

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/110187 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/18 (2006.01) *H02K 3/52* (2006.01)
H02K 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078360
- (22) 国際出願日: 2016年9月27日(27.09.2016)
- (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 2015-250974 2015年12月24日(24.12.2015) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 高橋 菜津美(TAKAHASHI, Natsumi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 朝賀 崇(ASA-AGA, Takashi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 阿比子 淳(ABIKO, Jun); 〒4488650 愛知県刈

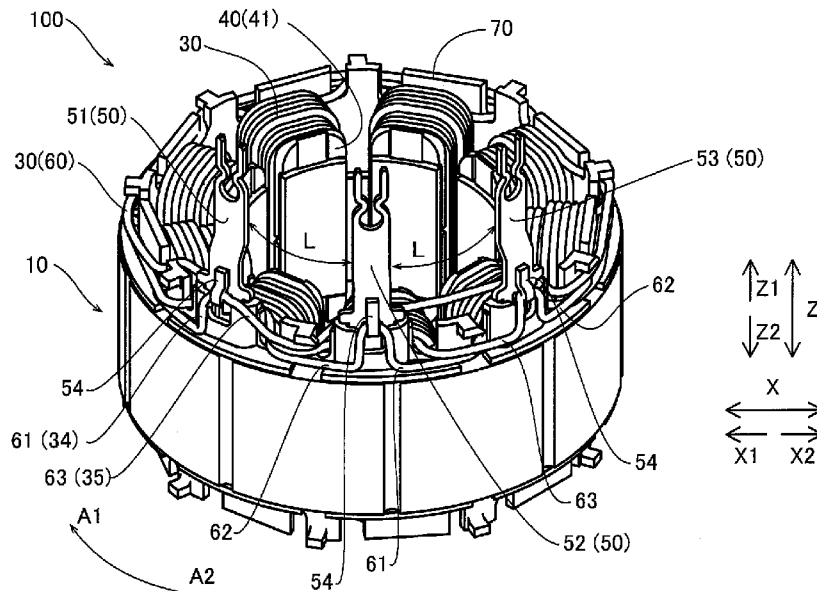
谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 宮園 博一(MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: This motor is provided with: a stator core; a conducting wire wound, in sequence, around teeth along one of the circumferential directions using concentrated winding; and a plurality of terminals. The conducting wire includes a plurality of windings wound around the teeth and crossover wires that are disposed on one side in the axial direction and that connect between a plurality of winding sections or between the windings and the terminals. A start point section is connected to a W-phase terminal disposed at an extreme end on the one side, and the conducting wire is wound such that the winding starts at the first tooth.

(57) 要約: このモータは、ステータコアと、ティースに周方向の一方側方向に沿って順に集中巻により巻回されている導線と、複数の端子とを備え、導線は、ティースに巻回されている複数の巻線と、軸方向の一方側に配置され、複数の巻線部同士または巻線と端子とを接続する渡り線とを含み、始点部は、最も一方側に配置されているW相端子に接続されているとともに、導線は、1番のティースを巻き始めとして巻回されている。

WO 2017/110187 A1



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機に関する。

背景技術

[0002] 従来、渡り線部を含む導線を備えた回転電機が知られている。このような回転電機は、たとえば、特開２０１５－１３３８４５号公報および特開２０１４－１０８００７号公報に開示されている。

[0003] 特開２０１５－１３３８４５号公報には、渡り線を含む導線を備えたモータが開示されている。このモータは、複数のティースを有するステータコアと、渡り線とステータコアとの間を絶縁するインシュレータとを含む。インシュレータには、ステータコアの軸方向の一方側に突出する渡り線案内壁と、渡り線案内壁の径方向の内側に配置される渡り線保持部と、渡り線保持部の径方向内側の内周面よりも、さらに径方向の内側に内周面を有するコイル案内壁とが設けられている。

[0004] 特開２０１４－１０８００７号公報には、渡り配線されたマグネットワイヤを備えた電動機の固定子が開示されている。この固定子は、固定子コアと、渡り配線されたマグネットワイヤを案内するガイド突起と、マグネットワイヤの始点部（配線を開始する部分）が接続される複数の端子とを含む。そして、ガイド突起は、固定子コアから軸方向の一方側に突出するように設けられており、複数の端子は、固定子コアの軸方向の他方側に配置されている。また、ガイド突起は、固定子の径方向における厚み（板厚）が比較的厚い肉厚部と、比較的薄い肉薄部とを含む。これにより、上記特開２０１４－１０８００７号公報の固定子は、ガイド突起の肉厚部に渡り配線されるマグネットワイヤと、肉薄部に渡り配線されるマグネットワイヤとが、径方向に重なり合うのを抑制するように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 5 － 1 3 3 8 4 5 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 4 － 1 0 8 0 0 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特開 2 0 1 5 － 1 3 3 8 4 5 号公報に記載のモータでは、渡り線案内壁よりも径方向の内側に、渡り線保持部およびコイル案内壁が設けられているため、巻線ノズルを用いて導線を複数のティースに巻回する場合、渡り線保持部およびコイル案内壁が巻線ノズルの軌道を妨げる場合があると考えられる。このため、巻線ノズルの軌道と、渡り線保持部およびコイル案内壁との干渉を避けるために、巻線ノズルの軌道（配線方法）が複雑化するという不都合がある。

[0007] また、上記特開 2 0 1 4 － 1 0 8 0 0 7 号公報に記載の固定子では、ガイド突起は、固定子の軸方向の一方側に設けられ、端子は、固定子の軸方向の他方側に設けられている。このため、上記特開 2 0 1 4 － 1 0 8 0 0 7 号公報に記載の固定子では、巻線ノズルを用いてマグネットワイヤを配線する際に、軸方向の他方側の複数の端子と、軸方向の一方側のガイド突起との間を往復する必要がある。したがって、上記特開 2 0 1 4 － 1 0 8 0 0 7 号公報に記載の固定子においても、巻線ノズルの軌道（配線方法）が複雑化すると考えられる。

[0008] そこで、上記特開 2 0 1 4 － 1 0 8 0 0 7 号公報に記載の固定子において、巻線ノズルの軌道が複雑化することを抑制するために、ガイド突起および複数の端子の両方を、固定子の軸方向の一方側に配置する構成が考えられる。たとえば、ガイド突起のさらに軸方向の一方側に複数の端子を設ける構成が考えられる。

[0009] しかしながら、上記構成の固定子では、マグネットワイヤの端部（始点部）が、軸方向の一方側の端子に接続される必要があるため、マグネットワイヤの端部の近傍では、マグネットワイヤがガイド突起の肉厚部および肉薄部

を横断するように配線されると考えられる。この場合、肉厚部および肉薄部を横断して配線された配線の径方向の外側から、さらに渡り線が配線される状態になり、固定子が径方向の外側に大型化すると考えられる。また、ガイド突起の肉厚部の厚みが大きい分、固定子がさらに径方向の外側に大型化すると考えられる。したがって、上記構成の固定子（回転電機）では、巻線ノズルの軌道（配線方法）が複雑化することを抑制しながら、径方向の外側に大型化することを抑制することが困難であるという問題点がある。

[0010] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、配線方法が複雑化することを抑制しながら、径方向の外側に大型化することを抑制することが可能な回転電機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するために、この発明の一の局面における回転電機は、複数のティースを有するとともに、環状に形成されているステータコアと、複数のティースに周方向の一方側方向に沿って順に、集中巻により巻回されている導線と、複数のティースの径方向の外側で、かつ、軸方向の一方側に、周方向に互いに所定の間隔を隔てて隣接するように設けられている複数の端子部材とを備え、導線は、複数のティースに巻回されている複数の巻線部と、軸方向の一方側に配置され、複数の巻線部同士または巻線部と端子部材とを接続する複数の渡り線部とを含み、導線の始点部は、複数の端子部材のうちの最も周方向の一方側に配置されている一方側端子部材に接続されているとともに、導線は、一方側端子部材に対応するティースの周方向の一方側に隣接するティースを巻き始めとして巻回されている。なお、本願明細書では、「導線の始点部」とは、導線を配線する際の配線開始の部分の意味し、導線の端部を含む。また、「導線の始点部」とは、導線の端部のみを意味するものではなく、端部の近傍を含む、広い概念を意味するものとして記載している。

[0012] この発明の一の局面による回転電機では、導線の始点部を、複数の端子部

材のうちの最も周方向の一方側に配置されている一方側端子部材に接続するとともに、導線を、一方側端子部材に対応するティースの周方向の一方側に隣接するティースを巻き始めとして巻回するように構成する。これにより、導線を、複数のティースに周方向の一方側方向に沿って順に巻回および配線する際に、渡り線部同士が交差することを抑制することができる。この場合、複数の渡り線を、軸方向に沿って、配置順に並べることによって、複数の渡り線部同士が径方向に重なるのを抑制することができる。また、軸方向の一方側に端子部材を設けて、軸方向の一方側に渡り線部を配置することにより、端子部材と渡り線部とが、軸方向の同じ側に配置される。この結果、導線を配線する際に、巻線ノズルが軸方向に移動する距離が大きくなるのを抑制することができるので、配線方法が複雑化することを抑制することができる。これらの結果、配線方法が複雑化することを抑制しながら、径方向の外側に大型化することを抑制することができる。

[0013] 上記一の局面による回転電機において、好ましくは、複数の渡り線部のうちの少なくとも第3相目の始点部からティースに向かう渡り線部は、端子部材の径方向の内側を通過するように配置されている。

[0014] ここで、導線が配線される際に、第3相目の始点部からティースに渡り線部が配線される時点においては、既に他のいずれの端子部材にも渡り線部が接続されている。この状態で、第3相目の始点部からティースに向かう渡り線部を、他の端子部材の径方向の外側に配線した場合には、第3相目の始点部からティースに向かう渡り線部と、既に配線された渡り線部とが径方向に重なり合うと考えられる。これに対して、本発明では、少なくとも第3相目の始点部からティースに向かう渡り線部を、端子部材の径方向の内側を通過するように配置することにより、配線される渡り線部と、既に配線された渡り線部とが径方向に重なり合うのを抑制することができる。

[0015] この場合、好ましくは、複数の渡り線部のうちの、さらに導線の終点部に接続されている渡り線部は、端子部材の径方向の内側を通過するように配置されている。

[0016] ここで、導線の終点部に渡り線部が接続される時点は、上記の第3相目の始点部からティースに渡り線部が配線される時点の後であるので、この場合にも、既に他のいずれの端子部材にも渡り線部が接続されている。そこで、上記のように構成することにより、配線される渡り線部と既に配線された渡り線部とが、より効果的に、径方向に重なり合うのを抑制することができる。

[0017] 上記一の局面による回転電機において、好ましくは、複数のティースをそれぞれ覆うように設けられ、ステータコアと導線とを絶縁するインシュレータをさらに備え、インシュレータは、渡り線部が配置されているとともに、渡り線部の軸方向の高さ位置を、複数の相の各相で互いに異なる高さ位置に規制する異なる溝深さを有する溝部を含む。

[0018] このように構成すれば、溝部により、渡り線部の軸方向の高さ位置を、複数の相の各相で互いに異なる高さ位置に規制することができるので、複数の渡り線部同士が互いに異なる高さ位置に配線されることにより、より確実に、渡り線部同士が径方向に重なり合うのを抑制することができる。

[0019] この場合、好ましくは、溝部は、ステータコアの各ティースに対応するように、インシュレータに、それぞれ2つずつ設けられている。

[0020] このように構成すれば、2つの溝部のうちの一方の溝部を、渡り線部がティースに進入する時に通過する溝部として、他方の溝部を、渡り線部がティースから退く時に通過する溝部として用いることができる。その結果、ティースに進入する渡り線部と、ティースから退く渡り線部との軸方向の高さ位置を、2つの溝部により規制することができるので、より効果的に、渡り線部の軸方向の高さ位置を、複数の相の各相で互いに異なる高さ位置に規制することができる。

[0021] 上記溝部を含むインシュレータを備える回転電機において、好ましくは、端子部材は、渡り線部に接合されている接合部を含み、インシュレータは、溝部の近傍に設けられており、溝部を通過して接合部に接合されている渡り線部の軸方向の高さ位置を規制する高さ位置規制部を含む。

[0022] このように構成すれば、端子部材の接合部が、溝部とは異なる軸方向の高さ位置に設けられている場合でも、接合部に接合されている渡り線部の軸方向の高さ位置を規制することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態によるモータ（ステータ）の構成を示す斜視図である。

[図2]本発明の一実施形態によるモータのステータコアおよびロータコアを、軸方向から見た平面図である。

[図3]本発明の一実施形態によるモータの結線を説明するための回路図である。

[図4]本発明の一実施形態によるモータのインシュレータの斜視図である。

[図5]本発明の一実施形態によるモータの径方向の内側から見たティースに巻回される巻線を説明するための図である。

[図6]本発明の一実施形態によるモータのインシュレータの側面図である。

[図7]図6の一部を拡大した図である。

[図8]本発明の一実施形態によるモータのインシュレータを軸方向から見た平面図である。

[図9]本発明の一実施形態によるモータの端子近傍突出部を示す図である。

[図10]本発明の一実施形態によるモータの導線の配線を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0025] 図1～図10を参照して、本実施形態によるモータ100の構成について説明する。

[0026] [モータの全体の構成]

図1および図2に示すように、モータ100（回転電機の一例）は、たとえば、3相ブラシレスモータとして構成されている。そして、モータ100は、ステータコア10と、ロータコア20と、導線30と、インシュレータ40と、複数（3つ）の端子50（端子部材の一例）とを備えている。また

、端子 5 0 は、W 相端子 5 1（一方側端子部材の一例）、V 相端子 5 2（端子部材の一例）、および、U 相端子 5 3（端子部材の一例）を含む。

[0027] なお、本願明細書では、「周方向」とは、ステータコア 1 0（ロータコア 2 0）の周方向（図 1 の矢印 A 1 方向または矢印 A 2 方向）を意味し、「径方向」とは、ステータコア 1 0（ロータコア 2 0）の径方向を意味する。すなわち、「径方向」とは、ステータコア 1 0（ロータコア 2 0）の中心 C（図 2 参照）を通る直線に沿った方向を意味する。そして、「軸方向」とは、ロータコア 2 0 の回転軸方向（Z 軸に平行な方向）を意味するものとして記載している。

[0028] ステータコア 1 0 には、図 2 に示すように、バックヨーク 1 1 から、等角度間隔で、径方向の内側に突出する複数（たとえば、9 個）のティース 1 2 が設けられている。なお、図 2 では、9 個のティース 1 2 に対して、説明を容易にするため、それぞれ番号（1 番～9 番）を付している。また、隣接するティース 1 2 の間に、それぞれスロット 1 3 が形成されている。図 1 に示すように、各ティース 1 2 には、インシュレータ 4 0 を介して、導線 3 0 が、集中巻により巻回されている。

[0029] ロータコア 2 0 は、図 2 に示すように、ステータコア 1 0 に対向するように、円環状のステータコア 1 0 の内側に配置されている。また、ロータコア 2 0 は、軸方向から見て、断面が矩形形状（長方形形状）の複数（たとえば、6 個）の永久磁石 2 1 が、周方向に等角度間隔に埋め込まれている。すなわち、モータ 1 0 0 は、6 極 9 スロットの回転電機として構成されている。

[0030] 導線 3 0 は、図 3 に示すように、W-V 相の巻線（以下、第 1 相巻線 3 1）と、V-U 相の巻線（以下、第 2 相巻線 3 2）と、U-W 相の巻線（以下、第 3 相巻線 3 3）とを含む。そして、第 1 相巻線 3 1（巻線部の一例）は、巻線 3 1 a～3 1 c が直列に接続されて形成されている。また、第 2 相巻線 3 2（巻線部の一例）は、巻線 3 2 a～3 2 c が直列に接続されて形成されている。また、第 3 相巻線 3 3（巻線部の一例）は、巻線 3 3 a～3 3 c が直列に接続されて形成されている。

[0031] また、導線30は、いわゆる△結線により結線されている。すなわち、第1相巻線31の一方側（巻線31a）は、W相端子51に接続されており、第1相巻線31の他方側（巻線31c）は、V相端子52に接続されている。また、第2相巻線32の一方側（巻線32a）は、V相端子52に接続されており、第2相巻線32の他方側（巻線32c）は、U相端子53に接続されている。第3相巻線33の一方側（巻線33a）は、U相端子53に接続されており、第3相巻線33の他方側（巻線33c）は、W相端子51に接続されている。これにより、第1相巻線31には、W-V相の電圧が誘起され、第2相巻線32には、V-U相の電圧が誘起され、第3相巻線33には、U-W相の電圧が誘起される。

[0032] インシュレータ40は、図4に示すように、樹脂等により形成されており、絶縁性を有するように構成されている。そして、図1に示すように、インシュレータ40は、複数のティース12（図2参照）を軸方向一方側（矢印Z1方向側）から、それぞれ覆う複数の被覆部41を含み、ステータコア10と導線30とを絶縁するように構成されている。

[0033] 複数の端子50は、図1に示すように、ティース12の径方向の外側で、かつ、軸方向の一方側（矢印Z1方向側）に、周方向に互いに所定の間隔Lを隔てて隣接するように設けられている。具体的には、複数の端子50は、ティース12の径方向の外側に設けられているバックヨーク11の矢印Z1方向側において、インシュレータ40から、それぞれ、矢印Z1方向側に向かって突出するように配置されている。

[0034] また、複数の端子50は、図5に示すように、W相の電圧が印加されるW相端子51と、V相の電圧が印加されるV相端子52と、U相の電圧が印加されるU相端子53とからなる。W相端子51は、9番のティース12の径方向の外側（図10参照）、V相端子52は、8番のティース12の径方向の外側（図10参照）、U相端子53は、7番のティース12の径方向の外側（図10参照）に配置されている。なお、本願明細書では、W相端子51に対応するティース12とは、9番のティース12を意味し、V相端子52

に対応するティース 1 2 とは、8 番のティース 1 2 を意味し、U 相端子 5 3 に対応するティース 1 2 とは、7 番のティース 1 2 を意味するものとして記載している。

[0035] (導線の配線の構成)

また、図 5 に示すように、導線 3 0 は、第 1 相巻線 3 1、第 2 相巻線 3 2、第 3 相巻線 3 3、第 1 相渡り線 6 1、第 2 相渡り線 6 2、および、第 3 相渡り線 6 3 を含む。また、第 1 相巻線 3 1、第 2 相巻線 3 2、および、第 3 相巻線 3 3 は、周方向の一方側方向（図 5 の矢印 A 1 方向（配線方向））に沿って順に、複数のティース 1 2 に巻回されている。なお、以下の記載では、第 1 相渡り線 6 1、第 2 相渡り線 6 2、および、第 3 相渡り線 6 3 を互いに区別しない場合には、単に渡り線 6 0（導線、渡り線部の一例）として記載する。

[0036] 詳細には、第 1 相巻線 3 1 の巻線 3 1 a は、1 番のティース 1 2 に巻回されており、巻線 3 1 b は、4 番のティース 1 2、巻線 3 1 c は、7 番のティース 1 2 にそれぞれ巻回されている。すなわち、第 1 相巻線 3 1 は、巻線 3 1 a と巻線 3 1 b との間、巻線 3 1 b と 3 1 c との間に、それぞれ、2 つのティース 1 2 が配置されるように設けられている。

[0037] また、第 2 相巻線 3 2 の巻線 3 2 a は、9 番のティース 1 2 に、巻線 3 2 b は、3 番のティース 1 2 に、巻線 3 2 c は、6 番のティース 1 2 にそれぞれ巻回されている。また、第 3 相巻線 3 3 の巻線 3 3 a は、8 番のティース 1 2 に、巻線 3 3 b は、2 番のティース 1 2 に、巻線 3 3 c は、5 番のティース 1 2 に巻回されている。

[0038] また、本実施形態では、第 1 相渡り線 6 1 は、ステータコア 1 0 の軸方向の一方側（矢印 Z 1 方向側）（図 1 参照）に配置され、図 5 に示すように、第 1 相巻線 3 1 同士、または、第 1 相巻線 3 1 と端子 5 0（W 相端子 5 1 または V 相端子 5 2）とを接続するように構成されている。

[0039] また、本実施形態では、図 5 に示すように、導線 3 0（第 1 相渡り線 6 1）の始点部 3 4 は、端子 5 0 のうちの最も周方向の一方側（矢印 A 1 方向側

）に配置されているW相端子51に接続されている。また、導線30は、W相端子51の径方向の内側に配置され、W相端子51に対応する9番のティース12の矢印A1方向側に隣接する1番のティース12を巻き始め（図10参照）として巻回されている。

[0040] 詳細には、第1相渡り線61は、渡り線61a～61dを含む。渡り線61aの一方側（一方端）は、導線30の始点部34として形成されているとともに、渡り線61aは、始点部34において、W相端子51に接続されている。そして、渡り線61aの他方側は、巻線31aに接続されている。なお、本願明細書では、「始点部34」を、渡り線61aの端部のみの部分に限らず、端部近傍も含む、より広い部分を意味するものとして記載している。また、第1相巻線31と、第1相渡り線61とは、連続して接続されており、ティース12に巻回されている部分を、第1相巻線31として、それ以外の第1相の導線30の部分を第1相渡り線61として記載している。

[0041] また、渡り線61bは、巻線31aと巻線31bとの間、渡り線61cは、巻線31bと巻線31cとの間を接続するように配置されている。また、渡り線61dは、巻線31cとV相端子52との間を接続するように配置されている。

[0042] 第2相渡り線62は、ステータコア10の軸方向の一方側（矢印Z1方向側）に配置され、第2相巻線32同士、または、第2相巻線32と端子50（V相端子52またはU相端子53）とを接続するように構成されている。

[0043] 詳細には、第2相渡り線62は、渡り線62a～62dを含む。渡り線62aは、V相端子52と巻線32aとの間、渡り線62bは、巻線32aと巻線32bとの間、渡り線62cは、巻線32bと巻線32cとの間、渡り線62dは、巻線32cとU相端子53との間を、それぞれ接続するように配置されている。

[0044] 第3相渡り線63は、ステータコア10の軸方向の一方側（矢印Z1方向側）に配置され、第3相巻線33同士、または、第3相巻線33と端子50（U相端子53またはW相端子51）とを接続するように構成されている。

[0045] 詳細には、第3相渡り線63は、渡り線63a～63c（第3相目の始点部からティースに向かう渡り線部の一例）と、渡り線63d（導線の終点部に接続されている渡り線部の一例）とを含む。渡り線63aは、U相端子53（第3相目の始点部の一例）と巻線33aとの間、渡り線63bは、巻線33aと巻線33bとの間、渡り線63cは、巻線33bと巻線33cとの間を接続するように配置されている。そして、渡り線63dの一方側（一方端）は、導線30の終点部35として形成されている。また、渡り線63dは、終点部35の近傍において、W相端子51に接続されているとともに、渡り線63dの他方側は、巻線33cに接続されている。なお、終点部35は、始点部34と同様に、第3相渡り線63の端部のみの部分に限らず、端部近傍も含むより広い部分からなる。

[0046] （インシュレータの構成）

インシュレータ40は、図4に示すように、環状を有するように形成されている。そして、インシュレータ40には、渡り線60（図1参照）を、ステータコア10の軸方向の一方側（矢印Z1方向側）で、かつ、周方向（矢印A1方向）に沿って案内する渡り線案内壁70が設けられている。また、インシュレータ40には、軸方向に垂直な平面に平行な平坦面を形成し、インシュレータ40の径方向の外側で、周方向に沿ったフランジ部71が設けられている。

[0047] 詳細には、図6に示すように、渡り線案内壁70は、フランジ部71から矢印Z1方向側に高さh1で突出するとともに、周方向に沿って延びる壁として形成されている。そして、第1相渡り線61は、フランジ部71の矢印Z1方向側の面および渡り線案内壁70の径方向の外側の面に接触することにより、各ティース12の間で渡り配線されるように構成されている。また、第2相渡り線62は、第1相渡り線61の矢印Z1方向側において、渡り線案内壁70の径方向の外側の面に接触することにより、各ティース12の間で渡り配線されるように構成されている。また、第3相渡り線63は、第2相渡り線62の矢印Z1方向側において、渡り線案内壁70の径方向の外

側の面に接触することにより、各ティース 12 の間で渡り配線されるように構成されている。

[0048] そして、第 1 相渡り線 6 1、第 2 相渡り線 6 2、および、第 3 相渡り線 6 3 が、この順に矢印 A 1 方向に沿って配線されることにより、フランジ部 7 1 から第 1 相渡り線 6 1、第 2 相渡り線 6 2、および、第 3 相渡り線 6 3 がこの順に、軸方向に重なるように配置される。

[0049] ここで、本実施形態では、図 7 に示すように、インシュレータ 40 は、第 1 相渡り線 6 1、第 2 相渡り線 6 2、および、第 3 相渡り線 6 3 のいずれかが配置されるとともに、配置された渡り線 6 0 の軸方向（Z 軸に沿った方向）の高さ位置を、3 相の各相で互いに異なる高さ位置（高さ位置 H a、H b および H c）に規制する異なる溝深さ（溝深さ D 1、D 2 および D 3）を有する複数の溝部 8 0 を含む。

[0050] 具体的には、溝部 8 0 は、渡り線案内壁 7 0 の一部が切り欠かれた切り欠き部として形成されている。そして、溝部 8 0 は、径方向の外側（たとえば、矢印 Y 2 方向側）から見て、矢印 Z 1 方向側に開口を有する略 U 字形状に形成されている。また、本実施形態では、溝部 8 0 は、各ティース 12 にそれぞれ 2 つずつの合計 18 個（図 5 参照）、インシュレータ 40 に設けられている。

[0051] また、溝部 8 0 は、第 1 相溝部 8 1 と第 2 相溝部 8 2 と第 3 相溝部 8 3 とを含む。第 1 相溝部 8 1 は、溝深さ D 1 を有する。溝深さ D 1 の大きさは、渡り線案内壁 7 0 の高さ h 1 と略同じ大きさに設定されている。すなわち、図 7 に示すように、軸方向（Z 軸に平行な方向）において、第 1 相溝部 8 1 の底部 8 1 a の高さ位置 H a は、フランジ部 7 1 の高さ位置に略等しくなるように設定されている。そして、第 1 相溝部 8 1 に、第 1 相渡り線 6 1 が径方向に通過するように配置されることにより、第 1 相渡り線 6 1 は、軸方向の高さ位置が、高さ位置 H a となるように規制される。

[0052] また、第 2 相溝部 8 2 は、溝深さ D 2 を有する。溝深さ D 2 は、溝深さ D 1 よりも小さく、溝深さ D 2 の大きさから溝深さ D 1 の大きさを差分した大

きさ ($D2 - D1$) は、導線 30 の直径 d 以上に設定されている。これにより、第 2 相溝部 82 の底部 82a の高さ位置 Hb は、高さ位置 Ha に対して、矢印 $Z2$ 方向側に、($D2 - D1$) 分高い位置となる。そして、第 2 相溝部 82 に、第 2 相渡り線 62 が径方向に通過するように配置されることにより、第 2 相渡り線 62 は、軸方向の高さ位置が、高さ位置 Hb となるように規制される。

[0053] また、第 3 相溝部 83 は、溝深さ $D3$ を有する。溝深さ $D3$ は、溝深さ $D2$ よりも小さく、溝深さ $D3$ の大きさから溝深さ $D2$ の大きさを差分した大きさ ($D3 - D2$) は、導線 30 の直径 d 以上に設定されている。すなわち、 $D1 > D2 > D3$ の関係を有する。そして、第 3 相溝部 83 の底部 83a は、高さ位置 Hc を有し、溝部 80 は、矢印 $Z1$ 方向側に向かって高い方から、高さ位置 Hc 、 Hb 、および、 Ha を有する。そして、第 3 相溝部 83 は、第 3 相渡り線 63 が径方向に通過するように配置されることにより、第 3 相渡り線 63 は、軸方向の高さ位置が、高さ位置 Hc となるように規制される。

[0054] また、図 8 に示すように、インシュレータ 40 には、渡り線案内壁 70 の上端面 70a から連続するとともに、径方向の外側に突出する複数の突出部 72 が設けられている。複数の突出部 72 は、それぞれ溝部 80 の近傍に設けられている。そして、突出部 72 は、図 6 に示すように、溝部 80 と共に、渡り線 60 (特に、第 3 相渡り線 63) の高さ位置を規制するように構成されている。また、突出部 72 は、渡り線 60 が、渡り線案内壁 70 から矢印 $Z1$ 方向側に脱離するのを抑制するように構成されている。

[0055] また、図 8 に示すように、インシュレータ 40 には、端子 50 を取付可能な、穴状の 3 つの端子取付部 73 が設けられている。具体的には、端子取付部 73 は、7 番、8 番および 9 番のティース 12 の径方向の外側で、かつ、渡り線案内壁 70 と略等しい径方向位置 (ステータコア 10 の中心 C から略等しい距離 E を有する位置) に配置されている。

[0056] そして、端子取付部 73 は、矢印 $Z1$ 方向側に開口を有し、端子 50 が矢

印Ｚ１方向側から挿入されることにより、図１に示すように、端子取付部７３（インシュレータ４０）に、端子５０が取り付けられる。

[0057] ここで、本実施形態では、図１に示すように、端子５０には、それぞれ、第１相渡り線６１、第２相渡り線６２、または、第３相渡り線６３に接合されている接合部５４が設けられている。具体的には、接合部５４は、端子５０から径方向の外側で、かつ、矢印Ｚ１方向側に突出するフック状に形成されている。

[0058] Ｗ相端子５１に設けられている接合部５４は、第１相渡り線６１の始点部３４と第３相渡り線６３の終点部３５に接合されて、電氣的に接続されている。また、Ｖ相端子５２に設けられている接合部５４は、第１相渡り線６１と第２相渡り線６２に接合されている。また、Ｕ相端子５３に設けられている接合部５４は、第２相渡り線６２と第３相渡り線６３に接合されている。

[0059] また、本実施形態では、図８および図９に示すように、インシュレータ４０には、溝部８０の近傍に設けられており、溝部８０を通過して接合部５４に接合されている渡り線６０の軸方向の高さ位置を、高さ位置Ｈｄ（図９参照）に規制する端子近傍突出部７４（高さ位置規制部の一例）が設けられている。また、図９に示すように、高さ位置Ｈｄは、端子５０の接合部５４の高さ位置Ｈｅよりも低い位置に設定されている。また、図８に示すように、端子近傍突出部７４は、Ｗ相端子５１とＶ相端子５２との間と、Ｖ相端子５２とＵ相端子５３との間と、Ｕ相端子５３の近傍で、かつ、Ｕ相端子５３の周方向の他方向（矢印Ａ２方向側）に配置されている渡り線案内壁７０とに、それぞれ設けられている。

[0060] また、図８に示すように、端子近傍突出部７４は、渡り線案内壁７０の上端面７０ａから連続して、径方向の外側に突出する径方向突出部７４ａと、径方向突出部７４ａから周方向の他方側（矢印Ａ２方向側）に突出する周方向突出部７４ｂとを含む。そして、図９に示すように、径方向に見て（矢印Ｙ１方向側から見て）、溝部８０と、周方向突出部７４ｂとは、オーバーラップするように構成されている。

[0061] また、図8に示すように、端子近傍突出部74は、上端面70aに対して、第3相溝部83の底部83aに向かって傾斜する傾斜面74cを有する。これにより、端子近傍突出部74は、渡り線60が第3相溝部83に配置される際に、傾斜面74cにより、渡り線60を案内するように構成されている。なお、端子近傍突出部74は、傾斜面74cを有することにより、渡り線60が第3相溝部83に配置される際に、渡り線60が、周方向突出部74bに引っ掛かるのが抑制される。

[0062] また、図10に示すように、本実施形態では、8番のティース12に巻回されている巻線33aと2番のティース12に巻回されている巻線33bとを接続する第3相渡り線63（渡り線63b）は、W相端子51の径方向の内側を通過するように配置されている。さらに、第3相渡り線63のうちのW相端子51に設けられている接合部54に接続（接合）されている渡り線60である渡り線63dは、V相端子52およびU相端子53の径方向の内側を通過するように配置されている。

[0063] [導線の配線方法]

次に図5および図10を参照して、本実施形態のモータ100の導線30の配線方法について説明する。なお、導線30の配線方法は、本実施形態のモータ100の組立方法（製造方法）に含まれる。

[0064] （第1相目）

まず、巻線ノズル（図示せず）により、図10に示すように、導線30（第1相渡り線61）の始点部34がW相端子51（の近傍）に配置（接続）される。そして、導線30は、配線方向（矢印A1方向）に配線されながら、1番のティース12に対応する第1相溝部81のうちの周方向手前（矢印A2方向側）の第1相溝部81を通過し、1番のティース12に巻回される。すなわち、複数のティース12のうちの1番のティース12から巻き始めとして巻回される。その後、導線30は、1番のティース12の周方向の奥側（矢印A1方向側）の第1相溝部81を通過する。言い換えると、導線30は、1番のティース12に矢印A2方向側の第1相溝部81から進入し、

1 番のティース 1 2 に巻回された後、矢印 A 1 方向側の第 1 相溝部 8 1 から退く。また、この時、導線 3 0 の軸方向の高さ位置は、第 1 相溝部 8 1 により、高さ位置 H a（図 7 参照）に規制されている。

[0065] そして、導線 3 0 は、高さ位置 H a の状態で、フランジ部 7 1 および渡り線案内壁 7 0 に沿って、矢印 A 1 方向に沿って配線され、4 番のティース 1 2 に対応する第 1 相溝部 8 1 のうちの矢印 A 2 方向側の第 1 相溝部 8 1 を通過する。そして、導線 3 0 は、4 番のティース 1 2 に巻回され、巻回された後、矢印 A 1 方向側の第 1 相溝部 8 1 を通過する。その後、同様に、7 番のティース 1 2 に巻回される。そして、導線 3 0 は、V 相端子 5 2 に接続される。これらにより、図 5 に示すように、第 1 相（W－V 相）の渡り線 6 1 a～6 1 d および巻線 3 1 a～3 1 c が形成される。

[0066] （第 2 相目）

次に、図 1 0 に示すように、導線 3 0（第 2 相渡り線 6 2）は、V 相端子 5 2 に接続された後、9 番のティース 1 2 に対応する第 2 相溝部 8 2 のうちの矢印 A 2 方向側の第 2 相溝部 8 2 を通過する。そして、9 番のティース 1 2 に巻回され、巻回された後、矢印 A 1 方向側の第 2 相溝部 8 2 を通過する。この時、導線 3 0 の軸方向の高さ位置は、第 2 相溝部 8 2 により、高さ位置 H b（>H a 図 7 参照）に規制されている。すなわち、第 2 相目の導線 3 0 は、第 1 相目の導線 3 0 の軸方向の一方側（矢印 Z 1 方向側）に重なるように配置される。その後、上記と同様に、3 番のティース 1 2 および 6 番のティース 1 2 に巻回され、U 相端子 5 3 に接続される。これらにより、図 5 に示すように、第 2 相（V－U 相）の渡り線 6 2 a～6 2 d および巻線 3 2 a～3 2 c が形成される。

[0067] （第 3 相目）

そして、図 1 0 に示すように、導線 3 0（第 3 相渡り線 6 3）は、U 相端子 5 3 に接続された後、8 番のティース 1 2 に対応する第 3 相溝部 8 3 のうちの矢印 A 2 方向側の第 3 相溝部 8 3 を通過する。そして、9 番のティース 1 2 に巻回され、巻回された後、矢印 A 1 方向側の第 3 相溝部 8 3 を通過す

る。この時、導線30の軸方向の高さ位置は、第3相溝部83により、高さ位置Hc (>Hb 図7参照)に規制されている。すなわち、第3相目の導線30は、第2相目の導線30の軸方向の一方側(矢印Z1方向側)に重なるように配置される。

[0068] その後、導線30(第3相渡り線63)は、既に導線30が巻回されている9番のティース12に対応する第2相溝部82のうちの矢印A2方向側の第2相溝部82を通過して、1番のティース12に対応する第1相溝部81のうちの矢印A2方向側の第1相溝部81を通過する。すなわち、導線30(第3相渡り線63(渡り線63b))は、W相端子51の径方向の内側を通過する。なお、1番のティース12と9番のティース12には、既に導線30が巻回されている。

[0069] その後、導線30は、2番のティース12に対応する第3相溝部83を通過するとともに、2番のティース12に巻回される。その後、導線30は、5番のティース12に巻回され、5番のティース12に対応する第3相溝部83を通過した導線30は、7番のティース12に対応する第1相溝部81のうちの矢印A2方向側の第1相溝部81を通過する。そして、導線30は、8番のティース12の矢印A1方向側の第3相溝部83を通過する。すなわち、導線30(第3相渡り線63(渡り線63a))は、V相端子52およびU相端子53の径方向の内側を通過する。なお、7番のティース12と8番のティース12には、既に導線30が巻回されている。そして、導線30(第3相渡り線63)の終点部35がW相端子51(の近傍)に配置(接続)される。これらにより、図5に示すように、第3相(V-U相)の渡り線63a~63dおよび巻線33a~33cが形成される。そして、導線30の配線が終了される。このように、渡り線60同士が交差することなく配線することができる。

[0070] [本実施形態の効果]

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0071] 本実施形態では、上記のように、導線30を、複数のティース12に周方

向の一方側方向（矢印A 1 方向）に沿って順に巻回および配線する際に、渡り線6 0 同士が交差することを抑制することができる。この場合、渡り線6 0 を、軸方向に沿って、配置順に（高さ位置H a、H b、および、H cの順に）並べることによって、渡り線6 0 同士が径方向に重なるのを抑制することができる。また、軸方向の一方側（矢印Z 1 方向側）に端子5 0 を設けて、軸方向の一方側に渡り線6 0 を配置することにより、端子5 0 と渡り線6 0 とが、軸方向の同じ側に配置される。この結果、導線3 0 を配置する際に、巻線ノズルが軸方向に移動する距離が大きくなるのを抑制することができるので、配線方法が複雑化することを抑制することができる。これらの結果、配線方法が複雑化することを抑制しながら、径方向の外側にモータ1 0 0 が大型化することを抑制することができる。

[0072] ここで、導線3 0 が配線される際に、U相端子5 3 からティース1 2 に第3相渡り線6 3（渡り線6 3 a～6 3 c）が配線される時点、および、導線3 0 の終点部3 5 に接続されている渡り線6 0（第3相渡り線6 3（渡り線6 3 d））が、W相端子5 1 に接続される時点においては、既に他のいずれの端子部材（V相端子5 2 およびU相端子5 3）にも渡り線6 0 が接続されている。この状態で、第3相渡り線6 3 を、V相端子5 2 およびU相端子5 3 の径方向の外側に配線した場合には、第3相渡り線6 3 と、既にV相端子5 2 およびU相端子5 3 に配線された渡り線6 0 とが径方向に重なり合うと考えられる。これに対して、本実施形態では、第3相渡り線6 3 を、V相端子5 2 およびU相端子5 3 の径方向の内側を通過するように配置することにより、第3相渡り線6 3 と、既にV相端子5 2 およびU相端子5 3 に配線された渡り線6 0 とが径方向に重なり合うのを抑制することができる。

[0073] また、本実施形態では、溝部8 0 により、渡り線6 0 の軸方向の高さ位置を、3相の各相で互いに異なる高さ位置（高さ位置H a、H bおよびH c）に規制することができるので、複数の渡り線6 0 同士が互いに異なる高さ位置に配線されることにより、より確実に、渡り線6 0 同士が径方向に重なり合うのを抑制することができる。

[0074] また、本実施形態では、ティース12に対応する2つの溝部80のうちの一の溝部80を、渡り線60がティース12に進入する時に通過する溝部80として、他の溝部80を、渡り線60がティース12から退く時に通過する溝部80として用いることができる。その結果、ティース12に進入する渡り線60と、ティース12から退く渡り線60との軸方向の高さ位置を、2つの溝部80により規制することができるので、より効果的に、渡り線60の軸方向の高さ位置を、3相の各相で互いに異なる高さ位置に規制することができる。

[0075] また、本実施形態では、端子50の接合部54が、溝部80とは異なる軸方向の高さ位置に設けられている場合でも、接合部54に接合されている渡り線60の軸方向の高さ位置を、接合部54の高さ位置よりも低い高さ位置Hdに、規制することができる。

[0076] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0077] たとえば、上記実施形態では、回転電機として、モータ100を用いる例を示したが、本発明は、これに限られない。たとえば、本発明では、回転電機として、発電機を用いてもよい。

[0078] たとえば、上記実施形態では、モータ100を、6極9スロットを有するモータとして構成する例を示したが、本発明は、これに限られない。すなわち、本発明では、モータ100を、6極以外の極数を有するように構成してもよいし、9スロット以外のスロット数を有するように構成してもよい。

[0079] また、上記実施形態では、第1相溝部81、第2相溝部82および第3相溝部83の溝深さを互いに異なるように構成する例を示したが、本発明は、これに限られない。たとえば、第1相溝部81、第2相溝部82および第3相溝部83の溝深さを互いに等しく構成してもよい。

[0080] また、上記実施形態では、溝部80を、各ティース12に、それぞれ2つつ設ける例を示したが、本発明は、これに限られない。たとえば、溝部80を、各ティース12に、それぞれ1つつ設けてもよい。

[0081] また、上記実施形態では、複数の端子50のうちの最も周方向の一方側（矢印A1方向側）に配置されている端子50に、W相の電圧を印加する例を示したが、本発明は、これに限られない。すなわち、複数の端子50のうちの最も周方向の一方側に配置されている端子50に、U相の電圧を印加するように構成してもよいし、V相の電圧を印加するように構成してもよい。

符号の説明

- [0082]
- 10 ステータコア
 - 12 ティース
 - 30 導線
 - 31 第1相巻線（巻線部、導線）
 - 31a～31c 巻線（巻線部、導線）
 - 32 第2相巻線（巻線部、導線）
 - 32a～32c 巻線（巻線部、導線）
 - 33 第3相巻線（巻線部、導線）
 - 33a～33c 巻線（巻線部、導線）
 - 34 始点部
 - 35 終点部
 - 40 インシュレータ
 - 50 端子（端子部材）
 - 51 W相端子（端子部材、一方側端子部材）
 - 52 V相端子（端子部材）
 - 53 U相端子（端子部材、第3相目の始点部）
 - 54 接合部
 - 60 渡り線（渡り線部、導線）
 - 61 第1相渡り線（渡り線部、導線）

6 1 a ~ 6 1 d 渡り線（渡り線部、導線）

6 2 第2相渡り線（渡り線部、導線）

6 2 a ~ 6 2 d 渡り線（渡り線部、導線）

6 3 第3相渡り線（渡り線部、導線）

6 3 a ~ 6 3 c 渡り線（第3相目の始点部からティースに向かう渡り線部、渡り線部、導線）

6 3 d 渡り線（導線の終点部に接続されている渡り線部、渡り線部、導線）

7 4 端子近傍突出部（高さ位置規制部）

8 0 溝部

8 1 第1相溝部（溝部）

8 2 第2相溝部（溝部）

8 3 第3相溝部（溝部）

1 0 0 モータ（回転電機）

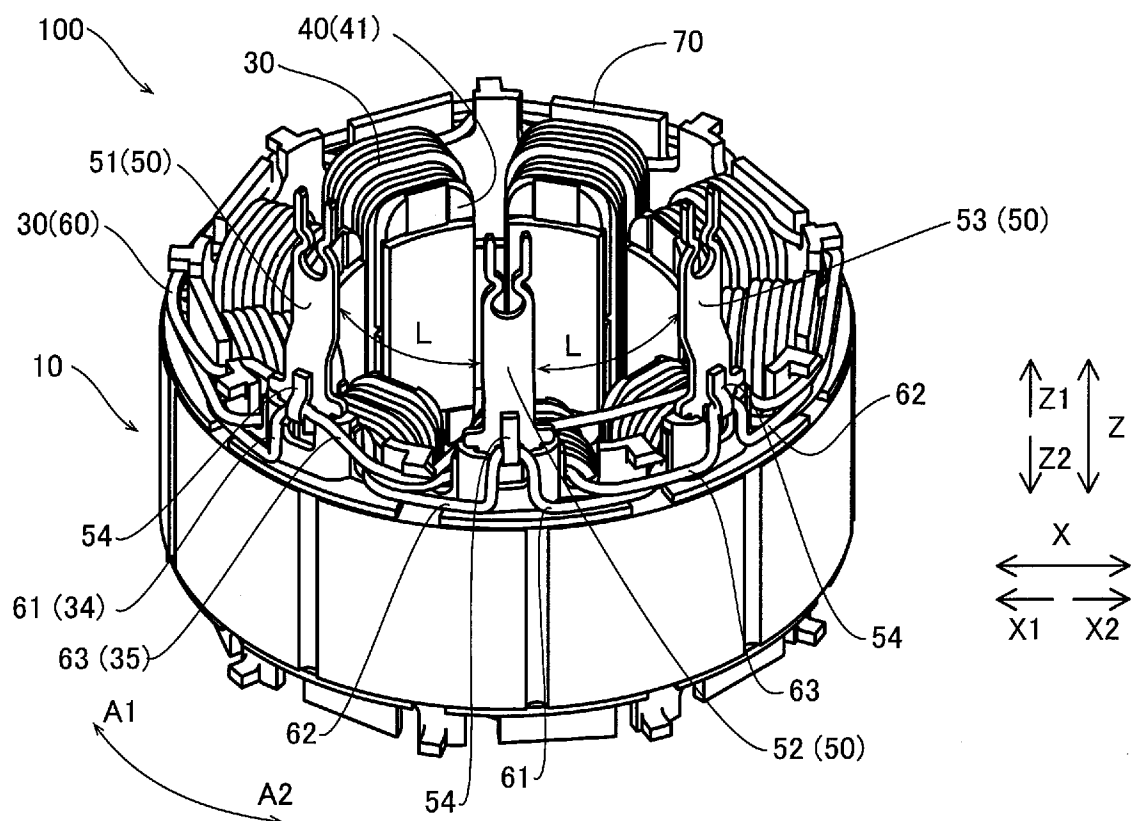
請求の範囲

- [請求項1] 複数のティースを有するとともに、環状に形成されているステータコアと、
- 前記複数のティースに周方向の一方側方向に沿って順に、集中巻により巻回されている導線と、
- 前記複数のティースの径方向の外側で、かつ、軸方向の一方側に、周方向に互いに所定の間隔を隔てて隣接するように設けられている複数の端子部材とを備え、
- 前記導線は、前記複数のティースに巻回されている複数の巻線部と、前記軸方向の一方側に配置され、前記複数の巻線部同士または前記巻線部と前記端子部材とを接続する複数の渡り線部とを含み、
- 前記導線の始点部は、前記複数の端子部材のうちの最も周方向の一方側に配置されている一方側端子部材に接続されているとともに、前記導線は、前記一方側端子部材に対応する前記ティースの前記周方向の一方側に隣接する前記ティースを巻き始めとして巻回されている、回転電機。
- [請求項2] 前記複数の渡り線部のうちの少なくとも第3相目の始点部から前記ティースに向かう前記渡り線部は、前記端子部材の径方向の内側を通過するように配置されている、請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 前記複数の渡り線部のうちの、さらに前記導線の終点部に接続されている前記渡り線部は、前記端子部材の径方向の内側を通過するように配置されている、請求項2に記載の回転電機。
- [請求項4] 前記複数のティースをそれぞれ覆うように設けられ、前記ステータコアと前記導線とを絶縁するインシュレータをさらに備え、
- 前記インシュレータは、前記渡り線部が配置されているとともに、前記渡り線部の軸方向の高さ位置を、複数の相の各相で互いに異なる高さ位置に規制する異なる溝深さを有する溝部を含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の回転電機。

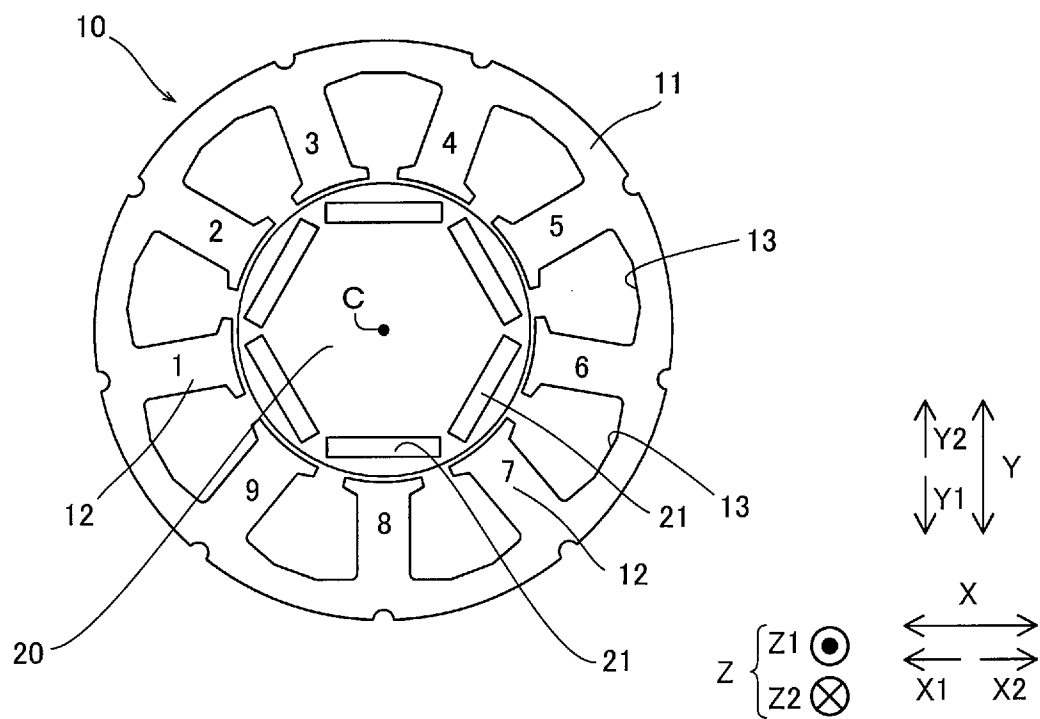
[請求項5] 前記溝部は、前記ステータコアの各ティースに対応するように、前記インシュレータに、それぞれ2つずつ設けられている、請求項4に記載の回転電機。

[請求項6] 前記端子部材は、前記渡り線部に接合されている接合部を含み、
 前記インシュレータは、前記溝部の近傍に設けられており、前記溝部を通過して前記接合部に接合されている前記渡り線部の軸方向の高さ位置を規制する高さ位置規制部を含む、請求項4または5に記載の回転電機。

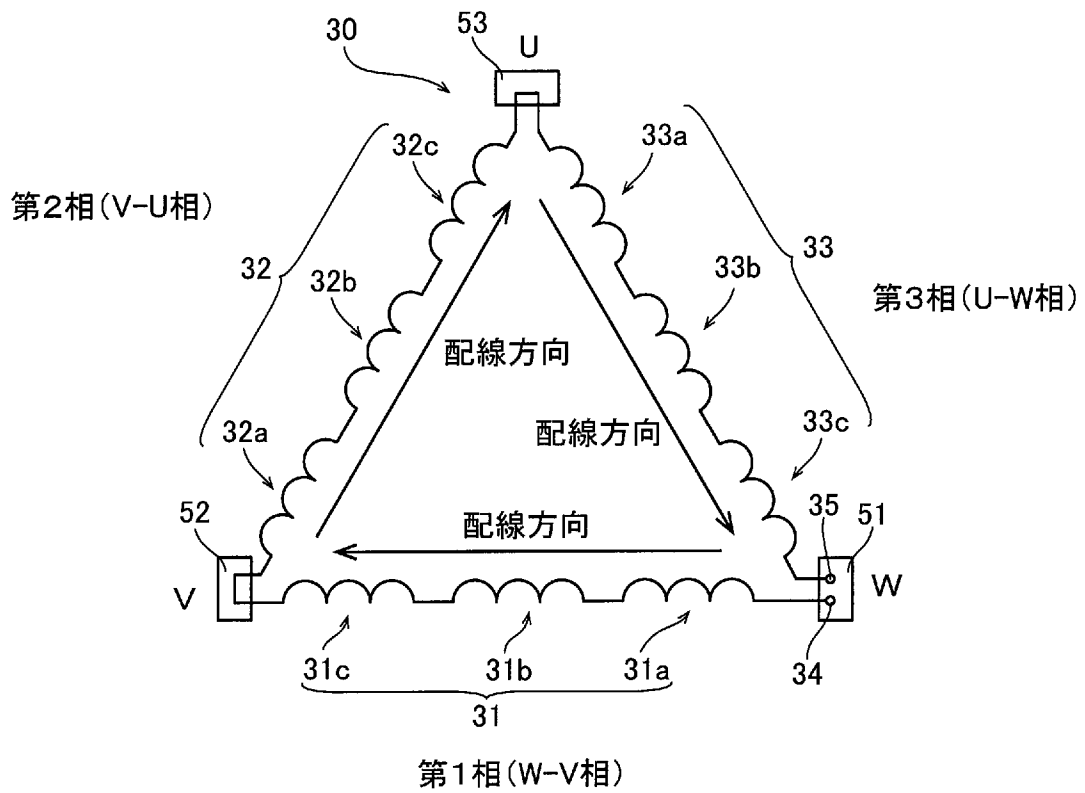
[図1]



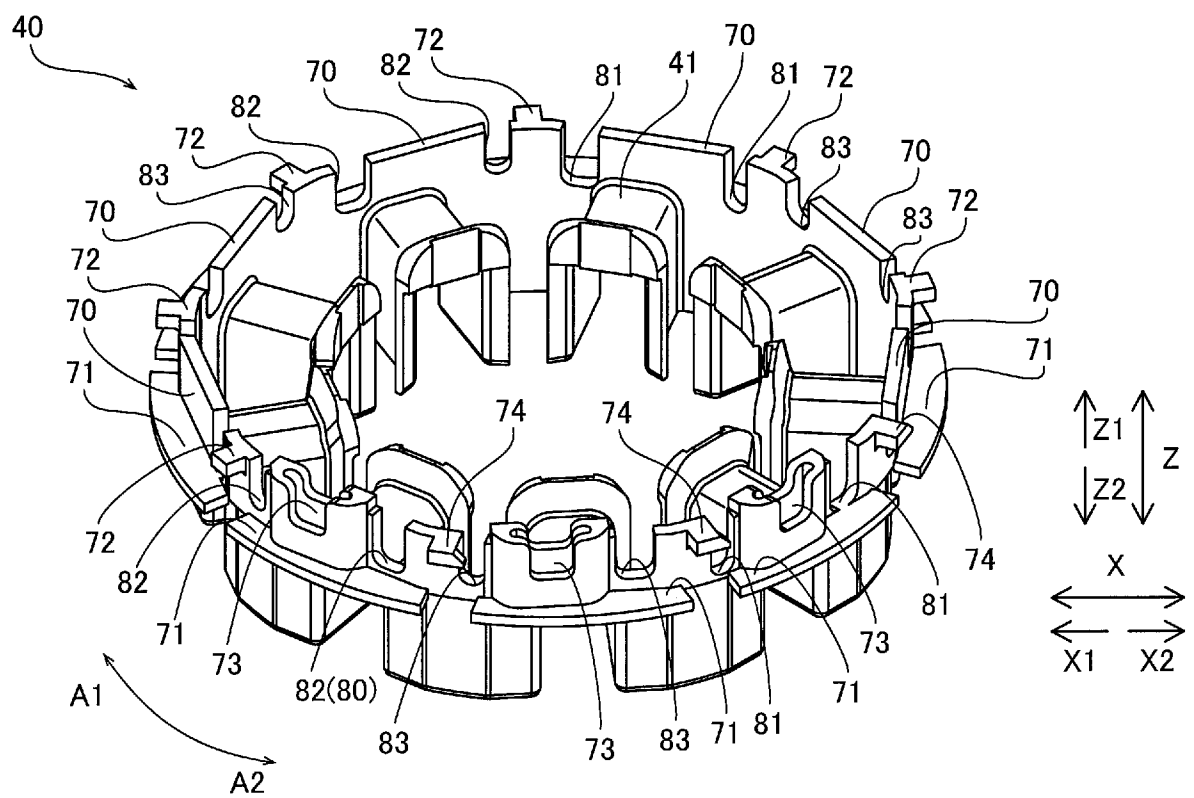
[図2]



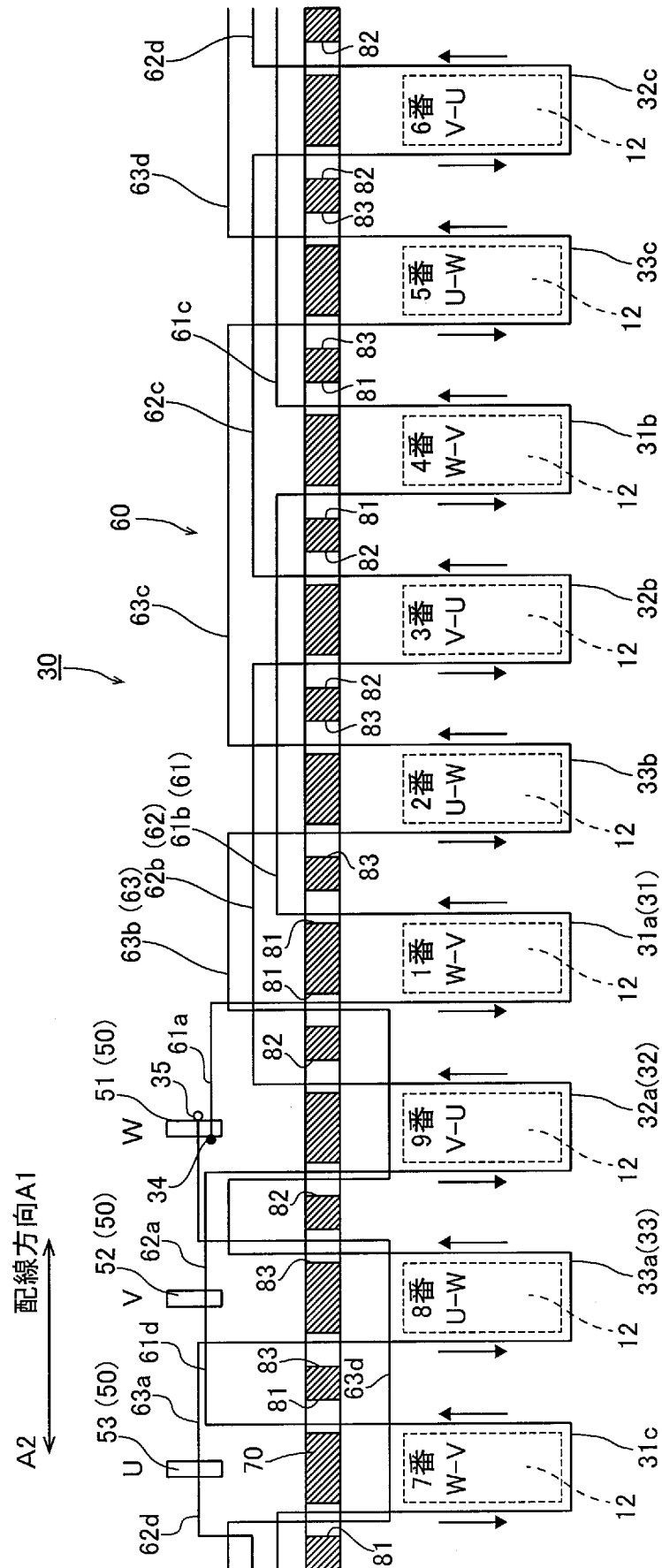
[図3]



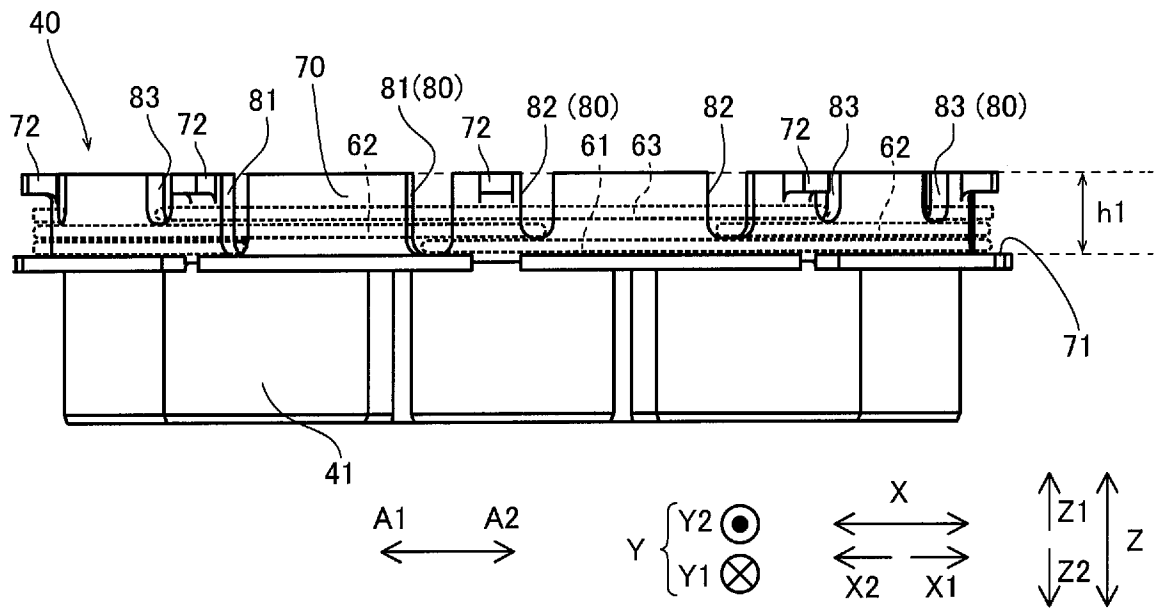
[図4]



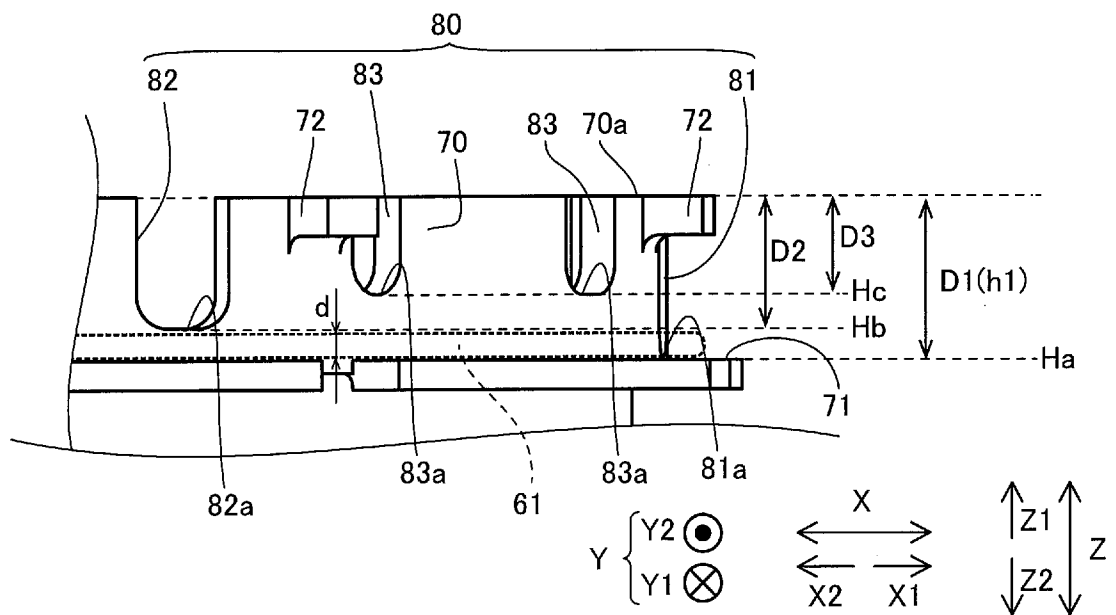
[図5]



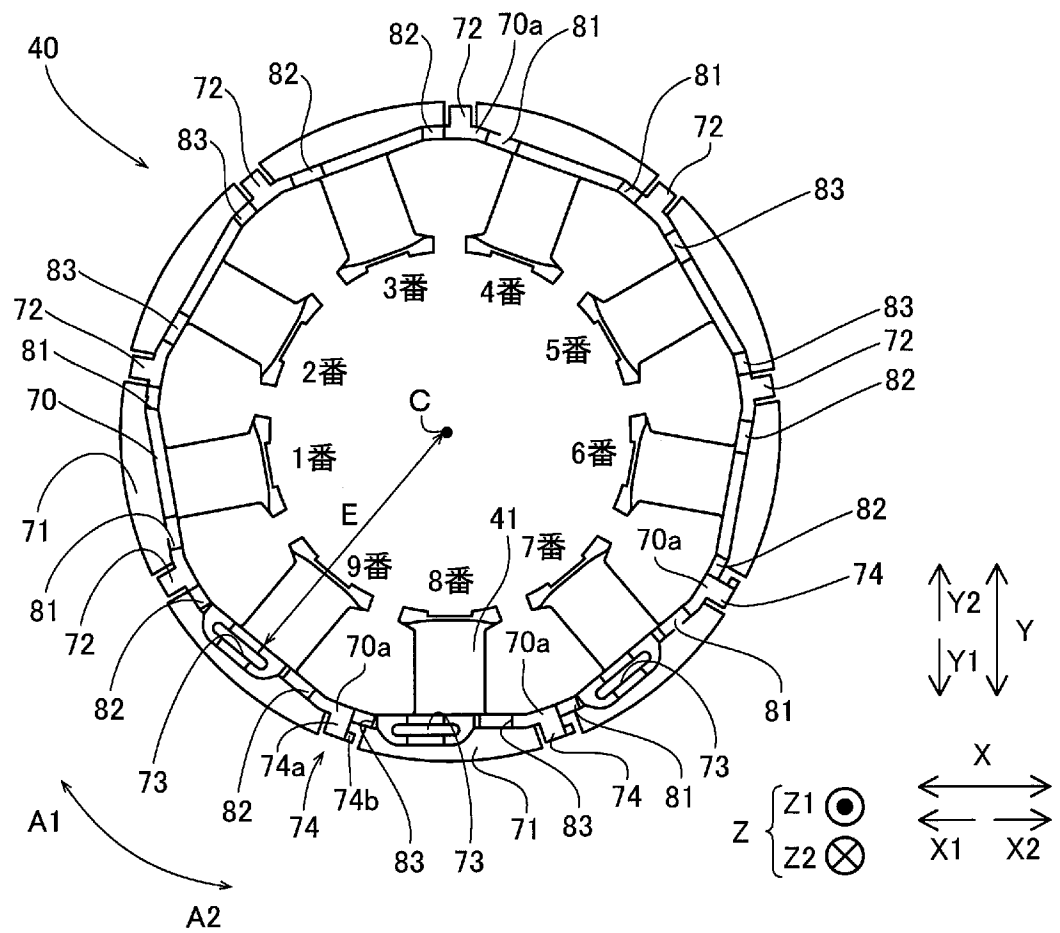
[図6]



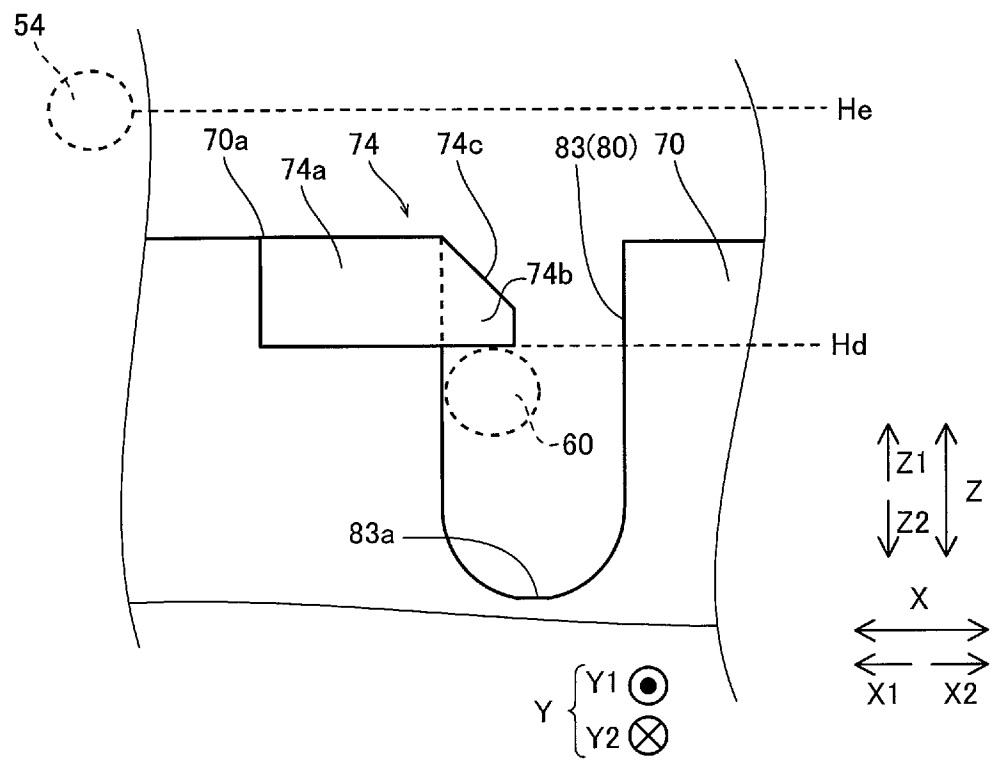
[図7]



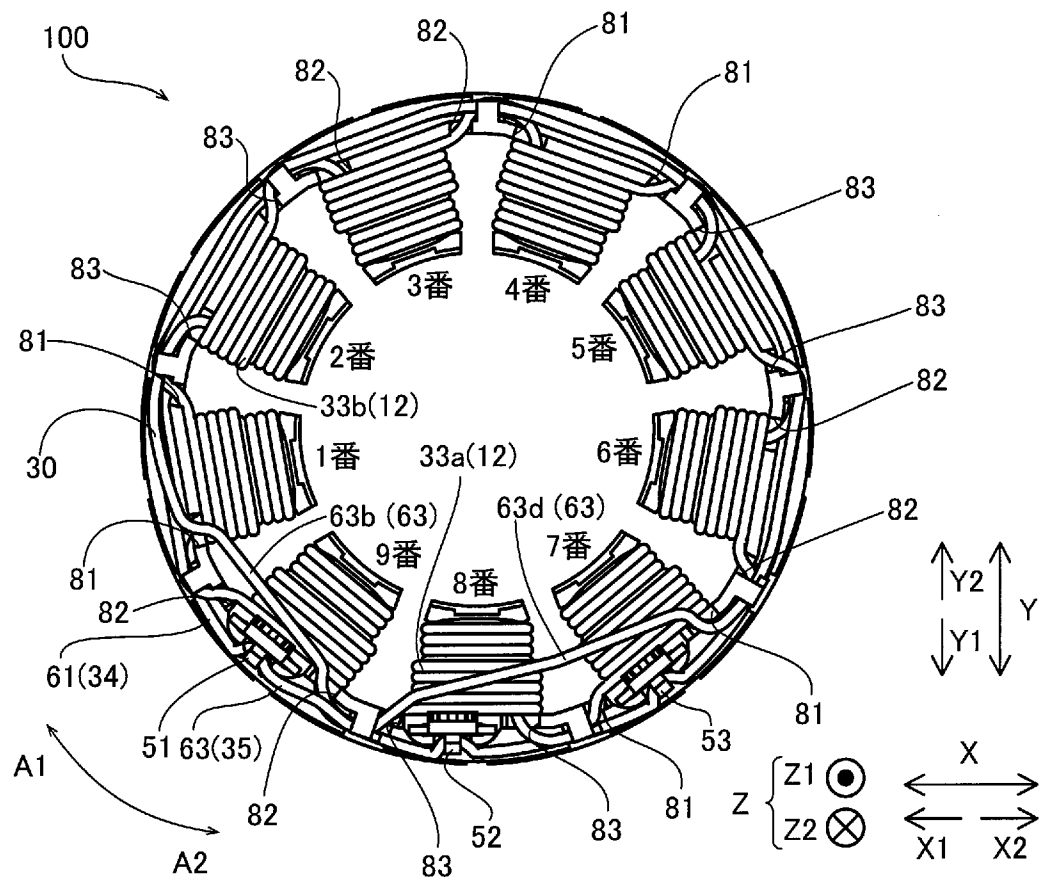
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K3/18(2006.01)i, H02K3/28(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)

H02K3/18, H02K3/28, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2012-100426 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraph [0037]; fig. 1, 2 & US 2012/0104893 A1 paragraph [0037]; fig. 1, 2	1-3 4-6
Y	JP 2013-211956 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraph [0070]; fig. 31 (Family: none)	4-6

☒ 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
28 October 2016 (28.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

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/JP2016/078360

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 2014-108007 A (Shinano Kenshi Co., Ltd., Yamada Seisakusho Co., Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraph [0025]; fig. 3, 5 to 6 & US 2014/0145544 A1 paragraph [0056]; fig. 3, 5 to 6 & EP 2738916 A2 & CN 103855817 A	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K3/18(2006.01)i, H02K3/28(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 (IPC))

Int.Cl. H02K3/18, H02K3/28, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2012-100426 A (本田技研工業株式会社) 2012.05.24, [0037], 図1, 2 & US 2012/0104893 A1, [0037], 図1, 2	1-3 4-6
Y	JP 2013-211956 A (三菱電機株式会社) 2013.10.10, [0070], 図3 1 (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 2014-108007 A (シナノケンシ株式会社, 株式会社山田製作所) 2014.06.09, [0025], 図3, 5-6 & US 2014/0145544 A1, [0056], 図3, 5-6 & EP 2738916 A2 & CN 103855817 A	6

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

28.10.2016

国際調査報告の発送日

08.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

三澤 哲也

3V

9827

電話番号 03-3581-1101 内線 3357