

(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
2014年6月19日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号

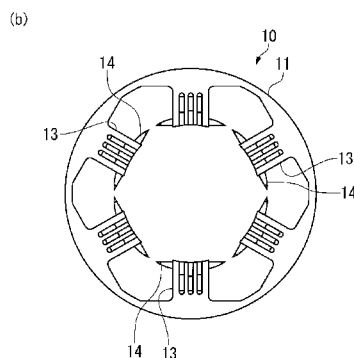
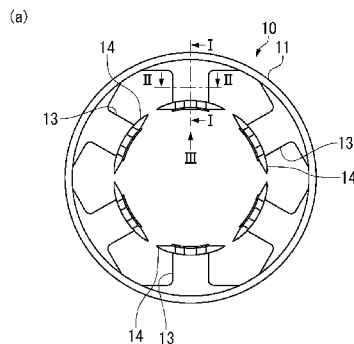
WO 2014/091516 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/007872
- (22) 国際出願日: 2012年12月10日(10.12.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松尾 識(MATSUO, Shiki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 別所 正博(BESSHO, Masahiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 三浦茂樹(MIURA, Shigeki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大場 充, 外(OBA, Mitsuru et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目4番3号 KMビル8階 大場国際特許事務所 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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

[続葉有]

(54) Title: RESIN BOBBIN FOR ELECTRIC MOTOR, AND ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機用樹脂ボビン、電動機



(57) Abstract: Provided is a stator of an electric motor having a resin bobbin capable of preventing damage to the bobbin teeth, even when a load is applied via a coil during a magnetizing step. The resin bobbin (10), which is mounted on stator teeth disposed in an annular shape on the stator (1) of the electric motor, is characterized in comprising: teeth (13) for wrapping a winding wire; a frame part (11) for supporting the teeth (13); and front edge parts (14) for retaining the wrapped winding wire, provided at the end of the teeth (13), the teeth (13) having a plurality of concave grooves (18) along the rotation direction of the axis of rotation of the electric motor on the face contacting the stator teeth, or on the back face of the face contacting the stator teeth, and the concave grooves (18) extending substantially perpendicularly in relation to the axis of rotation of the electric motor. This type of configuration enables prevention of damage to the teeth (13) by a high load force applied via the winding wire during the magnetizing step.

(57) 要約: 着磁工程の際に生じるコイルを介した負荷が加わっても、ボビン歯部の破損を防止できる樹脂ボビンを備える電動機の固定子を提供する。電動機の固定子1に環状に配置される固定子歯部に装着される樹脂製のボビン10は、巻線を巻回する歯部13と、歯部13を支える枠部11と、巻回された巻線を保持し、歯部13の端部に設けられる前縁部14と、から構成される。そして、歯部13は、固定子歯部と接する面、又は、固定子歯部と接する面の裏面に、電動機の回転軸の回転方向に沿って複数の凹溝18を有し、凹溝18は、電動機の回転軸に対して略垂直方向に延在していることを特徴とする。このような構成とすることにより、着磁工程の際、巻線を介して加わる大きな負荷力による歯部13の破損を防止することができる。

WO 2014/091516 A1

WO 2014/091516 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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：電動機用樹脂ボビン、電動機

技術分野

[0001] 本発明は、例えば冷凍サイクルの圧縮機を駆動する電動機の固定子に関し、特にコイルが巻き回される樹脂製のボビンに関する。

背景技術

[0002] 冷凍サイクル用圧縮機には、コイルが多層に巻き回された固定子と、この固定子の内部に設けられる永久磁石を備えた回転子とからなる電動機が使用されている。コイルは、固定子の軸方向の両端に配置される一对の絶縁性樹脂からなるボビンと称される部品を用いて巻き回される。

この電動機は、固定子、回転子などの構成要素をハウジング内に組み込んだ後に、固定子のコイルに直流電流を印加して回転子の永久磁石を着磁する。ところが、コイルに印加される電流が大きいことに起因して、巻き回されているコイルを介してボビンに引張力が作用することにより、ボビンの歯部と称される部分の根元に亀裂が入り、又は、破断するなど破損することがある（特許文献1）。磁気特性の高い永久磁石は電動機の小型化及び電動機の高効率化に寄与するが、磁気特性の高い永久磁石を着磁するには大きな電流をコイルに印加する必要があるため、歯部の破損は顕著となる。そこで特許文献1は、歯部の肉厚を厚くすることで、歯部の根元の破損を防ぐことを提案している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-328700号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、本発明者等の検討によると、歯部を厚くすることが、必ずしも歯部の破損防止に繋がらない。

そこで本発明は、着磁工程の際に生じるコイルを介した負荷が加わっても、歯部の破損を防止できるボビンを備える電動機の固定子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

[0005] 本発明者等は、歯部の破損についてさらに検討を進めたところ、特許文献1に基づいて歯部を厚くすることが歯部の強度向上に寄与するものと推測していたが、ボビンが射出成形により作製されることに起因して、肉厚を厚くすることが強度向上に繋がらないことがあることを知見した。つまり、（１）肉厚にすることでボビン内部にボイドが発生してしまうため、厚くしても強度向上が図れないこと、（２）強化繊維を含む樹脂で成形品を作製すると、図7（a）に示すように、成形品の表層は強化繊維GFが一方向に配向されるものの、この表層よりも内部は強化繊維GFがランダムに分散されるため、成形品の内部は強化繊維による強度向上の利益を受けにくいことを発明者等は見出した。そこで本発明者等は、ボイドの発生を抑え、さらに、強化繊維がランダムに分散される領域を減らすことで、射出成形によるボビン、特に歯部における強化繊維が一方向に配向される領域の比率を増やすことに着目した。つまり、特許文献1の示唆とは逆に、凹溝を設けることにより歯部の肉厚を薄くすることを検討したところ、歯部の引張及び曲げ強度が向上し、根元の破損を防止できることを知見した。

[0006] 本発明にかかる電動機用樹脂ボビンはこの知見に基づくものであり、電動機の固定子に環状に配置される固定子歯部に装着される樹脂製のボビンにおいて、ボビンは、巻線を巻き回すボビン歯部と、ボビン歯部を支える枠部と、巻き回された巻線を保持し、ボビン歯部の端部に設けられる前縁部と、から構成される。

そして、ボビン歯部は、固定子歯部と接する面、又は、固定子歯部と接する面の裏面に、電動機の回転方向に沿って複数の凹部を有し、凹部は電動機の回転軸に対して略垂直方向に延在していることを特徴とする。

そうすることによって、樹脂が肉厚になる部分を減らすことができるので

、ボイドの発生を抑制することができ、ボビン歯部の強度を向上させることができる。

[0007] 本発明の電動機用樹脂ボビンは、強化繊維を含む絶縁性樹脂から構成され、射出成形により一体的に形成されていることが好ましい。

そうすることによって、強化繊維を用いた場合、その強化繊維が一方向に配向されやすくなるので、強化繊維による強度向上の利益を受けやすくなることができる。

[0008] また、本発明の電動機用樹脂ボビンは、凹部の底面が、ボビン歯部から前縁部へかけ、その一部にR部を有することが好ましい。

そうすることによって、射出成形する際の樹脂の流動を良くすることができる。

また、本発明の電動機用樹脂ボビンは、R部を凹溝の底面の一部、あるいは、底面の全長にわたって設けることが好ましい。

[0009] 本発明の電動機用樹脂ボビンは、隣接する凹部の間の肉厚がほぼ等しいことが好ましい。

肉厚をほぼ等しくすることによって、射出成形する際の樹脂の流動が乱れることを抑制することができる。

[0010] 本発明の電動機用樹脂ボビンは、凹部の底面と固定子歯部と接する面との厚み、又は、凹部の底面と固定子歯部と接する面の裏面との厚みがほぼ等しいことが好ましい。

そうすることによって、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止するとともに強化繊維を一方向に配向しやすくなる。

[0011] 本発明の電動機用樹脂ボビンは、隣接する凹部の間の厚みと、凹部の底面と固定子歯部と接する面との厚み、又は、凹部の底面と固定子歯部と接する面の裏面との厚みがほぼ等しいことが好ましい。

そうすることによって、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止するとともに強化繊維を一方向に配向しやすくなる。

る。

- [0012] 本発明の電動機用樹脂ボビンは、隣接する凹部の間の肉厚と、凹部の内、最端部の凹部と最端部の凹部に隣接するボビン歯部の側面との間の厚みは、隣接する凹部の間の厚みより大きい、又は、ほぼ等しいことが好ましい。

そうすることによって、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止するとともに強化繊維を一方向に配向しやすくなる。

- [0013] また、本発明の電動機用樹脂ボビンは、成形のための射出ゲートが、前縁部の先（上）端部に設けられていることが好ましい。

ゲートを固定子歯部から極力離すことで、固定子歯部に到達したときの樹脂流れが整うので、強化繊維をより均一に配向させることができる。そうすることにより、固定子歯部の引張及び曲げ強度をさらに高くすることができる。

- [0014] 本発明の電動機用樹脂ボビンは、ボビン歯部の表側の両コーナがR形状をなすことが好ましい。

そうすることによって、着磁工程の際に生じる、コーナからコイルに加わる力を軽減し、コイルの外周に形成される被覆層が剥離するのを防止し、それによって、コイル間の短絡を防止することができる。

- [0015] さらに本発明の電動機用樹脂ボビンは、凹部の底面と固定子歯部と接する面との厚み、又は、凹部の底面と固定子歯部と接する面の裏面との厚み、及び、前縁部の厚みは略等しいことが好ましい。

そうすることによって、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止するとともに強化繊維の配向を一方向にしやすくなる。

- [0016] また、本発明の電動機用樹脂ボビンは、電動機の固定子に環状に配置される固定子歯部に装着される樹脂製のボビンであって、ボビンは、巻線を巻き回すボビン歯部と、ボビン歯部を支える枠部と、巻き回された巻線を保持し、ボビン歯部の端部に設けられる前縁部と、から構成される。そして、ボビ

ン歯部は、固定子歯部と接する面、又は、固定子歯部と接する面の裏面に、電動機の回転軸に対して略平行な複数の柱が立設する凹溝が形成されることを特徴とする。

そうすることによって、樹脂が肉厚になる部分を減らすことができるので、ボイドの発生を抑制することができ、ポビン歯部の強度を向上させることができる。

[0017] 本発明では、以上説明したいずれかの樹脂ポビンを用いることを特徴とする電動機をも提供する。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、ポビンの歯部に凹部を設けることで、歯部の表面から所定の深さ、例えば1.0mmの範囲を強化繊維が配向した層で占めることができるのに加えて、凹部と凹部の間の肉厚部分が梁や柱のように振る舞うことで構造的な強度を確保できるので、歯部の引張及び曲げ強度を向上させることができる。したがって、本発明のポビンは、組み込んだ後に大電流で着磁を行っても、歯部が破損するのを防止できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施形態に係る樹脂ポビンを示し、(a)は平面図、(b)は背面図を示している。

[図2] (a)は図1におけるI-I断面図、(b)はII-II断面図、および、(c)は矢印III方向からの正面図を示している。

[図3]配向層を効率よく形成させるための形態(構造)を説明する図であり、(a)は肉厚の厚い部材、(b)は肉厚の薄い部材、(c)は表面に凹凸が形成されている部材を示している。

[図4] (a)は引張強度測定において加える力の向きを示し、(b)は破断応力の測定結果を示している。

[図5]射出成形のためのゲート位置を示し、(a)はポビンの平面図、(b)は(a)のIV-IV断面図を示している。

[図6]本実施形態に係る固定子を備える電動機の平面図を示している。

[図7] 歯部の縦断面を示し、(a) は強化繊維が一方向に配向およびランダムに分散している様子を示し、(b) は強化繊維が一方向に配向している様子を示している。

[図8] (a) は歯部を反転させた例を示し、(b) は梁の先端に中実部を設けた例を示している。

[図9] (a) は柱を設けた樹脂ボビン、(b) は(a) の I-I 断面図、(c) は(a) の II-II 断面図をそれぞれ示している。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

本実施形態にかかる固定子 1 は、図 6 に示すように、その内部に設けられる永久磁石を備えた回転子 4 とともに電動機を構成する。固定子 1 は、鉄心 2 と、鉄心 2 の軸方向の両端部に設けられる一対のボビン 10 と、鉄心 2 の固定子歯部にボビン 10 を介して巻き回されるコイル 15 と、を備える。コイル 15 は、固定子 1 の歯部 13 を介して集中巻き回されている。

[0021] [鉄心 2]

鉄心 2 は、複数の固定子歯部が中心に向けて突出するリング状の電磁鋼板を軸方向に多数枚積層することで形成されている。鉄心 2 は、コイル 15 に電流を流すと励磁され、回転子 4 の永久磁石に磁界を及ぼす。

[0022] [ボビン 10]

ボビン 10 は、強化繊維を含む樹脂（繊維強化樹脂）からなり、図 1、図 2 に示すように、薄肉円筒状の枠部 11 と、枠部 11 の一方の軸方向端部の内周から枠部 11 の中心に向けて突き出した複数の歯部 13 と、が射出成形により一体的に形成されている。なお、ボビン 10 において、歯部 13 が設けられる軸方向端部を下とし、その逆側を上と定義する。

歯部 13 は、枠部 11 の周方向に等間隔で複数配置されており、ボビン 10 は各々の歯部 13 は、枠部 11 の中心に向けて延びる歯部 13 の先端から上方に向けて立ち上がる前縁部 14 を備えている。歯部 13 はコイル 15 を巻き回す領域を特定させるために、前縁部 14 よりも幅が小さく作製されて

いる。また、歯部 13 の下面には、ピン 17 が形成されている。ピン 17 は、鉄心 2 との位置決めする部分であり、通常は、溶融樹脂が吐出されるゲートに対応する。

歯部 13 は、鉄心 2 と対向する側が、くし歯状をなしている部分がある。このような形態にすることが歯部 13 の特徴であるが、この点については後述する。なお、歯部 13 において、鉄心 2 と対向する側を裏、その逆を表と定義する。

前縁部 14 は、コイル 15 を巻き回すのが容易なように、上端の幅が小さくなる台形状をなしている。

ボビン 10 を構成する樹脂には、例えば、ポリブチレンテレフタレート（PBT）やポリフェニレンサルファイド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ナイロン（PA）等を使用し、強化繊維には、例えば、ガラスファイバー（GF）、カーボンファイバー（CF）を使用することができる。なお、以下では、樹脂と強化繊維を含む樹脂を単に「樹脂」という場合がある。

[0023] [コイル 15]

コイル 15 は、鉄心 2 の固定子歯部とボビン 10 の歯部 13 の周囲に集中巻きされている。コイル 15 に電流を供給すると誘導磁界が発生し、鉄心 2 の磁極歯部に磁極が生じる。コイル 15 は、周囲を絶縁材料からなる薄い被覆層で覆われている導電性のワイヤからなる。被覆層は、例えば、ポリウレタンやポリエステルから形成されている。

[0024] [歯部 13 の詳細]

前述したように、着磁工程の際に歯部 13 がコイル 15 を介して負荷を受けるが、この負荷は主に歯部 13 に引張および曲げ応力として働く。したがって、歯部 13 の引張および曲げ強度を向上させることが、歯部 13 の破損を防止するのに有効であり、本実施形態は、いわゆる配向層を利用することで歯部 13 の強度を向上させる。以下、詳述する。

[0025] 前述したように、樹脂を射出成形して得られた成形品は、成形品の表面から所定の深さまでの表層部は強化繊維が配向されているが、それよりも内部

は強化繊維がランダムに分散されている。この表層部は、配向層と称されるが、歯部 13 を配向層のように強化繊維が長手方向に配向された領域で占めることができれば、強度を向上させることができる。そうするには、歯部 13 の肉厚を薄くすればよいことは容易に予測できるが、単純に歯部 13 を薄くすれば、断面二次モーメントで示唆される構造上の強度が低くなってしまふ。また、コイル 15 と鉄心 2 の間の絶縁を確保できるように電気的特性から要求される距離に対応して肉厚を設定しているため、薄くすると絶縁距離を満足できなくなる。そこで、歯部 13 に構造上の強度を享受しつつ、強化繊維が配向された領域で占める比率を高くする断面構造を採用する。

[0026] この構造は、配向層を利用する。つまり、理想的には、歯部 13 の横断面におけるいずれの位置であっても、その表面から所定の深さ、例えば 1.0 mm の範囲にあれば、当該断面の全領域を強化繊維が配向した層で占めることができる。そこで、歯部 13 の表面に凹凸を設けることにした。このことを、図 3 を参照して説明する。

[0027] 図 3 に示す、肉厚の厚い部材 X、肉厚の薄い部材 Y、下面に凹凸が形成された部材 Z について検討する。部材 X は、表層は配向層を形成するが、それよりも内部は強化繊維がランダムな非配向領域となる。部材 Y は厚さ方向の全域を配向層で占めることができるが、構造上の強度が低い。これに対して、部材 Z は、白抜き部分で示される一部を除く大部分の領域を配向層で占めることができる。しかも、梁として機能できる下向きに凸な部分を備えているため、歯部 13 に想定される負荷の向きに対応する構造上の強度を確保するとともに、絶縁距離も確保することができる。本実施形態の歯部 13 は、部材 Z に関する以上の知見に基づいている。

[0028] 具体的には、歯部 13 は、図 2 (b) に示すように、表側には矩形断面を有する基部 13A が形成され、裏側には所定幅の凹溝 18 を挟んで、梁 13B および複数 (2 つ) の梁 13C が設けられる。梁 13B は、基部 13A の幅方向 (電動機の回転方向) の両端に、また、梁 13C は、梁 13B の間に設けられる。梁 13B、梁 13C は、歯部 13 の長手方向、つまり電動機の

回転軸に対して略垂直な方向に延在していることで、歯部 13 の裏側はくし歯状の形態をなしている。

また、歯部 13 は図示しない固定子歯部と歯部 23 で接し、歯部 23 と対向する面が固定子歯部と接する面の裏面 25 をなす。

[0029] このくし歯状の形態は、前縁部 14 と歯部 13 の接続部分からピン 17 の手前まで及んでいる。ここで、凹溝 18 の底面 19 には、当該接続部分に R 部 21 が設けられている（図 2（a））。R 部 21 を形成することにより、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止するとともに強化繊維を一方向に配向しやすくなる。R 部 21 は、底面 19 であって接続部分以外に設けてもよい。

また、底面 19 から裏面 25 までで特定される基部 13A 厚さ t_1 、最端部の凹溝 18 と最端部の凹溝 18 に隣接する歯部 13 の側面との厚さ t_3 、隣接する凹溝 18 との間の厚さ t_4 、および、凹溝 18 の幅 w_1 を 2.0 mm 以下にすれば、歯部 13 は、大部分をいわゆる配向層から構成することができる。

このとき、複数設けられている梁 13C の厚さ t_4 は、全て略等しくすることが好ましい。そうすることにより、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止するとともに強化繊維を一方向に配向しやすくなる。

また、厚さ t_3 は厚さ t_4 より大きくするか、あるいは、略等しくすることが好ましい。そうすることにより、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止するとともに強化繊維を一方向に配向しやすくなる。

[0030] さらに、厚さ t_4 は、凹溝 18 の底面と歯部 23 との間の厚さ t_2 と略等しいか、又は、厚さ t_1 と略等しくするのが好ましい。また、厚さ t_4 は前縁部 14 の厚さ t_5 と略等しいことが好ましい。なお、厚さ t_5 は、ここでは前縁部 14 の厚さが最も大きい部分で特定している。そうすることにより、射出成形する際の樹脂流動が安定的に行われるので、ボイドの発生を抑止

するとともに強化繊維を一方向に配向しやすくできる。

なお、凹溝 18 は基部 13 A の表裏を貫通しておらず、基部 13 A は中実である。また、基部 13 A の表側の幅方向の両コーナ 16 は R 形状とされている。

また、梁 13 B および梁 13 C の断面形状は矩形に限らず、他の形態、例えば台形や半円形としてもよい。

t 1 底面 19 と裏面 25 との間の厚さ

(基部 13 A の厚さ (上下方向))

t 2 底面 19 と歯部 23 との間の厚さ

(梁 13 B, C の厚さ (上下方向))

t 3 最端部の凹溝 18 と最端部の凹溝 18 に隣接する歯部 13 の側面との厚さ

(梁 13 B の厚さ (幅方向, 隣接する凹溝 18 の間の肉厚))

t 4 隣接する凹溝 18 との間の厚さ

(梁 13 C の厚さ (幅方向))

t 5 前縁部 14 の厚さ

[0031] 以上説明したように、本実施形態による歯部 13 は、梁 13 B および梁 13 C を設けたことによる構造上の強度向上に加え、強化繊維が長手方向に配向される領域が大部分を占めるので、引張及び曲げ強度を向上させることができる。したがって、ポビン 10 を組み込んだ後に大電流で着磁を行っても、歯部 13 が破損するのを防止できる。

なお、本実施形態は、歯部 13 の裏側がくし歯状をなしているが、くし歯状に形成するのが目的ではなく、あくまで配向層、つまり強化繊維が配向された領域が占める比率を高くすることを目的とするものである。

[0032] [強度評価]

本実施形態の効果を確認するために、ポビン 10 の歯部 13 の引張強度を測定した。具体的には、図 4 (a) に示すように、径方向外側から内側に向けて歯部 13 と前縁部 14 の繋ぎ R 部付け根に荷重を加えることで、歯部 1

3の破断応力を測定した。図4（b）に測定結果を示している。なお、図4（b）の試料1～5の内訳は以下の通りであるが、試料1は、歯部の裏側をくし歯状にはせず平坦とする以外は試料2～5と同形状、同寸法のボビン（従来例）であり、試料2～5は歯部13の裏側をくし歯状にした図1に示すボビン10（本実施形態）である。ただし、試料2～5は射出成形時の保圧を変化させたボビンであり、射出ゲートを前縁部14の先端（試料1は、歯部の下面）に設けたボビンである。なお、保圧の値は、試料1を100とした場合の相対値を示している。

<試料>

試料1：従来例（PBT+GF40重量％，保圧100）

試料2：本実施形態（PBT+GF40重量％，保圧100）

試料3：本実施形態（PBT+GF40重量％，保圧180）

試料4：本実施形態（PBT+GF40重量％，保圧150）

試料5：本実施形態（PBT+GF40重量％，保圧70）

PBT：ポリブチレンテレフタレート GF：ガラスファイバ

[0033] 図4（b）より、本実施形態にかかる樹脂ボビンの歯部は、従来の樹脂ボビンよりも引張強度が向上していることが判る。この効果は射出成形の条件を変更しても享受できる。

[0034] 以上説明したように、本実施形態では、歯部13の裏側をくし歯状にすることで、歯部13の厚さ方向のほぼ全域を、強化繊維を長手方向に沿って配向させることができる。したがって、歯部13の引張及び曲げ強度が向上し、着磁工程の際に生じる歯部13の破損を防止することができる。

[0035] 本実施形態において、歯部13は、基部13Aの表側の幅方向の両コーナ16がR形状とされていることが好ましい。そうすることで、着磁工程の際に生じる、コーナ16からコイル15に加わる力を軽減し、コイル15の皮膜層が剥離して短絡が生ずるのを防止できる。

[0036] 本実施形態において、射出成形において溶融樹脂を金型に流し込むゲートGの位置を選択することにより、歯部13の強度をさらに向上させることが

できる。

以上説明したボビン 10 は、ゲート G の位置をピン 17 に設定する例を示したが、図 5 に示すように、ゲート G の位置を前縁部 24 の先端にすることができる。すなわち、熔融樹脂は狭いゲートから噴流となって金型のキャビティに吐出されるため、ゲートの近くでは熔融樹脂の流れに乱れが生じ、その結果、強化繊維は配向し難い。しかし、ゲートから離れると樹脂流れも整うので、強化繊維は配向しやすい。

[0037] そこで、ゲート G をピン 17 よりも歯部 23 から離れた前縁部 24 の先端にする（図 5）。そうすれば、ゲート G から供給された熔融樹脂は、前縁部 24 に対応する金型キャビティを通過する過程で流れが整った後に、歯部 23 に流入できるので、歯部 23 における強化繊維の配向を促進できる。したがって、歯部 23 の強度がさらに向上し、着磁の際の歯部 23 の破損をより確実に防止することができる。

[0038] 以上、本発明を実施形態に基づいて説明したが、以下説明する形態を採用することができる。

例えば、図 8（a）に示すように、歯部 13 を以上説明したボビン 10 と上下を反転させ、梁 13 B、13 C を表側に、また、基部 13 A を裏側に配置することもできる。さらに、図 8（b）に示すように、以上説明したボビン 10 の梁 13 B、13 C の先端（図中、下端）に基部 13 A と同様に中実な部分を設けることもできる。また、図 9（a）、（b）に示すように、基部 13 A の裏側に向けて突出する複数の柱 22 を設けてもよい。この場合、図 9（c）に示すように、複数の柱 22 の周囲の肉厚を薄くする。図 8、図 9 のいずれの形態であっても、梁 13 B、13 C、又は、柱 22 を設けることによる構造上の強度向上効果と、強化繊維で配向される領域を増やすことによる強度向上効果とを享受できる。

また、梁 13 B、13 C を設ける位置は、歯部 13 の長手方向の全域である必要はなく、着磁の際に生ずる引張及び曲げ応力の分布に対応して設ければよい。また、設ける梁の幅や数は、樹脂ボビンの大きさによって適宜変更

することができる。

なお、これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

符号の説明

- [0039] 1 固定子
 2 鉄心
 10, 20 樹脂ボビン
 11 コア
 13, 23 歯部
 13A 基部
 13B, 13C 梁
 14, 24 前縁部
 15 コイル
 16 コーナ
 17 ピン
 18 凹溝
 19 底面
 21 R部
 22 柱
 G ゲート

請求の範囲

- [請求項1] 電動機の固定子に環状に配置される固定子歯部に装着される樹脂製のボビンにおいて、
- 前記ボビンは、
- 巻線を巻回するボビン歯部と、
- 前記ボビン歯部を支える枠部と、
- 巻回された前記巻線を保持し、前記ボビン歯部の端部に設けられる前縁部と、から構成され、
- 前記ボビン歯部は、
- 前記固定子歯部と接する面、又は、前記固定子歯部と接する面の裏面に、前記電動機の回転軸の回転方向に沿って複数の凹溝を有し、
- 前記凹溝は、前記電動機の回転軸に対して略垂直方向に延在している、
- ことを特徴とする電動機用樹脂ボビン。
- [請求項2] 前記電動機用樹脂ボビンは、強化繊維を含む絶縁性樹脂から構成され、
- 射出成形により一体的に形成されている、
- 請求項1に記載の電動機用樹脂性ボビン。
- [請求項3] 前記凹溝の底面は、
- 前記ボビン歯部から前記前縁部へかけ、その一部にR部を有する、
- 請求項1又は2に記載の電動機用樹脂ボビン。
- [請求項4] 隣接する前記凹溝の間の肉厚が略等しい、
- 請求項1～3のいずれか一項に記載の電動機用樹脂ボビン。
- [請求項5] 前記凹溝の底面と前記固定子歯部と接する面との間の肉厚、又は、前記凹溝の底面と前記固定子歯部と接する面の裏面との間の肉厚が、略等しい、
- 請求項1～4のいずれか一項に記載の電動機用樹脂ボビン。
- [請求項6] 隣接する前記凹溝の間の肉厚と、前記凹溝の底面と前記固定子歯部

と接する面との間の肉厚が、略等しいか、

又は、

隣接する前記凹溝の間の肉厚と、前記凹溝の底面と前記固定子歯部と接する面の裏面との間の肉厚が、略等しい、

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の電動機用樹脂ボビン。

[請求項7]

隣接する前記凹溝の間の肉厚と、前記凹溝の内、最端部の凹溝と前記最端部の凹溝に隣接する前記ボビン歯部の側面との間の肉厚は、隣接する前記凹溝の間の前記肉厚より大きい、又は、略等しい、

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の電動機用樹脂ボビン。

[請求項8]

前記電動機用樹脂ボビンにおいて、射出成形のための射出ゲートは、

前記前縁部の先端部に設けられている、

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の電動機用樹脂ボビン。

[請求項9]

前記ボビン歯部の表側の両コーナが R 形状をなす、

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の電動機用樹脂ボビン。

[請求項10]

前記凹溝の底面と前記固定子歯部と接する面との間の肉厚、又は、前記凹溝の底面と前記固定子歯部と接する面の裏面との間の肉厚、及び、前記前縁部の肉厚は、略等しい、

請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の電動機用樹脂ボビン。

[請求項11]

電動機の固定子に環状に配置される固定子歯部に装着される樹脂製のボビンにおいて、

前記ボビンは、

巻線を巻回するボビン歯部と、

前記ボビン歯部を支える枠部と、

巻回された前記巻線を保持し、前記ボビン歯部の端部に設けられる前縁部と、から構成され、

前記ボビン歯部は、

前記固定子歯部と接する面、又は、前記固定子歯部と接する面の裏

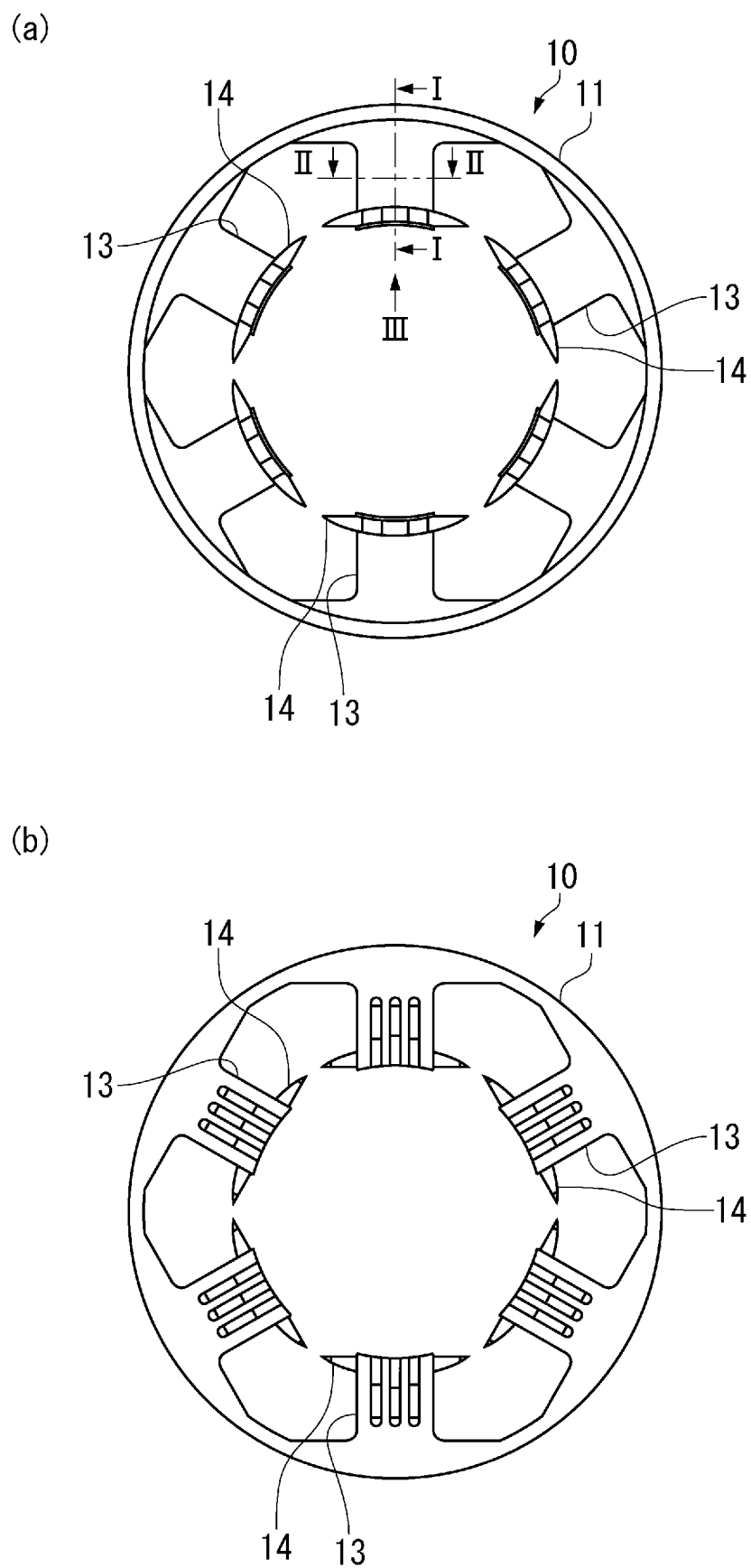
面に

前記電動機の回転軸に対して略平行な複数の柱が立設する凹溝が形成される、

ことを特徴とする電動機用樹脂ボビン。

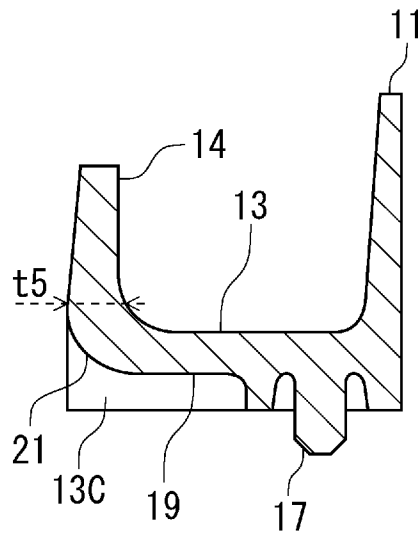
[請求項12] 請求項1～11のいずれか一項に記載の樹脂ボビンを用いることを特徴とする電動機。

[図1]

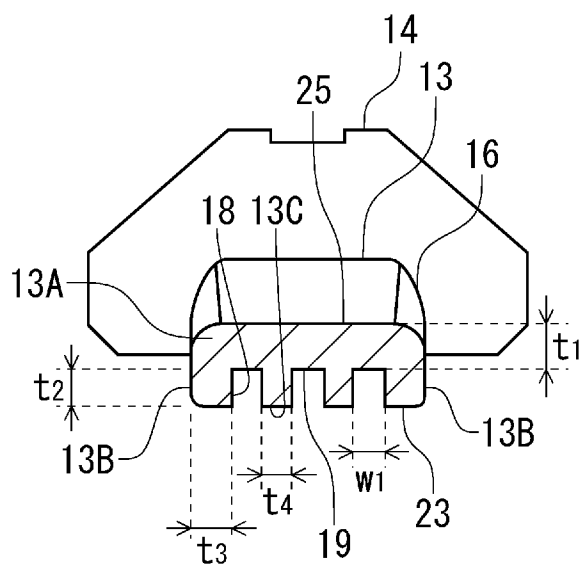


[図2]

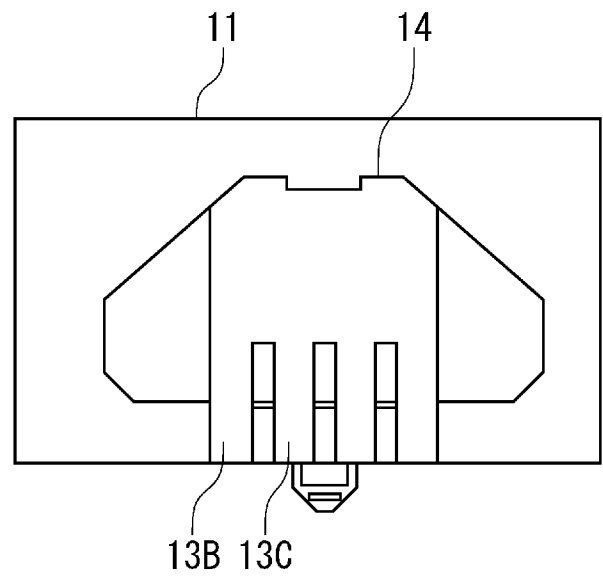
(a)



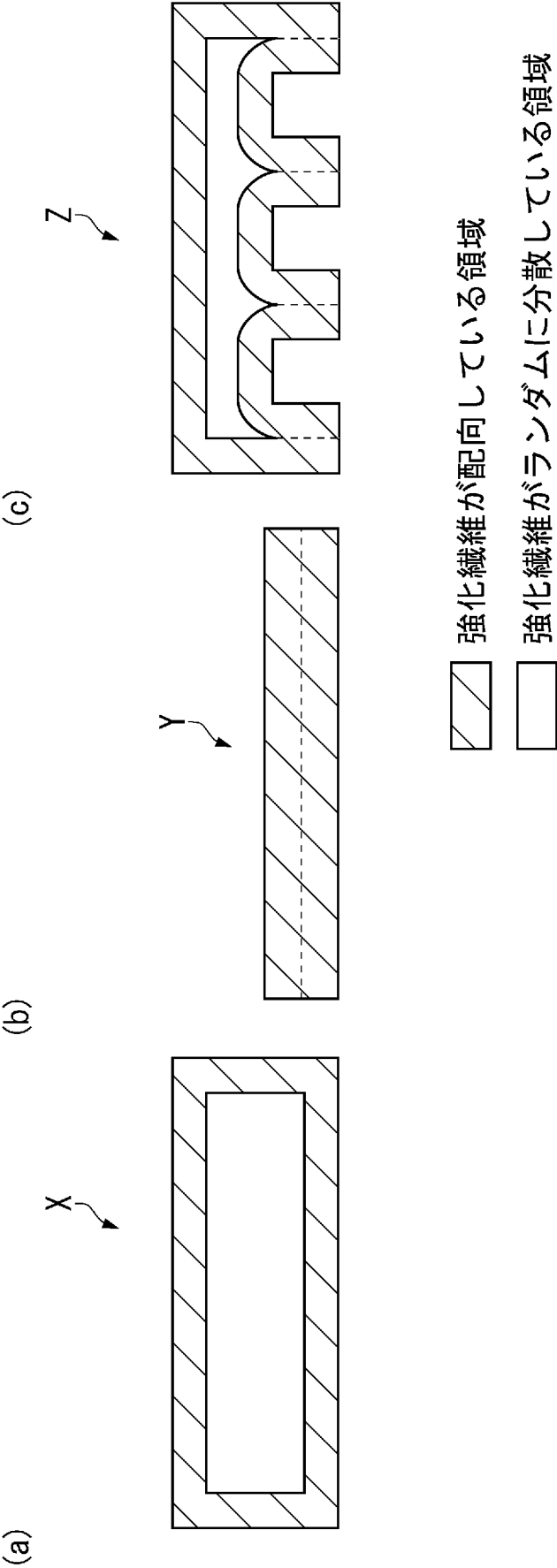
(b)



(c)

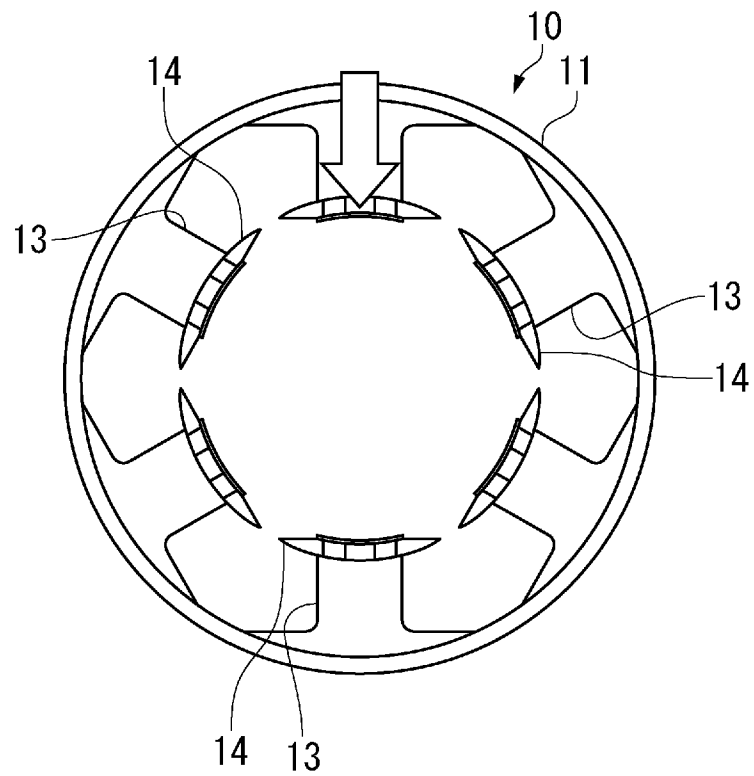


[図3]

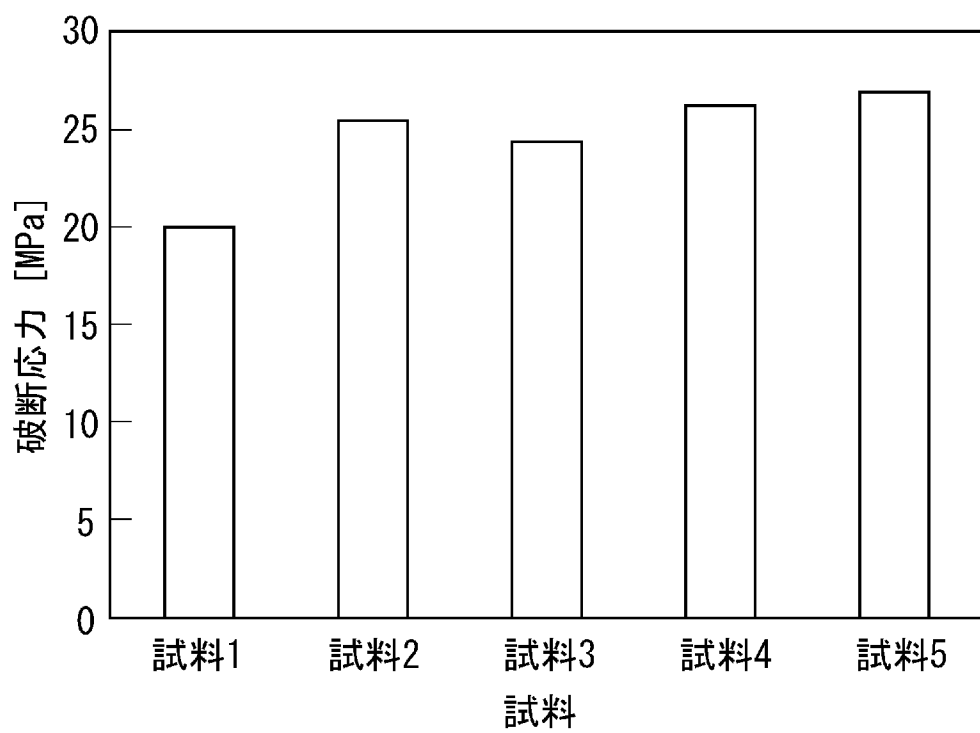


[図4]

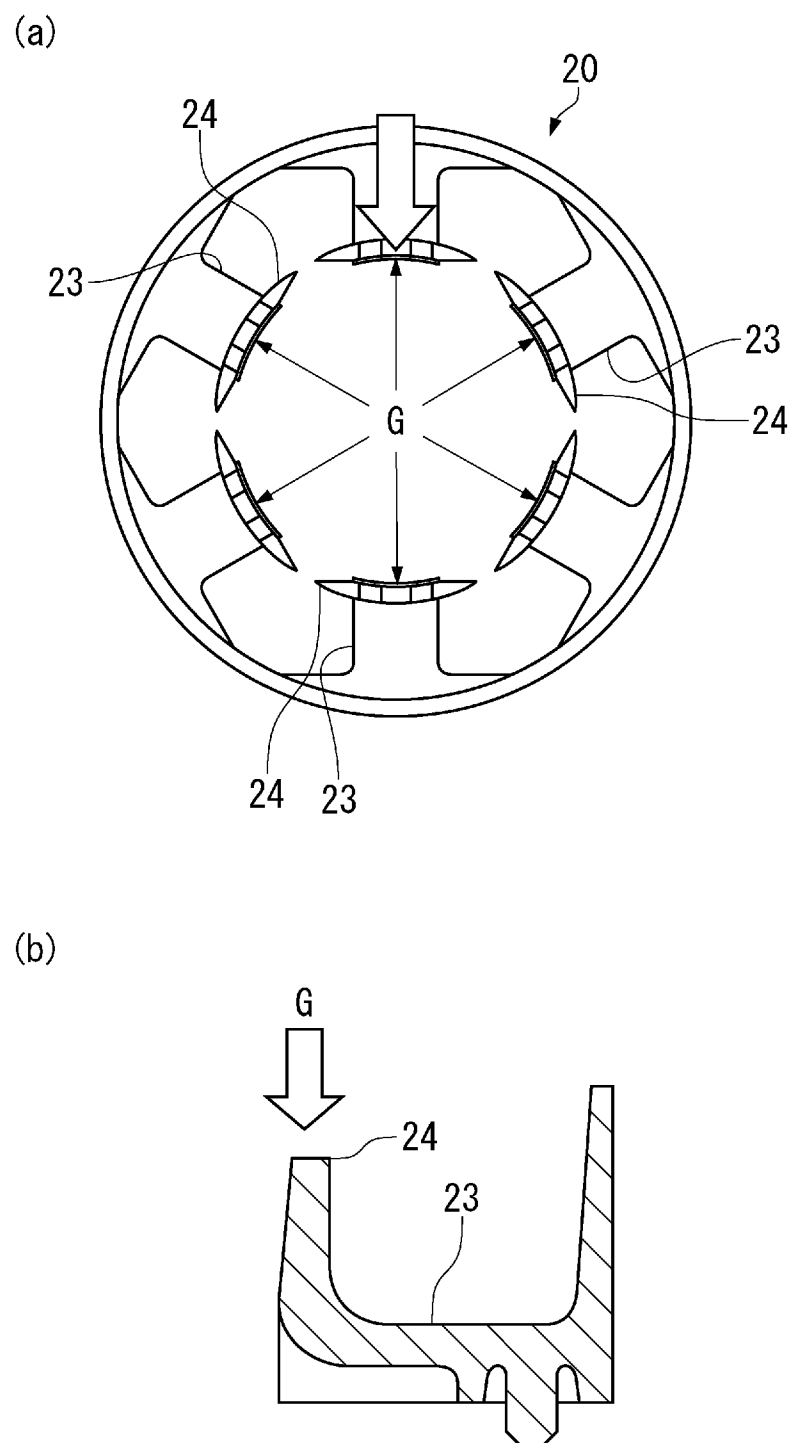
(a)



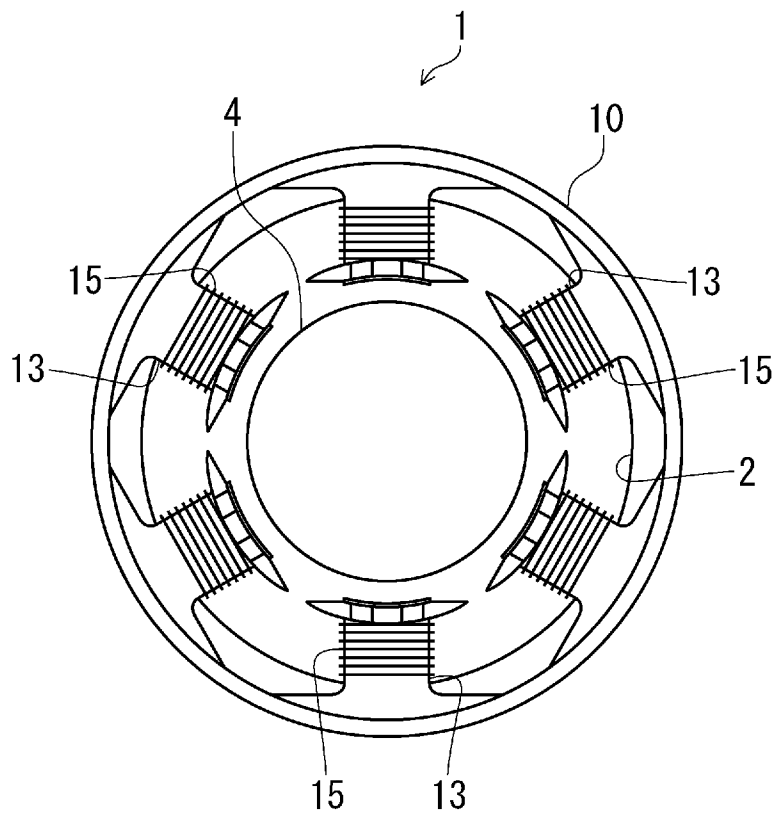
(b)



[図5]

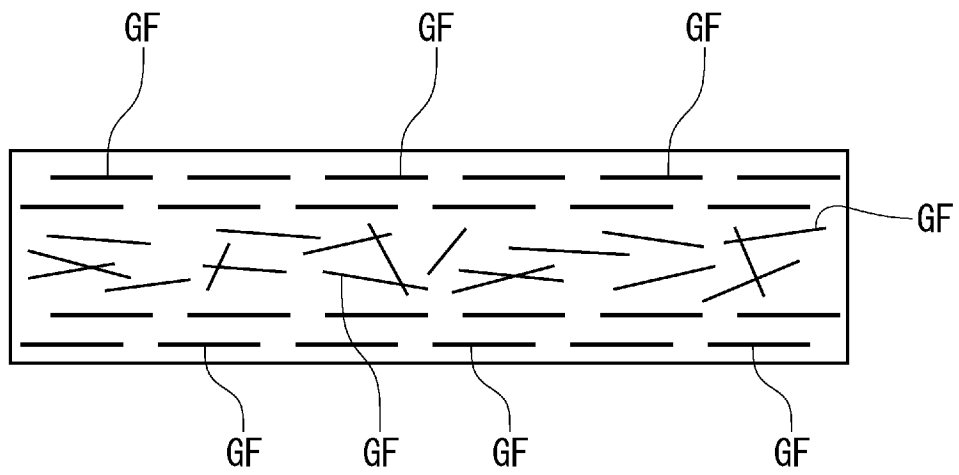


[図6]

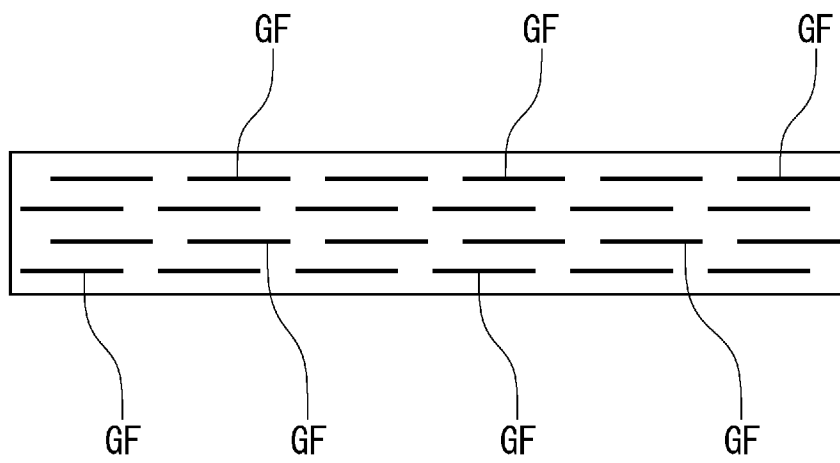


[図7]

(a)

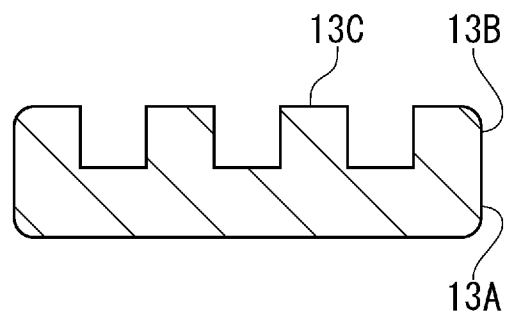


(b)

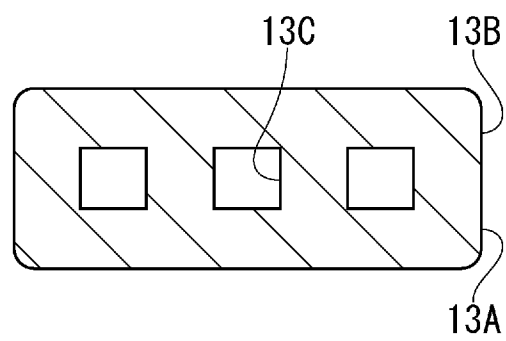


[図8]

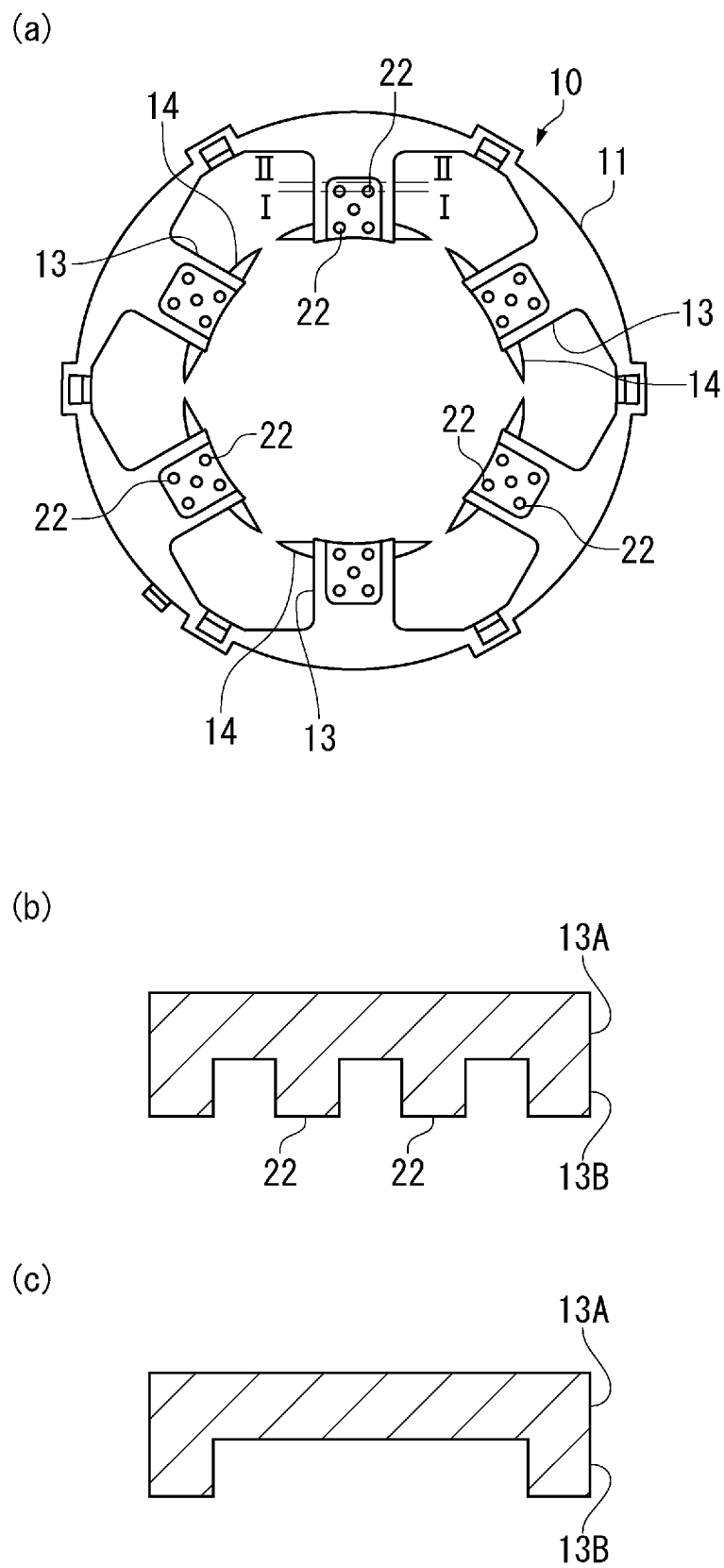
(a)



(b)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K3/34 (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)

H02K3/34

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
Y	JP 2005-328700 A (Toshiba Carrier Corp.), 24 November 2005 (24.11.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 2009-89584 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 23 April 2009 (23.04.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 7-290902 A (Bridgestone Corp.), 07 November 1995 (07.11.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ 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
27 February, 2013 (27.02.13)Date of mailing of the international search report
12 March, 2013 (12.03.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007872

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 2009-243605 A (NTN Corp.) , 22 October 2009 (22.10.2009) , paragraph [0031] (Family: none)	3, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H02K3/34(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（I P C））

Int.Cl. H02K3/34

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 2005-328700 A（東芝キャリア株式会社）2005. 11. 24, 全文、全図（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 2009-89584 A（三洋電機株式会社）2009. 04. 23, 全文、全図（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 7-290902 A（株式会社ブリヂストン）1995. 11. 07, 全文、全図（ファミリーなし）	1-12

☒ 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

2 7 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 3 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

尾家 英樹

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

3 V

9 3 3 5

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
Y	JP 2009-243605 A (NTN株式会社) 2009. 10. 22, 段落【0031】 (ファミリーなし)	3, 9