

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7704850号  
(P7704850)

(45)発行日 令和7年7月8日(2025.7.8)

(24)登録日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 1 F 27/32 (2006.01) H 0 1 F 27/32 1 4 0  
H 0 1 F 27/30 (2006.01) H 0 1 F 27/30 1 6 0

請求項の数 4 (全13頁)

(21)出願番号	特願2023-522142(P2023-522142)	(73)特許権者	390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地
(86)(22)出願日	令和3年5月20日(2021.5.20)	(74)代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/019260	(74)代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(87)国際公開番号	WO2022/244214	(74)代理人	100112357 弁理士 廣瀬 繁樹
(87)国際公開日	令和4年11月24日(2022.11.24)	(72)発明者	吉田 友和 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内
審査請求日	令和5年12月8日(2023.12.8)	審査官	久保田 昌晴
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コイルケースを備えた電磁機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電磁機器において、  
コア本体を具備し、  
該コア本体は、複数の外周部鉄心部分から構成された外周部鉄心と、前記複数の外周部鉄心部分に結合された少なくとも三つの鉄心と、を含んでおり、  
さらに、  
該少なくとも三つの鉄心に装着されたコイルと、  
前記少なくとも三つの鉄心のそれぞれを少なくとも部分的に被覆して前記コイルから絶縁するコイルケースと、を具備し、  
前記コア本体および前記コイルケースを互いに嵌合する第一嵌合部および第二嵌合部が前記コア本体および前記コイルケースのそれぞれに形成されており、  
前記第一嵌合部および第二嵌合部のそれぞれは、前記コア本体の軸線方向に対して平行に少なくとも部分的に延びるよう形成された凹部と該凹部に嵌合する凸部とを含んでおり、  
前記第一嵌合部における前記凹部および前記凸部のうちの一方は、前記電磁機器の周方向における前記外周部鉄心部分の両末端部であって、前記外周部鉄心に対応する前記鉄心の半径方向内側端部に隣接する両末端部に形成されており、前記凹部および前記凸部のうちの他方は前記コイルケースのハウジングの外周面に形成されており、  
前記第二嵌合部における前記凹部および前記凸部のうちの一方は、前記鉄心の半径方向内側端部の近傍に形成されており、前記凹部および前記凸部のうちの他方は、前記電磁機器

の半径方向外側に位置する前記ハウジングの端面から前記電磁機器の半径方向内側に突出する前記コイルケースの中空突出部の内周面に形成されている、電磁機器。

【請求項 2】

前記第一嵌合部と前記電磁機器の中心との間の距離は、前記第二嵌合部と前記電磁機器の前記中心との間の距離とは異なるようにした、請求項 1 に記載の電磁機器。

【請求項 3】

前記少なくとも三つの鉄心の数は 3 の倍数である、請求項 1 または 2 に記載の電磁機器。

【請求項 4】

前記少なくとも三つの鉄心の数は 4 以上の偶数である、請求項 1 または 2 に記載の電磁機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイルケースを備えた電磁機器、例えばリアクトル、変圧器などに関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、外周部鉄心と該外周部鉄心の内部に配置された複数の鉄心とを含むコア本体を備えた電磁機器が開発されている。複数の鉄心のそれぞれには、コイルが巻回されている。また、コア本体とコイルとの間を絶縁する目的で、コイルをコイルケースに収容した状態で電磁機器に組付ける技術が知られている。例えば特許文献 1 および特許文献 2 参照。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019-004126 号公報

【文献】特開 2019-016711 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、コイルケースを用いる場合には、コイルケースがコア本体の半径方向に位置ズレする事態が生じうる。その結果、電磁機器を正確且つ容易に組み立てるのが困難になる場合があった。

30

【0005】

それゆえ、コイルケースがコア本体の半径方向に位置ズレすることのない電磁機器が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の 1 番目の態様によれば、電磁機器において、コア本体を具備し、該コア本体は、複数の外周部鉄心部分から構成された外周部鉄心と、前記複数の外周部鉄心部分に結合された少なくとも三つの鉄心と、を含んでおり、さらに、該少なくとも三つの鉄心に装着されたコイルと、前記少なくとも三つの鉄心のそれぞれを少なくとも部分的に被覆して前記コイルから絶縁するコイルケースと、を具備し、前記コア本体および前記コイルケースを互いに嵌合する第一嵌合部および第二嵌合部が前記コア本体および前記コイルケースのそれぞれに形成されており、前記第一嵌合部および第二嵌合部のそれぞれは、前記コア本体の軸線方向に対して平行に少なくとも部分的に延びるよう形成された凹部と該凹部に嵌合する凸部とを含んでおり、前記第一嵌合部における前記凹部および前記凸部のうちの一方は、前記電磁機器の周方向における前記外周部鉄心部分の両末端部であって、前記外周部鉄心に対応する前記鉄心の半径方向内側端部に隣接する両末端部に形成されており、前記凹部および前記凸部のうちの他方は前記コイルケースのハウジングの外周面に形成されており、前記第二嵌合部における前記凹部および前記凸部のうちの一方は、前記鉄心の半径方向内側端部の近傍に形成されており、前記凹部および前記凸部のうちの他方は、前記

40

50

電磁機器の半径方向外側に位置する前記ハウジングの端面から前記電磁機器の半径方向内側に突出する前記コイルケースの中空突出部の内周面に形成されている、電磁機器が提供される。

【発明の効果】

【0007】

1番目の態様においては、コイルケースとコア本体とが嵌合部により互いに嵌合される。従って、一旦、嵌合されると、コイルケースはコア本体の半径方向に位置ズレしないようになる。このため、電磁機器を正確且つ容易に組み立てられる。

【0008】

本発明の目的、特徴及び利点は、添付図面に関連した以下の実施形態の説明により一層明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】第一の実施形態に基づく電磁機器に含まれるコア本体の断面図である。

【図1B】図1Aに示される電磁機器の斜視図である。

【図2A】電磁機器の半径方向内側からみたコイルケースの斜視図である。

【図2B】電磁機器の半径方向外側からみたコイルケースの斜視図である。

【図2C】電磁機器の部分頂面図である。

【図2D】従来技術における電磁機器の部分頂面図である。

【図3】電磁機器の部分斜視図である。

【図4A】本開示における電磁機器の第一の部分断面図である。

【図4B】本開示における電磁機器の第二の部分断面図である。

【図4C】本開示における電磁機器の第三の部分断面図である。

【図5】図2Bと同様なコイルケースの他の斜視図である。

【図6】本開示における外周部鉄心部分の磁束密度分布を示す図である。

【図7】第二の実施形態に基づく電磁機器に含まれるコア本体の断面図である。

【図8A】他の実施形態に基づく電磁機器に含まれるコア本体の断面図である。

【図8B】さらに他の実施形態に基づく電磁機器に含まれるコア本体の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。全図面に渡り、対応する構成要素には共通の参照符号を付す。

以下の記載では、三相リアクトルを電磁機器の例として主に説明するが、本開示の適用は、三相リアクトルに限定されず、各相で一定のインダクタンスが求められる多相リアクトルに対して幅広く適用可能であり、また変圧器にも適用可能である。また、本開示に係るリアクトルは、産業用ロボットや工作機械におけるインバータの一次側および二次側に設けるものに限定されず、様々な機器に対して適用することができる。

【0011】

図1Aは第一の実施形態に基づく電磁機器に含まれるコア本体の断面図である。図1Bは図1Aに示される電磁機器の斜視図である。図1Aおよび図1Bに示されるように、電磁機器6のコア本体5は、外周部鉄心20と、外周部鉄心20の内側に配置された三つの鉄心コイル31～33とを含んでいる。図1においては、略六角形の外周部鉄心20の内側に鉄心コイル31～33が配置されている。これら鉄心コイル31～33はコア本体5の周方向に等間隔で配置されている。

【0012】

なお、外周部鉄心20が他の回転対称形状、例えば円形であってもよい。また、鉄心コイルの数は3の倍数であればよく、その場合には、電磁機器6としてのリアクトルを三相リアクトルとして使用できる。

【0013】

図面から分かるように、それぞれの鉄心コイル31～33は、外周部鉄心20の半径方

10

20

30

40

50

向にのみ延びる鉄心 4 1 ~ 4 3 と、該鉄心に装着されたコイル 5 1 ~ 5 3 とを含んでいる。少なくとも三つのコイル 5 1 ~ 5 3 のそれぞれがコイルケース 6 1 ~ 6 3 に収容されている。コイルケース 6 1 ~ 6 3 は非磁性材料、例えば樹脂から形成されるのが好ましい。

【 0 0 1 4 】

外周部鉄心 2 0 は周方向に分割された複数、例えば三つの外周部鉄心部分 2 4 ~ 2 6 より構成されている。外周部鉄心部分 2 4 ~ 2 6 は、それぞれ鉄心 4 1 ~ 4 3 に一体的に構成されている。後述する図 3 から分かるように、外周部鉄心部分 2 4 ~ 2 6 および鉄心 4 1 ~ 4 3 は、複数の磁性板、例えば鉄板、炭素鋼板、電磁鋼板を積層するか、または圧粉鉄心から形成される。このように外周部鉄心 2 0 が複数の外周部鉄心部分 2 4 ~ 2 6 から構成される場合には、外周部鉄心 2 0 が大型である場合であっても、そのような外周部鉄心 2 0 を容易に製造できる。なお、鉄心 4 1 ~ 4 3 の数と、外周部鉄心部分 2 4 ~ 2 6 の数とが必ずしも一致していなくてもよい。

10

【 0 0 1 5 】

さらに、鉄心 4 1 ~ 4 3 のそれぞれの半径方向内側端部は外周部鉄心 2 0 の中心近傍に位置している。図面においては鉄心 4 1 ~ 4 3 のそれぞれの半径方向内側端部は外周部鉄心 2 0 の中心に向かって収斂しており、その先端角度は約 1 2 0 度である。そして、鉄心 4 1 ~ 4 3 の半径方向内側端部は、磁氣的に連結可能なギャップ 1 0 1 ~ 1 0 3 を介して互いに離間している。

【 0 0 1 6 】

言い換えれば、鉄心 4 1 の半径方向内側端部は、隣接する二つの鉄心 4 2、4 3 のそれぞれの半径方向内側端部とギャップ 1 0 1、1 0 3 を介して互いに離間している。他の鉄心 4 2、4 3 についても同様である。なお、ギャップ 1 0 1 ~ 1 0 3 の寸法は互いに等しいものとする。

20

【 0 0 1 7 】

このように、図 1 A に示される構成では、コア本体 5 の中心部に位置する中心部鉄心が不要であるので、コア本体 5 を軽量かつ簡易に構成することができる。さらに、三つの鉄心コイル 3 1 ~ 3 3 が外周部鉄心 2 0 により取囲まれているので、コイル 5 1 ~ 5 3 から発生した磁場が外周部鉄心 2 0 の外部に漏洩することもない。また、ギャップ 1 0 1 ~ 1 0 3 を任意の厚さで低コストで設けることができるので、従来構造のリアクトルと比べて設計上有利である。

30

【 0 0 1 8 】

さらに、本開示のコア本体 5 においては、従来構造の電磁機器に比較して、相間の磁路長の差が少なくなる。このため、本開示においては、磁路長の差に起因するインダクタンスのアンバランスを軽減することもできる。

【 0 0 1 9 】

図 1 B を参照して分かるように、鉄心 4 1 ~ 4 3 に装着されるコイル 5 1 ~ 5 3 のそれぞれは、平角線を少なくとも一回巻回することにより形成される平角線コイルである。当然のことながら、コイル 5 1 ~ 5 3 ( 5 4 ) が平角線コイル以外のコイルであってもよい。

【 0 0 2 0 】

図 2 A は電磁機器の半径方向内側からみたコイルケースの斜視図であり、図 2 B は、電磁機器の半径方向外側からみたコイルケースの斜視図である。これら図面および後述する他の図面においては、代表として、コイルケース 6 1 のみを表示するが他のコイルケース 6 2、6 3、( 6 4 ) も同様の構成であるものとする。コイルケース 6 1 は上面および半径方向内側の面が開放したハウジング 6 1 b と、該ハウジング 6 1 b の半径方向外側の端面から半径方向内側に突出する中空突出部 6 1 c とを有している。

40

【 0 0 2 1 】

ハウジング 6 1 b と中空突出部 6 1 c との間の空間は、コイル 5 1 を収容するのに適した形状のコイル収容部 6 1 a である。また、後述するように、中空突出部 6 1 c の中空部分は鉄心 4 1 を受容するのに適した形状である。

【 0 0 2 2 】

50

図 2 A および図 2 B に示されるように、外周部鉄心部分 2 4 に対面するハウジング 6 1 b の外周面の一部分には、第一嵌合部 7 0 としての凸部 7 0 a が形成されている。同様に、鉄心 4 1 に対面する中空突出部 6 1 c の内周面の一部分には、第二嵌合部 8 0 としての凸部 8 0 a が形成されている。図 2 A および図 2 B においては、一つのコイルケース 6 1 に対して二つの凸部 7 0 a と二つの凸部 8 0 a とが形成されている。

【 0 0 2 3 】

図から分かるように、これら凸部 7 0 a は、半円形の断面を有して、電磁機器 6 の軸線方向に対して平行に延びている。ハウジング 6 1 b の外周面に形成された凸部 7 0 a の長さは、対応するコイル 5 1 の高さに概ね等しく、中空突出部 6 1 c の内周面に形成された凸部 8 0 a の長さは、対応するコイル 5 1 の開口部の高さに概ね等しい。あるいは、凸部 7 0 a、8 0 a は、電磁機器 6 の軸線方向に対して平行に少なくとも部分的に延びていてもよい。

10

【 0 0 2 4 】

図 2 C は電磁機器の部分頂面図である。図 2 C に示されるように、外周部鉄心部分 2 4 には、第一嵌合部 7 0 としての凹部 7 0 b が形成されている。凹部 7 0 b はコイル収容部 6 1 a の外周面に形成された凸部 7 0 a に嵌合する。同様に、鉄心 4 1 には、第二嵌合部 8 0 としての凹部 8 0 b が形成されている。凹部 8 0 b は、中空突出部 6 1 c の内周面に形成された凸部 8 0 a に嵌合する。

【 0 0 2 5 】

図 2 C から分かるように、第二嵌合部 8 0 は第一嵌合部 7 0 よりもコア本体 5 の中心に近接している。言い換えれば、第一嵌合部 7 0 と電磁機器 6 の中心との間の距離は第二嵌合部 8 0 と電磁機器 6 の中心との間の距離とは異なる。

20

【 0 0 2 6 】

さらに、図 3 は電磁機器の部分斜視図である。図 3 に示されるように、コイル 5 1 が収容されたコイルケース 6 1 を外周部鉄心部分 2 4 に向かって移動させる。これにより、外周部鉄心部分 2 4 と一体的な鉄心 4 1 がコイルケース 6 1 の中空突出部 6 1 c に挿入される。

【 0 0 2 7 】

コイルケース 6 1 は樹脂製であるので、挿入時にコイルケース 6 1 の内周面および外周面は一時的に湾曲する。そして、凸部 7 0 a、8 0 a がそれぞれ凹部 7 0 b、8 0 b に嵌合すると、コイルケース 6 1 の内周面および外周面は元に戻る。つまり、第一嵌合部 7 0 および第二嵌合部 8 0 はそれぞれスナップ係合するようになる。これにより、コイル 5 1 を鉄心 4 1 に装着することができる。他のコイル 5 2、5 3 も対応するコイルケース 6 2、6 3 に収容された後で、同様に外周部鉄心部分 2 5、2 6 の鉄心 4 2、4 3 にそれぞれ装着される。その後、外周部鉄心部分 2 4 ~ 2 6 を互いに組付け、これにより、図 1 B に示される電磁機器 6 が形成される。

30

【 0 0 2 8 】

このように、本開示においては、コイルケース 6 1 ~ 6 3 とコア本体 5 とが嵌合部 7 0、8 0 により互いに嵌合される。従って、一旦、嵌合されると、コイルケース 6 1 ~ 6 3 はコア本体 5 の半径方向に位置ズレすることはない。このため、電磁機器 6 を正確且つ容易に組み立てることが可能である。

40

【 0 0 2 9 】

また、図 2 C を参照して説明したように、第一嵌合部 7 0 と電磁機器 6 の中心との間の距離が、第二嵌合部 8 0 と電磁機器 6 の中心との間の距離とは異なっている場合には、コイルケース 6 1 ~ 6 3 がコア本体 5 の半径方向に位置ズレするのを更に防止することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

図 2 D は従来技術における電磁機器の部分頂面図である。図 2 D においては、嵌合部 7 0、8 0 は形成されていない。このため、従来技術のコイルケース 6 1 ' は半径方向に位置ズレする可能性がある。本開示はこのような問題を前述したように克服するものである。

50

## 【 0 0 3 1 】

図 2 A 等においては、コイルケース 6 1 に凸部 7 0 a が形成されると共に、外周部鉄心部分 2 4 に凹部 7 0 b が形成されていた。しかしながら、本開示における電磁機器の部分断面図である図 4 A ~ 図 4 C に示されるように、コイルケース 6 1 に凹部 7 0 b が形成されると共に、外周部鉄心部分 2 4 に凸部 7 0 a が形成されていてもよい。第二嵌合部 8 0 についても同様である。

## 【 0 0 3 2 】

また、図 2 A 等においては、凸部 7 0 a は半円形の断面を有している。しかしながら、凸部 7 0 a の断面は半円形に限定されず、例えば図 4 B に示されるような矩形または図 4 C に示されるような三角形状であってもよい。当然のことながら、凹部 7 0 b は、凸部 7 0 a に対応した形状を有するものとする。

10

## 【 0 0 3 3 】

図 5 は図 2 B と同様なコイルケースの他の斜視図である。図 5 においては、前述した凸部 7 0 a に加えて、凸部 7 0 a に対して平行に延びる追加凸部 7 0 a ' がハウジング 6 1 b の外周面に破線で示されている。さらに、図 2 B と同様な凸部 8 0 a が破線で示されると共に、凸部 8 0 a に対して平行に延びる追加凸部 8 0 a ' が中空突出部 6 1 c の内周面に破線で示されている。当然のことながら、追加凸部 7 0 a ' および / または追加凸部 8 0 a ' が形成される場合には、対応する追加凹部 7 0 b ' および / または追加凹部 8 0 b ' が外周部鉄心部分 2 4 および鉄心 4 1 に形成されうる。

## 【 0 0 3 4 】

図 5 から推測できるように、凸部 7 0 a および追加凸部 7 0 a ' のみをハウジング 6 1 b に形成し、それにより、ハウジング 6 1 b の外周面の一侧に二つの第一嵌合部 7 0 が設けられる構成であってもよい。同様に、凸部 8 0 a および追加凸部 8 0 a ' のみを中空突出部 6 1 c に形成し、それにより、中空突出部 6 1 c の内周面の一侧に二つの第二嵌合部 8 0 が設けられる構成であってもよい。さらに、図 5 から推測できるように、凸部 7 0 a のみをハウジング 6 1 a に形成し、それにより、第一嵌合部 7 0 のみでコア本体 5 とコイルケース 6 1 とが勘合する構成であってもよい。同様に、図面には示さないものの、凸部 8 0 a のみを中空突出部 6 1 c に形成し、それにより、第二嵌合部 8 0 のみでコア本体 5 とコイルケース 6 1 とが勘合する構成であってもよい。このような場合には、前述した凸部 7 0 a、7 0 a ' に対応した凹部もしくは前述した凹部 8 0 a、8 0 a ' に対応した凸部が形成されるものとする。このような場合でも、前述したのと同様の効果を奏することが分かるであろう。

20

## 【 0 0 3 5 】

さらに、図 6 は本開示における外周部鉄心部分の磁束密度分布を示す図である。簡潔にする目的で、図 6 は、リアクトルとしての電磁機器 6 を駆動しているときの、外周部鉄心部分 2 4 のみの磁束密度分布を示している。他の外周部鉄心部分 2 5、2 6 も、外周部鉄心部分 2 4 と同様の磁束密度分布を呈するものとする。

## 【 0 0 3 6 】

図 6 においては、電磁機器 6 の周方向における外周部鉄心部分 2 4 の両末端部であって、鉄心 4 1 の半径方向内側端部に隣接する両末端部、および鉄心 4 1 の半径方向内側端部ならびにそれら近傍においては、磁束密度が小さい(領域 Z 1 で示される)。これに対し、鉄心 4 1 の半径方向外側端部、つまり、電磁機器 6 の周方向における外周部鉄心部分 2 4 の内周側の中央部分ならびにその近傍においては、磁束密度が大きい(領域 Z 2 で示される)。

40

## 【 0 0 3 7 】

磁束密度が大きい箇所に嵌合部 7 0、8 0 を形成すると、コア本体 5 が発熱したり、騒音の遠因になる場合がある。本開示においては、磁束密度が小さい前述した箇所に嵌合部 7 0、8 0 を形成している。このため、嵌合部 7 0、8 0 を形成したとしても、コア本体 5 の発熱や騒音の発生を抑えることができる。

## 【 0 0 3 8 】

50

図 7 は他の実施形態における電磁機器のコア本体の頂面図である。図 7 に示されるコア本体 5 は、略八角形状の外周部鉄心 20 と、外周部鉄心 20 の内方に配置された、前述したのと同様な四つの鉄心コイル 31 ~ 34 とを含んでいる。これら鉄心コイル 31 ~ 34 はコア本体 5 の周方向に等間隔で配置されている。また、鉄心の数は 4 以上の偶数であるのが好ましく、それにより、電磁機器 6 としてのリアクトルを単相リアクトルとして使用できる。

#### 【 0 0 3 9 】

図面から分かるように、外周部鉄心 20 は周方向に分割された四つの外周部鉄心部分 24 ~ 27 より構成されている。それぞれの鉄心コイル 31 ~ 34 は、半径方向に延びる鉄心 41 ~ 44 と該鉄心に装着されたコイル 51 ~ 54 とを含んでいる。そして、鉄心 41 ~ 44 のそれぞれの半径方向外側端部は、外周部鉄心部分 21 ~ 24 のそれぞれと一体的に形成されている。なお、鉄心 41 ~ 44 の数と、外周部鉄心部分 24 ~ 27 の数とが必ずしも一致していなくてもよい。

10

#### 【 0 0 4 0 】

さらに、鉄心 41 ~ 44 のそれぞれの半径方向内側端部は外周部鉄心 20 の中心近傍に位置している。図 7 においては鉄心 41 ~ 44 のそれぞれの半径方向内側端部は外周部鉄心 20 の中心に向かって収斂しており、その先端角度は約 90 度である。そして、鉄心 41 ~ 44 の半径方向内側端部は、磁氣的に連結可能なギャップ 101 ~ 104 を介して互いに離間している。

#### 【 0 0 4 1 】

図 7 においても、少なくとも三つのコイル 51 ~ 54 のそれぞれは、前述したのと同様なコイルケース 61 ~ 64 に収容されている。そして、コイルケース 61 ~ 64 およびコア本体 5 には、第一嵌合部 70 および第二嵌合部 80 が前述したのと同様に形成されている。それゆえ、コイルケース 61 ~ 64 とコア本体 5 とが嵌合部 70、80 により互いに嵌合され、コイルケース 61 ~ 64 がコア本体 5 の半径方向に位置ズレしないようになる。従って、前述したのと同様な効果が得られるのが分かるであろう。

20

#### 【 0 0 4 2 】

さらに、図 8 A および図 8 B は他の実施形態に基づく電磁機器に含まれるコア本体の断面図である。これら図面においては、電磁機器 6 の例として変圧器が示されている。図 8 A および図 8 B は、それぞれ図 1 A および図 7 と同様な図であるので、既に説明した部材については再度の説明を省略する。図 8 A および図 8 B では、鉄心 41 ~ 43 (44) の半径方向内側端部が隣接する鉄心 41 ~ 43 (44) の半径方向内側端部に互いに当接している。このため、図 8 A および図 8 B に示される電磁機器 6 はギャップ 101 ~ 103 (104) を含んでいない。

30

#### 【 0 0 4 3 】

図 8 A および図 8 B においても、コイルケース 61 ~ 63 (64) およびコア本体 5 には、第一嵌合部 70 および第二嵌合部 80 が前述したのと同様に形成されている。このため、電磁機器 6 が変圧器である場合であっても、前述したのと同様な効果が得られるのが分かるであろう。

#### 【 0 0 4 4 】

本開示の態様

1 番目の態様によれば、コア本体 (5) を具備し、該コア本体は、複数の外周部鉄心部分 (24 ~ 27) から構成された外周部鉄心 (20) と、前記複数の外周部鉄心部分に結合された少なくとも三つの鉄心 (41 ~ 44) と、を含んでおり、さらに、該少なくとも三つの鉄心に装着されたコイル (51 ~ 54) と、前記少なくとも三つの鉄心のそれぞれを少なくとも部分的に被覆して前記コイルから絶縁するコイルケース (61 ~ 64) と、を具備し、前記コア本体および前記コイルケースを互いに嵌合する嵌合部 (70、80) が前記コア本体および前記コイルケースのそれぞれに形成されている、電磁機器 (6) が提供される。

40

2 番目の態様によれば、1 番目の態様において、前記嵌合部は、前記コア本体の軸線方

50

向に対して平行に少なくとも部分的に延びるよう形成された凹部と該凹部に嵌合する凸部とを含む。

3番目の態様によれば、1番目または2番目の態様において、前記嵌合部は、前記コイルケースの内周面と前記鉄心との間および前記コイルケースの外周面と前記外周部鉄心との間の少なくとも一方に形成されている。

4番目の態様によれば、1番目または2番目の態様において、前記嵌合部は、前記コイルケースの外周面と前記鉄心との間に形成された第一嵌合部と前記コイルケースの内周面と前記外周部鉄心との間に形成された第二嵌合部とを含んでおり、前記第一嵌合部と前記電磁機器の中心との間の距離は、前記第二嵌合部と前記電磁機器の前記中心との間の距離とは異なるようにした。

5番目の態様によれば、1番目から4番目のいずれかの態様において、前記少なくとも三つの鉄心の数は3の倍数である。

6番目の態様によれば、1番目から4番目のいずれかの態様において、前記少なくとも三つの鉄心の数は4以上の偶数である。

#### 【0045】

態様の効果

1番目の態様においては、コイルケースとコア本体とが嵌合部により互いに嵌合される。従って、一旦、嵌合されると、コイルケースはコア本体の半径方向に位置ズレしないようになる。このため、電磁機器を正確且つ容易に組み立てられる。

2番目および3番目の態様においては、簡単な構成で前述した効果を奏することができる。

4番目の態様においては、コイルケースが電磁機器の半径方向に位置ズレするのを抑えられる。

5番目の態様においては、電磁機器を三相リアクトルとして使用できる。

6番目の態様においては、電磁機器を単相リアクトルとして使用できる。

#### 【0046】

以上、本発明の実施形態を説明したが、後述する請求の範囲の開示範囲から逸脱することなく様々な修正及び変更を為し得ることは、当業者に理解されよう。

#### 【符号の説明】

#### 【0047】

- 5        コア本体
- 6        電磁機器
- 20       外周部鉄心
- 24 ~ 27   外周部鉄心部分
- 31 ~ 34   鉄心コイル
- 41 ~ 44   鉄心
- 51 ~ 54   コイル
- 61 ~ 64   コイルケース
- 61 a     コイル収容部
- 61 b    ハウジング
- 61 c    中空突出部
- 70       第一嵌合部
- 80       第二嵌合部
- 70 a、80 a   凸部
- 70 a'、80 a'   追加凸部
- 70 b、80 b   凹部
- 70 b'、80 b'   追加凹部
- 101 ~ 104   ギャップ

10

20

30

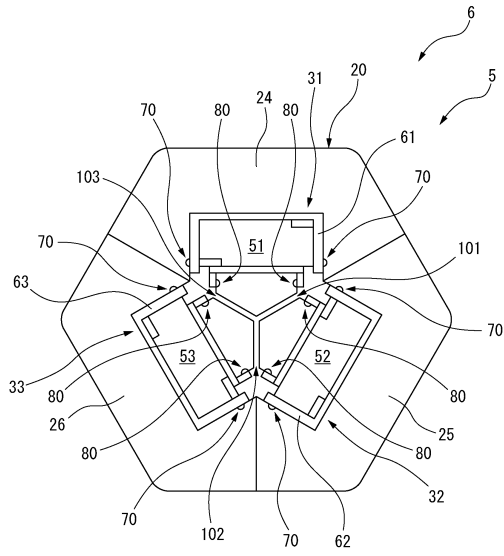
40

50

【図面】

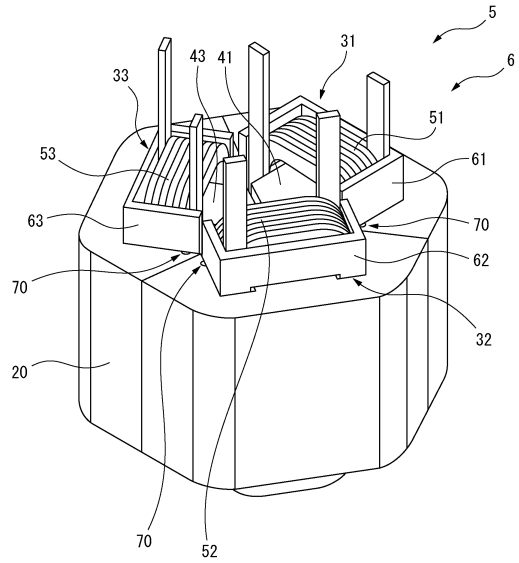
【図 1 A】

図1A



【図 1 B】

図1B

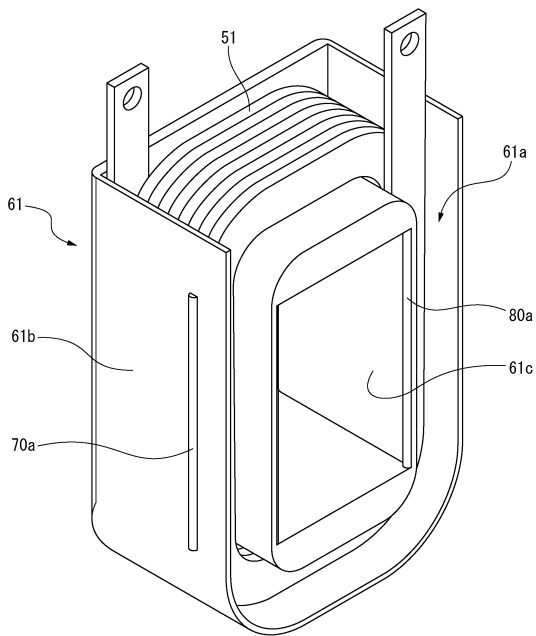


10

20

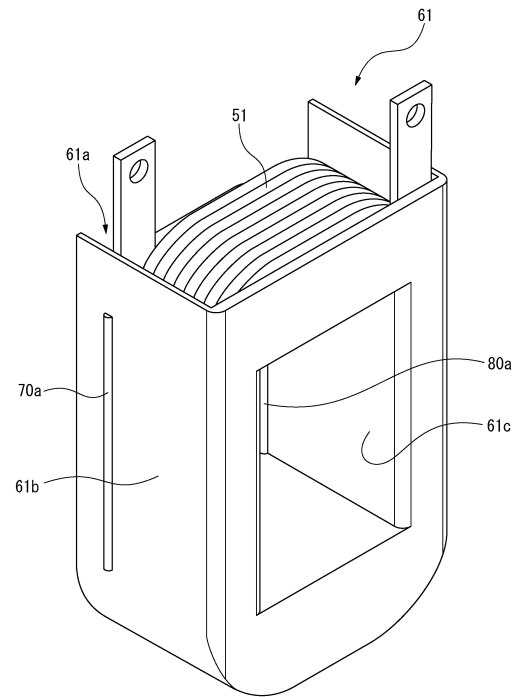
【図 2 A】

図2A



【図 2 B】

図2B

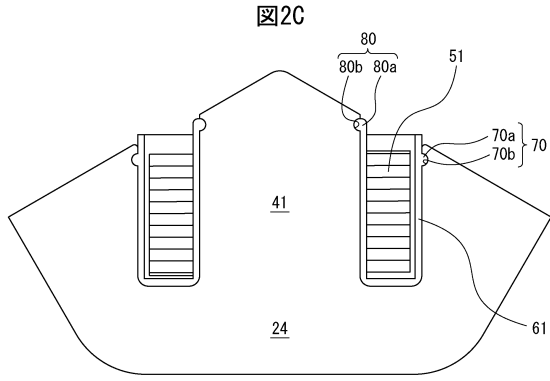


30

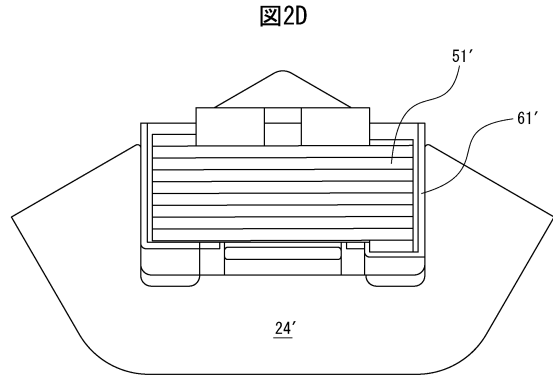
40

50

【図 2 C】

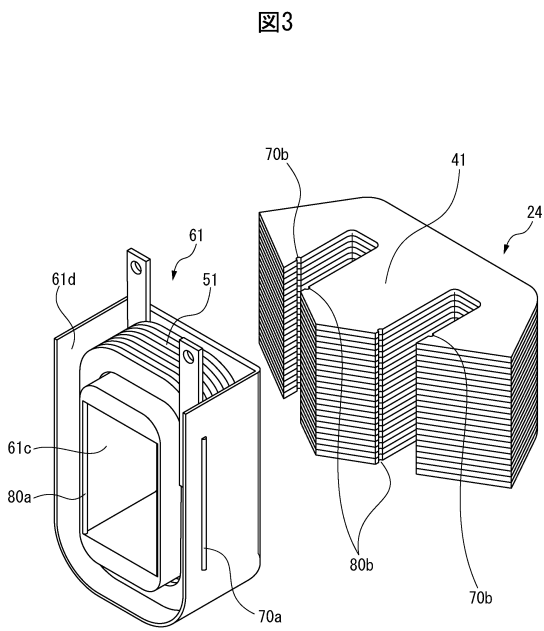


【図 2 D】

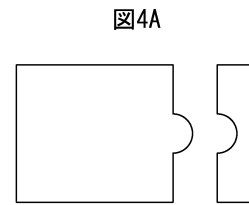


10

【図 3】



【図 4 A】



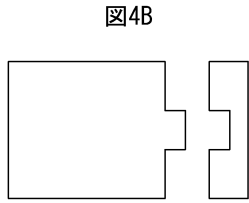
20

30

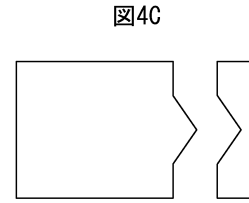
40

50

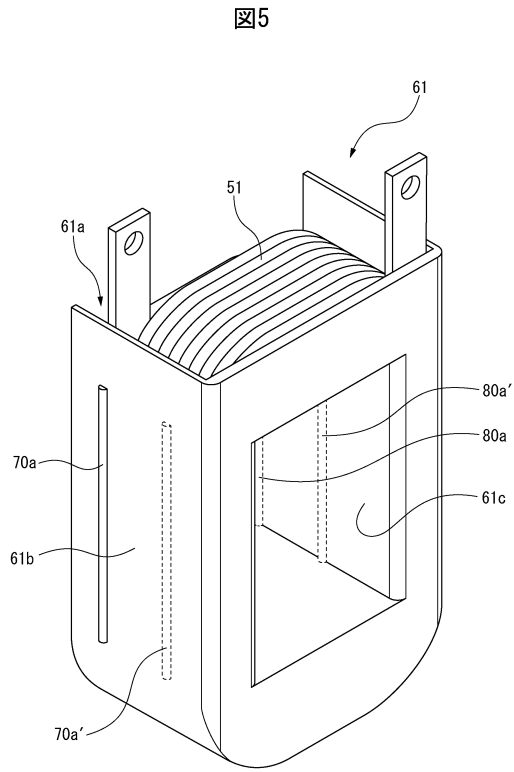
【 図 4 B 】



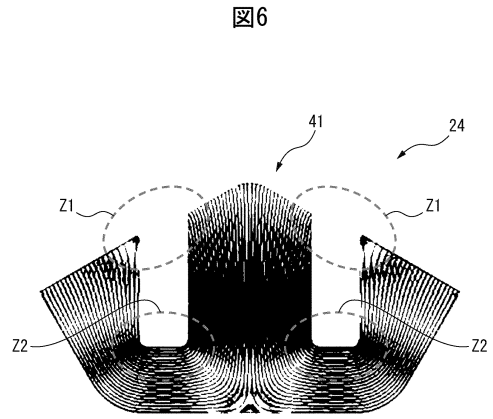
【 図 4 C 】



【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

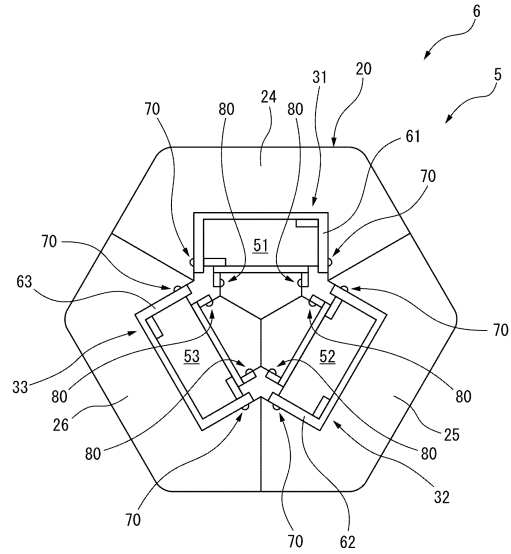
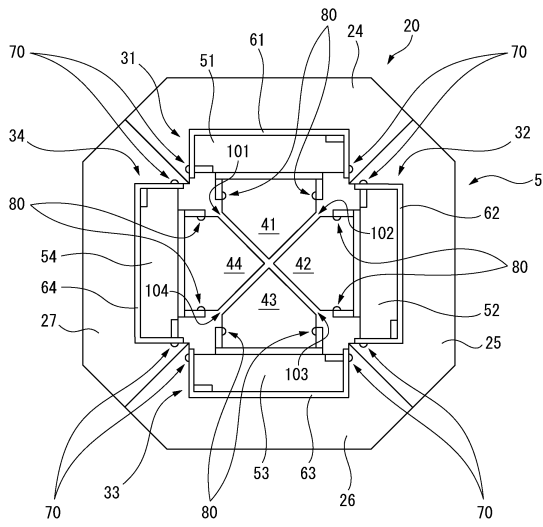
50

【 図 7 】

【 図 8 A 】

図7

図8A

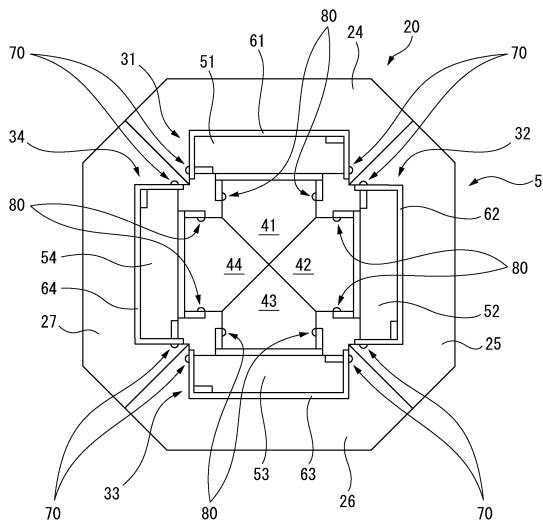


10

20

【 図 8 B 】

図8B



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 2 1 - 0 3 4 5 1 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 0 1 6 7 1 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 0 0 4 1 2 6 ( J P , A )  
実開昭 6 2 - 0 8 0 3 1 5 ( J P , U )  
実開昭 6 3 - 0 8 0 8 3 3 ( J P , U )  
実開昭 5 2 - 0 0 5 2 4 6 ( J P , U )  
特開平 0 3 - 2 0 6 6 0 4 ( J P , A )  
特開平 0 7 - 2 8 3 0 3 0 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 F 1 7 / 0 0 - 1 9 / 0 8 、 2 7 / 3 0 、 2 7 / 3 2  
H 0 1 F 3 0 / 0 0 - 3 0 / 1 6 、 3 7 / 0 0