

(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8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/114419 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053638
- (22) 国際出願日: 2011年2月21日(21.02.2011)
- (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(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 横山篤(YOKOYAMA Atsushi) [JP/JP]; 〒3120034 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株式会社日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 沢田逸郎(SAWADA Itsuro) [JP/JP]; 〒3120034 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株式会社日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 平木祐輔(HIRAKI Yusuke); 〒1056232 東京都港区愛宕2丁目5番1号 愛宕グリーンヒルズMOR1タワー32階 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, JP, 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(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

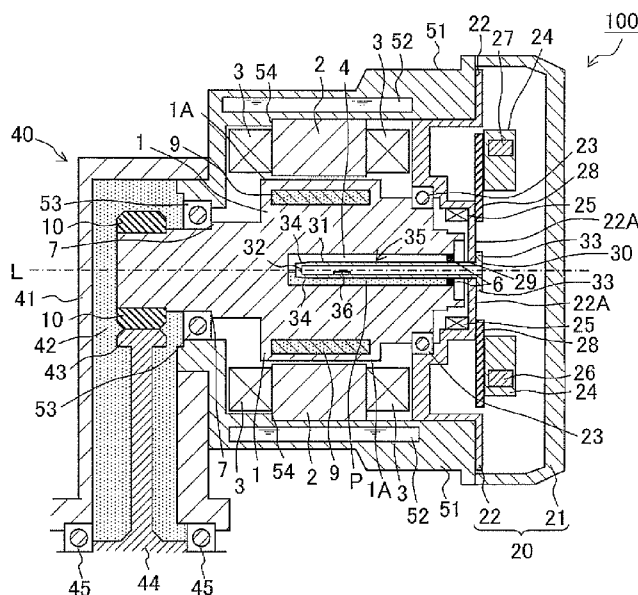
[続葉有]

(54) Title: MOTOR

(54) 発明の名称: モータ

[図1]

図 1



(57) Abstract: Provided is a motor having a simple configuration and capable of detecting the temperature of a rotor with good accuracy without taking account of the effect of the circulation of cooling oil on the temperature. The motor (100) is provided with rotors (1), stators (2) positioned around the rotors (1), and a temperature sensor (30). The rotors (1) are provided with an oil reservoir (4), which retains oil (P), on the axis of rotation (L) inside the rotors (1). The temperature sensor (30) detects the temperature of the oil (P) retained in the oil reservoir (4).

(57) 要約: 冷却油の循環に起因する温度への影響を考慮することなく、簡単な構成でもって精度良くロータ温度を検出することのできるモータを提供する。ロータ1と、ロータ1の周りに配置されたステータ2と、温度センサ30と、を備えるモータ100であって、ロータ1は、その内部の回転軸線L上にオイルPを貯留するオイル貯留部4を備え、温度センサ30は、オイル貯留部4に貯留されているオイルPの温度を検出するものである。

WO 2012/114419 A1



(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))

明 細 書

発明の名称 : モータ

技術分野

[0001] 本発明は、モータに関し、特にロータ温度を精度良く検出することのできるモータに関する。

背景技術

[0002] 近年、電気自動車やハイブリッド自動車、電車等の輸送機器等の分野においては、環境負荷低減の観点から、小型軽量でありながら、高効率かつ高トルクを達成できるモータの開発が急速に進められている。

[0003] このようなモータの一例としては、ロータの内部に磁石が埋設されたIPMモータ（Interior Permanent Magnet Motor）が挙げられる。このIPMモータは、ロータの磁化によるリラクタンストルクと磁石の磁化によるトルクの両方を利用することができると共に、珪素鋼板等で形成されたロータの内部に磁石が埋設されているため、モータが回転中であってもその遠心力で磁石が外部に飛び出すことがなく、安全性にも優れている。そのため、電流位相を制御して高トルク運転や広範囲な速度での運転が可能となっている。

[0004] ところで、一般に、磁石を用いない誘導モータ等においては、インバータ回路等によってモータが駆動されると、ロータの鉄損が熱に変換されてロータの温度が上昇し、モータトルクが低下してしまうことが知られている。特に、ロータの内部に磁石が埋設されたIPMモータの場合には、そのようなロータの温度上昇に伴って磁石温度も上昇し、磁石温度が限界温度を超えると磁石が減磁してモータトルクが更に低下してしまう。また、このように減磁した磁石を冷却して再び限界温度以下に戻したとしても、所望のモータトルクが得られなくなってしまうという問題もある。

[0005] そこで、ロータ温度の上昇に起因するモータのトルク低下やそれによる効率低下を抑制するために、モータ内のロータ温度、さらにロータ内に磁石が埋設されている場合には当該磁石の温度を正確に測定することが当該分野に

おける急務の課題となっている。

[0006] しかしながら、モータの駆動時にはロータ自身が回転しているため、例えば有線でロータやロータ内の磁石温度を測定することは極めて困難である。サーモグラフィ等の非接触温度測定器でロータ等の温度を測定することも考えられるものの、装置構成が複雑かつ大型化してモータの製造コストが高騰してしまう。

[0007] そこで、ロータを冷却するためにモータ内を還流させる冷却油を用いてロータ温度や磁石温度を測定する技術が特許文献 1, 2 に開示されている。特許文献 1 には、冷却油をモータ内に循環させる際に、ロータに供給する前の冷却油の流入温度とロータ冷却後の冷却油の流出温度を測定し、その流入温度と流出温度、及び予め求めておいたロータの熱抵抗とロータの運転状況に対応する重みに基づいてロータ温度を推定するロータ温度推定方法が開示されている。

[0008] また、特許文献 2 には、ロータの回転駆動の際の遠心力によって放出された磁石冷却後の冷却油の温度を直接測定することで磁石温度を推定する磁石温度推定装置及びその方法が開示されている。

特許文献1：特開 2000-23421 号公報

特許文献2：特開 2008-178243 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献 1 に開示されているロータ温度推定方法においては、予め定義した演算式を使用してロータ温度や磁石温度を推定するため、その演算のための変数を構築する作業が必要となる。また、上記演算式で算出するロータ温度や磁石温度の推定値をロータや磁石の実際の温度に近似させるためには、冷却油の流量や流速、ロータへの冷却油の流入温度、ロータからの冷却油の流出温度等、これら冷却油の状態を高精度で検出することが必要となる。

[0010] また、特許文献 2 に開示されている磁石温度推定装置およびその方法においては、測定する冷却油温度が冷却油の流量やロータへの流入温度等によっ

て変化するため、それらを考慮した複雑な演算を行わなければ、推定されるロータ温度や磁石温度を実際の温度に近似させることができない。

[0011] このように、特許文献 1 や特許文献 2 に開示されているロータ温度推定方法はいずれも、強制対流される冷却油の流速や流量等の循環状態、冷却油のロータ通過時の温度変化等を正確に把握する必要があるものの、そのような冷却油の状態を精緻に検出することは困難であるため、ロータ温度や磁石温度を精度良く測定することができない。

[0012] 本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、冷却油の循環に起因する温度への影響を考慮することなく、簡単な構成でもって精度良くロータ温度を検出することのできるモータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 上記する課題を解決するために、本発明にかかるモータは、ロータと、該ロータの周りに配置されたステータと、温度センサと、を備えたモータであって、前記ロータは、その内部の回転軸線上にオイルを貯留するオイル貯留部を備え、前記温度センサは、前記オイル貯留部に貯留されている前記オイルの温度を検出するものである。

[0014] 上記の構成によれば、ロータはその回転軸線上にオイルを貯留するためのオイル貯留部を備えていることで、温度センサで貯留されているオイル温度を検出することができ、そのオイル温度からロータ温度を検出することができるため、オイルの流入温度や流量、流速等の影響を考慮することなく、ロータ温度を精度良く検出することができる。

発明の効果

[0015] 以上の説明から理解できるように、本発明によれば、ロータ内の貯留部に停留された流体の温度を測定することで、容易に精度良くロータ温度を検出することができる。特に、ロータ内に磁石が埋設された磁石式モータの場合には、検出されたロータ温度を用いて精度良く磁石温度も算出することができ、温度上昇に起因する磁石の減磁を効果的に抑制することができる。

[0016] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明に係るモータの実施例1を示した縦断面図。

[図2]図1で示す実施例1のオイル貯留部の拡大図であって、(a)はモータ停止状態のオイルと温度センサとの関係を示した縦断面図、(b)は図2(a)のA—A矢視図、(c)はモータ駆動状態のオイルと温度センサとの関係を示した縦断面図、(d)は図2(c)のC—C矢視図。

[図3]本発明に係るモータの実施例2を示した縦断面図。

[図4]本発明に係るモータの実施例3を示した縦断面図。

[図5]図4で示す実施例3のオイル貯留部の拡大図であって、(a)はモータ停止状態のオイルと温度センサと連通孔との関係を示した縦断面図、(b)はモータ駆動状態のオイルと温度センサと連通孔との関係を示した縦断面図。

[図6]本発明に係るモータの実施例4を示した縦断面図。

符号の説明

- [0018] 1 ロータ
2 ステータ
3 コイル
4 オイル貯留部
6 オイルシール
7 段差
8, 19 オイル供給路
9 磁石
10 ギア
11 オイル流入路
12 流入口
13 オイル流出路

- 1 4 流出口
- 1 5 連結路
- 1 6 連通孔
- 1 7 隔壁
- 1 8 オイル循環路
- 1 9 A オイル排出路
- 2 0, 6 0 モータカバー
- 2 1 外蓋
- 2 2 内蓋
- 2 3, 6 3 ベアリング
- 2 4 インバータ回路
- 2 5, 6 5 回転角センサ
- 2 6 回転制御手段
- 2 7 温度算出手段
- 2 8 基板
- 2 9, 6 8 開口部
- 3 0 温度センサ
- 3 1 円筒部
- 3 2 底部
- 3 3 鍔部
- 3 4 角部
- 3 5 筐体
- 3 6 温度検出部
- 4 0 減速機
- 4 1 ハウジング
- 4 2 オイル貯蔵室
- 4 3 ギア
- 4 4 シャフト

4 5 ベアリング
4 6 オイルシール
4 7 オイル溜まり
4 8 オイル供給路
5 1 モータケース
5 2 ウォータジャケット
5 3 ベアリング
5 4 段差
6 1, 6 2 オイルシール
6 4 オイル貯蔵部
6 9 オイル排出路
1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0 モータ
A 連通孔内径
D オイル貯留部内径
d 温度センサ外径
L ロータ回転軸線
P, P A オイル

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明に係るモータの実施の形態について、図面を参照して説明する。

[0020] [実施例 1]

図 1 は、本発明に係るモータの実施例 1 を示したものである。なお、実施例 1 においては、ロータ内部に磁石が埋設された形態について説明するが、ロータ内部に磁石が埋設されていない形態についても同様の構成を適用することができる。

[0021] 図示するモータ 1 0 0 は、ロータ 1 とロータ 1 の外周面 1 A の周りに配置されたステータ 2 を備え、このステータ 2 にはコイル 3 が複数回巻き付けられていて、コイル 3 に通電することでロータ 1 がその回転軸線 L を回転中心

として回転駆動するようになっている。なお、ロータ 1 の内部には、その外周面 1 A に沿うように磁石 9 が埋設されている。

[0022] また、ステータ 2 の外側には、冷却水を還流させるウォータジャケット 5 2 を内部に備えたモータケース 5 1 が設けられている。それにより、外部環境からロータ 1 やステータ 2 等の外周面を保護できると共に、ロータ 1 等から放出される熱を内部の冷却水で吸収してロータ 1 やステータ 2 等を冷却することができる。また、ロータ 1 の回転軸線 L 方向の一方の端部側には、外蓋 2 1 と内蓋 2 2 から構成されるモータカバー 2 0 が備えられている。モータカバー 2 0 の内蓋 2 2 のうち、外蓋 2 1 と対向する面 2 2 A には基板 2 8 が設けられ、この基板 2 8 上にロータ温度や磁石温度を算出する温度算出手段 2 7 を備えたインバータ回路 2 4 が載置されている。なお、このインバータ回路 2 4 にはさらに回転制御手段 2 6 が備えられ、ロータ 1 の回転を検出するために内蓋 2 2 のロータ 1 側に設けられた回転角センサ 2 5 からの信号や温度算出手段 2 7 により算出されたロータ温度や磁石温度に基づいて、ロータ 1 の回転速度等を制御できるようになっている。また、モータケース 5 1 とロータ 1 の間、内蓋 2 2 とロータ 1 の間には、それぞれベアリング 5 3 , 2 3 が設けられており、ロータ 1 がモータケース 5 1 や内蓋 2 2 に対して相対的に回転できるようになっている。

[0023] ロータ 1 のモータカバー 2 0 側の端部には、ロータ 1 の回転軸線 L 上にオイル P を貯留するためのオイル貯留部 4 が設けられている。ここで、オイル貯留部 4 は、ロータ 1 の回転軸線 L と同軸の略円筒形状に形成されている。また、モータカバー 2 0 の内蓋 2 2 の略中心部（ロータ 1 の回転軸線 L 上）には開口部 2 9 が形成され、温度センサ 3 0 がこの開口部 2 9 を貫通して回転軸線 L に沿って挿入され、その錨部 3 3 で内蓋 2 2 に取り付けられている。なお、前記温度センサ 3 0 の錨部 3 3 が内蓋 2 2 の開口部 2 9 の外周辺部と係合固定されることで、内蓋 2 2 に温度センサ 3 0 が取り付け固定される。ここで、温度センサ 3 0 は、オイル貯留部 4 と同様に、ロータ 1 の回転軸線 L と同軸の略円筒形状に形成されている。上記するように温度センサ 3 0

が回転軸線Lに沿って挿入され、鰐部33で内蓋22に取り付けられていることで、温度センサ30の全体がオイル貯留部4内に回転軸線Lに沿ってロータ1に接触することなしに挿入される結果となる。なお、温度センサ30の外径はオイル貯留部4の内径よりも相対的に小さく設定されており、上記のようにロータ1の回転軸線L上に略円筒形状に形成された温度センサ30が、略円筒形状のオイル貯留部4の内面に接触することなしに配置されることで、温度センサ30がモータカバー20に固定された状態でロータ1が当該温度センサ30の周りで回転しても、オイル貯留部4の内周面と温度センサ30の外周面とは接触することなく、且つ磨耗することもない。

[0024] また、オイル貯留部4にはオイルPが所定の量だけ貯留されていて、モータの停止時や駆動時において、温度センサ30とオイルPとが直接接触し、温度センサ30とロータ1とがオイルPを介して熱伝達されるようになっている。すなわち、ロータ1から放熱される熱がオイルPに伝達され、さらに温度センサ30に伝達されることで、温度センサ30でオイルP温度を測定してロータ1の温度を検出できるようになっている。なお、ロータ1と温度センサ30との間にはオイルシール6が介在配置されており、図示するように温度センサ30がモータカバー20に固定され、ロータ1が温度センサ30に対して相対的に回転した場合でも、オイルシール6によってオイル貯留部4内のオイルPがロータ1外に漏れるのを抑制できるようになっている。

[0025] 温度センサ30は、ロータ1の回転軸線L方向に延びる円筒部31と該円筒部31の一端部を閉塞する底部32とから構成される筐体35と温度検出部36とで大略構成されている。温度検出部36は円筒部31の内周面に取り付けられていると共に、筐体35は、底部32とは反対側の端部が開放されていて、温度検出部36が不図示の導線によって前記反対側の端部の開放部分を介してインバータ回路24と繋がるようになっている。これにより、温度検出部36で測定されたオイルPの温度の検出信号はインバータ回路24内の温度算出手段27や回転制御手段26に送信され、ロータ1や磁石9の温度の算出、あるいはロータ1の回転速度の制御等に使用される。温度セ

ンサ 30 をこのような円筒形状とし、その内部に温度検出部 36 を配置することで、温度検出部 36 と測定対象となるオイル P を近接して配置することができ、応答性が良くより精緻な温度測定が可能となる。なお、温度検出部 36 としては、例えばサーミスタや熱電対等が挙げられる。

[0026] なお、モータケース 51 のモータカバー 20 が取り付けられる側とは反対側に減速機 40 が設けられている。この減速機 40 は、オイル貯蔵室 42 を画定するハウジング 41 と、ハウジング 41 内に配されたシャフト 44 に設けられたギア 43 で大略構成され、ロータ 1 の端部に設けられたギア 10 とギア 43 が螺合することで、ロータ 1 の回転速度を減速してシャフト 44 に伝達するようになっている。なお、ハウジング 41 とシャフト 44 の間にはベアリング 45 が設けられ、シャフト 44 がハウジング 41 に対して相対的に回転できるようになっている。

[0027] 次に、上記実施例 1 のモータ 100 を組み立てる工程手順について説明する。

[0028] まず、外周面 1A に沿って磁石 9 を埋設したロータ 1 と、周りにコイル 3 を巻き付けたステータ 2 を用意すると共に、ウォータジャケット 52 と、モータカバー 20 が取り付けられる側とは反対側の端部に取り付けられたベアリング 53 とを備えたモータケース 51 を準備する。次いで、モータカバー 20 を取り付ける側からステータ 2 をモータケース 51 内に挿入する。このとき、モータケース 51 の内周面に設けられた段差 54 とステータ 2 の角部が当接することで、モータケース 51 に対してステータ 2 が位置決めされる。そして、ステータ 2 の挿入方向と同じ方向から、ロータ 1 を該ロータ 1 に設けられた段差 7 がベアリング 53 に当接するまでモータケース 51 内に挿入する。

[0029] また、上記工程とは別工程でモータカバー 20 を準備する。すなわち、モータカバー 20 の内蓋 22 の一方面 22A に基板 28 を取り付け、その上に温度算出手段 27 や回転制御手段 26 を備えたインバータ回路 24 を載置する。また、内蓋 22 の一方面 22A と反対側の他方面には、回転センサ 25

とベアリング 23 を配置する。内蓋 22 の略中央には開口部 29 が設けられていて、この開口部 29 をロータ 1 の回転軸線 L 方向に貫通して温度センサ 30 を挿入し、その端部の鏝部 33 で内蓋 22 に取り付ける。なお、回転センサ 25 や温度センサ 30 は不図示の導線でインバータ回路 24 と接続されることとなる。そして、内蓋 22 の一方面 22A、すなわちインバータ回路 24 を覆うように外蓋 21 を内蓋 22 に取り付けることで、モータカバー 20 が形成される。なお、外蓋 21 と内蓋 22 の取付方法としては、嵌合爪等による取付方法や、ボルトやビス等の締結部材による取付方法、接着剤等を用いた接着による取付方法等が挙げられる。

[0030] このようにモータカバー 20 を装着準備し、ロータ 1 のオイル貯留部 4 に所望の量のオイル P を注入した後、モータカバー 20 の温度センサ 30 の一部をオイル貯留部 4 に挿入するように回転軸線 L に沿ってモータカバー 20 をモータケース 51 に取り付ける。なお、温度センサ 30 の先端の角部 34 は、オイル貯留部 4 へ温度センサ 30 を誘導できるようにテーパ形状となっている。また、温度センサ 30 がオイル貯留部 4 内に挿入された後にオイル P がオイル貯留部 4 からロータ 1 外に漏れないように、ロータ 1 のオイル貯留部 4 の端部には、オイルシール 6 がロータ 1 と温度センサ 30 との間に配置されている。

[0031] 図 2 は、実施例 1 におけるオイル貯留部 4 に注入されたオイル P と温度センサ 30 との関係を示したものであり、図 2 (a) はモータ停止状態を示したものであり、図 2 (b) は図 2 (a) の A-A 矢視図であり、図 2 (c) はモータ駆動状態を示したものであり、図 2 (d) は図 2 (c) の C-C 矢視図である。一般に、実施例 1 のモータ 100 が車両に適用される場合には、図 1, 2 に示すように、モータ 100 はロータ 1 の回転軸線 L が水平となるように車両に取り付けられる。

[0032] 図 2 (a) に示すように、ロータ 1 の回転軸線 L が水平となるようにモータ 100 が車両に配置されている場合、モータ 100 の停止状態では、オイル P はオイル貯留部 4 の下方に溜まった状態となっている。このようなモータ

タ 100 の停止状態においても温度センサ 30 でロータ 1 の温度を検出するためには、図 2 (b) で示すように、オイル P は温度センサ 30 とロータ 1 とが熱伝達するための量、すなわち、ロータ 1 のオイル貯留部 4 の下方部分と温度センサ 30 の下方部分 (の温度検出部 36) の間の空間がオイル P で満たされるようにオイル貯留部 4 にオイル P が貯留されている必要がある。

[0033] 図 2 (c) に示すように、モータ 100 が駆動すると、オイル貯留部 4 のオイル P はその遠心力によってオイル貯留部 4 の径方向外側に押しやられ、オイル貯留部 4 の内周面にオイル P の (伝熱) 層が形成される。このようなモータ 100 の駆動状態において温度センサ 30 でロータ 1 の温度を精度良く検出するためには、図 2 (d) で示すように、オイル P はロータ 1 と温度センサ 30 との間がオイル P の層で満たされる量、すなわち $\pi (D^2 - d^2) L / 4$ 以上貯留されている必要がある。ここで、D はオイル貯留部 4 の内径、d は温度センサ 30 の外径、L はオイル貯留部 4 の軸線 L 方向長さである。なお、モータ 100 の駆動状態においてロータ 1 の回転速度が比較的低い場合には、オイル貯留部 4 のオイル P は下方に溜まった状態となるため、オイル貯留部 4 に貯留されるオイル P の量を少なくすることができる。

[0034] 既述するように、モータ 100 の駆動時においては、オイル P は径方向外側に押しやられるため、そのような場合にも温度センサ 30 の温度検出部 36 でオイル P の温度を応答性良く精緻に測定するためには、図 2 に示すように、温度検出部 36 はロータ 1 の回転軸線 L に対して径方向外側、すなわち温度センサ 30 の円筒部 31 の内周面に取り付けられていることが好ましい。

[0035] 上記実施例 1 においては、温度センサ 30 の温度検出部 36 が円筒部 31 の内周面のうち特に下方側に取り付けられている。このような構成とすることで、ロータ 1 の回転軸線 L が水平となるようにモータ 100 が配置されている場合であって、図 2 (a) に示すようなモータ 100 の停止状態においても、温度検出部 36 が取り付けられた部分の内周面とロータ 1 とはオイル P を介して常に熱伝達されており、応答性良く温度検出部 36 でオイル P 温

度を測定することができる。また、ロータ 1 の回転速度が低い場合においても、オイル貯留部 4 内のオイル P は主として鉛直下方に溜まっているために、温度検出部 3 6 は温度センサ 3 0 の円筒部 3 1 の内周面の下方側に取り付けるのが好ましい。すなわち、実施例 1 のように温度検出部 3 6 が温度センサ 3 0 の円筒部 3 1 の内周面の鉛直下方側に取り付けていることで、ロータ 1 の回転速度のいかんに関わらず、効率的にロータ 1 の熱を温度検出部 3 6 に伝達することができ、ロータ 1 からの伝熱特性を安定化することができる。

[0036] なお、ロータ 1 の回転軸線 L が垂直になるように、すなわちモータカバー 2 0 が鉛直上方に配置されている場合には、モータ 1 0 0 の停止時には、オイル P はオイル貯留部 4 のモータカバー 2 0 とは反対側の端に溜まった状態となる。そのため、ロータ 1 と温度センサ 3 0 とが熱伝達するためには、オイル貯留部 4 内のオイル P は $\pi D^2 (L_1 - L_2) / 4$ 以上貯留されている必要がある。ここで、 L_2 はオイル貯留部 4 における温度センサ 3 0 の軸線 L 方向長さである。一方で、ロータ 1 が比較的高速で回転する場合には、図 2 (c), (d) と同様に、オイル P はオイル貯留部の径方向外側に押しやられるため、 $\pi (D^2 - d^2) L_1 / 4$ 以上貯留されていることが好ましい。また、上記のようにモータカバー 2 0 が鉛直上方となるように配置されている場合には、特にモータの 1 0 0 停止時に応答性良くオイル P の温度を測定するために、温度検出部 3 6 を温度センサ 3 0 の底部 3 2 の内面に設けられていることもできる。

[0037] また、オイル貯留部 4 全体をオイル P で充填することで、温度検出手段 3 0 とオイル P の接触面積を増加させ、より効率的に温度検出部 3 6 でオイル P 温度を測定することができる。また、そのようにオイル貯留部 4 全体をオイル P で充填することで、ロータ 1 の回転軸線 L が水平、垂直のいずれとなるように配置しても、温度検出部 3 6 の取付位置やロータ 1 の回転速度によらず、精度良くオイル P の温度を測定することができる。

[0038] このように、実施例 1 においては、ロータ 1 からの熱が伝達されたオイル

温度を温度検出部 36 で測定する際に、オイル貯留部 4 に貯留されたオイル P の温度を測定することで、オイル P の流入温度や流量、流速等の影響を考慮することなくオイル P の温度を測定でき、その測定結果に基づいてロータ 1 の温度を精度良く検出することができる。なお、ロータ 1 の温度を検出する際には、予め求めたオイル P の温度とロータ 1 の温度のキャリブレーション情報等を用いても良い。また、一般にそれらの温度よりも高温となり得るロータ 1 に埋設された磁石 9 の温度についても、モータの駆動状態（ロータ回転速度やトルク）、その駆動状態に対応したエネルギー損失（鉄損）、予め求められたロータ 1 の熱抵抗や熱容量に基づいて温度算出手段 27 を用いて精度良く磁石温度を算出することができる。そして、これらの算出された温度に基づいて、ロータ温度や磁石温度が限界温度を超えないように回転制御手段 26 でロータ 1 の回転を精緻に制御することができるため、モータ 100 の高効率化と高トルク化を実現することができる。

[0039] [実施例 2]

次に、図 3 を参照して、本発明に係るモータの実施例 2 について詳細に説明する。なお、同図において実施例 1 と同様の構成については、同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0040] 実施例 2 のモータ 200 においては、ロータ 1 が、オイル貯留部 4 の底部からロータ 1 の減速機 40 側の端部へ回転軸線 L に沿って延びるオイル供給路 8 を備えている点で実施例 1 に対して相違している。また、ハウジング 41 はオイル供給路 48 を形成しており、該オイル供給路 48 は、ロータ 1 の端部とハウジング 41 とで画定されるオイル溜まり 47 とオイル貯蔵室 42 とを連通しており、オイル貯蔵室 42 のオイルがオイル溜まり 47 を介してオイル供給路 8 へ流入できるようになっている。なお、ロータ 1 とハウジング 41 の間には、オイル溜まり 47 のオイルがオイル貯蔵室 42 へ漏れないようにオイルシール 46 が設けられている。

[0041] 実施例 2 においては、実施例 1 と異なり、モータカバー 20 をモータケース 51 に取り付ける際に、予めオイル貯留部 4 にオイル P を注入する必要が

ない。すなわち、モータケース 51 にモータカバー 20 を取り付け際には、オイル貯留部 4 にオイル P が貯留されていない状態で温度センサ 30 の一部をオイル貯留部 4 に挿入する。そして、モータケース 20 にモータカバー 20 や減速機 40 等を取り付けた後、モータ 200 のコイル 3 に通電し、ロータ 1 を所望の回転速度で回転させ、減速機 40 のシャフト 44 を回転させることで、ハウジング 41 のオイル貯蔵室 42 に貯蔵されたオイル P をオイル供給路 48 に拡散させて流入させる。オイル供給路 48 に流入したオイル P はオイル溜まり 47 を介してロータ 1 のオイル供給路 8 へ供給され、さらにそのオイル供給路 8 と流体連通しているオイル貯留部 4 へ供給されることとなる。なお、例えばオイル供給路 48 に開閉弁（不図示）を設け、所望の量のオイル P がオイル貯留部 4 に貯留された後、その開閉弁を閉弁してオイルの供給を停止してもよい。また、ハウジング 41 に形成されたオイル供給路 48 の鉛直方向頂部の高さが、オイル貯留部 4 の鉛直方向高さよりも相対的に高く設定されていることで、確実にオイル P をロータ 1 のオイル貯留部 4 へ供給することができる。また、この実施例 2 においては、仮にオイルシール 6 等からオイル貯留部 4 のオイル P が漏れる場合にも、オイル供給路 8 を介してオイル貯留部 4 にオイル P を補充し、所望の量のオイル P を貯留させることができる。なお、オイル貯留部 4 に所定の量以上のオイル P が貯留された場合には、オイル供給路 8 のオイル圧力を調整して、オイル貯留部 4 からオイル供給路 8 へオイル P を排出することもできる。

[0042] [実施例 3]

次に、図 4 を参照して、本発明に係るモータの実施例 3 について詳細に説明する。なお、同図において実施例 1, 2 と同様の構成については、同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0043] 実施例 3 のモータ 300 においては、実施例 2 のモータ 200 のオイル供給路 8 をオイル流入路 11 とオイル流出路 13 とで構成した点で相違し、実施例 1 のモータ 100 に対しては、主としてロータ 1 内部のオイル流入路 11 とオイル流出路 13、ハウジング 41 内のオイル貯蔵室 42 とオイル供給

路 4 8 とから構成されるオイル循環路 1 8 を備える点で相違している。このオイル循環路 1 8 の内部にオイル貯蔵室 4 2 に貯蔵された高熱伝導率のオイル P が循環することで、ロータ 1 からの放熱を吸入してロータ 1 を冷却できるようになっている。なお、オイル貯留部 4 と温度センサ 3 0 の回転軸線 L 方向の長さが長い方が、ロータ 1 の温度をより精度良く検出できるものの、実施例 3 のモータ 3 0 0 においては、オイル循環路 1 8 を確保するために、オイル貯留部 4 と温度センサ 3 0 の回転軸線 L 方向の長さは、実施例 1, 2 に対して相対的に短くなっている。

[0044] 上記オイル循環路 1 8 について詳述すると、まず、モータ 3 0 0 のコイル 3 に通電してロータ 1 やシャフト 4 4 が回転すると、オイル貯蔵室 4 2 内に貯蔵されたオイルはオイル供給路 4 8 に拡散して流入し、その後、オイル溜まり 4 7 を通り、ロータ 1 端部に形成された流入口 1 2 を介してオイル流入路 1 1 へ流入する。オイル流入路 1 1 内のオイルは主としてロータ 1 の回転軸線 L 方向へ流れ、オイル流入路 1 1 の反対側の端部近傍で、そこに設けられた径方向の連結路 1 5 を通ってオイル流入路 1 1 に対して径方向外側へ流れる。オイル流入路 1 1 の径方向外側には、この連結路 1 5 と流体連通されたオイル流出路 1 3 が設けられていて、連結路 1 5 へ流れたオイルはオイル流出路 1 3 の内部をロータ 1 の回転軸線 L 方向（流入方向とは反対方向）へ流れ、オイル流出路 1 3 の端部に形成された流出口 1 4 を介してオイル貯留室 4 2 へ排出される。このようにしてロータ冷却用のオイル P のオイル循環路 1 8 が形成され、オイル P がオイル流入路 1 1 やオイル流出路 1 3、連結路 1 5 を通る間にロータ 1 の熱を吸収し、ロータ 1 等から放出された熱がモータ 3 0 0 の外部へ放熱される。なお、図示するように、オイル流出路 1 3 がオイル流入路 1 1 に対して径方向外側に設けられていることで、ロータ 1 から放出される熱を主としてオイル流出路 1 3 内のオイルで吸収し、それをロータ 1 の外部へ迅速に排出することができるため、効率的にロータ 1 を冷却することができる。

[0045] 上記オイル循環路 1 8 のオイル流入路 1 1 やオイル流出路 1 3 等とオイル

貯留部 4 とは隔壁 1 7 によって隔離されているものの、隔壁 1 7 の略中心（ロータ 1 の回転軸線 L 上）には連通孔 1 6 が穿設されていて、この連通孔 1 6 を介してオイル流入路 1 1 とオイル貯留部 4 とが流体連通されている。このように連通孔 1 6 が設けられていることで、オイル流出路 1 1 を流れるオイル P の一部が連通孔 1 6 を介してオイル貯留部 4 に供給できると共に、オイル貯留部 4 のオイル P を連通孔 1 6 を介してオイル流入路 1 1 へ排出することもできる。

[0046] このようにオイル循環路 1 8 を流れるオイル P の一部が連通孔 1 6 を介してオイル貯留室 4 に供給されることで、実施例 3 においても、実施例 2 と同様に、予めオイル貯留部 4 にオイル P を注入する必要がある。すなわち、オイル P をオイル循環路 1 8 に循環させる初期の段階で、モータ 3 0 0 のコイル 3 に通電してロータ 1 を所望の回転速度で回転させ、オイル貯留室 4 2 のオイル P をオイル貯留部 4 に供給することができる。なお、オイル P を効率的にオイル貯留部 4 に供給するためにオイル流入路 1 1 の一部や連通孔 1 6 の内周面に予め螺旋状の溝（不図示）を形成し、オイル P をオイル貯留部 4 へ誘導してもよい。また、オイル流出路 1 3 や連結路 1 5 等に開閉弁（不図示）を設け、所望の量のオイル P がオイル貯留部 4 に貯留されるまでは前記開閉弁を閉弁してオイル流出路 1 3 や連結路 1 5 を閉鎖し、その後開閉弁を開弁してオイル P をオイル循環路 1 8 に循環させても良い。また、この実施例 3 においては、実施例 2 と同様に、仮にオイルシール 6 等からオイル貯留部 4 のオイル P が漏れる場合にも、連通孔 1 6 を介してオイル循環路 1 8 を循環するオイルの一部をオイル貯留部 4 へ補充できるため、所望の量のオイル P をオイル貯留部 4 に貯留させることができる。

[0047] 図 5 は、実施例 3 におけるオイル貯留部 4 に注入されたオイル P と温度センサ 3 0 の関係を示したものであり、図 5（a）はモータ停止状態を示したものであり、図 5（b）はモータ駆動状態を示したものである。

[0048] 図 5（a）に示すように、ロータ 1 の回転軸線 L が水平となるようにモータ 3 0 0 が車両に配置されている場合、モータ 3 0 0 の停止状態では、オイ

ルPはオイル貯留部4の下方側に溜まった状態となっている。実施例3においては、連通孔16が設けられていることで、仮にオイル貯留部4内へオイルPが所定の量よりも多く供給され、連通孔16の高さよりも高くなるように貯留された場合、連通孔16よりも高い位置に貯留される不要なオイルPを連通孔16を介してオイル流入路11へ排出することができる。このように、実施例3においては、オイル貯留部4に貯留するオイルPを連通孔16よりも下方に制限して、オイル貯留部4のオイルPのオイル量を最適にすることができる。なお、オイル貯留部4内にできるだけ多くのオイルPを貯留させ、例えばモータ300の駆動時にロータ1と温度センサ30とをオイルPを介して熱伝達させるために、連通孔16の内径Aをできるだけ小さくすることが好ましい。なお、オイル流入路11を流れるオイルの圧力を調整することで、オイル貯留部4のオイルPを連通孔16よりも高い位置まで貯留させることができる。

[0049] この実施例3のように、オイル貯留部4とオイル流入路11との間に連通孔16が設けられている場合には、仮に回転軸線Lが垂直となるように、すなわちモータカバー20が鉛直上方となるようにモータ300が車両に配置されると、オイル貯留部4のモータカバー20とは反対側の端（鉛直下方）に溜まったオイルPが連通孔16を介してオイル流入路11へ排出されてしまう可能性がある。そのため、この実施例3においては、ロータ1の回転軸線Lが水平となるように配置されるのが好ましい。なお、ロータ1の回転軸線Lが垂直となるようにモータ300が配置される場合には、オイル流入路11のオイル圧力を調整したり、例えば連通孔16に一方向弁等を設けたりして、オイル流入路11へのオイルPの排出を抑制することができる。

[0050] 図5（b）に示すように、モータ300が駆動すると、オイル貯留部4の内部のオイルPが遠心力によってオイル貯留部4の径方向外側に押しやられ、オイル貯留部4の内周面にオイルPの層が形成される。このような状態においても温度センサ30でロータ1の温度を精度良く検出するためには、実施例1と同様にオイルPはオイル貯留部4に $\pi (D^2 - d^2) L / 4$ 以上貯

留されている必要がある。

[0051] このように、実施例 3 においては、ロータ 1 の冷却用に循環するオイル P の一部をオイル貯留部 4 に貯留し、その貯留されたオイル P を介してロータ 1 温度を検出できるため、循環するオイル P の流入温度や流量、流速等の循環状態に起因する影響を抑制して、精度良くロータ 1 の温度を検出することができる。また、循環するオイル P を利用してオイル貯留部 4 にオイル P を貯留できるため、予め外部からオイル貯留部 4 にオイル P を注入する工程が不要となり、当該モータの製造工程を簡略化することができる。

[0052] [実施例 4]

次に、図 6 を参照して、本発明に係るモータの実施例 4 について詳細に説明する。なお、同図において実施例 1 ～ 3 と同様の構成については、同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0053] 図 6 は、オイル貯留部 4 に貯留するオイル P として、ベアリングを冷却するための高熱伝導率の潤滑オイルを使用する場合の実施例を示したものである。

[0054] 上記潤滑用オイル P は、ロータ 1 の一方の端部からロータ 1 の回転軸線 L に沿って設けられたオイル供給路 19 を流れ、オイル貯留部 4 側の端部近傍に設けられた径方向に延びるオイル排出路 19A を通って、モータカバー 60 の内面 60A とロータ 1 とオイルシール 61, 62 とで画定されるオイル貯蔵部 64 へ送られる。このオイル貯蔵部 64 には、モータカバー 60 の内面 60A に取り付けられたベアリング 63 が収容されていて、オイル貯蔵部 64 内のオイル P A によってベアリング 63 が冷却される。また、ベアリング 63 の熱を吸収して高温となったオイル P A は、モータカバー 60 の内部に形成されたオイル排出路 69 を通って、モータ 400 の外部へ排出されるようになっている。なお、前記オイル供給路 19 には、不図示の潤滑用オイルのためのオイル貯蔵室から潤滑用オイルが供給されるようになっている。

[0055] なお、モータカバー 60 の内面 60A には、実施例 1 と同様に、回転角センサ 65 が取り付けられていて、不図示の回転制御手段と接続されてロータ

１の回転速度等を制御できるようになっている。また、モータカバー６０の略中心（ロータ１の回転軸線Ｌ上）には開口部６８が設けられ、その開口部６８を貫通するように温度センサ３０が取り付けられている。

[0056] ここで、オイル供給路１９とオイル貯留部４との間には、実施例３と同様に隔壁１７が設けられると共に、その隔壁１７の略中心には連通孔１６が設けられていることで、オイル供給路１９を流れてきたオイルＰの一部がオイル貯留部４へ供給されるようになっている。

[0057] なお、実施例４においても、実施例３と同様に、モータカバー６０をモータケース５１に取り付ける際に、予めオイル貯留部４にオイルＰを注入する必要がない。すなわち、モータカバー６０をモータケース５１に取り付けた後に、所望の回転速度でロータ１を回転させ、オイル供給路１９を流れるオイルＰの一部を連通孔１６を介してオイル貯留部４へ供給することができる。

[0058] 以上、本発明の４つの実施例について説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された発明の精神を逸脱することなく、設計において種々の変更ができるものである。

[0059] 以上の説明から理解できるように、実施例１～４によれば、オイル貯留部に貯留されたオイルを介してロータ温度を検出することができる。すなわち、オイル貯留部に貯留されたオイル温度を測定する際に、オイルの流入温度や流量、流速等の影響を考慮する必要がないため、その測定結果に基づいて容易且つ精度良くロータ温度を検出することができる。さらに、ロータ内に磁石が埋設されている場合には、検出されたロータ温度等に基づいて精度良く磁石温度を算出することができるため、ロータの回転速度等を制御して磁石の減磁を抑制することができる。これにより、モータを長期間に亘って高トルク且つ高効率で駆動させることが可能となる。

[0060] なお、本発明は上記した実施例１～４に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例１～４は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を

備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例 1～4 の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0061] また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

請求の範囲

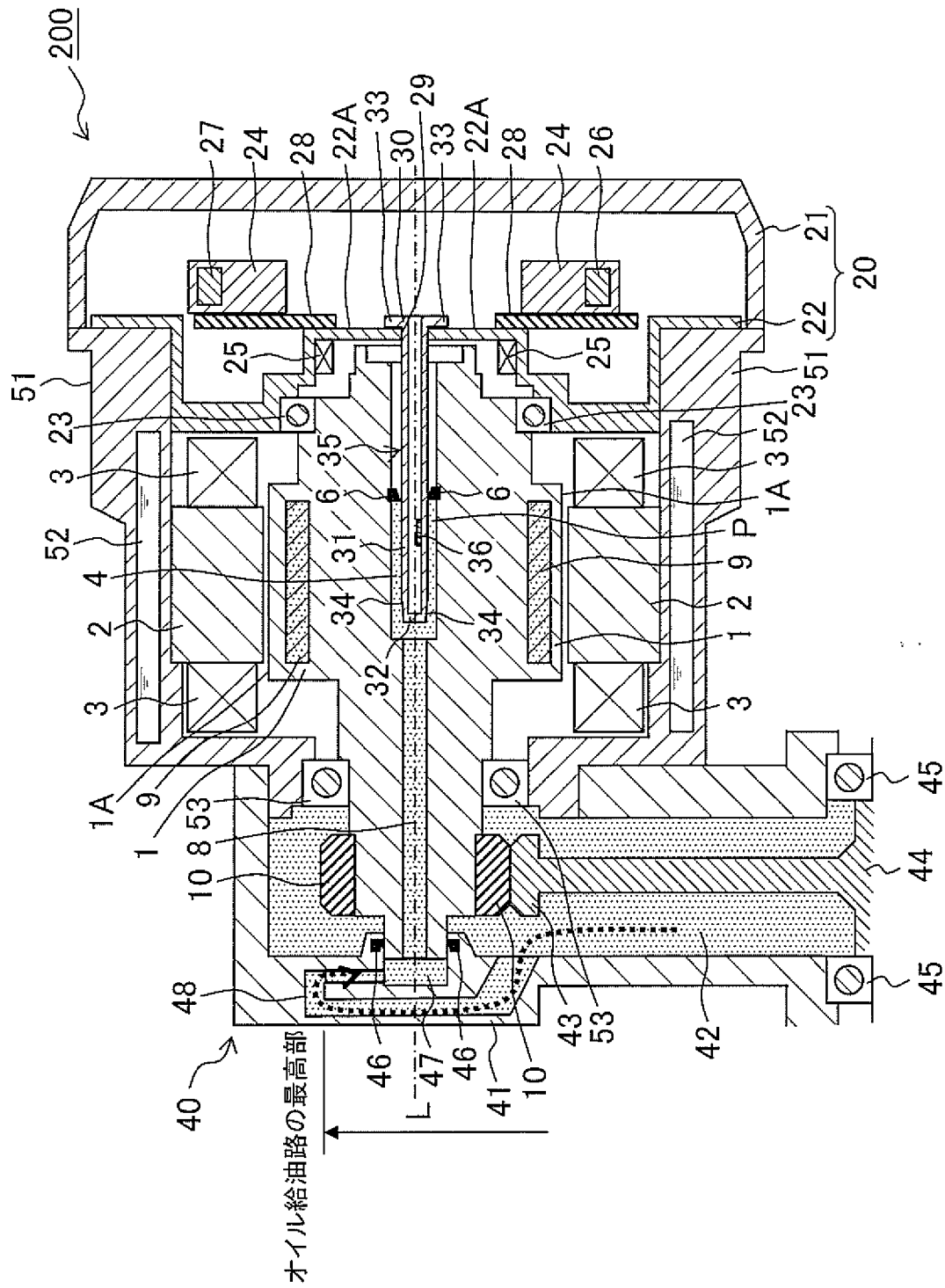
- [請求項1] ロータと、該ロータの周りに配置されたステータと、温度センサと、を備えたモータであって、
- 前記ロータは、その内部の回転軸線上にオイルを貯留するオイル貯留部を備え、
- 前記温度センサは、前記オイル貯留部に貯留されている前記オイルの温度を検出するものであることを特徴とするモータ。
- [請求項2] 前記温度センサは、前記モータのモータカバーにその一端部が取り付けられ、他端部が前記ロータの前記回転軸線上の前記オイル貯留部に挿入配置されると共に、前記オイルに接触していることを特徴とする請求項1に記載のモータ。
- [請求項3] 前記温度センサは、円筒部と底部とを有する筐体と、前記円筒部の内周面に配置される温度検出部と、を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載のモータ。
- [請求項4] 前記温度センサと前記ロータとの間に、前記オイル貯留部に貯留されている前記オイルが前記ロータ外に漏れるのを防止するオイルシールが配置されていることを特徴とする請求項2又は3に記載のモータ。
- [請求項5] 前記温度検出部は、前記モータの下方側の前記円筒部の前記内周面に配置されることを特徴とする請求項3に記載のモータ。
- [請求項6] 前記モータは、オイル貯蔵室を備えると共に、前記ロータは、その内部の前記回転軸線上にオイル供給路を備え、前記オイル貯蔵室と前記オイル貯留部とは、前記オイル供給路を介して連通していることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のモータ。
- [請求項7] 前記オイル供給路は、少なくともオイル流入路とオイル流出路から成るオイル循環路で構成されていることを特徴とする請求項6に記載のモータ。
- [請求項8] 前記ロータは、前記オイル循環路と前記オイル貯留部とを連通させ

る連通孔を備え、該連通孔は、前記回転軸線上に穿設されていることを特徴とする請求項 7 に記載のモータ。

[請求項 9] 前記モータは、前記温度検センサで検出されたオイル温度からロータ温度及び／又は前記ロータ埋設の磁石の温度を算出する温度算出手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載のモータ。

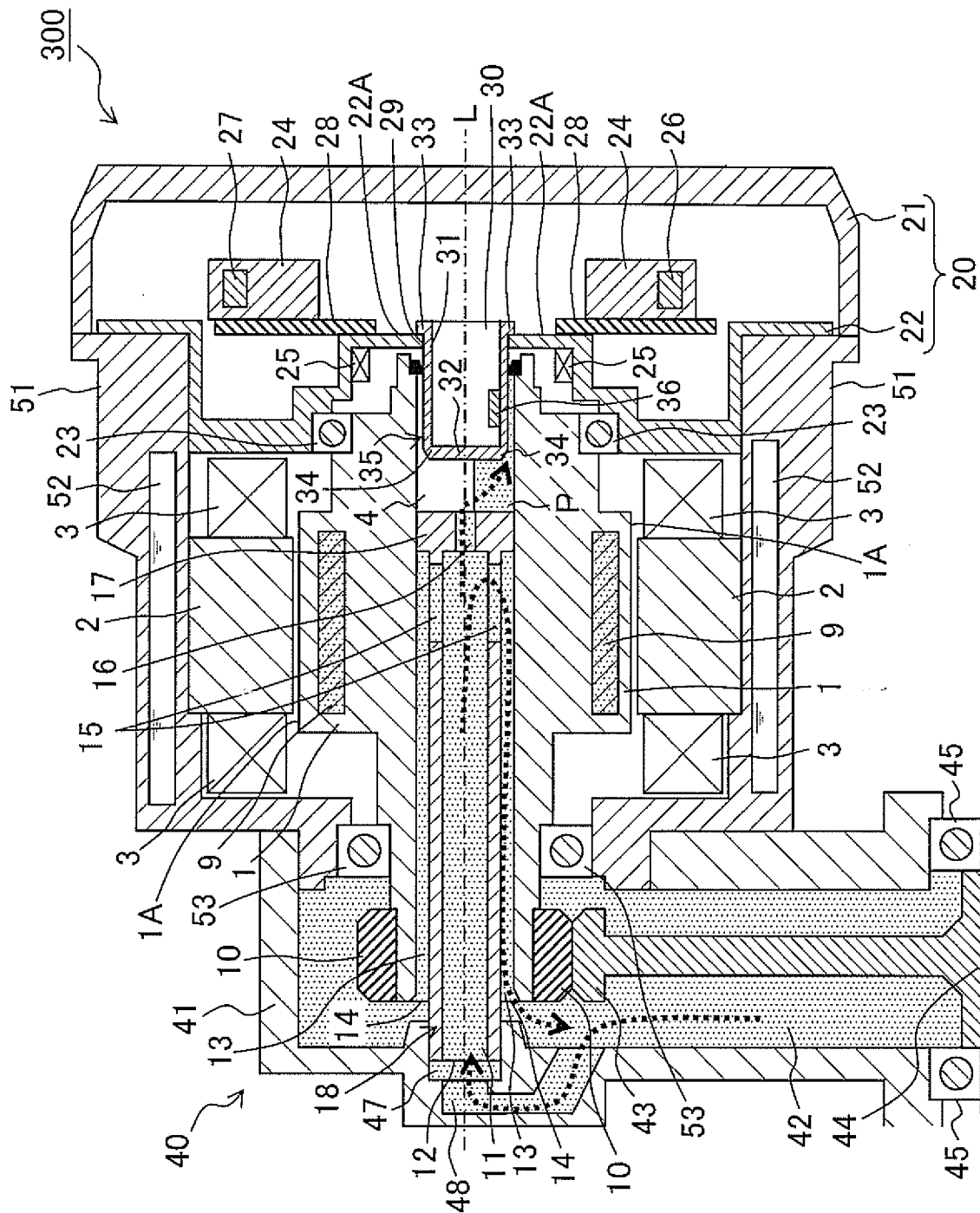
[図3]

図 3



[図4]

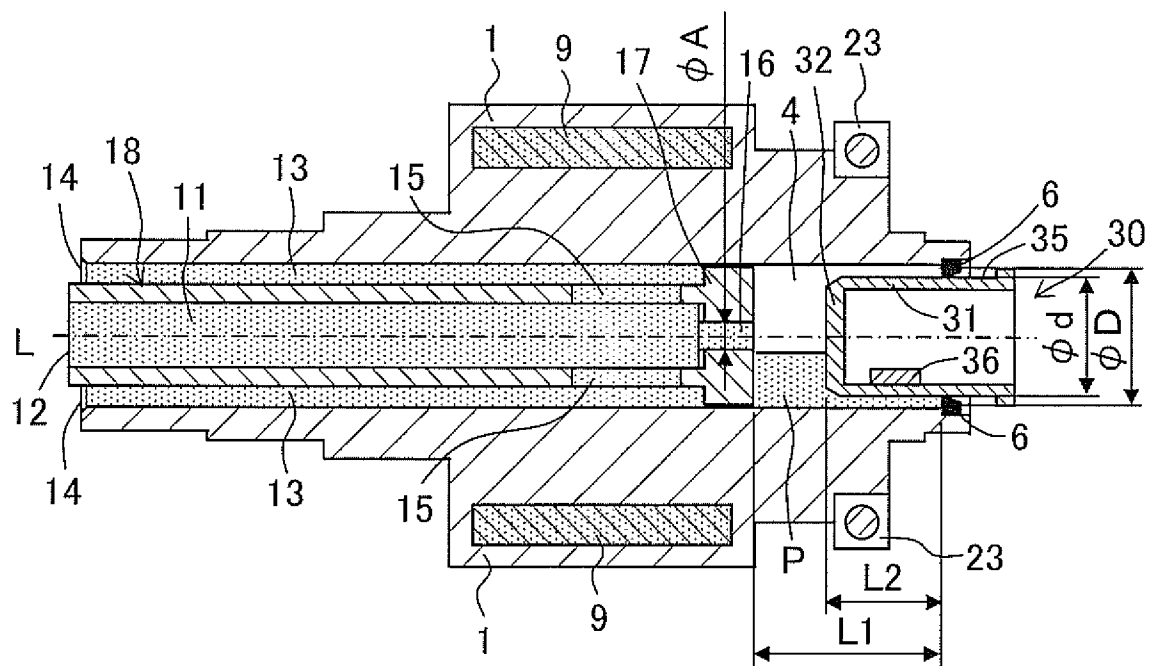
图 4



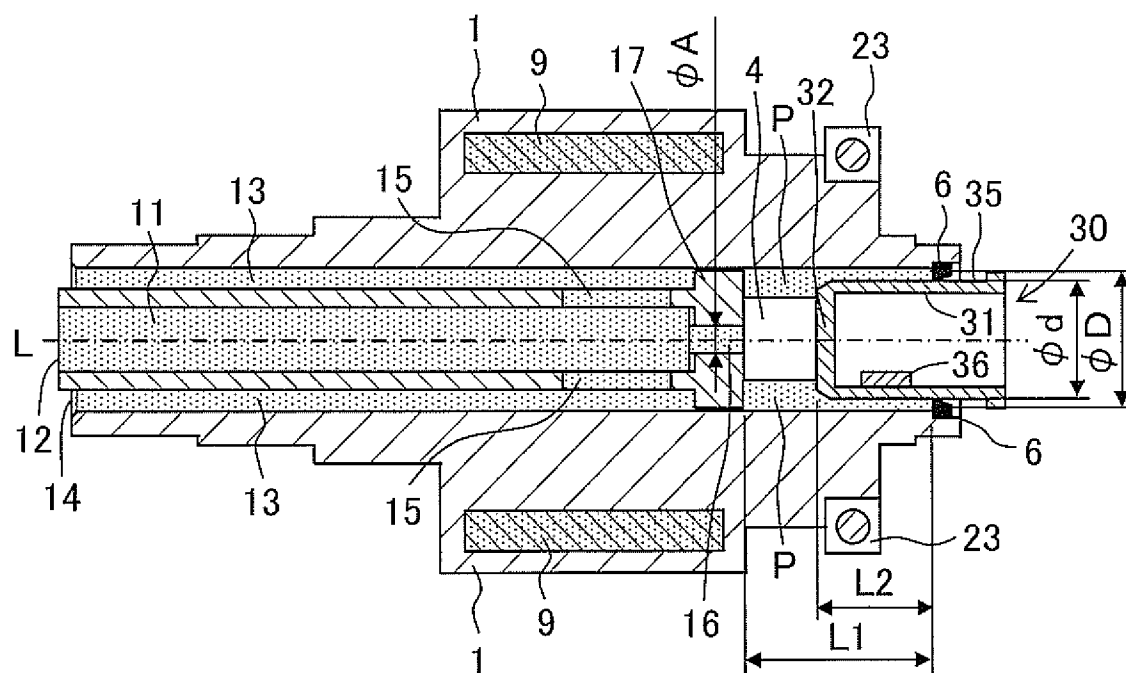
[図5]

図 5

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K11/00 (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)

H02K11/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2008-228524 A (Hitachi Via Mechanics, Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0046] to [0049] (Family: none)	1-9
A	JP 4-127857 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 28 April 1992 (28.04.1992), page 3, lower right column, line 5 to page 6, upper right column, line 5 (Family: none)	1-9

☐

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
29 March, 2011 (29.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K11/00(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. H02K11/00

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2008-228524 A（日立ビアメカニクス株式会社）2008.09.25, [0046] - [0049]（ファミリーなし）	1-9
A	JP 4-127857 A（東芝機械株式会社）1992.04.28, 第3ページ右下欄第5行 - 第6ページ右上欄第5行（ファミリーなし）	1-9

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

2 9 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

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）

塩 治 雅也

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

3 V

3 6 3 0