

(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2006-295055

(P2006-295055A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
HO 1 G	9/008	(2006.01)	HO 1 G	9/04	3 5 2
HO 1 G	9/10	(2006.01)	HO 1 G	9/10	C
			HO 1 G	9/10	E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-117085 (P2005-117085)	(71) 出願人	000103220 エルナー株式会社 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 丁目 8 番 1 号
(22) 出願日	平成17年4月14日 (2005.4.14)	(74) 代理人	100083404 弁理士 大原 拓也
		(72) 発明者	岩野 直人 福島県西白河郡西郷村大字米字楯山 9 番地 3 2 エルナー東北株式会社白河工場内

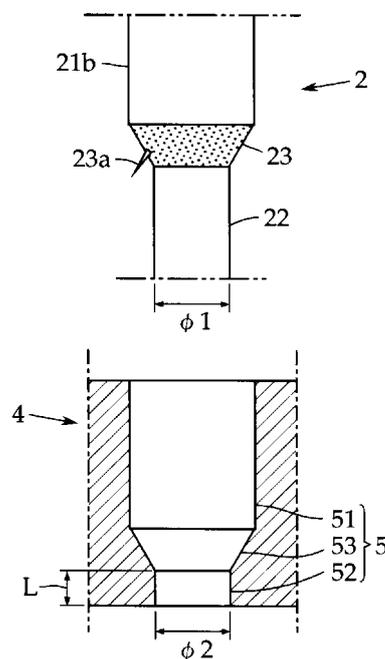
(54) 【発明の名称】 アルミニウム電解コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 封口体に工夫を加えることにより、Snウイスカの成長を押さえ込み、仮にSnウイスカが発生したとしても、外部に飛散しないようにする。

【解決手段】 リード端子2が取り付けられた陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回してなるコンデンサ素子と、コンデンサ素子が収納される外装ケースと、リード端子用の端子挿通孔5が穿設されていて外装ケースの開口部に装着される封口ゴム4とを含み、リード端子2が、扁平部と丸棒部21bとを有するタブ端子と、表面にメッキ層を有し丸棒部21bの端部に溶接される外部引出リード線22とを備え、リード端子2が端子挿通孔5内に挿通され、外部引出リード線22が外装ケース外に引き出されるアルミニウム電解コンデンサにおいて、封口ゴム4の端子挿通孔5に、タブ端子の丸棒部21bが嵌合される丸棒嵌合孔51と、外部引出リード線22が挿通されるリード線挿通孔52とを含ませ、リード線挿通孔52の孔径を外部引出リード線22の直径よりも小径として、溶接部23を外部と遮断する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ともにリード端子が取り付けられたアルミニウム材からなる陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回してなるコンデンサ素子と、上記コンデンサ素子が所定の電解物質とともに収納される有底筒状の外装ケースと、上記リード端子用の端子挿通孔が穿設されていて上記外装ケースの開口部に装着される封口ゴムとを含み、上記リード端子が、扁平部と丸棒部とを有するアルミニウム材からなるタブ端子と、表面にメッキ層を有し上記丸棒部の端部に溶接される外部引出リード線とを備え、上記リード端子が上記端子挿通孔内に挿通され、上記外部引出リード線が上記外装ケース外に引き出されるアルミニウム電解コンデンサにおいて、

10

上記封口ゴムの端子挿通孔には、上記タブ端子の丸棒部が嵌合される丸棒嵌合孔と、上記丸棒嵌合孔に連通していて上記外部引出リード線が挿通されるリード線挿通孔とが含まれ、上記リード線挿通孔の孔径が、上記外部引出リード線の直径よりも小径であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 2】

上記リード線挿通孔の孔径が、上記外部引出リード線の直径に対して 70 ~ 99.9% である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。

【請求項 3】

上記リード線挿通孔の軸長が、0.2 mm 以上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。

20

【請求項 4】

上記リード線挿通孔の軸長が、上記封口ゴムの厚さの 20% 以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 5】

上記丸棒嵌合孔と上記リード線挿通孔との間に、上記外部引出リード線の溶接部に密着するように形成された漏斗状の溶接部収納部を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のアルミニウム電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アルミニウム電解コンデンサに関し、さらに詳しく言えば、リード端子の鉛フリー化に伴って発生する Sn (錫) ウィスカ対策に関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

アルミニウム電解コンデンサでは、コンデンサ素子を構成するアルミニウム材からなる陽極箔と陰極箔とにリード端子が取り付けられ、そのリード端子が外装ケースの開口部を封止している封口体を貫通して外部に引き出される。

【0003】

通常、リード端子には、アルミニウムの棒材の一端側に羽子板状に押し潰された扁平部を有し、他端側が丸棒部とされたタブ端子が用いられるが、回路基板にはんだ付け可能とするため、タブ端子の丸棒部には、外部引出リード線として表面にメッキ層を有する銅被覆鋼線 (CP 線) が溶接される。

40

【0004】

近年の環境保護の観点から、リード端子においても鉛フリー化に対応するため、多くの場合、Sn 100% メッキの銅被覆鋼線が用いられている。その Sn メッキ厚は 12 μm 程度で、通常、その表面から Sn のウィスカ (ヒゲ状の結晶体) の発生は見られない。

【0005】

しかしながら、タブ端子の丸棒部と外部引出リード線との溶接部では、Al, Sn, Cu, Fe などが混在し、特にアルミニウム層が外気に晒されると、水和や酸化反応などにより Sn 層に応力が働き、Sn ウィスカが猛烈な勢いで発生することが知られている。

50

【0006】

リード端子は、封口体に穿設されている端子挿通孔を通して外部に引き出されるが、従来において、端子挿通孔はその全体が上記丸棒部とほぼ同一径であり、溶接部が外部に露出し外気に晒される構造とされているため、Snウイスカが成長しやすく、また、その成長が著しい場合には、ウイスカが回路基板上に飛散し、最悪の場合、電子回路をショートさせる危険性がある。

【0007】

Snウイスカの発生原因となる異種金属のSnへの応力を緩和するため、例えば特許文献1に記載の発明では、メッキ層となるSnにBi(ビスマス)を含有させることが提案されている。これによれば、Snウイスカの成長がある程度抑えられるものの、すべてのリード端子について、同じ効果が得られるまでには至っていない。

10

【0008】

【特許文献1】特開2000-12386号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

したがって、本発明の課題は、封口体にほとんどコストアップを伴わない工夫を加えることにより、Snウイスカの成長を押さえ込み、仮にSnウイスカが発生したとしても、外部に飛散しないようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0010】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、ともにリード端子が取り付けられたアルミニウム材からなる陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回してなるコンデンサ素子と、上記コンデンサ素子が所定の電解物質とともに収納される有底筒状の外装ケースと、上記リード端子用の端子挿通孔が穿設されていて上記外装ケースの開口部に装着される封口ゴムとを含み、上記リード端子が、扁平部と丸棒部とを有するアルミニウム材からなるタブ端子と、表面にメッキ層を有し上記丸棒部の端部に溶接される外部引出リード線とを備え、上記リード端子が上記端子挿通孔内に挿通され、上記外部引出リード線が上記外装ケース外に引き出されるアルミニウム電解コンデンサにおいて、上記封口ゴムの端子挿通孔には、上記タブ端子の丸棒部が嵌合される丸棒嵌合孔と、上記丸棒嵌合孔に連通して上記外部引出リード線が挿通されるリード線挿通孔とが含まれ、上記リード線挿通孔の孔径が、上記外部引出リード線の直径よりも小径であることを特徴としている。

30

【0011】

請求項2に記載の発明は、上記請求項1において、上記リード線挿通孔の孔径が、上記外部引出リード線の直径に対して70~99.9%であることを特徴としている。

【0012】

請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2において、上記リード線挿通孔の軸長が0.2mm以上であることを特徴としている。

【0013】

請求項4に記載の発明は、上記請求項1ないし3のいずれか1項において、上記リード線挿通孔の軸長が上記封口ゴムの厚さの20%以上であることを特徴としている。

40

【0014】

請求項5に記載の発明は、上記請求項1ないし4のいずれか1項において、上記丸棒嵌合孔と上記リード線挿通孔との間に、上記外部引出リード線の溶接部に密着するように形成された漏斗状の溶接部収納部を備えていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

請求項1に記載の発明によれば、封口ゴムの端子挿通孔に、タブ端子の丸棒部が嵌合される丸棒嵌合孔と、丸棒嵌合孔に連通して外部引出リード線が挿通されるリード線挿通孔とを含ませ、リード線挿通孔の孔径を外部引出リード線の直径よりも小径としたこと

50

により、外部引出リード線の溶接部が外部と遮断され、外気に直接的に晒されないため、Snメッキ層を有する場合におけるSnウイスカの発生を抑制することができる。

【0016】

リード線挿通孔の孔径を外部引出リード線の直径に対して70～99.9%とする請求項2に記載の発明によれば、リード線を折り曲げることなく、また、コンデンサ素子に対してストレスをかけることなく、外部引出リード線をリード線挿通孔に挿通することができる。

【0017】

リード線挿通孔の軸長を0.2mm以上とする請求項3に記載の発明によれば、Snウイスカが最大に成長したとしても、封口ゴムが突き破られることがない。

10

【0018】

リード線挿通孔の軸長を封口ゴムの厚さの20%以上とする請求項4に記載の発明によれば、封口ゴムの封止性を良好に維持でき、また、組立時の生産性を良好なものとすることができる。

【0019】

また、丸棒嵌合孔とリード線挿通孔との間に外部引出リード線の溶接部に密着するように形成された漏斗状の溶接部収納部を備える請求項5に記載の発明によれば、仮にSnウイスカが発生したとしても、その成長を押さむことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

次に、図面を参照して、本発明の実施形態について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

20

【0021】

図1の断面図に示すように、このアルミニウム電解コンデンサは、一对のリード端子2, 2を有するコンデンサ素子1を備える。コンデンサ素子1は、図2に示すように、リード端子2が取り付けられたアルミニウム材からなる陽極箔1aと陰極箔1bとを図示しないセパレータ紙を介して渦巻き状に巻回することにより形成される。

【0022】

コンデンサ素子1は、有底円筒状の外装ケース3内に所定の電解物質を伴って収納され、外装ケース3の開口部は、封口ゴム4によって封口される。封口ゴム4には、端子挿通孔5, 5が穿設されており、この端子挿通孔5, 5を通してリード端子2, 2の各先端部が外部に引き出される。

30

【0023】

実際には、封口ゴム4は先にリード端子2, 2に取り付けられた状態で、コンデンサ素子1とともに外装ケース3内に収納され、その後形成される外装ケース3の横絞り溝3aと、外装ケース3の端縁3bのかしめによって外装ケース3の開口部内に気密的に固定される。

【0024】

外装ケース3は、通常よく用いられるアルミニウムケースであってよい。封口ゴム4には、ブチルゴムなどが用いられてよく、特殊なゴム材である必要はない。また、電解物質には、通常、水系もしくは有機系の液状電解質が用いられるが、固体電解質が用いられてもよい。

40

【0025】

図2に示すように、リード端子2には、タブ端子21と外部引出リード線22とが含まれている。タブ端子21はアルミニウム材からなり、羽子板状にプレス成型された扁平部21aと丸棒部21bとを備える。

【0026】

この種のタブ端子21は、アルミニウムの丸棒材を所定長さに切断し、その一端側をプレスすることにより得ることができ、扁平部21aがかしめ針もしくは溶接などにより陽極箔1aと陰極箔1bとに取り付けられる。

50

【0027】

外部引出リード線22には、通常、銅被覆銅線(CP線)が用いられる。外部引出リード線22は、回路基板に対するハンダ付け性を良好とするため、表面にメッキ層を備えるが、Pb(鉛)フリー化の場合、そのメッキ層には主としてSn100%メッキもしくはSn/Bi(0.5%)メッキなどが適用される。

【0028】

外部引出リード線22は、タブ端子21の丸棒部21bよりも小径で、丸棒部21bの端面に溶接される。その溶接部に参照符号23を付す。表面のメッキ層がSn100%メッキである場合、溶接部23以外のメッキ層は安定しているが、溶接部23では、Al, Sn, Cu, Feなどが混在しており、外気に晒されると、Alの水和や酸化反応によりSn層に応力が働き、Snウイスカ(ヒゲ状の結晶体)23aが猛烈な勢いで発生し成長する。Sn/Bi(0.5%)メッキにおいても、Sn100%よりはウイスカの成長は緩和されるが、同様にウイスカは発生する。

10

【0029】

溶接部23でのSnウイスカ23aの発生および成長を抑えるため、本発明では、端子挿通孔5を図3に示すような構成とする。図3はリード端子2の溶接部23の部分とともに端子挿通孔5を拡大して示す断面図で、端子挿通孔5は、丸棒部21bが嵌合される大径の丸棒嵌合孔51と、外部引出リード線22が挿通される小径のリード線挿通孔52と、それらの間に形成される溶接部収納部53とを備える。

【0030】

丸棒嵌合孔51, 溶接部収納部53およびリード線挿通孔52は、同軸的に連通している。丸棒嵌合孔51は、丸棒部21bの直径とほぼ同径もしくは若干小径の孔であってよい。これに対して、リード線挿通孔52は、溶接部23を外側と遮断するため、外部引出リード線22よりも小径とする。

20

【0031】

リード線挿通孔52を小径にするにしても、あまり小さくすると、外部引出リード線22を挿通する際に、リード線が折れ曲がったり、コンデンサ素子1にストレスが加わり特性劣化を引き起こすおそれがあるため、外部引出リード線22の直径を ϕ_1 , リード線挿通孔52の内径を ϕ_2 として、 ϕ_2 は ϕ_1 の70~99.9%(特には80~90%)であることが好ましい。なお、リード線の挿通性を良好とするには、リード線の先端部を加熱溶融して丸みを付けることも有効である。

30

【0032】

また、Snウイスカ23aは、60℃, 相対湿度95%, 1000時間の耐湿貯蔵で最大200 μ mまで成長することが知られている。このため、リード線挿通孔52の軸長(深さ)Lは、0.2mm以上であることが好ましい。このことは、リード端子2を端子挿通孔5内に挿通した場合、溶接部23の下端から封口ゴム4の下面までの肉厚が0.2mm以上必要であることを意味している。

【0033】

なお、リード線挿通孔52での封止性および組立時の生産性の観点からすれば、リード線挿通孔52の軸長Lは、封口ゴム4の厚さの20%以上とすることが好ましい。

40

【0034】

溶接部収納部53は、Snウイスカ23aの発生および成長を抑制するため、大径の丸棒嵌合孔51と小径のリード線挿通孔52との間で、溶接部23に密着するように漏斗状に形成される。

【0035】

上記した構成によれば、リード端子2を端子挿通孔5に挿通すると、リード線挿通孔52により溶接部23が外部と遮断され、また、溶接部23には溶接部収納部53の内面が密着することになるため、溶接部23でのSnウイスカ23aが発生しにくくなり、仮にSnウイスカ23aが発生したとしても、その成長が押さえ込まれ、コンデンサ外部に飛散するまでには至らない。したがって、回路基板に実装した場合、長期にわたって電子回

50

路のショート発生を未然に防止することができる。

【実施例】

【0036】

図3を参照して、本発明例として、リード端子2の外部引出リード線22に、表面にSn100%のメッキ層を有する直径0.45mmの銅被覆鋼線を用い、端子挿通孔5のリード線挿通孔52の内径を0.36mm(0.45mmの80%)として、10V100 μ F(外径6.3mm,軸長5.0mm)のアルミニウム電解コンデンサを20個試作した。

比較例は、端子挿通孔5が全長にわたって丸棒部21bとほぼ同一径で溶接部23が外部に露出している10V100 μ F(外径6.3mm,軸長5.0mm)のアルミニウム電解コンデンサである(試作数20個)。

【0037】

本発明例および比較例ともに、60℃,相対湿度95%,1000時間の耐湿貯蔵試験を行って、Snウイスカの成長および長さが30 μ m以上のSnウイスカ発生率を観測した。

この観測は、200時間,400時間,600時間,800時間,1000時間ごとに行ったが、本発明例では外部から溶接部が見えないため、各時間ごとに4個を抽出し、溶接部23を覆っているゴムを取り除いてウイスカの長さを計測した。

【0038】

Snウイスカの長さの観測結果を図4に示す。これから分かるように、比較例では溶接部23が湿度雰囲気晒されているため、溶接部23でのSnメッキ層に対する応力が働き、Snウイスカの成長が激しく、800時間経過時点で200 μ mにも達した。

これに対して、本発明例では溶接部23が湿度雰囲気と遮断されているため、Snウイスカの最大長さは比較例の1/6程度に抑えられ、溶接部23が直接外気に触れていない効果がでている。

【0039】

次に、長さが30 μ m以上のSnウイスカ発生率の観測結果を図5に示す。比較例では、時間を追って長さが30 μ m以上のSnウイスカ発生率が増え、800時間経過時点では、その発生率が約60%にも達した。

これに対して、本発明例では、400時間経過後で長さが30 μ m以上のSnウイスカ発生率は約5%であり、その後はSnウイスカが成長せず、1000時間に至るまで、発生率約5%を維持している。

【産業上の利用可能性】

【0040】

以上説明したように、本発明によれば、Pbフリー化の要請から、外部引出リード線に例えばSn100%メッキのリード線を使用する場合に問題とされていたウイスカの成長を押さえ込み、仮にSnウイスカが発生したとしても、外部に飛散しないようにすることができるため、回路基板に長期間にわたって安心して実装できる高信頼性のアルミニウム電解コンデンサが提供され、その産業上の利用可能性は大である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明によるアルミニウム電解コンデンサの基本的な構成を示す模式的な断面図

【図2】上記アルミニウム電解コンデンサに用いられるリード端子を示す斜視図。

【図3】本発明の要部を示す断面図。

【図4】Snウイスカの成長長さを示すグラフ。

【図5】長さが30 μ m以上のSnウイスカ発生率を示す示すグラフ。

【符号の説明】

【0042】

1 コンデンサ素子

10

20

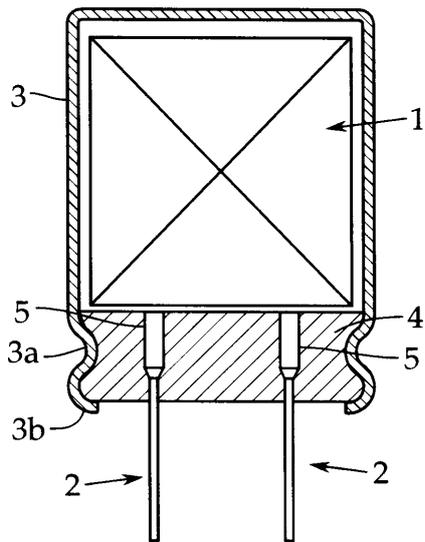
30

40

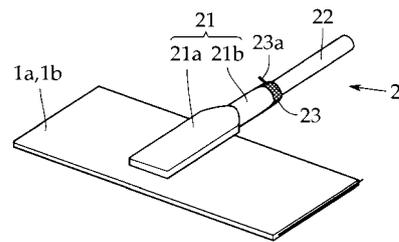
50

- 2 リード端子
- 2 1 タブ端子
- 2 1 a 扁平部
- 2 1 b 丸棒部
- 2 2 外部引出リード線
- 2 3 溶接部
- 3 外装ケース
- 4 封口ゴム
- 5 端子挿通孔
- 5 1 丸棒嵌合孔
- 5 2 リード線挿通孔
- 5 3 溶接部収納部

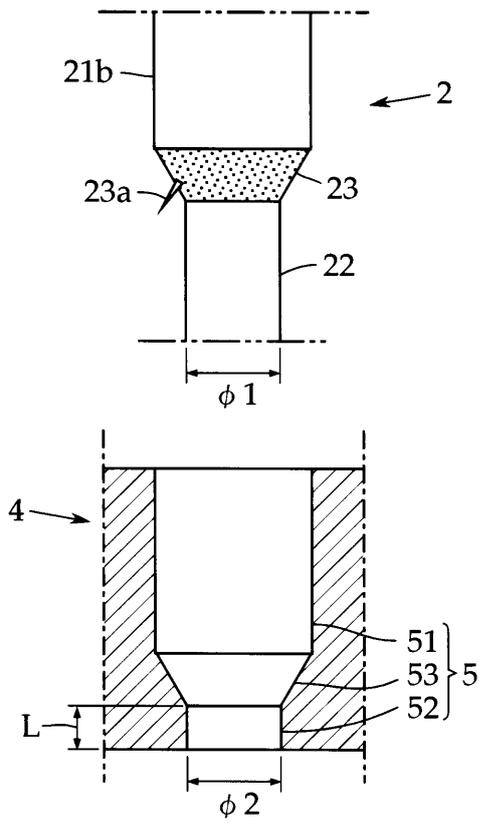
【図1】



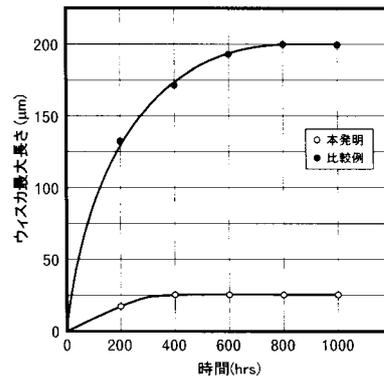
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

