

(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  
2020年10月29日(29.10.2020)



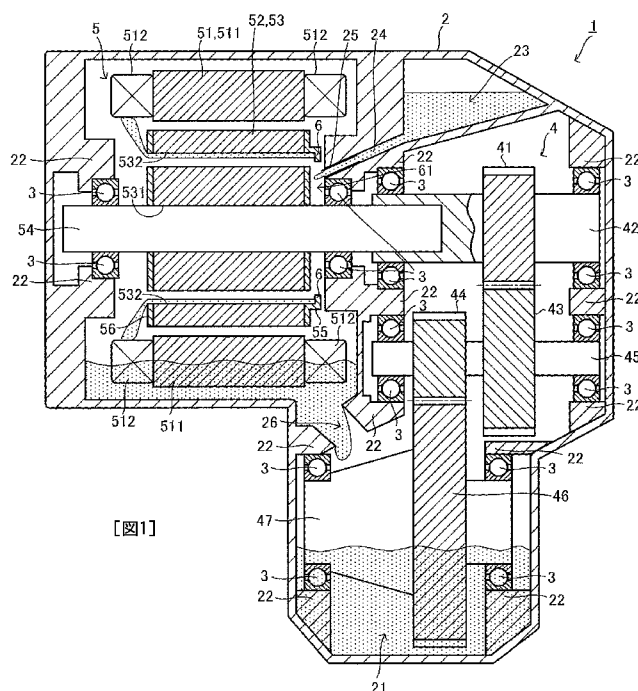
(10) 国際公開番号

**WO 2020/217075 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**H02K 9/19** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2019/000428
- (22) 国際出願日: 2019年4月23日(23.04.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス.(RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 〒92100 ブローニュ・ビヤンクール ケルガ口13-15 Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) 発明者: 奥山 豪成 (OKUYAMA, Takenari); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所, 外(GOTOH & PARTNERS et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 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, 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,

(54) Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



[図1]

(57) Abstract: Provided is a rotary electric machine comprising a rotor core and an end plate abutting an end part of the rotor core. A plurality of coolant flow channels (oil flow channels) are formed in the rotor core, the flow channels penetrating in an axial direction and being arranged in a circumferential direction. The end plate includes an outer wall section forming a coolant reservoir (oil reservoir) communicating with the plurality of coolant flow channels (oil flow channels). An opening, into which is inserted a rotor shaft axially supporting the rotor core, is formed in the outer wall section. An inner circumferential wall of the opening is separated from the rotor shaft, and when viewed from the axial

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

direction, is positioned inward of the radially outermost position of the coolant flow channels (oil flow channels).

(57) 要約：ロータコアと、ロータコアの端部に当接するエンドプレートと、を備える回転電機において、ロータコアには、軸方向に貫通するとともに周方向に配列された複数の冷媒流路（オイル流路）が形成され、エンドプレートは、複数の冷媒流路（オイル流路）に連通する冷媒溜り部（オイル溜り部）を形成する外壁部を含み、外壁部には、ロータコアを軸支するロータシャフトが挿通する開口部が形成され、開口部の内周面は、ロータシャフトから離間しているとともに、軸方向から見て冷媒流路（オイル流路）の径方向において最も外側となる位置よりも内側に位置する。

## 発明の名称：回転電機

### 技術分野

[0001] この発明は、回転電機に関する。

### 背景技術

[0002] JP2012-235546Aは、ロータコアとエンドプレートがロータシャフトにより軸支されたロータにおいて、ロータシャフト内で軸方向に延びる冷媒流路と、当該冷媒流路から径方向に分岐しロータシャフトの側面に開口してロータコア内の冷媒流路に連通する流通孔と、を設けた構成を開示している。

### 発明の概要

[0003] しかし、上記のように、ロータシャフトに対して前記の冷媒流路及び流通孔を形成すると、ロータシャフトが高価になるという問題があった。

[0004] そこで、本発明は、ロータシャフトを介さずに冷媒をロータコア内の冷媒流路に供給可能な回転電機を提供することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、ロータコアと、ロータコアと、前記ロータコアの端部に当接するエンドプレートと、を備える回転電機において、前記ロータコアには、軸方向に貫通するとともに周方向に配列された複数の冷媒流路が形成され、前記エンドプレートは、複数の前記冷媒流路に連通する冷媒溜り部を形成する外壁部を含み、前記外壁部には、前記ロータコアを軸支するロータシャフトが挿通する開口部が形成され、前記開口部の内周面は、前記ロータシャフトから離間しているとともに、前記軸方向から見て前記冷媒流路の径方向において最も外側となる位置よりも内側に位置する。

### 図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本実施形態の回転電機の断面図である。

[図2]図2は、エンドプレートの斜視図（表側）である。

[図3]図3は、エンドプレートの斜視図（裏側）である。

[図4]図4は、エンドプレートの正面図である。

[図5]図5は、エンドプレートの側面図である。

[図6]図6は、エンドプレートの裏面図である。

[図7]図7は、エンドプレートの断面図である。

[図8]図8は、ロータ、供給路、及び供給ノズルの断面図である。

[図9]図9は、図8の部分拡大図であって冷媒溜り部に冷媒を供給した場合の図である。

[図10]図10は、第1変形例の回転電機を示す断面図である。

[図11]図11は、第2変形例の回転電機を示す斜視図である。

[図12]図12は、図11においてロータを軸方向及び径方向に沿った平面で切断した場合の断面図である。

[図13]図13は、第3変形例の回転電機を示す図である。

[図14]図14は、図13の部分拡大図である。

[図15]図15は、第4変形例の回転電機を示す図である。

## 発明を実施するための形態

### [0007] [回転電機の基本構成]

図1は、本実施形態の回転電機1の断面図である。本実施形態の回転電機1は、ハウジング2にモータ5と減速機4が収容された構成を備えている。なお、本実施形態において、軸方向とは、ロータコア53（ロータシャフト54）の軸方向（長手方向）であり、周方向とはロータコア53（ロータシャフト54）の軸周りの回転方向であり、径方向とはロータコア53（ロータシャフト54）の動径方向を意味するものとする。

[0008] ハウジング2は、モータ5及び減速機4を収容可能な内部空間を有しており、減速機4を収容する部分の最下部は潤滑オイルを蓄える貯留タンク21となっている。

[0009] 減速機4は、モータ5のロータシャフト54の回転とともに回転する第1ギア41と、第1ギア41に噛み合うとともに第1ギア41と逆方向に回転する第2ギア43と、第2ギア43と同軸で回転する第3ギア44と、第3

ギア 4 4 に噛み合うとともに第 3 ギア 4 4 と逆方向に回転する第 4 ギア 4 6 と、第 4 ギア 4 6 と同軸で回転する軸受け部 4 7 と、を備える。

[0010] 第 1 ギア 4 1 はシャフト 4 2 に軸支され、当該シャフト 4 2 がロータシャフト 5 4 に同軸となるように接続されている。またシャフト 4 2 は、長手方向の両端においてベアリング 3 を介してハウジング 2 に固定された（若しくはハウジング 2 と一体となっている）支持部 2 2 に回転自在に支持されている。

[0011] 第 2 ギア 4 3 及び第 3 ギア 4 4 は、シャフト 4 5 により軸支され、当該シャフト 4 5 はベアリング 3 を介して支持部 2 2 に回転自在に支持されている。

[0012] 軸受け部 4 7 は、ベアリング 3 を介して支持部 2 2 に回転自在に支持されるとともに車輪に結合するドライブシャフト（不図示）が接続されている。

[0013] ここで、第 2 ギア 4 3 は第 1 ギア 4 1 よりも径が大きく（歯数が多く）なるように設計され、第 3 ギア 4 4 は第 2 ギア 4 3 よりも径が小さく（歯数が少なく）なるように設計され、第 4 ギア 4 6 は第 3 ギア 4 4 よりも径が大きく（歯数が多く）なるように設計されている。これにより、ロータ 5 2（ロータシャフト 5 4）の回転数>シャフト 4 5 の回転数>軸受け部 4 7 の回転数となり、軸受け部 4 7 はロータ 5 2 よりも低い回転数で回転するとともに、ロータ 5 2 よりも高いトルクを得ることになる。

[0014] 第 4 ギア 4 6 の下部は、貯留タンク 2 1 に貯留した潤滑オイルに浸漬した状態となっており、第 4 ギア 4 6 が回転すると貯留タンク 2 1 に貯留した潤滑オイルを上方にかき上げる。一方、ハウジング 2 の第 4 ギア 4 6 の真上となる位置にはキャッチタンク 2 3（タンク）が設けられ、第 4 ギア 4 6 によりかき上げられた潤滑オイルの一部が貯留される。キャッチタンク 2 3（冷媒供給手段）に貯留された潤滑オイルは後述のようにモータ 5 に供給される。

[0015] モータ 5 は、ステータ 5 1 とロータ 5 2 により構成される。ステータ 5 1 は、筒状のステータコア 5 1 1 と、ステータコア 5 1 1 に巻装されたステー

タコイル５１２により構成される。ステータコア５１１は、円環状に打ち抜き加工された多数の電磁鋼板を軸方向に積層して形成される。ステータコア５１１の内側側面には、周方向に等間隔に並べられた複数のティース（不図示）が配置され、各ティースにステータコイル５１２が巻回される。なお、ステータコア５１１はハウジング２に固定されるが、ステータコア５１１の外側側面とハウジング２の間に隙間を形成して潤滑オイル（オイル）を流通できるようにしてもよい。

[0016] ロータ５２は、ロータシャフト５４と、ロータシャフト５４に軸支されたロータコア５３と、を備える。ロータシャフト５４は、長手方向の両端においてベアリング３を介して支持部２２に回転自在に支持されている。

[0017] ロータコア５３は、ステータコア５１１と同様に、円環状に打ち抜き加工された多数の電磁鋼板を軸方向に積層して形成されるが、粉末状の合金を焼結させて一体で形成してもよい。ロータコア５３は、中央にロータシャフト５４を挿通する挿通孔５３１が電磁鋼板を連通する態様で形成されている。また、ロータコア５３には、軸方向に貫通するとともに径方向で同一の位置において周方向に並ぶように複数配列されたオイル流路５３２が電磁鋼板を連通する態様で形成され、さらに当該オイル流路５３２に隣接して磁石（不図示）を収容する磁石収容孔（不図示）もロータコア５３を連通する態様で形成されている。

[0018] ロータコア５３の長手方向（軸方向）の減速機４側の端部にはエンドプレート５５が配置され、その反対側の端部にはエンドプレート５６が配置されている。

[0019] エンドプレート５５は、ロータコア５３（電磁鋼板）と同様の形状であって、挿通孔５３１及びオイル流路５３２に連通する形状を備え、さらに後述の外壁部６を備える。エンドプレート５６も、挿通孔５３１及びオイル流路５３２に連通する形状を備えるが外壁部６は設けられていない。

[0020] 一方、ハウジング２には、キャッチタンク２３からエンドプレート５５を介してロータコア５３に潤滑オイル（冷媒）を供給するための潤滑オイル供

給手段（冷媒供給手段）が配置されている。潤滑オイル供給手段としては、例えば、ロータシャフト54及びシャフト42を固定するための支持部22を貫通し、一方がキャッチタンク23の下部に連通している供給路24（冷媒供給路）と、供給路24の他方に接続され、その先端がエンドプレート55に近接して配置される供給ノズル25（冷媒供給路）と、を備える。なお供給路24の形状は、図1に示す場合に限らず任意に設計可能である。

[0021] 詳細は後述するが、供給ノズル25から供給された潤滑オイルは、エンドプレート55に供給される。エンドプレート55が外壁部6を備えることで潤滑オイルは冷媒としてオイル流路532に流通してロータコア53を冷却する。ロータコア53を冷却した潤滑オイルはエンドプレート56から排出される。エンドプレート56から排出された潤滑オイルは、ロータコア53の遠心力により径方向外側に撒き散らされてステータ51に供給されステータ51を冷却する。

[0022] ステータ51において、潤滑オイルはステータ51のエンドプレート56側に優先的に供給されるが、潤滑オイルは次々とステータ51に供給されるため、潤滑オイルはステータ51のエンドプレート55側にも移動して結果的にステータ51全体に供給される。

[0023] ステータ51に供給された潤滑オイルはその後ハウジング2のステータ51を収容する領域の下部に一時的に蓄えられる。ハウジング2の当該領域の下部には排出孔26が形成され、潤滑オイルは排出孔26から流出して貯留タンク21に戻される。

[0024] なお、上記のようにキャッチタンク23からロータコア53に潤滑オイルを供給する場合、キャッチタンク23は少なくともモータ5のロータシャフト54と同程度かそれ以上の高さに配置する必要がある。

[0025] [エンドプレート]

図2は、エンドプレート55の斜視図（表側）である。図3は、エンドプレート55の斜視図（裏側）である。図4は、エンドプレート55の正面図である。図5は、エンドプレート55の側面図である。図6は、エンドプレ

ート55の裏面図である。図7は、エンドプレート55の断面図である。

[0026] 図に示すように、エンドプレート55は、平面視で円形状を有するとともに、中央部にロータシャフト54が挿通する挿通孔551が形成されている。図示は省略するがロータシャフト54には長手方向に溝が形成されており、エンドプレート55（エンドプレート56、ロータコア53も同様）の挿通孔551には当該溝に係合するノッチ553が配置されている。これによりエンドプレート55、56及びロータコア53がロータシャフト54に対して周方向に回転する（空回りする）ことを回避できる。また、ロータコア53についても、積層時の配置を維持できるのでオイル流路532及び磁石收容孔（不図示）がそれぞれ軸方向に連通した状態を維持することができる。

[0027] エンドプレート55の挿通孔551の外側を周回する位置には、ロータコア53のオイル流路532に連通するオイル流路552が形成されており、ロータコア53のオイル流路532と同様に周方向に等間隔に複数配置されている。

[0028] 本実施形態のエンドプレート55は、フード状の外壁部6を備えている。外壁部6は、エンドプレート55の一方の主面において、オイル流路552よりも径方向外側となる位置から挿通孔551と同心にリング状に軸方向に延出するとともに途中で径方向内側に折れ曲がった形状を有している。

[0029] よって、外壁部6には、軸方向から見てオイル流路532の最外径位置（径方向で最も外側となる位置）よりも径方向内側となる位置に内周面が配置され軸方向に開口する円形の開口部61が形成される。開口部61の内周面の径は少なくともロータシャフト54の径よりも大きく設計されている。当該内周面はロータシャフト54から離間しており、ロータシャフト54は開口部61ほぼ同心で挿通する。これにより、開口部61は、開口部61の内周面を外側の内壁とし、ロータシャフト54の側面を内側の内壁としたリング形状となる。

[0030] また、外壁部6内及びオイル流路552内であって開口部61の内周面が

ら径方向外側となる領域はオイル溜り部 6 2（図 7）として機能する。オイル溜り部 6 2（冷媒溜り部）は、オイル流路 5 3 2 に連通しており、後述のようにオイル溜り部 6 2 に供給された潤滑オイル（冷媒）は遠心力によりオイル流路 5 3 2 に供給される。なお、エンドプレート 5 5（エンドプレート 5 6 も同様）の外壁部 6 よりも径方向で外側となる領域はロータコア 5 3 を軸方向から抑える押さえ部として機能する。

[0031] エンドプレート 5 5, 5 6 は、非磁性の金属やセラミックを材料とすることが好適である。エンドプレート 5 5, 5 6 を金属で形成する場合は重力鋳造で形成可能であり、セラミックであればセラミック材料の焼結により形成可能である。

[0032] [潤滑オイルの供給態様]

図 8 は、ロータ 5 2、供給路 2 4、及び供給ノズル 2 5 の断面図である。図 9 は、図 8 の部分拡大図であってオイル溜り部 6 2 に潤滑オイルを供給した場合の図である。なお、図 8 では潤滑オイルの図示が省略されている。

[0033] 図 8 に示すように、支持部 2 2 にはキャッチタンク 2 3（図 8 では不図示）に連通する供給路 2 4 が形成され、当該供給路 2 4 の先端には供給ノズル 2 5 の基端が接続され、供給ノズル 2 5 の先端がリング状の開口部 6 1 に入り込んでいる。ここで、モータ 5（ロータシャフト 5 4）が回転すると、減速機 4 が回転し、第 4 ギア 4 6（図 1）が潤滑オイルをかき上げてキャッチタンク 2 3（図 1）に潤滑オイルを供給し、キャッチタンク 2 3（図 1）に蓄えられた潤滑オイルが重力により供給路 2 4 に流れ、供給路 2 4 及び供給ノズル 2 5 に供給される。

[0034] 図 9 に示すように、潤滑オイル（矢印で流れる向きを表示）が供給ノズル 2 5 から外壁部 6 の開口部 6 1 に供給され、エンドプレート 5 5 の主面または外壁部 6 の内壁に付着する。すると、潤滑オイルは自身の粘性により、回転しているエンドプレート 5 5 または外壁部 6 に連れられて周方向に回転し且つ周方向に分散する。またこのとき、潤滑オイルに遠心力が印加される。すると潤滑オイルは遠心力により径方向外側に移動し、オイル溜り部 6 2 に

移動する。そして、潤滑オイルを供給し続けることにより潤滑オイルがオイル溜り部62に貯留していく。

[0035] オイル溜り部62に貯留した潤滑オイルは、引き続き遠心力を受けるが、径方向への移動はオイル流路532及び外壁部6により制限される。よってオイル溜り部62に貯留した潤滑オイルは径方向から圧力を受けることで、軸方向でオイル流路532側または外壁部6側に移動し得るが外壁部6側への移動は制限される。したがってオイル溜り部62に貯留した潤滑オイルは、結果的にオイル流路532に流れ込む。そして潤滑オイルを供給し続けることにより、潤滑オイルは次々とオイル流路532に流れ込んでいき、オイル流路532の他方の端部（エンドプレート56）から排出され、遠心力により径方向外側に撒き散らされステータ51に供給される。

[0036] なお供給ノズル25から供給された潤滑オイルが垂れ落ちてロータシャフト54等の他の場所に付着した場合であっても、当該潤滑オイルが外壁部6の開口部61内に有る限り、遠心力によりエンドプレート55の主面または外壁部6を介してオイル溜り部62に移動することができる。

[0037] 図9に示すように、オイル溜り部62及びオイル流路532において、潤滑オイルは径方向において開口部61の外側の内壁の位置まで貯留可能である。図9においては、オイル溜り部62（オイル流路552）及びオイル流路532においてハッチングが施された領域が、潤滑オイルが貯留可能な領域として図示している。ここで、開口部61の内周面が、軸方向から見てオイル流路532の最内径位置（径方向で最も内側となる位置）より径方向内側にある場合、潤滑オイルをオイル流路532に完全に充填させることができる。しかし、図9に示すように、開口部61の内周面が、軸方向から見てオイル流路532の最内径位置より径方向外側にある場合、潤滑オイルはオイル流路532において最外径位置から開口部61の内周面と径方向で同じ位置まで充填（貯留）される。なお、モータ5の仕様により、オイル流路532に潤滑オイルを完全に充填させる場合と上記のような部分充填をする場合がある。

[0038] 供給ノズル 25 は、少なくとも潤滑オイルを開口部 61 に供給可能な位置であればどの位置でもよい。図 9 では、供給ノズル 25 は開口部 61 に対向する位置であってロータシャフト 54 の上側となる位置に配置され、その先端が開口部 61 に入り込むように配置されている。または、供給ノズル 25 を開口部 61 に対向する位置であってロータシャフト 54 の下側（左側、右側でもよい）となる位置であってその先端が開口部 61 に入り込むように配置してもよい。さらに、供給ノズル 25 から供給される潤滑オイルの噴射強度が大きいときは、供給ノズル 25 の先端を開口部 61 に入り込ませる必要はない。なお、供給ノズル 25 の先端とエンドプレート 55 の主面との距離は、潤滑オイルの表面張力により潤滑オイルがエンドプレート 55 と供給ノズル 25 との間を橋渡し可能な距離にすることも好適である。これにより、潤滑オイルの供給量が少なくなっても潤滑オイルをエンドプレート 55 に確実に供給して、潤滑オイルの開口部 61 から漏出を低減できる。

[0039] また、供給ノズル 25 の内径を拡大する、または後述のオイルポンプ 7（図 15）を適用することにより、供給ノズル 25 から供給される潤滑オイルの流量をオイル溜り部 62 からオイル流路 532 に供給される潤滑オイルの流量よりも多くすることも可能である。このとき、潤滑オイルはオイル溜り部 62（外壁部 6）から溢れ出て遠心力により撒き散らされ、ステータ 51 のキャッチタンク 23 側に供給される。

[0040] [第 1 変形例の回転電機]

図 10 は、第 1 変形例の回転電機 1 を示す断面図である。第 1 変形例の回転電機 1 において、エンドプレート 55 は、オイル流路 552 の径がロータコア 53 のオイル流路 532 の径よりも大きくなっており、オイル流路 552 の最外径位置がオイル流路 532 の最外径位置よりも径方向外側に位置している。これにより、オイル溜り部 62 の容量を大きくして潤滑オイルをロータコア 53 に安定的に供給することができる。また、オイル溜り部 62 のオイル流路 532 の最外径位置よりも径方向で外側に位置に貯留している潤滑オイルは遠心力により直接オイル流路 532 に向かうことはないが、新た

に供給される潤滑オイルに押し出される態様でオイル流路５３２に向かうことになる。また当該貯留している潤滑オイルは、エンドプレート５５とともに回転している状態であるので、新たに供給される潤滑オイルを粘性により容易に連れまわしてオイル溜り部６２に引き込むことができるので、開口部６１からの潤滑オイルの漏出を低減できる。

[0041]     〔第２変形例の回転電機〕

図１１は、第２変形例の回転電機１を示す斜視図である。図１２は、図１１においてロータ５２を軸方向及び径方向に沿った平面で切断した場合の断面図である。第２変形例の回転電機１において、エンドプレート５５が本体５７と取り付け部５８とに分離した構成を有している。本体５７は、ロータコア５３の挿通孔５３１に連通する挿通孔５７１と、ロータコア５３のオイル流路５３２に連通するオイル流路５７２を備えている。また本体５７は、一方の主面において、オイル流路５７２よりも径方向外側となる位置が内壁となるように挿通孔５７１と同心で軸方向にリング状に突出している。本体５７のリング状に突出した部分の内壁は、オイル溜り部６２（図９）の内壁の最外径位置となる部分を形成する。

[0042]     取り付け部５８は、開口部６１の内周面を包含するとともに軸方向から見てオイル溜り部６２を覆うリング状の部材である。取り付け部５８は、オイル溜り部６２の内壁であってエンドプレート５５から最も離れた位置となる部分を形成する。

[0043]     図１１、図１２に示すように、本体５７にはボルト孔５７４が周方向で所定の間隔で配置され、取り付け部５８にはボルト孔５７４に連通する通し孔５８１が形成されている。ここで、ボルト孔５７４に通し孔５８１が連通した状態でボルト５９を通し孔５８１に挿通し、さらにボルト孔５７４に螺合させる。これにより、取り付け部５８は、ボルト締めにより本体５７と同心となるように取り付けられる。なお、取り付け部５８の本体５７への取り付け方法として、図１１及び図１２に示すボルト締めのほかに、接着、かしめ、スポット溶接等、任意の取り付け方法が適用できる。

[0044] また、図 1 1、図 1 2 に示すように、本体 5 7 には、取り付け部 5 8 の厚みとほぼ同じ深さで、取り付け部 5 8 を収容するためのザグリ 5 7 5 が形成されているが省略してもよい。

[0045] 第 1 変形例のように、エンドプレート 5 5 を 2 つの部材で組み立てる構成とすることで、エンドプレート 5 5 の製造を容易に行うことができる。

[0046] [第 3 変形例の回転電機]

図 1 3 は、第 3 変形例の回転電機 1 を示す図である。図 1 4 は、図 1 3 の部分拡大図である。第 3 変形例の回転電機 1 では、ロータシャフト 5 4 を軸支するベアリング 3 とロータ 5 2 との軸方向の間隔が短く、本実施形態のエンドプレート 5 5 を適用すると供給ノズル 2 5 (図 8) の取り付けが困難となる場合に好適な形態となっている。

[0047] ベアリング 3 を支持する支持部 2 2 は、ハウジング 2 に固定されるとともにキャッチタンク 2 3 に連通した供給路 2 4 が形成されている縦長部 2 2 1 と、縦長部 2 2 1 に支持されるとともにベアリング 3 の外形 (円形) に倣った内壁を備え当該内壁にベアリング 3 が嵌め込まれる円筒部 2 2 2 と、を備えている。円筒部 2 2 2 の基端は縦長部 2 2 1 に接続され、先端は外壁部 6 に対向している。また、円筒部 2 2 2 の外側側面は、基端から先端に向かう途中位置から先端に向かうにつれて径が小さくなるテーパ形状を有しているが、テーパ形状は省略して基端から先端まで径を同一にしてもよい。また、円筒部 2 2 2 の上部には軸方向に延びるとともに潤滑オイルが流通する供給溝 2 2 3 が配置されている。縦長部 2 2 1 に配置された供給路 2 4 は供給溝 2 2 3 と同じ高さとなる位置で供給溝 2 2 3 に向けて折れ曲がって縦長部 2 2 1 の側面に開口し、供給路 2 4 と供給溝 2 2 3 が互いに連通する。

[0048] ロータシャフト 5 4 を軸支するベアリング 3 は、円筒部 2 2 2 の先端から押し込まれ内壁に形成されたストッパ 2 2 4 にベアリング 3 の外周部が当接することでベアリング 3 が円筒部 2 2 2 に接続される。よって、円筒部 2 2 2 の内壁をベアリング 3 の外周部の外径より小さくすることはできない。

[0049] また、ロータシャフト 5 4 は、ベアリング 3 の内周部の内側に挿通される

とともに、ロータシャフト54の側面に形成されたストッパ541がベアリング3の内周部に当接することでロータシャフト54がベアリング3に軸支される。ここで、前記のように円筒部222の先端は外壁部6に対向しているため、供給溝223の端部から外壁部6に形成された開口部61に潤滑オイルを直接供給することは困難である。もちろん、開口部61の径を大きくすることで供給溝223の端部を開口部61に直接対向させることも可能であるが、この場合、オイル溜り部62の径方向の深さが浅くなりオイル流路532における潤滑オイルの充填率が低下する。

[0050] そこで、第3変形例の回転電機1では、円筒部222の内壁に接続されることで円筒部222に同心で接続される追加リング225が適用される。追加リング225は、円筒部222に接続されるリング状の基端部225aと、基端部225aよりも外径が小さな状態で基端部225aから軸方向に延出して開口部61に入り込む延出部225bと、を備える。

[0051] 円筒部222の供給溝223は、先端において外壁部6に対向する端面に延出し、追加リング225に向けて延びている。追加リング225には円筒部222の端面に延出した供給溝223に連通するとともに基端部225aの外壁部6側の端面から延出部225bの上面に折れ曲がって延出部225bの先端にまで延びる供給溝226が形成されている。

[0052] 第3変形例の回転電機1の組み立ては、まず円筒部222（ストッパ224）にベアリング3を嵌め込み、その後円筒部222に追加リング225を接続し、ロータシャフト54を追加リング225に挿通させ、そのままロータシャフト54（ストッパ541）をベアリング3に接続すればよい。ベアリング3の円筒部222への接続、追加リング225の円筒部222への接続、及びロータシャフト54のベアリング3への接続は、接着、かしめ、スポット溶接等が適用できる。

[0053] 上記構成において、縦長部221内の供給路24を流通する潤滑オイルは円筒部222の供給溝223を経由し、追加リング225の供給溝226の先端から流出して開口部61内に供給される。また、円筒部222の供給溝

２２３を經由する潤滑オイルの一部は追加リング２２５の供給溝２２６に入らず外壁部６の表面に供給される。そして、開口部６１内に供給された潤滑オイルはオイル溜り部６２を經由してオイル流路５３２に流れ込み、外壁部６表面に供給された潤滑オイルは遠心力によりステータ５１に撒き散らされる。

[0054] なお、円筒部２２２の供給溝２２３及び追加リング２２５の供給溝２２６は、それぞれ潤滑オイルの流路の終端となる部分を残して閉止し、管状の供給路として構成することが可能である。これにより、縦長部２２１内の供給路２４を流通する潤滑オイルは全て追加リング２２５の先端から排出（噴射）されるので、開口部６１内に潤滑オイルを確実に供給することができる。

[0055] [第４変形例の回転電機]

図１５は、第４変形例の回転電機１を示す図である。第４実施例の回転電機１は、貯留タンク２１に貯留した潤滑オイルをオイルポンプ７（ポンプ、冷媒供給手段）を用いてエンドプレート５５（ロータコア５３）に供給する構成となっている。ここで、キャッチタンク２３に蓄えられた潤滑オイルは専ら減速機４に供給される。

[0056] エンドプレート５５は、ロータコア５３の減速機４側の端部の反対側の端部に取り付けられている。一方、エンドプレート５６は、ロータコア５３の減速機４側の端部に取り付けられている。エンドプレート５５に潤滑オイルを供給するための供給路２４はハウジング２のモータ５側の端部から支持部２２を貫通するように配置されている。供給ノズル２５は当該供給路２４に取り付けられ、その先端が開口部６１に対向している。

[0057] オイルポンプ７は、ハウジング２の外部に配置されているが、ハウジング２内部に配置してもよい。オイルポンプ７の吸引側には吸引配管７１の一端が接続され、吐出側には吐出配管７２の一端が接続されている。吸引配管７１の他端はハウジング２の貯留タンク２１となる部分に接続され貯留タンク２１に連通している。吐出配管７２の他端は供給路２４に接続されている。

[0058] 図１５では、供給路２４及び供給ノズル２５は開口部６１の下部に対向す

る位置に配置されているが、開口部 6 1 に対向する位置であればどの位置に配置してもよい。また供給ノズル 2 5 から供給される潤滑オイルの噴射強度が高い場合は、供給ノズル 2 5 の先端を開口部 6 1 に入り込ませる必要はない。

[0059] 第 4 変形例の回転電機 1 では、モータ 5 の回転とともにオイルポンプ 7 を起動させる必要があるが、オイルポンプ 7 の出力を任意に調整することで、潤滑オイルの流量を適切に制御可能である。例えば供給ノズル 2 5 から供給される潤滑オイルの流量をエンドプレート 5 6 から排出される潤滑オイルの流量よりも多くすることで潤滑オイルをオイル溜り部 6 2 から溢れさせ、ステータ 5 1 のエンドプレート 5 5 に隣接する部分に直接潤滑オイルを供給することが可能である。

[0060] また、図 1 5 では、エンドプレート 5 5 はロータコア 5 3 の減速機 4 側の端部の反対側の端部に取り付け、外壁部 6 の開口部 6 1 に供給ノズル 2 5 が対向するように配置されているが、図 1 同様にエンドプレート 5 5 をロータコア 5 3 の減速機 4 側の端部に取り付け、外壁部 6 の開口部 6 1 に供給ノズル 2 5 が対向するように配置してもよい。このようにオイルポンプ 7 を用いてエンドプレート 5 5（ロータコア 5 3）に潤滑オイルを供給するので、エンドプレート 5 5 及び供給ノズル 2 5 の配置の自由度を高めることができる。

[0061] [本実施形態の効果]

本実施形態によれば、ロータコア 5 3 と、ロータコア 5 3 の端部に当接するエンドプレート 5 5 と、を備える回転電機 1 において、ロータコア 5 3 には、軸方向に貫通するとともに周方向に配列された複数の冷媒流路（オイル流路 5 3 2）が形成され、エンドプレート 5 5 は、複数の冷媒流路（オイル流路 5 3 2）に連通する冷媒溜り部（オイル溜り部 6 2）を形成する外壁部 6 を含み、外壁部 6 には、ロータコア 5 3 を軸支するロータシャフト 5 4 が挿通する開口部 6 1 が形成され、開口部 6 1 の内周面は、ロータシャフト 5 4 から離間しているとともに、軸方向から見て冷媒流路（オイル流路 5 3 2

)の径方向において最も外側となる位置よりも内側に位置する。

[0062] 上記構成により、外壁部6は、軸方向から見て、少なくとも冷媒流路（オイル流路532）の一部であって径方向の外側となる部分を覆うように配置され、または冷媒流路（オイル流路532）全体を覆うように配置される。これにより、開口部61から冷媒（潤滑オイル）が供給されると冷媒（潤滑オイル）は遠心力により冷媒流路（オイル溜り部62）に貯留する。そして貯留した冷媒（潤滑オイル）は、引き続き遠心力を受けるが外壁部6により冷媒（潤滑オイル）がロータコア53から離れる方向の移動が制限され、結果的に冷媒流路（オイル流路532）に流れ込む。よって開口部61を介して冷媒（潤滑オイル）を冷媒溜り部（オイル溜り部62）に継続的に供給されると冷媒（潤滑オイル）が冷媒流路（オイル流路532）に継続的に流通する。したがって、オイル流路の加工が施されていないロータシャフト54を用いたロータ52であっても、ロータコア53内に潤滑オイルを冷媒として相通できるようになるため安価で抜熱性の良好なロータ52を包含する回転電機1となる。

[0063] 本実施形態において、ロータコア53の外部からロータコア53に冷媒を供給する冷媒供給手段（供給路24、供給ノズル25）を含み、冷媒供給手段（供給ノズル25）の先端は、軸方向において開口部61よりもロータコア53側に配置されている。これにより、冷媒供給手段（供給路24、供給ノズル25）から供給された潤滑オイルがエンドプレート55の外壁部6よりも内側の領域に確実に付着するので、潤滑オイルの開口部61からの漏出を低減できる。

[0064] 本実施形態において、ロータコア53の外部からロータコア53に冷媒を供給する冷媒供給手段（供給路24、供給ノズル25）を含み、冷媒供給手段（供給ノズル25）の先端は、径方向において開口部61の内周面よりも内側に配置されている。

[0065] これにより、冷媒供給手段（供給ノズル25）の噴射強度が高い場合は、冷媒供給手段（供給ノズル25）を開口部61に入り込ませることなく潤滑

オイルを開口部 6 1 に供給できるので、冷媒供給手段（供給ノズル 2 5）の配置の自由度を高めることができる。

[0066] 本実施形態において、冷媒供給手段は、冷媒（潤滑オイル）を蓄えるタンク（キャッチタンク 2 3）と、タンク（キャッチタンク 2 3）から開口部 6 1 を介して冷媒溜り部（オイル溜り部 6 2）に冷媒（潤滑オイル）を供給する冷媒供給路（供給路 2 4、供給ノズル 2 5）と、を含む。これにより、簡易な構成で冷媒（潤滑オイル）をロータコア 5 3 に供給することができる。

[0067] 本実施形態において、冷媒供給手段は、冷媒（潤滑オイル）を圧送するポンプ（オイルポンプ 7）と、開口部 6 1 を介して冷媒溜り部（オイル溜り部 6 2）にポンプ（オイルポンプ 7）から吐出した冷媒（潤滑オイル）を供給する冷媒供給路（供給路 2 4、供給ノズル 2 5）と、を含む。これにより、簡易な構成で冷媒（潤滑オイル）をロータコア 5 3 に供給することができる。またポンプ（オイルポンプ 7）により冷媒（潤滑オイル）をロータコア 5 3 に供給するので冷媒供給路（供給路 2 4、供給ノズル 2 5）及びエンドプレート 5 5 の配置の自由度を高めることができる。

[0068] 本実施形態において、冷媒溜り部（オイル溜り部 6 2）において径方向で最も外側となる最外径位置は、径方向で冷媒流路（オイル流路 5 3 2）よりも外側に位置する。これにより、冷媒溜り部（オイル溜り部 6 2）の容量を大きくして冷媒（潤滑オイル）をロータコア 5 3 に安定的に供給することができる。また、冷媒溜り部（オイル溜り部 6 2）の冷媒流路（オイル流路 5 3 2）の最外径位置よりも径方向で外側に位置に貯留している冷媒（潤滑オイル）は遠心力により直接冷媒流路（オイル流路 5 3 2）に向かうことは無いが、新たに供給される冷媒（潤滑オイル）に押し出される態様で冷媒流路（オイル流路 5 3 2）に向かうことになる。また当該貯留している冷媒（潤滑オイル）は、エンドプレート 5 5 とともに回転している状態であるので、新たに供給される冷媒（潤滑オイル）を粘性により容易に連れまわして冷媒溜り部（オイル溜り部 6 2）に引き込むことができるので、開口部 6 1 からの冷媒（潤滑オイル）の漏出を低減できる。

[0069] 本実施形態において、エンドプレート55は、冷媒溜り部（オイル溜り部62）において径方向で最も外側となる最外径位置を包含する本体57と、開口部61の内周面を包含するとともに軸方向から見て冷媒溜り部（オイル溜り部62）を覆う取り付け部58と、を含み、冷媒溜り部（オイル溜り部62）は、取り付け部58が本体57に取り付けられることで形成される。これにより、エンドプレート55を2つの部材で組み立てる構成とすることで、エンドプレート55の製造を容易に行うことができる。

## 請求の範囲

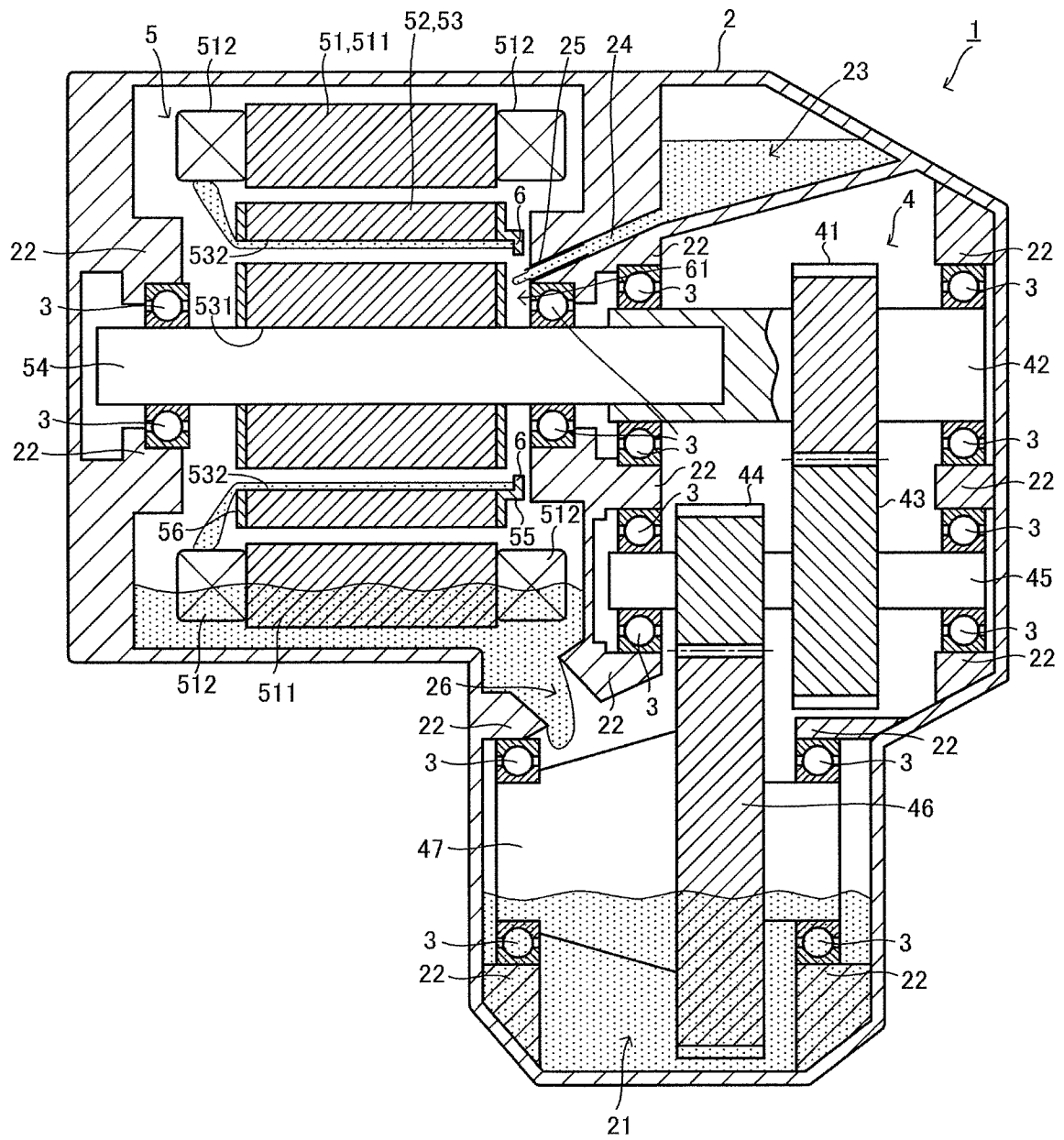
- [請求項1]           ロータコアと、前記ロータコアの端部に当接するエンドプレートと、を備える回転電機において、
- 前記ロータコアには、軸方向に貫通するとともに周方向に配列された複数の冷媒流路が形成され、
- 前記エンドプレートは、複数の前記冷媒流路に連通する冷媒溜り部を形成する外壁部を含み、
- 前記外壁部には、前記ロータコアを軸支するロータシャフトが挿通する開口部が形成され、
- 前記開口部の内周面は、前記ロータシャフトから離間しているとともに、前記軸方向から見て前記冷媒流路の径方向において最も外側となる位置よりも内側に位置する回転電機。
- [請求項2]           前記ロータコアの外部から前記ロータコアに冷媒を供給する冷媒供給手段を含み、
- 前記冷媒供給手段の先端は、前記軸方向において前記開口部よりも前記ロータコア側に配置されている請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3]           前記ロータコアの外部から前記ロータコアに冷媒を供給する冷媒供給手段を含み、
- 前記冷媒供給手段の先端は、前記径方向において前記開口部の前記内周面よりも内側に配置されている請求項1に記載の回転電機。
- [請求項4]           前記冷媒供給手段は、
- 冷媒を蓄えるタンクと、
- 前記タンクから前記開口部を介して前記冷媒溜り部に冷媒を供給する冷媒供給路と、を含む請求項2または3に記載の回転電機。
- [請求項5]           前記冷媒供給手段は、
- 冷媒を圧送するポンプと、
- 前記開口部を介して前記冷媒溜り部に前記ポンプから吐出した冷媒を供給する冷媒供給路と、を含む請求項2または3に記載の回転電機

。

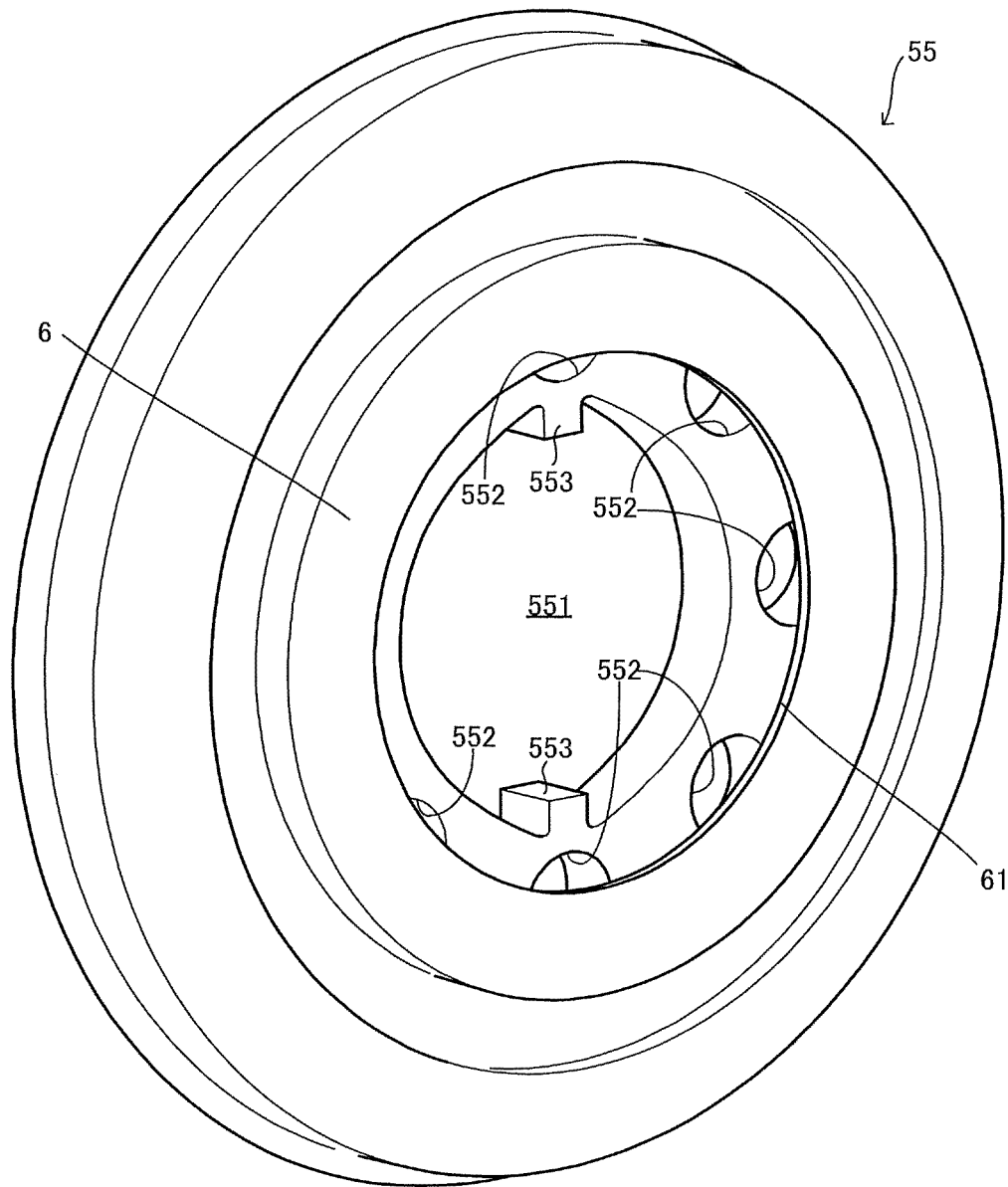
[請求項6] 前記冷媒溜り部において前記径方向で最も外側となる最外径位置は、前記径方向で前記冷媒流路よりも外側に位置する請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

[請求項7] 前記エンドプレートは、  
前記冷媒溜り部において前記径方向で最も外側となる最外径位置を包含する本体と、  
前記開口部の前記内周面を包含するとともに前記軸方向から見て前記冷媒溜り部を覆う取り付け部と、を含み、  
前記冷媒溜り部は、前記取り付け部が前記本体に取り付けられることで形成される請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

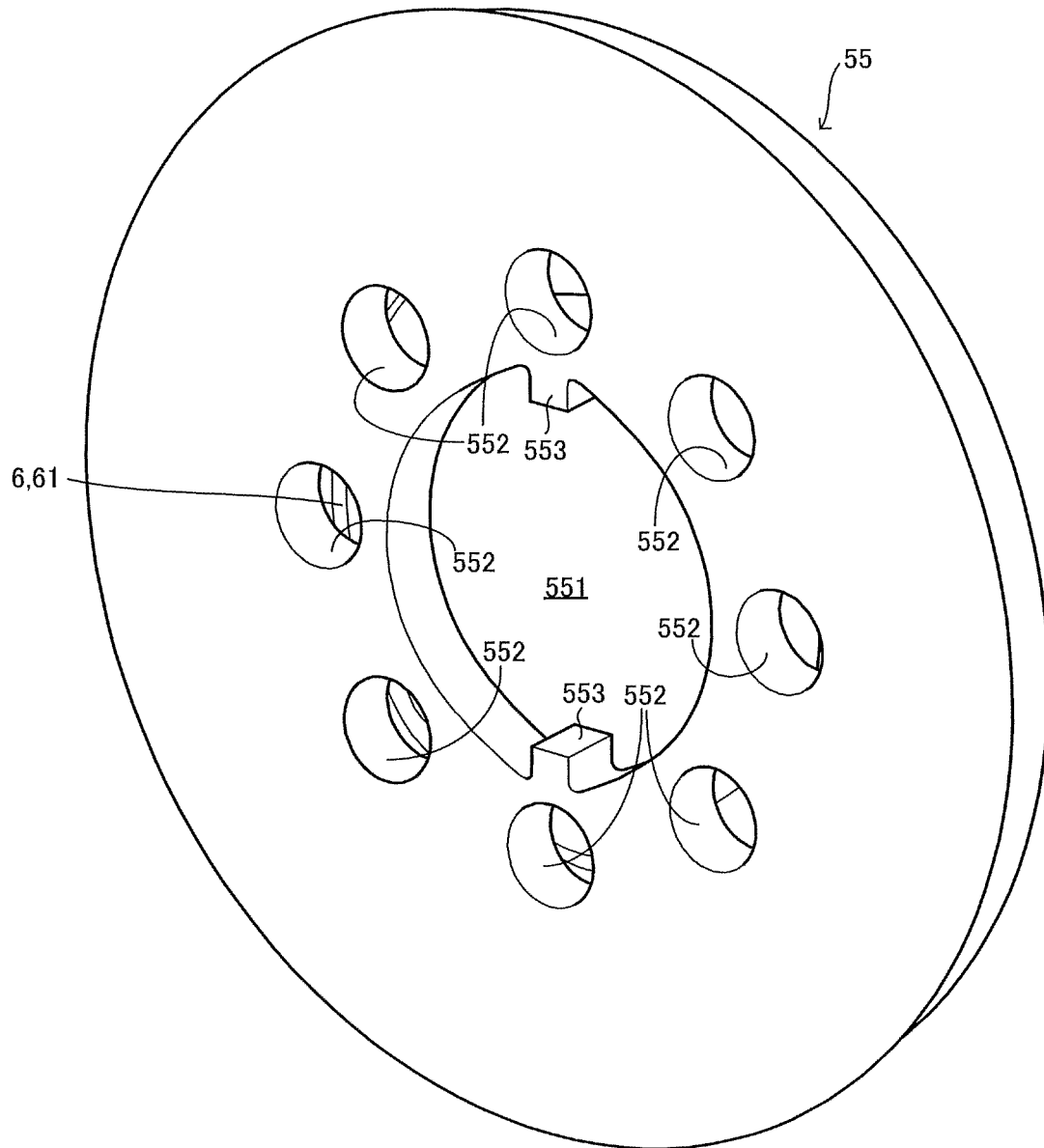
[圖1]



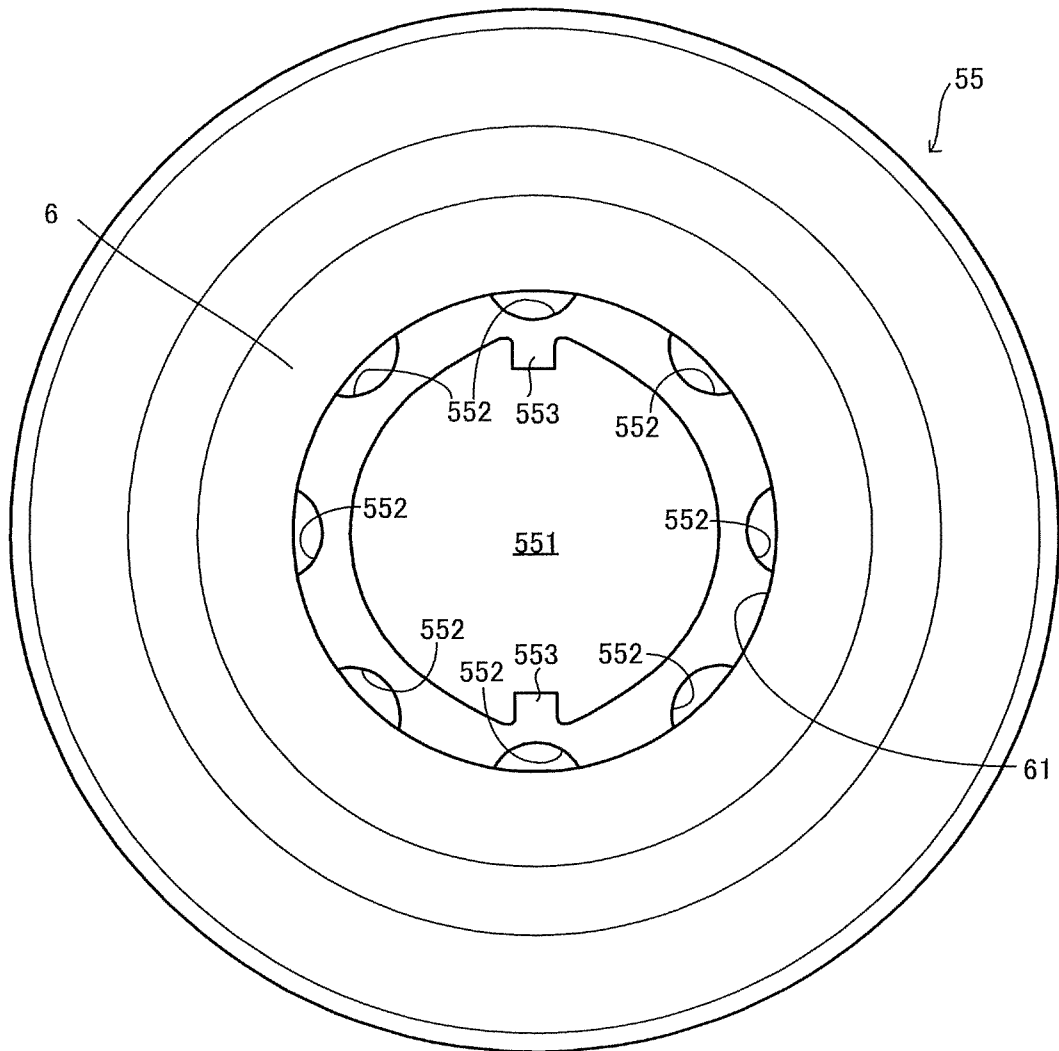
[圖2]



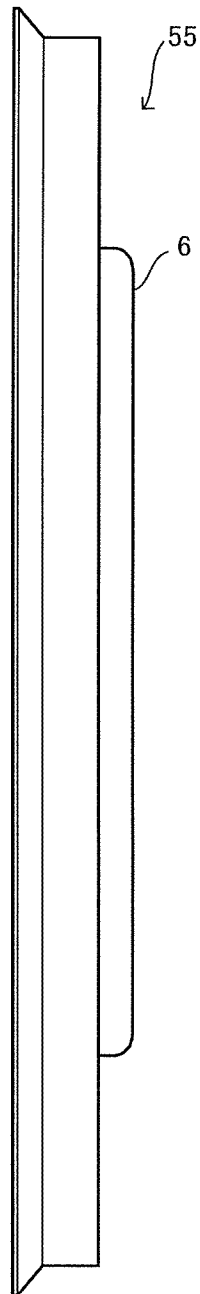
[圖3]



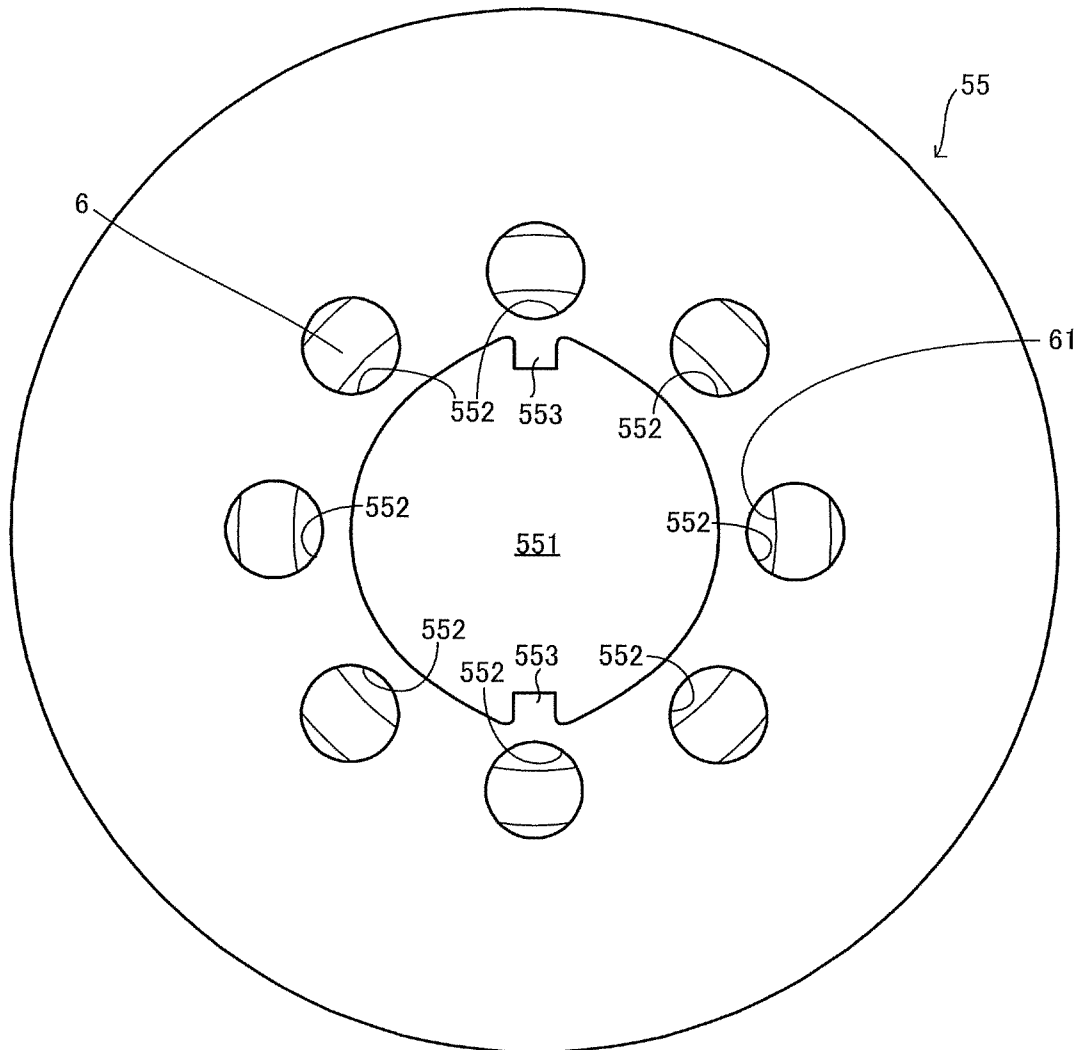
[圖4]



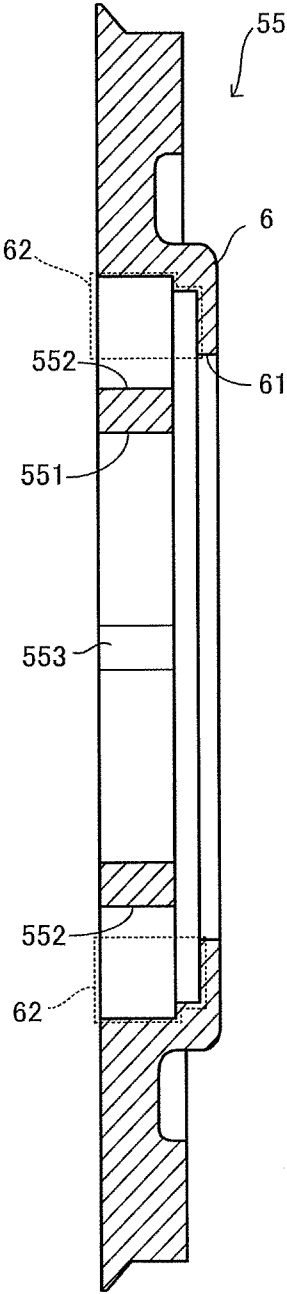
[圖5]



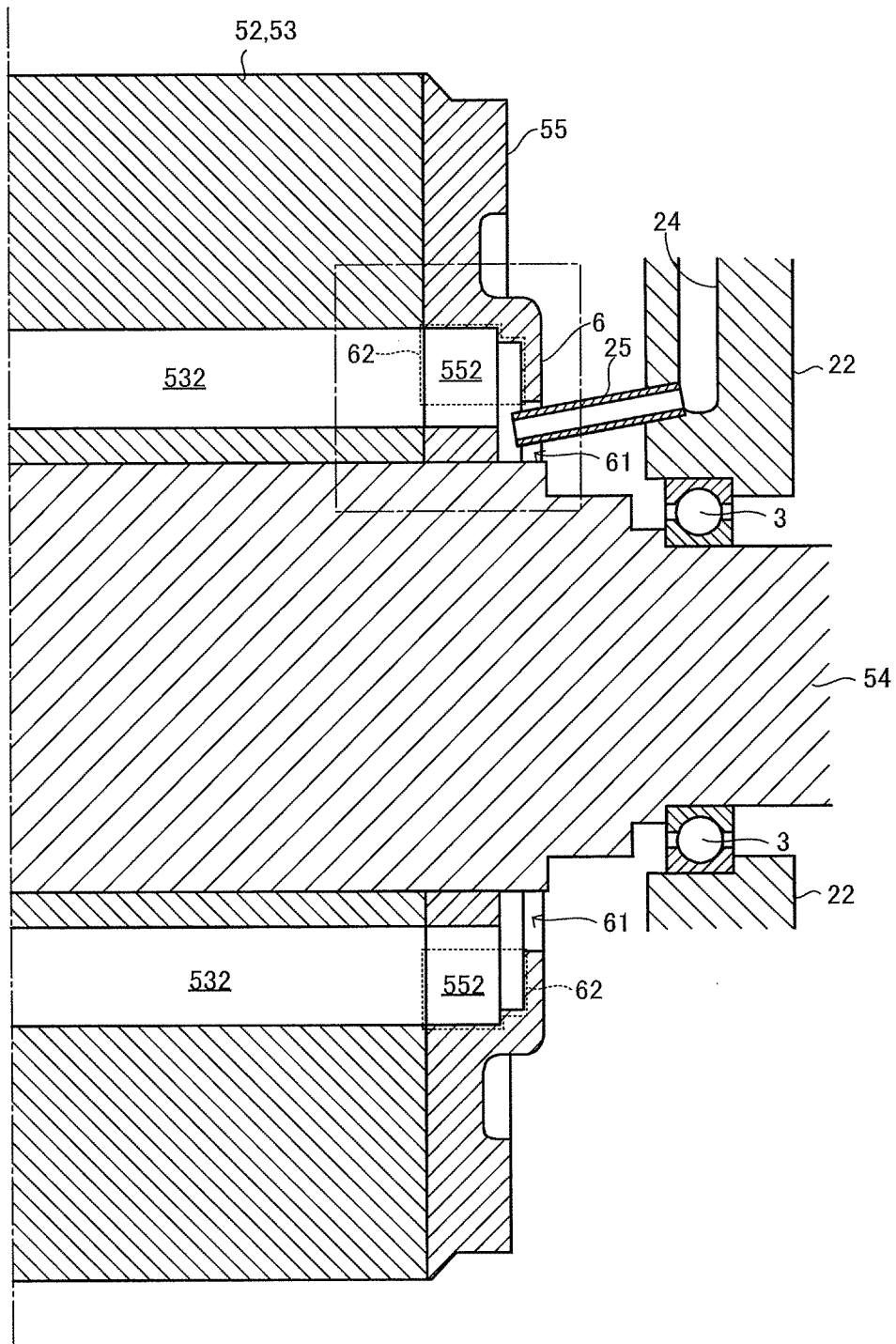
[圖6]



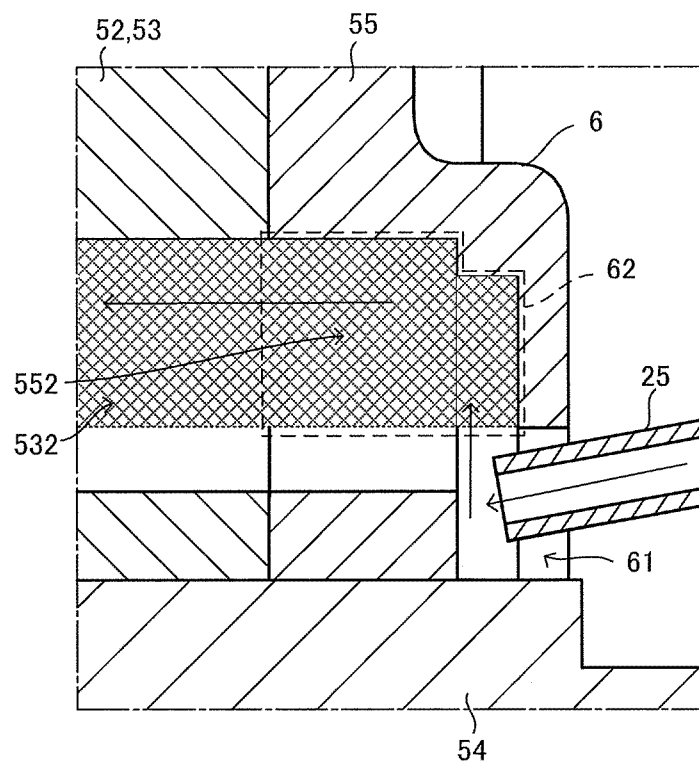
[圖7]



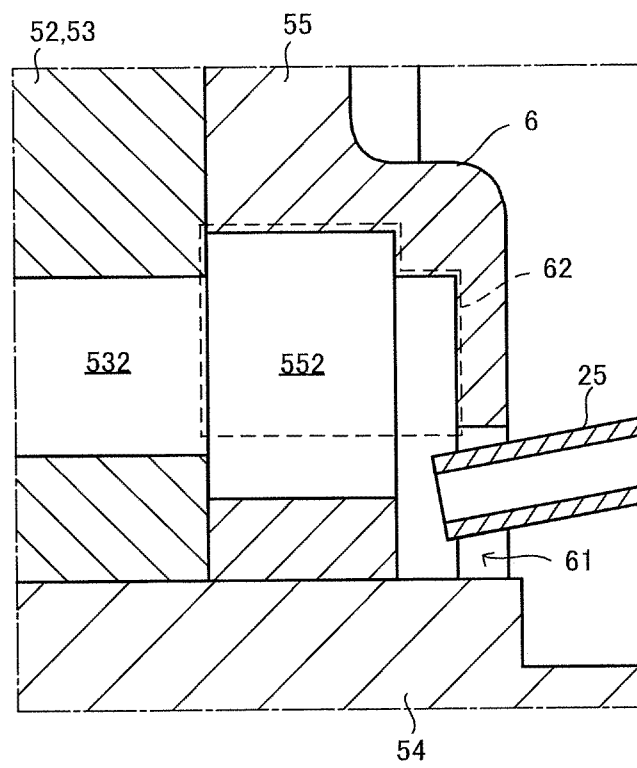
[圖8]



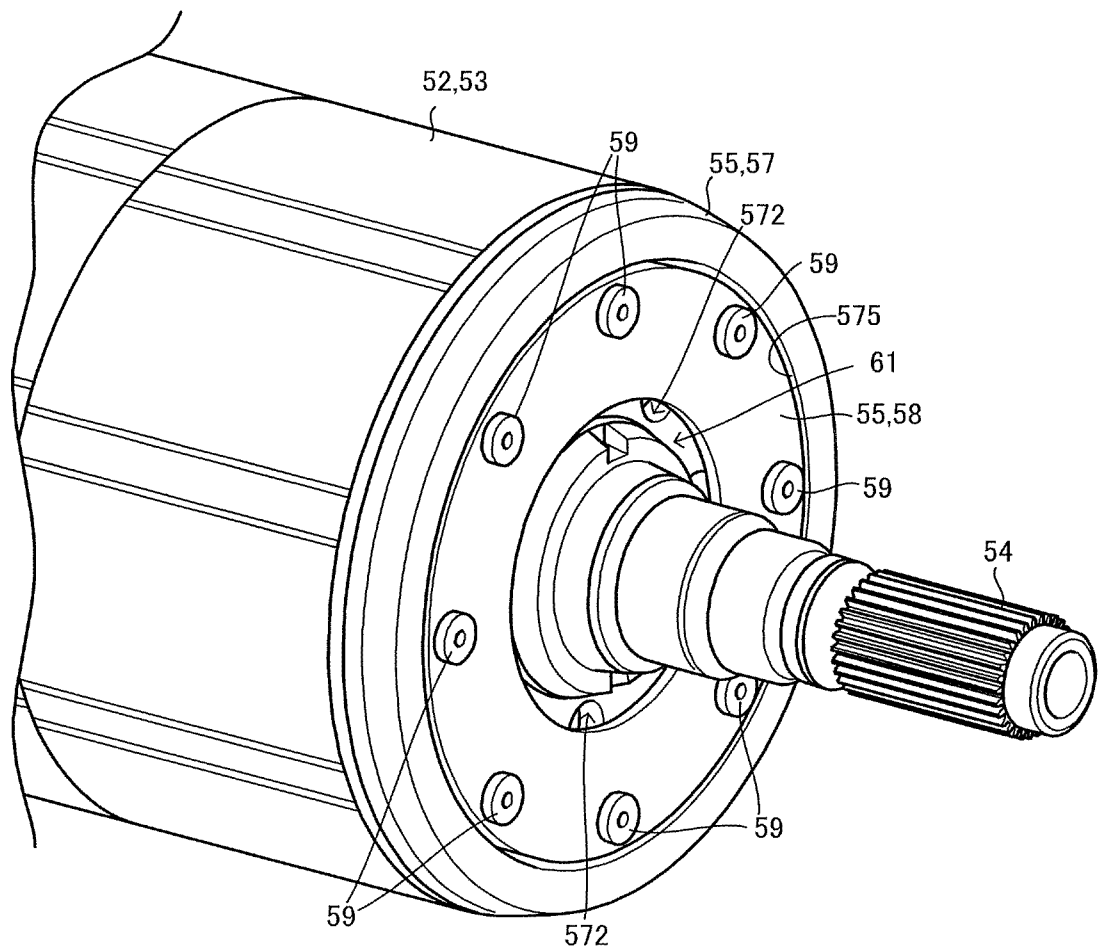
[圖9]



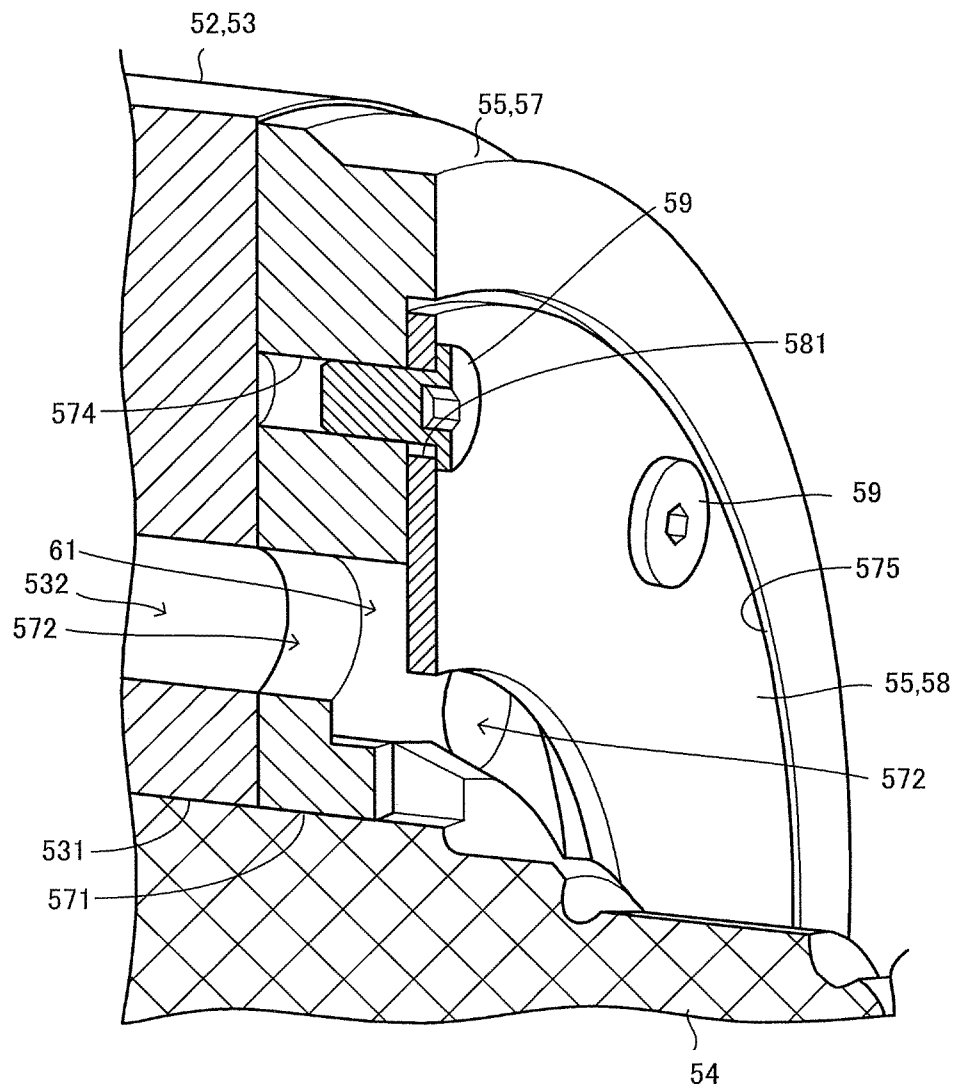
[圖10]



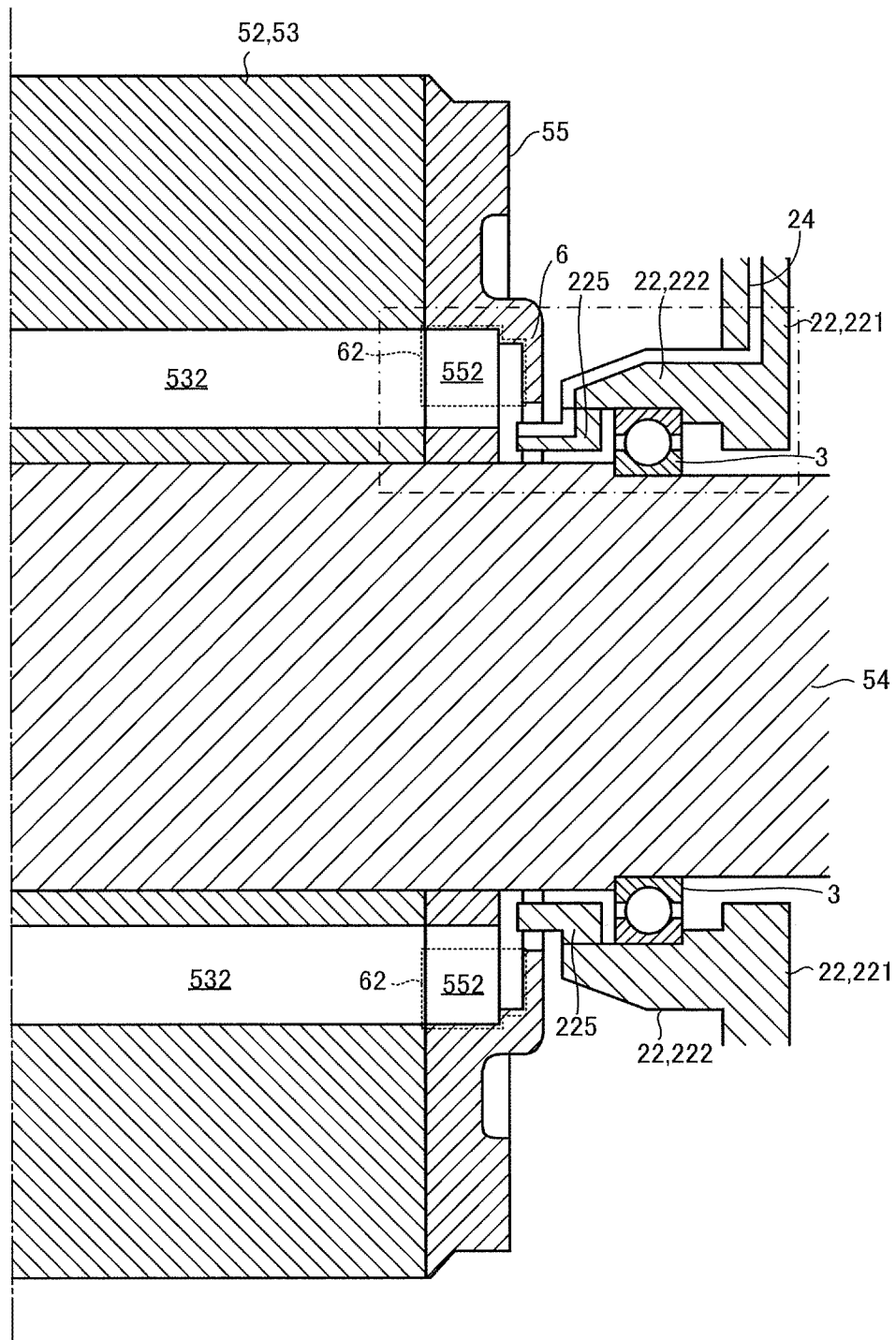
[圖11]



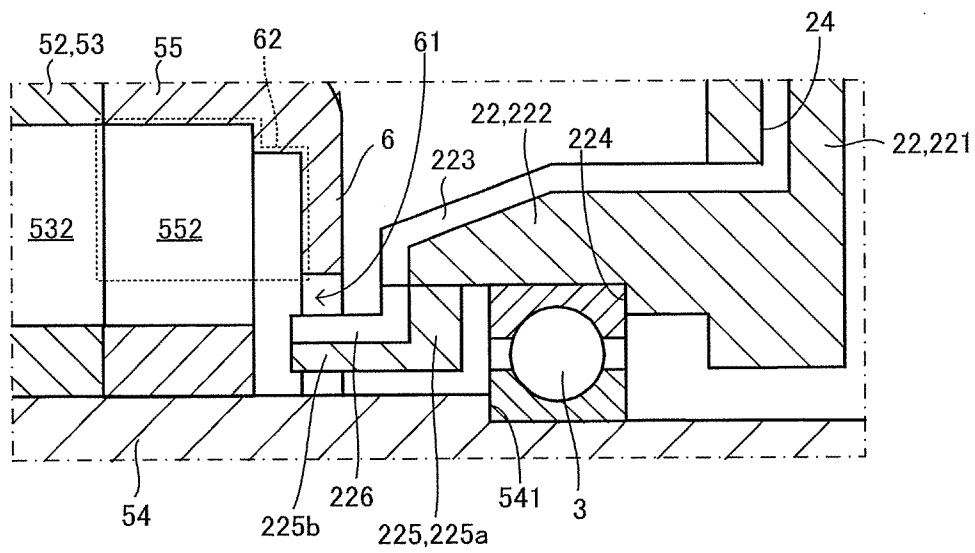
[圖12]



[圖13]



[圖14]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2019/000428

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>Int. Cl. H02K9/19 (2006.01) i<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                            |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>Int. Cl. H02K9/19<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 1971-2019<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2019<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2019<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 2019-30051 A (DENSO CORP.) 21 February 2019, paragraphs [0001], [0006], [0007], [0010]-[0052], fig. 1-20 (Family: none) | 1-7                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2011-55594 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 17 March 2011, entire text, all drawings (Family: none)                               | 1-7                                                              |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                            |                                                                  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                            |                                                                  |
| Date of the actual completion of the international search<br>15.08.2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                            | Date of mailing of the international search report<br>27.08.2019 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                            | Authorized officer<br><br>Telephone No.                          |

## 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

## 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. 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 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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 2019-30051 A（株式会社デンソー）2019.02.21, 段落0001, 0006-0007, 0010-0052, 図1-20（ファミリーなし） | 1-7            |
| A               | JP 2011-55594 A（トヨタ自動車株式会社）2011.03.17, 全文, 全図（ファミリーなし）                            | 1-7            |

☐ 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

「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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.08.2019

国際調査報告の発送日

27.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

三島木 英宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

3V

3018