

(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  
2025年6月5日(05.06.2025)



(10) 国際公開番号

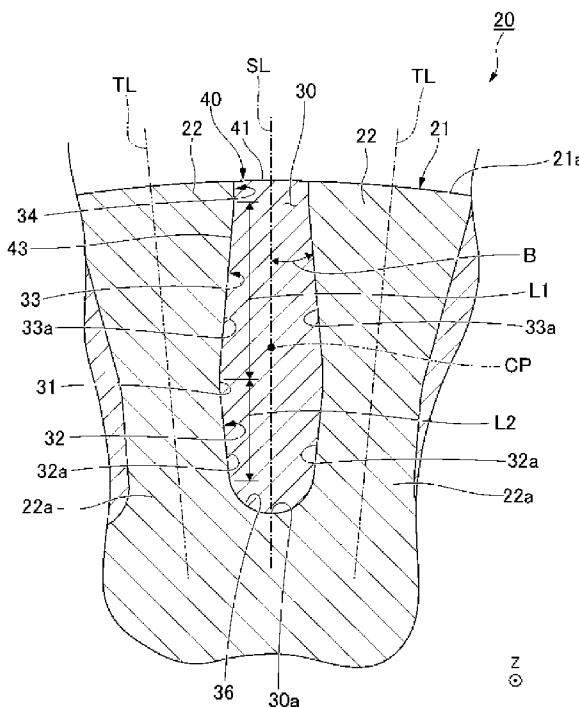
**WO 2025/115263 A1**

(51) 国際特許分類:  
*H02K 17/16* (2006.01) *H02K 1/26* (2006.01)  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/022331  
(22) 国際出願日: 2024年6月20日(20.06.2024)  
(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 2023-203195 2023年11月30日(30.11.2023) JP  
(71) 出願人: ニデック株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 (JP).

(72) 発明者: 水 池 宏 友 (MIZUIKE Kosuke); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 ニデック株式会社内 (JP). 釣部 正義 (TSURUBE Masayoshi); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 ニデック株式会社内 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: ROTOR AND ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: ロータおよび回転電機



(57) Abstract: A rotor of one embodiment of the present invention is able to rotate about the central axis, and comprises: a rotor core; and an end plate that has a first plate surface facing the rotor core in the axial direction, and a second plate surface facing the inverse side from the first plate surface. The first plate surface comprises a contact surface that makes contact with the rotor core in the axial direction in a state where at least a portion of the end plate is elastically deformed in the axial direction. The contact surface comprises a first surface. In a state where the end plate is not elastically deformed, the first surface is, toward the radially outward side, located increasingly close to a first side of the axial direction where



PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the rotor core is arranged with respect to the end plate. In the state where the end plate is not elastically deformed, a radially outward end of the first surface is a portion of the contact surface that is located closest to the first side. The end plate has a first recess provided to an outer surface of the end plate. At least a portion of the first recess overlaps the first surface in the axial direction.

(57) 要約: 本発明のロータの一つの態様は、中心軸線を中心として回転可能なロータであって、ロータコアと、ロータコアと軸方向に対向する第1プレート面および第1プレート面とは逆側を向く第2プレート面を有するエンドプレートと、を備える。第1プレート面は、エンドプレートの少なくとも一部が軸方向に弾性変形した状態でロータコアに軸方向に接触する接触面を有する。接触面は、第1面を有する。エンドプレートが弾性変形していない状態において第1面は、径方向外側に向かうに従って、軸方向のうちエンドプレートに対してロータコアが配置される第1側に位置する。エンドプレートが弾性変形していない状態において第1面の径方向外側の端部は、接触面のうち最も第1側に位置する部分である。エンドプレートは、エンドプレートの外面に設けられた第1凹部を有する。第1凹部の少なくとも一部は、第1面と軸方向に重なっている。

## 明 細 書

発明の名称：ロータおよび回転電機

### 技術分野

[0001] 本発明は、ロータおよび回転電機に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、ロータコアのスロット内に導体部が配置されるカゴ型ロータが知られている。カゴ型ロータでは、導体部がスロットから離脱することを抑制する構造が必要となる。日本国公開公報：特開２０１６－１７１６２７号公報には、ロータコアに形成された各スロットの内側面に周方向に突出する凸部を設け、当該凸部によって導体部に付与される遠心力を受け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：日本国公開公報：特開２０１６－１７１６２７号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、自動車の駆動源としてカゴ型ロータを用いた回転電機を採用する場合がある。このような回転電機には、小型化、高出力化が求められており、必然的に高速回転が要求される傾向にある。従来構造のロータを高速回転させると、導体部に付与される大きな遠心力によりロータコアに局所的に大きな力が付与されてロータコアに変形が生じ、導電部がスロットから離脱するおそれがある。

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みて、ロータコアの変形を抑制しつつ遠心力に起因する導電部のスロットからの離脱を抑制できるロータ、および回転電機の提供を目的の一つとする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明のロータの一つの態様は、中心軸線を中心として回転する回転電機

のロータであって、周方向に並び軸方向に貫通する複数のスロットが設けられるロータコアと、前記スロット内に配置される複数の導体部と、前記ロータコアの軸方向一方側、および他方側にそれぞれ位置し複数の前記導体部同士を繋ぐ一対のエンドリングと、を備える。前記スロットは、径方向に延びて径方向外側の端部において前記ロータコアの外周面に開口する。前記スロットは、径方向の長さ寸法の中点よりも径方向内側に位置する境界部と、前記境界部から径方向内側に向かうに従い周方向幅が狭まる内側狭窄部と、前記境界部から径方向外側に向かうに従い周方向幅が狭まる外側狭窄部と、を有する。

[0007] 本発明の回転電機の一つの態様は、上述のロータと、前記ロータを径方向外側から囲むステータと、を有する。前記ステータは、円環状のステータコアと前記ステータコアに装着されるコイルとを有する。

### 発明の効果

[0008] 本発明の一つの態様によれば、ロータコアの変形を抑制しつつ遠心力に起因する導電部のスロットからの離脱を抑制できるロータ、および回転電機を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、一実施形態の回転電機の中心軸線に沿う断面図である。

[図2]図2は、一実施形態のロータの中心軸線と直交する断面図である。

[図3]図3は、図2の一部を拡大した部分拡大断面図である。

[図4]図4は、変形例1のロータの部分拡大断面図である。

[図5]図5は、変形例1のロータの部分拡大断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係るロータ20および当該ロータ20を有する回転電機1について、図面を参照しつつ詳細に説明する。各図には、必要に応じてZ軸を図示する。Z軸は、回転電機1の中心軸線Jに平行な方向である。また、以下の説明において、回転電機1の中心軸線Jと平行な方向を単に「軸方向」と呼び、中心軸線Jを中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸

線 J を中心とする周方向、すなわち、中心軸線 J の軸周りを単に「周方向」と呼ぶ。

[0011] 図 1 は、本実施形態の回転電機 1 の中心軸線 J に沿う断面図である。

本実施形態の回転電機 1 は、カゴ型三相交流モータである。本実施形態の回転電機 1 は、ハイブリッド自動車 (HEV)、プラグインハイブリッド自動車 (PHV)、例えば、電気自動車 (EV) 等、回転電機を動力源とする車両に搭載され、その動力源として使用される。回転電機 1 は、発動機として動力を出力する機能と発電機として発電する機能とを兼ね備えている。また、回転電機 1 は、発動機、又は発電機の何れかとして用いられるものであってもよい。また、回転電機 1 の構成は本実施形態に限定されず、例えば四相以上の交流モータであってもよい。

[0012] 本実施形態の回転電機 1 は、カゴ型ロータとして構成されるロータ 20 と、交流電流によって回転磁束を発生させるステータ 10 と、ロータ 20 およびステータ 10 を収容するハウジング 6 と、を有する。回転電機 1 において、ステータ 10 から発生する回転磁束と、カゴ型ロータとして構成されたロータ 20 の導体部 40 に発生する誘導電流とが鎖交することにより、ロータ 20 に回転力が発生する。

[0013] ハウジング 6 は、ハウジング本体 6a とベアリングホルダ 6b と、一対のベアリング 8a、8b と、を有する。ハウジング本体 6a は、筒部 6d と底板部 6e とを有する。筒部 6d は、中心軸線 J を中心とする円筒状である。底板部 6e は、筒部 6d の軸方向他方側 (−Z 側) の端部から径方向内側に延びる。底板部 6e は、ベアリング 8a を保持する。ベアリングホルダ 6b は、ハウジング本体 6a の軸方向一方側 (+Z 側) の開口を覆う。ベアリングホルダ 6b は、ベアリング 8b を保持する。

[0014] ステータ 10 は、筒部 6d の内周面に固定される。ステータ 10 は、中心軸線 J を中心とする円環状である。ステータ 10 は、ロータ 20 を径方向外側から囲む。ステータ 10 は、円環状のステータコア 11 と、ステータコア 11 に装着されるコイル 12 と、を有する。ステータコア 11 は、複数の電

磁鋼板を軸方向に積層することで構成される。ステータコア 11 は、中心軸線 J を中心とする円筒状のコアバック部 11a と、コアバック部 11a の内周面から径方向内側に突出するとともに周方向に並ぶ複数のステータティース部 11b と、を有する。コイル 12 は、ステータティース部 11b に装着される。コイル 12 は、流れる交流電流の位相が異なる U 相、V 相、及び W 相の三相のコイルを含む。

[0015] ロータ 20 は、中心軸線 J を中心として回転する。ロータ 20 は、一对のベアリング 8a、8b に回転可能に支持される。ロータ 20 は、シャフト 29 と、ロータコア 21 と、複数の導体部 40 と、一对のエンドリング 50 と、一对のプレート部材 60 と、を有する。シャフト 29 は、中心軸線 J を中心として軸方向に延びる円柱状である。シャフト 29 は、一对のベアリング 8a、8b によって支持される。

[0016] ロータコア 21 は、例えば一様な断面で軸方向に延びる。ロータコア 21 は、軸方向から見て略円形である。ロータコア 21 の外周面は、ステータ 10 の内周面と隙間を介して径方向に対向する。ロータコア 21 は、複数の電磁鋼板を軸方向に積層することで構成される。ロータコア 21 は、シャフト 29 に固定される。また、ロータコア 21 は、複数の導体部 40 および一对のエンドリング 50 を保持する。

[0017] 図 2 は、ロータ 20 の中心軸線 J と直交する断面図である。

図 2 に示すように、ロータコア 21 には、軸方向に貫通する中央孔 21h および複数のスロット 30 が設けられる。中央孔 21h は、中心軸線 J を中心とする略円形である。中央孔 21h には、シャフト 29 が挿入される。中央孔 21h の内周面には、径方向内側に突出する一对の突起部 21p が設けられる。一方で、シャフト 29 の外周面には、軸方向に沿って延びる一对の溝部 29g が設けられる。突起部 21p は、溝部 29g に挿入される。これらにより、ロータコア 21 は、シャフト 29 に対して周方向に位置決めされる。

[0018] 複数のスロット 30 は、周方向に沿って等間隔に並ぶ。スロット 30 は、

一様な断面形状で軸方向に延びる。スロット 30 は、径方向に延びて径方向外側の端部においてロータコア 21 の外周面 21 a に開口する。また、ロータコア 21 は、周方向に隣り合うスロット 30 の間に設けられるティース部 22 を有する。すなわち、スロット 30 は、周方向に隣り合うティース部 22 同士の間位置する。複数のティース部 22 は、周方向に沿って等間隔に並ぶ。スロット 30 およびティース部 22 の形状については、後段において詳細に説明する。

[0019] 導体部 40 は、スロット 30 に配置され軸方向に沿って延びる棒状である。導体部 40 は、例えば、アルミニウム合金などの非磁性体かつ導電性の材料によって構成される。導体部 40 は、スロット 30 内にダイキャストすることで形成される。したがって、軸方向から見た導体部 40 の断面形状は、スロット 30 の断面形状と略等しい。

[0020] 図 1 に示すように、導体部 40 は、ロータコア 21 の軸方向に沿って直線状に延びる。なお、導体部 40 は、軸方向に対し周方向に若干傾斜して延びていてもよい。また、導体部 40 の長さ寸法は、ロータコア 21 の軸方向寸法と略等しい。複数の導体部 40 の軸方向一方側、および他方側の端部は、それぞれエンドリング 50 に接続される。これにより、周方向にならぶ複数の導体部 40 は、互いに短絡されている。導体部 40 には、ロータ 20 の回転時にステータ 10 によって生じる回転磁束によって、誘導電流が流れる。誘導電流は、導体部 40 を軸方向に流れる。

[0021] エンドリング 50 は、ロータコア 21 の軸方向一方側、および他方側にそれぞれ位置する。エンドリング 50 は、中心軸線 J を中心とする円環状である。エンドリング 50 は、シャフト 29 の外周面と隙間を空けて径方向に対向する。エンドリング 50 は、複数の導体部 40 同士を繋ぐ。エンドリング 50 は、導体部 40 と同様に、例えば、アルミニウム合金などの非磁性体かつ導電性の材料によって構成される。本実施形態において、エンドリング 50 は、導体部 40 と一体的にダイカスト成形されて形成される。

[0022] プレート部材 60 は、中心軸線 J と直交する平面に沿って延びる板状であ

る。一对のプレート部材60は、ロータコア21の軸方向一方側、および他方側の端面とエンドリング50との間にそれぞれ位置する。

[0023] プレート部材60は、導体部40およびエンドリング50の成型時に、ロータコア21を保護する。上述したように、ロータコア21は、複数の電磁鋼板から構成される。また、導体部40およびエンドリング50は、ロータコア21の一部を埋め込むようにダイカスト成形される。ロータコア21を構成する電磁鋼板の間隙が大きくなると、この隙間に導体部40およびエンドリング50の素材となる溶融金属が侵入してしまう虞がある。このため、ロータコア21は、軸方向に圧縮されて電磁鋼板同士を密着させた状態で、導体部40およびエンドリング50を成形する金型内に配置される。プレート部材60は、ロータコア21を圧縮する際に、ロータコア21の軸方向端面を保護しロータコア21に損傷が生じることを抑制する。プレート部材60は、十分な強度および剛性を確保するために、鉄鋼又はアルミニウム合金等の金属材料から構成することが好ましい。

[0024] プレート部材60は、互いに軸方向の反対側を向く第1面60aおよび第2面60bを有する。第1面60aは、ロータコア21の端面と対向し接触する。第2面60bは、エンドリング50と対向し接触する。第2面60bは、エンドリング50の成型時にエンドリング50によって埋め込まれる。第2面60bには、軸方向に突出する凸部61が設けられる。一方で、エンドリング50は、凸部61に倣って成形される。このため、エンドリング50には、凸部61を収容する収容部51が設けられる。ロータ20が中心軸線J周りに回転すると、エンドリング50および導体部40には、遠心力が加わる。本実施形態によれば、凸部61が収容部51の内側面に引っ掛かることでエンドリング50および導体部40の径方向への移動を抑制できる。

[0025] 図3は、図2の一部を拡大した部分拡大断面図である。

図3に示すように、スロット30の中心を通して径方向に延びる仮想的な直線をスロット中心線SLとする。ここでの「スロット30の中心」とは、周方向におけるスロット30の中心を意味する。本実施形態のスロット30

は、スロット中心線SLに対し対称な形状を有する。

[0026] また、ティース部22の中心を通して径方向に延びる仮想的な直線をティース中心線TLとする。ここでの「ティース部22の中心」とは、周方向におけるティース部22の中心を意味する。本実施形態のスロット30は、ティース中心線TLに対し対称な形状を有する。

[0027] スロット30は、内側端部36と、内側狭窄部32と、境界部31と、外側狭窄部33と、開口端部34と、を有する。内側端部36、内側狭窄部32、境界部31、外側狭窄部33、および開口端部34は、径方向内側から径方向外側に向かってこの順で並ぶ。

[0028] 内側端部36は、スロット30の径方向内側の端部に位置する。内側端部36の内側面には、スロット30の内側面のうち最も径方向内側に位置する内端点30aが設けられる。内端点30aは、スロット中心線SL上に配置される。内側端部36の内側面は、一様な曲率半径で内端点30aと内側狭窄部32の内側面32aとを繋ぐ。内側端部36の内側面は、内側狭窄部32の内側面32aに滑らかに繋がる。

[0029] 内側狭窄部32の径方向内側の端部は、内側端部36に繋がる。一方で、内側狭窄部32の径方向外側の端部には、境界部31が設けられる。内側狭窄部32は、境界部31から径方向内側に向かうに従い周方向幅が狭まる。したがって、内側狭窄部32の内側面32aは、径方向内側に向かうに従いスロット中心線SLに近づく。内側狭窄部32の内側面32aは、軸方向から見て直線状に延びる。

[0030] 外側狭窄部33の径方向内側の端部には、境界部31が設けられる。外側狭窄部33の径方向外側の端部は、開口端部34に繋がる。外側狭窄部33は、境界部31から径方向外側に向かうに従い周方向幅が狭まる。したがって、外側狭窄部33の内側面33aは、径方向外側に向かうに従いスロット中心線SLに近づく。外側狭窄部33の内側面33aは、軸方向から見て直線状に延びる。

[0031] 境界部31は、内側狭窄部32と外側狭窄部33との境界部分に位置する

。境界部 31 は、内側狭窄部 32 と外側狭窄部 33 とを滑らかに繋ぐように一様な曲率半径で繋いでいてもよい。

[0032] 開口端部 34 は、スロット 30 の径方向外側の端部に位置する。スロット 30 は、開口端部 34 において径方向外側に開口する。開口端部 34 は、同一な周方向幅で径方向に延びる。したがって、開口端部 34 の内側面は、スロット中心線 SL と平行に延びる。

[0033] 上述したように、導体部 40 は、スロット 30 内にダイカストすることで成形されるため、導体部 40 の断面形状はスロット 30 の断面形状とほぼ等しくなる。このため、導体部 40 は、スロット 30 の内側端部 36、内側狭窄部 32、境界部 31、外側狭窄部 33、および開口端部 34 の内側面にそれぞれ接触、またはわずかな隙間を介して対向する複数の面を有する。特に、スロット 30 は、外側狭窄部 33 の内側面 33a と対向し、当該内側面と平行に延びる外側対向面 43 を有する。

[0034] 本実施形態のスロット 30 は、外側狭窄部 33 において径方向外側に向かうに従い周方向幅が狭まる。このため、外側狭窄部 33 の内側面の法線ベクトルは、径方向内側を向くベクトル成分を含んでいる。導体部 40 に遠心力が付与された場合に、外側狭窄部 33 の内側面 33a は、導体部 40 の外側対向面 43 と接触し導体部 40 に付与される遠心力を受けることができる。

[0035] 図 3 に示すように、本実施形態の境界部 31 は、スロット 30 の径方向の長さ方向中心 CP よりも径方向内側に位置する。このため、スロット 30 は、境界部 31 よりも径方向外側の領域が、境界部 31 よりも径方向内側の領域よりも広くなる。本実施形態によれば、外側狭窄部 33 を内側狭窄部 32 よりも径方向に大きく確保することができる。すなわち、スロット 30 において外側狭窄部 33 の内側面 33a を広く確保することができ、外側狭窄部 33 の内側面 33a に加わる面圧が高まることを抑制できる。本実施形態によれば、スロット 30 の内側面に、ロータ 20 の高速回転に伴い導体部 40 の大きな遠心力が付与されても、局所的に大きな力が加わることを抑制することができ、ロータコア 21 の変形を抑制できる。これにより、遠心力に起

因する導体部40のスロット30からの離脱を抑制できる。

[0036] また、本実施形態によれば、スロット30が境界部31の径方向内側に内側狭窄部32を有することで、内側狭窄部32を有さない場合と比較して、ティース部22の幅寸法を広く確保しやすくなる。ロータコア21の回転時には、導体部40に流れる誘導電流などによってティース部22には径方向に向かう磁束が生じて、ロータ20にトルクを生じさせる。ティース部22の幅寸法が局所的に狭まる部分があると、ティース部22に磁気飽和が生じるなどしてティース部22に磁束が流れ難くなる。本実施形態によれば、スロット30が内側狭窄部32を有することでティース部22の周方向幅を確保しやすくなり、ロータ20の回転トルクを高めることが可能となる。

[0037] 本実施形態において、外側狭窄部33の径方向の長さ寸法 $L_1$ は、内側狭窄部32の径方向の長さ寸法 $L_2$ よりも大きい。本実施形態によれば、外側狭窄部33の内側面33aを内側狭窄部32の内側面よりも広く確保することができる。これにより、外側狭窄部33で導体部40の遠心力を受ける場合に、外側狭窄部33の内側面33aの面圧が高まることを抑制することができ、遠心力に起因するロータコア21の変形を抑制し、導体部40のスロット30からの離脱を抑制できる。

[0038] また、外側狭窄部33の径方向の長さ寸法 $L_1$ は、内側狭窄部の径方向の長さ寸法 $L_2$ に対して、 $1.5$ 倍以上であることが好ましい（ $L_1 \geq 1.5 \times L_2$ ）。外側狭窄部33および内側狭窄部32の寸法を上述の関係とする場合、外側狭窄部33の内側面33aを十分に広く確保しやすく、ロータコア21の変形をより確実に抑制できる。

[0039] 本実施形態において、外側狭窄部33の内側面33aは、スロット中心線SLに対する傾斜角 $\theta$ が $20^\circ$ 以下であることが好ましい。傾斜角 $\theta$ を $20^\circ$ 以下とすることで、導体部40のから内側面33aの各部に付与される面圧を低減することができる。なお、外側狭窄部33の内側面33aが湾曲する場合において、外側狭窄部33の内側面33aの全体に亘って傾斜角 $\theta$ が $10^\circ$ 以下となっていることが好ましい。

[0040] 本実施形態の外側狭窄部 33 の内側面 33a は、軸方向から見て直線状に延びる。なお、外側狭窄部 33 の内側面 33a は、凹状に湾曲する曲面であっても、凸状に湾曲する曲面であってもよい。しかしながら、外側狭窄部 33 の内側面 33a を直線状とすることで、導体部 40 に付与される遠心力を内側面 33a 全体に均一な面圧で受けることができ、ロータコア 21 への応力集中を抑制しやすくなる。

[0041] 本実施形態の内側狭窄部 32 の内側面 32a は、軸方向から見て直線状に延びる。なお、内側狭窄部 32 の内側面 32a は、凹状に湾曲する曲面であっても、凸状に湾曲する曲面であってもよい。しかしながら、内側狭窄部 32 の内側面 32a を直線状とすることで、内側面 32a が凹状に湾曲する場合と比較してティース部 22 の周方向幅を広く確保しやすくなる。これにより、ティース部 22 に磁束が流れやすくすることができ、ロータ 20 の回転トルクを高めることができる。さらに、内側狭窄部 32 の内側面 32a を直線状とすることで、内側面 32a が凸状に湾曲する場合と比較して、スロット 30 の断面積を広く確保しやすくなる。これにより、スロット 30 に配置する導体部 40 の断面積も大きくすることができ、導体部 40 の電気抵抗を低減することができる。

[0042] 軸方向から見て、内側狭窄部 32 の周方向一方側の内側面 32a は、この内側面 32a に対し周方向一方側に位置するティース部 22 のティース中心線 TL と平行に延びる。同様に、内側狭窄部 32 の周方向他方側の内側面 32a は、この内側面 32a に対し周方向他方側に位置するティース部 22 のティース中心線 TL と平行に延びる。

[0043] 内側狭窄部 32 の内側面 32a は、ティース部 22 の基端部 22a の周方向を向く外側面としても機能する。なお、ここで、ティース部 22 の基端部 22a とは、ティース部 22 の径方向内側の端部を意味する。本実施形態によれば、ティース部 22 の基端部 22a の外側面をティース中心線 TL と平行とすることができる。これにより、ティース部 22 の基端部 22a の周方向幅を径方向に沿って一様とすることができ、ティース部 22 にティース中

心線ＴＬに平行な磁路を形成させやすい。これにより、ロータ２０回転時のティース部２２の磁束密度を高めることができ、ロータ２０の回転トルクを高めることができる。

[0044] 本実施形態の-slot 30は、径方向外側の端部に開口端部34を有する。また、開口端部34は、同一な周方向幅で径方向に延びる。本実施形態によれば、開口端部34の内側に配置される-slot 30の外側端部41の周方向幅を大きく確保することができる。上述したように、ロータ２０の回転時に、導体部40には、ステータ10から受ける回転磁束の影響で軸方向に沿って誘導電流が流れる。導体部40を流れる誘導電流は、表皮効果によってロータ２０の外周面21aに近い外側端部41において電流密度が最も高くなる。本実施形態によれば、導体部40の外側端部41の周方向幅を大きく確保することで、導体部40に多くの電流を流すことができ、回転電機1の回転トルクを高めることができる。また、導体部40の電気抵抗を低減することもでき、回転電機1の駆動効率を高めることができる。

[0045] 本実施形態の-slot 30は、-slot 中心線SLに対し対称な形状を有する。すなわち、本実施形態の外側狭窄部33は、-slot 中心線SLに対し対称な形状を有する。本実施形態によれば、導体部40に付与される遠心力を-slot 中心線SLに対し周方向一方側および他方側に位置する外側狭窄部33の内側面33aによってバランスよく受けることができる。結果的に外側狭窄部33に内側面33aに局所的に面圧が高まる部分を生じさせることがなく、遠心力に起因するロータコア21の変形を抑制できる。

[0046] また、本実施形態によれば、-slot 30を対称形状とすることで、-slot 30の間に位置するティース部22もティース中心線TLに対し対称な形状となる。これにより、ロータ２０が何れの方に回転する場合においても、ティース部22に安定的な磁路を形成することが可能となり、ロータ２０の回転を安定させることができる。

[0047] <変形例>

以下に、上述の実施形態の回転電機1に採用可能な、変形例のロータにつ

いて説明する。以下に説明する各変形例の説明において、すでに説明した実施形態、又は変形例と同一の構成要素については、同一符号を付しその説明を省略する。各変形例のロータは、上述の実施形態と比較して、スロットの形状および当該スロットに収容される導体部の形状が異なる。

[0048] (変形例 1)

図 4 は、変形例 1 のロータ 120 の部分拡大断面図である。上述の実施形態と同様に、ロータ 120 は、複数のスロット 130 が設けられるロータコア 121 と、それぞれスロット 130 に配置される複数の導体部 140 と、を有する。また、ロータコア 121 において、周方向に隣り合うスロット 130 同士の間にはティース部 122 が設けられる。スロット 130 は、内側端部 136、内側狭窄部 132、境界部 131、外側狭窄部 133、および開口端部 134 を有する。

[0049] 本変形例において、内側狭窄部 132 の周方向一方側の内側面 132a は、この内側面 132a に対し周方向一方側に位置するティース部 122 のティース中心線 TL に対し径方向内側に向かうに従い離れる方向に延びる。同様に、内側狭窄部 132 の周方向他方側の内側面 132a は、この内側面 132a に対し周方向他方側に位置するティース部 122 のティース中心線 TL に対し径方向内側に向かうに従い離れる方向に延びる。本変形例によれば、ティース部 122 の基端部 122a の周方向幅を大きく確保して、ティース部 122 に磁束を流れ易くすることができる。

[0050] (変形例 2)

図 5 は、変形例 1 のロータ 220 の部分拡大断面図である。上述の実施形態と同様に、ロータ 220 は、複数のスロット 230 が設けられるロータコア 221 と、それぞれスロット 230 に配置される複数の導体部 240 と、を有する。また、ロータコア 221 において、周方向に隣り合うスロット 230 同士の間にはティース部 222 が設けられる。スロット 230 は、内側端部 236、内側狭窄部 232、境界部 231、外側狭窄部 233、および開口端部 234 を有する。さらに、本変形例のスロット 230 は、外側狭窄

部 2 3 3 と開口端部 2 3 4 との間に位置する拡張部 2 3 5 を有する。

[0051] 拡張部 2 3 5 は、外側狭窄部 2 3 3 の径方向外側、かつ開口端部 2 3 4 の径方向内側に位置する。拡張部 2 3 5 は、外側狭窄部 2 3 3 および開口端部 2 3 4 に対し周方向両側に広がる。拡張部 2 3 5 の内部には、導体部 2 4 0 の一部が配置される。導体部 2 4 0 において、拡張部 2 3 5 の内部に配置される部分を導体拡張部 2 4 5 と呼ぶ。

[0052] 本変形例によれば、導体拡張部 2 4 5 が、スロット 2 3 0 の拡張部 2 3 5 の内部に配置されることで、遠心力に起因する導体部 2 4 0 の径方向外側への移動をより確実に抑制できる。なお、本変形例において、導体部 2 4 0 に付与される遠心力は、外側狭窄部 2 3 3 の内側面と拡張部 2 3 5 の内側面の両方で受けられる。本変形例によれば、外側狭窄部 2 3 3 の内側面と拡張部 2 3 5 の内側面において、それぞれ遠心力を受けるための応力が集中しにくく、ロータコア 2 2 1 の変形を抑制できる。

[0053] 本変形例によれば、拡張部 2 3 5 を外側狭窄部 2 3 3 と開口端部 2 3 4 との間に配置することで、導体拡張部 2 4 5 をロータコア 2 2 1 の外周面の近くに配置できる。導体部 2 4 0 を流れる誘導電流は、表皮効果によってロータコア 2 2 1 の外周面に近い領域で電流密度が高くなる。本実施形態によれば、導体拡張部 2 4 5 をロータコア 2 2 1 の外周面に近づけることができ、導体部 2 4 0 に多くの電流を流すことが可能となり、回転電機 1 の回転トルクを高めることができる。また、本変形例によれば、導体部 2 4 0 の電気抵抗を低減することもでき、回転電機 1 の駆動効率を高めることができる。

[0054] 以上に、本発明の実施形態を説明したが、実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

[0055] 例えば、ロータは、予め成形した棒状の導体部を、ロータコアのスロットに挿入し、導体部の両端部にエンドリングを接続することで製造してもよい。この場合においても、スロットの断面形状を上述の構成とすることで、導

体部のスロットからの離脱を抑制できる。また、導体部、およびエンドリングの材質は、アルミニウム合金に限らず、銅又は銅系合金等であってもよい。

- [0056] なお、本技術は以下のような構成をとることが可能である。（１） 中心軸線を中心として回転する回転電機のロータであって、周方向に並び軸方向に貫通する複数のスロットが設けられるロータコアと、前記スロット内に配置される複数の導体部と、前記ロータコアの軸方向一方側、および他方側にそれぞれ位置し複数の前記導体部同士を繋ぐ一対のエンドリングと、を備え、前記スロットは、径方向に延びて径方向外側の端部において前記ロータコアの外周面に開口し、前記スロットは、径方向の長さ寸法の中点よりも径方向内側に位置する境界部と、前記境界部から径方向内側に向かうに従い周方向幅が狭まる内側狭窄部と、前記境界部から径方向外側に向かうに従い周方向幅が狭まる外側狭窄部と、を有する、ロータ。（２） 前記外側狭窄部の径方向の長さ寸法は、前記内側狭窄部の径方向の長さ寸法よりも大きい、（１）に記載のロータ。（３） 前記外側狭窄部の内側面は、軸方向から見て直線状に延びる、（１）又は（２）に記載のロータ。（４） 前記スロットは、径方向外側の端部に開口端部を有し、前記開口端部は、同一な周方向幅で径方向に延びる、（１）～（３）の何れか一項に記載のロータ。（５） 周方向に隣り合う前記スロット同士の間にはティース部が設けられ、前記ティース部の中心を通して径方向に延びる仮想的なティース中心線を想定し、軸方向から見て、前記内側狭窄部の周方向一方側の内側面は、前記内側面に対し周方向一方側に位置する前記ティース部の前記ティース中心線と平行に延びる、（１）～（４）の何れか一項に記載のロータ。（６） 前記スロットは、前記スロットの中心を通して径方向に延びる仮想的なスロット中心線に対し対称な形状を有する、（１）～（５）の何れか一項に記載のロータ。（７） 前記スロットは、径方向外側の端部に位置する開口端部と、前記外側狭窄部と前記開口端部との間に位置し前記外側狭窄部と前記開口端部に対し周方向両側に広がる拡張部を有し、前記導体部の少なくとも一部は、前記

拡張部に配置される、(1)～(6)の何れか一項に記載のロータ。(8)

(1)～(7)の何れか一項に記載のロータと、前記ロータを径方向外側から囲むステータと、を有し、前記ステータは、円環状のステータコアと前記ステータコアに装着されるコイルとを有する、回転電機。

### 符号の説明

[0057] 1…回転電機、10…ステータ、11…ステータコア、12…コイル、20, 120, 220…ロータ、21, 121, 221…ロータコア、21a…外周面、22, 122, 222…ティース部、30, 130, 230…スロット、31, 131, 231…境界部、32, 132, 232…内側狭窄部、32a, 33a, 132a…内側面、33, 133, 233…外側狭窄部、34, 134, 234…開口端部、40, 240…導体部、50…エンドリング、235…拡張部、J…中心軸線、L1, L2…長さ寸法、SL…スロット中心線、TL…ティース中心線

## 請求の範囲

- [請求項1]           中心軸線を中心として回転する回転電機のロータであって、  
                    周方向に並び軸方向に貫通する複数のスロットが設けられるロータ  
                    コアと、  
                    前記スロット内に配置される複数の導体部と、  
                    前記ロータコアの軸方向一方側、および他方側にそれぞれ位置し複  
                    数の前記導体部同士を繋ぐ一対のエンドリングと、を備え、  
                    前記スロットは、径方向に延びて径方向外側の端部において前記ロ  
                    ータコアの外周面に開口し、  
                    前記スロットは、  
                        径方向の長さ寸法の中点よりも径方向内側に位置する境界部と、  
                        前記境界部から径方向内側に向かうに従い周方向幅が狭まる内側  
                        狭窄部と、  
                        前記境界部から径方向外側に向かうに従い周方向幅が狭まる外側  
                        狭窄部と、を有する、  
                    ロータ。
- [請求項2]           前記外側狭窄部の径方向の長さ寸法は、前記内側狭窄部の径方向の  
                    長さ寸法よりも大きい、  
                    請求項1に記載のロータ。
- [請求項3]           前記外側狭窄部の内側面は、軸方向から見て直線状に延びる、請求  
                    項1に記載のロータ。
- [請求項4]           前記スロットは、径方向外側の端部に開口端部を有し、  
                    前記開口端部は、同一な周方向幅で径方向に延びる、請求項1に記  
                    載のロータ。
- [請求項5]           周方向に隣り合う前記スロット同士の間にはティース部が設けられ  
                    、  
                    前記ティース部の中心を通過して径方向に延びる仮想的なティース中  
                    心線を想定し、

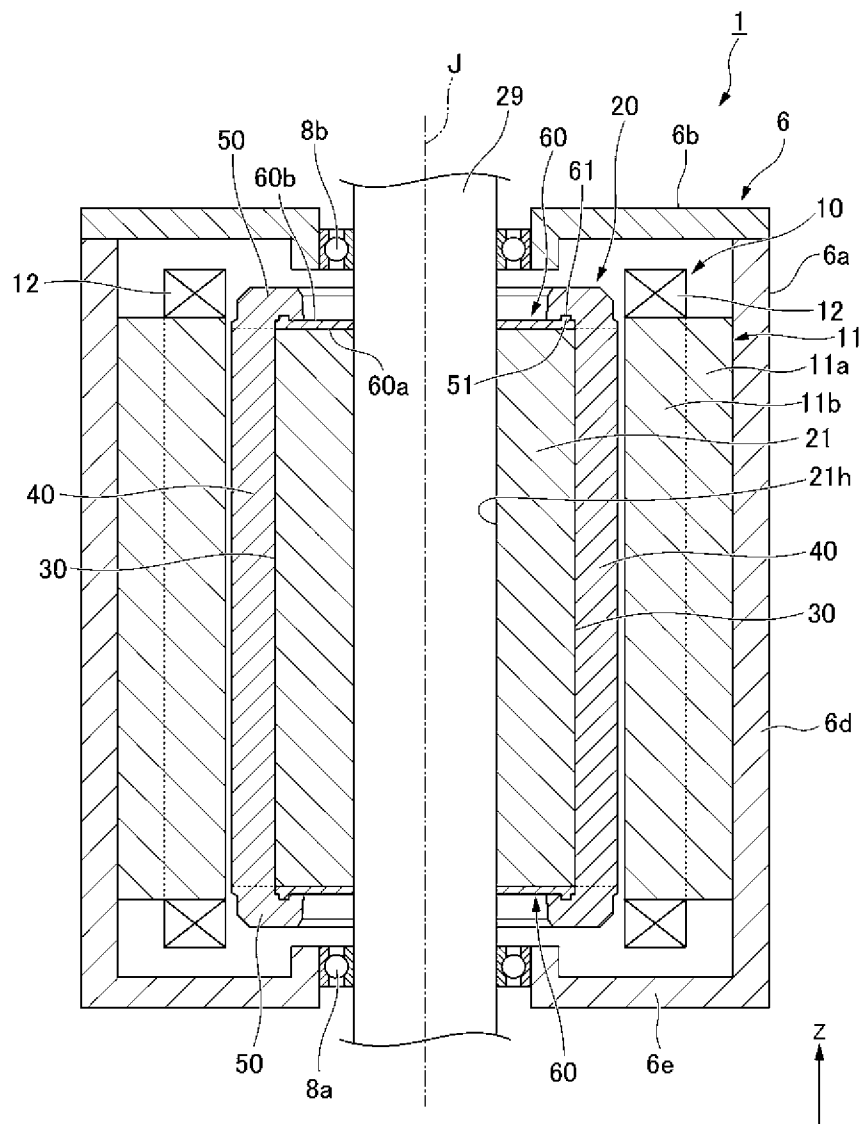
軸方向から見て、前記内側狭窄部の周方向一方側の内側面は、前記内側面に対し周方向一方側に位置する前記ティース部の前記ティース中心線と平行に延びる、請求項 1 に記載のロータ。

[請求項6] 前記スロットは、前記スロットの中心を通過して径方向に延びる仮想的なスロット中心線に対し対称な形状を有する、請求項 1 に記載のロータ。

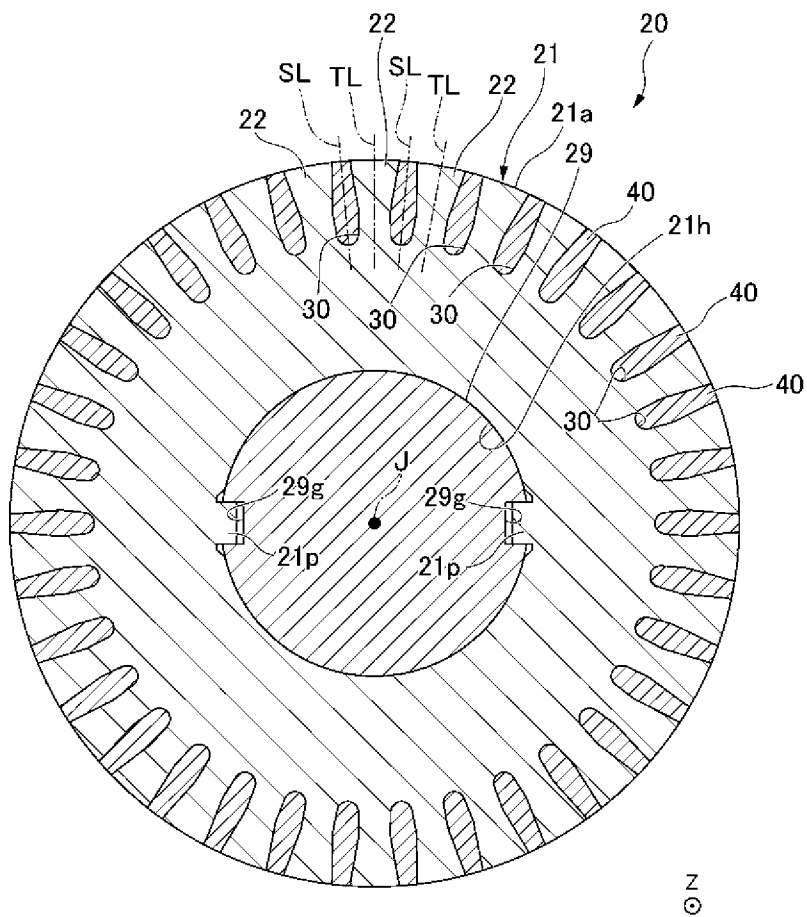
[請求項7] 前記スロットは、  
径方向外側の端部に位置する開口端部と、  
前記外側狭窄部と前記開口端部との間に位置し前記外側狭窄部と前記開口端部に対し周方向両側に広がる拡張部を有し、  
前記導体部の少なくとも一部は、前記拡張部に配置される、請求項 1 に記載のロータ。

[請求項8] 請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載のロータと、  
前記ロータを径方向外側から囲むステータと、を有し、  
前記ステータは、円環状のステータコアと前記ステータコアに装着されるコイルとを有する、回転電機。

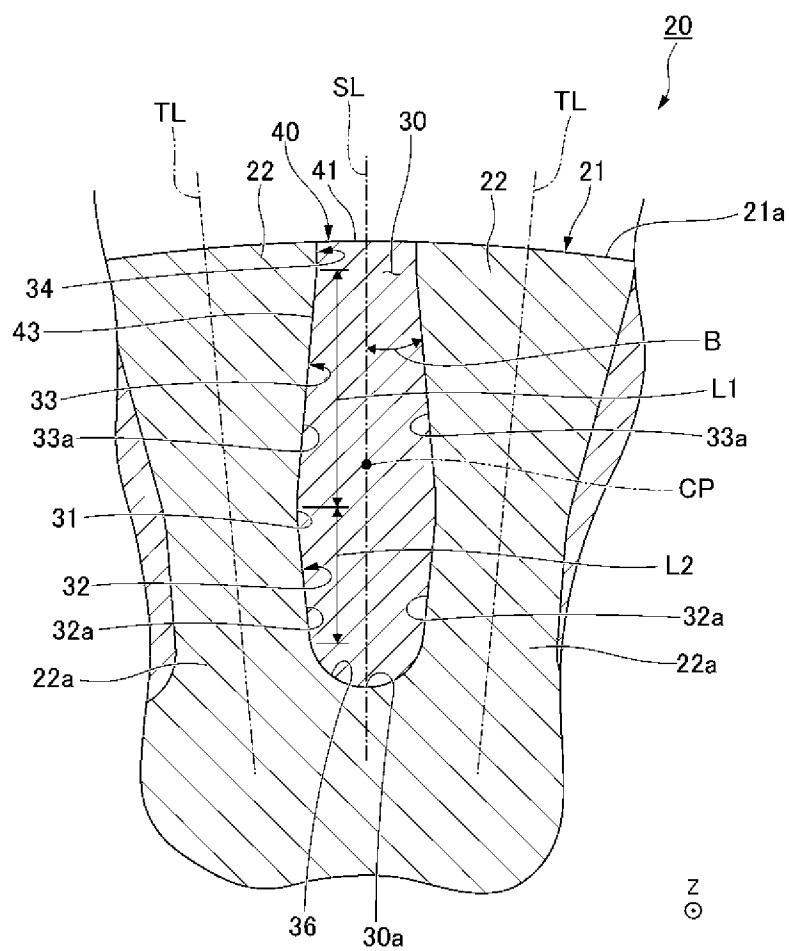
[図1]



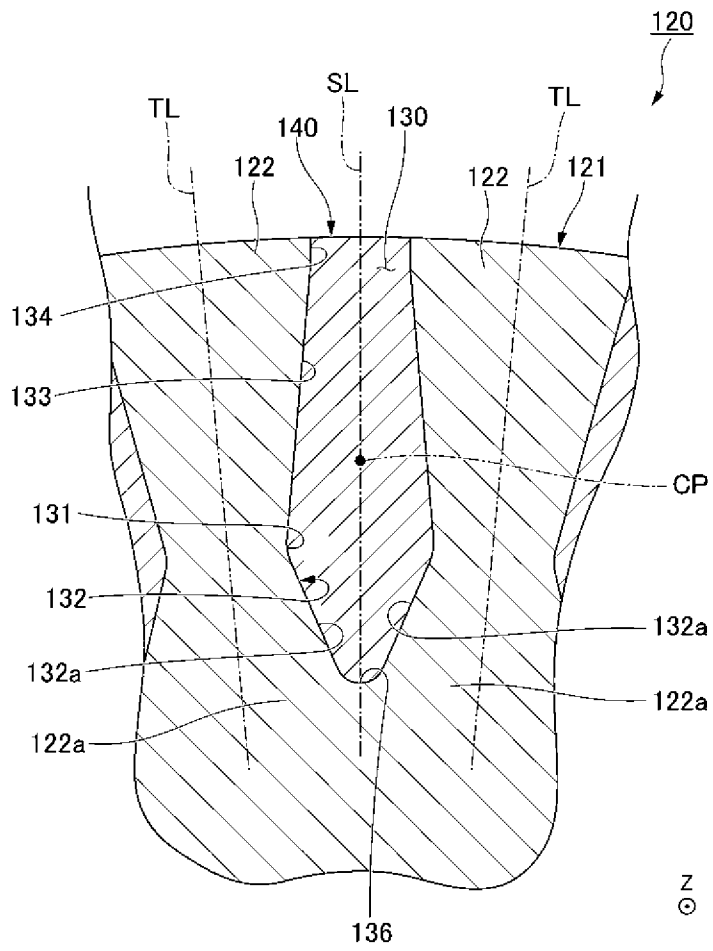
[図2]



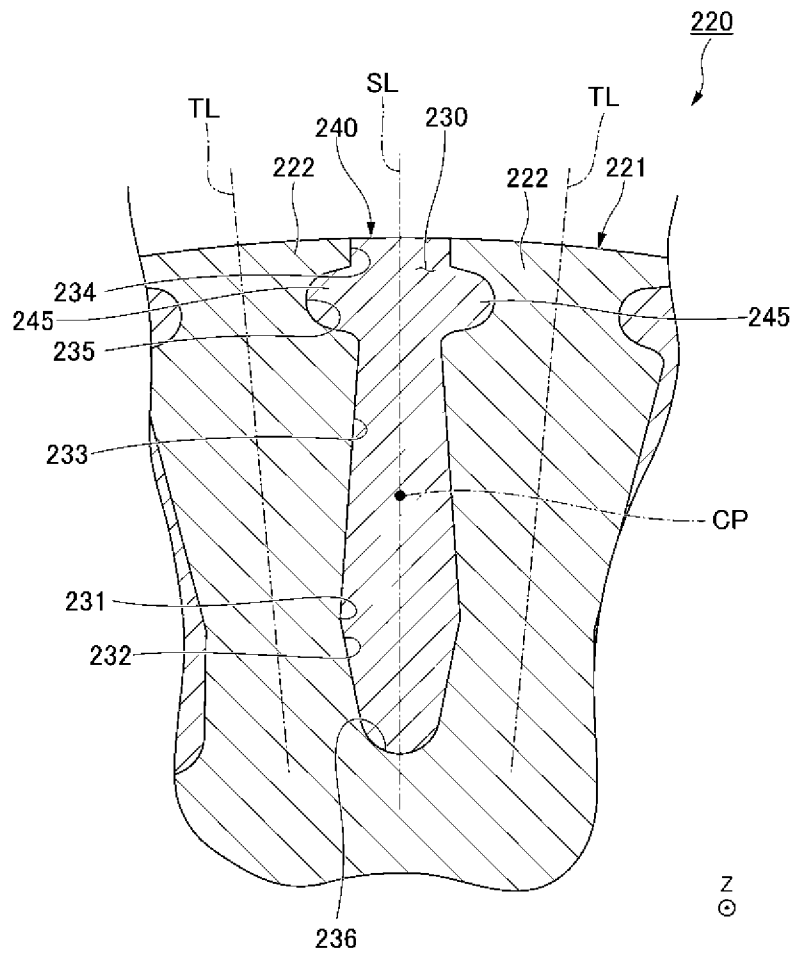
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/022331

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>H02K 17/16</b> (2006.01)i; <b>H02K 1/26</b> (2006.01)i<br>FI: H02K17/16 A; H02K1/26 A<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H02K17/16; H02K1/26<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2024<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2024<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                        |                                                                                |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                        |                                                                                |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                     | Relevant to claim No.                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 9-182396 A (HITACHI, LTD.) 11 July 1997 (1997-07-11)<br>paragraphs [0013]-[0032], fig. 1-12                         | 1                                                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                        | 1-8                                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2016-171627 A (TORISHIMA PUMP MFG. CO., LTD.) 23 September 2016 (2016-09-23)<br>paragraphs [0016]-[0049], fig. 1-13 | 1-8                                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2012-257439 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 27 December 2012<br>(2012-12-27)<br>paragraph [0020], fig. 4        | 5, 8                                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2009/084251 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 09 July 2009<br>(2009-07-09)<br>paragraphs [0023]-[0055], fig. 1-6 | 7-8                                                                            |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                        |                                                                                |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |                                                                                                                        |                                                                                |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>22 August 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                        | Date of mailing of the international search report<br><b>03 September 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)</b><br><b>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915</b><br><b>Japan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                        | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                        |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/JP2024/022331**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)            | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 9-182396    | A  | 11 July 1997                         | (Family: none)                     |                                      |
| JP                                        | 2016-171627 | A  | 23 September 2016                    | (Family: none)                     |                                      |
| JP                                        | 2012-257439 | A  | 27 December 2012                     | (Family: none)                     |                                      |
| WO                                        | 2009/084251 | A1 | 09 July 2009                         | US 2010/0253174 A1                 |                                      |
|                                           |             |    |                                      | paragraphs [0025]-[0073], fig. 1-6 |                                      |
|                                           |             |    |                                      | KR 10-2010-0057899 A               |                                      |
|                                           |             |    |                                      | CN 101842967 A                     |                                      |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H02K 17/16(2006.01)i; H02K 1/26(2006.01)i  
FI: H02K17/16 A; H02K1/26 A

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））

H02K17/16; H02K1/26

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1971-2024年  
日本国実用新案登録公報1996-2024年  
日本国登録実用新案公報1994-2024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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 9-182396 A（株式会社日立製作所）11.07.1997（1997-07-11）<br>段落0013-0032、図1-12    | 1              |
| Y               |                                                                        | 1-8            |
| Y               | JP 2016-171627 A（株式会社西島製作所）23.09.2016（2016-09-23）<br>段落0016-0049、図1-13 | 1-8            |
| Y               | JP 2012-257439 A（三菱電機株式会社）27.12.2012（2012-12-27）<br>段落0020、図4          | 5,8            |
| Y               | WO 2009/084251 A1（三菱電機株式会社）09.07.2009（2009-07-09）<br>段落0023-0055、図1-6  | 7-8            |

☐ 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、一般的技术水準を示すもの  
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献  
“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抵触するものではなく、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  
22.08.2024

国際調査報告の発送日  
03.09.2024

名称及びあて先  
日本国特許庁(ISA/JP)  
〒100-8915  
日本国  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）  
  
島倉 理 3V 4131  
  
電話番号 03-3581-1101 内線 3357

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
PCT/JP2024/022331

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献           | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-----------------------|-----|
| JP   | 9-182396    | A  | 11.07.1997 | (ファミリーなし)             |     |
| JP   | 2016-171627 | A  | 23.09.2016 | (ファミリーなし)             |     |
| JP   | 2012-257439 | A  | 27.12.2012 | (ファミリーなし)             |     |
| WO   | 2009/084251 | A1 | 09.07.2009 | US 2010/0253174 A1    |     |
|      |             |    |            | 段落 0 0 2 5 - 0 0 7 3、 |     |
|      |             |    |            | 図 1 - 6               |     |
|      |             |    |            | KR 10-2010-0057899 A  |     |
|      |             |    |            | CN 101842967 A        |     |