

(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
2012年10月4日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/133305 A1

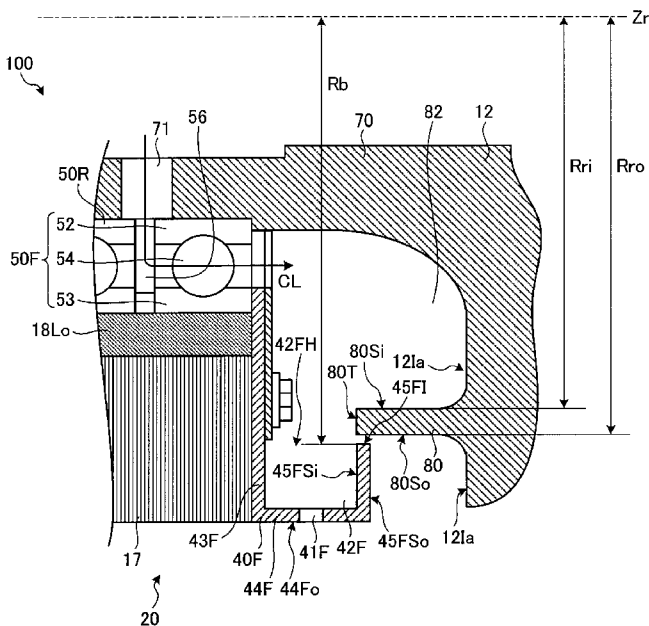
- (51) 国際特許分類:
H02K 9/19 (2006.01) H02K 7/14 (2006.01)
H02K 5/20 (2006.01) H02K 7/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057748
- (22) 国際出願日: 2012年3月26日(26.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-080711 2011年3月31日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂2-3-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤 憲彦(SATOU, Norihiko) [JP/JP]; 〒2548555 神奈川県平塚市四之宮3-25-1 株式会社小松製作所 開発本部内 Kanagawa (JP). 杉本 幸彦(SUGIMOTO, Yukihiko) [JP/JP]; 〒2548555 神奈川県平塚市四之宮3-25-1 株式会社小松製作所 開発本部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COOLING STRUCTURE OF GENERATOR MOTOR, AND GENERATOR MOTOR

(54) 発明の名称: 発電電動機の冷却構造及び発電電動機

[図11]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to suppress insufficient cooling of a coil of a stator when a generator motor is cooled with a cooling medium. A cooling structure (100) of a generator motor has a circumferential rib (80) as a protruding part on a flange (12). Radially inward of a coil (24C) of a stator (24) the circumferential rib (80) is disposed at a position radially outward of a first bearing (50F) attached to an input/output shaft. Furthermore, the circumferential rib (80) is disposed in at least some regions around a rotation center axis (Zr) of the input/output shaft.

(57) 要約: 冷却媒体で発電電動機を冷却するにあたって、ステーターが有するコイルの冷却不足を抑制することを目的とする。このため、発電電動機の冷却構造(100)は、フランジ(12)に突起部としての周方向リブ(80)を有する。周方向リブ(80)は、ステーター(24)のコイル(24C)の径方向内側で、入出力シャフトに取り付けられた第1軸受(50F)の径方向外側の位置に設けられる。また、周方向リブ(80)は、入出力シャフトの回転中心軸(Zr)の周囲における少なくとも一部の領域に設けられる。

WO 2012/133305 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：発電電動機の冷却構造及び発電電動機

技術分野

[0001] 本発明は、発電電動機を冷却媒体で冷却することに関する。

背景技術

[0002] 発電電動機は様々な用途に用いられるが、ステーターが有するコイルのジュール発熱及びローターコアの渦電流損失及びヒステリシス損失等によって発熱する。発電電動機を冷却するため、例えば、潤滑油と冷却油とを兼ねた油等の冷却媒体を用いて発電電動機を冷却する技術が記載されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-71905号公報

発明の概要

[0004] 油等の冷却媒体を用いて発電電動機を冷却する場合、発電電動機内における冷却媒体の通路を流れる冷却媒体の流量がばらつくことにより、ステーターのコイルの冷却不足が発生するおそれがある。本発明は、冷却媒体で発電電動機を冷却するにあたって、ステーターが有するコイルの冷却不足を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、ローターが取り付けられた入出力シャフト及び前記ローターの外周部に配置されたステーターを筐体内に格納する発電電動機を冷却媒体で冷却するにあたり、前記入出力シャフトの回転中心軸の方向における前記筐体の一端部に配置される端部側部材の前記筐体側の面から、前記ローターに向かって突出する突起部を有し、前記突起部は、前記ステーターのコイルの径方向内側で、前記入出力シャフトに取り付けられた軸受の径方向外側の位置、かつ前記回転中心軸の周囲における少なくとも一部の領域に設けられる

ことを特徴とする発電電動機の冷却構造である。

- [0006] 本発明において、前記回転軸方向における前記ローターの端部に設けられる環状のブレードと、前記ブレードの外周部に設けられて、前記ブレードの径方向内側に開口し、前記発電電動機を冷却する冷却媒体を保持する冷却媒体保持部と、前記ブレードに設けられて、前記冷却媒体保持部に保持された前記冷却媒体を径方向外側に通過させる冷却媒体流出孔と、を有し、前記突起部は、前記冷却媒体保持部の開口よりも径方向内側に配置されることが好ましい。
- [0007] 本発明において、前記回転中心軸の方向における前記突起部の端部は、前記冷却媒体保持部の前記突起部側の端部よりも前記冷却媒体保持部の開口側にあることが好ましい。
- [0008] 本発明において、前記突起部は、前記入出力シャフトの回転中心軸の周囲全体に設けられることが好ましい。
- [0009] 本発明は、前記発電電動機の冷却構造を有する発電電動機である。
- [0010] 本発明において、前記発電電動機は、前記入出力シャフトの一端に動力発生源の出力シャフトが接続され、他端に前記動力発生源の動力により駆動される駆動対象の入力シャフトが接続されることが好ましい。
- [0011] 本発明は、ローターが取り付けられた入出力シャフト及び前記ローターの外周部に配置されたステーターを筐体内に格納する発電電動機であって、前記入出力シャフトの回転中心軸の方向における前記筐体の一端部に配置される端部側部材の前記筐体側の面から、前記ローターに向かって突出し、かつ前記入出力シャフトの回転中心軸の周囲全体に設けられる突起部と、前記回転軸方向における前記ローターの両方の端部に設けられる環状のブレードと、前記ブレードの外周部に設けられて、前記ブレードの径方向内側に開口し、前記発電電動機を冷却する冷却媒体を保持する冷却媒体保持部と、前記ブレードに設けられて、前記冷却媒体保持部に保持された前記冷却媒体を径方向外側に通過させる冷却媒体流出孔と、を含み、前記突起部は、前記冷却媒体保持部の開口よりも径方向内側に配置されて、前記回転中心軸の方向にお

ける端部が、前記冷却媒体保持部の前記回転中心軸の方向における端部と重なることを特徴とする発電電動機の冷却構造である。

[0012] 本発明は、冷却媒体で発電電動機を冷却するにあたって、ステーターが有するコイルの冷却不足を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本実施形態に係る発電電動機を用いたハイブリッド油圧ショベルを示す側面図である。

[図2]図2は、図1のA-A矢視図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る発電電動機の断面図である。

[図4]図4は、本実施形態に係る発電電動機の分解図である。

[図5]図5は、本実施形態に係る発電電動機の入出力シャフト、ローター及びフランジの構造を示す斜視図である。

[図6]図6は、本実施形態に係る発電電動機が備えるローターコアの斜視図である。

[図7]図7は、ローターコアに取り付けられるブレードを示す斜視図である。

[図8]図8は、本実施形態に係る発電電動機が備えるステーターの正面図である。

[図9]図9は、本実施形態に係る発電電動機が備える第1ハウジングの斜視図である。

[図10]図10は、本実施形態に係る発電電動機が備えるフランジの斜視図である。

[図11]図11は、本実施形態に係る発電電動機の冷却構造を示す図である。

[図12]図12は、周方向リブと径方向リブとの関係を示す一部断面図である。

[図13]図13は、周方向リブの変形例を示す図である。

[図14]図14は、本実施形態の変形例に係る冷却構造を示す図である。

[図15]図15は、本実施形態の変形例に係る冷却構造を示す図である。

[図16]図16は、周方向リブを設ける範囲を示すフランジの正面図である。

[図17]図17は、周方向リブの変形例を示す図である。

[図18]図18は、径方向リブの配置を示す図である。

[図19]図19は、径方向リブの変形例である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

[0015] <ハイブリッド油圧ショベル>

図1は、本実施形態に係る発電電動機を用いたハイブリッド油圧ショベルを示す側面図である。図2は、図1のA-A矢視図である。ハイブリッド油圧ショベル1は、内燃機関により発電電動機を駆動して電力を発生させ、前記電力によって電動機を駆動して上部旋回体を回転させたり、ハイブリッド油圧ショベル1の補機類を駆動したりする、いわゆるハイブリッド方式の建設車両である。

[0016] ハイブリッド油圧ショベル1は、左右一対の履帯2Cを有する下部走行体2と、上部旋回体3と、ブーム4a、アーム4b及びバケット4cを含むとともに上部旋回体3に取り付けられた作業機4と、下部走行体2と上部旋回体3とを連結するスイングサークル5と、を含んでいる。左右一対の履帯2Cは、右走行油圧モータと左走行油圧モータとにより駆動されて、ハイブリッド油圧ショベル1を走行させる。右走行油圧モータ、左走行油圧モータは、図2に示す油圧ポンプ7から圧送される作動油が供給されて駆動される。

[0017] 上部旋回体3は、回転モータとして機能する電動機5M（図2参照）により回転する。上部旋回体3にはスイングサークル5のアウトレース5Oが固定されており、下部走行体2にはスイングサークル5のインナーレース5Iが固定されている。このような構造によって、スイングサークル5は、上

部回転体 3 と下部走行体 2 とを連結する。電動機 5 M の入出力シャフトは、減速機構を備えたスイングマシナリを介してスイングピニオン 5 P と連結している。スイングピニオン 5 P は、スイングサークル 5 のインナーレース 5 I に取り付けられた内歯に噛み合っている。電動機 5 M の駆動力は、前記スイングマシナリを介してスイングピニオン 5 P に伝達されて、上部回転体 3 を回転させる。本実施形態において、電動機 5 M は、縦置き、すなわち、ハイブリッド油圧ショベル 1 を水平面に設置した場合において、電動機 5 M の入出力シャフトが重力の作用する方向に向かうように設置される。ブーム 4 a、アーム 4 b 及びバケット 4 c は、図 2 に示す油圧ポンプ 7 から圧送される作動油によって、コントロールバルブを介して各々ブーム 4 a 用、アーム 4 b 用、バケット 4 c 用の油圧シリンダによって駆動されて、掘削等の作業を実行する。

[0018] 上部回転体 3 は、平面視が略長方形形状の構造体である。上部回転体 3 の操縦室 3 a は、ハイブリッド油圧ショベル 1 の作業中において操縦者の視線が主として向く方向を前方とした場合、上部回転体 3 の前方左側に配置される。カウンターウェイト 3 b は、上部回転体 3 の後方に配置される。上部回転体 3 は、操縦室 3 a 及びカウンターウェイト 3 b に加え、ハイブリッド油圧ショベル 1 の動力発生源としての内燃機関 6 と、本実施形態に係る発電電動機 10 と、油圧ポンプ 7 と、インバータ 8 と、蓄電装置 9 と、を有する。

[0019] 内燃機関 6 は、例えば、ディーゼルエンジンであるが、内燃機関 6 の種類は問わない。内燃機関 6、発電電動機 10、油圧ポンプ 7、インバータ 8 及び蓄電装置 9 は、カウンターウェイト 3 b の前方、すなわち操縦室 3 a 側に配置されている。内燃機関 6 と油圧ポンプ 7 との間に、発電電動機 10 が配置される。内燃機関 6 の出力シャフト 6 S は発電電動機 10 の入出力シャフトに接続され、発電電動機 10 の入出力シャフトは油圧ポンプ 7 の入力シャフト 7 S に接続される。このような構造により、内燃機関 6 は、発電電動機 10 を駆動して電力を発生させるとともに、油圧ポンプ 7 を駆動する。すなわち、油圧ポンプ 7 は、発電電動機 10 を介して駆動される。なお、発電電

動機 1 は P T O (Power Take Off) を介して、エンジンの出力軸に間接的に接続されていてもよい。

[0020] インバータ 8 の入出力端子と発電電動機 10 の電力入出力端子とは、高電圧配線 C A a が電氣的に接続している。インバータ 8 の出力端子と電動機 5 M の入力端子とは、高電圧配線 C A b が電氣的に接続している。インバータ 8 は、発電電動機 10 が発生した電力を、キャパシタ又は二次電池等の蓄電装置 9 に蓄えたり、前記電力を電動機 5 M に供給してこれを駆動したりする。また、インバータ 8 は、上部旋回体 3 に旋回ブレーキが作動したときに、電動機 5 M が上部旋回体 3 の運動エネルギーを電気エネルギーに変換することによって得られた電力を、蓄電装置 9 に蓄える。蓄電装置 9 に蓄えられた電力は、次に上部旋回体 3 が旋回するときに、インバータ 8 が電動機 5 M へ供給する。発電電動機 1 は、必要に応じて、蓄電装置 9 から電力の供給を受けて電動機として動作し、内燃機関 6 の補助をすることもできる。

[0021] このように、本実施形態に係る発電電動機 10 は、建設車両の一種であるハイブリッド油圧ショベル 1 に適用される。なお、発電電動機 10 の適用対象は、ハイブリッド油圧ショベル 1 に限定されるものではない。例えば、発電電動機 10 は、ホイールローダー等の他のハイブリッド建設機械を適用対象としてもよい。

[0022] <発電電動機>

図 3 は、本実施形態に係る発電電動機の断面図である。図 3 は、発電電動機 10 の回転中心軸 Z_r を含み、かつ回転中心軸 Z_r と平行な平面で発電電動機 10 を切ったときの断面を示している。図 4 は、本実施形態に係る発電電動機の分解図である。図 5 は、本実施形態に係る発電電動機の入出力シャフト、ローター及びフランジの構造を示す斜視図である。図 6 は、本実施形態に係る発電電動機が備えるローターコアの斜視図である。図 7 は、ローターコアに取り付けられるブレードを示す斜視図である。図 8 は、本実施形態に係る発電電動機が備えるステーターの正面図である。図 9 は、本実施形態に係る発電電動機が備える第 1 ハウジングの斜視図である。図 10 は、本実

施形態に係る発電電動機が備えるフランジの斜視図である。

[0023] 図2に示したように、発電電動機10は、内燃機関6と油圧ポンプ7との間に配置される。そして、内燃機関6の動力により電力を発生するとともに、内燃機関6の動力を油圧ポンプ7へ伝達する。発電電動機10は、例えば、油等の冷却媒体によって冷却されるとともに、前記冷却媒体で、入出力シャフト16を回転可能に支持する軸受50F、50R及びスプライン等の潤滑が必要な部分（摺動部分）を潤滑する。

[0024] 図3、図4に示すように、発電電動機10は、フライホイール14と、連結部材15と、入出力シャフト16と、ローター20と、ステーター24と、筐体の一部としての第1ハウジング11と、前記筐体的一端部、すなわち、第1ハウジング11の一端部に配置される端部側部材（第1の端部側部材）としてのフランジ12と、第1ハウジング11の他端部に配置され、前記筐体の一部となる第2ハウジング13と、を含む。

[0025] フライホイール14は、円板形状の構造体であり、図2に示す内燃機関6の出力シャフト6Sが取り付けられる。フライホイール14は、外周部にスターターギヤ14Gを有する。スターターギヤ14Gは、外歯のリングギヤである。スターターギヤ14Gは、内燃機関6のスターターモーターの動力を内燃機関6の出力シャフト6Sに伝達して内燃機関6を始動させる機能を有している。なお、発電電動機10を電動機として作動させて、内燃機関6を始動させてもよい。

[0026] <フライホイール>

フライホイール14は、複数のボルト15Bによって連結部材15に取り付けられる。フライホイール14は、内燃機関6の回転効率を高めるために作用する機能及び発電電動機10の発電効率及び電動機効率を向上させるための機能を有している。連結部材15は、略円筒形状の本体部15Sと、本体部15Sの一端部側から本体部15Sの径方向外側に向かって張り出す円形形状のフランジ部15Fとを有する。連結部材15のフランジ部15Fとフライホイール14とをボルト15Bで締結することにより、両者が固定さ

れる。本体部15Sは、内周部に内歯スプライン15Iを有する。

[0027] <入出力シャフト>

入出力シャフト16は、円筒形状の構造体であり、一端部16Tpが油圧ポンプ7の入力シャフト7Sに接続され、他端部16Teが内燃機関6の出力シャフト6Sに接続される。入出力シャフト16は、一端部16Tp側の内周部に内歯スプライン16Iを、他端部16Te側の外周部に外歯スプライン16Oを有している。内歯スプライン16Iは、油圧ポンプ7の入力シャフト7Sが有する外歯スプラインと噛み合う。外歯スプライン16Oは、連結部材15が有する内歯スプライン15Iと噛み合う。このような構造により、内燃機関6の動力は、フライホイール14と、連結部材15とを介して入出力シャフト16に伝達され、入出力シャフト16に伝達された内燃機関6の動力は、内歯スプライン16Iを介して油圧ポンプ7の入力シャフト7Sに伝達される。

[0028] 入出力シャフト16は、回転中心軸Zrを中心として回転する。フライホイール14及び連結部材15も、回転中心軸Zrを中心として回転する。入出力シャフト16は、外周部から径方向外側に向かって張り出す円形形状のフランジ部16Fを有する。フランジ部16Fは、後述するローター20が取り付けられる部分である。また、入出力シャフト16は、一端部16Tpから他端部16Teに向かって貫通するシャフト貫通孔16ISを有する。シャフト貫通孔16ISは、発電電動機10を冷却する冷却媒体の通路となる。入出力シャフト16は、内周面に二箇所、一端部16Tpから他端部16Teにわたって形成された溝16Sを有する。溝16Sは、一端部16Tpから他端部16Teに向かって深さが大きくなっている。このような構造により、一端部16Tp側から流入した冷却媒体が、他端部16Teに向かって流れやすくなるので、冷却効率が向上する。本実施形態では、フライホイール14を用いた例を説明したが、フライホイール14を用いず、連結部材15と内燃機関6の出力シャフト6Sとをスプライン等によって接続してもよい。

[0029] <ローター>

ローター20は、ローターコア17と、ローターコア17を保持するローターコア保持部材としてのローターホルダー18とを含む。ローターコア17は、複数の鋼板（電磁鋼板）を積層した構造体である。複数の鋼板が積層される方向（積層方向）は、ローターコア17が入出力シャフト16に取り付けられた状態において、回転中心軸Zrと平行である。ローターコア17は、図4に示すように、外周部の周方向に所定のピッチをもって複数（この例では24個）の誘導子17Iが突設されている。ローターコア17は、周方向に向かって複数のボルト孔17Hが積層方向に向かって貫通している。ローターコア17の内周面は、ローターホルダー18の外周面と接する。

[0030] ローターホルダー18は、第1ホルダー部材18Liと、第2ホルダー部材18Loと、第3ホルダー部材18Tとを含む。第1ホルダー部材18Liは、中抜き円板状の構造体である第1ホルダー部材18Liである。第2ホルダー部材18Loは、第1ホルダー部材18Liの外周部に設けられる、円筒形状の構造体である。第3ホルダー部材18Tは、第2ホルダー部材18Loの一端部に設けられる、中抜き円板状の構造体であって、入出力シャフト16の径方向外側に延出する構造体である。本実施形態において、これらは、同一の材料で一体不可分に製造される。ローターホルダー18の材料は、例えば、鋼であるが、これに限定されるものではない。ローターホルダー18は、入出力シャフト16のフランジ部16Fに、ボルト16Bで締結される。ローターホルダー18は、入出力シャフト16とともに、回転中心軸Zrを中心として回転する。なお、第1ホルダー部材18Liは、ローターホルダー18の軸方向（回転中心軸Zrと平行な方向）と平行な軸方向貫通孔18Pを有する。軸方向貫通孔18Pは、冷却媒体の通路となる。

[0031] ローターコア17は、第2ホルダー部材18Loの外周部に取り付けられる。このとき、ローターコア17のボルト孔17Hにローターコア取付ボルト19を差し込み、第3ホルダー部材18Tのねじ穴にねじ込むことにより

、ローターコア17がローターホルダー18に固定される。本実施形態においては、ローターコア17の積層方向両側から第1ブレード40Fと第2ブレード40Rとでローターコア17を挟み込んだ状態で、第1ブレード40F及び第2ブレード40Rとともにローターコア17をローターホルダー18に取り付ける。なお、第1ブレード40Fはフランジ12側に配置され、第2ブレード40Rは第2ハウジング13側に配置される。また、第1ブレード40Fよりもローターコア取付ボルト19のボルト頭側には、入出力シャフト16の回転数を検出する際に用いるセンサープレート22が配置されて、ローターコア取付ボルト19によりローターホルダー18に取り付けられる。センサープレート22は、環状の板材であって、図5に示すように、周方向に向かって複数の孔を有している。この複数の孔を光学センサ又は磁気センサ等で計数することにより、ローターホルダー18を介して入出力シャフト16の回転数が検出される。

[0032] 図6に示すように、第1ブレード40F及び第2ブレード40Rは、環状の部材である。第1ブレード40F及び第2ブレード40Rは、複数の鋼板を有するローターコア17を保持する機能と、ステーター24が発生し、ローターコア17に入る磁束の漏れを抑制する機能とを有する。図6には、第1ブレード40Fのみを示すが、第2ブレード40Rも冷却媒体流出孔41F、41Rの配置及び中心の開口部の内径を除けば同様の形状及び寸法である。このため、第1ブレード40F及び第2ブレード40Rについては、必要に応じて、第1ブレード40Fのみを説明する。なお、フランジ12側に配置される第1ブレード40Fは、第1軸受50F及び第2軸受50Rを固定するため、第2ブレード40Rよりも開口部の内径が小さくなっている。

[0033] 第1ブレード40Fは、第1部分43Fと、第2部分44Fと、第3部分45Fとを有する。第1部分43Fは、第1ブレード40Fがローターコア17の一端部と接する、中抜き円板形状の部分である。第2部分44Fは、第1部分43Fの外周部に設けられて、ローターコア17と接する側とは反対側に延出する円筒形状の部分である。第2部分44Fの内周部には、周

方向に向かって複数の突起46Fが設けられる。突起46Fは、第2部分44Fの内周部から径方向内側に向かって突出する。本実施形態において、それぞれの突起46Fは、第2部分44Fの周方向に向かって略等間隔に配置される。第3部分45Fは、第2部分44Fの第1部分43Fの端部とは反対側の端部に設けられて、回転中心軸Zrに向かって延在する錨状かつ中抜き円板形状の部分である。第3部分45Fの内径は、第1部分43Fの内径よりも大きい。

[0034] 第1部分43Fと、第2部分44Fと、第3部分45Fとは、いずれも同一の材料で一体不可分に製造される。本実施形態において、第1ブレード40Fは、例えば、アルミニウム合金を鋳造することによって製造される。なお、ブレード40Fは、第1部分43Fと、第2部分44Fと、第3部分45Fとをそれぞれ別個の部材として製造し、溶接又はボルトによる締結等により、これらを一体としてもよい。

[0035] 図3に示すように、第1ブレード40F及び第2ブレード40Rは、外周部に、冷却媒体を保持する冷却媒体保持部42F、42Rを有する。冷却媒体保持部42Fは、第1部分43Fと、第2部分44Fと、第3部分45Fと、隣接する2つの突起46Fとで囲まれる部分である（第2ブレード40Rも同様）。なお、冷却媒体保持部42F、42Rは、必ずしも突起46Fを備える必要はない。また、第1ブレード40F及び第2ブレード40Rは、外周部に、径方向外側に向かって貫通する冷却媒体流出孔41F、41Rを有する。冷却媒体流出孔41F、41Rは、第1ブレード40F及び第2ブレード40Rの周方向に向かって複数設けられる。冷却媒体保持部42F、42Rに保持された冷却媒体は、ローター20の回転に起因する遠心力によって冷却媒体流出孔41F、41Rから流出し、第1ブレード40F及び第2ブレード40Rの径方向外側に放出される。冷却媒体流出孔41F、41Rは、コイルエンドに向かって開口していることが好ましく、コイルエンドに対向する位置に設けられていることがより好ましい。このようにすれば、冷却媒体を放出する際に、コイルエンドへ集中させることができるので、

コイルエンドをより効果的に冷却することができる。

[0036] フライホイール14、連結部材15、入出力シャフト16、ローターホルダー18、ローターコア17、第1ブレード40F、第2ブレード40R、センサープレート22及びこれらを締結するボルト16B、19等が、発電電動機10の回転要素となる。次に、ステーター24について説明する。

[0037] <ステーター>

ステーター24は、ステーターコア24Kと、コイル24Cとを含む。コイル24Cは、ステーターコア24Kに取り付けられたインシュレーター24Iを介してステーターコア24Kに巻き回されている。ステーターコア24Kは、環状の鋼板（電磁鋼板）を複数積層させた環状の構造体である。ステーターコア24Kの内周部には、ステーターコア24Kの周方向に向かって所定のピッチで、複数の突部24Tが中心に向けて突出している。突起24Tは、ステーターコア24Kの一部である。それぞれの突部24Tは、発電電動機10の磁極となる。それぞれの突部24Tの周面には、コイル24Cとして、3本のコイルが、インシュレーター24Iを介して順次巻き回されている。前記環状の鋼板の積層方向におけるステーターコア24Kの両端部からはみ出した部分が、コイル24Cのコイルエンドである。

[0038] インシュレーター24Iは、樹脂製の部材であり、コイル24Cとステーターコア24Kとの間に介在する。インシュレーター24Iは、コイル24Cのコイルエンドと重なる部分に切り欠きを有する。回転するローター20から放出された冷却媒体は、切り欠きを通過してコイルエンドに到達する。このように、インシュレーター24Iの切り欠きは、回転するローター20からの冷却媒体を直接コイルエンドに供給することができるので、コイルエンドを効率よく冷却することができる。

[0039] 本実施形態において、ステーターコア24Kは、計36個の突起24Tを有している。このような構造により、3相12極のSR (Switched Reluctance) モータを構成している。なお、本実施形態はこれに限定されず、例えば、PM (Permanent Magnet) モータ等、他の方式の発電電動機であってもよ

い。3本のコイル24Cの両端部における6本のコイル端子は、ハウジング11が有するコネクタボックス台座26に取り付けられるコネクタボックス26B(図4参照)に設けられた端子接続部と電氣的に接続されている。前記6本のコイル端子は、前記端子接続部を介して、図2に示す高電圧配線CAaと電氣的に接続する。

[0040] スターコア24Kの外周部には、複数(本実施形態では3個)の突起部にボルト孔24Hが設けられている。それぞれの前記突起部は、ハウジング11の内周部に形成された凹部にそれぞれが嵌り合うようになっている。それぞれの前記突起部を前記凹部に嵌め合わせることで、スターコア24Kをハウジング11に対して位置決めすることができる。位置決めされたスターコア24Kは、ボルト24Bをボルト孔24Hに貫通させてハウジング11に取り付けられる。

[0041] 発電電動機10は、スター24の内側に、ローター20が配置される。より具体的には、スターコア24Kの内側に、ローターコア17が配置される。このような配置により、ローターコア17が有する誘導子17Iと、スターコア24Kが有する突起24Tとが所定の間隔を有して対向する。上述したように、スターコア24Kの内周部に等間隔で設けられて磁極を構成する突部24Tは、計36個である。これに対して、ローターコア17の外周部に等間隔で設けられる誘導子17Iは、計24個である。このように、発電電動機10は、スターコア24Kにおける磁極(突起24T)の数、すなわち、各磁極(各突部24T)間のピッチと、ローターコア17における各誘導子17I間のピッチとの間に、ピッチ差を設けている。次に、発電電動機10の第1ハウジング11、フランジ12及び第2ハウジング13について説明する。

[0042] <第1ハウジング>

図9、図4に示すように、第1ハウジング11は、略円筒形状の部分(円筒状部分)11Dと、円筒状部分11Dから、その径方向外側に向かって張り出した張り出し部11Fとを含む構造体であり、両方の端部に開口部を有

している。第1ハウジング11は、一端部にフランジ12が取り付けられ、他端部に第2ハウジング13が取り付けられる。第1ハウジング11は、ローター20と、ローター20の外周部に配置されるステーター24とを内部に有している。より具体的には、第1ハウジング11と、フランジ12と、第2ハウジング13とで囲まれる空間に、ローター20とステーター24とが配置される。図3に示すように、張り出し部11Fの部分は、冷却媒体Cを溜める冷却媒体溜めとしてのオイルパン11Pとなる。第1ハウジング11の張り出し部11Fには、オイルパン11Pと外部とを連通する排出通路28が設けられる。また、ドレーンから、オイルパン11P内の冷却媒体を排出することができる。

[0043] 第1ハウジング11は、一端部、すなわちフランジ12の取付側の内面（フランジ側内面）11Iaからステーター24に向かって突出する突起部60を有する。突起部60は、ローターホルダー18に取り付けられる第1ブレード40Fよりも径方向外側に設けられて、ステーター24のコイル24Cと対向する。突起部60は、ステーター24に沿って設けられる。すなわち、回転中心軸Zrを中心とした同心円上に設けられる。突起部60は、コネクタボックス台座26の位置に一部切り欠き部60Kを有する。この切り欠き部60Kから、図3に示すコイル24Cの導線を引き出す。突起部60の頂面、すなわち、コイル24Cと対向する面は、平面になっている。突起部60とコイル24Cとの間は、冷却媒体が通過する通路になる。突起部60の頂面60Tは、第1ブレード40Fの第3部分45F（図6参照）よりもローターコア17側、すなわちコイル24C側に配置される。このようにすることで、第1ブレード40Fの冷却媒体流出孔41Fから放出された冷却媒体を、コイル24Cのコイルエンドに導くことができる。その結果、コイルエンドをより効果的に冷却することができる。

[0044] 第1ハウジング11は、頂部に冷却媒体供給口29が取り付けられている。発電電動機10は、張り出し部11Fを鉛直方向（重力の作用する方向、図3、図4の矢印Gで示す方向）側として使用されることを想定している。

第1ハウジング11の頂部は、発電電動機10の張り出し部11Fを鉛直方向に向けて設置した場合に、設置面から最も高くなる部分である。第1ハウジング11は、冷却媒体供給口29から入出力シャフト16の回転中心軸Zrに向かって延在する冷却媒体導入通路30を有する。そして、第1ハウジング11は、冷却媒体導入通路30の終端近傍に、フランジ12側に向かって延在して開口する連結通路31Hを有する。第1ハウジング11の連結通路31Hは、フランジ12が有する連結通路31Fと接続される。

[0045] 冷却媒体供給口29には、冷却媒体戻し通路としての配管25が接続されている。冷却媒体供給口29から供給された冷却媒体は、発電電動機10の各部を冷却した後、オイルパン11Pに集められる。この冷却媒体は、排出通路28から図示しないフィルタ及びポンプを経由して、図4に示すオイルクーラー入口21に送られて、ここで冷却された後、オイルクーラー出口23から配管25を通過して、再び冷却媒体供給口29から供給される。このように、冷却媒体は、発電電動機10の内部を循環している。

[0046] <フランジ>

フランジ12は、複数のボルト12Bによって第1ハウジング11の一端部の開口部に取り付けられる。フランジ12は、図2に示す油圧ポンプ7側に配置される。そして、フランジ12は、第1ハウジング11に取り付けられる側とは反対側に、油圧ポンプ7の入力シャフト7Sを発電電動機10の入出力シャフト16に取り付けるための貫通孔12Hを有する。油圧ポンプ7の入力シャフト7Sは、貫通孔12Hから入出力シャフト16に取り付けられる。

[0047] フランジ12の貫通孔12Hは、入出力シャフト16が有する内歯スプライン161の途中の位置まで径方向内側に向かって延出する張り出し部12HFを有する。張り出し部12HFの内周部が、内歯スプライン161の途中の位置まで延出している。この張り出し部12HFは、内側第1通路32iから流出する冷却媒体を入出力シャフト16側に導くとともに、貫通孔12Hを通過して油圧ポンプ7側へ流出する冷却媒体を最小限に抑える。このよ

うにすることで、発電電動機 1 の内部から貫通孔 12 H を通って外部へ流出する冷却媒体を最小限に抑え、発電電動機 1 の内部へ冷却媒体を導くことができる。

[0048] フランジ 12 は、入出力シャフト 16 が有するフランジ部 16 F の径方向外側まで延出する軸受取付部材 70 を有する。軸受取付部材 70 は、円筒形状の部材であり、本実施形態においては、フランジ 12 と一体で構成される。なお、フランジ 12 と軸受取付部材 70 とを別部材として、ボルト等の締結手段又は溶接等の接合手段により両者を一体としてもよい。軸受取付部材 70 は、フランジ 12 の表面であって、図 3 に示す発電電動機 10 の筐体側、すなわち、第 1 ハウジング 11 側の面（筐体側内面）12 I a から突出している。軸受取付部材 70 は、ローターホルダー 18 の第 1 ホルダー部材 18 L i 及び入出力シャフト 16 のフランジ部 16 F と、ローターホルダー 18 の第 2 ホルダー部材 18 L o との間に配置される。

[0049] 図 3、図 5 に示すように、軸受取付部材 70 の外周部には、第 1 軸受 50 F と第 2 軸受 50 R とが、環状かつ板状のスペーサー 51 を両者の間に挟んで取り付けられている。スペーサー 51 は、第 1 軸受 50 F 及び第 2 軸受 50 R の外輪側に配置される。本実施形態において、第 1 軸受 50 F 及び第 2 軸受 50 R は、いずれも深溝玉軸受であるが、これに限定されるものではない。第 1 軸受 50 F がフランジ 12 側に、第 2 軸受 50 R が第 2 ハウジング 13 側に配置される。本実施形態では、第 1 軸受 50 F 及び第 2 軸受 50 R の内輪が、軸受取付部材 70 に取り付けられる。軸受取付部材 70 は、入出力シャフト 16 の外周側に配置される。第 1 軸受 50 F 及び第 2 軸受 50 R の外輪は、ローターホルダー 18 の第 2 ホルダー部材 18 L o の内周部に取り付けられる。このような構造により、第 1 軸受 50 F 及び第 2 軸受 50 R は、軸受取付部材 70 とローターホルダー 18 との間に介在する。そして、軸受取付部材 70 は、第 1 軸受 50 F 及び第 2 軸受 50 R を介して、ローターホルダー 18、入出力シャフト 16、連結部材 15 及びフライホイール 14 を回転可能に支持する。

- [0050] 第1軸受50Fと第2軸受50Rとの間であって、これらの外輪側には、スペーサー51が介在しているので、両者の間には、スペーサー51の厚み分の間隙が存在する。軸受取付部材70は、前記隙間の位置に開口する貫通孔71を有する。この貫通孔71は、冷却媒体の通路となって、前記隙間を介して冷却媒体を第1軸受50F及び第2軸受50Rに供給する。
- [0051] フランジ12は、軸受取付部材70の径方向外側かつローターホルダー18に取り付けられた第1ブレード40Fよりも径方向内側の位置に、第1ブレード40Fに向かって突出するリブ（周方向リブ）80を有する。周方向リブ80は、回転中心軸Zrを中心とした同心円上に形成される円筒形状の部材である。また、フランジ12は、軸受取付部材70の径方向外側に向かって放射状に延在する複数の径方向リブ81を有する。本実施形態において、周方向リブ80及び径方向リブ81は、フランジ12と一体で構成される。なお、フランジ12と周方向リブ80とを別部材として、ボルト等の締結手段又は溶接等の接合手段により両者を一体としてもよい。複数の径方向リブ81のうち、発電電動機1のオイルパン11Pを鉛直方向側、すなわち、下方に向けて設置した場合に水平方向と平行になるものを、必要に応じて水平方向リブ81Hという。
- [0052] 周方向リブ80は、ローター20と対向する。周方向リブ80の頂面、すなわち、ローター20と対向する面は、平面になっている。周方向リブ80とローター20との間は、冷却媒体が通過する通路になる。周方向リブ80の頂面は、入出力シャフト16の回転中心軸Zrと平行な方向において、第1ブレード40Fと一部が重なっている。すなわち、周方向リブ80の頂面は、フランジ12側における第1ブレード40Fの端面よりも、ローター20側（冷却媒体保持部42F側）にある。このようにすることで、第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42F内に冷却媒体をより確実に導入することができる。
- [0053] フランジ12は、第1ハウジング11の連結通路31Hと接続される連結通路31Fと、連結通路31Fと接続される第1通路32と、第1通路32

から分岐する第2通路33とを有する。図10に示すように、連結通路31Fは、フランジ12の外周部の一部に開口している。この開口が、連通路31Fの入口31FHになる。第1通路32は、外側第1通路32oと、外側第1通路32oに接続するとともに、内径が外側第1通路32oよりも小さい内側第1通路32iとを有する。なお、内側第1通路32iは、外側第1通路32oよりも入出力シャフト16側に配置される。第1通路32の内側第1通路32iは、フランジ12の入出力シャフト16側、より具体的には、回転中心軸Zr方向において、入出力シャフト16の一部とフランジ12とが重なる部分に開口する。内側第1通路32iの入出力シャフト16側における開口部が、第1通路出口32Hである。

[0054] 第2通路33は、外側第1通路32oから分岐する。すなわち、第2通路33は、第1通路32の内径が小さくなる前に分岐する。そして、第2通路33は、入出力シャフト16の外側に取り付けられるローター20に向かって延在して、フランジ12のローター20側に開口する。第1通路32から分岐する部分が第2通路入口33Iであり、第2通路33のローター20側における開口部が、第2通路出口33Hである（図3、図10参照）。

[0055] <第2ハウジング>

第2ハウジング13は、第1ハウジング11の他端部の開口部に取り付けられる。第2ハウジング13は、図2に示す内燃機関6側に配置される。そして、第2ハウジング13は、第1ハウジング11に取り付けられる側とは反対側に、内燃機関6の出力シャフト6Sを発電電動機10の入出力シャフト16に取り付けるための貫通孔13Hを有する。内燃機関6の出力シャフト6Sは、貫通孔13Hからフライホイール14に取り付けられる。次に、発電電動機10内における冷却媒体の経路を説明する。

[0056] <冷却媒体の経路>

冷却媒体供給口29から流入した冷却媒体は、冷却媒体導入通路30、連結通路31H、31Fを通過して第1通路32に流入する。第1通路32に流入した冷却媒体は、一部が第2通路33に分岐し、残りは内側第1通路32

i に流れて、第 1 通路出口 3 2 H から流出する。第 1 通路出口 3 2 H から流出した冷却媒体は、入出力シャフト 1 6 の内歯スプライン 1 6 I と図 2 に示す油圧ポンプ 7 の入力シャフト 7 S の外歯スプラインとの間から、一部がシャフト貫通孔 1 6 I S 内へ流入する。残りは、入出力シャフト 1 6 とフランジ 1 2 との間及び入出力シャフト 1 6 と軸受取付部材 7 0 との間の空間を通過して、軸受取付部材 7 0 の貫通孔 7 1 から第 1 軸受 5 0 F 及び第 2 軸受 5 0 R との隙間に流入する。

[0057] 第 1 通路出口 3 2 H は、入出力シャフト 1 6 の一端部 1 6 T p の位置に開口することが好ましい。すなわち、第 1 通路出口 3 2 H は、入出力シャフト 1 6 と、内燃機関 6 の駆動対象である油圧ポンプ 7 の入力シャフト 7 S との接続部の位置に開口することが好ましい。このようにすれば、入出力シャフト 1 6 と油圧ポンプ 7 の入力シャフト 7 S との間、より具体的には、入出力シャフト 1 6 の内歯スプライン 1 6 I と図 2 に示す油圧ポンプ 7 の入力シャフト 7 S の外歯スプラインとの間に冷却媒体を供給できる。その結果、シャフト貫通孔 1 6 I S 内へ冷却媒体を効率的に導入することができる。また、上述したように、フランジ 1 2 の貫通孔 1 2 H が有する張り出し部 1 2 H F は、出口 3 2 H から出てくる冷却媒体 C L を、油圧ポンプ 7 側に流れ込まないように規制しているので、シャフト貫通孔 1 6 I S 内へ冷却媒体 C L を効率的に導入することができる。

[0058] 第 1 軸受 5 0 F 及び第 2 軸受 5 0 R との隙間に流入した冷却媒体は、第 1 軸受 5 0 F 及び第 2 軸受 5 0 R を冷却及び潤滑した後、一部が軸受取付部材 7 0 と周方向リブ 8 0 との間に流入する。残りの冷却媒体は、ローターホルダー 1 8 の第 1 ホルダー部材 1 8 L i が有する軸方向貫通孔 1 8 P を通過する。軸受取付部材 7 0 と周方向リブ 8 0 との間に流入した冷却媒体は、第 1 ブレード 4 0 F の冷却媒体保持部 4 2 F 内に流入した後、冷却媒体保持部 4 2 F の冷却媒体流出孔 4 1 F から流出する。この冷却媒体は、ローター 2 0 の回転に起因する遠心力によってローター 2 0 の径方向外側に放出されて、コイル 2 4 C のコイルエンドに散布されてこれを冷却する。コイルエンドを

冷却した冷却媒体は、オイルパン 11 P に集められる。

[0059] 第 1 ホルダー部材 18 L i が有する軸方向貫通孔 18 P を通過した冷却媒体は、ローターホルダー 18 の第 3 ホルダー部材 18 T に沿って流れてから第 2 ブレード 40 R の冷却媒体保持部 42 R 内に流入し、冷却媒体保持部 42 R の冷却媒体流出孔 41 R から流出する。この冷却媒体は、ローター 20 の回転に起因する遠心力によってローター 20 の径方向外側に放出されて、コイル 24 C のコイルエンドに散布されてこれを冷却する。コイルエンドを冷却した冷却媒体は、オイルパン 11 P に集められる。

[0060] シャフト貫通孔 16 I S 内へ流入した冷却媒体は、入出力シャフト 16 の一端部 16 T p から他端部 16 T e に向かって流れて、他端部 16 T e から流出する。この冷却媒体は、入出力シャフト 16 の外歯スプライン 16 O と連結部材 15 の内歯スプライン 15 I との間を通過して、連結部材 15 とローターホルダー 18 との間に流出する。冷却媒体は、ローターホルダー 18 の第 1 ホルダー部材 18 L i 及び第 3 ホルダー部材 18 T に沿って径方向外側に流れた後、第 2 ブレード 40 R の冷却媒体保持部 42 R 内に流入し、冷却媒体保持部 42 R の冷却媒体流出孔 41 R から流出する。この冷却媒体は、ローター 20 の回転に起因する遠心力によってローター 20 の径方向外側に放出されて、コイル 24 C のコイルエンドに散布されてこれを冷却する。コイルエンドを冷却した冷却媒体は、オイルパン 11 P に集められる。

[0061] 第 2 通路 33 を通過した冷却媒体は、第 2 通路出口 33 H から流出して、ローター 20 に向かって流れる。ローター 20 に到達した冷却媒体は、ローター 20 の回転に起因する遠心力によってローター 20 の径方向外側に放出されて、フランジ 12 側のコイル 24 C のコイルエンドに散布されてこれを冷却する。コイルエンドを冷却した冷却媒体は、重力の作用で下方に流れてオイルパン 11 P に集められる。オイルパン 11 P に集められた冷却媒体は、排出通路 28 から図示しないフィルタ、ポンプを經由して図 4 に示すオイルクーラー入口 21 に送られ、ここで冷却された後、オイルクーラー出口 23 から配管 25 を通って、再び冷却媒体供給口 29 から供給される。次に、

本実施形態に係る発電電動機の冷却構造を説明する。

[0062] 図 11 は、本実施形態に係る発電電動機の冷却構造を示す図である。本実施形態に係る発電電動機の冷却構造（以下、必要に応じて冷却構造という）100 は、ローター 20 が取り付けられた入出力シャフト 16 及びローター 29 の外周部に配置されたステーター 24 を筐体内に格納する発電電動機 1 を冷却媒体で冷却するためのものである。このため、冷却構造 100 は、入出力シャフト 16 の回転中心軸 Z_r の方向における筐体としての第 1 ハウジング 11 の一端部に配置される端部側部材としてのフランジ 12 の第 1 ハウジング 11 側における面（筐体側内面）121a から、ローター 20 に向かって突出する突起部としての周方向リブ 80 を有する。そして、周方向リブ 80 は、ステーター 24 のコイル 24C の径方向内側で、入出力シャフト 16 に取り付けられた軸受（第 1 軸受 50F、第 2 軸受 50R）の径方向外側の位置、かつ回転中心軸 Z_r の周囲における少なくとも一部の領域に設けられる。

[0063] フランジ 12 に設けられた軸受取付部材 70 の貫通孔 71 を通過し、軸受間隙間 56 に流入した冷却媒体 CL の一部は、第 1 軸受 50F の外輪 52 と内輪 53 と転動体 54 との間を通過して、第 1 軸受 50F を潤滑及び冷却する。第 1 軸受 50F を潤滑及び冷却した冷却媒体 CL は、軸受取付部材 70 と周方向リブ 80 との間に形成された空間（周方向リブ内側空間）82 に流入する。この冷却媒体 CL は、一部は第 1 ブレード 40F に向かって流れ、残りはフランジ 12 側に流れる。第 1 ブレード 40F に向かって流れなかった冷却媒体 CL は、コイル 24C の冷却に寄与せず、そのままオイルパン 11P に流れてしまうものがある。冷却構造 100 は、このような、コイル 24C の冷却に寄与せずにオイルパン 11P へ流れていた冷却媒体 CL を、効率よくステーター 24 が有するコイル 24C、より具体的にはコイルエンドへ供給して、コイル 24C の冷却不足を抑制する。このため、冷却構造 100 は、ステーター 24 のコイル 24C と第 1 軸受 50F との間に設けた周方向リブ 80 により、周方向リブ内側空間 82 内の冷却媒体 CL を集めてコイ

ル24Cに導く。このようにすることで、冷却構造100は、コイル24Cの冷却不足を抑制することができる。

[0064] 本実施形態において、図10に示すように、周方向リブ80は、軸受取付部材70の径方向外側に設けられて、筐体側内面121aから突出する環状の部分である。周方向リブ80は、頂面80Tと、径方向外側の側部（外側側部）80Soと、径方向内側の側部（内側側部）80Siとを有する。頂面80Tは、回転中心軸Zrの方向における周方向リブ80の端部に相当する。外側側部80Soは、径方向外側の筐体側内面121aと頂面80Tとをつなぐ部分である。内側側部80Siは、径方向内側の筐体側内面121aと頂面80Tとをつなぐ部分である。本実施形態において、頂面80Tは、回転中心軸Zrと直交する平面と平行な平面となっている。頂面80Tは、ローター20が有するローターコア17の一端部に取り付けられる第1ブレード40Fと対向している。

[0065] 上述したように、第1ブレード40Fは、外周部に冷却媒体保持部42Fを有している。冷却媒体保持部42Fは、第1部分43Fと、第2部分44Fと、第3部分45Fとで囲まれる部分である。第2部分44Fと第3部分45Fとは、第1ブレード40Fの外周部に設けられているので、冷却媒体保持部42Fは、第1ブレード40Fの外周部に設けられる。そして、冷却媒体保持部42Fは、第1ブレード40Fの径方向内側に開口する。冷却媒体保持部42Fの開口部42FHは、冷却媒体を冷却媒体保持部42F内へ導入する部分になる。開口部42FHの位置は、第1ブレード40Fが有する第3部分45Fの径方向内側端部45FIの位置になる。

[0066] 本実施形態では、周方向リブ80は、冷却媒体保持部40Fの開口部42FHよりも径方向内側に配置されている。すなわち、周方向リブ80の外側側部80Soの半径（回転中心軸Zrからの距離）Rroは、第1ブレード40Fが有する第3部分45Fの径方向内側端部45FIの半径（回転中心軸Zrからの距離）Rbよりも小さくなっている。このため、周方向リブ80の内側側部80Siの半径（回転中心軸Zrからの距離）Rriも、第3

部分45Fの径方向内側端部45F1の半径Rbよりも小さくなっている。また、本実施形態において、周方向リブ80の頂面80Tは、冷却媒体保持部42Fの周方向リブ80側の端部よりも冷却媒体保持部42Fの開口（開口部42FH）側にある。第3部分45Fの外側側面（ローターコア17とは反対側の側面）45FS_oが、冷却媒体保持部42Fの周方向リブ80側の端部に相当する。なお、周方向リブ80の頂面80Tは、第3部分45Fの内側側面（ローターコア17側の側面）45FS_iよりも冷却媒体保持部42Fの開口（開口部42FH）側にあってもよい。

[0067] このような構造により、周方向リブ内側空間82内の冷却媒体CLは、周方向リブ80の内側側部80S_iに沿って流れて、冷却媒体保持部42Fの開口部42FHから冷却媒体保持部42F内に流入する。冷却媒体保持部42F内に流入した冷却媒体CLは、ローター20の回転に起因する遠心力によって、冷却媒体流出孔41Fから径方向外側に放出されて、コイル24C、特にコイルエンドを冷却する。

[0068] このように、冷却構造100は、周方向リブ80が、第1軸受50Fを通過した冷却媒体CLを集めて第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fに導き、冷却媒体保持部42Fの冷却媒体流出孔41Fからコイルエンドに放出するので、冷却媒体を確実にコイルエンドへ供給して冷却することができる。その結果、冷却構造100は、冷却媒体で発電電動機1を冷却するにあたって、ステーター24が有するコイル24Cの冷却不足を抑制することができる。

[0069] 本実施形態において、周方向リブ80は、フランジ12と同一の材料で製造される。本実施形態において、フランジ12及び周方向リブ80は、鋳鉄で製造されている。鋳鉄は磁性体なので、周方向リブ80がローターコア17に接近しすぎると、ローターコア17の漏れ磁束が増加して、発電電動機1の性能低下を招くおそれがある。周方向リブ80を第1ブレード40Fに接近させると、冷却媒体を第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fに導きやすくなる。第1ブレード40Fは、ローターコア17からの漏れ磁束を

低減する機能を有するので、周方向リブ80を第1ブレード40Fに接近させても、漏れ磁束はほとんど増加しない。このため、冷却構造100は、周方向リブ80を第1ブレード40Fに接近させ、効率よく冷却媒体保持部42Fへ冷却媒体を導くことができる。

[0070] 図12は、周方向リブと径方向リブとの関係を示す一部断面図である。周方向リブ80の高さH、すなわち、筐体側内面121aから周方向リブ80の頂面80Tまでの寸法は、径方向リブの高さH_r、すなわち、筐体側内面121aから径方向リブ81の頂面81Tまでの寸法よりも高くすることが好ましい。このようにすれば、周方向リブ80の周方向に沿って径方向リブ81を超えて冷却媒体CLが流れやすくなるので好ましい。

[0071] 図13は、周方向リブの変形例を示す図である。周方向リブ80'の頂面81T'は、径方向外側に向かうにしたがって、第1ブレード40Fの第1部分43Fとの距離が小さくなっている。このように、周方向リブ80'の頂面81T'は、回転中心軸Z_rと直交する平面に対して傾斜している。このようにすることで、周方向リブ80'から、滑らかに冷却媒体保持部42Fへ冷却媒体CLを流入させることができる。

[0072] 図14は、本実施形態の変形例に係る冷却構造を示す図である。この冷却構造100aは、周方向リブ80の頂面80Tが、第3部分45Fの外側側面45FS_oの少なくとも一部と対向している。この場合、周方向リブ80の内側側部80S_iの半径R_{ri}と、第3部分45Fの径方向内側端部45FIの半径R_bとが同じ大きさ、すなわち、内側側部80S_iと径方向内側端部45FIとが同一面内にあるようにすることが好ましい。このようにすると、周方向リブ80の内側側部80S_iに流れた冷却媒体CLの一部は、周方向リブ80の頂面80Tと第3部分45Fの外側側面45FS_oの間を流れ、残りが第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fに流入する。周方向リブ80の頂面80Tと第3部分45Fの外側側面45FS_oの間を流れた冷却媒体CLは、回転する第1ブレード40Fの遠心力により径方向外側に放出されて、コイルエンドを冷却する。このような構造によっても、

冷却媒体を確実にコイルエンドへ供給して冷却することができる。その結果、冷却構造100aは、冷却媒体で発電電動機1を冷却するにあたって、ステーター24が有するコイル24Cの冷却不足を抑制することができる。

[0073] 冷却構造100aにおいて、周方向リブ80の内側側部80Siの半径Rriが、第3部分45Fの径方向内側端部45FIの半径Rbよりも大きい、すなわち、内側側部80Siの方が径方向内側端部45FIよりも径方向外側にあってもよい。この場合、周方向リブ80の内側側部80Siに流れた冷却媒体CLは、周方向リブ80の頂面80Tと第3部分45Fの外側側面45FSoとの間を流れる。冷却媒体CLの量によっては、周方向リブ80の内側側部80Siに流れた冷却媒体CLの一部が第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fに流入する。周方向リブ80の頂面80Tと第3部分45Fの外側側面45FSoとの間を流れた冷却媒体CLは、回転する第1ブレード40Fの遠心力により径方向外側に放出されて、コイルエンドを冷却する。このような構造によっても、冷却媒体を確実にコイルエンドへ供給して冷却することができる。その結果、冷却構造100aは、冷却媒体で発電電動機1を冷却するにあたって、ステーター24が有するコイル24Cの冷却不足を抑制することができる。

[0074] 図15は、本実施形態の変形例に係る冷却構造を示す図である。本変形例においては、第1軸受50Fを通過した冷却媒体CLをコイル24Cまで導ければよい。この機能を有していれば、周方向リブはどのような形態であってもよい。冷却構造100bは、上述した冷却構造100、100aと比較して、周方向リブ内側空間82aが小さくなっている。これにともなって、周方向リブ80の高さHも小さくなっている。このような冷却構造100bでも、第1軸受50Fを通過した冷却媒体CLを第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fへ導き、冷却媒体流出孔41Fから径方向外側に放出させて、コイルエンドを冷却することができる。本変形例において、周方向リブ80の高さHは0であってもよい。

[0075] 図16は、周方向リブを設ける範囲を示すフランジの正面図である。図1

6に示すフランジ12cが有する周方向リブ80cは、回転中心軸Zrを中心として、中心角 θ (<360度)の範囲に設けられている。すなわち、周方向リブ80cは、回転中心軸Zrの周囲すべての領域ではなく、一部の領域に延在している。この場合、周方向リブ80cは、発電電動機1のオイルパン11Pを鉛直方向側、すなわち、下方(図16の矢印Gで示す方向)に向けて設置した場合に、下方の所定領域(本実施形態では、 $\theta = 120$ 度前後の領域)に設けられることが好ましい。

[0076] 上述した周方向リブ80、80bは、第1軸受50Fを通過した冷却媒体CLを、重力の作用を利用して集めた上で、第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fへ導くものである。このため、周方向リブ80cのように、フランジ12の下方の一部にのみ配置しても、第1軸受50Fを通過した冷却媒体CLを集めて、第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fへ導くことができる。このようにすれば、回転中心軸Zrの周囲すべての領域に周方向リブを設ける必要はないので、フランジ12の軽量化を図ることができる。この場合、周方向リブ80cは、フランジ12の下半分(θ が180度以下)に設けることができる。

[0077] 図17は、周方向リブの変形例を示す図である。周方向リブを回転中心軸Zrの周囲のうち、一部の領域に設ける場合、図16に示す周方向リブ80cは円弧形状であったが、この場合、周方向リブは円弧形状でなくてもよい。例えば、図17に示す周方向リブ80c'のように、3本の直線状のリブを組み合わせた構造であってもよい。

[0078] 図18は、径方向リブの配置を示す図である。フランジ12dは、図10に示す2つの水平方向リブ81Hを除去したものである。水平方向リブ81Hを除去することにより、周方向リブ80に沿って冷却媒体CLを流しやすくなる。その結果、重力の作用を利用して、冷却媒体CLを第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fへ導くことができる。また、水平方向リブ81Hを設けない分、フランジ12の軽量化を図ることができる。

[0079] 図19は、径方向リブの変形例である。径方向リブ81e又は水平方向リ

ブ81Heは、切り欠き81Cを有していてもよい。切り欠き81Cを冷却媒体CLが通過するので、周方向リブ80に沿って冷却媒体CLを流しやすくなる。その結果、重力の作用を利用して、冷却媒体CLを第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fへ導くことができる。また、切り欠き81の分、フランジ12の軽量化を図ることができる。

[0080] 本実施形態においては、周方向リブは、回転中心軸Zrの周囲の全領域に設けてもよい。このようにすれば、フランジ12の上方において、第1軸受50Fから流出し、ローターの回転により径方向外側に放出された冷却媒体は、周方向リブによって第1ブレード40Fの冷却媒体保持部42Fへ導かれる。そして、第1ブレード40Fの回転によって、冷却媒体保持部42Fの冷却媒体は、冷却媒体流出孔41Fからコイルエンドに放出されて、これを冷却する。このように、回転中心軸Zrの周囲の全領域に周方向リブを設けると、ステーター24の周方向全領域において、コイル24Cをまんべんなく冷却することができる。

[0081] 本実施形態及びその変形例において、発電電動機10は、内燃機関6の動力を油圧ポンプ7へ伝達する機能も有している。このように、発電電動機10は、動力が入力されて電力を発生するとともに、入力された動力を、他の駆動対象へ伝達する機能を有している。このため、発電電動機10は、内燃機関5と油圧ポンプ6との間に配置される。このような配置においては、回転中心軸Zrと平行な方向における寸法をできる限り小さくして、内燃機関5、発電電動機10及び油圧ポンプ6の車両への搭載をしやすくすることが好ましい。このため、発電電動機10は、第1軸受50F及び第2軸受50Rで、入出力シャフト16の両端部ではなく、中央部分を第1軸受50F及び第2軸受50Rで回転可能に支持している。このような構造は、例えば、入出力シャフト16の端部にラジアル荷重が作用することにより、第1軸受50F及び第2軸受50Rを中心として入出力シャフト16を回転させるモーメントが作用した場合に、第1軸受50F及び第2軸受50Rに大きな荷重が作用する。このため、発電電動機10は、前記ラジアル荷重に起因して

、第1軸受50F及び第2軸受50Rを中心として入出力シャフト16が回転しやすく、この回転が原因となって振動及び騒音が大きくなりやすい傾向がある。

[0082] 冷却構造100は、フランジ12が周方向リブ80を有するので、第1軸受50F及び第2軸受50Rを支持するフランジ12の強度及び剛性が向上する。このため、冷却構造100を有する発電電動機10は、回転系を支持する部分の剛性が向上するので、前記振動及び騒音が低減する。このように、冷却構造100は、発電電動機10のように、動力発生源と前記動力発生源の駆動対象との間に配置されて、動力発生源の動力を前記駆動対象に伝達するための機能を有しているものに好適である。

符号の説明

- [0083] 1 ハイブリッド油圧ショベル
2 下部走行体
3 上部旋回体
6 内燃機関
6S 出力シャフト
7 油圧ポンプ
7S 入力シャフト
10 発電電動機
11 第1ハウジング
12 フランジ
13 第2ハウジング
14 フライホイール
15 連結部材
16 入出力シャフト
17 ローターコア
18 ローターホルダー
18Li 第1ホルダー部材

18L o 第2ホルダー部材
18T 第3ホルダー部材
20 ローター
24 ステーター
24C コイル
24I インシュレーター
24K ステーターコア
32 第1通路
32i 内側第1通路
32o 外側第1通路
32H 第1通路出口
32I 第1通路入口
33 第2通路
33H 第2通路出口
33I 第2通路入口
35 絞り部
40F 第1ブレード
40R 第2ブレード
42FH 開口部
50F 第1軸受
50R 第2軸受
60 突起部
60K 切り欠き部
70 軸受取付部材
71 貫通孔
80 リブ（周方向リブ）
80、80'、80c 周方向リブ
80Si 内側側部

80 S o 外側側部
80 T 頂面
81、81 e 径方向リブ
81 H、81 H e 水平方向リブ
81 T 頂面
82、82 a 周方向リブ内側空間
100 発電電動機の潤滑構造（潤滑構造）
Z r 回転中心軸

請求の範囲

- [請求項1] ローターが取り付けられた入出力シャフト及び前記ローターの外周部に配置されたステーターを筐体内に格納する発電電動機を冷却媒体で冷却するにあたり、
- 前記入出力シャフトの回転中心軸の方向における前記筐体の一端部に配置される端部側部材の前記筐体側の面から、前記ローターに向かって突出する突起部を有し、
- 前記突起部は、前記ステーターのコイルの径方向内側で、前記入出力シャフトに取り付けられた軸受の径方向外側の位置、かつ前記回転中心軸の周囲における少なくとも一部の領域に設けられることを特徴とする発電電動機の冷却構造。
- [請求項2] 前記回転軸方向における前記ローターの端部に設けられる環状のブレードと、
- 前記ブレードの外周部に設けられて、前記ブレードの径方向内側に開口し、前記発電電動機を冷却する冷却媒体を保持する冷却媒体保持部と、
- 前記ブレードに設けられて、前記冷却媒体保持部に保持された前記冷却媒体を径方向外側に通過させる冷却媒体流出孔と、を有し、
- 前記突起部は、前記冷却媒体保持部の開口よりも径方向内側に配置される請求項1に記載の発電電動機の冷却構造。
- [請求項3] 前記回転中心軸の方向における前記突起部の端部は、前記冷却媒体保持部の前記突起部側の端部よりも前記冷却媒体保持部の開口側にある請求項2に記載の発電電動機の冷却構造。
- [請求項4] 前記突起部は、前記入出力シャフトの回転中心軸の周囲全体に設けられる請求項1から3のいずれか1項に記載の発電電動機の冷却構造。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載の発電電動機の冷却構造を有する発電電動機。

[請求項6] 前記発電電動機は、前記入出力シャフトの一端に動力発生源の出力シャフトが接続され、他端に前記動力発生源の動力により駆動される駆動対象の入力シャフトが接続される請求項5に記載の発電電動機。

[請求項7] ローターが取り付けられた入出力シャフト及び前記ローターの外周部に配置されたステーターを筐体内に格納する発電電動機であって、

前記入出力シャフトの回転中心軸の方向における前記筐体の一端部に配置される端部側部材の前記筐体側の面から、前記ローターに向かって突出し、かつ前記入出力シャフトの回転中心軸の周囲全体に設けられる突起部と、

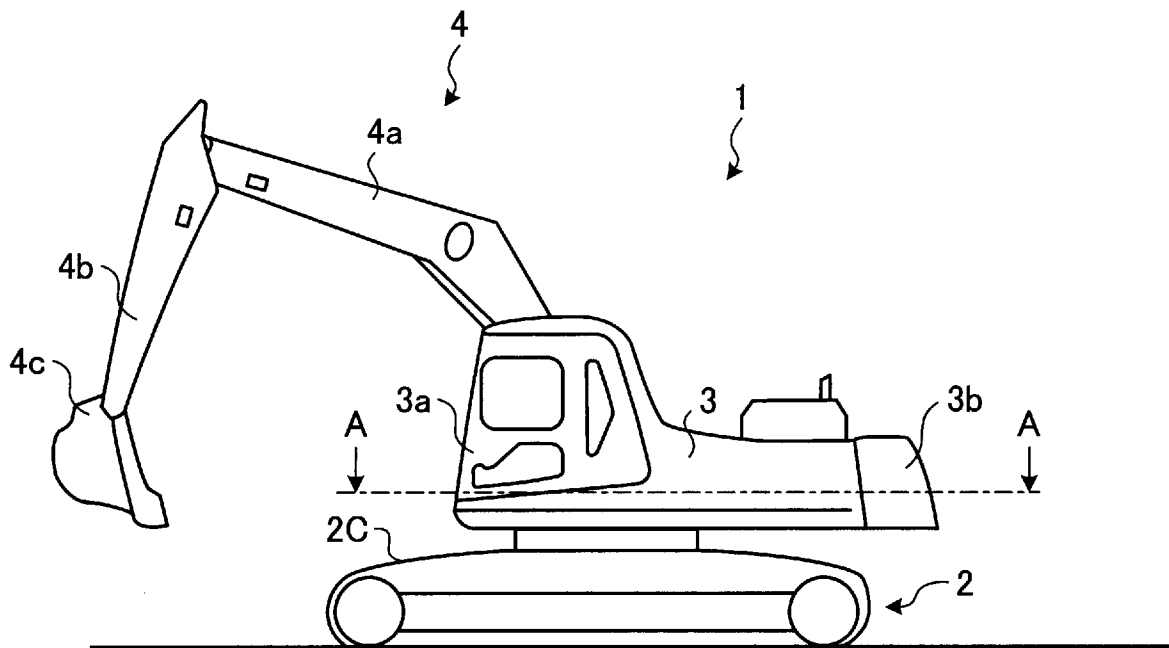
前記回転軸方向における前記ローターの両方の端部に設けられる環状のブレードと、

前記ブレードの外周部に設けられて、前記ブレードの径方向内側に開口し、前記発電電動機を冷却する冷却媒体を保持する冷却媒体保持部と、

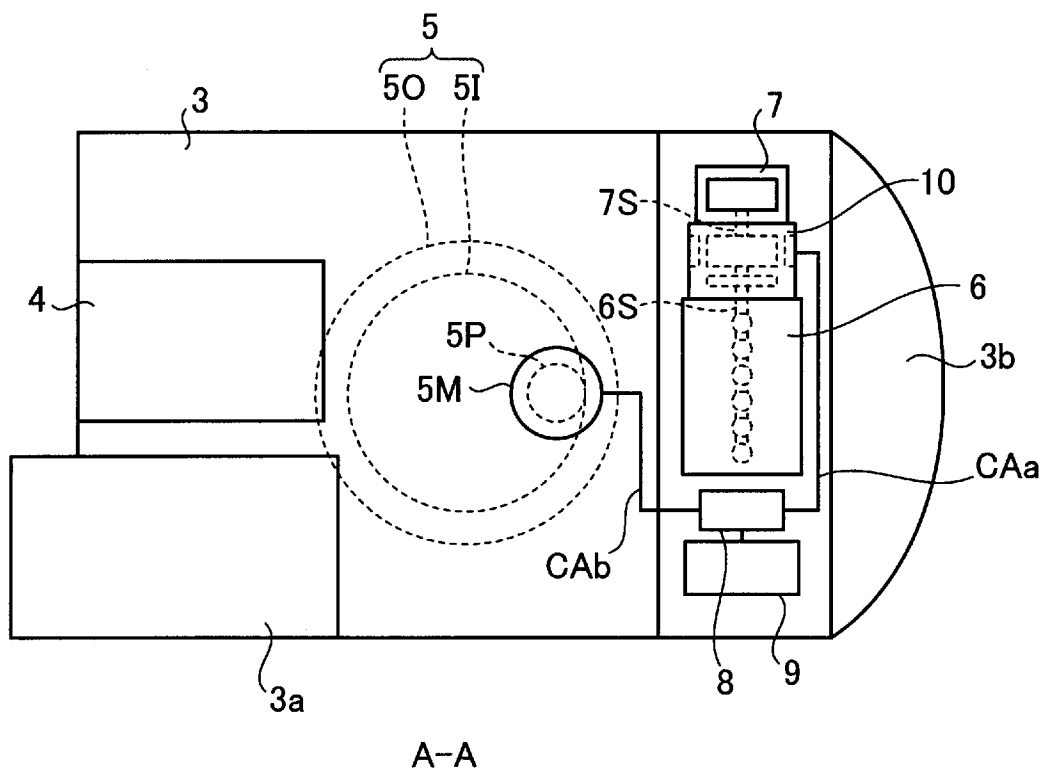
前記ブレードに設けられて、前記冷却媒体保持部に保持された前記冷却媒体を径方向外側に通過させる冷却媒体流出孔と、を含み、

前記突起部は、前記冷却媒体保持部の開口よりも径方向内側に配置されて、前記回転中心軸の方向における端部が、前記冷却媒体保持部の前記回転中心軸の方向における端部と重なることを特徴とする発電電動機の冷却構造。

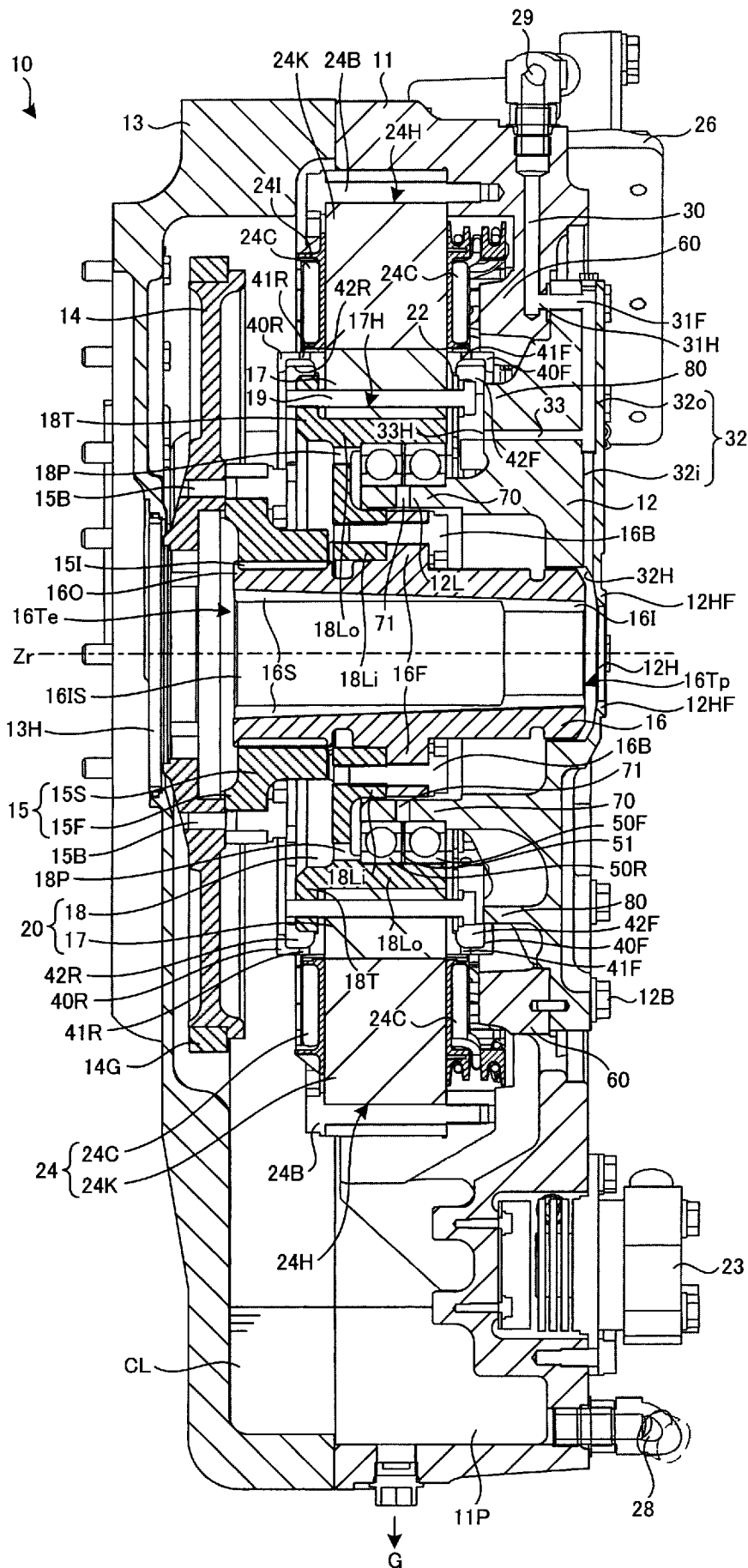
[図1]



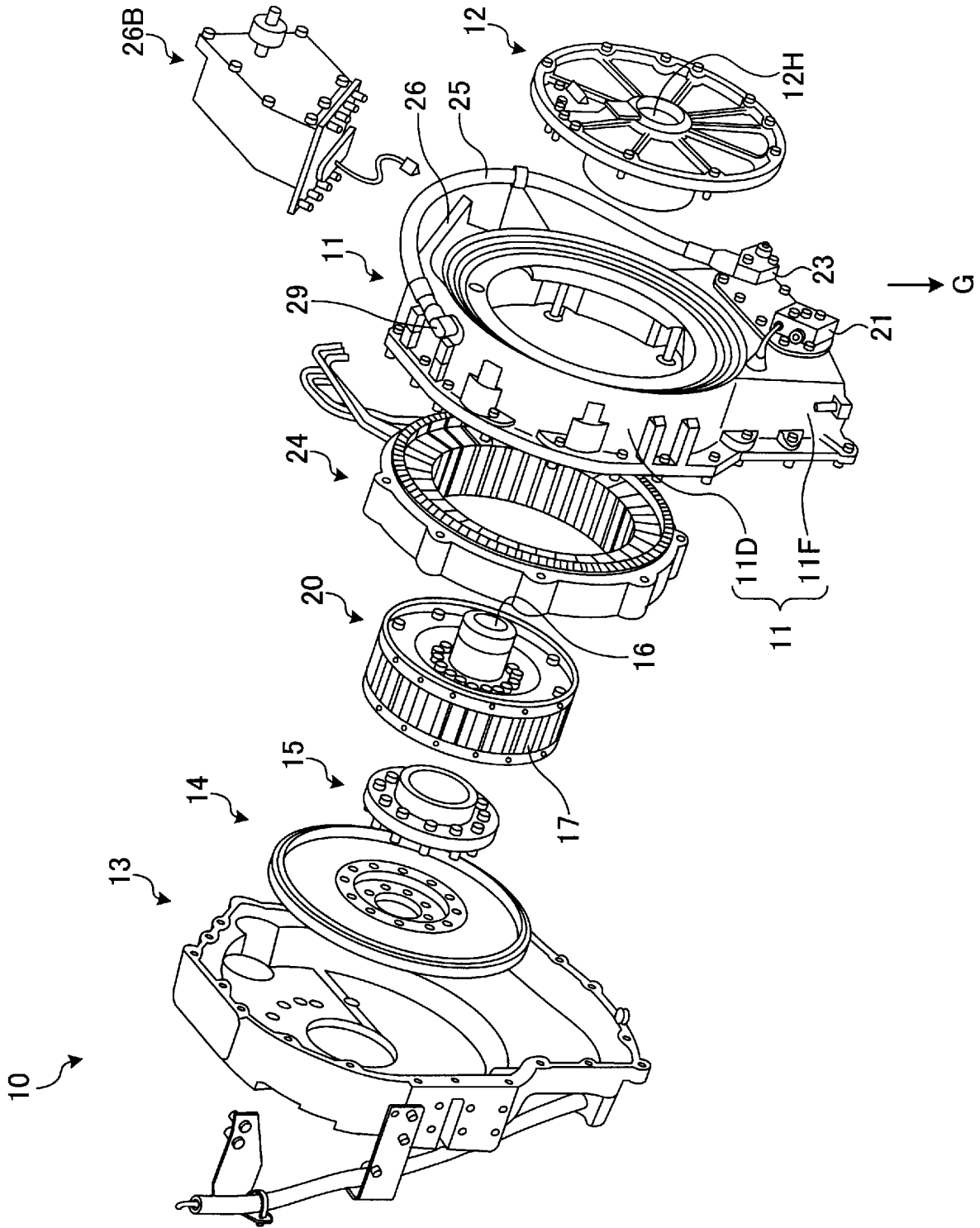
[図2]



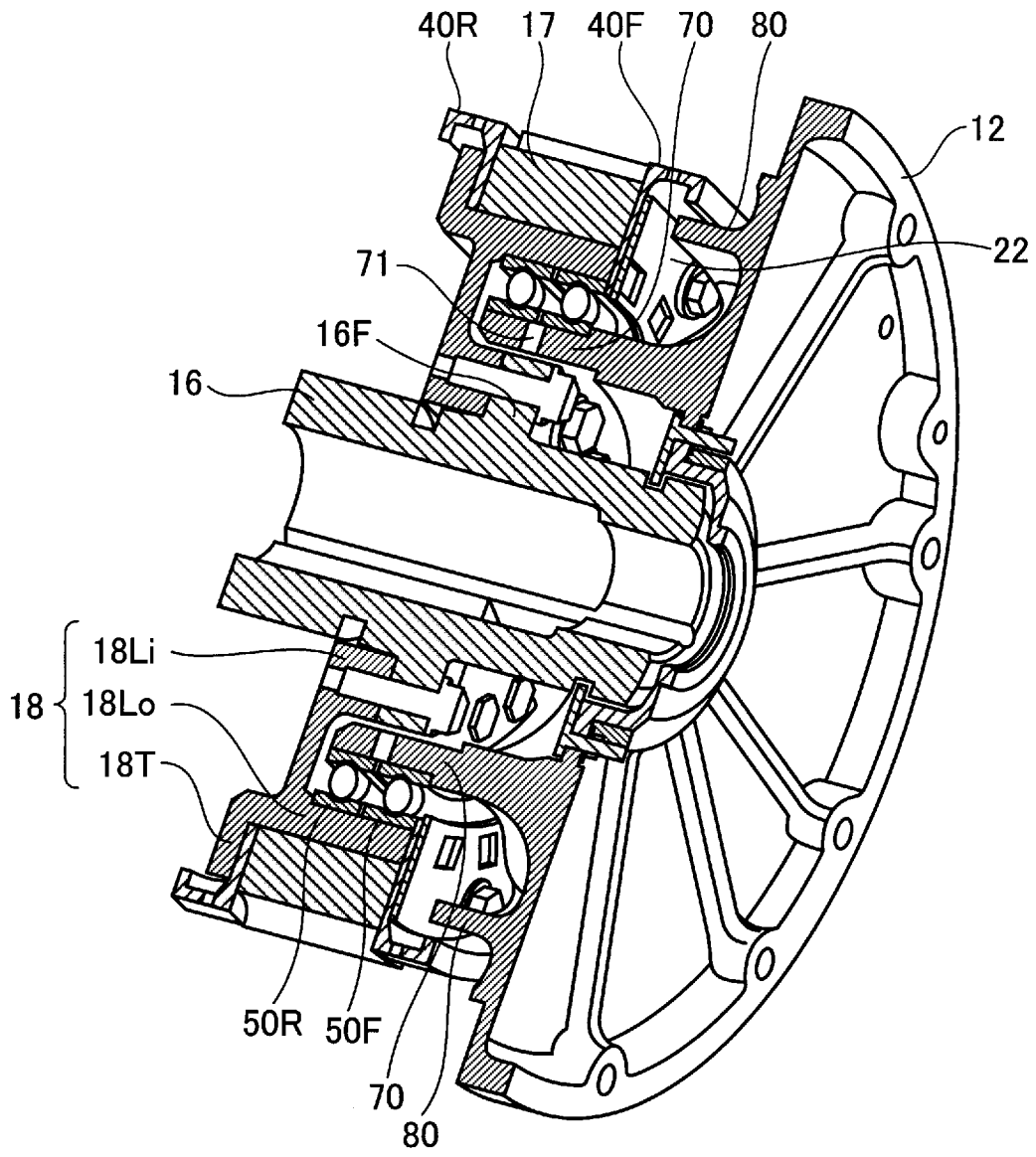
[図3]



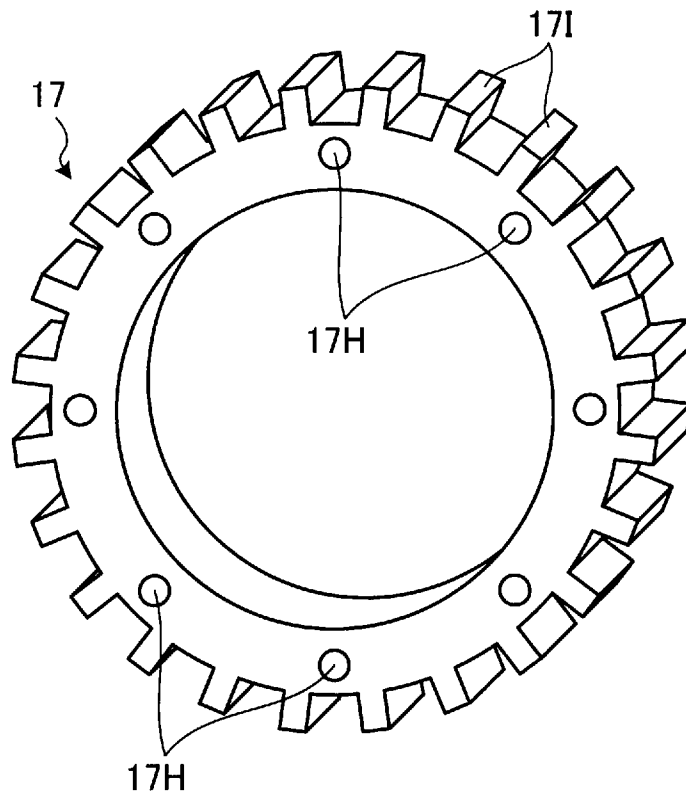
[図4]



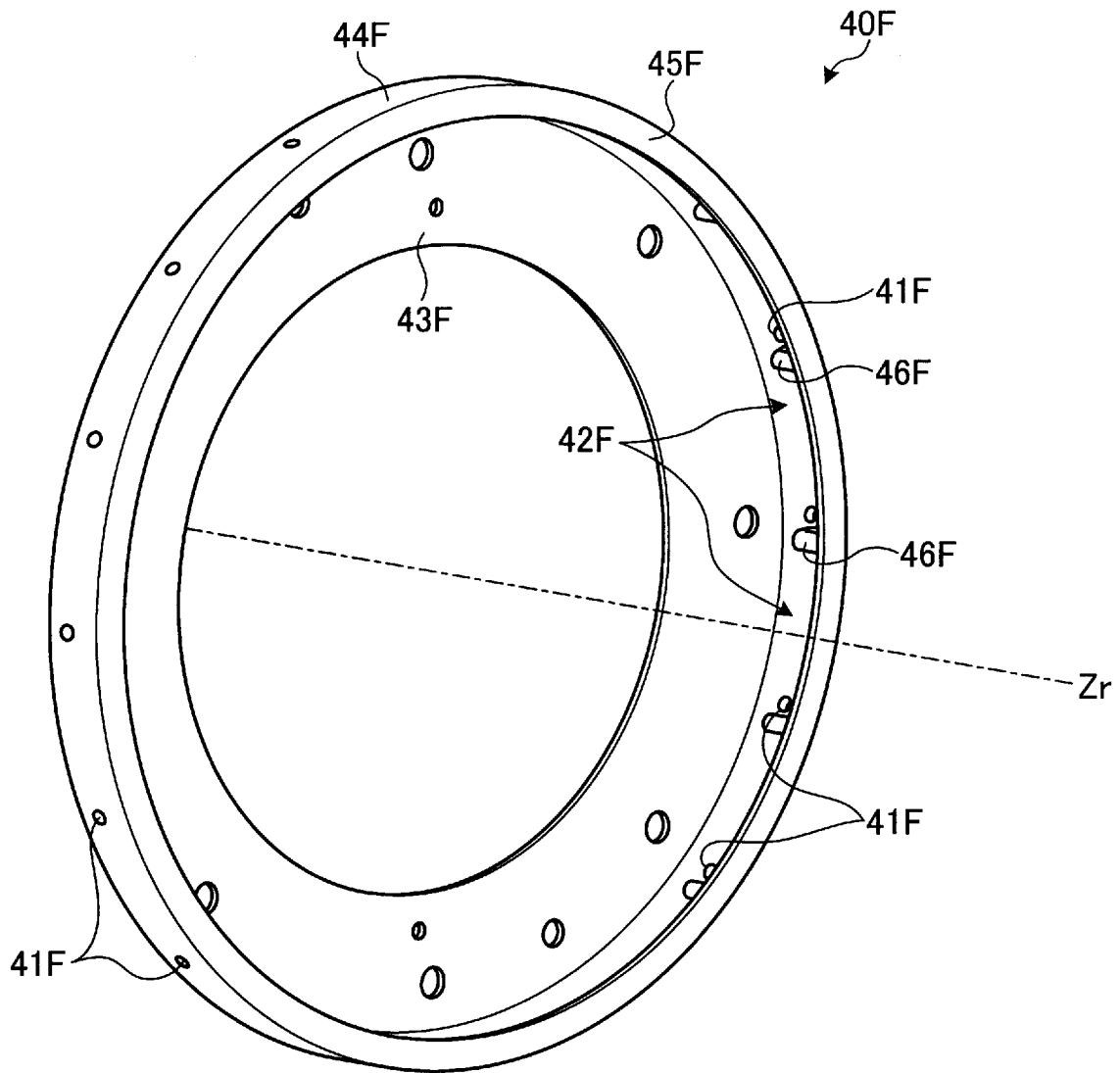
[図5]



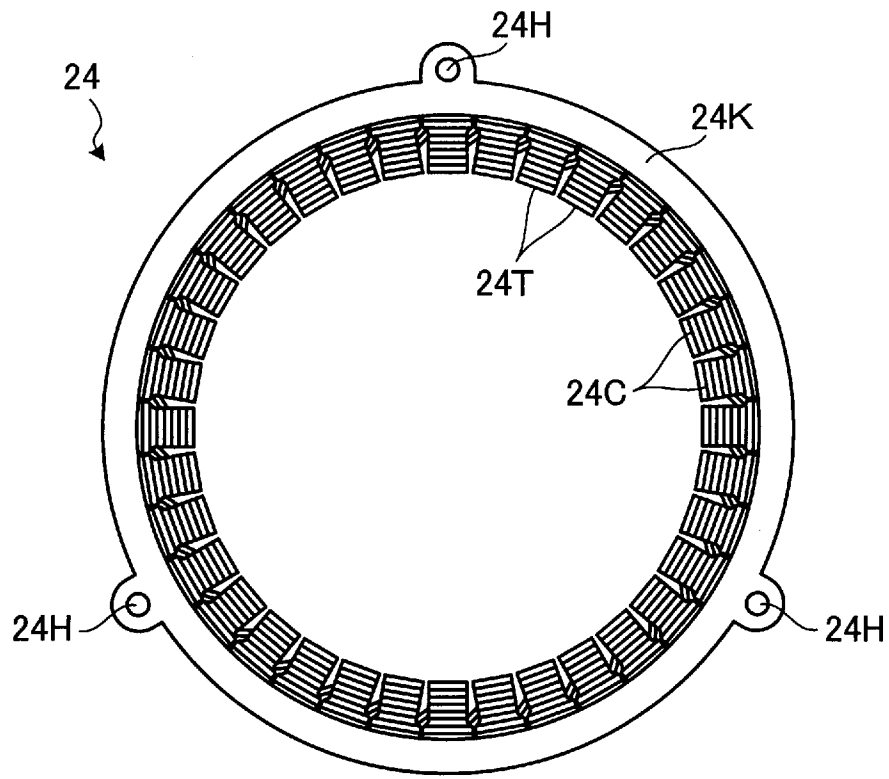
[図6]



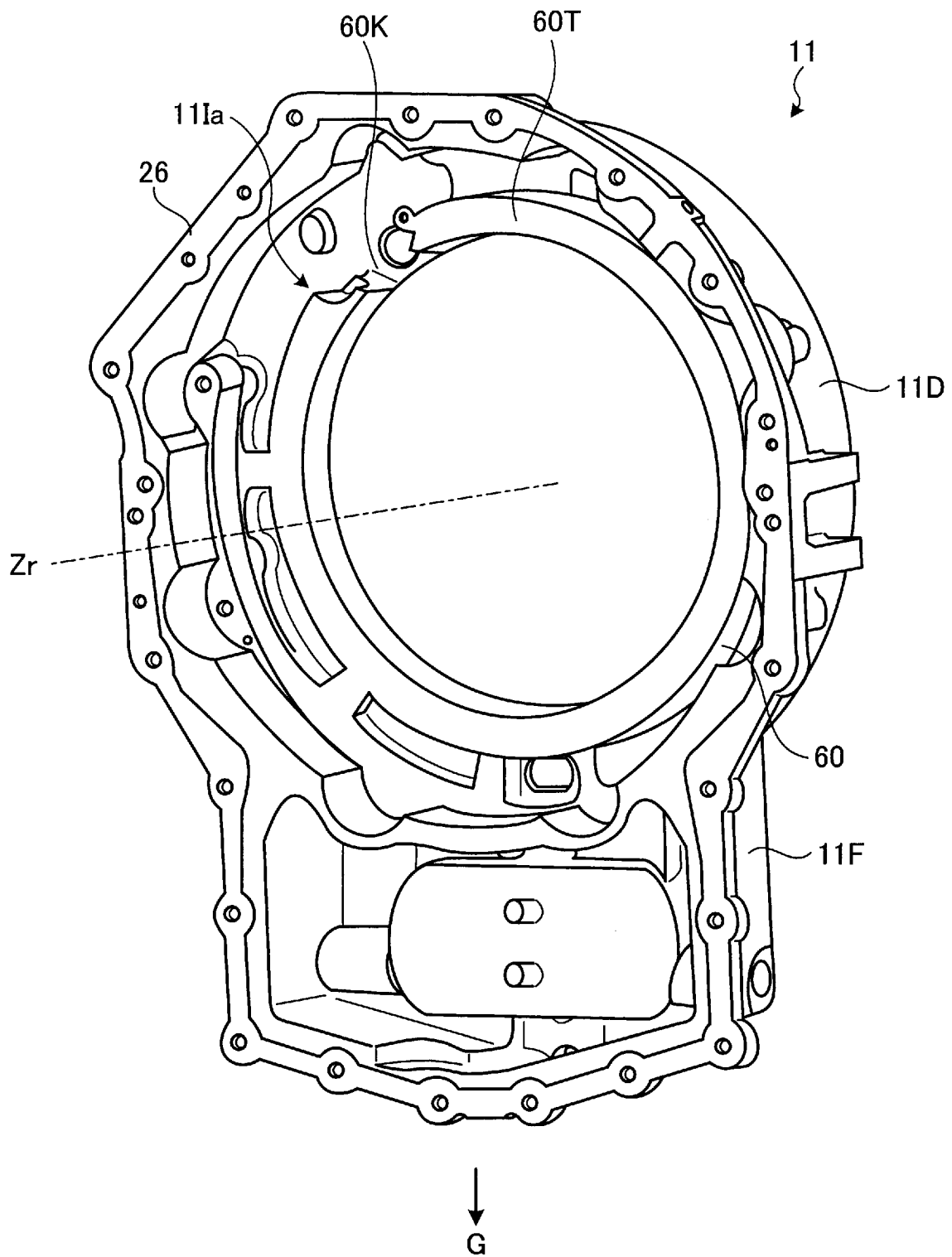
[図7]



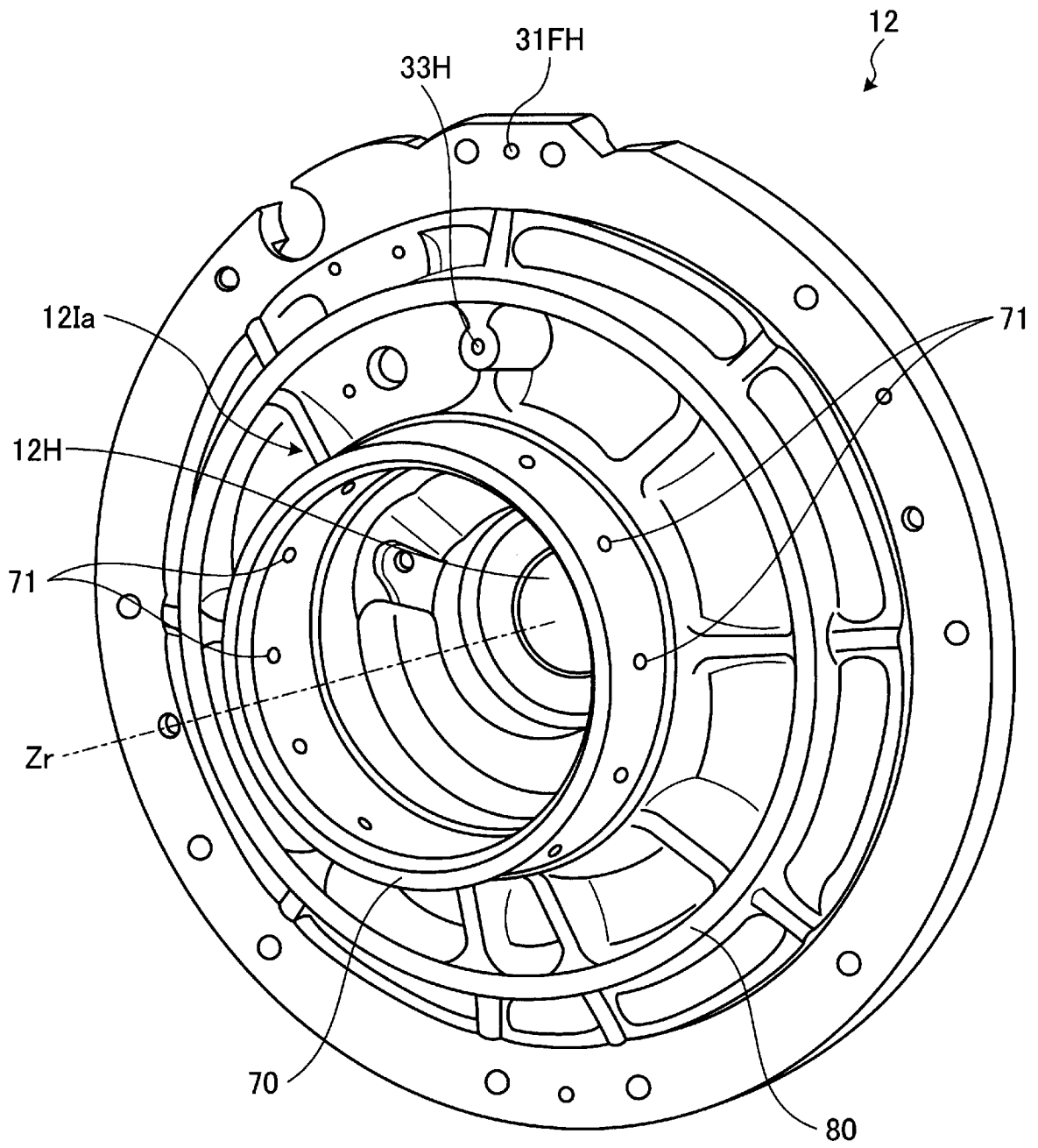
[図8]



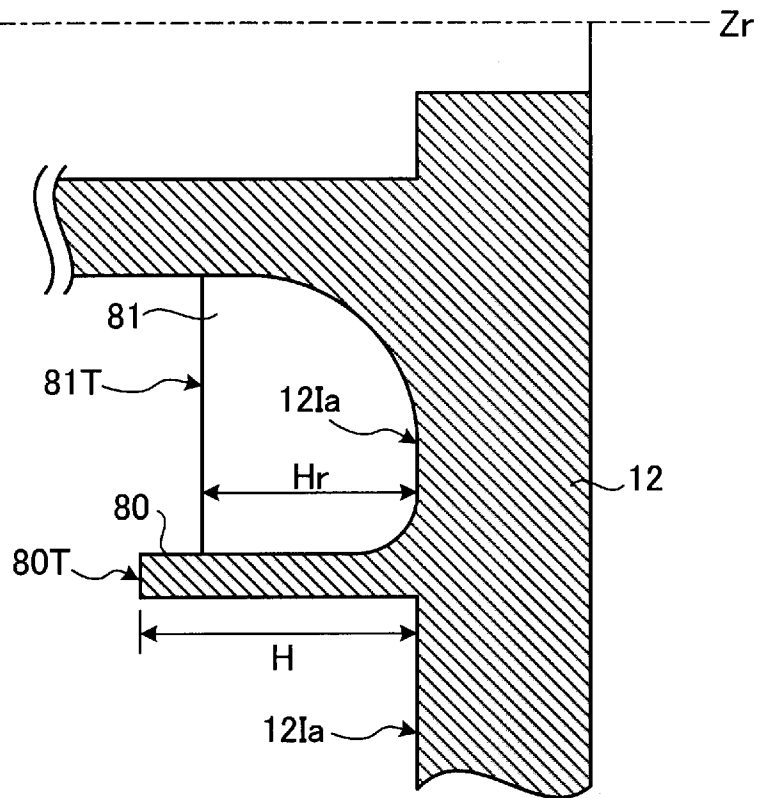
[図9]



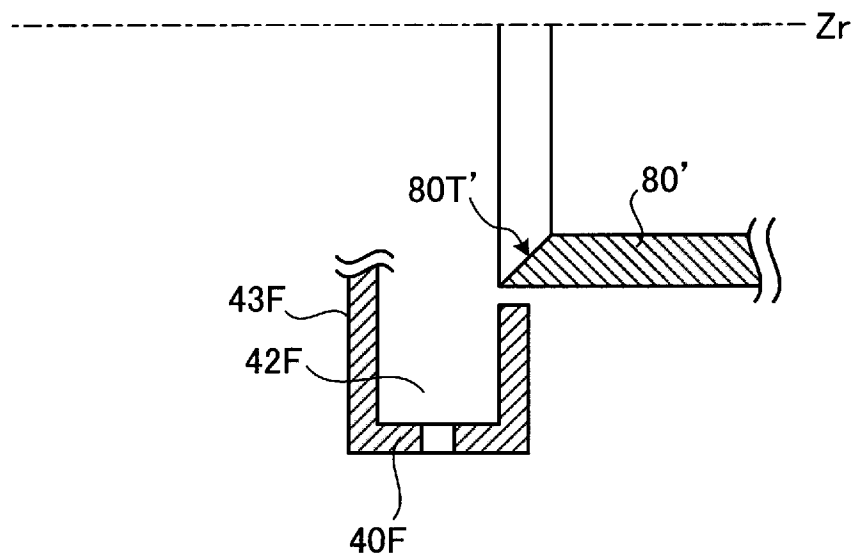
[図10]



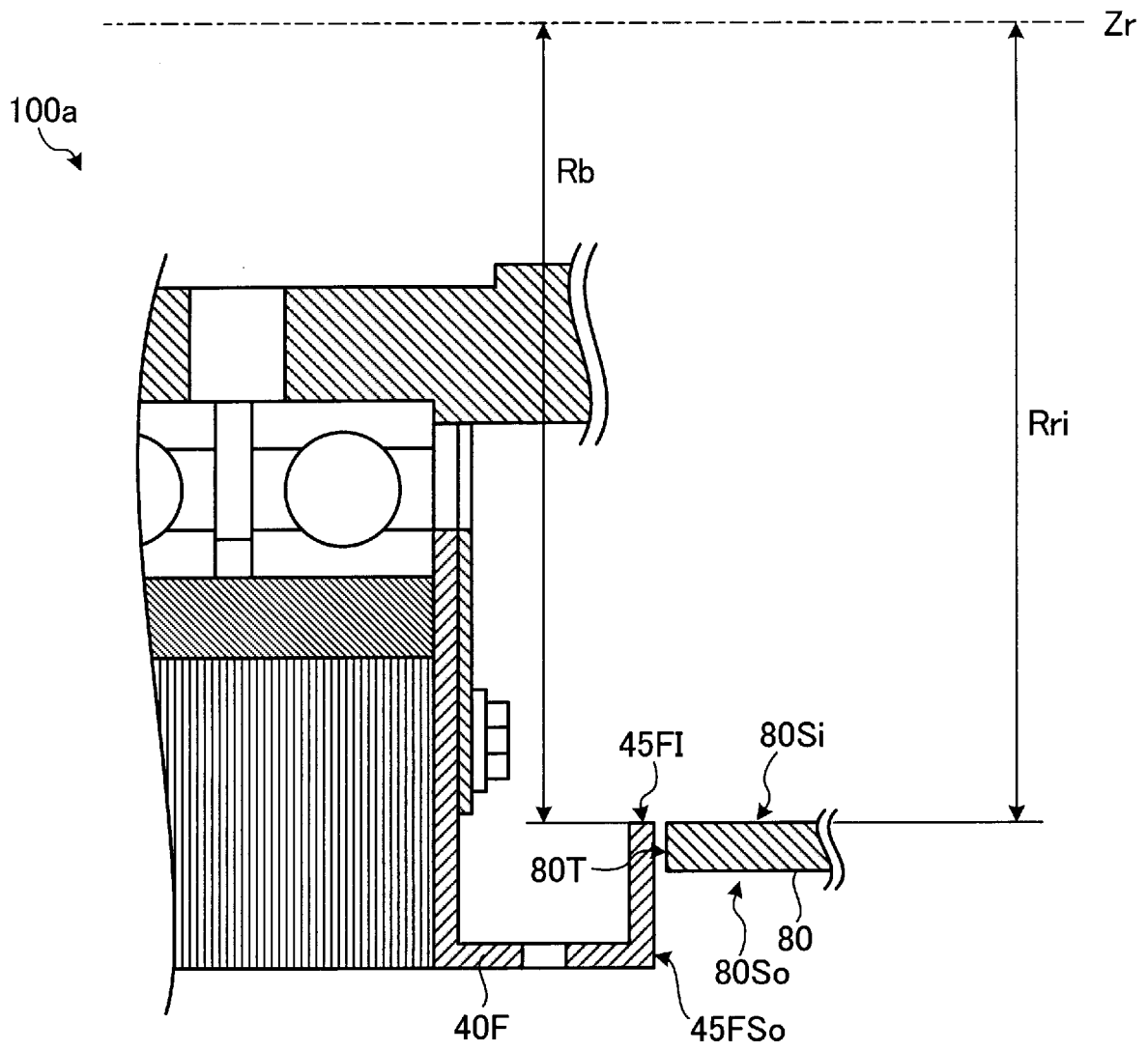
[図12]



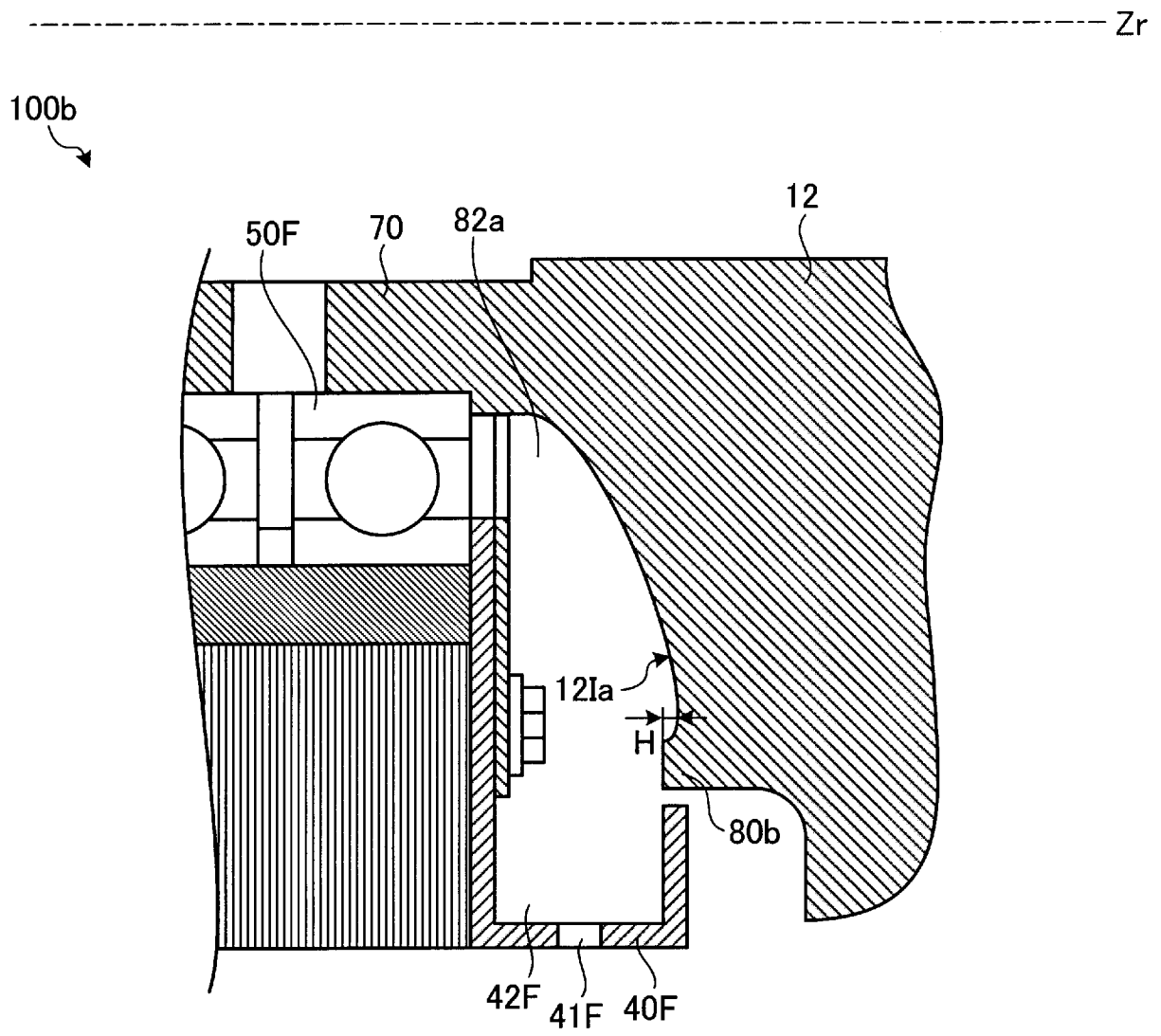
[図13]



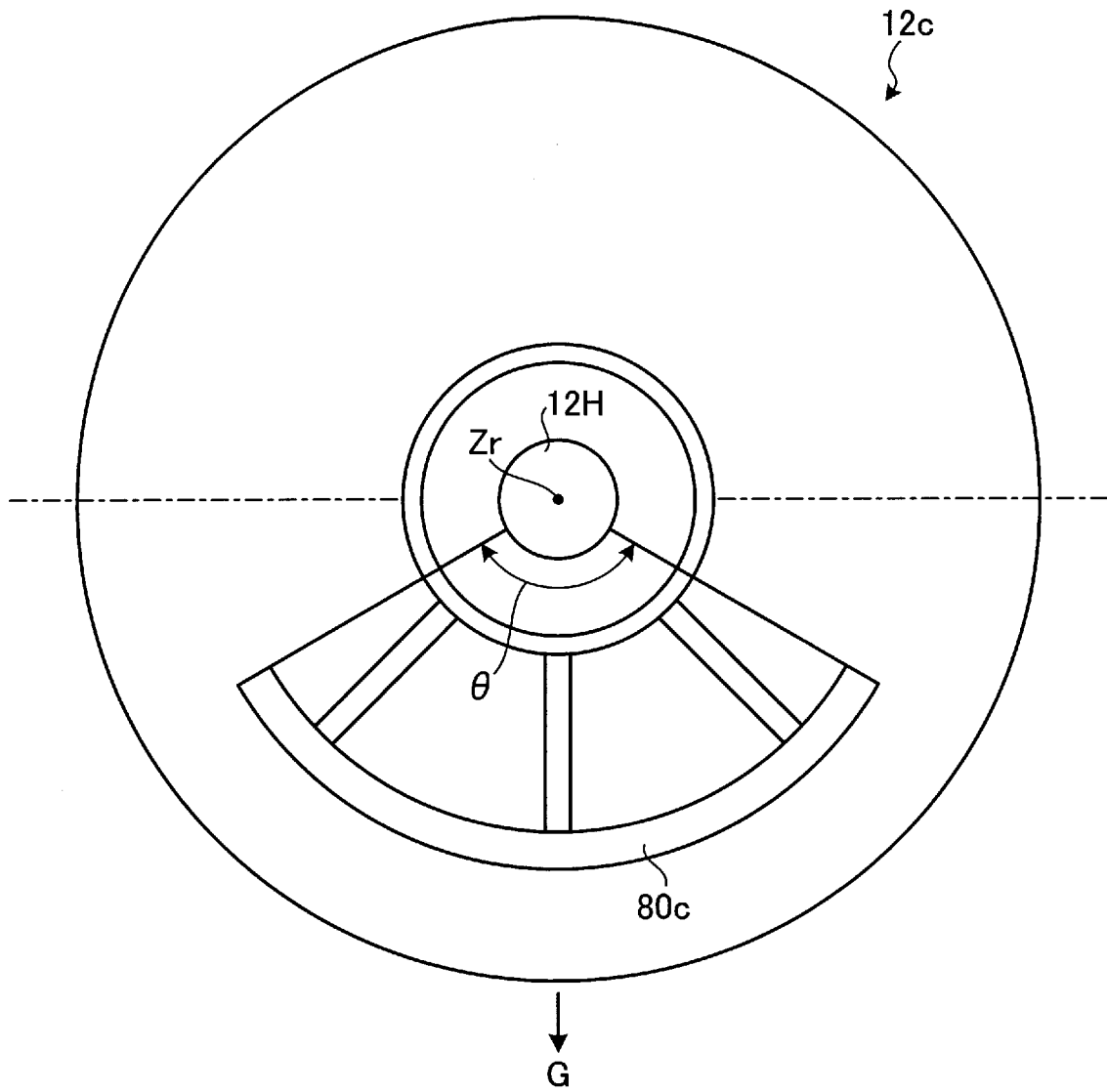
[図14]



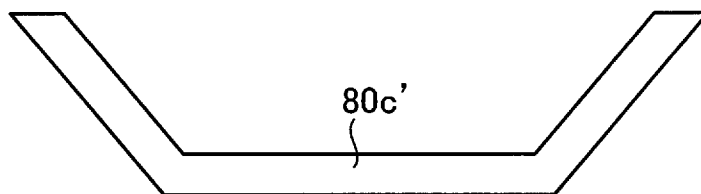
[図15]



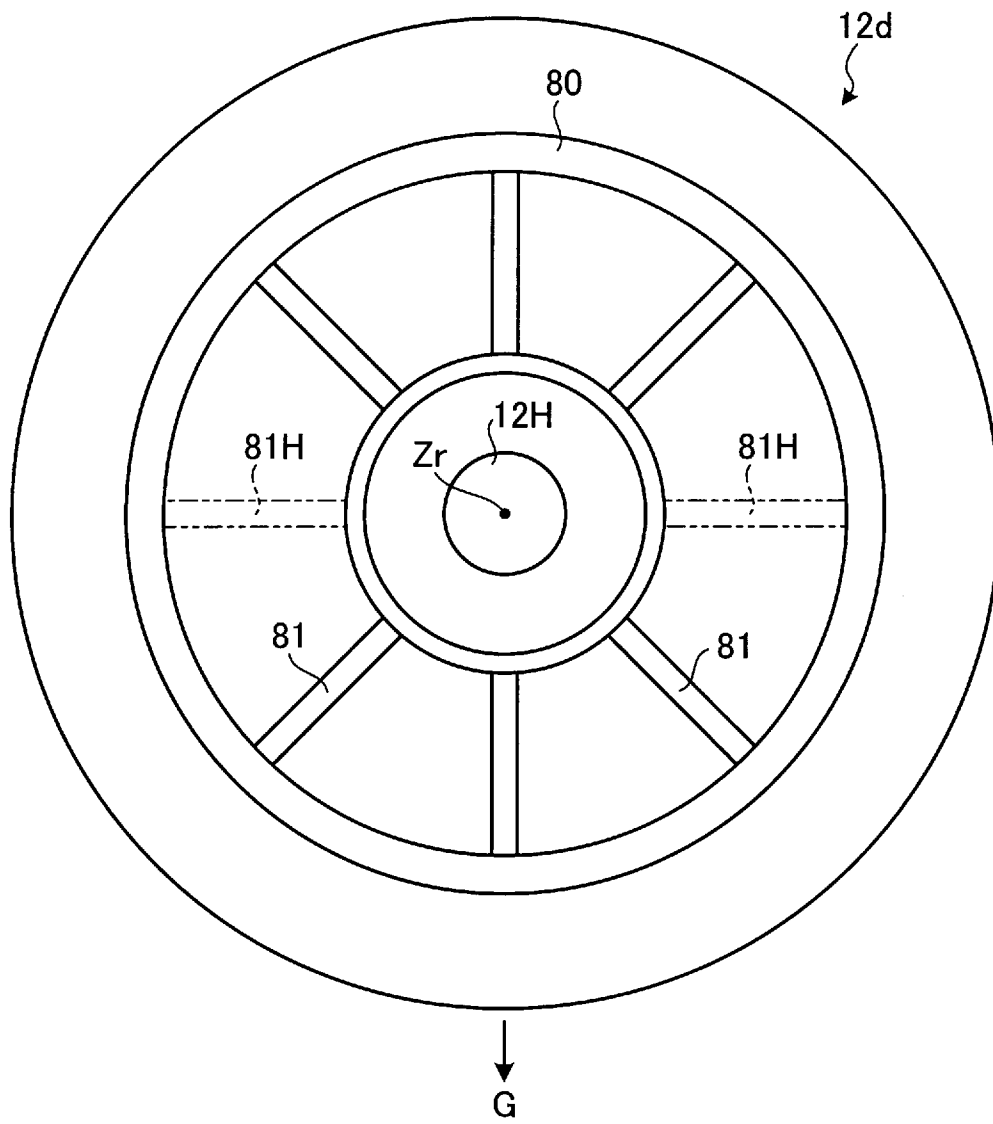
[図16]



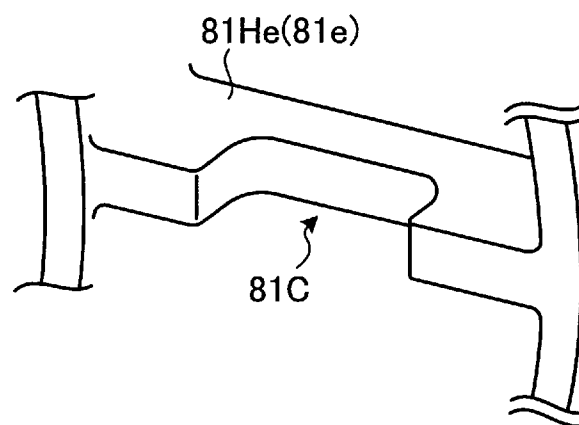
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K9/19(2006.01) i, H02K5/20(2006.01) i, H02K7/14(2006.01) i, H02K7/18(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)

H02K9/19, 5/20, 7/14, 7/18

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2009-291056 A (NTN Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), fig. 2 & WO 2009/147798 A1 & EP 2299564 A1 & US 2011/0074233 A1	1, 4-5 6 2-3, 7
X Y A	JP 2009-201217 A (Honda Motor Co., Ltd.), 03 September 2009 (03.09.2009), fig. 3 (Family: none)	1, 4-5 6 2-3, 7
Y	JP 2010-053596 A (Daikin Industries, Ltd.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraph [0042]; fig. 2 to 3 (Family: none)	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
13 June, 2012 (13.06.12)Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057748

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 2007-159325 A (Shinko Electric Co., Ltd.), 21 June 2007 (21.06.2007), (Family: none)	1-7
A	JP 2009-171755 A (Toyota Motor Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), & US 2009/0184592 A1	1-7
A	JP 2004-282902 A (Toyota Motor Corp.), 07 October 2004 (07.10.2004), (Family: none)	1-7
A	JP 2007-006554 A (Komatsu Ltd.), 11 January 2007 (11.01.2007), (Family: none)	1-7
A	JP 2009-071905 A (Komatsu Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), & WO 2009/034781 A1 & US 2011/0001400 A1 & DE 112008002425 T5 & CN 101803152 A & KR 10-2010-0066432 A	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057748

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057748

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

It was revealed that the all of the technical features of the invention of claim 1 are not novel, since said all the technical features are disclosed in the following document 1 or document 2.

As a result, said matter is not a "special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the matter does not make a contribution over the prior art.

Document 1: JP 2009-291056 A (NTN Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), fig. 2 & WO 2009/147798 A1 & EP 2299564 A1 & US 2011/0074233 A1

Document 2: JP 2009-201217 A (Honda Motor Co., Ltd.), 03 September 2009 (03.09.2009), fig. 3 (Family: none)

Consequently, it is not considered that there is a technical relationship involving the same or corresponding "special technical feature" among the inventions of claims 1-7.

In conclusion, this international application does not comply with the requirement of unity of invention prescribed in PCT Rules 13.1.

Meanwhile, the parts concerning main invention are the invention of claim 2, and the parts of the inventions of claims 3-6 dependent on claim 2.

Furthermore, also the invention of claim 1 having no "special technical feature" can be added to the parts concerning the main invention, since the search on said invention has been completed.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02K9/19(2006.01)i, H02K5/20(2006.01)i, H02K7/14(2006.01)i, H02K7/18(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. H02K 9/19, 5/20, 7/14, 7/18

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 A	JP 2009-291056 A (NTN株式会社) 2009.12.10, 図2 & WO 2009/147798 A1 & EP 2299564 A1 & US 2011/0074233 A1	1, 4-5 6 2-3, 7
X Y A	JP 2009-201217 A (本田技研工業株式会社) 2009.09.03, 図3 (ファミリーなし)	1, 4-5 6 2-3, 7

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 13.06.2012	国際調査報告の発送日 26.06.2012
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) 永田 和彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3358
	3V 3116

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-053596 A (ダイキン工業株式会社) 2010. 03. 11, 段落0042, 図2 - 3 (ファミリーなし)	6
A	JP 2007-159325 A (神鋼電機株式会社) 2007. 06. 21 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-171755 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 07. 30 & US 2009/0184592 A1	1-7
A	JP 2004-282902 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 10. 07 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2007-006554 A (株式会社小松製作所) 2007. 01. 11 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-071905 A (株式会社小松製作所) 2009. 04. 02 & WO 2009/034781 A1 & US 2011/0001400 A1 & DE 112008002425 T5 & CN 101803152 A & KR 10-2010-0066432 A	1-7

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の続き

請求項 1 に係る発明が有するすべての技術的特徴は、以下に示す文献 1 又は 2 に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。結果として、当該事項は先行技術の域を出ないから、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味における「特別な技術的特徴」ではない。

文献1: JP 2009-291056 A (NTN株式会社) 2009.12.10, 図2
& WO 2009/147798 A1 & EP 2299564 A1 & US 2011/0074233 A1
文献2: JP 2009-201217 A (本田技研工業株式会社) 2009.09.03, 図3
(ファミリーなし)

したがって、請求項 1 - 7 に係る発明の間に、同一の又は対応する「特別な技術的特徴」を含む技術的な関係があるとは認められない。

よって、この国際出願は、PCT 規則 13.1 に規定する発明の単一性の要件を満たしていない。

なお、主発明に係る部分は、請求項 2 に係る発明、及び 3 - 6 に係る発明のうち請求項 2 に従属する部分である。また、「特別な技術的特徴」を有しない請求項 1 に係る発明も、調査が終了しているので、主発明に係る部分に加えられる。