

(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2011-125141
(P2011-125141A)

(43) 公開日 平成23年6月23日 (2011.6.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H O 2 K 1/18 (2006.01)	H O 2 K 1/18 C	5 H 6 0 1
H O 2 K 15/02 (2006.01)	H O 2 K 1/18 A	5 H 6 1 5
	H O 2 K 15/02 F	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-280716 (P2009-280716)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成21年12月10日 (2009.12.10)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100080621
			弁理士 矢野 寿一郎
		(74) 代理人	100124730
			弁理士 正津 秀明
		(72) 発明者	中上 幸彦
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	諏訪 浩二
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

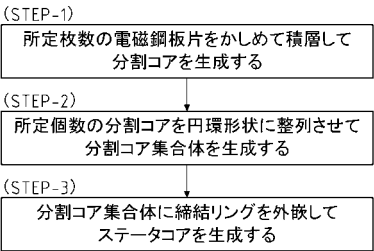
(54) 【発明の名称】 ステータコアおよびステータコアの製造方法

(57) 【要約】

【課題】ステータコアにおいて生じる鉄損を抑えつつ、分割コア端部の座屈・めくれ・浮き等を確実に防止することができる分割構造を有するステータコアおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】電磁鋼板片4を所定の枚数だけ板厚方向に積層するとともに、積層方向において隣接する各電磁鋼板片4・4同士をかしめて形成する分割コア5からなり、所定の個数の各分割コア5・5・・・を各電磁鋼板片4・4・・・の積層方向に対して垂直な方向に隣接させつつ円環状に整列させて形成する分割コア集合体6と、分割コア集合体6に外嵌する締結リング7と、を備え、分割コア5は、積層方向の最も端部に位置する電磁鋼板片4を基準として、所定枚数以内の電磁鋼板片4・4・・・（端部5B・5C）のかしめ箇所数（例えば3箇所）が、それ以外の各電磁鋼板片4・4・・・（中央部5A）のかしめ箇所数（例えば1箇所）に比して多いステータコア2とする。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状部材を所定の枚数だけ板厚方向に積層するとともに、積層方向において隣接する前記板状部材同士をかしめて形成する積層部品からなり、所定の個数の前記積層部品を前記板状部材の積層方向に対して垂直な方向に隣接させつつ円環状に整列させて形成する前記積層部品の集合体と、

前記積層部品の集合体に外嵌するリング部材と、

を備えるステータコアであって、

前記積層部品は、

積層方向において最も端部に位置する前記板状部材を基準として、所定の枚数以内の前記板状部材のかしめ箇所数が、

それ以外の前記板状部材のかしめ箇所数に比して多い、

ことを特徴とするステータコア。

10

【請求項 2】

板状部材を所定の枚数だけ板厚方向に積層するとともに、積層方向において隣接する前記板状部材同士をかしめて形成する積層部品からなり、所定の個数の前記積層部品を前記板状部材の積層方向に対して垂直な方向に隣接させつつ円環状に整列させて形成する前記積層部品の集合体と、

前記積層部品の集合体に外嵌するリング部材と、

を備えるステータコアの製造方法であって、

前記積層部品の、積層方向において最も端部に位置する前記板状部材を基準として、所定の枚数以内の前記板状部材のかしめ箇所数を、

それ以外の前記板状部材のかしめ箇所数に比して多くする、

ことを特徴とするステータコアの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータのステータを構成するステータコアおよびその製造方法の技術に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、モータのステータを構成し磁束通路を形成するステータコアは、該ステータコアにおいて渦電流が生じて発熱すると、エネルギー損失（鉄損）が生じることが知られており、この鉄損をいかにして低減するかということが、モータ効率の改善を図る上で重要な課題となっている。

そして、ステータコアにおける鉄損の低減を図るためには、電磁鋼板を積層してステータコアを形成するのが有効であることが一般的に知られている。

【0003】

ところで、電磁鋼板を積層してステータコアを形成する場合、電磁鋼板を打ち抜いて円環状の積層部材を生成すると電磁鋼板の材料歩留まりが良くないため、円環形状を周方向に対して所定の角度割で均等に分割した態様の電磁鋼板片を生成しておき、この電磁鋼板片を複数用いてステータコアを形成する方法が広く採用されている。

40

【0004】

このような電磁鋼板片を複数用いてステータコアを形成する方法では、電磁鋼板片を所定枚数だけ板厚方向に積層してサブアッシー部品（以下、分割コアと呼ぶ）を生成しておく。この分割コアは、ステータコアを周方向に対して所定の角度割で均等に分割した態様となっている。また分割コアを生成する場合の電磁鋼板片の積層方法としては、かしめが一般的に広く採用されている。

【0005】

そして、所定個数の分割コアを円環状に整列させることによって分割構造を有するステ

50

ータコア（以下、分割ステータコアと呼ぶ）を形成することができる。このような分割ステータコアは、従来から知られており、例えば、以下に示す特許文献１にその技術が開示され公知となっている。

【０００６】

特許文献１に開示されている従来技術では、抜きかしめ（第一凹凸部）をコアバック部のみに設け、トウース部にはエッジ部分がない形状の第二凹凸部を設けて、第二凹凸部により、電磁鋼板片の絶縁層を破壊しない構成とした分割ステータコアが開示されている。

また、第二凹凸部の凹部の半径よりも第二凹凸部の凸部の半径を大きくすることにより、電磁鋼板片を積層したときに、各電磁鋼板片の間に適当な隙間を生じさせることができる構成としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００８－４３１０２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかしながら、このような分割ステータコアでは、分割コアを円環状に保持するために、各分割コアに締結リングを外嵌する構成が一般的であるが、締結リングによる緊結度を高くすると、隣接する各分割コアのコアバック部同士が当接し合うため、分割コアの端部に積層されている電磁鋼板片が、座屈したり、めくれたり、浮いたりしてしまう場合があった。

【０００９】

このように分割ステータコアを構成している電磁鋼板片に座屈やめくれや浮きが生じると、モータ効率が低下する原因等となるため好ましくない。このため、締結リング等の拘束部材を用いて分割コアを円環状に保持して分割ステータコアを形成する場合には、かしめて積層されている電磁鋼板片の座屈やめくれや浮きを確実に防止する必要がある。

【００１０】

本発明は、係る現状の課題を鑑みてなされたものであり、ステータコアにおいて生じる鉄損を抑えつつ、分割コア端部の座屈・めくれ・浮き等を確実に防止することができる分割構造を有するステータコアおよびその製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【００１２】

即ち、請求項１においては、板状部材を所定の枚数だけ板厚方向に積層するとともに、積層方向において隣接する前記板状部材同士をかしめて形成する積層部品からなり、所定の個数の前記積層部品を前記板状部材の積層方向に対して垂直な方向に隣接させつつ円環状に整列させて形成する前記積層部品の集合体と、前記積層部品の集合体に外嵌するリング部材と、を備えるステータコアであって、前記積層部品は、積層方向において最も端部に位置する前記板状部材を基準として、所定の枚数以内の前記板状部材のかしめ箇所数が、それ以外の前記板状部材のかしめ箇所数に比して多いものである。

【００１３】

請求項２においては、板状部材を所定の枚数だけ板厚方向に積層するとともに、積層方向において隣接する前記板状部材同士をかしめて形成する積層部品からなり、所定の個数の前記積層部品を前記板状部材の積層方向に対して垂直な方向に隣接させつつ円環状に整列させて形成する前記積層部品の集合体と、前記積層部品の集合体に外嵌するリング部材と、を備えるステータコアの製造方法であって、前記積層部品の、積層方向において最も端部に位置する前記板状部材を基準として、所定の枚数以内の前記板状部材のかしめ箇所

10

20

30

40

50

数を、それ以外の前記板状部材のかしめ箇所数に比して多くするものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0015】

請求項1においては、分割ステータコアにおける鉄損の増大を抑えつつ、積層された板状部材の座屈・めくれ・浮き等を確実に防止することができる。

【0016】

請求項2においては、分割ステータコアにおける鉄損の増大を抑えつつ、積層された板状部材の座屈・めくれ・浮き等を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施例に係るステータコアを備えるステータの全体構成を示す平面断面模式図。

【図2】本発明の一実施例に係るステータコアを構成する電磁鋼板片を示す模式図、(a)各かしめ部のかしめ箇所数が3箇所である場合の平面模式図、(b)斜視模式図、(c)各かしめ部のかしめ箇所数が1箇所である場合の平面模式図。

【図3】本発明の一実施例に係るステータコアを構成する分割コアを示す斜視模式図。

【図4】本発明の一実施例に係るステータコアを構成する分割コア集合体を示す平面模式図。

【図5】本発明の一実施例に係るステータコアを構成する締結リングを示す平面模式図。

【図6】本発明の一実施例に係るステータコアを示す平面模式図。

【図7】本発明の一実施例に係るステータコアを示す側面断面模式図。

【図8】本発明の一実施例に係るステータコアの製造方法の流れを示すフロー図。

【図9】本発明の一実施例に係るステータコアを構成する分割コアのかしめによる積層状態を示す側面断面模式図。

【図10】本発明の一実施例に係るステータコアを示す部分的に拡大した平面断面模式図、(a)かしめ部のかしめ箇所数が3箇所である部位における平面断面模式図、(b)かしめ部のかしめ箇所数が1箇所である部位における平面断面模式図。

【図11】本発明の一実施例に係るステータコアの製造方法における締結リングの外嵌状況を示す側面断面模式図、(a)焼嵌めの場合を示す側面断面模式図、(b)圧入の場合を示す側面断面模式図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に、発明の実施の形態を説明する。

【0019】

まず始めに、本発明の一実施例に係るステータコアを備えるステータの全体構成について、図1を用いて説明をする。尚、図1はステータコアを構成する分割コアのかしめ部のかしめ箇所数が3箇所である部位におけるステータの平面断面を示す図である。

【0020】

図1に示す如く、ステータ(固定子)1は、モータを構成する部品の一つであり、図示しないロータ(回転子)と一対で用いられるものである。

本実施例で示すステータ1は、本発明の一実施例に係るステータコア2とステータコイル3等により構成されている。

【0021】

ステータコア2は、複数の電磁鋼板片4・4・・・を積層してなる複数の分割コア5・5・・・によって形成する分割コア集合体6と、締結リング7により構成しており、分割コア集合体6に締結リング7を外嵌して一体化することによって、ステータコア2を形成する構成としている。つまり、本発明の一実施例に係るステータコア2は分割構造を有するステータコア(所謂分割ステータコア)である。

【0022】

ここで、電磁鋼板片4について、図2を用いて説明をする。

図2(a)・(b)に示す如く、電磁鋼板片4は、電磁鋼板を打ち抜き等によって所定の形状に切り出して生成される板状部材であり、所定の曲率半径を有する円弧部4aに沿って形成される略扇形のコアバック部4bと、コアバック部4bから円弧部4aの半径方向内側に向けて突設されるトゥース部4cを備えている。また、コアバック部4bの円弧部4aの周方向端部には各当接部4d・4dを形成している。

そして、本実施例で示す電磁鋼板片4では、対面する各当接部4d・4dが成す角度 θ_1 を 20° としている。

【0023】

各当接部4d・4dの近傍のコアバック部4bには、かしめ部8・8を形成しており、また、トゥース部4cの端部近傍においても、かしめ部9を形成している。

本実施例に示すステータコア2では、図2(a)に示すような、各かしめ部8・8・9のかしめ箇所数をそれぞれ3箇所とする電磁鋼板片4や、図2(c)に示すような各かしめ部8・8・9のかしめ箇所数をそれぞれ1箇所とする電磁鋼板片4等を積層部位に応じて使い分けるようにしている。

尚、本実施例では、各かしめ部8・8・9のかしめ形状が略矩形状である場合を例示しているが、本発明に係る電磁鋼板片に形成するかしめ部のかしめ形状をこれに限定するものではなく、例えば、円形状や楕円形状等の種々のかしめ形状を採用することができる。

【0024】

ここで、分割コア5について、図3を用いて説明をする。

図3に示す如く、分割コア5は、電磁鋼板片4を複数枚積層して形成される積層部材であり、電磁鋼板片4のコアバック部4b(図2参照)を積層して形成するコアバック部5aと、電磁鋼板片4のトゥース部4c(図2参照)を積層して形成するトゥース部5bを備えており、また、積層する各電磁鋼板片4・4・・・・の各当接部4d・4d・・・・(図2参照)により、コアバック部5aの周方向両端部に各当接面5c・5cを形成している。

各当接面5c・5cは、電磁鋼板片4の各当接部4d・4dを連続させることにより形成する部位であるため、各当接面5c・5cが成す角度 θ_2 は角度 θ_1 と同じく 20° となる。

【0025】

そして、本実施例で示す分割コア5では、各当接面5c・5cが成す角度 θ_2 を 20° としているため、18個の分割コア5・5・・・・を用いて、各分割コア5・5・・・・の各当接面5c・5c・・・・を互いに当接させて配置することにより、円環状の分割コア集合体6を形成することができる。

【0026】

ここで、分割コア集合体6について、図4を用いて説明をする。

図4に示す如く、分割コア集合体6は、18個の分割コア5・5・・・・を円環状に配置することによって形成されるものである。

分割コア集合体6は、18個の分割コア5・5・・・・の各コアバック部5aを円環状に整列させることによってコアバック部6aを形成しており、コアバック部6aの外周部に締結リング7を外嵌する外周面6bを形成している。

また分割コア集合体6では、各分割コア5・5・・・・の各トゥース部5b・5b・・・・がそのまま分割コア集合体6のトゥース部となっており、各トゥース部5b・5b・・・・の間に形成される空間を、ステータコイル3・3・・・・を配置するための各スロット部としている。

【0027】

尚、本実施例では、各分割コア5・5・・・・が、 20° の角度割で均等に(即ち、18個に)分割した態様である場合を例示しているが、本発明に係るステータコアを構成する分割コアの分割態様をこれに限定するものではなく、各分割コアの角度割を何度にするか

10

20

30

40

50

(即ち、周方向に均等に幾つに分割した態様とするか)は、モータの極数等に応じて適宜設定することができる。

【0028】

ここで、締結リング7について、図5および図6を用いて説明をする。

図5に示す如く、締結リング7は、円柱状の本体部7aと、該本体部7aの軸方向端部に形成する半径方向外側に突設される鏝部7bを備える円環状のリング部材であり、本体部7aの内径(即ち、内周面7cの直径)を、分割コア集合体6の外径(即ち、外周面6bの直径)に比して小さくしている。

そして、分割コア集合体6の外周面6bに締結リング7の内周面7cが接するように、分割コア集合体6に締結リング7を外嵌することによって、図6に示すようなステータコア2を形成する構成としている。

10

【0029】

ここで、ステータコア2について、図6および図7を用いて説明をする。

図6および図7に示す如く、本発明の一実施例に係るステータコアであるステータコア2は、分割コア集合体6に締結リング7を外嵌することによって形成される。そして、ステータコア2においては、各分割コア5・5・…の各当接面5c・5cには、各当接面5c・5c同士が押し合う応力を作用させている。

これにより、各分割コア5・5・…同士の密着力を増大させて、ステータコア2における鉄損の低減を図るとともに、分割コア集合体6にモータの回転トルクに耐えうる緊結力を付与する構成としている。

20

分割コア集合体6に対して締結リング7を外嵌する方法としては、焼き嵌めや圧入等の方法を採用することができる。

【0030】

そして、このようにして形成されるステータコア2において、分割コア集合体6が備える各トゥース部5b・5b・…にステータコイル3を巻回することにより、図1に示すようなステータ1を構成する。

【0031】

次に、本発明の一実施例に係るステータコアの製造方法について、図8～図11を用いて説明をする。

図8に示す如く、本発明の一実施例に係るステータコア2の製造方法では、まず始めに、所定枚数の電磁鋼板片4・4・…を、外形形状を合致させつつ積層するとともに、積層方向において隣接する各電磁鋼板片4・4の各かしめ部8・8・9をかしめて、分割コア5を生成する(STEP-1)。

30

分割コア5は、円環状の分割コア集合体6を生成するのに必要な個数を生成する。本実施例では、18個を一単位として複数の分割コア5・5・…を生成する。

【0032】

ここで、分割コア5における電磁鋼板片4の積層方法について説明をする。尚、ここではかしめ部8のかしめ状況を例示して積層方法を説明しているが、かしめ部9のかしめ状況も同様となる。

図9に示す如く、本発明の一実施例に係るステータコア2を構成する各電磁鋼板片4・4・…は、かしめ部8の態様が異なる2種類の電磁鋼板片4(以下において説明する第一電磁鋼板片4A、第二電磁鋼板片4B)に分類することができる。

40

【0033】

第一の態様の電磁鋼板片4である第一電磁鋼板片4Aは、一方の面(表面)に凸部8aが1個形成されるとともに、他方の面(裏面)の表面の凸部8aと同じ平面配置となる位置に凹部8bが1個形成される態様である第一の態様のかしめ部8Aが形成されるものである。

【0034】

ここで、凸部8aと凹部8bは互いに嵌合しあう形状を有しているため、隣接する各第一電磁鋼板片4A・4A・…の各凸部8a・8a・…および各凹部8b・8b・…

50

を嵌合させることによって、各第一電磁鋼板片 4 A・4 A・・・をかしめて積層することができる。

そして、第一電磁鋼板片 4 A を積層方向の上下に所定枚数だけかしめて積層することによって、分割コア 5 の積層方向に対する中央の部位である中央部 5 A を形成している。

【0035】

本実施例で示す中央部 5 A は、その中央の部位において積層方向を上下反転させており、この中央の反転位置では各第一電磁鋼板片 4 A・4 A をかしめていないが、締結リング 7 をステータコア 2 に外嵌することによって各第一電磁鋼板片 4 A・4 A の積層状態を保持する構成としている。

尚、ここで説明した中央部 5 A の積層方法は例示であり、本発明に係るステータコアの構成を、中央部の積層構造および積層方法によって限定するものではない。

【0036】

第二の態様の電磁鋼板片 4 である第二電磁鋼板片 4 B は、一方の面（表面）に凸部 8 a が 3 個形成されるとともに、他方の面（裏面）の表面の凸部 8 a と同じ平面配置となる位置に凹部 8 b が 3 個形成される態様である第二の態様のかしめ部 8 B が形成されるものである。このため、隣接する各第二電磁鋼板片 4 B・4 B・・・の各凸部 8 a・8 a・・・および各凹部 8 b・8 b・・・を嵌合させることによって、各第二電磁鋼板片 4 B・4 B・・・をかしめて積層することができる。また、第二電磁鋼板片 4 B は、第一電磁鋼板片 4 A に連続してかしめて積層することもできる。

【0037】

そして、中央部 5 A の両端部の各第一電磁鋼板片 4 A・4 A に第二電磁鋼板片 4 B をそれぞれ 3 枚ずつ隣接させて、各凸部 8 a・8 a・・・および各凹部 8 b・8 b・・・を嵌合させることにより、中央部 5 A を中心として、第二電磁鋼板片 4 B を積層方向の上下にそれぞれ 3 枚ずつかしめて積層する。

これにより、各第二電磁鋼板片 4 B・4 B・・・によって、分割コア 5 の積層方向に対する両端の部位である端部 5 B・5 C を形成している。

【0038】

尚、本実施例では、分割コア 5 の中央部 5 A を形成する第一電磁鋼板片 4 A のかしめ部 8 A は、凸部 8 a あるいは凹部 8 b（即ち、かしめ箇所）が 1 箇所ずつ形成されており、分割コア 5 の端部 5 B・5 C を形成する第二電磁鋼板片 4 B のかしめ部 8 B は、凸部 8 a あるいは凹部 8 b（即ち、かしめ箇所）が 3 箇所ずつ形成される場合を例示しているが、端部のかしめ部のかしめ箇所数が、それ以外の部位のかしめ部のかしめ箇所数に比して多い構成であればよく、本発明に係るステータコアにおいて、各電磁鋼板片に形成するかしめ部のかしめ箇所数を本実施例のかしめ箇所数（端部が 3 箇所に対してそれ以外が 1 箇所の場合）に限定するものではない。

【0039】

そして、第一および第二の各電磁鋼板片 4 A・4 B を用いて、分割コア 5 をかしめて積層することにより、分割コア 5 の中央部 5 A に比して、端部 5 B・5 C のかしめ箇所数を多くする構成としている。

これにより、分割コア 5 の中央部 5 A に比して、端部 5 B・5 C における各電磁鋼板片 4・4・・・の密着力を増大させている。

【0040】

次に、図 8 に示す如く、本発明の一実施例に係るステータコア 2 の製造方法では、所定個数の分割コア 5・5・・・を円環状に整列させて、分割コア集合体 6 を生成する（STEP-2）。本実施例で示す分割コア集合体 6 は、18 個の分割コア 5・5・・・を円環状に整列させることにより生成している。

【0041】

次に、本発明の一実施例に係るステータコア 2 の製造方法では、分割コア集合体 6 に締結リング 7 を外嵌する（STEP-3）。

これにより、分割コア集合体 6 を精度良く円環状に保持するようにしている。

10

20

30

40

50

【0042】

ここで、図10に示すように、分割コア集合体6に締結リング7を外嵌する方法としては、図10(a)に示すような締結リング7を焼嵌めする方法や、あるいは、図10(b)に示すような締結リング7を圧入する方法等が採用できる。

【0043】

例えば、図10(a)に示すような焼嵌めする方法では、締結リング7を加熱することによって、締結リング7を膨張させて直径を大きくしておき、締結リング7に分割コア集合体6を挿通するとともに、その後締結リング7を冷却して、締結リング7を定常状態の直径に復元(収縮)することにより、分割コア集合体6に締結リング7を外嵌することができる。

10

【0044】

この場合、締結リング7の直径が定常状態に復元(収縮)するときに、各分割コア5・5・・・・は締結リング7の内周面7cによって半径方向内側に押圧される。そしてこの結果、各分割コア5・5・・・・には、隣接する各当接面5c・5c・・・・が互いに押圧し合う力が作用する。この押圧力に起因して、分割コア5の特に端部5B・5Cに位置する各電磁鋼板片4・4・・・・(各第二電磁鋼板片4B・4B・・・・)の点X・Y近傍において、座屈・めくれ・浮き等が起こりやすい状況が生じる。

【0045】

また例えば、図10(b)に示すような圧入する方法では、分割コア集合体6の直径に比して直径が小さい締結リング7に分割コア集合体6を軸方向に圧入して、分割コア集合体6に締結リング7を外嵌することができる。

20

【0046】

この場合、締結リング7を圧入することにより、焼嵌めの場合と同様に、各分割コア5・5・・・・は締結リング7の内周面7cによって半径方向内側に押圧される。そしてこの結果、各分割コア5・5・・・・には、隣接する各当接面5c・5c・・・・が互いに押圧し合う力が作用する。この押圧力に起因して、分割コア5の特に端部5B・5Cに位置する各電磁鋼板片4・4・・・・(各第二電磁鋼板片4B・4B・・・・)の点X・Y近傍において、座屈・めくれ・浮き等が起こりやすい状況が生じる。

【0047】

また、締結リング7を圧入するときには、分割コア集合体6の圧入終端側に位置する各電磁鋼板片4・4・・・・(各第二電磁鋼板片4B・4B・・・・)は、締結リング7との間で生じる摩擦力により圧入方向(軸方向)に引きずられるため、点Y近傍において、座屈・めくれ・浮き等が起こりやすい状況が生じる。

30

【0048】

しかしながら、このような座屈・めくれ・浮き等が生じやすい状況においても、本発明の一実施例に係るステータコア2では、図11(a)に示すように分割コア5の端部5B・5Cにおけるかしめ箇所数(本実施例では3箇所)を、図11(b)に示すように分割コア5の中央部5Aにおけるかしめ箇所数(本実施例では1箇所)に比して多くして、端部5B・5Cに位置する各電磁鋼板片4・4・・・・(各第二電磁鋼板片4B・4B・・・・)の密着力を増大させているため、座屈・めくれ・浮き等を確実に防止することができる。

40

【0049】

また、本発明の一実施例に係るステータコア2では、図11(b)に示すように分割コア5の中央部5Aにおけるかしめ箇所数は増大させておらず、従来のかしめ状態と同様であるため、かしめ箇所数の増大に伴うステータコア2における鉄損の悪化を最小限に留めるようにしている。

このような構成により、ステータコア2における鉄損の悪化を最小限に抑えつつ、分割コア5の端部5B・5Cにおける各電磁鋼板片4・4・・・・の座屈・めくれ・浮き等を確実に防止するようにしている。

【0050】

50

尚、本実施例では、分割コア 5 の端部 5 B・5 C を、最も端に積層される電磁鋼板片 4 を基準として 3 層目までの各電磁鋼板片 4・4・4 によって形成する場合を例示しているが、最も端から何層目までの電磁鋼板片を端部として扱うかについては、電磁鋼板片の仕様（厚さ・材質等）や締結リングの外嵌によって電磁鋼板片に生じる周方向や回転軸方向への応力の大きさ等に応じて適宜設定するべきものであり、本発明に係るステータコアにおいて、端部として扱う電磁鋼板片の積層数を、最も端に積層される電磁鋼板片を基準として 3 層目までとする場合に限定するものではない。

【0051】

即ち、本発明の一実施例に係るステータコア 2 は、板状部材である電磁鋼板片 4 を所定の枚数だけ板厚方向に積層するとともに、積層方向において隣接する各電磁鋼板片 4・4 同士をかしめて形成する積層部品である分割コア 5 からなり、所定の個数（本実施例では 18 個）の各分割コア 5・5・・・を各電磁鋼板片 4・4・・・の積層方向に対して垂直な方向に隣接させつつ円環状に整列させて形成する分割コア 5 の集合体である分割コア集合体 6 と、分割コア集合体 6 に外嵌するリング部材である締結リング 7 と、を備えるものであって、分割コア 5 は、積層方向において最も端部に位置する電磁鋼板片 4 を基準として、所定の枚数（本実施例では 3 枚）以内の電磁鋼板片 4・4・・・（即ち、端部 5 B・5 C）のかしめ箇所数（本実施例では 3 箇所）が、それ以外の各電磁鋼板片 4・4・・・（即ち、中央部 5 A）のかしめ箇所数（本実施例では 1 箇所）に比して多いものである。

【0052】

また、本発明の一実施例に係るステータコアの製造方法は、板状部材である電磁鋼板片 4 を所定の枚数だけ板厚方向に積層するとともに、積層方向において隣接する各電磁鋼板片 4・4 同士をかしめて形成する積層部品である分割コア 5 からなり、所定の個数（本実施例では 18 個）の各分割コア 5・5・・・を各電磁鋼板片 4・4・・・の積層方向に対して垂直な方向に隣接させつつ円環状に整列させて形成する分割コア 5 の集合体である分割コア集合体 6 と、分割コア集合体 6 に外嵌するリング部材である締結リング 7 と、を備えるステータコア 2 の製造方法であって、分割コア 5 の、積層方向において最も端部に位置する電磁鋼板片 4 を基準として、所定の枚数（本実施例では 3 枚）以内の各電磁鋼板片 4・4・・・（即ち、端部 5 B・5 C）のかしめ箇所数（本実施例では 3 箇所）を、それ以外の各電磁鋼板片 4・4・・・（即ち、中央部 5 A）のかしめ箇所数（本実施例では 1 箇所）に比して多くするものである。

【0053】

このような構成により、分割構造を有するステータコア 2 における鉄損の増大を抑えつつ、積層された各電磁鋼板片 4・4・・・の座屈・めくれ・浮き等を確実に防止することができる。

【符号の説明】

【0054】

- 1 ステータ
- 2 ステータコア
- 4 電磁鋼板片
- 5 分割コア
- 5 c 当接面
- 5 A 中央部
- 5 B 端部
- 5 C 端部
- 6 分割コア集合体
- 7 締結リング
- 8 かしめ部

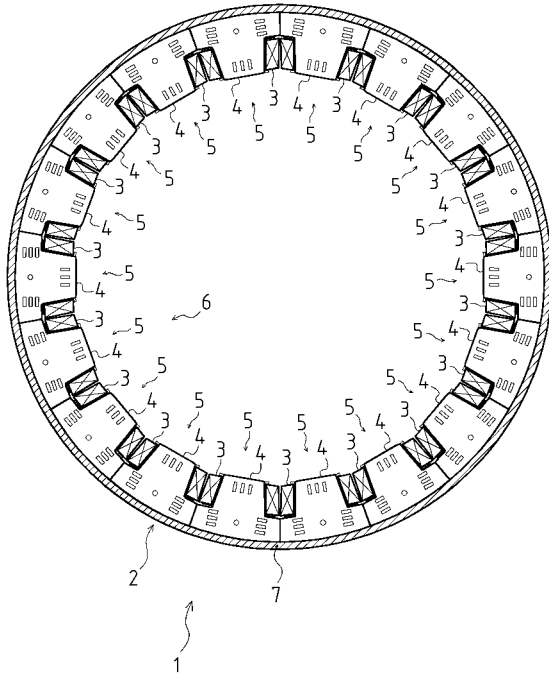
10

20

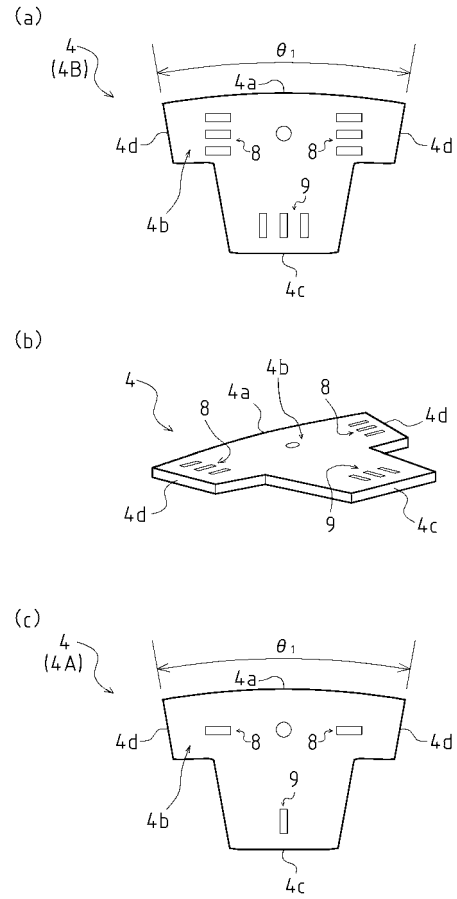
30

40

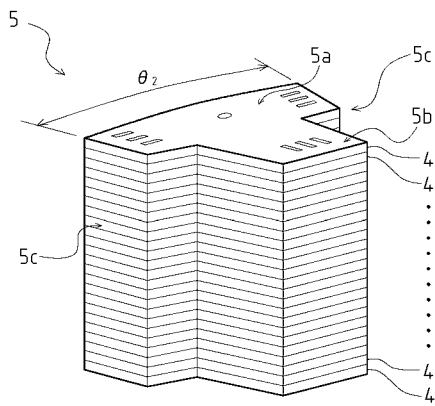
【図 1】



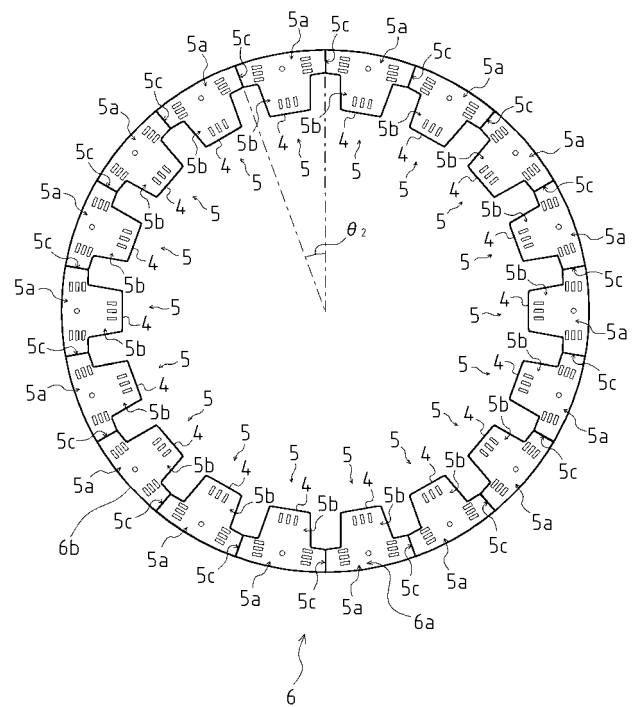
【図 2】



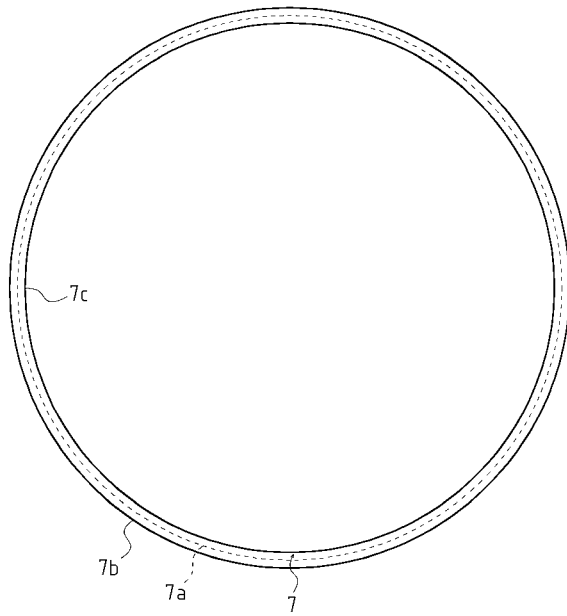
【図 3】



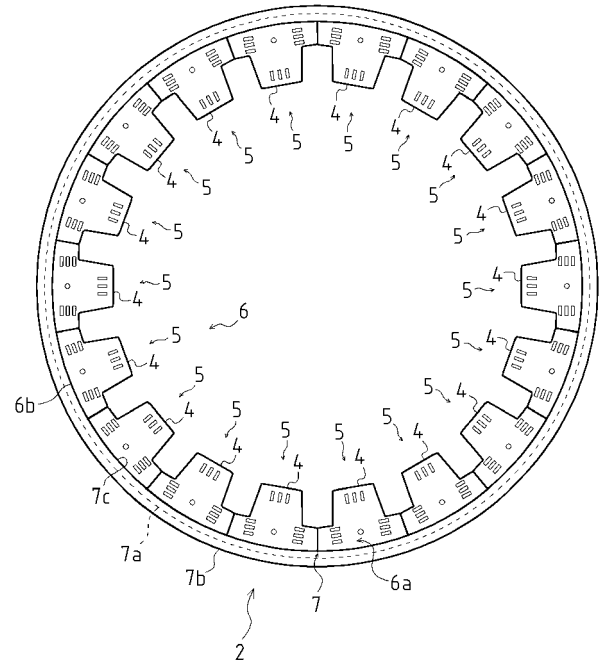
【図 4】



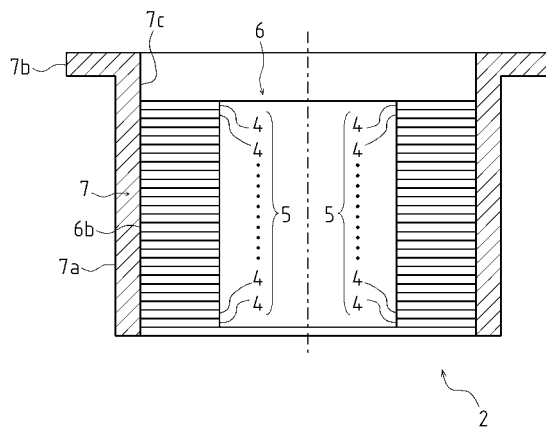
【図 5】



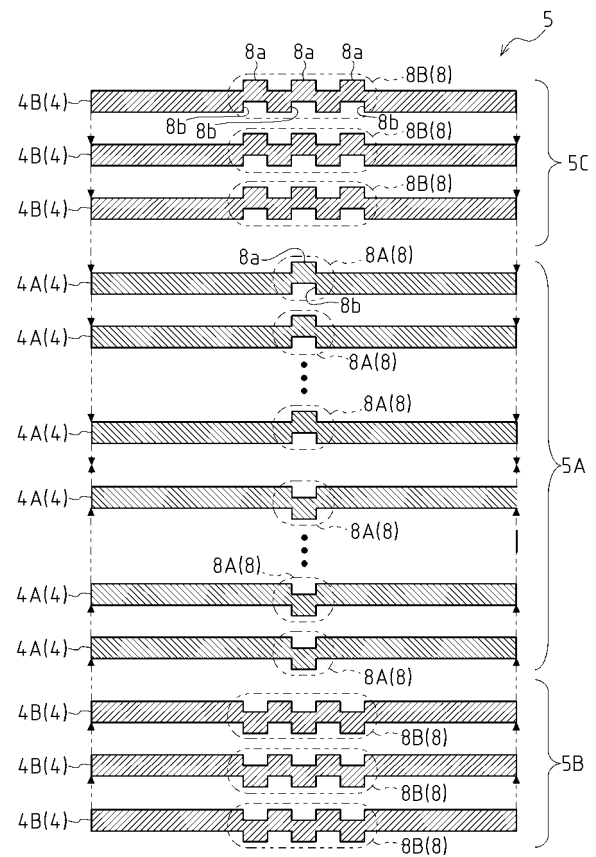
【図 6】



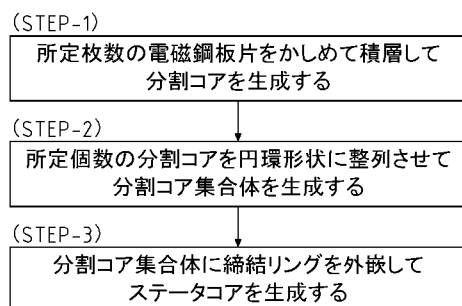
【図 7】



【図 9】

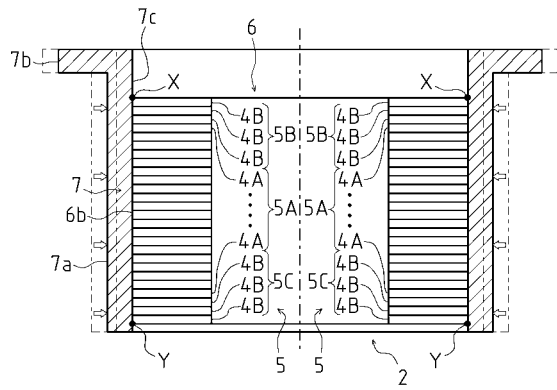


【図 8】

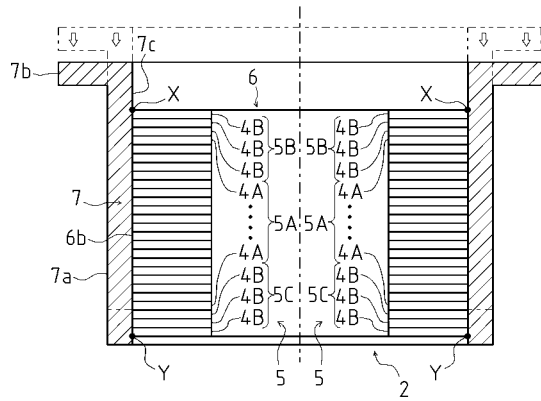


【図 10】

(a)

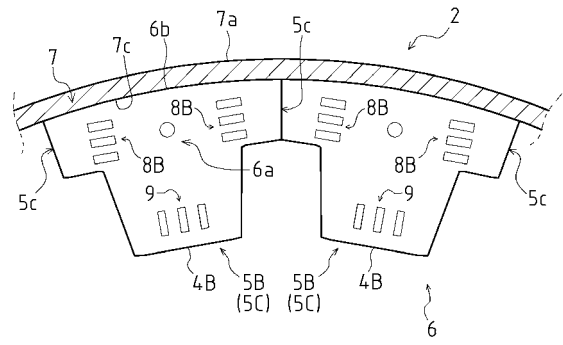


(b)

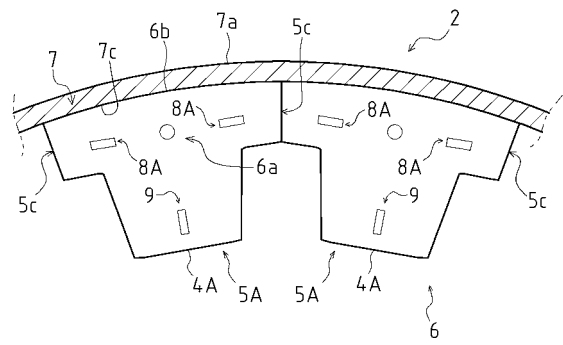


【図 11】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 棚橋 文紀

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H601 AA09 AA26 CC01 DD01 DD11 EE18 EE19 GA40 GB05 GB13
GB33 GB34 GD02 GD08 GD12 GD13 GD22 KK01 KK30
5H615 AA01 BB01 PP01 PP06 SS03 SS05