

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6201141号
(P6201141)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl.

H01G 4/224 (2006.01)
H01G 2/10 (2006.01)

F 1

H01G 4/24 301K
H01G 1/02 H
H01G 1/02 K

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-6015 (P2013-6015)
 (22) 出願日 平成25年1月17日 (2013.1.17)
 (65) 公開番号 特開2014-138083 (P2014-138083A)
 (43) 公開日 平成26年7月28日 (2014.7.28)
 審査請求日 平成28年1月15日 (2016.1.15)

前置審査

(73) 特許権者 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100106116
 弁理士 鎌田 健司
 (74) 代理人 100170494
 弁理士 前田 浩夫
 (72) 発明者 一ノ瀬 剛
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
 (72) 発明者 竹岡 宏樹
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 小池 秀介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フィルムコンデンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

両端面に一対の引出電極が設けられるとともに、両端面の間の側面が互いに対向する一対の扁平面と、前記一対の扁平面どうしを繋ぐ一対の湾曲した曲面とで構成された扁平形状のコンデンサ素子と、

前記コンデンサ素子の一対の引出電極に接続された一対の外部引き出し端子と、

前記コンデンサ素子、および前記外部引き出し端子の少なくとも一部を内部に収容する樹脂ケースと該樹脂ケース内に充填された充填樹脂とからなる樹脂外装体と、を備え、

前記コンデンサ素子は、前記一対の扁平面のうち一方の扁平面が前記樹脂ケースの底部と対向するように前記樹脂外装体の内部に配置され、

前記樹脂ケースの底部外表面に金属層が設けられており、

前記金属層の厚みは10μm以上100μm以下であり、

前記樹脂ケースの底部外表面は少なくとも一部に凹凸部を有し、前記凹凸部に前記金属層が貼着されているフィルムコンデンサ。

【請求項2】

両端面に一対の引出電極が設けられるとともに、両端面の間の側面が互いに対向する一対の扁平面と、前記一対の扁平面どうしを繋ぐ一対の湾曲した曲面とで構成された扁平形状のコンデンサ素子と、

前記コンデンサ素子の一対の引出電極に接続された一対の外部引き出し端子と、

前記コンデンサ素子、および前記外部引き出し端子の少なくとも一部を内部に収容する樹

10

20

脂外装体と、を備え、

前記コンデンサ素子は、前記一对の扁平面のうち一方の扁平面が前記樹脂外装体の一方の側部と対向するように前記樹脂外装体の内部に配置され、

前記樹脂外装体の前記一方の側部の外表面および前記一方の側部に対向した他方の側部の外表面には金属層が設けられており、

前記金属層の厚みは10μm以上100μm以下であるフィルムコンデンサ。

【請求項3】

前記金属層は、前記樹脂外装体の外表面に貼着した状態で設けられた請求項1あるいは請求項2のいずれかに記載のフィルムコンデンサ。

【請求項4】

前記金属層は金属箔にて構成された請求項1あるいは請求項2のいずれかに記載のフィルムコンデンサ。

【請求項5】

前記金属層は金属を蒸着させることで形成された請求項1あるいは請求項2のいずれかに記載のフィルムコンデンサ。

【請求項6】

前記樹脂外装体の底部外表面は平面状である請求項1に記載のフィルムコンデンサ。

【請求項7】

前記樹脂外装体の側部外表面は平面状である請求項2に記載のフィルムコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は各種電子機器、電気機器、産業機器、自動車等に使用され、特に、ハイブリッド自動車のモータ駆動用インバータ回路の平滑用、フィルタ用、スナバ用に最適なフィルムコンデンサに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境保護の観点から、あらゆる電気機器がインバータ回路で制御され、省エネルギー化、高効率化が進められている。中でも自動車業界においては、電気モータとエンジンで走行するハイブリッド車（以下、HEVと呼ぶ）が市場導入される等、地球環境に優しく、省エネルギー化、高効率化に関する技術の開発が活発化している。

【0003】

このようなHEV用の電気モータは使用電圧領域が数百ボルトと高いため、この電気モータに関連して使用されるコンデンサとして、高耐電圧で低損失の電気特性を有するフィルムコンデンサが注目されている。

【0004】

図8に、従来のフィルムコンデンサ101の断面図を示す。このフィルムコンデンサ101は、コンデンサ素子102、103と、コンデンサ素子102、103を収容する樹脂ケース104と、樹脂ケース104内にコンデンサ素子102、103を被覆するよう充填された充填樹脂105を備えている。

【0005】

コンデンサ素子102、103は、正負の電極層と誘電体フィルムとを一体で扁平形状に巻回して形成されたものである。コンデンサ素子102の両端面には正負の電極層の電極をそれぞれ引き出す引出電極106が形成されている。またコンデンサ素子103の両端面にも、引出電極107が形成されている。

【0006】

扁平形状のコンデンサ素子102、103の側面は、平坦な扁平面102A、103Aと、湾曲した曲面102B、103Bとで構成されている。

【0007】

上記従来技術に近似する例を開示した文献として、例えば特許文献1がある。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特開2007-281333号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

上記従来のフィルムコンデンサ101では、静電容量が減少することがあった。

【0010】

その理由は、フィルムコンデンサ101外部の水分が樹脂ケース104を透過して、充填樹脂105内に浸入してしまうためである。すなわち、充填樹脂105内に浸入した水分がコンデンサ素子102、103に到達し、吸収されると、例えば耐湿通電試験などにおいて、正極（陽極）側の電極層を構成するアルミニウムと、水分中の水酸化物イオンとが電気化学反応を起こして、絶縁体である水酸化アルミニウムまたは酸化アルミニウムの膜を形成し、電極層が絶縁化してしまう場合がある。これは一般に陽極酸化現象と呼ばれる。そしてこの陽極酸化現象の結果、フィルムコンデンサ101の静電容量が減少してしまっていた。

【0011】

そこで、本発明は、フィルムコンデンサの耐湿性を向上させ、静電容量の減少を抑制することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】**【0012】**

この目的を達成するため本発明の請求項1におけるフィルムコンデンサでは、扁平形状のコンデンサ素子を、一対の扁平面のうち一方の扁平面が樹脂外装体の底部と対向するよう樹脂外装体の内部に配置し、樹脂外装体の底部外表面あるいは上部外表面の少なくともいすれかに金属層を設けた構成とした。

【0013】

また、本発明の請求項2におけるフィルムコンデンサでは、扁平形状のコンデンサ素子を、一対の扁平面のうち一方の扁平面が樹脂外装体の側部と対向するよう樹脂外装体の内部に配置し、樹脂外装体の側部外表面に金属層を設けた構成とした。

30

【発明の効果】**【0014】**

これにより本発明のフィルムコンデンサは、耐湿性を高めることができる。

【0015】

その理由は、フィルムコンデンサ内部への水分の浸入を、外装体の表面に設けた金属層で抑制できるからである。

【0016】

扁平形状のコンデンサ素子では、その曲面部分は一般的に樹脂外装体の外部と対向する面積は少ないが、扁平面部分は平面に近い平板状となっているため樹脂外装体の外部と対向する面積が大きく、樹脂外装体内部に浸入した水分が吸収され易い構成となっている。

40

【0017】

そこで、本発明は、上記構成により樹脂外装体外部からフィルムコンデンサ内部への水分の浸入を抑制している。そして、この結果、フィルムコンデンサの静電容量の減少を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】**【0018】**

【図1】本発明におけるコンデンサ素子の斜視図

【図2】本発明におけるコンデンサ素子の製造工程を説明する図

【図3】実施例1におけるフィルムコンデンサの断面図

【図4】実施例1におけるコンデンサ素子の斜視図

50

【図5】実施例2におけるフィルムコンデンサの断面図

【図6】実施例3におけるフィルムコンデンサの断面図

【図7】実施例4におけるフィルムコンデンサの断面図

【図8】従来のフィルムコンデンサの断面図

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1は、本発明の実施の形態におけるフィルムコンデンサ1に用いるコンデンサ素子2の斜視図である。

【0020】

コンデンサ素子2は、正負一対の電極層3、4と誘電体フィルム5、6とが一体に扁平形状に巻回されている。

【0021】

また、コンデンサ素子2の外周は、引出電極7、8がそれぞれ形成された一対の端面9、10と、端面9と端面10の間の側面（後述する第一、第二、第三、第四の側面11、12、13、14）と、で構成されている。

【0022】

電極層3は一方の引出電極8と接続され、電極層4は他方の引出電極7と接続される。それぞれの引き出し電極8、7は、後述する外部引き出し端子（図3のバスバー18）に接続され、外部へ引き出される。

【0023】

コンデンサ素子2の側面は、互いに対向する曲面である第一の側面11および第二の側面12と、これら第一の側面11および第二の側面12どうしを繋ぎ、互いに対向する扁平面である第三の側面13および第四の側面14と、からなる。扁平状のコンデンサ素子2は、一般的に図2に示すように、誘電体フィルム5、6と正負の電極層3、4とを一体に巻回した後、上下から押圧して扁平形状に加工して作製するため、通常第三の側面13および第四の側面14は平坦面となる。第三の側面13および第四の側面14は、平坦面に限ることなくゆるやかな湾曲面でもよい。

【0024】

正負の電極層3、4は、それぞれ誘電体フィルム5、6の一方の表面に、蒸着によって形成した。電極層3、4を誘電体フィルム5、6の片面ずつに蒸着する構成以外にも、一枚の誘電体フィルムの一方の面に電極層3を形成し、他方の面に電極層4を形成してもよい。また、蒸着して電極層3、4を形成する以外にも、電極層として金属箔を用いてもよい。いずれの場合も、誘電体フィルムを介して正負の電極層が対向するように配置する。

【0025】

本実施の形態のように、正負の電極層3、4を蒸着によって形成すると、コンデンサ素子2に過剰な電流が印加された際、電極層3、4が飛散し、絶縁回復しやすくなる。すなわち、蒸着によって形成された電極層3、4は、セルフヒーリング性が高いという特性を有する。

【0026】

また電極層3、4は、小さな小電極部15に分割してもよい。小電極部15間は絶縁マージンによって区分けされ、ヒューズによって連結されている。過剰な電流が印加された際、ヒューズが蒸発して切れるため、コンデンサ素子2のショートを抑制できる。

【0027】

小電極部15は、電極層3、4の全体に形成していてもよく、両端面9、10をつなぐ幅方向Wに対して所定の幅の領域にのみ、部分的に形成していてもよい。部分的に形成する場合は、電極層3、4がそれぞれ接続される引出電極8、引出電極7と反対側の端部側に形成することが好ましい。接続される引出電極8、引出電極7に近い領域では大電流が流れるため、電流密度が小さい箇所に小電極部15を設ける方が、発熱が小さくなる。

【0028】

また、電極層3、4の、引出電極8、7と接続される側の端部には厚みの厚い低抵抗部

10

20

30

40

50

16を形成してもよい。厚みを大きくすることで引出電極8、7との密着性が高まり、フィルムコンデンサのtan_θを下げることができる。

【0029】

誘電体フィルム5、6の材料としては、ポリプロピレンや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、ポリスチレンなどが挙げられる。

【0030】

電極層3、4の材料としては、アルミニウム、アルミニウムとマグネシウムやシリコン、亜鉛からなる合金、亜鉛などが挙げられる。低抵抗部16は、亜鉛やアルミニウム、その他電極層3、4やあるいは引出電極7、8と同様の材料で形成できる。

10

【0031】

引出電極7、8の材料としては、アルミニウム、アルミニウムと亜鉛やシリコンからなる合金、亜鉛などが挙げられる。引出電極7、8は、例えばコンデンサ素子2の両端面9、10に金属を溶射して形成できる。

【0032】

(実施例1)

図3に、実施例1のフィルムコンデンサ1の断面図を示す。実施例1のフィルムコンデンサ1は、二つのコンデンサ素子2L、2Rと、これらのコンデンサ素子2L、2Rを収容する樹脂外装体である樹脂ケース17と、コンデンサ素子2L、2Rの電極を外部へ引き出す外部引き出し端子であるバスバー18と、金属層19と、を備えている。なお、本明細書において、樹脂ケース17の「底部」ならびに「側部」とはそれぞれこの図3において下方に位置する面ならびに側方に位置する面のことを指す。すなわち、底部とは樹脂ケース17の開口部に対して反対方向の面、側部とはこの樹脂ケース17の開口部に対して反対方向の面を取り囲む面のことである。

20

【0033】

実施例1の樹脂ケース17の内部は充填樹脂20が充填されている。なお、図3に示すいずれのコンデンサ素子2L、2Rも図1に示すコンデンサ素子2を用いており、図1のコンデンサ素子2と共に構成については同じ符号を付す。

【0034】

樹脂ケース17は、図3で示すように上面側が矩形状に開口した箱型であり、平板状の底部21と平板状の側壁22、23とを備えている。樹脂ケース17の材料は、ポリフェニレンサルファイドやポリブチレンテレフタレート等からなる。充填樹脂20はエポキシ樹脂やウレタン樹脂からなる。

30

【0035】

二つのコンデンサ素子2L、2Rは、それぞれの両端面9、10の長軸(図1の軸P)を通り、両端面9、10を結ぶ方向(幅方向W)に平行な水平断面が、樹脂ケース17の底部21に平行に配置されている。すなわち、扁平面である第三の側面13が樹脂ケース17の底部21に対向するように、コンデンサ素子2L、2Rが樹脂ケース17内に収容されている。

【0036】

40

ここで、扁平形状のコンデンサ素子2L、2Rは、その曲面部分である第一の側面、第二の側面11、12は外部と対向する面積は少ないが、扁平面部分である第三、第四の側面13、14は平面に近い平板状となっているため外部と対向する面積が大きく、フィルムコンデンサ1内部に浸入した水分が吸収され易い構成となっている。

【0037】

特に、第四の側面14の上部には充填樹脂20が比較的分厚く充填されているため、第四の側面14とフィルムコンデンサ1外部との直線距離に比べ第三の側面13とフィルムコンデンサ1外部との直線距離は短く第三の側面13はフィルムコンデンサ1の外表面と最も近接しており、すなわち第三の側面13への水分の浸入経路は第四の側面14に比べ短い。

50

【0038】

そこで、本実施例においては、特に外部からの水分の吸収の可能性が高い第三の側面13を保護するため、底部21の外表面21Sに金属層19を設けた構成とした。

【0039】

このように、選択的に金属層19を配置することによって、本実施例のフィルムコンデンサ1では、フィルムコンデンサ1外部から浸入した水分からコンデンサ素子2L、2Rを保護し、耐湿性を高めた構成となっている。

【0040】

実施例1では、金属層19は、底部21の外表面21Sに設けられている。実施例1では金属層19として矩形状のアルミニウム箔を用いており、さらにこの金属層19の両面はそれぞれポリプロピレンの層、ナイロンの層にて被覆されている。ここで、本明細書においては、その目的から金属層19の底部21側の面を被覆する層を「接着層(図示せず)」、底部21側とは逆側の面を被覆する層を「保護層(図示せず)」と定義する。すなわち、本実施例では、接着層をポリプロピレンにて、保護層をナイロンにて構成している。

【0041】

ナイロンにて構成された保護層は、フィルムコンデンサ1を実装した際には、このナイロン部分にてフィルムコンデンサ1周辺の外部機器と金属層19が意図せずに導通してしまうことを予防している。外部機器との導通を防ぐためには、ナイロン以外にも絶縁性を有する素材であれば保護層として適宜使用できる。また、このようにナイロン等で金属層19を覆うことで金属層19の経時的な錆びの発生を防止することもできる。なお、この金属層19としては、アルミニウム箔以外にも銅などの箔を用いてもよいし、あるいはアルミニウムや銅などの金属で形成された金属板を用いてもよい。

【0042】

金属層19として用いたアルミニウム箔は樹脂ケース17の底部21の外表面21Sに貼着することで設けられている。具体的には、金属層19を覆うポリプロピレン層を溶融させ、底部21の外表面21Sに熱融着させている。このように、実施例1では金属層19を底部21の外表面21Sに接着させるための接着層としてポリプロピレンを用いたが、ポリプロピレン以外にも接着性を有する材料であれば接着層として用いることができる。ただし、フィルムコンデンサ1を車両などに搭載した場合、フィルムコンデンサ1は過酷な環境に曝される可能性がある。例えば、その設置箇所により、周囲の車両搭載機器が発する熱がフィルムコンデンサ1に伝播してくる可能性がある。これらの熱により、接着層が溶融してしまうと金属層19が底部21から剥離してしまう可能性があるため、少なくとも接着層として用いる材料は80℃以上の融点を有することが好ましい。なお、金属層19を被覆する接着層を底部21の外表面21Sに熱融着させる際に、保護層の融点が接着層の融点よりも低いと先に保護層が溶融してしまい、熱融着の作業に支障が出るため、保護層に用いる材料は接着層に用いる材料よりも融点が高いことが必須である。実施例1のように、接着層としてポリプロピレン、保護層としてナイロンを用いれば問題ない。

【0043】

なお、底部21の外表面21Sは金属層19表面に設けた接着層との接着性を向上させるために粗面化している。このように粗面化することで、溶融した接着層が粗面化された外表面21Sの凹凸に入り込み、アンカー効果が作用することで外表面21Sと金属層19を強固に接着できる。外表面21Sの表面粗度としてはRa 2 μmであれば、金属層19の接着層との十分な接着性を確保できることが確認できている。

【0044】

また、上述のような熱融着を用いて、金属層19を底部21に貼着させる以外にも、単に金属層19となる金属箔や金属板を接着剤にて貼着させてもよい。この場合は接着剤を金属層19の表面に塗布し、底部21の外表面21Sに接着させるだけで金属層19を底部21に貼着させることができ、作業性が優れている。ただし、固化した後の接着剤層の側部(厚み部分)から水分が浸入し、樹脂ケース17内部に透過してしまうことが考えら

10

20

30

40

50

れるため、接着剤層の厚みはできるだけ薄くすることが好ましい。具体的な厚みとしては、接着剤層を1mm以下にすればフィルムコンデンサ1の耐湿性に殆ど影響を与えることはない。なお、接着剤としてはエポキシ樹脂性の接着剤等を用いることができる。

【0045】

また、金属層19として、金属板ではなくアルミニウム箔などの金属箔を用いた場合、一般的に金属箔は金属板に比べ軽いため、自動車に搭載したときなどに受ける振動で金属層19が樹脂ケース17から剥離してしまう可能性を抑制することができる。さらには、非常に薄いため、製品の大型化を招くこともない。なお、金属層19としてアルミニウム箔を用いる場合は、10μm以上100μm以下とすることが好ましい。厚みが薄すぎると機械的強度が弱く、穴が開きやすくなる。そしてその結果、水分が透過し、耐湿性が低下することがある。一方で、金属層19の厚みを100μmよりも厚くしたとしても、耐湿性のさらなる向上はさほど見受けられなかった。したがって金属層19の厚みは、10μm以上100μm以下とすることが好ましい。

【0046】

ここで、金属層19として、金属板、金属箔を用いる以外の方法としては、樹脂ケース17の底部21の外表面21Sにアルミニウム等や銅等の金属を蒸着する方法が挙げられる。このように蒸着により金属層19を形成した場合もフィルムコンデンサ1の重量化、大型化を招くことはなく、金属層19を形成する方法として非常に有効である。

【0047】

なお、実施例1では金属層19の外郭は、それぞれの第三の側面13の外郭より大きく、第三の側面13の底部21側への投影部分は全て金属層19の内側となるように金属層19を設けている。ここで、実施例1の場合、「第三の側面13の外郭」とはコンデンサ素子2Lとコンデンサ素子2Rの2つのコンデンサ素子2の第三の側面13を合わせた外郭のことを指す。直線的な水分の透過経路を全て遮断するという目的から、このように金属層19の外郭は第三の側面13の外郭よりも大きくすることが望ましい。なお、このように金属層19は底部21のより広範囲を保護することが望ましいが、少なくとも底部21側に面した各コンデンサ素子2L、2Rの第三の側面13の面積の80%以上を保護していれば安定した耐湿性が確保できる。

【0048】

また、実施例1では、図4に示すように、バスバー18は引出電極7(8)に設けた接続部24にてコンデンサ素子2L、2Rと接続され、第三の側面13側には引き回さずに、第四の側面14側に外部接続部18Aを設け、この外部接続部18Aを充填樹脂から露出させることでフィルムコンデンサ1外部との電気的接続を可能としている。

【0049】

このように、バスバー18を第三の側面13側には引き回さず、第三の側面13側にはバスバー18を配置しないことで、バスバー18の熱が金属層19に伝播してしまうことを抑制している。これは、バスバー18からの熱で金属層19と底部21の外表面21Sとの接着層が溶融し、金属層19が剥離してしまう可能性を低減するためである。

【0050】

さらに、実施例1では外部接続部18Aを樹脂ケース17から垂直方向に立ち上げ、図3において樹脂ケース17の上方で外部機器と電気的に接続するようにしている。一般的に、バスバー18と外部機器との接続部分である外部接続部18A周辺は必然的に抵抗が高いいため、フィルムコンデンサ1の使用時において比較的多く発熱する。この発熱源である外部接続部18Aを樹脂ケース17の上方に配置し、少しでも金属層19から遠ざけることによって、金属層19と底部21の外表面21Sとの接着層が外部接続部18Aからの熱で溶融し、金属層19が剥離してしまう可能性を低減している。

【0051】

以上のように、実施例1では金属層19を樹脂ケース17の底部21の外表面21Sに設けたものである。実施例1では、コンデンサ素子2Lの第一の側面11は、樹脂ケース17の側壁22と近接している。また、コンデンサ素子2Rの第二の側面12は側壁23

10

20

30

40

50

と近接している。しかし、第一の側面 1 1、第二の側面 1 2 は湾曲しているため、それとの側壁 2 2、2 3 との対向面積は小さい。したがって、側壁 2 2、2 3 側からの水分の浸入によるフィルムコンデンサ 1 の特性への影響は、底部 2 1 側からの水分の浸入による影響ほど大きくなく、側壁 2 2、2 3 の外表面には金属層 1 9 を設けていない。このように選択的、部分的に金属層 1 9 を配置し、保護することで、フィルムコンデンサ 1 全体の小型軽量化に寄与している。

【0052】

(実施例 2)

図 5 に実施例 2 のフィルムコンデンサ 3 1 の断面図を示す。

【0053】

実施例 2 では、コンデンサ素子 2 L、2 R の上部に設けられた充填樹脂 2 0 の厚み、ならびに金属層 1 9 を設ける位置が実施例 1 と異なる。

【0054】

一般的にフィルムコンデンサは上述したように H E V 用として用いられることが多いが、フィルムコンデンサを配設するためのスペースを車内に確保することが困難であるため、少しでも低背化、小型化することが望まれる。そこで、図 5 に図示したように、樹脂ケース 1 7 を低背化し樹脂ケース 1 7 内の充填樹脂 2 0 の量を少なくした場合、コンデンサ素子 2 L、2 R の上部に設けられる充填樹脂 2 0 の層の厚みが薄くなってしまう。この結果、フィルムコンデンサ 3 1 外部の水分が充填樹脂 2 0 を透過して、コンデンサ素子 2 L、2 R に到達し易くなる。

【0055】

このような課題を解決するために実施例 2 のフィルムコンデンサ 3 1 においては、金属層 1 9 をコンデンサ素子 2 L、2 R の上部に設けた構成としている。実施例 2 の構成によると、たとえコンデンサ素子 2 L、2 R の上部に設けられる充填樹脂 2 0 の層の厚みを薄くしたとしても金属層 1 9 により外部からの水分の浸入の抑制が可能であり、フィルムコンデンサ 3 1 の耐湿性の確保とともに低背化が可能である。

【0056】

実施例 2 で用いた金属層 1 9 は実施例 1 と同様のものである。すなわち、アルミニウム箔の両面をそれぞれ接着層としてのポリプロピレン、保護層としてのナイロンにて被覆したものを使っている。この金属層 1 9 の充填樹脂 2 0 への貼着は、充填樹脂 2 0 を樹脂ケース 1 7 に充填させ、十分に充填樹脂 2 0 を固化させた後に接着層であるポリプロピレン層を熱融着させることで行っている。

【0057】

なお、バスバー 1 8 はフィルムコンデンサ 3 1 の上方に外部接続部 1 8 A が引き出された構成となっているが、本実施例の金属層 1 9 にはこの外部接続部 1 8 A の位置に合わせて貫通孔が設けられており、この貫通孔を通じて外部接続部 1 8 A は外部に引き出されている。

【0058】

(実施例 3)

図 6 に実施例 3 のフィルムコンデンサ 4 1 の断面図を示す。

【0059】

実施例 3 では二つのコンデンサ素子 2 L、2 R は、それぞれの両端面（図 1 の符号 9、1 0）の長軸（図 1 の軸 P）を通り、端面 9 と端面 1 0 を結ぶ方向（図 1 の幅方向 W）に平行な水平断面が、樹脂ケース 1 7 の底部 2 1 に垂直に配置されている。すなわち、扁平面であるコンデンサ素子 2 L の第三の側面 1 3 およびコンデンサ素子 2 R の第四の側面 1 4 がそれぞれ側壁 2 2、側壁 2 3 と対向するように、コンデンサ素子 2 L、2 R が樹脂ケース 1 7 内に収容されている。

【0060】

図 6 において左側に配置した一方のコンデンサ素子 2 L は、第三の側面 1 3 が樹脂ケース 1 7 の側壁 2 2 と近接している。

10

20

30

40

50

【0061】

また、図6に示す右側に配置した他方のコンデンサ素子2Rは、第四の側面14が樹脂ケース17の側壁23と近接している。

【0062】

そして、側壁22の外表面22Sと側壁23の外表面23Sにはそれぞれ金属層19Lならびに金属層19Rが形成されている。この金属層19Lならびに金属層19Rは位置を区別するために符号を変えたものであり、その構成は後述するように金属層19L、金属層19Rとも同じである。

【0063】

金属層19L、金属層19Rは、実施例1の金属層19と同様の材料からなる。

10

【0064】

金属層19L、金属層19Rの外郭は、それぞれ側壁22と対向するコンデンサ素子2Lの第三の側面13、側壁23と対向するコンデンサ素子2Rの第四の側面14の外郭より大きく、コンデンサ素子2Lの第三の側面13の側壁22側への投影部分とコンデンサ素子2Rの第四の側面14の側壁23側への投影部分はそれぞれ金属層19L、金属層19Rの内側となるように金属層19L、金属層19Rを設けている。なお、金属層19L、金属層19Rは実施例1と同様の理由で各コンデンサ素子2L、2Rの第三の側面13、第四の側面14の面積の80%以上を保護するように設けられていることが望ましい。

【0065】

また、実施例3では、図6に示すように、バスバー18をコンデンサ素子2L、2Rの第三の側面13側、第四の側面14側に引き回さずにコンデンサ素子2L、2Rの第一の側面11から樹脂ケース17の開口部方向へ垂直に立ち上げて設けている。この構成による目的も実施例1と同様に、バスバー18からの熱が金属層19L、19Rに伝播し、金属層19L、19Rがそれぞれ側壁22、23から剥離してしまう可能性を抑制するためである。

20

【0066】

その他実施例1と同様の構成については、説明を省略する。

【0067】

以上のように、実施例3では金属層19を底部21側には設けず、金属層19L、19Rを樹脂ケース17の側壁22の外表面22S、側壁23の外表面23Sのみに設けたものである。このように選択的、部分的に金属層19L、19Rを配置し、保護することで、フィルムコンデンサ41全体の小型軽量化に寄与している。

30

【0068】

ここで実施例1、実施例3のフィルムコンデンサ1、フィルムコンデンサ41の耐湿性について、以下に述べる比較例1と比較して説明する。実施例2については、比較例1と充填樹脂20の厚みが異なるため、比較していない。

【0069】

(比較例1)

比較例1として図8に示す従来のフィルムコンデンサ101を用いた。比較例1のフィルムコンデンサ101の構成は、実施例1のフィルムコンデンサ1の構成から本発明のポイントである金属層19を除いたものである。その他の構成は、実施例1のフィルムコンデンサ1と同様であるため、説明を省略する。

40

【0070】

上記実施例1、実施例3、比較例1のフィルムコンデンサ1、41、101を用い、耐湿性試験を行った。耐湿性試験は、環境温度85℃、湿度85%の高温高湿条件下、所定の電圧を印加し、一定時間毎に静電容量を測定するものである。

【0071】

上記耐湿性試験の結果、比較例1では、静電容量が5%減少した時間は約500時間であった。一方、実施例1、3では、静電容量が5%減少した時間はいずれも1000時間以上であり、フィルムコンデンサ1、41では耐湿性の飛躍的な向上が確認された。

50

【0072】

このように、本発明の構成によるとフィルムコンデンサの耐湿性を飛躍的に向上させることができ、フィルムコンデンサの容量減少を抑制することができる。

【0073】

その理由は、実施例1においては、図3に示すように、樹脂ケース17の底部21の外表面21Sに設けた金属層19が外部からの水分の浸入を抑制するからである。

【0074】

また、実施例3においては、図6に示すように、樹脂ケース17の側壁22、23に設けた金属層19L、19Rが外部からの水分の浸入を抑制するからである。

【0075】

すなわち、扁平形状のコンデンサ素子2L、2Rを用いた場合、扁平面である第三の側面13や第四の側面14は略平面状となっているため、フィルムコンデンサ1、41外部と対向する面積が大きいものであり、樹脂ケース17や充填樹脂20を透過した水分は、第三の側面13や第四の側面14から吸収されやすい。

【0076】

一方、本実施例1、3は、金属層19を設けているため、水分がフィルムコンデンサ1、41内に浸入するのを防ぎ、コンデンサ素子2L、2Rの水分吸収を抑制できる。そしてその結果、電極層3、4の酸化を抑制でき、フィルムコンデンサ1、41の容量減少を抑制できるのである。

【0077】

なお、図3に示すフィルムコンデンサ1の金属層19が、対向する第三の側面13の面積の80%以上の面積を有する場合、上記の耐湿性試験において、静電容量が5%減少するまでの時間は1000時間以上であった。またフィルムコンデンサ41の金属層19L、19Rが、それぞれ対向する第三の側面13、第四の側面14の面積の80%以上の面積を有する場合、耐湿性試験において、静電容量が5%減少するまでの時間は1000時間以上であった。

【0078】

これに対し、フィルムコンデンサ1の金属層19が、それぞれ対向する第三の側面13の面積の70%の面積を有する場合、上記耐湿性試験において、静電容量が5%減少するまでの時間が、1000時間未満となることがあった。またフィルムコンデンサ41の金属層19L、19Rが、それぞれ対向する第三の側面13、第四の側面14の面積の70%の面積を有する場合、上記耐湿性試験において、静電容量が5%減少するまでの時間が1000時間未満となることがあった。

【0079】

したがって、金属層19L、19Rは、それぞれ対向する第三の側面13、第四の側面14の面積の80%以上の面積であることで、特に安定して耐湿性を高めることができる。

【0080】

(実施例4)

図7に実施例4のフィルムコンデンサ51の断面図を示す。

【0081】

この実施例4では、樹脂ケース17は用いずに、コンデンサ素子2L、2Rの被覆する外装樹脂52そのものを樹脂外装体として用いている。

【0082】

図7に示すように、実施例4においてはコンデンサ素子2L、2Rと外部接続部18A部分を除くバスバー18はエポキシ樹脂で形成された外装樹脂52で被覆されており、この外装樹脂52を外装体としてコンデンサ素子2L、2Rを外部環境から保護している。外装樹脂52はエポキシ樹脂を固化した状態となっており、このフィルムコンデンサ51は、コンデンサ素子2L、2Rおよびバスバー18を金型の所定の位置に配置してエポキシ樹脂を流し込み、固化させた後、金型から取り外すことで形成される。また、外装樹脂

10

20

30

40

50

5 2 はコンデンサ素子 2 L、2 R の周りを所定の肉厚をもって取り囲むように固化した状態となっており、図 6 に示すように四隅が面取りされた略直方体のような形状となっている。

【 0 0 8 3 】

図 7 に示すように、略平板状に形成された外装樹脂 5 2 の底部 5 3 は、外装樹脂 5 2 内のコンデンサ素子 2 L、2 R の第三の側面 1 3 と平行であり、これらコンデンサ素子 2 L、2 R の第三の側面 1 3 と底部 5 3 とは対向している。そして、底部 5 3 の外表面 5 3 S には金属層 1 9 が貼着されている。この金属層 1 9 は実施例 1 と同様にアルミや銅で形成された金属箔や金属板を用いることができる。

【 0 0 8 4 】

金属層 1 9 の貼着方法としては実施例 1 のフィルムコンデンサ 1 と同様に金属層 1 9 の表面に設けた接着層を外装樹脂 5 2 の底部 5 3 に熱融着させてもよいし、あるいは金属層 1 9 に接着剤を塗布し、底部 5 3 に貼着してもよい。

【 0 0 8 5 】

特に、実施例 4 のように外装樹脂 5 2 としてエポキシ樹脂を用いた場合、予め金属層 1 9 の接着層にコロナ処理を施し、接着層に無数の微細な凹凸を形成しておくことで、熱融着や接着剤の塗布を施すことなく金属層 1 9 を容易に外装樹脂 5 2 の底部 5 3 に貼着することができる。このコロナ処理を施して、金属層 1 9 を底部 5 3 に貼着する場合は金属層 1 9 の接着層としてポリプロピレンにて形成されている。

【 0 0 8 6 】

以上のような構成の実施例 4 のフィルムコンデンサ 5 1 においても実施例 1 のフィルムコンデンサ 1 と同様に金属層 1 9 により外部からフィルムコンデンサ 5 1 内部への水分の浸入を抑制することができ、フィルムコンデンサ 5 1 の耐湿性は優れたものとなっている。また、フィルムコンデンサ 5 1 では樹脂ケース 1 7 を用いない、いわばケースレスの構造となっているため、フィルムコンデンサ 5 1 は比較的軽量化された構造となっている。

【 0 0 8 7 】

また、金属層 1 9 は、金属板、金属箔を用いる以外にも、外装樹脂 5 2 の底部 5 3 の外表面 5 3 S にアルミニウム等や銅等の金属を蒸着させて形成してもよい。このように蒸着により金属層 1 9 を形成した場合もフィルムコンデンサ 5 1 の重量化、大型化を招くことなく金属層 1 9 を形成する方法として非常に有効である。

【 0 0 8 8 】

なお、実施例 4 のフィルムコンデンサ 5 1 では底部 5 3 に金属層 1 9 を配置したが、実施例 3 のフィルムコンデンサ 4 1 のように、コンデンサ素子 2 L、2 R の第三の側面 1 3 、第四の側面 1 4 がそれぞれ外装樹脂 5 2 の左右の側部と対向するように、外装樹脂 5 2 内にコンデンサ素子 2 L、2 R が配置されている場合は、この外装樹脂 5 2 の左右の側部の外表面に金属層 1 9 を形成してもよい。

【 0 0 8 9 】

以上の説明において、実施例 1 ~ 4 では、複数個のコンデンサ素子 2 L、2 R を配置したが、これに限らず樹脂ケース 1 7 や外装樹脂 5 2 内に収容するコンデンサ素子は一つでもよい。

【 0 0 9 0 】

また、図 3、図 5、図 6、図 7 においては、樹脂ケース 1 7 の開口部や外装樹脂 5 2 の外部接続部 1 8 A 取出し側が上方となるように図示したが、これは簡便に説明を行うためであり、実使用においてはこの態様に限らない。すなわち、天地を逆にして樹脂ケース 1 7 の開口部や外装樹脂 5 2 の外部接続部 1 8 A 取出し側が下方となるような状態で使用してもよい。あるいは、樹脂ケース 1 7 の開口部や外装樹脂 5 2 の外部接続部 1 8 A 取出し側が水平方向を向く状態で用いてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 1 】

本発明によるフィルムコンデンサは、優れた耐湿性を有しており、各種電子機器、電気

10

20

30

40

50

機器、産業機器、自動車等に用いられるコンデンサとして好適に採用できる。特に高い耐湿性が求められる自動車用分野において有用である。

【符号の説明】

【0092】

1、31、41、51 フィルムコンデンサ

2、2L、2R コンデンサ素子

3、4 電極層

5、6 誘電体フィルム

7、8 引出電極

9、10 端面

10

11 第一の側面

12 第二の側面

13 第三の側面

14 第四の側面

15 小電極部

16 低抵抗部

17 樹脂ケース

18 バスバー

18A 外部接続部

19、19L、19R 金属層

20

20 充填樹脂

21、53 底部

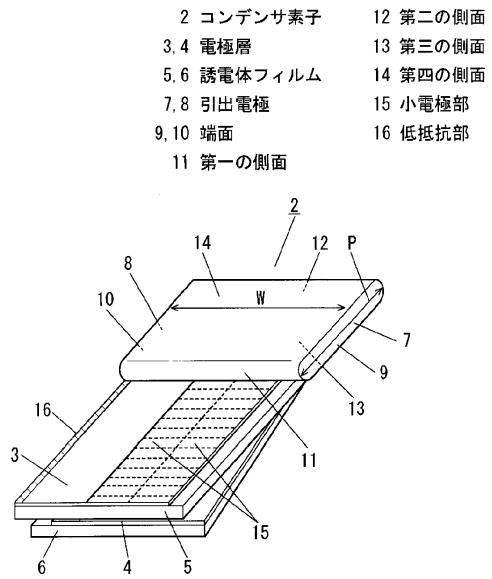
21S、22S、23S、53S 外表面

22、23 側壁

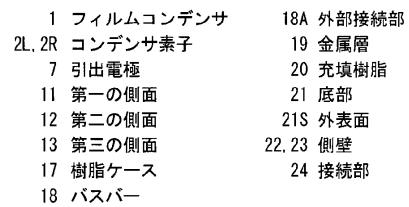
24 接続部

52 外装樹脂

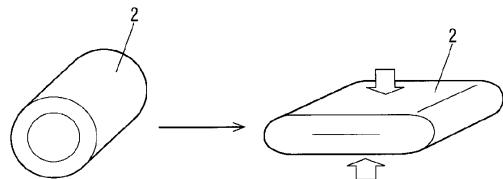
【図1】



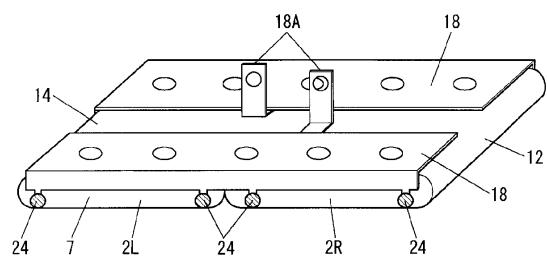
【図3】



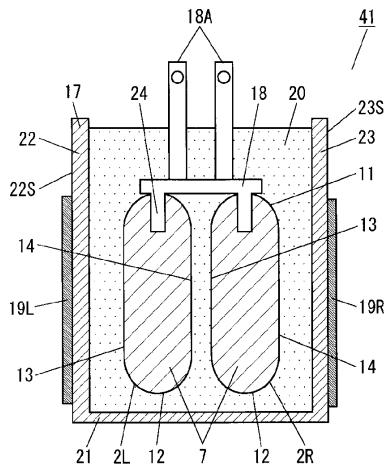
【図2】



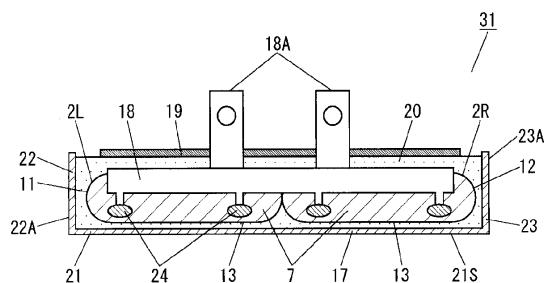
【図4】



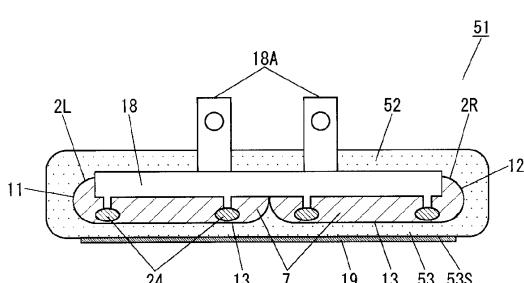
【図6】



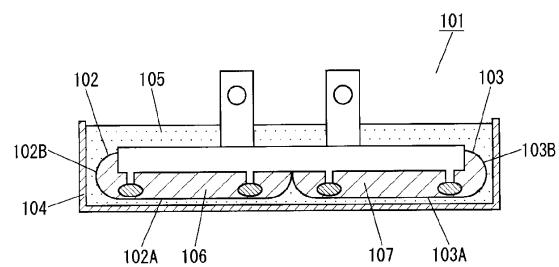
【図5】



〔 7 〕



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-239547(JP,A)
特開2012-169322(JP,A)
実開昭60-174233(JP,U)
特開2005-057175(JP,A)
特開昭53-123863(JP,A)
特開昭64-089501(JP,A)
特開2007-311625(JP,A)
特開2005-108957(JP,A)
特開2005-093515(JP,A)
実開昭62-131425(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 G 2 / 0 2
2 / 1 0
4 / 0 0 - 4 / 0 1 5
4 / 0 2 - 4 / 1 0
4 / 1 4 - 4 / 2 2
4 / 2 2 4
4 / 2 5 5 - 4 / 4 0
1 3 / 0 0 - 1 7 / 0 0