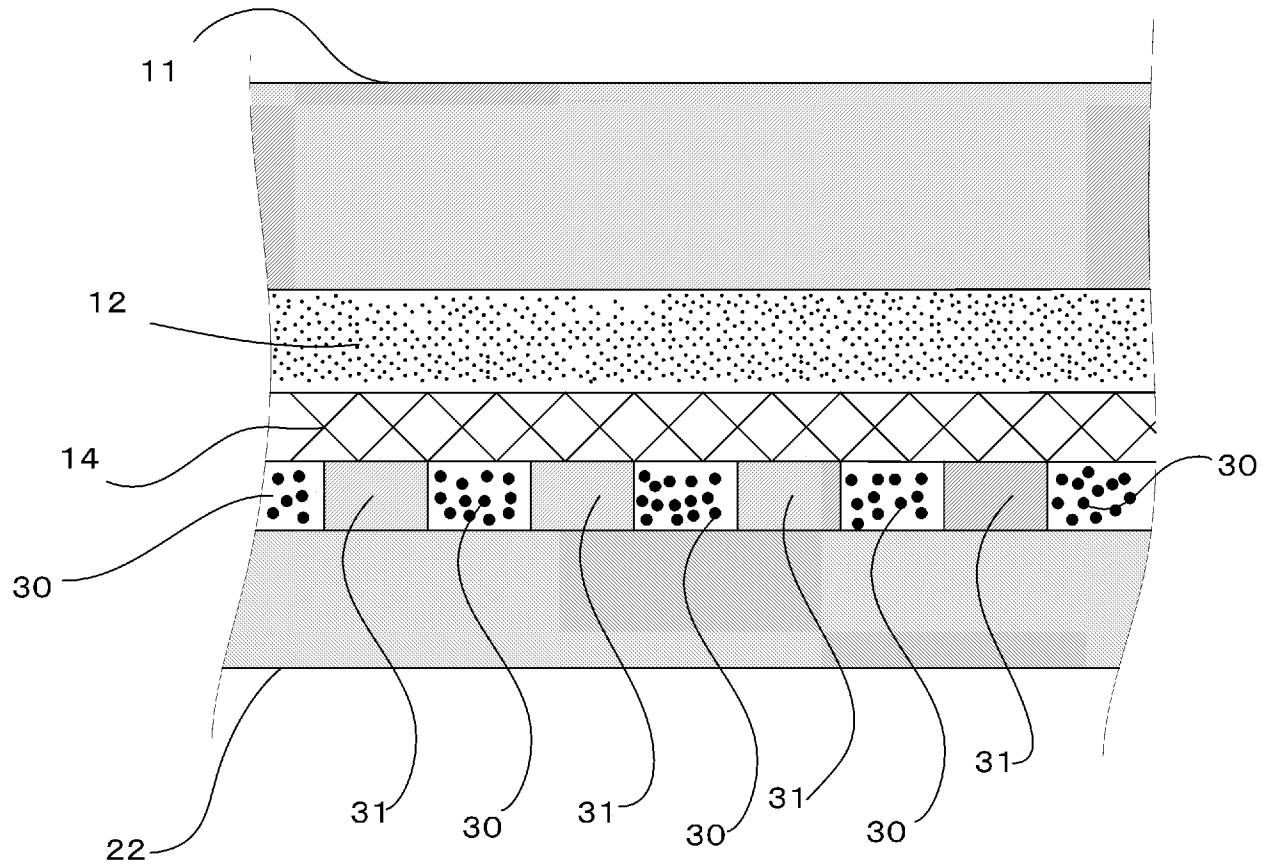


(b)

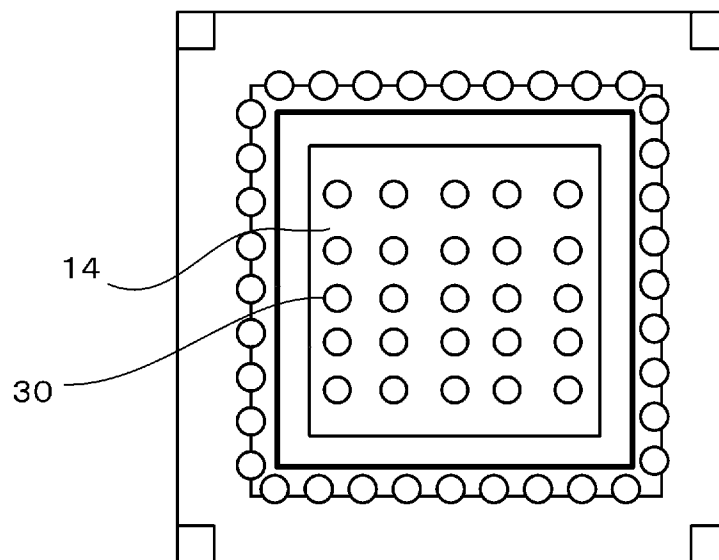
[図3]



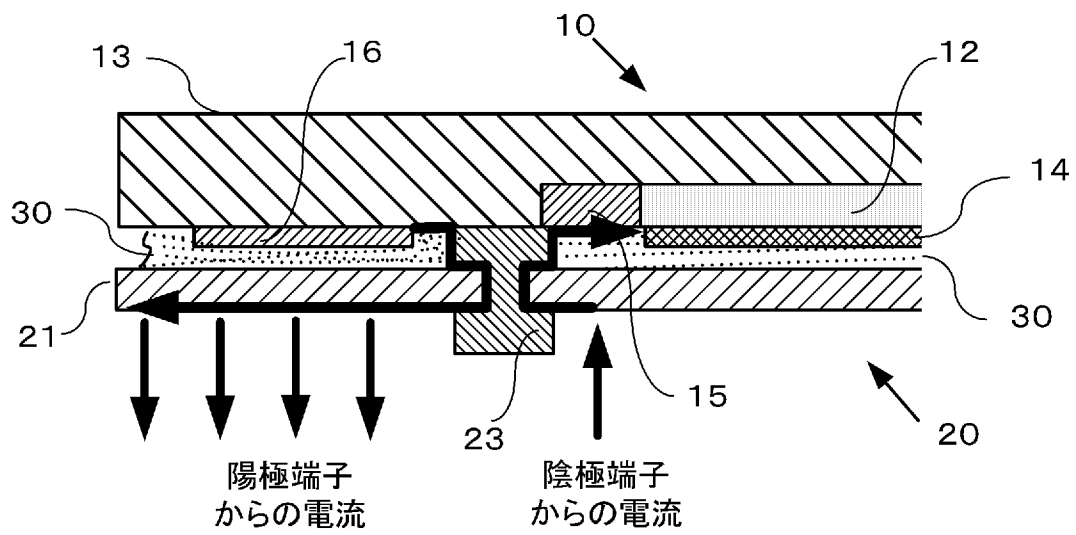
[図4]



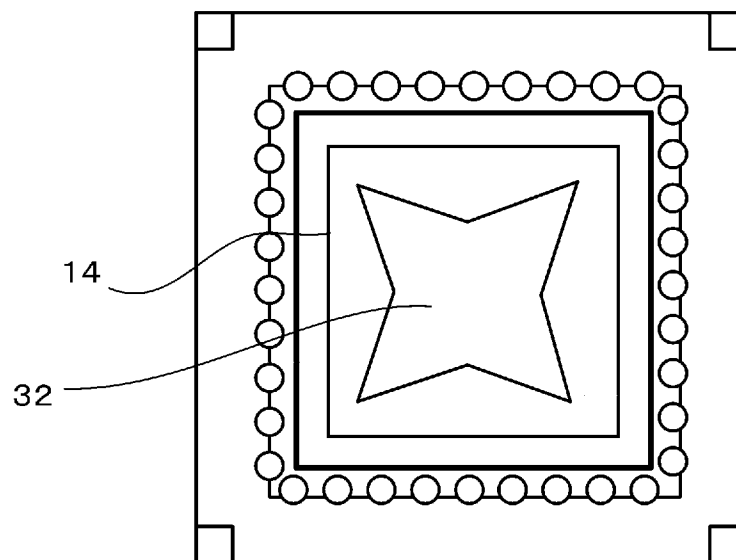
[図5]



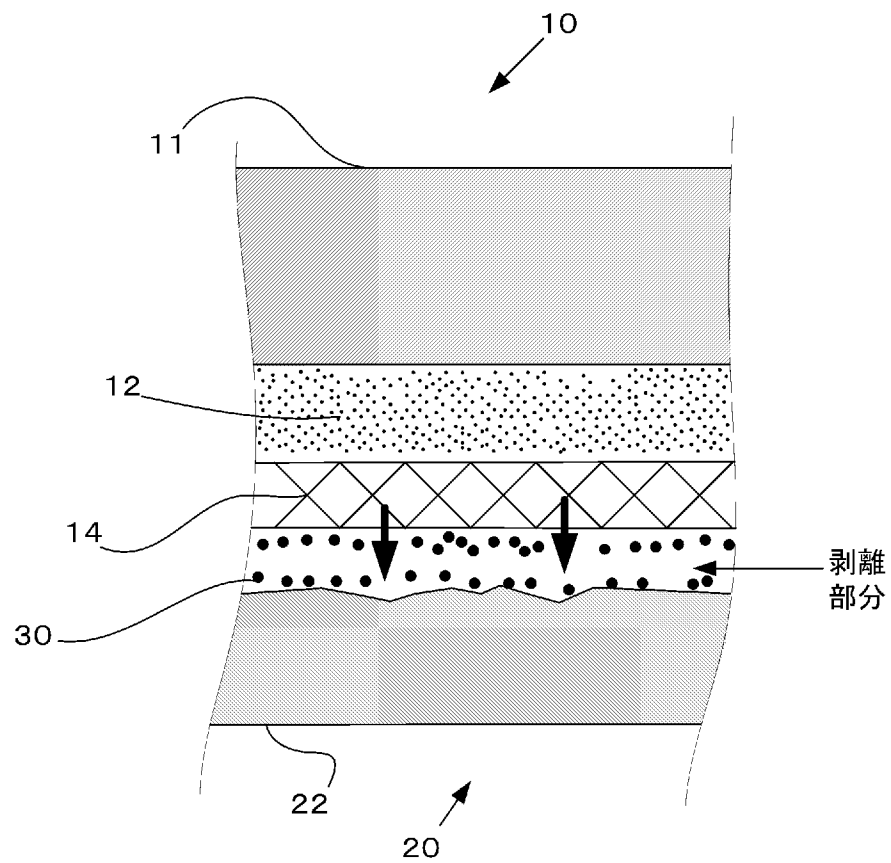
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G9/012(2006.01)i, H01G9/004(2006.01)i, H01G9/04(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)

H01G9/012, H01G9/004, H01G9/04

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	JP 2003-158042 A (Japan Carlit Co., Ltd.), 30 May 2003 (30.05.2003), paragraphs [0014] to [0036]; fig. 4, 6 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-231337 A (NEC Tokin Corp.), 08 October 2009 (08.10.2009), paragraphs [0004], [0007] (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-295645 A (Nippon Chemi-Con Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0042] to [0044]; fig. 7 (Family: none)	2-4



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

21 June, 2011 (21.06.11)

Date of mailing of the international search report

28 June, 2011 (28.06.11)

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. H01G9/012(2006.01)i, H01G9/004(2006.01)i, H01G9/04(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. H01G9/012, H01G9/004, H01G9/04			
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 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 2003-158042 A（日本カーリット株式会社）2003.05.30, 段落【0014】 - 【0036】，図4，図6（ファミリーなし）	1-4	
Y	JP 2009-231337 A（NECトーキン株式会社）2009.10.08, 段落【0004】，【0007】（ファミリーなし）	1-4	
Y	JP 2009-295645 A（日本ケミコン株式会社）2009.12.17, 段落【0042】 - 【0044】，図7（ファミリーなし）	2-4	
☐ 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 2 1 . 0 6 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 2 8 . 0 6 . 2 0 1 1	
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） 田中 晃洋 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 5	