(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2012-248906
(P2012-248906A)
(43)公開日　平成24年12月13日(2012.12.13)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01G 9/12	(2006.01)	H01G 9/12	A	

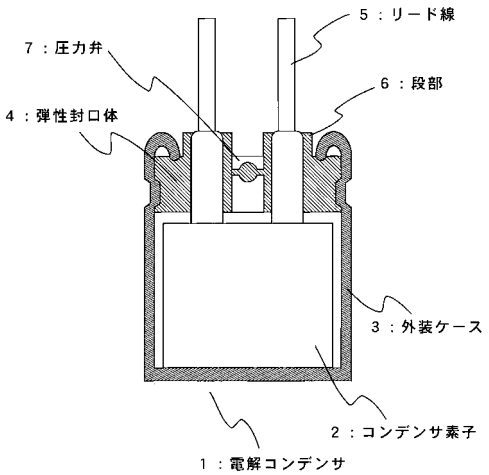
審査請求 有　請求項の数 5　ＯＬ　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願2012-207865 (P2012-207865)
(22)出願日　平成24年9月21日 (2012.9.21)
(62)分割の表示　特願2004-226980 (P2004-226980)の分割
原出願日　平成16年8月3日 (2004.8.3)

(71)出願人　000228578
日本ケミコン株式会社
東京都品川区大崎五丁目６番４号
(74)代理人　100081961
弁理士　木内　光春
(72)発明者　芦野　宏次
東京都品川区大崎五丁目６番４号　日本ケミコン株式会社内
(72)発明者　小原　宏喜
東京都品川区大崎五丁目６番４号　日本ケミコン株式会社内
(72)発明者　小田島　勝久
東京都品川区大崎五丁目６番４号　日本ケミコン株式会社内

(54)【発明の名称】電解コンデンサ

(57)【要約】
【課題】外装ケースから弾性封口体の離脱などがなく、確実に動作する圧力弁が精度よく容易に形成された電解コンデンサを提供する。
【解決手段】コンデンサ素子２と、コンデンサ素子２を収納する有底筒状の外装ケース３と、外装ケース３の開口部を封止する弾性封口体４とからなる。弾性封口体４は、ゴムからなる薄肉部８と、この薄肉部８のほぼ中心付近に設けられ、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動する非変形部９とからなる圧力弁７を備える。非変形部９は、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動して、薄肉部８がコンデンサ外部側からコンデンサ内部側に傾斜し、圧力弁７の内壁との境界付近または非変形部９との境界付近に応力を集中させる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
コンデンサ素子と、
該コンデンサ素子を収納する有底筒状の外装ケースと、
該外装ケースの開口部を封止する弾性封口体とからなり、
前記弾性封口体は、ゴムからなる薄肉部と、
この薄肉部のほぼ中心付近に設けられ、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動する非変形部とからなる圧力弁を備え、
前記非変形部は、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動して、
前記薄肉部がコンデンサ外部側からコンデンサ内部側に傾斜し、
前記圧力弁の内壁との境界付近または前記非変形部との境界付近に応力を集中させることを特徴とする電解コンデンサ。
【請求項２】
前記圧力弁の非変形部は、前記薄肉部の両面に形成された請求項１に記載の電解コンデンサ。
【請求項３】
前記圧力弁の非変形部は、球状からなる請求項１又は２に記載の電解コンデンサ。
【請求項４】
前記圧力弁は、弾性封口体の中心から点対称に複数設けた請求項１乃至３のいずれか１項に記載の電解コンデンサ。
【請求項５】
前記圧力弁の薄肉部を、前記外装ケースの側面の加締め位置より、コンデンサ外部側に形成した請求項１乃至４のいずれか１項に記載の電解コンデンサ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電解コンデンサに関し、特に小形の電解コンデンサであっても、コンデンサ内圧上昇時に確実に作動する圧力弁を備えた電解コンデンサに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
電解コンデンサでは、定格電圧を超えた過電圧の印加により、電解コンデンサ内部でのガスが発生し、内圧が上昇して外装ケースが破れたり、外装ケースの開口部を封止する封口体が離脱したりする場合がある。
【０００３】
このため、電解コンデンサでは、急激な内圧上昇による前記外装ケースの破損や封口体の離脱を防止するために、防爆構造がとられているが、この防爆構造には、外装ケースの底面に形成するもの、外装ケースを封止する封口体に形成するものなどがある。前者の例としては、アルミニウムなどで外装ケースが形成される場合にその底面に特定圧力によって開口可能なＶ字状をなす圧力弁を形成し、後者の例としては、電解コンデンサ素子を収納した外装ケースの封口体に薄肉部からなる圧力弁を形成するものである。
【０００４】
この外装ケースの封口体５１に設けられた圧力弁構造としては、従来より、図７に示すように、内面凹状の薄肉部５２の周辺部に凸部５３を形成し、かつ薄肉部５２のヒンジ部５４を薄肉部５２よりさらに薄肉に形成して内部ガスが所定の圧力に達した際に、凹状薄肉部５２が凸状５３により反転し、この反転するときのモーメントを利用し、且つ前記薄肉部５２の周辺部の凸部５３が封口体５１の壁面と接触して支点となり、前記薄肉部５２の周辺部、主にヒンジ部５４を破壊させて内部ガスを脱出させる防爆構造が開示されている（特許文献１）。
【０００５】
また、図８に示すように、封口体６１の中心付近に円形の大面積薄肉部６２と、この大

面積薄肉部６２に近接した小面積薄肉部６３と、小面積薄肉部６３の中心と大面積薄肉部内の所定範囲を結ぶ厚肉部６４を設け、前記大面積薄肉部６２の周縁と該厚肉部６４の周縁の間をコンデンサの内部方向に凹状に形成し、前記大面積薄肉部６２と小面積薄肉部６３に前記厚肉部６４を介してヒンジ機能を持たせた防爆構造が開示されている（特許文献２）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】実公昭６０－４１７２２号公報

【特許文献２】実公昭６０－２３９７０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところで、電解コンデンサは小型化が強く望まれており、外装ケースの底面に圧力弁を設けた場合、該圧力弁の作動領域として外装ケースの底面と基板との間に所定領域が必要であり、電解コンデンサの小形化の阻害要因となっている。

【０００８】

そこで、外装ケースの封口体に圧力弁を形成することが検討されている。

ところで、電解コンデンサの内圧上昇時に、圧力弁に加わる圧力は、下記式で表される。

Ｆ＝ＰＡ

（Ｆは圧力弁に加わる力、Ｐは電解コンデンサの内圧、Ａは圧力弁の断面積）

つまり、圧力弁の断面積を大きくすると、圧力弁の動作圧力は低減される。

【０００９】

通常、比較的大型の電解コンデンサでは、外装ケース外径や、封口体の外径が大きいため、外装ケースの底面や封口体に形成する圧力弁の断面積を十分に確保できる。従って、電解コンデンサの内圧上昇時には、前記圧力弁に付加される圧力は高く、内圧上昇時に圧力弁が作動し、内部ガスを放出できる。

これに対し、φ１５以下の小形の電解コンデンサでは、封口体には封口体に陰極側及び陽極側のリード線貫通孔や、外装ケースの加締めるための必要所定領域があるため、圧力弁の形成断面積が限られている。

【００１０】

従って、小さい断面積の圧力弁となり、この圧力弁を動作させるには、高い内圧が必要となってしまう。外装ケースの内圧が高くなると、封口体と外装ケースの封止状態を維持できなくなり、従って、圧力弁が動作せずに、外装ケースから封口体が離脱するなどの不具合が生じてしまう。

【００１１】

そこで、動作圧力が低く小形の圧力弁が求められているが、上記特許文献１に開示された防爆構造では、内圧上昇により反転する内面凹状の薄肉部５２、その周辺部に形成した凸部５３、及び該薄肉部のヒンジ部５４を弾性封口体に形成するには、封口体５１の成形と同時に、金型によって封口体５１に前記防爆構造を形成するのであるが、特に内面凹状の薄肉部５２の反転させ、ヒンジ部５４を破断する構成をとるため、極めて高い加工精度が要求され、防爆構造自体を小形化することは難しく、このような複雑な構造の防爆構造を弾性封口体に形成することが困難であった。

【００１２】

また、上記特許文献２に開示された防爆構造では、複数の薄肉部６２，６３と、該薄肉部を跨いで形成される厚肉部６４を有しているため、この防爆構造では、所定の面積が必要であり、小形の電解コンデンサの防爆構造には不向きであるとともに、複雑な構造であり、弾性封口体に金型による成形は困難である。

【００１３】

また、上記特許文献１及び特許文献２の防爆構造に代えて、弾性封口体に薄肉部のみからなる圧力弁を形成することもできるが、この薄肉部の厚みには限界があるため、圧力弁の動作圧力を低くすることができない。従って、内圧上昇時には、前記薄肉部の全体が伸長して湾曲に変形した状態で維持され、小形の電解コンデンサなど、外装ケースと封口体との封止力が小さい場合には、前記封口体が外装ケースから離脱してしまう場合がある。

【００１４】

そこで、本発明は、圧力弁の動作圧力を低くし、小形の電解コンデンサなど、圧力弁の形成領域が限られている場合であっても、外装ケースから弾性封口体の離脱などがなく、確実に動作する圧力弁が精度よく容易に形成された電解コンデンサを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１５】

上記の課題を解決した本発明の電解コンデンサは、コンデンサ素子と、該コンデンサ素子を収納する有底筒状の外装ケースと、該外装ケースの開口部を封止する弾性封口体とからなり、前記弾性封口体は、ゴムからなる薄肉部と、この薄肉部のほぼ中心付近に設けられ、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動する非変形部とからなる圧力弁を備え、前記非変形部は、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動して、前記薄肉部がコンデンサ外部側からコンデンサ内部側に傾斜し、前記圧力弁の内壁との境界付近または前記非変形部との境界付近に応力を集中させたことを特徴としている。

【００１６】

これによると、圧力弁を構成する薄肉部のほぼ中心付近に非変形部が設けられているため、内圧上昇時に前記非変形部は変形が少ない状態でコンデンサ外部側に移動され、この移動により、圧力弁の内壁と前記非変形部との間の薄肉部を伸長させて応力を集中させることができ、圧力弁の動作圧力を低くできる。

【００１７】

また、この圧力弁は薄肉部のほぼ中心付近に非変形部を形成するのみで容易に構成でき、また薄肉部の径のみの大きさにて形成できるため、小形の電解コンデンサの弾性封口体にも容易に適用できる。

【００１８】

例えば、薄肉部を金型にて形成した後、該薄肉部のほぼ中心付近に、該非変形の板材を貼り付けて構成したり、また弾性封口体と同種材料から構成する場合でも、薄肉部を成形する金型の一面に凹部を形成すればよく、圧力弁の成形は容易である。

【００１９】

また、前記圧力弁の非変形部は、前記薄肉部の両面に形成されたことを特徴としている。これによると、非変形部の強度が増し、内圧上昇時に該非変形部は変形が極めて少ない状態にてコンデンサ外部側に移動させることができ、従って、圧力弁の内壁と非変形部との間の薄肉部に効率よく応力を集中させて確実に破断させ、内部ガスを放出させることができる。

【００２０】

また、前記圧力弁の非変形部は、薄肉部と同種材料からなる厚肉部であることを特徴としている。これによると、薄肉部を成形する金型の一部に凹部を設けるのみで容易に同時成形でき、且つ前記非変形部が離脱することがない。

【００２１】

また、前記圧力弁の非変形部は、球状からなることを特徴としている。これによると、内圧が非変形部にほぼ均一に付与されるため、非変形部は変形が極めて少ない状態にてコンデンサ外部側に移動させることができ、圧力弁の内壁と非変形部との間の薄肉部に効率よく応力を集中させて確実に破断させ、内部ガスを放出させることができる。またこの圧力弁成形時には、金型より、該非変形部を剥離させる際に、非変形部が球状であるため、該非変形部を金型から容易に剥離でき、製造過程における不具合品が低減する。

【００２２】

また、前記圧力弁の非変形部は、非変形の板材を前記薄肉部のほぼ中心付近に配置したことを特徴としている。これによると薄肉部のほぼ中心付近に非変形の板材を配することで、従来より使用されている圧力弁を構成する薄肉部を用いることができ、工程の複雑な変更などが不要である。

【００２３】

また、前記圧力弁は、弾性封口体の中心から点対称に複数設けたことを特徴としている。これによると、外装ケースの開口部をカーリング処理にて加締め封止する際に、弾性封口体には、中心より点対称位置に圧力弁が配置されているため、内部ガスが通過する空間が点対称にて配置されているため前記カーリング処理が不均一になることがない。

【００２４】

また、前記圧力弁の薄肉部を、前記外装ケースの側面の加締め位置より、コンデンサ外部側に形成したことを特徴としている。これによると、圧力弁の薄肉部が前記外装ケースの加締め位置からずれるため、加締め圧力によって圧力弁の薄肉部が変形することがなく、圧力弁の動作不良などの問題がない。

【発明の効果】

【００２５】

本発明によれば、弾性封口体に設けられた圧力弁は、薄肉部と、この薄肉部のほぼ中心付近に設けられ、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動する非変形部とからなるため、その構成は簡易であり、かつ小面積にて形成できるため、小形の電解コンデンサであってもその弾性封口体に容易に設けることができるとともに、内圧上昇時には、非変形部をコンデンサ外部側に移動させ、薄肉部に応力を集中させて破断させることができ、圧力弁の動作圧力を低くでき、外装ケースから弾性封口体が離脱するなどがなく、確実に圧力弁を動作させて内部ガスを放出させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明の電解コンデンサを示す断面図である。
【図２】本発明の電解コンデンサを示す上面図である。
【図３】本発明の電解コンデンサを示す上面図である。
【図４】本発明の電解コンデンサの圧力弁形状を示す断面図である。
【図５】本発明の電解コンデンサの圧力弁形状を示す断面図である。
【図６】本発明の電解コンデンサの圧力弁に内圧が付与された状態を示す断面図である。
【図７】（ａ）、（ｂ）は、従来の電解コンデンサの圧力弁形状を示す断面図である。
【図８】（ａ）は、従来の電解コンデンサの圧力弁形状を示す上面図である。（ｂ）、（ｃ）は、従来の電解コンデンサの圧力弁形状を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

以下に図面に基づき本発明の実施例を説明する。図１は、本発明の実施例に係る電解コンデンサにおいて、キャップをコンデンサ素子にキャップを装着し、キャップの収納部に絶縁樹脂材を充填する工程を示している。図２は、本発明の実施例の電解コンデンサにおいて、コンデンサ素子に装着されるキャップを示している。図３は、本発明の実施例に係る電解コンデンサの断面図を示している。

【００２８】

図１において、外装ケース３は、アルミニウムなどの金属板を成形したものであり、有底筒状で、収納されるコンデンサ素子２の形状に合わせ、円形、楕円形、長円形、角形に成形される。コンデンサ素子２は、陽極側及び陰極側の電極箔を電気絶縁性セパレータを介して巻回または積層して、円形、楕円形、長円形、角形などの形状に形成され、コンデンサ素子２の端面からは、前記各電極箔にそれぞれ接続されたリード線５が導出され、このリード線５は、弾性封口体４を貫通して外装ケース３の外部に引き出される。

【００２９】

弾性封口体４は、外装ケース３の開口部に合致する形状にゴムなどの気密性を持つ弾性

材料によって成形され、円形又は角形柱状体を成し、弾性封口体４の上面側には中心から離間して２つの半円形の段部６が形成されている。この段部６は、外装ケース３の開口部を封止するためにカーリング処理した場合に、そのカーリング部の頂部との段差が生じるのを防止し、且つプリント基板などへの設置を安定化するためのものであり、外装ケース３のカーリング部の頂部に合わせた高さに形成されている。

【００３０】

この弾性封口体４の段部６は、リード線５を引き出すための貫通孔を有し、前記外装ケース３のカーリング部との接触によるショートも防いでいる。図２に示すように、前記弾性封口体４のほぼ中心付近の前記段部６が形成されていない領域に、圧力弁７が形成され、弾性封口体４の段部６の表面をプリント基板の面に密着させた際に、前記段部６と段部６の間は、圧力弁７が作動した際の内部ガスが通過する通路となる。

この圧力弁７は、弾性封口体４のほぼ中心位置に設けても良く、また図３に示すように弾性封口体４のほぼ中心から点対称に複数設けても良い。

【００３１】

前記圧力弁７は、薄肉部８と、この薄肉部８のほぼ中心付近に設けられ、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動する非変形部９とから構成される。なお、外装ケース３の封止を、該外装ケース３の開口端のカーリング処理とともに、弾性封口体４の側面に対応する外装ケース３の側面をカーリング処理して封止する場合には、前記薄肉部８は、外装ケース３の側面のカーリング処理位置からずらし、コンデンサの外部側に設けることが好ましい。前記薄肉部８のほぼ中心付近に設けられる非変形部９は、薄肉部８より剛性を有し、又は変形しにくい性質を有する。なお「非変形」とは内圧により非変形部９がコンデンサ外部側に移動した際に、圧力弁７の内壁と前記非変形部９との間の破断部となる薄肉部８に応力を加えられる程度での非変形部９の変形は含まれる。

【００３２】

この非変形部９は、薄肉部８と同種材料からなり、円柱状、角柱状や球状に薄肉部８より突出した形状のものや、異種材料を用いる場合は、非変形の板材、例えばアルミニウムなどの金属板１１などから構成される。これら非変形部９は、薄肉部８のほぼ中心付近に配置され、薄肉部８の少なくとも一方の面に形成されていればよいが、両面に配置されるのが好ましい。なお、図に示すように、薄肉部８にアルミニウムなどの金属板１１を配置する場合には、該金属板の両端に薄肉部に食い込む突起１２を設けるとよい。

【００３３】

図５に示すように、圧力弁７の内壁と非変形部９との間の破断部となる薄肉部８の幅ｔ１又はｔ２は、０．４ｍｍ以下が好ましい。０．４ｍｍを超えると、前記薄肉部８が破断せずに伸長した状態となり、従って圧力弁７の動作圧力が高くなり、小形の電解コンデンサ１では、前記圧力弁７の動作する前に弾性封口体４が離脱するなどの不具合が生じてしまう。

また、前記薄肉部８の厚みは、０．３ｍｍ以下が好ましく、０．３ｍｍを超えると、内圧上昇時に圧力弁７が動作しづらく、弾性封口体４が離脱するなどの問題がある。

【００３４】

そして圧力弁７は、弾性封口体４の成形時に同時に成形して製造される。これは、弾性封口体４の原材料となるゴム板に対してその表裏両面から２つの金型を押し当てて行う型成形によって得られる。この２つの金型には、リード線５貫通孔用の突起と、段部６用の凹部と、弾性封口体４の中心付近に圧力弁７を設けるための薄肉部８用の突起、この突起の頂面に非変形部９を成形するための円柱状、角柱状又は球状の凹部が設けられている。この金型間に封口体材料となるゴム板を挟んで成形し、金型を剥離することで弾性封口体４が成形される。この剥離の際に、前記圧力弁７の非変形部９が球状１０であると、金型に貼り付かず、剥離が容易となり、不具合品が低減される。

【００３５】

また圧力弁７は、他の方法として、前記型成形には、前述の様な非変形部９を成形する凹部を設けていない、薄肉部８用の突起にてゴム板を挟んで成形し、非変形部９を形成し

ていない薄肉部８を設け、この薄肉部８に非変形の板材を配して非変形部９を形成することもできる。

【００３６】

次にこの圧力弁７の動作について説明する。

図６に示すように電解コンデンサ１に大電流が流れ、内部ガスが生じ、コンデンサの内圧が上昇すると、この内圧は、圧力弁７の薄肉部８及び非変形部９に付与される。この際に、非変形部９が該内圧により変形が少ない状態でコンデンサ外部側に移動し、この移動により、圧力弁７の内壁と前記非変形部９との間の薄肉部８に応力が集中し、薄肉部８における圧力弁７の内壁との境界付近、又は非変形部９との境界付近より破断され、内部ガスがコンデンサ外部に放出される。

このように、前記非変形部９は変形が少ない状態にてコンデンサ外部側に移動させることで、圧力弁７の内壁と非変形部９との間の薄肉部８を伸長させ確実に応力を集中させることができるため、圧力弁７の動作圧力を低くでき、且つ小形化を実現できる。

【実施例】

【００３７】

次に、本発明の実施例について説明する。

【００３８】

（実施例１）

実施例１の電解コンデンサは、定格電圧３００Ｖ、静電容量５μＦ、大きさφ５×Ｌ１６ｍｍである。圧力弁は、弾性封口体のほぼ中心付近に、薄肉部と、この薄肉部のほぼ中心付近に設けられ、内圧上昇時にコンデンサ外部側に移動する非変形部を備えている。非変形部は、薄肉部と同種材料からなり、ほぼ球状である。圧力弁の大きさは、薄肉部の直径が１．０ｍｍ、薄肉部の厚みが０．２ｍｍ、薄肉部の幅は各０．２ｍｍ、非変形部の厚みが０．６ｍｍである。

【００３９】

（実施例２）

実施例２の電解コンデンサは、実施例１の圧力弁を、弾性封口体の中心から点対称位置に、２つの圧力弁を設けたものである。

【００４０】

（実施例３）

実施例３の電解コンデンサは、実施例１の圧力弁の非弾性部に代えて、薄肉部の中心付近の両面に、厚さ０．１ｍｍのアルミニウム板を貼り付けて非変形部を形成したものである。

【００４１】

（実施例４）

実施例４の電解コンデンサは、実施例３の圧力弁を、弾性封口体の中心から点対称位置に、２つの圧力弁を設けたものである。

【００４２】

（従来例１）

従来例１の電解コンデンサは、圧力弁として、非変形部を形成していない薄肉部を用いない以外は実施例１と同様である。

【００４３】

上記実施例１～４及び従来例１につき、次のような圧力弁作動試験を行った。

電解コンデンサのリード線間に、規格極性の逆極性の電圧を１Ａ、５０Ｖにて印加し、電圧印加後の電解コンデンサの状態を観察した。その結果を表１に示す。

【００４４】

【表１】

	圧力弁数	試験試料数	弁動作数	不合格数:状態
実施例1	1	10	10	0(一部ゴム膨らみあり)
実施例2	2	10	10	0
実施例3	1	10	10	0(一部ゴム膨らみあり)
実施例4	2	10	10	0
従来例1	1	10	0	10(ゴム離脱)

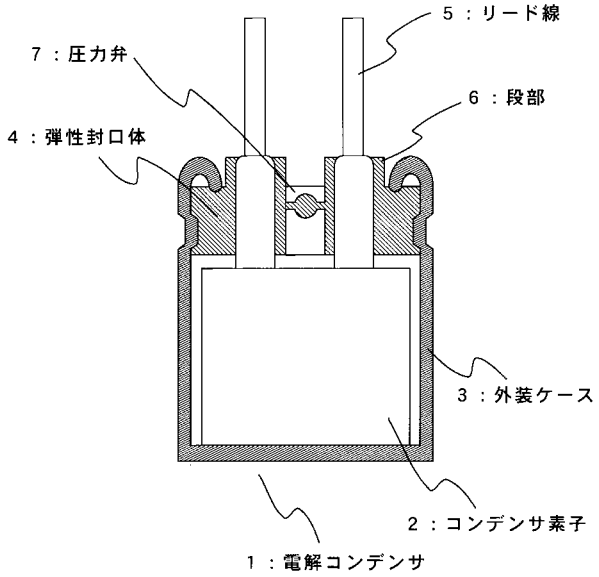
【００４５】
表１から明らかなように、実施例１～４の電解コンデンサでは、圧力弁が全て正常に動作したのに対し、従来例１では、圧力弁の正常な動作が得られず、電解コンデンサの内圧によって、弾性封口体自体が外装ケースから離脱してしまった。なお、圧力弁を１つ設けた実施例１及び実施例３では、弾性封口体の膨れが生じたものが一部見られており、実施には影響は少ないものの、圧力弁を２つ設けた実施例２及び実施例４の方が良好である。以上の試験結果から明らかなように、この発明の圧力弁構造では、圧力弁の動作圧力を低くすることができ、従って小形の電解コンデンサであっても圧力弁の正常な動作が得られ、弾性封口体の離脱などの不具合を回避できることがわかる。

【符号の説明】

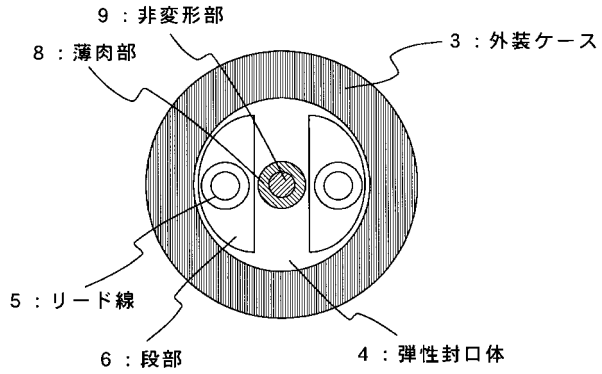
【００４６】

１　電解コンデン
２　コンデンサ素子
３　外装ケース
４　弾性封口体
５　リード線
６　段部
７　圧力弁
８　薄肉部
９　非変形部
１０　球状非変形部
１１　金属板
１２　突起

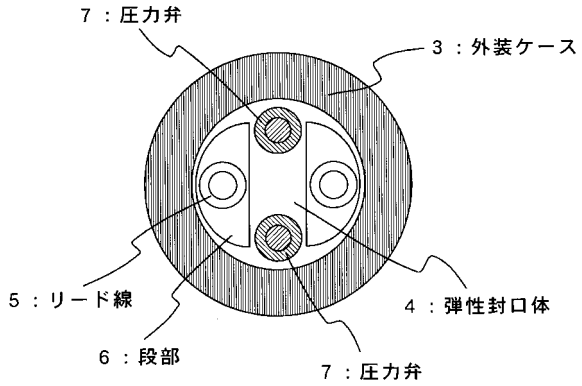
【図１】


５：リード線
７：圧力弁
６：段部
４：弾性封口体
３：外装ケース
２：コンデンサ素子
１：電解コンデンサ

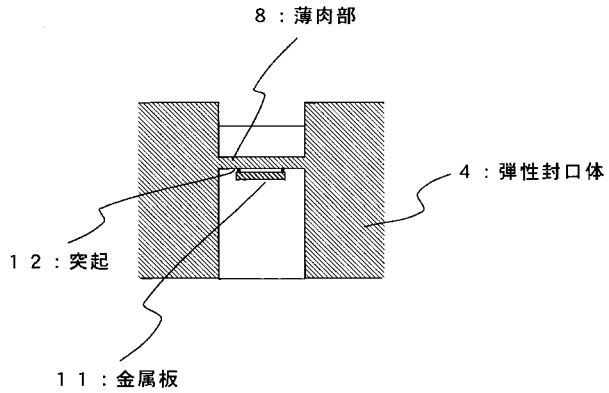
【図２】


９：非変形部
８：薄肉部
３：外装ケース
５：リード線
６：段部
４：弾性封口体

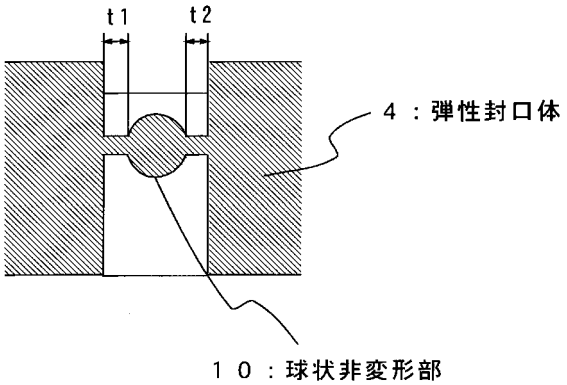
【図３】


７：圧力弁
３：外装ケース
５：リード線
４：弾性封口体
６：段部
７：圧力弁

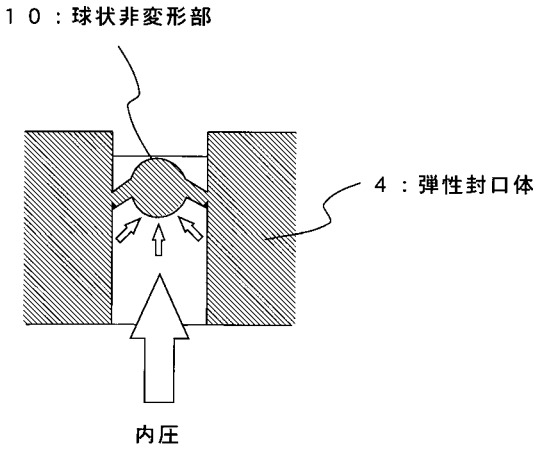
【図４】


８：薄肉部
４：弾性封口体
１２：突起
１１：金属板

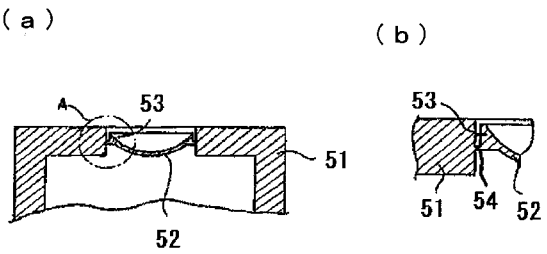
【図５】


t1
t2
４：弾性封口体
１０：球状非変形部

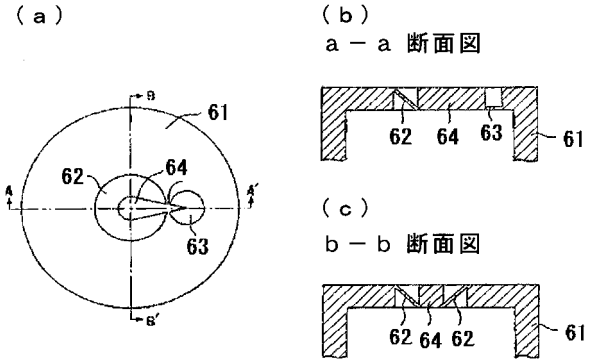
【図６】


１０：球状非変形部
４：弾性封口体
内圧

【図７】


（ａ）
（ｂ）
A
53
51
52
53
51
54
52

【図８】


（ａ）
（ｂ）
ａ－ａ 断面図
（ｃ）
ｂ－ｂ 断面図
61
62
64
63
A
A'
B
B'
62
64
63
61
62
64
62
61