

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5945684号
(P5945684)

(45) 発行日 平成28年7月5日(2016.7.5)

(24) 登録日 平成28年6月10日(2016.6.10)

(51) Int.Cl.

F 1

H01G 4/228 (2006.01)

H01G 1/14

S

H01G 2/10 (2006.01)

H01G 1/14

Q

H01G 1/02

H

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-89880 (P2011-89880)
 (22) 出願日 平成23年4月14日 (2011.4.14)
 (65) 公開番号 特開2012-222313 (P2012-222313A)
 (43) 公開日 平成24年11月12日 (2012.11.12)
 審査請求日 平成26年4月11日 (2014.4.11)

(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 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (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 松岡 秀和
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニクスバイス株式会社内

審査官 中野 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケースモールド型コンデンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンデンサ素子と、

このコンデンサ素子の一対の電極に接続した一対のバスバーと、

コンデンサ素子を収容して樹脂モールドしたケースとを備えたケースモールド型コンデンサにおいて、

上記バスバーは、

樹脂モールドされた導電体と、

この導電体の端部に設けた外部接続用の端子部と、

導電体の側部から突出させてコンデンサ素子の電極に接続する電極接続部とを有し、

10

該導電体が、中空状かつ外部から中空部へ貫通する貫通孔を有し、かつ前記中空部には樹脂が充填した偏平管より構成されたことを特徴とするケースモールド型コンデンサ。

【請求項 2】

前記偏平管は前記貫通孔を複数有する請求項1に記載のケースモールド型コンデンサ。

【請求項 3】

前記貫通孔は所定の間隔で前記偏平管に設けられた請求項1に記載のケースモールド型コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

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、スナバ用に最適な金属化フィルムコンデンサをケース内に収容して樹脂モールドしたケースモールド型コンデンサに関するものである。

【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。

10

【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、このような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金属化フィルムコンデンサが注目されており、更に市場におけるメンテナンスフリー化の要望からも極めて寿命が長い金属化フィルムコンデンサを採用する傾向が目立っている。

【0004】

そして、このような金属化フィルムコンデンサは、一般に金属箔を電極に用いるものと、誘電体フィルム上に設けた蒸着金属を電極に用いるものとに大別される。中でも、蒸着金属を電極（以下、金属蒸着電極と呼ぶ）とする金属化フィルムコンデンサは、金属箔のものに比べて電極の占める体積が小さく小型軽量化が図れることと、金属蒸着電極特有の自己回復機能（絶縁欠陥部で短絡が生じた場合に、短絡のエネルギーで欠陥部周辺の金属蒸着電極が蒸発・飛散して絶縁化し、コンデンサの機能が回復する性能）により絶縁破壊に対する信頼性が高いことから、従来から広く用いられている。

20

【0005】

また、このように構成された金属化フィルムコンデンサをHEV用として用いる場合には、使用電圧の高耐電圧化、大電流化、大容量化等が強く要求されるため、バスバーによつて並列接続した複数の金属化フィルムコンデンサをケース内に収納し、このケース内にモールド樹脂を注型したケースモールド型コンデンサが開発され、実用化されている。

【0006】

30

従来のケースモールド型コンデンサの構成を図6に示す。図6において、10はコンデンサ素子を示し、このコンデンサ素子10はポリプロピレンからなる誘電体フィルムの片面または両面に金属蒸着電極を形成した金属化フィルムを一対の金属蒸着電極が誘電体フィルムを介して対向するように巻回し、両端面に亜鉛を溶射したメタリコン電極を形成することによって正極電極と負極電極を夫々設けて構成されたものである。

【0007】

11は正極バスバー、11aはこの正極バスバー11の一端に設けられた外部接続用の正極端子であり、この正極バスバー11は金属板からなり、上記コンデンサ素子10を複数個密着して並べた状態で各コンデンサ素子10の一方の端面に形成された正極電極と夫々接合され、また、正極端子11aはこのコンデンサ素子10の上方へ引き出され、後述するケース13から表出するようにしているものである。

40

【0008】

12は負極バスバー、12aはこの負極バスバー12の一端に設けられた外部接続用の負極端子であり、この負極バスバー12も金属板からなり、上記正極バスバー11と同様に、上記コンデンサ素子10を複数個密着して並べた状態で各コンデンサ素子10の他方の端面に形成された負極電極と夫々接合され、また、負極端子12aはこのコンデンサ素子10の上方へ引き出され、後述するケース13から表出するようにしてあり、これにより、複数個のコンデンサ素子10が連結されているものである。

【0009】

13はポリフェニレンサルファイド（以下、PPSという）樹脂製のケース、14はこ

50

のケース 13 内に充填されたモールド樹脂であり、このモールド樹脂 14 は上記正極バスバー 11 と負極バスバー 12 により接続された複数個のコンデンサ素子 10 をケース 13 内に樹脂モールドしたものである。

【 0 0 1 0 】

このように構成された従来のケースモールド型コンデンサは、コンデンサ素子 10 を耐熱性、耐湿性、耐絶縁性に優れたモールド樹脂 14 にてケース 13 内にモールドし、かつ、ケース 13 の材料として、機械的強度、耐熱性、耐水性に優れ、過酷な使用条件にも耐えうる P P S を用いたことにより、従来よりも高信頼性のケースモールド型コンデンサを提供することができるというものであった。

【 0 0 1 1 】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2006 - 319300 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

しかしながら上記従来のケースモールド型コンデンサでは、従来の車載用以外の用途から車載用としての用途に使用されるために、例えば高周波で 50 ~ 100 A の大電流が入力されるような過酷な条件下では、正極端子 11 a ならびに負極端子 12 a が発熱し、入力側から印加される電流と共に熱も伝播され、上記正極バスバー 11 ならびに負極バスバー 12 が発熱する。

【 0 0 1 4 】

そして、この正極バスバー 11 ならびに負極バスバー 12 が発熱すると、この正極端子 11 a ならびに負極端子 12 a に一番近いコンデンサ素子 10 から順次隣接するコンデンサ素子 10 へと熱が伝播され、全てのコンデンサ素子 10 の温度が上昇してケースモールド型コンデンサとしての特性が劣化してしまうという課題を有している。

【 0 0 1 5 】

これは、バスバーである金属板に流れる電流が表皮効果により金属板の表面に集中し、板厚の中心部に電流が流れないと認められる。

【 0 0 1 6 】

これを解決するには、金属板の表面積を大きくすることにより解決できるが、金属板の表面積を大きくするとケースも大きくなってしまい、ケースに無駄な空間ができ、その空間をモールド樹脂 14 で充填しなければならないことからケースモールド型コンデンサの重量が重くなりコスト高となる課題を有している。

【 0 0 1 7 】

本発明はこのような従来の課題を解決し、小型軽量で、バスバーに流れる電流を効率よくして発熱を抑制し、コンデンサ素子への熱を伝播しにくくし、耐熱性に優れた長寿命のケースモールド型コンデンサを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

上記目的を達成するために本発明は、コンデンサ素子と、このコンデンサ素子の一対の電極に接続した一対のバスバーと、コンデンサ素子を収容して樹脂モールドしたケースとを備えたケースモールド型コンデンサにおいて、上記バスバーは、樹脂モールドされた導電体と、この導電体の端部に設けた外部接続用の端子部と、導電体の側部から突出させてコンデンサ素子の電極に接続する電極接続部とを有し、該導電体が、中空状かつ外部から中空部へ貫通する貫通孔を有し、かつ前記中空部には樹脂が充填した偏平管より構成されたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0019】

本発明は、バスバーの導電体を中空状の偏平管にすることにより、外部接続用の端子部から導電体に流れる電流が、導電体の表皮効果により偏平管の肉厚に均一に流れるので、従来の金属板を用いたときの表面積と同じにした場合は、偏平管の肉厚を薄くしてバスバーの断面積を小さくしても、電流が効率良く流れ、放熱効果も優れることから、バスバーの温度が高くならず、ケースモールド型コンデンサの長寿命化を図ることができる。この場合、バスバーの材料コストを低減することができる。

【0020】

10

また、従来の金属板を用いたときの断面積と同じにした場合は、バスバーに流す電流を大きくしても、導電体が中空状にしているので熱容量が小さく放熱効率も良いので、大電流用のケースモールド型コンデンサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施の形態1におけるケースモールド型コンデンサの斜視図

【図2】同バスバーの導電体の構成を表す斜視図

【図3】同比較例のケースモールド型コンデンサの斜視図

【図4】本実施の形態2におけるケースモールド型コンデンサの斜視図

【図5】本実施の形態3におけるケースモールド型コンデンサの斜視図

20

【図6】従来のケースモールド型コンデンサの斜視図

【発明を実施するための形態】

【0022】

(実施の形態1)

図1は本実施の形態のケースモールド型コンデンサの斜視図である。図1において、コンデンサ素子21は、ポリプロピレンなどの誘電体フィルムの片面または両面にアルミニウムなどの金属を蒸着させた金属化フィルム(図示せず)を一対とし、この金属化フィルムを誘電体フィルムを介して対向する状態で巻回し、その後小判形に偏平に形成され、コンデンサ素子21の両端面には亜鉛などを溶射して電極21aが形成される。

【0023】

30

バスバー22は、長尺の導電体22aと、この導電体22aの長尺方向の端部に設けた外部接続用の端子部22bと、コンデンサ素子21の各電極21aに接続する電極接続部22cとを備える。バスバー22の電極接続部22cは、複数のコンデンサ素子21の各電極とそれぞれ接続されて並列接続する。外部接続用の端子部22bは、ケース24の開口部から表出するように配設される。

【0024】

上記バスバー22の導電体22aは中空状の偏平管よりなる。この偏平管の内部を中空状にすることにより、高周波の大電流を流しても表皮効果により偏平管の肉厚全体に流れるので電流効率に優れる。

【0025】

40

この偏平管22aの構成を図2に示す。この偏平管22aは、例えば銅管を圧潰したものの、或いは銅板を曲げ加工して円筒状に形成し、この円筒状を圧潰したもの等を用いることができる。中空状の厚みcは偏平管22aの肉厚bよりも薄くすることにより、ケースモールド型コンデンサの低背化を図ることができる。また、従来の金属板よりも偏平管の肉厚を薄くできるので、放熱効果が期待でき、材料コストも低減化を図ることができる。

【0026】

外部接続用の端子部22bは、導電体22aの一方の端部を押し潰し、所定の長さaで折り曲げて2枚重ねにした構成にすることにより、外部から大電流を入力しても、端子部22bの発熱を抑制することができ、導電体22aに効率よく電流を流すことができる。

【0027】

50

電極接続部 22c は、導電体 22a の側部にコンデンサ素子 21 の電極ごとに銅等の板片を取り付けた構成よりなる。

【0028】

なお、バスバー 23 においても、バスバー 22 と同じ構成を有するもので、コンデンサ素子 21 のもう一方の電極に接続する。

【0029】

ケース 24 は、充填樹脂（図示せず）を安定に保持するため、充填樹脂との親和性がよい材料であることが必要である。この要求に満足するものとしてポリフェニレンサルファイドが好ましい。また、放熱性を優先させる場合はアルミニウム等の金属ケースを用いることもできる。

10

【0030】

充填樹脂は、熱硬化性のエポキシ樹脂などが用いられるが、急激な温度変化や冷熱サイクルに耐えるため、ケース 24 と充填樹脂の熱膨張係数を近づけて充填樹脂やケース 24 でのクラック発生を防止するため、無機フィラーを含有することが好ましい。無機フィラーはアルミナやシリカなどの無機物を主成分とするものでよく、また含有量は充填樹脂 100 重量部に対して 30 から 80 重量部程度が好ましい。

【0031】

このように構成された本実施の形態 1 によるケースモールド型コンデンサは、バスバー 22 の導電体 22a を中空状の偏平管にすることにより、従来の金属板を用いたときの表面積と同じにした場合、偏平管の肉厚を薄くしてバスバー 22 の断面積を小さくすることができる。電流が効率良く流れ、放熱効率も優れることからバスバー 22 の温度が高くならず、ケースモールド型コンデンサの長寿命を向上させることができる。

20

【0032】

また、従来の金属板を用いたときの断面積と同じにした場合は、バスバー 22 に流す電流を大きくしても、導電体 22a が中空状にしているので熱容量が小さく放熱効率も良いので、大電流用のケースモールド型コンデンサを提供することができる。

【0033】

ここで、本実施の形態 1 のケースモールド型コンデンサと、比較例 1 として図 3 に示すバスバー 32、33 に金属板（銅板）を用いたときのケースモールド型コンデンサについて、バスバーの発熱温度と、寿命試験の結果を（表 1）に示す。

30

【0034】

なお、本実施の形態 1 のバスバーは、銅管（13 mm、肉厚 0.4 mm）をプレスして、図 2 に示す偏平管（a = 20、b = 1.0、c = 0.2）を用いた。比較例 1 のバスバー 32、33 は、幅 20 mm、厚さ 1.0 mm のものを用いた。

【0035】

寿命試験の条件は、温度 100 で、負荷電圧 750 V、リップル電流 50 A rms（周波数 100 kHz）を通電して、容量変化率が -5% に達した時間を算出し、比較例 1 を 100 としたときの指数を示す。

【0036】

バスバーの発熱温度は、寿命試験を行ったときのバスバーの最も高い温度で、温度 100 から上昇した値である。

40

【0037】

【表 1】

	バスバーの発熱温度 (°C)	寿命試験結果	総合結果
実施の形態 1	2.9	145	○
比較例 1	5.6	100	×

【0038】

50

(表1)から明らかなように、同外形寸法のバスバーにおいても印加されるリップル電流に伴い、実施の形態1では比較例1の約0.52倍の温度上昇に抑制することができるため、コンデンサ素子へのバスバーの温度上昇影響が少なくなることでコンデンサ寿命を1.45倍に長寿命化することが確認された。

【0039】

(実施の形態2)

図4は本実施の形態2のケースモールド型コンデンサの斜視図である。図4において、バスバー43、44は、導電体43a、44aと、外部接続用の端子部43b、44bと、電極接続部(番号付与せず)から構成されている。

【0040】

ここで、導電体43a、44aと電極接続部は上記実施の形態1と同様である。外部接続用の端子部43b、44bは円筒形に構成したものである。

10

【0041】

このような外部接続用の端子部43b、44bにすることにより、外部側の接続部を棒状と簡単な構成にすることができる。また、接続方法も棒状を差し込んで圧着または溶接するといった簡単な方法で、接続の電流損失を低減することができ、バスバー43、44の発熱を低減することができる。

【0042】

(実施の形態3)

図5は本実施の形態3のケースモールド型コンデンサの斜視図である。図5において、バスバーの導電体に貫通孔を数箇所開けたものを用いた以外は上記実施の形態1と同様である。

20

【0043】

バスバー53、54には所定の間隔で貫通孔55を設けることにより、バスバー53、54を接続したコンデンサ素子をケースに挿入し、充填樹脂を注入したときに、導電体である偏平管の中空状に樹脂が充填するので、大電流を流しても偏平管内での接触がなく、絶縁性も保つことにより表皮効果が確保できるので、大電流用に適したケースモールド型コンデンサを提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0044】

30

本発明によるケースモールド型コンデンサは、複数のコンデンサを1つのケース内に収納して樹脂モールドする場合に、バスバーの電流効率に優れ、低コスト、小型軽量の設計を行うことができるので、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等に有用である。

【符号の説明】

【0045】

21 コンデンサ素子

21a 電極

22、23 バスバー

22a 導電体

22b 外部接続用の端子部

22c 電極接続部

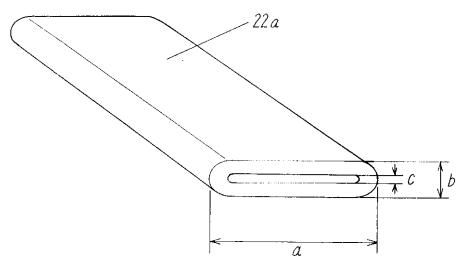
24 ケース

40

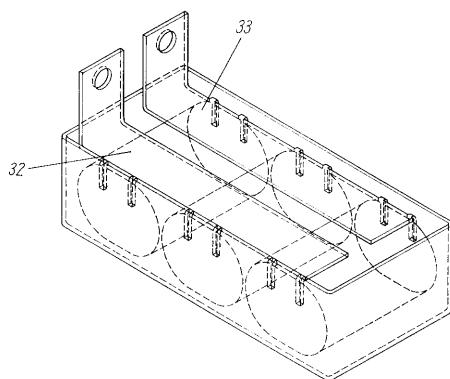
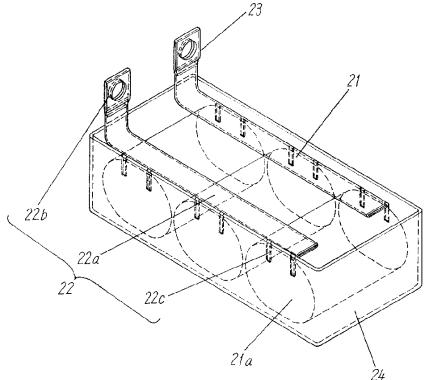
【図1】

21 コンデンサ素子
 21a 電極
 22,23 バスバー
 22a 導電体
 22b 外部接続用の端子部
 22c 電極接続部
 24 ケース

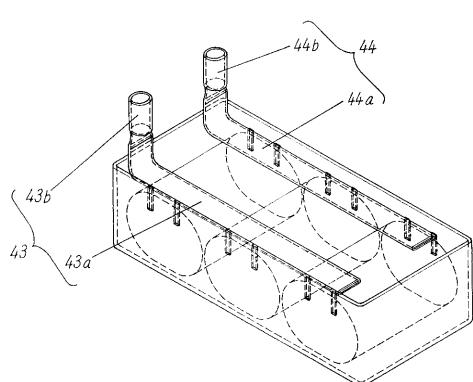
【図2】



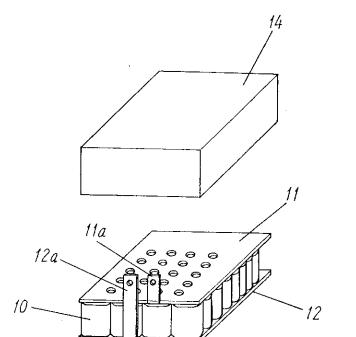
【図3】



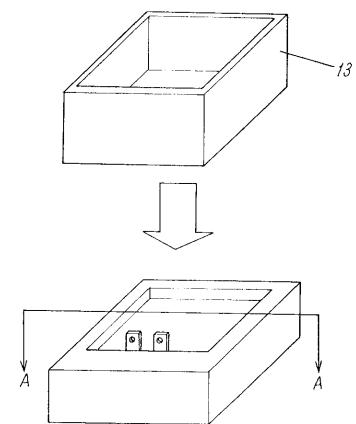
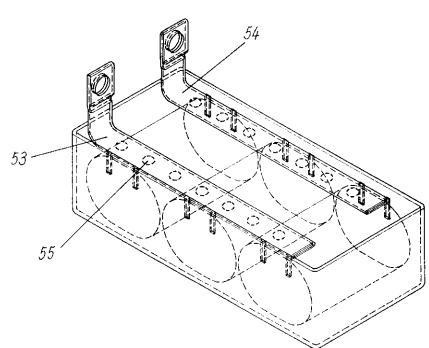
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-147191(JP, A)
特開2004-080972(JP, A)
実開平03-034619(JP, U)
特開2004-104872(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 G 4 / 228
H 01 G 2 / 10