(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
2016年3月24日(24.03.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/042968 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/04 (2006.01) *H02K 15/085* (2006.01)
H02K 3/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/073262

(22) 国際出願日: 2015年8月19日(19.08.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-190821 2014年9月19日(19.09.2014) JP

(71) 出願人: 三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 本石　直弘(**MOTOISHI Naohiro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 秋田　裕之(**AKITA Hiroyuki**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 川村　浩司(**KAWAMURA Koji**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 橋本　昭(**HASHIMOTO Akira**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 立木　宏紀(**TSUIKI Hironori**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 宮地　若木(**MIYAJI Wakaki**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 田村　宏司(**TAMURA Koji**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 村上　啓吾, 外(**MURAKAMI Keigo** et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘３丁目３５番８号 Hyogo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

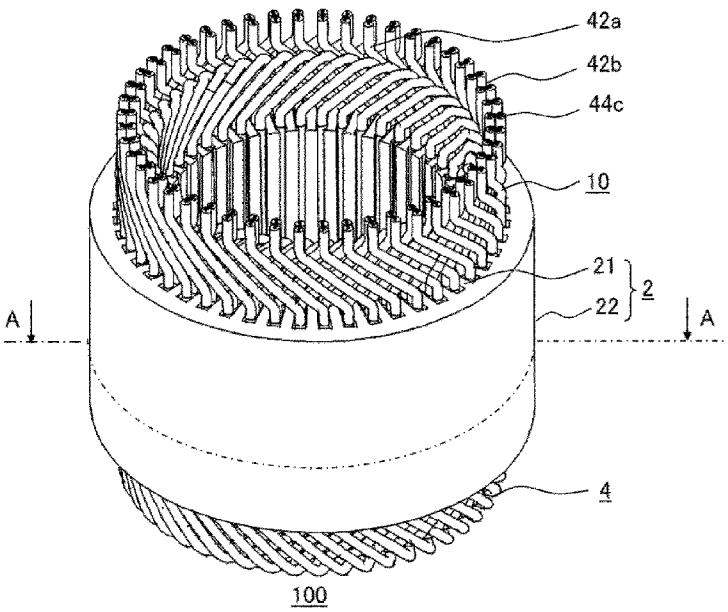
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) **Title**: STATOR, ROTARY ELECTRIC MACHINE USING SAID STATOR, METHOD OF MANUFACTURING STATOR, AND METHOD OF MANUFACTURING ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 固定子およびこの固定子を用いた回転電機並びに固定子の製造方法および回転電機の製造方法

[図1]



(57) **Abstract**: A stator comprises a stator coil (10) in which a plurality of unit coils (4) are installed so as to be spaced apart from one another in the circumferential direction, and first terminal wires (42a) and second terminal wires (42b) of different unit coils (4) are connected. Each unit coil (4) has: a first slot-accommodated part (41a); a second slot-accommodated part (41b); the first terminal wire (42a) extending from the first slot-accommodated part (41a); the second terminal wire (42b) extending from the second slot-accommodated part (41b) and offset by one conducting wire from the first terminal wire (42a); a terminal side coil end part (42c); and first and second opposite terminal side coil end parts (43a), (43b).

(57) 要約: 固定子コイル（１０）が、第１スロット収納部（４１ａ）と、第２スロット収納部（４１ｂ）と、第１スロット収納部（４１ａ）から延出す第１端末線（４２ａ）と、第２スロット収納部（４１ｂ）から延出しており且つ第１端末線（４２ａ）と導線１本分ずれている第２端末線（４２ｂ）と、端末側コイルエンド部（４２ｃ）と、第１，第２反端末側コイルエンド部（４３ａ），（４３ｂ）とを有している単位コイル（４）を、周方向でずらして複数個配設するとともに、異なる単位コイル（４）の、第１端末線（４２ａ）と第２端末線（４２ｂ）とを接合している固定子。

WO 2016/042968 A1

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:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

固定子およびこの固定子を用いた回転電機並びに固定子の製造方法および回転電機の製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、固定子および回転電機、並びに固定子の製造方法および回転電機の製造方法関するものであり、特に分布巻コイルを用いた生産性向上と品質向上をはかる技術に関する。

背景技術

[0002]　近年、電動機や発電機等の回転電機は、多様な用途に対応する必要があり、生産性の向上と品質向上が要望されている。特に、分布巻コイルを用いたものは、固定子コアへのコイルの設置工程が複雑であり、組立性の向上が望まれている。

固定子コアへコイルを設置する組立工程が向上する固定子として、以下に記すものがある。それは、コイルが、同芯巻で形成されており、隣り合う導線の間に導線が挿入可能な隙間を有しており、且つコイルエンド部に形成されるレーンチェンジ部が導線１本分の幅をかわすようになっている。そして、このコイルの複数を周方向に配設してコイル籠を形成し、形成されたコイル籠をステータコアに配置して作製した固定子である（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－１２５０４３号公報（第８－１０頁、第３－４図、第７図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の固定子では、同芯巻コイルの端末線の結線が、一方のコイルにおける径方向の最も内側に位置する端末線（最内側端末線と記す）と、他方のコイルにおける径方向の最も外側の端末線（最外側端末線と記す）とを溶接することにより行われるので、最内側端末線および最外側端末線のいずれか、あるいは両方を、寄合わせてから、溶接する必要があり、固定子製造の生産性が低下するとの問題があった。

[0005] 本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、固定子コアのスロットに同芯巻の固定子コイルを設置している固定子において、固定子コイルの端末線の接続を容易にして、生産性向上が図れる、固定子およびこの固定子を用いた回転電機、並びにこれらの製造方法を得ることである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係わる固定子は、周方向に配置された複数のティースおよび複数のスロットを有する固定子コアと、固定子コアに配設した分布巻の固定子コイルとを備えた固定子であって、固定子コイルは、１本の導線を巻回して形成された単位コイルを周方向にずらして複数個配設して構成されており、単位コイルは、第１スロット収納部と、第２スロット収納部と、第１スロット収納部から延べ出す第１端末線と、第２スロット収納部から延べ出す第２端末線と、第１端末線と第２端末線とがある側の端末側で、第１スロット収納部と第２スロット収納部とを繋ぐ端末側コイルエンド部と、軸方向における端末側の反対側である反端末側で、第１スロット収納部と第２スロット収納部とを繋ぐ反端末側コイルエンド部とを有しており、第１スロット収納部は、周方向で所定数のティースを挿んで離れている一方側の位置にあるスロットに収納されており、第２スロット収納部は、周方向で所定数のティースを挿んで離れている他方側の位置にあるスロットに収納されており、第１スロット収納部と第２スロット収納部とは、各々ｎ本（ｎは２以上の整数）の導線で形成されており、端末側コイルエンド部は、（ｎ－１）本の導線で形成されており、反端末側コイルエンド部は、第１反端末側コイルエンド部と第

２反端末側コイルエンド部とで形成されており、第１反端末側コイルエンド部は、（ｎ－１）本の導線で形成されており、第２反端末側コイルエンド部は、１本の導線で形成されており、第１スロット収納部の各導線および第２スロット収納部の各導線は、各々径方向で導線の１本分の隙間が設けられており、端末側コイルエンド部の（ｎ－１）本の導線と第１反端末側コイルエンド部の（ｎ－１）本の導線との各々は、径方向で導線の１本分ずれている、第１スロット収納部の導線と第２スロット収納部の導線とを繋いでおり、第２反端末側コイルエンド部の１本の導線は、径方向で導線の（２ｎ－１）本分ずれている、第１スロット収納部の導線と第２スロット収納部の導線とを繋いでおり、第１端末線と第２端末線とは、径方向で導線１本分ずれており、異なる単位コイルの、第１端末線と第２端末線とが接合しているものである。

[0007] 本発明に係わる第１の固定子の製造方法は、第１スロット収納部と第２スロット収納部とを、各々ｎ本の導線で形成している単位コイルを作製する工程と、一方の単位コイルの第１スロット収納部の導線の間に、他方の単位コイルの第２スロット収納部の導線を通過させて、他方の単位コイルと一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、複数の単位コイルを周方向に配設してコイル籠を形成する工程と、形成されたコイル籠に、バックヨーク形成部とバックヨーク形成部の内周面から突出するティースとを有する固定子コア構成体のティースを挿入して、複数の固定子コア構成体を取り付ける工程と、取り付けられた複数の固定子コア構成体のバックヨーク形成部を接合する工程と、を備えたものである。

[0008] 本発明に係わる第２の固定子の製造方法は、第１スロット収納部と第２スロット収納部とを、各々ｎ本の導線で形成している単位コイルを作製する工程と、一方の単位コイルの第１スロット収納部の導線の間に、他方の単位コイルの第２スロット収納部の導線を通過させて、他方の単位コイルと一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、複数の単位コイルを周方向に配設してコイル籠を形成する工程と、コイル籠の内側に、周方向で

一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数のティースと、隣接するティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されている内側コアを配置する工程と、内側に内側コアが配置されたコイル籠を外周部から締め付けて、コイル籠の内径を小さくするとともに、ティースの間のスロットに全てのスロット収納部を収納する、コイル籠収縮工程と、内径を小さくした収縮コイル籠を装着した内側コアを、外側コアに圧入する工程と、を備えたものである。

[0009] 本発明に係わる第３の固定子の製造方法は、第１スロット収納部と第２スロット収納部とが、各々ｎ本の導線で形成しており且つ端末側コイルエンド部の周方向の幅が反端末側コイルエンド部の周方向の幅より広くなっている単位コイルを作製する工程と、一方の単位コイルの第１スロット収納部の導線の間に、他方の単位コイルの第２スロット収納部の導線を通過させて、他方の単位コイルと一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、複数の単位コイルを周方向に配設して、端末側の内径が反端末側の内径より大きなコイル籠を形成する工程と、コイル籠の端末側から、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数のティースと、隣接するティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されている内側コアを挿入する工程と、内側コアが挿入されたコイル籠に、外周側から力を加えて、コイル籠の端末側の内径と反端末側の内径とを等しくして、ティースの間のスロットに全てのスロット収納部を収納する、コイル籠収縮工程と、コイル籠の端末側の内径を小さくした収縮コイル籠を装着した内側コアを、外側コアに圧入する工程と、を備えたものである。

[0010] 本発明に係わる第４の固定子の製造方法は、第１スロット収納部と第２スロット収納部とが、各々ｎ本の導線で形成しており且つ反端末側コイルエンド部の周方向の幅が端末側コイルエンド部の周方向の幅より広くなっている単位コイルを作製する工程と、一方の単位コイルの第１スロット収納部の導線の間に、他方の単位コイルの第２スロット収納部の導線を通過させて、他方の単位コイルと一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることによ

り、複数の単位コイルを周方向に配設して、反端末側の内径が端末側の内径より大きなコイル籠を形成する工程と、コイル籠の反端末側から、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数のティースと、隣接するティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されている内側コアを挿入する工程と、内側コアが挿入されたコイル籠に、外周側から力を加えて、コイル籠の反端末側の内径と端末側の内径とを等しくして、ティースの間のスロットに全てのスロット収納部を収納する、コイル籠収縮工程と、コイル籠の反端末側の内径を小さくした収縮コイル籠を装着した内側コアを、外側コアに圧入する工程と、を備えたものである。

発明の効果

[0011] 本発明に係わる固定子は、第１端末線と第２端末線とが、径方向で導線１本分ずれているものであるので、固定子コイルの端末線の接続を容易にして、生産性向上が図れるとともに、絶縁信頼性が向上する。

[0012] 本発明に係わる固定子の製造方法は、固定子コイルにかかる荷重が小さいので、固定子コイルの絶縁性の低下を防止できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態１に係わる固定子の斜視模式図である。

[図2]図１の固定子のＡ－Ａ断面模式図である。

[図3]本発明の実施の形態１に係わる単位コイルの正面模式図（ａ）と斜視模式図（ｂ）とである。

[図4]本発明の実施の形態１に係わる１個の単位コイルが配設された固定子コアの軸方向に対して垂直な断面の部分模式図である。

[図5]本発明の実施の形態１に係わる１個の単位コイルが配設された固定子コアの端末側の端面の部分模式図である。

[図6]本発明の実施の形態１に係わる１個の単位コイルが配設された固定子コアの反端末側の端面の部分模式図である。

[図7]従来の単位コイルの正面模式図である。

[図8]固定子コアに比較例の単位コイルを装着した固定子中間体の斜視模式図

である。

[図9]図８の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

[図10]比較例の単位コイルにおける、接合する第１端末線と第２端末線とを径方向で対向させた固定子中間体を示す斜視模式図である。

[図11]図１０の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

[図12]比較例の単位コイルにおける第１端末線を第２端末線に寄せ合わせた固定子中間体を示す部分斜視模式図である。

[図13]図１２の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

[図14]比較例の固定子を示す部分斜視模式図である。

[図15]本発明の実施の形態１に係わる単位コイルの、固定子コアに装着される前の状態を示す模式図である。

[図16]本発明の実施の形態１に係わる、折り曲げられていない端末線を有する単位コイルが装着された固定子中間体の斜視模式図である。

[図17]図１６の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

[図18]本発明の実施の形態１に係わる単位コイルにおける、接合する第１端末線と第２端末線とを径方向で対向させた固定子中間体を示す斜視模式図である。

[図19]図１８に示す固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

[図20]比較例の固定子の周方向と直交する断面を示す部分模式図である。

[図21]本発明の実施の形態１に係わる固定子の周方向と直交する断面を示す部分模式図である。

[図22]本発明の実施の形態２に係わる固定子における、コイル籠に固定子コアを装着した固定子中間体を示す斜視模式図である。

[図23]本発明の実施の形態２に係わる固定子に用いられる固定子コア構成体の、斜視模式図（ａ）と軸方向の端面の模式図（ｂ）とである。

[図24]本発明の実施の形態２に係わる固定子に用いられるコイル籠の斜視模式図である。

[図25]本発明の実施の形態２に係わるコイル籠の作製に用いられる２個の単位コイルを示す正面模式図である。

[図26]本発明の実施の形態２に係わるコイル籠の作製時の、受入側単位コイルに挿入側単位コイルを重ねて配設する状態を説明する端末側上面模式図である。

[図27]本発明の実施の形態２に係わるコイル籠の作製時の、受入側単位コイルに挿入側単位コイルを配設した状態を説明する、正面模式図（ａ）と端末側上面模式図（ｂ）とである。

[図28]本発明の実施の形態２に係わるコイル籠に固定子コア構成体を組み付ける状態を説明する、斜視模式図である。

[図29]図２８のコイル籠のＢ－Ｂ断面模式図である。

[図30]本発明の実施の形態３に係わる固定子における、固定子コアに収縮コイル籠を装着した固定子中間体を示す斜視模式図である。

[図31]本発明の実施の形態３に係わる固定子に用いられる固定子コアの軸方向の端面の模式図である。

[図32]本発明の実施の形態３に係わるコイル籠に内側コアを配置した状態を示す、軸方向の端面の模式図である。

[図33]本発明の実施の形態３に係わる内側コアに収縮コイル籠を装着した状態を示す軸方向の端面の模式図である。

[図34]本発明の実施の形態４に係わる単位コイルの正面模式図である。

[図35]本発明の実施の形態４に係わるコイル籠を形成している１個の単位コイルの側面模式図である。

[図36]本発明の実施の形態４に係わる固定子に用いられるコイル籠の斜視模式図である。

[図37]本発明の実施の形態４に係わるコイル籠に内側コアが配設された状態を示す断面模式図である。

[図38]本発明の実施の形態４に係わる収縮コイル籠を装着した内周コアを示す斜視模式図である。

[図39]図３８の収縮コイル籠を装着した内側コアの、径方向と直交する断面を示す模式図である。

[図40]本発明の実施の形態４に係わる収縮コイル籠を形成する収縮単位コイルを示す正面模式図である。

[図41]本発明の実施の形態４に係わる固定子中間体を示す斜視模式図である。

[図42]本発明の実施の形態５に係わるコイル籠を形成している１個の単位コイルの側面模式図である。

[図43]本発明の実施の形態５に係わる固定子に用いられるコイル籠に内側コアが配設された状態を示す断面模式図である。

[図44]本発明の実施の形態６に係わる単位コイルの正面模式図である。

[図45]本発明の実施の形態６に係わるコイル籠を形成している１個の単位コイルの側面模式図である。

[図46]本発明の実施の形態６に係わる固定子に用いられるコイル籠に内側コアが挿入された状態を示す断面模式図である。

[図47]本発明の実施の形態６に係わる収縮コイル籠を装着した内周コアを示す断面模式図である。

[図48]本発明の実施の形態６に係わる収縮コイル籠を形成する収縮単位コイルを示す正面模式図である。

[図49]本発明の実施の形態７に係わる回転電機の側面断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係る固定子および回転電機、並びに、固定子および回転電機の製造方法について、図を用いて説明する。

本発明における、周方向、径方向、軸方向、の各々は、特に指定しない限

り、固定子における、周方向、径方向、軸方向、の各々を示すものとする。

[0015] 実施の形態１．

図１は、本発明の実施の形態１に係わる固定子の斜視模式図である。

図２は、図１の固定子のＡ－Ａ断面模式図である。

図１と図２とに示すように、本実施の形態の固定子１００は、円環状の固定子コア２と固定子コイル１０とを備えている。

固定子コア２は、外周部であるバックヨーク２２とバックヨーク２２の内周面から径方向に突出しているティース２１とで形成されており、各ティース２１の間がスロット５となっている。

[0016] 固定子コイル１０は、複数の後述する単位コイル４で形成されており、Ｕ相とＶ相とW相との３相がＹ結線されている。

単位コイル４は、スロット５の内に挿入されてティース２１に巻回されている。

単位コイル４は、軸方向において固定子コア２から露出している部分がある。固定子１００において、単位コイル４の、第１端末線４２ａと第２端末線４２ｂとを有する露出部の側を端末側とし、その反対側を反端末側としている。

本実施の形態では、スロット５およびティース２１が、各々４８個となっている固定子コア２を例示しているが、これに限るものではない。

[0017] 図３は、本発明の実施の形態１に係わる単位コイルの正面模式図（ａ）と斜視模式図（ｂ）とである。

図４は、本発明の実施の形態１に係わる１個の単位コイルが配設された固定子コアの軸方向に対して垂直な断面の部分模式図である。

単位コイル４は、導体部と導体部の表面を被覆する絶縁皮膜とからなる１本の導線３を略六角形状に巻回して形成されている。すなわち、同芯巻きに形成されている。

また、図４に示すように、単位コイル４は、複数のティース２１を跨いで２箇所のスロット５に配設されている。すなわち、本実施の形態の固定子コ

イル１０は、分布巻コイルである。

[0018] 単位コイル４は、２箇所のスロット５の各々に収納される部分であるスロット収納部と、スロット収納部間を繋ぐコイルエンド部と、各スロット収納部から延べ出た端末線とを備えている。

本実施の形態では、図３における、紙面左側に位置するスロット収納部を第１スロット収納部４１ａとし、紙面右側に位置する他方のスロット収納部を第２スロット収納部４１ｂとしている。

また、図３に示すように、第１スロット収納部４１ａと第２スロット収納部４１ｂとは、各々２本の導線３で形成されている。

[0019] すなわち、第１スロット収納部４１ａは、図３（ａ）において、内側に位置する第１スロット収納部内側導線４１ａ１と、外側に位置する第１スロット収納部外側導線４１ａ２とで構成されている。そして、第２スロット収納部４１ｂは、図３（ａ）において、内側に位置する第２スロット収納部内側導線４１ｂ１と、外側に位置する第２スロット収納部外側導線４１ｂ２とで構成されている。

また、図３（ｂ）に示すように、第１スロット収納部内側導線４１ａ１は、第１スロット収納部外側導線４１ａ２より径方向の内側に位置し、第２スロット収納部内側導線４１ｂ１は、第２スロット収納部外側導線４１ｂ２より径方向の内側に位置している。

[0020] 固定子コア２において、第１スロット収納部４１ａが配設されるスロット５と第２スロット収納部４１ｂが配設されるスロット５とは、径方向で所定数のティースを挿んで離れた位置に配置している。

本実施の形態では、１個の単位コイル４の、第２スロット収納部４１ｂが配設されるスロット５は、第１スロット収納部４１ａが配設されるスロット５に対して、周方向の時計回り方向で所定数のティースを挿んで離れた位置にある。

[0021] 図４に示すように、本実施の形態は、端末側から見た固定子コア２の、周方向左側のスロット５に第１スロット収納部４１ａが配設され、周方向右側

のスロット５に第２スロット収納部４１ｂが配設された場合である。

また、図４に示すように、第１スロット収納部４１ａが配設されたスロット５では、第１スロット収納部内側導線４１ａ１は径方向の内側に配置されおり、第１スロット収納部外側導線４１ａ２は径方向の外側に配置されている。

第２スロット収納部４１ｂが配設されたスロット５では、第２スロット収納部内側導線４１ｂ１は径方向の内側に配置さており、第２スロット収納部外側導線４１ｂ２は径方向の外側に配置されている。

[0022] そして、図４に示すように、単位コイル４の各スロット収納部における導線の径方向の位置関係は、以下のようになっている。

径方向における、第２スロット収納部内側導線４１ｂ１の位置は、第１スロット収納部内側導線４１ａ１の位置より、外側に導線３の１本分ずれている。

径方向における、第１スロット収納部外側導線４１ａ２の位置は、第２スロット収納部内側導線４１ｂ１の位置より、外側に導線３の１本分ずれている。

径方向における、第２スロット収納部外側導線４１ｂ２の位置は、第１スロット収納部外側導線４１ａ２の位置より、外側に導線３の１本分ずれている。

また、径方向における、第２スロット収納部外側導線４１ｂ２の位置は、第１スロット収納部内側導線４１ａ１の位置より、外側に導線３の３本分ずれている。

[0023] また、第１スロット収納部内側導線４１ａ１と第１スロット収納部外側導線４１ａ２との間および第１スロット収納部外側導線４１ａ２とバックヨーク２２との間には、１本の導線３を挿入できる隙間がある。

そして、第２スロット収納部内側導線４１ｂ１と第２スロット収納部外側導線４１ｂ２との間にも、１本の導線３を挿入できる隙間がある。

また、図３に示すように、単位コイル４は、第１スロット収納部外側導線

４１ａ２から延べ出た第１端末線４２ａと、第２スロット収納部外側導線４１ｂ２から延べ出た第２端末線４２ｂとを有している。

[0024] また、各端末線４２ａ，４２ｂがある側すなわち端末側に、第１スロット収納部内側導線４１ａ１と第２スロット収納部内側導線４１ｂ１とを繋ぐコイルエンド部（端末側コイルエンド部と記す）４２ｃが設けられている。

また、反端末側に、第１スロット収納部外側導線４１ａ２と第２スロット収納部内側導線４１ｂ１とを繋ぐコイルエンド部（第１反端末側コイルエンド部と記す）４３ａ、および、第１スロット収納部内側導線４１ａ１と第２スロット収納部外側導線４１ｂ２とを繋ぐコイルエンド部（第２反端末側コイルエンド部と記す）４３ｂが設けられている。

[0025] 図５は、本発明の実施の形態１に係わる１個の単位コイルが配設された固定子コアの端末側の端面の部分模式図である。

図６は、本発明の実施の形態１に係わる１個の単位コイルが配設された固定子コアの反端末側の端面の部分模式図である。

図５に示すように、端末側コイルエンド部４２ｃには、第２スロット収納部内側導線４１ｂ１の、第１スロット収納部内側導線４１ａ１に対する導線３の１本分の径方向外側へのずれを調整するレーンチェンジ部４２ｃ１が設けられている。すなわち、レーンチェンジ部４２ｃ１は、導線３の１本分の幅を径方向でかわしている。

[0026] 図６に示すように、第１反端末側コイルエンド部４３ａには、第１スロット収納部外側導線４１ａ２の、第２スロット収納部内側導線４１ｂ１に対する導線３の１本分の径方向外側へのずれを調整するレーンチェンジ部４３ａ１が設けられている。すなわち、レーンチェンジ部４３ａ１は、導線３の１本分の幅を径方向でかわしている。

[0027] また、第２反端末側コイルエンド部４３ｂには、第２スロット収納部外側導線４１ｂ２の、第１スロット収納部内側導線４１ａ１に対する導線３の３本分の径方向外側へのずれを調整するレーンチェンジ部４３ｂ１が設けられている。すなわち、レーンチェンジ部４３ｂ１は、導線３の３本分の幅を径

方向でかわしている。

また、第２反端末側コイルエンド部４３ｂは、第１反端末側コイルエンド部４３ａより、軸方向の外側に配置されており、第１反端末側コイルエンド部４３ａと交差している。

また、第２端末線４２ｂは、径方向の最外側の位置にある第２スロット収納部外側導線４１ｂ２から延び出しており、第１端末線４２ａは、径方向の最外側から導線３の１本分内側の位置にある第１スロット収納部外側導線４１ａ２から延び出している。

[0028] 本実施の形態では、第１端末線４２ａが第１スロット収納部外側導線４１ａ２から延び出しており、第２端末線４２ｂが第２スロット収納部外側導線４１ｂ２から延び出しており、端末側コイルエンド部４２ｃが第１スロット収納部内側導線４１ａ１と第２スロット収納部内側導線４１ｂ１とを繋いでいる。

しかし、第１端末線４２ａが第１スロット収納部内側導線４１ａ１から延び出しており、第２端末線４２ｂが第２スロット収納部内側導線４１ｂ１から延び出しており、端末側コイルエンド部４２ｃが第１スロット収納部外側導線４１ａ２と第２スロット収納部外側導線４１ｂ２とを繋いでいても良い。

[0029] 本実施の形態では、単位コイル４は、第１スロット収納部４１ａと第２スロット収納部４１ｂとを、各々２本の導線３で形成しているが、各スロット収納部を形成する導線は、各々、固定子コイルを形成できる範囲以下のｎ本であっても良い。ただし、ｎは２以上の整数ある。

この場合、単位コイルは、（ｎ－１）本の端末側コイルエンド部と、（ｎ－１）本の第１反端末側コイルエンド部と、１本の第２反端末側コイルエンド部とを備えている。

[0030] 各端末側コイルエンド部と各第１反端末側コイルエンド部とには、導線の１本分の幅をかわすレーンチェンジ部が設けられている。すなわち、各端末側コイルエンド部と各第１反端末側コイルエンド部とは、径方向で導線１本

分ずれている第１スロット収納部導線と第２スロット収納部導線とをつないでいる。

第２反端末側コイルエンド部には、導線の（２ｎ－１）本分の幅をかわすレーンチェンジ部が設けられている。すなわち、第２反端末側コイルエンド部は、径方向で導線の（２ｎ－１）本分ずれている第１スロット収納部導線と第２スロット収納部導線とをつないでいる。

また、第２反端末側コイルエンド部は、各第１反端末側コイルエンド部より、軸方向の外側に配置されており、（ｎ－１）本の第１反端末側コイルエンド部４３ａと交差している。

[0031] 第２端末線が、径方向の最外側の位置にある第２スロット収納部導線から延び出しており、第１端末線が、径方向の最外側の位置にある第２スロット収納部導線から径方向で導線３の１本分内側の位置にある第１スロット収納部導線から延び出している。

しかし、第１端末線が、径方向の最内側の位置にある第１スロット収納部導線から延び出し、第２端末線が、径方向の最内側の位置にある第１スロット収納部導線から径方向で導線３の１本分外側の位置にある第２スロット収納部導線から延び出していても良い。

端末線を延び出している両導線は、端末側コイルエンド部で繋がれていない。

また、第１端末線と第２端末線とは、径方向で導線の１本分ずれている。

[0032] 次に、比較例として特許文献１に記載されている従来の単位コイルについて説明する。

図７は、従来の単位コイルの正面模式図である。

図７に示すように、従来の単位コイル１０４も、１本の導線を重ね巻きして形成されており、第１スロット収納部１４１ａと、第２スロット収納部１４１ｂと、スロット収納部間を繋ぐコイルエンド部と、各スロット収納部から延べ出た端末線とを備えている。

[0033] 第１スロット収納部１４１ａは、図７の紙面前側の第１スロット収納部内

側導線１４１ａ１と図７の紙面後側の第１スロット収納部外側導線１４１ａ２との２本の導線で形成されている。

第２スロット収納部１４１ｂは、図７の紙面前側の第２スロット収納部内側導線１４１ｂ１と図７の紙面後側の第２スロット収納部外側導線１４１ｂ２との２本の導線で形成されている。

[0034] コイルエンド部には、第１スロット収納部内側導線１４１ａ１と第２スロット収納部内側導線１４１ｂ１とを繋ぐ第１反端末側コイルエンド部１４３ａと、第２スロット収納部内側導線１４１ｂ１と第１スロット収納部外側導線１４１ａ２とを繋ぐ端末側コイルエンド部１４２ｃと、第１スロット収納部外側導線１４１ａ２と第２スロット収納部外側導線１４１ｂ２とを繋ぐ第２反端末側コイルエンド部１４３ｂとが有る。

端末側コイルエンド部１４２ｃには、導線３の１本分の幅を径方向でかわすレーンチェンジ部１４２ｃ１が設けられている。第１反端末側コイルエンド部１４３ａには、導線３の１本分の幅を径方向でかわすレーンチェンジ部１４３ａ１が設けられている。第２反端末側コイルエンド部１４３ｂには、導線３の１本分の幅を径方向でかわすレーンチェンジ部１４３ｂ１が設けられている。

[0035] そして、径方向における、第２スロット収納部外側導線１４１ｂ２の位置は、第１スロット収納部内側導線１４１ａ１の位置に対して、外側へ導線３の３本分ずれている。

端末線は、第１スロット収納部内側導線１４１ａ１から延べ出した第１端末線１４２ａと、第２スロット収納部外側導線１４１ｂ２から延べ出した第２端末線１４２ｂとが有る。すなわち、径方向において、第１端末線１４２ａの位置と第２端末線１４２ｂとの位置は、導線３の３本分ずれている。

[0036] 図８は、固定子コアに比較例の単位コイルを装着した固定子中間体の斜視模式図である。

図９は、図８の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

図８と図９とに示す固定子中間体では、各端末線が他の単位コイルの端末線と接合されていない。

後述する比較例の固定子５００では、一の単位コイル１０４の第１端末線１４２ａが、反時計回りの周方向で、例えば５スロット挿んではなれた単位コイル１０４の第２端末線１４２ｂと接合されており、第２端末線１４２ｂが、時計回りの周方向で、例えば５スロット挿んではなれた単位コイル１０４の第１端末線１４２ａと接合されている。

[0037] 図８と図９とに示す固定子中間体５００ａは、単位コイル１０４の第１端末線１４２ａと、この第１端末線１４２ａに接合させる他の単位コイル１０４の第２端末線１４２ｂとが、径方向で対向した位置に配置されていない。

そこで、単位コイル１０４の第１端末線１４２ａと他の単位コイル１０４の第２端末線１４２ｂとを接合するために、まず、単位コイル１０４の第１端末線１４２ａを、図９の矢印Ｌで示す反時計回り方向に曲げる。この時、折り曲げられた第１端末線１４２ａは、固定子コア２の内周面と略平行となる円弧状にする。

固定子コア２の内周面とは、回転電機とした場合に設置される回転子の外周面と対向する面である。

[0038] また、単位コイル１０４の第２端末線１４２ｂを、図９の矢印Ｒで示す時計回り方向に曲げる。この時、折り曲げられた第２端末線１４２ｂは、固定子コア２の内周面と略平行となる円弧状にする。

第１端末線１４２ａの折り曲げおよび第２端末線１４２ｂの折り曲げは、全ての単位コイル１０４について、同時に行う。

[0039] 図１０は、比較例の単位コイルにおける、接合する第１端末線と第２端末線とを径方向で対向させた固定子中間体を示す斜視模式図である。

図１１は、図１０の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

図１０と図１１とに示す固定子中間体５００ｂは、単位コイル１０４の第１端末線１４２ａと他の単位コイル１０４の第２端末線１４２ｂとが、径方

向で対向した位置に配置されている。

しかし、第１端末線１４２ａと他の単位コイル１０４の第２端末線１４２ｂとは、径方向で離れて配置されている。したがって、第１端末線１４２ａと第２端末線１４２ｂとを接合するには、第１端末線１４２ａおよび第２端末線１４２ｂの少なくとも一方の端末線を径方向に曲げて、端末線どうしを寄せ合わせる必要がある。

[0040] 図１２は、比較例の単位コイルにおける第１端末線を第２端末線に寄せ合わせた固定子中間体を示す部分斜視模式図である。

図１３は、図１２の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

図１４は、比較例の固定子を示す部分斜視模式図である。

[0041] 図１２と図１３とに示す、比較例の単位コイルの、第１端末線１４２ａを第２端末線１４２ｂに寄せ合わせた固定子中間体５００ｃにおいて、寄せ合わせ部１４４ａを溶接で接合して、図１４に示す比較例の固定子５００を得る。

図１４では、溶接部１４４ｃを、第１端末線１４２ａと第２端末線１４２ｂとの頂上部としているが、寄せ合わせ部１４４ａの部分であれば、これに限定されない。

また、比較例の固定子５００の固定子コイルは、第１端末線１４２ａおよび第２端末線１４２ｂの少なくとも一方の端末線が、端末側コイルエンド部を跨いでいる。すなわち、固定子コイルに跨部１４４ｂがある。

[0042] 次に、本実施の形態の固定子１００における、単位コイルの装着と端末線の接続とについて説明する。

図１５は、本発明の実施の形態１に係わる単位コイルの、固定子コアに装着される前の状態を示す模式図である。

まず、図１５に示す、第１スロット収納部外側導線４１ａ２から曲げられずに延在している第１端末線４２ａと、第２スロット収納部外側導線４１ｂ２から曲げられずに延在している第２端末線４２ｂとを備えた単位コイル４

を、固定子コア２に装着する。

[0043] 図１６は、本発明の実施の形態１に係わる、折り曲げられていない端末線を有する単位コイルが装着された固定子中間体の斜視模式図である。

図１７は、図１６の固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

図１６に示すように、複数の単位コイル４を、固定子コア２に装着する。この時、単位コイル４のスロット収納部の導線間に、他の単位コイル４のスロット収納部の導線を挿入する。

図１６と図１７とには、各端末線が他の単位コイルの端末線と接合されていない状態を示している。

[0044] 本実施の形態の固定子１００でも、一の単位コイル４の第１端末線４２ａが、反時計回りの周方向で、例えば５スロット挿んではなれた他の単位コイル４の第２端末線４２ｂと接合され、第２端末線４２ｂが、時計回りの周方向で、例えば５スロット挿んではなれた他の単位コイル４の第１端末線４２ａと接合される。

[0045] 図１６に示す、単位コイル４が装着された固定子中間体１００ａは、単位コイル４の第１端末線４２ａと接合する他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとが、径方向で対向した位置に配置されていない。

そこで、単位コイル４の第１端末線４２ａと他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとを接合するために、まず、単位コイル４の第１端末線４２ａを、図１７に示す矢印Ｌで示す反時計回り方向に曲げる。この時、折り曲げられた第１端末線４２ａは、固定子コア２の内周面と略平行となる円弧状にしている。

[0046] また、単位コイル４の第２端末線４２ｂを、図１７に示す矢印Ｒで示す時計回り方向に曲げる。この時、折り曲げられた第２端末線４２ｂは、固定子コア２の内周面と略平行となる円弧状にしている。

第１端末線４２ａの折り曲げおよび第２端末線４２ｂの折り曲げは、全ての単位コイル４について、同時に行う。

[0047] 図１８は、本発明の実施の形態１に係わる単位コイルにおける、接合する第１端末線と第２端末線とを径方向で対向させた固定子中間体を示す斜視模式図である。

図１９は、図１８に示す固定子中間体を矢印Ｆで示す方向からみた部分端面模式図である。

図１８と図１９とに示す固定子中間体１００ｂは、単位コイル４の第１端末線４２ａと接合する他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとが、径方向で対向した位置に配置されている。

しかも、第１端末線４２ａと接合する他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとが、径方向で接している。

[0048] そこで、第１端末線４２ａと他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとの、対向するとともに接している部分（接触部分と記す）４４ａを、溶接で接合して、本実施の形態の固定子１００を得る。

図１に示すように、本実施の形態の固定子１００では、溶接部４４ｃを、第１端末線４２ａと第２端末線４２ｂとの頂上部にしているが、第１端末線４２ａと第２端末線４２ｂとの接触部分４４ａであれば、これに限定されない。

[0049] 本実施の形態の固定子１００は、第１端末線４２ａおよび第２端末線４２ｂの少なくとも一方の端末線を径方向で曲げて、端末線どうしを寄せ合わせる必要がないので、コイルを形成する導線３の折り曲げ回数が少なく、固定子の製造工程数を低減でき、生産性が向上する。

また、導線３の折り曲げ回数が少ないので、導線３の絶縁被膜が損傷する頻度を低減でき、コイルのダメージが小さくなり、固定子の絶縁信頼性が優れている。

[0050] 図２０は、比較例の固定子の周方向と直交する断面を示す部分模式図である。

図２１は、本発明の実施の形態１に係わる固定子の周方向と直交する断面を示す部分模式図である。

図２０と図２１とは、ともに、固定子における端末側を示している。

図２０に示すように、比較例の固定子５００では、第１端末線１４２ａを折り曲げて第２端末線１４２ｂに寄せ合わせており、跨部１４４ｂが形成される。

すなわち、跨部１４４ｂがあるので、端末側コイルエンド部１４２ｃを溶接時に保護するカバーを設けることができない。

したがって、第１端末線１４２ａと第２端末線１４２ｂとを溶接で接合する場合に、端末側コイルエンド部１４２ｃにスパッタが付着して、コイルの絶縁品質が悪化する可能性がある。

[0051] しかし、図２１に示すように、本実施の形態の固定子１００では、跨部がないので、端末側コイルエンド部４２ｃをカバー８で覆った状態で溶接でき、端末側コイルエンド部４２ｃにスパッタが付着するのを防止できる。

すなわち、溶接時のスパッタによる、コイルの絶縁品質が劣化するのを防止でき、信頼性が優れている。

また、本実施の形態の固定子では跨部がないので、跨部の分のコイルエンド高さを低くすることができる。

本実施の形態では、導線に丸線を用いたが、丸線に限ったものではなく、平角線であっても良い。

[0052] 本実施の形態では、第２スロット収納部４１ｂが配設されるスロット５は、第１スロット収納部４１ａが配設されるスロット５に対して、周方向の時計回り方向で所定数のティースを挿んで離れた位置にある。しかし、第２スロット収納部４１ｂが配設されるスロット５は、第１スロット収納部４１ａが配設されるスロット５に対して、周方向の反時計回り方向で所定数のティースを挿んで離れた位置であっても良い。

すなわち、固定子コアにおける、周方向で所定数のティースを挿んで離れている、一方側の位置にあるスロット５に第１スロット収納部４１ａが収納され、他方側の位置にあるスロット５に、第２スロット収納部４１ｂが収納されている。

[0053] 実施の形態２．

本発明の実施の形態２に係わる固定子は、コイル籠で形成される固定子コイルと固定子コイルに装着される固定子コアとを備えている。本実施の形態で用いられる単位コイルは形状が実施の形態１の単位コイル４と同様であり、１本の導線を巻回して形成している。

図２２は、本発明の実施の形態２に係わる固定子における、コイル籠に固定子コアを装着した固定子中間体を示す斜視模式図である。

図２２に示す、コイル籠２０６に固定子コア２０２を装着した固定子中間体２００ａでは、第１端末線４２ａと第２端末線４２ｂとが、まだ、周方向に折り曲げられておらず、且つ溶接等により接合されていない。

また、図２２に示すように、固定子コア２０２は、固定子コア構成体２０２ａを周方向で連結して環状に配置することにより形成されている。

[0054] 図２３は、本発明の実施の形態２に係わる固定子に用いられる固定子コア構成体の、斜視模式図（ａ）と軸方向の端面の模式図（ｂ）とである。

図２３に示すように、本実施の形態の固定子コア構成体２０２ａは、バックヨーク形成部２２２ａと、バックヨーク形成部２２２ａの内周面２２２ｃから突出する２個のティース２２１とを備えている。ティース２２１の先端部の側面には、例えば先端シューのような突出部は設けられておらず、ティース２２１の周方向の側面は平坦である。

そして、２個のティース２２１の間隙がスロット２０５となっている。

[0055] また、各ティース２２１における周方向の外側の端面（ティース周方向外側端面と記す）２２１ｂが、バックヨーク形成部２２２ａにおける周方向の端面（バックヨーク形成部周方向端面と記す）２２２ｂより、周方向において内側になっている。

そして、各固定子コア構成体２０２ａを、バックヨーク形成部周方向端面２２２ｂで接触させて接合するとともに、環状に配置して形成した固定子コア２０２では、隣接する固定子コア構成体２０２ａのティース２２１における対向するティース周方向外側端面２２１ｂの間もスロット２０５となって

いる。

[0056] 図２４は、本発明の実施の形態２に係わる固定子に用いられるコイル籠の斜視模式図である。

図２４に示すように、本実施の形態のコイル籠２０６は、複数の単位コイル４を、周方向に配設して形成されている。

コイル籠２０６は、詳細を後述するが、一方の単位コイル４のスロット収納部の導線の間に、隣接する他方の単位コイル４のスロット収納部の導線を挿入して、複数の単位コイル４を環状に配置して形成されている。

[0057] 次に、コイル籠２０６の作製方法について説明する。

図２５は、本発明の実施の形態２に係わるコイル籠の作製に用いられる２個の単位コイルを示す正面模式図である。

図２５では、コイル籠２０６の作製時に、スロット収納部の導線を挿入する方の単位コイル（挿入側単位コイルと記す）４５ａを紙面の左側に示しており、スロット収納部の導線間に導線が挿入される方の単位コイル（受入側単位コイルと記す）４５ｂを紙面の右側に示している。

[0058] 図２６は、本発明の実施の形態２に係わるコイル籠の作製時の、受入側単位コイルに挿入側単位コイルを重ねて配設する状態を説明する端末側上面模式図である。

図２６に示すように、挿入側単位コイル４５ａの第２スロット収納部内側導線４１ｂ１を矢印Ｓで示す方向に回転しながら移動して、受入側単位コイルの４５ｂの、第１スロット収納部内側導線４１ａ１と第１スロット収納部外側導線４１ａ２との間を通過させて、配設する。

同時に、挿入側単位コイル４５ａの第２スロット収納部外側導線４１ｂ２を矢印Ｓで示す方向に回転しながら移動して、受入側単位コイルの４５ｂの第１スロット収納部外側導線４１ａ２の径方向の外側を横切って、配設する。

すなわち、挿入側単位コイル４５ａと受入側単位コイル４５ｂとが、周方向にずらして重ねられる。

[0059] 図２７は、本発明の実施の形態２に係わるコイル籠の作製時の、受入側単位コイルに挿入側単位コイルを配設した状態を説明する、正面模式図（ａ）と端末側上面模式図（ｂ）とである。

図２７に示すように、重なっている挿入側単位コイル４５ａと受入側単位コイル４５ｂとは、挿入側単位コイル４５ａの第１スロット収納部４１ａが、受入側単位コイル４５ｂの第１スロット収納部４１ａに対して、反時計回りの周方向でスロット２０５の１個分ずれており、挿入側単位コイル４５ａの第２スロット収納部４１ｂが、受入側単位コイル４５ｂの第２スロット収納部４１ｂに対して、反時計回りの周方向でスロット２０５の１個分ずれている。

[0060] このようにして、単位コイルをずらせて重ね合わせながら、環状に配置することにより、コイル籠２０６が形成される。

本実施の形態では、スロット数が４８個であるので、スロットの１個分のずれ量は、中心と、単位コイルと重なった単位コイルのとの同様な位置とを結ぶ２辺のなす角度が７．５度になる状態である。

当然、スロット数が異なれば、スロットの１個分のずれ量も異なっており、７．５度に限定されない。

[0061] 次に、コイル籠２０６に、固定子コア構成体２０２ａを組み付けて、固定子を作製する方法について説明する。

図２８は、本発明の実施の形態２に係わるコイル籠に固定子コア構成体を組み付ける状態を説明する、斜視模式図である。

図２９は、図２８のコイル籠のＢ－Ｂ断面模式図である。

図２８と図２９とに示すように、コイル籠２０６への固定子コア構成体２０２ａの組み付けは、まず、コイル籠２０６を形成する複数の単位コイル４のスロット収納部の間に、固定子コア構成体２０２ａのティース２２１を挿入する。コイル籠２０６へティース２２１の挿入は、固定子コア構成体２０２ａを、コイル籠２０６の外周側から矢印Ｐで示す方向に押して、径方向の内側へ移動させて行う。

[0062] 次に、同様にして、全ての固定子コア構成体２０２ａをコイル籠２０６に取り付けて、図２２に示す固定子中間体２００ａを作製する。

固定子中間体２００ａでは、全てのスロット収納部が、スロット２０５に収納される。

コイル籠２０６に取り付けられており且つバックヨーク形成部周方向端面２２２ｂを接して円環状に配置した各固定子コア構成体２０２ａは、各バックヨーク形成部２２２ａを、溶接等で接合し一体化する。この一体化したバックヨーク形成部２２２ａの部分が、固定子コア２０２のバックヨークとなり、固定子コア２０２が形成される。

[0063] 次に、実施の形態１と同様にして、単位コイル４の、第１端末線４２ａと第２端末線４２ｂとを折り曲げる。そして、単位コイル４の第１端末線４２ａと他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとを、径方向で対向させるとともに接した状態にする。

次に、対向するとともに接している、第１端末線４２ａと他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとを、溶接等により接合して、固定子コイルを完成させて、固定子が作製される。

[0064] 本実施の形態の固定子も、単位コイル４の、第１端末線４２ａと第２端末線４２ｂとが、径方向で導線１本分ずれた状態で配置されているので、単位コイル４の第１端末線４２ａと他の単位コイル４の第２端末線４２ｂとを、跨部を設けることなく径方向で対向させるとともに接した状態にすることができ、実施の形態１の固定子と同様の効果を有する。

また、固定子コア構成体２０２ａをコイル籠２０６に径方向の外周方向から挿し込んで固定子が作製されるので、固定子コイルへの固定子コアの装着が容易となり、生産性が向上する。

[0065] また、固定子コア構成体２０２ａをコイル籠２０６へ挿入する時に、固定子コイルにかかる荷重が小さいので、単位コイル４の絶縁性の低下を防止できる。

本実施の形態では、固定子コア構成体に２個のティースが設けられている

が、ティースの数は２個に限定されない。

[0066] 実施の形態３.

本発明の実施の形態３に係わる固定子は、固定子コイルと固定子コイルを装着する固定子コアとを備えている。

本実施の形態で用いられる、単位コイルは、形状が実施の形態１の単位コイル４と同様であり、１本の導線を巻回して形成している。

固定子コイルを形成するコイル籠は、実施の形態２のコイル籠２０６と同様である。

図３０は、本発明の実施の形態３に係わる固定子における、固定子コアに収縮コイル籠を装着した固定子中間体を示す斜視模式図である。

[0067] 図３０に示す、固定子コア３０２に収縮コイル籠３０６ａを装着した固定子中間体３００ａは、第１端末線３４２ａと第２端末線３４２ｂとが、まだ、周方向に折り曲げられておらず、且つ溶接等により接合されていない。

図３０に示す固定子コア３０２は、径方向の内側にある内側コア３０２ａと、内側コア３０２ａとは別体であり且つ径方向の外側にある外側コア３０２ｂとで形成されている。そして、外側コア３０２ｂは固定子コア３０２のバックヨークになっている。

[0068] 図３１は、本発明の実施の形態３に係わる固定子に用いられる固定子コアの軸方向の端面の模式図である。

図３１に示すように、内側コア３０２ａは、複数のティース３２１と複数の連結部３２１ａとで形成されている。

複数のティース３２１は、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている。連結部３２１ａは、隣接するティース３２１における径方向の内側の先端部どうしを結んでいる。そして、複数のティース３２１の径方向の内側の先端部と複数の連結部３２１ａとで環状体を形成している。

また、隣接するティース３２１の間が、スロット３０５となっている。

また、固定子コア３０２のバックヨークとなる外側コア３０２ｂは、円筒状である。そして、外側コア３０２ｂの内周面が、内側コア３０２ａのティ

ース３２１における径方向外側の端部を固定している。

[0069] 本実施の形態の固定子の製造方法について説明する。

図３２は、本発明の実施の形態３に係わるコイル籠に内側コアを配置した状態を示す、軸方向の端面の模式図である。

まず、実施の形態２と同様な操作により、コイル籠３０６を作製する。

ただし、用いられる単位コイルの、端末側のコイルエンド部の周方向の幅および反端末側のコイルエンド部の周方向の幅が大きくなっており、コイル籠３０６は、その内径が内側コア３０２ａの外径Ｄよりを大きくなっている。

次に、図３２に示すように、コイル籠３０６の内周側に、内側コア３０２ａを設置する。

[0070] 次に、図３２に示すように、コイル籠３０６を矢印Ｑで示す外周部から締め付けて、単位コイルが、端末側および反端末側のコイルエンド部の折り曲げ角度を小さくして、コイルエンド部における周方向の幅が縮まった収縮単位コイルとなる。

すなわち、コイル籠３０６を収縮させてその内径を小さくするとともに、各単位コイルのスロット収納部の間にティース３２１を挿入することにより、収縮させたコイル籠（収縮コイル籠と記す）３０６ａを、内側コア３０２ａに装着する。

図３３は、本発明の実施の形態３に係わる内側コアに収縮コイル籠を装着した状態を示す軸方向の端面の模式図である。

内側コア３０２ａに装着された収縮コイル籠３０６ａは、スロット３０５に全てのスロット収納部が収納されている。

[0071] 次に、収縮コイル籠３０６ａが装着された内側コア３０２ａを、外側コア３０２ｂに圧入して、図３０に示す固定子中間体３００ａを作製する。

次に、実施の形態１と同様にして、収縮単位コイルの、第１端末線３４２ａと第２端末線３４２ｂとを折り曲げる。そして、収縮単位コイルの第１端末線３４２ａと接合する他の収縮単位コイルの第２端末線３４２ｂとを、径

方向で対向させるとともに接した状態にする。

次に、対向するとともに接している、第１端末線３４２ａと他の収縮単位コイルの第２端末線３４２ｂとを、溶接等により接合して固定子コイルを完成させて、固定子が作製される。

[0072] 本実施の形態の固定子は、設置された単位コイルの第１端末線３４２ａと第２端末線３４２ｂとが、径方向で導線１本分ずれた状態で配置されているので、設置された単位コイルの第１端末線３４２ａと他の設置された単位コイルの第２端末線３４２ｂとを、跨部を設けることなく径方向で対向させるとともに接した状態にすることができ、実施の形態１の固定子と同様の効果を有する。

また、本実施の形態の固定子に用いられる固定子コア３０２が、ティース３２１における径方向の内側の先端部を連結部３２１ａで連結しているので、固定子コアの内周の形状精度が優れている。それ故、本実施の形態の固定子を用いた回転電機は、コギングトルクおよびトルクリップルが少なくなる。

[0073] 実施の形態４.

本発明の実施の形態４に係わる固定子も、固定子コイルと固定子コイルを装着する固定子コアとを備えている。本実施の形態で用いられる、固定子コアは、実施の形態３の固定子コア３０２と同様である。

しかし、単位コイルの形状およびコイル籠の形状が、実施の形態３とは異なっている。ただし、単位コイルにおける、スロット収納部の導線数と、各コイルエンド部の数と、レーンチェンジ部がかわす幅とは、実施の形態３と同様である。

単位コイルは、１本の導線を巻回して、形成している。

[0074] 図３４は、本発明の実施の形態４に係わる単位コイルの正面模式図である。

図３４に示すように、本実施の形態の単位コイル４０４は、端末側コイルエンド部４４２ｃの周方向の幅（端末側コイルエンド部の幅と記す）Ｅ１が

、第１反端末側コイルエンド部４４３ａおよび第２反端末側コイルエンド部４４３ｂの周方向の幅（反端末側コイルエンド部の幅と記す）Ｅ２より広くなっている。

[0075] 本実施の形態の単位コイル４０４には、端末側コイルエンド部４４２ｃにレーンチェンジ部４４２ｃ１が設けられており、第１反端末側コイルエンド部４４３ａにレーンチェンジ部４４３ａ１が設けられており、第２反端末側コイルエンド部４４３ｂにレーンチェンジ部４４３ｂ１が設けられている。

また、第１スロット収納部４４１ａは、第１スロット収納部内側導線４４１ａ１と第１スロット収納部外側導線４４１ａ２とで構成されている。

また、第２スロット収納部４４１ｂは、第２スロット収納部内側導線４４１ｂ１と第２スロット収納部外側導線４４１ｂ２とで構成されている。

[0076] 図３５は、本発明の実施の形態４に係わるコイル籠を形成している１個の単位コイルの側面模式図である。

図３５に示すように、単位コイル４０４は、第１，第２スロット収納部４４１ａ，４４１ｂの延長線に対して、第１，第２端末線４４２ａ，４４２ｂおよび端末側コイルエンド部４４２ｃが、矢印Ｍで示すコイル籠の径方向における内側に曲がっている。

また、第１，第２スロット収納部４４１ａ，４４１ｂの延長線に対して、第１，第２反端末側コイルエンド部４４３ａ，４４３ｂが、矢印Ｎで示すコイル籠の径方向における外側に曲がっている。

[0077] 後述するコイル籠４０６を形成している単位コイル４０４は、コイル籠４０６の中心軸Ｘとスロット収納部の端末側の端部との距離Ｔ１が、コイル籠４０６の中心軸Ｘとスロット収納部の反端末側の端部との距離Ｔ２より大きくなっている。

すなわち、本実施の形態のコイル籠４０６を形成している単位コイル４０４は、各スロット収納部４４１ａ，４４１ｂが傾いている。

[0078] 本実施の形態の固定子の製造方法について説明する。

本実施の形態のコイル籠４０６は実施の形態２のコイル籠２０６と同様な

方法で作製される。

すなわち、受入側の単位コイル４０４における第１スロット収納部４４１ａの導線間に、挿入側の単位コイル４０４における第２スロット収納部４４１ｂの導線を通過させることにより、単位コイル４０４どうしを周方向でずらして重ねあわせる。そして、全ての単位コイル４０４を、周方向でずらして重ねあわせて環状の配置することにより、コイル籠４０６が作製される。

[0079] 図３６は、本発明の実施の形態４に係わる固定子に用いられるコイル籠の斜視模式図である。

図３６に示すように、本実施の形態のコイル籠４０６は、端末側の内径が反端末側の内径より大きくなっている。

そして、コイル籠４０６の端末側の内径は、図３２に示す内側コア３０２ａの外径Ｄより大きくなっている。コイル籠４０６の反端末側の内径は、図３１に示す内側コア３０２ａにおける対向するスロット３０５の底部間の直径（スロット間直径と記す）Ｇより大きくなっている。コイル籠４０６の端末側の内径と内側コア３０２ａの外径Ｄとの差およびコイル籠４０６の反端末側の内径とスロット間直径Ｇとの差は、小さいのが好ましい。

[0080] 次に、内側コア３０２ａへコイル籠４０６を装着する。

図３７は、本発明の実施の形態４に係わるコイル籠に内側コアが配設された状態を示す断面模式図である。

図３８は、本発明の実施の形態４に係わる収縮コイル籠を装着した内側コアを示す斜視模式図である。

図３９は、図３８の収縮コイル籠を装着した内側コアの、径方向と直交する断面を示す模式図である。

[0081] 内側コア３０２ａへのコイル籠４０６の装着は、まず、コイル籠４０６の端末側から内側コア３０２ａを挿入する。そして、図３７に示すように、コイル籠４０６に矢印Ｑで示す外周側から力を加える。

この時、コイル籠４０６のスロット収納部間の間隙に、内側コア３０２ａのティース３２１が挿入されるとともに、コイル籠４０６が収縮して、スロ

ット３０５に全てのスロット収納部が収納される。

そして、図３８と図３９とに示すように、収縮コイル籠４０６ａが内側コア３０２ａに装着された状態となる。

[0082] 図４０は、本発明の実施の形態４に係わる収縮コイル籠を形成する収縮単位コイルを示す正面模式図である。

単位コイル４０４は、コイル籠４０６が内側コア３０２ａに装着される過程で、端末側コイルエンド部４４２ｃの周方向の幅が狭められる。

そして、図４０に示すように、単位コイル４０４は、端末側コイルエンド部４４２ｃの周方向の幅が、反端末側コイルエンド部の周方向の幅Ｅ２とほぼ同じである収縮単位コイル４０４ａになる。

[0083] 次に、収縮コイル籠４０６ａが装着された内側コア３０２ａを、外側コア３０２ｂに圧入して、固定子中間体４００ａを作製する。

図４１は、本発明の実施の形態４に係わる固定子中間体を示す斜視模式図である。

次に、実施の形態３と同様にして、収縮単位コイル４０４ａの、第１端末線４４２ａと第２端末線４４２ｂとを折り曲げる。そして、収縮単位コイル４０４ａの第１端末線４４２ａと接合する他の収縮単位コイル４０４ａの第２端末線４４２ｂとを、径方向で対向させるとともに接した状態にする。

次に、対向するとともに接している、第１端末線４４２ａと他の収縮単位コイル４０４ａの第２端末線４４２ｂとを、溶接等により接合して固定子コイルを完成させて、固定子が作製される。

[0084] 本実施の形態の固定子も、設置された単位コイルの第１端末線４４２ａと第２端末線４４２ｂとが、径方向で導線１本分ずれた状態で配置されているので、設置された単位コイルの第１端末線４４２ａと他の設置された単位コイルの第２端末線４４２ｂとを、跨部を設けることなく径方向で対向させるとともに接した状態にすることができ、実施の形態１の固定子と同様の効果を有する。

[0085] また、固定子コアが実施に形態３のものと同様であるので、固定子コアの

内周の形状精度が優れており、本実施の形態の固定子を用いた回転電機も、コギングトルクおよびトルクリップルが少なくなる。

また、本実施の形態の固定子は、作製時に、単位コイル４０４の端末側コイルエンド部が変形するが、反端末側コイルエンド部は変形しないので、単位コイルに加わる力が小さく、コイルの絶縁信頼性が優れている。

[0086] 実施の形態５．

本発明の実施の形態５に係わる固定子は、コイル籠を形成する単位コイルの形状が異なる以外、実施の形態４の固定子と同様である。

図４２は、本発明の実施の形態５に係わるコイル籠を形成している１個の単位コイルの側面模式図である。

図４３は、本発明の実施の形態５に係わる固定子に用いられるコイル籠に内側コアが配設された状態を示す断面模式図である。

図４３における内側コア３０２ａは、コイル籠５０６へ端末側から挿入して配設されている。

[0087] 図４２に示す、コイル籠５０６に用いられている単位コイル５０４は、第１，第２端末線５４２ａ，５４２ｂおよび端末側コイルエンド部５４２ｃ、並びに、第１，第２反端末側コイルエンド部５４３ａ，５４３ｂが、第１，第２スロット収納部５４１ａ，５４１ｂの延長線に対して、コイル籠の径方向に曲がっていない以外、単位コイル４０４と同様である。

そして、第１スロット収納部５４１ａは、第１スロット収納部内側導線５４１ａ１と第１スロット収納部外側導線５４１ａ２とで構成されている。

また、第２スロット収納部５４１ｂは、第２スロット収納部内側導線５４１ｂ１と第２スロット収納部外側導線５４１ｂ２とで構成されている。

[0088] 本実施の形態の固定子の製造における、収縮コイル籠を形成して内側コア３０２ａに装着する工程と、収縮コイル籠が装着された内側コア３０２ａを外側コア３０２ｂに圧入して固定子中間体を作製する工程と、第１端末線５４２ａと接合する他の収縮単位コイルの第２端末線５４２ｂとを接合する工程とは、実施の形態４の固定子の製造と同様である。

したがって、本実施の形態のコイル籠５０６を用いた固定子は、コイル籠４０６を用いた固定子と同様な効果を有する。

[0089] また、第１，第２端末線５４２ａ，５４２ｂおよび端末側コイルエンド部５４２ｃ、並びに、第１，第２反端末側コイルエンド部５４３ａ，５４３ｂが、コイル籠の径方向に曲がっていないので、単位コイルの折り曲げられる部分が少なくなり、単位コイルの製造工程数を低減でき、生産性が、さらに向上する。また、導線３の絶縁被膜が損傷する頻度をより低減できるので、コイルのダメージが小さくなり、固定子の絶縁信頼性がさらに向上する。

[0090] 実施の形態６．

本発明の実施の形態６に係わる固定子も、固定子コイルと固定子コイルを装着する固定子コアとを備えている。本実施の形態で用いられる固定子コアは、実施の形態３の固定子コア３０２と同様である。

しかし、単位コイルの形状およびコイル籠の形状が、実施の形態４とは異なっている。ただし、単位コイルにおける、スロット収納部の導線数と、各コイルエンド部の数と、レーンチェンジ部がかわす幅とは、実施の形態４と同様である。

単位コイルは、１本の導線を巻回して、形成している。

[0091] 図４４は、本発明の実施の形態６に係わる単位コイルの正面模式図である。

図４４に示すように、本実施の形態の単位コイル６０４は、第１反端末側コイルエンド部６４３ａおよび第２反端末側コイルエンド部６４３ｂの周方向の幅（反端末側コイルエンド部の幅と記す）Ｅ４が、端末側コイルエンド部６４２ｃの周方向の幅（端末側コイルエンド部の幅と記す）Ｅ３より、広くなっている。

[0092] 本実施の形態の単位コイル６０４には、端末側コイルエンド部６４２ｃにレーンチェンジ部６４２ｃ１が設けられており、第１反端末側コイルエンド部６４３ａにレーンチェンジ部６４３ａ１が設けられており、第２反端末側コイルエンド部６４３ｂにレーンチェンジ部６４３ｂ１が設けられている。

また、第１スロット収納部６４１ａは、第１スロット収納部内側導線６４１ａ１と第１スロット収納部外側導線６４１ａ２とで構成されている。

また、第２スロット収納部６４１ｂは、第２スロット収納部内側導線６４１ｂ１と第２スロット収納部外側導線６４１ｂ２とで構成されている。

[0093] 図４５は、本発明の実施の形態６に係わるコイル籠を形成している１個の単位コイルの側面模式図である。

図４５に示すように、後述するコイル籠６０６に用いられている単位コイル６０４は、第１，第２スロット収納部６４１ａ，６４１ｂの延長線に対して、第１，第２端末線６４２ａ，６４２ｂおよび端末側コイルエンド部６４２ｃ、並びに、第１，第２反端末側コイルエンド部６４３ａ，６４３ｂが、コイル籠６０６の径方向に曲がっていない。

[0094] そして、コイル籠６０６を形成している単位コイル６０４は、コイル籠６０６の中心軸Ｘとスロット収納部の反端末側の端部との距離Ｔ４が、コイル籠６０６の中心軸Ｘとスロット収納部の端末側の端部との距離Ｔ３より大きくなっている。

すなわち、コイル籠６０６を形成している単位コイル６０４の各スロット収納部６４１ａ，６４１ｂは、傾いている。

[0095] 本実施の形態の固定子の製造方法について説明する。

本実施の形態のコイル籠６０６は実施の形態２のコイル籠２０６と同様な方法で作製される。

すなわち、受入側の単位コイル６０４における第１スロット収納部６４１ａの導線間に、挿入側の単位コイル６０４における第２スロット収納部６４１ｂの導線を通過させることにより、単位コイル６０４どうしを周方向でずらして重ねあわせる。そして、全ての単位コイル６０４を、周方向でずらして重ねあわせて環状の配置することにより、コイル籠６０６が作製される。

[0096] 次に、内側コア３０２ａへコイル籠６０６を装着する。

図４６は、本発明の実施の形態６に係わる固定子に用いられるコイル籠に内側コアが挿入された状態を示す断面模式図である。

図４７は、本発明の実施の形態６に係わる収縮コイル籠を装着した内周コアを示す断面模式図である。

[0097] 図４６に示すように、本実施の形態のコイル籠６０６は、反端末側の内径が端末側の内径より大きくなっている。

そして、コイル籠６０６の反端末側の内径は、図３２に示す内側コア３０２ａの外径Ｄより大きくなっている。

コイル籠６０６の端末側の内径は、図３１に示す内側コア３０２スロット間直径Ｇより大きくなっている。

コイル籠６０６の反端末側の内径と内側コア３０２ａの外径Ｄとの差およびコイル籠６０６の端末側の内径とスロット間直径Ｇとの差は、小さいのが好ましい。

[0098] 内側コア３０２ａへのコイル籠６０６の装着は、まず、コイル籠６０６の反端末側から内側コア３０２ａを挿入して、図４６に示す、コイル籠６０６に内側コア３０２ａが挿入された状態にする。

次に、コイル籠６０６に矢印Ｑで示す外周側から力を加える。すると、コイル籠６０６のスロット収納部間の間隙に、内側コア３０２ａのティース３２１が挿入されるとともに、コイル籠６０６が収縮して、スロット３０５に全てのスロット収納部が収納される。

そして、図４７に示すように、収縮コイル籠６０６ａが内側コア３０２ａに装着された状態となる。

[0099] 図４８は、本発明の実施の形態６に係わる収縮コイル籠を形成する収縮単位コイルを示す正面模式図である。

単位コイル６０４は、コイル籠６０６が内側コア３０２ａに装着される過程で、第１，第２反端末側コイルエンド部６４３ａ，６４３ｂの周方向の幅が狭められる。

そして、図４８に示す、反端末側コイルエンド部の周方向の幅が、端末側コイルエンド部端末側コイルエンド部の周方向の幅Ｅ３と同じである収縮単位コイル６０４ａになる。

[0100] 次に、収縮コイル籠６０６ａが装着された内側コア３０２ａを、外側コア３０２ｂ（図示せず）に圧入して、固定子中間体（図示せず）を作製する。

次に、実施の形態４と同様にして、収縮単位コイル６０４ａの、第１端末線６４２ａと第２端末線６４２ｂとを折り曲げる。そして、収縮単位コイル６０４ａの第１端末線６４２ａと接合する他の収縮単位コイル６０４ａの第２端末線６４２ｂとを、径方向で対向させるとともに接した状態にする。

次に、対向するとともに接している、第１端末線６４２ａと他の収縮単位コイル６０４ａの第２端末線６４２ｂとを、溶接等により接合して固定子コイルを完成させて、固定子が作製される。

[0101] 本実施の形態の固定子も、設置された単位コイルの第１端末線６４２ａと第２端末線６４２ｂとが、径方向で導線１本分ずれた状態で配置されているので、設置された単位コイルの第１端末線６４２ａと他の設置された単位コイルの第２端末線６４２ｂとを、跨部を設けることなく径方向で対向させるとともに接した状態にすることができ、実施の形態４の固定子と同様の効果を有する。

[0102] また、固定子コアが実施に形態３のものと同様であるので、固定子コアの内周の形状精度が優れており、本実施の形態の固定子を用いた回転電機も、コギングトルクおよびトルクリップルが少なくなる。

また、本実施の形態の固定子は、作製時に、単位コイル６０４の反端末側コイルエンド部が変形するが、端末側コイルエンド部は変形しないので、単位コイルに加わる力が小さく、コイルの絶縁信頼性が優れている。

[0103] 本実施の形態の単位コイル６０４は、第１，第２端末線６４２ａ，６４２ｂおよび端末側コイルエンド部６４２ｃが、第１，第２スロット収納部６４１ａ，６４１ｂの延長線に対してコイル籠の径方向における外側に曲がっており、第１，第２反端末側コイルエンド部６４３ａ，６４３ｂを、第１，第２スロット収納部６４１ａ，６４１ｂの延長線に対してコイル籠の径方向における内側に曲がっていても良い。

[0104] 実施の形態７．

図４９は、本発明の実施の形態７に係わる回転電機の側面断面模式図である。

図４９に示すように、本実施の形態の回転電機７００は、実施の形態１の固定子１００と、固定子１００の内周側に所定の間隙を設けて配設された回転子６１と、回転子６１の中心を軸方向に挿通するともに、回転子６１を固定する回転軸６２とを備えている。

回転軸６２は、ハウジング６０に設けられた軸受６３で回転自在に保持されている。

そして、本実施の形態の回転電機７００に用いられる固定子は、実施の形態２から実施の形態６のいずれかの固定子であっても良い。

本実施の形態の回転電機７００は、固定子が実施の形態１から実施の形態６のいずれかの固定子であるので、絶縁信頼性と生産性に優れている。

[0105] 次に、本実施の形態の回転電機７００の製造方法について説明する。

本実施の形態の回転電機の製造方法は、実施の形態１に記載の方法で固定子１００を作製する工程と、作製された固定子１００の内周側の空間部に、回転軸６２に、例えば焼きばめ等で固定した回転子６１を、軸方向から挿入する工程とを備えている。

本実施の形態の回転電機７００の製造方法では、実施の形態１に記載の方法で固定子を作製しているが、実施の形態２から実施の形態６のいずれかに記載の方法で固定子を作製しても良い。

本実施の形態の回転電機の製造方法は、実施の形態１から実施の形態６のいずれかに記載の方法で固定子を作製するので、絶縁信頼性と生産性に優れた回転電機を得ることができる。

[0106] なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

産業上の利用可能性

[0107] 本発明の固定子およびこの固定子を用いた回転電機は、絶縁信頼性と生産性に優れているので、低コストと高信頼性とが要求される産業用機器に用い

ることができる。

請求の範囲

［請求項1］ 周方向に配置された複数のティースおよび複数のスロットを有する固定子コアと、上記固定子コアに配設した分布巻の固定子コイルとを備えた固定子であって、

上記固定子コイルは、１本の導線を巻回して形成された単位コイルを周方向にずらして複数個配設して構成されており、

上記単位コイルは、第１スロット収納部と、第２スロット収納部と、上記第１スロット収納部から延べ出す第１端末線と、上記第２スロット収納部から延べ出す第２端末線と、上記第１端末線と第２端末線とがある側の端末側で、上記第１スロット収納部と上記第２スロット収納部とを繋ぐ端末側コイルエンド部と、軸方向における上記端末側の反対側である反端末側で、上記第１スロット収納部と上記第２スロット収納部とを繋ぐ反端末側コイルエンド部とを有しており、

上記第１スロット収納部は、周方向で所定数の上記ティースを挿んで離れている一方側の位置にある上記スロットに収納されており、上記第２スロット収納部は、周方向で所定数の上記ティースを挿んで離れている他方側の位置にある上記スロットに収納されており、

上記第１スロット収納部と上記第２スロット収納部とは、各々ｎ本（ｎは２以上の整数）の上記導線で形成されており、

上記端末側コイルエンド部は、（ｎ－１）本の上記導線で形成されており、

上記反端末側コイルエンド部は、第１反端末側コイルエンド部と第２反端末側コイルエンド部とで形成されており、上記第１反端末側コイルエンド部は、（ｎ－１）本の上記導線で形成されており、上記第２反端末側コイルエンド部は、１本の上記導線で形成されており、

上記第１スロット収納部の上記各導線および上記第２スロット収納部の上記各導線は、各々径方向で上記導線の１本分の隙間が設けられており、

上記端末側コイルエンド部の上記（ｎ－１）本の導線と上記第１反端末側コイルエンド部の上記（ｎ－１）本の導線との各々は、径方向で上記導線の１本分ずれている、上記第１スロット収納部の導線と上記第２スロット収納部の導線とを繋いでおり、

上記第２反端末側コイルエンド部の上記１本の導線は、径方向で上記導線の（２ｎ－１）本分ずれている、上記第１スロット収納部の導線と上記第２スロット収納部の導線とを繋いでおり、

上記第１端末線と上記第２端末線とは、径方向で導線１本分ずれており、

異なる上記単位コイルの、上記第１端末線と上記第２端末線とが接合している、

固定子。

[請求項2] 上記第１スロット収納部と上記第２スロット収納部とを形成する上記各導線の本数ｎが、２以上で、上記スロットに収納される範囲の数以下である請求項１に記載の固定子。

[請求項3] 上記固定子コアが、バックヨーク形成部と上記バックヨーク形成部の内周面から突出するティースとを有する固定子コア構成体を、環状に配置して形成されており、

上記固定子コイルが、複数の上記単位コイルを周方向に配設して形成されたコイル籠であり、

上記コイル籠が、一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを周方向でずらして重ねることにより、形成されており、

上記ティースを、上記コイル籠に外周側から挿入して、上記ティースの間に形成された上記スロットに、全ての上記スロット収納部が収納されている請求項１に記載の固定子。

[請求項4] 上記固定子コアが、径方向の内側にある内側コアと、上記内側コアと

は別体であり且つ径方向の外側にある外側コアとで形成されており、

上記内側コアが、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数の上記ティースと、隣接する上記ティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されており、上記ティースの先端部と上記連結部とで環状体を形成しており、隣接する上記ティースの間が、上記スロットとなっており、

上記外側コアが、円筒状であり、上記外側コアの内周面が上記内側コアにおける上記ティースの径方向外側の端部を固定しており、

上記固定子コイルは、複数の上記単位コイルを周方向に配設して形成されたコイル籠を、径方向で収縮させた収縮コイル籠であり、

上記コイル籠は、一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、形成されており、

上記収縮コイル籠が上記内側コアに装着されて、上記スロットに全ての上記スロット収納部が収納されており、

上記外側コアに、上記収縮コイル籠を装着した上記内側コアが取り付けられている請求項１に記載の固定子。

[請求項5] 上記固定子コアが、径方向の内側にある内側コアと、上記内側コアとは別体であり且つ径方向の外側にある外側コアとで形成されており、

上記内側コアが、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数の上記ティースと、隣接する上記ティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されており、上記ティースの先端部と上記連結部とで環状体を形成しており、隣接する上記ティースの間が、上記スロットとなっており、

上記外側コアが、円筒状であり、上記外側コアの内周面が上記内側コアにおける上記ティースの径方向外側の端部を固定しており、

上記固定子コイルが、複数の上記単位コイルを周方向に配設して形

成されたコイル籠を、径方向で収縮させた収縮コイル籠であり、

上記コイル籠が、一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、形成されており、且つ上記端末側の直径が上記反端末側の直径より大きくなっており、

上記単位コイルは、上記端末側コイルエンド部の周方向の幅が上記反端末側コイルエンド部の周方向の幅より広くなっており、

上記収縮コイル籠が上記内側コアに装着されて、上記スロットに全ての上記スロット収納部が収納されており、

上記外側コアに、上記収縮コイル籠を装着した上記内側コアが取り付けられている請求項１に記載の固定子。

[請求項6] 上記単位コイルが、上記第１スロット収納部の延長線および上記第２スロット収納部の延長線に対して、上記第１端末線と上記第２端末線と上記端末側コイルエンド部とが、上記コイル籠の径方向における内側に曲がっており、上記第１反端末側コイルエンド部と上記第２反端末側コイルエンド部とが、上記コイル籠の径方向における外側に曲がっている請求項５に記載の固定子。

[請求項7] 上記単位コイルが、上記第１スロット収納部の延長線および上記第２スロット収納部の延長線に対して、上記第１端末線と上記第２端末線と上記端末側コイルエンド部と上記第１反端末側コイルエンド部と上記第２反端末側コイルエンド部とが、上記コイル籠の径方向に曲がっていない請求項５に記載の固定子。

[請求項8] 上記固定子コアが、径方向の内側にある内側コアと、上記内側コアとは別体であり且つ径方向の外側にある外側コアとで形成されており、

上記内側コアが、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数の上記ティースと、隣接する上記ティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されており、上記ティース

の先端部と上記連結部とで環状体を形成しており、隣接する上記ティースの間が、上記スロットとなっており、

上記外側コアが、円筒状であり、上記外側コアの内周面が上記内側コアにおける上記ティースの径方向外側の端部を固定しており、

上記固定子コイルが、複数の上記単位コイルを周方向に配設して形成されたコイル籠を、径方向で収縮させた収縮コイル籠であり、

上記コイル籠が、一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、形成されており、且つ上記反端末側の直径が上記端末側の直径より大きくなっており、

上記単位コイルは、上記反端末側コイルエンド部の周方向の幅が上記端末側コイルエンド部の周方向の幅より広くなっており、

上記収縮コイル籠は、上記内側コアに装着されて、上記スロットに全ての上記スロット収納部が収納されており、

上記外側コアに、上記収縮コイル籠を装着した上記内側コアが取り付けられている請求項１に記載の固定子。

[請求項9] 上記単位コイルが、上記第１スロット収納部の延長線および上記第２スロット収納部の延長線に対して、上記第１端末線と上記第２端末線と上記端末側コイルエンド部とが、上記コイル籠の径方向における外側に曲がっており、上記第１反端末側コイルエンド部と上記第２反端末側コイルエンド部とが、上記コイル籠の径方向における内側に曲がっている請求項８に記載の固定子。

[請求項10] 上記単位コイルが、上記第１スロット収納部の延長線および上記第２スロット収納部の延長線に対して、上記第１端末線と上記第２端末線と上記端末側コイルエンド部と上記第１反端末側コイルエンド部と上記第２反端末側コイルエンド部とが、上記コイル籠の径方向に曲がっていない請求項８に記載の固定子。

[請求項11] 固定子と、上記固定子の内周側に所定の間隙を設けて配設された回転子と、上記回転子の中心を軸方向に挿通するとともに、上記回転子を固定する回転軸とを備えており、上記回転軸が、ハウジングに設けられた軸受で回転自在に保持されている回転電機であって、

上記固定子が、請求項１から請求項１０のいずれか１項に記載の固定子である回転電機。

[請求項12] １本の導線を巻回して、第１スロット収納部と第２スロット収納部とを、各々ｎ本の導線で形成している単位コイルを作製する工程と、

一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、複数の上記単位コイルを周方向に配設してコイル籠を形成する工程と、

形成された上記コイル籠に、バックヨーク形成部と上記バックヨーク形成部の内周面から突出するティースとを有する固定子コア構成体の上記ティースを挿入して、複数の上記固定子コア構成体を取り付ける工程と、

取り付けられた複数の上記固定子コア構成体の上記バックヨーク形成部を接合する工程と、を備えた固定子の製造方法。

[請求項13] １本の導線を巻回して、第１スロット収納部と第２スロット収納部とを、各々ｎ本の導線で形成している単位コイルを作製する工程と、

一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、複数の上記単位コイルを周方向に配設してコイル籠を形成する工程と、

上記コイル籠の内側に、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数のティースと、隣接する上記ティースにおける径方向

の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されている内側コアを配置する工程と、

内側に上記内側コアが配置された上記コイル籠を外周部から締め付けて、上記コイル籠の内径を小さくするとともに、上記ティースの間のスロットに全ての上記スロット収納部を収納する、コイル籠収縮工程と、

内径を小さくした収縮コイル籠を装着した上記内側コアを、外側コアに圧入する工程と、を備えた固定子の製造方法。

[請求項14] １本の導線を巻回して、第１スロット収納部と第２スロット収納部とが、各々ｎ本の導線で形成しており且つ端末側コイルエンド部の周方向の幅が反端末側コイルエンド部の周方向の幅より広くなっている単位コイルを作製する工程と、

一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、複数の上記単位コイルを周方向に配設して、端末側の内径が反端末側の内径より大きなコイル籠を形成する工程と、

上記コイル籠の上記端末側から、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数のティースと、隣接する上記ティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されている内側コアを挿入する工程と、

上記内側コアが挿入された上記コイル籠に、外周側から力を加えて、上記コイル籠の上記端末側の内径と上記反端末側の内径とを等しくして、上記ティースの間のスロットに全ての上記スロット収納部を収納する、コイル籠収縮工程と、

上記コイル籠の端末側の内径を小さくした収縮コイル籠を装着した上記内側コアを、外側コアに圧入する工程と、を備えた固定子の製造方法。

[請求項15] １本の導線を巻回して、第１スロット収納部と第２スロット収納部とが、各々ｎ本の導線で形成しており且つ反端末側コイルエンド部の周方向の幅が端末側コイルエンド部の周方向の幅より広くなっている単位コイルを作製する工程と、

一方の上記単位コイルの上記第１スロット収納部の導線の間に、他方の上記単位コイルの上記第２スロット収納部の導線を通過させて、上記他方の単位コイルと上記一方の単位コイルとを、周方向でずらして重ねることにより、複数の上記単位コイルを周方向に配設して、反端末側の内径が端末側の内径より大きなコイル籠を形成する工程と、

上記コイル籠の上記反端末側から、周方向で一定の間隔を設けて放射状に配置されている複数のティースと、隣接する上記ティースにおける径方向の内側の先端部どうしを結ぶ連結部とで形成されている内側コアを挿入する工程と、

上記内側コアが挿入された上記コイル籠に、外周側から力を加えて、上記コイル籠の上記反端末側の内径と上記端末側の内径とを等しくして、上記ティースの間のスロットに全ての上記スロット収納部を収納する、コイル籠収縮工程と、

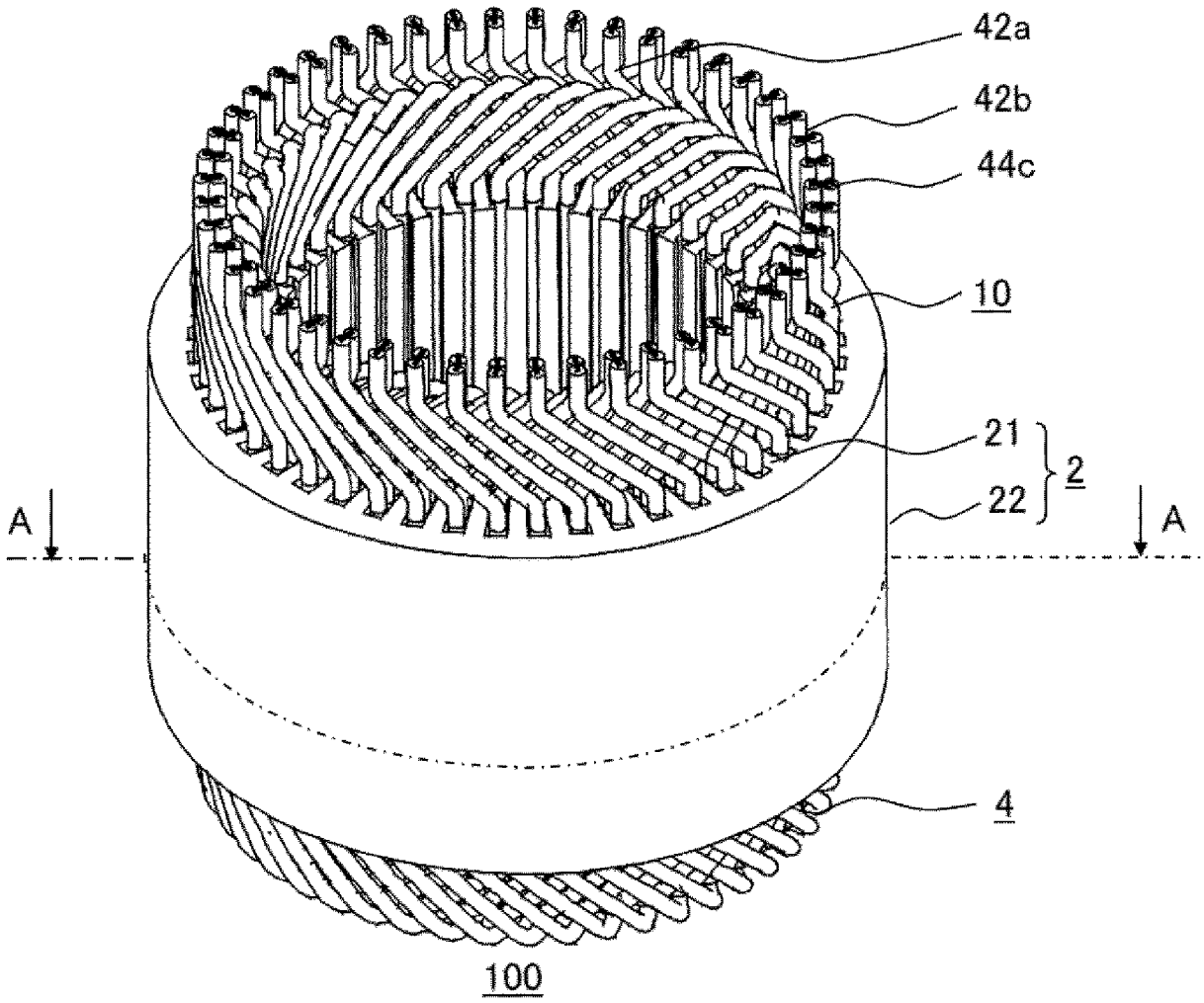
上記コイル籠の反端末側の内径を小さくした収縮コイル籠を装着した上記内側コアを、外側コアに圧入する工程と、を備えた固定子の製造方法。

[請求項16] 請求項１２から請求項１５のいずれか１項に記載の方法で固定子を製造する工程と、

上記固定子を製造する工程で作製された固定子の内周側の空間部に、回転軸に固定した回転子を軸方向から挿入する工程と、を備えた回転電機の製造方法。

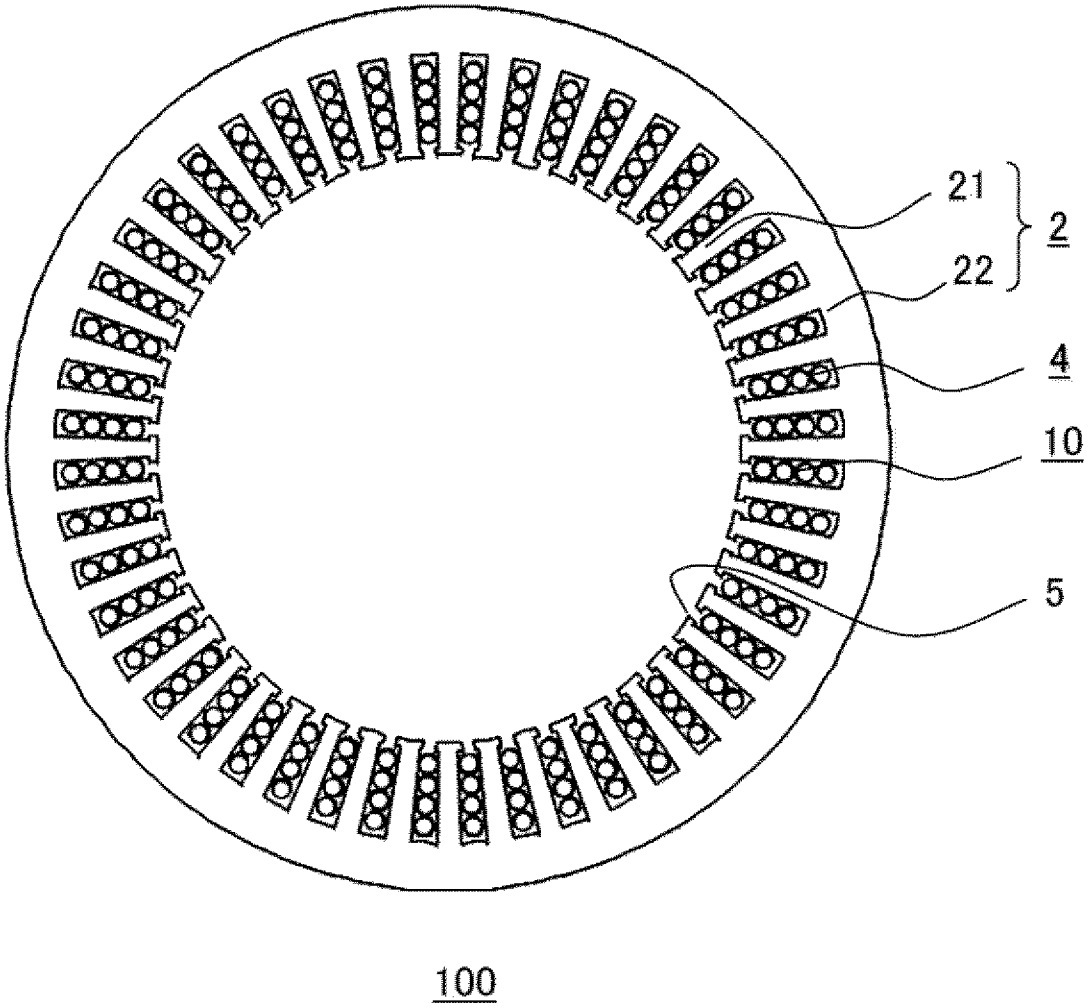
[図1]

図1



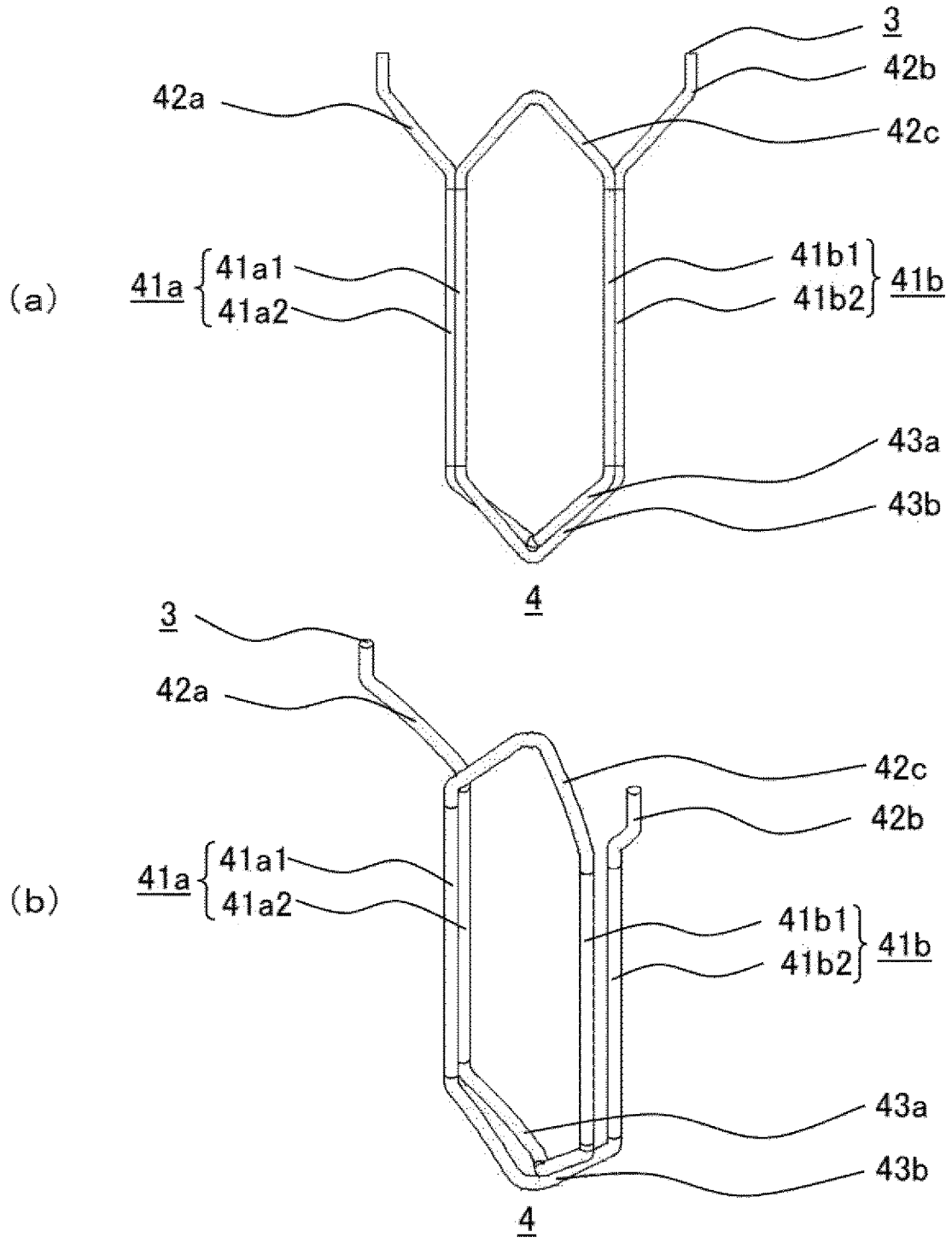
[図2]

図2



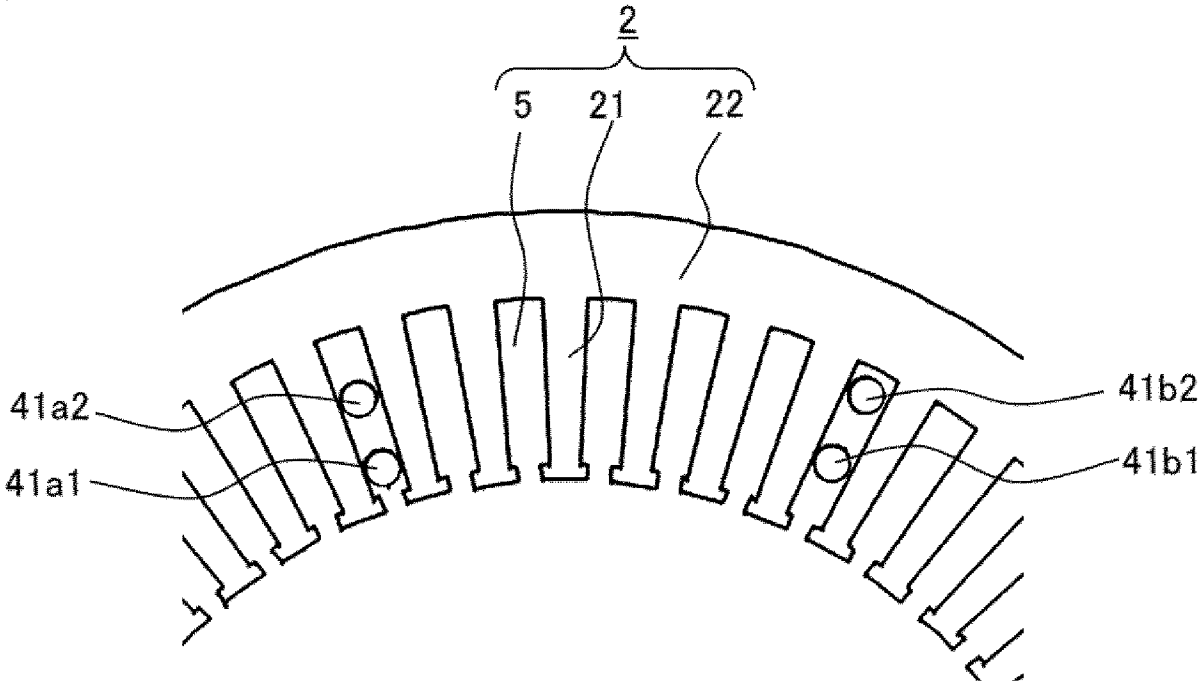
[図3]

図3


(a)
3
42b
42a
42c
41a
41a1
41a2
41b1
41b2
41b
43a
43b
4
(b)
3
42a
42c
42b
41a
41a1
41a2
41b1
41b2
41b
43a
43b
4

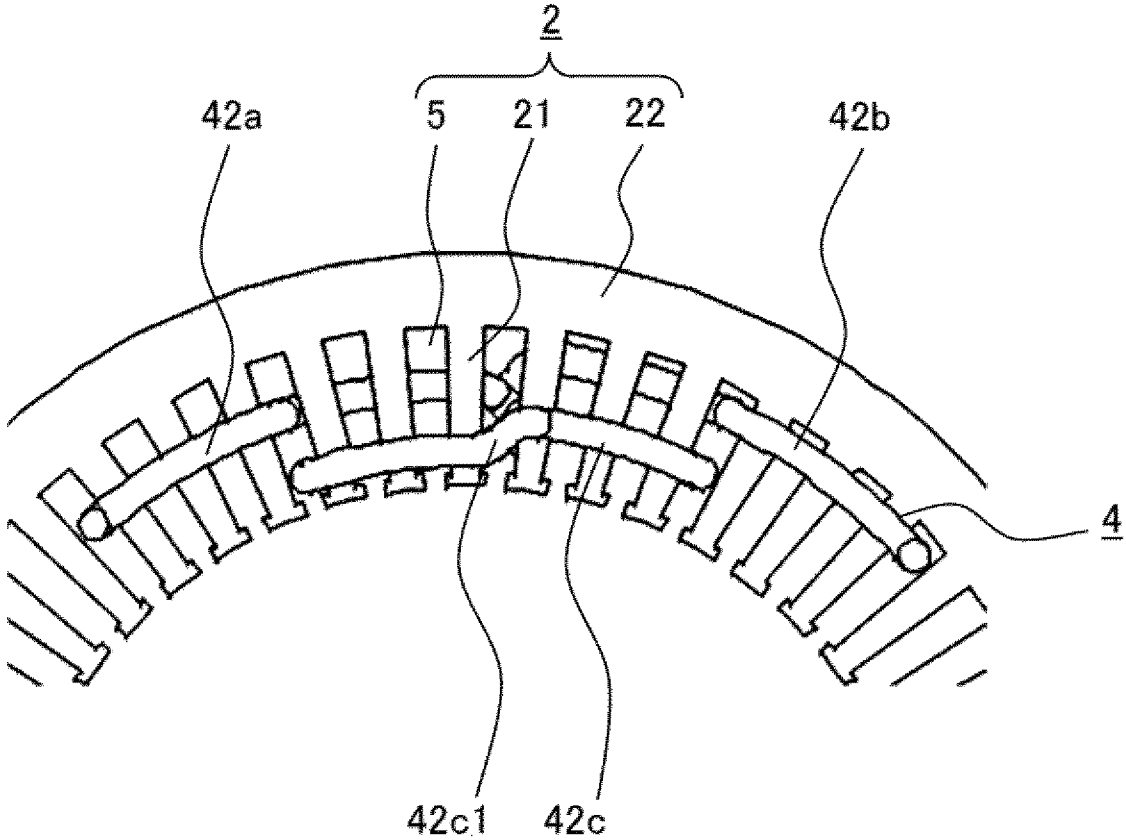
[図4]

図4



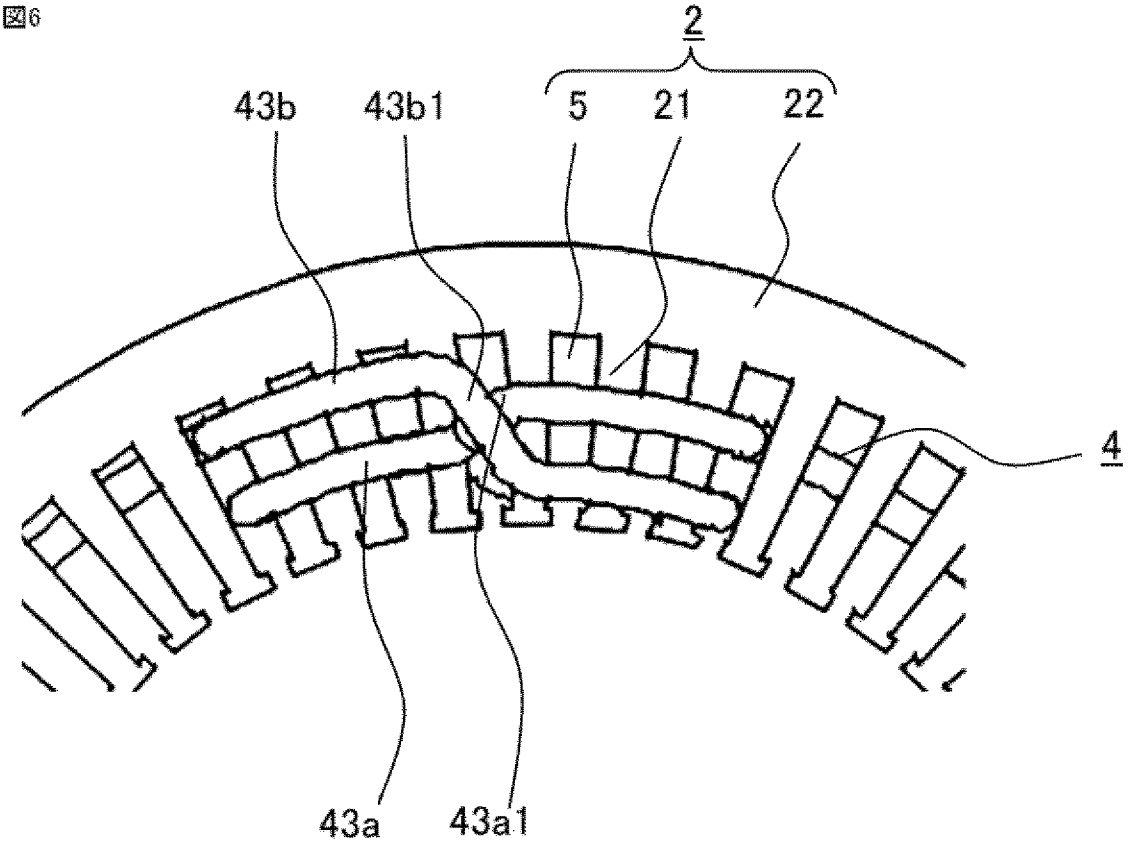
[図5]

図5



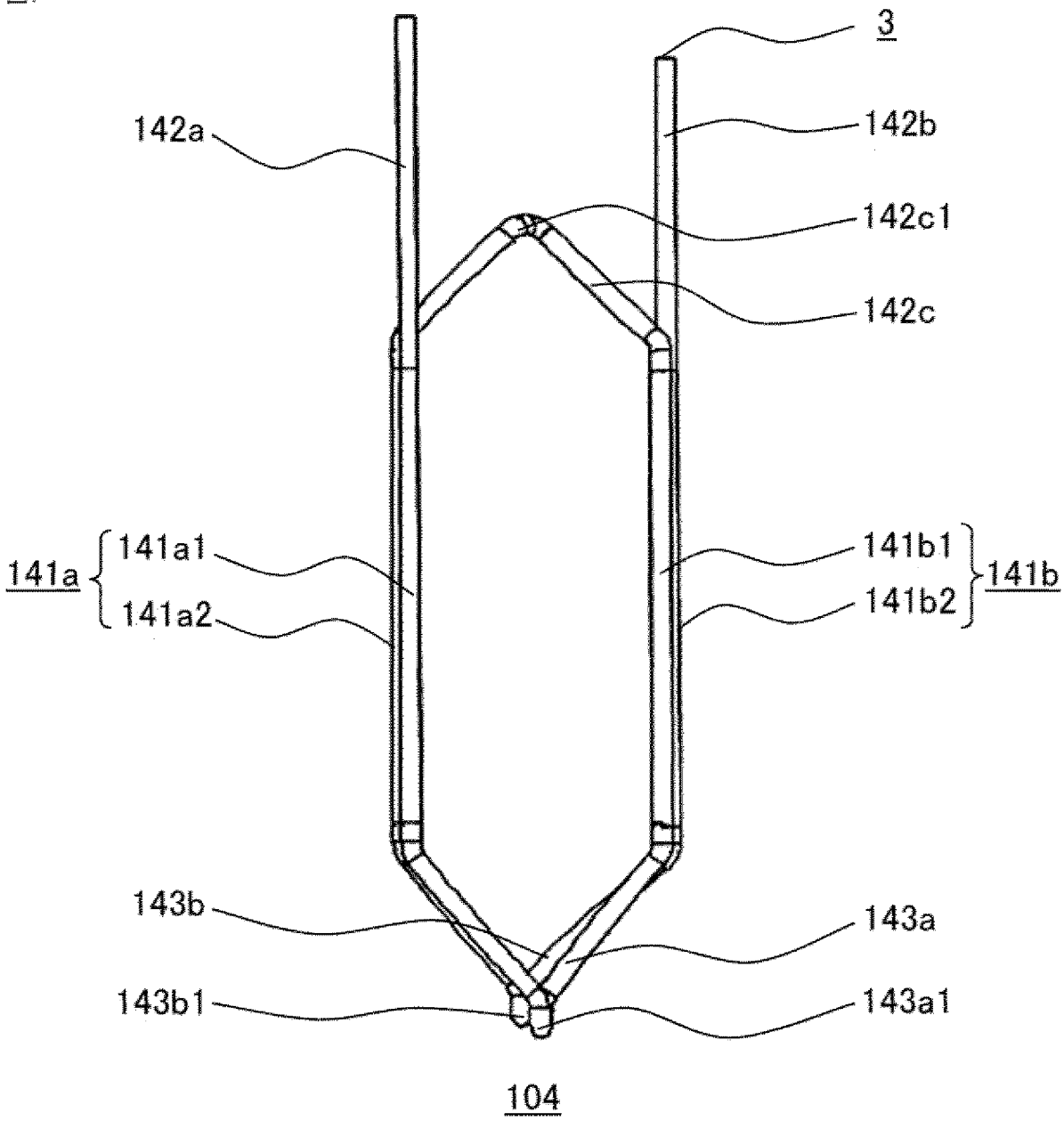
[図6]

図6



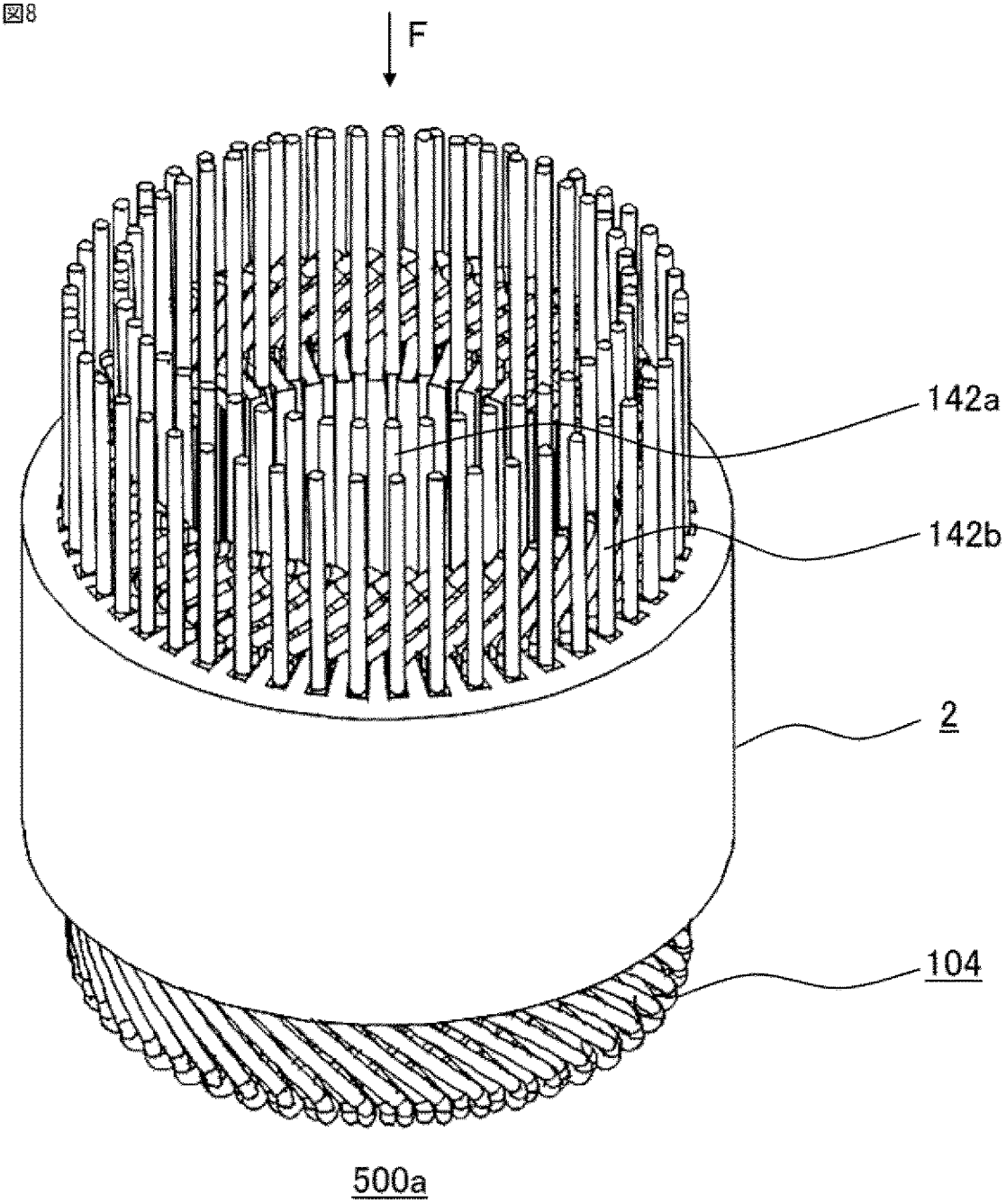
[図7]

図7


3
142a
142b
142c1
142c
141a
141a1
141a2
141b1
141b2
141b
143b
143a
143b1
143a1
104

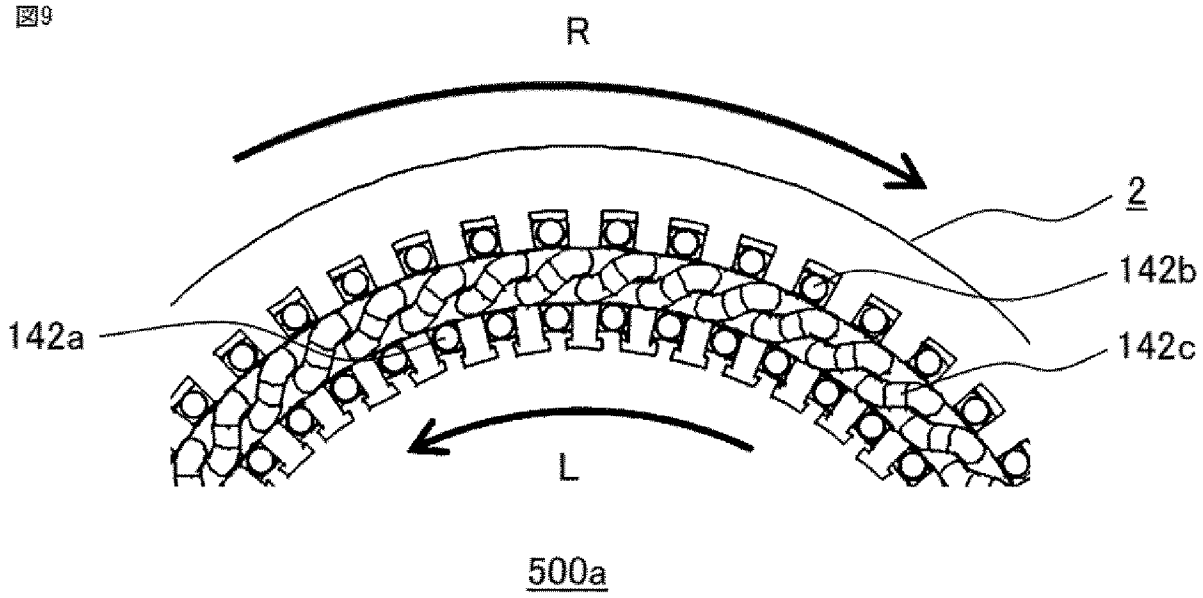
[図8]

図8



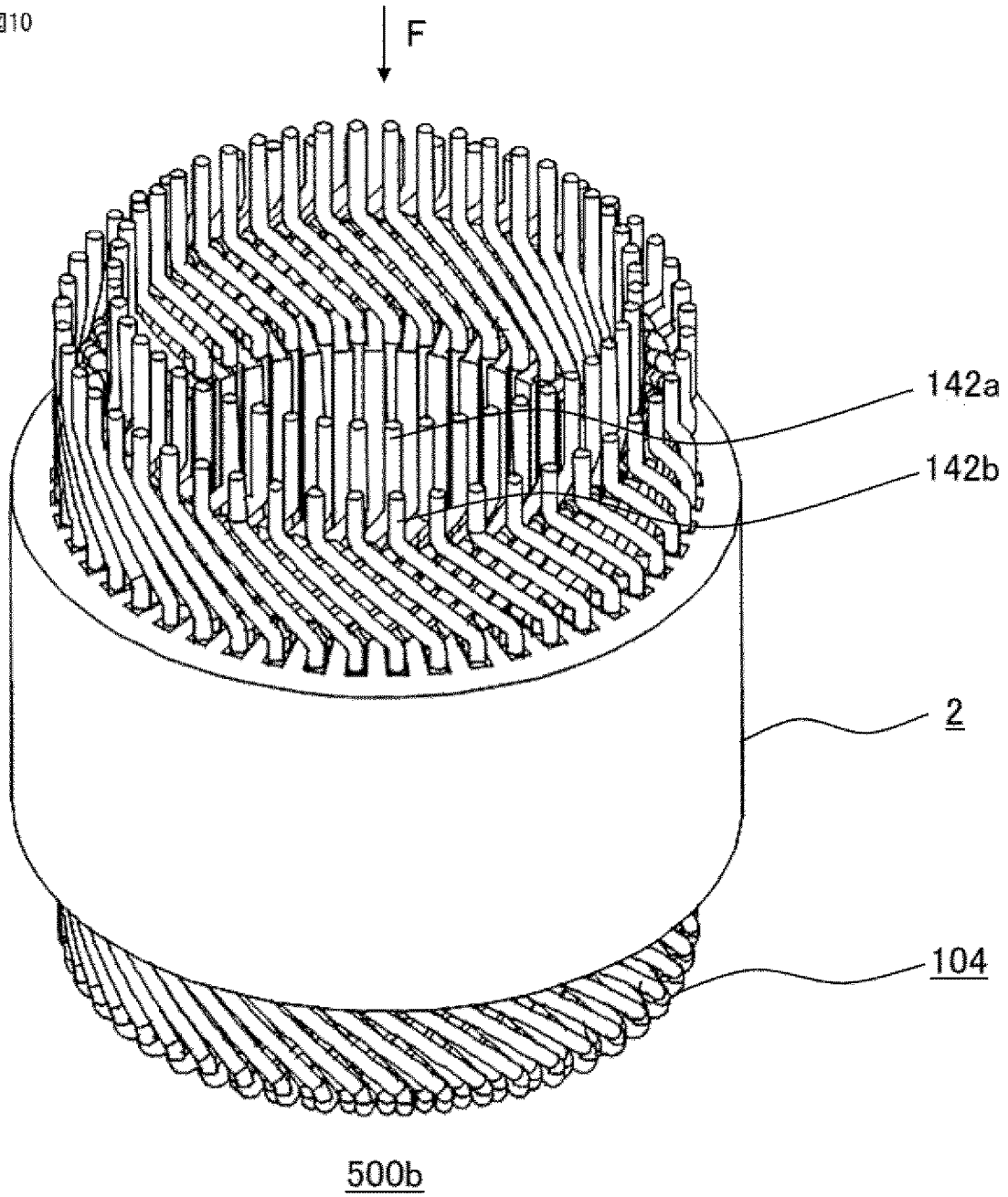
[図9]

図9



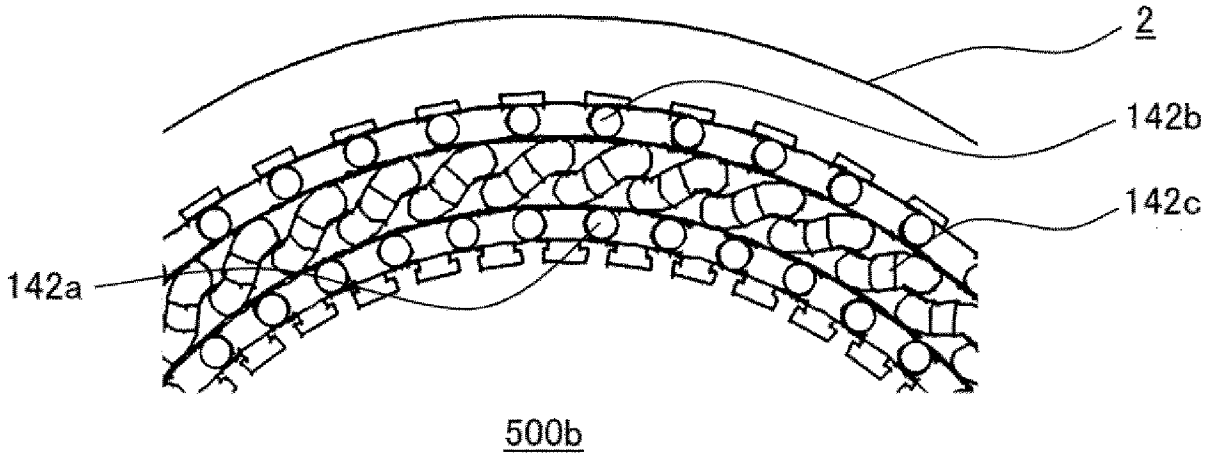
[図10]

図10



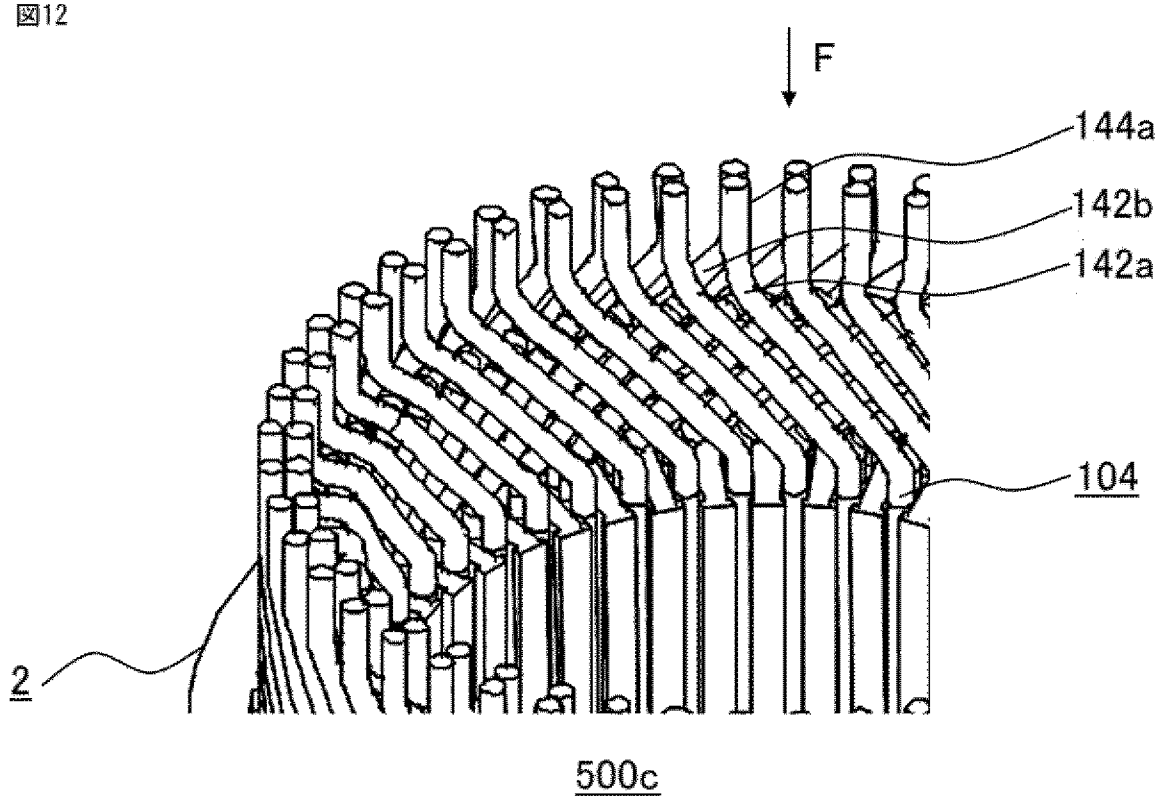
[図11]

図11



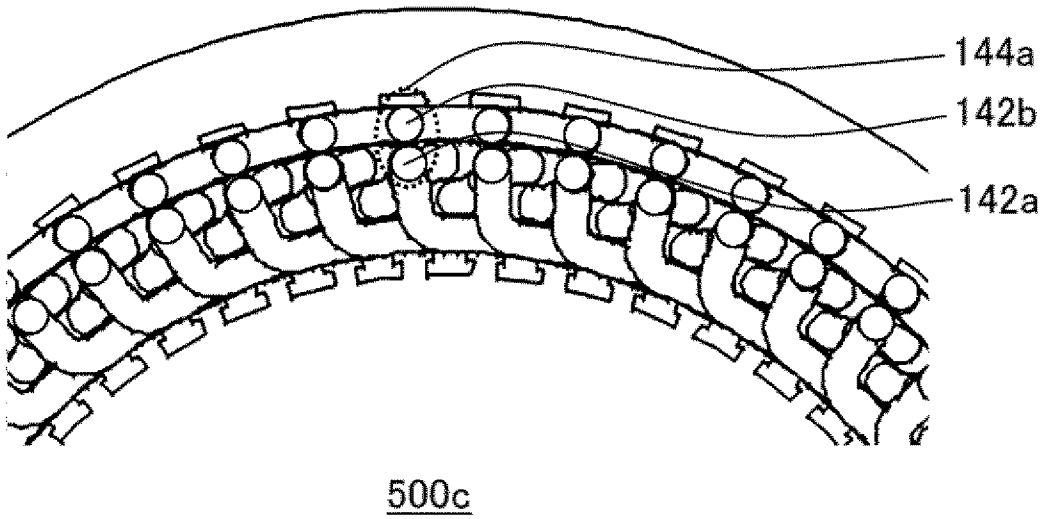
[図12]

図12



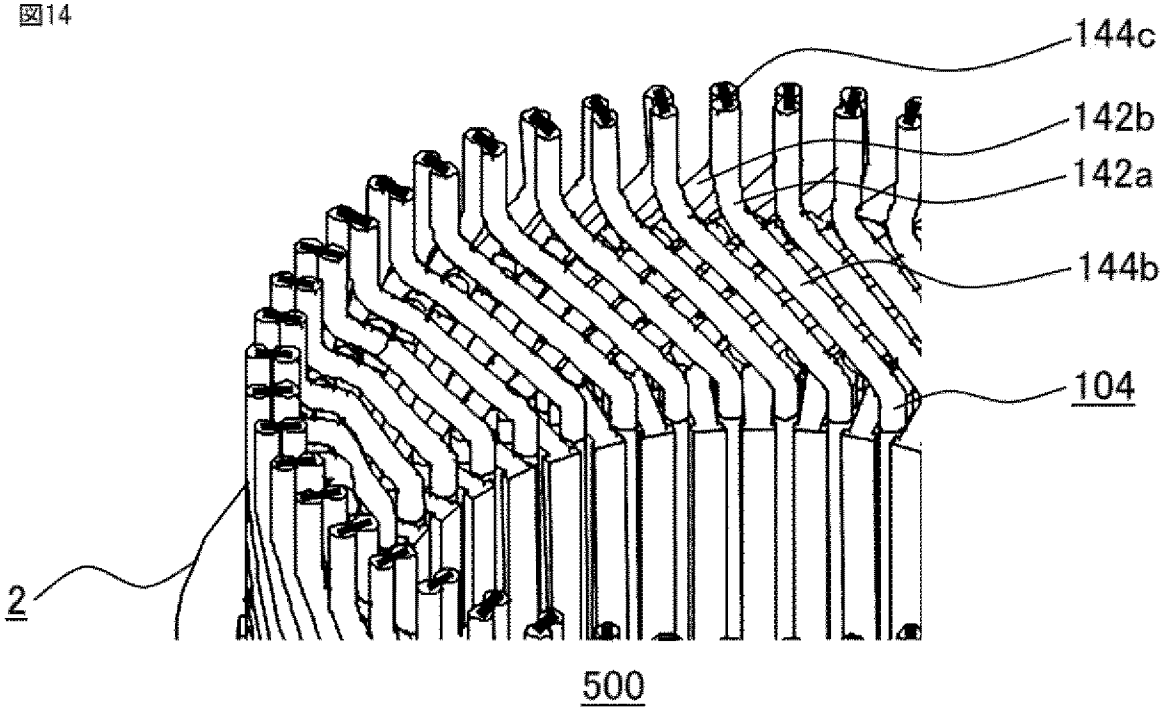
[図13]

図13



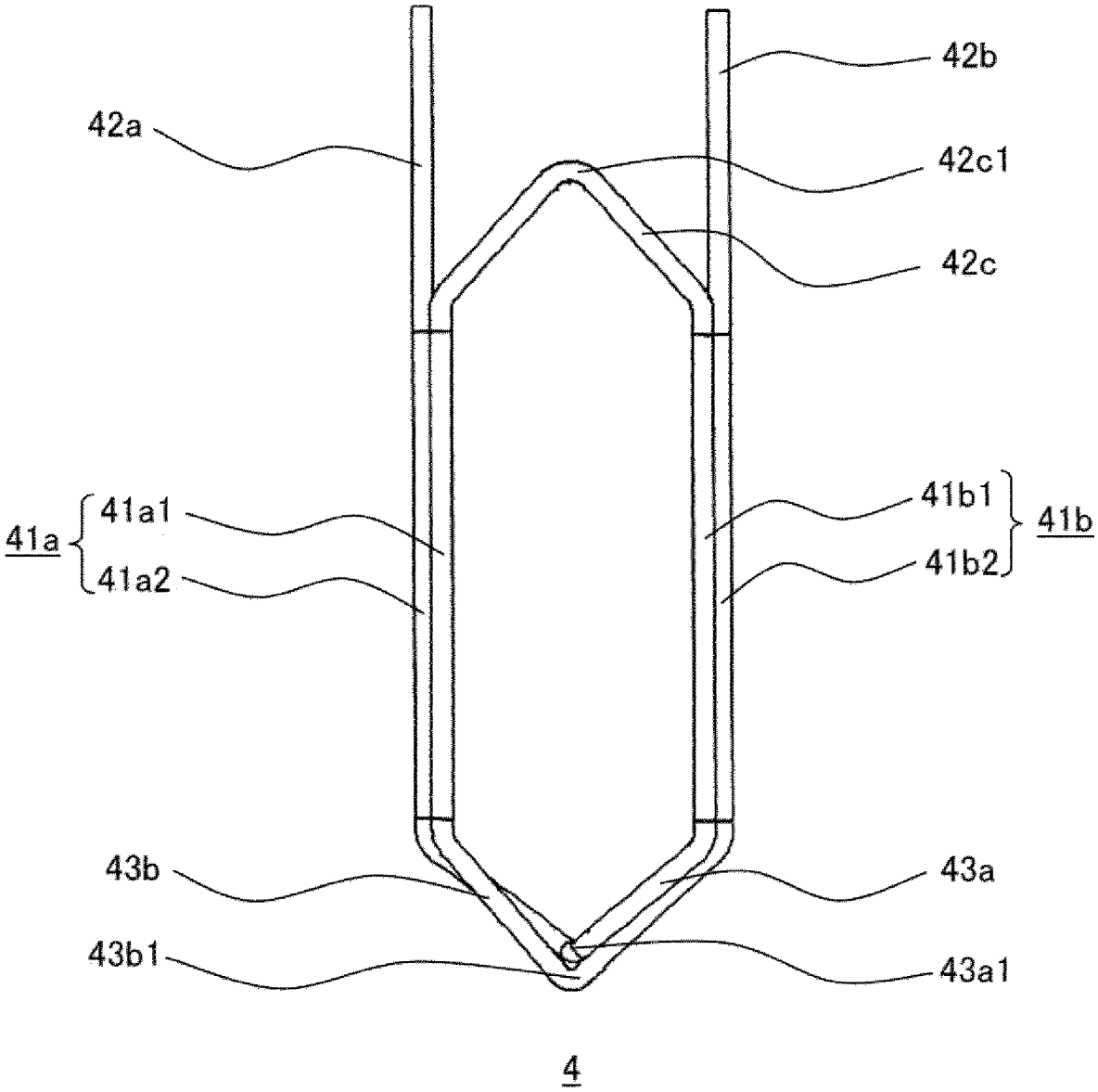
[図14]

図14



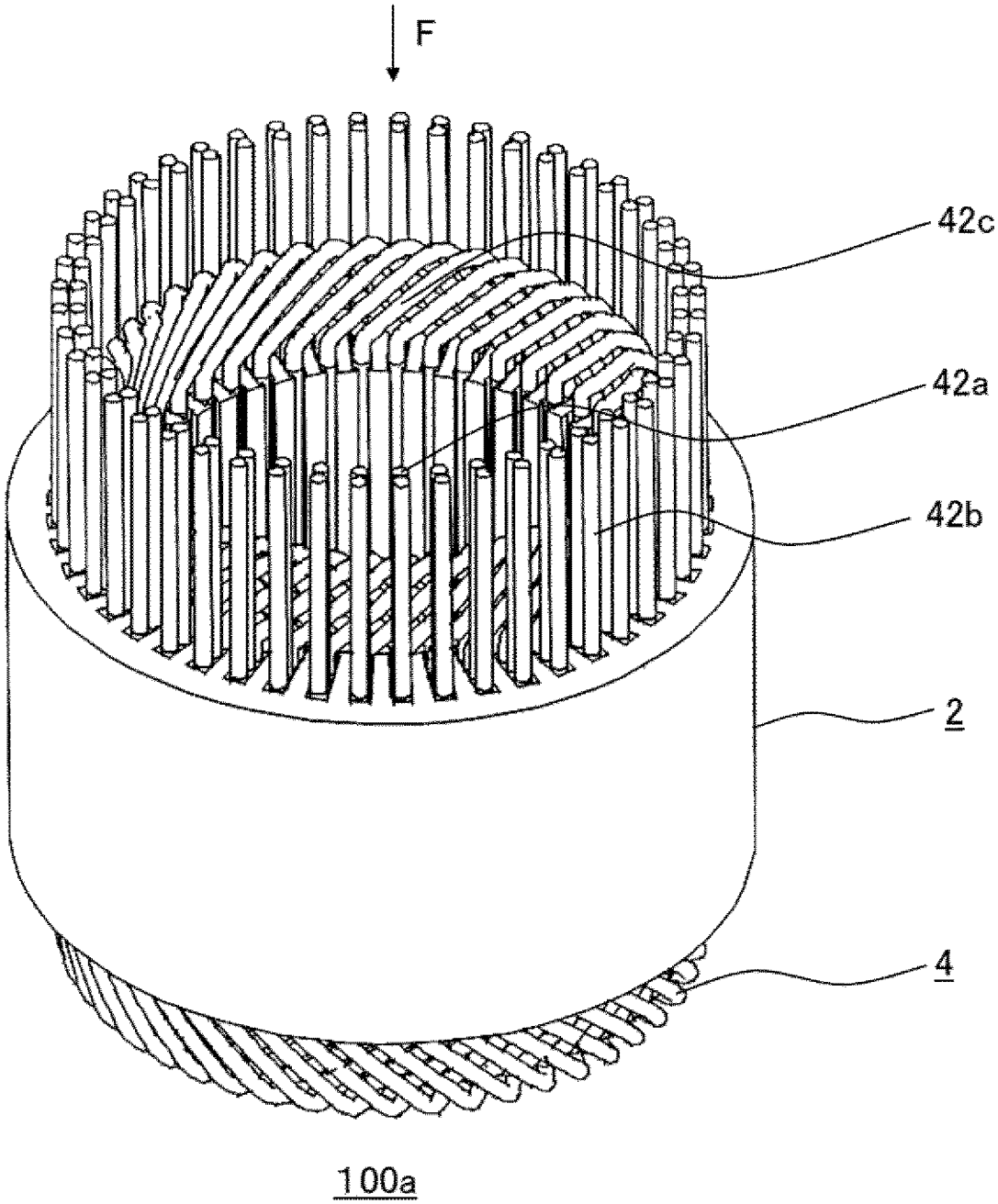
[図15]

図15


42b
42a
42c1
42c
41a1
41a
41a2
41b1
41b
41b2
43b
43a
43b1
43a1
4

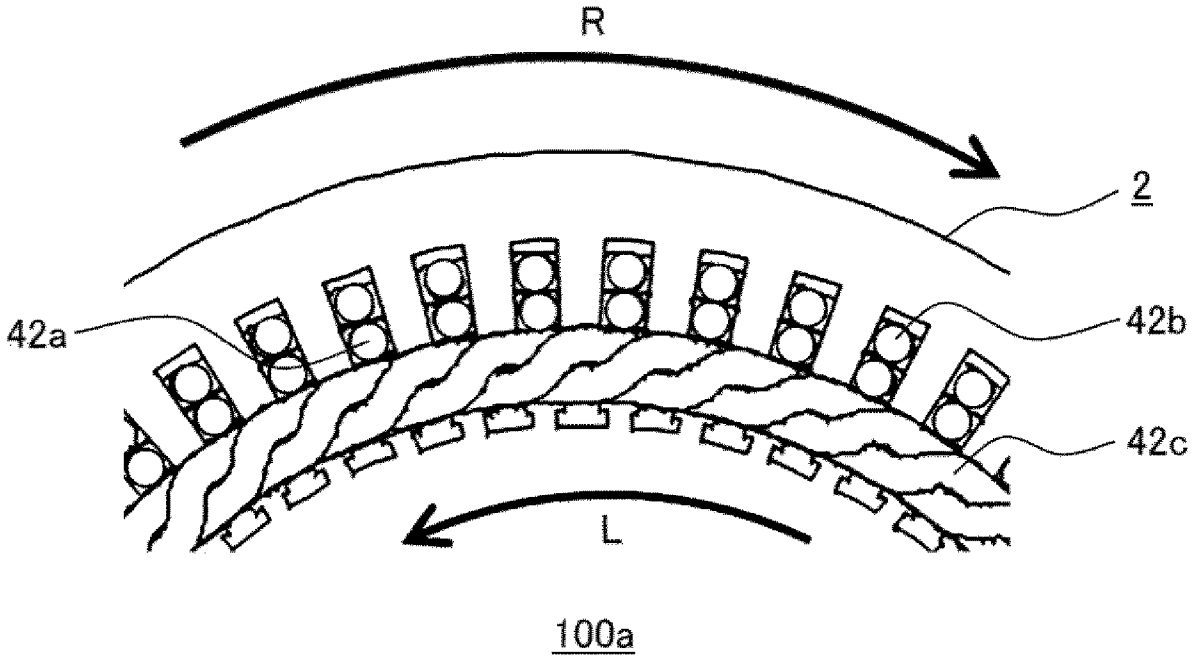
[図16]

図16



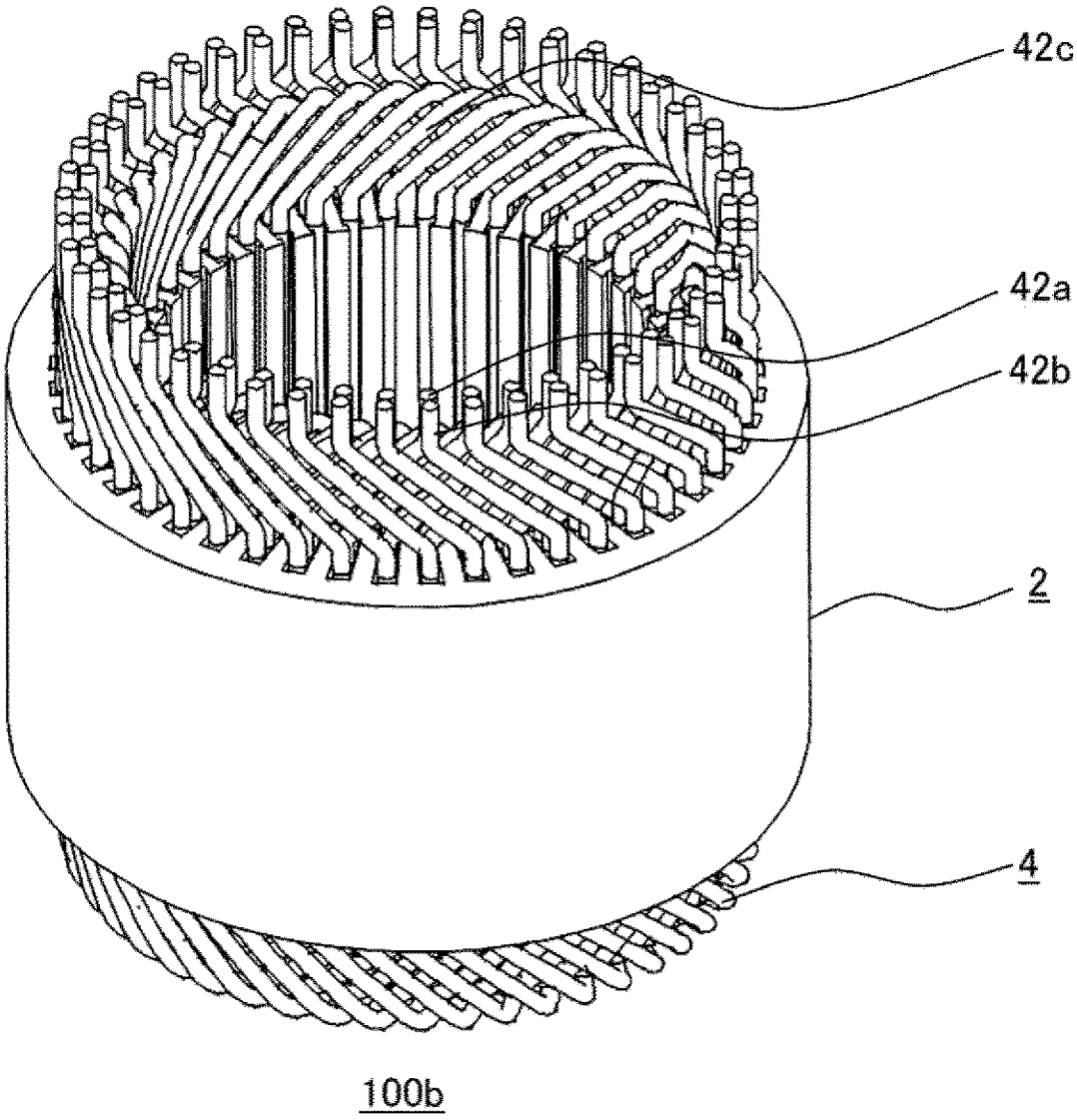
[図17]

図17



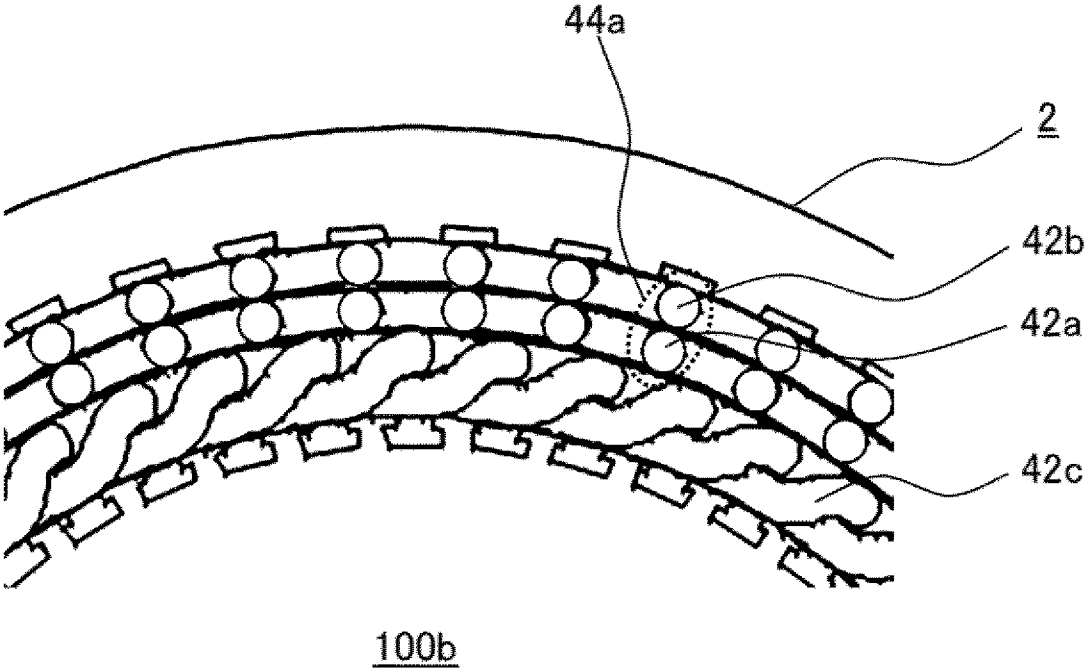
[図18]

図18



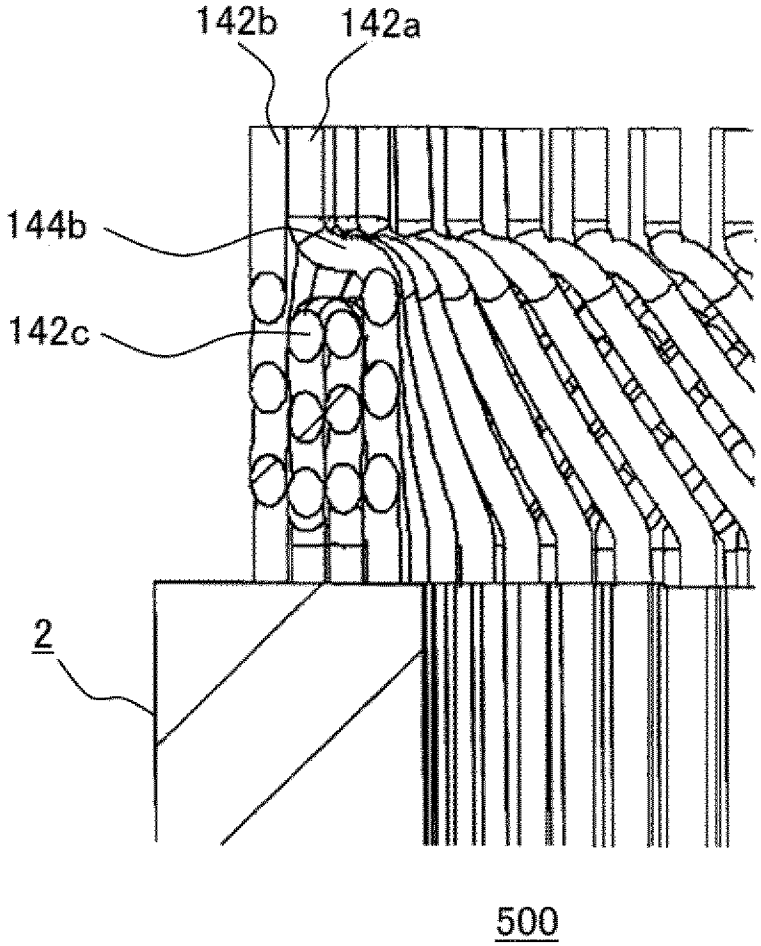
[図19]

図19



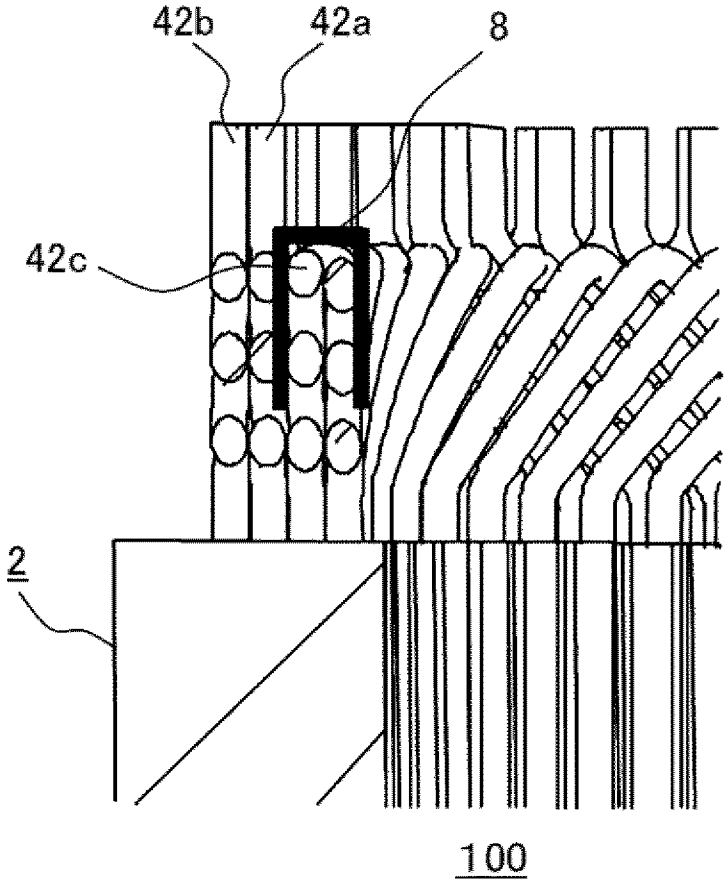
[図20]

図20



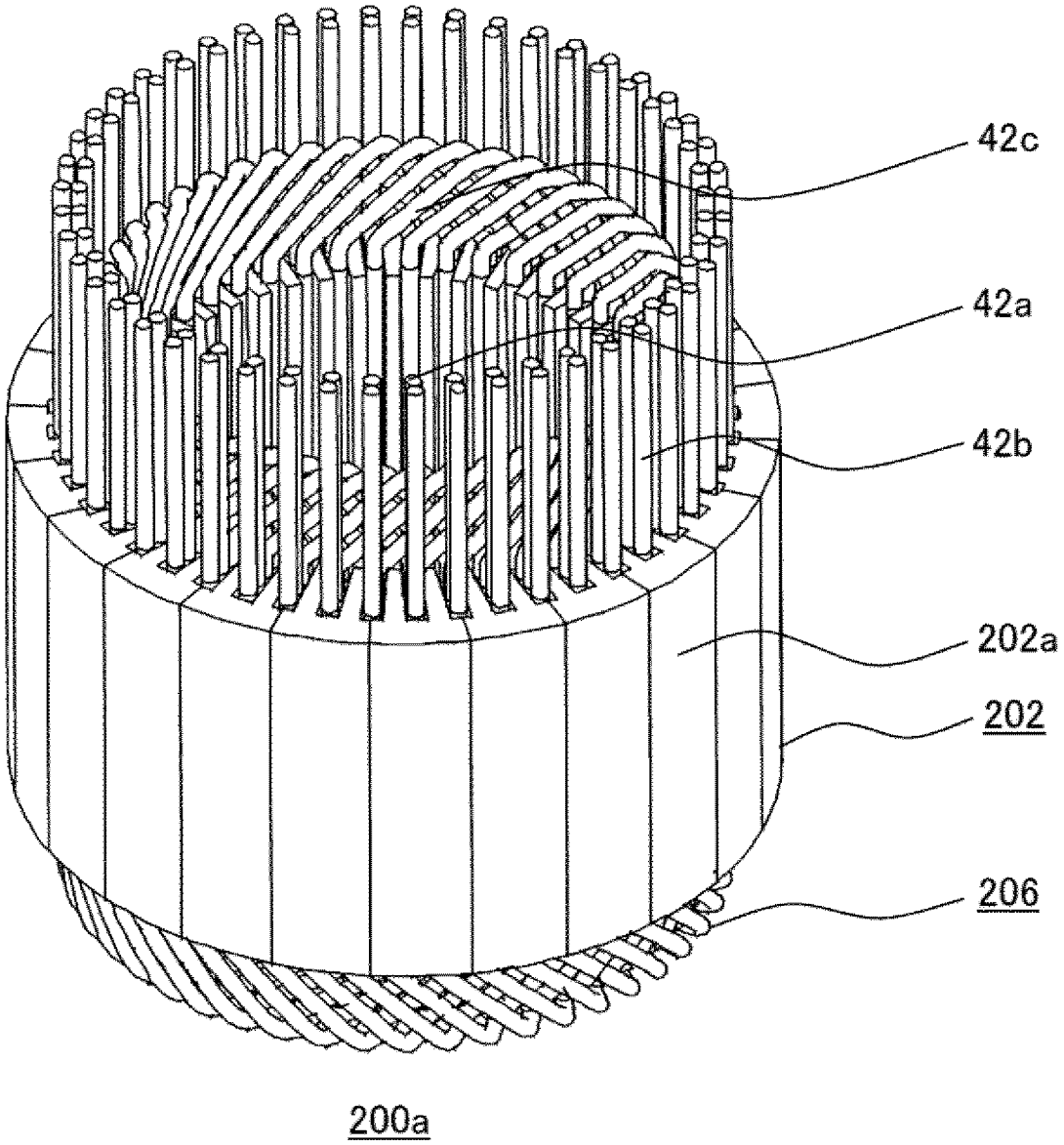
[図21]

図21



[図22]

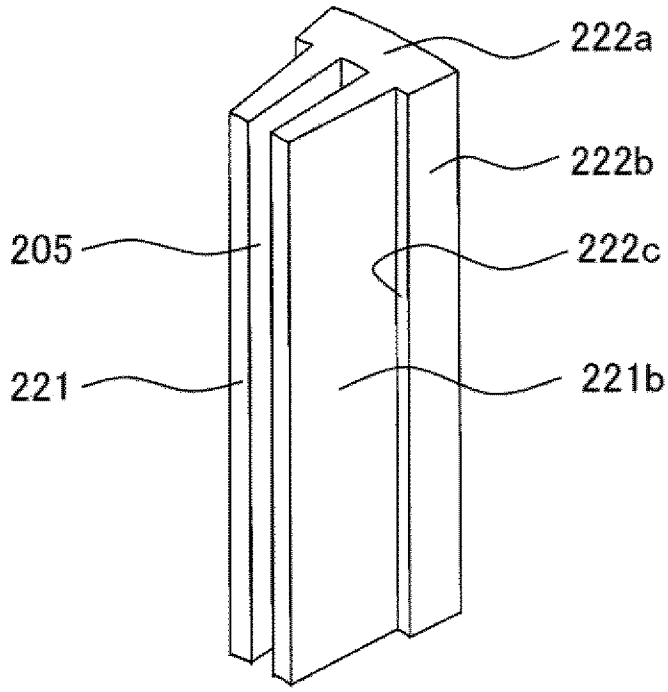
図22



[図23]

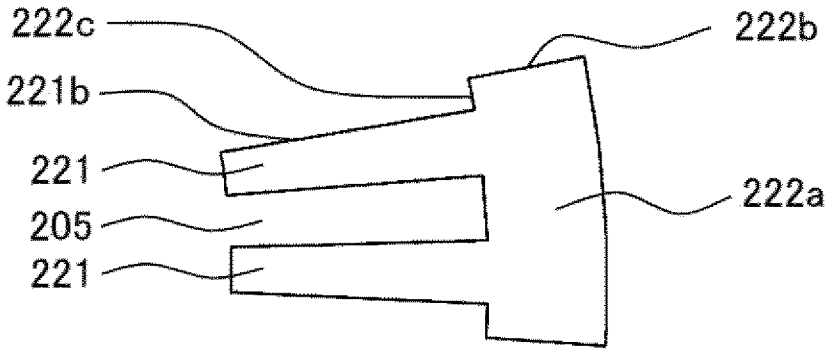
図23

(a)



202a

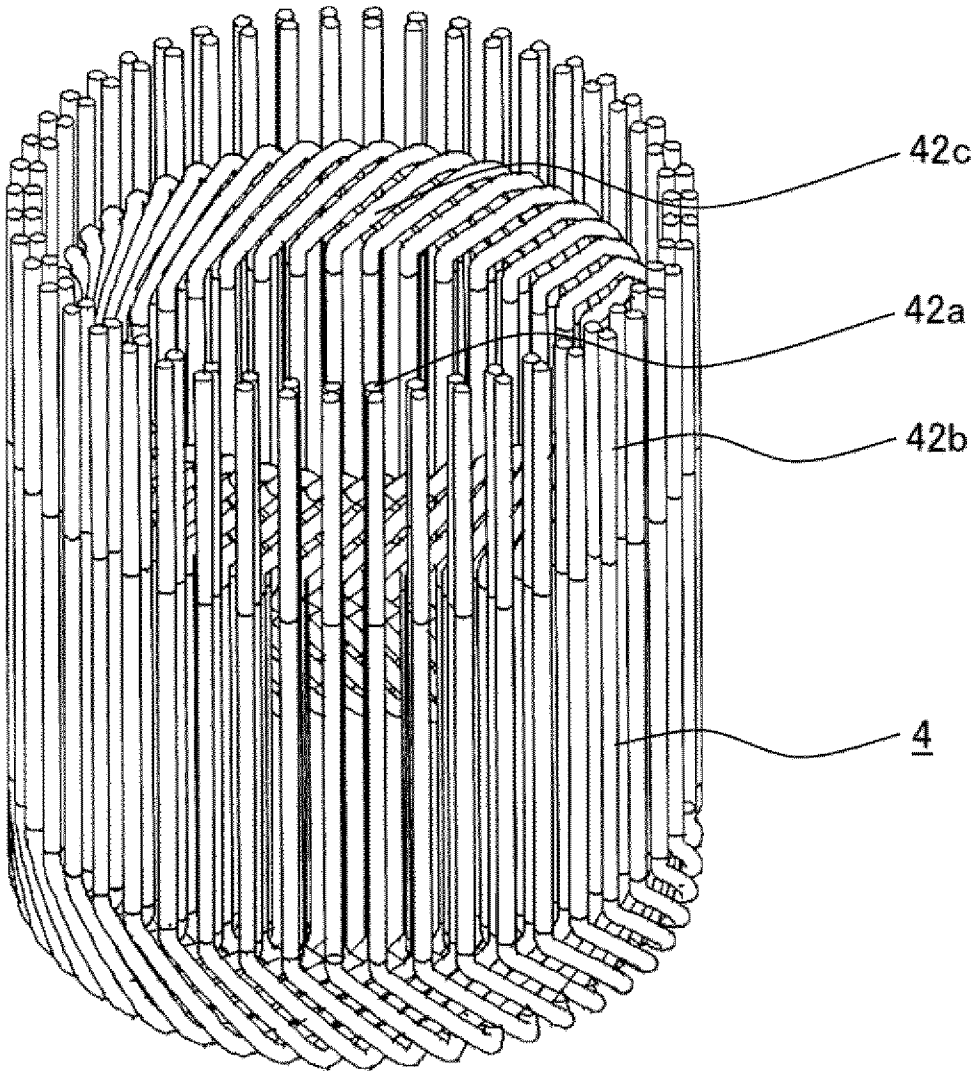
(b)



202a

[図24]

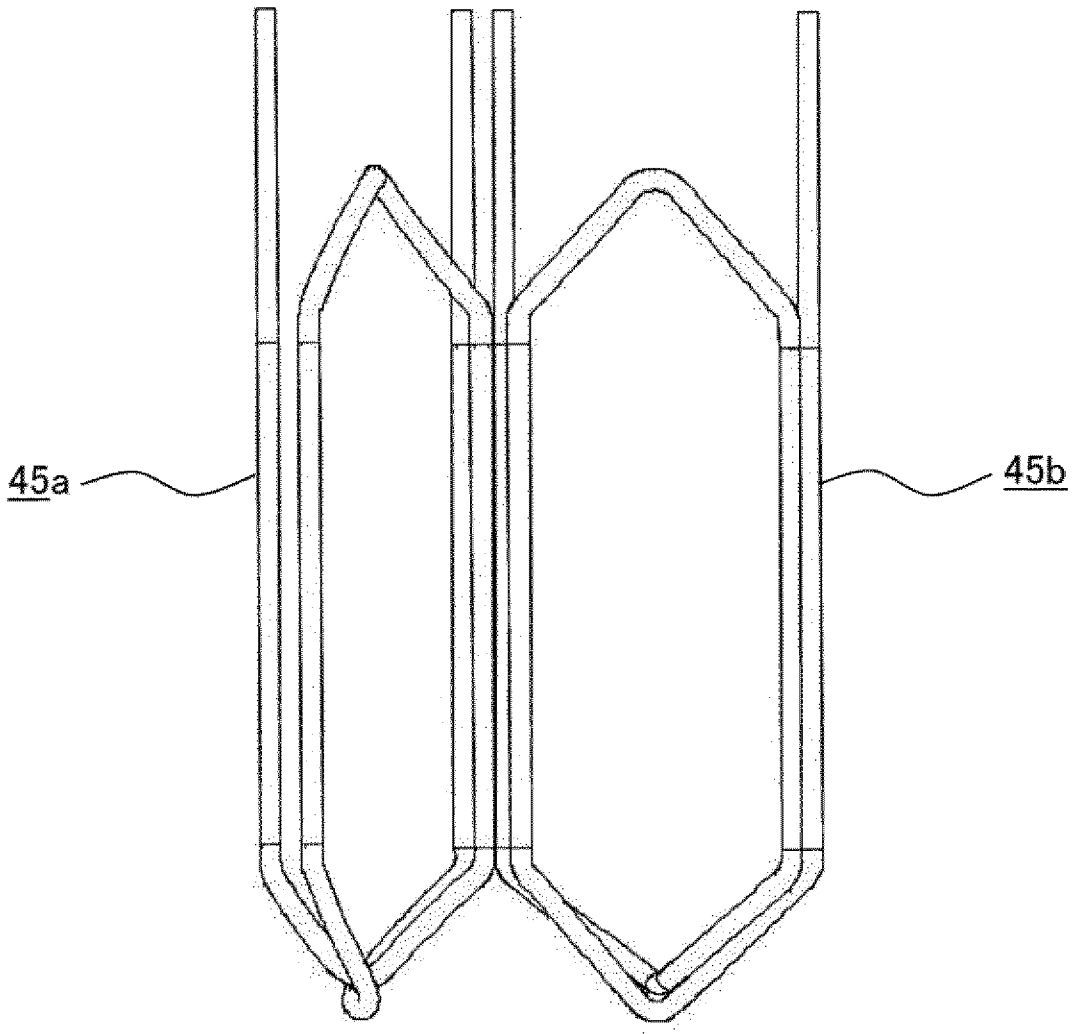
図24



206

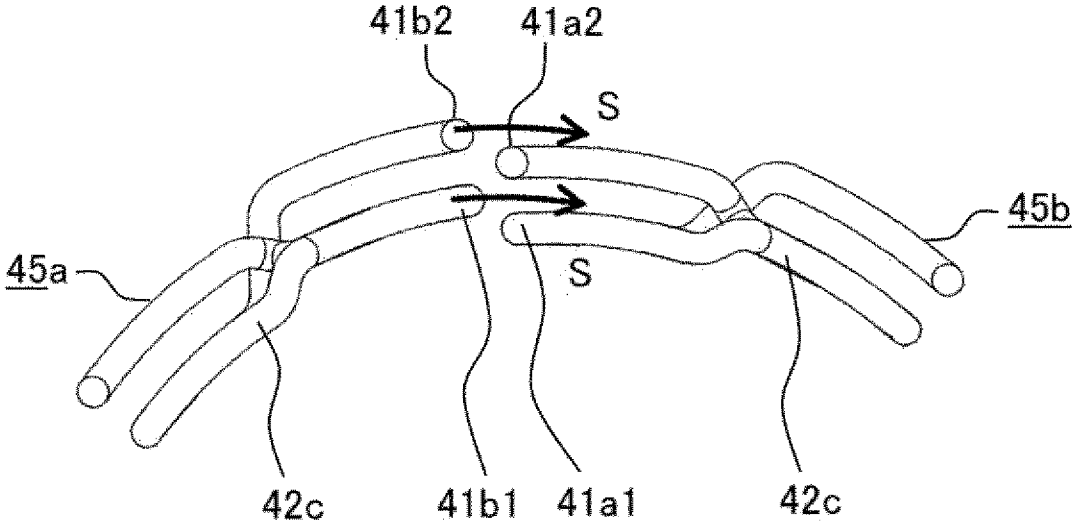
[図25]

図25



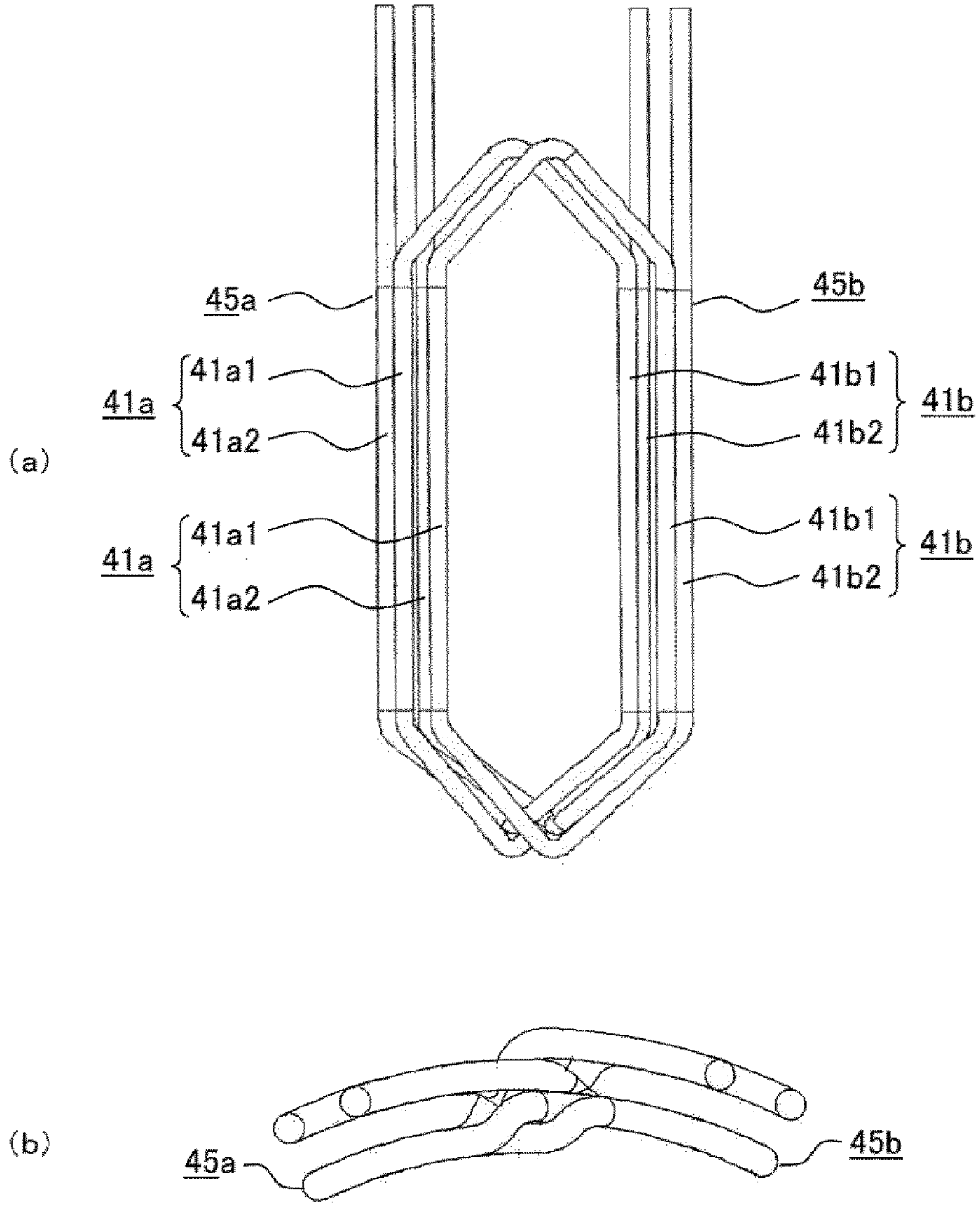
[図26]

図26



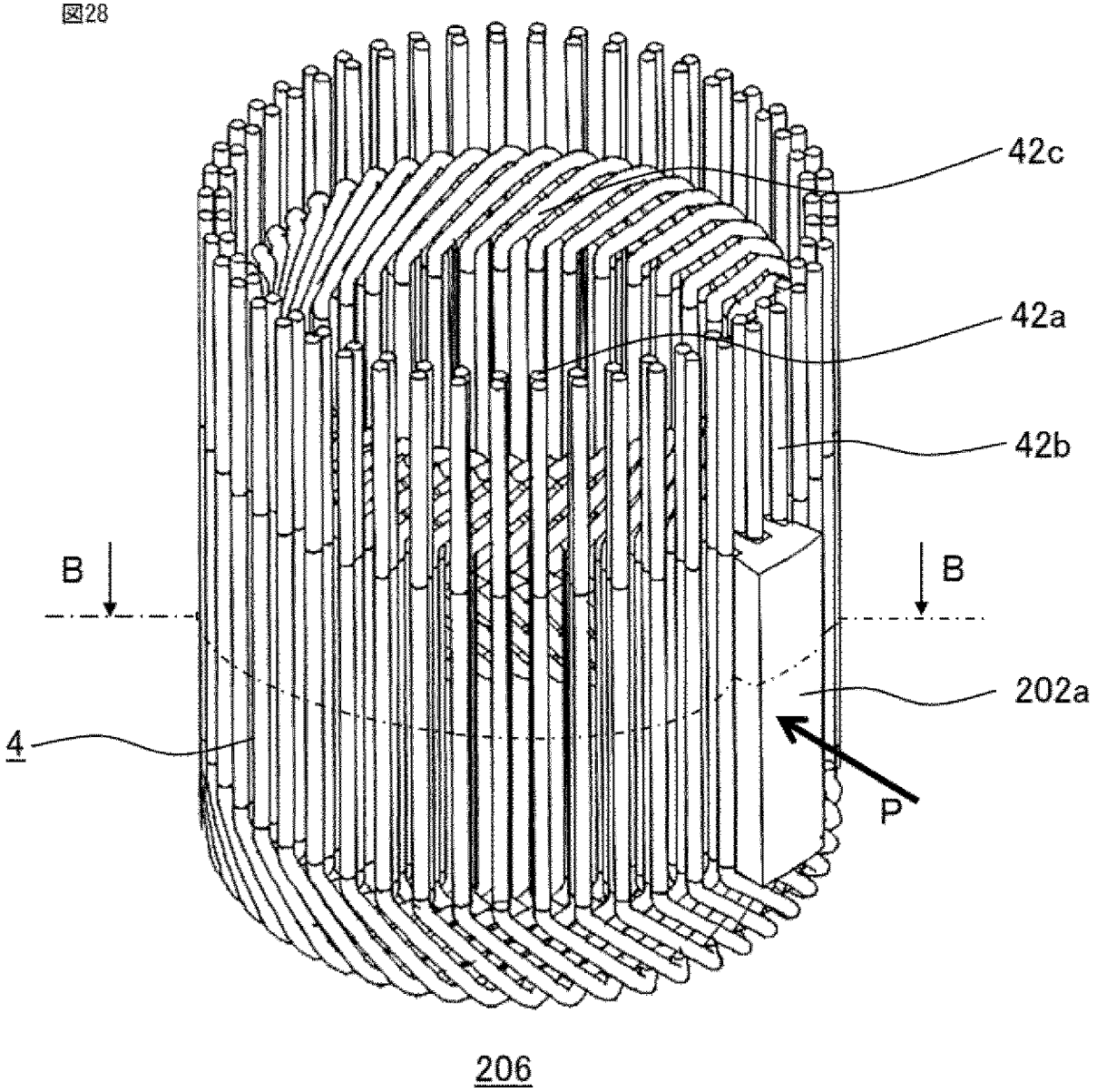
[図27]

図27


45a
45b
41a
41a1
41a2
41b1
41b2
41b
(a)
41a
41a1
41a2
41b1
41b2
41b
(b)
45a
45b

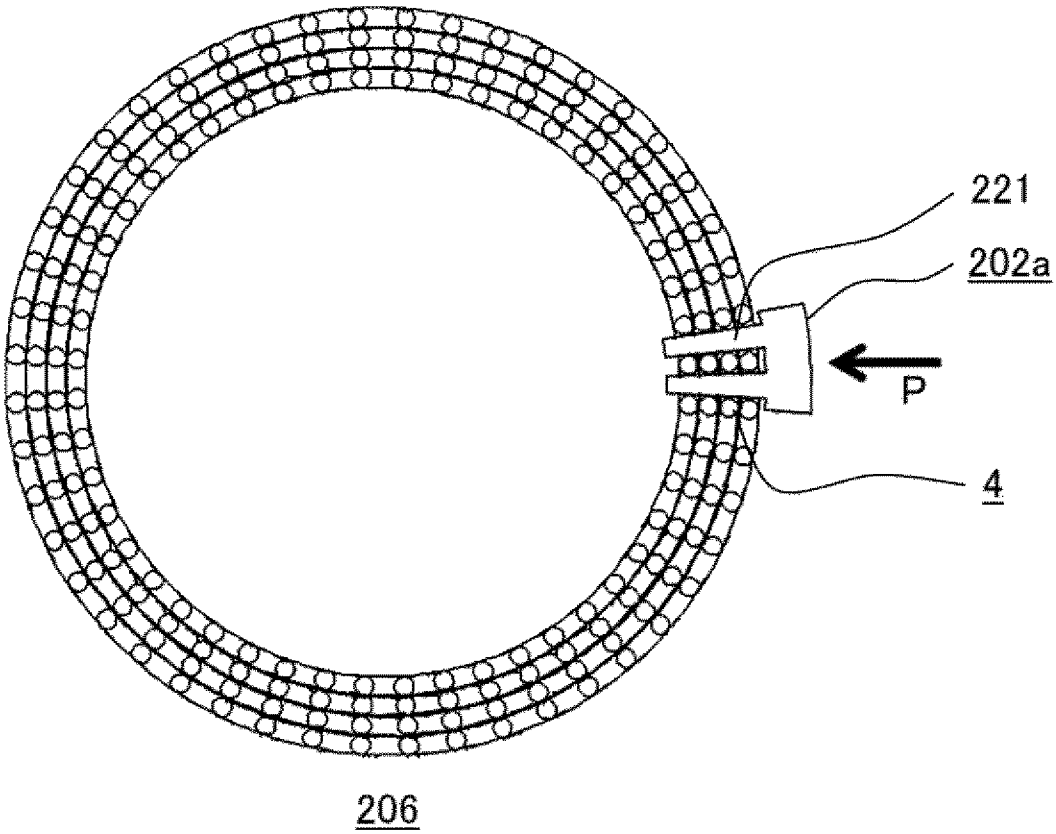
[図28]

図28



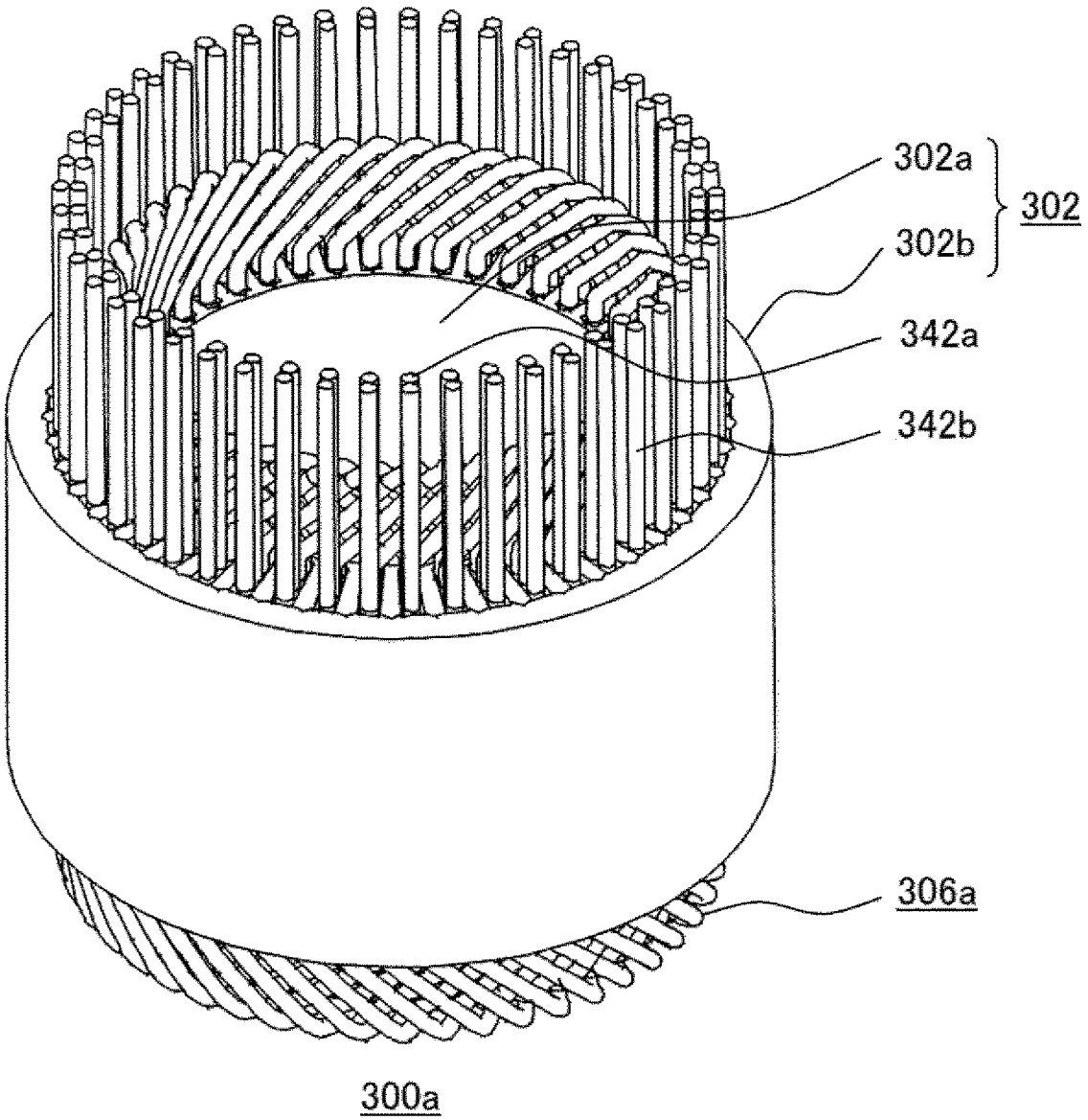
[図29]

図29



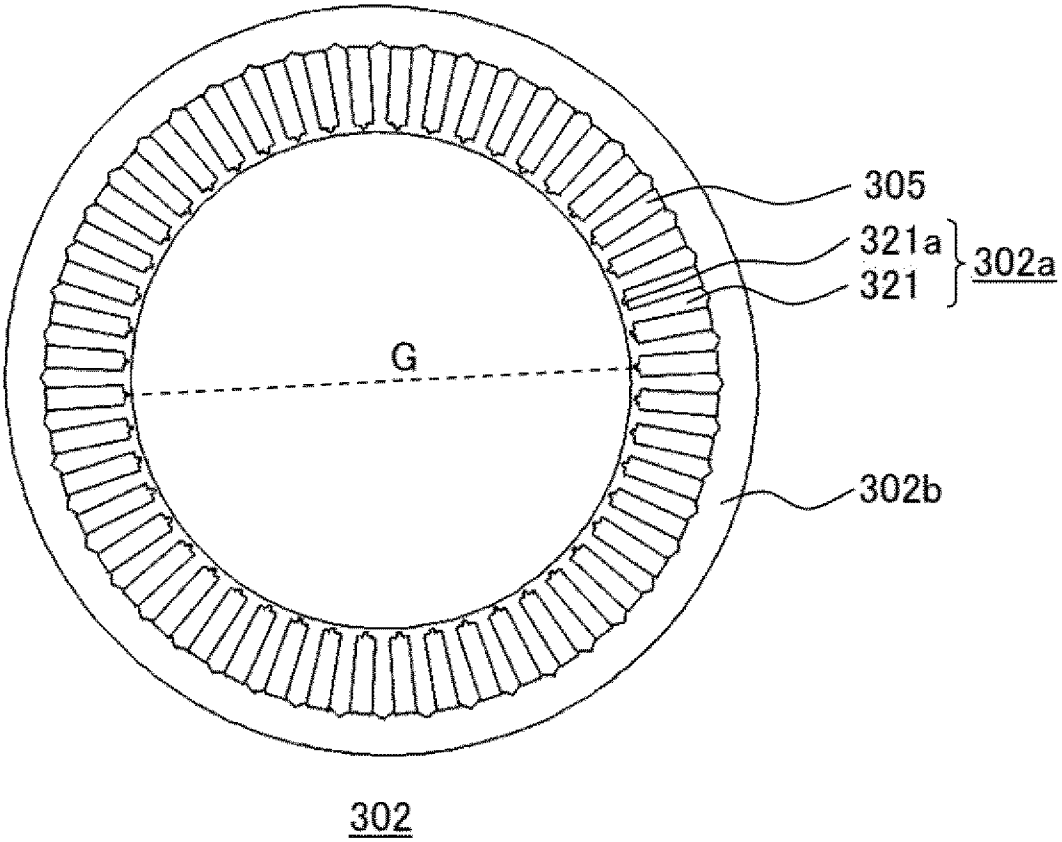
[図30]

図30



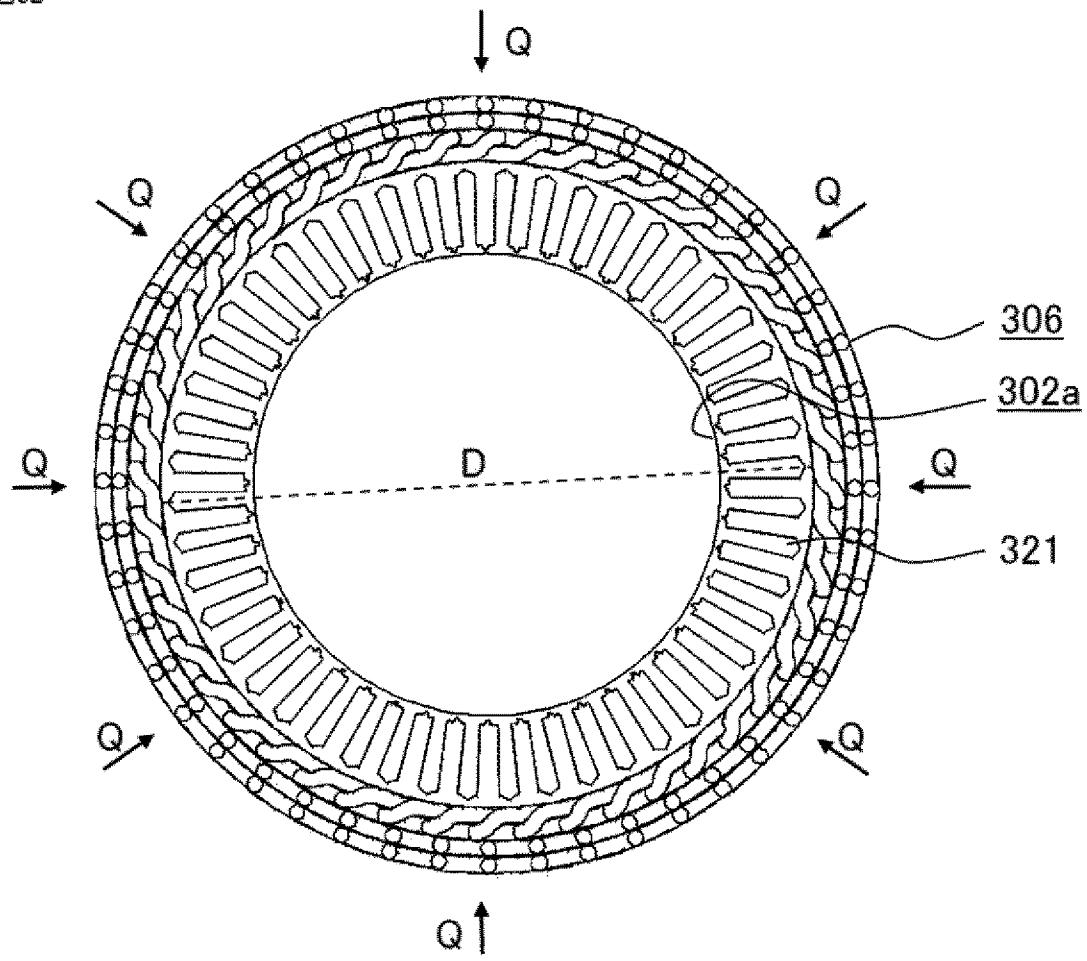
[図31]

図31



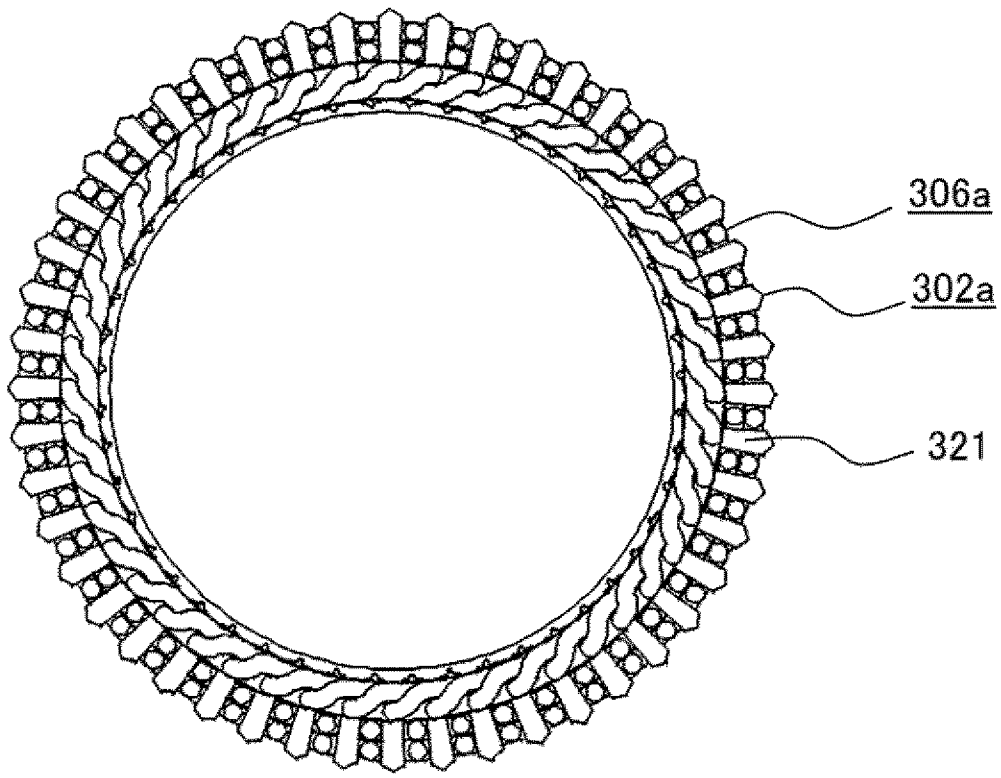
[図32]

図32



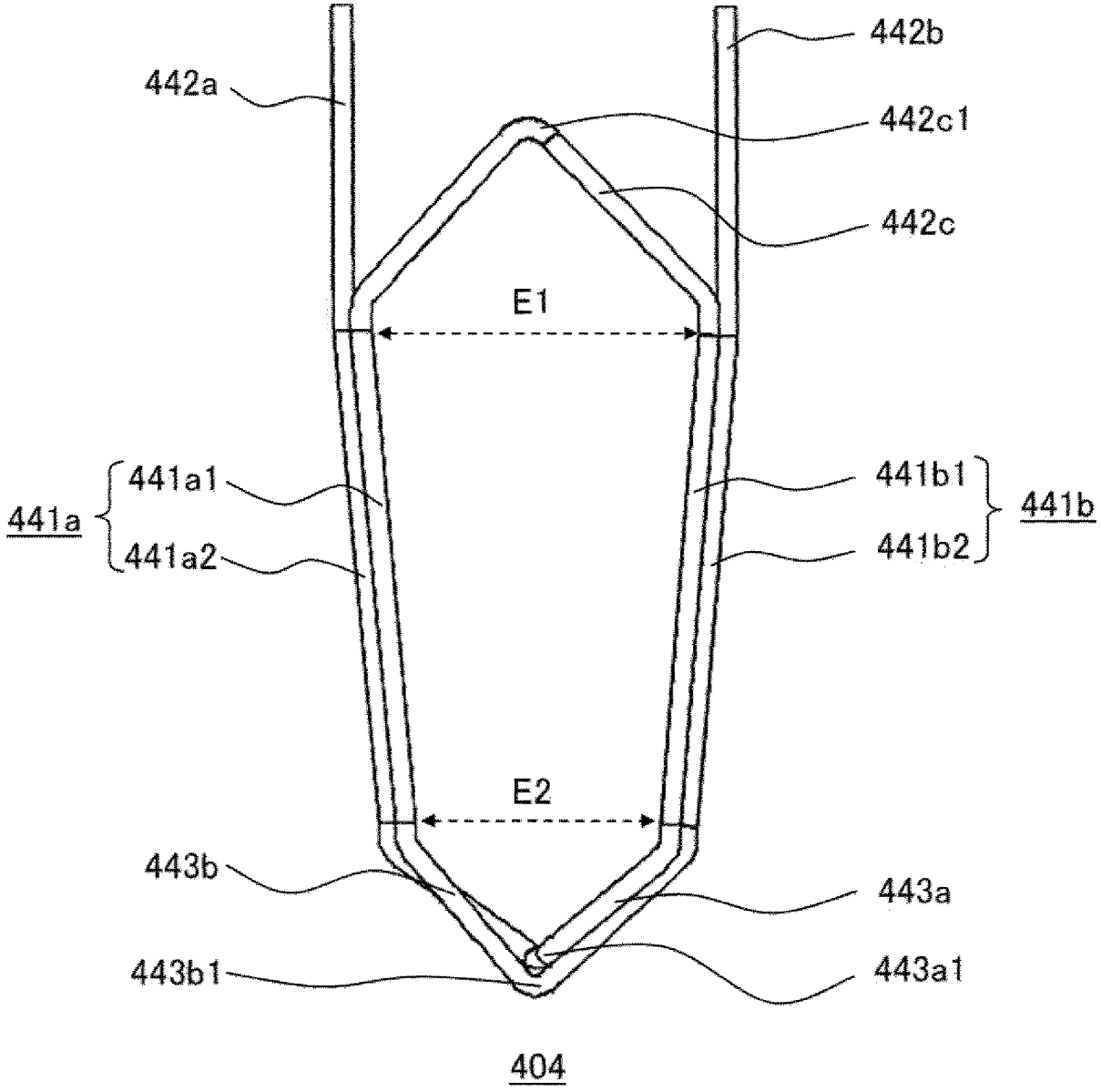
[図33]

図33



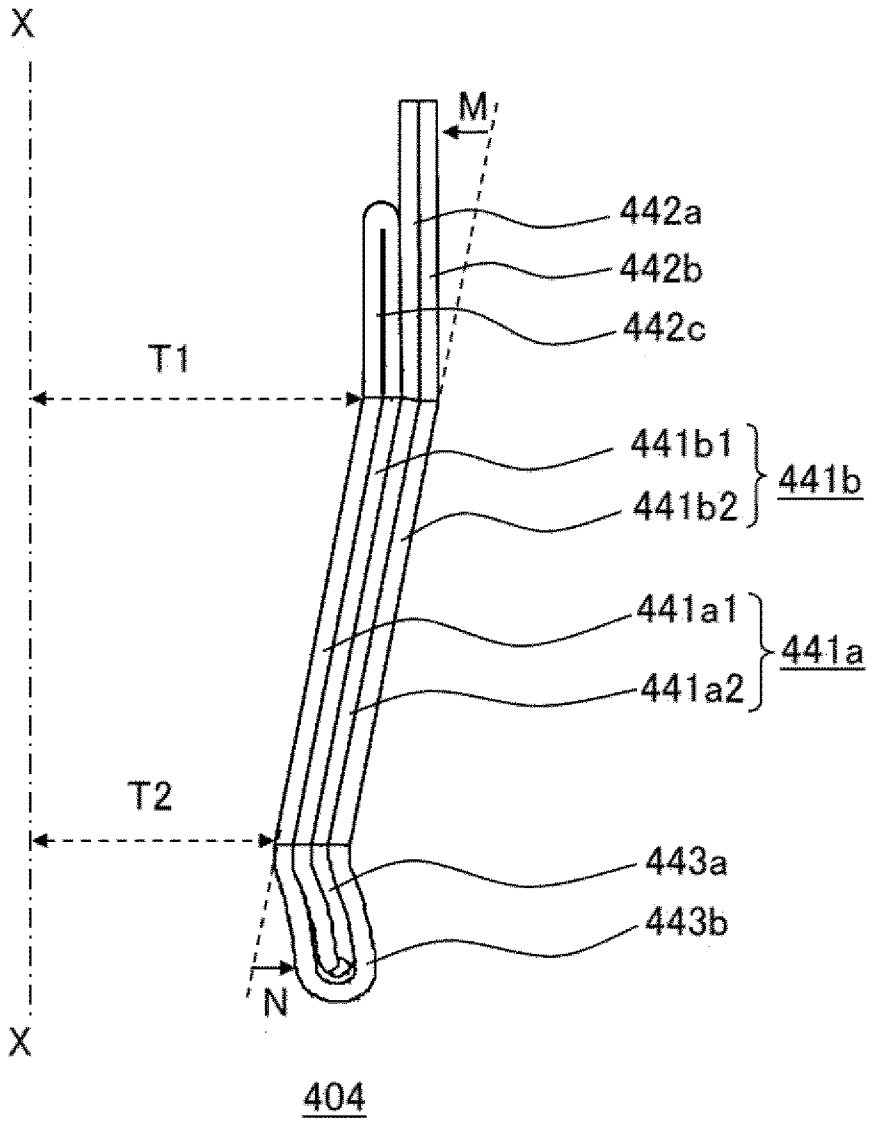
[図34]

図34


442b
442a
442c1
442c
E1
441a1
441b1
441a
441b
441a2
441b2
E2
443b
443a
443b1
443a1
404

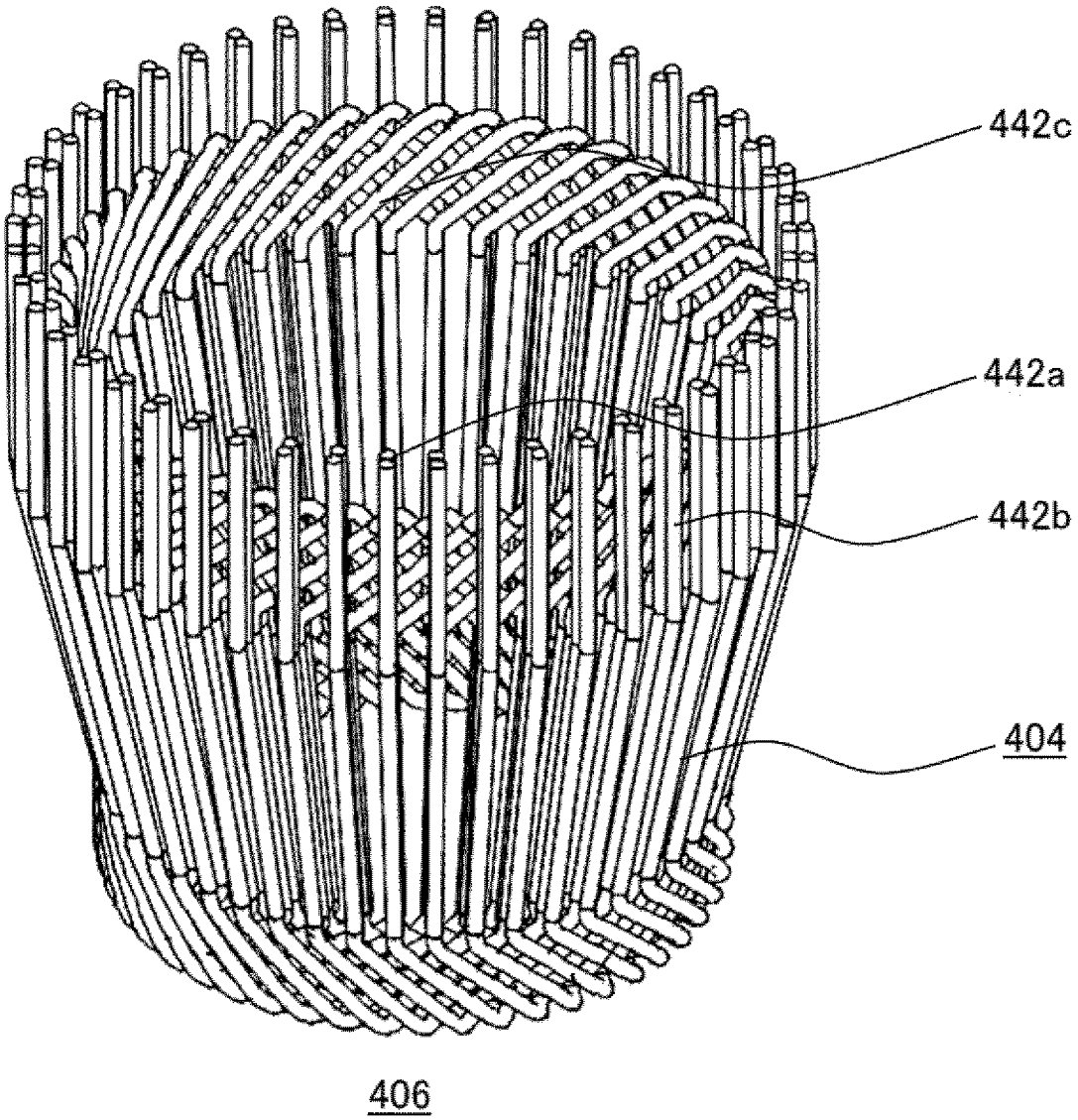
[図35]

図35


X
M
442a
442b
442c
T1
441b1
441b2
441b
441a1
441a2
441a
T2
443a
443b
N
X
404

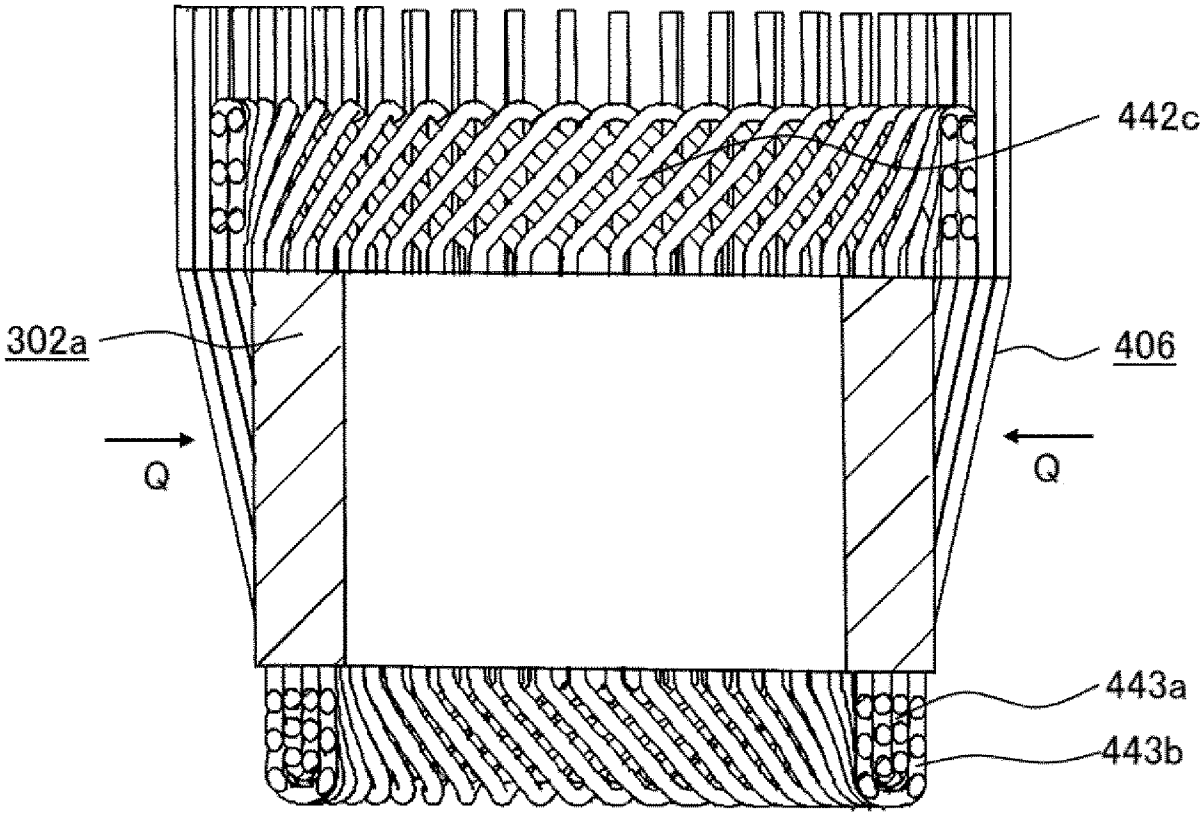
[図36]

図36



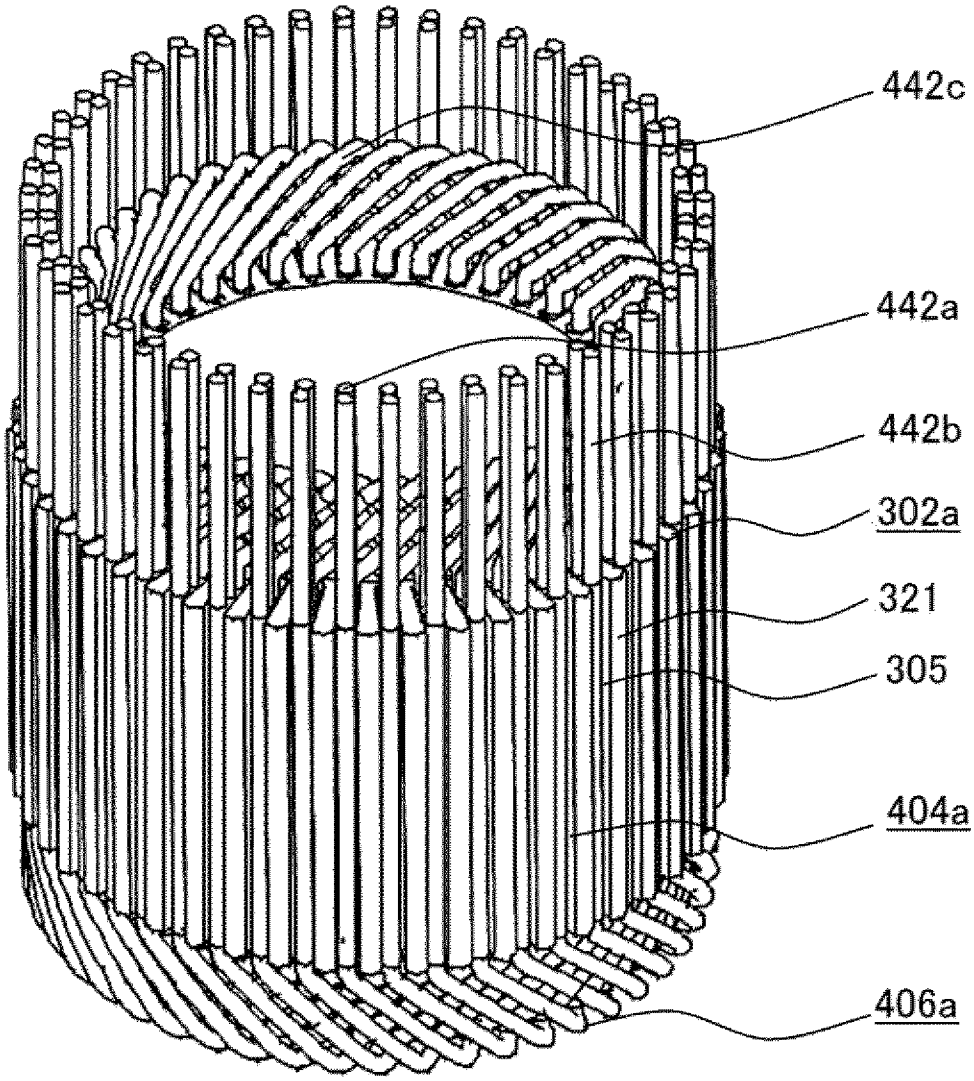
[図37]

図37



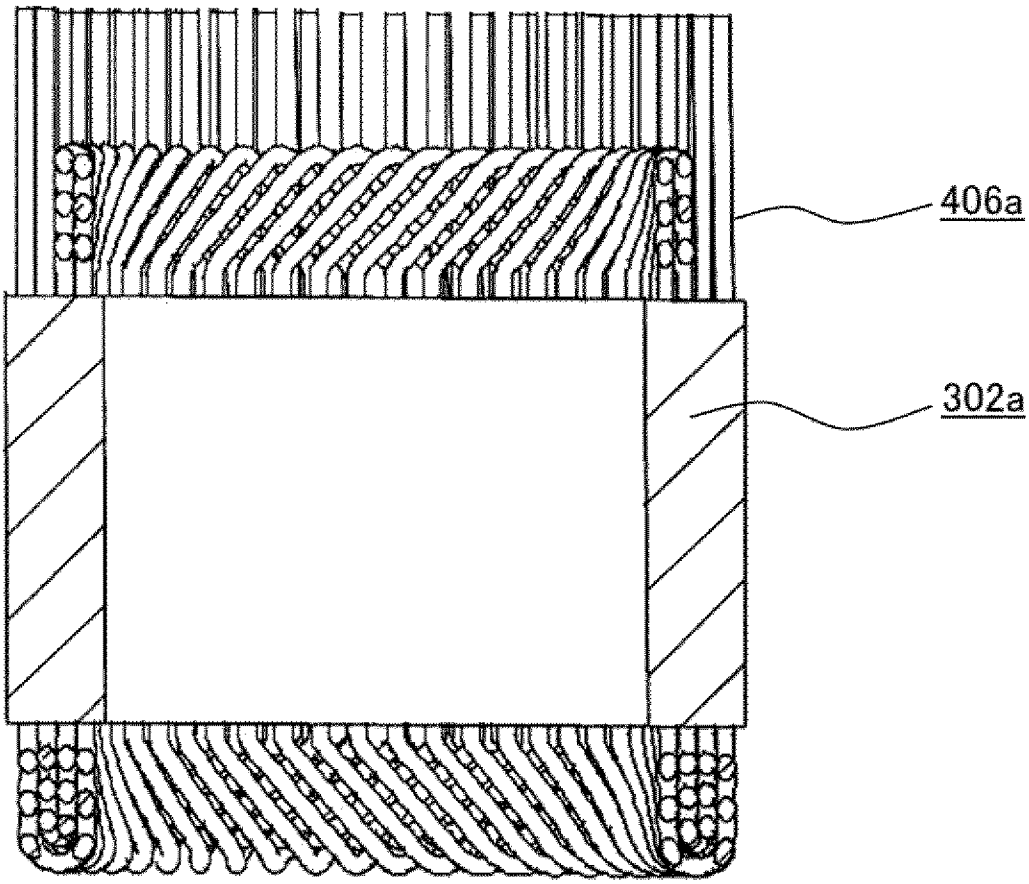
[図38]

図38



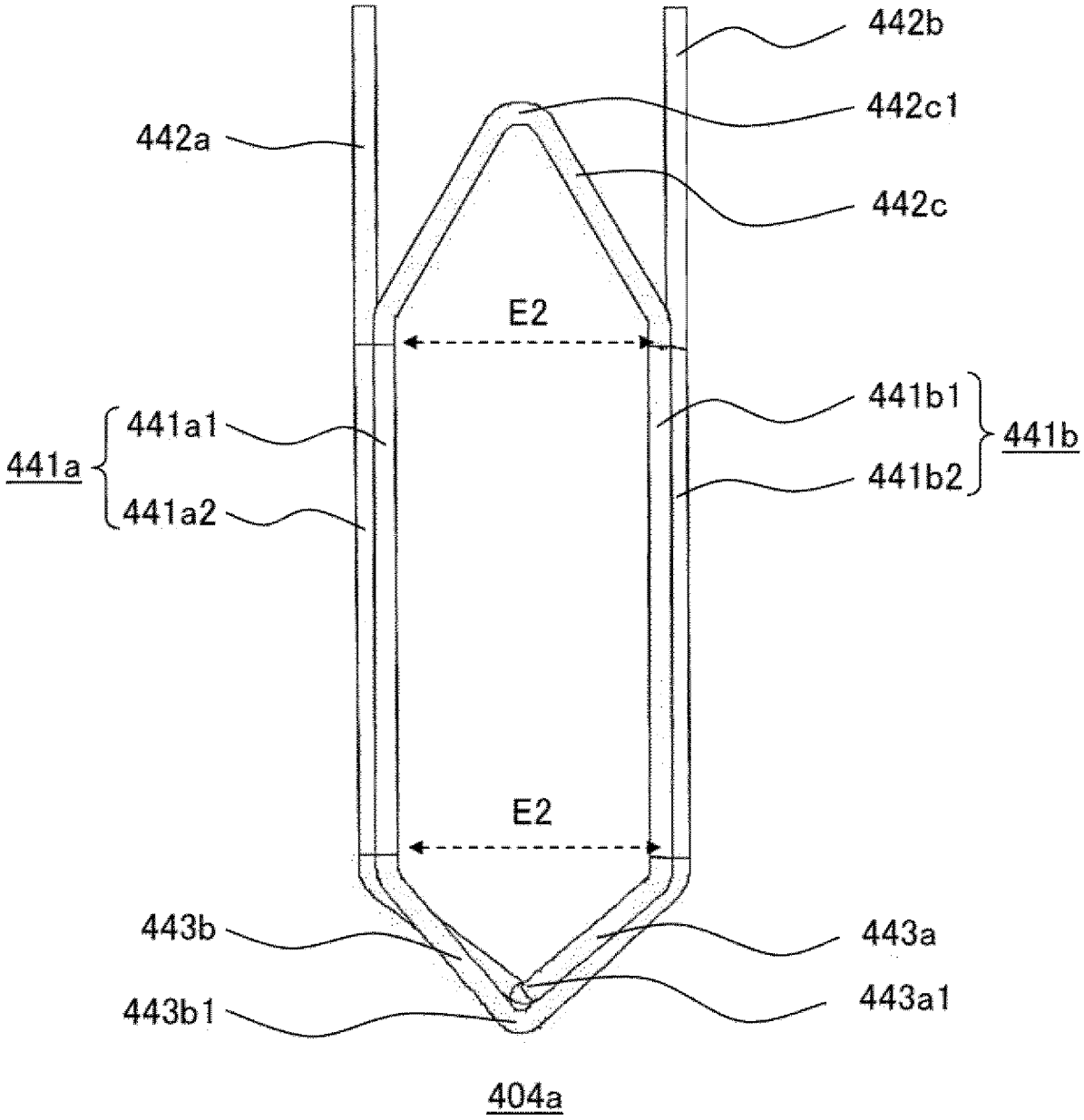
[図39]

図39



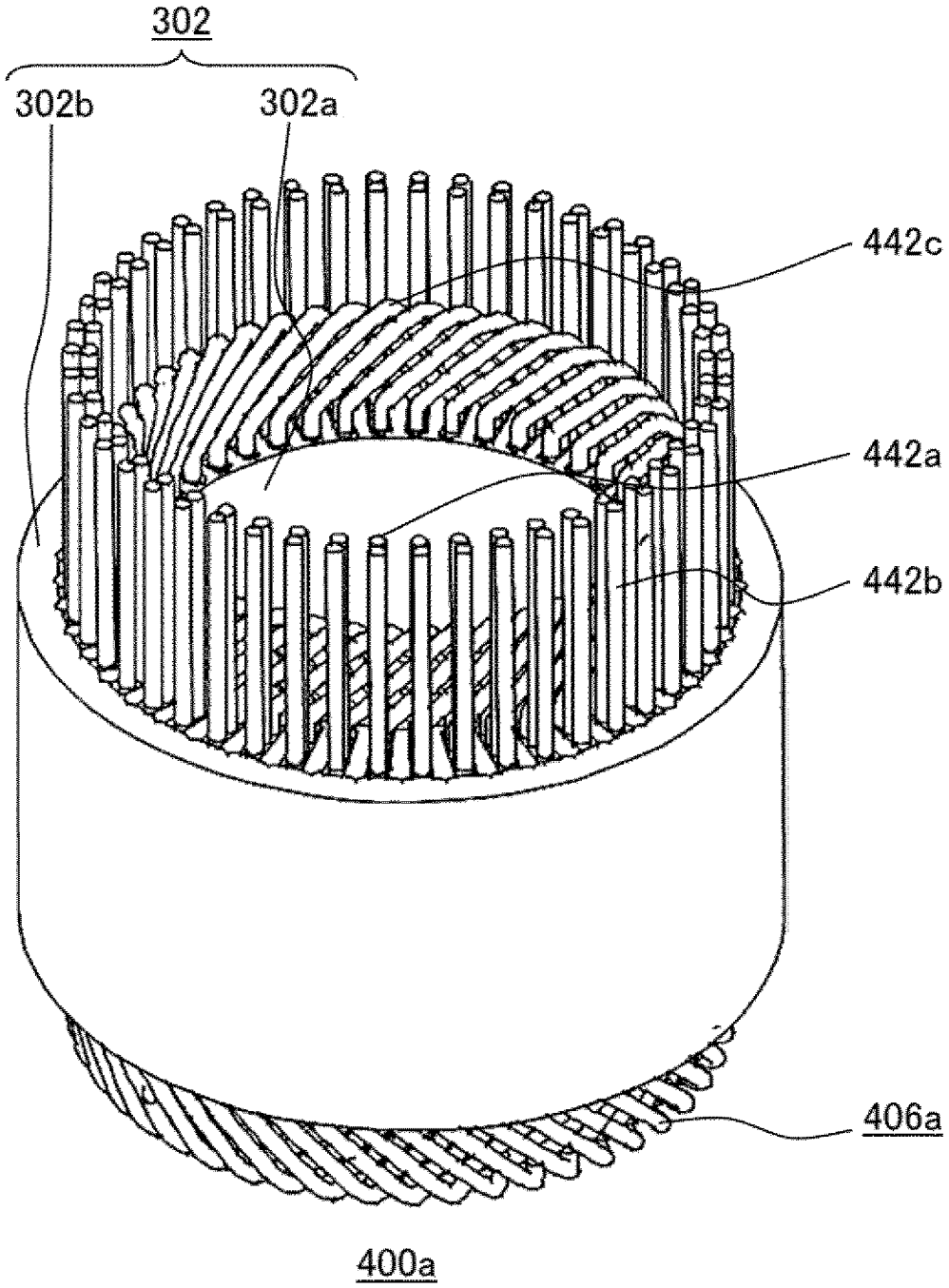
[図40]

図40


442b
442c1
442a
442c
E2
441b1
441a1
441b
441a
441b2
441a2
E2
443b
443a
443a1
443b1
404a

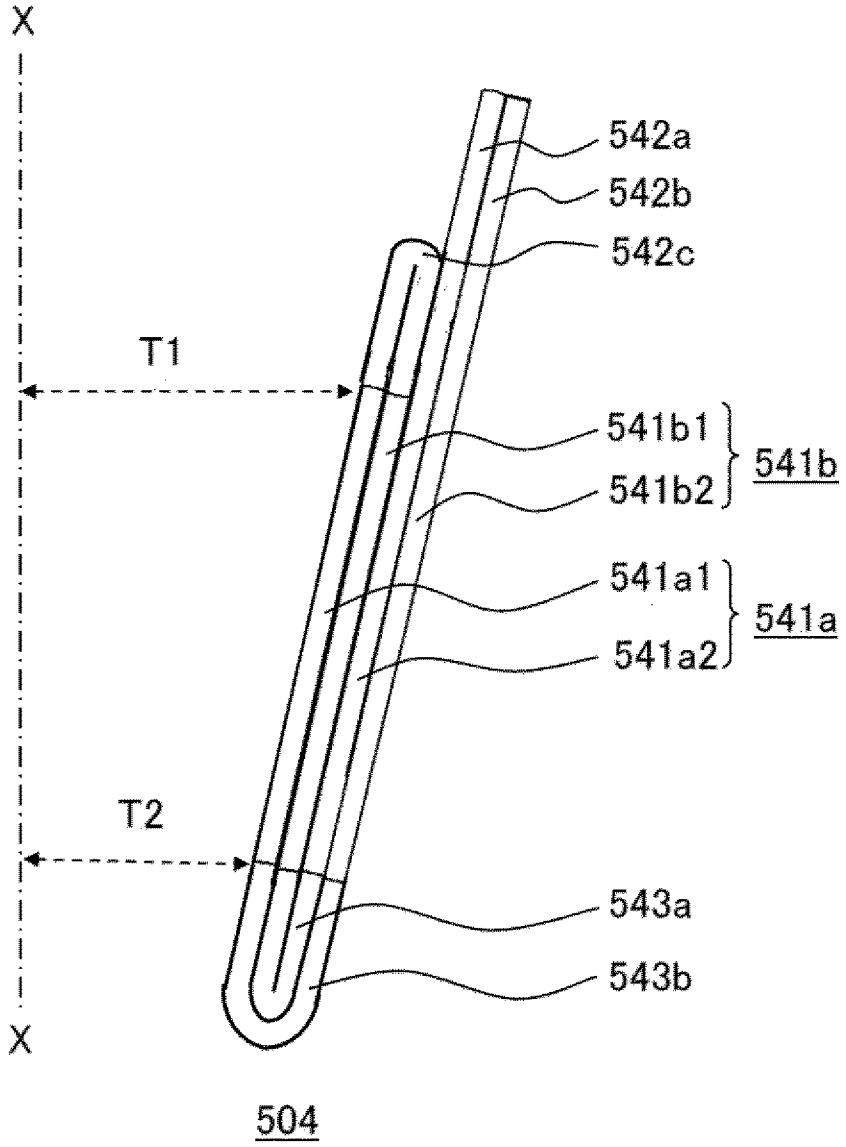
[図41]

図41



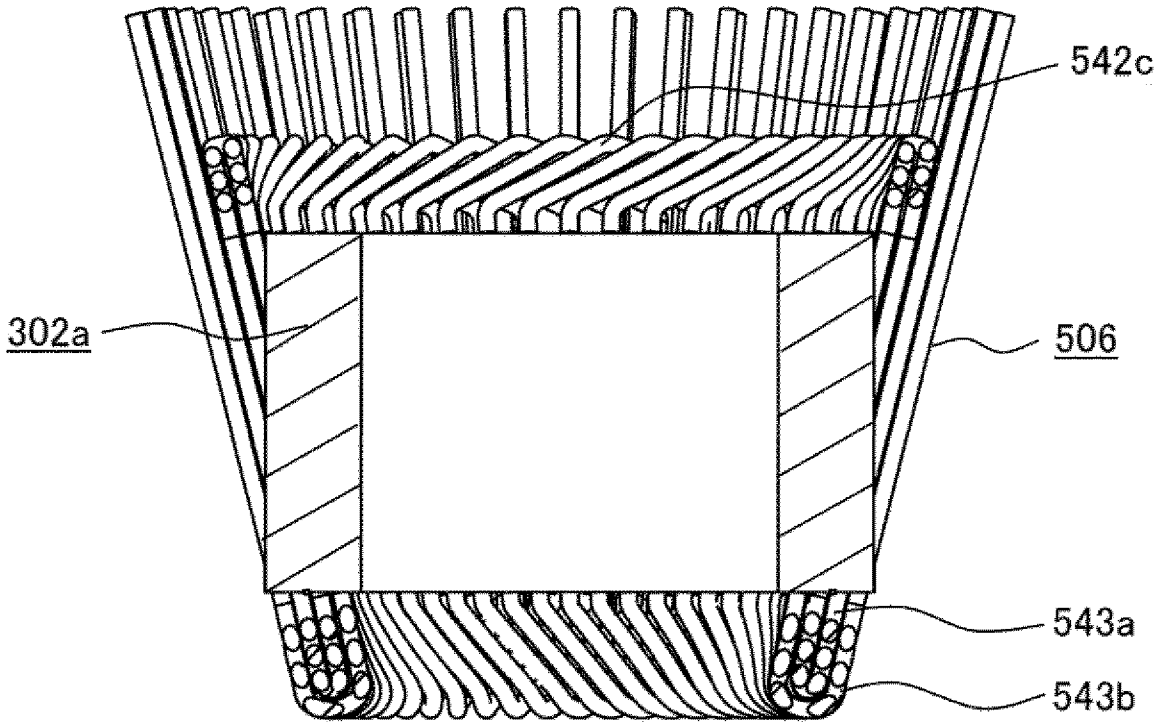
[図42]

図42


X
542a
542b
542c
T1
541b1
541b2
541b
541a1
541a2
541a
T2
543a
543b
X
504

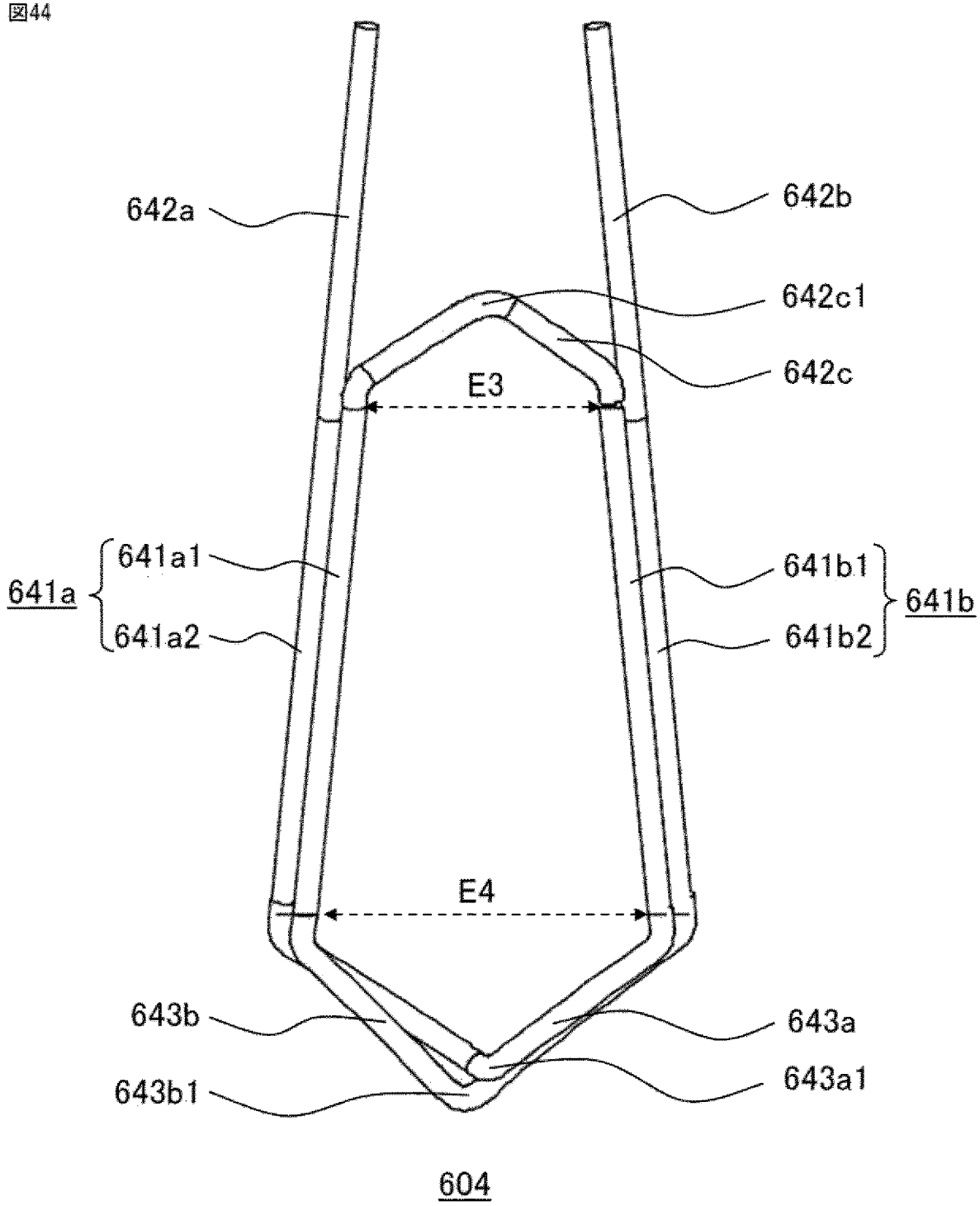
[図43]

図43



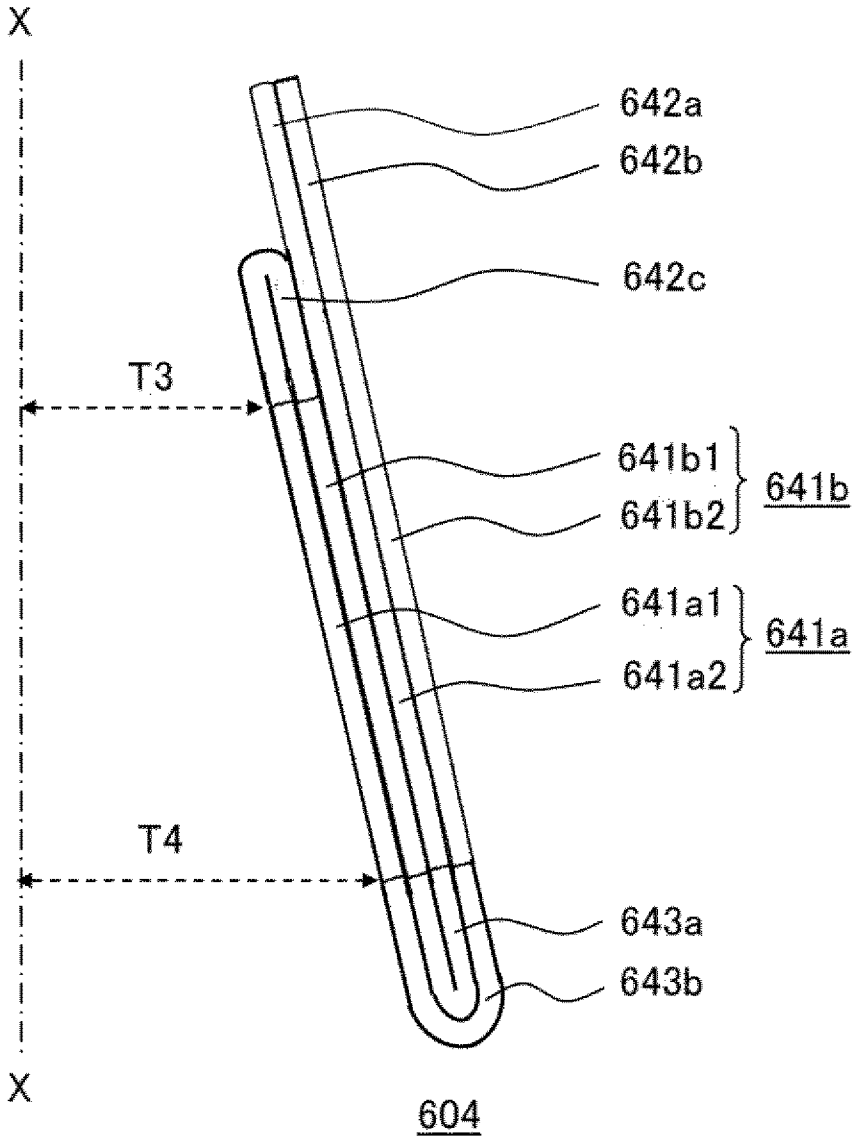
[図44]

図44


642a
642b
642c1
642c
E3
641a
641a1
641a2
641b1
641b2
641b
E4
643b
643a
643b1
643a1
604

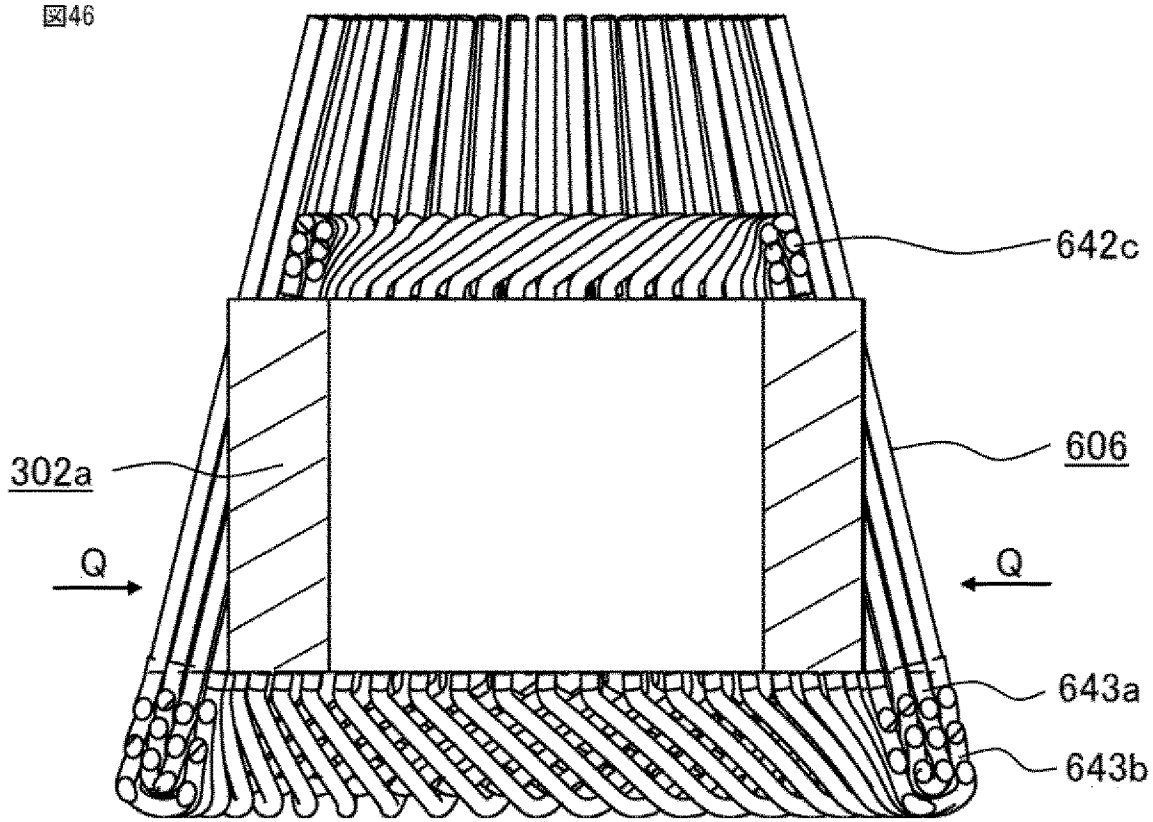
[図45]

図45


X
642a
642b
642c
T3
641b1
641b2
641b
641a1
641a2
641a
T4
643a
643b
X
604

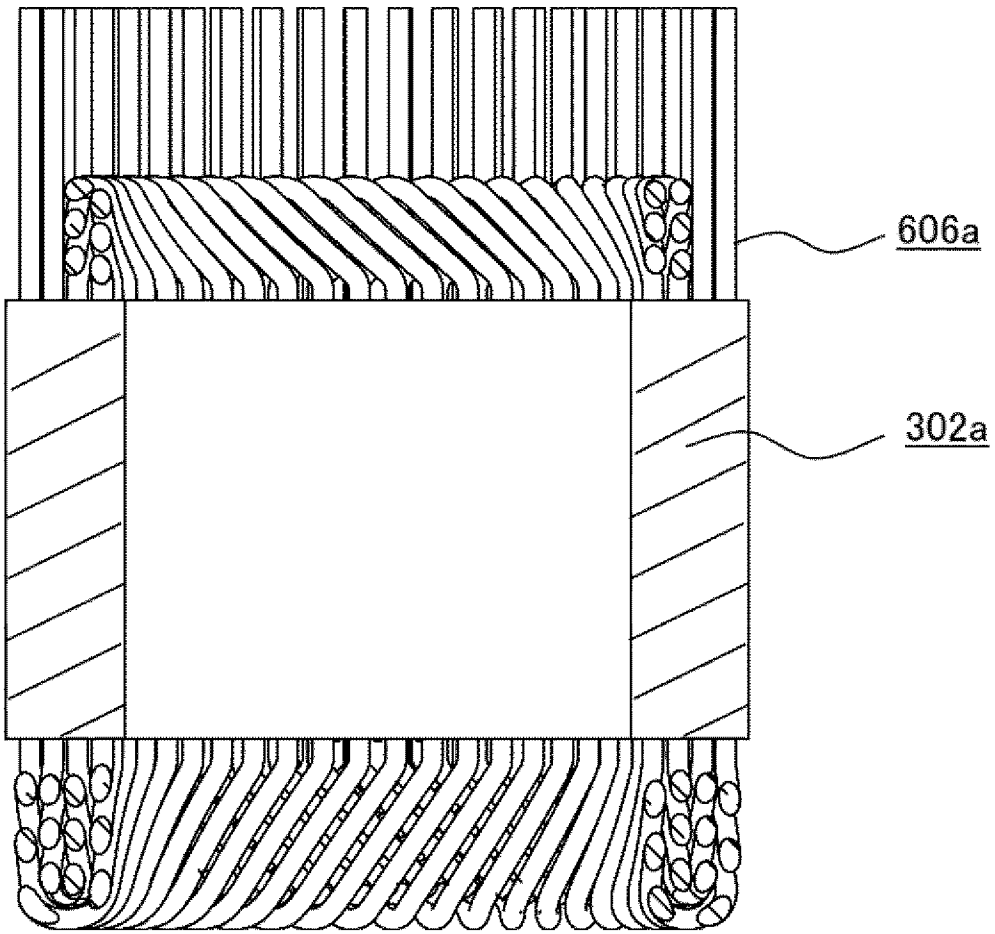
[図46]

図46



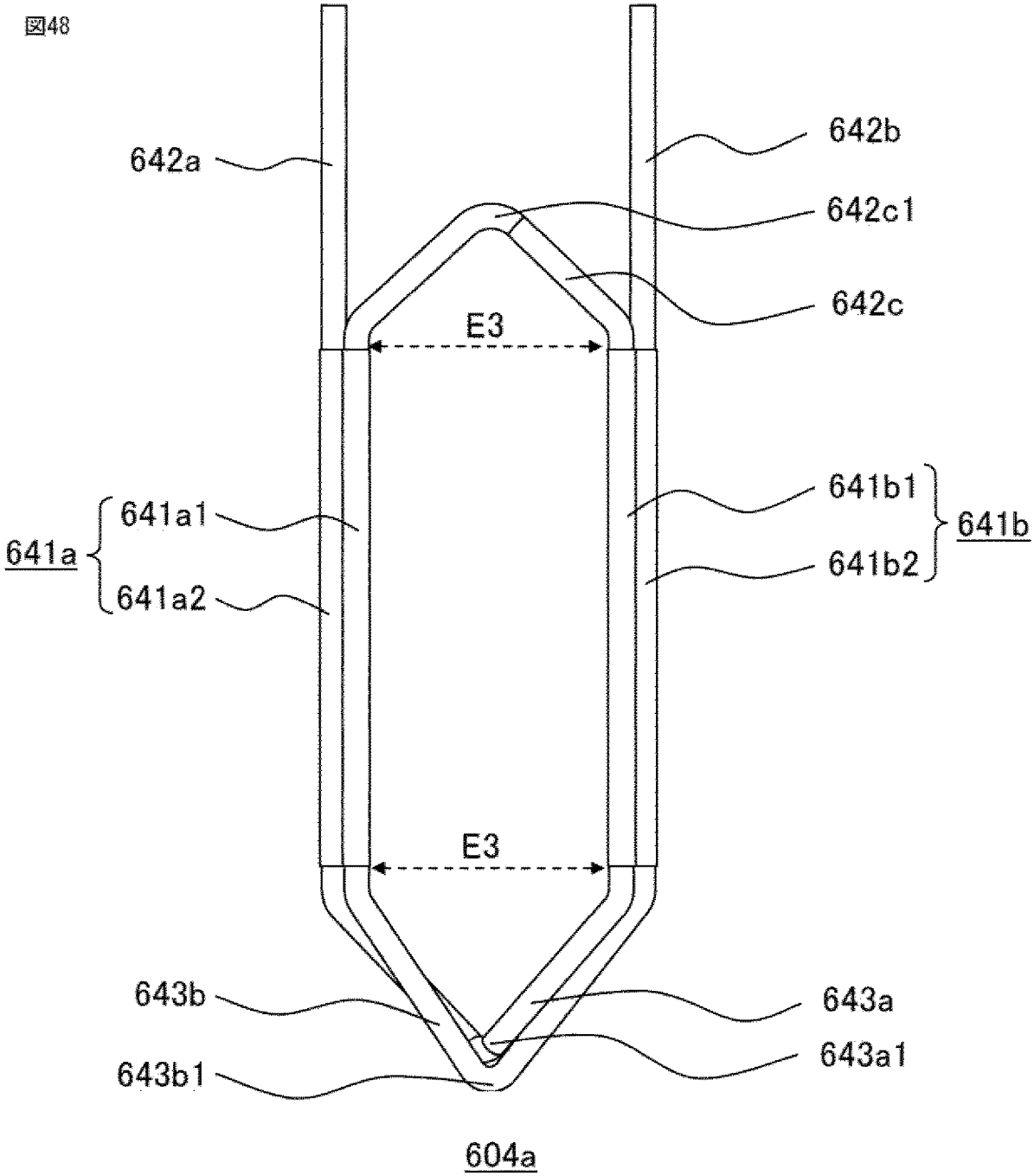
[図47]

図47



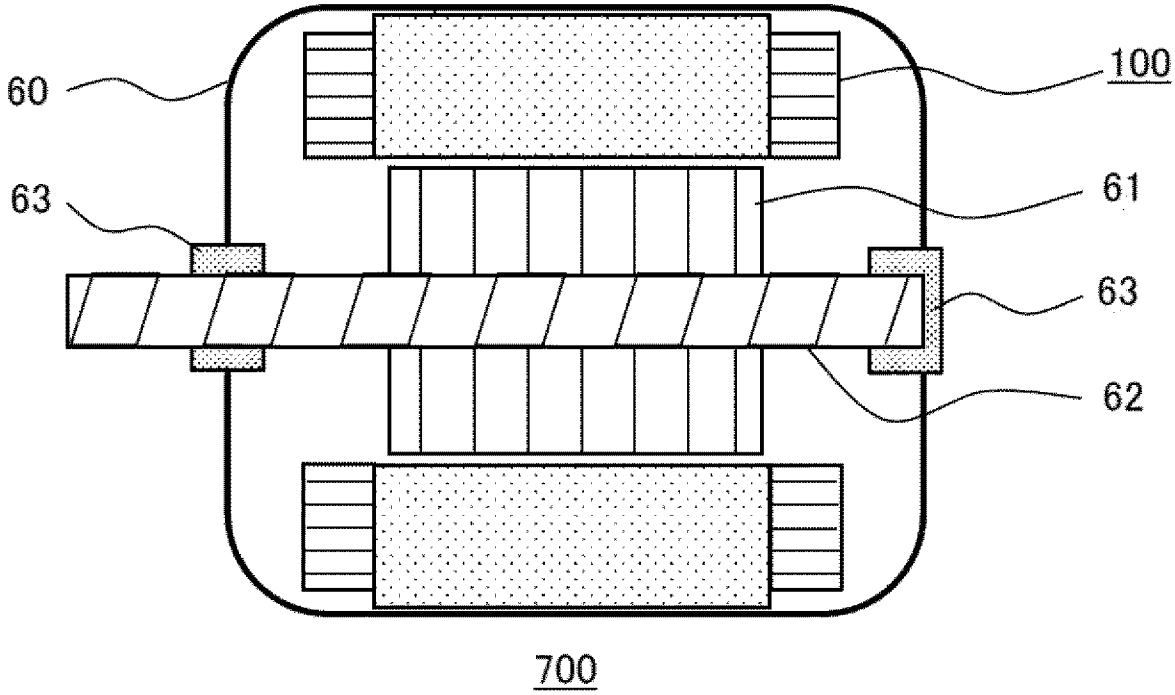
[図48]

図48


642a
642b
642c1
642c
E3
641a1
641a
641a2
641b1
641b
641b2
E3
643b
643a
643a1
643b1
604a

[図49]

図49



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/073262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K3/04(2006.01)i, *H02K3/28*(2006.01)i, *H02K15/085*(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)
H02K3/04, H02K3/28, H02K15/085

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	WO 2014/006927 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 09 January 2014 (09.01.2014), paragraphs [0050] to [0066], [0079] to [0082]; fig. 17 to 39, 42 & US 2015/0162787 A1 paragraphs [0097] to [0114], [0127] to [0131]; fig. 17 to 39, 42	12,16 1-11,13-15
X A	WO 2014/050409 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 03 April 2014 (03.04.2014), paragraphs [0041] to [0052]; fig. 22 to 34 & US 2015/0229189 A1 paragraphs [0093] to [0106]; fig. 22 to 34	12,16 1-11,13-15

☐ 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 November 2015 (16.11.15)	24 November 2015 (24.11.15)
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/JP2015/073262

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) claims 1-11:
A stator in which one second opposite terminal side coil end portion conductor wire connects a first slot housing portion conductor wire and a second slot portion conductor wire which are shifted to each other in a radial direction by the (2n-1) conductor wires.

(Invention 2) claims 12 and 16:
A stator manufacturing method having a step of inserting teeth constituting a stator core into a coil cage.

(Invention 3) claims 13-16:
A stator manufacturing method having a step of contracting the coil cage.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０７３２６２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K3/04(2006.01)i, H02K3/28(2006.01)i, H02K15/085(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.　H02K3/04, H02K3/28, H02K15/085

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 A	WO 2014/006927 A1（三菱電機株式会社）2014.01.09, 段落〔0050〕-〔0066〕,〔0079〕-〔0082〕,図 17-39,42 & US 2015/0162787 A1(段落〔0097〕-〔0114〕,〔0127〕-〔0131〕,図 17-39,42)	12,16 1-11,13-15
X A	WO 2014/050409 A1（三菱電機株式会社）2014.04.03, 段落〔0041〕-〔0052〕,図 22-34 & US 2015/0229189 A1(段落〔0093〕-〔0106〕,図 22-34)	12,16 1-11,13-15

☐　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	国際調査報告の発送日
１６．１１．２０１５	２４．１１．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	３Ｖ	４２４０
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	小林　紀和 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７		

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明１）請求項１－１１：
第２反端末側コイルエンド部の１本の導線が、径方向で上記導線の（２ｎ－１）本分ずれている、第１スロット収納部の導線と第２スロット部の導線とを繋いでいる固定子。

（発明２）請求項１２，１６：
コイル籠に、固定子コア構成体のティースを挿入する工程を有する固定子の製造方法。

（発明３）請求項１３－１６：
コイル籠収縮工程を有する固定子の製造方法。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。