

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5768211号
(P5768211)

(45) 発行日 平成27年8月26日(2015.8.26)

(24) 登録日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 G	4/18	(2006.01)	HO 1 G	4/24	3 O 1 A
HO 1 G	4/22A	(2006.01)	HO 1 G	4/24	3 O 1 K
HO 1 G	2/10	(2006.01)	HO 1 G	1/02	H
HO 1 G	4/22B	(2006.01)	HO 1 G	1/14	J

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-60210 (P2011-60210)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成23年3月18日(2011.3.18)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2012-195536 (P2012-195536A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成24年10月11日(2012.10.11)	(74) 代理人	100120156
審査請求日	平成26年2月12日(2014.2.12)		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	永田 喜也
			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ックデバイス株式会社内

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】

上面に開口部を有するケースと、
このケース内に收容され、一対の電極を有するコンデンサ素子と、
このコンデンサ素子の一対の電極にそれぞれ電極接続部を接続して外部接続端子部を有する一対のバスバーと、
前記ケース内に充填したモールド樹脂とを備えたケースモールド型コンデンサにおいて、
前記コンデンサ素子は、周面に円柱状の貫通孔を有し、前記円柱状の貫通孔に有機樹脂が充填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】

前記コンデンサ素子は、小判形の形状を有し、前記貫通孔は小判形の偏平面の中心部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。

【請求項3】

前記コンデンサ素子は、誘電体フィルムに金属蒸着電極を形成した金属化フィルムにて形成され、
前記円柱状の貫通孔に充填される有機樹脂は、前記誘電体フィルムの材料と同種の樹脂である請求項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】

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、多くの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、電気モータとガソリンエンジンを使い分けて走行するハイブリッド車（以下、HEVと呼ぶ）が市場導入されるなど、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で使用される電気モータは、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いる。さらに、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が採用される傾向が目立っている。

【0004】

この金属化フィルムコンデンサに電流を流すと、電磁力の働きによって金属化フィルム間においてローレンツ力が発生する。そして、電流の大きさが変動したり断続電流が流れたりした場合には、このローレンツ力が時間と共に変化し、コンデンサ素子の巻回軸方向に直交する方向にフィルムが振動する。また、コンデンサ素子の周囲に充填されたモールド樹脂を通じて巻回軸方向の振動にも変換される。

20

【0005】

この振動がモールド樹脂からケースに伝播され、騒音として課題となる場合がある。特に、このような金属化フィルムコンデンサをHEV用のインバータ回路の平滑用に用いる場合には、スイッチング周波数が数kHz～15kHzという可聴周波数であることから、高い静粛性が要求される自動車用に使用するには上記騒音をできるだけ低減することが必要であり、このような高周波領域において発生する騒音を低減するために種々の提案がなされている。

【0006】

30

例えば、特許文献1には、上記騒音をコンデンサ素子自体で低減する手段として、樹脂フィルムに金属を蒸着してなるメタライズドフィルムを巻回したコンデンサ素子を加熱すると同時に該コンデンサ素子の横断面の上下及び左右方向から加圧して加熱・加圧成形することにより、絶縁不良の発生を増加させずにコンデンサ素子の振動を低減させる製造方法が提案されている。

【0007】

また、特許文献2には、プラスチックフィルムの片面または両面に金属蒸着した金属化フィルムを巻回してなるコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を1個または複数個内蔵し、内部を樹脂充填した外装ケースとを備えた金属化フィルムコンデンサにおいて、コンデンサ素子の外側面と外装ケース内側面との間に吸音防音材を配することにより、コンデンサ素子自体の振動、うなり音の低減ならびに遮音効果を高めることで、騒音の少ないかつ高安全性な金属化フィルムコンデンサを得ることが出来るとされている。

40

【0008】

さらに、特許文献3には、正電荷を帯電させる正極層と負電荷を帯電させる負極層とを、電氣的絶縁性を有する絶縁部を介して積層してなる金属化フィルムと、外部に配される正極電源と電氣的に接続されるとともに、上記金属化フィルムの巻回軸方向における両端部である軸方向端部の一方において上記正極層と接触する正極側電極部と、外部に配される負極電源と電氣的に接続されるとともに、他方の上記軸方向端部において上記負極層と接触する負極側電極部と、上記金属化フィルムの巻回軸方向に直交する方向における断面において上記金属化フィルムの重心位置に配される軸芯とを有し、該軸芯は、上記コンデ

50

ンサ単素子を所定の位置に固定するための固定手段とすることにより、振動の発生源となる金属化フィルムの重心位置、つまり、振動の中心としての重心位置に軸芯が配置されているため、この重心位置の両側で発生する振動同士を、軸芯においては十分に相殺することができる。このことから、軸芯を重心位置に配置すれば、金属化フィルムの振動によって軸芯が振動することを十分に抑制することができ、軸芯を固定する相手側も振動することもほとんどないとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2000-12371号公報

10

【特許文献2】特開2005-93515号公報

【特許文献3】特開2010-93060号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記特許文献1は、コンデンサ素子を加熱・加圧成形することによりコンデンサ素子の振動を低減できるが、完全に振動がなくならないため、特許文献2との組み合わせを行っているのが実情である。

【0011】

また、特許文献2は、コンデンサ素子の外側面と外装ケース内側面の間に吸音防音材を配することで振動が低減するとされているが、実際はケース内に充填した樹脂で吸音防音材も覆われるため、コンデンサ素子で発生した振動が充填した樹脂を伝播してケースを振動し、ケースの外部に騒音として伝わるという課題を有している。

20

【0012】

一方、特許文献3は、金属化フィルムの巻回された巻芯の重心位置に軸芯を正極側と負極側に配設することで振動を低減するとされるが、軸芯に金属化フィルムを巻回する工程とした場合は、巻回工程で通常の巻き取り機を用いることができず、各電極の形成時に軸芯が弊害となり、工程が煩雑になる課題を有している。また、金属化フィルムを巻回した後に軸芯を挿入する工程とした場合では、巻回した巻芯と軸芯のクリアランスが問題となり、少しでもクリアランスを有すると振動対策にならないという問題を有している。

30

【0013】

本発明は、このような従来の課題を解決し、騒音を発生することがなく、信頼性に優れた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。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するために本発明は、上面に開口部を有するケースと、このケース内に収容され、一対の電極を有するコンデンサ素子と、このコンデンサ素子の一対の電極にそれぞれ電極接続部を接続して外部接続端子部を有する一対のバスバーと、前記ケース内に充填したモールド樹脂とを備えたケースモールド型コンデンサにおいて、前記コンデンサ素子は、周面に円柱状の貫通孔を有し、前記円柱状の貫通孔に有機樹脂が充填されたことを特徴とするものである。

40

【発明の効果】

【0015】

以上のように本発明によれば、コンデンサ素子が周面に円柱状の貫通孔を有し、その貫通孔に有機樹脂を充填することにより、コンデンサ素子の剛性が高くなり、また、貫通孔内の金属化フィルムが有機樹脂で固定されるので、コンデンサ素子に電流を流して金属化フィルム間にローレンツ力が発生しても、金属化フィルムの振動を抑えることができる。その結果、コンデンサ素子の振動が低減し、ケースモールド型コンデンサの騒音の発生が抑制される。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 (a) 同コンデンサ素子をケースに収納したケースモールド型コンデンサの平面図、(b) 同正面図

【 図 2 】 本発明の実施の形態におけるコンデンサ素子の斜視図

【 図 3 】 騒音の測定結果を表すグラフ図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

(実施の形態 1)

図 1 (a) , (b) は本発明の実施の形態 1 によるケースモールド型コンデンサの平面図と正面図である。

10

【 0 0 1 8 】

同図において、11 はコンデンサ素子、14 は P 極バスバー、15 は N 極バスバーである。P 極バスバー 14 は、コンデンサ素子 11 の一方の電極 12 に接続される電極接続部 14 a と、外部接続用端子部 14 b を備え、N 極バスバー 15 も、コンデンサ素子 11 の他方の電極 12 に接続される電極接続部 (図示せず) と、外部接続用端子部 15 b を備えている。

【 0 0 1 9 】

16 は樹脂製のケースで、上記複数個のコンデンサ素子 11 を一対のバスバー 14 , 15 で接続したものを収納するものである。

【 0 0 2 0 】

ケース 16 内には、図示しないがコンデンサ素子 11 を覆い、一対のバスバー 14 , 15 の外部接続用端子部 14 b , 15 b を表出するようにモールド樹脂が充填される。

20

【 0 0 2 1 】

コンデンサ素子 11 は図 2 に示すように、小判形に偏平した形状を有している。このコンデンサ素子 11 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とし、上記金属蒸着電極が誘電体フィルムを介して対向する状態で巻回した後にプレス加工して断面を小判形にする偏平加工を行い、両端面に亜鉛をメタリコン溶射したメタリコン電極を夫々形成することによって P 極と N 極の一対の電極 12 を設けて構成されたものである。

【 0 0 2 2 】

小判形のコンデンサ素子 11 は、小判形の断面の長辺を a、短辺を b としたとき、 a/b が $1.5 \sim 4.0$ の範囲が好ましい。この a/b が 1.5 未満 (偏平率が低い) ではコンデンサ素子 11 の振動を多少抑えることはできるが、満足できるものではなく、小型化及び薄型化ができない。また、 a/b が 4.0 を超える (偏平率が高い) と、コンデンサ素子 11 を均一に偏平しにくくなり、金属化フィルム同士の密着性が悪く容量変化率が大きくなり、寿命特性に課題を有している。

30

【 0 0 2 3 】

コンデンサ素子 11 の小判形の偏平方向の中央に貫通した貫通孔 13 が設けられている。この貫通孔 13 には有機樹脂 (図示せず) が充填される。貫通孔 13 の大きさは、特に限定するものではないが、コンデンサ素子 11 の大きさにもよるが直径が 2 ~ 4 mm が好ましい。この貫通孔 13 は、機械加工、レーザー加工、ウォータージェット加工等により開けることができる。

40

【 0 0 2 4 】

コンデンサ素子 11 の貫通孔 13 に有機樹脂を充填することにより、巻回された金属化フィルムの積層の一部分を固定することができるので、電流を流しても金属化フィルムの振動が無くなり、コンデンサ素子 11 からの騒音を抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

充填する有機樹脂としては、ケース 16 内に充填されるモールド樹脂を使用することができる。このとき、コンデンサ素子 11 のケース 16 内への収納は、コンデンサ素子 11 の偏平面をケース 16 の底面に対して対向になるように配置する。このような配置をする

50

ことにより、ケース 16 内に収納されたコンデンサ素子 11 をモールド樹脂するときに、貫通孔 13 にも充填されるので、製造工程が簡略化され、モールド樹脂がコンデンサ素子 11 の貫通孔 13 に確実に入るので好ましい。

【0026】

モールド樹脂は、エポキシ樹脂を主材料とし、これに無機フィラーを含有させたものが好ましい。これは、線膨張係数と硬化収縮率が低い値を示すので、貫通孔 13 に充填されて硬化したときに空洞部の発生や金属化フィルム間の膨張といった悪影響を抑制することができる。

【0027】

また、有機樹脂としてポリプロピレン、ポリエチレン、シリコン樹脂、フッ素樹脂などを用いることができる。このときはポリプロピレン等の液状の樹脂を予めコンデンサ素子 11 の貫通孔 13 に充填させておき、その後バスバー 14, 15 を接続してケース 16 内に収納し、ケース 16 内をモールド樹脂で充填する。特に、金属化フィルムと同じポリプロピレン樹脂を用いることにより、貫通孔 13 内の空洞部の発生や金属化フィルム間の膨張といった悪影響を受けない。

【0028】

次に本実施の形態の具体例について述べる。

【0029】

(実施例 1)

コンデンサ素子として、厚み 3 μm 、幅 50 mm のポリプロピレンからなる誘電体フィルムに、その表面にアルミニウムの蒸着金属を形成した金属化フィルムを一对とし、その間に誘電体フィルムを介して金属化フィルムが対向する状態で巻回した後にプレス加工して断面を小判形にする偏平加工を行った(長辺 50 mm、短辺 35 mm、幅 50 mm)。

【0030】

次に、偏平加工を行ったコンデンサ素子の偏平の中央に機械加工により直径 3 mm の貫通孔を形成した。

【0031】

次に、コンデンサ素子の両端面にメタリコン溶射にて亜鉛のメタリコン電極を夫々形成した。

【0032】

次に、図 2 に示すように上記コンデンサ素子を 3 個用い、そのメタリコン電極に P 極バスバー、N 極バスバーを接続し、ポリフェニレンサルファイド樹脂のケースに収納し、ケース内に無機フィラー含有のエポキシ樹脂を充填して、コンデンサ素子の貫通孔にエポキシ樹脂を充填するとともに、各コンデンサ素子と各バスバーの外部接続用端子を表出するようにモールド樹脂を充填してケースモールド型コンデンサを作製した。

【0033】

(比較例 1)

上記実施例 1 において、コンデンサ素子に貫通孔を設けないコンデンサ素子を用いた以外は上記実施例 1 と同じ構成のケースモールド型コンデンサを作製した。

【0034】

上記実施例 1 及び比較例 1 のケースモールド型コンデンサについて、50 A のリップル電流を通電した時の 8 ~ 12 kHz の周波数領域における騒音を測定した。その測定結果を図 3 に示す。なお、騒音の測定については、ケースの広幅面から 100 mm 離れた位置で測定した。

【0035】

図 3 から明らかのように、本実施の形態のケースモールド型コンデンサは、周波数 9 ~ 11 kHz の領域で比較例よりも 10 ~ 20 dB 低くなっている。

【0036】

このように本実施の形態によるケースモールド型コンデンサは、コンデンサ素子 11 が小判形の偏平面の中心部に貫通孔 13 を有し、その貫通孔 13 にモールド樹脂を充填する

10

20

30

40

50

ことにより、コンデンサ素子 11 の剛性が高くなり、また、貫通孔 13 内の金属化フィルムがモールド樹脂で固定されるので、コンデンサ素子 11 に電流を流して金属化フィルム間にローレンツ力が発生しても、金属化フィルムの振動を抑えることができる。その結果、コンデンサ素子 11 の振動が低減し、ケースモールド型コンデンサの騒音の発生が抑制される。

【産業上の利用可能性】

【0037】

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、使用電圧における耐振動性を抑制し、大容量化の性能を満足するもので、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。

10

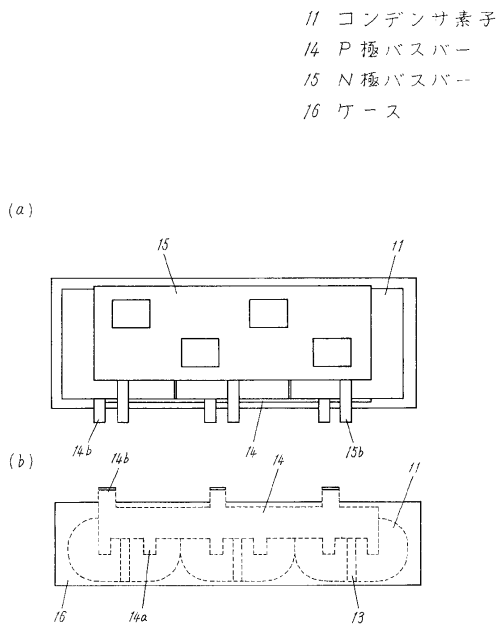
【符号の説明】

【0038】

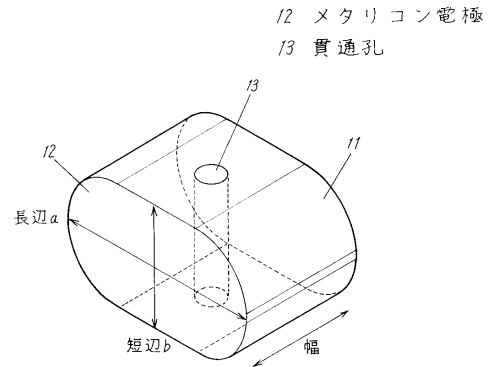
- 11 コンデンサ素子
- 12 電極
- 13 貫通孔
- 14 P極バスバー
- 14 a 電極接続部
- 14 b 外部接続用端子部
- 15 N極バスバー
- 15 b 外部接続用端子部
- 16 ケース

20

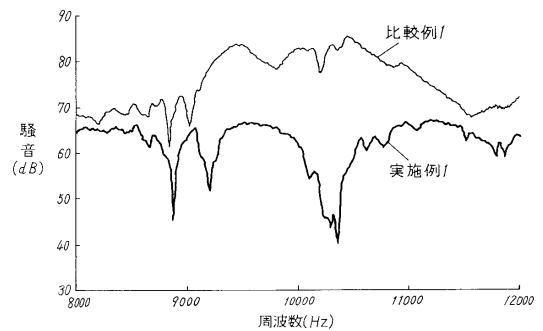
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 橋場 裕介

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ックデバイス株式会社内

審査官 中野 和彦

(56)参考文献 特開2009-123871(JP,A)

特開平04-167413(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G 4/18

H01G 2/10

H01G 4/224

H01G 4/228