(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5850658号
(P5850658)
(45)発行日　平成28年2月3日(2016.2.3)　(24)登録日　平成27年12月11日(2015.12.11)

(51)Int.Cl.　F I
H01G 9/028 (2006.01)　H01G 9/02 331F
H01G 9/02 331H

請求項の数 5　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2011-148736(P2011-148736)
(22)出願日　平成23年7月5日(2011.7.5)
(65)公開番号　特開2013-16663(P2013-16663A)
(43)公開日　平成25年1月24日(2013.1.24)
審査請求日　平成26年2月6日(2014.2.6)

(73)特許権者　000134257
ＮＥＣトーキン株式会社
宮城県仙台市太白区郡山６丁目７番１号
(72)発明者　小池　和弘
宮城県仙台市太白区郡山六丁目７番１号
ＮＥＣトーキン株式会社内

審査官　田中　晃洋

最終頁に続く

(54)【発明の名称】固体電解コンデンサおよびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
陽極リードを導出する導出面と、前記導出面に対向する底面と、前記導出面および前記底面に接する側面を備え、多孔質層を有した弁作用金属からなる陽極体と、前記陽極体の表面に形成された誘電体層と、前記誘電体層の表面に形成された導電性高分子層と、前記導電性高分子層の表面に順次形成されたグラファイト層および銀ペースト層とを備えたコンデンサ素子を有し、前記コンデンサ素子は外部接続端子と電気的に接続するとともに、絶縁材料により全面を覆う外装を備える固体電解コンデンサであって、前記導電性高分子層は第一の導電性高分子層と第二の導電性高分子層を有し、前記第一の導電性高分子層は、前記底面および前記側面の少なくとも一部を覆い、かつ、前記導出面の少なくとも一部を開放して成り、前記第二の導電性高分子層は、前記第一の導電性高分子層と前記導出面を覆って成り、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の間、および前記導出面の少なくとも一部と前記第二の導電性高分子層の間に、ガス透過性と、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の密着性、および前記誘電体層と前記第二の導電性高分子層の密着性を備える第三の導電性高分子層を有することを特徴とする固体電解コンデンサ。
【請求項２】
前記第一の導電性高分子層は前記側面の面積の少なくとも７０％以上を覆う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】
前記第一の導電性高分子層および前記第二の導電性高分子層は、ガス遮断性を備えるこ

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】
陽極リードを導出する導出面と、前記導出面に対向する底面と、前記導出面および前記底面に接する側面を備え、多孔質層を有した弁作用金属からなる陽極体を形成する工程と、前記陽極体の表面に酸化皮膜からなる誘電体層を形成する工程と、導電性高分子懸濁液に浸漬し乾燥して、前記底面、および前記側面の少なくとも一部を覆い、かつ、前記導出面の少なくとも一部を開放して第一の導電性高分子層を形成する工程と、前記第一の導電性高分子層と前記導出面を覆うように第二の導電性高分子層を形成する工程と、前記第二の導電性高分子層の表面にグラファイト層を形成後、銀ペースト層を形成し、陰極部を形成する工程と、前記陽極リードと前記陰極部を外部電極端子と電気的に接続し、絶縁材料でモールドする工程を含むことを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。
【請求項５】
前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の間、および前記導出面の少なくとも一部と前記第二の導電性高分子層の間に、化学酸化重合法によって、ガス透過性と、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の密着性、および前記誘電体層と前記第二の導電性高分子層の密着性を備える第三の導電性高分子層を形成する工程を、さらに含むことを特徴とする請求項４に記載の固体電解コンデンサの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、固体電解コンデンサおよびその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、タンタル、アルミニウム等を用いた固体電解コンデンサは、静電容量が大きく、周波数特性に優れていることから、携帯電子端末やパーソナルコンピュータ等の電子機器に広く使用されている。近年では、電子機器の高信頼性化や高性能化に伴って、漏れ電流（ＬＣ）の低減、低等価直列抵抗（低ＥＳＲ）化などの要求がさらに高まってきている。
【０００３】
ここで、従来の固体電解コンデンサの構造を説明する。図２は、従来の固体電解コンデンサの断面図である。陽極体２１は、タンタルやアルミニウム等の弁作用金属の微粉末を成型し焼結した、微小な多数の孔（多孔質層）を有した焼結体である。陽極体２１とともに、陽極部となる陽極リード２８は、弁作用金属のワイヤー等からなり、陽極体２１の陽極リード導出面（導出面）から導出している。陽極体２１の導出面、側面、底面および内部の多孔質層の表面には酸化皮膜による誘電体層２２を形成している。さらに、誘電体層２２の表面には固体電解質層２３を形成している。絶縁部３０は、エポキシ樹脂からなり、固体電解質層２３が陽極リード２８に接触して電気的短絡を生じないように配置している。
【０００４】
固体電解質層２３の表面には、陰極部としてグラファイト層２４、銀ペースト層２５を形成し、コンデンサ素子を構成している。コンデンサ素子の陽極部と陰極部は、外部電極端子であるリードフレーム２７に導電性接着剤２６、または溶接で電気的に接続される。その後、外装樹脂２９からなる外装を設けて固体電解コンデンサ１２０が完成する。
【０００５】
固体電解質層は、誘電体層と陰極部との間を電気的に接続させ、誘電体層のもつ静電容量を引き出す機能を有する。固体電解質層は、固体電解コンデンサの電気的特性を得る上で重要な構成部分の一つであり、構造や製造方法等の検討がなされている。近年においては、固体電解質層として導電性高分子からなる導電性高分子層を用いた固体電解コンデンサが製造されている。
【０００６】

導電性高分子層の形成には、従来、モノマー、触媒、ドーパントとなる酸化剤等を溶媒に添加した溶液に、誘電体層が形成された陽極体（陽極体素子）を浸漬させ、誘電体層の表面で重合させる、化学酸化重合法が用いられる。一般的に、化学酸化重合法では、浸透性が良く、多孔質層の細部まで入り込み易い溶液が用いられ、誘電体層と陰極部として形成する層との密着性を良好にする等の特徴を持つ導電性高分子層が得られる。

【０００７】

また、化学酸化重合法に加え、導電性高分子懸濁溶液による方法も用いられる。この導電性高分子懸濁溶液による方法（導電性高分子懸濁溶液法）とは、予め重合させた上でドーパントを添加した導電性高分子を含有する導電性高分子懸濁溶液に、陽極体素子を浸漬して含浸させ、それを引き上げた後に、加熱により乾燥させて導電性高分子層を形成する方法である。この方法で得られる導電性高分子層は、化学酸化重合法等で得られる導電性高分子層と比較して密度が高く、耐熱性が良いことや、導電性高分子層の形成が速い特徴がある。この方法に用いられる導電性高分子懸濁溶液（特許文献では導電性高分子化合物懸濁水溶液と記載。）および製造方法が、特許文献１の請求項２、３、段落００１４～００２８に記載されている。

【０００８】

導電性高分子懸濁溶液法による導電性高分子層の誘電体層に対する形成の状態として、前述した図２に示すように、導出面の表面まで導電性高分子層（図２では固体電解質層）で覆っている場合がある。このような構造の固体電解コンデンサの例が特許文献２の図１、段落００１６に記載されている。

【０００９】

また、導電性高分子懸濁溶液法による、特許文献２とは違う導電性高分子層の誘電体層に対する形成の状態として、導出面には導電性高分子層を形成せず、誘電体層を露出させる場合がある。このような構造の固体電解コンデンサの例が特許文献３の図１に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】特開平１１－１２１２８１号公報

【特許文献２】特開２０１０－３７７２号公報

【特許文献３】特開２００５－１０９２５２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

導電性高分子懸濁溶液法を用いて導電性高分子層を形成する工程では、導電性高分子懸濁溶液に陽極体素子を浸漬するため、陽極体素子の多孔質層に残存する空気や、多孔質層に浸透した導電性高分子懸濁溶液の溶媒である水分等が多孔質層内部に残留し易い。これらの残留物が十分放出されないまま、導電性高分子層が陽極体素子の表面全体を被覆した場合、前述の空気や水分等が乾燥時の加熱によって膨張する。この空気や水蒸気等に起因するガスが導電性高分子層と誘電体層の界面に微少な剥離を生じさせる場合がある。その結果、ＥＳＲが増加し、製造歩留まりが低下するという課題がある。

【００１２】

また、特許文献３の図１のように、陽極体素子の導出面において導電性高分子層で覆わない部分があると、導電性高分子懸濁溶液を含浸した陽極体素子を加熱する時に陽極体素子の外部にガスが放出されやすくなるが、外装を設けるまでに、外部からガスの侵入を受け易く、多孔質層内部の導電性高分子層が酸化される場合がある。その結果、ＥＳＲが増加し、信頼性が低下するという課題がある。

【００１３】

従って、本発明の目的は、上記課題を解決することによって、ＥＳＲの増加を抑制するとともに、製造歩留まりを向上し、高い信頼性を備えた固体電解コンデンサおよびその製

造方法を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
本発明の固体電解コンデンサは、陽極リードを導出する導出面と、前記導出面に対向する底面と、前記導出面および前記底面に接する側面を備え、多孔質層を有した弁作用金属からなる陽極体と、前記陽極体の表面に形成された誘電体層と、前記誘電体層の表面に形成された導電性高分子層と、前記導電性高分子層の表面に順次形成されたグラファイト層および銀ペースト層とを備えたコンデンサ素子を有し、前記コンデンサ素子は外部接続端子と電気的に接続するとともに、絶縁材料により全面を覆う外装を備える固体電解コンデンサであって、前記導電性高分子層は第一の導電性高分子層と第二の導電性高分子層からなり、前記第一の導電性高分子層は、前記底面および前記側面の少なくとも一部を覆い、かつ、前記導出面の少なくとも一部を開放して成り、前記第二の導電性高分子層は、前記第一の導電性高分子層と前記導出面を覆って成り、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の間、および前記導出面の少なくとも一部と前記第二の導電性高分子層の間に、ガス透過性と、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の密着性、および前記誘電体層と前記第二の導電性高分子層の密着性を備える第三の導電性高分子層を有することを特徴とする。
【００１５】
本発明の固体電解コンデンサは、前記第一の導電性高分子層が前記側面の面積の少なくとも７０％以上を覆うことが好ましい。
【００１６】
本発明の固体電解コンデンサは、前記第一の導電性高分子層および前記第二の導電性高分子層が、ガス遮断性を備えることを特徴とする。
【００２０】
本発明の固体電解コンデンサの製造方法は、陽極リードを導出する導出面と、前記導出面に対向する底面と、前記導出面および前記底面に接する側面を備え、多孔質層を有した弁作用金属からなる陽極体を形成する工程と、前記陽極体の表面に酸化皮膜からなる誘電体層を形成する工程と、導電性高分子懸濁液に浸漬し乾燥して、前記底面、および前記側面の少なくとも一部を覆い、かつ、前記導出面の少なくとも一部を開放して第一の導電性高分子層を形成する工程と、前記第一の導電性高分子層と前記導出面を覆うように第二の導電性高分子層を形成する工程と、前記第二の導電性高分子層の表面にグラファイト層を形成後、銀ペースト層を形成し、陰極部を形成する工程と、前記陽極リードと前記陰極部を外部電極端子と電気的に接続し、絶縁材料でモールドする工程を含むことを特徴とする。
【００２１】
本発明の固体電解コンデンサの製造方法は、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の間、および前記導出面の少なくとも一部と前記第二の導電性高分子層の間に、化学酸化重合法によって、ガス透過性と、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の密着性、および前記誘電体層と前記第二の導電性高分子層の密着性を備える第三の導電性高分子層を形成する工程を、さらに含むことを特徴とする。
【００２２】
なお、第一の導電性高分子層を形成する工程では、導電性高分子懸濁液への１回の浸漬で形成させる場合、浸漬の時間を制御して実施することや、陽極体素子を浸漬させる作業を複数回に分けて実施し、陽極体素子の側面を覆う面積の割合を徐々に大きくすること等によって、ガスの残留を十分少なくすことが可能となる。従って、第一の導電性高分子層を形成した後の陽極体素子からは、ＥＳＲ等の増加に影響するようなガスの発生は抑制され、第二の導電性高分子層を形成しても、従来技術のような剥離が生じる問題は発生しない。
【発明の効果】
【００２３】

第一の導電性高分子層が、陽極体素子の底面、および側面の少なくとも一部を覆って、かつ、導出面の少なくとも一部を開放して形成されることにより、第一の導電性高分子層の形成時に多孔質層に残存するガスの放出を容易にする。これにより、乾燥時に加熱されも誘電体層と第一の導電性高分子層の剥離を抑制することが可能となる。さらに、第二の導電性高分子層で陽極体素子の表面全体を被覆することにより、外装を設けるまでの間に、導電性高分子層が形成されない部分からガスが侵入するのを抑制するため、多孔質層内部の導電性高分子層の酸化による劣化を防止する。これらにより、ＥＳＲの増加を抑制し、製造歩留まりを向上し、かつ、高信頼性を備えた固体電解コンデンサおよびその製造方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】本発明の固体電解コンデンサの構成を説明する概略断面図。

【図２】従来の固体電解コンデンサの構成を説明する概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【００２６】

図１は本発明の固体電解コンデンサの構成を説明する概略断面図である。本発明の固体電解コンデンサは、陽極リード８を導出する導出面を備え、多孔質層を有する弁作用金属の焼結体からなる陽極体１を有する。その多孔質層を有する陽極体１の表面には誘電体層２が形成される。絶縁部１１は、エポキシ樹脂等を塗布し形成する。

【００２７】

陽極体１は、弁作用を有する金属微粒子からなる焼結体や、エッチングによって拡面処理され多孔質層化した弁作用金属などによって形成する。弁作用金属は、タンタル、アルミニウム、チタン、ニオブ、ジルコニウム、またはこれらの合金などから適宜選定する。

【００２８】

誘電体層２は、弁作用金属の表面を電解酸化させた膜であり、陽極体１の導出面、側面、底面および内部の多孔質層の表面に形成する。誘電体層２の厚みは、電解酸化の電圧によって適宜調整できる。

【００２９】

ここで本発明と従来技術の違いを説明する。本発明の固体電解コンデンサは、誘電体層を形成させた陽極体（陽極体素子）を導電性高分子懸濁液に浸漬して含浸させ、それを引き上げた後に加熱により乾燥させて形成する第一の導電性高分子層３を、陽極体素子の底面および側面を覆って、かつ導出面を開放して形成する。さらに、導出面と第一の導電性高分子層３を覆うように第二の導電性高分子層１０を形成する。なお、第二の導電性高分子層１０を形成する時の導電性高分子懸濁液の浸漬は、絶縁部１１まで達し、かつ、陽極リード８には付着しないように実施する。

【００３０】

このように第一の導電性高分子層３を、陽極体素子の底面および側面を覆って、かつ、導出面を開放して誘電体層２の表面に形成することにより、第一の導電性高分子層３を形成する時に多孔質層に残存するガスの放出を容易にする。これにより、乾燥時に加熱されも誘電体層と第一の導電性高分子層の剥離を抑制することが可能となる。これにより、ＥＳＲの増加を抑制し、製造歩留まりを向上させた固体電解コンデンサおよびその製造方法を提供することが可能となる。

【００３１】

また、第一の導電性高分子層３は、多孔質層に残存するガスの放出を容易にし、かつ第二の導電性高分子層１０を形成する際に多孔質層に入り込む溶媒の影響を低減するために、陽極体素子の側面の面積の少なくとも７０％以上を覆っていることが好ましい。

【００３２】

なお、第一の導電性高分子層３は、導出面の全面を開放して形成しなくてもよく、ガス

が放出可能であれば、前記導出面の一部だけを開放して形成してもよい。

【００３３】

さらに、第二の導電性高分子層１０で第一の導電性高分子層３を形成した陽極体素子の表面全体を覆うことにより、外装樹脂９による外装を設けるまでの間に、第一の導電性高分子層３を形成していない部分からガスが侵入するのを防止する。特に、多孔質層内部の第一の導電性高分子層３に対して、ガスによる酸化での劣化を防止する。これにより高い信頼性を備えた固体電解コンデンサおよびその製造方法を提供することが可能となる。

【００３４】

導電性高分子懸濁液に用いられる導電性高分子としては、高い導電性を示すことから、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェンおよびそれらの誘導体等から少なくとも一つ選ぶことが好ましく、ドーパントは上記導電性高分子の高い導電性を発現し、熱安定性を高める性質を持つ、ポリスチレンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸、ナフタレンスルホン酸およびそれらの誘導体等の少なくとも一つから選ぶことが好ましい。溶媒は、水と、アルコール、アセトン等の有機溶媒の混合溶媒でもよいが、導電性高分子懸濁液の乾燥工程で蒸発する溶媒蒸気の排気設備設置の容易さ、環境負荷の低さ、除去の容易さの観点から水のみであることがより好ましい。

【００３５】

なお、導電性高分子懸濁液における導電性高分子の含有量は、分散性または溶解を良好にすることから、溶媒である水１００質量部に対して０．１質量部以上２０．０質量部以下であることが好ましい。

【００３６】

また、導電性高分子の結合性を向上させるために、ポリアクリルニトリル、メチルセルロース、ポリビニールアルコール等のバインダーを用いてもよい。

【００３７】

なお、第一の導電性高分子層３と第二の導電性高分子層１０は、導電性高分子懸濁液法により形成する導電性高分子層に限定されるものではなく、ガスを遮断し、侵入を防止する機能を備える材質で形成する導電性高分子層であればよい。

【００３８】

また、本発明の固体電解コンデンサは、誘電体層２と第一の導電性高分子層３の間、および導出面の少なくとも一部と第二の導電性高分子層１０の間に、ガス透過性と、前記誘電体層と前記第一の導電性高分子層の密着性、および前記誘電体層と前記第二の導電性高分子層の密着性を、さらに向上させることから、化学酸化重合法によって形成する第三の導電性高分子層（図示せず）を設けてもよい。

【００３９】

なお、この第三の導電性高分子層は、化学酸化重合法によって形成する導電性高分子層に限定されるものではなく、ガス透過性および密着性を備える材質で形成する導電性高分子層であればよい。

【００４０】

その後、第二の導電性高分子層１０の表面に陰極部となるグラファイト層４、銀ペースト層５を形成し、コンデンサ素子を得る。最終的にコンデンサ素子と外部電極端子であるリードフレーム７とを導電性接着剤６または溶接で電気的に接続し、外装樹脂９による外装を設け、本発明の固体電解コンデンサ１００が完成する。

【００４１】

導電性高分子懸濁溶液は、加熱のほかに紫外線照射で乾燥させることにより導電性高分子層を形成することができる。加熱で乾燥させる場合の加熱温度は、１００℃以上２５０℃以下が好ましい。

【００４２】

その理由としては、１００℃未満では溶媒の揮発が効率的ではなく、２５０℃を超えると導電性高分子の導電性が損なわれるおそれがあるためである。

【実施例】

【００４３】
以下に本発明の実施例を詳述する。
【００４４】
（実施例１）
本発明の実施例１の固体電解コンデンサは、実施の形態と同様の構造である。
【００４５】
陽極リードはタンタルワイヤーを用いた。タンタル微粉末を充填した成形金型において、陽極リードの導出面になる一つの面に、予め陽極リードを埋め込みプレス成形を行った。その成形体を焼結し、陽極リードを導出させた多孔質層を有した陽極体を得た。その後、陽極体をリン酸水溶液中で電解酸化し、誘電体層を形成した。陽極体の形状は、長さが３．５ｍｍ、幅が１．０ｍｍであり、厚さは４．５ｍｍである。導出面は、長さが３．５ｍｍ、幅が１．０ｍｍの部分となる。絶縁部は、エポキシ樹脂を塗布し形成した。
【００４６】
次に、誘電体層が形成された陽極体（陽極体素子）の底面から側面にかけて導電性高分子懸濁溶液に浸漬し、かつ、導出面に導電性高分子懸濁溶液を付着させないように制御し、引き上げる工程を１回行った。この工程の浸漬時間は１分間とした。その後、１２５℃で１時間乾燥させて第一の導電性高分子層を形成した。第一の導電性高分子層の厚さは平均で１０μｍとなるように形成した。
【００４７】
続いて、導出面を含む陽極体素子の表面に導電性高分子懸濁溶液を付着させるため、絶縁部まで達するように浸漬し、引き上げを１回行った後、１２５℃で１時間乾燥させて第二の導電性高分子層を形成した。第二の導電性高分子層の厚さも平均で１０μｍとなるように形成した。
【００４８】
なお、第一の導電性高分子層および第二の導電性高分子層の形成は、導電性高分子であるポリチオフェンと、ドーパントとしてポリスチレンスルホン酸を、溶媒の水１００質量部に対して１０質量部になるよう含有した導電性高分子懸濁液を用いた。
【００４９】
その後、第二の導電性高分子層の上にグラファイト層と銀ペースト層からなる陰極部を形成しコンデンサ素子を得た。さらに、陽極リードと陰極部とを陽極側と陰極側のリードフレームに溶接と導電接着剤を用いて電気的に接続し、最後に外装樹脂でモールド成形し、定格電圧２０Ｖ、容量２２μＦの固体電解コンデンサを得た。作製数量は２００個とした。
【００５０】
作製した固体電解コンデンサにおける、周波数が１００ｋＨｚの時のＥＳＲと、印加電圧２０ＶでのＬＣの測定結果と、製品歩留まりおよび信頼性評価の結果を表１に示す。ＥＳＲとＬＣはＪＩＳ　Ｃ　５１０１－１に順じて測定した。測定数は１００個である。また、製造歩留まりはＥＳＲの判定基準値により合否判断をした。信頼性の評価は高温放置後（１０５℃、５００時間、大気中）のＥＳＲの増加率を評価した。測定数は５０個である。
【００５１】
（比較例１）
次に、比較例１として、陽極リードの導出面を含む陽極体素子の表面全体に導電性高分子懸濁溶液が付着するように、浸漬し、引き上げを行い、第一の導電性高分子層を形成した。その他の点に関しては、実施例１と同様とした。作製数量は２００個とした。
【００５２】
作製した固体電解コンデンサのＥＳＲ、ＬＣの測定結果と、製造歩留まりおよび信頼性評価の結果を表１に示す。測定方法等は実施例１と同様である。
【００５３】

【表１】

	ＥＳＲ（ｍΩ）	ＬＣ（μＡ）	製造歩留（％）	信頼性試験後のＥＳＲ増加率（％）
実施例１	３０．３	０．１	９８．１	６．３
比較例１	５０．１	０．１	８０．５	１１．３

【００５４】
（実施例２）
実施例２は、誘電体層の表面に化学酸化重合により、ガスが透過し、密着性が向上するような第三の導電性高分子層を形成した。その第三の導電性高分子層の表面に、ガスを放出させるために、導出面を開放して第一の導電性高分子層を形成した。
【００５５】
さらに、第一の導電性高分子層と開放した導出面の全面を覆うように第二の導電性高分子層を形成した。用いた導電性高分子懸濁液の成分や製造条件は、実施例１と同様とした。
【００５６】
なお、化学酸化重合では、モノマーであるチオフェンと、ドーパントをかねる酸化剤である芳香族スルホン酸鉄塩を、溶媒のエタノール１００質量部に対して２５質量部になるよう添加した導電性高分子液を用いた。
【００５７】
ＥＳＲおよびＬＣの測定結果と、製造歩留まりおよび信頼性評価の結果を表２に示す。測定条件等は実施例１と同様とした。
【００５８】
（比較例２）
誘電体層の表面に、実施例２と同様の液を用いて化学酸化重合により、ガスが透過し、密着性が向上するような第三の導電性高分子層を形成した。その他は、比較例１と同様とした。
【００５９】
ＥＳＲおよびＬＣの測定結果と、製造歩留まりおよび信頼性評価の結果を表２に示す。測定条件等は実施例１と同様とした。
【００６０】
【表２】

	ＥＳＲ（ｍΩ）	ＬＣ（μＡ）	製造歩留（％）	信頼性試験後のＥＳＲ増加率（％）
実施例２	２５．２	０．１	９９．０	５．６
比較例２	４５．８	０．１	８５．７	１０．４

【００６１】
表１に示すように、実施例１で得られた固体電解コンデンサは、比較例１で得られた固体電解コンデンサよりもＥＳＲの増加が抑制された。また、製造歩留まりおよび信頼性試験の結果も改善している。また、表２に示すように、実施例２で得られた固体電解コンデンサは、比較例２で得られた固体電解コンデンサよりもＥＳＲの増加が抑制された。また

、製造歩留まりおよび信頼性試験の結果も改善している。これらより、本発明の効果が確認できた。

【００６２】

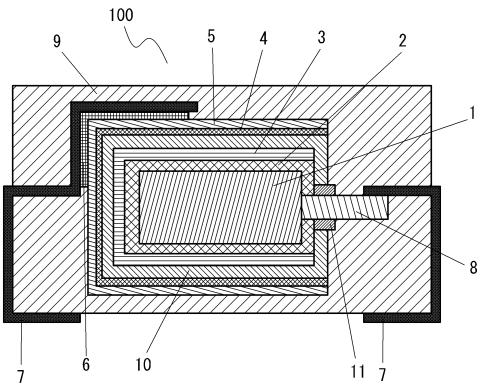
以上、実施例を用いて、この発明の実施の形態を説明したが、この発明は、これらの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更があっても本発明に含まれる。すなわち、当業者であれば、当然なしえるであろう各種変形、修正もまた本発明に含まれる。

【符号の説明】

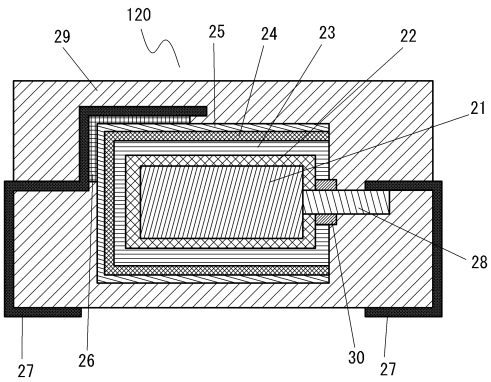
【００６３】

１、２１　　陽極体
２、２２　　誘電体層
３　　第一の導電性高分子層
４、２４　　グラファイト層
５、２５　　銀ペースト層
６、２６　　導電接着剤
７、２７　　外部電極端子
８、２８　　陽極リード
９、２９　　外装樹脂
１０　　第二の導電性高分子層
１１、３０　　絶縁部
２３　　固体電解質層
１００、１２０　固体電解コンデンサ

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－３３０１９１（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１３００１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３１０３６５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２６３１６７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２８３８７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｇ　　９／０２８