

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-203608

(P2005-203608A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 G 9/012

H 0 1 G 9/052

F I

H 0 1 G 9/05

H 0 1 G 9/05

H 0 1 G 9/05

テーマコード (参考)

P

E

K

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-9240 (P2004-9240)

(22) 出願日 平成16年1月16日 (2004.1.16)

(71) 出願人 000134257

N E C 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

(71) 出願人 302005190

N E C トーキン富山株式会社

富山県下新川郡入善町入膳560番地

(72) 発明者 高崎 亮

富山県下新川郡入善町入膳560番地 N

E C トーキン富山株式会社内

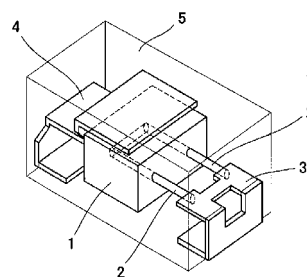
(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 固体電解コンデンサの組立工程において予期せぬ外部応力の影響を受けた場合においても、コンデンサ素子形成工程で得られたコンデンサ素子の特性を維持することができ、且つ ESR 特性に優れる固体電解コンデンサを提供すること。

【解決手段】 陽極リード線 2 が突出部を除いて内部に埋め込まれ外表面に陰極層を有するコンデンサ素子 1 と、陽極リード線 2 の突出部と電氣的に接続された平板状の陽極端子 3 と、前記陰極層に電氣的に接続された平板状の陰極端子 4 と、コンデンサ素子 1、陽極端子 3 および陰極端子 4 の大部分を被覆する外装樹脂とを備え、陽極端子 3 と陰極端子 4 とが外装樹脂の端面に沿って折り曲げられると共に外装樹脂の下面側に折り曲げ加工された固体電解コンデンサであり、陽極リード線 2 は 2 つの突出部を有し、且つコンデンサ素子 1 内部では連続して、途中に屈曲部または湾曲部を有する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極リード線が突出部を除いて内部に埋め込まれ、外表面に陰極層を有するコンデンサ素子と、前記陽極リード線の突出部と電氣的に接続された平板状の陽極端子と、前記陰極層に電氣的に接続された平板状の陰極端子と、前記コンデンサ素子、陽極端子および陰極端子の大部分を被覆する外装樹脂とを備え、前記陽極端子と前記陰極端子とが前記外装樹脂の端面に沿って折り曲げられると共に外装樹脂の下面側に折り曲げ加工された固体電解コンデンサにおいて、前記陽極リード線は 2 つの突出部を有し、且つコンデンサ素子内部では連続して、途中に屈曲部または湾曲部を有することを特徴とする固体電解コンデンサ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の固体電解コンデンサにおいて、前記陽極リード線の 2 つの突出部は共に一つの陽極端子に接続されたことを特徴とする固体電解コンデンサ。

【請求項 3】

請求項 1 記載の固体電解コンデンサにおいて、前記陽極リード線の 2 つの突出部は別々の陽極端子に接続されたことを特徴とする固体電解コンデンサ。

【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に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の高速化、デジタル化に伴い、これら機器に使用される固体電解コンデンサにおいては大容量で高周波領域でのインピーダンスが低いコンデンサが強く要求されている。

【0003】

図 6 に、従来例の固体電解コンデンサにおけるリードフレームの下方から見た内部透視図を示す。図 6 (a) は 1 本の陽極リード線を有する場合、図 6 (b) は 2 本の陽極リード線を有する場合を示す。また、図 7 は、1 本の陽極リード線を有するコンデンサ素子の平面図である。

30

【0004】

この固体電解コンデンサは、コンデンサ素子 1 を有しており、コンデンサ素子 1 の外表面には陰極層が形成されている。従来技術では、コンデンサ素子 1 の一方の端部から陽極リード線 2 が、1 本ないし 2 本コンデンサ素子 1 の外方へ引き出されている。コンデンサ素子 1 の外表面陰極層には、導電接着剤を介して平板状の陰極端子 4 が接続されている。また、陽極リード線 2 の先端は溶接などの機械的接続によって陽極端子 3 に接続されている。2 本の陽極リード線 2 を有する場合も、それぞれ陽極端子 3 に機械的接続がなされている。このように接続が行われた後、外装樹脂 5 が形成されている。

【0005】

この従来例のうち、2 本の陽極リード線 2 を有する固体電解コンデンサとしては、例えば特許文献 1 に開示された技術がある。

40

【0006】

【特許文献 1】特開平 7 - 9 4 3 6 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このような固体電解コンデンサでは、陽極リード線 2 がコンデンサ素子 1 に垂直に埋め込まれている。従来技術の電解コンデンサの構造においては高周波領域での ESR (等価直列抵抗) 値を下げるために、コンデンサ素子 1 を大きくして静電容量を大きくしたり、内部より引き出される陽極端子 3 や陰極端子 4 に抵抗値の低い銅系素材を使用したり、陽極リ

50

ード線 2 の断面積を太くしたりする。

【0008】

ここで上記のような目的を持った固体電解コンデンサにおいて、コンデンサ素子 1、陽極端子 3、陰極端子 4 のそれぞれの形状や材料の要因は変えずに、コンデンサ素子 1 と陽極リード線 2 の形成状態の要因について注目する。従来、より ESR 値を下げようとした場合、対策として (1) 陽極リード線 2 の径を太くする方法がある。また (2) コンデンサ素子 1 に対する陽極リード線 2 の埋め込み長さを長くし接触面積を多くとる方法もある。

【0009】

上記の前者方法では、陽極リード線 2 が 1 本の場合、陽極リード線 2 を太くすることで断面積が大きくなるため陽極リード線 2 の線抵抗は下げることができる。また、コンデンサ素子 1 に対する陽極リード線 2 の接触面積も増えるため接触抵抗も低減することができる。ここで陽極リード線 2 の径をより太くしようとする、コンデンサ素子 1 の体積に対する陽極リード線 2 の体積が増えるため所定の静電容量を得られないことがある。また、コンデンサ素子 1 からの陽極リード線 2 の単位面積あたりの圧力が下がるためコンデンサ素子 1 からの陽極リード線 2 の引き抜き強度が下がってしまう。この引き抜き強度が下がった状態では、固体電解コンデンサの組立製造工程において予期せぬ外部応力の影響を受けコンデンサ素子 1 と陽極リード線 2 にずれが発生した場合などは、素子形成製造工程で形成された漏れ電流特性や ESR 特性に影響を及ぼし特性値が悪化する。また、陽極リード線 2 が 2 本の場合、陽極リード線 2 を太くしなくても断面積が大きくとれるため、陽極リード線 2 の線抵抗は下げることができる。従って、陽極リード線 2 が 1 本の場合に発生した陽極リード線 2 の引き抜き強度や組立製造工程での問題点は、陽極リード線が 2 本の場合には、従来の陽極リード線 2 が細い場合と同等レベルに改善できる。

【0010】

上記の後者方法では、前者と同様にコンデンサ素子 1 と陽極リード線 2 との接触面積が増えるため接触抵抗も低減することができる。しかしながら、引き抜き強度は向上しコンデンサの特性は維持されるもののコンデンサ素子 1 に対する陽極リード線 2 が垂直に埋め込まれているため埋め込み長さはコンデンサ素子 1 の大きさより長くなることはない。これは、陽極リード線 2 が 1 本の場合でも 2 本の場合でも同じである。

【0011】

従って、本発明の課題は、固体電解コンデンサの組立製造工程において予期せぬ外部応力の影響を受けた場合においても、コンデンサ素子形成製造工程で形成されたコンデンサ素子の特性を維持することができ、且つ ESR 特性に優れる固体電解コンデンサを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の特徴は、固体電解コンデンサ内のコンデンサ素子より突出した陽極リード線が 2 本出しており陽極リード線が埋め込まれたコンデンサ素子内部において連続しており、且つ 2 箇所の陽極リード線は 1 本のリード線を成形させ埋め込んであることを特徴とする。

【0013】

また、コンデンサ素子に埋め込まれている陽極リード線の折り曲げ形状は、例えば部分的に屈折した形状や U 字形状のように湾曲させたものとする。コンデンサ素子より突出した 2 本の陽極リード線は、陽極端子に前記陽極リード線と電氣的に且つ機械的にそれぞれ接続されている。陰極端子は、陰極層に導電接着剤を介し電氣的に且つ機械的に接続されている。このように接続が行われた後、外装樹脂が形成されている。

【0014】

固体電解コンデンサ内部のコンデンサ素子陽極部における ESR 特性は、コンデンサ素子と陽極端子間を接続する陽極リード線自体の抵抗と、陽極リード線とコンデンサ素子との接触抵抗と、陽極リード線と陽極端子間との接触抵抗に分けられる。ESR 特性値を下げ、特性向上をはかるには、上記各抵抗値を下げていけば課題は解決できる。このうち陽

10

20

30

40

50

極リード線と陽極端子間の接触抵抗は、互いに溶接などで電氣的、機械的に接続されているため、この場合においては、抵抗値は低く、ほぼ無視できる。

【0015】

そこで、コンデンサ素子と陽極端子間を接続する陽極リード線自体の抵抗を下げるには、陽極リード線の材質を変更しないで考慮した場合、コンデンサ素子に挿入された陽極リード線のある部分での断面積を大きくとることで抵抗を下げるができる。従来技術では、1本で構成された陽極リード線の太さを大きくとること、または陽極リード線2を2本突出させ課題の解決をはかった。本発明でも陽極リード線を2本突出させ、断面積を分散させることで課題の解決をはかった。

【0016】

次に、陽極リード線とコンデンサ素子との接触抵抗の要因に対しては、コンデンサ素子内部で陽極リード線を構成している1本の材料を湾曲させることで従来技術と比較し接触面積を向上させ接触抵抗を下げるができた。従来技術での陽極リード線が2本の場合では、陽極リード線ごとの接触抵抗の差異が発生する。例えば、各陽極リード線の埋め込み長さの違いや、内部挿入角度のバラツキによるコンデンサ素子との接触状態違いが発生しやすい。この結果、ねらい設計値に対する安定がない。本発明では、2本の陽極リード線を1本の材料にて構成させ、事前に金型等で正確に成形させることで課題の解決をはかった。

【0017】

よって、本発明は、1本の陽極リード線の材料を湾曲させ、湾曲した部分をコンデンサ素子内部に埋め込むことで従来の課題を解決できる固体電解コンデンサを提供できる。

【0018】

すなわち、本発明の固体電解コンデンサは、陽極リード線が突出部を除いて内部に埋め込まれ、外表面に陰極層を有するコンデンサ素子と、前記陽極リード線の突出部と電氣的に接続された平板状の陽極端子と、前記陰極層に電氣的に接続された平板状の陰極端子と、前記コンデンサ素子、陽極端子および陰極端子の大部分を被覆する外装樹脂とを備え、前記陽極端子と前記陰極端子とが前記外装樹脂の端面に沿って折り曲げられると共に外装樹脂の下面側に折り曲げ加工された固体電解コンデンサにおいて、前記陽極リード線は2つの突出部を有し、且つコンデンサ素子内部では連続して、途中で屈曲部または湾曲部を有することを特徴とする。

【0019】

前記陽極リード線の2つの突出部は共に一つの陽極端子に接続されるとよい。

【0020】

また前記陽極リード線の2つの突出部は別々の陽極端子に接続されてもよい。

【発明の効果】

【0021】

以上のように、本発明によれば、固体電解コンデンサのコンデンサ素子に対する陽極リード線において、引き抜き強度を下げることなく接触面積を大きくすることが可能であり、製造工程における予期せぬ外力応力によってもESR特性の低下がなく、その結果として、ESR特性を向上させた固体電解コンデンサを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

次に、本発明に係る固体電解コンデンサの実施の形態について図1～図5を参照して説明する。

【0023】

まず、固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子の成形について説明する。図5は、本発明の固体電解コンデンサに用いるコンデンサ素子の平面図であり、図5(a)は2箇所の屈曲部を有する場合、図5(b)は半円状の湾曲部を有する場合を示す。コンデンサ素子1の成形において事前に陽極リード線2を内部に埋め込む形状、例えば成形金型等により成形を行う。その後、コンデンサ素子1の成形金型に陽極リード線2をセットしコン

10

20

30

40

50

デンサ素子 1 の粉末を挿入し圧縮成形を行う。その後、素子特性形成工程を経てコンデンサ素子 1 の作製を完了する。このときコンデンサ素子 1 より陽極リード線 2 は 2 本突出した形状となる。

【 0 0 2 4 】

次に、素子特性形成工程を経たコンデンサ素子 1 は、陽極側においては、それぞれの 2 本の陽極リード線 2 と陽極端子 3 を例えば溶接によって、電氣的に且つ機械的に接続を行う。陰極側においては、コンデンサ素子の全周面に陰極層が形成されており、この陰極層面と陰極端子 4 を導電性接着剤において電氣的に接続を行う。その後、外装樹脂 5 にて全体を被い成形する。その様子を図 4 に示す。図 4 (a) は、本発明の第 1 の固体電解コンデンサにおけるリードフレームから分離する前の状態での下面からの内部透視図であり、
10 図 4 (b) は、本発明の第 2 の固体電解コンデンサにおけるリードフレームから分離する前の状態での下面からの内部透視図である。

【 0 0 2 5 】

この後は、従来公知の方法において陽極端子 3、陰極端子 4 を定寸法にて切断・成形し最終形状にいたる。すなわち、図 1、図 2、図 3 に内部透視図で示すような固体電解コンデンサが完成する。図 1 は、本発明の固体電解コンデンサを示す内部透視図であり、図 2 は、本発明の他の固体電解コンデンサを示す内部透視図であり、図 3 は、本発明のさらに他の固体電解コンデンサを示す内部透視図である。なお図 2 および図 3 の外装樹脂については図示を省略した。

【 0 0 2 6 】

本発明の固体電解コンデンサにおいて、コンデンサ素子 1 と陽極端子 3 の間における陽極リード線 2 に係る E S R 特性値の向上のためには 2 本の陽極リード線 2 を設けることにより、極端に太くする必要がない。例えば E S R 特性値をワイヤー断面積に置き換え考えると、断面積の比較においてはワイヤー径が従来と同じ場合、陽極リード線 2 を 2 本にした場合に得られる陽極リード線 2 の断面積は 2 倍になる。この値は陽極リード線 2 が 1 本の場合、同様の断面積を得ようとする陽極リード線 2 の径は従来の 1 . 4 倍にしなければならない。

【 0 0 2 7 】

次に、コンデンサ素子 1 と陽極リード線 2 との接触面積について考える。陽極リード線 2 を 2 本にした場合では、コンデンサ素子 1 に対する陽極リード線 2 の埋め込み長さが従来と同じなら接触面積は 2 倍になる。本発明では、さらに 2 本の陽極リード線 2 をコンデンサ素子 1 の内部で接続し埋め込み量を増やしているため接触面積は 2 倍以上になる。上記の例で示した、径が 1 . 4 倍の陽極リード線 2 の場合では、この接触面積においては 1 . 4 倍にしかない。例えば、本発明の固体電解コンデンサで 2 倍の接触面積を得た場合、従来技術では同等の効果を得るためには 2 倍の陽極リード線 2 の径にしなければならない。この場合、コンデンサ素子 1 に対する陽極リード線 2 の体積の割合は本発明と比較し 2 倍になってしまう。その結果、コンデンサ素子 1 の体積が減ることとなり静電容量が減ってしまうことがある。

【 0 0 2 8 】

引き続きコンデンサ素子 1 に対する陽極リード線の引き抜き強度について比較する。従来技術では、コンデンサの E S R 特性を向上させるために陽極リード線 2 を太くしていく手法ととっていた。この方法では、コンデンサ素子 1 からの陽極リード線 2 に対する単位面積あたりの圧力が下がるためコンデンサ素子 1 からの陽極リード線 2 の引き抜き強度が下がってしまう。この引き抜き強度が下がった状態では、固体電解コンデンサの組立製造工程において予期せぬ外部応力の影響を受けコンデンサ素子 1 と陽極リード線 2 にずれが発生した場合などは、コンデンサ素子形成製造工程で形成された漏れ電流特性に影響を及ぼし特性値が悪化する。本発明によると、陽極リード線 2 は従来技術より細くできるため、この引き抜き強度が下がることはない。さらに 2 本の陽極リード線 2 は内部にて連続または接続され屈折し湾曲していることから陽極リード線 2 にかかる外部応力に対してはこの部分がアンカー効果を発揮するため引き抜き強度は従来技術より向上されることとなる
40
50

。

【0029】

次に、陽極端子3の形状についても考慮する。従来技術では、陽極端子3は1枚物（一続きの板）で形成されている。本発明では、まず、1枚物の陽極端子3に陽極リード線2をそれぞれ接続させた形状を試作した。このとき、図1の形状のままでは陽極端子3のESR分またはESL（等価直列インダクタンス）分は材質・端子断面積および端子長さ等の諸要因を変更する必要がある、製品設計に大幅な変更が必要となる。そこで、製品外形寸法を大幅に変更することなく、陽極端子3の形状でESR（ESL）値を低減させる形状を提案する。図2と図3に示す形状である。

【0030】

まず、図2に示した発明について説明する。陽極端子3は従来通り1枚物で構成されている。ただし、実装面の所まで陽極端子3は分離されており、且つ分離された陽極端子3にそれぞれ陽極リード線2が接続された形状である。

【0031】

次に、図3に示した発明について説明する。この発明では、陽極端子3a、3bは独立して、2枚物で構成されており、それぞれの陽極端子3a、3bに1本ずつ陽極リード線2が接続された形状である。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の固体電解コンデンサを示す内部透視図。

【図2】本発明の他の固体電解コンデンサを示す内部透視図。

【図3】本発明のさらに他の固体電解コンデンサを示す内部透視図。

【図4】本発明の固体電解コンデンサのリードフレームから分離する前の状態での下面からの内部透視図。図4（a）は第1の固体電解コンデンサの場合、図4（b）は第2の固体電解コンデンサの場合を示す図。

【図5】本発明の固体電解コンデンサに用いるコンデンサ素子を示す平面図。図5（a）は2箇所の屈曲部を有する陽極リード線の場合、図5（b）は半円状の湾曲部を有する陽極リード線の場合を示す図。

【図6】従来の固体電解コンデンサにおける下面からの内部透視図。図6（a）は1本の陽極リード線を有する場合、図6（b）は2本の陽極リード線を有する場合を示す図。

【図7】従来の固体電解コンデンサのコンデンサ素子を示す平面図。

【符号の説明】

【0033】

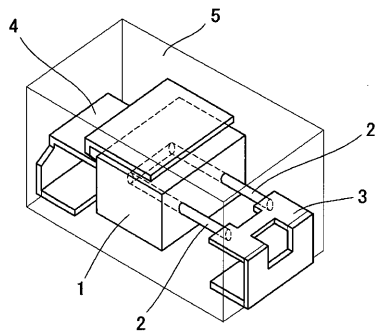
- 1 コンデンサ素子
- 2 陽極リード線
- 3 , 3 a , 3 b 陽極端子
- 4 陰極端子
- 5 外装樹脂

10

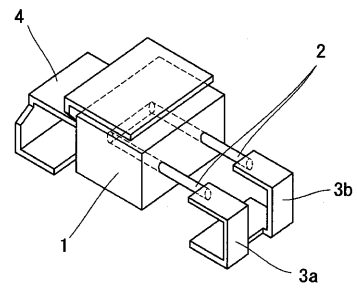
20

30

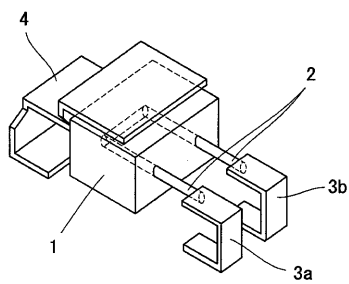
【図 1】



【図 2】

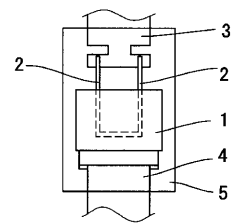


【図 3】

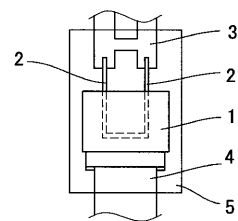


【図 4】

(a)

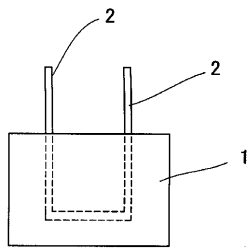


(b)

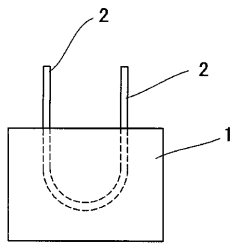


【図 5】

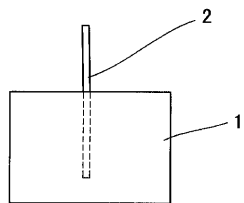
(a)



(b)

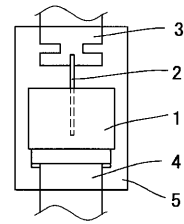


【図 7】



【図 6】

(a)



(b)

