

(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6月25日(25.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/093157 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/46 (2006.01) *H02K 3/52* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/079013
- (22) 国際出願日: 2014年10月31日(31.10.2014)
- (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:
特願 2013-263203 2013年12月20日(20.12.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 中山 賢治 (NAKAYAMA Kenji); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 金澤 宏至 (KANAZAWA Hiroshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 濱田 泰久 (HAMADA Yasunaga); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

Ibaraki (JP). 川崎 省三 (KAWASAKI Shozo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

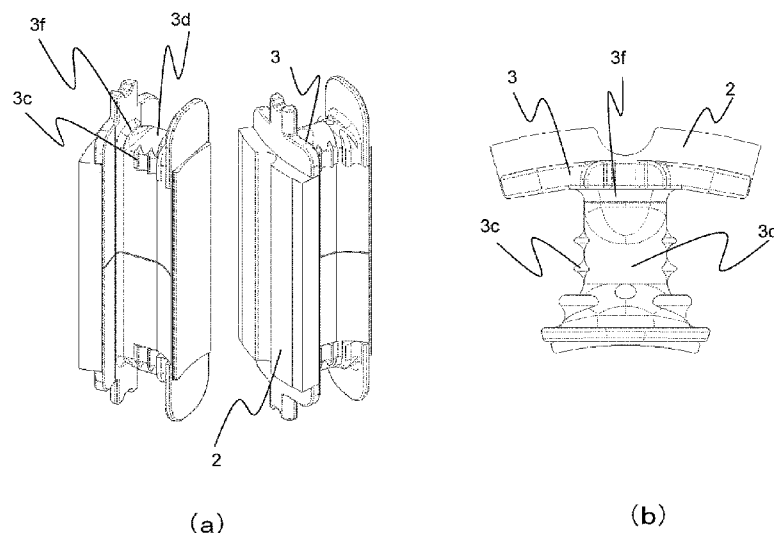
- (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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,

[続葉有]

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機

図5



(57) Abstract: An in-vehicle rotating electric machine (100) in which a concentrated winding is used has a bobbin (3) and a winding structure characterized as follows: The outer and inner diameter sides of the stator core (2), which constitute a magnetic circuit width (2d) on the outer diameter side of the stator (2), are formed in arc shapes so that the width dimension becomes uniform. The bobbin (3) has a stator fitting surface (3b) formed on the flange (3a) of the bobbin (3) in an arc shape and fitted to the inner diameter side of the stator core (2). A tapered surface (3e), the height of which gradually lowers from a flange end surface (3h) of the bobbin (3) to the outer diameter side by setting the inner diameter side as a base point, is provided on a winding portion surface (3d) formed in an axial direction of the bobbin (3).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/093157 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車載用に用いられる集中巻で構成される回転電機 (100) であって、ステータコア (2) の外径側の磁気回路幅 (2 d) を構成する外径側と内径側の形状が円弧状で幅寸法が均一に構成され、ステータコア (2) の内径側と嵌合するボビン (3) のフランジ (3 a) に形成されるステータ嵌合面 (3 b) の形状が円弧状で構成されるボビン (3) において、ボビン (3) の軸方向に構成される巻線部表面 (3 d) にボビン (3) のフランジ端面 (3 h) から内径側を基点に外径側に向かって次第に高さが低くなるようなテーパ面 (3 e) を設けた事の特徴とする車載用回転電機 (100) のボビン (3) 及び巻線構造である。

明 細 書

発明の名称： 回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機に用いる固定子にコイル巻線を集中巻するボビン構造及び、巻線構造に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の技術として、以下の３件の文献がある。特許文献１はボビンの軸方向端面の巻線部に１巻目のコイルを落とし込む溝を形成し、溝にコイルを巻線する事によってできたボビンの軸方向端面との段差を利用して巻線を誘導する構造が開示されている。また、特許文献２にはボビンのフランジ部両端面に設けた面取り部とボビンの軸方向端面にボビン外径側に向かって次第に高さが低くなるような傾斜部を設けて巻線を誘導する構造が開示されている。特許文献３においてはボビンの軸方向端面に段差部を設け、段差部に巻かれたコイルで巻線を誘導する構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１２－１５１９３２号公報

特許文献２：特開２００８－２２８４７１号公報

特許文献３：特開２００６－７４９４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] これらの特許文献１、２、３に記載のものは、コイルとボビンの接触部にＲが無く、巻線テンションがボビンのフランジ部及び溝、段差などによりできたエッジ部に負荷がかかる構造となり、巻線テンションでボビンが破損する事が考えられる。また、固定子の外径側フランジ部の磁気回路幅についての記載は無く、固定子の外径側フランジ部の外径、内径が共に円弧状ではない(磁気回路幅が均一ではない)固定子構造を取っており、固定子の巻線エリ

アに無駄が発生する構造となっている。更に、巻線位置を固定するための構造が無い場合、巻崩れやすく、整列巻が困難になる事が考えられる。また、特許文献2に記載のものは、ボビンのフランジ部端面に設けた面取り部をガイドで直接コイルを誘導しているためボビンのフランジ部に直接巻線テンションがかかり、ボビンが破損しやすい構造となっている。さらにボビンのフランジ部端面に設けた面取り部のエッジ部でコイルを誘導する際にコイル被覆を損傷してしまう事が考えられる。

課題を解決するための手段

- [0005] そこで、本発明では固定子の外径側フランジ部の磁気回路幅を決める外径と内径形状を円弧状で構成し磁気回路幅を均一にして、巻線エリアに無駄が発生しない固定子構造とする事で、固定子の外径側フランジ部内径側と嵌合するボビンの形状もそれに習うように円弧状で構成して巻線エリアに無駄が発生しない構造とし、磁気回路、巻線エリアを最適に有効活用できる構造とした。
- [0006] 更に、巻線時のコイル軌道に合わせてボビンの軸方向端面にボビンの外径側に向かって次第に高さが低くなるような傾斜部を設け、傾斜部を利用してコイルを巻線テンションで誘導し巻線エリアの最外径側に自動で寄せる構造として、巻線機のノズル軌道外の部分にも巻線可能な構造とした。コイルが誘導される傾斜部は誘導時のコイル被覆破損を防止するために、Rで構成される滑らかな傾斜構造とした。
- [0007] また、傾斜部で最外径側に誘導したコイルが当るボビンのフランジ部の付け根部分にコイルの半径以上のRを設けてコイルを保持すると共に、巻線テンションがボビンフランジ部に与える負荷を軽減できる構造とした。また、巻崩れしない整列巻線を実現するために、ボビンに巻線位置を固定するための突起を設ける構造とした。

発明の効果

- [0008] 本発明によれば、固定子の外径側フランジ部の外径と内径を円弧状で構成し磁気回路幅を均一にする事でモータ特性の悪化を防止する事ができると供

に、巻線エリアを最大限有効に活用する事ができる。それに伴い固定子の外径側フランジ部内径側と嵌合するボビンの形状もそれに習うように円弧状で構成する事で巻線エリアに無駄が発生しない効果が得られる。

[0009] 更に、ボビンにおいて、巻線時のコイル軌道がボビン側面から入った際の最外径側よりもコイル 1 ～ 2 個分内径側の部分から、外径側に向かってボビンの軸方向端面に次第に高さが低くなる傾斜部を設ける事で、傾斜部を利用しコイルを巻線テンションで誘導し巻線エリアの最外径側に自動で寄せられる効果を得る事ができ、巻線の高占積率化、モータ性能を向上させることができる。

[0010] 更に、コイルが誘導されるボビンの傾斜部は半楕円状のR面で滑らかに構成する事で、コイル誘導時のコイル被覆破損を防止する効果を得る事ができる。

[0011] また、ボビンの傾斜部で最外径側に誘導したコイルが当る、ボビンのフランジ部の付け根部分にコイルの半径以上のRを設ける事で、1 巻目のコイルを保持する効果及び巻線テンションでボビンのフランジ部分に与える負荷を軽減できる効果を得る事ができる。

[0012] 更に、ボビンの側面に巻線位置を固定するための突起を設ける事で、巻崩れしない整列巻線が可能になる効果を得る事ができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]E P S モータの構成を説明する断面図

[図2]実施例 1 の回転子及び固定子の斜視図

[図3]実施例 1 の (a) 固定子の正面図、(b) 従来例を示す固定子の正面図

[図4]実施例 1 の (a) ボビンの背面図、(b) ボビンの正面図、(c) ボビンの断面図

[図5]実施例 1 の (a) 固定子とボビンの斜視図、(a) 固定子とボビンの正面図

[図6]実施例 1 の丸線コイル巻線斜視図

発明を実施するための形態

[0014] 本発明にかかる実施例は、車載用回転電機のコイルの巻線を行うためのステータコア構造及びボビン構造、コイルの巻線構造において、ステータコアの外径側の磁気回路幅を構成する外径側と内径側の形状を円弧状に構成する事で、幅寸法が均一で巻線エリアに無駄なスペースを発生させない磁気回路幅を得られる効果が期待できる。

[0015] 更に、ボビンのステータ嵌合面も円弧状に構成する事で、巻線エリア $2e$ を最大限有効活用する事ができ、巻線の高占積率化とモータ性能の向上による低コスト化を実現可能な効果が得られる。

[0016] また、ボビンの巻線部表面にフランジ端面からコイルの直径 $1 \sim 2$ 個分内径側に位置する部分を基点として、ボビンのフランジに向かい次第に高さが低くなるテーパ面を設ける事で巻線機のノズル軌道外の部分にコイルを巻線テンションを利用して、自動で巻線をする事が可能になり、巻線の高占積率化を実現できる。

[0017] 更に、ボビンの巻線部表面を $\cap$ （弧）状の R で構成すると共に、テーパ面に半楕円状の R を設ける事で、コイルの被覆破損を軽減させた滑らかなコイル誘導及び巻線を可能にし、フランジの付け根部分には凹曲面が形成できるように、コイルの半径以上の R を設け、巻線テンションによるフランジ部の負荷を軽減させながら 1 巻目のコイル保持が可能な構造を設けている。

[0018] 更にボビンの側面に爪部を設ける事で、巻崩れの無い、高占積率、整列巻線を行う事を可能としている。

[0019] 本発明の実施例について図 1 ～図 6 を用いて詳細に説明する。

[0020] 本発明の一実施例である、電動パワーステアリング用モータを用いてボビン構造及びコイル巻線の製造方法について説明していく。図 1 は電動パワーステアリングモータである車載用電動機 100 の軸方向断面図を示したものである。まず、全体の構成について説明する。ハウジング 1 の内周側には分割されたステータコア 2 が、溶接または溶接レスでリング形状を保持し圧入または焼嵌めされている。このステータコア 2 にはボビン 3 が取り付けられ、その外周部にコイル 4 が巻かれている。コイル 4 の口出し線はバスバーモ

ールド14に設けられたバスバーターミナル15に接続され、バスバーターミナル15の端面は、別のバスバーモールド16に設けられたバスバーターミナル17の端面と溶接により接続される。ステータコア2の内周側には、シャフト5、磁石7、磁石カバー8から構成される回転子（ロータコア6）が設けられており、回転子はFベアリング9及びRベアリング10により支持され、Fベアリング9はハウジング1に、Rベアリング10はカバーモータ13にそれぞれ固定される。カバーモータ13は貫通穴が設けられバスバーターミナル15が通っており、ねじ18によりバスバーモールド16と接続される。更に、バスバーターミナル17は各相の接続を3相出力できるように配線され、UVWの3相出力となっている。この3相出力端子19にインバータから電力を給電することでモータは回転する。

[0021] モータの回転を支える軸受け構造の設定は、シャフト5のギア側にFベアリング9内輪を圧入し、外輪をハウジング1とトメワ12で軸方向に固定している。シャフト5のインバータ側にはRベアリング10内輪を圧入し、カバーモータ13の端面を利用した反力で、予圧ばね11の予圧がRベアリング10の外輪を押し出し、インバータ側に常に予圧が掛かっている構造としている。モータ組付け後には、シャフト5の先端からインバータ側に向かって常時予圧が発生しており、Fベアリング9とRベアリング10の内外輪の隙間を最小限にする事ができる。そのため、ベアリング回転時の異音を極力抑える構造している。

[0022] 次に、図2を用いてハウジング1内部の構成について説明する。最外周にはステータコア2が配置されている。ステータコア2はT型の分割コアで構成されており、2つのティースに1つのコイル4が集中的に巻かれる2連続巻線構造となっている。各ステータコア2はコアバック外周部で溶接または、溶接レスでハウジング1の内径に嵌合される事で円環状に連結される。コイル口出し線4aは、先の図1で述べた通り、バスバーモールド14に設けられたバスバーターミナル15に加締められた後、コイル口出し線4aとバスバーターミナル15を溶接する事により、電氣的接続を行う。

[0023] 図3(a)を用いて固定子の構成及び磁気回路の構成について説明する。

ステータコア2の外径側の磁気回路幅2dは外周側と内周側を円弧状で構成する事で均一な磁気回路幅2dを得る事が可能となり、磁気回路入口2aから磁気回路出口2bに向かってスムーズな磁気回路流れ2cを可能にしてモータ特性の悪化を防止すると共に、最適な磁気回路幅を得る事が可能となる。更に、巻線エリア2eにおいては磁気回路幅2dを最適化した事からステータコア2の形状に無駄な部分を発生する事が無くなるため、巻線エリア2eを広く取る事ができ、巻線の高占積率化及びモータ特性の向上と磁気回路の積厚を少なくする事ができ、結果モータのコストダウンを得る事が可能となる。

[0024] 図3(b)を用いて従来の固定子の構成及び磁気回路の構成について説明する。ステータコア2の外径側の磁気回路幅2dは外周側は円弧状で構成され、内周側は直線で構成されている事で、均一な磁気回路幅2dを得られていないため、磁気回路出口2b付近の磁気回路幅2dは狭く、ステータコア2の中心付近の磁気回路幅2dは広くなるため、磁気回路入口2aから磁気回路出口2bに向かってスムーズな磁気回路流れ2cを得る事ができなくなり、モータ特性の悪化と共に、巻線エリア2eにおいても、ステータコア2の形状に無駄な部分が発生し、巻線エリア2eが狭くなるため、巻線の占積率を低下させてしまい、モータ特性が低下するため、コストアップする要因となる。

[0025] 図4(a)を用いてボビン3の構成について説明する。先に述べたステータコア2の磁気回路幅2dを決定させるための内径側の形状を円弧状に設定した事により、ボビン3のフランジ3aに形成されるステータ嵌合面3bもそれに合わせて円弧状で構成する事により、高占積率を可能とした構造を得る事が可能となる。

[0026] 図4(b)にボビン3の正面図、図4(c)にボビン3の断面図を示す。ボビン3の巻線部表面3dの外径側には、フランジ3aがあり、その両端部にフランジ端面3hが構成されている。フランジ端面3hはコイル4を巻線

する巻線機の最外径側ノズル軌道 3 g の位置となり、巻線機のノズルが平行に移動しながらコイル 4 が巻線されるため、最外径側ノズル軌道 3 g からコイル 4 の幅 1 ～ 2 個分ボビン 3 の内径側に位置する所からフランジ 3 a 側に向かって R 面で構成されたテーパ面 3 e を設ける事で、コイル被覆を損傷させる事無く、巻線テンションを利用して自動でコイル 4 がボビン 3 のテーパ面を滑り、巻線機のノズル軌道外の部分に巻線を行う事が可能となる。結果コイル 4 の占積率を向上させる事が可能となり、更に、ボビン 3 のフランジ 3 a の付け根部分とテーパ面 3 e が接続される部分にコイル 4 の半径以上の凹曲面 3 f を設ける事で、1 巻目のコイル 4 を保持する効果及び巻線テンションでボビン 3 のフランジ 3 a に与える負荷を軽減できる効果を得る事ができる。更に、ボビン 3 の側面に巻線位置を固定するための爪部 3 c を設ける事で、巻崩れしない整列巻線が可能になる効果を得る事ができると共に、ボビン 3 の巻線部表面 3 d を R で形成し $\cap$ (弧) 状の R とすることで、コイル 4 とボビン 3 の接触面が増加し、巻線の際にコイル 4 に発生する応力が減少して、コイル 4 の被覆破損を防止する。更に、ボビン 3 端面の $\cap$ (弧) 状の R を形成したことにより、コイル巻線時のテンションを大きくすること無く、ボビン 3 とコイル 4 の密着性を保った巻線ができる効果を得る事ができる。

[0027] 図 5 (a) と図 5 (b) にステータコア 2 とボビン 3 を組付けた状態を示す。組立てはステータコア 2 の軸方向からボビン 3 が 2 個反転されるように挿入され、ボビン 3 の巻線部表面 3 d と凹曲面 3 f、爪部 3 c にコイル 4 を引っ掛けながら集中巻きされる巻線構成となっている。

[0028] 図 6 に巻線後の状態を示す。先に述べたように、ボビン 3 のテーパ面 3 e にコイル 4 を滑らせて巻線機のノズル軌道外の部分から巻線を行いボビン 3 の爪部 3 c にコイル 4 を引っ掛けながら巻線を行う事により、巻崩れの無い、高占積率巻線を得る事が可能となる。

[0029] 以上述べたように、ステータコア 2 の磁気回路幅 2 d を円弧状で構成する事により、磁気回路幅 2 d の無駄なスペースを無くし、ステータコア 2 とボビン 3 の嵌合面 3 b も円弧状で構成する事で、巻線スペース 2 e を最大限有

効に活用する事が可能となる。更に、ボビン3にテーパ面3 e、凹曲面3 f、Rで構成された巻線部表面3 d、爪部3 cを設ける事で、コイル4の被覆の損傷を抑制しながら、ボビン3のフランジ3 aへの負荷を軽減し、巻線機のノズル軌道外の部分から巻崩れの無い、高占積率、整列巻線を行う事が可能となる。

産業上の利用可能性

[0030] 本発明は、電動パワーステアリングモータに用いられるブラシレスモータや各種発電機等の車載用回転電機の磁気回路構造及びボビン構造、コイル巻線の構造として利用することができる。

符号の説明

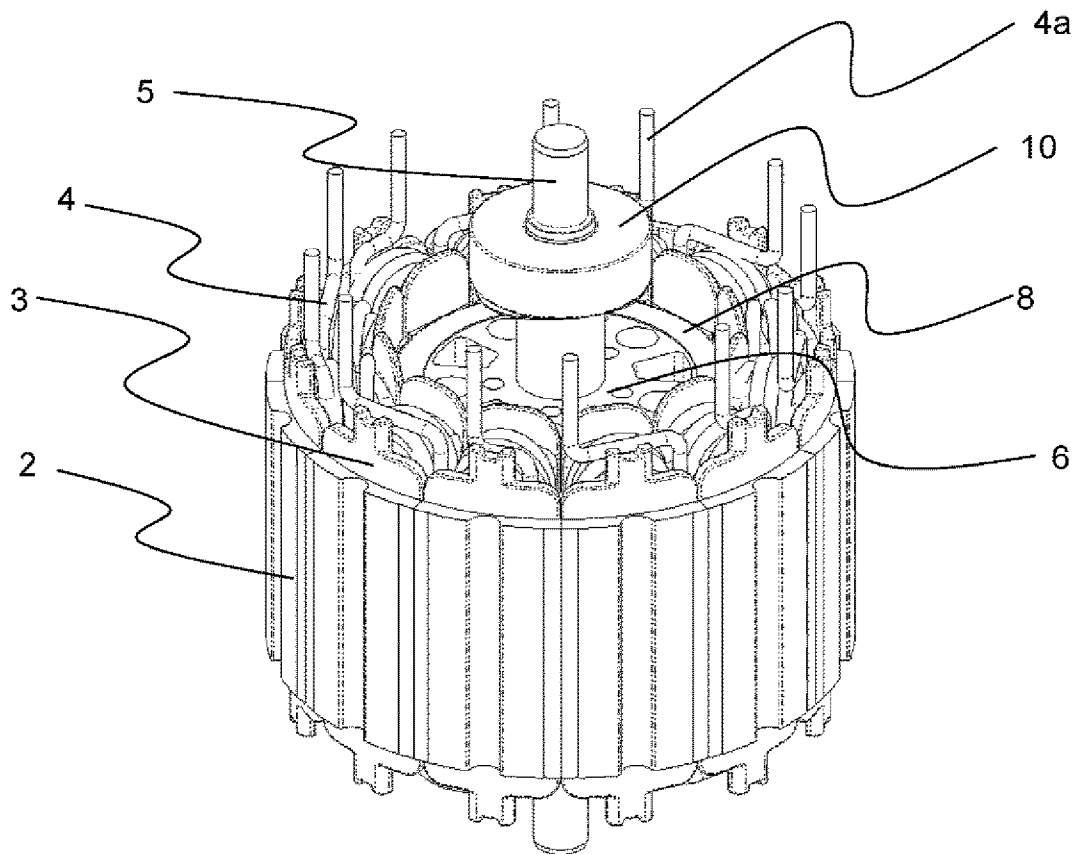
[0031] 100…車載用電動機、1…ハウジング、2…ステータコア、3…ボビン、4…コイル、…、5…シャフト、6…ロータコア、7…磁石、8…磁石カバー、9…Fベアリング、10…Rベアリング、11…予圧ばね、12…トメワ、13…カバーモータ、14…バスバーモールド、15…バスバーターミナル、16…バスバーモールド、17…バスバーターミナル、18…ねじ、19…3相出力端子、4a…コイル口出し線、2a…磁気回路入り口、2b…磁気回路出口、2c…磁気回路流れ、2d…磁気回路幅、2e…巻線エリア、3a…フランジ、3b…ステータ嵌合面、3c…爪部、3d…巻線部表面、3e…テーパ面、3f…凹曲面、3g…最外径側ノズル軌道、3h…フランジ端面

請求の範囲

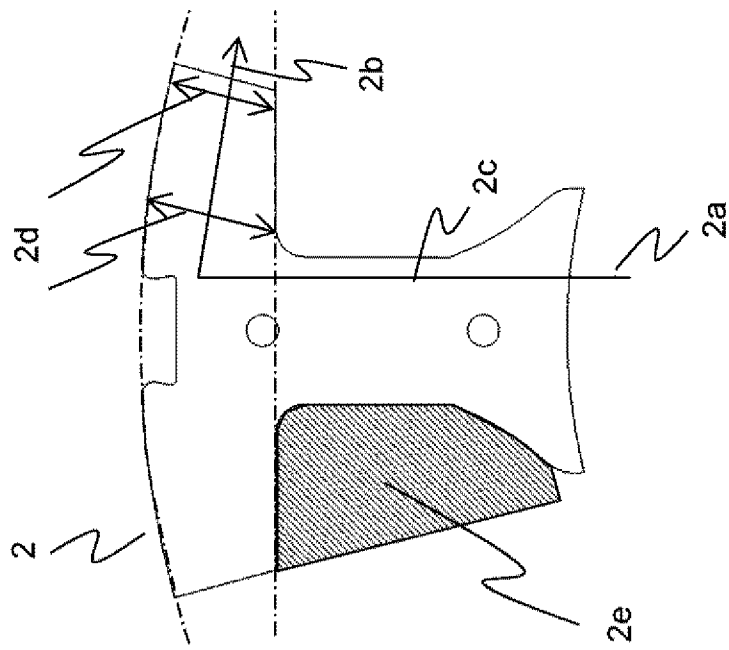
- [請求項1] 車載用に用いられる集中巻で構成される回転電機であって、ステータコアの外径側の磁気回路幅を構成する外径側と内径側の形状が円弧状で幅寸法が均一に構成され、ボビンとステータコアの外径側の嵌合形状が円弧状で構成されるボビンにおいて、ボビンの軸方向に構成される巻線部表面にボビンのフランジ端面から内径側を基点に外径側に向かって次第に高さが低くなるようなテーパ面を設けた事を特徴とする回転電機。
- [請求項2] 請求項1に記載のボビンにおいて、フランジ部とテーパ面で構成されるフランジ部付け根部分に巻線時のコイルを位置決め可能にできる、コイルの半径以上のRを設けた事を特徴とする回転電機。
- [請求項3] 請求項1に記載のボビンにおいて、テーパ面が半楕円形状となるようなRを設けた事を特徴とする回転電機。
- [請求項4] 請求項1に記載のボビンにおいて、巻線部表面が $\cap$ 状のRで構成される事を特徴とする回転電機。
- [請求項5] 請求項1に記載のボビンにおいて、ボビンの側面部に巻線時にコイル保持が可能な爪部を設けた事を特徴とする回転電機。
- [請求項6] 請求項1に記載のボビンにおいてテーパ面を利用して巻線機のノズル軌道外の部分に巻線を行う事を特徴とする回転電機。
- [請求項7] 請求項1に記載のボビンにおいて、ボビンの内径側にもテーパ面を設けている事を特徴とする回転電機。
- [請求項8] 請求項7に記載のボビンにおいて、ボビンの内径側に設けたテーパ面と内径ガイドを有する壁部が交わるエッジ部にRを設けコイルを保持できる機能を持たせた事を特徴とする回転電機。

[図2]

図2

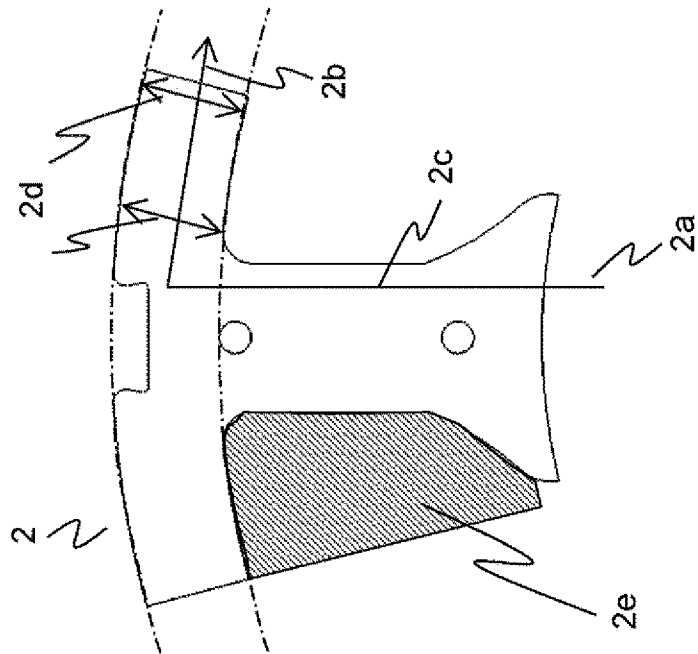


[図3]



(b)

[図3]



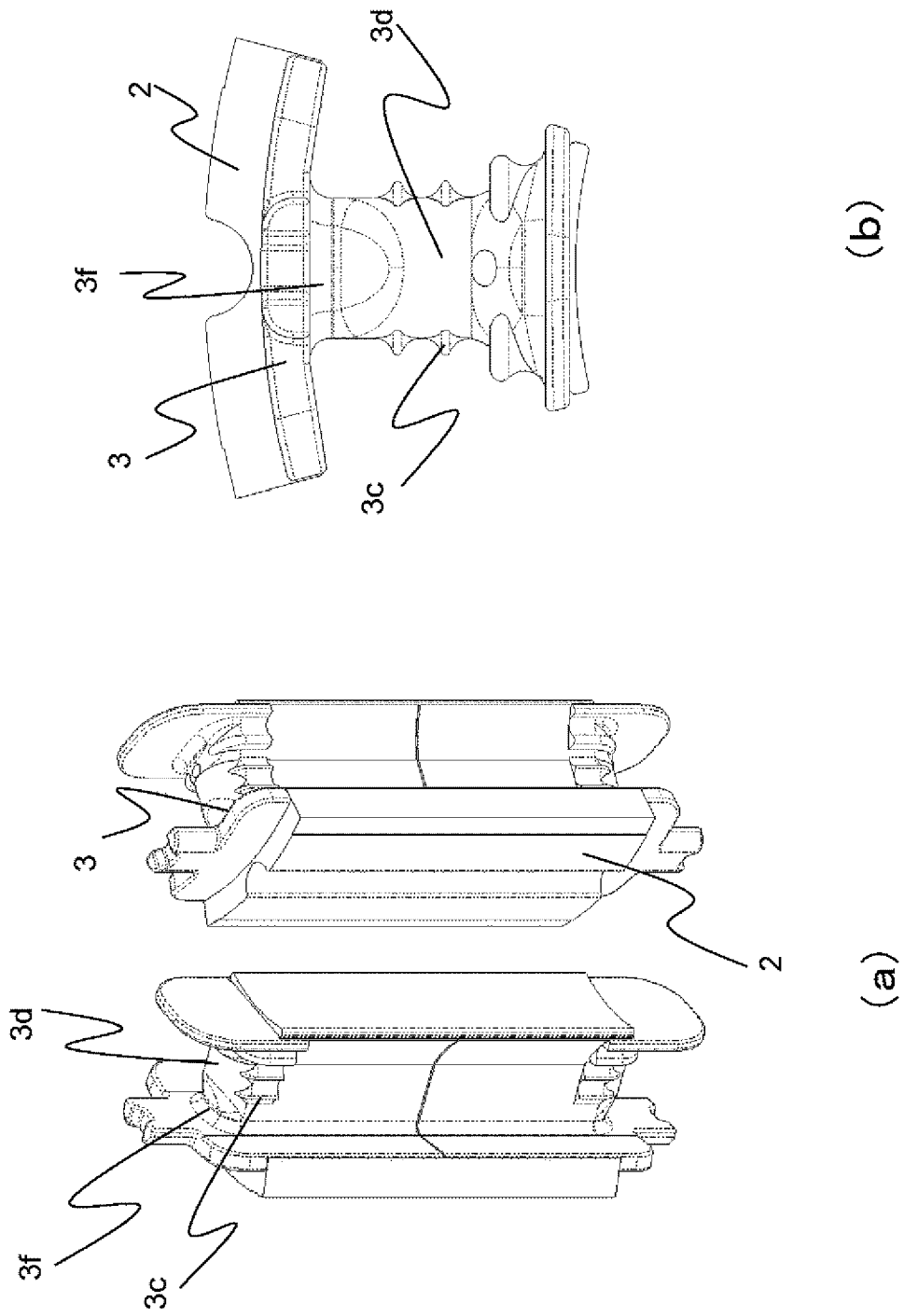
(a)



A-A

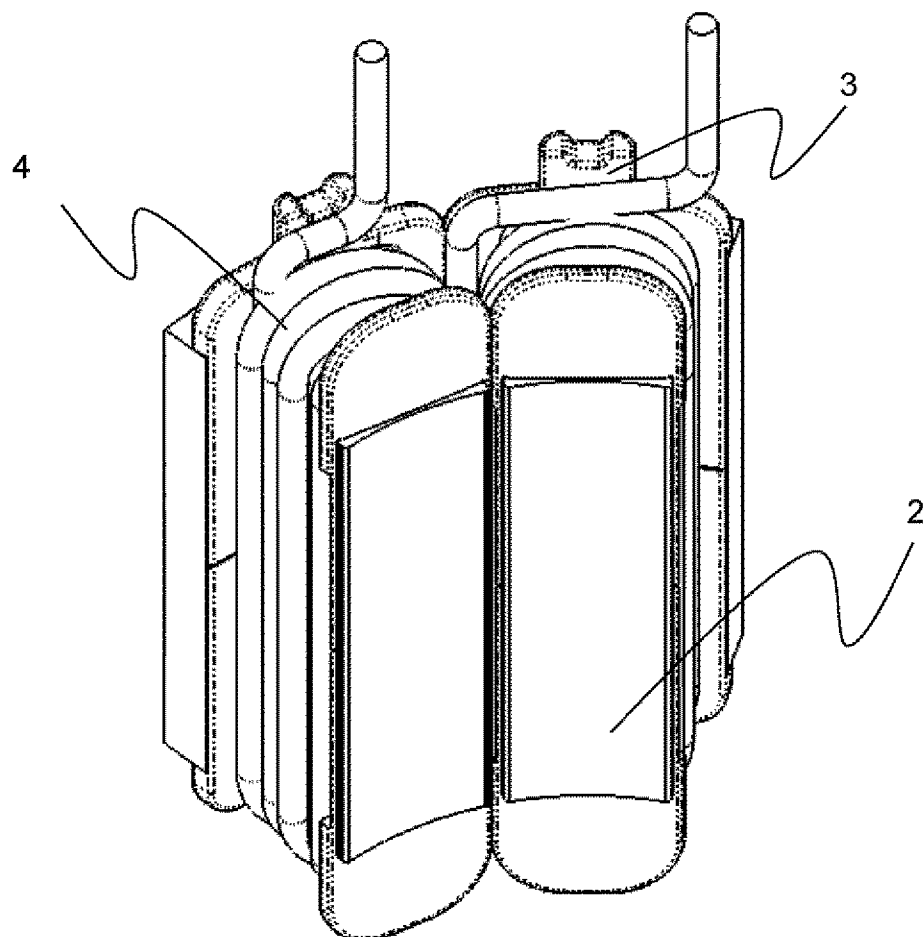
[図5]

図5



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/079013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K3/46(2006.01)i, H02K3/52(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)

H02K3/46, H02K3/52

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 Y A	JP 2007-325331 A (Aichi Elec Co.), 13 December 2007 (13.12.2007), paragraphs [0055] to [0059]; fig. 1, 3, 7 to 8 (Family: none)	1, 6 2-5 7-8
Y	JP 2013-021904 A (NIDEC Corp.), 31 January 2013 (31.01.2013), fig. 2, 4 to 6 & US 2012/0313477 A1 & DE 102012209221 A1 & CN 102832731 A	2, 5
Y	JP 2002-272045 A (Moric Co., Ltd.), 20 September 2002 (20.09.2002), fig. 2, 6 (Family: none)	3-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"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
26 January 2015 (26.01.15)

Date of mailing of the international search report
03 February 2015 (03.02.15)

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/JP2014/079013

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 2008-228471 A (Yaskawa Electric Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraph [0016]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K3/46(2006.01)i, H02K3/52(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. H02K3/46, H02K3/52

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2007-325331 A（アイチエレクトロニクス株式会社）2007.12.13, 【0055】 - 【0059】、図1、図3、図7-8（ファミリーなし）	1、6
Y		2-5
A		7-8
Y	JP 2013-021904 A（日本電産株式会社）2013.01.31, 図2、図4-6 & US 2012/0313477 A1 & DE 102012209221 A1 & CN 102832731 A	2, 5
Y	JP 2002-272045 A（株式会社モリック）2002.09.20, 図2、図6（ファミリーなし）	3-4
A	JP 2008-228471 A（株式会社安川電機）2008.09.25, 【0016】、図3-4（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

2 6 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 2 . 2 0 1 5

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）

槻木澤 昌司

3 V

9 3 2 6

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