

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3870932号

(P3870932)

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007. 1. 24)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006. 10. 27)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 G	4/18	(2006. 01)	HO 1 G	4/24	3 O 1 F
HO 1 G	4/015	(2006. 01)	HO 1 G	4/24	3 2 1 A
HO 1 G	4/32	(2006. 01)	HO 1 G	4/32	3 O 1 C

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-176452 (P2003-176452)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年6月20日(2003. 6. 20)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-12082 (P2005-12082A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成17年1月13日(2005. 1. 13)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成17年5月10日(2005. 5. 10)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	竹岡 宏樹
			大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下
			産業機器株式会社内
		(72) 発明者	山形 知之
			大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下
			産業機器株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属化フィルムコンデンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘導体フィルムに金属を蒸着し容量を形成する有効電極部となる金属蒸着膜を有し、その長手方向に沿う一側部に絶縁マージンを、前記絶縁マージンの反対側の他側部にコンデンサ端子に接続する端子接続部を設けた構成であって、前記絶縁マージン側には金属蒸着膜のない分割マージンによって区画された複数の分割小電極部を、前記端子接続部側には分割小電極部を有しない大電極部を形成し、前記大電極部に隣接する複数の分割小電極部はそれぞれ大電極部に金属蒸着膜によるヒューズ部によって導通し、前記分割小電極部は隣接し合う全てか、または一部の分割小電極部と金属蒸着膜によるヒューズ部によって導通し、前記複数のヒューズ部はその位置が前記絶縁マージンに近づくにつれてその横断面積を小さく設定した構成の一方の金属蒸着フィルムと、前記一方の金属蒸着フィルムの裏側に前記一方の金属蒸着フィルムと同じ構造であって前記一方の金属蒸着フィルムとは絶縁マージン側と端子接続部側とを反対側にして配設した他方の金属蒸着フィルムとを具備することにより、前記一方の金属蒸着フィルムの前記分割小電極部と前記他方の金属蒸着フィルムの前記大電極部が前記誘導体フィルムを介して対向するようにしたことを特徴とする金属化フィルムコンデンサ。

【請求項2】

複数の分割小電極部は、絶縁マージンに近づくにつれて、その金属蒸着面積が小さくなるように構成したことを特徴とする請求項1記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項3】

10

20

複数の分割小電極部は、金属蒸着フィルムの長手方向に並ぶ分割小電極部の数が絶縁マージンに近づくにつれて多くなるように構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 4】

複数の分割小電極部のうち、絶縁マージンから最も遠い位置にある分割小電極部同士をヒューズ部により接続しない構成としたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 5】

大電極部ならびに分割小電極部の厚みを、コンデンサ端子と接続する端子接続部分の厚みよりも薄く構成したことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

10

【請求項 6】

複数の分割小電極部は、金属蒸着フィルムの長手方向の寸法がすべて同寸法となるように構成したことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 7】

1 枚の誘電体フィルムの両面に金属蒸着膜を形成した両面金属蒸着フィルムと、金属が蒸着されていない誘電体フィルムとを重ね合わせたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 8】

20

インバータ平滑用コンデンサに使用したことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 9】

自動車用コンデンサに使用したことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属化フィルムコンデンサに関するものである。

【0002】

30

【従来の技術】

金属化フィルムコンデンサは、誘電体となるプラスチックフィルムの両側に互いに対向して金属蒸着膜による電極を配置した構造であり、誘電損失 ($\tan \delta$) が小さく、絶縁耐圧が高い等の優れた電氣的性質を有している。

【0003】

金属化フィルムコンデンサの特徴の一つに、絶縁破壊を起こしたときに、その放電エネルギーにより破壊点周辺部の金属蒸着が飛散し、その飛散部分の絶縁が回復する自己回復機能がある。

【0004】

しかしながら、電圧が高くなり、絶縁破壊のエネルギーが大きくなると自己回復性が機能せず、絶縁破壊点が短絡し、コンデンサがショートしてしまう。

40

【0005】

このショートを防ぐために、少なくとも片面の金属蒸着膜による電極を分割マージンで複数の分割小電極部とし、この複数の分割小電極部をヒューズ機能を果す細幅の金属蒸着膜（以下この部分をヒューズ部と略称する）で並列に接続した自己保安性を有する金属化フィルムコンデンサが実用化されている。以下、図 4 を用いて従来から一般的に使用されている分割小電極部の自己保安性について説明する。図 4 (a) は金属化フィルムコンデンサの分解断面略図、図 4 (b) は金属化フィルムコンデンサに使用される金属蒸着フィルムの鳥瞰図である。図 4 において 41 は誘導体フィルム 42 に金属を蒸着して構成した金属蒸着膜 43 を分割マージン 44 により区画して形成した分割小電極部、45、46 は重

50

ね合わせた金属蒸着フィルム47、48同士を絶縁するために設けた絶縁マージンで金属蒸着フィルム47、48のいずれか一方の側部に沿って長手方向に形成される金属非蒸着部であり、一方の金属蒸着フィルム47の絶縁マージン45と他方の金属蒸着フィルム48の絶縁マージン46とを反対側の位置に配設し、しかも絶縁マージン45と46を金属蒸着フィルム47、48の側部より内側にずらして両金属蒸着フィルム47、48を重ねている。この金属蒸着フィルム47、48を備えた金属化フィルムコンデンサにおいて、破壊時に自己回復ができるよりも大きな短絡電流を生じた場合、電流が破壊の起きた分割小電極部41aに集中して流れ込む。この電流で当該分割小電極部41aのヒューズ部49のなかで例えば49aで示すヒューズ部が発熱飛散し、短絡した分割小電極部41aを金属化フィルムコンデンサの有効電極より切り離して、ヒューズ部49aがあった部分の絶縁を回復させる。

10

【0006】

分割小電極部41は、誘電体フィルム42に金属を蒸着する前に、主に有機物からなる蒸着防止剤を誘電体フィルム42上に塗着することにより形成される非蒸着部すなわち分割マージン44によって区画されて形成される。この蒸着防止剤の塗着方法には、生産性の視点から一般にロール状のフレキソ版やスクリーン印刷が用いられている。

【0007】

金属蒸着膜は薄いほど、蒸着金属の飛散に必要なエネルギーが小さくなるため、自己回復性が良化する。同様に、ヒューズ機能の動作性も良くなり自己保安性も改善される。このため金属蒸着膜を薄くすることによって金属化フィルムコンデンサの耐電圧を高めることができる。しかし、金属蒸着膜が薄いと金属蒸着フィルムの端面に電氣的に接続されるメタリコンの端子電極50との接続が悪くなるため、端子電極50と接続する端子接続部51だけを厚く蒸着するいわゆるヘビーエッジ構造が一般的に用いられている。

20

【0008】

近年、ヒューズ部が切断され、その切断されたヒューズ部で導通されていた分割小電極部が金属化フィルムコンデンサを構成している金属蒸着フィルム全体より切り離されるために生じる有効電極の減少を小さくするために、分割小電極部を微細化したパターンが数多く開示されている(例えば特許文献1参照)。

【0009】

しかしながら、分割小電極部を微細化すると分割小電極部同士を導通するヒューズ部が多くなり、通電による金属化フィルムコンデンサの自己発熱が大きくなるため、金属化フィルムコンデンサの耐電圧や保安性、長期間の信頼性を低下させる原因となっていた。

30

【0010】

また、メタリコンの端子電極50に接続するヘビーエッジ構造の端子接続部51を形成した金属蒸着フィルム47、48の有効電極部となる蒸着金属が薄いと発熱はさらに大きくなる。ヒューズ部の幅とか厚みなどにより定まる横断面を大きくしたり、ヒューズ部の数を多くすれば、発熱を抑制することができるが、かかる手段ではヒューズ部の動作が鈍くなり、自己保安性能が低下し、従って根本的な解決にはならない。

【0011】

特に、インバータ平滑用途のコンデンサでは直流電圧が印加された状態で、リップル電流や、サージ電流等が10kHz以上の高周波で流れるため、コンデンサの自己発熱が大きくなる。なかでも自動車用途では、コンデンサを装着する周囲の温度が高いことからさらに大きな問題となっている。

40

【0012】**【特許文献1】**

特開平10-154630号公報

【0013】**【発明が解決しようとする課題】**

上記従来技術の問題点に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、通電時の発熱を小さく、すなわちコンデンサの温度上昇を小さくし、かつ自己保安性能の高い金属化フィルム

50

コンデンサを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1記載に係る本発明は、金属蒸着フィルムにおいて、絶縁マージン側には金属蒸着膜のない分割マージンによって区画された複数の分割小電極部を、端子接続部側には大電極部を形成し、大電極部に隣接する複数の分割小電極部はそれぞれ大電極部に金属蒸着膜によるヒューズ部によって導通し、分割小電極部は隣接し合う全てかまたは一部の分割小電極部とヒューズ部によって導通し、複数のヒューズ部はその位置が絶縁マージンに近づくにつれてその横断面積を小さく設定することとした。

【0015】

この構成によれば、一方の金属蒸着フィルムの容量を形成する有効電極部を流れる電流は、絶縁マージンに近づくにつれ小さくなることから、絶縁マージンに近いヒューズ部を流れる電流を小さくし、ヒューズ部の横断面積も電流量に合わせて変えていることから、発熱を低減することができる。そして他方の金属蒸着フィルムも一方の金属蒸着フィルムとは絶縁マージン側ならびに端子接続部側の位置が逆方向で同じ構成としたものであるからこれによっても発熱が小さくできる。

【0016】

また、両金属蒸着フィルムはともに反対位置にある絶縁マージン側にかけて分割小電極部を有することから、有効電極を構成している金属蒸着フィルムのどの部分で短絡が生じても自己保安性が動作する。

【0017】

また、請求項2記載に係る発明のように分割小電極部の面積を絶縁マージンに近くなるに従い小さくすれば一層自己保安性が高くなり、長期間の信頼性も一層高いコンデンサを得ることができる。

【0018】

また、請求項3記載に係る発明のように絶縁マージンに近づくにつれて金属蒸着フィルムの長手方向に並ぶ分割小電極部の数を多くすれば連続電圧印加時の容量減少が小さいコンデンサを得ることができる。

【0019】

また、請求項4記載に係る発明のように絶縁マージンから最も遠い位置にある分割小電極部同士を直接接続しないようにすれば自己保安性能の一層高いコンデンサを得ることができる。

【0020】

また、請求項5記載に係る発明のように有効電極部の厚みをメタリコン電極と接続する接続部分の厚みよりも薄くする所謂ヘビーエッジ構造とすることにより、自己回復性を良化させ一層コンデンサの耐圧を向上できる。

【0021】

また、請求項6記載に係る発明のように複数の分割小電極部は、金属蒸着フィルムの長手方向の寸法をすべて同じにすれば、分割マージンを容易に形成できるので、金属化フィルムコンデンサの生産性をあげることができる。

【0022】

また、請求項7記載に係る発明のように1枚の誘電体フィルムの両面に金属蒸着膜を形成した両面金属蒸着フィルムと、金属が蒸着されていない誘電体フィルムとを重ね合わせることにより、すなわち一方の金属蒸着フィルムの誘電体フィルムと他方の金属蒸着フィルムの誘電体フィルムを共通の1枚の誘電体フィルムとすれば金属蒸着フィルムは1枚でよく、生産工数を減らすことができる。

【0023】

また、本発明による金属化フィルムコンデンサは自己発熱が小さく、温度上昇が小さいので、電気モータの制御を行うインバータ用平滑コンデンサとか、使用温度環境の厳しい自動車用途のコンデンサとして最適である。

10

20

30

40

50

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の目的は、各請求項に記載した構成を要部とすることにより達成できるのであるが、以下には図を参照しながら具体的な構成実施例を説明し併せて比較例との性能を比較説明する。

【0025】

以下、図1の保安機構付の金属蒸着フィルムを用いて本発明を詳細に説明する。図1において金属蒸着フィルム1a、1bは誘電体フィルム2a、2bに金属を蒸着してコンデンサ容量を形成する有効電極となる金属蒸着膜を有しており、金属蒸着フィルム1aと1bとを絶縁するために設けられた絶縁マージン3a、3bが個別にある。

10

【0026】

そして金属蒸着フィルム1a、1bにおいて絶縁マージン3a、3b側の金属蒸着膜にはこれを分割する分割マージンと、分割小電極部及びそれぞれの分割小電極部を隣接する他の分割小電極部とを導通接続するヒューズ部があり、ヒューズ部は前記分割マージンを横切って形成される。

【0027】

また、前記金属蒸着フィルム1a、1bにはその長手方向に沿い前記絶縁マージン3a、3bとの反対側の側部にコンデンサの外部電極となるメタリコン電極4a、4bに個別に接続する端子接続部5a、5bを設ける。そしてこの端子接続部5a、5bは共に金属蒸着フィルム1a、1bのコンデンサ容量を形成する有効電極部よりも厚くするヘビーエッジ構造となっている。金属蒸着フィルム1aと1bにはそれぞれの端子接続部5a側と5b側に大電極部6aと6bが構成されており、この大電極部6aと6bは共に小さく分割されない部分である。そして分割マージンによって分割された分割小電極部のなかで前記大電極部6aと6bに個別に隣接している分割小電極部7a₁、7b₁はヒューズ部8a₁、8b₁によってそれぞれ個別に分割マージン9a₁、9b₁を横切って導通接続されている。

20

【0028】

また、絶縁マージン3a、3bに最も近い位置に並んでいる分割小電極部7a₂、7b₂はそれぞれ個別に分割マージン9a₂と9b₂を横切ってヒューズ部8a₂と8b₂によって導通接続されている。分割小電極部7a₂、7b₂であって金属蒸着フィルム1aと1bの長手方向に並んでいる同士はヒューズ部8a₃と8b₃によって接続されている。そしてヒューズ部8a₁と8b₁の幅をW₁、ヒューズ部8a₂と8b₂の幅をW₂、ヒューズ部8a₃と8b₃の幅をW₃とすると、W₁>W₂>W₃とする。すなわち絶縁マージン3aに最も近い位置にあるヒューズ部8a₃ならびに絶縁マージン3bに最も近い位置にあるヒューズ部8b₃のそれぞれの幅W₃は、絶縁マージン3aにヒューズ部8a₃に次いで近いヒューズ部8a₂ならびに絶縁マージン3bにヒューズ部8b₃に次いで近いヒューズ部8b₂の幅W₂よりも狭くしている。

30

【0029】

そして絶縁マージン3aに最も遠い位置にあるヒューズ部8a₁ならびに絶縁マージン3bに最も遠い位置にあるヒューズ部8b₁の幅W₁は幅W₂よりも広くしている。従ってヒューズ部は絶縁マージンに近い程、その幅が狭くなっている。金属蒸着フィルム1a、1bのコンデンサ容量を形成する有効電極部を流れる電流は、絶縁マージン3a、3bに近づくにつれて小さいのであるから、絶縁マージン3a、3bに近いヒューズ部8a₃、8b₃を流れる電流も小さく、ヒューズ部8a₃、8b₃の幅も電流量に合わせて小さく変えていることから、発熱を低減することができる。なお、この図1に示した例のパターンではヒューズ部が絶縁マージンに対する位置によってそのヒューズ部の幅を変化させる例を示したが、絶縁マージンに近づくにつれそのヒューズ部の横断面積を小さくする様にすればよい。従ってヒューズ部の幅ではなくヒューズ部の厚さを変えることによって横断面積を変化させてもよい。

40

【0030】

50

なお誘電体フィルム 2 a、2 bにはポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニルサルファイド、ポリスチレンなどのプラスチックフィルムを使用することができる。また、誘電体フィルムに蒸着する金属としてはアルミニウムと亜鉛の混合蒸着を用い得るが、これに限定されるものではなく銀、銅などの金属を単独、もしくは複合して用いても良い。

【0031】

(実施の形態1)

上記図1に示す長方形パターンの金属蒸着フィルムの一部を変更し、実施の形態1とする。変更点は分割小電極部 7 a₁、7 a₂、7 b₁、7 b₂の面積を同一とし、ヒューズ部 8 a₃並びに 8 b₃を設けない点としたことである。上記変更点以外は図1に示す金属蒸着フィルム 1 a、1 bとし、ヒューズ部 8 a₁と 8 b₁の幅は 0.4 mmとし、ヒューズ部 8 a₂と 8 b₂の幅は 0.3 mmとした。

10

【0032】

この実施の形態1に示すパターンの金属蒸着フィルム 1 a、1 bをその絶縁マージン 3 aと 3 bが異なる位置にして巻取り、亜鉛溶射により形成したメタリコン電極 4 a、4 bにより外部電極を取りだし金属化フィルムコンデンサとした。なお、外部電極を取り出すためにヘビーエッジ構造とし、メタリコン電極 4 aと 4 bに個別に密着する端子接続部 5 aと 5 bの抵抗値は 4 Ω、大電極部 6 a、6 b並びに分割小電極部 7 a₁、7 a₂、7 b₁、7 b₂の蒸着金属部分の抵抗値は 9 Ωとした。そしてこの蒸着金属はアルミニウムと亜鉛との混合蒸着により形成した。

20

【0033】

(実施の形態2)

分割小電極部の面積比を 7 a₁ : 7 a₂ = 7 b₁ : 7 b₂ = 3 : 2とした以外は、実施の形態1に準じてコンデンサを作製した。

【0034】

(実施の形態3)

分割小電極部の面積比を 7 a₁ : 7 a₂ = 7 b₁ : 7 b₂ = 3 : 2とし、ヒューズ部 8 a₃、8 b₃を形成しその幅を 0.2 mmとした以外は、実施の形態1に準じてコンデンサを作製した。

【0035】

(実施の形態4)

図2に示す金属蒸着フィルムのパターンが図1に示すパターンと異なる点は、図2においては絶縁マージン 3 a、3 bに個別に隣接する分割小電極部が図1に示すパターンの分割小電極部 7 a₂、7 b₂を金属蒸着フィルム 1 a、1 bの幅方向に2分することにより分割小電極部 7 a₃、7 b₃を形成した点と、この分割小電極部 7 a₃、7 b₃がそれぞれ個別に隣接する分割小電極部 7 a₁と 7 b₁とに分割マージン 9 a₃と 9 b₃を横切って設けたヒューズ部 8 a₄、8 b₄により導通接続した点である。

30

【0036】

従って絶縁マージン 3 a、3 bに隣接するのは分割小電極部 7 a₃、7 b₃であり、絶縁マージン 3 a、3 bに個別に最も近い位置にあるヒューズ部はヒューズ部 8 a₄、8 b₄となる。そして実施の形態4におけるヒューズ部 8 a₄と 8 b₄の幅はそれぞれ 0.3 mmとし、ヒューズ部 8 a₁と 8 b₁の幅が 0.4 mmとなっているのに比し 0.1 mm狭く形成している。また、分割小電極部の面積比は 7 a₁ : 7 a₃ = 7 b₁ : 7 b₂ = 2 : 1とした。以上特定した条件以外の部分は実施の形態1に準じてコンデンサを作製した。

40

【0037】

(実施の形態5)

図3に示す金属蒸着フィルムのパターンが図1に示すパターンと異なる点は、図3においては絶縁マージン 3 a、3 bに個別に隣接する分割小電極部 7 a₄、7 b₄が三角形形状をなし、その三角形形状の分割小電極部 7 a₄と 7 b₄は三角形形状の底辺が前記絶縁マージン 3 a、3 bに個別に沿う形となっている点である。また同様に大電極部 6 a、6 bと分割小電

50

極部が区画される分割マージン $9a_1$ 、 $9b_1$ に沿う分割小電極部 $7a_5$ 、 $7b_5$ は三角形をなし、その三角形の分割小電極部 $7a_5$ と $7b_5$ は三角形の底辺が前記分割マージン $9a_1$ と $9b_1$ に個別に沿う形となっている。そして分割小電極部 $7a_4$ 、 $7b_4$ と分割小電極部 $7a_5$ 、 $7b_5$ との間に金属蒸着フィルム a_1 と b_1 の長手方向に個別に平行する2列の菱形の分割小電極部 $7a_6$ と $7a_7$ 及び $7b_6$ と $7b_7$ をそれぞれ複数設けた構成とし、各分割小電極部 $7a_4$ 、 $7a_5$ 、 $7a_6$ 、 $7a_7$ 並びに $7b_4$ 、 $7b_5$ 、 $7b_6$ 、 $7b_7$ には隣接する分割小電極部同士と個別にヒューズ部 $8a_5$ 、 $8a_6$ 、 $8a_7$ 並びに $8b_5$ 、 $8b_6$ 、 $8b_7$ によって導通接続されている。

【0038】

上記図3に示すパターンの金属蒸着フィルムにおいて実施の形態5においては大電極部6aと三角形の分割小電極部 $7a_5$ とを導通接続するヒューズ部 $8a_1$ 並びに大電極部6bと三角形の分割小電極部 $7b_5$ とを導通接続するヒューズ部 $8b_1$ の幅は0.3mmとする。そして前記三角形の分割小電極部 $7a_5$ とこれに隣接する菱形の分割小電極部 $7a_6$ とを導通接続するヒューズ部 $8a_5$ 並びに三角形の分割小電極部 $7b_5$ とこれに隣接する菱形の分割小電極部 $7b_6$ とを導通接続するヒューズ部 $8b_5$ の幅は0.25mmとし、菱形の分割小電極部 $7a_6$ と $7a_7$ とが導通接続するヒューズ部 $8a_6$ 並びに $7b_6$ と $7b_7$ とが導通接続するヒューズ部 $8b_6$ の幅は0.2mmとし、分割小電極部 $7a_6$ と $7a_7$ との面積比並びに $7b_6$ と $7b_7$ との面積比を5:3とした。以上特定した条件以外の部分は実施の形態1に準じてコンデンサを作製した。

【0039】

(比較例1)

従来例として図4に示したパターンを用い、ヒューズ部49の幅を0.4mm、ヒューズ部49aの幅を0.2mmとした以外は実施の形態1に準じてコンデンサを作製した。なお分割小電極部41の面積は全て同じ面積とした。

【0040】

(比較例2)

前記比較例1と同様に図4に示したパターンを用い、ヒューズ部49の幅を0.3mm、ヒューズ部49aの幅を0.2mmとした以外は比較例1と同様の形態でコンデンサを作製した。

【0041】

(比較例3)

図1に示したパターンを用い、ヒューズ部 $8a_1$ 、 $8a_2$ 、 $8b_1$ 、 $8b_2$ の全ての幅は3.0mmとした以外の構成は実施の形態1に準じてコンデンサを作製した。

【0042】

以下に上記した実施の形態1~5、比較例1~2で作製したコンデンサの静電容量と $t a_n$ 、 90 、 $1kV(DC)$ の静電容量減少が5%を超えた時間と10kHzで実効値で10Armsの電流を流した時のコンデンサの温度上昇値、周囲温度 85 で1300Vの直流電圧を加えながら10kHzで実効値で10Armsのリプル電流を流した時のコンデンサの容量変化率を比較して表1に示す。ただし、値は全て5個のコンデンサで試験を行った結果の平均値とし、温度測定位置はコンデンサの外周部の中央とした。また、表1中のx印は試験中に1個以上のコンデンサがショートしたことを表している。

【0043】

【表1】

10

20

30

40

	実施の 形態 1	実施の 形態 2	実施の 形態 3	実施の 形態 4	実施の 形態 5	比較例 1	比較 例 2	比較 例 3
静電容量 (μF)	77.0	77.1	77.3	77.3	75.5	77.3	77.1	77.3
$\tan \delta$ (%)	0.285	0.286	0.290	0.292	0.301	0.312	0.319	0.291
90°C-1kV(DC)の静 電容量が5%を超 えた時間	1600	1650	1700	1750	2000	×	1250	1450
温度上昇 (°C)	6.5	6.5	6.5	7.0	9.0	14.0	17.5	7.5
容量変化率 (%)	-4.0	-2.5	-1.9	-2.1	-4.3	-8.5	-13.4	-4.4

10

【0044】

表1からわかるように、本発明を用いた実施の形態1~5では、温度上昇が6.5~9.0で比較例1の14.0、比較例2の17.5に比べ、自己発熱の小さいコンデンサを得ることができる。蒸着フィルムに流れる電流はメタリコン電極との接続部で大きく、メタリコン電極の接続部より離れるほど小さくなるため、コンデンサ端子に接続する端子接続部から離れ絶縁マージン側に近い位置にヒューズ部を設けることにより、電流の2乗で表される発熱を小さくすることができる。さらに、ヒューズ部の幅がすべて同じである比較例3に比べても温度上昇が小さいことがわかる。また、本実施の形態では、保安性が高いことからコンデンサがショートすることなく、さらに比較例に比べ90、1KV(DC)の静電容量減少が5%を超えた時間が1600時間ないし2000時間と長く、通電しながらの試験でもコンデンサの容量変化が小さいなど長期信頼性が高いことがわかる。

20

【0045】

実施の形態2では、絶縁マージンに近づくにつれ分割小電極部の面積を小さくしているため、保安性が良好で、実施の形態1よりも90、1KV(DC)の静電容量減少が5%を超えた時間が長く、コンデンサの容量変化が小さいなど長期信頼性が高いことがわかる。

30

【0046】

実施の形態3では、絶縁マージンに近い分割小電極部同士をヒューズ部で接続しているため、他の実施の形態ならびに比較例よりも容量変化率が小さく、長寿命であることがわかる。実施の形態3ではヒューズ部の本数が増えるため、実施の形態1、2よりも温度上昇が大きくなると懸念されるが、リップル電流は、メタリコン電極の接続部側から絶縁マージン側に向けて直線的に流れていると思われ、分割小電極部を金属蒸着フィルムの長手方向にヒューズ部で接続しても、温度上昇には影響しないことがわかる。

【0047】

実施の形態4では、メタリコン電極の接続部から1番遠い分割小電極部の数をメタリコン電極の前記接続部側から1番近い分割小電極部の数の2倍にしているため、容量減少が5%に到達する時間が長くなっていることがわかる。

40

【0048】

実施の形態5では、分割小電極部の形状を菱形とし、電極面積を小さくしているため、それをつなぐヒューズ部の数が多くなり、他の実施の形態に比べ温度上昇が少し大きい、容量減少が5%に到達する時間が長いことがわかる。

このように本発明によれば、電流発熱が小さく、かつ容量減少が小さく、かつ保安性が高い金属化フィルムコンデンサを得ることができることがわかる。

【0049】

なお、本実施の形態では、ヒューズ部の幅の割合を0.4mmから0.2mmに設定したが

50

、これに限定されるものではない。分割小電極部の面積や金属蒸着電極の抵抗値にもよるが、ヒューズの幅は0.8mmから0.2mmにするのが好ましい。

【0050】

なお、分割小電極部の形状として、長方形や菱形を用いたが、これ以外の三角形、正方形や六角形などの多角形、円形などでもよいことはいうまでもない。

【0051】

なお、本実施の形態では、金属蒸着フィルムの幅方向の分割小電極部の数を2から3個としたが、これに限定されるものではなく、4個以上であっても良いことはいうまでもない。

【0052】

なお、本実施の形態では片面にパターン蒸着を行った金属蒸着フィルム2枚の構成のコンデンサでの結果を示したのであるが、誘電体フィルムの両面にパターン蒸着を行った金属化フィルムと蒸着を行っていない未蒸着の誘電体フィルムとの組み合わせのコンデンサでも同様の結果が得られることを確認している。

【0053】

なお、本実施の形態では巻回型コンデンサの結果であるが、積層型コンデンサでも同様の結果が得られることはいうまでもない。

【0054】

上記する本発明の金属化フィルムコンデンサは自己発熱が小さく、温度上昇が小さい利点を奏するので、特に電気モータの制御を行う用途のインバータ平滑コンデンサとか、使用温度環境の厳しい自動車用途のコンデンサとして最適である。

【0055】

【発明の効果】

本発明の金属化フィルムコンデンサによれば、ヒューズ部の横断面積が絶縁マージンに近づくと小さくなるため、発熱の小さい金属化フィルムコンデンサを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の実施の形態1における金属化フィルムコンデンサの断面略図

(b)同金属蒸着電極パターンを示す金属蒸着フィルムの鳥瞰図

【図2】(a)本発明の実施の形態4における金属化フィルムコンデンサの断面略図

(b)同金属蒸着電極パターンを示す金属蒸着フィルムの鳥瞰図

【図3】(a)本発明の実施の形態5における金属化フィルムコンデンサの断面略図

(b)同金属蒸着電極パターンを示す金属蒸着フィルムの鳥瞰図

【図4】(a)従来の金属化フィルムコンデンサの断面略図

(b)同金属蒸着電極パターンを示す金属蒸着フィルムの鳥瞰図

【符号の説明】

1 a、1 b 金属蒸着フィルム

3 a、3 b 絶縁マージン

4 a、4 b メタリコン電極

5 a、5 b 端子接続部

6 a、6 b 大電極部

7 a₁、7 a₂、7 a₃、7 a₄、7 a₅、7 a₆、7 a₇ 分割小電極部

7 b₁、7 b₂、7 b₃、7 b₄、7 b₅、7 b₆、7 b₇ 分割小電極部

8 a₁、8 a₂、8 a₃、8 a₄、8 a₅、8 a₆ ヒューズ部

8 b₁、8 b₂、8 b₃、8 b₄、8 b₅、8 b₆ ヒューズ部

9 a₁、9 a₂、9 a₃、9 b₁、9 b₂、9 b₃ 分割マージン

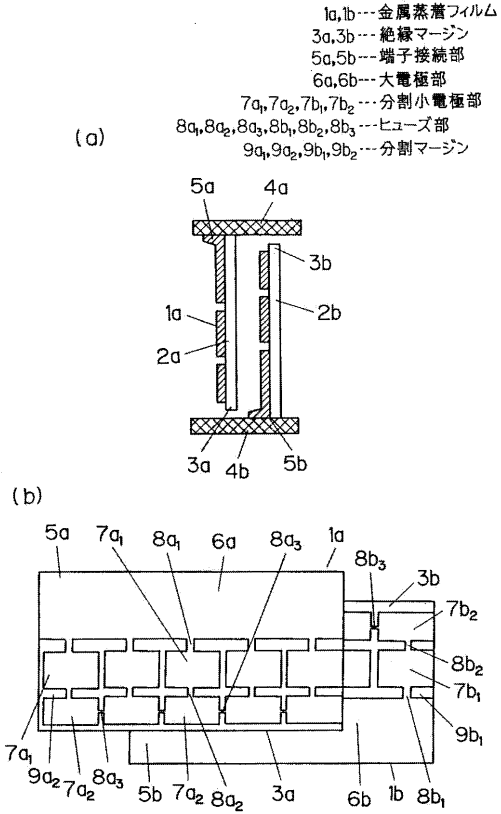
10

20

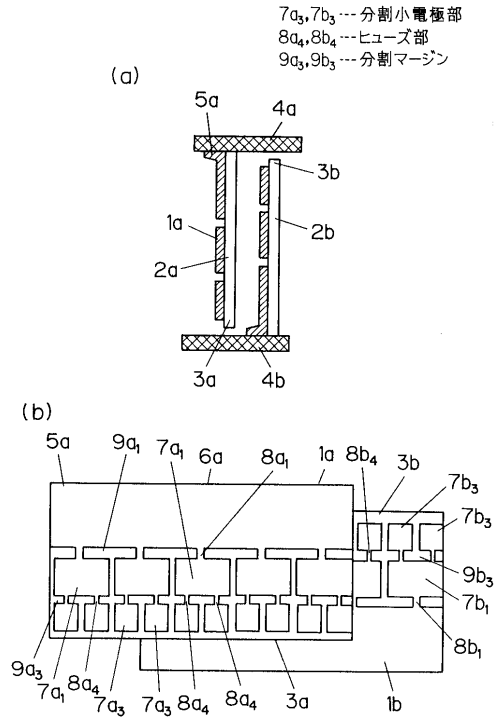
30

40

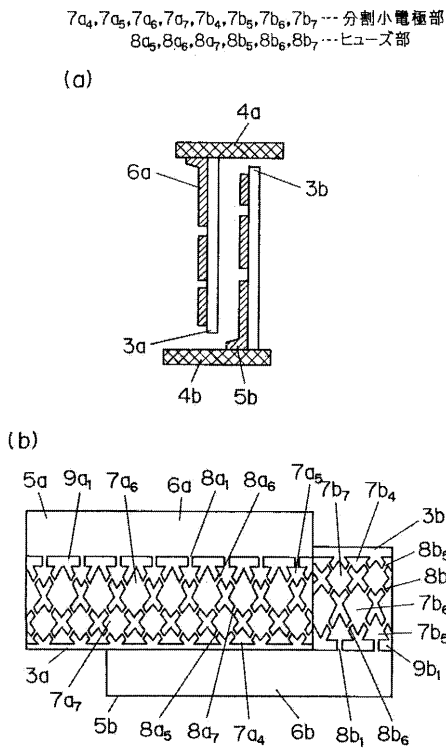
【 図 1 】



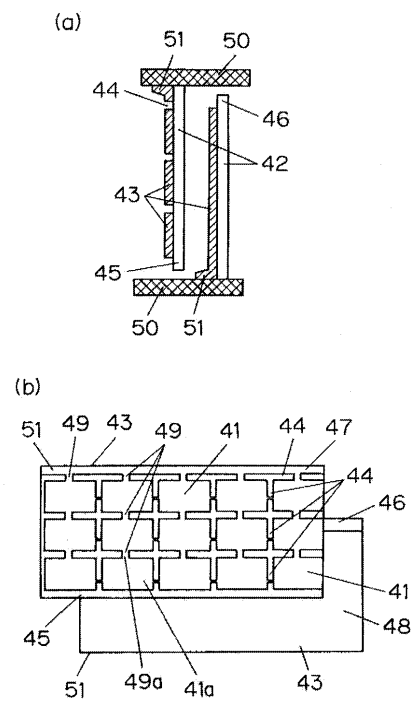
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 斎藤 俊晴
大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下産業機器株式会社内
- (72)発明者 塩田 浩平
大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下産業機器株式会社内

審査官 鈴木 匡明

- (56)参考文献 特開平07-307244(JP,A)
特開平08-250367(JP,A)
特開平04-225508(JP,A)
特開平11-144995(JP,A)
特開平09-232178(JP,A)
特表2002-504747(JP,A)
特開平09-082562(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01G 4/00~4/10
H01G 4/14~4/40
H01G 13/00~13/06