

(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 8 月 2 日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/101903 A1

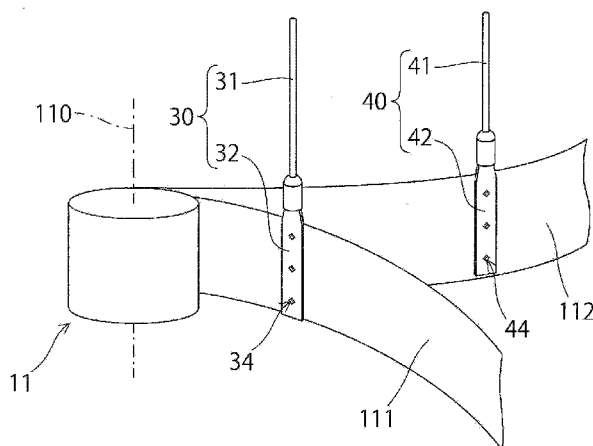
- (51) 国際特許分類:
H01G 9/012 (2006.01) H01G 9/048 (2006.01)
H01G 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078177
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 6 日(06.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-012521 2011 年 1 月 25 日(25.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP). 佐賀三洋工業株式会社(SAGA SANYO Industries Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒8492102 佐賀県杵島郡大町町大字福母 2 1 7 番地 Saga (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小寺 慎二(KODERA Shinji) [JP/JP]; 〒8492102 佐賀県杵島郡大町町大字福母 2 1 7 番地 佐賀三洋工業株式会社内 Saga (JP).
- (74) 代理人: 大橋 雅昭(OHASHI Masaaki); 〒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, 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), 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-STATE ELECTROLYTIC CAPACITOR

(54) 発明の名称: 固体電解コンデンサ

[図6]



(57) Abstract: [Problem] To eliminate, in a solid-state electrolytic capacitor, design changes in a land pattern which is formed on a substrate on which the solid-state electrolytic capacitor is mounted, while achieving increased capacity on the part of the solid-state electrolytic capacitor without increasing the complexity of the manufacturing process thereof. [Solution] An electrolytic capacitor according to the present invention comprises a wound body (11), a solid-state electrolyte layer, an anode lead tab element (30), and a cathode lead tab element (40). The wound body (11) is configured by winding an anode member (111), in which a dielectric film is formed on the obverse face thereof, together with a separator (112) and apart from a cathode member. The solid-state electrolyte layer is formed in the interior of the wound body (11). The anode lead tab element (30) is attached to the anode member (111) and is electrically connected to the anode member (111). The cathode lead tab element (40) is attached to the separator (112) and is electrically connected to the solid-state electrolyte layer.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/101903 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

【課題】固体電解コンデンサにおいて、その製造過程を煩雑化させずに、該固体電解コンデンサの大容量化を実現しつつ、該固体電解コンデンサが搭載される基板上に形成すべきランドパターンの設計変更を不要にする。【解決手段】本発明に係る固体電解コンデンサは、巻回体 11 と、固体電解質層と、陽極リードタブ端子 30 と、陰極リードタブ端子 40 とを備えている。巻回体 11 は、表面に誘電体被膜が形成された陽極部材 111 を、該陽極部材 111 にセパレータ 112 を重ね合わせる一方で陰極部材を重ねずに巻回して構成されている。固体電解質層は、巻回体 11 の内部に形成されている。陽極リードタブ端子 30 は、陽極部材 111 に取り付けられると共に陽極部材 111 に電氣的に接続されている。陰極リードタブ端子 40 は、セパレータ 112 に取り付けられると共に固体電解質層に電氣的に接続されている。

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、巻回型の固体電解コンデンサに関する。

背景技術

[0002] 図１１は、従来の固体電解コンデンサを示した断面図である。図１１に示す様に、該固体電解コンデンサ（第１従来例）は、巻回素子８０と、該巻回素子８０が収容される有底筒状の外装ケース８５と、該外装ケース８５の開口８５０を封止するゴム製の封口部材８６とを備えている。ここで、巻回素子８０は、巻回体８１と、陽極リードタブ端子８３と、陰極リードタブ端子８４とを有している。そして、陽極リードタブ端子８３及び陰極リードタブ端子８４にはそれぞれリード部８３０、８４０が形成されており、該リード部８３０、８４０が、封口部材８６を貫通して外装ケース８５の外部へ引き出されている。

[0003] 図１２は、第１従来例に係る固体電解コンデンサの巻回体８１を示した斜視図である。図１２に示す様に、巻回体８１は、陽極箔８１１と陰極箔８１２とを重ね合わせて巻回することにより構成されており、陽極箔８１１に陽極リードタブ端子８３が電氣的に接続される一方、陰極箔８１２に陰極リードタブ端子８４が電氣的に接続されている（例えば、特許文献１参照）。ここで、陽極箔８１１の表面には、該表面に化成処理を施すことによって誘電体被膜が形成されている。又、図１２に示す様に、陽極箔８１１及び陰極箔８１２にはそれぞれ紙製のセパレータ８１３が重ねられており、該セパレータ８１３に化学重合液を含浸させて重合させることにより、陽極箔８１１と陰極箔８１２との間に固体電解質層が形成されている。

[0004] 上記固体電解コンデンサは、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等の処理装置から生じる高周波ノイズを除去するノイズフィルタとして機能させることが出来る。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-83750号公報

特許文献2：特開2007-180404号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、電子機器の小型化に伴い、固体電解コンデンサにおいて、それが小型であるにも拘わらず大容量であるものが求められている。又、CPU等の処理装置は、その動作速度が高速化しており、このため、処理装置に供給される電流量が増大し、又、ノイズの帯域が高周波側へシフトする傾向にある。従って、固体電解コンデンサにおいて、その低ESR（等価直列抵抗）化が求められている。

[0007] 大容量化の実現には、次の様な手法が考えられる。例えば、陽極箔811の表面にエッチングを施して微細な凹凸を形成することにより、陽極箔811の表面積を増大させる。或いは、陽極箔811の表面に化成処理を施す際、陽極箔811に印加する電圧を小さくすることにより、陽極箔811の表面に形成される誘電体被膜の厚さ寸法を小さくする。しかしながら、これらの手法によれば、固体電解コンデンサの静電容量が従来のものに比べて増加する一方で、漏れ電流が増大し易くなり、延いてはショート不良が発生することになる。

[0008] 又、陽極箔811と陰極箔812の巻回量を増やしてこれらの対向面積を増大させることにより、固体電解コンデンサの大容量化を実現することが出来る。しかしながら、これでは固体電解コンデンサが大型化することになる。

[0009] 固体電解コンデンサの大容量化と小型化の両方を実現するべく、次の構成を有した固体電解コンデンサ（第2従来例）が提案されている（例えば、特許文献2参照）。即ち、この固体電解コンデンサにおいては、巻回素子が、

表面に誘電体被膜が形成された１枚の陽極箔と紙製のセパレータとを巻回して構成された巻回体と、陽極箔に電氣的に接続されると共に巻回体の巻回端面から引き出された陽極リードタブ端子と、巻回体の内部及び外部に形成された固体電解質層と、巻回体の外部にて固体電解質層上に形成された陰極層と、巻回体の外部に設けられると共に陰極層に電氣的に接続された陰極リードフレームとから構成されている。ここで、巻回体には陰極箔は巻回されていない。

[0010] 第２従来例に係る固体電解コンデンサによれば、その製造過程において陰極箔を巻回する必要がある。従って、陰極箔がない分を陽極箔に置き換えて陽極箔の巻回量を増やすことが出来る。よって、第２従来例に係る固体電解コンデンサによれば、該固体電解コンデンサの大容量化と小型化の両方を実現することが可能になる。

[0011] その一方で、第２従来例に係る固体電解コンデンサにおいては、第１従来例に係る固体電解コンデンサに比べて、陰極層の形成、及び陰極リードタブ端子８４とは形状が異なる陰極リードフレームの作製並びに巻回体への陰極リードフレームの取付けが必要となる。従って、第２従来例に係る固体電解コンデンサは、その製造過程が、第１従来例に係る固体電解コンデンサの製造過程に比べて煩雑である。

[0012] 更に、第２従来例に係る固体電解コンデンサにおいて、外装ケースからのリード部の引出し位置が、第１従来例に係る固体電解コンデンサのリード部８３０、８４０の引出し位置と異なっていた場合、第２従来例に係る固体電解コンデンサを基板に搭載する際に、第１従来例に係る固体電解コンデンサを搭載するために基板上に形成されていたランドパターンをそのまま用いることができず、ランドパターンの設計を変更しなければならない。尚、第２従来例に係る固体電解コンデンサにおいて、外装ケースからのリード部の引出し位置を、第１従来例に係る固体電解コンデンサのリード部８３０、８４０の引出し位置と一致させようとした場合、陰極リードフレームの形状が複雑になり、該陰極リードフレームの作製が難しくなる。

[0013] そこで本発明の目的は、固体電解コンデンサにおいて、その製造過程を煩雑化させずに、該固体電解コンデンサの大容量化を実現しつつ、該固体電解コンデンサが搭載される基板上に形成すべきランドパターンの設計変更を不要にすることである。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明に係る固体電解コンデンサは、巻回体と、固体電解質層と、陽極リードタブ端子と、陰極リードタブ端子とを備えている。ここで、前記巻回体は、表面に誘電体被膜が形成された陽極部材を、該陽極部材にセパレータを重ね合わせる一方で陰極部材を重ねずに巻回して構成されている。前記固体電解質層は、前記巻回体の内部に形成されている。前記陽極リードタブ端子は、前記陽極部材に取り付けられると共に前記巻回体の巻回端面から引き出された端子であって、前記陽極部材に電氣的に接続されている。前記陰極リードタブ端子は、前記セパレータに取り付けられると共に前記巻回体の巻回端面から引き出された端子であって、前記固体電解質層に電氣的に接続されている。

[0015] 上記固体電解コンデンサの具体的構成において、前記陰極リードタブ端子は、これを前記セパレータに対して加締めることにより該セパレータに取り付けられている。より具体的な構成において、前記セパレータの厚さ寸法が $10\mu\text{m}$ 以上である。

[0016] 上記固体電解コンデンサの他の具体的構成において、前記陰極リードタブ端子は、これを前記セパレータに貼着固定することにより該セパレータに取り付けられている。

[0017] 上記固体電解コンデンサの他の具体的構成において、前記セパレータには、該セパレータへの陰極リードタブ端子の取付け強度を向上させる補強部材が設けられている。

[0018] 上記固体電解コンデンサの他の具体的構成において、固体電解コンデンサは、前記巻回体が収容される外装ケースを更に備え、前記陽極リードタブ端子は、前記外装ケースの開口の中心位置とは異なる位置から該外装ケースの

外部へ引き出される一方、前記陰極リードタブ端子は、前記外装ケースの開口の中心位置に対して前記陽極リードタブ端子の引出し位置とは反対側の位置から該外装ケースの外部へ引き出されている。

発明の効果

[0019] 本発明に係る固体電解コンデンサによれば、その製造過程を煩雑化させずに、該固体電解コンデンサの大容量化を実現しつつ、該固体電解コンデンサが搭載される基板上に形成すべきランドパターンの設計変更を不要にすることが出来る。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態に係る固体電解コンデンサを示した斜視図である。
[図2]該固体電解コンデンサの下面図である。
[図3]図2に示されるA－A線に沿う断面図である。
[図4]上記固体電解コンデンサの製造方法の内、第1の端子取付け工程の説明に用いられる平面図である。
[図5]該製造方法の内、第2の端子取付け工程の説明に用いられる平面図である。
[図6]該製造方法の内、巻回工程の前段の説明に用いられる斜視図である。
[図7]該製造方法の内、巻回工程の後段の説明に用いられる斜視図である。
[図8]上記固体電解コンデンサの第1変形例について、陰極リードタブ端子の取付け構造を示した平面図である。
[図9]図8に示されるB－B線に沿う断面図である。
[図10]上記固体電解コンデンサの第2変形例について、陰極リードタブ端子の取付け構造を示した平面図である。
[図11]従来の固体電解コンデンサを示した断面図である。
[図12]該従来の固体電解コンデンサについて、その巻回体を示した斜視図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

[0022] 図1は、本発明の一実施形態に係る固体電解コンデンサを示した斜視図であり、図2は、該固体電解コンデンサの下面図である。又、図3は、図2に示されるA-A線に沿う断面図である。図1～図3に示す様に、該固体電解コンデンサは、コンデンサ本体1と、該コンデンサ本体1を搭載する座板2と、陽極端子3と、陰極端子4とを備えている。ここで、該陽極端子3と陰極端子4は何れも、座板2の下面2bに露出している。

[0023] 図2に示す様に、座板2の下面2bには、座板2の縁21まで延びた第1溝部201と、該縁21とは反対側の縁22まで延びた第2溝部202とが凹設されている。そして、第1溝部201には陽極端子3が収容される一方、第2溝部202には陰極端子4が収容されている。

[0024] 図1及び図3に示す様に、コンデンサ本体1は、巻回素子10と、該巻回素子10が収容される有底筒状の外装ケース5と、該外装ケース5の開口50を封止するゴム製の封口部材6とから構成されている。ここで、外装ケース5は、アルミニウム等の金属材料から形成されており、該外装ケース5の開口端部に横絞り加工及びカール処理を施すことにより、外装ケース5に封口部材6が固定されている。尚、外装ケース5は、金属材料に限らず、電気絶縁材料を含む種々の材料から形成されていてもよい。又、外装ケース5の開口50は、該外装ケース5内へ樹脂材を流し込んで該樹脂材を固化させることにより封止されていてもよい。

[0025] 巻回素子10は、図7に示す如く巻回体11を有している。ここで、図7は、後述する製造方法の内、巻回工程の後段の説明に用いられる斜視図である。図7に示す様に、巻回体11は、陽極箔111を、該陽極箔111にセパレータ112を重ね合わせて巻回することにより構成されている。その一方で、陽極箔111には陰極箔等の陰極部材が重ねられておらず、従って巻回体11には陰極箔等の陰極部材が巻回されていない。陽極箔111は、アルミニウム、タンタル、ニオブ等の弁作用金属から形成されている。又、図示していないが、陽極箔111の表面には誘電体被膜が形成されている。一方、セパレータ112には、電気絶縁性の繊維紙、例えばセルロース、アラ

ミド、ポリエステル、ナイロン、ビニロン等の繊維材料から形成された織布又は不織布が用いられている。尚、巻回体 11 は、陽極箔 111 に限定されない種々の陽極部材を、該陽極部材にセパレータ 112 を重ね合わせて巻回することにより構成されていてもよい。

[0026] 図示していないが、巻回体 11 には固体電解質層が形成されている。ここで、固体電解質層は、巻回体 11 の内部及び外部に形成されている。具体的には、固体電解質層を形成するための前駆体、例えば導電性高分子を含んだ重合液を、セパレータ 112 に含浸させることにより、巻回体 11 の内部に存在する隙間（主に、陽極箔 111 の巻回により該陽極箔 111 によって形成された隙間）を埋めた状態で、固体電解質層が形成されている。又、固体電解質層は、巻回体 11 の外周面上にも形成されている。

[0027] 巻回素子 10 は更に、図 6 に示す如く陽極リードタブ端子 30 と陰極リードタブ端子 40 とを有している（図 3 も参照）。ここで、図 6 は、後述する製造方法の内、巻回工程の前段の説明に用いられる斜視図である。陽極リードタブ端子 30 は、陽極箔 111 に取り付けられている。一方、陰極リードタブ端子 40 は、セパレータ 112 に取り付けられている。そして、図 7 に示す様に、陽極リードタブ端子 30 と陰極リードタブ端子 40 は、巻回体 11 の同じ巻回端面 11a から引き出されている。

[0028] 具体的には、図 6 に示す様に、陽極リードタブ端子 30 はリード部 31 と平坦部 32 とを有しており、該平坦部 32 が陽極箔 111 に取り付けられている。そして、図 7 に示す様に、陽極リードタブ端子 30 のリード部 31 が巻回体 11 の巻回端面 11a から引き出されている。ここで、陽極リードタブ端子 30 は、その平坦部 32 を陽極箔 111 に対して加締めることにより該陽極箔 111 に取り付けられている。従って、陽極リードタブ端子 30 は、陽極箔 111 に電氣的に接続されている。尚、陽極箔 111 に対して陽極リードタブ端子 30 を加締める方法については、後述する製造方法の第 1 の端子取付け工程（図 4（a）及び図 4（b））にて説明する。

[0029] 一方、図 6 に示す様に、陰極リードタブ端子 40 はリード部 41 と平坦部

4 2とを有しており、該平坦部4 2がセパレータ1 1 2に取り付けられている。そして、図7に示す様に、陰極リードタブ端子4 0のリード部4 1が巻回体1 1の巻回端面1 1 aから引き出されている。ここで、陰極リードタブ端子4 0は、その平坦部4 2をセパレータ1 1 2に対して加締めることにより該セパレータ1 1 2に取り付けられている。そして、陰極リードタブ端子4 0は、巻回体1 1の内部及び巻回端面1 1 aにおいて固体電解質層に電氣的に接続されている。尚、セパレータ1 1 2に対して陰極リードタブ端子4 0を加締めする方法については、後述する製造方法の第2の端子取付け工程（図5（a）及び図5（b））にて説明する。

[0030] 図3に示す様に、巻回体1 1において、陽極リードタブ端子3 0は、巻回軸1 1 0とは異なる位置に設けられる一方、陰極リードタブ端子4 0は、巻回軸1 1 0に対して陽極リードタブ端子3 0とは反対側の位置に設けられている。そして、陽極リードタブ端子3 0と陰極リードタブ端子4 0のリード部3 1，4 1はそれぞれ、封口部材6を貫通して外装ケース5の外部へ引き出されている。

[0031] ここで、図3に示す様に、巻回体1 1の巻回軸1 1 0は、外装ケース5の開口5 0の中心位置5 2に略一致している。従って、陽極リードタブ端子3 0のリード部3 1は、外装ケース5の開口5 0の中心位置5 2とは異なる位置から外装ケース5の外部へ引き出される一方、陰極リードタブ端子4 0のリード部4 1は、外装ケース5の開口5 0の中心位置5 2に対して陽極リードタブ端子3 0のリード部3 1の引出し位置とは反対側の位置から外装ケース5の外部へ引き出されている。

[0032] 図2及び図3に示す様に、座板2には、該座板2をその上面2 aから下面2 bに貫通する2つの貫通孔2 0，2 0が形成されており、該2つの貫通孔2 0，2 0はそれぞれ、座板2の下面2 bに設けられている第1溝部2 0 1と第2溝部2 0 2とに通じている。

[0033] そして、陽極リードタブ端子3 0のリード部3 1は、これに対応する座板2の貫通孔2 0を通過した後、該貫通孔2 0の出口近傍で屈曲し、その後、

第1溝部201に沿って第1溝部201内を座板2の縁21まで延びている。そして、該リード部31の内、第1溝部201に沿って第1溝部201内を延びている部分は平坦形状を有しており、該平坦部分によって固体電解コンデンサの陽極端子3が構成されている。

[0034] 又、陰極リードタブ端子40のリード部41は、これに対応する座板2の貫通孔20を通過した後、該貫通孔20の出口近傍で屈曲し、その後、第2溝部202に沿って第2溝部202内を座板2の縁22まで延びている。そして、該リード部41の内、第2溝部202に沿って第2溝部202内を延びている部分は平坦形状を有しており、該平坦部分によって固体電解コンデンサの陰極端子4が構成されている。

[0035] 次に、上記固体電解コンデンサの製造方法について、具体的に説明する。該製造方法では、箔作製工程、第1の端子取付け工程、第2の端子取付け工程、巻回工程、再化成処理工程、電解質層形成工程、及び組み立て工程が順に実行される。

[0036] 箔作製工程では、先ず、陽極箔111となる金属箔を用意する。そして、該金属箔の表面にエッチング加工を施して複数の微細な凹凸を形成し、これによって金属箔の表面積を増大させる。次に、金属箔の表面に対して化成処理を施すことにより、該表面に誘電体被膜を形成する。その後、金属箔に切断加工を施して該金属箔を長尺状の所定形状に裁断する。これにより、表面に誘電体被膜が形成された陽極箔111が作製される。尚、作製された陽極箔111においては、その切断面（端面）に、該陽極箔111を構成する金属の一部が露出することになる。

[0037] 図4（a）及び図4（b）は、第1の端子取付け工程の説明に用いられる平面図である。ここで、第1の端子取付け工程は、陽極箔111に陽極リードタブ端子30を取り付ける工程である。尚、図4（a）は、陽極箔111を陽極リードタブ端子30側から見た平面図である。又、図4（b）は、陽極箔111を陽極リードタブ端子30とは反対側から見た平面図である。図4（a）及び図4（b）に示す様に、第1の端子取付け工程では、陽極リ

ドタブ端子 30 の平坦部 32 を陽極箔 111 に対して加締め、これにより該陽極箔 111 に陽極リードタブ端子 30 を取り付ける。

[0038] 具体的には、陽極リードタブ端子 30 の平坦部 32 と陽極箔 111 とに対して、陽極リードタブ端子 30 側から加締め針（図示せず）を突き刺す。ここで、加締め針の先端部は、四角錐形状を呈している。従って、加締め針の刺衝により、陽極リードタブ端子 30 の平坦部 32 には、図 4（a）に示す如く貫通孔 34 が形成され、更に該平坦部 32 には、図 4（b）に示す如く花弁状のバリ 33 が、陽極箔 111 を貫通した状態で形成されることになる。このとき、陽極箔 111 にもバリが形成されることになる。次に、これらのバリ 33 に対してプレス加工を施すことにより、バリ 33 を陽極箔 111 の表面上にて押し潰す。その結果、陽極リードタブ端子 30 の平坦部 32 が陽極箔 111 に対して加締められることになる。そして、陽極箔 111 への陽極リードタブ端子 30 の加締めにより、陽極リードタブ端子 30 が、陽極箔 111 に対して電氣的に接続されることになる。尚、第 1 の端子取付け工程では、陽極箔 111 への陽極リードタブ端子 30 の加締めにより、誘電体被膜が損傷する虞がある。

[0039] 図 5（a）及び図 5（b）は、第 2 の端子取付け工程の説明に用いられる平面図である。ここで、第 2 の端子取付け工程は、セパレータ 112 に陰極リードタブ端子 40 を取り付ける工程である。尚、図 5（a）は、セパレータ 112 を陰極リードタブ端子 40 側から見た平面図である。又、図 5（b）は、セパレータ 112 を陰極リードタブ端子 40 とは反対側から見た平面図である。図 5（a）及び図 5（b）に示す様に、第 2 の端子取付け工程では、陰極リードタブ端子 40 の平坦部 42 をセパレータ 112 に対して加締め、これにより該セパレータ 112 に陰極リードタブ端子 40 を取り付ける。

[0040] 具体的には、陰極リードタブ端子 40 の平坦部 42 とセパレータ 112 とに対して、陰極リードタブ端子 40 側から加締め針（図示せず）を突き刺す。ここで、加締め針の先端部は、四角錐形状を呈している。従って、加締め

針の刺衝により、陰極リードタブ端子40の平坦部42には、図5(a)に示す如く貫通孔44が形成され、更に該平坦部42には、図5(b)に示す如く花卉状のバリ43が、セパレータ112を貫通した状態で形成されることになる。次に、バリ43に対してプレス加工を施すことにより、バリ43をセパレータ112の表面上にて押し潰す。その結果、陰極リードタブ端子40の平坦部42がセパレータ112に対して加締められることになる。

[0041] 巻回工程では、図6及び図7に示す様に、陽極箔111を、該陽極箔111にセパレータ112を重ね合わせて巻回し、これにより巻回体11を作製する。このとき、陽極箔111には陰極箔等の陰極部材を重ねない。又、陽極リードタブ端子30と陰極リードタブ端子40とが巻回体11の同じ巻回端面11aから突出することとなる様に、更には、巻回体11において陰極リードタブ端子40が巻回軸110に対して陽極リードタブ端子30とは反対側の位置に配置されることとなる様に、陽極箔111とセパレータ112とを重ね合わせて巻回する。そして、陽極箔111の巻回後、巻回体11の型崩れを防止するべく、図7に示す如く巻止めテープ113によってセパレータ112の終端部を巻回体11の外周面に固定し、又は、巻止めテープ113によって陽極箔111の終端部を巻回体11の外周面に固定する。巻止めテープ113には、導電性を有したものをを用いることが出来る。尚、巻回工程では、陽極箔111の巻回によって誘電体被膜にストレスが生じ、これにより該誘電体被膜が損傷する虞がある。

[0042] 再化成処理工程では、巻回体11を化成液に浸漬させ、この状態で、陽極リードタブ端子30を通じて陽極箔111に電圧を印加する。ここで、化成液には、例えばアジピン酸アンモニウム水溶液が用いられる。これにより、巻回体11に対して再化成処理が施され、その結果、陽極箔111の切断面（端面）に酸化被膜（誘電体被膜）が形成され、又、誘電体被膜の損傷した部分が修復される。その結果、陽極箔111の表面全体が誘電体被膜によって覆われることになる。

[0043] 電解質層形成工程では、固体電解質層を形成するための前駆体、例えば導

電性高分子を含んだ重合液を用意し、該重合液に巻回体 11 を浸漬させる。これにより、セパレータ 112 に重合液が含浸して重合し、これによって巻回体 11 の内部に存在する隙間（主に、陽極箔 111 の巻回により該陽極箔 111 によって形成された隙間）に、該隙間を埋めた状態で導電性高分子膜が形成される。又、巻回体 11 の外周面上にも導電性高分子膜が形成される。これにより、これらの導電性高分子膜によって固体電解質層が構成され、巻回素子 10 が完成する。

[0044] 組み立て工程では、先ず、封口部材 6 に巻回素子 10 を固定する（図 3 参照）。具体的には、封口部材 6 に対して、陽極リードタブ端子 30 のリード部 31 と陰極リードタブ端子 40 のリード部 41 とを貫通させる。その後、外装ケース 5 内に巻回素子 10 を収容すると共に、外装ケース 5 の開口 50 を封口部材 6 によって塞ぐ。そして、外装ケース 5 の開口端部に横絞り加工及びカール処理を施すことにより、外装ケース 5 に封口部材 6 を固定し、これによって外装ケース 5 の開口 50 を封止する。その結果、巻回素子 10 が外装ケース 5 内に固定されて、コンデンサ本体 1（図 1 参照）が完成する。

[0045] 組み立て工程では更に、座板 2 上にコンデンサ本体 1 を搭載する（図 1 ～ 図 3 参照）。このとき、陽極リードタブ端子 30 のリード部 31 を、第 1 溝部 201 に通じる貫通孔 20 に挿入する。又、陰極リードタブ端子 40 のリード部 41 を、第 2 溝部 202 に通じる貫通孔 20 に挿入する。

[0046] その後、これらのリード部 31, 41 に対して、座板 2 の下面 2b から突出した部分にそれぞれプレス加工を施し、これによって該部分を平坦形状に変形させる。そして、陽極リードタブ端子 30 のリード部 31 を貫通孔 20 の出口近傍にて折り曲げることにより、該リード部 31 の平坦部分を第 1 溝部 201 内に収容する。又、陰極リードタブ端子 40 のリード部 41 を貫通孔 20 の出口近傍にて折り曲げることにより、該リード部 41 の平坦部分を第 2 溝部 202 内に収容する。その結果、リード部 31, 41 の平坦部分によって、座板 2 の下面 2b に露出した陽極端子 3 と陰極端子 4 とがそれぞれ構成されることになる。

- [0047] 斯くして、本実施形態の固体電解コンデンサが完成することになる。
- [0048] 上記固体電解コンデンサにおいては、巻回体 1 1 に陰極箔等の陰極部材が巻回されておらず、従って、該固体電解コンデンサの製造過程において陰極箔等の陰極部材を巻回する必要がある。よって、陰極箔等の陰極部材がない分を陽極箔 1 1 1 に置き換えて陽極箔 1 1 1 の巻回量を増やすことが出来、これにより、固体電解コンデンサの大容量化が実現されることになる。
- [0049] ここで、上記固体電解コンデンサにおいては、陰極箔等の陰極部材に代えてセパレータ 1 1 2 に陰極リードタブ端子 4 0 が取り付けられている。従って、該固体電解コンデンサの製造過程において陽極箔 1 1 1 とセパレータ 1 1 2 とを重ね合わせて巻回するだけで、第 1 従来例に係る固体電解コンデンサ（図 1 2 参照）と同様、陽極リードタブ端子 3 0 と陰極リードタブ端子 4 0 とが何れも巻回端面 1 1 a から引き出された巻回体 1 1 を作製することが出来る。よって、本実施形態に係る固体電解コンデンサによれば、第 2 従来例に係る固体電解コンデンサ（特許文献 2 参照）で必要であった煩雑な工程、即ち陰極リードフレームを作製し、又、該陰極リードフレームを巻回体に取り付ける工程が必要でなく、従って固体電解コンデンサの製造過程が煩雑化することがない。
- [0050] 更に、上記固体電解コンデンサにおいては、セパレータ 1 1 2 への陰極リードタブ端子 4 0 の取付け位置を調整することにより、陽極リードタブ端子 3 0 に対する陰極リードタブ端子 4 0 の位置関係を容易に変更することが出来る。本実施形態においては、陰極リードタブ端子 4 0 が、巻回軸 1 1 0 に対して陽極リードタブ端子 3 0 とは反対側の位置に設けられている。そして、巻回体 1 1 の巻回軸 1 1 0 が、外装ケース 5 の開口 5 0 の中心位置 5 2 に略一致し、これにより、陽極リードタブ端子 3 0 のリード部 3 1 が、外装ケース 5 の開口 5 0 の中心位置 5 2 とは異なる位置から外装ケース 5 の外部へ引き出される一方、陰極リードタブ端子 4 0 のリード部 4 1 が、外装ケース 5 の開口 5 0 の中心位置 5 2 に対して陽極リードタブ端子 3 0 のリード部 3 1 の引出し位置とは反対側の位置から外装ケース 5 の外部へ引き出されてい

る。よって、上記固体電解コンデンサを基板に搭載する場合、従来の２端子の固体電解コンデンサ（図１１参照）を搭載するために基板上に形成されていたランドパターンをそのまま用いることが出来、従って基板上に形成すべきランドパターンの設計変更が不要である。

[0051] 更に又、上記固体電解コンデンサにおいては、陽極リードタブ端子３０が、その平坦部３２を陽極箔１１１に対して加締めることにより該陽極箔１１１に取り付けられている。従って、陽極リードタブ端子３０は陽極箔１１１から脱落し難い。又、陰極リードタブ端子４０が、その平坦部４２をセパレータ１１２に対して加締めることにより該セパレータ１１２に取り付けられている。従って、陰極リードタブ端子４０はセパレータ１１２から脱落し難い。

[0052] 本願発明者は、本実施形態に係る固体電解コンデンサ（図３及び図６参照）と、第１従来例に係る固体電解コンデンサ（図１１及び図１２参照）とについて、静電容量及びＥＳＲを測定する実験を行った。ここで、本実施形態に係る固体電解コンデンサにおいては、巻回体１１に陰極箔等の陰極部材が巻回されておらず、陰極リードタブ端子４０がセパレータ１１２に取り付けられているのに対し、第１従来例に係る固体電解コンデンサにおいては、巻回体８１に陰極箔８１２が巻回されており、該陰極箔８１２に陰極リードタブ端子８４が取り付けられている。そして、本実験においては、固体電解コンデンサの外寸を本実施形態と第１従来例とで同じにした。又、静電容量の測定周波数を１２０Ｈｚ、ＥＳＲの測定周波数を１００ｋＨｚとした。

[0053] 実験の結果、第１従来例に係る固体電解コンデンサにおいて、静電容量が３３６μＦ、ＥＳＲが１２ｍΩとなったのに対し、本実施形態に係る固体電解コンデンサにおいては、静電容量が６４５μＦ、ＥＳＲが４２ｍΩとなった。この結果から、本実施形態に係る固体電解コンデンサにおいて大容量化が実現されることが確かめられた。

[0054] 更に、本願発明者は、本実施形態に係る固体電解コンデンサについて、セパレータ１１２の厚さ寸法と固体電解コンデンサの不良率との関係を実験に

より調べた。ここで、本実験においては、セパレータ 1 1 2 に加締められた陰極リードタブ端子 4 0 が該セパレータ 1 1 2 から脱落したものを不良品とし、該不良品の割合を不良率として求めた。

[0055] 実験の結果、セパレータ 1 1 2 の厚さ寸法を $8\ \mu\text{m}$ とした場合、不良率が 6 % となったのに対し、セパレータ 1 1 2 の厚さ寸法を $10\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m}$ 、 $100\ \mu\text{m}$ とした場合は何れも、不良率が 0 % となった。この結果から、セパレータ 1 1 2 に対して陰極リードタブ端子 4 0 を加締める場合、セパレータ 1 1 2 の厚さ寸法を $10\ \mu\text{m}$ 以上とすることが好ましいことが分かった。尚、上記不良率との関係では、セパレータ 1 1 2 の厚さ寸法の上限值は特に限定されるものではなく、陰極リードタブ端子 4 0 を加締めることが出来る厚さ寸法であればよい。

[0056] 図 8 は、上記固体電解コンデンサの第 1 変形例について、陰極リードタブ端子 4 0 の取付け構造を示した平面図である。又、図 9 は、図 8 に示される B-B 線に沿う断面図である。図 8 及び図 9 に示す様に、陰極リードタブ端子 4 0 は、その平坦部 4 2 をセパレータ 1 1 2 に貼着固定することにより該セパレータ 1 1 2 に取り付けられていてもよい。本変形例に係る固体電解コンデンサにおいても、上記固体電解コンデンサと同様、陰極リードタブ端子 4 0 はセパレータ 1 1 2 から脱落し難い。

[0057] ここで、図 9 に示す様に、セパレータ 1 1 2 への陰極リードタブ端子 4 0 の貼着には、接着剤や両面テープ等の接着部材 7 0 が用いられる。尚、接着部材 7 0 は、導電性のものであってもよいし、電気絶縁性のものであってもよい。但し、接着部材 7 0 に導電性のものを用いることにより、セパレータ 1 1 2 に重合液を含浸させて形成される固体電解質層と、陰極リードタブ端子 4 0 との電氣的な接続面積が増大し、これによって固体電解コンデンサの ESR が低減されることになる。

[0058] 図 10 は、上記固体電解コンデンサの第 2 変形例について、陰極リードタブ端子 4 0 の取付け構造を示した平面図である。図 10 に示す様に、セパレータ 1 1 2 には、該セパレータ 1 1 2 への陰極リードタブ端子 4 0 の取付け

強度を向上させる補強部材 7 が設けられていてもよい。具体的には、補強部材 7 はシート部材から形成されており、補強部材 7 が、陰極リードタブ端子 40 の平坦部 42 を被覆した状態で、該平坦部 42 とセパレータ 112 とに貼着固定されている。これにより、セパレータ 112 への陰極リードタブ端子 40 の取付け強度が高められる。よって、第 2 変形例に係る固体電解コンデンサによれば、セパレータ 112 からの陰極リードタブ端子 40 の脱落が防止されることになる。尚、補強部材 7 は、シート部材に限定されない種々の部材から形成されていてもよい。

[0059] 更に、第 2 変形例に係る固体電解コンデンサにおいては、補強部材 7 として電気絶縁性のものを用いることが好ましい。補強部材 7 は、陰極リードタブ端子 40 と陽極箔 111 と間に介在することになるので、該補強部材 7 として電気絶縁性のものを用いることにより、陰極リードタブ端子 40 と陽極箔 111 とが互いに電氣的に絶縁された状態で維持されることになる。

[0060] 尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、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、上記固体電解コンデンサにおいて、セパレータ 112 への陰極リードタブ端子 40 の取付け方法には、加締めや貼着に限定されない種々の方法を適用することが可能である。

[0061] 又、上記固体電解コンデンサにおいて、巻回体 11 は、1 枚の陽極箔 111 を巻回したものに限らず、2 枚以上の複数枚の陽極箔 111 を、各陽極箔 111 にセパレータ 112 を重ね合わせて巻回したものであってもよい。又、上記固体電解コンデンサにおいて、陽極リードタブ端子 30 及び陰極リードタブ端子 40 の本数はそれぞれ、1 本に限らず、2 本以上の複数本であってもよい。

[0062] 更に、上記固体電解コンデンサは、巻回体 11 の内部に固体電解質層が形成される一方で、巻回体 11 の外部には固体電解質層が形成されていない構成を有していてもよい。

符号の説明

[0063] 11 巻回体

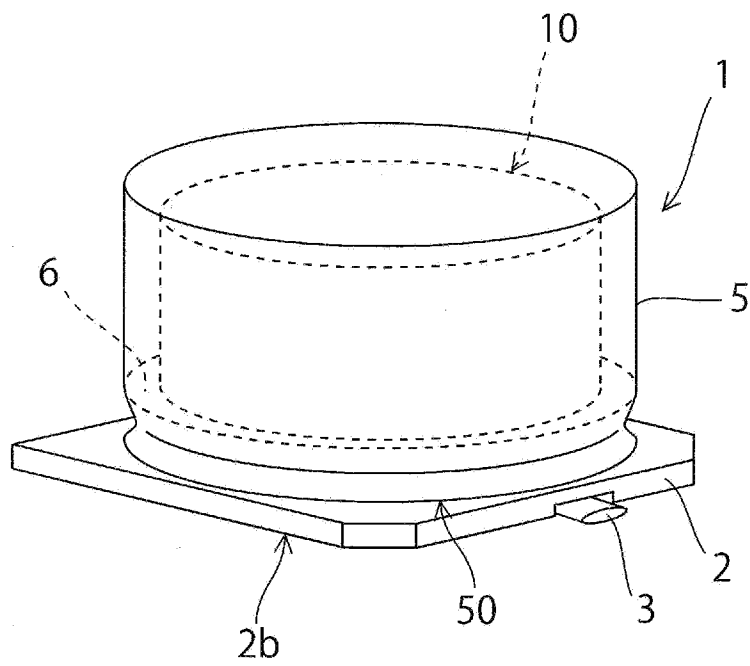
- 1 1 a 巻回端面
- 1 1 1 陽極箔
- 1 1 2 セパレータ
- 3 0 陽極リードタブ端子
- 4 0 陰極リードタブ端子
- 5 外装ケース
- 5 0 開口
- 5 2 中心位置
- 7 補強部材

請求の範囲

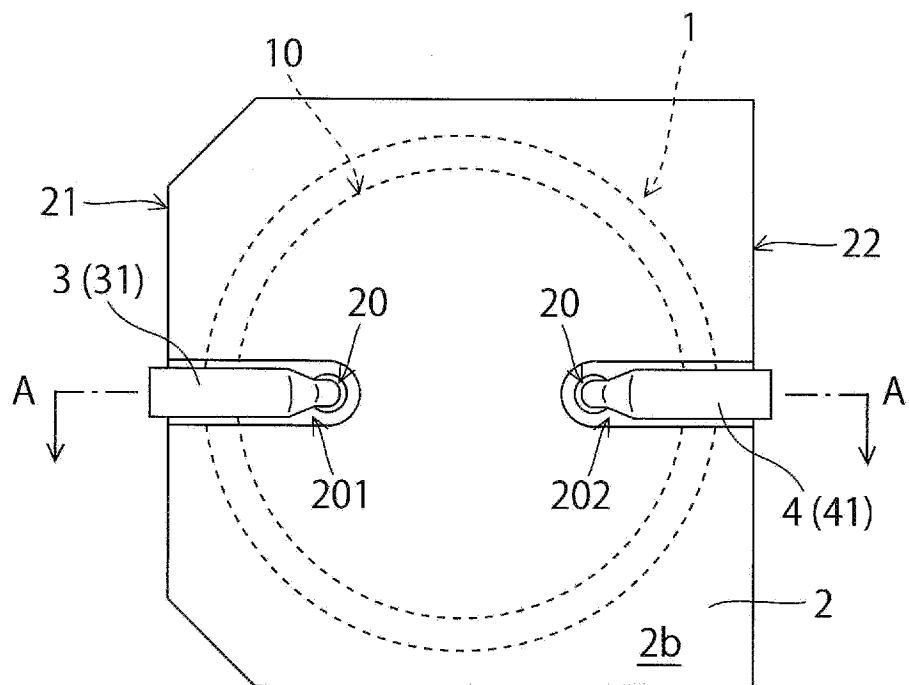
- [請求項1] 表面に誘電体被膜が形成された陽極部材を、該陽極部材にセパレータを重ね合わせる一方で陰極部材を重ねずに巻回して構成された巻回体と、
- 前記巻回体の内部に形成された固体電解質層と、
- 前記陽極部材に取り付けられると共に前記巻回体の巻回端面から引き出された端子であって、前記陽極部材に電氣的に接続されている陽極リードタブ端子と、
- 前記セパレータに取り付けられると共に前記巻回体の巻回端面から引き出された端子であって、前記固体電解質層に電氣的に接続されている陰極リードタブ端子と
- を備える、固体電解コンデンサ。
- [請求項2] 前記陰極リードタブ端子は、これを前記セパレータに対して加締めることにより該セパレータに取り付けられている、請求項1に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項3] 前記セパレータの厚さ寸法が $10\mu\text{m}$ 以上である、請求項2に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項4] 前記陰極リードタブ端子は、これを前記セパレータに貼着固定することにより該セパレータに取り付けられている、請求項1に記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項5] 前記セパレータには、該セパレータへの陰極リードタブ端子の取付け強度を向上させる補強部材が設けられている、請求項1乃至請求項4の何れかに記載の固体電解コンデンサ。
- [請求項6] 前記巻回体が収容される外装ケースを更に備え、前記陽極リードタブ端子は、前記外装ケースの開口の中心位置とは異なる位置から該外装ケースの外部へ引き出される一方、前記陰極リードタブ端子は、前記外装ケースの開口の中心位置に対して前記陽極リードタブ端子の引出し位置とは反対側の位置から該外装ケースの外部へ引き出されてい

る、請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の固体電解コンデンサ。

[図1]

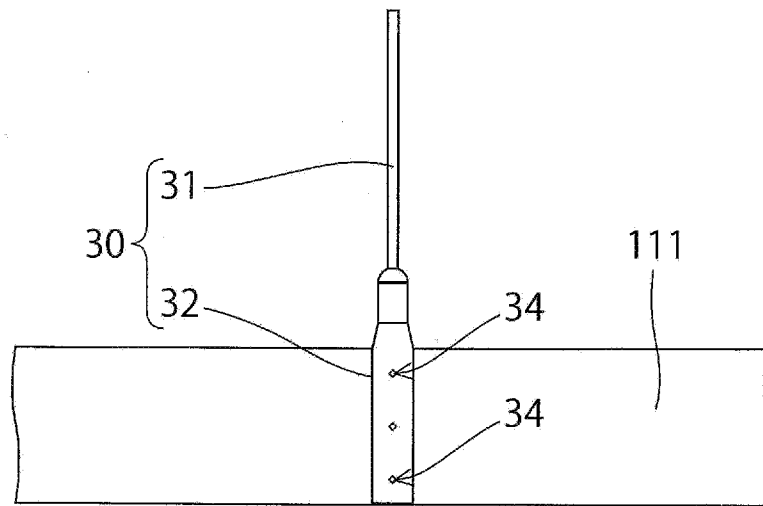


[図2]

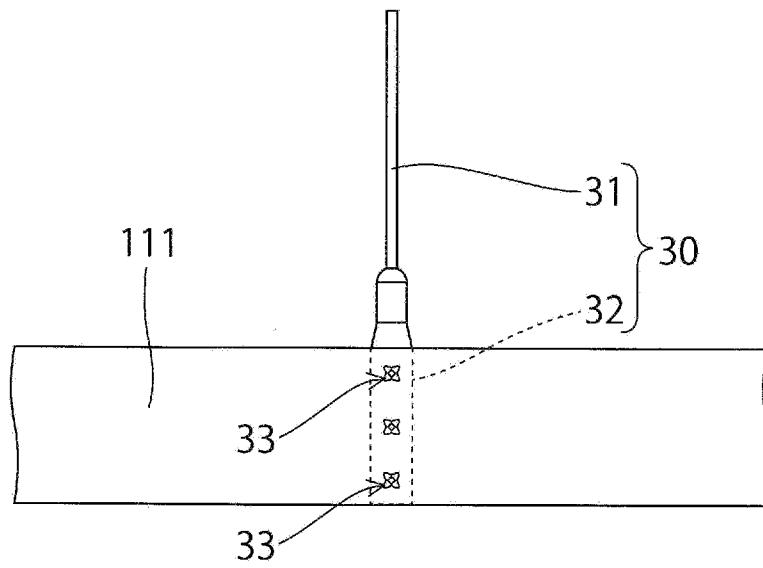


[図4]

(a)

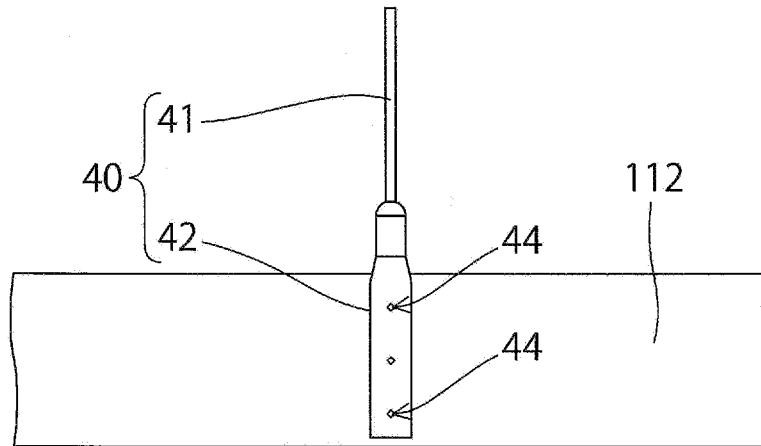


(b)

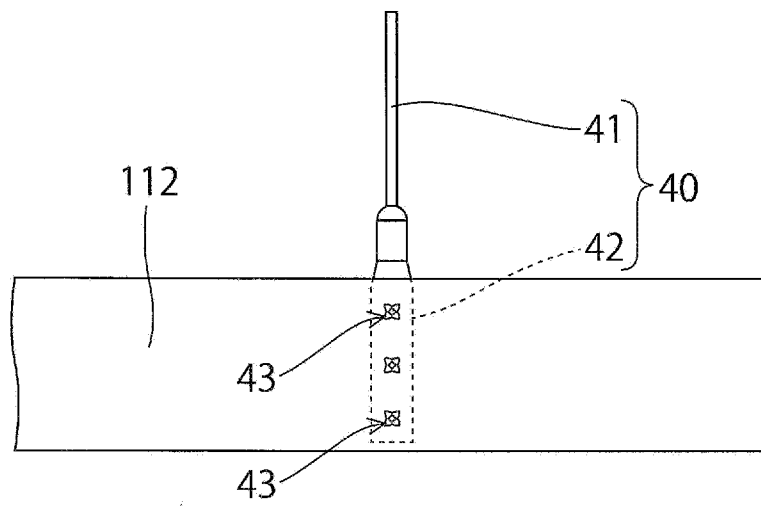


[図5]

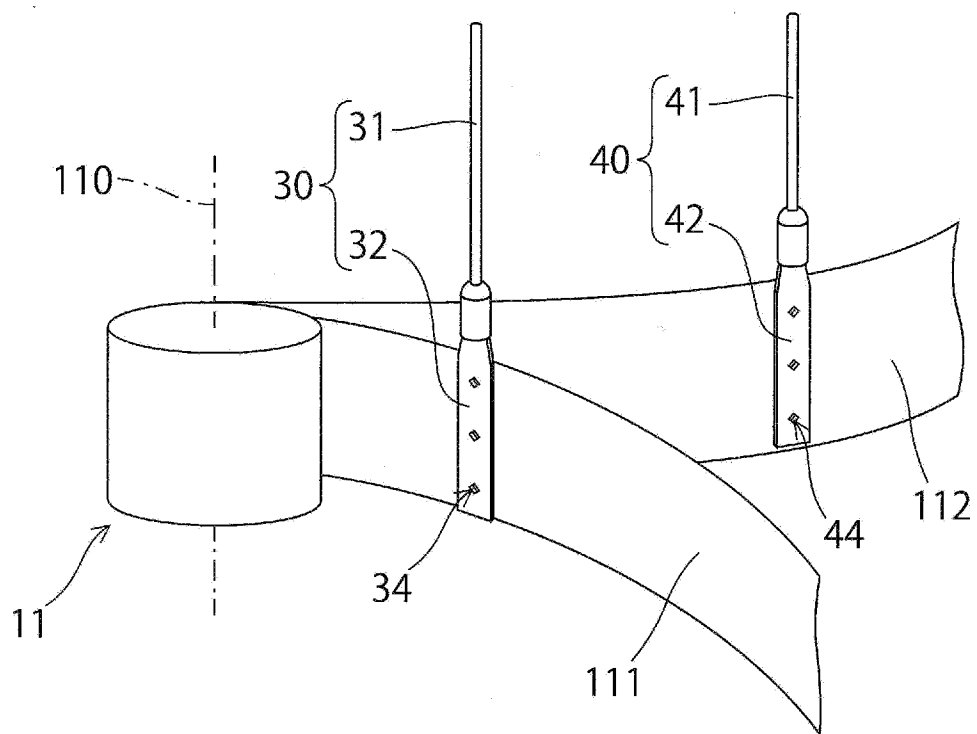
(a)



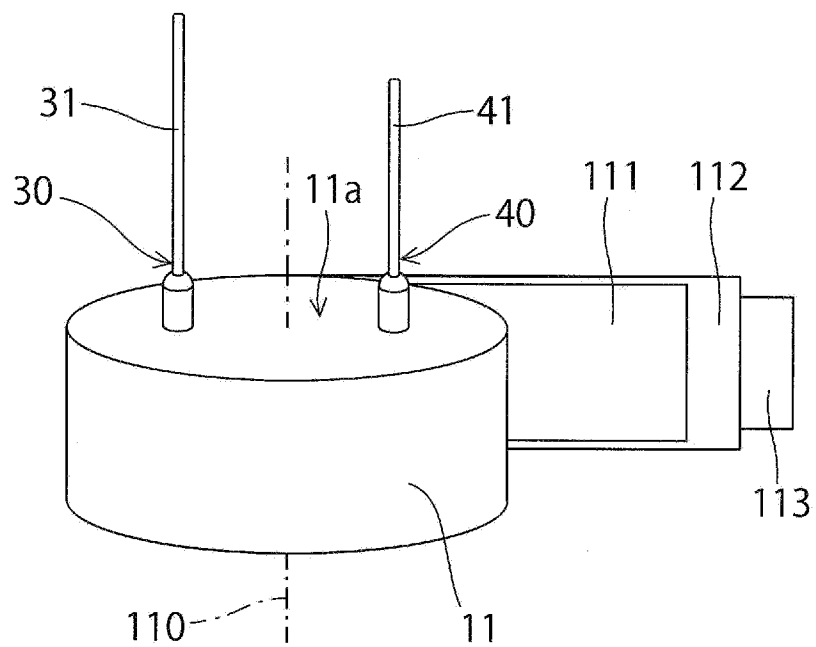
(b)



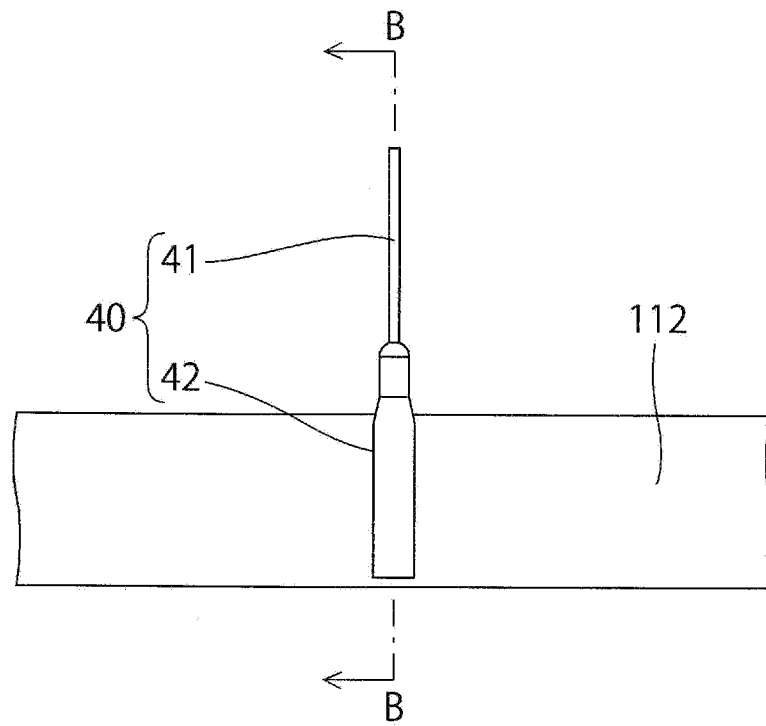
[図6]



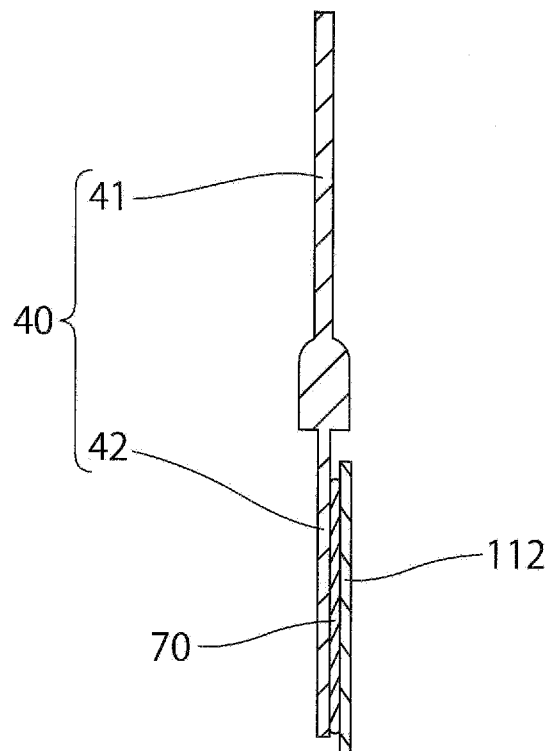
[図7]



[図8]

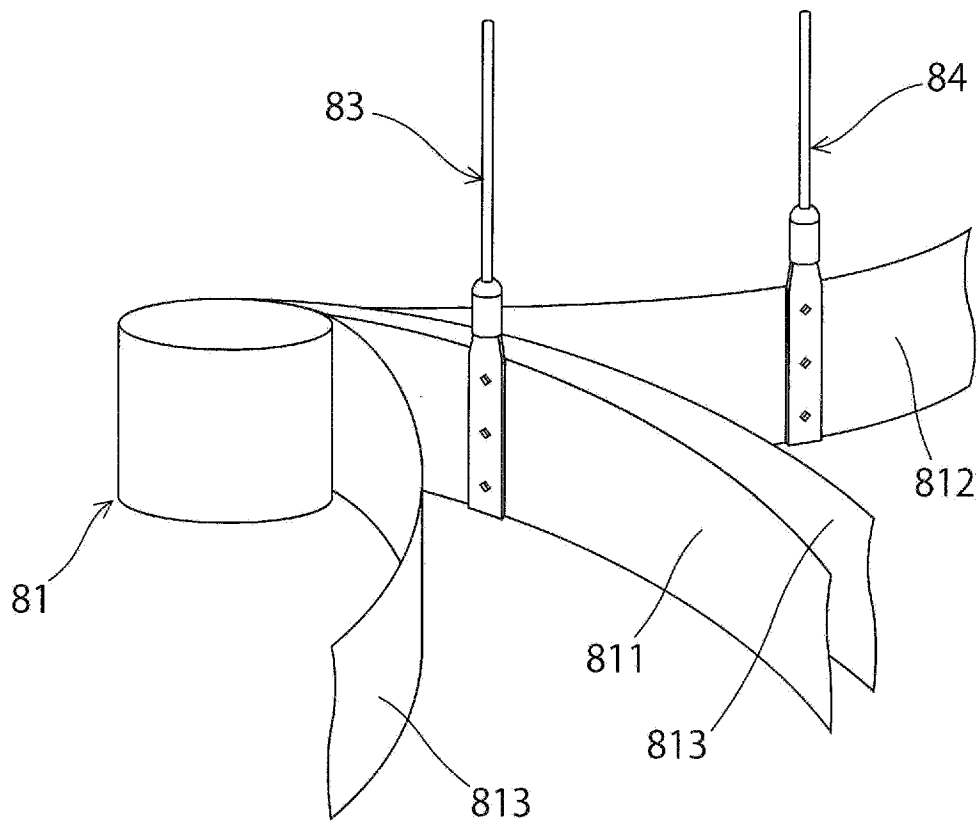


[図9]



This diagram shows a cross-sectional view of a rectangular assembly. It consists of a top layer (80) and a bottom layer (86) separated by a central cavity (81). Two vertical dividers (83, 84) are positioned within the cavity. The bottom layer (86) is hatched and features a curved profile (850) at its ends. Two vertical rods (830, 840) extend downwards from the bottom layer. The right side of the assembly is labeled 85.

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G9/012(2006.01)i, H01G9/02(2006.01)i, H01G9/048(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, H01G9/02, H01G9/048

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	JP 2007-180404 A (Nichicon Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 72544/1987 (Laid-open No. 180915/1988) (Nippon Chemi-Con Corp.), 22 November 1988 (22.11.1988), page 4, line 5 to page 7, line 16; figures (Family: none)	1-6

☒ 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
01 March, 2012 (01.03.12)Date of mailing of the international search report
13 March, 2012 (13.03.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078177

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-127527 A (Nippon Chemi-Con Corp.), 31 May 1988 (31.05.1988), page 2, upper left column, line 11 to lower left column, line 20 (Family: none)	5
Y	JP 4-316308 A (Elna Co., Ltd.), 06 November 1992 (06.11.1992), paragraphs [0014], [0015]; fig. 1 (Family: none)	6

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, H01G9/02 (2006.01)i, H01G9/048 (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, H01G9/02, H01G9/048

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	JP 2007-180404 A (ニチコン株式会社) 2007.07.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
Y	日本国実用新案登録出願 62-72544 号 (日本国実用新案登録出願公開 63-180915 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本ケミコン株式会社) 1988.11.22, 第4頁第5行乃至第7頁第16行, 図 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

0 1 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 3 . 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)

重田 尚郎

5 R

9 2 9 8

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
Y	JP 63-127527 A (日本ケミコン株式会社) 1988.05.31, 第2頁左上欄第11行乃至左下欄第20行 (ファミリーなし)	5
Y	JP 4-316308 A (エルナー株式会社) 1992.11.06, 段落【0014】, 【0015】, 【図1】 (ファミリーなし)	6