

(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  
2010 年 11 月 11 日(11.11.2010)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2010/128632 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 9/19 (2006.01) H02K 1/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057398
- (22) 国際出願日: 2010 年 4 月 27 日(27.04.2010)
- (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 2009-112609 2009 年 5 月 7 日(07.05.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NTN 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 牧野祐介 (MAKINO, Yusuke) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 岡田浩一 (OKADA, Koichi) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 杉本修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 0 番 2 号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, RO, RS, RU, 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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

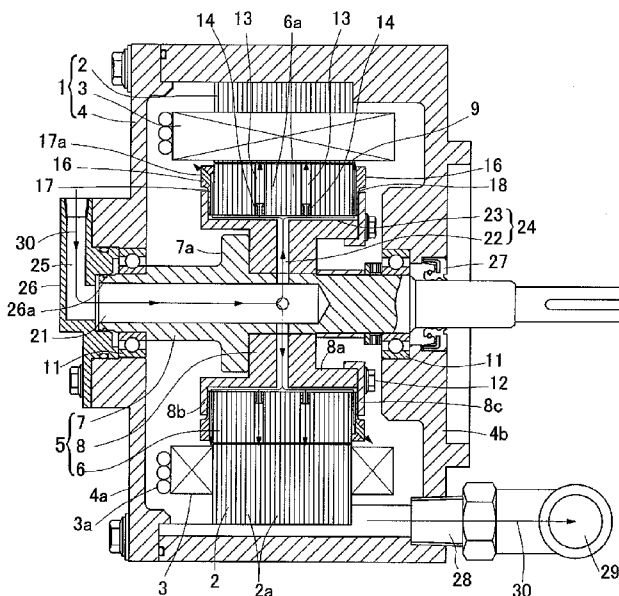
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COOLING STRUCTURE FOR MOTORS

(54) 発明の名称: モータの冷却構造

[図1]



(57) Abstract: A motor consists of; a stator (1) that has a stator coil (3), and a stator core (2) that is arranged or formed annularly; and a rotor (5) that is located at the inner circumferential side of the stator core (2), and is rotatable in regard to the stator (1). The rotor (5) is composed by having a rotor core (6) installed onto the outer circumference of a rotor rotation-axis (7), through a core-support section (8). The rotor core (6) is composed by having a plurality of steel plates (6a) placed side by side in the axial direction, and in a stacked state, and there are gaps (13) provided between some of the adjacent steel plates (6a). A lubricating path (21) for cooling oil, and which elongates in the axial direction, is installed inside the rotor rotation-axis (7), and a communicatively-connecting path (24), which communicatively-connects this lubricating path (21) with the gaps (13), is installed on the rotor rotation-axis (7), across the core-support section (8).

(57) 要約: モータは、ステータコイル 3、および環状に配列または形成されたステータコア 2 を有するステータ 1 と、ステータコア 2 の内周側に位置してステータ 1 に対し回転自在となるロータ 5 とでなる。ロータ 5 は、ロータ回転軸 7 の外周にコア支持

体部 8 を介してロータコア 6 を取付けてなる。ロータコア 6 は複数枚の鋼板 6 a を軸方向に積層状に並べたものであり、一部の隣合う鋼板 6 a 間に隙間 1 3 を設けてある。ロータ回転軸 7 の内部に軸方向に延びる冷却油用の給油路 2 1 を設け、この給油路 2 1 と隙間 1 3 とを連通する連通路 2 4 を、ロータ回転軸 7 にコア支持体部 8 にわたって設ける。

WO 2010/128632 A1

## 明 細 書

### 発明の名称： モータの冷却構造

### 関連出願

- [0001] 本出願は、２００９年５月７日出願の特願２００９－１１２６０９の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

### 技術分野

- [0002] この発明は、ステータコアの内周側にロータを配置したモータにおけるモータ内部の冷却構造に関する。

### 背景技術

- [0003] ステータコイル、および環状に配列または形成されたステータコアを有するステータと、前記ステータコアの内周側に位置して前記ステータに対し回転自在なロータとでなるモータの内部冷却方式としては、例えば特許文献１に示されているように、ロータ回転軸の内部を中空にすると共に、この中空部と外周側とを連通する小穴を設け、前記中空部に外部から冷却油を圧送し、ロータ回転軸の回転による遠心力で中空部内の冷却油を小穴から外周側に飛散させて、ステータコイルを冷却する手法がとられていた。

### 先行技術文献

### 特許文献

- [0004] 特許文献１：特開平９－１５４２５８号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 上記従来の冷却方法は、小穴から外周側に飛散した冷却油がステータコイルに当たることにより、ステータコイルで発生した熱を奪うことができる。しかし、ロータには冷却油が当たらないので、ロータで発生した熱を奪うことに限界がある。そこで、本件出願人は、ロータを、中心に位置するロータ回転軸の外周に筒状のロータスピンドルを設け、このロータスピンドルの外

周にロータコアを取付けた構造とし、ロータ回転軸の外周面とロータスピンドルの内周面との間に端面が開口した冷却用空間を形成し、外部からロータ回転軸内の給油路に供給し、この給油路の冷却油を、ロータ回転軸の外周面に形成した冷却油吐出口から遠心力で冷却用空間に吐出させることで、ロータで発生した熱を効率良く奪うことができるようにしたモータの冷却構造を提案している（特願２００８－１４４１３４）。

[0006] 上記提案例によれば、冷却用空間に吐出された冷却油は、ロータスピンドルの内周面に当たってロータを冷却した後、開口側の端面から冷却用空間外に出て、ステータコイルのコイルエンド部に当たってから回収される。そのため、ステータコイルのコイルエンド部で発生した熱も奪うことができる。しかし、ステータコイルのコイルエンド部以外の箇所には冷却油が当たらないので、ステータコイル全体を効率良く冷却するには問題がある。

[0007] この発明の目的は、ロータおよびステータで発生する熱を効率良く奪うことができ、モータ内部の冷却効果が高いモータの冷却構造を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0008] この発明にかかるモータの冷却構造は、ステータコイル、および環状に配列または形成されたステータコアを有するステータと、前記ステータコアの内周側に位置して前記ステータに対し回転自在となるロータとでなるモータであって、前記ロータは、ロータ回転軸の外周にコア支持体部を介してロータコアを取付けてなり、前記ロータコアは複数枚の鋼板を軸方向に積層状に並べたものであり、一部の隣合う鋼板間に隙間を設け、前記ロータ回転軸の内部に軸方向に延びる冷却油用の給油路を設け、この給油路と前記隙間とを連通する連通路を、前記ロータ回転軸に前記コア支持体部にわたって設けている。前記ロータコアの前記鋼板間の隙間は、軸方向の複数箇所に設けられていてもよい。

[0009] この構成によれば、外部から供給される冷却油が、ロータ回転軸内の給油路および連通路を通して、ロータコアを構成する複数枚の鋼板における一部

の隣合う鋼板間に設けた隙間に送られる。冷却油が隙間内に滞在する間に、ロータコアの熱を奪う。隙間内の冷却油は、ロータの回転により遠心力で外径側へ飛ばされて、ステータコイルおよびステータコアの内周面に当たる。それにより、ステータコイルで発生した熱、およびステータコイルから伝達されたステータコアの熱を奪う。このように、ロータおよびステータの各部の熱を効率良く奪うので、モータ内部の冷却効果が高い。

[0010] 前記コア支持体部は、前記ロータ回転軸の外周に設けた筒状のロータスピンドルとすることができる。コア支持体部はロータ回転軸と一体に形成されていてもよいが、コア支持体部をロータ回転軸と別体のロータスピンドルとすれば、ロータの部品を加工し易い。

[0011] この発明において、前記連通路に連通して、前記冷却油を前記ロータコアの端面に導くロータ端面冷却路を設けるのが良い。

ロータ端面冷却路を設ければ、ロータコアの端面からもロータコアの熱を奪うことができるため、ロータの冷却効果をより一層高めることができる。

[0012] この発明において、隣合う鋼板間に、前記冷却油を内径側から外径側へ導く導油孔を内部に有する環状のスペーサを介在させることで、前記ロータコアの隙間を設けることができる。その場合、前記導油孔の外径端を、外径側ほど拡径したテーパ状に形成するのが好ましい。

隣合う鋼板間にスペーサを介在させることで、所定寸法の隙間を確実に確保することができる。冷却油が鋼板と接触する面積をなるべく広くとるために、スペーサは隣合う鋼板間の径方向の一部だけに介在させるのが良い。導油孔の外径端を外径側ほど拡径したテーパ状に形成すれば、導油孔から出た冷却油を広く拡散させられる。

[0013] この発明において、隣合う鋼板間に、前記冷却油を内径側から外径側へ導く導油用切欠きを外側面に有する環状のスペーサを介在させることで、前記ロータコアの隙間を設けてもよい。その場合、前記導油用切欠きの外径端を、外径側ほど拡径したテーパ状に形成するのが好ましい。

隣合う鋼板間にスペーサを介在させることで、所定寸法の隙間を確実に確

保することができる。導油用切欠きの外径端を外径側ほど拡径したテーパ状に形成すれば、導油用切欠きから出た冷却油を広く拡散させられる。

[0014] この発明において、前記ステータを収容するステータハウジングを有する場合、このステータハウジングに、外部から前記ロータ回転軸の前記給油路に冷却油を供給する冷却油供給路を有する供給路形成部材を取付けることができる。

ステータハウジングに供給路形成部材を取付ければ、ロータ回転軸の給油路への冷却油供給部をコンパクトにできる。

[0015] この発明において、前記ステータを収容するステータハウジングを有する場合、このステータハウジングの下部に、前記冷却油を外部に排出する冷却油排出口を設けるのが良い。

ステータハウジングの下部に冷却油排出口を設ければ、ステータハウジング内の冷却油を効率良く外部に排出させることができる。

[0016] 上記各冷却構造は各種モータに適用することができる。この冷却構造が適用されたモータは、内部の冷却性に優れる。

### 図面の簡単な説明

[0017] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

[図1] この発明の第1の実施形態にかかる冷却構造が適用されたモータの断面図である。

[図2] (A) は同モータのスペーサの正面図、(B) はその||B-||B断面図である。

[図3] この発明の第2の実施形態にかかる冷却構造が適用されたモータの断面図である。

〔図4〕（A）は同モータのスペーサの正面図、（B）はそのIVB－O－IVB’断面図である。

### 発明を実施するための形態

- [0018] この発明の第1の実施形態を図1および図2と共に説明する。図1において、この冷却構造が適用されたモータは、ステータ1とロータ5とでなり、それぞれのステータコア2とロータコア6間にラジアル方向のギャップ部9を設けたラジアルギャップ型のモータである。
- [0019] ステータ1は、環状に配置された複数の前記ステータコア2と、このステータコア2の径方向を向く中心軸、つまりロータ5の軸心と直交する方向に延びる中心軸周りに巻かれたステータコイル3と、これらステータコア2およびステータコイル3を収容するステータハウジング4とで構成される。ステータコア2は、複数枚の鋼板2aを軸方向に積層状に並べた積層鋼板からなり、ステータハウジング4の内周面に固定されている。ステータコイル3の軸方向一端には、ステータハウジング4の外部に繋がるコイル引出し部3aが設けられている。
- [0020] ロータ5は、前記ステータコア2の内周側に配置されたものであり、永久磁石からなる環状の前記ロータコア6と、ロータ5の中心に位置するロータ回転軸7と、これらロータコア6とロータ回転軸7間に介在して両者を一体に回転するように結合するコア支持体部としての筒状のロータスピンドル8とで構成される。
- [0021] ロータ回転軸7は、一対の軸受11によりステータハウジング4の両側側板部4a、4bに対し回転自在に支持されている。ロータ回転軸7は軸方向中間部に拡径部7aを有し、この拡径部7aの一端面（図1では右側面）にロータスピンドル8の他端面（図1では左側面）を接触させた状態で、ロータ回転軸7の外周にロータスピンドル8が設けられている。ロータ回転軸7とロータスピンドル8とは、例えば圧入により互いに固定されている。この実施形態のように、ロータ回転軸7とコア支持体部としてのロータスピンドル8とを別体とせず、ロータ回転軸7と一体のコア支持体部（図示せず）

を設けてもよいが、ロータ回転軸 7 とコア支持体部とを別体にした方が両者の加工が容易である。

[0022]   ロータスピンドル 8 は、軸方向両側に延びるフランジ部 8 a を有し、このフランジ部 8 a の軸方向両端に外径側に延びる第 1 および第 2 のつば部 8 b, 8 c が設けられている。一端側の第 1 つば部 8 b はフランジ部 8 a と一体に形成され、他端側の第 2 つば部 8 c はフランジ部 8 a と別の部材をボルト 1 2 でフランジ部 8 a に固定することで形成してある。そして、これら第 1 および第 2 のつば部 8 b, 8 c 間のフランジ部 8 a の外周面に、ロータコア 6 が圧入により固定状態に取付けられている。

[0023]   ロータコア 6 は、複数枚の円環状の鋼板 6 a を軸方向に積層状に並べた積層鋼板からなり、一部の隣合う鋼板 6 a 間に隙間 1 3 が設けられている。この例では、軸方向の 2 箇所隙間 1 3 が設けられているが、隙間 1 3 は 1 箇所であっても、3 箇所以上であってもよい。隙間 1 3 は、鋼板 6 a 間の内径端付近に、図 2 (A) に示すスペーサ 1 4 を介在させることで形成されている。スペーサ 1 4 は所定幅の円環状の部材であり、図 2 (B) に示すように、周方向の複数箇所に内径側と外径側とを連通する導油孔 1 5 が設けられている。この導油孔 1 5 の外径端は、図 2 (B) の部分拡大図に示すように、外径側ほど拡径したテーパ部 1 5 a とされている。

[0024]   また、図 1 のロータコア 6 の端面とロータスピンドル 8 の第 1 および第 2 のつば部 8 b, 8 c との間にそれぞれ冷却路形成部材 1 6 が介在されており、この冷却路形成部材 1 6 に、ロータコア 6 側に開口して径方向に延びる溝状のロータ端面冷却路 1 7, 1 8 がそれぞれ複数本ずつ設けられている。一方のロータ端面冷却路 1 7 は、中間部よりも外径側の部分 1 7 a がロータコア 6 の端面から離れて軸方向外側へ延び、その先端が冷却路形成部材 1 6 の外側面に開口している。もう一方のロータ端面冷却路 1 8 は、内径端から外径端にわたってロータコア 6 の端面に沿って設けられ、外径端は冷却路形成部材 1 6 の外周面に面している。これらロータ端面冷却路 1 7, 1 8 は、交互に周方向等間隔で設けられている。

[0025] ロータ回転軸 7 の軸芯部には、一端が開口し軸方向に延びる冷却油用の給油路 2 1 が設けられている。給油路 2 1 は、ロータコア 6 の軸方向の中心よりも他端側まで延び、その先端はロータスピンドル 8 のロータ回転軸 7 に嵌合する部分の側面と略同じ位置とされている。給油路 2 1 は、内径が比較的大きめで、例えばロータ回転軸 7 の外径の  $1/3 \sim 1/2$  程度以上とされ、ロータ回転軸 7 内に中空状の空間を形成している。そして、この給油路 2 1 の閉塞側の端部付近からロータスピンドル 8 の外周にわたって、つまり給油路 2 1 に臨む内径端からロータスピンドル 8 の外周面に開口する外径端まで径方向に延びる連通孔 2 2 が、周方向に複数設けられている。また、ロータスピンドル 8 の外周面には、連通孔 2 2 の外径端に繋がる軸方向に延びる連通溝 2 3 が形成されている。これら連通孔 2 2 および連通溝 2 3 で、給油路 2 1 と前記隙間 1 3 およびロータ端面冷却路 1 7, 1 8 とを連通する連通路 2 4 を構成している。

[0026] 給油路 2 1 の開口端は、外部から冷却油を供給するための冷却油供給路 2 5 の出口に隣接して非接触で対向して連通している。冷却油供給路 2 5 は、ステータハウジング 4 に取付けられた供給路形成部材 2 6 に形成されている。供給路形成部材 2 6 は、ロータ回転軸 7 が嵌まる軸端進入凹部 2 6 a を有し、この軸端進入凹部 2 6 a とロータ回転軸 7 の外周面との間でラビリンスシールを構成している。ラビリンスシールは一端側の軸受の外側に形成されている。ロータ回転軸 7 の他端における軸受 1 1 の外側は、オイルシール等の接触式のシール 2 7 により密封されている。また、ステータハウジング 4 の下部には冷却油排出口 2 8 が設けられ、この冷却油排出口 2 8 に冷却油排出路 2 9 が接続されている。冷却油排出路 2 9 は冷却油供給装置（図示せず）を経由して前記冷却油供給路 2 5 に繋がっている。冷却油供給装置は、冷却装置、ポンプ、フィルタ等を組み合わせたものである。

[0027] このモータの冷却構造によると、外部から圧送されてくる冷却油 3 0 が、ロータ回転軸 7 内の給油路 2 1 に供給され、軸芯冷却を行う。給油路 2 1 は内径が比較的大きく、多量の冷却油 3 0 が滞留するため、ロータ回転軸 7 の

回転抵抗により発生した熱を効果的に奪うことができる。給油路 21 内の冷却油 30 は、連通孔 22 および連通溝 23 からなる連通路 24 を通って、一部はスペーサ 14 の導油孔 15 からロータコア 6 の隙間 13 内に浸入し、残りはロータ端面冷却路 17, 18 に流れ込む。導油孔 15 の外径端は外径側ほど拡径したテーパ部 15a になっているため、導油孔 15 から吐出される冷却油 30 は隙間 13 内に広く拡散する。冷却油 30 が隙間 13 内に滞在する間に、ロータコア 6 の軸方向中央部の熱を奪う。また、ロータ端面冷却路 17, 18 を流れる冷却油 30 により、ロータコア 6 の端面付近の熱を奪う。

[0028] 隙間 13 内に浸入した冷却油 30 は、ロータ 5 の回転による遠心力で外径側へ飛ばされ、ステータコア 2 およびステータコイル 3 の内周面に当たる。それにより、ステータコイル 3 で発生した熱、およびステータコイル 3 から伝達されたステータコア 2 の熱を奪う。また、ロータ端面冷却路 17, 18 から流出した冷却油 30 も、ステータコイル 3 の軸方向両端部に当たり、ステータコイル 3 で発生した熱を奪う。ロータ端面冷却路 17 からの冷却油 30 の流出方向を斜め外向きとすることで、冷却油 30 を広い範囲に拡散させることができ、ステータコイル 3 の軸方向両端部の冷却効果が高い。

[0029] このように、冷却油 30 により、ロータ 5 およびステータ 1 の各部の熱を効率良く奪うので、モータ内部の冷却効果が高い。それにより、ステータコイル 3 の発熱等によるモータ内部の温度上昇を抑えて、モータの破損を回避することができる。このため、小型高出力のモータに効果的である。

[0030] 遠心力でステータコイル 3 まで飛ばされた冷却油 30 は、その後、重力により落下してステータハウジング 4 の内部空間の下方に溜まる。そして、冷却油排出口 28 から冷却油排出路 29 を通って、冷却油供給装置に戻される。

[0031] 図 3 および図 4 は、この発明の第 2 の実施形態を示す。この実施形態のモータの冷却構造が前記実施形態のものと異なる点は、ロータコア 6 の鋼板 6a 間に隙間 13 を設けるためのスペーサにある。図 4 (A) に示すように、

この実施形態のスペーサ 34 は、概略形状が環状の円板で、図 4（B）に示すように、冷却油 30（図 3）を内径側から外径側へ導く導油用切欠き 35 が両側面に複数ずつ設けられている。導油用切欠き 35 の外径端は、外径側ほど拡径したテーパ状部 35a とされている。このスペーサ 34 は、図 3 の隙間 13 の内径端から外径端にわたって設けられている。他は、第 1 の実施形態と同じ構成である。

[0032] このモータの冷却構造の場合、連通路 24 を流れる冷却油 30 の一部が、ロータコア 6 の隙間 13 内に設けられたスペーサ 34 の導油用切欠き 35（図 4（A））を通して、ロータコア 6 の外周面に吐出する。導油用切欠き 35 は鋼板 6a に面しているため、冷却油 30 が導油用切欠き 35 を通る際に、ロータコア 6 の軸方向中央部の熱を奪う。導油用切欠き 35 の外径端は外径側ほど拡径したテーパ部 35a になっているため、導油用切欠き 35 から吐出される冷却油 30 は広く拡散して、ステータコア 2 およびステータコイル 3 の内周面に当たる。それにより、ステータコア 2 およびステータコイル 3 で発生した熱を奪う。他の冷却油 30 の流れは前記同様であり、同様の作用および効果が得られる。

[0033] 以上のとおり、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

## 符号の説明

- [0034] 1…ステータ  
2…ステータコア  
3…ステータコイル  
4…ステータハウジング  
5…ロータ  
6…ロータコア  
6a…鋼板  
7…ロータ回転軸

8…ロータスピンドル（コア支持体部）

13…隙間

14, 34…スペーサ

15…導油路

15a…テーパ部

17, 18…ロータ端面冷却路

21…給油路

22…連通孔

23…連通溝

24…連通路

25…冷却油供給路

26…供給路形成部材

28…冷却油排出口

30…冷却油

35…導油用切欠き

35a…テーパ部

## 請求の範囲

- [請求項1]       ステータコイル、および環状に配列または形成されたステータコアを有するステータと、前記ステータコアの内周側に位置して前記ステータに対し回転自在となるロータとでなるモータであって、前記ロータは、ロータ回転軸の外周にコア支持体部を介してロータコアを取付けてなり、前記ロータコアは複数枚の鋼板を軸方向に積層状に並べたものであり、一部の隣合う鋼板間に隙間を設け、前記ロータ回転軸の内部に軸方向に延びる冷却油用の給油路を設け、この給油路と前記隙間とを連通する連通路を、前記ロータ回転軸に前記コア支持体部にわたって設けているモータの冷却構造。
- [請求項2]       請求項1において、前記ロータコアの前記鋼板間の隙間が軸方向の複数箇所設けられたモータの冷却構造。
- [請求項3]       請求項1において、前記コア支持体部は、前記ロータ回転軸の外周に設けた筒状のロータスピンドルであるモータの冷却構造。
- [請求項4]       請求項1において、前記連通路に連通して、前記冷却油を前記ロータコアの端面に導くロータ端面冷却路を設けたモータの冷却構造。
- [請求項5]       請求項1において、隣合う鋼板間に、前記冷却油を内径側から外径側へ導く導油孔を内部に有する環状のスペーサを介在させることで、前記ロータコアの隙間を設けたモータの冷却構造。
- [請求項6]       請求項5において、前記導油孔の外径端を、外径側ほど拡径したテーパ状に形成したモータの冷却構造。
- [請求項7]       請求項1において、隣合う鋼板間に、前記冷却油を内径側から外径側へ導く導油用切欠きを外側面に有する環状のスペーサを介在させることで、前記ロータコアの隙間を設けたモータの冷却構造。
- [請求項8]       請求項7において、前記導油用切欠きの外径端を、外径側ほど拡径したテーパ状に形成したモータの冷却構造。
- [請求項9]       請求項1において、前記ステータを収容するステータハウジングを有し、このステータハウジングに、外部から前記ロータ回転軸の前記

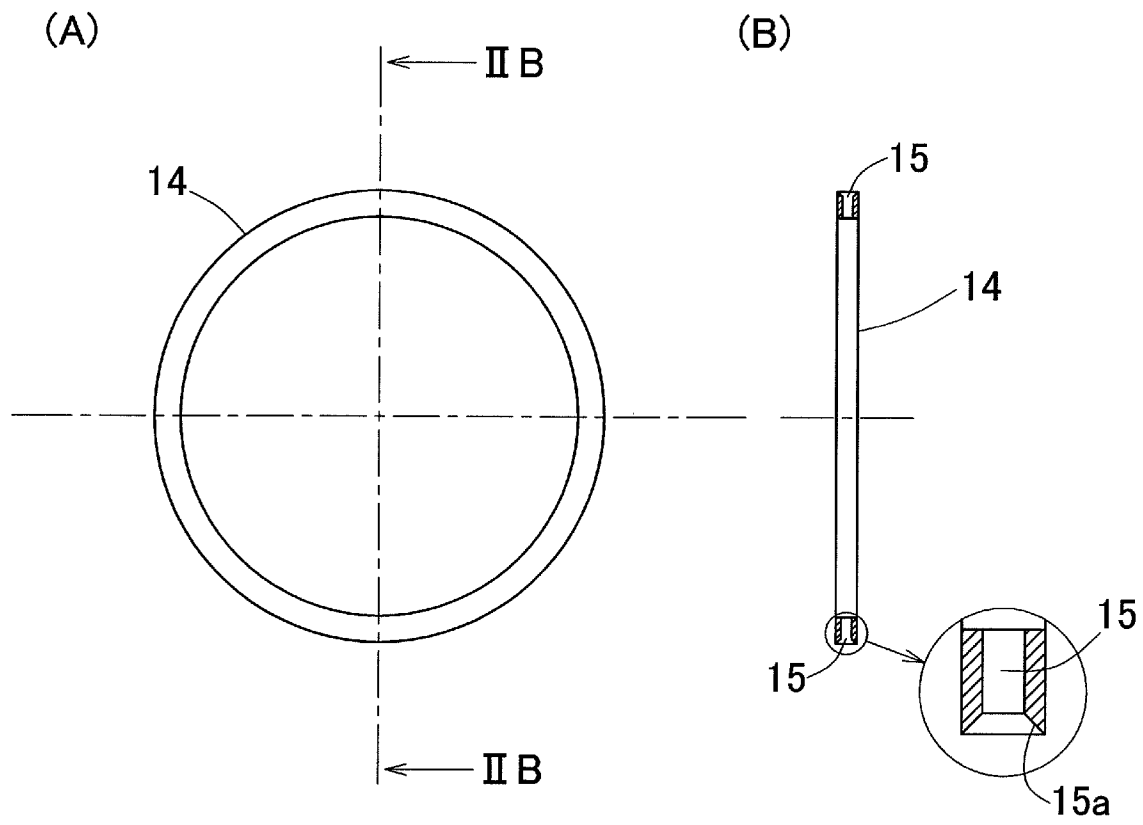
給油路に冷却油を供給する冷却油供給路を有する供給路形成部材を取付けたモータの冷却構造。

[請求項10]       請求項 1 において、前記ステータを収容するステータハウジングを有し、このステータハウジングの下部に、前記冷却油を外部に排出する冷却油排出口を設けたモータの冷却構造。

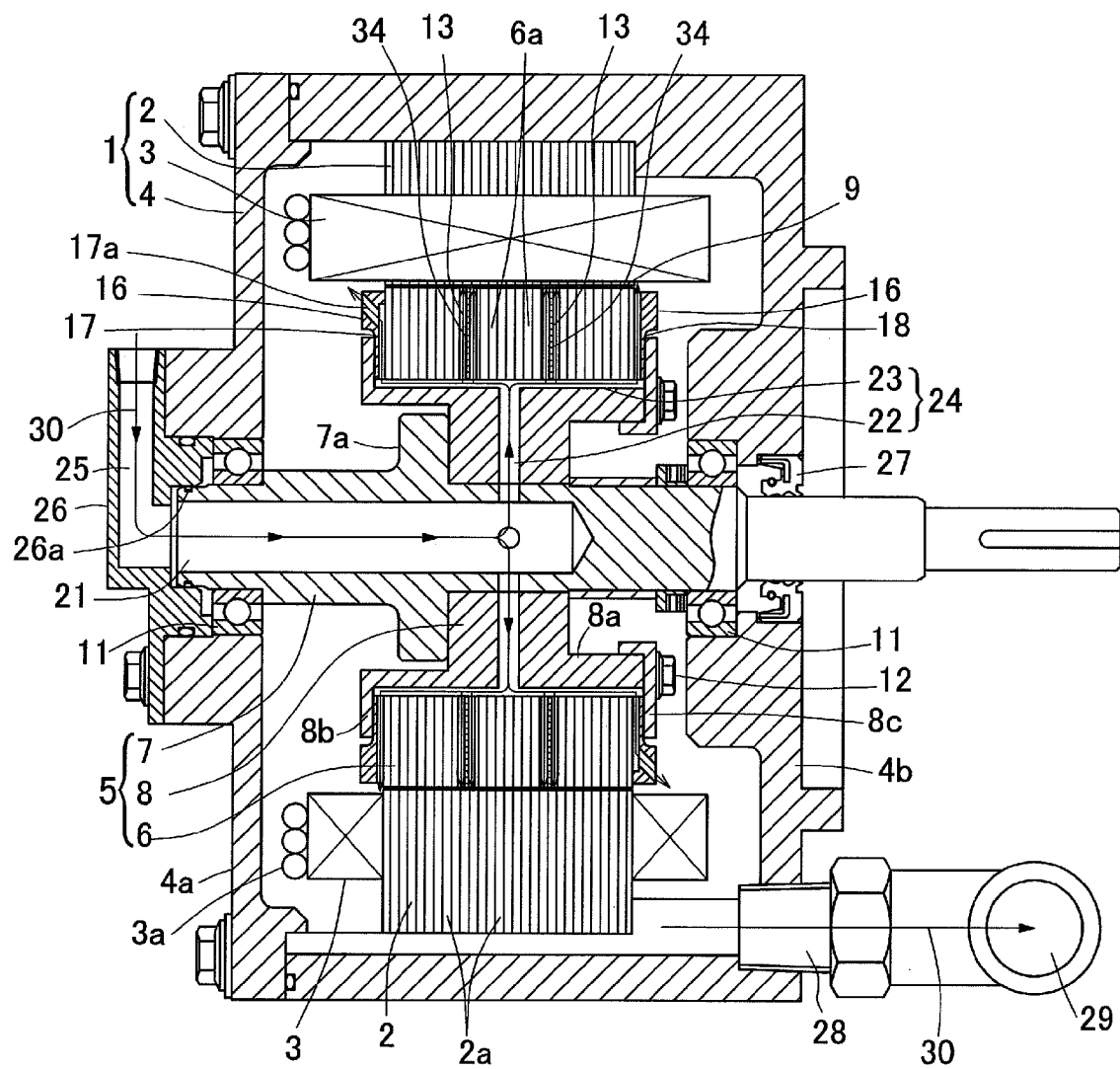
[請求項11]       請求項 1 に記載の冷却構造を備えたモータ。



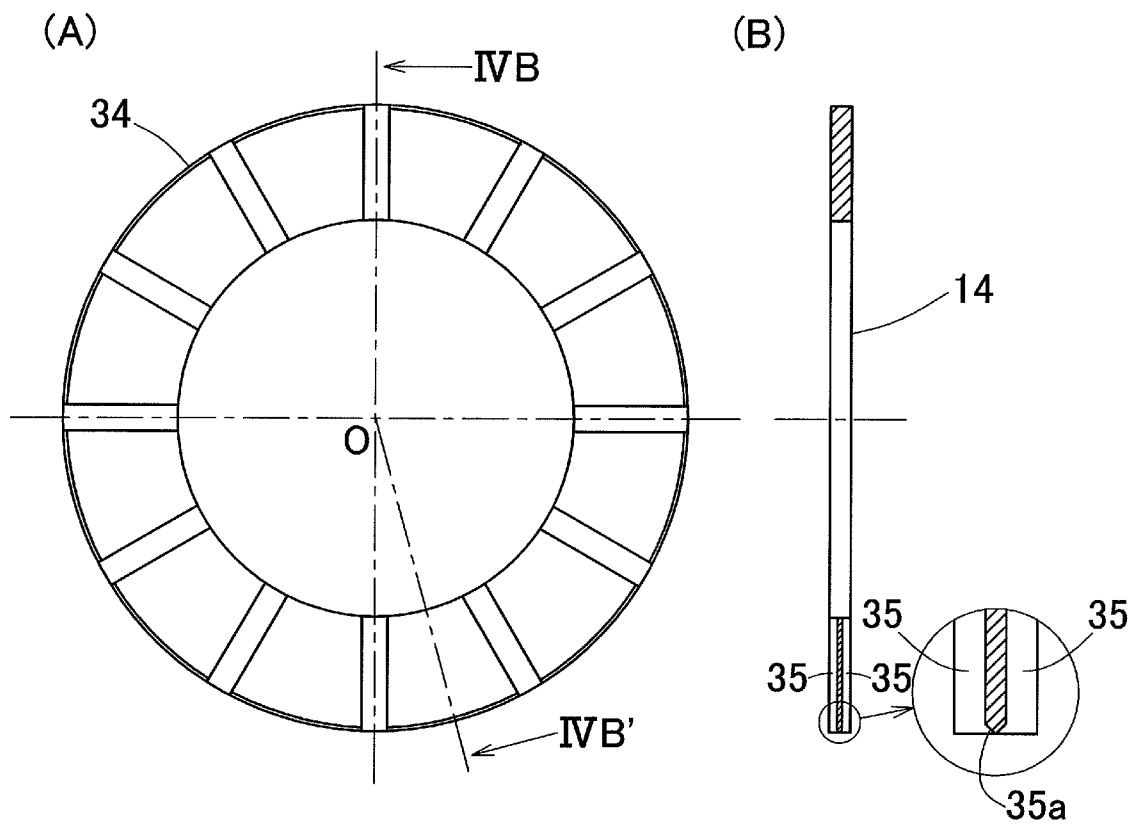
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057398

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K9/19(2006.01) i, H02K1/32(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, H02K1/32

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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. 35079/1980 (Laid-open No. 139367/1981) (Hitachi, Ltd.), 21 October 1981 (21.10.1981), page 2, line 10 to page 3, line 1; fig. 2 (Family: none) | 1-11                  |
| Y         | JP 2006-67777 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraphs [0018] to [0027]; fig. 1 to 4 (Family: none)                                                                                                                                | 1-11                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July, 2010 (23.07.10)

Date of mailing of the international search report

03 August, 2010 (03.08.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057398

## 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 11-206063 A (Toyota Motor Corp.),<br>30 July 1999 (30.07.1999),<br>paragraph [0072]; fig. 7<br>(Family: none)                                                                                                                           | 1-11                  |
| Y         | JP 9-154258 A (Mitsubishi Heavy Industries,<br>Ltd.),<br>10 June 1997 (10.06.1997),<br>paragraphs [0010] to [0016]; fig. 1<br>(Family: none)                                                                                               | 9-10                  |
| A         | Microfilm of the specification and drawings<br>annexed to the request of Japanese Utility<br>Model Application No. 164718/1980 (Laid-open<br>No. 89370/1982)<br>(Hitachi, Ltd.),<br>02 June 1982 (02.06.1982),<br>fig. 1<br>(Family: none) | 1-11                  |
| A         | JP 2005-6429 A (Toyota Motor Corp., Aisin<br>Seiki Co., Ltd.),<br>06 January 2005 (06.01.2005),<br>paragraphs [0032] to [0057]; fig. 1 to 4<br>(Family: none)                                                                              | 1-11                  |
| A         | JP 2004-282902 A (Toyota Motor Corp.),<br>07 October 2004 (07.10.2004),<br>paragraphs [0012] to [0036]; fig. 1, 2<br>(Family: none)                                                                                                        | 1-11                  |
| A         | JP 2003-324901 A (Nippon Soken, Inc., Toyota<br>Motor Corp.),<br>14 November 2003 (14.11.2003),<br>paragraph [0047]; fig. 8<br>(Family: none)                                                                                              | 1-11                  |
| A         | JP 2009-55737 A (Toyota Motor Corp., Aisin<br>Seiki Co., Ltd.),<br>12 March 2009 (12.03.2009),<br>paragraphs [0020] to [0056]; fig. 1 to 13<br>(Family: none)                                                                              | 1-11                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02K9/19(2006.01)i, H02K1/32(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 (I P C))

Int.Cl. H02K9/19, H02K1/32

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | 日本国実用新案登録出願 55-35079 号(日本国実用新案登録出願公開 56-139367 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 (株式会社日立製作所) 1981.10.21, 第2頁第10行-第3頁第1行, 図2 (ファミリーなし) | 1 - 1 1        |
| Y               | JP 2006-67777 A (本田技研工業株式会社) 2006.03.09, 【0018】 - 【0027】, 図1-4 (ファミリーなし)                                                              | 1 - 1 1        |

☒ 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

2 3 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

櫻田 正紀

3 V

2 9 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

| C (続き) . 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 |
| Y                     | JP 11-206063 A (トヨタ自動車株式会社) 1999. 07. 30,<br>【0072】, 図 7 (ファミリーなし)                                                                 | 1 - 1 1        |
| Y                     | JP 9-154258 A (三菱重工業株式会社) 1997. 06. 10,<br>【0010】 - 【0016】, 図 1 (ファミリーなし)                                                          | 9 - 1 0        |
| A                     | 日本国実用新案登録出願 55-164718 号(日本国実用新案登録出願公開<br>57-89370 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した<br>マイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1982. 06. 02,<br>図 1 (ファミリーなし) | 1 - 1 1        |
| A                     | JP 2005-6429 A (トヨタ自動車株式会社, アイシン精機株式会社) 2005. 01. 06,<br>【0032】 - 【0057】, 図 1-4 (ファミリーなし)                                          | 1 - 1 1        |
| A                     | JP 2004-282902 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 10. 07,<br>【0012】 - 【0036】, 図 1, 2 (ファミリーなし)                                                   | 1 - 1 1        |
| A                     | JP 2003-324901 A<br>(株式会社日本自動車部品総合研究所, トヨタ自動車株式会社) 2003. 11. 14,<br>【0047】, 図 8 (ファミリーなし)                                          | 1 - 1 1        |
| A                     | JP 2009-55737 A (トヨタ自動車株式会社, アイシン精機株式会社) 2009. 03. 12,<br>【0020】 - 【0056】, 図 1-13 (ファミリーなし)                                        | 1 - 1 1        |