

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】令和4年12月13日(2022.12.13)

【国際公開番号】WO2021/200197

【出願番号】特願2022-511874(P2022-511874)

【国際特許分類】

H 0 1 G 9/012(2006.01)

H 0 1 G 9/048(2006.01)

H 0 1 G 9/008(2006.01)

H 0 1 G 4/30(2006.01)

10

【F I】

H 0 1 G 9/012305

H 0 1 G 9/048 F

H 0 1 G 9/048 H

H 0 1 G 9/008303

H 0 1 G 4/30 201P

H 0 1 G 4/30 201C

【手続補正書】

20

【提出日】令和4年8月22日(2022.8.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンデンサ素子と、

前記コンデンサ素子を封止する外装体と、

第1の外部電極と、

第2の外部電極と、を備え、

前記コンデンサ素子は、

前記第1の外部電極と電氣的に接続され、かつ表面に多孔質部を有する陽極体と、

前記多孔質部の少なくとも一部の表面に形成された誘電体層と、

前記誘電体層の少なくとも一部を覆い、かつ前記第2の外部電極と電氣的に接続される固体電解質層と、を有し、

前記外装体は、第1主面と、前記第1主面に交差する第2主面と、前記第1主面と反対側の第3主面と、前記第2主面と反対側の第4主面と、を有し、

前記第1の外部電極と、前記第2の外部電極とが、前記外装体の前記第1主面に沿って互いに離間して形成されている、電解コンデンサ。

30

40

【請求項2】

複数の前記第1の外部電極を有し、

前記複数の前記第1の外部電極の少なくとも二つが、前記外装体の前記第1主面に沿って互いに離間して形成されている、請求項1に記載の電解コンデンサ。

【請求項3】

前記外装体の前記第1主面に沿って、前記離間形成された前記二つの前記第1の外部電極の間に前記第2の外部電極が介在している、請求項2に記載の電解コンデンサ。

【請求項4】

複数の前記第1の外部電極を有し、

50

前記複数の前記第 1 の外部電極の少なくとも一つが、前記外装体の前記第 2 主面に沿って形成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

【請求項 5】

複数の前記第 1 の外部電極および複数の前記第 2 の外部電極を有し、

前記複数の前記第 1 の外部電極の少なくとも一つと、前記複数の前記第 2 の外部電極の少なくとも一つとが、前記外装体の前記第 1 主面に沿って互いに離間して形成され、

前記複数の前記第 1 の外部電極の残りの少なくとも一つと、前記複数の前記第 2 の外部電極の残りの少なくとも一つとが、前記外装体の前記第 3 主面に沿って互いに離間して形成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

【請求項 6】

複数の前記第 2 の外部電極を有し、

前記複数の前記第 2 の外部電極の少なくとも一つが、前記外装体の前記第 4 主面に沿って形成されている、請求項 4 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 7】

前記第 1 主面と前記第 3 主面との間の距離が、前記第 2 主面と前記第 4 主面との間の距離よりも長い、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

【請求項 8】

前記第 1 主面と前記第 3 主面との間の距離が、前記第 2 主面と前記第 4 主面との間の距離よりも短い、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

【請求項 9】

前記陽極体は、前記固体電解質層で覆われた第 1 領域と、前記第 1 領域から突出し、且つ少なくとも一部において固体電解質層で覆われていない第 2 領域と、を有し、前記第 2 領域が前記第 1 の外部電極と電氣的に接続されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

【請求項 10】

前記コンデンサ素子は、前記固体電解質層と電氣的に接続された陰極箔を有し、

前記陰極箔が前記第 2 の外部電極と電氣的に接続されている、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

【請求項 11】

前記陰極箔は、前記固体電解質層に対向する第 3 領域と、前記第 3 領域から突出する第 4 領域と、を有し、前記第 4 領域が前記第 2 の外部電極と電氣的に接続されている、請求項 10 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 12】

複数の前記コンデンサ素子が、隣接する前記コンデンサ素子の間に前記陰極箔を介在させた状態で積層された素子積層体を備え、

前記複数の前記コンデンサ素子は、少なくとも一つの第 1 のコンデンサ素子を含み、

前記第 1 のコンデンサ素子における前記陽極体が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面の少なくとも一方において前記第 1 の外部電極と電氣的に接続されている、請求項 10 または 11 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 13】

前記第 1 のコンデンサ素子における前記陰極箔が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面の少なくとも一方において前記第 2 の外部電極と電氣的に接続されている、請求項 12 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 14】

前記複数のコンデンサ素子は、更に、少なくとも一つの第 2 のコンデンサ素子を含み、

前記第 1 のコンデンサ素子における前記陽極体が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面のうち前記第 1 主面のみにおいて前記第 1 の外部電極と電氣的に接続され、

前記第 2 のコンデンサ素子における前記陽極体が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面のうち前記第 3 主面のみにおいて前記第 1 の外部電極と電氣的に接続されてい

10

20

30

40

50

る、請求項 1 2 または 1 3 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 1 5】

前記第 1 のコンデンサ素子における前記陰極箔が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面のうち前記第 1 主面のみにおいて前記第 2 の外部電極と電氣的に接続され、

前記第 2 のコンデンサ素子における前記陰極箔が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面のうち前記第 3 主面のみにおいて前記第 2 の外部電極と電氣的に接続されている、請求項 1 4 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 1 6】

前記第 1 のコンデンサ素子における前記陰極箔が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面のうち前記第 3 主面のみにおいて前記第 2 の外部電極と電氣的に接続され、

前記第 2 のコンデンサ素子における前記陰極箔が、前記外装体の前記第 1 主面および前記第 3 主面のうち前記第 1 主面のみにおいて前記第 2 の外部電極と電氣的に接続されている、請求項 1 4 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 1 7】

前記素子積層体において、前記第 1 のコンデンサ素子と前記第 2 のコンデンサ素子とが交互に積層されている、請求項 1 4 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ。

【請求項 1 8】

前記素子積層体は、表面に配線層を有する基板に担持され、前記配線層と前記固体電解質層が電氣的に接続している、請求項 1 2 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ

。

【請求項 1 9】

前記基板の裏面には、第 3 の外部電極が形成され、

前記第 3 の外部電極は、ビアホールによって前記配線層と電氣的に接続されている、請求項 1 8 に記載の電解コンデンサ。

【請求項 2 0】

前記第 2 の外部電極は、前記第 3 の外部電極と電氣的に接続している、請求項 1 8 または 1 9 に記載の電解コンデンサ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 8】

第 1 主面と第 3 主面との間の距離が、第 2 主面と第 4 主面との距離よりも長い場合、電解コンデンサを陽極体の主面に垂直な方向から見たとき、第 1 主面および第 3 主面は略長方形である外装体の輪郭線の短辺に対応し、第 2 主面および第 4 主面は略長方形である外装体の輪郭線の長辺に対応する。この場合、少なくとも一つの第 1 の外部電極と少なくとも一つの第 2 の外部電極とを、短辺となる第 1 主面に設けてもよい。第 1 の外部電極および第 2 の外部電極をそれぞれ複数有する場合、残りの第 1 の外部電極の少なくとも一つと残りの第 2 の外部電極の少なくとも一つとを、第 1 主面の反対側で同じく短辺となる第 3 主面に設けてもよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 1】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本開示の一実施形態に係る電解コンデンサ 1 0 0 を模式的に示す斜視図である。図 2 は、電解コンデンサ 1 0 0 を底面から見た図である。図 3 A ~ C は、それぞれ、電

10

20

30

40

50

解コンデンサ 100 の図 2 の $X_1 - X_2$ 面、 $Y_1 - Y_2$ 面、および、 $Y_3 - Y_4$ 面における構造断面図である。しかしながら、本発明に係る電解コンデンサは、これらに限定されるものではない。なお、以下に示す電解コンデンサ 100 は、後述する図 6 の構成例 3 に示す陽極箔および陰極箔を用いて製造され得る。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

電解コンデンサ 100 は、陽極体である陽極箔 10 と、固体電解質層 7 と、陰極箔 20 とを備える。陽極箔 10 および陰極箔 20 は、固体電解質層 7 を挟んで交互に積層されている。陽極箔 10、および、陽極箔 10 を挟んで互いに対向する固体電解質層 7 により、一つのコンデンサ素子 40 (第 1 または第 2 のコンデンサ素子) が構成されている。

10

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

固体電解質層 7 と接着層 23 との間の電氣的接続性を高め、集電性を高めるために、固体電解質層 7 と接着層 23 の間に導電層を形成してもよい。導電層は、例えばカーボン層であり、導電性の炭素粒子を含む。導電層は、固体電解質層 7 を覆うように形成され得る。この場合、接着層 23 および導電層は、陰極層を構成し、コンデンサ素子の集電性を高める作用を有する。陰極箔 20 は、陰極層を引き出して外部電極に接続させるためのリードとして作用する。導電層は、固体電解質層 7 を覆うカーボン層と、カーボン層を覆う銀ペースト層との積層構造であってもよい。接着層 23 を、導電層を覆うように形成してもよい。

20

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

電解コンデンサ 100 は、複数のコンデンサ素子 40 が積層された上述の素子積層体と、素子積層体を封止する外装体 30 と、第 1 の外部電極 51A ~ 51E と、第 2 の外部電極 52A ~ 52E と、を備える。第 1 の外部電極 51A ~ 51E は、電解コンデンサ 100 の陽極であり、第 2 の外部電極 52A ~ 52E は、電解コンデンサ 100 の陰極である。すなわち、電解コンデンサ 100 は、離間して形成された第 1 の外部電極 51A ~ 51E および第 2 の外部電極 52A ~ 52E により構成される 10 端子を有する。

30

40

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

陽極箔は、第 1 領域と、第 1 領域から突出する第 2 領域を有する形状に加工される。加工は、例えば大判の陽極箔を所定の形状に裁断することより行われる。加工は、工程 (i) ~ (iii) の各工程の前に行ってもよく、各工程の後で行ってもよく、第 1 工程の任意の時点で行えばよい。図 4 に、第 1 工程にて準備されるコンデンサ素子を陽極体の主面に

50

垂直な方向から見たレイアウトの一例を示す。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

陽極箔に金属箔を用いる場合、通常、表面積を増やすため、多孔質部が形成される。多孔質部は、陽極箔の表面の全面に形成してもよく、陽極箔の表面の一部の所定の領域（例えば、第1領域 A_1 ）に形成してもよい。多孔質部は、陽極箔の表面の全面をエッチングなどにより粗面化することにより形成してもよい。陽極箔の表面の所定の領域にマスキング部材を配置した後、エッチング処理などの粗面化処理を行うことも可能である。エッチング処理としては、公知の手法を用いればよく、例えば、電解エッチングが挙げられる。マスキング部材は、特に限定されないが、樹脂などの絶縁体が好ましい。マスキング部材は、固体電解質層の形成前に取り除く必要があるが、導電性材料であってもよい。

10

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

陰極箔は、第3領域と、第3領域から突出する第4領域を有する形状に加工される。加工は、例えば大判の陽極箔を所定の形状に裁断することにより行われる。図5に、第2工程にて準備される陰極箔を主面に垂直な方向から見た形状の一例を示す。

20

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

（第3工程）

続いて、第1工程にて準備したコンデンサ素子、および、第2工程にて準備した陰極箔を交互に積層する。このとき、陽極箔10の第1領域 A_1 と、陰極箔20の第3領域 A_3 とが重なるように、コンデンサ素子40と陰極箔20を交互に載置し、素子積層体を得る。しかしながら、陽極箔10の第2領域 A_2 と、陰極箔20の第4領域 A_4 とは、第1領域 A_1 と第3領域 A_3 とを重ねた場合においても重なることはない。

30

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

外装体30は、例えば射出成形などの成形技術を用いて形成することができる。外装体は、例えば、所定の金型を用いて、硬化性樹脂組成物または熱可塑性樹脂（組成物）を、素子積層体を覆うように所定の箇所に充填して形成することができる。

40

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

50

【 0 0 8 6 】

(第5工程)

続いて、陽極箔および陰極箔の端面を形成して外装体から露出させる。より具体的には、陽極箔10および陰極箔20の主面に垂直な外装体の4つの主面において、外装体を部分的に除去し、陽極箔10の第2領域A₂の端部(具体的には、第2領域A₂の端部の端面)、および、陰極箔20の第4領域A₄の端部(具体的には、第4領域A₄の端部の端面)を外装体から露出させる。例えば、コンデンサ素子を外装体で覆った後、外装体から第2領域A₂の端部および第4領域A₄の端部が露出するように、外装体の表面を研磨したり、外装体の一部を切り離したりしてもよい。また、第2領域A₂の一部および第4領域A₄の一部を外装体の一部とともに切り離してもよい。この場合、多孔質部を含まず、かつ、自然酸化皮膜が形成されていない表面を有する端部を、外装体より容易に露出させることができ、端部と外部電極との間において抵抗が小さく信頼性の高い接続状態が得られる。外装体の切断方法としては、ダイシングが好ましい。これにより、切断面には第2領域A₂における陽極箔10の露出端面と、第4領域A₄における陰極箔20の端面が現れる。

10

【 手 続 補 正 1 3 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 8 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

20

【 0 0 8 8 】

この工程では、例えば、第1の外部電極51A~51Eを、露出した第2領域A₂の端面と外装体の第1~第4主面31A~31Dの所定領域を覆うように形成して、第1の外部電極51A~51Eのそれぞれを陽極箔10と電氣的に接続させる。また、第2の外部電極52A~52Eを、露出した第4領域A₄の端面と外装体の第1~第4主面31A~31Dの所定領域を覆うように形成して、第2の外部電極52A~52Eのそれぞれを陰極箔20と電氣的に接続させる。各端面と第1または第2の外部電極との電氣的接続は、接合などにより行ってもよいし、電解めっき法、無電解めっき法、物理蒸着法、化学蒸着法、コールドスプレー法、および/または溶射法を用いてもよい。なかでも、無電解めっき法が好ましい。

30

40

50