

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7062921号

(P7062921)

(45)発行日 令和4年5月9日(2022.5.9)

(24)登録日 令和4年4月25日(2022.4.25)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 K 1/18 (2006.01)

H 0 2 K 1/18

C

H 0 2 K 15/02 (2006.01)

H 0 2 K 1/18

B

H 0 2 K 15/02

F

H 0 2 K 15/02

E

請求項の数 4 (全14頁)

(21)出願番号 特願2017-218228(P2017-218228)

(22)出願日 平成29年11月13日(2017.11.13)

(65)公開番号 特開2019-92252(P2019-92252A)

(43)公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)

審査請求日 令和2年10月15日(2020.10.15)

(73)特許権者 000000011

株式会社アイシン

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(74)代理人 110001818

特許業務法人R & C

(72)発明者 園田 貴大

愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイ

シン精機株式会社内

(72)発明者 梅 裕希

愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイ

シン精機株式会社内

審査官 津久井 道夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ステータコアの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状の第1ヨーク部の内周に係脱自在に支持される複数の第1係合ティース部と、前記第1ヨーク部の内周に一体形成される複数の第1固定ティース部と、の少なくとも2組のティース部を有する第1ステータピースを形成する第1ステータピース形成工程と、
 環状の第2ヨーク部の内周に係脱自在に支持される複数の第2係合ティース部と、前記第2ヨーク部の内周に一体形成される複数の第2固定ティース部と、の少なくとも2組のティース部を有する第2ステータピースを形成する第2ステータピース形成工程と、
 複数の前記第1ステータピースと、複数の前記第2ステータピースとを積層し、前記第1係合ティース部と前記第2固定ティース部とを積層方向で一体化すると共に、前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部とを積層方向で一体化する一体化工程と、
 前記第1固定ティース部に前記第2係合ティース部が積層状態で一体化し、且つ、前記第2固定ティース部に前記第1係合ティース部を積層状態で一体化した状態で分離し、前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部が積層された第1ステータ部と、前記第2固定ティース部と前記第1係合ティース部が積層された第2ステータ部とを得る分離工程と、
 前記分離工程の後において積層状態で一体化している前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部、及び、積層状態で一体化している前記第2固定ティース部と前記第1係合ティース部の何れか少なくとも一方に導線を巻回するコイル部形成工程と、
 前記第1ステータ部と、前記第2ステータ部とを積層方向で重ね合わせると共に、この重ね合わせにより前記第1係合ティース部を前記第1ヨーク部に係合させ、前記第2係合テ

ィース部を前記第 2 ヨーク部に係合させる係合連結工程とを有するステータコアの製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 係合ティース部と、前記第 1 固定ティース部とが、前記第 1 ヨーク部の内周において周方向で交互に配置されると共に、前記第 2 係合ティース部と、前記第 2 固定ティース部とが、前記第 2 ヨーク部の内周において周方向で交互に配置されている請求項 1 に記載のステータコアの製造方法。

【請求項 3】

積層状態の前記第 1 固定ティース部と前記第 2 係合ティース部、又は、積層状態の前記第 2 固定ティース部と前記第 1 係合ティース部の一方にのみ前記導線を巻回したコイル部が形成され、

10

前記第 1 固定ティース部と前記第 2 係合ティース部とが前記導線の巻回対象であるものでは、前記第 1 ステータピースの積層数が、前記第 2 ステータピースの積層数以上であり、前記第 2 固定ティース部と前記第 1 係合ティース部とが前記導線の巻回対象であるものでは、前記第 2 ステータピースの積層数が、前記第 1 ステータピースの積層数以上である請求項 1 又は 2 に記載のステータコアの製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 ヨーク部において隣接する前記第 1 ステータピース同士を接合する積層面のカシメ部による接合力、及び、前記第 2 ヨーク部において隣接する前記第 2 ステータピース同士を接合する積層面のカシメ部による接合力と比較して、前記第 1 ヨーク部と前記第 2 ヨーク部との境界面におけるカシメ部による接合力を弱く設定している請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の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、環状のヨークの内周に複数のティース部が形成されたステータピースを積層したステータコアの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ステータコアとして特許文献 1 には、ヨークコアと、このヨークコアに対して分割されるティースコアと、ティースコアに外嵌しコイルが巻回されるボビンとを備えており、ボビンに対するコイルの巻回の後に、ティースコアをヨークコアに組み付ける技術が記載されている。

30

【0003】

特許文献 1 の技術では、ティースコアをヨークコアに装着する構成であるため、例えば、ティースコアがヨークコアに固定された構成と比較して、コイルを巻回するためのツールスペースをティースコアの近傍に確保する必要がない。また、この特許文献 1 の技術では、ティースの先端形状の設計制約がなくなるため、静粛なモータ設計が可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【文献】特開 2013-118749 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 の構成では、ティースコアがヨークコアに対して支持される構成であるため、各ティースコアの先端位置の精度が低下し易いものである。

【0006】

また、特許文献 1 の構成では、ティースコアと、ヨークコアと、ボビンと有し、これらを個別に組み付けることになるため、部品点数が増大するだけでなく、組み立て工程数も増

50

大し、生産性が悪化する観点からも改善の余地があった。

【0007】

このような理由から、ティース部の先端位置の精度を低下させず、部品点数の増大を招くことがなく、コイルの巻回も容易に行えるステータコアの製造方法が求められる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のステータコアの製造方法の特徴は、環状の第1ヨーク部の内周に係脱自在に支持される複数の第1係合ティース部と、前記第1ヨーク部の内周に一体形成される複数の第1固定ティース部と、の少なくとも2組のティース部を有する第1ステータピースを形成する第1ステータピース形成工程と、

環状の第2ヨーク部の内周に係脱自在に支持される複数の第2係合ティース部と、前記第2ヨーク部の内周に一体形成される複数の第2固定ティース部と、の少なくとも2組のティース部を有する第2ステータピースを形成する第2ステータピース形成工程と、

複数の前記第1ステータピースと、複数の前記第2ステータピースとを積層し、前記第1係合ティース部と前記第2固定ティース部とを積層方向で一体化すると共に、前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部とを積層方向で一体化する一体化工程と、

前記第1固定ティース部に前記第2係合ティース部が積層状態で一体化し、且つ、前記第2固定ティース部に前記第1係合ティース部を積層状態で一体化した状態で分離し、前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部が積層された第1ステータ部と、前記第2固定ティース部と前記第1係合ティース部が積層された第2ステータ部とを得る分離工程と、前記分離工程の後において積層状態で一体化している前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部、及び、積層状態で一体化している前記第2固定ティース部と前記第1係合ティース部の何れか少なくとも一方に導線を巻回するコイル部形成工程と、

前記第1ステータ部と、前記第2ステータ部とを積層方向で重ね合わせると共に、この重ね合わせにより前記第1係合ティース部を前記第1ヨーク部に係合させ、前記第2係合ティース部を前記第2ヨーク部に係合させる係合連結工程とを有する点にある。

【0009】

この特徴構成によると、第1ステータピース形成工程により第1ステータピースを形成し、第2ステータピース形成工程により第2ステータピースを形成する。一体化工程では、複数の第1ステータピースを積層すると共に、複数の第2ステータピースを積層することで、第1固定ティース部と第2係合ティース部とを積層して一体化し、第1係合ティース部と第2固定ティース部とを積層して一体化する。分離工程では、第1ステータ部と第2ステータ部とを分離することになるが、全ての第1係合ティース部が第1ステータ部から分離することによりこの第1係合ティースが第2固定ティースと積層状態で一体化され、全ての第2係合ティース部が第2ステータ部から分離することによりこの第2係合ティースが第1固定ティース部に積層状態で一体化される。この分離工程を行うことにより、第1ステータ部の周方向で第1固定ティース部に隣接する空間が拡大する。これと同様に、第2ステータ部の周方向で第2固定ティース部に隣接する空間が拡大する。

【0010】

これにより、コイル部形成工程では、例えば、一体化した第1係合ティース部と第2固定ティース部との外周にコイル部を形成する場合には、第2ステータ部において一体化した第1係合ティース部と第2固定ティース部とに隣接する位置に第2係合ティース部と第1固定ティース部とが存在しないため、第2係合ティース部と第1係合ティース部に妨げられることなくコイル部に導線を巻回できる。第1ステータ部において、一体化した第2係合ティース部と第1固定ティース部との外周にコイル部を形成する場合も同様である。

次に、係合連結工程により第1ステータ部と、第2ステータ部とを積層方向で重ね合わせること、第1係合ティース部を第1ステータ部に係合させ、第2係合ティース部を第2ステータ部に係合させステータコアを得ることができる。

【0011】

特に、第1係合ティース部と第2係合ティース部とが分離可能な構造であるものの、それぞ

10

20

30

40

50

れ第2固定ティース部と第1固定ティース部に対して位置が決まるため、係合ティース部と固定ティース部からなる各ティース部の先端位置を決まった位置に高精度で保持できる。また、例えば、第1ステータピースでは、第1係合ティース部は、第1ステータピースのプレス加工時に形成することも可能であり、第2係合ティース部は、第2ステータピースのプレス加工時に形成することも可能であるので、部品点数の増大を抑制する。従って、ティース部の先端位置の精度を低下させず、部品点数の増大を招くことなく、コイルの巻回も容易に行えるステータコアの製造方法が構成された。

【0012】

本発明に係るステータコアの製造方法により製造されたステータコアの構成として、前記第1係合ティース部と、前記第1固定ティース部とが、前記第1ヨーク部の内周において周方向で交互に配置されると共に、前記第2係合ティース部と、前記第2固定ティース部とが、前記第2ヨーク部の内周において周方向で交互に配置されても良い。

10

【0013】

これによると、例えば、第1ステータ部と第2ステータ部とが分離する状態において、積層状態の第1係合ティース部と第2固定ティース部とに導線を巻回できる。これと同様に、第1ステータ部と第2ステータ部とが分離する状態において、積層状態の第2係合ティース部と第1固定ティース部とに導線を巻回することも可能となる。つまり、本来、交互に配置されることで隣接する位置関係となるティース部の一方が存在しない状態でコイルを巻回できるため、コイルの巻回が容易となる。

これにより、この構成では交互に配置されたティース部の一方でも、双方でもティース部に容易に導線を巻回できる。

20

【0014】

他の構成として、積層状態の前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部、又は、積層状態の前記第2固定ティース部と前記第1係合ティース部の一方にのみ前記導線を巻回したコイル部が形成され、

前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部とが前記導線の巻回対象であるものでは、前記第1ステータピースの積層数が、前記第2ステータピースの積層数以上であり、前記第2固定ティース部と前記第1係合ティース部とが前記導線の巻回対象であるものでは、前記第2ステータピースの積層数が、前記第1ステータピースの積層数以上であっても良い。

30

【0015】

これによると、コイル部が形成されるものに第1固定ティース部が含まれる場合には、第1ステータピースの積層数を第2ステータピースの積層数以上に設定し、コイル部が形成されるものに第2固定ティース部が含まれる場合には、第2ステータピースの積層数を第1ステータピースの積層数以上に設定する。これにより、第1固定ティース部と第2固定ティース部のうちコイル部が形成される部位の積層数の増大により、コイル部を形成するための導線の巻回を安定して行える。

【0016】

他の構成として、前記第1ヨーク部において隣接する前記第1ステータピース同士を接合する積層面のカシメ部による接合力、及び、前記第2ヨーク部において隣接する前記第2ステータピース同士を接合する積層面のカシメ部による接合力と比較して、前記第1ヨーク部と前記第2ヨーク部との境界面におけるカシメ部による接合力を弱く設定しても良い。

40

【0017】

これによると、第1ステータ部の第1ヨーク部の積層状態を維持すると共に、第2ステータ部の第2ヨーク部の積層状態を維持する状態で、第1ステータ部と第2ステータ部との分離を容易に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ステータコアの斜視図である。

【図2】ステータコアの横断平面図である。

50

【図 3】磁性鋼板からプレス加工により抜き出した状態の第 1 ステータピースと第 2 ステータピースとの斜視図である。

【図 4】複数の第 1 ステータピースと複数の第 2 ステータピースと斜視図である。

【図 5】重ね合わせ状態の第 1 ステータ部と第 2 ステータ部との斜視図である。

【図 6】分離状態の第 1 ステータ部と第 2 ステータ部との斜視図である。

【図 7】分離状態の第 2 ステータ部にコイル部を形成した状態の斜視図である。

【図 8】非係合状態にある第 1 係合ティース部の斜視図である。

【図 9】非係合状態にある第 2 係合ティース部の斜視図である。

【図 10】主極ティースとインシュレータとを示す斜視図である。

【図 11】ステータコアの製造方法のフローチャートである。

【図 12】カシメ部を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

〔基本構成〕

図 1、図 2 に示すように、軸芯 X を中心とする環状のヨーク A と、このヨーク A の内周からヨーク A の中心方向に突出する複数（実施形態では 6 つ）の主極ティース B と、これと同様にヨーク A の中心方向に突出する複数（実施形態では 6 つ）の補極ティース C との 2 組のティースを備え、複数の主極ティース B の各々にコイル部 D を備えてモータ用のステータコア S C が構成されている。

【0020】

このステータコア S C では、ヨーク A の周方向で主極ティース B と補極ティース C とが交互に配置されている。コイル部 D は、複数の主極ティース B の各々の外面に嵌め込まれるインシュレータ 1 に銅合金等の良導体で成る導線 2 を巻回して形成されている。

【0021】

このステータコア S C は、ブラシレス D C モータや、三相モータに用いられるものを想定しており、図 2 に示すように永久磁石を備えたロータ R がヨーク A の中心位置の軸芯 X と同軸芯で回転自在に配置される。

【0022】

〔ステータピース〕

図 3～図 5 に示すように、ステータコア S C は、磁性鋼板をプレス加工して作り出される複数の第 1 ステータピース 10 a を積層した第 1 ステータ部 10 と、磁性鋼板をプレス加工して作り出される複数の第 2 ステータピース 20 a を積層した第 2 ステータ部 20 とを軸芯 X に沿う方向に重ね合わせて構成されている。

【0023】

〔第 1 ステータピース〕

図 4 に示すように、第 1 ステータピース 10 a は、軸芯 X を中心とする環状の第 1 ヨーク部 11 を備えると共に、この第 1 ヨーク部 11 の内周に係脱自在に備えられる複数の第 1 係合ティース部 12（主極ティース B の具体例）と、第 1 ヨーク部の内周に一体形成された複数の第 1 固定ティース部 13（補極ティース C の具体例）との 2 組のティース部が形成される。

【0024】

第 1 係合ティース部 12 は、図 8 に示すように、第 1 ヨーク部 11 の内周の第 1 係合面 11 c に対し、第 1 係合ティース部 12 の基端の第 1 係合縁 12 c が分離可能に係合している。この第 1 係合ティース部 12 は、プレス加工の工程中に第 1 ヨーク部 11 から分離した後に、この第 1 ヨーク部 11 の内周の第 1 係合面 11 c に対し第 1 係合ティース部 12 の第 1 係合縁 12 c を係合させている。

【0025】

〔第 2 ステータピース〕

図 4 に示すように、第 2 ステータピース 20 a は、軸芯 X を中心とする環状の第 2 ヨーク

10

20

30

40

50

部 2 1 を備えると共に、この第 2 ヨーク部 2 1 の内周に一体形成された複数の第 2 固定ティース部 2 2（主極ティース B の具体例）と、第 2 ヨーク部 2 1 の内周に係脱自在に備えられる複数の第 2 係合ティース部 2 3（補極ティース C の具体例）との 2 組のティース部を有している。

【0026】

第 2 係合ティース部 2 3 は、図 9 に示すように、第 2 ヨーク部 2 1 の内周の第 2 係合面 2 1 c に対し、第 2 係合ティース部 2 3 の基端の第 2 係合縁 2 3 c が分離可能に係脱している。この第 2 係合ティース部 2 3 は、プレス加工の工程中に第 2 ヨーク部 2 1 から分離した後に、この第 2 ヨーク部 2 1 の内周の第 2 係合面 2 1 c に対し第 2 係合ティース部 2 3 の第 2 係合縁 2 3 c を係合させている。

10

【0027】

〔ステータピースの各部の構成〕

ステータコア S C では、図 4、図 5 に示すように、第 1 係合ティース部 1 2 と第 2 固定ティース部 2 2 とが重なり合うことにより主極ティース B を構成し、第 1 固定ティース部 1 3 と第 2 係合ティース部 2 3 とが重なり合うことにより補極ティース C を構成する。

【0028】

特に、このステータコア S C では、図 1 2 に示すように、第 1 ステータ部 1 0 と第 2 ステータ部 2 0 との何れも、凸部 E a と凹部 E b とで成るカシメ部 E の嵌合により積層方向での接合状態を維持している。

【0029】

20

つまり、第 1 ステータ部 1 0 と第 2 ステータ部 2 0 とを重ね合わせることにより、複数の第 1 ステータピース 1 0 a がカシメ部 E により接合し、複数の第 2 ステータピース 2 0 a がカシメ部 E により接合する。さらに、第 1 ステータ部 1 0 と第 2 ステータ部 2 0 との境界に位置する第 1 ステータピース 1 0 a と第 2 ステータピース 2 0 a とがカシメ部 E により接合状態となる。

【0030】

この接合状態において、補極ティース C を構成する第 1 固定ティース部 1 3 と第 2 係合ティース部 2 3 とが一体化し、主極ティース B を構成する第 1 係合ティース部 1 2 と第 2 固定ティース部 2 2 とが一体化する。

【0031】

30

後述するステータコア S C の製造方法で説明するように、第 1 ステータ部 1 0 と第 2 ステータ部 2 0 とを重ね合せ、第 1 ステータピース 1 0 a と第 2 ステータピース 2 0 a とがカシメ部 E により接合された後に、この第 1 ステータ部 1 0 と第 2 ステータ部 2 0 とを分離する。この分離の際に第 1 固定ティース部 1 3 と第 2 係合ティース部 2 3 との一体化を維持し、第 1 係合ティース部 1 2 と第 2 固定ティース部 2 2 との一体化を維持する状態で第 1 ステータ部 1 0 と第 2 ステータ部 2 0 との分離を容易にするため、第 1 ヨーク部 1 1 と第 2 ヨーク部 2 1 との境界面におけるカシメ部 E の接合力を弱く設定している。

【0032】

具体的には、第 1 ステータピース 1 0 a の各部を積層方向で接合するための複数のカシメ部 E による接合力と、第 2 ステータピース 2 0 a の各部を積層方向で接合するための複数のカシメ部 E による接合力とは等しく設定している。これに対して、図 1 2 の左部に示すように、第 1 ヨーク部 1 1 と第 2 ヨーク部 2 1 との境界面における複数のカシメ部 E の凸部 E a の一部を取り除く（形成しない）ことにより、結果として、第 1 ヨーク部 1 1 と第 2 ヨーク部 2 1 との境界面におけるカシメ部 E の接合力を弱く設定している。

40

【0033】

また、このステータコア S C では、複数の第 2 固定ティース部 2 2 に複数の第 1 係合ティース部 1 2 が積層した一体化物を主極ティース B としてこれに導線 2 を巻回しており、この巻回時における導線 2 の張力に起因する外力が第 2 固定ティース部 2 2 に作用する。このように外力が作用する場合でも第 2 固定ティース部 2 2 の姿勢を安定させるため、図 6、図 7 に示すように第 2 ステータ部 2 0 を構成する第 2 ステータピース 2 0 a の積層数（

50

枚数)を、第1ステータ部10を構成する第1ステータピース10aの積層数(枚数)より多くしている。これにより、第2固定ティース部22の積層数が第1係合ティース部12の積層数より多くなり、主極ティースBの姿勢を安定させた状態で導線2を巻回することができる。

【0034】

〔ステータコアの製造方法〕

ステータコアSCを製造する場合には、図11に示すようにプレス工程(#01)と、一体化工程(#02)と、分離工程(#03)と、コイル部形成工程(#04)と、係合連結工程(#05)と、がこの順序で行われる。

【0035】

プレス工程(#01)は、第1ステータピース10aを形成する第1ステータピース形成工程と、第2ステータピース20aを形成する第2ステータピース形成工程との工程の具体例である。

【0036】

このプレス工程(#01)では、図3に示すように、磁性鋼板から複数の第1ステータピース10aと、複数の第2ステータピース20aとが作り出される。このように作り出された第1ステータピース10aは、図4に示すように第1ヨーク部11と、複数の第1固定ティース部13と、複数の第1係合ティース部12とを備えている。また、第2ステータピース20aは、図4に示すように第2ヨーク部21と、複数の第2固定ティース部22と、複数の第2係合ティース部23とを備えている。

【0037】

図は示していないが、このプレス工程(#01)において、例えば、第1ステータピース10aでは、ダイとパンチとで成る抜き型により、第1ヨーク部11と第1固定ティース部13とが一体形成した状態で作り出すと共に、これらと分離する状態で第1係合ティース部12を作り出し、この後に可動パッド等により第1係合ティース部12を第1ヨーク部11に係合させている。

【0038】

尚、プレス工程(#01)において、第2ステータピース20aを作り出す際には、第1ステータピース10aと同様の作動により、第2係合ティース部23を第2ヨーク部21に係合させている。

【0039】

一体化工程(#02)では、図4に示すように、複数の第1ステータピース10aと、複数の第2ステータピース20aとを積層し軸芯Xに沿う方向に圧力を加えることにより、図5に示すように、これらの各部のカシメ部Eの凸部Eaと凹部Ebとが嵌合した一体化物を作り出す。

【0040】

この一体化物は、複数の第1ステータピース10aで形成される第1ステータ部10と、複数の第2ステータピース20aで形成される第2ステータ部20とが境界面で接合した状態となる。更に、第1固定ティース部13と第2係合ティース部23とが複数のカシメ部Eにより一体化し、第1係合ティース部12と第2固定ティース部22とが複数のカシメ部Eにより一体化する。

【0041】

分離工程(#03)では、第1固定ティース部13と第2係合ティース部23とが一体化する状態を維持すると共に、第1係合ティース部12と第2固定ティース部22とが一体化する状態を維持しつつ、第1ステータ部10と、第2ステータ部20とを分離させる。

【0042】

この分離工程(#03)として、図5に示すように上部に第1ステータ部10を配置し、下部に第2ステータ部20を配置したものを、一体化工程(#02)で作りに出される一体化物の例に挙げる。図5に示す一体化物を対象とした場合には、複数(6つ)の第1係合ティース部12の上面の各々に第1治具(図示せず)を当接させると共に、複数(6つ)の

10

20

30

40

50

第2係合ティース部23の下面の各々に第2治具（図示せず）を当接させ、第1治具を下方に移動させ、第2治具を上方に移動させる分離作動が行われる。

【0043】

この分離作動が行われることにより、図6に示すように、第1係合ティース部12が第1ヨーク部11から分離し、複数の第1係合ティース部12が複数の第2固定ティース部22に積層した状態が維持される。これと同時に、第2係合ティース部23が第2ヨーク部21から分離することにより、複数の第1固定ティース部13に複数の第2係合ティース部23が積層した状態が維持される。

【0044】

この分離工程（#03）では、前述したように第1ヨーク部11と第2ヨーク部21との境界面において接合のために機能するカシメ部Eの設定（凸部Eaの一部の取り除き）により、この境界面での分離が良好に行われる。

10

【0045】

コイル部形成工程（#04）では、図7、図10に示すように、複数の第1係合ティース部12と、複数の第2固定ティース部22とが一体化することで形成される複数の主極ティースBの夫々を上下から絶縁性の樹脂で成るインシュレータ1で挟み込み、このインシュレータ1の外周に銅合金等の良導体で成る導線2を、巻付装置を用いて巻回する。尚、巻付装置では、筒状のノズル（図示せず）から導線2を繰り出す状態でノズルと主極ティースBとを相対的に変位させる形態で導線を巻き付ける作動形態であるため、ノズルの作動可能な空間が拡大しコイル部Dを形成作業が容易となる。

20

【0046】

このように第1ステータ部10から、第2ステータ部20が分離する状態では、図6に示すように第2ステータ部20に主極ティースBだけを備えており、補極ティースCが第1ステータ部10に備えられることになる。このため、第2ステータ部20の周方向で主極ティースBのそれぞれのティース部の両側部に広い空間が確保されることになり、コイル部Dを形成する作業を極めて容易に行える。

【0047】

前述したように、導線2を巻回する際の張力が作用しても主極ティースB（特に、第2固定ティース部22）の姿勢を安定させるため図6、図7に示すように第2ステータ部20を構成する第2ステータピース20aの積層数（枚数）が、第1ステータ部10を構成する第1ステータピース10aの積層数（枚数）より多く設定されている。

30

【0048】

係合連結工程（#05）では、第1ステータ部10と、コイル部Dが形成された第2ステータ部20とを前述した分離工程（#03）の相対移動方向と逆方向に相対移動させることにより第1ステータ部10と第2ステータ部20とを再び一体化させ、図1に示すステータコアSCを得る。

【0049】

この係合連結工程（#05）では、第1係合ティース部12の第1係合縁12cを、第1ヨーク部11のうち対応する第1係合面11cに係合させ、第2係合ティース部23の対応する第2係合面21cに係合させる。また、この係合連結工程（#05）では、第1ステータ部10と第2ステータ部20との境界に位置する第1ステータピース10aと第2ステータピース20aとがカシメ部Eにより接合する。

40

【0050】

このように完成したステータコアSCは樹脂ポッティング処理等が行われ、コイル部Dからのリード線が基板に接続される等の工程によりモータの一部となる。

【0051】

〔実施形態の作用効果〕

第1ステータ部10と第2ステータ部20とを分離した状態では、主極ティースBが形成された第2ステータ部20の周方向で第1係合ティース部12と第2係合ティース部23との一体物に隣接する位置に第1固定ティース部13や第2係合ティース部23が存在せ

50

ず、広く空間が形成されるため、主極ティースBに対する導線2の巻回が容易となる。

【0052】

特に、第1係合ティース部12と第2係合ティース部23とが分離可能な構造であるものの、第1固定ティース部13の位置が第1ヨーク部11に対して固定され、この第1固定ティース部13に対して第2係合ティース部23がカシメ部Eにより積層状態で接合している。しかも、第2固定ティース部22の位置が第2ヨーク部21に対して固定され、この第2固定ティース部22に対して第1係合ティース部12がカシメ部Eにより積層状態で接合するため、各ティース部の先端位置の決まった位置に保持できる。

【0053】

また、第1ステータピース10aと第2ステータピース20aとは、例えば、プレス加工時に固定ティース部と係合ティース部とを同時に形成することも可能であり、部品点数の増大を抑制する。

【0054】

第1ステータピース10aの積層数より、第2ステータピース20aの積層数を増大させることにより、主極ティースBに導線2を巻回する際にも、主極ティースBの姿勢を安定させて精度の高い巻回を行える。

【0055】

第1ステータピース10aの各部を積層方向で接合するための複数のカシメ部Eによる接合力と、第2ステータピース20aの各部を積層方向で接合するための複数のカシメ部Eによる接合力とは等しく設定している。この接合力と比較して、第1ヨーク部11と第2ヨーク部21との境界面におけるカシメ部Eの接合力を弱く設定することにより、分離工程(#03)を容易に行える。

【0056】

〔別実施形態〕

本発明は、上記した実施形態以外に以下のように構成しても良い（実施形態と同じ機能を有するものには、実施形態と共通の番号、符号を付している）。

【0057】

(a) 環状のヨークAと、このヨークAの内周においてヨークAの中心方向に突出する複数のティースと、複数のティースの全てに形成したコイル部Dとを備えてステータコアSCを構成し、このステータコアSCにおいて、実施形態と同様の工程によりコイル部Dを形成する。

【0058】

この別実施形態(a)では、実施形態と同様に第1ステータ部10と、第2ステータ部20とを備え、これらを軸芯Xに沿う方向に相対移動することで分離可能となる構成を備えてステータコアSCが構成される。

【0059】

また、この別実施形態(a)では、製造方法としてプレス工程(#01)と、一体化工程(#02)と、分離工程(#03)と、コイル部形成工程(#04)と、係合連結工程(#05)との工程を、この順序で行うことになる。そして、コイル部形成工程(#04)では、分離状態にある第1ステータ部10と第2ステータ部20において、重ね合わせ状態で一体化したティースに導線2を巻回することでコイル部Dを形成し、この後に、係合連結工程(#05)において連結することによりステータコアSCが完成する。

【0060】

尚、この別実施形態(a)では、第1ステータ部10と第2ステータ部20とにおいて、共通するステータピースを用いることが可能であるため、プレス工程(#01)に用いる金型が単純化し、工程も簡素になる。

【0061】

(b) ステータコアSCとして、実施形態で説明した主極ティースBと補極ティースCとの2組のティースの他に、これらと異なる機能を有するティースを備えた構成のものに適用する。このように3組のティースを備えるものでは、2組のティースを第1ステータ部

10

20

30

40

50

１０と第２ステータ部２０との一方に備え、コイル部Ｄが形成されるティースを第１ステータ部１０と第２ステータ部２０との他方に備え、これらを分離工程（＃０３）において分離することにより、導線２の巻回を容易に行える。

【００６２】

つまり、この別実施形態（ｂ）では少なくとも３組のティースを備えたステータコアＳＣを対象とするものであり、３組以上のティースを備えるものであっても、導線２を容易に巻回してコイル部Ｄを形成できる。

【産業上の利用可能性】

【００６３】

本発明は、環状のヨークの内周に複数のティース部を形成したステータピースを積層したステータコアおよびステータコアの製造方法に利用することができる。

【符号の説明】

【００６４】

２	導線	
１０	第１ステータ部	
１０ａ	第１ステータピース	
１１	第１ヨーク部	
１２	第１係合ティース部	
１３	第１固定ティース部	
２０	第２ステータ部	20
２０ａ	第２ステータピース	
２１	第２ヨーク部	
２２	第２固定ティース部	
２３	第２係合ティース部	
Ｄ	コイル部	
Ｅ	カシメ部	
＃０１	プレス工程（第１ステータピース形成工程）	
＃０１	プレス工程（第２ステータピース形成工程）	
＃０２	一体化工程	
＃０３	分離工程	30
＃０４	コイル部形成工程	
＃０５	係合連結工程	

10

20

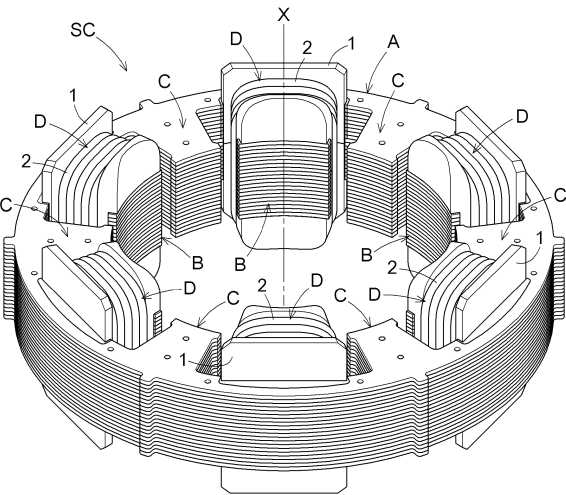
30

40

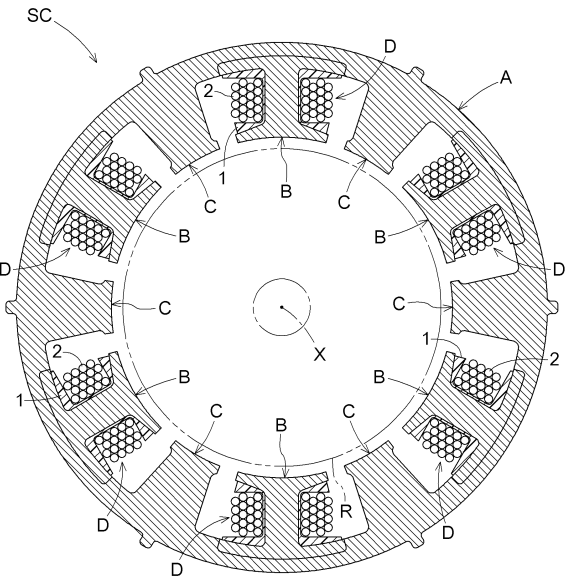
50

【図面】

【図 1】



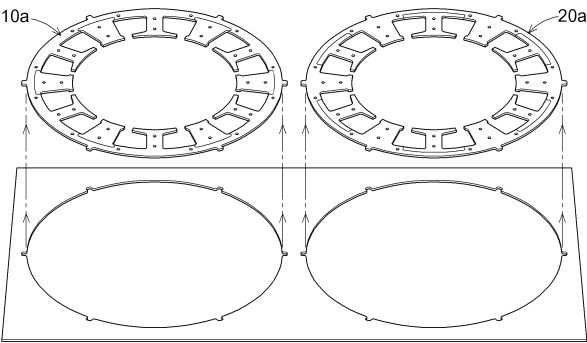
【図 2】



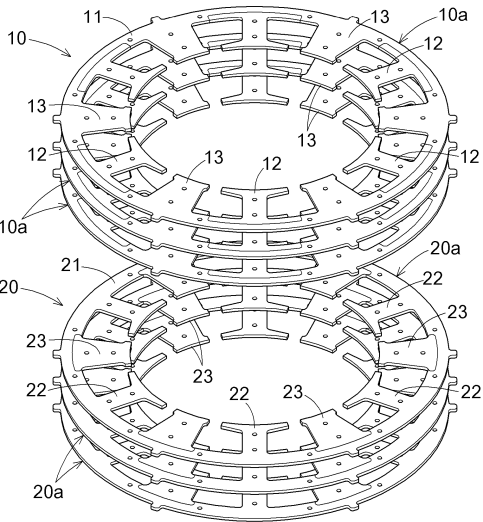
10

20

【図 3】



【図 4】

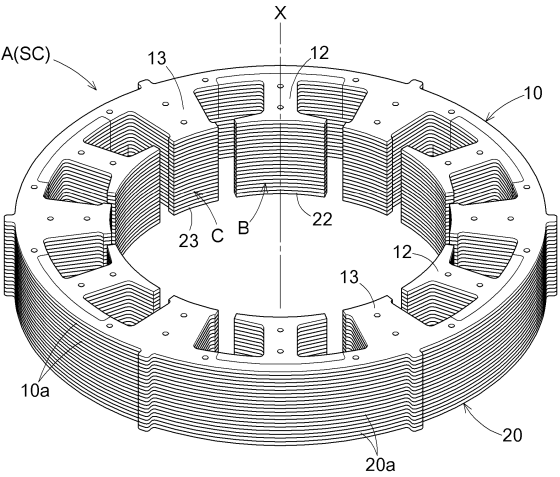


30

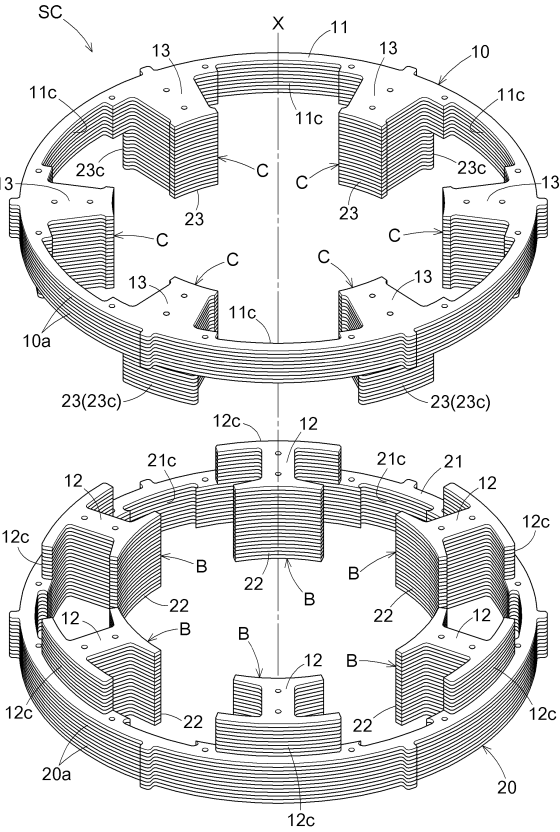
40

50

【図 5】



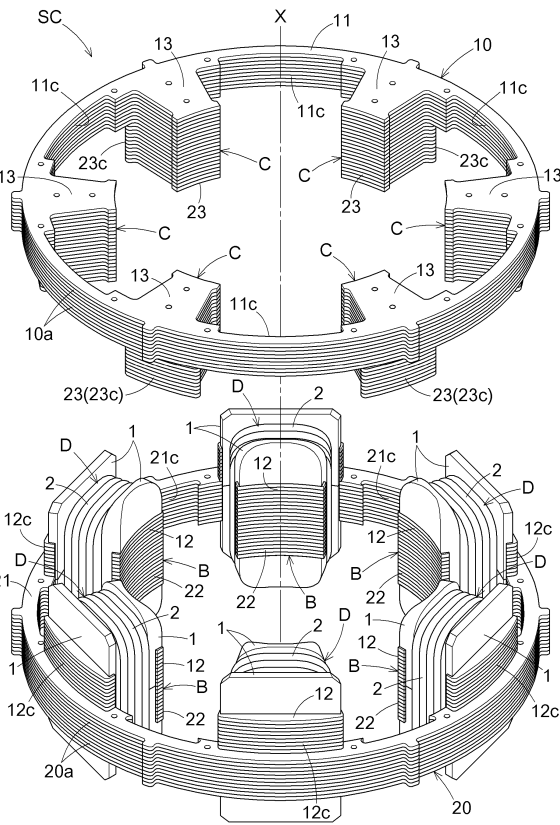
【図 6】



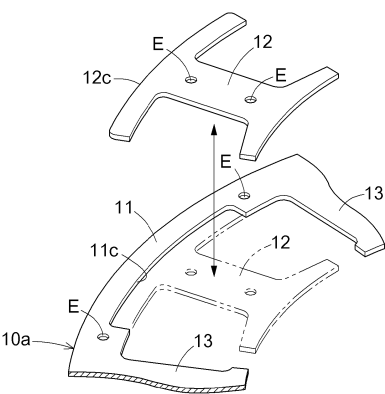
10

20

【図 7】



【図 8】

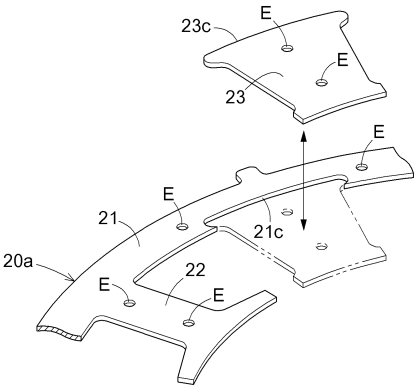


30

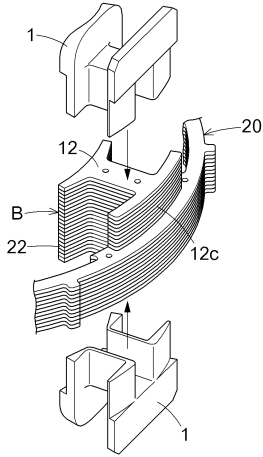
40

50

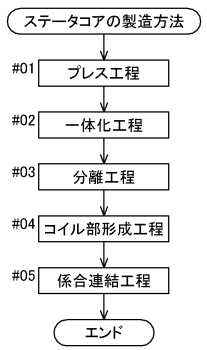
【図 9】



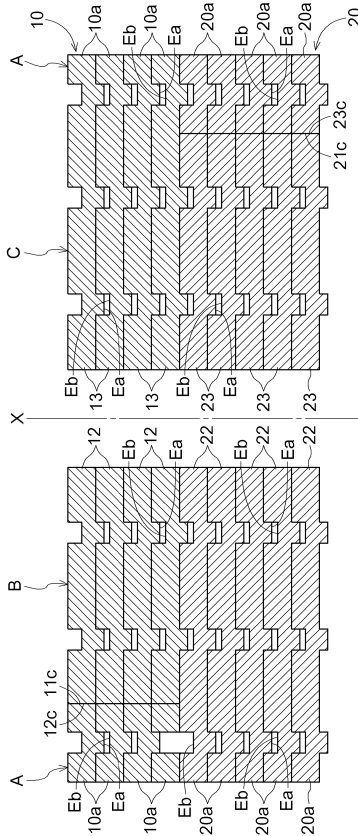
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2015/151274 (WO, A1)
 特開2010-057277 (JP, A)
 特開2017-104005 (JP, A)
 特開平09-322441 (JP, A)
 特開平11-098772 (JP, A)
 米国特許出願公開第2007/0138876 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 H02K 1/18
 H02K 15/02