(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
2015 年 5 月 21 日(21.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/072299 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 23/40 (2006.01) *H02K 1/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078118

(22) 国際出願日: 2014 年 10 月 22 日(22.10.2014)

(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:
PCT/JP2013/080922 2013 年 11 月 15 日(15.11.2013) 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). 三菱電機ホーム機器株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ Saitama (JP).

(72) 発明者: 桶谷 直弘(OKETANI, 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). 馬場 和彦(BABA, Kazuhiko); 〒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). 早津 守(HAYATSU, Mamoru); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 安島 武彦(AJIMA, Takehiko); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 尾高 秀一(ODAKA, Shuichi); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP). 浜崎 光将(HAMAZAKI, Mitsumasa); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 高田 守, 外(TAKADA, Mamoru et al.); 〒1600007 東京都新宿区荒木町２０番地 インテック８８ビル５階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 Tokyo (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,

[続葉有]

(54) **Title**: COMMUTATED MOTOR, ELECTRIC FAN, ELECTRIC VACUUM CLEANER, AND COMMUTATED-MOTOR MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称 : 整流子モータ、電動送風機、電気掃除機および整流子モータ製造方法

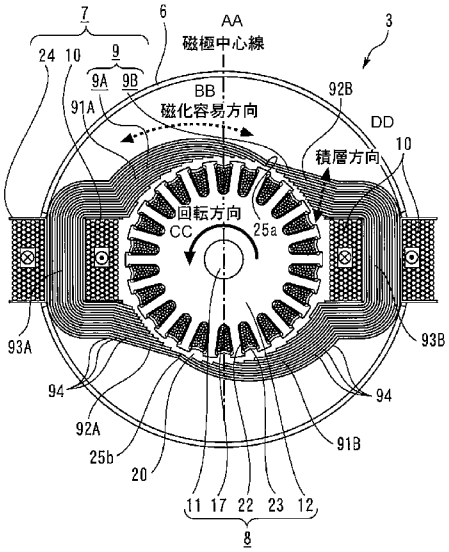


FIG. 6
AA Magnetic-pole centerline
BB Easy magnetization direction
CC Direction of rotation
DD Direction of lamination

(57) **Abstract**: This invention provides the following: a commutated motor that has a stator core using oriented magnetic steel sheets and makes it possible to substantially improve the efficiency of the magnetic circuit of said commutated motor; an electric fan; an electric vacuum cleaner; and a commutated-motor manufacturing method. This commutated motor (3) is provided with the following: a stator (7) that has a stator core (9) and a field winding (10); and a rotor (8) that has an armature winding (17) and is positioned inside the stator (7). The stator core (9) is formed by laminating together strip-shaped oriented magnetic steel sheets (94), the easy magnetization direction of each of said oriented magnetic steel sheets (94) being the lengthwise direction thereof, and normals to the surfaces of said oriented magnetic steel sheets (94) are perpendicular to the axis of rotation of the rotor (8). Core segmentation surfaces (25a, 25b) segment the stator core (9) into a first stator core (9A) and a second stator core (9B), and the number of oriented magnetic steel sheets (94) laminated together decreases with decreasing distance from said core segmentation surfaces (25a, 25b).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/072299 A1

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)）

方向性電磁鋼板を用いたステータコアを有する整流子モータの磁気回路の効率を十分に向上することのできる整流子モータ、電動送風機、電気掃除機および整流子モータ製造方法を提供する。 整流子モータ３は、ステータコア９および界磁巻線１０を有するステータ７と、電機子巻線１７を有し、ステータ７の内側に配置されたロータ８と、を備え、ステータコア９は、長手方向を磁化容易方向とする帯状の方向性電磁鋼板９４を積層することで形成され、方向性電磁鋼板９４の面の法線は、ロータ８の回転軸に対し垂直であり、ステータコア９は、コア分割面２５ａ，２５ｂを境に第１のステータコア９Ａおよび第２のステータコア９Ｂに分割され、コア分割面２５ａ，２５ｂに近いほど、積層される方向性電磁鋼板９４の層数が減少する。

明　細　書

発明の名称 ：

整流子モータ、電動送風機、電気掃除機および整流子モータ製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、整流子モータ、電動送風機、電気掃除機および整流子モータ製造方法に関する。

背景技術

[0002] ブロワ部とモータが一体となった電動送風機が知られている。電動送風機は、電気掃除機等に搭載される。一般に、電動送風機は、毎分３００００～４５０００回転という高速回転で使用される。そのため、電動送風機では、２つの磁極および界磁巻線を備えるステータと、ステータの内側にあって電機子巻線および整流子を備えるロータとで構成される整流子モータが使われている。

[0003] 従来の電動送風機では、ステータコアは、外形が略正方形の額縁形状であり、１８０°対向する２辺のそれぞれから内側に突出する略三日月形状の磁極を備える。磁束の流れは、ロータコアの表面からステータコアとロータコアの対向面の空隙を渡って一方の磁極の先端に入り、磁極背面で２手に分かれ、ヨークを通って他方の磁極背面に至って合流し、他方の磁極の先端からステータコアとロータコアの対向面の空隙を渡ってロータコアに入り、２つの磁極同士を結ぶ方向にロータコアを横断して最初の位置に戻って一回りとなる。なお、ヨークとは、ステータコアの磁極の無い方の２辺である。磁極の根元部分および額縁形状のコーナ部分では、磁束は弧を描きながら徐々に向きを変える。つまり、従来のステータコアでは、磁束の向きはステータコア内の場所ごとで変わる。そのため、ステータコアの材料としては、通常、磁気特性が方向性を持たない無方向性電磁鋼板が用いられる。すなわち、プレスで打ち抜いた無方向性電磁鋼板をモータの軸方向に積層固着することによりステータコアが形成される。磁気特性が方向性を持つ方向性電磁鋼板の

圧延方向は、磁化容易方向と呼ばれ、磁気特性が無方向性電磁鋼板より優れる。その一方で、方向性電磁鋼板の圧延方向に対し直角の方向は、磁気特性が無方向性電磁鋼板より劣る。従来のステータコアに方向性電磁鋼板を用いた場合、無方向性電磁鋼板を用いる場合に比べ、磁束の方向と磁化容易方向とが一致する部位では磁気回路の効率が上がるものの、それらが一致しない部位では磁気回路の効率が下がる。その結果、トータルでは磁気回路の効率が下がってモータ効率が低下する。そのため、従来のステータコアに方向性電磁鋼板を採用するのは困難であった。

[0004] 下記特許文献１には、積層した方向性電磁鋼板からなる複数のブロックを組み合わせてステータコアを構成し、ブロックごとに磁束の方向と磁化容易方向を略一致させる技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本特開２０１０－０９３９４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１の技術では、次のような課題がある。ステータコアの磁極の根元部分および額縁形状のコーナ部分では磁束は弧を描きながら徐々に向きを変える。これらの部分においては、磁束の方向と磁化容易方向とが十分に一致しない。そのため、特許文献１の技術では、磁気回路の効率を十分に向上できない。また、ブロックの接合面すなわちステータコアの分割面では、プレスでの方向性電磁鋼板の打ち抜きによる歪が分割面を境にして両側の領域に存在し、その領域では磁気特性が低下する。特許文献１の技術では、ステータコアの分割面が、磁極の根元部分および額縁形状のコーナ部分に存在する。そのため、すべての磁束がステータコアの分割面を渡るので、磁気特性が低い分割面の両側の領域で効率低下の影響を受ける。特許文献１の技術では、磁束の方向と磁化容易方向とを十分に一致させるには、ステータコアを

より多くのブロックに分割することが必要となる。しかしながら、ステータコアを多くのブロックに分割するほど、ステータコアの分割面の数が増えるので、ステータコアの分割面による効率低下の影響をさらに多く受けることになり、磁気回路の効率を十分に向上できない。

[0007] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、方向性電磁鋼板を用いたステータコアを有する整流子モータの磁気回路の効率を十分に向上することのできる整流子モータ、電動送風機、電気掃除機および整流子モータ製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の整流子モータは、ステータコアおよび界磁巻線を有するステータと、電機子巻線を有し、ステータの内側に配置されたロータと、を備え、ステータコアは、長手方向を磁化容易方向とする帯状の方向性電磁鋼板を積層することで形成され、方向性電磁鋼板の面の法線は、ロータの回転軸に対し垂直であり、ステータコアは、コア分割面を境に第１のステータコアおよび第２のステータコアに分割され、コア分割面に近いほど、積層される方向性電磁鋼板の層数が減少するものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、方向性電磁鋼板を用いたステータコアを有する整流子モータの磁気回路の効率を十分に向上することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態１の電動送風機を示す縦断面図である。

[図2]本発明の実施の形態１の整流子モータの主要部をロータの回転軸方向のブロワ部側から見た断面図である。

[図3]図２からステータコアのみを抜粋した図である。

[図4]電磁界解析により求めた本発明の実施の形態１の整流子モータの磁束線図の例である。

[図5]界磁巻線の整列巻線を実施する自動機の例であるフライヤ巻線機を示す概要図である。

[図6]本発明の実施の形態２の整流子モータの主要部をロータの回転軸方向のブロワ部側から見た断面図である。

[図7]図６からステータコアのみを抜粋した図である。

[図8]電磁界解析により求めた本発明の実施の形態２の整流子モータの磁束線図の例である。

[図9]本発明の実施の形態３の整流子モータ製造方法の切断工程の例を示す概要図である。

[図10]本発明の実施の形態３の整流子モータ製造方法の曲げ加工工程の例を示す概要図である。

[図11]本発明の実施の形態４の電気掃除機を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において共通する要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略する。また、本発明は、以降に示す各実施の形態のあらゆる組み合わせを含むものとする。

[0012] 実施の形態１.

図１は、本発明の実施の形態１の電動送風機を示す縦断面図である。図１に示すように、本実施の形態１の電動送風機１は、吸い込む力を生むブロワ部２と、ブロワ部２を駆動する整流子モータ３とを有する。電動送風機１は、例えば電気掃除機に適用することができる。

[0013] ブロワ部２は、複数の翼を備えたファン４と、ファン４を覆うファンガイド５とを備える。ファンガイド５は、ファン４の回転に伴って流れる空気を整流子モータ３の内部へ案内する。この流れる空気は、運転に伴って発熱する整流子モータ３を冷却しながら、フレーム６に設けられた開口部（図示省略）から排出される。

[0014] 整流子モータ３は、カップ状または筒状のフレーム６の内側に固定されたステータ７と、ステータ７の内側に空隙２０を介して対向して配置されたロータ８とを備える。ステータ７は、界磁の役割をする。ロータ８は、回転自

在に支持され、電機子の役割をする。フレーム６の内側に収まらない整流子モータ３の一部は、フレーム６に形成された開口部または切り欠きから外側に食み出す。

[0015] ステータ７は、複数枚の方向性電磁鋼板を積層固着してなるステータコア９と、絶縁部材２４を介してステータコア９に巻かれた界磁巻線１０とを備える。界磁巻線１０に電流を流すことによってステータ７の内側に磁界を発生させる。

[0016] ロータ８は、中心に配置されたシャフト１１と、シャフト１１の周りに固定された環状のロータコア１２と、絶縁部材２２を介してロータコア１２に巻かれた電機子巻線１７と、ロータコア１２から離れた位置でシャフト１１の周りに固定された整流子１３とを備える。ロータコア１２は、複数枚の電磁鋼板を積層固着してなる。シャフト１１は、ベアリング１４，１５を介してフレーム６に支持される。これにより、ロータ８は、フレーム６に対し自由に回転可能になっている。ブロワ部２側に位置する一方のベアリング１４は、フレーム６の開口部を横断して架橋するように設けられたブラケット２１に収納される。ブロワ部２側と反対側に位置する他方のベアリング１５は、フレーム６の底に収納される。

[0017] シャフト１１のブロワ部２側の端部１６にはファン４が固定されている。ロータ８の回転に伴ってファン４が回転駆動される。電機子巻線１７を構成する複数のコイルの始端すなわち巻き始めの端末および終端すなわち巻き終わりの端末は、整流子１３のセグメント１８にヒュージングすなわち熱かしめ等の方法で電気的に接続される。一対のブラシ１９は、フレーム６に保持され、バネで整流子１３に押し付けられ、整流子１３に対し摺動接触する。ブラシ１９は、電源（図示省略）に接続されており、整流子１３を介して電機子巻線１７に電流すなわち電機子電流を供給する。また、界磁巻線１０が電機子巻線１７と直列に接続されており、同じ電源から界磁巻線１０にも電流を供給する。ステータ７が発生する磁界と、電機子電流とにより、ロータ８に回転トルクが発生する。ロータ８の回転方向を一定にするため、ロータ

８の位相に合わせて電機子電流の流れるコイルが切り替わるように電機子巻線１７とセグメント１８とが結線されている。

[0018] 図２は、本実施の形態１の整流子モータ３の主要部をロータ８の回転軸方向のブロワ部２側から見た断面図である。図３は、図２からステータコア９のみを抜粋した図である。ロータ８の回転方向は、電機子巻線１７とセグメント１８との接続の組み合わせにより設定できる。ロータ８の回転方向は、ブロワ部２の翼の向きから決定される。本実施の形態１では、ロータ８の回転方向は、図２中で左回りすなわち反時計方向であるものとする。

[0019] 図２および図３に示すように、ロータ８の回転軸方向から見て、ステータコア９は環状をなす。ステータコア９は、２箇所のコア分割面２５ａ，２５ｂを境に、第１のステータコア９Ａおよび第２のステータコア９Ｂに分割される。第１のステータコア９Ａおよび第２のステータコア９Ｂは、略Ｃ字形状をなす。ロータ８の回転軸方向から見て、コア分割面２５ａ，２５ｂは、ステータコア９の磁極中心線に対し、ロータ８の回転方向の後方にずれた位置にある。また、本実施の形態１では、コア分割面２５ａ，２５ｂは、整流子モータ３の定格運転時における電気的中性軸の直角方向の近傍にある。以下の説明では、整流子モータ３の定格運転時における電気的中性軸のことを単に「電気的中性軸」と称する。本実施の形態１では、コア分割面２５ａ，２５ｂは、電気的中性軸に対し垂直で、かつロータ８の中心を通る平面の位置またはその付近の位置にある。コア分割面２５ａ，２５ｂが磁極中心線に対しロータ８の回転方向の後方にある、とは、ロータ８の回転方向と反対方向に磁極中心線を鋭角の角度だけ回転させた位置にコア分割面２５ａ，２５ｂがあることを意味する。

[0020] 第１のステータコア９Ａは、コア分割面２５ａ側に位置する磁極部９１Ａと、コア分割面２５ｂ側に位置する磁極部９２Ａと、磁極部９１Ａ，９２Ａの間に位置する巻線装着部９３Ａとを有する。第２のステータコア９Ｂは、コア分割面２５ｂ側に位置する磁極部９１Ｂと、コア分割面２５ａ側に位置する磁極部９２Ｂと、磁極部９１Ｂ，９２Ｂの間に位置する巻線装着部９３

Ｂとを有する。磁極部９１Ａ，９２Ａ，９１Ｂ，９２Ｂは、ロータ８の回転軸を中心とする円弧状をなす。第１のステータコア９Ａの巻線装着部９３Ａおよび第２のステータコア９Ｂの巻線装着部９３Ｂには、絶縁部材２４を介して、界磁巻線１０が巻かれている。ロータコア１２に絶縁部材２２を介して巻かれた電機子巻線１７は、ウェッジ２３により、抜け止めがなされている。

[0021] 図３に示すように、第１のステータコア９Ａの磁極部９１Ａおよび第２のステータコア９Ｂの磁極部９２Ｂがステータコア９の一方の磁極２６ａを形成する。第１のステータコア９Ａの磁極部９２Ａおよび第２のステータコア９Ｂの磁極部９１Ｂがステータコア９の他方の磁極２６ｂを形成する。磁極２６ａ，２６ｂの内周側は、所定の空隙２０を介して、ロータ８と対向する。ロータ８の回転軸を中心とする周方向についての磁極２６ａの長さの中央と、ロータ８の回転軸を中心とする周方向についての磁極２６ｂの長さの中央とを結ぶ直線が磁極中心線に相当する。本実施の形態１では、コア分割面２５ａ，２５ｂは、磁極中心線に対して傾斜する。しかしながら、このような構成に限定されるものではなく、コア分割面２５ａ，２５ｂを磁極中心線の位置にしても良い。

[0022] 第１のステータコア９Ａおよび第２のステータコア９Ｂは、磁極中心線に対し略垂直方向の位置において外側に膨れた形状を有する。その膨れた形状により、界磁巻線１０が巻かれる巻線装着部９３Ａ，９３Ｂが形成される。巻線装着部９３Ａ，９３Ｂは、磁極部９１Ａ，９２Ａ，９１Ｂ，９２Ｂに比べて、ロータ８の回転軸からの距離が遠い位置にある。巻線装着部９３Ａとロータ８の外周との間に領域３０が形成され、巻線装着部９３Ｂとロータ８の外周との間に領域３１が形成される。界磁巻線１０は、領域３０と、巻線装着部９３Ａを挟んで領域３０の向かい側にある領域３２とを使って、巻線装着部９３Ａの周りにトロイダル巻にて装着される。同様に、界磁巻線１０は、領域３１と、巻線装着部９３Ｂを挟んで領域３１の向かい側にある領域３３とを使って、巻線装着部９３Ｂの周りにトロイダル巻にて装着される。

[0023] 界磁巻線１０の巻方向を図２中のドットのマークおよびクロスのマークで示す。ドットのマークは紙面の奥から手前に向かう電流の流れを示し、クロスのマークは紙面の手前から奥に向かう電流の流れを示す。界磁巻線１０の巻方向は、図２の例と逆方向同士の組み合わせでも良い。なお、界磁巻線１０の巻き方法としては、トロイダル巻の他に、領域３０から領域３１にロータ８との干渉を避けて迂回して渡り、ロータ８の回転軸方向の反対側で領域３１から領域３０にロータ８との干渉を避けて迂回して渡って戻り、これを所定の巻数だけ繰り返すという方法もある。この方法は、トロイダル巻に比べて、領域３２、３３を用いなくて良いというメリットがある。その一方で、この方法は、整列巻線が難しい上に、ロータ８との干渉を避けるためのコイルエンドの迂回形状で巻線長が長くなるというデメリットがある。そのため、通常は、トロイダル巻の方が良い選択となるケースが多い。

[0024] 界磁巻線１０により発生する磁束は、磁極２６ａ，２６ｂの間において、磁極中心線に沿った方向である。電気的中性軸は、界磁巻線１０により発生する磁束と、電機子巻線１７により発生する磁束との合成磁束の方向に対し直角方向の軸である。電気的中性軸の直角方向は、磁極中心線に対しロータ８の回転方向の後方にずれる。したがって、２箇所のコア分割面２５ａ，２５ｂの位置と磁極中心線との角度は、界磁巻線１０および電機子巻線１７のそれぞれにより発生する磁束のバランスにより設定する。具体的には、電磁界解析または試作評価の結果などを用いて決定すればよい。

[0025] ステータコア９は、曲げ加工した複数枚の帯状の方向性電磁鋼板９４を積層固着することで構成される。この帯状の方向性電磁鋼板９４の長手方向が磁化容易方向とされる。また、積層される各々の方向性電磁鋼板９４の面の法線は、ロータ８の回転軸に対し垂直になる。すなわち、方向性電磁鋼板９４の積層方向は、ロータ８の回転軸方向から見て、ステータコア９の磁路の長手方向に対し略垂直となる。また、方向性電磁鋼板９４の磁化容易方向は、磁路に沿った方向となる。方向性電磁鋼板９４を積層した厚みは、ロータ８の回転軸方向から見たときのステータコア９の磁路幅（磁極およびヨーク

の幅）に相当する。また、帯状の方向性電磁鋼板９４の幅すなわち短辺方向の長さが、ロータ８の回転軸方向のステータコア９の長さに相当する。

[0026] 第１のステータコア９Ａを構成する複数枚の帯状の方向性電磁鋼板９４の各々は、磁極部９１Ａから巻線装着部９３Ａを経由して磁極部９２Ａに至るように連続している。同様に、第２のステータコア９Ｂを構成する複数枚の帯状の方向性電磁鋼板９４の各々は、磁極部９１Ｂから巻線装着部９３Ｂを経由して磁極部９２Ｂに至るように連続している。

[0027] 図４は、電磁界解析により求めた本実施の形態１の整流子モータ３の磁束線図の例である。図４に示すように、ステータコア９の磁束線は、コア分割面２５ａ，２５ｂの近傍を除き、方向性電磁鋼板９４の長手方向すなわち磁化容易方向に沿っている。特に、磁極部９１Ａ，９２Ａと巻線装着部９３Ａとの間の曲がった部分、および、磁極部９１Ｂ，９２Ｂと巻線装着部９３Ｂとの間の曲がった部分においても、磁束の方向と、方向性電磁鋼板９４の長手方向すなわち磁化容易方向とがほぼ一致している。方向性電磁鋼板９４は、磁化容易方向の磁気特性が優れるが、その直角方向の磁気特性が劣る。本実施の形態１の整流子モータ３によれば、ステータコア９の分割数を多くすることなく、ステータコア９の磁束の方向と、方向性電磁鋼板９４の磁化容易方向との一致の度合いを高くすることができる。したがって、ステータコア９において、方向性電磁鋼板９４の良い方の磁気特性だけを主に活用することができるので、磁気回路の効率向上を図ることができる。その結果、整流子モータ３および電動送風機１の効率向上を図ることができる。

[0028] さらに、本実施の形態１では、ロータ８の回転軸方向から見て、ステータコア９のコア分割面２５ａ，２５ｂが、磁極中心線に対してロータ８の回転方向の後方にずれた位置にあること、特に電気的中性軸の直角方向の近傍にあることにより、以下のような効果が得られる。図４に示すように、磁束線は、電気的中性軸の直角方向の近傍にあるコア分割面２５ａ，２５ｂを結ぶ直線を挟んで左側を周回する回路と右側を周回する回路との２手に分かれる。このため、磁束はコア分割面２５ａ，２５ｂを渡らない。よって、本実施

の形態１では、磁束がステータコア９の分割面を渡ることによる効率低下の影響が確実に抑制されるので、磁気回路の効率がさらに向上する。

[0029] なお、コア分割面２５ａ，２５ｂの付近では磁束密度が低いため、コア分割面２５ａ，２５ｂと電気的中性軸の直角方向とが多少ずれてもその影響は小さい。すなわち、コア分割面２５ａ，２５ｂと電気的中性軸の直角方向とが多少ずれていても、上記と同様の効果が得られる。よって、整流子モータ３運転中の負荷の変動等による磁束のバランスの変動で電気的中性軸が多少ずれても、上記効果は達成される。また、ステータコア９の剛性向上または整流子モータ３の組立性向上などを目的として、界磁巻線１０の装着後に第１のステータコア９Ａおよび第２のステータコア９Ｂをコア分割面２５ａ，２５ｂで溶接または接着などの方法を用いて接合しても良い。そのように接合した場合でも磁束への影響は小さいので、上記と同様の効果が得られる。

[0030] なお、ロータ８の回転に伴い、磁束線はロータコア１２に対して相対的に回転する。このため、ロータコア１２は、無方向性電磁鋼板で構成することが好ましい。すなわち、複数枚の無方向性電磁鋼板をロータ８の回転軸方向に積層固着することでロータコア１２を構成することが好ましい。

[0031] また、本実施の形態１では、ステータコア９が第１のステータコア９Ａおよび第２のステータコア９Ｂに分割されていることにより、界磁巻線１０の整列巻線を容易に行うことができる。図５は、界磁巻線１０の整列巻線を実施する自動機の例であるフライヤ巻線機を示す概要図である。図５に示すフライヤ巻線機は、第１のステータコア９Ａまたは第２のステータコア９Ｂを固定するコア固定治具２７と、ワイヤ３４を案内するノズル２９を先端に備えたフライヤアーム２８とを有する。コア固定治具２７は、フライヤアーム２８の回転軸と、巻線装着部９３Ａまたは９３Ｂの中心軸とが一致するように、第１のステータコア９Ａまたは第２のステータコア９Ｂを固定する。ワイヤ３４は、フライヤアーム２８内を通って、ノズル２９から繰り出される。フライヤアーム２８は、回転しつつその回転軸の方向に移動する。このようなフライヤ巻線機により、第１のステータコア９Ａの巻線装着部９３Ａま

たは第２のステータコア９Ｂの巻線装着部９３Ｂにワイヤ３４を巻き付けることで、界磁巻線１０を形成することができる。ワイヤ３４を置く位置の制御は、フライヤアーム２８の回転と、回転軸方向の移動とを同期して制御することで行う。しかしながら、ワイヤ３４は、通常、直径２ｍｍ以下の銅電線またはアルミ電線を用いるため、剛性が小さい。また、ノズル２９に挿通されるまでの変形履歴により、ワイヤ３４に曲がり癖が残る。これらのことから、ノズル２９の出口から出たワイヤ３４が真直ぐにならず、ワイヤ３４を置く位置が狙いの位置からずれ、整列巻線が乱れることがある。この現象を抑制するためには、ノズル２９がワイヤ３４を置く面に近いほど良い。したがって、界磁巻線１０の左右のスペースが開放されてノズル２９を近付けられることが整列巻線に適している。本実施の形態１では、ステータコア９が第１のステータコア９Ａおよび第２のステータコア９Ｂに分割されていることにより、ノズル２９を巻線装着部９３Ａまたは９３Ｂに近付けることができるので、界磁巻線１０の整列巻線を容易かつ正確に行うことができる。なお、ノズル２９の方を固定して第１のステータコア９Ａまたは第２のステータコア９Ｂの方を回転させる、いわゆるスピンドル巻線方式を採用する場合にも、事情は同じであり、上記と同様の効果が得られる。

[0032] 実施の形態２．

次に、図６から図８を参照して、本発明の実施の形態２について説明するが、上述した実施の形態１との相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分は同一符号を付し説明を省略する。

[0033] 図６は、本実施の形態２の整流子モータ３の主要部をロータ８の回転軸方向のブロワ部２側から見た断面図である。図７は、図６からステータコア９のみを抜粋した図である。図６および図７に示すように、本実施の形態２では、ステータコア９の磁極部９１Ａ，９２Ａ，９１Ｂ，９２Ｂでは、コア分割面２５ａ，２５ｂに近づくにつれて、積層される方向性電磁鋼板９４の層数が徐々に減少する。また、ステータコア９の磁極部９１Ａ，９２Ａ，９１Ｂ，９２Ｂでは、方向性電磁鋼板９４の複数の層の端部９４１が、それぞれ

、ロータ８と対向する。すなわち、積層された方向性電磁鋼板９４の各層の端部９４１が、ロータ８との対向面すなわちステータコア９の内周面を形成する。磁極部９１Ａ，９２Ａ，９１Ｂ，９２Ｂの内側の層になるほど、方向性電磁鋼板９４の端部９４１と、コア分割面２５ａ，２５ｂとの距離が大きくなる。コア分割面２５ａ，２５ｂに近いほど、ステータコア９の磁路幅が徐々に小さくなる。

[0034] 本実施の形態２では、以上のような構成により、磁束線同士の間隔がより均一になり、１枚ずつの方向性電磁鋼板９４の中の磁束密度がより均一になるため、磁束の方向と方向性電磁鋼板９４の磁化容易方向との一致の度合いを実施の形態１に比べてさらに高くすることができる。本実施の形態２では、コア分割面２５ａ，２５ｂは、磁極中心線に対して傾斜する。しかしながら、このような構成に限定されるものではなく、コア分割面２５ａ，２５ｂを磁極中心線の位置にしても良い。コア分割面２５ａ，２５ｂを磁極中心線の位置にした場合においても、コア分割面２５ａ，２５ｂに近いほど、積層される方向性電磁鋼板９４の層数が減少する構成にすることで、上記に類似した効果が得られる。本実施の形態２では、コア分割面２５ａ，２５ｂに近づくにつれて、積層された方向性電磁鋼板９４の内側の層から順に層が減少するように構成することが好ましい。

[0035] 図８は、電磁界解析により求めた本実施の形態２の整流子モータ３の磁束線図の例である。図８に示すように、磁束線は、電気的中性軸の直角方向の近傍にあるコア分割面２５ａ，２５ｂを結ぶ直線を挟んで左側を周回する回路と右側を周回する回路との２手に分かれる。コア分割面２５ａに近いところでロータコア１２からステータコア９に渡った磁束線は、コア分割面２５ｂに近いところでステータコア９からロータコア１２に渡る。コア分割面２５ａに遠いところでロータコア１２からステータコア９に渡った磁束線は、コア分割面２５ｂに遠いところでステータコア９からロータコア１２に渡る。したがって、磁極２６ａ，２６ｂにおける磁束線の本数は、コア分割面２５ａ，２５ｂに近いところで少なく、コア分割面２５ａ，２５ｂから遠く離

れるにつれて徐々に増えてゆく。本実施の形態２では、コア分割面２５ａ，２５ｂに近いほど磁路幅が徐々に小さくなるので、磁束線同士の間隔がより均一になり、磁束密度もより均一になる。方向性電磁鋼板９４の積層において、積層された１枚ごとの端部９４１をロータ８との対向面すなわちステータコア９の内周面とし、コア分割面２５ａ，２５ｂに近い部分ほど方向性電磁鋼板９４の積層数が徐々に少なくように構成することで、上述したような効果を確実に実現することができる。本実施の形態２によれば、実施の形態１に比べて、磁気回路の効率をさらに向上することができる。その結果、整流子モータ３および電動送風機１の効率をさらに向上することができる。また、本実施の形態２によれば、実施の形態１に比べて、方向性電磁鋼板９４の使用量を減らすことができ、整流子モータ３および電動送風機１の軽量化を図ることができる。

[0036] 実施の形態３．

次に、図９および図１０を参照して、本発明の実施の形態３について説明するが、上述した実施の形態との相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分は同一符号を付し説明を省略する。

[0037] 図９は、本発明の実施の形態３の整流子モータ製造方法の切断工程の例を示す概要図である。図１０は、本発明の実施の形態３の整流子モータ製造方法の曲げ加工工程の例を示す概要図である。

[0038] 本実施の形態３の整流子モータ製造方法は、本発明の整流子モータ３を製造する方法である。本実施の形態３の整流子モータ製造方法は、ステータコア９を製造する工程に特徴を有する。ステータコア９を製造する工程は、方向性電磁鋼板９４の切断工程、曲げ加工工程および積層固着工程を含む。

[0039] 切断工程では、方向性電磁鋼板９４を、所定の長さＬおよび幅Ｗの長方形の帯状になるように切断する。方向性電磁鋼板９４の長手方向すなわち長さＬの方向が磁化容易方向である。第１のステータコア９Ａまたは第２のステータコア９Ｂにおける積層された各層の方向性電磁鋼板９４の長さＬは、各層の磁路長に対応し、それぞれ異なる。一方、方向性電磁鋼板９４の幅Ｗす

なわち短辺方向の長さは、ロータ８の回転軸方向のステータコア９の長さに相当する。このため、各層の方向性電磁鋼板９４の幅Wは等しい。そこで、ステータコア９の製造に際しては、図９に示すように、幅Wになるように予めスリット加工した帯状の方向性電磁鋼板９４を巻き取ったコイル材１０１を準備することが好適である。切断工程で用いる装置１００は、コイル材１０１から方向性電磁鋼板９４を繰り出すアンコイラ１０２と、アンコイラ１０２から繰り出された方向性電磁鋼板９４を一対のローラで挟んで送るロールフィーダ１０３と、ロールフィーダ１０３から送られた方向性電磁鋼板９４の短辺を切断する刃物１０４と、刃物１０４で切断された方向性電磁鋼板９４を排出する排出機構１０５とを有する。切断の方法は、シャーリング、プレスなど、いかなる方法でも良い。

[0040] 方向性電磁鋼板９４の長さＬは、第１のステータコア９Ａまたは第２のステータコア９Ｂの積層方向のどの位置に配置されるかによって、異なる。このため、切断工程では、方向性電磁鋼板９４の長さＬを１枚ごとに変える必要がある。このことに対応するため、装置１００は、方向性電磁鋼板９４の長手方向に対する刃物１０４の相対位置を制御するサーボ機構を有する。すなわち、装置１００では、ロールフィーダ１０３のロールの回転角度による方向性電磁鋼板９４の送り量と、刃物１０４を下ろすタイミングとを制御するサーボ機構を有する。方向性電磁鋼板９４の長手方向に対する刃物１０４の相対位置を制御することにより、方向性電磁鋼板９４の長さＬを制御することができる。このような装置１００を用いた切断工程によれば、１枚ごとに長さＬの異なる方向性電磁鋼板９４を生産性良く製造することができる。

[0041] なお、方向性電磁鋼板９４の長手方向に対する刃物１０４の相対位置を制御するサーボ機構の構成は、本実施の形態３の構成に限定されるものではない。本実施の形態３の構成に代えて、刃物１０４を方向性電磁鋼板９４の長手方向に移動させる構成としても良い。

[0042] 曲げ加工工程は、切断工程で切断された方向性電磁鋼板９４を所定の曲げ位置および曲げ半径にて曲げ加工する工程である。曲げ加工の方法としては

、ロール曲げが適する。曲げ加工工程では、図１０に示すように、方向性電磁鋼板９４を一対のローラで挟んで送るロールフィーダ１１２と、複数の曲げ加工ローラ１１３と備える装置１１０により、ロール曲げを行う。方向性電磁鋼板９４の曲げ位置および曲げ半径は、第１のステータコア９Ａまたは第２のステータコア９Ｂの積層方向のどの位置に配置されるかによって、異なる。このため、曲げ加工工程では、方向性電磁鋼板９４の曲げ位置および曲げ半径を１枚ごとに変える必要がある。このことに対応するため、装置１１０は、方向性電磁鋼板９４に対する曲げ加工ローラ１１３の相対位置を制御するサーボ機構を有する。すなわち、装置１１０は、ロールフィーダ１１２のロールの回転角度による方向性電磁鋼板９４の送り量、および、ロールフィーダ１１２に対して曲げ加工ローラ１１３を図１０中の上下方向に移動させる移動量とを制御するサーボ機構を有する。ロールフィーダ１１２による方向性電磁鋼板９４の送り量と、ロールフィーダ１１２に対する曲げ加工ローラ１１３の相対位置とを制御することにより、方向性電磁鋼板９４の曲げ位置および曲げ半径を制御することができる。このような装置１１０を用いた曲げ加工工程によれば、１枚ごとに曲げ位置および曲げ半径の異なる方向性電磁鋼板９４を生産性良く製造することができる。

[0043] なお、方向性電磁鋼板９４に対する曲げ加工ローラ１１３の相対位置を制御するサーボ機構の構成は、本実施の形態３の構成に限定されるものではない。本実施の形態３の構成に代えて、ロールフィーダ１１２のロールを曲げ加工ローラ１１３に対して図１０中の上下方向に移動させる構成としても良い。また、ロール曲げ以外の曲げ加工の方法としては、例えばダイとパンチによるプレス型曲げがあるが、曲げ位置および曲げ半径を変えるためには、金型を複数種類準備する必要があり、高コストとなるため、適さない。

[0044] 積層固着工程では、切断工程および曲げ加工工程を経て形成された複数枚の方向性電磁鋼板９４同士を積層した状態で固着する。固着の方法としては、溶接、接着などの方法がある。以上のような方法により、ステータコア９を安価かつ高速に製造することができる。本実施の形態３の整流子モータ製

造方法において、ステータコア９を製造する工程以外については、公知の方法を適用することができる。

[0045] 実施の形態４．

次に、図１１を参照して、本発明の実施の形態４について説明するが、上述した実施の形態との相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分は同一符号を付し説明を省略する。

[0046] 図１１は、本発明の実施の形態４の電気掃除機を示す断面図である。図１１に示すように、本実施の形態４の電気掃除機４０は、本発明の電動送風機１を搭載した掃除機本体４１と、掃除機本体４１の内部に外気を吸入する吸入口４２と、掃除機本体４１の内部に吸入された空気中の粉塵を集める集塵部４３と、掃除機本体４１の内部に吸入した空気を掃除機本体４１の外部へ排出する排出口４４とを有する。電動送風機１は、外気を吸入口４２から吸入して排出口４４から排出する空気流を発生させる。吸入口４２から吸入された空気は、集塵部４３、電動送風機１、排出口４４を経由して、掃除機本体４１の外部へ排出される。

[0047] 以上のように、電動送風機１を電気掃除機４０に組み込むことによって、電気掃除機４０についても効率向上を図ることができる。なお、一例として、電動送風機１を電気掃除機４０に搭載した場合について説明したが、本発明の電動送風機１を組み込む製品は、電気掃除機４０に限定されるものではなく、例えば手乾燥装置などの他の製品に組み込むことも可能である。また、本発明の整流子モータ３の用途は、電動送風機１および電気掃除機４０に限定されるものではなく、例えば、電動工具、ミキサー、コーヒーミルなどにも適用可能である。

符号の説明

[0048] １　電動送風機、２　ブロワ部、３　整流子モータ、４　ファン、５　ファンガイド、６　フレーム、７　ステータ、８　ロータ、９　ステータコア、９Ａ　第１のステータコア、９Ｂ　第２のステータコア、１０　界磁巻線、１１　シャフト、１２　ロータコア、１３　整流子、１４，１５　ベアリン

グ、１６　端部、１７　電機子巻線、１８　セグメント、１９　ブラシ、２０　空隙、２１　ブラケット、２２，２４　絶縁部材、２３　ウェッジ、２５ａ，２５ｂ　コア分割面、２６ａ，２６ｂ　磁極、２７　コア固定治具、２８　フライヤアーム、２９　ノズル、３０，３１，３２，３３　領域、３４　ワイヤ、４０　電気掃除機、４１　掃除機本体、４２　吸入口、４３　集塵部、４４　排出口、９１Ａ，９２Ａ，９１Ｂ，９２Ｂ　磁極部、９３Ａ，９３Ｂ　巻線装着部、９４　方向性電磁鋼板、１００，１１０　装置、１０１　コイル材、１０２　アンコイラ、１０３，１１２　ロールフィーダ、１０４　刃物、１０５　排出機構、１１３　曲げ加工ローラ、９４１　端部

請求の範囲

[請求項1] ステータコアおよび界磁巻線を有するステータと、

電機子巻線を有し、前記ステータの内側に配置されたロータと、

を備え、

前記ステータコアは、長手方向を磁化容易方向とする帯状の方向性電磁鋼板を積層することで形成され、

前記方向性電磁鋼板の面の法線は、前記ロータの回転軸に対し垂直であり、

前記ステータコアは、コア分割面を境に第１のステータコアおよび第２のステータコアに分割され、

前記コア分割面に近いほど、積層される前記方向性電磁鋼板の層数が減少する整流子モータ。

[請求項2] 前記ステータコアは、磁極を形成する磁極部と、前記磁極部に比べて前記ロータの回転軸からの距離が遠い巻線装着部とを有し、

前記界磁巻線は、前記巻線装着部に装着されている請求項１に記載の整流子モータ。

[請求項3] 前記ロータの回転軸方向から見て、前記コア分割面は、前記ステータの磁極中心線に対し前記ロータの回転方向の後方にある請求項１または請求項２に記載の整流子モータ。

[請求項4] 前記コア分割面は、前記整流子モータの定格運転時における電気的中性軸の直角方向の近傍にある請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の整流子モータ。

[請求項5] 前記ステータコアの磁極部において、前記方向性電磁鋼板の複数の層の端部がそれぞれ前記ロータと対向する請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の整流子モータ。

[請求項6] 請求項１から請求項５のいずれか一項に記載の整流子モータと、

前記整流子モータにより駆動されるファンと、

を備える電動送風機。

[請求項7] 請求項６に記載の電動送風機を備える電気掃除機。

[請求項8] 請求項１から請求項５のいずれか一項に記載の整流子モータのステータコアを製造する工程を有する整流子モータ製造方法であって、

長手方向を磁化容易方向とする帯状の方向性電磁鋼板の短辺を切断する切断工程と、

前記切断工程で切断された前記方向性電磁鋼板を曲げ加工する曲げ加工工程と、

前記曲げ加工工程で曲げ加工された前記方向性電磁鋼板を積層した状態として固着する積層固着工程と、

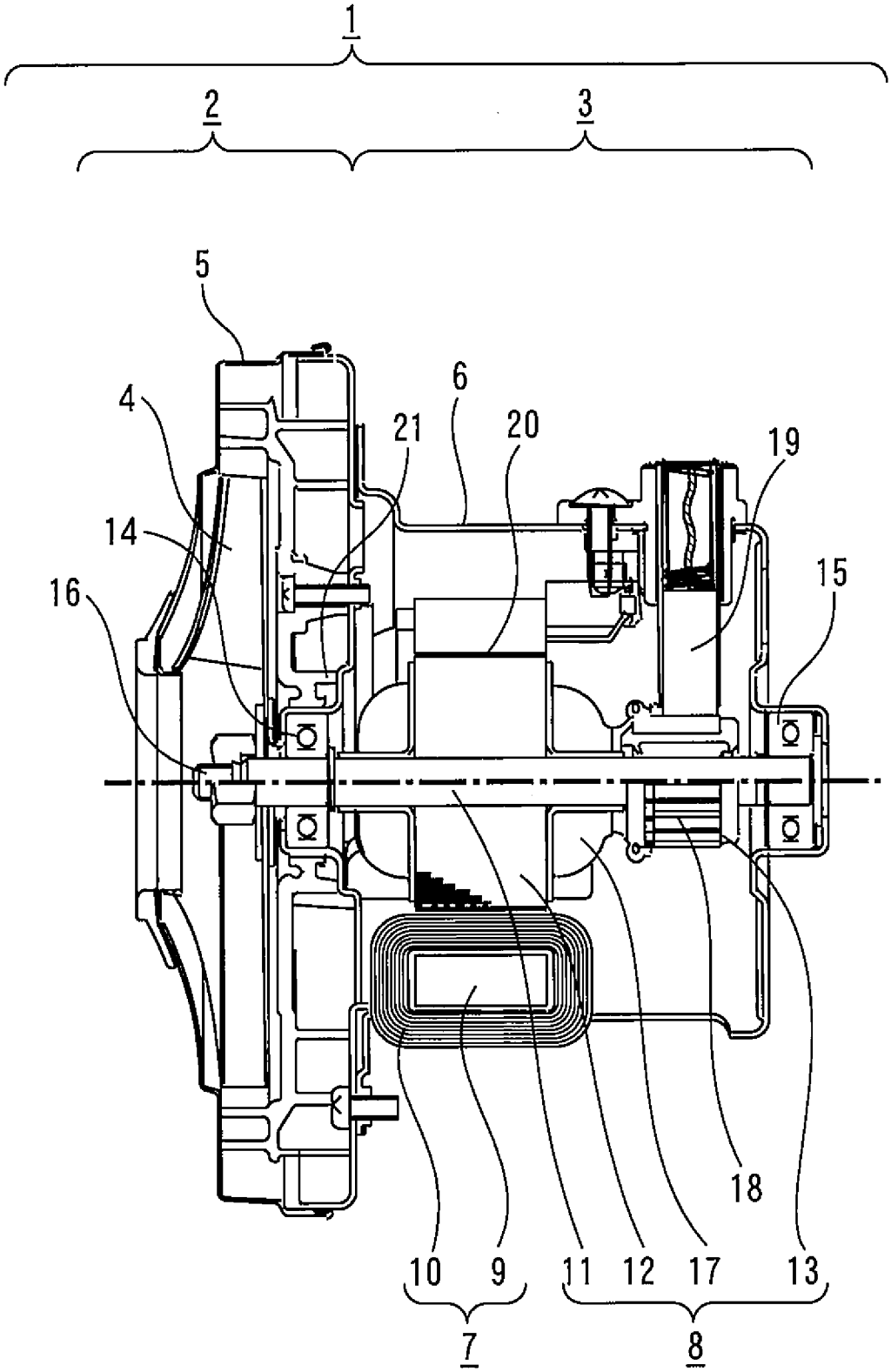
を備え、

前記切断工程では、刃物と、前記方向性電磁鋼板の長手方向に対する前記刃物の相対位置を制御するサーボ機構とを有する装置により、前記方向性電磁鋼板の長さを制御し、

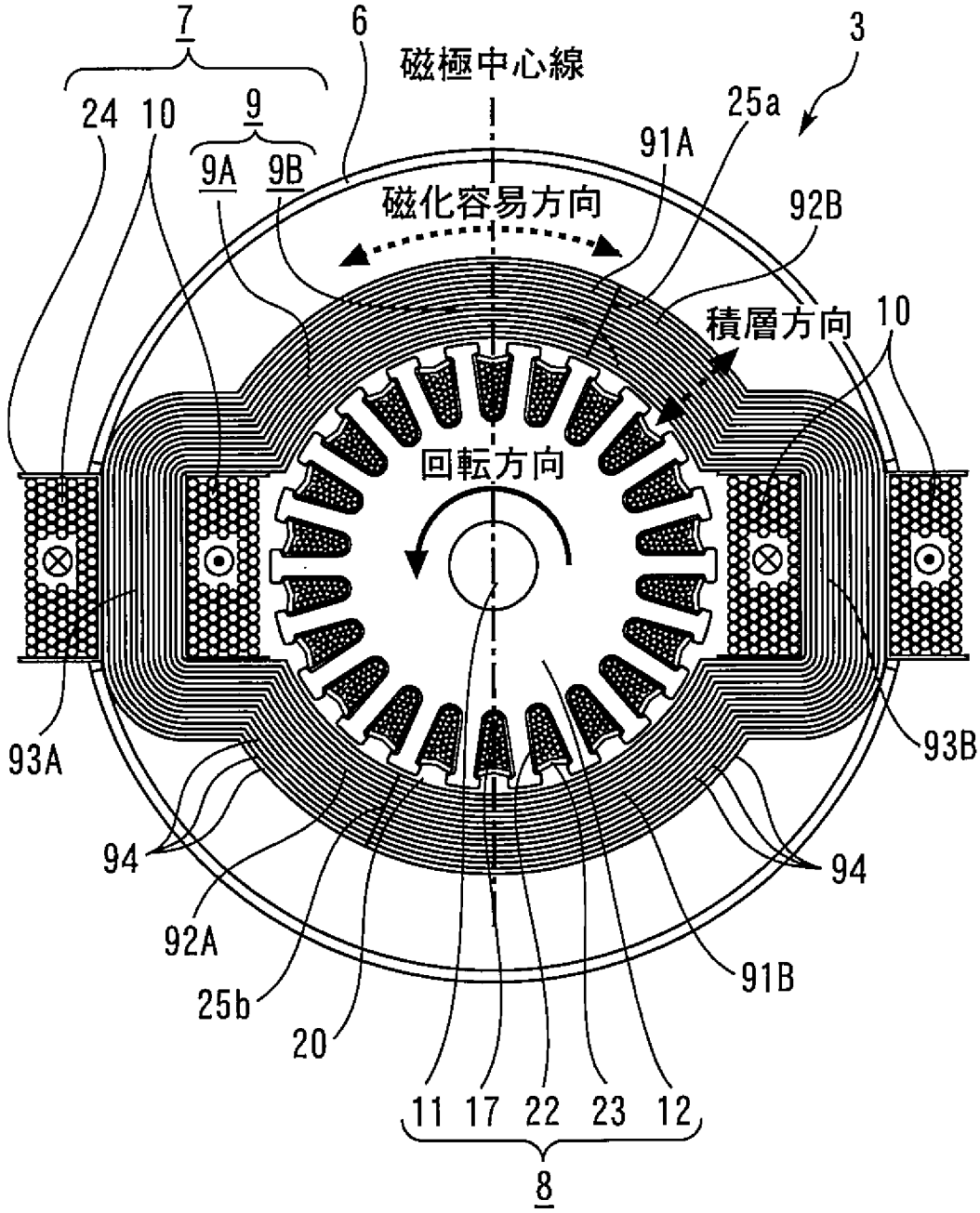
前記曲げ加工工程では、複数の曲げ加工ローラと、前記方向性電磁鋼板に対する前記曲げ加工ローラの相対位置を制御するサーボ機構を有する装置により、前記方向性電磁鋼板の曲げ位置および曲げ半径を制御し、

前記切断工程、前記曲げ加工工程および前記積層固着工程を経て前記ステータコアを製造する整流子モータ製造方法。

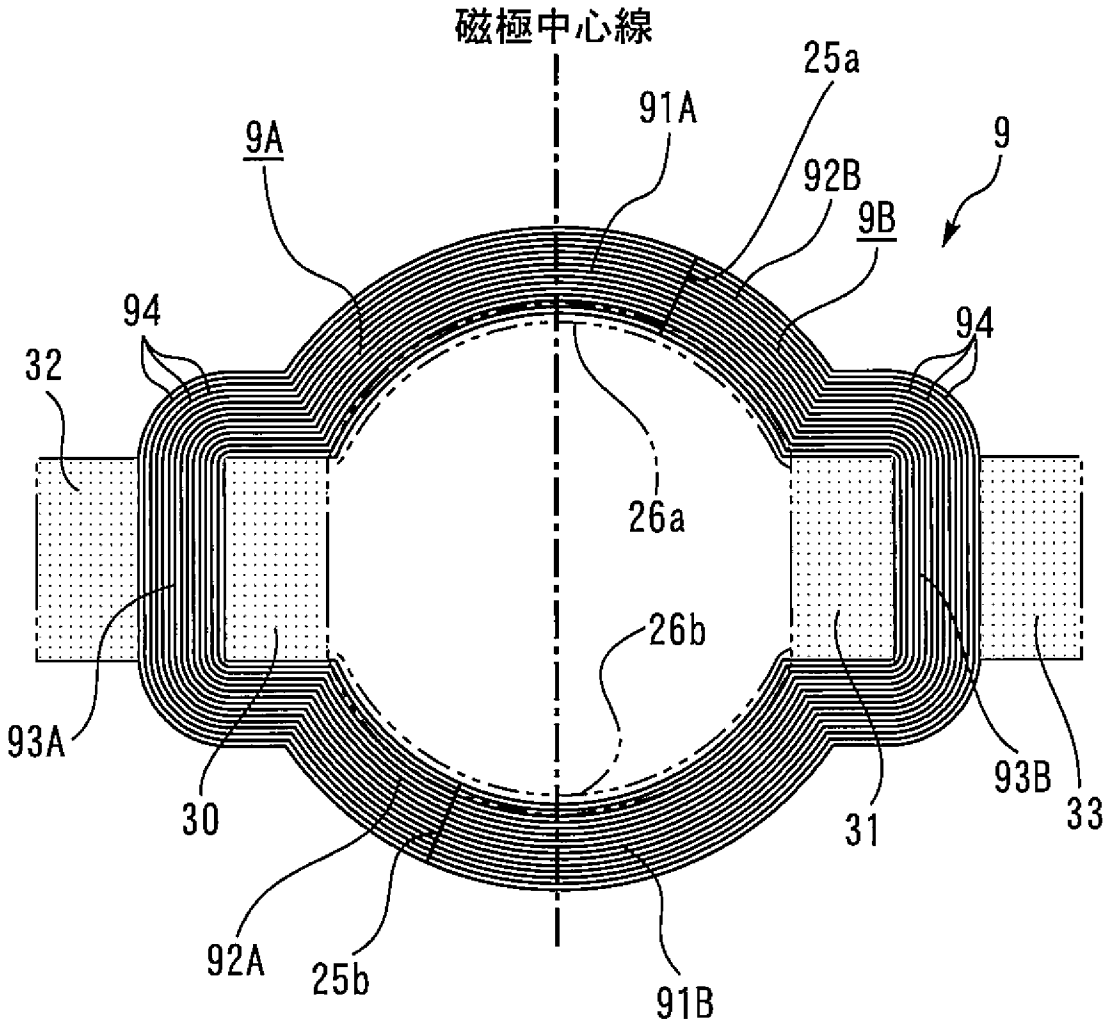
[図1]



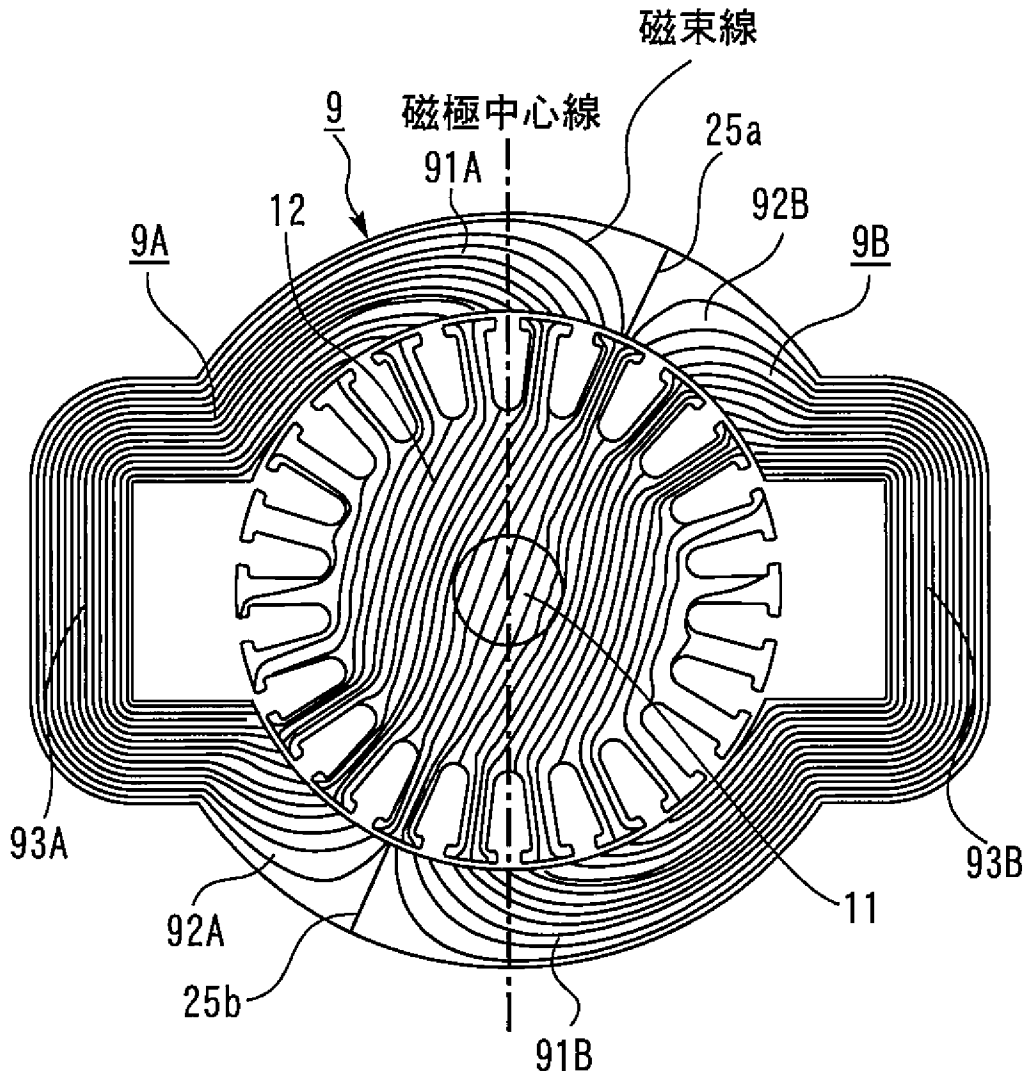
[図2]


7
6
磁極中心線
3
24
10
9
9A
9B
25a
91A
磁化容易方向
92B
積層方向
10
回転方向
93A
93B
94
94
92A
91B
25b
20
11
17
22
23
12
8

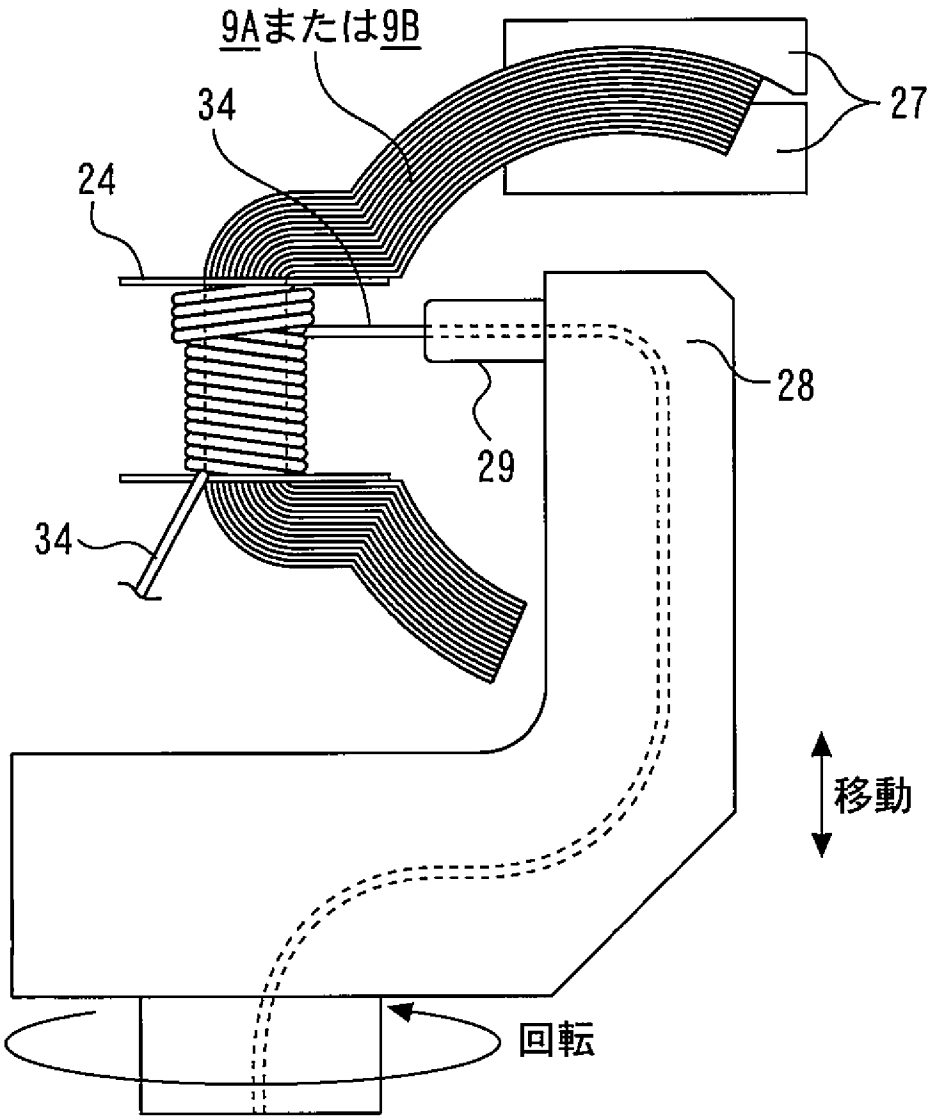
[図3]


磁極中心線
25a
91A
9A
9
92B
9B
94
94
32
26a
26b
93A
30
93B
33
31
92A
25b
91B

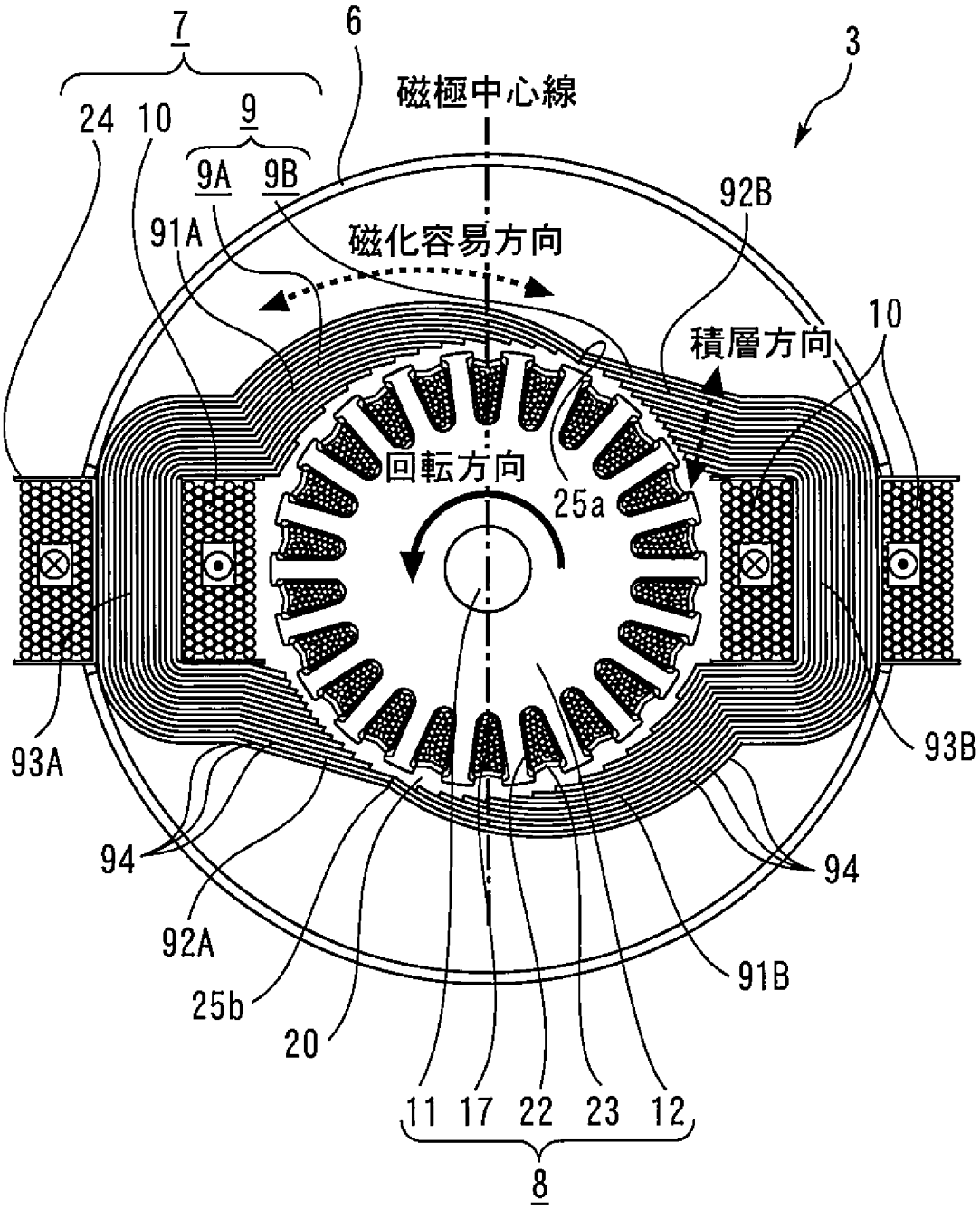
[図4]



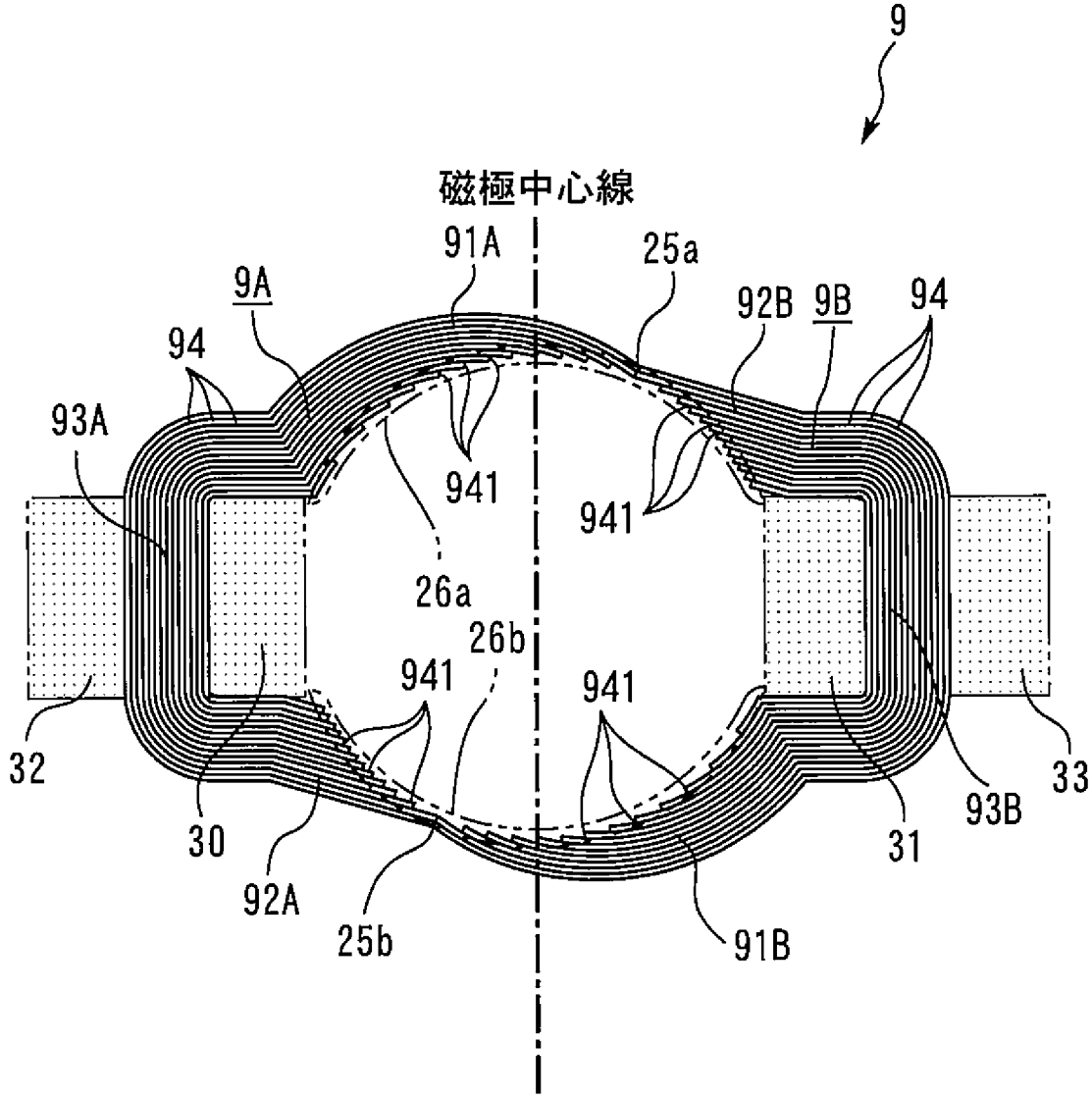
[図5]



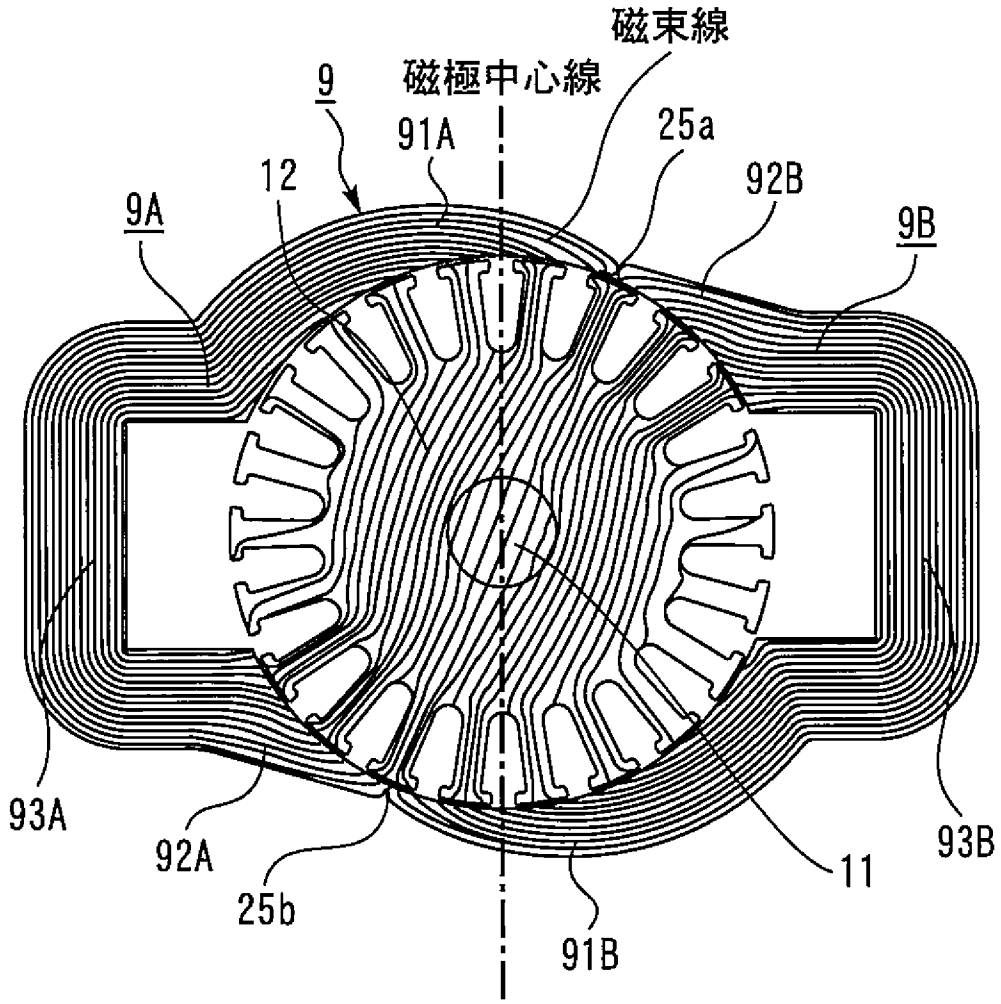
[図6]


7
6
3
磁極中心線
24
10
9
9A
9B
92B
91A
磁化容易方向
積層方向
10
回転方向
25a
93A
93B
94
94
92A
91B
25b
20
11
17
22
23
12
8

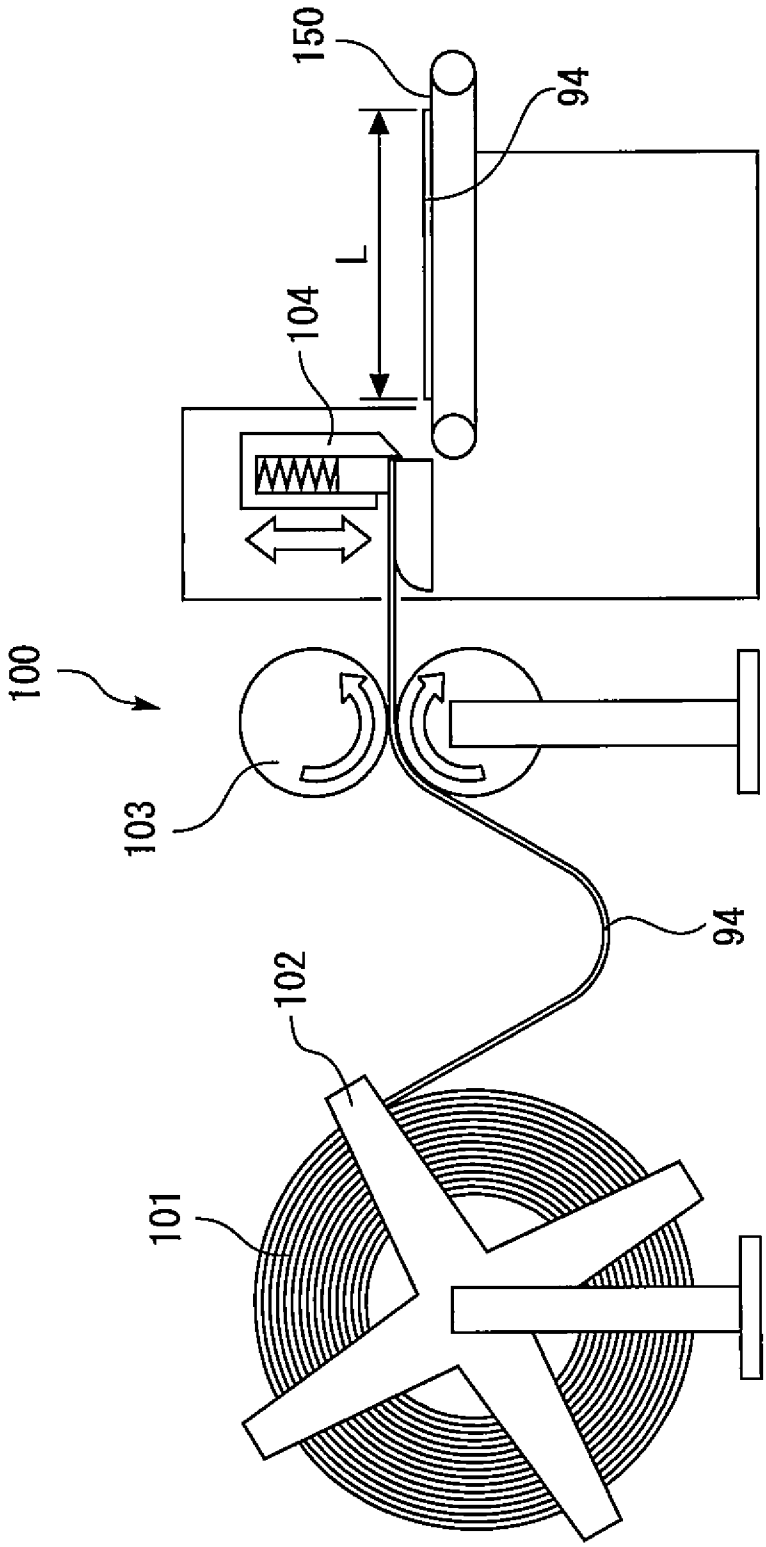
[図7]


9
磁極中心線
91A
25a
9A
92B
9B
94
94
93A
941
941
26a
26b
941
941
32
30
92A
25b
91B
31
93B
33

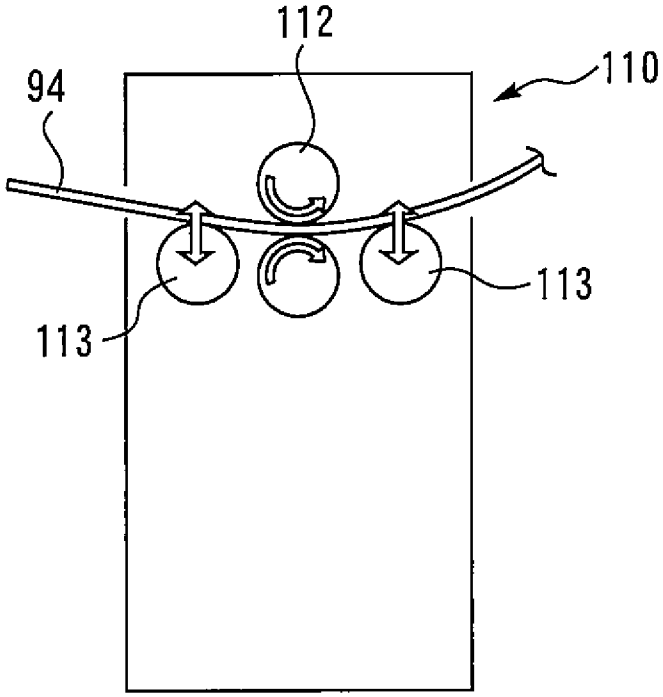
[図8]



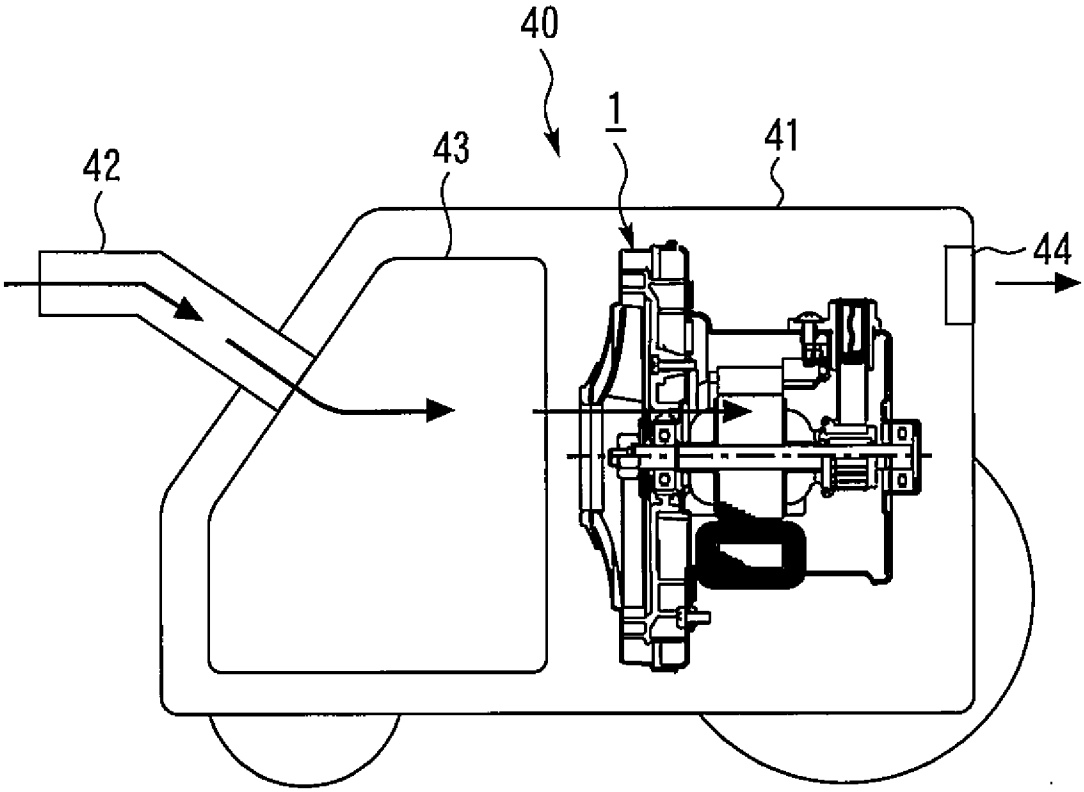
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/078118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K23/40(2006.01)i, *H02K1/12*(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)
H02K23/40, H02K1/12

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.
A	JP 51-12602 A (SKF Industrial Trading and Development Co. B.V.), 31 January 1976 (31.01.1976), page 2, lower right column, line 7 to page 3, lower left column, line 12; fig. 1 to 5 & US 3932929 A & GB 1468736 A & DE 2446501 A1 & FR 2246103 A1	1-8
A	JP 2001-292542 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 October 2001 (19.10.2001), paragraphs [0032] to [0046]; fig. 3 to 7 (Family: none)	1-8
A	JP 2010-17002 A (Mazda Motor Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraph [0020]; fig. 2 (Family: none)	1-8

☒ 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
06 January 2015 (06.01.15)	13 January 2015 (13.01.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/078118

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 55-166464 A (Ricoh Co., Ltd.), 25 December 1980 (25.12.1980), page 2, lower right column, lines 15 to 20; fig. 7 to 8 (Family: none)	1-8
A	JP 9-131003 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 May 1997 (16.05.1997), paragraphs [0031] to [0036]; fig. 5 (Family: none)	3-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 72203/1978(Laid-open No. 173204/1979) (Hitachi Koki Co., Ltd.), 07 December 1979 (07.12.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 44-895 Y1 (Taro HIROSE), 16 January 1969 (16.01.1969), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７８１１８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K23/40(2006.01)i, H02K1/12(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.　H02K23/40, H02K1/12

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
A	JP 51-12602 A (エス・ケー・エフ・アンデユストリアル・トレーデイング・アンド・デベロープメント・カンパニー・ビイ・ブイ) 1976.01.31, 第2頁右下欄第7行-第3頁左下欄第12行,図1-5 & US 3932929 A & GB 1468736 A & DE 2446501 A1 & FR 2246103 A1	1-8
A	JP 2001-292542 A (日産自動車株式会社) 2001.10.19, 段落0032-0046,図3-7 (ファミリーなし)	1-8

☑　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
０６．０１．２０１５	１３．０１．２０１５

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）　３Ｖ　２９２５
松永　謙一
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

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
A	JP 2010-17002 A (マツダ株式会社) 2010.01.21, 段落 0020, 図 2 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 55-166464 A (株式会社リコー) 1980.12.25, 第 2 頁右下欄第 15-20 行, 図 7-8 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 9-131003 A (三洋電機株式会社) 1997.05.16, 段落 0031-0036, 図 5 (ファミリーなし)	3-4
A	日本国実用新案登録出願 53-72203 号(日本国実用新案登録出願公開 54-173204 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日立工機株式会社) 1979.12.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 44-895 Y1 (広瀬太郎) 1969.01.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8