

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-143064

(P2012-143064A)

(43) 公開日 平成24年7月26日(2012.7.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 1/18 (2006.01)	H02K 1/18 C	5H601
	H02K 1/18 D	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-293587 (P2010-293587)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成22年12月28日 (2010.12.28)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	100081776
			弁理士 大川 宏
		(72) 発明者	生田 裕之
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	石塚 敦朗
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		F ターム (参考)	5H601 AA01 BB01 CC11 DD01 DD11
			GD02 GD08 GD22 JJ04 KK15

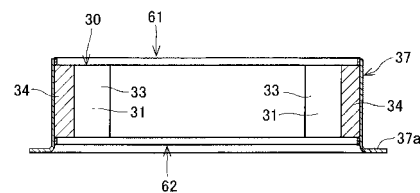
(54) 【発明の名称】 回転電機の固定子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】分割コアに作用した周方向の圧縮応力により分割コアに座屈が発生するのを防止し得るようにした回転電機の固定子及びその製造方法を提供する。

【解決手段】固定子 20 は、周方向に分割された複数の分割コア 32 を円環状に組み付けてなる固定子コア 30 と、固定子コア 30 の外周に焼ばめにより嵌合固定された外筒 37 と、固定子コア 30 に巻装された固定子巻線 40 とを備える。固定子コア 30 の軸方向両側に、外筒 37 に保持され分割コア 32 の軸方向への変形を規制する拘束部材 61、62 が配設されている。拘束部材 61、62 は、円環状に組み付けた分割コア 32 に外筒 37 を焼ばめにより嵌合固定する際に、分割コア 32 と共に外筒 37 に嵌合固定される。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周方向に分割された複数の分割コアを円環状に組み付けてなる固定子コアと、該固定子コアの外周に焼ばめ又は圧入により嵌合固定された外筒と、前記固定子コアに巻装された固定子巻線と、を備えた回転電機の固定子において、

前記固定子コアの軸方向両側に、前記外筒に保持され前記分割コアの軸方向への変形を規制する拘束部材が配設されていることを特徴とする回転電機の固定子。

【請求項 2】

一方の前記拘束部材は、前記外筒の一部を径方向内方に突出させて形成された突出部により構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の固定子。

10

【請求項 3】

前記拘束部材は、円環状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の回転電機の固定子。

【請求項 4】

前記拘束部材は、前記固定子コアの内周側に設けられたスロットよりも外周側に配設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 5】

前記拘束部材は、非磁性材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 6】

20

前記拘束部材は、前記固定子コアとともに前記外筒に嵌合固定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 7】

前記拘束部材及び前記固定子コアは、焼ばめにより前記外筒に固定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 8】

前記拘束部材は、前記外筒が前記固定子コアに焼ばめされる前に、前記固定子コアに一体的に固定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 9】

30

前記拘束部材は、前記外筒が前記固定子コアに焼ばめされる前に、前記外筒に一体的に固定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 10】

周方向に分割された複数の分割コアを円環状に組み付けてなる固定子コアと、該固定子コアの外周に嵌合固定された外筒と、前記固定子コアに巻装された固定子巻線と、を備えた回転電機の固定子の製造方法において、

所定形状に成形された前記固定子巻線と前記固定子コアとを組み付ける組み付け工程と、

前記固定子コアの軸方向両端面に前記分割コアの座屈を防止する拘束部材を配置し、前記固定子コア及び前記拘束部材の外周側に前記外筒を嵌合固定する嵌合固定工程と、

40

を有することを特徴とする回転電機の固定子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば車両において電動機や発電機として使用される回転電機の固定子及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、回転電機の固定子として、周方向に分割された複数の分割コアを円環状に組み付けてなる固定子コアと、該固定子コアの外周に嵌合固定された外筒と、前記固定子コアに

50

巻装された固定子巻線と、を備えたものが一般に知られている。なお、固定子コアを構成する分割コアは、通常、鉄損低減のために、複数の鋼板を固定子コアの軸方向に積層して形成されている。

【0003】

そして、例えば特許文献1に開示されているように、固定子コアの外周に円筒状の外筒を嵌合する方法として、所謂「焼ばめ」と呼ばれる方法が採用されている。この焼ばめを行う場合には、固定子コアの外径寸法に比べて小さい内径寸法の外筒を用意し、その外筒を加熱して内径寸法を拡大させた状態で固定子コアの外周に嵌合して冷却する。その後、固定子コアと外筒は、両部材間の温度差が無くなった時に、上記の径寸法の差により生じる応力によって強固に固定される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-225504号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記のように、固定子コアと外筒が焼ばめにより固定される場合には、図12に示すように、外筒37Aの外周側からの締め付け力によって、各分割コア32Aには周方向の圧縮応力が作用している。そのため、外筒37A及び分割コア32Aを構成する鋼板36Aの寸法バラツキ等により分割コア32Aに過大な圧縮応力が作用すると、分割コア32Aの鋼板36Aは、その圧縮応力に耐えられずに板厚方向へ変形してしまい、座屈が発生する。鋼板36Aに座屈が発生すると、積層された他の鋼板36Aとの固定状態（かしめ固定や溶接固定）が弱まったり解除されたりするため、座屈した鋼板36Aは他の鋼板36Aから離脱することとなる。

20

【0006】

なお、上記の座屈の発生を防止する手法としては、各鋼板36Aの剛性を高めるために、かしめ固定箇所や溶接箇所を増やす方法がある。しかし、かしめ固定箇所や溶接箇所を増やすと、軸方向の短絡によって鉄損（渦損）の増加を招来する。

【0007】

30

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、分割コアに作用した周方向の圧縮応力により分割コアに座屈が発生するのを防止し得るようにした回転電機の固定子及びその製造方法を提供することを解決すべき課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するためになされた請求項1に記載の発明は、周方向に分割された複数の分割コアを円環状に組み付けてなる固定子コアと、該固定子コアの外周に焼ばめ又は圧入により嵌合固定された外筒と、前記固定子コアに巻装された固定子巻線と、を備えた回転電機の固定子において、前記固定子コアの軸方向両側に、前記外筒に保持され前記分割コアの軸方向への変形を規制する拘束部材が配設されていることを特徴とする。

40

【0009】

請求項1に記載の発明によれば、固定子コアの軸方向両側に、分割コアの軸方向への変形を規制する拘束部材が配設されている。そのため、外筒が固定子コアの外周に嵌合固定された際に、分割コアに周方向の過大な圧縮応力が作用した場合でも、拘束部材により分割コアの軸方向への変形が規制されるので、分割コアに座屈が発生するのを効果的に防止することができる。

【0010】

本発明において、拘束部材は、高剛性を有するものが好ましい。特に、拘束部材が、分割コアを構成する鋼板よりも高剛性のものであれば、分割コアの軸方向への変形をより確実に抑制することができるので、より確実に分割コアの座屈を防止することが可能となる

50

。この拘束部材は、固定子コアの軸方向両端面に当接した状態に配設されることにより、分割コアの軸方向への変形をより確実に抑制することができる。さらに、拘束部材が固定子コアの軸方向両端面に圧接した状態に配設されていれば、分割コアの軸方向への変形をより効果的に抑制することができる。

【 0 0 1 1 】

拘束部材は、外筒に保持される。本発明においては、両方の拘束部材を、外筒に焼ばめ又は圧入により保持させるようにしてもよく、或いは、一方の拘束部材を、外筒の一部を径方向内方に突出させて形成した突出部により構成し、他方の拘束部材を、外筒に焼ばめ又は圧入により保持させるようにしてもよい。

【 0 0 1 2 】

また、拘束部材は、非磁性材料で形成されているのが好ましい。このようにすれば、固定子コアに形成される磁路に与える影響を少なくすることができる。拘束部材の形成材料としては、例えば、SUS304、アルミ材、銅材等を挙げることができる。

【 0 0 1 3 】

なお、本発明において、固定子コアと外筒との嵌合固定は、焼ばめ及び圧入のどちらの方法を採用してもよい。

【 0 0 1 4 】

請求項2に記載の発明は、一方の前記拘束部材は、前記外筒の一部を径方向内方に突出させて形成された突出部により構成されていることを特徴とする。請求項2に記載の発明によれば、別部材を用いることなく、外筒を用いて分割コアの座屈を防止することができるので、部品数の削減が可能となる。

【 0 0 1 5 】

請求項3に記載の発明は、前記拘束部材は、円環状であることを特徴とする。請求項3に記載の発明によれば、拘束部材が固定子コアの周方向全周に亘って配設されるため、円環状に組み付けられた全ての分割コアの座屈防止が可能となる。

【 0 0 1 6 】

請求項4に記載の発明は、前記拘束部材は、前記固定子コアの内周側に設けられたスロットよりも外周側に配設されていることを特徴とする。請求項4に記載の発明によれば、外筒の締め付け力により分割コアに発生する周方向の圧縮応力は、分割コアのスロットよりも外周側に位置する部位（バックコア）に作用するため、分割コアの座屈が発生し易い適切な部位に、拘束部材を配設することができる。また、拘束部材が、固定子コアのスロットに巻装される固定子巻線と干渉することもない。

【 0 0 1 7 】

請求項5に記載の発明は、前記拘束部材は、非磁性材料で形成されていることを特徴とする。請求項5に記載の発明によれば、固定子コアに形成される磁路に与える影響を少なくすることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項6に記載の発明は、前記拘束部材は、前記固定子コアとともに前記外筒に嵌合固定されていることを特徴とする。請求項6に記載の発明によれば、拘束部材の固定を容易にすることができる。

【 0 0 1 9 】

請求項7に記載の発明は、前記拘束部材及び前記固定子コアは、焼ばめにより前記外筒に固定されていることを特徴とする。請求項7に記載の発明によれば、拘束部材及び固定子コアを、圧入に比べて強固に外筒に固定することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項8に記載の発明は、前記拘束部材は、前記外筒が前記固定子コアに焼ばめされる前に、前記固定子コアに一体的に固定されていることを特徴とする。請求項8に記載の発明によれば、予め拘束部材と固定子コアを一体化しておくことで、組み付けの容易化を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 9 に記載の発明は、前記拘束部材は、前記外筒が前記固定子コアに焼ばめされる前に、前記外筒に一体的に固定されていることを特徴とする。請求項 9 に記載の発明によれば、予め拘束部材と外筒を一体化しておくことで、組み付けの容易化を図ることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 0 に記載の発明は、周方向に分割された複数の分割コアを円環状に組み付けてなる固定子コアと、該固定子コアの外周に嵌合固定された外筒と、前記固定子コアに巻装された固定子巻線と、を備えた回転電機の固定子の製造方法において、所定形状に成形された前記固定子巻線と前記固定子コアとを組み付ける組み付け工程と、前記固定子コアの軸方向両端面に前記分割コアの座屈を防止する拘束部材を配置し、前記固定子コア及び前記拘束部材の外周側に前記外筒を嵌合固定する嵌合固定工程と、を有することを特徴とする。

10

【 0 0 2 3 】

請求項 1 0 に記載の発明によれば、嵌合固定工程において、固定子コアの軸方向両端面に分割コアの座屈を防止する拘束部材を配置して、固定子コア及び拘束部材の外周側に外筒を嵌合固定するようにしている。そのため、外筒及び分割コア（鋼板）の寸法バラツキ等により分割コアに過大な圧縮応力が作用した場合でも、拘束部材により分割コアの軸方向への変形が規制されるので、分割コアの座屈を効果的に防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

20

【 図 1 】 実施形態 1 に係る回転電機の構成を模式的に示す軸方向断面図である。

【 図 2 】 実施形態 1 に係る固定子の斜視図である。

【 図 3 】 実施形態 1 に係る固定子の固定子巻線を除く主要部材の分解斜視図である。

【 図 4 】 実施形態 1 に係る固定子の固定子巻線を除く主要部材の底面図である。

【 図 5 】 図 4 の A - A 線に沿う断面図である。

【 図 6 】 図 4 の一部を拡大して示す部分拡大図である。

【 図 7 】 実施形態 1 に係る固定子巻線の斜視図である。

【 図 8 】 実施形態 1 に係る固定子の製造方法の各工程を示すブロック図である。

【 図 9 】 実施形態 2 に係る固定子の固定子巻線を除く主要部材の分解斜視図である。

【 図 1 0 】 実施形態 2 に係る固定子の固定子巻線を除く主要部材の底面図である。

30

【 図 1 1 】 図 1 0 の B - B 線に沿う断面図である。

【 図 1 2 】 従来の固定子コアにおいて外筒の締付け力により周方向の圧縮応力が発生する状態を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の回転電機の固定子を具体化した一実施形態について図面を参照しつつ具体的に説明する。

【 0 0 2 6 】

〔 実施形態 1 〕

図 1 は、実施形態 1 に係る回転電機の構成を模式的に示す軸方向断面図である。本実施形態に係る回転電機は、車両用電動機として使用されるものであって、図 1 に示すように、略有底筒状の一对のハウジング部材 1 0 a , 1 0 b が開口部同士で接合されてなるハウジング 1 0 と、ハウジング 1 0 に軸受け 1 1 , 1 2 を介して回転自在に支承される回転軸 1 3 に固定された回転子 1 4 と、ハウジング 1 0 の内部で回転子 1 4 を包囲する位置でハウジング 1 0 に固定された固定子 2 0 と、を備えている。

40

【 0 0 2 7 】

回転子 1 4 は、固定子 2 0 の内周側と向き合う外周側に、永久磁石により磁性が周方向に交互に異なる磁極を複数形成している。回転子 1 4 の磁極の数は、回転電機により異なるため限定されるものではない。本実施形態においては、8 極（N 極：4、S 極：4）の回転子が用いられている。

50

【 0 0 2 8 】

次に、図 2 ~ 図 7 を参照して固定子 2 0 について説明する。図 2 は、実施形態 1 に係る固定子の斜視図である。図 3 は、その固定子の固定子巻線を除く主要部材の分解斜視図である。図 4 は、その固定子の固定子巻線を除く主要部材の底面図である。図 5 は、図 4 の A - A 線に沿う断面図である。図 6 は、図 4 の一部を拡大して示す部分拡大図である。図 7 は、実施形態 1 に係る固定子巻線の斜視図である。

【 0 0 2 9 】

固定子 2 0 は、図 2 ~ 図 7 に示すように、周方向に分割された複数の分割コア 3 2 を円環状に組み付けてなる固定子コア 3 0 と、固定子コア 3 0 の外周に嵌合固定された円筒状の外筒 3 7 と、固定子コア 3 0 に巻装された三相の固定子巻線 4 0 と、固定子コア 3 0 の軸方向両側に配設された 2 個の拘束部材 6 1、6 2 と、を備えている。

10

【 0 0 3 0 】

固定子コア 3 0 は、図 4 に示すように、所定数（本実施形態では 2 4 個）の分割コア 3 2 を周方向に連結して円環状に形成され、その内周側に周方向に配列された複数のスロット 3 1 を有する。スロット 3 1 は、その深さ方向が径方向と一致するように形成されている。固定子コア 3 0 に形成されたスロット 3 1 の数は、回転子 1 4 の磁極数（8 磁極）に対し、固定子巻線 4 0 の一相あたり 2 個の割合で形成されている。本実施形態では、 $8 \times 3 \times 2 = 48$ より、スロット数は 48 個とされている。

【 0 0 3 1 】

固定子コア 3 0 は、円環状に組み付けられた分割コア 3 2 の外周に焼ばめによって嵌合された外筒 3 7 により円環状に強固に固定（保形）されている。外筒 3 7 の軸方向一端部には、一端から径方向外方へ張り出すリング状のフランジ部 3 7 a が形成されている。フランジ部 3 7 a は、外筒 3 7 の一端部を径方向外方へ略直角に屈曲させることにより形成されている。このフランジ部 3 7 a には、取付ボルト（図示せず）を挿通する挿通孔 3 7 b が周方向の複数箇所に設けられている。

20

【 0 0 3 2 】

分割コア 3 2 は、一つのスロット 3 1 を区画するとともに、周方向で隣接する分割コア 3 2 との間で一つのスロット 3 1 を区画する形状を呈している。具体的には、分割コア 3 2 は、図 6 に示すように、径方向内方に延びる一对のティース部 3 3 と、ティース部 3 3 を径方向外方で連結するバックコア部 3 4 とを有している。この分割コア 3 2 は、複数の鋼板を固定子コア 3 0 の軸方向に積層させて形成されている。分割コア 3 2 の重なり合う鋼板同士は、バックコア部 3 4 に設けられたかしめ部 3 5 によりかしめ固定されている。

30

【 0 0 3 3 】

図 3 及び図 5 に示すように、固定子コア 3 0 の軸方向両側には、拘束部材 6 1、6 2 がそれぞれ配設されている。拘束部材 6 1、6 2 は、非磁性材料である SUS 304、アルミ材、銅材により円環状に形成されている。拘束部材 6 1、6 2 の外径寸法は、固定子コア 3 0 の外径寸法と略同じにされ、外筒 3 7 の内径寸法よりも所定量大きくされている。なお、拘束部材 6 1、6 2 の径方向幅は、外筒 3 7 の厚みと略同じである。

【 0 0 3 4 】

この拘束部材 6 1、6 2 は、固定子コア 3 0 の外周に焼ばめにより嵌合固定された外筒 3 7 の内周面に、その外周面が固定子コア 3 0 と共に焼ばめ時に嵌合固定されている。また、これら拘束部材 6 1、6 2 は、外筒 3 7 が焼ばめされる前において、分割コア 3 2 のバックコア部 3 4 の軸方向両端面にそれぞれ固着されている。これにより、拘束部材 6 1、6 2 は、焼ばめされた外筒 3 7 の締め付け力に起因して分割コア 3 2 に発生する周方向の圧縮応力により、分割コア 3 2 が軸方向へ変形するのを規制して、分割コア 3 2 の鋼板に座屈が発生しないようにされている。

40

【 0 0 3 5 】

固定子巻線 4 0 は、図 7 に示すように、所定の波形形状に成形した所定数（本実施形態では 12 本）の導線 5 0 により円筒状に形成されている。この固定子巻線 4 0 は、固定子コア 3 0 のスロット 3 1 内に収容される直状部 4 1 と、この直状部 4 1 の両端においてス

50

ロット 3 1 外に配置されるコイルエンド部 4 2 とを有する。一方のコイルエンド部 4 2 の端面において、出力線 (U、V、W) および中性点 (U、V、W) が軸方向に突出するとともに、内径側から突出した導線 5 0 の端部を外径側から突出した導線 5 0 の端部に接続する渡り部 7 0 が設けられている。この固定子巻線 4 0 は、所定数の導体 5 0 を所定の状態に積み重ねて帯状の導線集積体を形成し、その導線集積体を渦巻き状に巻き付ける (本実施形態では 6 周) ことにより円筒状に成形されている。

【0036】

固定子巻線 4 0 を構成する導線 5 0 は、長手方向に離間して並列配置され固定子コア 3 0 のスロット 3 1 に設置される複数の直状のスロット収容部 5 1 と、隣り合うスロット収容部 5 1 同士をスロット収容部 5 1 の両端側で交互に接続する複数のターン部 5 2 とを有し、全体形状が波形に形成されている。この導体 5 0 は、矩形断面の導体と、導体の外周を被覆する絶縁皮膜とからなる絶縁被覆平角線が採用されている。

10

【0037】

次に、本実施形態の固定子 2 0 の製造方法について説明する。本実施形態の固定子 2 0 の製造方法は、図 8 に示すように、固定子巻線 4 0 と固定子コア 3 0 とを組み付ける組み付け工程 1 0 1 と、固定子コア 3 0 及び拘束部材 6 1、6 2 の外周側に外筒 3 7 を嵌合固定する嵌合固定工程 1 0 2 を順に行うものである。

【0038】

組み付け工程 1 0 1 では、円筒状に成形された固定子巻線 4 0 (図 7 参照) に対して、外周側から各分割コア 3 2 のティース部 3 3 を挿入して、全ての分割コア 3 2 を固定子巻線 4 0 の周方向に沿って円環状に組み付ける。これにより、全ての分割コア 3 2 が固定子巻線 4 0 に組み付けられると、各導線 5 0 の所定のスロット収容部 5 1 が固定子コア 3 0 の所定のスロット 3 1 内に収容された状態となる。

20

【0039】

この場合、各導線 5 0 のスロット収容部 5 1 は、所定のスロット数 (本実施形態では 3 相 $\times$ 2 個 (倍スロット) = 6 個) ごとのスロット 3 1 に収容されている。また、導線 5 0 の隣り合うスロット収容部 5 1 同士を接続しているターン部 5 2 は、固定子コア 3 0 の軸方向の両端面 3 0 a からそれぞれ突出し、その突出している多数のターン部 5 2 により、固定子巻線 4 0 の軸方向の両端部にコイルエンド部 4 2 が形成される (図 7 参照)。

【0040】

30

次の嵌合固定工程 1 0 2 では、組み付け工程 1 0 1 で円環状に組み付けられた分割コア 3 2 の軸方向端面に、拘束部材 6 1、6 2 を溶接や接着、かしめ等の手法によりそれぞれ一体的に固定する。このとき、拘束部材 6 1、6 2 は、各分割コア 3 2 のバックコア部 3 4 の外周縁部に沿うようにして、円環状に組み付けられた分割コア 3 2 (固定子コア 3 0) と同軸状となるように固定する。即ち、円環状に組み付けられた分割コア 3 2 (固定子コア 3 0) と拘束部材 6 1、6 2 は、それらの外周面が略同一面上に位置する状態に固定される。

【0041】

続いて、一体化された固定子コア 3 0 及び拘束部材 6 1、6 2 に対して、円筒状の外筒 3 7 を焼ばめにより嵌合固定する。即ち、外筒 3 7 を熱膨張させて内径寸法を拡大させた後、その外筒 3 7 を固定子コア 3 0 及び拘束部材 6 1、6 2 の外周に嵌合し、常温で放置して冷却する。これにより、固定子コア 3 0 及び拘束部材 6 1、6 2 と外筒 3 7 とは、それらの間の温度差が無くなった時に、径寸法の差により生じる応力によって強固に固定される。

40

【0042】

このとき、外筒 3 7 の締め付け力に起因して、分割コア 3 2 に周方向の大きな圧縮応力が発生する。しかし、分割コア 3 2 (固定子コア 3 0) の軸方向両側には、外筒 3 7 に保持され且つ分割コア 3 2 の軸方向端面に固着された拘束部材 6 1、6 2 が配設されているため、分割コア 3 2 に周方向の過大な圧縮応力が作用した場合でも、拘束部材 6 1、6 2 により分割コア 3 2 の軸方向への変形が規制される。よって、分割コア 3 2 の鋼板に座屈

50

が発生しないので、鋼板が他の鋼板から離脱することもない。

【 0 0 4 3 】

その後、必要に応じて適宜処理を施して、図 2 に示す固定子 2 0 を完成させ、全工程を終了する。

【 0 0 4 4 】

以上のように、本実施形態の固定子 2 0 によれば、固定子コア 3 0 の軸方向両側に、分割コア 3 2 の軸方向への変形を規制する拘束部材 6 1、6 2 が配設されている。そのため、外筒 3 7 が固定子コア 3 0 の外周に焼ばめにより嵌合固定された際に、外筒 3 7 及び分割コア 3 2 の鋼板の寸法バラツキ等により分割コア 3 2 に周方向の過大な圧縮応力が作用した場合でも、拘束部材 6 1、6 2 により分割コア 3 2 の軸方向への変形を規制することが

10

【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態の固定子 2 0 によれば、上記の拘束部材 6 1、6 2 を設けることによって、分割コア 3 2 の鋼板に座屈が発生するのを防止することができることから、分割コア 3 2 のバックコア部 3 4 に設けられているかしめ部 3 5 を削減乃至は廃止することが可能となる。かしめ部 3 5 を削減乃至は廃止することによって、磁気特性の向上を図り、高効率化を図ることが可能である。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態の拘束部材 6 1、6 2 は、円環状に形成されていることから、複数の分割コア 3 2 を円環状に組み付けてなる固定子コア 3 0 に対して、周方向全周に亘って拘束部材 6 1、6 2 で軸方向への変形を規制することができる。これにより、全ての分割コア 3 2 に対して、鋼板の座屈防止が可能となる。さらに、拘束部材 6 1、6 2 は、非磁性材料で形成されているため、固定子コア 3 0 に形成される磁路に与える影響を少なくすることができる。

20

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態では、拘束部材 6 1、6 2 が、固定子コア 3 0 の内周側に設けられたスロット 3 1 よりも外周側に配設されているので、分割コア 3 2 の座屈が発生し易い適切な部位に、拘束部材 6 1、6 2 を配設することができる。さらに、拘束部材 6 1、6 2 が、固定子コア 3 0 のスロット 3 1 に巻装される固定子巻線 4 0 と干渉するのを回避することが

30

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態では、拘束部材 6 1、6 2 は、外筒 3 7 が固定子コア 3 0 に焼ばめにより嵌合固定される際に、固定子コア 3 0 とともに外筒 3 7 に嵌合固定されているので、拘束部材 6 1、6 2 の固定を容易にすることができる。この場合、拘束部材 6 1、6 2 及び固定子コア 3 0 は、焼ばめにより外筒 3 7 に固定されているので、拘束部材 6 1、6 2 及び固定子コア 3 0 を、圧入に比べて強固に外筒 3 7 に固定することができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、本実施形態では、拘束部材 6 1、6 2 は、外筒 3 7 が固定子コア 3 0 に焼ばめされる前に、固定子コア 3 0 に一体的に固定されているので、予め拘束部材 6 1、6 2 と固定子コア 3 0 を一体化しておくことで、組み付けの容易化を図ることができる。

40

【 0 0 5 0 】

また、本実施形態の固定子 2 0 の製造方法によれば、嵌合固定工程 1 0 2 において、固定子コア 3 0 の軸方向両端面に分割コア 3 2 の座屈を防止する拘束部材 6 1、6 2 を配置して、固定子コア 3 0 及び拘束部材 6 1、6 2 の外周側に外筒 3 7 を焼ばめにより嵌合固定するようにしている。そのため、外筒 3 7 及び分割コア 3 2 の鋼板の寸法バラツキ等により分割コア 3 2 に過大な圧縮応力が作用した場合でも、拘束部材 6 1、6 2 により分割コア 3 2 の軸方向への変形が規制されるので、分割コア 3 2 の鋼板に座屈が発生するのを効果的に防止することができる。

【 0 0 5 1 】

50

〔実施形態２〕

図９は、実施形態２に係る固定子の固定子巻線を除く主要部材の分解斜視図である。図１０は、その固定子の固定子巻線を除く主要部材の底面図である。図１１は、図１０のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。

【００５２】

実施形態２に係る固定子２０は、上記の実施形態１では、それぞれ単独に形成された２個の拘束部材６１、６２を採用していたのに対して、実施形態２では、一方の拘束部材６１が、外筒３８の一部を利用して外筒３８と一体に形成されたものを採用している点のみ、実施形態１に係る固定子２０と異なる。よって、実施形態１と共通する構成や部材等についての詳しい説明は省略し、異なる点を中心に説明する。なお、実施形態２において、外筒３８以外の実施形態１と共通する部材については同じ符号を用いる。

10

【００５３】

実施形態２に係る固定子２０は、固定子コア２０の軸方向両側に配設された拘束部材６１Ａ、６２を有し、一方の拘束部材６１Ａが、外筒３８の一部を利用して外筒３８と一体に形成されている。

【００５４】

実施形態２の外筒３８は、実施形態１と同様に、軸方向一端から径方向外方へ張り出すリング状のフランジ部３８ａを有し、フランジ部３８ａの複数箇所には、取付ボルト（図示せず）用の挿通孔３８ｂが設けられている。この外筒３８の他端部には、軸方向他端から径方向内方へ突出するようにしてリング板状に形成された、拘束部材としての突出部６１Ａが設けられている。この突出部６１Ａは、外筒３８の他端部を径方向内方へ略直角に屈曲させることにより形成されている。突出部６１Ａの内周側端部は、分割コア３２のバックコア部３４の径方向略中央部の所に位置している。即ち、突出部６１Ａの径方向幅は、バックコア部３４の径方向幅の略１／２となっており、実施形態１と同一の他方の拘束部材６２の径方向幅よりも数倍大きい。

20

【００５５】

この突出部６１Ａを有する外筒３８は、分割コア３２が円環状に組み付けられてなる固定子コア３０及び拘束部材６２の外周に焼ばめによって嵌合固定されている。この場合、拘束部材６２は、分割コア３２が円環状に組み付けられた後、それら分割コア３２のバックコア部３４の一方の軸方向端面に同軸状に固着されている。その後、分割コア３２が円環状に組み付けられてなる固定子コア３０及び拘束部材６２の外周に、外筒３８が焼ばめによって嵌合固定されている。なお、外筒３８の突出部６１Ａは、分割コア３２のバックコア部３４の他方の軸方向端面に当接乃至は圧接した状態に配設されている。

30

【００５６】

以上のように構成された実施形態２の固定子２０は、固定子コア３０の軸方向両側に、外筒３８に保持された拘束部材６１Ａ、６２が配設されているため、拘束部材６１Ａ、６２により分割コア３２の軸方向への変形を規制して、分割コア３２の鋼板に座屈が発生するのを防止することができるなど、実施形態１と同様の作用、効果を奏する。

【００５７】

特に、実施形態２では、拘束部材６１Ａが、外筒３８の一部を利用して外筒３８と一体に形成されたものであるため、別部材を用いることなく、外筒３８を用いて分割コア３２の座屈を防止することができる。これにより、部品数の削減が可能となり、低コスト化が可能となる。

40

【００５８】

〔他の実施形態〕

なお、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更することが可能である。

【００５９】

例えば、上記実施形態１では、拘束部材６１、６２は、外筒３７が固定子コア３０に焼ばめされる前に、固定子コア３０に一体的に固定されていたが、固定子コア３０に固定す

50

るのではなく、外筒 37 に一体的に固定するようにしてもよい。このようにした場合にも、予め拘束部材 61、62 と外筒 37 を一体化しておくことで、組み付けの容易化を図ることができる。

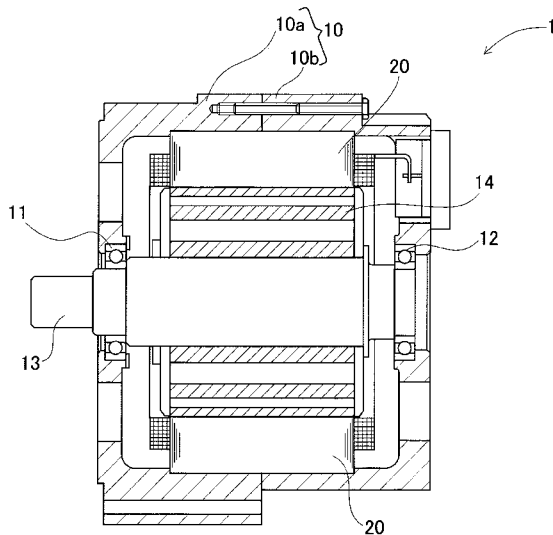
【符号の説明】

【0060】

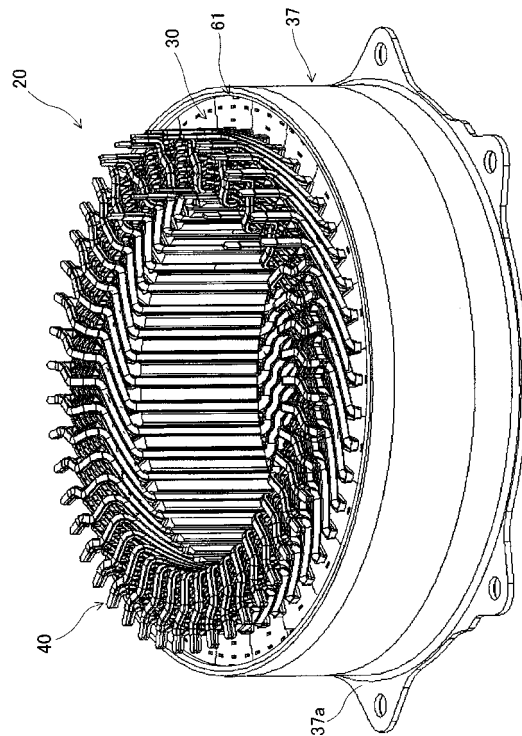
1 ... 回転電機、 10 ... ハウジング、 11, 12 ... 軸受け、 13 ... 回転軸、 14 ... 回転子、 20 ... 固定子、 30 ... 固定子コア、 31 ... スロット、 32 ... 分割コア、 33 ... ティース部、 34 ... バックコア部、 35 ... かしめ部、 37、38 ... 外筒、 40 ... 固定子巻線、 41 ... 直状部、 42 ... コイルエンド部、 50 ... 導線、 51 ... スロット収容部、 52 ... ターン部、 61、62 ... 拘束部材、 61A ... 突出部（拘束部材）

10

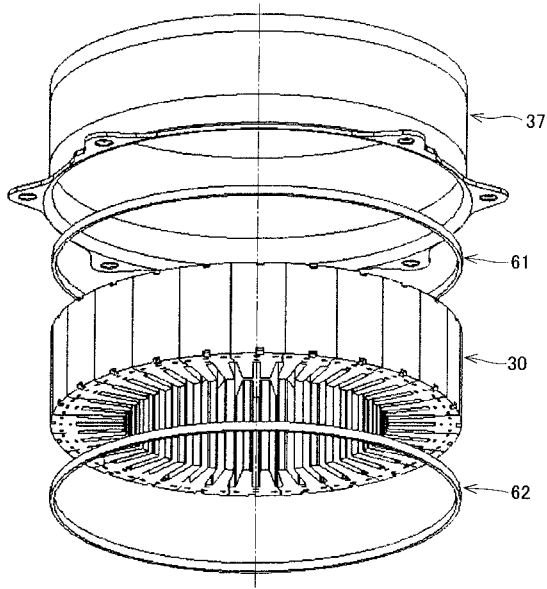
【図 1】



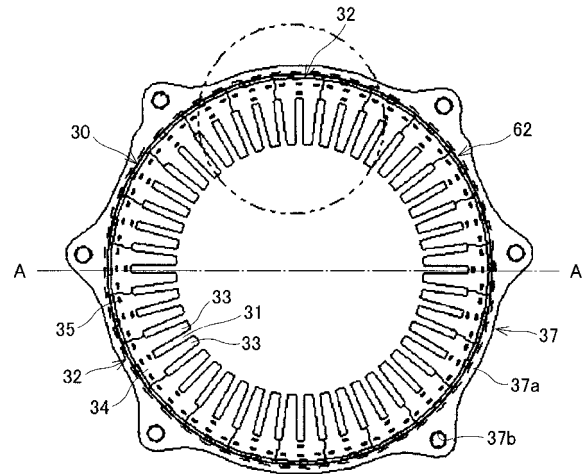
【図 2】



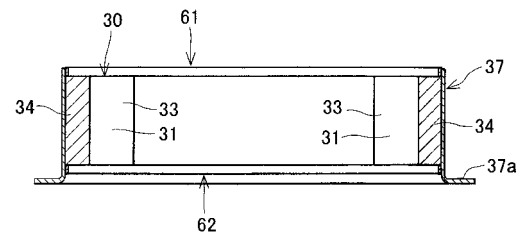
【図 3】



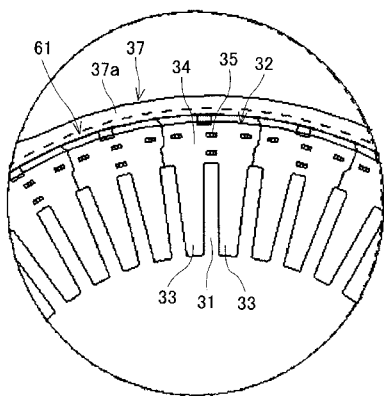
【図 4】



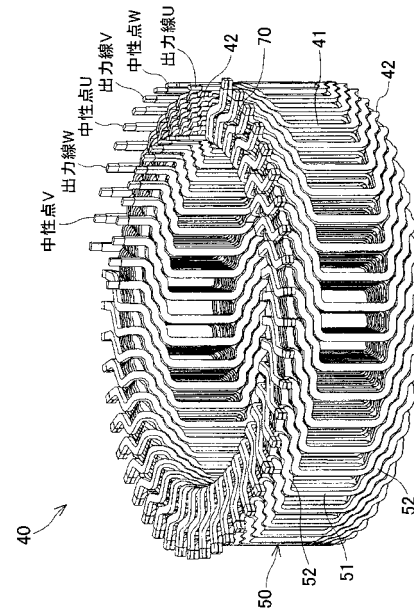
【図 5】



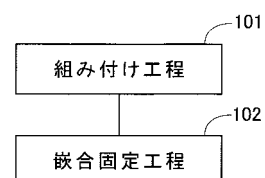
【図 6】



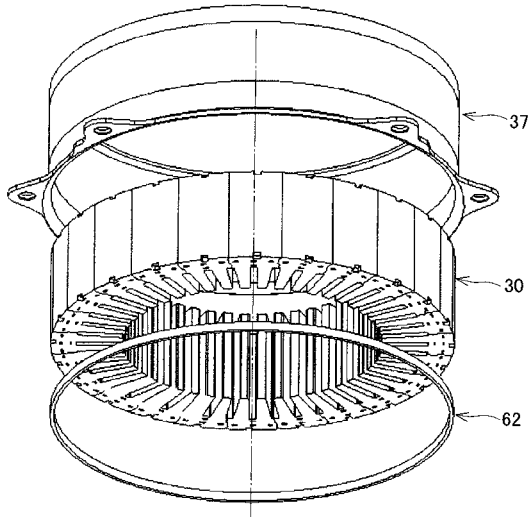
【図 7】



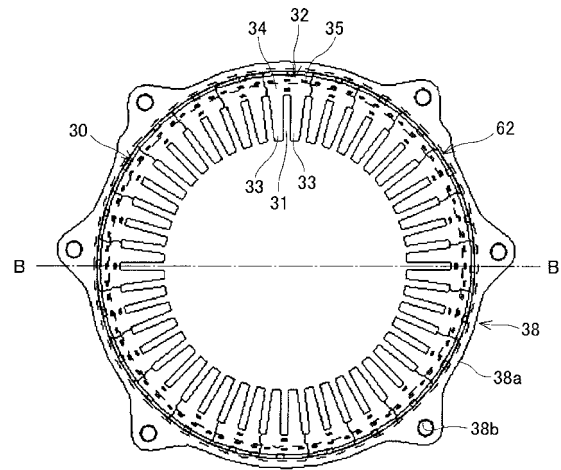
【図 8】



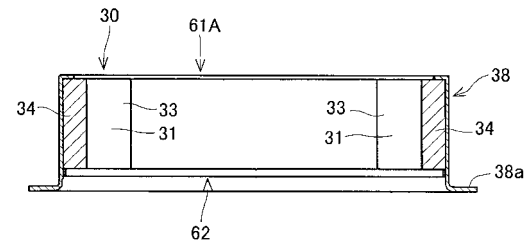
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

