

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7699455号
(P7699455)

(45)発行日 令和7年6月27日(2025.6.27)

(24)登録日 令和7年6月19日(2025.6.19)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 F 37/00 (2006.01)	H 0 1 F 37/00 T
H 0 1 F 27/24 (2006.01)	H 0 1 F 37/00 H
	H 0 1 F 27/24 K
	H 0 1 F 37/00 G
	H 0 1 F 37/00 M

請求項の数 5 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-60062(P2021-60062)	(73)特許権者	390005223 株式会社タムラ製作所 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)	(74)代理人	100081961 弁理士 木内 光春
(65)公開番号	特開2022-156398(P2022-156398 A)	(74)代理人	100112564 弁理士 大熊 考一
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)	(74)代理人	100163500 弁理士 片桐 貞典
審査請求日	令和6年2月29日(2024.2.29)	(74)代理人	230115598 弁護士 木内 加奈子
		(72)発明者	柴崎 孝輔 埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式会社タムラ製作所坂戸事業所内
		審査官	右田 勝則

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リアクトル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コイルと当該コイルが装着されるコア部とを有するリアクトルであって、
前記コア部は、磁性体を含むコア本体と、当該コア本体の一部又は全部を被覆するコア被覆樹脂と、前記コア部を固定するために前記コア被覆樹脂に設けられた固定具とを有し、
前記固定具は、前記コア被覆樹脂の少なくとも四隅に設けられ、
前記四隅の固定具のうち、一方の対角に並ぶ一組は不撓性固定具であり、他方の対角に並ぶ他の一組は可撓性固定具であり、
前記コア被覆樹脂は、前記固定具を含む当該コア被覆樹脂の形状が、前記四隅を含む平面に直交し、前記コア部の中心を通る直交軸に関して線対称の形状であること、
を特徴とするリアクトル。

10

【請求項2】

前記コア被覆樹脂は、前記直交軸と直交して前記コア部の中心を通る直線を境に分割され、前記四隅の固定具が2個ずつ分かれて配置される分割被覆樹脂を有し、
前記分割被覆樹脂は、同形同大であること、
を特徴とする請求項1記載のリアクトル。

【請求項3】

前記コア本体は、
平行に並び、前記コイルが装着される複数の脚部と、
前記複数の脚部の両端部に分かれて配置され、複数の脚部の端部を繋ぎ、前記コア本体

20

を閉磁気回路に画成する一对のヨーク部と、
を有し、

前記コア被覆樹脂は、前記複数の脚部の各中央を通る前記直線を境に分割された前記分割被覆樹脂を有すること、
を特徴とする請求項 2 記載のリアクトル。

【請求項 4】

前記コア本体は、
平行に並び、前記コイルが装着される複数の脚部と、
前記複数の脚部の両端部に分かれて配置され、複数の脚部の端部を繋ぎ、前記コア本体を閉磁気回路に画成する一对のヨーク部と、

10

を有し、
前記四隅の固定具のうちの各 2 個は、前記各ヨーク部の重心を挟んで配置されていること、
を特徴とする請求項 1 又は 2 記載のリアクトル。

【請求項 5】

前記コイル及び前記コア部を収容しつつ、前記固定具を介して前記コア部が固定される支持ケースを備えること、
を特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のリアクトル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、コアとコイルとを備えるリアクトルに関する。

【背景技術】

【0002】

リアクトルは、電気エネルギーを磁気エネルギーに変換して蓄積及び放出する電磁気部品である。このようなリアクトルは、多種多様の用途に使用されている。代表的なリアクトルとして、昇圧リアクトル、直列リアクトル、並列リアクトル、限流リアクトル、始動リアクトル、分路リアクトル、中性点リアクトル及び消弧リアクトル等が挙げられる。

【0003】

昇圧リアクトルは、ハイブリッド自動車や電気自動車の駆動システム等の車載用の昇圧回路に組み込まれる。直列リアクトルは、電動機回路に直列に接続し短絡時の電流を制限する。並列リアクトルは、並列回路間の電流分担を安定させる。限流リアクトルは、短絡時の電流を制限しこれに接続される。始動リアクトルは、機械を保護する電動機回路に直列に接続して始動電流を制限する。分路リアクトルは、送電線路に並列接続されて進相無効電力の補償や異常電圧を抑制する。中性点リアクトルは、中性点と大地間に接続して電力系統の地絡事故時に流れる地絡電流を制限するために使用する。消弧リアクトルは、三相電力系統の 1 線地絡時に発生するアークを自動的に消滅させる。

30

【0004】

リアクトルは主としてコイルとコアとから成る。コイルは、通電により巻数に従って磁束を発生させる。コアは、コイルが発生させた磁束を真空よりも高い透磁率に従って通す閉磁路となる。コアは、コイルとの絶縁を図るために、絶縁性のコア被覆樹脂で被覆される。コア及びコア被覆樹脂は、巻回済みのコイルを装着できるように、複数のパーツに分割されており、環状に繋ぎ合わせて用いられることが多い(例えば特許文献 1 参照)。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許第 6362904 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

コア被覆樹脂を構成するパーツを分割被覆樹脂と呼ぶ。各種各形状の分割被覆樹脂を組み合わせて1つのコア被覆樹脂を構成する場合、分割被覆樹脂の形状ごとに、分割被覆樹脂を成型するための金型が必要になる。金型の数が多くなれば、リアクトルの生産コストの増大を招く。例えば、コアを固定するための固定具が分割被覆樹脂に形成されることがあるが、分割被覆樹脂ごとに固定具の形状や材質が変わるだけで、別々の金型を用意しなくてはならず、リアクトルの生産コストが上がる。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために提案されたものであり、その目的は、生産コストを抑制できるリアクトルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するため、本発明の実施形態に係るリアクトルは、コイルと当該コイルが装着されるコア部とを有するリアクトルであって、前記コア部は、磁性体を含むコア本体と、当該コア本体の一部又は全部を被覆するコア被覆樹脂と、前記コア部を固定するために前記コア被覆樹脂に設けられた固定具とを有し、前記固定具は、前記コア被覆樹脂の少なくとも四隅に設けられ、前記四隅の固定具のうち、一方の対角に並ぶ一組は不撓性固定具であり、他方の対角に並ぶ他の一組は可撓性固定具であり、前記コア被覆樹脂は、前記固定具を含む当該コア被覆樹脂の形状が、前記四隅を含む平面に直交し、前記コア部の中心を通る直交軸に関して線対称の形状であること、を特徴とする。

【0009】

前記コア被覆樹脂は、前記直交軸と直交して前記コア部の中心を通る直線を境に分割され、前記四隅の固定具が2個ずつ分かれて配置される分割被覆樹脂を有し、前記分割被覆樹脂は、同形同大であるようにしてもよい。

【0010】

前記コア本体は、平行に並び、前記コイルが装着される複数の脚部と、前記複数の脚部の両端部に分かれて配置され、複数の脚部の端部を繋ぎ、前記コア本体を閉磁気回路に画成する一对のヨーク部と、を有し、前記コア被覆樹脂は、前記複数の脚部の各中央を通る前記直線を境に分割された前記分割被覆樹脂を有するようによい。

【0011】

前記コア本体は、平行に並び、前記コイルが装着される複数の脚部と、前記複数の脚部の両端部に分かれて配置され、複数の脚部の端部を繋ぎ、前記コア本体を閉磁気回路に画成する一对のヨーク部と、を有し、前記四隅の固定具のうちの各2個は、前記各ヨーク部の重心を挟んで配置されているようにしてもよい。

【0012】

前記コイル及び前記コア部を収容しつつ、前記固定具を介して前記コア部が固定される支持ケースを備えるようにしてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、分割コア被覆樹脂の金型の数を少なくでき、リアクトルの生産コストを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】リアクトルの斜視図である。

【図2】コア部の上面図である。

【図3】可撓性固定具の拡大図である。

【図4】不撓性固定具の拡大図である。

【図5】コア部の詳細構成を示し、(a)はコア部の斜視図であり、(b)はコア部の分解図である。

【図6】リアクトルの各所の変位度合いの解析結果を示す図であり、(a)は本実施形態のリアクトルであり、(b)は2個の不撓性固定具を対角に配置しただけのリアクトルで

10

20

30

40

50

ある。

【図 7】(a) はリアクトルの変位度合いの測定地点を示す模式図であり、(b) は本実施形態のリアクトルと 2 個の不撓性固定具を対角に配置しただけのリアクトルの各測定地点の変位度合いを示すグラフである。

【図 8】可撓性固定具の他の例を示す拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態のリアクトルについて説明する。各図面においては、理解容易のため、厚み、寸法、位置関係、比率又は形状等を強調して示している場合があり、本発明は、それら強調に限定されるものではない。

10

【0016】

図 1 は、本実施形態のリアクトルを示す斜視図である。図 1 に示すように、リアクトル 1 は、コア部 4 と複数のコイル 3 の集合体であるリアクトル本体 2 を備えている。複数のコイル 3 は、1 個のコア部 4 に横並びになって嵌っている。コイル 3 は、通電により巻数に従って磁束を発生させる。コア部 4 は、1 つの環形状又は複数の環形状が連なった形状を有し、コイル 3 が発生させた磁束を真空よりも高い透磁率に従って通す閉磁路となる。即ち、リアクトル本体 2 は、電気エネルギーを磁気エネルギーに変換して蓄積及び放出する電磁気部品である。

【0017】

また、図 1 に示すように、リアクトル 1 は、支持ケース 9 を備えている。支持ケース 9 内では、リアクトル本体 2 が収容された上で、絶縁性の樹脂等の充填剤 8 が流し込まれて固化している。リアクトル本体 2 は支持ケース 9 に囲まれた半身部分が固化した充填剤 8 に埋設されている。

20

【0018】

この支持ケース 9 は、四方を側壁で囲む有底の箱体であり、内部空間は矩形であり、寸法はリアクトル本体 2 の大きさに合わせられ、リアクトル本体 2 を収容可能な間口の開口 9 1 を有している。開口 9 1 の縁には複数箇所に固定部 9 2 が形成されている。リアクトル本体 2 のコア部 4 にも、少なくとも四隅に固定具 5 が延設されている。リアクトル本体 2 が支持ケース 9 に収容されたとき、コア部 4 が固定具 5 を介して固定部 9 2 に固定されることで、リアクトル本体 2 が支持ケース 9 内に支持される。

30

【0019】

このようなリアクトル 1 において、コイル 3 は、銅線等の導電線 3 1 を筒状に巻いた巻回体である。コイル 3 は、巻き軸に沿って 1 ターンごとに巻位置をずらしながら螺旋状に導電線 3 1 を巻回することで形成される。導電線 3 1 はコイル 3 の巻き始めと巻き終わりから引き出されている。コイル 3 は、この導電線 3 1 を介して電流が流され、巻き軸に沿って貫く磁束を発生させる。

【0020】

コア部 4 は、コア部 4 の上面図である図 2 に示すように、例えば 2 個の閉環を連ねた概略形状を有する。平行に延びる 3 本の脚部 4 3 の各々に 1 個ずつコイル 3 が嵌め込まれる。3 本の脚部 4 3 は、脚部 4 3 の各端部側に分かれて配置された一对のヨーク部 4 4 によって接続されている。この概略形状のコア部 4 は、コア部 4 の四隅を含む平面 S と直交し、コア部 4 の中心を通る直交軸 4 5 に関して線対称、換言すると 2 回対称である。この直交軸 4 5 を中心に 180 度回転させても、コア部 4 の形状は回転前と変わらない。尚、コア部 4 の中心は、コア部 4 の 4 隅を結ぶ 2 本の対角線の交点である。

40

【0021】

固定具 5 は、このようなコア部 4 の 4 隅に延設されている。対角に並ぶ各組の固定具 5 , 5 についても、直交軸 4 5 に関して線対称である。即ち、対角に並ぶ各組の固定具 5 , 5 は、直交軸 4 5 に関して線対称となる位置及び方向に延出し、同形同大であり、また同一種類から成る。例えば、対角に並ぶ一組の固定具 5 , 5 の一方が、脚部 4 3 の延び方向と直交する方向に延びるとき、もう一方も脚部 4 3 と直交する反対方向に延びる。対角に

50

並ぶ一組の固定具 5 , 5 の一方が、脚部 4 3 に沿った方向に延びるとき、もう一方も脚部 4 3 に沿った反対方向に延びる。

【 0 0 2 2 】

より好ましくは、ヨーク部 4 4 を介して隣り合う各 2 個の固定具 5 は、脚部 4 3 と直交する方向に延びる。換言すると、ヨーク部 4 4 を介して隣り合う各 2 個の固定具 5 は、ヨーク部 4 4 の延び方向に沿って延びる。より詳細には、ヨーク部 4 4 を介して隣り合う各 2 個の固定具 5 は、ヨーク部 4 4 の重心を挟んで対向するように配置される。この配置により、ヨーク部 4 4 を介して隣り合う各 2 個の固定具 5 は、ヨーク部 4 4 を重心で支えることができ、コア部 4 の安定性が高まり、またリアクトル本体 2 の振動方向が複雑になり

10

【 0 0 2 3 】

ここで、このリアクトル 1 では、四隅に設けられた固定具 5 のうち、一方の対角に並ぶ一組は不撓性固定具 5 1 であり、他方の対角に並ぶ他の一組は可撓性固定具 5 2 である。これによっても、対角には同一種類の固定具 5 が並んでいるため、コア部 4 が固定具 5 も含めても直交軸 4 5 に関して線対称であることに変わりはない。不撓性固定具 5 1 は、可撓性固定具 5 2 と比べて弾性変形に乏しい材質、形状、寸法又はこれらの 2 以上を有し、反対に、可撓性固定具 5 2 は、不撓性固定具 5 1 と比べて弾性変形に富んだ材質、形状、寸法又はこれらの 2 以上を有する。

【 0 0 2 4 】

例えば、可撓性固定具 5 2 は、可撓性固定具 5 2 の拡大図である図 3 に示すように、舌状に突出した金具であり、基端から先端まで階段状に 2 回屈曲している。可撓性固定具 5 2 の先端には、支持ケース 9 の固定部 9 2 にボルトで締結するためのボルト孔 5 2 1 が穿設されている。

20

【 0 0 2 5 】

不撓性固定具 5 1 は樹脂体である。不撓性固定具 5 1 の拡大図である図 4 に示すように、この不撓性固定具 5 1 は、可撓性固定具 5 2 よりも太く厚く延出する突起である。不撓性固定具 5 1 の先端には、支持ケース 9 の固定部 9 2 にボルトで締結するためのリング状の金属カラー 5 1 1 が埋設されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 に戻り、このような直交軸 4 5 に関して線対称の構造を有するコア部 4 は、直交軸 4 5 と直交して延び、3 本の脚部 4 3 の各延び方向中央を通る中心線 4 6 で 2 分割され、E 字形の分割コア部 4 7 に分かれている。このコア部 4 は、両分割コア部 4 7 を突き合わせて接着剤で接続することにより形作られている。

30

【 0 0 2 7 】

図 5 は、コア部 4 の詳細構成を示す図であり、(a) はコア部 4 の斜視図であり、(b) はコア部 4 の分解図である。図 5 に示すように、このようなコア部 4 は、磁性体を含むコア本体 4 1 と、このコア本体 4 1 を被覆するコア被覆樹脂 4 2 とを備えている。固定具 5 は、コア被覆樹脂 4 2 に延設されている。

【 0 0 2 8 】

コア本体 4 1 を構成する磁性体は、例えば圧粉磁心、フェライト磁心、メタルコンポジットコア又は積層鋼板等である。圧粉磁心は、磁性粉末を押し固めた圧粉成形体を焼鈍して成る。磁性粉末は、鉄を主成分とし、純鉄粉、鉄を主成分とするパーマロイ (Fe - Ni 合金)、Si 含有鉄合金 (Fe - Si 合金)、センダスト合金 (Fe - Si - Al 合金)、アモルファス合金、ナノ結晶合金粉末、又はこれら 2 種以上の粉末の混合粉などが挙げられる。メタルコンポジットコアは、磁性粉末と樹脂とが混練され成型されて成る。

40

【 0 0 2 9 】

コア被覆樹脂 4 2 は、一定の形を保持する成形品であり、絶縁性及び耐熱性を備えている。コア被覆樹脂 4 2 の材質としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、ウレタン樹脂、BMC (Bulk Molding Compound)、PPS (Polyphenylene Sulfide)、PBT (Polybutylene Tereph

50

t h a l a t e)、又はこれらの複合が挙げられ、熱伝導性のフィラーを混入させてもよい。このコア被覆樹脂 4 2 によって、コア本体 4 1 とコイル 3 との間に絶縁が図られ、またコア本体 4 1 が外部からの物理的衝撃に対して傷つかないように保護される。

【 0 0 3 0 】

そして、コア被覆樹脂 4 2 は分割コア部 4 7 に合わせて、中心線 4 6 を境にして概略 E 字形の分割被覆樹脂 4 2 1 に 2 分割されている。分割被覆樹脂 4 2 1 は、第 1 に、コア部 4 が固定具 5 も含めて直交軸 4 5 に関して線対称であり、第 2 に、固定具 5 には不撓性固定具 5 1 と可撓性固定具 5 2 の 2 種が存在するが、同一対角に並ぶ固定具 5 は同一種類であり、第 3 に、直交軸 4 5 と直交する中心線 4 6 で分割されていることにより、同形同大の合同形状になっている。

10

【 0 0 3 1 】

尚、コア本体 4 1 については、ヨーク部 4 4 のコアブロック 4 1 1、脚部 4 3 のうちの、ヨーク部 4 4 に突き当てられる端部から中心線 4 6 までのコアブロック 4 1 1 に分割されている。分割被覆樹脂 4 2 1 の内側形状も同形同大の合同形状にするため、一对のヨーク部 4 4 のコアブロック 4 1 1 は同形同大の合同形状であり、脚部 4 3 の全コアブロック 4 1 1 も同形同大の合同形状である。

【 0 0 3 2 】

この分割被覆樹脂 4 2 1 は、ヨーク部 4 4 のコアブロック 4 1 1 と可撓性固定具 5 2 と金属カラー 5 1 1 をインサート品として金型内に収め、金型内に樹脂を射出することにより、不撓性固定具 5 1 と共に成型される。従って、分割被覆樹脂 4 2 1 が同形同大の合同形状であれば、金型は 1 種類で足りる。そうすると、リアクトル 1 を作製するために金型数が減り、リアクトル 1 の生産コストを低減させることができる。

20

【 0 0 3 3 】

尚、脚部 4 3 のコアブロック 4 1 1 は、ヨーク部 4 4 のコアブロック 4 1 1 をインサート品として分割被覆樹脂 4 2 1 を成型した後、当該分割被覆樹脂 4 2 1 内に挿入され、ヨーク部 4 4 のコアブロック 4 1 1 に接着される。このようにヨーク部 4 4 のコアブロック 4 1 1 のみが固定具 5 と共に一体成型されている場合には、固定具 5 でヨーク部 4 4 の重心を挟み込む製造精度が上がり、コア部 4 の安定性がより高まる。もっとも、脚部 4 3 のコアブロック 4 1 1 についてもインサート品として金型内に収めて一体成型されてもよい。

【 0 0 3 4 】

このような、一方の対角に不撓性固定具 5 1 を並べ、他方の対角に可撓性固定具 5 2 を並べた本実施形態の 4 点固定のリアクトル 1 において、全脚部 4 3 の同一方向に向く 1 表面に、コイル 3 の重量に相当する重量物を付加し、全ての固定具 5 を用いて固定し、各所の変位度合いを解析した。変位度合いは、振動させたときの共振のし易さを表す値であり、値が大きいほど共振し易く、値が小さいほど共振し難い。また、比較対象として、一方の対角に不撓性固定具 5 1 を並べ、他方の対角には固定具 5 を配置していない 2 点固定のリアクトルを用いて、本実施形態と同一の測定方法及び測定条件にて、各所の変化度合いを解析した。

30

【 0 0 3 5 】

図 6 は、固定具 5 で固定したリアクトル本体 2 の各所の変位度合いの解析結果を示す変位分布図であり、(a) は、本実施形態の 4 点固定のリアクトル本体 2 の解析結果であり、(b) は、比較対象の 2 点固定のリアクトル本体の解析結果である。また、図 7 の (a) は、本実施形態の 4 点固定のリアクトル本体 2 の可撓性固定具 5 2 を並べた対角線に沿って、また 2 点固定のリアクトル本体の固定具 5 が無い対角線に沿って、角部と中心を含み等配位置に並ぶ 5 測定地点を示す模式図であり、(b) は 5 測定地点の変位度合いを示すグラフである。

40

【 0 0 3 6 】

変位の解析結果によると、図 6 及び図 7 に示すように、本実施形態の 4 点固定のリアクトル本体 2 も 2 点固定のリアクトル本体も、可撓性固定具 5 2 を並べた対角線に沿って、また固定具 5 が無い対角線に沿って、中心から離れるほど、変位度合いが大きくなる。し

50

かしながら、本実施形態の４点固定のリアクトル本体２は、２点固定のリアクトル本体よりも変位度合い小さいことが確認できる。

【００３７】

一方の対角にのみ固定具５を配置し、その固定具５を同一種類の不撓性固定具５１にすることによって、２点固定のリアクトルについても、コア部４は直交軸４５に関して線対称の形状になり、金型数を減らすことはできる。しかし、四隅のうちの一方の対角に不撓性固定具５１を並べ、他方の対角に可撓性固定具５２を並べ、固定具５を含めてコア部４を直交軸４５に関して線対称の形状にすることで、金型数を減らして生産コストを下げるだけでなく、リアクトル本体２の振動を抑制することもできる。

【００３８】

金型数の減少とリアクトル本体２の振動抑制のためには、四隅の全てを不撓性固定具５１にすることもできる。しかし、四隅の全てを不撓性固定具５１にすると、製造誤差による各不撓性固定具５１の位置のバラツキが大きくなり、固定部９２に締結した不撓性固定具５１の一部に大きな応力が集中し得る。そうすると、大きな応力が加わった不撓性固定具５１は、経時的に脆くなって破壊されてしまい、製品寿命が短くなる虞がある。

【００３９】

一方、四隅のうちの一方の対角に不撓性固定具５１を並べ、他方の対角に可撓性固定具５２を並べたリアクトル１は、可撓性固定具５２が製造誤差による固定具５の位置のバラツキを吸収するように変形するため、不撓性固定具５１に応力が集中することを抑制でき、製品寿命を長くすることができる。

【００４０】

また、金型数の減少とリアクトル本体２の振動抑制のためには、四隅の全てを可撓性固定具５２にすることもできる。しかし、四隅の全てを可撓性固定具５２にすると、可撓性固定具５２の弾性の高さを原因として、リアクトル本体２の振動が大きくなり、また振動が減衰し難くなる。そうすると、可撓性固定具５２が金属疲労等により、経時的に脆くなって破壊されてしまい、製品寿命が短くなる虞がある。

【００４１】

一方、四隅のうちの一方の対角に不撓性固定具５１を並べ、他方の対角に可撓性固定具５２を並べたリアクトル１は、リアクトル本体２の振動が抑制されているので、可撓性固定具５２に対する負荷が小さくなり、製品寿命を長くすることができる。

【００４２】

以上のように、リアクトル１は、コイル３と当該コイル３が装着されるコア部４とを有する。コア部４は、磁性体を含むコア本体４１と、当該コア本体４１を被覆するコア被覆樹脂４２と、コア部４を固定するためにコア被覆樹脂４２に設けられた固定具５とを有するようにした。そして、固定具５を、コア被覆樹脂４２の四隅に設けられ、四隅の固定具５のうち、一方の対角に並ぶ一組は不撓性固定具５１であり、他方の対角に並ぶ他の一組は可撓性固定具５２とした。また、コア被覆樹脂４２は、固定具５を含む当該コア被覆樹脂４２の形状が、四隅を含む平面Ｓに直交し、コア部４の中心を通る直交軸４５に関して線対称の形状であるようにした。

【００４３】

これにより、コア被覆樹脂４２を２分割する分割被覆樹脂４２１が同形同大の合同形状になり、２個の分割被覆樹脂４２１を１種類の金型で作製することができる。従って、リアクトルの生産コストを抑制できる。しかも、一方の対角にのみ固定具５を並べたリアクトルと比べて振動を抑制でき、全ての固定具５が不撓性固定具５１又は可撓性固定具５２であるリアクトルと比べて固定具５への負荷が小さくなり製品寿命が高まる。

【００４４】

ここで、本実施形態では、コア本体４１の全周囲をコア被覆樹脂４２で覆うようにしたが、コア本体４１の一部をコア被覆樹脂４２で覆うようにし、コア本体４１の一部を放熱性等の観点から露出させてもよく、これによっても、分割被覆樹脂４２１の金型数を減らし、リアクトル１の振動を抑制し、固定具５への負荷が小さくして製品寿命を向上させる

10

20

30

40

50

ことができる。

【 0 0 4 5 】

四隅の固定具 5 に関し、コア部 4 が円形の場合の四隅は、周上の一箇所から 90 度間隔で他の 3 箇所を決め、決定された 4 箇所に固定具 5 を配置すればよい。コア部 4 が楕円の場合の四隅は、コア部 4 に外接する仮定の長方形の対角線とコア部 4 の外周との交点に定め、定められた 4 箇所に固定具 5 を配置すればよい。また、固定具 5 は四隅に限らない。直交軸 4 5 を挟んで同一距離に一对の同形同大の固定具 5 を配置できれば、例えばヨーク部 4 4 の中央位置に別の固定具 5 を設置する等のように、固定具 5 の数を増やしてもよい。

【 0 0 4 6 】

コア部 4 は、3 本の脚部 4 3 を有する概略形状のみならず、2 本の脚部 4 3 を有する 1 つの環状形状であってもよいし、4 本の脚部 4 3 を有し、3 つの環形状が連なった形状であってもよい。即ち、コア部 4 は、1 又は 2 以上の環形状が連なって閉磁路を形成していればよい。また、コイル 3 は、全ての脚部 4 3 に嵌っていてもよいし、1 又は 2 以上の一部の脚部 4 3 に嵌っていてもよい。

【 0 0 4 7 】

四隅に配置される不撓性固定具 5 1 と可撓性固定具 5 2 が 1 個ずつ分割被覆樹脂 4 2 1 に配置されるように、コア部 4 が分割されるのであれば、中心線 4 6 で分割する態様に限られない。直交軸 4 5 と直交する中心線 4 6 とは異なる仮想線でコア部 4 を 2 分割しても、分割被覆樹脂 4 2 1 は同形同大の合同形状になる。例えば、コア部 4 は、2 本の脚部 4 3 を有する 1 つの環状形状であり、分割コア部 4 7、コアブロック 4 1 1 及びコア被覆樹脂 4 2 は、J 字形であってもよい。短い端部と長い端部とを突き合わせるように 2 個の J 字形を向かい合わせにすることで、コア部 4 及びコア被覆樹脂 4 2 は形作られ、各々が同形同大の合同形状になる。

【 0 0 4 8 】

更に、中心線 4 6 を境として同形同大の合同形状となれば、コア部 4 の分割数は 2 に限らず、3 分割や 4 分割にしてもよい。例えば、中心線 4 6 から脚部 4 3 の延び方向両側へ同一距離離れ、中心線 4 6 と平行な 2 線を分割ラインとする。コア部 4 が概略形状であれば、コア部 4 は、ヨーク部 4 4 を含み、脚部 4 3 の一部が短く残った E 字形の分割コア部 4 7 と、脚部 4 3 に相当する分割コア部 4 7 とに分割される。一对の E 字形の分割コア部 4 7 は、同形同大の合同形状であり、E 字形の分割コア部 4 7 が備える分割被覆樹脂 4 2 1 も同形同大の合同形状となり、金型数が削減できる。

【 0 0 4 9 】

また、例えば、脚部 4 3 の付け根を通り、中心線 4 6 と平行な 2 線を分割ラインとする。コア部 4 が概略形状であれば、コア部 4 は、ヨーク部 4 4 のみの直線状の分割コア部 4 7 と、脚部 4 3 に相当する分割コア部 4 7 とに分割される。ヨーク部 4 4 のみの一对の分割コア部 4 7 は、同形同大の合同形状であり、この分割コア部 4 7 が備える分割被覆樹脂 4 2 1 も同形同大の合同形状となり、金型数が削減できる。

【 0 0 5 0 】

可撓性固定具 5 2 としては金具を例示したが、形状や寸法によって高い弾性を獲得した樹脂体も可撓性固定具 5 2 に含まれる。図 8 は、可撓性固定具 5 2 の他の例を示す拡大斜視図である。例えば、図 8 に示すように、可撓性固定具 5 2 は分割被覆樹脂 4 2 1 と一体の樹脂製可撓性固定具 5 3 であってもよい。

【 0 0 5 1 】

この樹脂製可撓性固定具 5 3 は、同じく分割被覆樹脂 4 2 1 と一体成形された不撓性固定具 5 1 と比べて長細い。また、樹脂製可撓性固定具 5 3 は、脚部 4 3 が並ぶ平面と平行に、分割被覆樹脂 4 2 1 から突出し、途中で脚部 4 3 が並ぶ平面と直交する方向に屈曲する。樹脂製可撓性固定具 5 3 の延び先端側では、再度屈曲して脚部 4 3 が並ぶ平面と平行に延びる。樹脂製可撓性固定具 5 3 は、このような長細い寸法と屈曲した形状により高い弾性を獲得し、可撓性固定具 5 2 として機能する。尚、樹脂製可撓性固定具 5 3 には、

10

20

30

40

50

内部に金具がインサート品として挿入されていてもよい。

【 0 0 5 2 】

更に、四隅の固定具 5 のうちの各 2 個は、各ヨーク部 4 4 の重心を挟んで配置されているようにした。これにより、固定具 5 は、ヨーク部 4 4 を重心で支えることができ、コア部 4 の安定性が高まり、またリアクトル本体 2 の振動方向が複雑になり難くなる。

【 0 0 5 3 】

リアクトル本体 2 は支持ケース 9 に收容され、固定具 5 は支持ケース 9 の固定部 9 2 に固定されるようにしたが、固定具 5 の固定先はこれに限らない。例えば、リアクトル本体 2 を実装する回路近傍に設置されているブラケット等の外部の締結箇所に固定具 5 が固定されていてもよい。この場合、リアクトル本体 2 を收容させる支持ケース 9 は必須ではない。

10

【 0 0 5 4 】

このような実施形態は例として提示したものであって、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の範囲を逸脱しない範囲で、種々の省略や置き換え、変更を行うことができる。そして、実施形態やその変形は本発明の範囲に含まれるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 リアクトル
- 2 リアクトル本体
- 3 コイル
- 3 1 導電線
- 4 コア部
- 4 1 コア本体
- 4 1 1 コアブロック
- 4 2 コア被覆樹脂
- 4 2 1 分割被覆樹脂
- 4 3 脚部
- 4 4 ヨーク部
- 4 5 直交軸
- 4 6 中心線
- 4 7 分割コア部
- 5 固定具
- 5 1 不撓性固定具
- 5 1 1 金属カラー
- 5 2 可撓性固定具
- 5 2 1 ボルト孔
- 5 3 樹脂製可撓性固定具
- 8 充填剤
- 9 支持ケース
- 9 1 開口
- 9 2 固定部

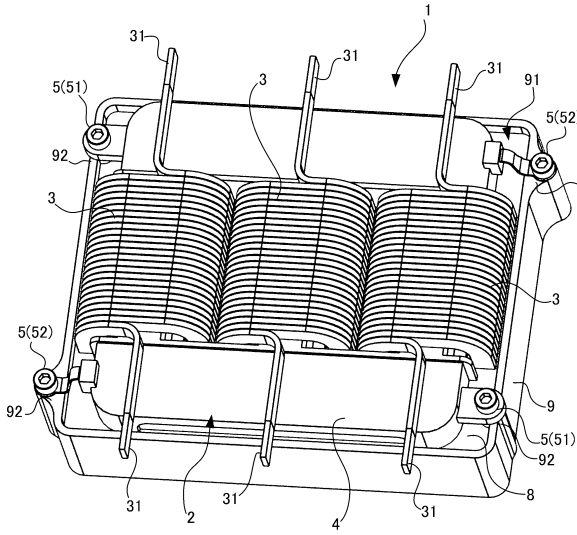
20

30

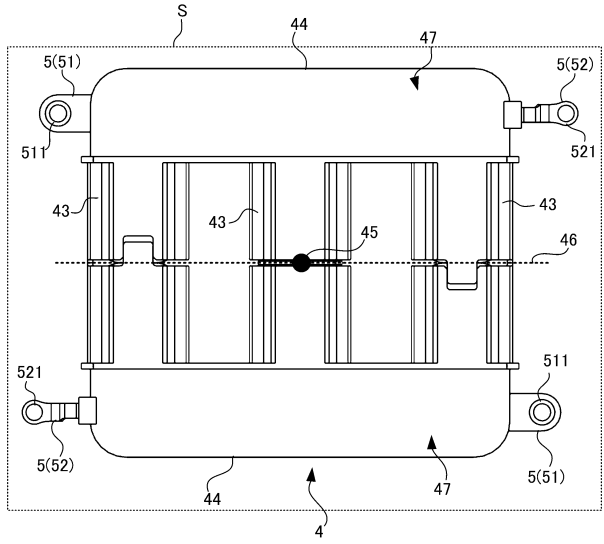
40

50

【図面】
【図 1】

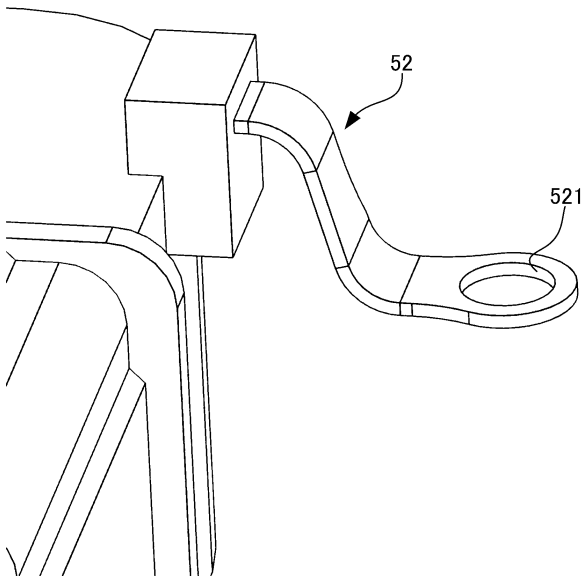


【図 2】

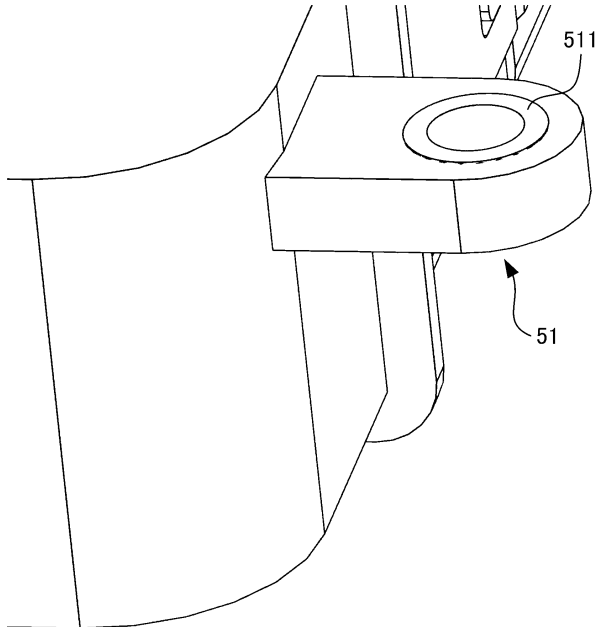


10

【図 3】



【図 4】



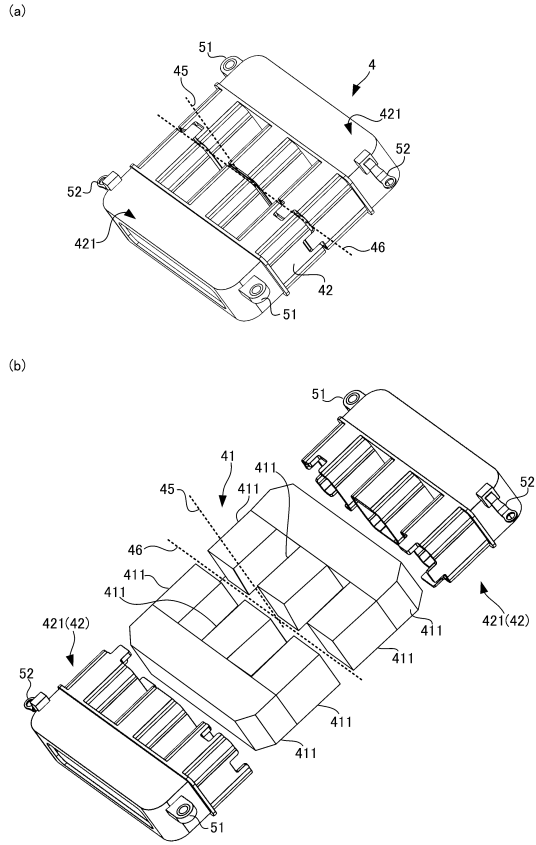
20

30

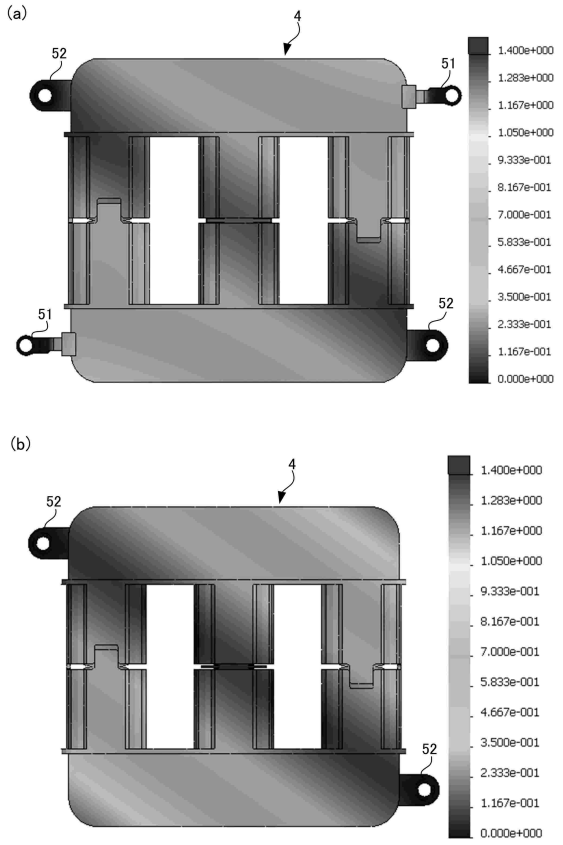
40

50

【図 5】



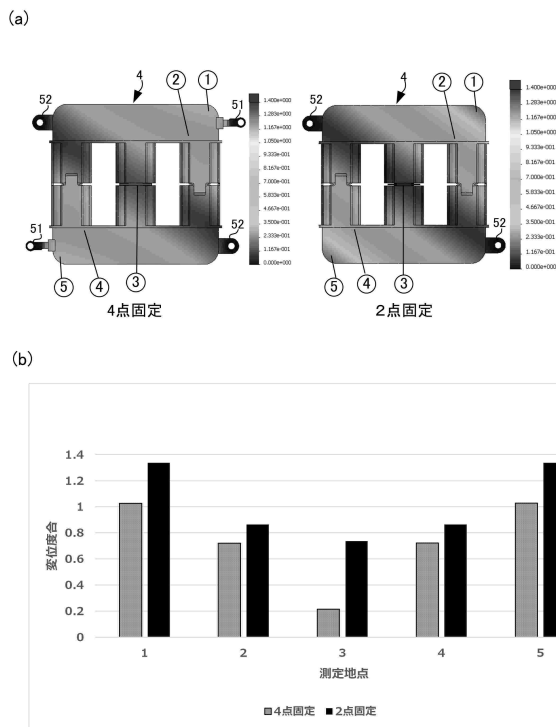
【図 6】



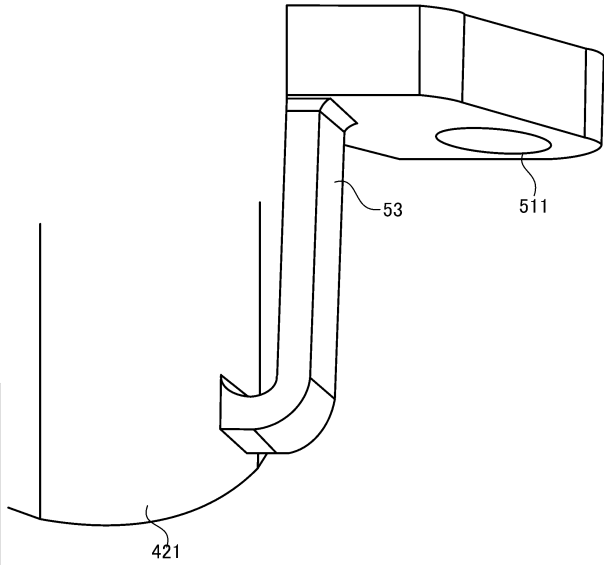
10

20

【図 7】



【図 8】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-219489(JP,A)
特開2015-198205(JP,A)
特開2013-149869(JP,A)
特開2009-026952(JP,A)
特開2015-005579(JP,A)
特開2015-032718(JP,A)
特開2015-201582(JP,A)
特開2016-178174(JP,A)
特開2008-028289(JP,A)
米国特許出願公開第2018/0130592(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01F 37/00
H01F 27/24