

(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
2019年11月21日(21.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/220690 A1

(51) 国際特許分類:
H01G 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/002666

(22) 国際出願日: 2019年1月28日(28.01.2019)

(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 2018-095322 2018年5月17日(17.05.2018) JP

(71) 出願人: 日本軽金属株式会社(NIPPON LIGHT METAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1408628 東京都品川区東品川二丁目2番20号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 清水 裕太(SHIMIZU Yuta); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原1-34-1 日本軽金属株式会社グループ技術センター内 Shizuoka (JP). 榎 修平(ENOKI Shuhei); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原1-34-1 日本軽金属株式会社グループ技術センター内 Shizuoka (JP).

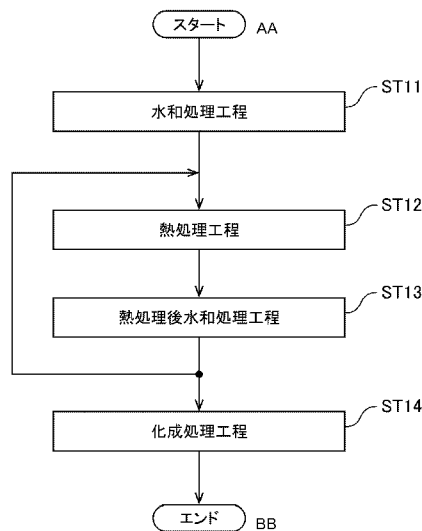
白井 麻美(SHIRAI Asami); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原1-34-1 日本軽金属株式会社グループ技術センター内 Shizuoka (JP). 片野 雅彦(KATANO Masahiko); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原1-34-1 日本軽金属株式会社グループ技術センター内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 河合 徹, 外 (KAWAI Toru et al.); 〒3900817 長野県松本市巾上4番地16 Nagano (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRODE FOR ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITORS

(54) 発明の名称: アルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法



ST11 Hydration treatment step
ST12 Heat treatment step
ST13 Post-heat-treatment hydration treatment step
ST14 Chemical conversion treatment step
AA Start
BB End

(57) Abstract: A first method for manufacturing an electrode for aluminum electrolytic capacitors includes, as pretreatment steps for a chemical conversion treatment step (ST14), a hydration treatment step (ST11), a heat treatment step (ST12) and a post-heat-treatment hydration treatment step (ST13). In the hydration treatment step (ST11), an aluminum electrode (1) is immersed in pure water having a temperature of 70 ° C or higher to form a hydration coating film on the aluminum electrode (1). In the heat treatment step (ST12), the aluminum electrode (1) is heated in an atmosphere having a temperature of 300 to 600°C inclusive to dehydrate the aluminum electrode (1). In the post-heat-treatment hydration treatment step (ST13), the aluminum electrode (1) is immersed in a hydration treatment solution which is prepared by adding a hydration inhibitor to pure water and has a temperature of 70°C or higher. In the post-heat-treatment hydration treatment step (ST13), the hydration inhibitor added to the pure water is, for example, phosphoric acid or a salt thereof.

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: アルミニウム電解コンデンサ用電極の第1の製造方法では、化成処理工程 (S T 1 4) の前処理工程として、水和処理工程 (S T 1 1)、熱処理工程 (S T 1 2)、熱処理後水和処理工程 (S T 1 3) を有する。水和処理工程 (S T 1 1) ではアルミニウム電極 (1) を 7 0 °C 以上の純水に浸漬させ、アルミニウム電極 (1) に水和皮膜を形成する。熱処理工程 (S T 1 2) では、アルミニウム電極 (1) を、温度が 3 0 0 °C 以上、6 0 0 °C 以下の雰囲気中で加熱して脱水する。熱処理後水和処理工程 (S T 1 3) では、アルミニウム電極 (1) を、純水に水和抑制剤を配合した 7 0 °C 以上の水和処理溶液に浸漬させる。熱処理後水和処理工程 (S T 1 3) において、純水に配合された水和抑制剤は、例えば、リン酸またはその塩である。

明 細 書

発明の名称： アルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、アルミニウム電極を化成するアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法に関する。

背景技術

[0002] アルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法では、化成処理工程の前に、アルミニウム電極を70℃から100℃の純水に浸漬して水和皮膜を形成する水和処理工程を行うことが知られている。このようにすれば、化成処理工程において、水和皮膜中の擬ベーマイト等が脱水して化成皮膜に変換される場合に、結晶性の高い化成皮膜が得られるからである。結晶性の高い化成皮膜は、静電容量が高い。また、水和皮膜中の擬ベーマイトの量が多い場合、その後の化成処理工程において高い皮膜耐電圧を得られる。

[0003] 係る製造方法において、化成電圧を変更せずに皮膜耐電圧をさらに高くしようとする場合、擬ベーマイトの量を増加させる必要がある。擬ベーマイトの量を増加させるためには、アルミニウム電極を純水に浸漬する浸漬時間を長くして、水和皮膜の厚みを増大させる。しかし、水和皮膜の厚みを増大させると、アルミニウム電極の多孔質層に水和皮膜による目詰まりが発生する。目詰まりが発生すると、目詰まり部分では表面積が低下するので、静電容量が低下するという問題がある。また、目詰まりが発生すると、目詰まり部分に電解液が浸透しないので、化成皮膜が適正に形成されず、化成皮膜の耐水和性が低下するという問題がある。従って、純水への浸漬時間を長くして擬ベーマイトの量を増加させるのには、限界がある。

[0004] ここで、特許文献1には、水和処理工程と化成処理工程との間において、熱処理工程と水和処理工程とをこの順番で複数回繰り返すアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法が開示されている。熱処理工程では、アルミニウム電極を100℃から600℃の雰囲気中で加熱して脱水する。加熱処理

工程の後の水和処理工程では、アルミニウム電極を90℃の純水中に10分間浸漬させる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-347681号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法によれば、漏れ電流を低減することができるので皮膜耐電圧が高くなる。しかし、係る製造方法において、300℃から600℃の雰囲気中で加熱する熱処理工程と水和処理工程とを複数回繰り返した場合には、化成後のアルミニウム電極の静電容量が低下し、600V未満では静電容量の低下が顕著である。また、600V以上であっても、静電容量の低下が無視できない程度に大きい。

[0007] 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、水和皮膜中の擬ベーマイトの量を増加させることができ、それによって皮膜耐電圧を高くしながら静電容量の低下も抑制できるアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、水和処理工程と化成処理工程との間に熱処理工程と水和処理工程とを行った場合に静電容量が低下する理由は、熱処理工程によりアルミニウム電極の表面が非常に活性となるので、その後に水和処理工程を行うと水和反応が爆発的に進行し、水和皮膜で多孔質層のピットが埋まってしまうのに起因するという知見を得た。本発明は、係る知見に基づく。

[0009] 上記課題を解決するために、本発明に係るアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法は、多孔性のアルミニウム電極を70℃以上の純水に浸漬して当該アルミニウム電極に水和皮膜を形成する第1水和処理工程と、前記アルミニウム電極を、温度が300℃以上、かつ600℃以下の雰囲気中で加

熱する熱処理工程と、前記アルミニウム電極を、純水に第1水和抑制剤を配合した70℃以上の水和処理溶液に浸漬する第2水和処理工程と、前記アルミニウム電極を化成処理する化成処理工程と、を有することを特徴とする。

[0010] 本発明によれば、熱処理工程の後に行われる第2水和処理工程では、水和処理溶液に水和抑制剤が配合されている。これにより、第2水和処理工程で水和反応の爆発的な進行を抑制できるので、水和皮膜により多孔性のアルミニウム電極のピットが埋まることを防止あるいは抑制できる。従って、多孔性のアルミニウム電極において、ピットの目詰まりにより表面積が低下することを防止或いは抑制できる。また、第2水和処理工程では、水和処理溶液に水和抑制剤が配合されているので、アルミニウム電極上に形成される水和皮膜の厚みはほとんど増加せず、その密度が増加して、擬ベーマイトの量が増加する。よって、化成処理後の静電容量の低下を防止或いは抑制できる。さらに、第2水和処理工程では、水和皮膜の厚みの増加を抑制しつつ、密度の増加によって水和皮膜が緻密になるので、化成処理後の皮膜耐電圧が高くなる。

[0011] 本発明において、前記第1水和処理工程と前記化成処理工程との間において、前記熱処理工程と前記第2水和処理工程とをこの順番で複数回繰り返すこともできる。

[0012] 本発明において、前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、アルミン酸塩、炭素数が3以上の糖または炭素数が3以上の糖アルコール、若しくは、炭素数が3以上の有機酸またはその塩、であるものとすることができる。

[0013] この場合において、前記アルミニウム電極を、前記化成処理工程においてホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理する場合においては、前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、若しくは、アルミン酸塩であることが望ましい。このようにすれば、化成皮膜中に取り込まれるホウ素量を減らすことができる。アルミニウム電極を、化成処理工程においてホウ酸またはその塩を含まない化成液中で化成処理する場合におい

ては、この限りではない。

[0014] 本発明において、前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩とすることができる。

[0015] 本発明において、前記第1水和処理工程と前記熱処理工程との間に、前記アルミニウム電極を、純水に第2水和抑制剤を配合した70℃以上の水和処理溶液に浸漬する第3水和処理工程を有することが望ましい。第3水和処理工程を有すれば、水和皮膜が緻密となるので、多孔性のアルミニウム電極のピットが埋まることを防止する効果が高くなる。よって、静電容量の低下を防止する効果が高まり、さらに皮膜耐電圧を高くしやすい。

[0016] 本発明において、前記第2水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、アルミン酸塩、炭素数が3以上の糖または炭素数が3以上の糖アルコール、若しくは、炭素数が3以上の有機酸またはその塩、であるものとすることができる。

[0017] この場合において、前記化成処理工程では、前記アルミニウム電極を、ホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理する場合においては、前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、若しくは、アルミン酸塩であり、前記第2水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、若しくは、アルミン酸塩であることが望ましい。このようにすれば、化成皮膜中に取り込まれるホウ素量を減らすことができる。アルミニウム電極を、化成処理工程においてホウ酸またはその塩を含まない化成液中で化成処理する場合においては、この限りではない。

[0018] 本発明において、前記第2水和抑制剤は、リン酸またはその塩とすることができる。

[0019] 本発明において、前記化成処理工程では、前記アルミニウム電極を600V以上の化成電圧で化成処理を行うものとすることができる。本発明によれば、係る化成電圧により化成処理を行う場合において、高い静電容量を発現できる。

[0020] 本発明において、前記化成処理工程では、前記アルミニウム電極を、20

0 V以上、かつ600 V未満の化成電圧で化成処理を行うものとすることができる。本発明によれば、係る化成電圧により化成処理を行う場合においても、高い静電容量を発現できる。また、このようにすれば、皮膜耐電圧を高くしやすい。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、熱処理工程の後に行われる第2水和処理工程では、水和処理溶液に水和抑制剤が配合されているので、水和反応の爆発的な進行を抑制できる。これにより、水和皮膜により多孔性のアルミニウム電極のピットが埋まることを防止あるいは抑制できる。よって、多孔性のアルミニウム電極の表面積が低下することを防止或いは抑制できる。また、第2水和処理工程では、アルミニウム電解に形成される水和皮膜の厚みはほとんど増加せず、その密度が増加して、擬ベーマイトの量が増加する。よって、化成処理後の静電容量の低下を防止或いは抑制できる。さらに、第2水和処理工程では、水和皮膜の厚みの増加を抑制でき、密度の増加によって水和皮膜が緻密になるので、化成処理後の皮膜耐電圧が高くなる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]アルミニウム電解コンデンサ用電極の第1の製造方法のフローチャートである。

[図2]アルミニウム電解コンデンサ用電極の第2の製造方法のフローチャートである。

[図3]化成処理工程の説明図である。

[図4]実施例1～5、比較例1、2において化成処理工程よりも前に行われる前処理工程の説明図である。

[図5]実施例1～5、比較例1、2について、化成処理後のアルミニウム電極の静電容量および皮膜耐電圧を示す説明図である。

[図6]実施例1～5、比較例1、2の製造方法において、化成処理工程の直前におけるアルミニウム電極の水和皮膜の断面を電子顕微鏡で観察した場合の説明図である。

発明を実施するための形態

- [0023] 本発明では、アルミニウム電解コンデンサ用電極を製造するにあたって、多孔性のアルミニウム電極の表面に化成処理を行ってアルミニウム電解コンデンサ用電極を製造する。本例では、多孔性のアルミニウム電極として、アルミニウム箔をエッチングしたエッチド箔に化成処理を行ってアルミニウム電解コンデンサ用電極を製造する。以下、アルミニウム電解コンデンサを説明した後、アルミニウム電極の製造方法を説明する。
- [0024] (アルミニウム電解コンデンサ) 本形態の化成処理済みのアルミニウム電極 1 (アルミニウム電解コンデンサ用電極) を用いてアルミニウム電解コンデンサを製造するには、例えば、化成処理済みのアルミニウム電極 1 (アルミニウム電解コンデンサ用電極) からなる陽極箔と、陰極箔とをセパレータを介在させて積層してコンデンサ素子を形成する。次に、コンデンサ素子を電解液 (ペースト) に含浸する。しかる後には、電解液を含んだコンデンサ素子を外装ケースに収納し、封口体でケースを封口する。
- [0025] また、電解液に代えて固体電解質を用いる場合、化成処理済みのアルミニウム電極 1 (アルミニウム電解コンデンサ用電極) からなる陽極箔の表面に固体電解質層を形成した後、固体電解質層の表面に陰極層を形成し、しかる後に、樹脂等により外装する。その際、陽極に電氣的接続する陽極端子と陰極層に電氣的接続する陰極端子とを設ける。この場合、陽極箔が複数枚積層されることがある。
- [0026] (アルミニウム電極の製造方法)
- 図 1 は本発明を適用したアルミニウム電解コンデンサ用電極の第 1 の製造方法を示すフローチャートである。図 2 は本発明を適用したアルミニウム電解コンデンサ用電極の第 2 の製造方法を示すフローチャートである。図 3 は化成処理工程の説明図である。
- [0027] 本例発明に係るアルミニウム電解コンデンサ用陽極箔の第 1 の製造方法は、図 1 に示すように、水和処理工程 S T 1 1 (第 1 水和処理工程)、熱処理工程 S T 1 2、熱処理後水和処理工程 S T 1 3 (第 2 水和処理工程)、およ

び、化成処理工程 S T 1 4 を有する。熱処理工程 S T 1 2 および熱処理後水和処理工程 S T 1 3 は、水和処理工程 S T 1 1 と化成処理工程 S T 1 4 との間において、この順番で、1 回、または複数回、繰り返される。

[0028] 本発明に係るアルミニウム電解コンデンサ用陽極箔の第 2 の製造方法は、図 2 に示すように、水和処理工程 S T 2 1（第 1 水和処理工程）、熱処理前水和処理工程 S T 2 2（第 3 水和処理工程）、熱処理工程 S T 2 3、熱処理後水和処理工程 S T 2 4（第 2 水和処理工程）、および、化成処理工程 S T 2 5 を有する。熱処理工程 S T 2 3 および熱処理後水和処理工程 S T 2 4 は、熱処理前水和処理工程 S T 2 2 と化成処理工程 S T 2 5 との間において、この順番で、1 回、または複数回、繰り返される。

[0029] 第 1 の製造方法の水和処理工程 S T 1 1 および第 2 の製造方法の水和処理工程 S T 2 1 では、アルミニウム電極 1 を 7 0 °C 以上の純水に浸漬させ、アルミニウム電極 1 に水和皮膜を形成する。本例では、9 0 °C に加熱した純水にアルミニウム電極 1 を浸漬させる。アルミニウム電極 1 の純水への浸漬時間は、本例では 1 0 分である。

[0030] 第 1 の製造方法の熱処理工程 S T 1 2 および第 2 の製造方法の熱処理工程 S T 2 3 では、アルミニウム電極 1 を、温度が 3 0 0 °C 以上、6 0 0 °C 以下の雰囲気中で加熱して脱水する。アルミニウム電極 1 は、例えば、熱処理炉内に配置して加熱する。熱処理炉内の雰囲気は、大気雰囲気、不活性ガス雰囲気、水蒸気雰囲気のいずれでもよい。本例では、アルミニウム電極 1 を 5 0 0 °C の雰囲気中で、5 分間、加熱する。

[0031] 第 1 の製造方法の熱処理後水和処理工程 S T 1 3 および第 2 の製造方法の熱処理後水和処理工程 S T 2 4 では、アルミニウム電極 1 を、純水に水和抑制剤（第 1 水和抑制剤）を配合した 7 0 °C 以上の水和処理溶液に浸漬させて、水和皮膜を形成する。本例では、9 5 °C に加熱した水和処理溶液に、5 分間、アルミニウム電極 1 を浸漬させる。水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、アルミン酸塩、炭素数が 3 以上の糖または炭素数が 3 以上の糖アルコール、若しくは、炭素数が 3 以上の有機酸またはその塩、

である。

[0032] ここで、第2の製造方法の熱処理前水和処理工程S T 2 2では、アルミニウム電極1を、純水に水和抑制剤（第2水和抑制剤）を配合した70℃以上の水和処理溶液に浸漬させて、水和皮膜を形成する。本例では、95℃に加熱した水和処理溶液にアルミニウム電極1を浸漬させる。アルミニウム電極1の水和処理溶液への浸漬時間は、本例では5分である。水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、アルミン酸塩、炭素数が3以上の糖または炭素数が3以上の糖アルコール、若しくは、炭素数が3以上の有機酸またはその塩、である。

[0033] 第1の製造方法の化成処理工程S T 1 4および第2の製造方法の化成処理工程S T 2 5では、アルミニウム電極1を化成液中で化成処理を行う。化成液としては、ホウ酸あるいはその塩を含むホウ酸系化成液や、アジピン酸アンモニウム等を配合した有機酸系化成液を用いる。また、化成処理工程S T 1 4および化成処理工程S T 2 5では、図3に示すように、電源電圧が化成電圧 V_f まで到達する定電流化成処理工程S T 3 1を行った後、電源電圧を化成電圧 V_f に保持した定電圧化成処理工程S T 3 2を行う。さらに、定電圧化成処理工程S T 3 2では、複数回の化成処理S T 3 3を行い、化成処理S T 3 3と化成処理S T 3 3との間に熱処理S T 3 4（熱デポラリゼーション処理）を行う。熱処理S T 3 4の温度は、例えば、350℃以上、かつ600℃以下であり、加熱時間は2分以上、かつ10分以下である。

[0034] 本例では、化成液としてホウ酸系化成液を用いる。また、化成電圧を600V以上とする。定電圧化成処理工程S T 3 2では2回の化成処理S T 3 3の間に1回の熱処理S T 3 4を含む。熱処理S T 3 4では、アルミニウム電極1を500℃の雰囲気中で5分間加熱する。

[0035] なお、第1の製造方法の化成処理工程S T 1 4および第2の製造方法の化成処理工程S T 2 5では、他の公知の方法によってアルミニウム電極1の化成処理を行っても良い。

[0036] （実施例）

図4は、本発明を適用した実施例1～5において、化成処理工程の前に行われる前処理工程の説明図である。図5には、アルミニウム電解コンデンサ用電極の従来の製造方法における前処理工程を比較例1、2として示してある。

[0037] 図5に示すように、実施例1のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法は、第1の製造方法である。第1の製造方法は、前処理工程として、水和処理工程ST11、熱処理工程ST12、および、熱処理後水和処理工程ST13を有する。熱処理工程ST12と熱処理後水和処理工程ST13とは、それぞれ1回行われる。熱処理後水和処理工程ST13において、純水に配合された水和抑制剤は、リン酸またはその塩であり、水和処理溶液はリン酸二水素アンモニウムを含む。

[0038] 実施例2のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法は、第2の製造方法である。第2の製造方法は、前処理工程として、水和処理工程ST21、熱処理前水和処理工程ST22、熱処理工程ST23、および、熱処理後水和処理工程ST24を有する。熱処理工程ST23と熱処理後水和処理工程ST24とは、この順番で4回繰り返される。熱処理前水和処理工程ST22および熱処理後水和処理工程ST24のそれぞれにおいて、純水に配合された水和抑制剤はリン酸塩であり、水和処理溶液はリン酸二水素アンモニウムを含む。

[0039] 実施例3のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法は、第1の製造方法である。第1の製造方法は、前処理工程として、水和処理工程ST11、熱処理工程ST12、熱処理後水和処理工程ST13を有する。熱処理工程ST12と熱処理後水和処理工程ST13とは、この順番で4回繰り返される。熱処理後水和処理工程ST13において、純水に配合された水和抑制剤はケイ酸塩であり、水和処理溶液はケイ酸ナトリウムを含む。

[0040] 実施例4のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法は、第2の製造方法である。第2の製造方法は、前処理工程として、水和処理工程ST21、熱処理前水和処理工程ST22、熱処理工程ST23、熱処理後水和処理

工程 S T 2 4 を有する。熱処理工程 S T 2 3 と熱処理後水和処理工程 S T 2 4 とは、この順番で 4 回繰り返される。熱処理前水和処理工程 S T 2 2 において、純水に配合された水和抑制剤はリン酸塩であり、水和処理溶液はリン酸二水素アンモニウムを含む。4 回繰り返される熱処理後水和処理工程 S T 2 4 において、前半に繰り返される 2 回の熱処理後水和処理工程 S T 2 4 では、純水に配合された水和抑制剤はケイ酸塩であり、水和処理溶液はケイ酸ナトリウムを含む。後半に繰り返される 2 回の熱処理後水和処理工程 S T 2 4 では、純水に配合された水和抑制剤はリン酸塩であり、水和処理溶液はリン酸二水素アンモニウムを含む。

[0041] 実施例 5 のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法は、第 2 の製造方法である。第 2 の製造方法は、前処理工程として、水和処理工程 S T 2 1、熱処理前水和処理工程 S T 2 2、熱処理工程 S T 2 3、熱処理後水和処理工程 S T 2 4 を有する。熱処理工程 S T 2 3 と熱処理後水和処理工程 S T 2 4 とは、この順番で 4 回繰り返される。熱処理前水和処理工程 S T 2 2 において、純水に配合された水和抑制剤はリン酸塩であり、水和処理溶液はリン酸二水素アンモニウムを含む。4 回繰り返される熱処理後水和処理工程 S T 2 4 において、最初から 3 回目まで繰り返される熱処理後水和処理工程 S T 2 4 では、純水に配合された水和抑制剤はリン酸塩であり、水和処理溶液はリン酸二水素アンモニウムを含む。4 回目の熱処理後水和処理工程 S T 2 4 では、純水に配合された水和抑制剤はリン酸である。

[0042] 第 1 の製造方法の熱処理後水和処理工程 S T 1 3、第 2 の製造方法の熱処理前水和処理工程 S T 2 2 および処理後水和処理工程 S T 2 4 において、水和処理溶液がリン酸二水素アンモニウムを含む実施例 1、2、4、5 では、リン酸二水素アンモニウムは 1 g / L 配合されている。水和処理溶液がケイ酸ナトリウムを含む実施例 2 では、ケイ酸ナトリウムは 5 g / L 配合されている。水和処理溶液がリン酸を含む実施例 5 では、リン酸は 0.1 g / L 配合されている。

[0043] なお、第 1 の製造方法の化成処理工程 S T 1 4 および第 2 の製造方法の化

成処理工程 S R 2 5 では、それぞれ、ホウ酸 8 0 g / L、五ホウ酸アンモニウム八水和物 0. 5 g / L を配合した化成液を用いる。また、化成電圧 V_f を 6 6 0 V として、定電流化成処理工程 S T 3 1 および定電圧化成処理工程 S T 3 2 を行う。定電圧化成処理工程 S T 3 2 においては、化成液中にアルミニウム電極 1 を 2 0 分間保持して化成処理を行った後、アルミニウム電極 1 を 5 0 0 °C の雰囲気中で 5 分間加熱する熱処理 S T 3 4 を行い、しかる後に、化成液中にアルミニウム電極 1 を 1 0 分間保持して化成処理を行う。

[0044] 次に、比較例 1 は、化成処理工程の前に、前処理工程として水和処理工程のみを行う。比較例 1 では、水和処理工程において、9 5 °C に加熱した純水にアルミニウム電極 1 を 2 0 分間浸漬させている。比較例 1 において、アルミニウム電極 1 を純水に浸漬される浸漬時間は、実施例 1 ~ 5 の 2 倍である。

[0045] 比較例 2 は、化成処理工程の前に、前処理工程として水和処理工程、熱処理工程、および、熱処理後水和処理工程を行う。比較例 2 では、水和処理工程において、9 5 °C に加熱した純水にアルミニウム電極 1 を 1 0 分間浸漬させる。熱処理工程では、アルミニウム電極 1 を 5 0 0 °C の雰囲気中で 5 分間加熱する。熱処理後水和処理工程では、9 5 °C に加熱した純水にアルミニウム電極 1 を 1 0 分間浸漬させる。比較例 2 では、熱処理後水和処理工程においてアルミニウム電極 1 を浸漬させる水和処理溶液は、純水であり、純水に水和抑制剤を調合したものではない。

[0046] 図 5 は、実施例 1 ~ 5、比較例 1、2 について、化成処理後のアルミニウム電極 1 の静電容量および皮膜耐電圧を示す説明図である。静電容量は、比較例 1 における化成処理後のアルミニウム電極 1 の静電容量を 1 0 0 とした場合の相対値を示す。

[0047] 実施例 1 ~ 5 によれば、比較例 2 と比較して、化成処理後のアルミニウム電極 1 の静電容量が低下することを抑制できる。すなわち、熱処理後水和処理工程においてアルミニウム電極 1 を純水に浸漬させる比較例 2 では、静電容量が比較例 1 の 6 0 % まで低下するのに対して、実施例 1 ~ 5 では、静電

容量は比較例 1 の 96%～99%であり、その低下が抑制される。

[0048] さらに、実施例 1～5 によれば、比較例 1 と比較して、アルミニウム電極 1 の皮膜耐電圧が向上する。

[0049] ここで、第 1 の製造方法を採用した実施例 1、3 では、化成処理工程 S T 1 4 においてアルミニウム電極 1 をホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理するのに際し、熱処理後水和処理工程 S T 1 3 で用いる水和抑制剤として、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩を採用している。これにより、実施例 1、3 では、化成皮膜中に取り込まれるホウ素量を減らすことができる。また、第 2 の製造方法を採用した実施例 2、4、5 では、化成処理工程 S T 2 5 においてアルミニウム電極 1 をホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理するのに際し、熱処理前水和処理工程 S T 2 2 および熱処理後水和処理工程 S T 2 4 で用いる水和抑制剤としてリン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩を採用している。これにより、実施例 2、4、5 では、化成皮膜中に取り込まれるホウ素量を減らすことができる。実施例 1～5 では、化成皮膜中のホウ素濃度を 100 質量 ppm～6000 質量 ppm とすることができる。

[0050] なお、第 1 の製造方法の化成処理工程 S T 1 4 においてアルミニウム電極 1 をホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理するのに際し、熱処理後水和処理工程 S T 1 3 で用いる水和抑制剤としてアルミン酸塩を採用した場合でも化成皮膜中に取り込まれるホウ素量を減らすことができる。また、第 2 の製造方法の化成処理工程 S T 2 5 においてアルミニウム電極 1 をホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理するのに際して、熱処理前水和処理工程 S T 2 2 および熱処理後水和処理工程 S T 2 4 で用いる水和抑制剤としてアルミン酸塩を採用した場合でも化成皮膜中に取り込まれるホウ素量を減らすことができる。

[0051] ここで、図 6 (a) は、実施例 1～5 の製造方法において化成処理工程の直前におけるアルミニウム電極 1 の水和皮膜の断面を電子顕微鏡により拡大して撮影した画像である。図 6 (b) は、比較例 1 の製造方法において化成

処理工程の直前におけるアルミニウム電極の水和皮膜の断面を電子顕微鏡により拡大して撮影した画像である。図6（c）は、比較例2の製造方法において化成処理工程の直前におけるアルミニウム電極の水和皮膜の断面を電子顕微鏡により拡大して撮影した画像である。

[0052] 図6（a）に示すように、実施例1～5では、比較例1、2と比較して、水和皮膜3が密であることが判る。また、実施例1～5では、比較例2と比較して、多孔性のアルミニウム電極1のピット5が埋まっていないことが判る。

[0053] すなわち、実施例1、3では、熱処理工程ST12の後に行われる熱処理後水和処理工程ST13において水和処理溶液に水和抑制剤が配合されている。これにより、熱処理後水和処理工程ST13で水和反応の爆発的な進行を抑制できるので、水和皮膜3によりアルミニウム電極1のピット5が埋まることを防止あるいは抑制できる。従って、ピット5の目詰まりによりアルミニウム電極1の表面積が低下することを防止或いは抑制できる。また、実施例1、3では、熱処理後水和処理工程ST13において水和処理溶液に水和抑制剤が配合されている。この結果、熱処理後水和処理工程ST13においてアルミニウム電極1に水和皮膜3が形成される際に、水和皮膜3の厚みはほとんど増加せず、その密度が増加して、擬ベーマイトの量が増加する。よって、実施例1、3では、静電容量の低下が抑制される。

[0054] さらに、熱処理後水和処理工程ST13では、水和皮膜3の厚みの増加を抑制でき、密度の増加によって水和皮膜3が緻密になる。よって、実施例1、3では、皮膜耐電圧を高くできる。

[0055] また、実施例2、4、5では、熱処理工程ST23の後に行われる熱処理後水和処理工程ST24において水和処理溶液に水和抑制剤が配合されている。さらに、実施例2、4、5では、熱処理工程ST23の前に、純水に水和抑制剤を配合した水和処理溶液にアルミニウム電極1を浸漬する熱処理前水和処理工程ST22を備える。これにより、熱処理後水和処理工程ST24で水和反応の爆発的な進行を抑制できるので、水和皮膜3によりアルミニ

ウム電極 1 のピット 5 が埋まることが防止あるいは抑制できる。従って、ピット 5 の目詰まりによりアルミニウム電極 1 の表面積が低下することを防止或いは抑制できる。また、実施例 2、4、5 では、熱処理前水和処理工程 S T 2 2 および熱処理後水和処理工程 S T 2 4 において水和処理溶液に水和抑制剤が配合されている。この結果、熱処理前水和処理工程 S T 2 2 および熱処理後水和処理工程 S T 2 4 においてアルミニウム電極 1 に水和皮膜 3 が形成される際に、水和皮膜 3 の厚みはほとんど増加せず、その密度が増加して、擬ベーマイトの量が増加する。よって、実施例 2、4、5 では、静電容量の低下が抑制される。

[0056] さらに、熱処理前水和処理工程 S T 2 2 および熱処理後水和処理工程 S T 2 4 では、水和皮膜 3 の厚みの増加を抑制でき、密度の増加によって水和皮膜 3 が緻密になる。よって、実施例 2、4、5 では、皮膜耐電圧を高くできる。

[0057] 一方、比較例 1 では、図 6 (b) に示すように、水和皮膜 3 が粗い。従って、皮膜耐電圧が低い。

[0058] 比較例 2 では、図 6 (c) に示すように、比較例 1 と比較して水和皮膜 3 は密となる。従って、擬ベーマイトの量は増加する。しかし、アルミニウム電極 1 のピット 5 は埋まっている。すなわち、比較例 2 では、熱処理工程によりアルミニウム電極 1 の表面が非常に活性となった状態で純水にアルミニウム電極 1 を浸漬させるので、水和反応が爆発的に進行して、水和皮膜 3 によりピット 5 が埋まる。従って、化成処理後のアルミニウム電極 1 の静電容量は低下する。

[0059] (その他の実施の形態)

なお、水和抑制剤としては、以下のものを用いることができる。すなわち、水和抑制剤として、リン酸の塩を用いる場合には、第 2 水和処理液は、オルトリン酸、次亜リン酸、亜リン酸、二リン酸、リン酸二水素アンモニウム、リン酸水素二アンモニウム、およびリン酸三アンモニウムのうちの 1 種または 2 種以上を含むものとすることができる。

- [0060] また、水和抑制剤はケイ酸またはその塩とすることができる。この場合には、上記のとおり、第2水和処理液は、ケイ酸ナトリウムを含むものとすることができる。
- [0061] さらに、水和抑制剤は、アルミン酸塩とすることができる。この場合には、第2水和処理液は、アルミン酸ナトリウムを含むものとすることができる。
- [0062] また、水和抑制剤は、炭素数が3以上の糖、または炭素数が3以上の糖アルコールとすることができる。この場合には、水和抑制剤は、リブローズ、キシロース、リボース、アラビノース、キシロース、リキソース、デオキシリボース、プシコース、フルクトース、ソルボース、タガトース、アロース、アルトロース、グルコース、マンノース、グロース、イドース、ガラクトース、タロース、フコース、フクロース、ラムノース、セドヘプツロース、マンニトール、ソルビトール、キシリトール、スクロース、ラクツロース、ラクトース、マルトース、トレハロース、セロビオース、ラクチトール、マルチトール、ニゲロース、ラフィノース、マルトトリオース、メレジトース、スタキオース、アカルボース、およびアミロースのうちのいずれか、とすることができる。
- [0063] さらに、水和抑制剤は、炭素数が3以上の有機酸またはその塩とすることができる。この場合には、有機酸は、ドデカン酸、安息香酸、プロパン二酸、ブタン二酸、(E)-2-ブテン二酸、ペンタン二酸、ヘキサン二酸、デカン二酸、ドデカン二酸、2-ヒドロキシプロパン-1, 2, 3-トリカルボン酸、および(E)-1-プロペン-1, 2, 3-トリカルボン酸のうちのいずれか、とすることができる。
- [0064] なお、第2の製造方法では、熱処理前水和処理工程ST22と熱処理後水和処理工程ST24とにおいて、純水に配合する水和抑制剤は、同一でもよく、相違していてもよい。
- [0065] また、第1の製造方法では、熱処理工程ST12および熱処理後水和処理工程ST13を何回繰り返してもよい。第2の製造方法では、熱処理工程ST23および熱処理後水和処理工程ST24を何回繰り返してもよい。

[0066] さらに、上記の例では、化成処理工程ST14、ST25における化成電圧を600V以上としているが、化成電圧を200V以上、かつ600V未満とした場合でも、比較例2などと比較して、高い静電容量を発現できることが認められる。すなわち、本発明では、水和皮膜の厚みが増加することを抑制しながら、擬ベーマイトの量を増加させることができるので、化成電圧を比較的低く設定した場合でも、高い静電容量を発現できる。

請求の範囲

- [請求項1] 多孔性のアルミニウム電極を70℃以上の純水に浸漬して当該アルミニウム電極に水和皮膜を形成する第1水和処理工程と、
- 前記アルミニウム電極を、温度が300℃以上、かつ600℃以下の雰囲気中で加熱する熱処理工程と、
- 前記アルミニウム電極を、純水に第1水和抑制剤を配合した70℃以上の水和処理溶液に浸漬する第2水和処理工程と、
- 前記アルミニウム電極を化成処理する化成処理工程と、
- を有することを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。
- [請求項2] 前記第1水和処理工程と前記化成処理工程との間において、前記熱処理工程と前記第2水和処理工程とをこの順番で複数回繰り返すことを特徴とする請求項1に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。
- [請求項3] 前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、アルミン酸塩、炭素数が3以上の糖または炭素数が3以上の糖アルコール、若しくは、炭素数が3以上の有機酸またはその塩、であることを特徴とする請求項1または2に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。
- [請求項4] 前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、若しくは、アルミン酸塩であり、
- 前記化成処理工程では、前記アルミニウム電極を、ホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理することを特徴とする請求項3に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。
- [請求項5] 前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩であることを特徴とする請求項3または4に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。
- [請求項6] 前記第1水和処理工程と前記熱処理工程との間に、前記アルミニウ

ム電極を、純水に第2水和抑制剤を配合した70℃以上の水和処理溶液に浸漬する第3水和処理工程を有することを特徴とする請求項1から5のうちのいずれか一項に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。

[請求項7] 前記第2水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、アルミン酸塩、炭素数が3以上の糖または炭素数が3以上の糖アルコール、若しくは、炭素数が3以上の有機酸またはその塩、であることを特徴とする請求項6に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。

[請求項8] 前記第1水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、若しくは、アルミン酸塩であり、

前記第2水和抑制剤は、リン酸またはその塩、ケイ酸またはその塩、若しくは、アルミン酸塩であり、

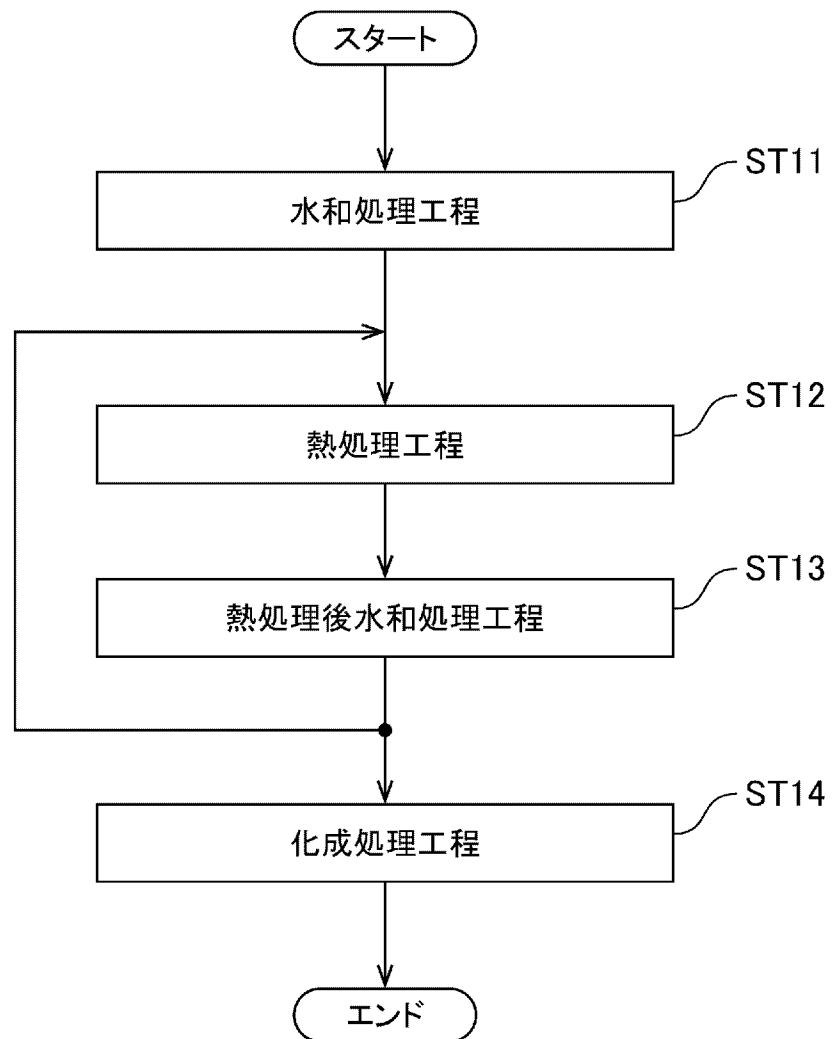
前記化成処理工程では、前記アルミニウム電極を、ホウ酸またはその塩を含む化成液中で化成処理することを特徴とする請求項7に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。

[請求項9] 前記第2水和抑制剤は、リン酸またはその塩であることを特徴とする請求項7または8に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。

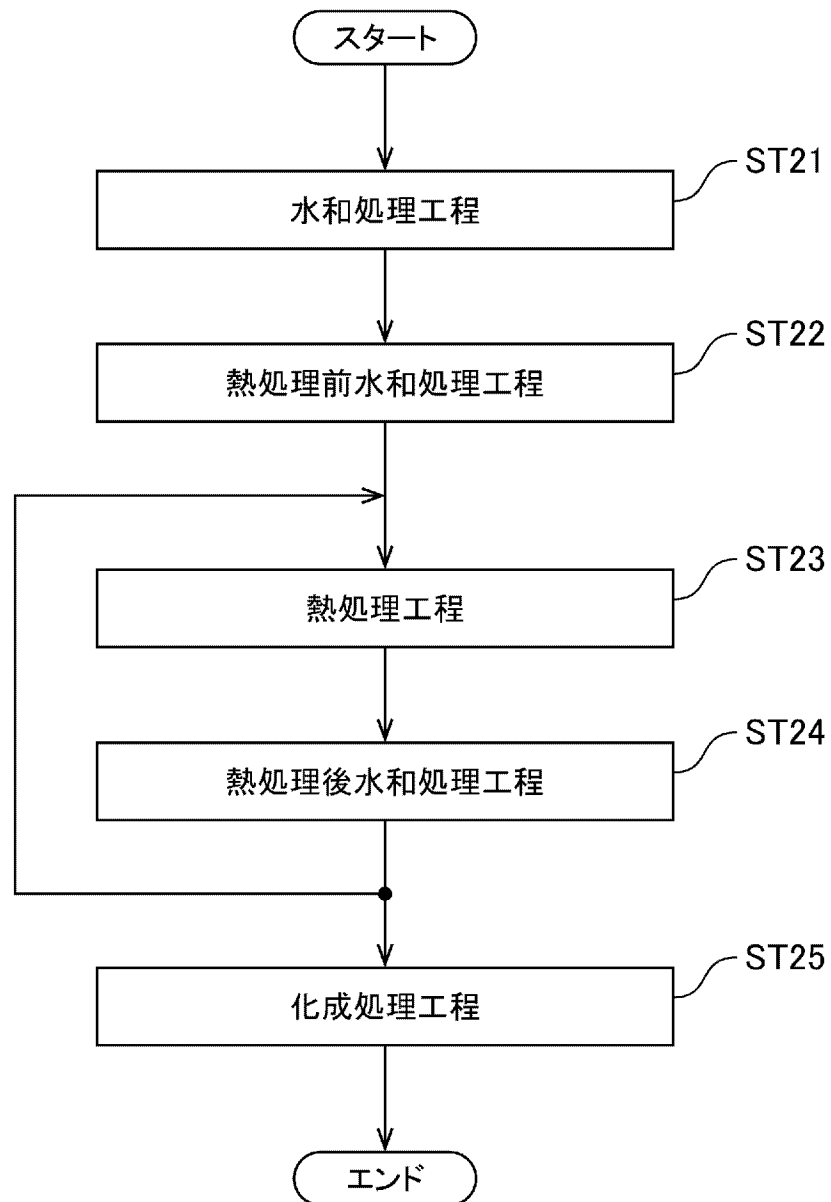
[請求項10] 前記化成処理工程では、前記アルミニウム電極を、600V以上の化成電圧で化成処理を行うことを特徴とする請求項1から9のうちのいずれか一項に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。

[請求項11] 前記化成処理工程では、前記アルミニウム電極を、200V以上、かつ600V未満の化成電圧で化成処理を行うことを特徴とする請求項1から9のうちのいずれか一項に記載のアルミニウム電解コンデンサ用電極の製造方法。

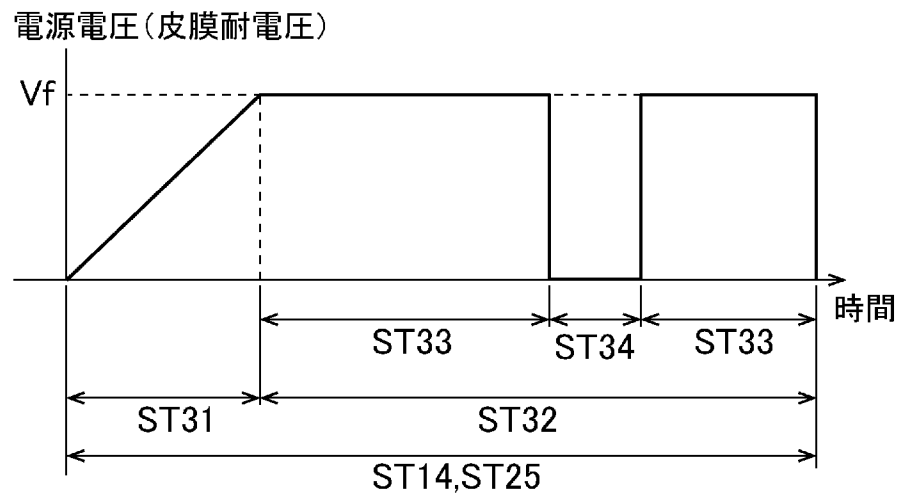
[図1]



[図2]



[図3]



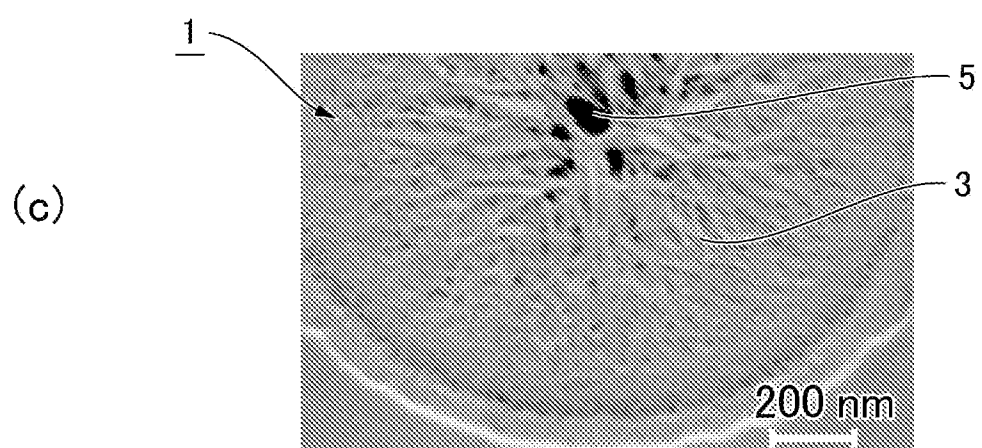
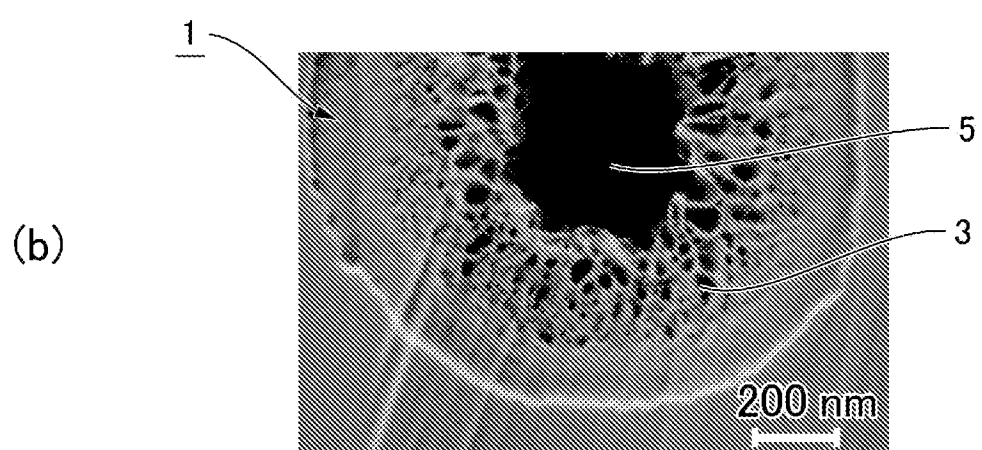
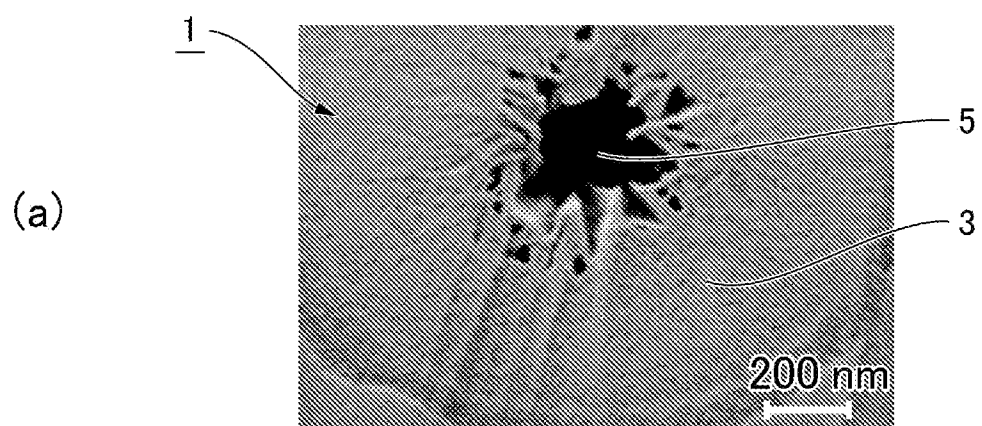
[図4]

	水和処理 工程	熱処理前 水和処理 工程	熱処理 工程1	熱処理後 水和処理 工程	熱処理 工程2	熱処理後 水和処理 工程	熱処理 工程3	熱処理後 水和処理 工程	熱処理 工程4	熱処理後 水和処理 工程
実施例1	純水 10min	-	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 10min	-	-	-	-	-	-
実施例2	純水 10min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min
実施例3	純水 10min	-	500°C 5min	ケイ酸 ナトリウム 5min	500°C 5min	ケイ酸 ナトリウム 5min	500°C 5min	ケイ酸 ナトリウム 5min	500°C 5min	ケイ酸 ナトリウム 5min
実施例4	純水 10min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	ケイ酸 ナトリウム 5min	500°C 5min	ケイ酸 ナトリウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min
実施例5	純水 10min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸二水素 アンモニウム 5min	500°C 5min	リン酸 5min
比較例1	純水 20min	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例2	純水 10min	-	500°C 5min	純水 10min	-	-	-	-	-	-

[図5]

	静電容量 (比較例1を100% とした相対値)	皮膜耐電圧(V)
実施例1	98	680
実施例2	97	680
実施例3	96	681
実施例4	97	682
実施例5	99	678
比較例1	100	670
比較例2	60	682

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/002666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01G9/00 (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)

Int.Cl. H01G9/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 9-246108 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 19 September 1997, paragraphs [0009]-[0011], [0020], [0021] (Family: none)	1, 3, 5, 10-11 4 2, 6-9
Y A	JP 5-74663 A (ELNA CO., LTD.) 26 March 1993, paragraph [0169] (Family: none)	4 2, 6-9
A	JP 4-364019 A (NICHICON CORPORATION) 16 December 1992, entire text, all drawings (Family: none)	1-11



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
25.03.2019

Date of mailing of the international search report
16.04.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/002666

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 53-135452 A (SPRAGUE ELECTRIC COMPANY) 27 November 1978, entire text, all drawings & US 4113579 A1, entire text, all drawings & GB 1553658 A & DE 2818217 A1	1-11
A	JP 54-102251 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 11 August 1979, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2000-3835 A (JAPAN CAPACITOR INDUSTRIAL CO., LTD.) 07 January 2000, entire text, all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01G9/00(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（IPC））

Int.Cl. H01G9/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 9-246108 A（松下電器産業株式会社）1997.09.19, 段落 [0009]-[0011], [0020]-[0021]（ファミリーなし）	1, 3, 5, 10-11 4 2, 6-9
Y A	JP 5-74663 A（エルナー株式会社）1993.03.26, 段落[0169]（ファ ミリーなし）	4 2, 6-9
A	JP 4-364019 A（ニチコン株式会社）1992.12.16, 全文全図（ファミ リーなし）	1-11

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

25.03.2019

国際調査報告の発送日

16.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

多田 幸司

5 D

5292

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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 53-135452 A (スプラギュー・エレクトリック・カンパニー) 1978.11.27, 全文全図 & US 4113579 A1, 全文全図 & GB 1553658 A & DE 2818217 A1	1-11
A	JP 54-102251 A (松下電器産業株式会社) 1979.08.11, 全文全図 (フ ァミリーなし)	1-11
A	JP 2000-3835 A (日本蓄電器工業株式会社) 2000.01.07, 全文全図 (ファミリーなし)	1-11