

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関

国際事務局

(43) 国際公開日

2019年5月16日(16.05.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/093205 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 1/18 (2006.01)

H02K 15/02 (2006.01)

(72) 発明者: 園田 貴大 (SONODA Takahiro);

〒4488650 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 Aichi (JP). 梅裕希(UME Hiroki); 〒4488650 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 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号 :

PCT/JP2018/040524

(22) 国際出願日 : 2018年10月31日(31.10.2018)

(25) 国際出願の言語 :

日本語

(74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(26) 国際公開の言語 :

日本語

(30) 優先権データ :

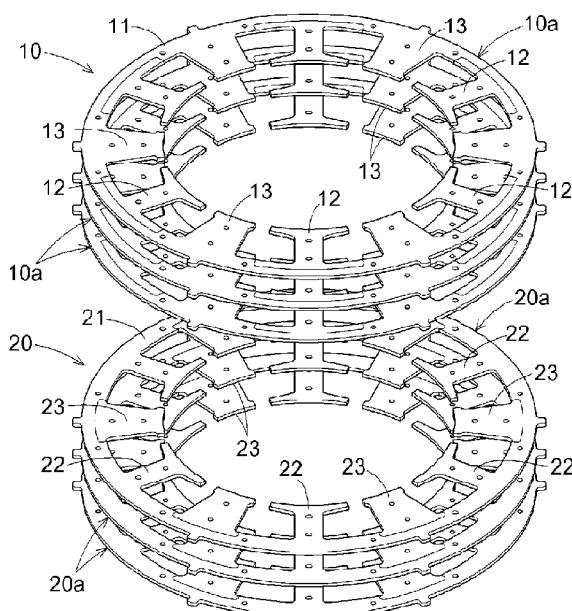
特願 2017-218228 2017年11月13日(13.11.2017) JP

(71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: STATOR CORE AND STATOR CORE MANUFACTURING METHOD

(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) Abstract: The purpose of the present invention is to construct a stator core which facilitates the winding of a coil without decreasing the accuracy of the tip position of teeth and without increasing the number of components. The stator core is provided with: a first stator portion which comprises a laminate of first stator pieces including first engaging teeth that can be attached to and detached from an annular first yoke portion, and first fixed teeth integrally formed with the first yoke portion; and a second stator portion comprising a laminate of second stator pieces including second fixed teeth.



KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

integrally formed with a second yoke portion, and second engaging teeth that can be attached to and detached from the second yoke portion. These are stacked together such that the first engaging teeth and/or the second fixed teeth, and the first fixed teeth and/or the second engaging teeth are provided with a coil portion.

- (57) 要約 : 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を構成する。環状の第1ヨーク部に係脱自在な第1係合ティース部と、第1ヨーク部に一体形成される第1固定ティース部とを有する第1ステータピースを積層した第1ステータ部を備え、第2ヨーク部に一体形成される第2固定ティース部と、第2ヨーク部に係脱自在な第2係合ティース部とを有する第2ステータピースを積層した第2ステータ部を備えている。これらを重ね合わせることにより第1係合ティース部と第2固定ティース部、及び、第1固定ティース部と第2係合ティース部の少なくとも一方にコイル部を備えた。

明 細 書

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

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およびステータコアの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、上記構成のステータコアとして、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たステータコアが開示されている。特許文献1には、ステータコアの製造方法として、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。

[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、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

[0004] 特許文献1：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のステータコアは、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。

[0006] また、特許文献1のステータコアでは、ティースコアと、ヨークコアと、ボビンとを有し、これらを個別に組み付けることになる。このため、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および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ステータピースを積層した第1ステータ部を備え、

前記第1ヨーク部と同形状の第2ヨーク部の内周に一体形成され、前記第1ステータ部に積層され、前記第1係合ティース部と重なり合う位置に配置される複数の第2固定ティース部と、前記第2ヨーク部の内周に係脱自在に支持され、前記第1固定ティース部と重なり合う位置に配置される複数の第2係合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ステータピースを積層した第2ステータ部を備え、

前記第1ステータ部と、前記第2ステータ部とが積層された状態で、一体化した前記第1係合ティース部と前記第2固定ティース部、及び、一体化した前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部の少なくとも一方に導線を巻回したコイル部を備えている点にある。

[0009] この特徴構成によると、第1ステータ部と第2ステータ部とを分離する際に、全ての第1係合ティース部を第1ステータ部から分離させて第2ステータ部の第2固定ティース部に積層した状態で一体的に移動させることができる。これと同様に、第1ステータ部と第2ステータ部とを分離する際に、全ての第2係合ティース部を第2ステータ部から分離させて第1ステータ部の第1固定ティース部に積層した状態で一体的に移動させることができる。

このような分離状態では、第1ステータ部において第1ヨーク部の周方向で第2係合ティース部と第1固定ティース部とが積層した一体物の両側部に空間が形成されるため、この一体物に導線を巻回してコイル部を形成する場

合には導線の巻回を容易に行える。これと同様に、この分離状態では、第2ステータ部において第2ヨーク部の周方向で第1係合ティース部と第2固定ティース部とが積層した一体物の両側部に空間が形成されるため、この一体物に導線を巻回してコイル部を形成する場合でも、導線の巻回を容易に行える。

[0010] 特に、第1係合ティース部と第2係合ティース部とが係脱可能な構造であるものの、第1固定ティース部の位置が第1ヨーク部に対して固定され、第2固定ティース部の位置が第2ヨーク部に対して固定される。このため、係合ティース部と固定ティース部とからなる各ティース部の先端位置を決まった位置に保持できる。また、第1ステータピースと第2ステータピースとは、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。

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がなく、コイルの巻回も容易に行えるステータコアが構成された。

[0011] 他の構成として、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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

- [0018] 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。

[0019] 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で、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。

[0020] 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構成された。

図面の簡単な説明

[0021] [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。

[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

[0022] 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SCが構成されている。

[0023] ステータコアSC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。

[0024] ステータコアSCは、ブラシレスDC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。

[0025] [ステータピース]

図3～図5に示すように、ステータコアSC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10a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20a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。

[0026] [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10a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11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。

[0027] 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11cに対し、第1係合ティース部12の基端の第1係合縁12cが分離可能に係合している。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11cに対し第1係合ティース部12の第1係合縁12cを係合させている。

[0028] [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20aは、軸芯Xを中心とし第1ヨーク部11と同形状の環状の第2ヨーク部21を備えると共に、第2ヨーク部21の内周に一体形成された複数の第2固定ティース部22（主極ティースBの具体例）と、第2ヨーク部21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23（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。

[0029] 第2係合ティース部23は、図9に示すように、第2ヨーク部21の内周の第2係合面21cに対し、第2係合ティース部23の基端の第2係合縁23cが分離可能に係脱している。第2係合ティース部23は、プレス加工の工程中に第2ヨーク部21から分離した後に、第2ヨーク部21の内周の第2係合面21cに対し第2係合ティース部23の第2係合縁23cを係合させている。

[0030] [ステータピースの各部の構成]

ステータコアSCでは、図4、図5に示すように、第1係合ティース部12と第2固定ティース部22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13と第2係合ティース部23とが重なり合うことにより補極ティースCを構成する。

[0031] 特に、ステータコアSCでは、図12に示すように、第1ステータ部10と第2ステータ部20との何れも、凸部Eaと凹部Eb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。

[0032] つまり、第1ステータ部10と第2ステータ部20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10aがカシメ部Eにより接合し、複数の第2ステータピース20aがカシメ部Eにより接合する。さらに、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により接合状態となる。

[0033] 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13と第2係合ティース部23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12と第2固定ティース部22とが一体化する。

[0034] 後述するステータコアSCの製造方法で説明するように、第1ステータ部10と第2ステータ部20とを重ね合せ、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により接合された後に、第1ステータ部10と第2ステータ部20とを分離する。この分離の際に第1固定ティース部13と第2係合ティース部23との一体化を維持し、第1係合ティース部12と第2固定ティース部22との一体化を維持する状態で第1ステータ

部10と第2ステータ部20との分離を容易にするため、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している。

[0035] 具体的には、第1ステータピース10aの各部を積層方向で対向する積層面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の各部を積層面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12の左部に示すように、第1ヨーク部11と第2ヨーク部21との境界面における複数のカシメ部Eの凸部Ea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している。

[0036] また、ステータコアSCでは、複数の第2固定ティース部22に複数の第1係合ティース部12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22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）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2係合ティース部23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。

[0037] [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。

[0038] 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。

- [0039] 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。
- [0040] 図は示していないが、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。
- [0041] 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。
- [0042] 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。
- [0043] 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。
- [0044] 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。

- [0045] 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）で作り出される一体物の例に挙げる。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。
- [0046] 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。
- [0047] 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 E a 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。
- [0048] 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、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 2 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。
- [0049] 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。

- [0050] 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）よりも多く設定されている。
- [0051] 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。
- [0052] 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の第2係合縁23cを、第2ヨーク部21のうち対応する第2係合面21cに係合させる。また、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。
- [0053] 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。
- [0054] [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、主極ティース部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。

- [0055] 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、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、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。
- [0056] 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。
- [0057] 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。
- [0058] 第1ステータピース10aの各部を積層方向で対向する積層面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の各部を積層面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。
- [0059] [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）。
- [0060] (a) 環状のヨークAと、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、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。
- [0061] 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

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。

- [0062] また、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。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。
- [0063] 尚、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。
- [0064] (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。
- [0065] つまり、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

- [0066] 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

- [0067] 2 導線

- 1 0 第1ステータ部
- 1 0 a 第1ステータピース
- 1 1 第1ヨーク部
- 1 2 第1係合ティース部
- 1 3 第1固定ティース部
- 2 0 第2ステータ部
- 2 0 a 第2ステータピース
- 2 1 第2ヨーク部
- 2 2 第2固定ティース部
- 2 3 第2係合ティース部
- D コイル部
- E カシメ部
- # 0 1 プレス工程（第1ステータピース形成工程）
- # 0 1 プレス工程（第2ステータピース形成工程）
- # 0 2 一体化工程
- # 0 3 分離工程
- # 0 4 コイル部形成工程
- # 0 5 係合連結工程

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ステータピースを積層した第1ステータ部を備え、
前記第1ヨーク部と同形状の第2ヨーク部の内周に一体形成され、前記第1ステータ部に積層され、前記第1係合ティース部と重なり合う位置に配置される複数の第2固定ティース部と、前記第2ヨーク部の内周に係脱自在に支持され、前記第1固定ティース部と重なり合う位置に配置される複数の第2係合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ステータピースを積層した第2ステータ部を備え、
前記第1ステータ部と、前記第2ステータ部とが積層された状態で、一体化した前記第1係合ティース部と前記第2固定ティース部、及び、一体化した前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部の少なくとも一方に導線を巻回したコイル部を備えているステータコア。
- [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。
- [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る請求項1又は2に記載のステータコア。

[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。

[請求項5] 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、

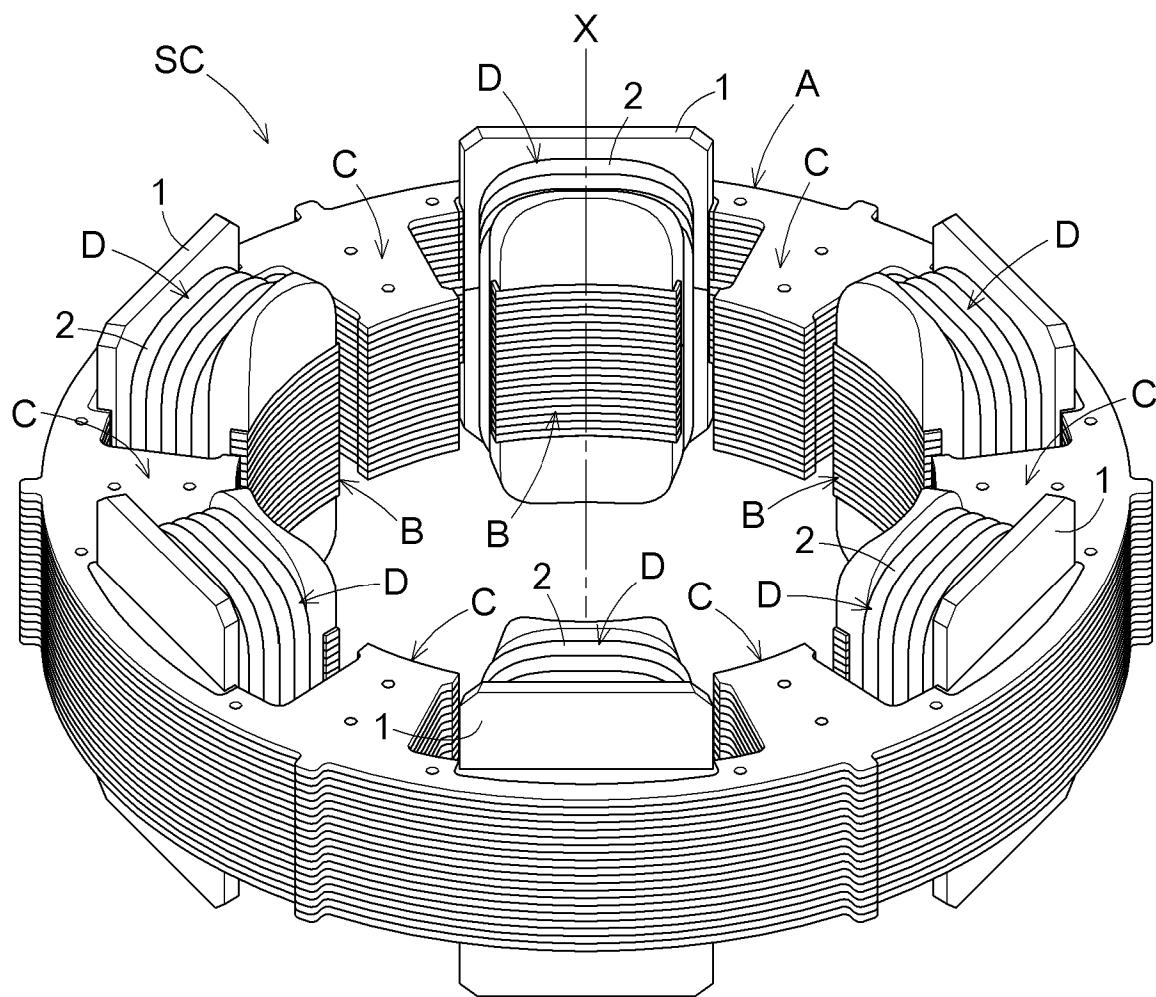
複数の前記第1ステータピースと、複数の前記第2ステータピースとを積層し、前記第1係合ティース部と前記第2固定ティース部とを積層方向で一体化すると共に、前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部とを積層方向で一体化する一体化工程と、

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、

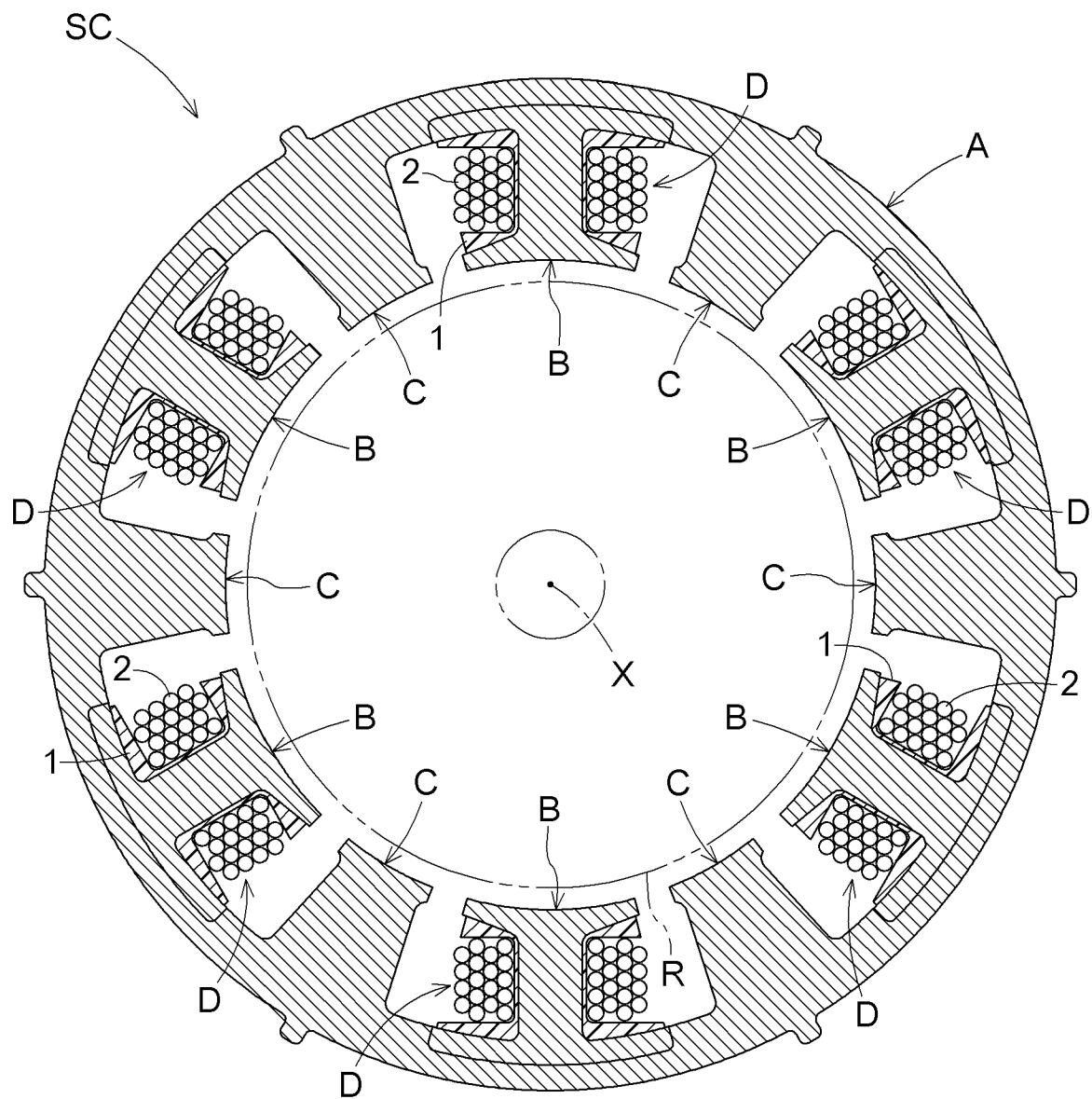
前記分離工程の後において積層状態で一体化している前記第1固定ティース部と前記第2係合ティース部、及び、積層状態で一体化している前記第2固定ティース部と前記第1係合ティース部の何れか少なくとも一方に導線を巻回するコイル部形成工程と、

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。

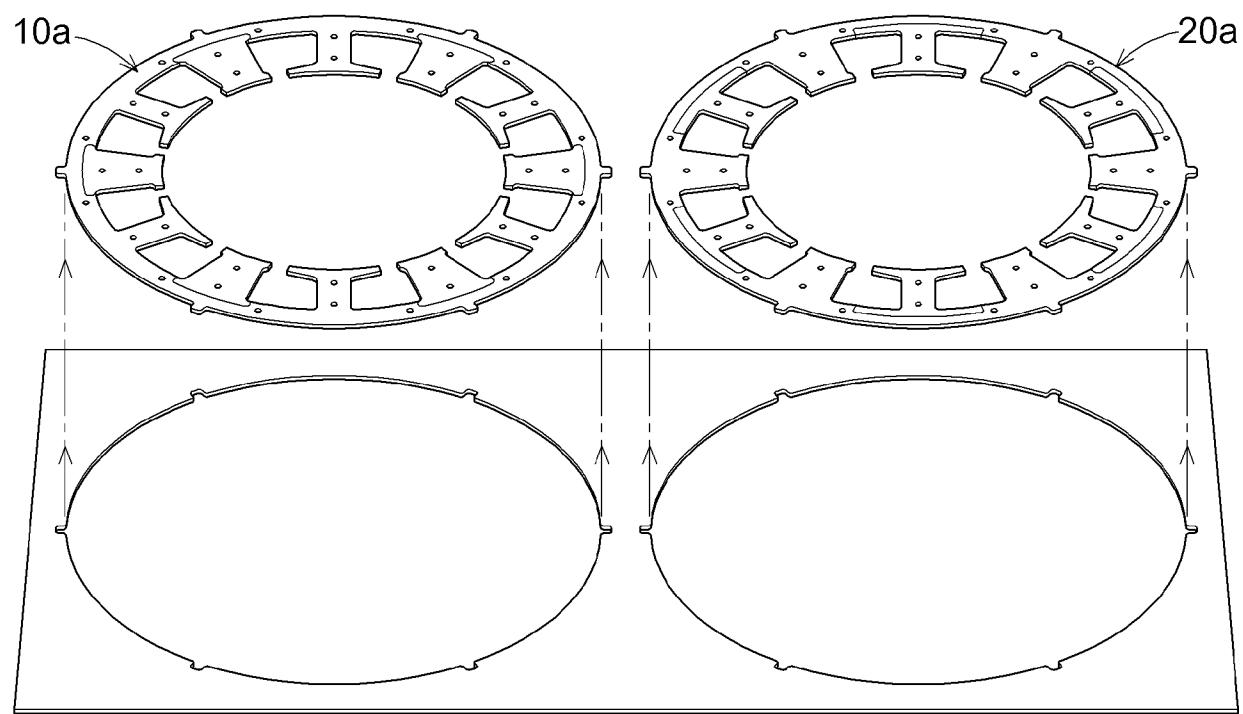
[図1]



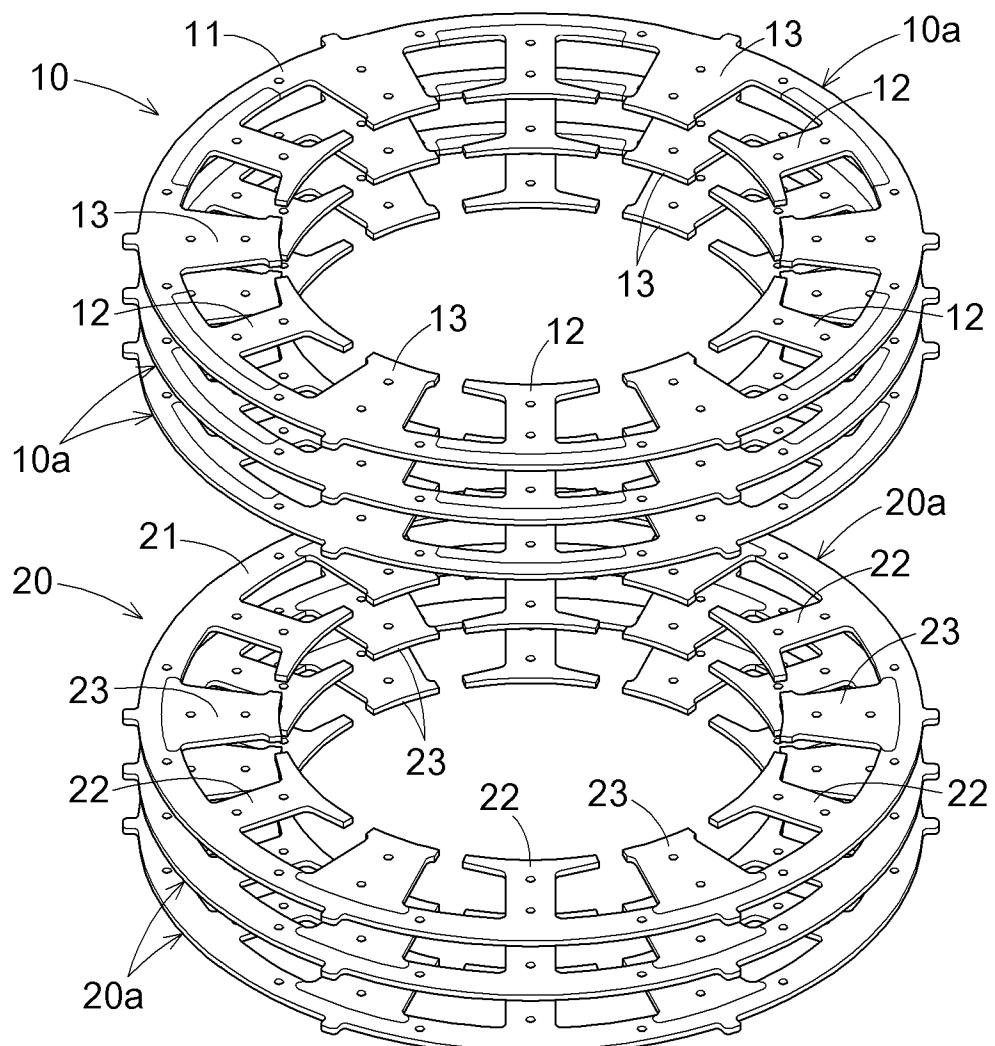
[図2]



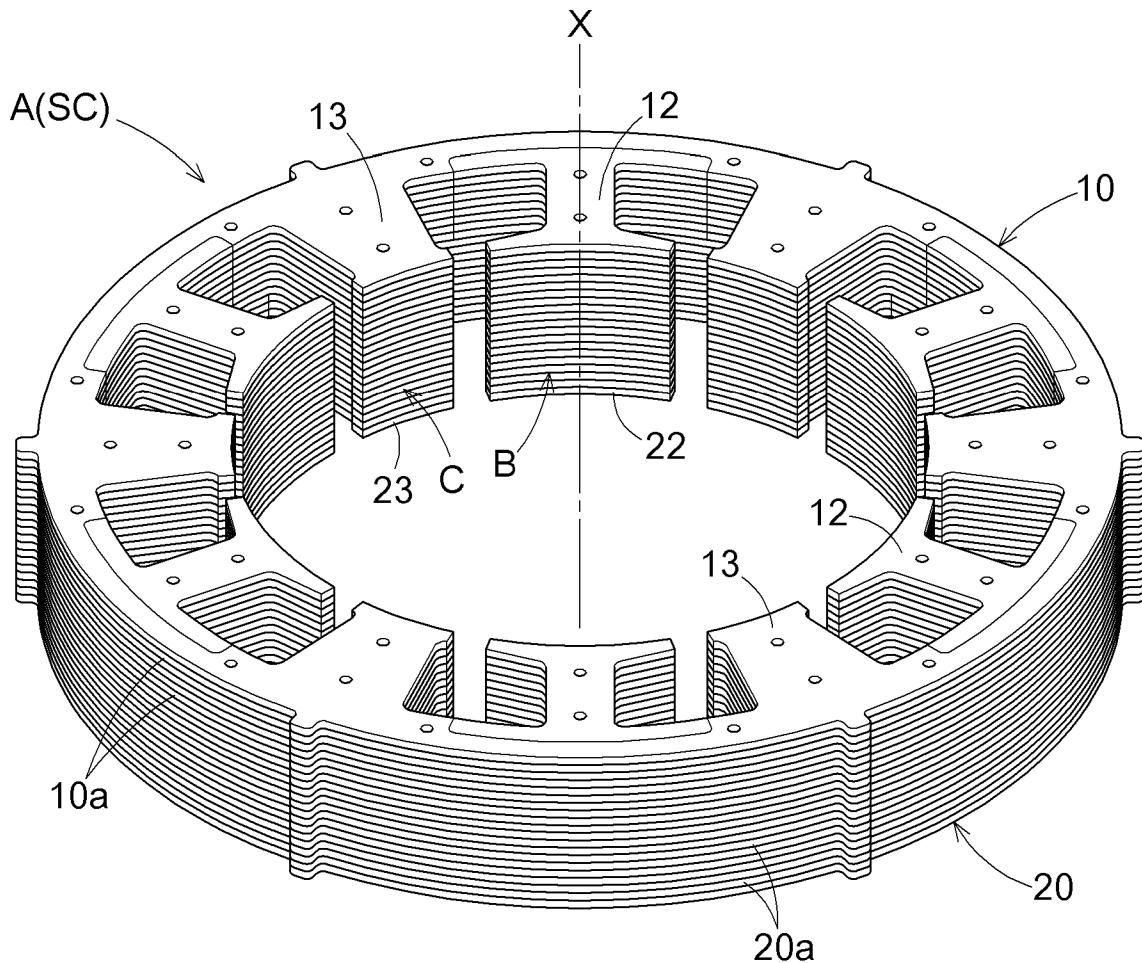
[図3]



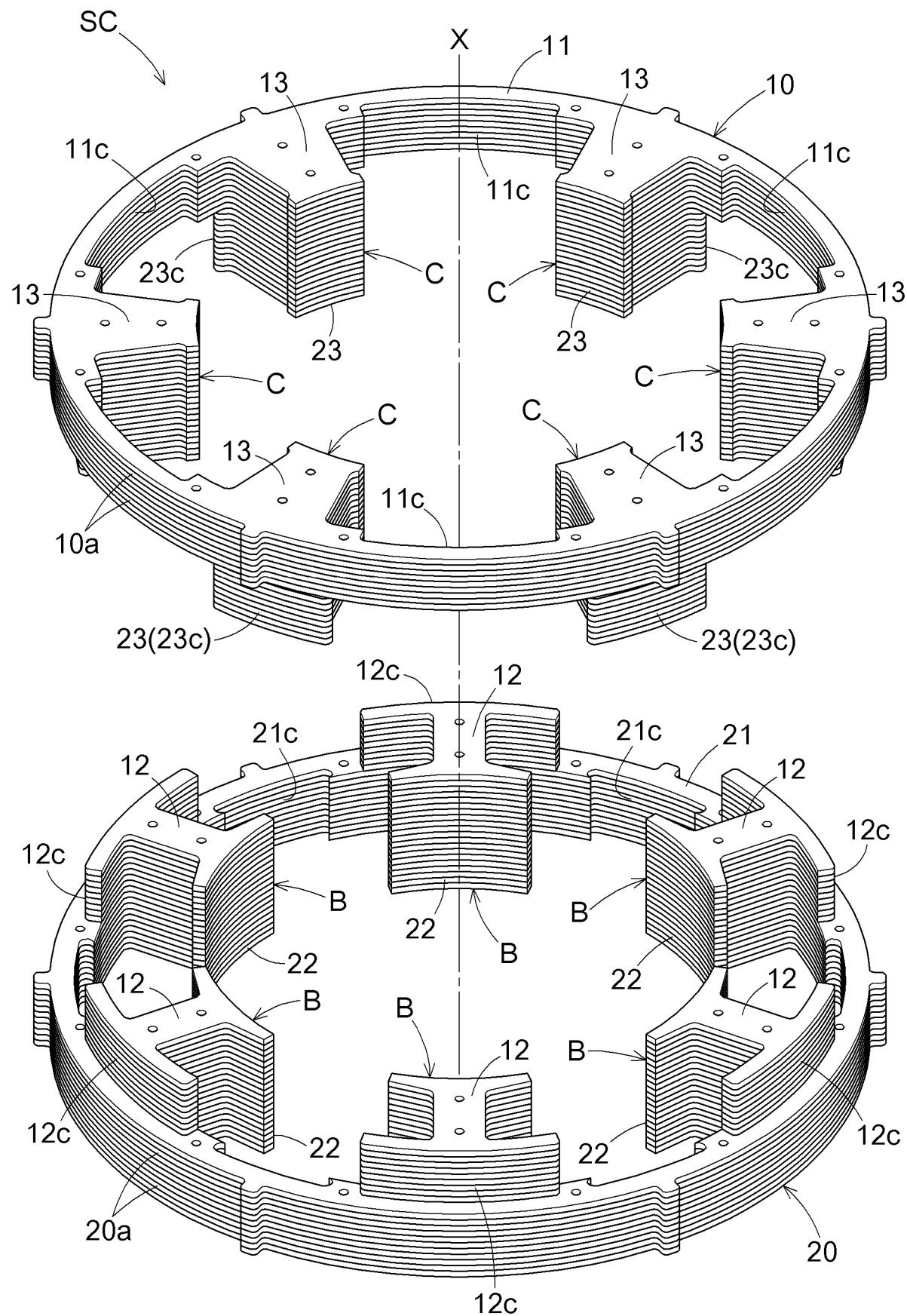
[図4]



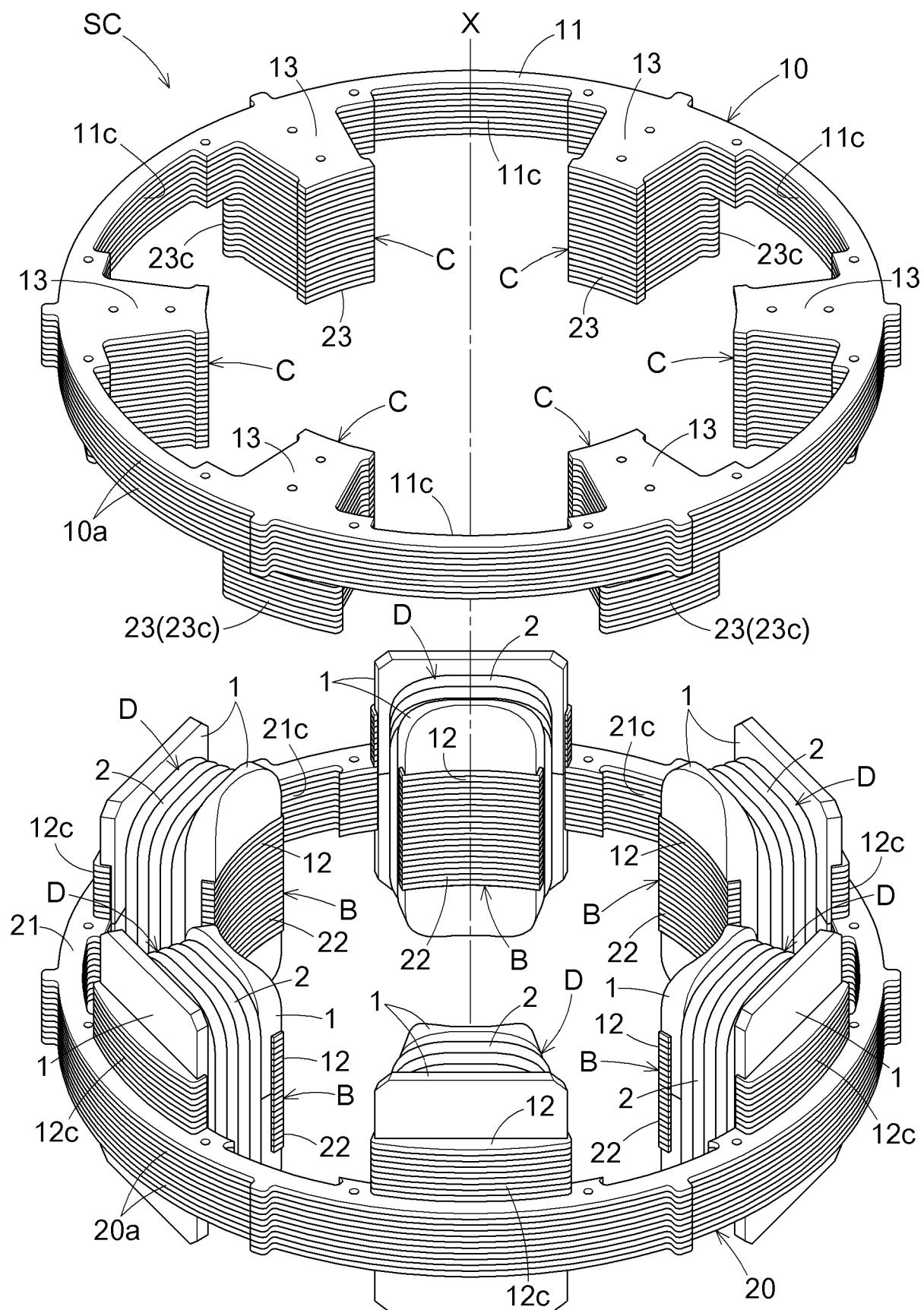
[図5]



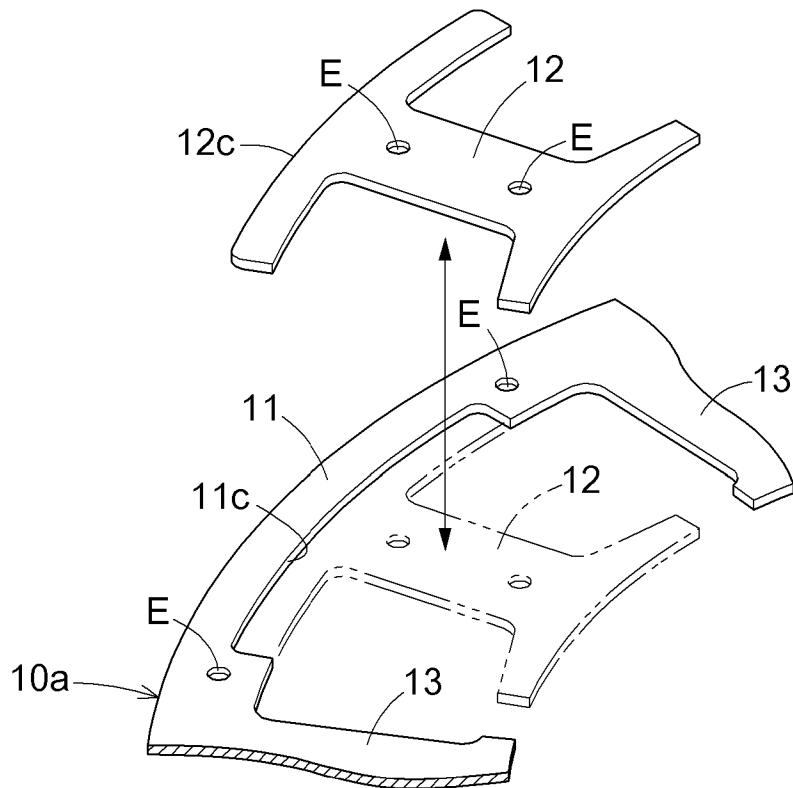
[図6]



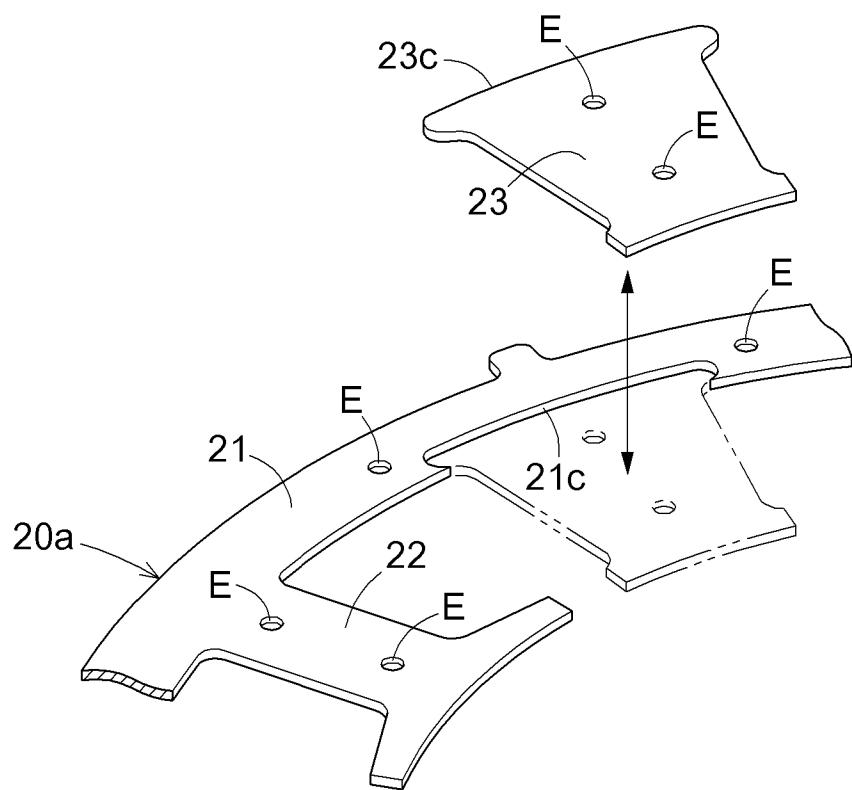
[図7]



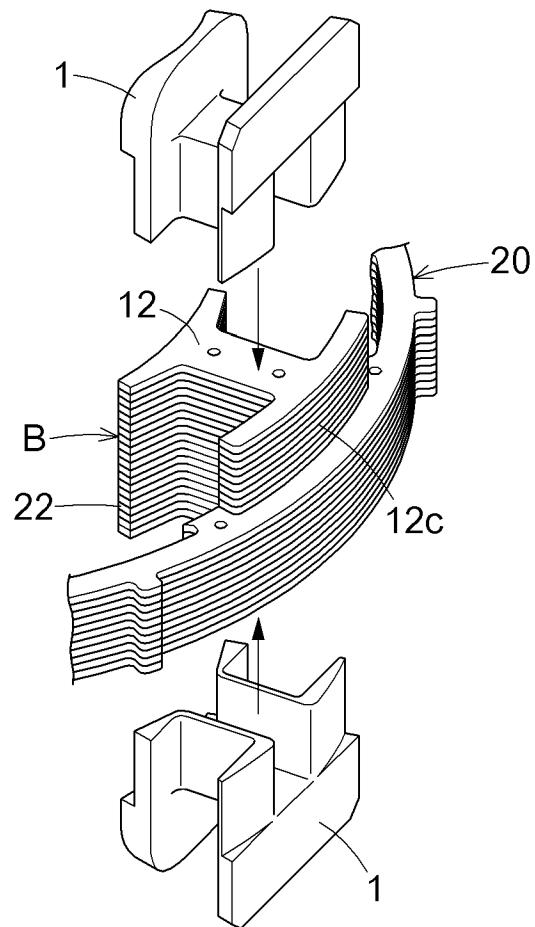
[図8]



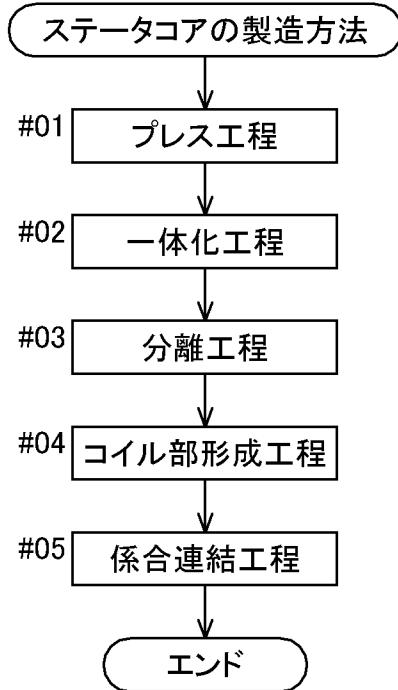
[図9]



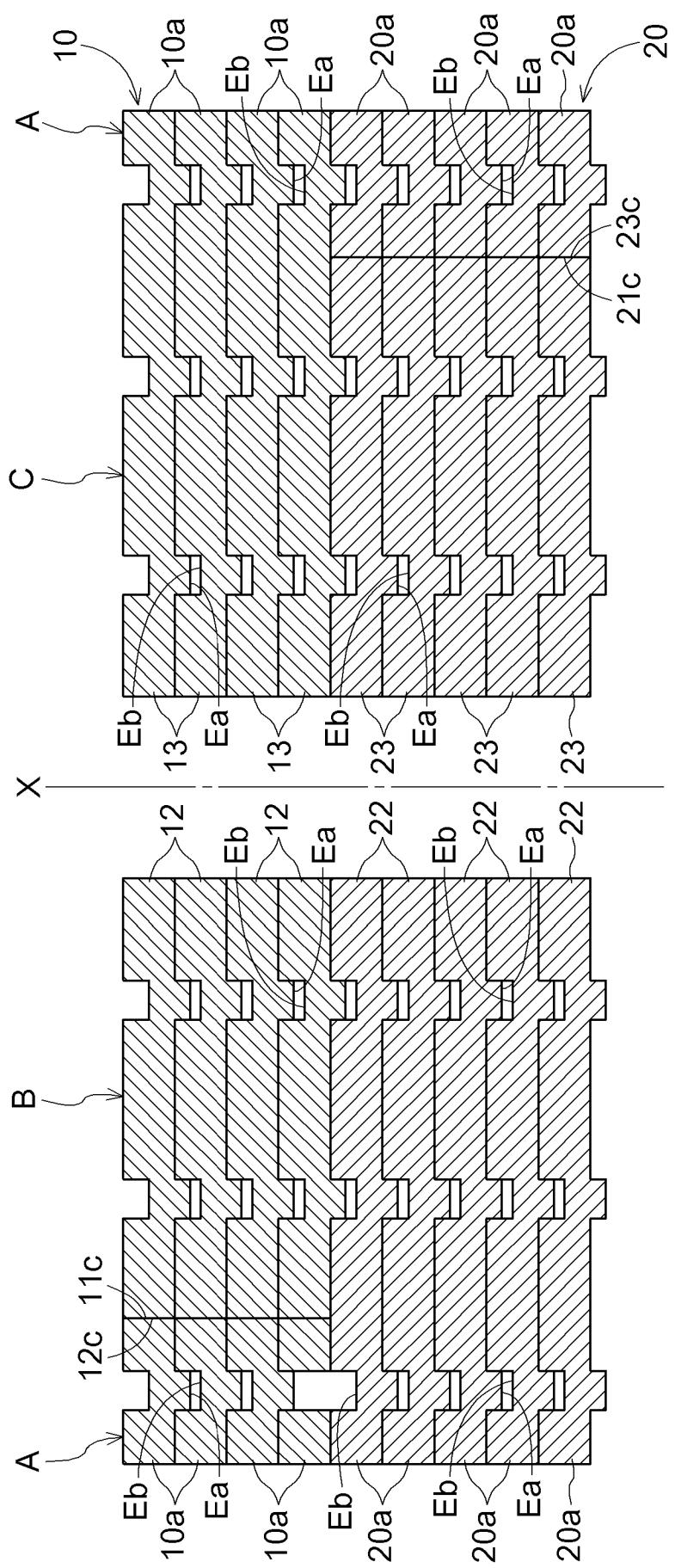
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP 2018 / 040524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K1/18(2006.01)i, H02K15/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H02K1/18, H02K15/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922–1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971–2018

Registered utility model specifications of Japan 1996–2018

Published registered utility model applications of Japan 1994–2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/151274 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 October 2015, paragraphs [0009]–[0018], fig. 1–3 & US 2016/0344270 A1, paragraphs [0019]–[0040], fig. 1–3 & CN 106030984 A	1–2 3–4 5
Y	JP 2010-57277 A (MITSUBA CORP.) 11 March 2010, paragraph [0033], fig. 3 (Family: none)	3–4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 December 2018 (04.12.2018)

Date of mailing of the international search report
11 December 2018 (11.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040524

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-104005 A (JOHNSON ELECTRIC SA.) 08 June 2017, paragraphs [0011]-[0012], fig. 1-4 & US 2017/0093233 A1, paragraphs [0039]-[0040], fig. 1-4 & CN 106558966 A	3-4
Y	JP 9-322441 A (KOKUSAN DENKI CO., LTD.) 12 December 1997, paragraph [0023], fig. 2-4 (Family: none)	4
A	JP 11-98772 A (TOSHIBA CORP.) 09 April 1999, paragraphs [0022]-[0030], fig. 1-3 (Family: none)	5
A	US 2007/0138876 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 21 June 2007, entire text, all drawings & WO 2004/098023 A1 & DE 10319190 A1 & CN 1781231 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K1/18(2006.01)i, H02K15/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K1/18, H02K15/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2015/151274 A1 (三菱電機株式会社) 2015.10.08, 段落0009 -0018, 図1-3 & US 2016/0344270 A1, 段落[0019]-[0040], 図1-3 & CN 106030984 A	1-2
Y	JP 2010-57277 A (株式会社ミツバ) 2010.03.11, 段落0033, 図 3 (ファミリーなし)	3-4
A		5
Y		

※ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 12. 2018

国際調査報告の発送日

11. 12. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

津久井 道夫

3V

5781

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求項の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 2017-104005 A (ジョンソン エレクトリック ソシエテ アノニム) 2017.06.08, 段落0011-0012, 図1-4 & US 2017/0093233 A1, 段落[0039]-[0040], 図1-4 & CN 106558966 A	3-4
Y	JP 9-322441 A (国産電機株式会社) 1997.12.12, 段落0023, 図2-4 (ファミリーなし)	4
A	JP 11-98772 A (株式会社東芝) 1999.04.09, 段落0022-0030, 図1-3 (ファミリーなし)	5
A	US 2007/0138876 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 2007.06.21, 全文, 全図 & WO 2004/098023 A1 & DE 10319190 A1 & CN 1781231 A	1-5