

(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
2019年3月14日(14.03.2019)



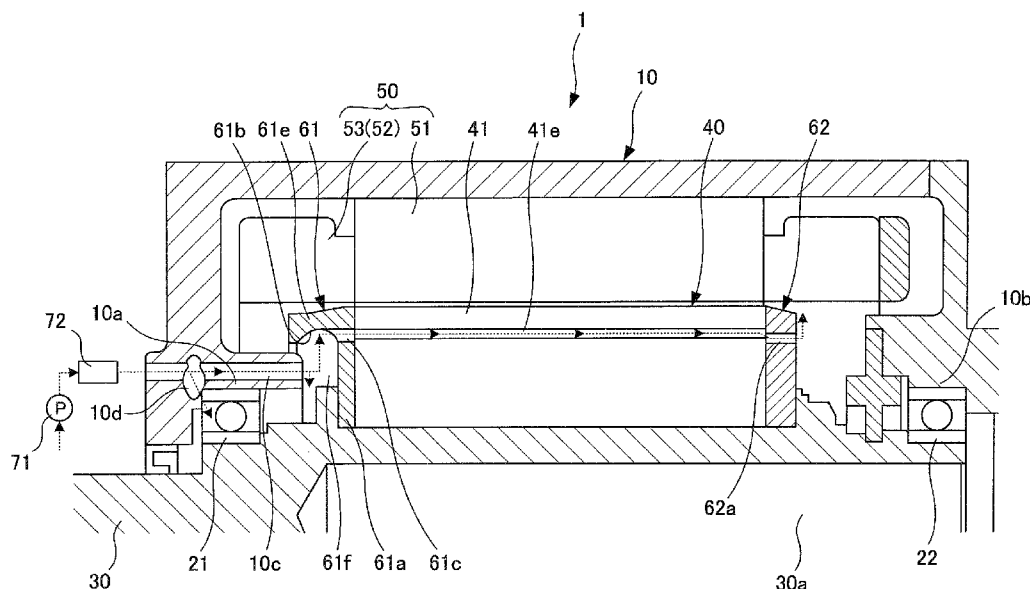
(10) 国際公開番号

WO 2019/049397 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/32 (2006.01) *H02K 9/19* (2006.01)
H02K 1/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008218
- (22) 国際出願日: 2018年3月5日(05.03.2018)
- (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 2017-171906 2017年9月7日(07.09.2017) JP
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 武田 健(TAKEDA, Ken); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 光石 俊郎, 外(MITSUISHI, Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂四丁目9番6号 タク・赤坂ビル4階 光石法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: ROTOR COOLING STRUCTURE FOR DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機のロータ冷却構造



(57) Abstract: The present invention is provided with: a shaft (30) rotatably supported by a motor case (10) through bearings (21, 22); a rotor (40) affixed to the shaft (30); a stator (50) affixed to the motor case (10) and disposed facing the rotor (40); a rotor end plate (61) which has a closed-end cylindrical shape, has a refrigerant introduction section (61f), allows the shaft (30) to extend therethrough, and is mounted on one axial end side of the rotor (40); and a refrigerant inflow passage (10c) which is formed in a bearing support section (10a) provided to the motor case (10), is open to a

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

position overlapping the cylinder section (61e) of the rotor end plate (61), and supplies a refrigerant from the outside of the motor case (10) to the refrigerant introduction section (61f). A plurality of refrigerant passages (61c) extending from the refrigerant introduction section (61f) to the rotor (40) side are provided in a circumferential direction, and the bottom (61a) of the rotor end plate (61) is caused to be in contact with an axial end surface of the rotor (40).

(57) 要約 : ベアリング (21, 22) を介してモータケース (10) に軸支されたシャフト (30) と、シャフト (30) に固定されたロータ (40) と、モータケース (10) に固定されロータ (40) に対向配置されたステータ (50) と、冷媒導入部 (61f) を有しシャフト (30) を挿通してロータ (40) の軸方向一端側に装着される有底筒状のロータエンドプレート (61) と、モータケース (10) に設けられたベアリング支持部 (10a) に形成されロータエンドプレート (61) の筒部 (61e) と重なる位置に開口してモータケース (10) の外部から冷媒導入部 (61f) へ冷媒を供給する冷媒流入路 (10c) とを備え、冷媒導入部 (61f) からロータ (40) 側へ向かって貫通する冷媒路 (61c) を周方向に沿って複数設け、ロータエンドプレート (61) の底部 (61a) をロータ (40) の軸方向端面に当接させるようにした。

明 細 書

発明の名称： 回転電機のロータ冷却構造

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機のロータ冷却構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、小型・高出力化のニーズが高い車両駆動用電動機などではネオジウム磁石を用いた同期電動機が広く採用されている。しかしながら上記同期電動機では、高調波磁束成分に起因する磁石電流損による磁石発熱やステータコイルからの受熱により、磁石が高温になり不可逆減磁と呼ばれる磁石磁力が低下する、モータ故障の問題が存在する。そこで、磁石を確実に冷却するため、冷媒により磁石を冷却する方法が採用される場合がある。

[0003] このような同期電動機においては、回転するロータに冷媒を供給する一般的な方法として、ロータシャフトの軸中心から冷媒を取り入れ、ロータシャフトを介してロータに冷媒を供給する方法が知られている（例えば、下記特許文献1等参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-254572号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、車両駆動用電動機などの回転電機にあっては、ロータシャフトの内側にドライブシャフトなど他の機構を有する場合があります。このような場合、上記特許文献1に開示されているような構成は採用することができないという問題があった。

[0006] このようなことから本発明は、シャフトの外部から冷媒を供給する場合であっても、コストを抑制しつつロータ内に確実に冷媒を供給することができる回転電機のロータ冷却構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記の課題を解決するための第1の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、ベアリングを介してモータケースに軸支されたシャフトと、前記シャフトに固定されたロータと、前記モータケースに固定され前記ロータに対向配置されたステータと、前記ロータの軸方向一端側に装着され、有底筒状に形成されて内部が冷媒導入部となるロータエンド部材と、前記モータケースの外部から前記ロータエンド部材の前記冷媒導入部へ冷媒を供給する冷媒流入路とを備え、前記冷媒流入路は前記ベアリングを支持するよう前記モータケースに設けられたベアリング支持部に形成されて前記ベアリング支持部の前記ロータ側の端面に開口し、前記ベアリング支持部の前記端面は前記シャフトの軸方向において前記ロータエンド部材の筒部と重なる位置に配設され、前記ロータエンド部材は、底部が前記ロータの軸方向端面に当接されるとともに前記冷媒導入部から前記ロータ側へ向かって貫通する第一の冷媒路を周方向に沿って複数有することを特徴とする。
- [0008] また、上記の課題を解決するための第2の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第1の発明において、前記第一の冷媒路は、前記冷媒流入路の開口よりも径方向で外側に配置されていることを特徴とする。
- [0009] また、上記の課題を解決するための第3の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第2の発明において、前記第一の冷媒路は、前記冷媒導入部の最外径部から軸方向に沿って形成されていることを特徴とする。
- [0010] また、上記の課題を解決するための第4の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第1から第3のいずれか一つの発明において、前記冷媒導入部は径方向外側に向かって膨出して形成されていることを特徴とする。
- [0011] また、上記の課題を解決するための第5の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第4の発明において、前記冷媒導入部は径方向外側へ向かって膨出して曲面状に形成された内周面を有し、前記第一の冷媒路は前記曲面状の内周面から前記ロータ側へ向かって貫通していることを特徴とする。
- [0012] また、上記の課題を解決するための第6の発明に係る回転電機のロータ冷

却構造は、第4または第5の発明において、前記ロータエンド部材は、前記冷媒導入部の内周面から前記ロータとは反対側へ向かって貫通する第二の冷媒路を周方向に沿って複数有することを特徴とする。

[0013] また、上記の課題を解決するための第7の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第1から第6のいずれか一つの発明において、前記ロータは、軸方向に沿って貫通するロータコア内冷媒路を有し、前記第一の冷媒路は、前記ロータ側の開口部が前記ロータコア内冷媒路に対向して配設されていることを特徴とする。

[0014] また、上記の課題を解決するための第8の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第7の発明において、前記ロータがロータコアの内部に永久磁石を埋め込んで構成され、前記ロータコア内冷媒路が、前記永久磁石の幅方向両側に軸方向に沿って設けられた空間のうちの少なくとも一方であることを特徴とする。

[0015] また、上記の課題を解決するための第9の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第7又は第8の発明において、前記ロータの軸方向他端側に装着された他のロータエンド部材を備え、前記他のロータエンド部材は、前記ロータコア内冷媒路に対向する位置に軸方向に沿って貫通する冷媒排出路を有することを特徴とする。

[0016] また、上記の課題を解決するための第10の発明に係る回転電機のロータ冷却構造は、第1から第9のいずれか一つの発明において、前記冷媒流入路に、一部の冷媒を前記ベアリングに供給するベアリング潤滑用流入路を設けたことを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明に係る回転電機のロータ冷却構造によれば、シャフトの外部から冷媒を供給する場合であっても、コストを抑制しつつロータ内に確実に冷媒を供給することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施例に係る回転電機を示す断面図である。

[図2]図1の一部を拡大して示す断面図である。

[図3]図1に示すロータの構成を示す斜視図である。

[図4]図1に示す一方のロータエンドプレートを示す斜視図である。

[図5]本発明の実施例に係る回転電機のロータ全体を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照しつつ本発明に係る回転電機のロータ冷却構造について説明する。

実施例

[0020] 以下、図1から図5を用いて本発明の実施例に係る回転電機のロータ冷却構造の詳細を説明する。

[0021] 図1から図5に示すように、本実施例に係る回転電機は、ベアリング21、22を介してモータケース10に軸支されたシャフト30と、シャフト30の外周部に固定されたロータ40と、ロータ40の外周部にエアギャップを介して対向配置されモータケース10に固定されたステータ50とを備えた車両駆動用の電動機1である。

[0022] モータケース10は、概ね円筒状に形成されており、そのシャフト30の軸方向両側に設けられたベアリング支持部10a、10bによりそれぞれベアリング21、22を支持している。

ここで、本実施例では一方のベアリング支持部10aが、その外径が後述するロータエ

ンドプレート61の筒部61eよりも小径に形成されている。さらに、このベアリング支持部10aは、ロータ40側の端面の軸方向の位置が後述するロータエンドプレート61の筒部61eと重なる位置に配設されている。そしてこのベアリング支持部10aに、軸方向に貫通し、モータケース10の外部からロータエンドプレート61の内部（以下、冷媒導入部）61fへ冷媒を供給する冷媒流入路10cが形成されている。冷媒流入路10cは、ベアリング支持部10aのロータ40側の端面と、ロータ40とは反対側の端面とに開口している。換言すれば、冷媒流入路10cのロータ40側の開口

は、ロータエンドプレート 6 1 の筒部 6 1 e と重なる位置に設けられている。なお、本実施例において冷媒流入路 1 0 c の途中には、一方側のベアリング 2 1 に冷媒の一部を潤滑油として供給するベアリング潤滑用流入路 1 0 d が設けられている。

[0023] シャフト 3 0 は、軸方向に沿って延びる内部空間 3 0 a を有している。この内部空間 3 0 a には例えば図示しないドライブシャフト等が挿通される。

[0024] ロータ 4 0 は、ロータコア 4 1 と、ロータコア 4 1 のスリット 4 1 a ~ 4 1 d に埋め込まれた平板状の永久磁石 4 2 a ~ 4 2 d とを備えている。ロータコア 4 1 には、永久磁石 4 2 a ~ 4 2 d の幅方向両側に、当該永久磁石 4 2 a ~ 4 2 d の磁束の短絡を防止するための空間が形成されている。本実施例ではこの空間が、永久磁石 4 2 a ~ 4 2 d およびロータコア 4 1 を冷却するための冷媒が流通するロータコア内冷媒路 4 1 e となる。すなわち、ロータコア内冷媒路 4 1 e はロータ 4 0 の軸方向に沿って貫通している。

[0025] このロータ 4 0 の軸方向一端側には、有底筒状のロータエンドプレート 6 1 が装着され、軸方向他端側には円盤状のロータエンドプレート 6 2 が装着されている。

[0026] ロータエンドプレート 6 1 は、その底部 6 1 a がロータコア 4 1 の一方側の端面に当接しているとともに、その軸心部分にシャフト 3 0 を挿通している。また、ロータエンドプレート 6 1 の筒部 6 1 e は、その内周面 6 1 b が曲面（具体的には、軸方向両側に比較して軸方向中央部分が径方向外側に向かって膨出した断面視 R 形状を有する曲面）となっている。換言すれば、冷媒導入部 6 1 f は径方向外側に向かって膨出して形成されており、内周面 6 1 b は冷媒導入部 6 1 f の内周面でもある。なお、内周面 6 1 b の径方向に最も膨らんだ部分は、ロータコア内冷媒路 4 1 e の径方向外側の位置とほぼ一致している。

[0027] このロータエンドプレート 6 1 には、内周面 6 1 b（冷媒導入部 6 1 f）からロータコア 4 1 側へ向かって軸方向に貫通する貫通孔（第一の冷媒路。以下、永久磁石冷却用冷媒路と称する）6 1 c が形成されている。永久磁石

冷却用冷媒路 6 1 c は、周方向に沿って複数（図 4 に示す例では周方向に等間隔で八つ）設けられている。この永久磁石冷却用冷媒路 6 1 c は、内周面 6 1 b の径方向に最も膨らんだ位置（最外径部）から軸方向に沿って形成されている。すなわち、永久磁石冷却用冷媒路 6 1 c は、ロータ 4 0 側の開口部がロータコア内冷媒路 4 1 e にほぼ対向して配設されている。また、永久磁石冷却用冷媒路 6 1 c は、冷媒流入路 1 0 c のロータ 4 0 側の開口よりも径方向外側に形成されている。

[0028] さらに、ロータエンドプレート 6 1 には、曲面状の内周面 6 1 b からロータコア 4 1 とは反対側へ向かって軸方向に貫通する貫通孔（第二の冷媒路。以下、コイルエンド内周冷却用冷媒路と称する）6 1 d が形成されている。コイルエンド内周冷却用冷媒路 6 1 d は、周方向に沿って複数（図 4 に示す例では周方向に等間隔で二つ）設けられている。このコイルエンド内周冷却用冷媒路 6 1 d も、内周面 6 1 b の径方向に最も膨らんだ位置から軸方向に沿って形成されている。コイルエンド内周冷却用冷媒路 6 1 d は、永久磁石冷却用冷媒路 6 1 c とは周方向に異なる位置に形成されている。

[0029] ロータエンドプレート 6 2 は、その軸心部分にシャフト 3 0 を挿通している。ロータエンドプレート 6 2 には、軸方向に貫通する貫通孔（冷媒流出路）6 2 a が形成されている。冷媒流出路 6 2 a は、ロータコア内冷媒路 4 1 e に概ね対向する位置に、周方向に沿って複数（本実施例では周方向に等間隔で八つ）設けられている。

[0030] ステータ 5 0 は、モータケース 1 0 に固定されるステータコア 5 1 と、このステータコア 5 1 に巻回されたステータコイル 5 2 とを備えている。以下、このステータコイル 5 2 のステータコア 5 1 から軸方向両側に突出している部分をステータコイルエンド 5 3 と称する。

[0031] 図 1 および図 2 中に破線の矢印で示すように、この回転電機 1 において、冷媒は、図示しないオイルだまりからポンプ 7 1 により吸い上げられオイルクーラー 7 2 により冷却された後、モータケース 1 0 の冷媒流入路 1 0 c へ供給される。冷媒流入路 1 0 c へ供給された冷媒は、一部がベアリング潤滑

用流入路 10d から一方のベアリング 21 へ供給され、残りが冷媒流入路 10c からロータエンドプレート 61 の内部（冷媒導入部 61f）へ供給される。

このとき、冷媒流入路 10c の先端がロータエンドプレート 61 の内周面 61b と軸方向で重なる位置に配設されているため、冷媒はロータエンドプレート 61 内の冷媒導入部 61f へ確実に供給される。

[0032] ロータエンドプレート 61 の内部に流入した冷媒は、その後、遠心力により内周面 61b 側へ移動し、その大部分が永久磁石冷却用冷媒路 61c を通ってロータコア内冷媒路 41e へ供給される。ロータコア内冷媒路 41e へ供給された冷媒は、永久磁石 42a～42d やロータコア 41 を冷却した後、ロータエンドプレート 62 に形成された冷媒流出路 62a から排出される。なお、冷媒流出路 62a から排出された冷媒は、遠心力により他方側のステータコイルエンド 53 側へ飛散してこのステータコイルエンド 53 を内周側から冷却し、その後例えば図示しないオイルだまりへと回収される。

[0033] また、ロータエンドプレート 61 の内部に流入し、遠心力により内周面 61b 側へ移動した冷媒の残りの一部は、コイルエンド内周冷却用冷媒路 61d を通ってロータエンドプレート 61 のロータコア 41 とは反対側の端面から遠心力によって径方向外側、すなわちステータコイルエンド 53 側へ飛散しステータコイルエンド 53 を内周側から冷却する。なお、ロータエンドプレート 61 に供給された冷媒の量が多く、冷媒が、曲面状の内周面 61b からロータエンドプレート 61 のロータコア 41 とは反対側へ溢れた場合は、この溢れた冷媒も遠心力によりステータコイルエンド 53 の内周側へと飛散してステータコイルエンド 53 を冷却することとなる。

[0034] このように、本実施例に係る回転電機のロータ冷却構造によれば、ロータエンドプレート 61 を有底筒状に形成すると共に、モータケース 10 のベアリング支持部 10a をロータエンドプレート 61 の中空部内まで延設し、ベアリング支持部 10a に冷媒流入路 10c を形成すると共にロータエンドプ

レート 6 1 の内周面 6 1 b を曲面状に形成しかつ永久磁石冷却用冷媒路 6 1 c を設けたことにより、安価な構成で永久磁石 4 2 a ~ 4 2 d を確実に冷却することが可能となった。

[0035] さらに、ロータエンドプレート 6 1 にコイルエンド内周冷却用冷媒路 6 1 d を設けたことにより、確実にステータコイルエンド 5 3 の内周側へ冷媒を供給してステータコイルエンド 5 3 を内周側からも冷却することが可能となった。

[0036] このように、本実施例に係る回転電機のロータ冷却構造によれば、シャフト 3 0 の外部から冷媒を供給する場合であっても、コストを抑制しつつロータ 4 0 内に確実に冷媒を供給することができる。

[0037] なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0038] 例えば、上述した実施例では、永久磁石 4 2 a, 4 2 b の幅方向一方側に形成された空間をロータコア内冷媒路 4 1 e として利用し、このロータコア内冷媒路 4 1 e に対向する位置に永久磁石冷却用冷媒路 6 1 c を設ける例を示したが、永久磁石 4 2 a, 4 2 b の幅方向他方側に形成された空間や、永久磁石 4 2 c, 4 2 d の幅方向一方側又は両側に形成された空間をロータコア内冷媒路 4 1 e として利用し、これらに対向する位置に永久磁石冷却用冷媒路 6 1 c を設けてもよいことは言うまでもない。また、永久磁石 4 2 a ~ 4 2 d は平板状のものに限らず、その他の形状であってもよい。

符号の説明

- [0039] 1 電動機（回転電機）
1 0 モータケース
1 0 a, 1 0 b ベアリング支持部
1 0 c 冷媒流入路
1 0 d ベアリング潤滑用流入路
2 1, 2 2 ベアリング
3 0 シャフト

- 3 0 a シャフトの内部空間
- 4 0 ロータ
- 4 1 ロータコア
- 4 1 a ~ 4 1 d スリット
- 4 1 e ロータコア内冷媒路
- 4 2 a ~ 4 2 d 永久磁石
- 5 0 ステータ
- 5 1 ステータコア
- 5 2 ステータコイル
- 5 3 ステータコイルエンド
- 6 1 , 6 2 ロータエンドプレート
- 6 1 a 底部
- 6 1 b 内周面
- 6 1 c 永久磁石冷却用冷媒路
- 6 1 d コイルエンド内周冷却用冷媒路
- 6 1 e 筒部
- 6 1 f 冷媒導入部
- 6 2 a 冷媒流出路
- 7 1 ポンプ
- 7 2 オイルクーラー

請求の範囲

- [請求項1] ベアリングを介してモータケースに軸支されたシャフトと、
前記シャフトに固定されたロータと、
前記モータケースに固定され前記ロータに対向配置されたステータと、
前記ロータの軸方向一端側に装着され、有底筒状に形成されて内部が冷媒導入部となるロータエンド部材と、
前記モータケースの外部から前記ロータエンド部材の前記冷媒導入部へ冷媒を供給する冷媒流入路とを備え、
前記冷媒流入路は前記ベアリングを支持するよう前記モータケースに設けられたベアリング支持部に形成されて前記ベアリング支持部の前記ロータ側の端面に開口し、
前記ベアリング支持部の前記端面は前記シャフトの軸方向において前記ロータエンド部材の筒部と重なる位置に配設され、
前記ロータエンド部材は、底部が前記ロータの軸方向端面に当接されるとともに前記冷媒導入部から前記ロータ側へ向かって貫通する第一の冷媒路を周方向に沿って複数有することを特徴とする回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項2] 前記第一の冷媒路は、前記冷媒流入路の開口よりも径方向で外側に配置されている
ことを特徴とする請求項1に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項3] 前記第一の冷媒路は、前記冷媒導入部の最外径部から軸方向に沿って形成されている
ことを特徴とする請求項2に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項4] 前記冷媒導入部は径方向外側に向かって膨出して形成されている
ことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の回転電機のロータ冷却構造。

- [請求項5] 前記冷媒導入部は径方向外側へ向かって膨出して曲面状に形成された内周面を有し、前記第一の冷媒路は前記曲面状の内周面から前記ロータ側へ向かって貫通している
ことを特徴とする請求項4に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項6] 前記ロータエンド部材は、前記冷媒導入部の内周面から前記ロータとは反対側へ向かって貫通する第二の冷媒路を周方向に沿って複数有する
ことを特徴とする請求項4または5に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項7] 前記ロータは、軸方向に沿って貫通するロータコア内冷媒路を有し、
前記第一の冷媒路は、前記ロータ側の開口部が前記ロータコア内冷媒路に対向して配設されている
ことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項8] 前記ロータがロータコアの内部に永久磁石を埋め込んで構成され、
前記ロータコア内冷媒路が、前記永久磁石の幅方向両側に軸方向に沿って設けられた空間のうちの少なくとも一方である
ことを特徴とする請求項7に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項9] 前記ロータの軸方向他端側に装着された他のロータエンド部材を備え、
前記他のロータエンド部材は、前記ロータコア内冷媒路に対向する位置に軸方向に沿って貫通する冷媒排出路を有する
ことを特徴とする請求項7または請求項8に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項10] 前記冷媒流入路に、一部の冷媒を前記ベアリングに供給するベアリング潤滑用流入路を設けた
ことを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の回転

電機のロータ冷却構造。

補正された請求の範囲
[2018年12月27日(27.12.2018)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) ベアリングを介してモータケースに軸支されたシャフトと、
、
前記シャフトに固定されたロータと、
前記モータケースに固定され前記ロータに対向配置されたステータと、
、
前記ロータの軸方向一端側に装着され、有底筒状に形成されて内部が冷媒導入部となるロータエンド部材と、
前記モータケースの外部から前記ロータエンド部材の前記冷媒導入部へ冷媒を供給する冷媒流入路と
を備え、
前記冷媒流入路は前記ベアリングを支持するよう前記モータケースに設けられたベアリング支持部に形成されて前記ベアリング支持部の前記ロータ側の端面に開口し、
前記ベアリング支持部の前記端面は前記シャフトの軸方向において前記ロータエンド部材の筒部と重なる位置に配設され、
前記ロータエンド部材は、底部が前記ロータの軸方向端面に当接されるとともに前記冷媒導入部から前記ロータ側へ向かって貫通する第一の冷媒路を周方向に沿って複数有し、
前記ロータは、軸方向に沿って貫通するロータコア内冷媒路を有し、
、
前記第一の冷媒路は、前記ロータ側の開口部が前記ロータコア内冷媒路に対向して配設されている
ことを特徴とする回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項 2] 前記第一の冷媒路は、前記冷媒流入路の開口よりも径方向で外側に配置されている
ことを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機のロータ冷却構造。
- [請求項 3] 前記第一の冷媒路は、前記冷媒導入部の最外径部から軸方向に沿っ

て形成されている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の回転電機のロータ冷却構造。

[請求項 4] 前記冷媒導入部は径方向外側に向かって膨出して形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の回転電機のロータ冷却構造。

[請求項 5] 前記冷媒導入部は径方向外側へ向かって膨出して曲面状に形成された内周面を有し、前記第一の冷媒路は前記曲面状の内周面から前記ロータ側へ向かって貫通している

ことを特徴とする請求項 4 に記載の回転電機のロータ冷却構造。

[請求項 6] 前記ロータエンド部材は、前記冷媒導入部の内周面から前記ロータとは反対側へ向かって貫通する第二の冷媒路を周方向に沿って複数有する

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の回転電機のロータ冷却構造。

[請求項 7] (削除)

[請求項 8] (補正後) 前記ロータがロータコアの内部に永久磁石を埋め込んで構成され、

前記ロータコア内冷媒路が、前記永久磁石の幅方向両側に軸方向に沿って設けられた空間のうちの少なくとも一方である

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の回転電機のロータ冷却構造。

[請求項 9] (補正後) 前記ロータの軸方向他端側に装着された他のロータエンド部材を備え、

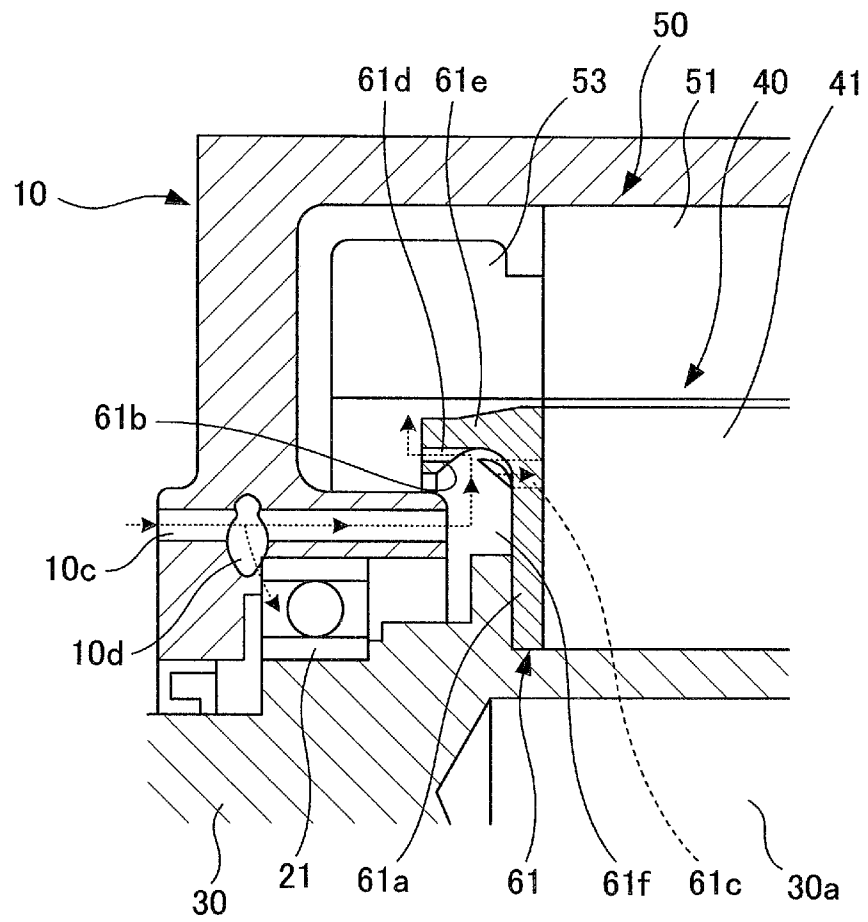
前記他のロータエンド部材は、前記ロータコア内冷媒路に対向する位置に軸方向に沿って貫通する冷媒排出路を有する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 及び請求項 8 のいずれか 1 項に記載の回転電機のロータ冷却構造。

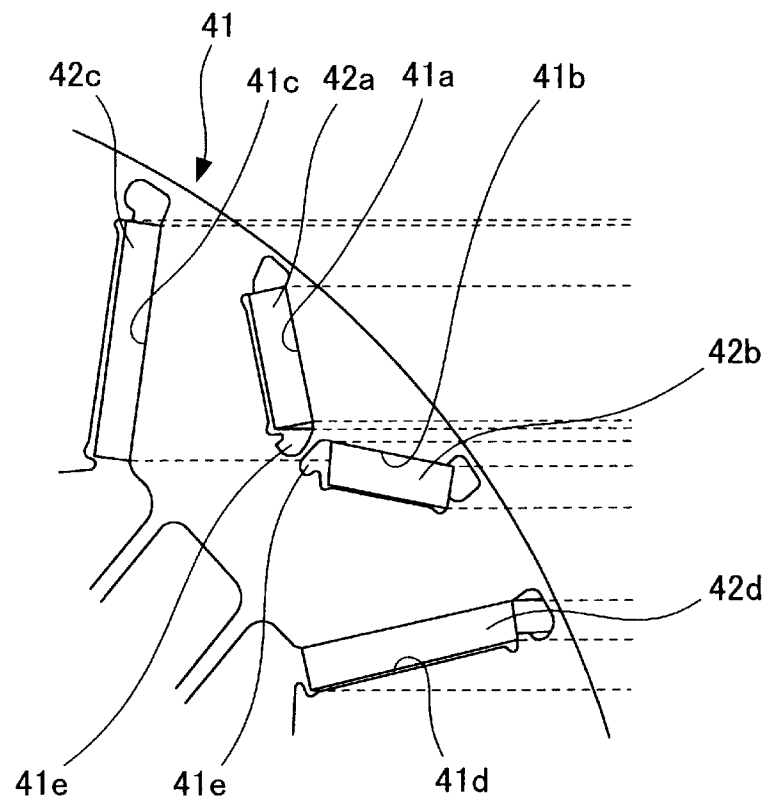
[請求項 10] (補正後) 前記冷媒流入路に、一部の冷媒を前記ベアリングに供給す

るベアリング潤滑用流入路を設けた
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6、請求項 8 及び請求項 9 のい
ずれか 1 項に記載の回転電機のロータ冷却構造。

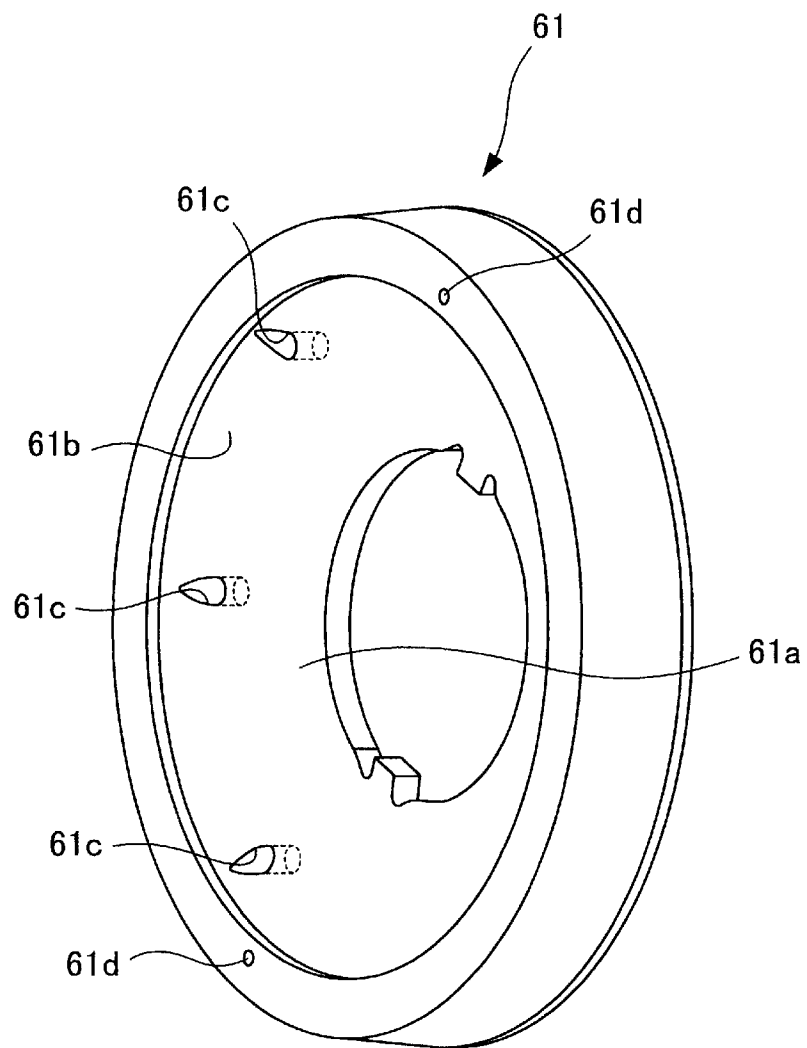
[図2]



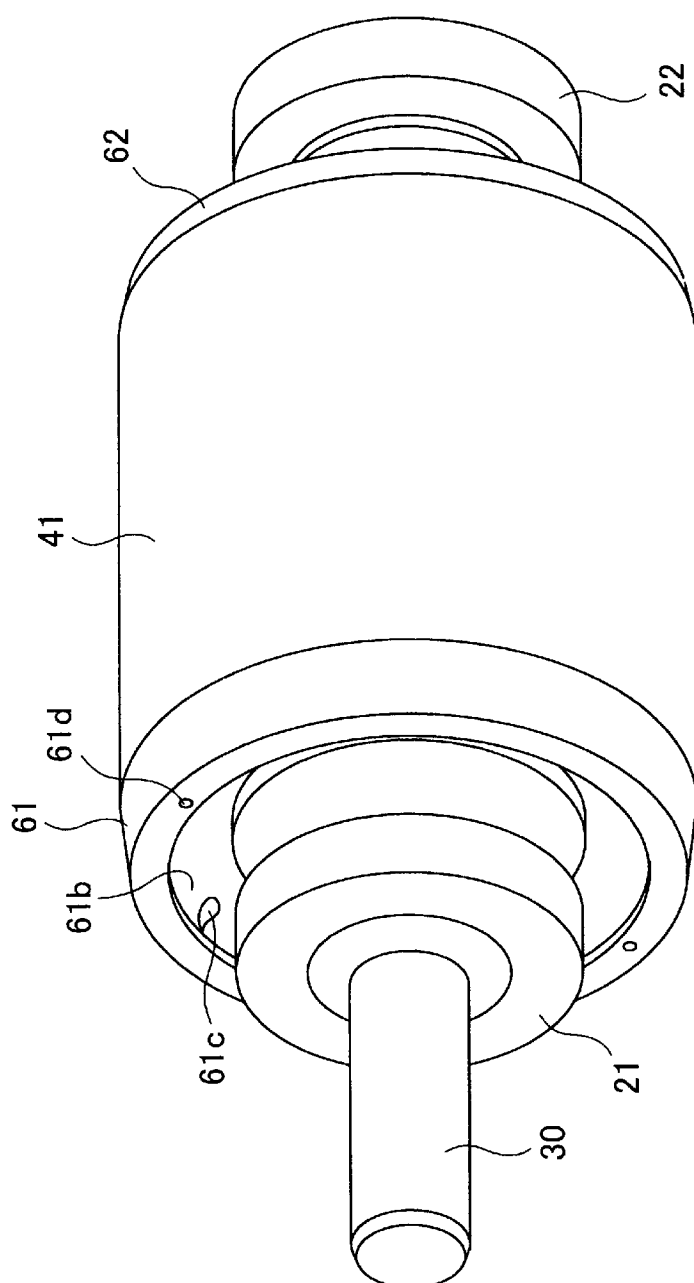
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K1/32 (2006.01) i, H02K1/22 (2006.01) i, H02K9/19 (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)

Int.Cl. H02K1/32, H02K1/22, H02K9/19

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 069670/1978 (Laid-open No. 171709/1979) (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 04 December 1979, specification, page 3, line 18 to page 6, line 8, fig. 1, 2 (Family: none)	1-10
Y	JP 2004-254398 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 September 2004, paragraph [0014], fig. 1 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01.05.2018	Date of mailing of the international search report 15.05.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008218

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-543537 A (EDWARDS LIMITED) 03 December 2009, paragraphs [0034], [0035], fig. 2 & WO 2008/007052 A2, page 10, line 25 to page 11, line 22, fig. 2 & CN 101490932 A	1-10
Y	JP 2013-183603 A (JTEKT CORPORATION) 12 September 2013, paragraph [0020], fig. 2 (Family: none)	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 017981/1975 (Laid-open No. 100803/1976) (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 13 August 1976, specification, page 8, lines 3-9, fig. 3 (Family: none)	1-10
Y	JP 2010-130721 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 10 June 2010, paragraph [0044], fig. 3 (Family: none)	5-10
Y	JP 2009-273285 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 19 November 2009, paragraphs [0019]-[0024], fig. 3 (Family: none)	6-10
Y	JP 2006-25545 A (TOSHIBA INDUSTRIAL PRODUCTS MANUFACTURING CORP.) 26 January 2006, paragraph [0016], fig. 1 (Family: none)	6-10
Y	JP 2015-53757 A (KOMATSU LTD.) 19 March 2015, paragraphs [0027]-[0041], fig. 1, 2 (Family: none)	8-10
Y	JP 2011-83139 A (TOSHIBA CORPORATION) 21 April 2011, paragraph [0018], fig. 3 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K1/32(2006.01)i, H02K1/22(2006.01)i, H02K9/19(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. H02K1/32, H02K1/22, H02K9/19

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願53-069670号(日本国実用新案登録出願公開54-171709号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(東京芝浦電気株式会社)1979.12.04, 明細書第3ページ第18行-第6ページ第8行, 図1-2(ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2004-254398 A(松下電器産業株式会社)2004.09.09, 段落0014, 図1(ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.05.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

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)

津久井 道夫

3 V

5781

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-543537 A (エドワーズ リミテッド) 2009.12.03, 段落 0034-0035, 図 2 & W0 2008/007052 A2, 第 10 ページ第 25 行-第 11 ページ第 22 行, 図 2 & CN 101490932 A	1-10
Y	JP 2013-183603 A (株式会社ジェイテクト) 2013.09.12, 段落 0020, 図 2 (ファミリーなし)	1-10
Y	日本国実用新案登録出願 50-017981 号 (日本国実用新案登録出願公開 51-100803 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京芝浦電気株式会社) 1976.08.13, 明細書第 8 ページ第 3 行-第 9 行, 図 3 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2010-130721 A (本田技研工業株式会社) 2010.06.10, 段落 0044, 図 3 (ファミリーなし)	5-10
Y	JP 2009-273285 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.11.19, 段落 0019-0024, 図 3 (ファミリーなし)	6-10
Y	JP 2006-25545 A (東芝産業機器製造株式会社) 2006.01.26, 段落 0016, 図 1 (ファミリーなし)	6-10
Y	JP 2015-53757 A (株式会社小松製作所) 2015.03.19, 段落 0027-0041, 図 1-2 (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 2011-83139 A (株式会社東芝) 2011.04.21, 段落 0018, 図 3 (ファミリーなし)	10