

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

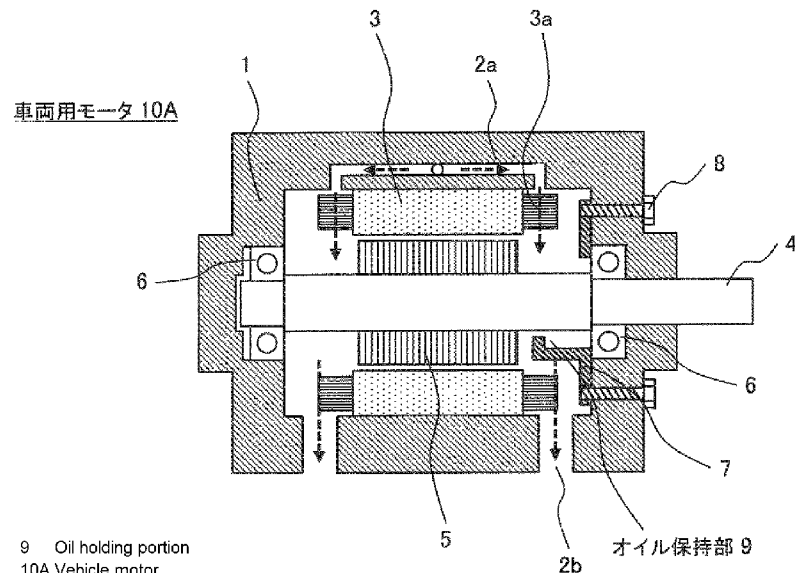
WO 2022/201590 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 9/19 (2006.01) *F16H 57/04* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/033454
- (22) 国際出願日: 2021年9月13日(13.09.2021)
- (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 2021-047126 2021年3月22日(22.03.2021) JP
- (71) 出願人: 日立 Astemo 株式会社(HITACHI ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 健太(SUZUKI Kenta); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 宮本 正悟(MIYAMOTO Shogo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP). 板谷 隆樹(ITAYA Takaki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP). 大野 耕作(ONO Kosaku); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: ポレール弁理士法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目 3 番 5 号 Tokyo (JP).

(54) Title: VEHICLE DRIVE MOTOR

(54) 発明の名称: 車両駆動モータ

図 3



(57) Abstract: Provided is a vehicle drive motor in which the lubrication of a bearing can be maintained even when an electric vehicle is not driven for a long period of time. The vehicle drive motor comprises: a casing that fixes a cylindrical stator coil to the inner circumferential surface thereof and is provided with an oil passage at an upper portion; an output shaft that is disposed within the casing and fixes a rotor at a position facing the stator coil; a bearing that supports the output shaft; and an oil holding portion that is disposed facing the bearing and stores an oil supplied from the oil passage, wherein, when viewed from the front, from the axial direction of the output shaft, the oil holding portion is a pocket-shaped saucer, the upper side of which is lower than the lower end of the output shaft and the lower side of which is along the

(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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

lower outer circumference of the bearing.

(57) 要約: 電気自動車を長期間運転しなかった場合でも、軸受の潤滑を維持することができる車両駆動モータを提供する。内周面に円筒形状のステータコイルを固定し、上部に通油路を設けたケーシングと、該ケーシング内に配置され、前記ステータコイルの対向位置にロータを固定した出力シャフトと、前記出力シャフトを支持する軸受と、該軸受と対向配置され、前記通油路から供給されたオイルを貯えるオイル保持部と、を備え、前記オイル保持部は、前記出力シャフトの軸方向から正面視したときに、上辺が前記出力シャフトの下端より低く、下辺が前記軸受の下外周に沿ったポケット形状の受皿である車両駆動モータ。

明 細 書

発明の名称：車両駆動モータ

技術分野

[0001] 本発明は、電気自動車の駆動力を生成する車両駆動モータに関し、特に、低温のオイルでステータコイルや軸受等を冷却しつつ、軸受を潤滑する車両駆動モータに関する。

背景技術

[0002] 高出力化と小型化を両立した車両駆動モータでは、モータを高速回転させた際にステータコイルや軸受等が高温になるため、それらを冷却する必要がある。また、車両駆動モータでは、軸受の生涯回転数が増大するため、軸受のオイル切れに起因する故障を排除したいという要求もある。

[0003] そのため、例えば、特許文献1では、同文献の図3から図5に例示される構成により、上方から吐出したオイルで回転電機（モータ）の三相コイル（ステータコイル）や軸受等を冷却し、さらに、軸受を潤滑している。この詳細については、同文献の段落0060で「コイルエンド20a、20bと三相コイル20の軸線方向の略中央部に吐出されたオイルは、三相コイル20の周方向に沿って三相コイル20の下部に流れ落ち、このオイルが三相コイル20を流れ落ちる間に、三相コイル20からオイルに熱が伝わり、ステータ18の冷却が行われる。特に、三相コイル20の中で最も高温となるコイルエンド20a、20bにオイルを供給しているため、三相コイル20が効率よく冷却される。」と、また、段落0068で「このため、モータMのコイルエンド20a、20bを冷却するためのオイルを供給するオイルパイプ44を利用して、モータMの軸線方向外方に設けられた軸受43を潤滑することができ、軸受43を潤滑するための新たな潤滑構造を不要にできる。」と、具体的に説明されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5 1 3 6 6 8 8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、特許文献1では、回転電機（モータ）の駆動中であれば、三相コイル（ステータコイル）を冷却しつつ、軸受を潤滑できるが、回転電機を長期間駆動しなかった場合には、軸受近傍のオイルが流れ落ちて軸受の潤滑が不足し、それが故障要因になる可能性がある。

[0006] そこで、本発明では、電気自動車を長期間運転しなかった場合でも、軸受の潤滑を維持することができる車両駆動モータ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] 上記課題を解決するため、本発明の車両駆動モータは、内周面に円筒形状のステータコイルを固定し、上部に通油路を設けたケーシングと、該ケーシング内に配置され、前記ステータコイルの対向位置にロータを固定した出力シャフトと、前記出力シャフトを支持する軸受と、該軸受と対向配置され、前記通油路から供給されたオイルを貯えるオイル保持部と、を備え、前記オイル保持部は、前記出力シャフトの軸方向から正面視したときに、上辺が前記出力シャフトの下端より低く、下辺が前記軸受の下外周に沿ったポケット形状の受皿であるものとした。

発明の効果

[0008] 本発明の車両駆動モータによれば、電気自動車を長期間運転しなかった場合でも、軸受の潤滑を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]比較例の車両駆動モータの軸方向断面図

[図2]比較例の車両駆動モータの径方向断面図

[図3]実施例1の車両駆動モータの軸方向断面図

[図4]実施例1のオイル保持部の周辺の正面図

[図5]実施例1のオイル保持部の第一変形例

[図6]実施例1のオイル保持部の第二変形例

[図7]実施例2の車両駆動モータの軸方向断面図

[図8]図7の車両駆動モータの組み立て手順を説明するための断面図

[図9]本発明のオイル保持部を減速機に適用した第一の例

[図10]本発明のオイル保持部を減速機に適用した第二の例

発明を実施するための形態

[0010] <比較例>

本発明の車両駆動モータを説明する前に、まず、図1、図2を用いて、比較例の車両駆動モータ10を説明する。なお、比較例の車両駆動モータ10は、特許文献1の電動機の構成のうち、本発明に関連する構成を抽出して簡略表示したものである。

[0011] 図1は、比較例の車両駆動モータ10の軸方向断面図である。この車両駆動モータ10は、回転軸が水平になるように電気自動車に組み込まれるものであり、紙面下方向が設置後の重力方向に相当する。

[0012] ここに示すように、比較例の車両駆動モータ10は、外殻を形成するケーシング1と、ケーシング1の上下に設けた通油路2（上通油路2a、下通油路2b）と、ケーシング1の円筒部内周面に固定した円筒形状のステータコイル3と、水平配置した出力シャフト4と、出力シャフト4の外周であってステータコイル3の対向位置に固定したロータ5と、出力シャフト4を2箇所で支持する一対の軸受6（例えば、ころ軸受や玉軸受）と、一方の軸受6の軸方向の移動を制限するリテーナ7と、ケーシング1の内面端部にリテーナ7を固定するボルト8を備えている。

[0013] この車両駆動モータ10にインバータ回路（図示せず）から電流を供給すると、固定子側のステータコイル3に流れた電流が作る磁束により、回転子側の出力シャフト4が回転し、電気自動車を駆動するための駆動力が出力される。このとき、電流が流れて高温になったステータコイル3や、高速回転時の抗力損失により高温になった軸受6等を冷却する必要がある、また、抗

力損失抑制のため軸受 6 を潤滑する必要がある。そこで、比較例の車両駆動モータ 10 では、外部から供給した低温のオイルにより、ステータコイル 3 や軸受 6 等を冷却するとともに、軸受 6 を潤滑している。

[0014] 図中の破線矢印は、外部から供給された低温のオイルの流れる方向を示しており、上通油路 2 a の吐出孔から吐出されたオイルが、最高温部である端部 3 a およびそれと熱的に接続されたステータコイル 3 を冷却した後、下方に流れ落ち、さらに、高速回転する出力シャフト 4 によって攪拌されて飛び跳ね、軸受 6 を潤滑した後、ケーシング 1 の下部を貫通する下通油路 2 b から車両駆動モータ 10 の外部に排出される様子を示している。なお、上通油路 2 a に供給されるオイルは、実施例 3 で説明する減速機 20 で巻き上げたものであっても良いし、ポンプで吸い上げたものであっても良い。

[0015] 図 2 は、図 1 のオイルの流れを、別方向から見た図であり、図 1 の右側の端部 3 a を含む位置における、車両駆動モータ 10 の径方向断面図である。なお、ここでは、ケーシング 1 の外周面の図示を省略している。ここに示すように、上通油路 2 a の吐出孔から吐出されたオイルは、ケーシング 1 の内周面に沿って流れるものと、上方の端部 3 a から落下するものに分かれる。前者のオイルは、ケーシング 1 の内周面に沿って配置されたステータコイル 3 の端部 3 a を順次冷却する。一方、後者のオイルは、高速回転する出力シャフト 4 によって攪拌されて飛び跳ね、一部が軸受 6 に到達して軸受 6 を冷却、潤滑する。このようにして、比較例の車両駆動モータ 10 では、ステータコイル 3 や軸受 6 の冷却と、軸受 6 の潤滑を実現することができる。

実施例 1

[0016] しかしながら、比較例の車両駆動モータ 10 では、軸受 6 へのオイル供給に出力シャフト 4 の回転を利用しているため、電気自動車を長期間運転しなかった場合には、軸受 6 の近傍のオイルが流れ落ちてしまい、次回運転時には、軸受 6 の潤滑不足により、軸受 6 の抗力損失が増加し、車両駆動モータ 10 の故障を招く可能性がある。特に、オイル供給に減速機の巻き上げを利用する場合、車両駆動モータ 10 の起動直後は、減速機の歯車の回転速度が

遅くオイルの巻上量が少ないため、この問題はより重要になる。

[0017] そこで、図3から図6に示す、本発明の実施例1に係る車両駆動モータ10Aでは、電気自動車を長期間運転しなかった場合であっても、少なくとも出力端側の軸受6については潤滑を維持できるようにする。なお、以下では、比較例と同等の構成については重複説明を省略する。

[0018] 図3は、実施例1の車両駆動モータ10Aの軸方向断面図である。この車両駆動モータ10Aは、比較例の車両駆動モータ10の構成に、更に、出力端側の軸受6に対向するオイル保持部9を追加したものである。このオイル保持部9は、リテーナ7の下半の一部を、ステータコイル3の端部3aの下方まで伸ばした受皿部材であり、上側の端部3aから垂れた後、高速回転する出力シャフト4によって攪拌されて飛び跳ねた、比較的低温のオイルを貯え、軸受6に供給するためのものである。なお、図3では、部品点数を削減するため、防止リテーナ7とオイル保持部9を一体構成としたが、両者を別体の構成としても良い。

[0019] 図4は、本実施例のオイル保持部9の周辺の正面図である。ここに示すように、オイル保持部9は、軸方向から正面視したときに、上辺が出力シャフト4の下端より低く、下辺が軸受6の下外周に沿った、ポケット形状の受皿部材である。このようなオイル保持部9を設けることで、電気自動車を長期間運転しなかった場合であっても、前回運転時にオイル保持部9に貯えたオイルにより軸受6の潤滑を維持することができるので、次回運転の開始時には軸受6を適切に潤滑した状態で、電気自動車を運転することができる。

[0020] 以上で説明したように、本実施例の車両駆動モータ10Aによれば、電気自動車を長期間運転しなかった場合でも、モータの軸受の潤滑を維持することができる。

[0021] <オイル保持部の第一変形例>

次に、図5を用いて、図4のオイル保持部9の変形例を説明する。図4のオイル保持部9では、軸受6の攪拌損失の増加を抑制するため、比較的浅い受皿形状を採用することで、オイル保持部9内のオイル量を所望量以下に抑

制していた。しかしながら、車両駆動モータ 1 A の駆動終了後には、軸受 6 の慣性回転時の遠心力により、オイル保持部 9 からオイルが掻き出されるため、慣性回転の継続時間が長い特性の車両駆動モータ 1 A で浅い受皿形状のオイル保持部 9 を採用すると、オイル保持部 9 内のオイル残量が不足する可能性が考えられる。また、電気自動車を坂道に駐車した場合などには、オイル保持部 9 の一端側が低くなり、そこからオイルが流出してオイル残量が不足する可能性も考えられる。

[0022] そこで、図 5 のオイル保持部 9 A では、図 5 の左図に示すように、軸方向から正面視したときに、出力シャフト 4 の外周を囲み、上端高さが出力シャフト 4 の中心高さと略等しい、略 U 字状の形状を採用した。これにより、車両駆動モータ 1 A の駆動中に図 4 のオイル保持部 9 より多くのオイルを貯えることができるため、軸受 6 の慣性回転時の遠心力によりオイルの一部が掻き出されても十分なオイル残量を確保することができる。また、電気自動車が坂道に駐車され、オイル保持部 9 A が図 5 の右図に示す姿勢になり、オイルの一部がオイル保持部 9 A の右側から流れ出た場合であっても、次回運転時に軸受 6 で必要とされる十分なオイル残量を維持することができる。

[0023] <オイル保持部の第二変形例>

次に、図 6 を用いて、図 5 のオイル保持部 9 A の変形例を説明する。図 5 のオイル保持部 9 A では十分な量のオイルを貯えることができるが、オイル保持部 9 A 内のオイル残量が過剰になり、車両駆動モータ 10 A の駆動中に軸受 6 の攪拌抵抗が過剰になる可能性がある。

[0024] そこで、図 6 のオイル保持部 9 B では、軸方向から正面視したときに、出力シャフト 4 の外周を囲み、上端高さが出力シャフト 4 の中心高さと略等しい、略三日月状となる形状を採用した。これにより、車両駆動モータ 10 A の駆動中には、オイル保持部 9 B の上辺の低い箇所から過剰なオイルが排出されるため、オイル保持部 9 B 内のオイル量をある程度抑制し、軸受 6 での攪拌抵抗を抑制することができる。また、オイル保持部 9 B の上端は、図 5 のオイル保持部 9 A の上端と同程度の高さであるため、電気自動車を坂道に

駐車したには、図 5 の右図に示したと同等の作用により、オイル保持部 9 B 内に十分なオイル残量を維持することができる。

実施例 2

[0025] 次に、図 7、図 8 を用いて、実施例 2 の車両駆動モータ 10 B を説明する。なお、以下では、実施例 1 と同等の構成については重複説明を省略する。

[0026] 実施例 1 の車両駆動モータ 1 A では、図 3 に示したように、出力端側にある右側の軸受 6 に対してはオイル保持部 9 を設けたが、左側の軸受 6 に対してはオイル保持部を設けなかった。これに対し、本実施例の車両駆動モータ 10 B では、図 7 の断面図に示すように、左側の軸受 6 に対してもオイル保持部 9 C を設け、左側の軸受 6 についても潤滑を維持できるようにした。なお、図 7 のオイル保持部 9 C の正面視形状には、図 4 のオイル保持部 9、図 5 のオイル保持部 9 A、図 6 のオイル保持部 9 B の何れを採用しても良い。

[0027] 図 7 では、右側の軸受 6 に対し、実施例 1 と同様、軸方向の移動を抑制するリテーナ 7 を設けたが、出力シャフト 4 の左端に圧入した左側の軸受 6 については、リテーナ 7 により出力シャフト 4 の軸方向の移動が抑制されている以上、重ねて他のリテーナで固定する必要が無い。そのため、左側のオイル保持部 9 C については後述する組み立て手順を考慮し、リテーナに相当する部位を省略した。

[0028] 図 8 は、図 7 の車両駆動モータ 10 B の構造をより具体的に示したものである。図 8 では、ケーシング 1 が、フロントケーシング 1 a、円筒ケーシング 1 b、リアケーシング 1 c から構成されている。このようなケーシング 1 を用いる場合、車両駆動モータ 10 B は、次の手順で組み立てられる。

[0029] まず、円筒ケーシング 1 b の内周面にステータコイル 3 を固定する。次に、出力シャフト 4 の右側に軸受 6 を圧入した後、その軸受 6 をフロントケーシング 1 a の内面に挿入する。そして、フロントケーシング 1 a の内面にリテーナ 7 をボルトで固定して、右側の軸受 6 および出力シャフト 4 の軸方向位置を固定する。その後、出力シャフト 4 の中央にロータ 5 を固定し、出力シャフト 4 の先端に左側の軸受 6 を圧入してから、フロントケーシング 1 a

を円筒ケーシング 1 b にボルトで締結する。さらに、リアケーシング 1 c にオイル保持部 9 C をボルトで締結した後、リアケーシング 1 c を円筒ケーシング 1 b にボルトで締結する。このような組立手順により、左右の軸受の近傍にオイル保持部 9、9 C を設けた車両駆動モータ 10 B を製造することができる。

実施例 3

[0030] 次に、図 9 を用いて、車両駆動モータの出力側に接続した減速機 20 に、本発明を適用した構成例を説明する。なお、本実施例の車両駆動モータには、比較例の車両駆動モータ 10、上記実施例の車両駆動モータ 10 A、10 B の何れを用いても良いが、以下では、車両駆動モータ 10 B を用いた構成を説明する。

[0031] 図 9 に示すように、本実施例の減速機 20 は、車両駆動モータ 10 B の出力側に接続した装置であり、複数の歯車 21 を組み合わせることで、車両駆動モータ 10 B の出力シャフト 4 の低トルク高速回転の出力を、高トルク低速回転の駆動力に変換するものである。

[0032] この減速機 20 において、歯車 21 群が下方の貯油部から巻き上げた低温のオイルは、配管 22 a を通って車両駆動モータ 10 B の上通油路 2 a に供給され、また、車両駆動モータ 10 B の下通油路 2 b から排出された高温のオイルは配管 22 b を通って減速機 20 に循環する。そして、車両駆動モータ 10 B から減速機 20 に戻った高温のオイルは、減速機 20 の下方の貯油部で放熱され、低温になる。

[0033] ここで、減速機 20 の歯車 21 のうち、車両駆動モータ 10 B の出力シャフト 4 と同軸のものは、出力シャフト 4 と等速で高速回転する。この歯車 21 が、例えば、はすば歯車であれば、その歯車 21 のシャフトを支持する軸受 6 A は、径方向および軸方向の荷重を受けるため、車両駆動モータ 10 B の軸受 6 より過酷な条件下で使用される可能性がある。そのため、本実施例では、減速機 20 の軸受 6 A に対しても、実施例 1 や実施例 2 と同様のオイル保持部 9 D を設置した。

[0034] 図10はステータコイル3の左右の端部において、発熱量が異なる場合の例である。本例は左側端部の発熱量が大きい場合を示しており、配管22aはステータコイル3左側端部近傍に接続されている。本構造によって発熱量の大きい側のコイルをより冷却することが可能となる。

[0035] これにより、上記実施例の車両駆動モータ10A、10Bと同様に、本実施例の減速機20においても、電気自動車を長期間運転しなかった場合でも、減速機の軸受の潤滑を維持することができる。

符号の説明

[0036] 10、10A、10B…車両駆動モータ、1…ケーシング、1a…フロントケーシング、1b…円筒ケーシング、1c…リアケーシング、2…通油路、2a…上通油路、2b…下通油路、3…ステータコイル、3a…端部、4…出力シャフト、5…ロータ、6…軸受、7…リテーナ、8…ボルト、8a…ボルト穴、9…オイル保持部、20…減速機、21…歯車、22…配管

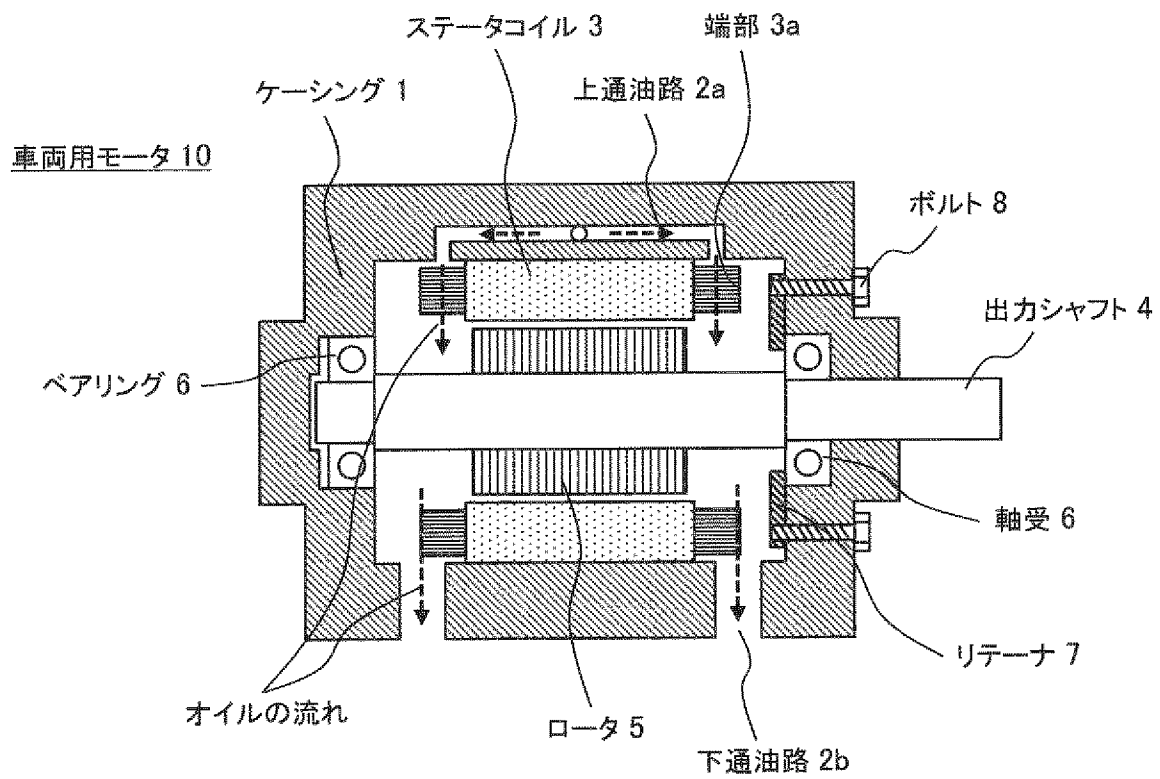
請求の範囲

- [請求項1] 内周面に円筒形状のステータコイルを固定し、上部に通油路を設けたケーシングと、
- 該ケーシング内に配置され、前記ステータコイルの対向位置にロータを固定した出力シャフトと、
- 前記出力シャフトを支持する軸受と、
- 該軸受と対向配置され、前記通油路から供給されたオイルを貯えるオイル保持部と、を備え、
- 前記オイル保持部は、前記出力シャフトの軸方向から正面視したときに、上辺が前記出力シャフトの下端より低く、下辺が前記軸受の下外周に沿ったポケット形状の受皿である車両駆動モータ。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両駆動モータにおいて、
- 前記オイル保持部は、前記出力シャフトの軸方向から正面視したときに、前記出力シャフトの外周を囲み、上端高さが前記出力シャフトの中心高さと略等しい、略U字状の受皿であることを特徴とする車両駆動モータ。
- [請求項3] 請求項1に記載の車両駆動モータにおいて、
- 前記オイル保持部は、前記出力シャフトの軸方向から正面視したときに、前記出力シャフトの外周を囲み、上端高さが前記出力シャフトの中心高さと略等しい、略三日月状の受皿であることを特徴とする車両駆動モータ。
- [請求項4] 請求項1から請求項3の何れか一項に記載の車両駆動モータにおいて、
- 前記オイル保持部を、前記軸受の軸方向の移動を制限するリテーナと一体に構成したことを特徴とする車両駆動モータ。
- [請求項5] 請求項1から請求項3の何れか一項に記載の車両駆動モータにおいて、
- 前記出力シャフトは、一対の軸受で支持されており、各々の軸受に

対し、前記オイル保持部が設けられていることを特徴とする車両駆動モータ。

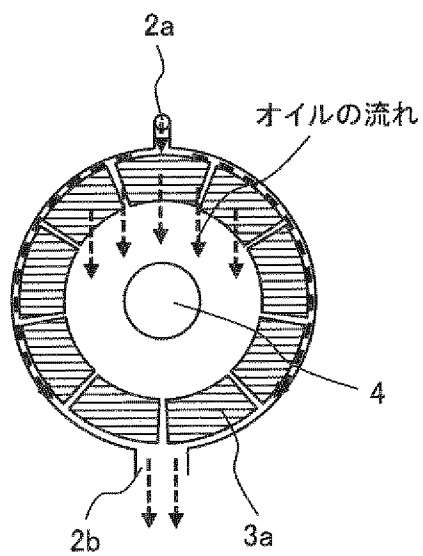
[図1]

図 1



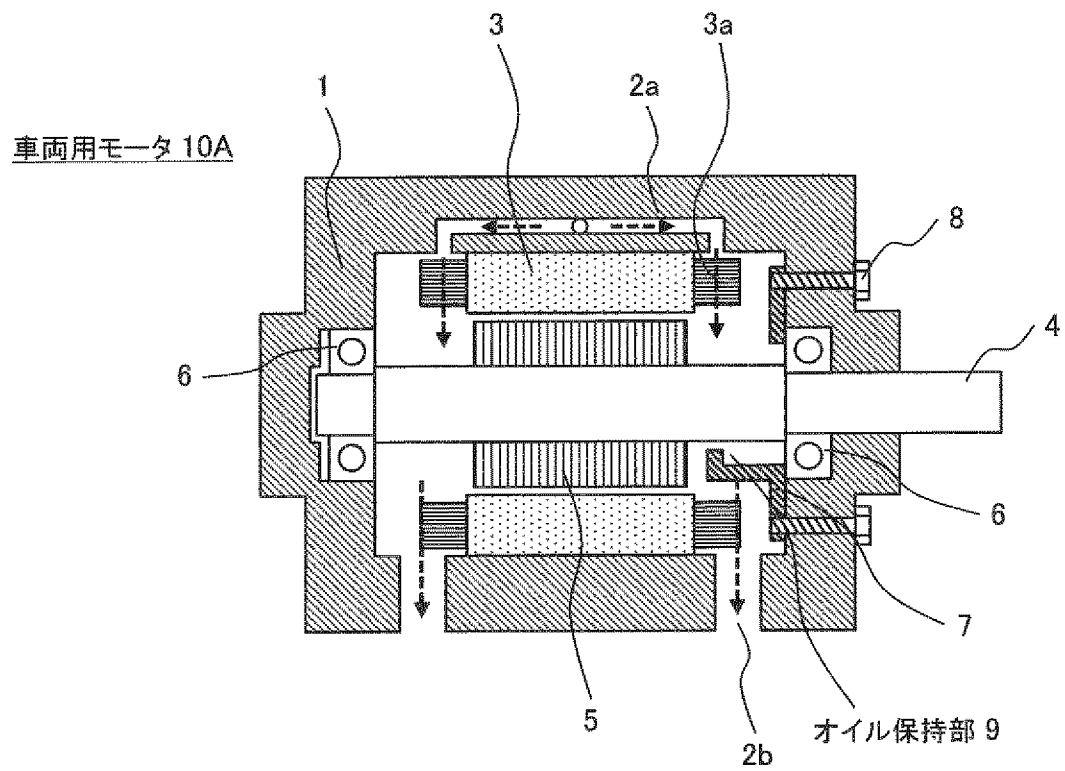
[図2]

図 2



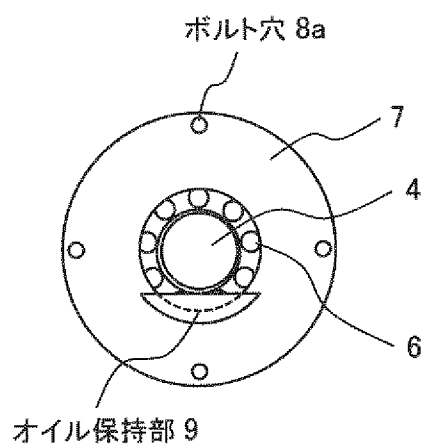
[図3]

図 3



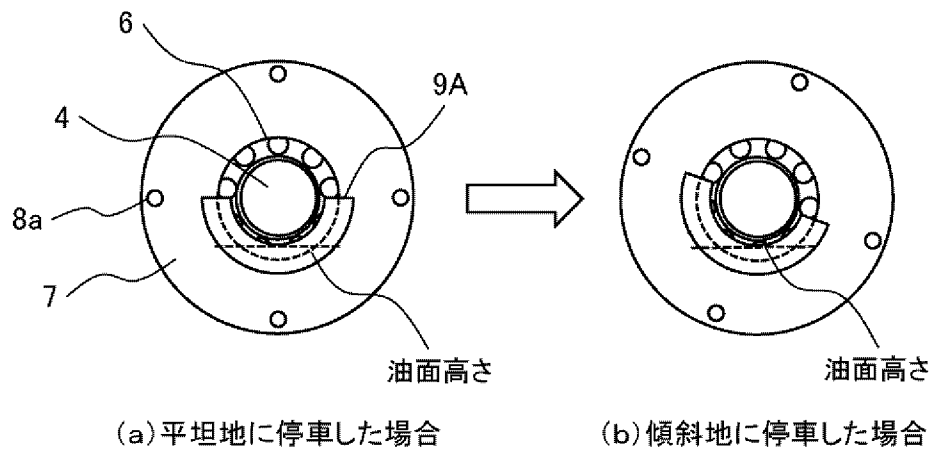
[図4]

図 4



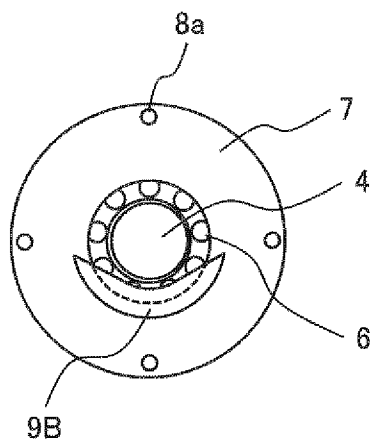
[図5]

図 5



[図6]

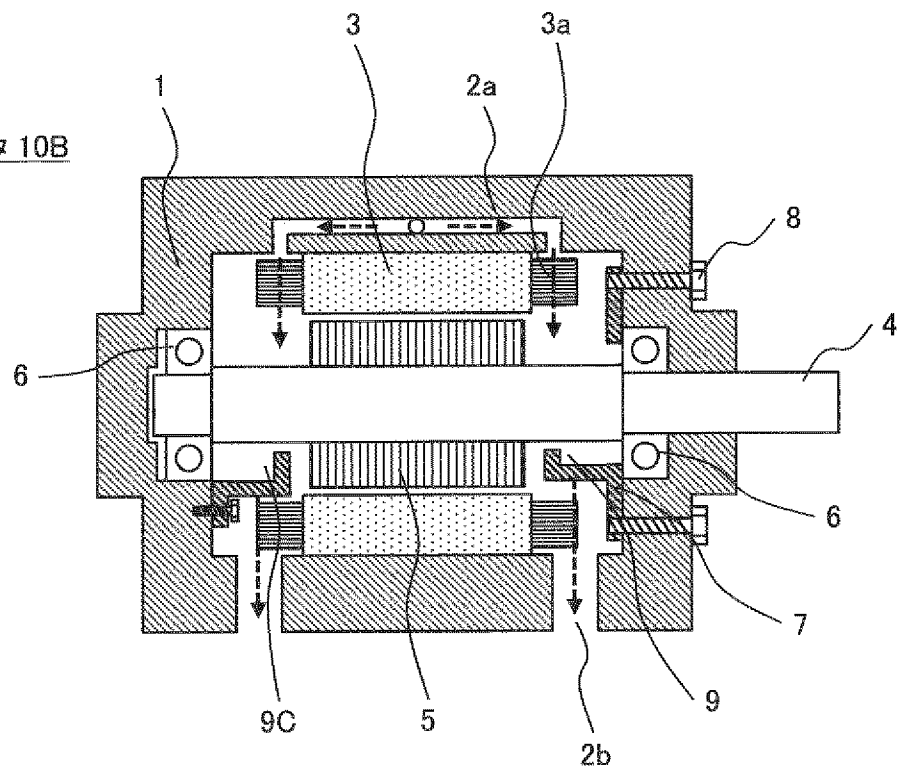
図 6



[図7]

図 7

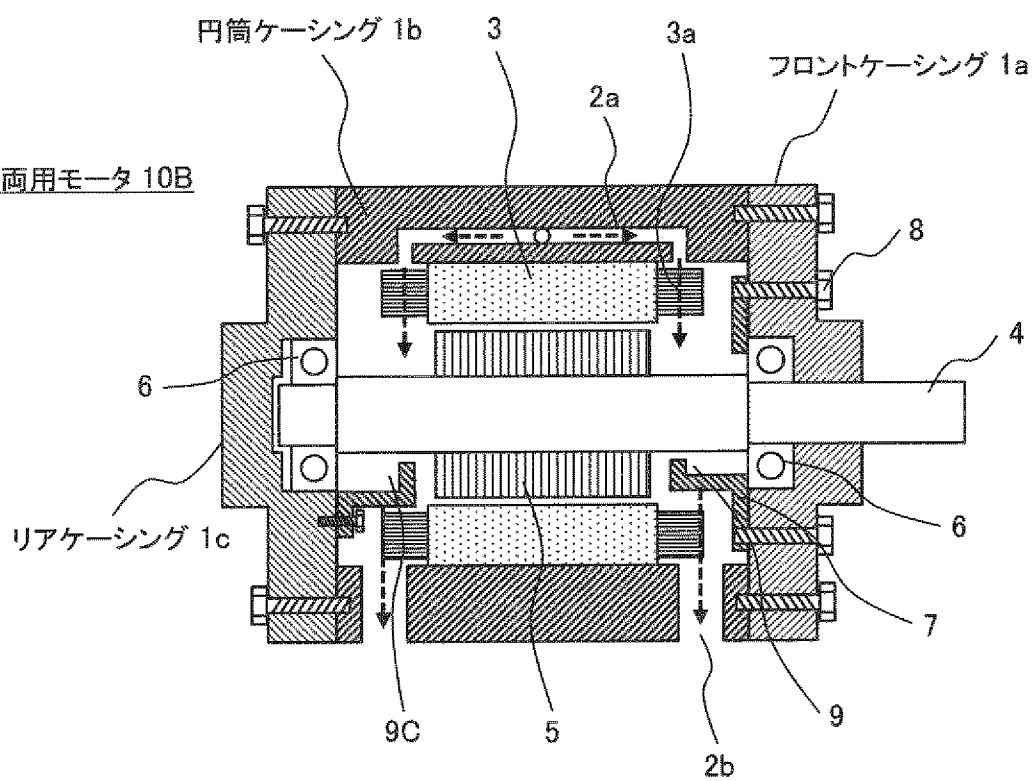
車両用モータ 10B



[図8]

図 8

車両用モータ 10B



[図9]

図 9

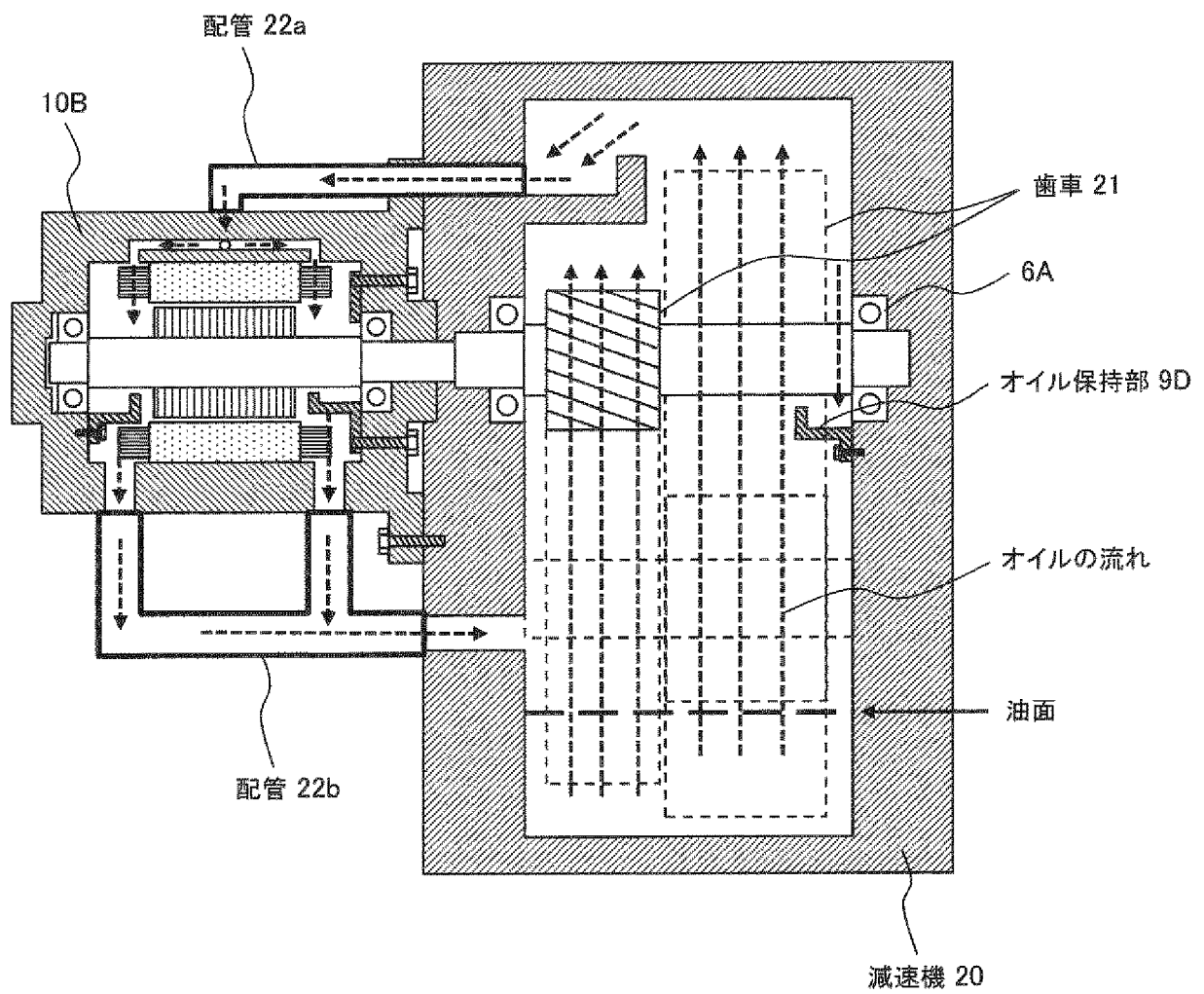
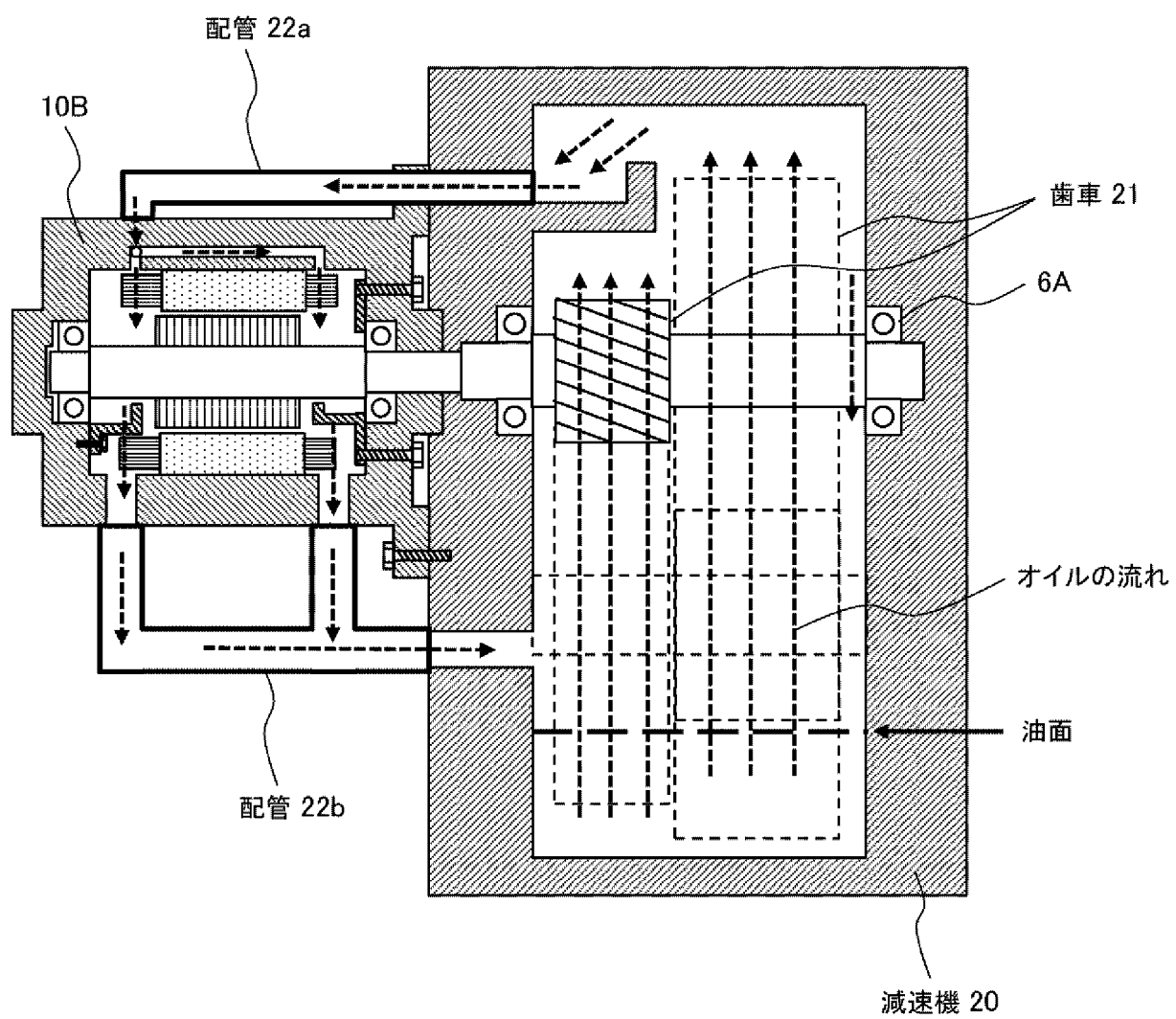


图 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/033454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 9/19**(2006.01)i; **F16H 57/04**(2010.01)i

FI: H02K9/19 Z; F16H57/04 Q; F16H57/04 J

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; F16H57/04

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	WO 2017/203562 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 November 2017 (2017-11-30)	1-3, 5
A	paragraphs [0010]-[0031]	4
Y	JP 2013-135577 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 08 July 2013 (2013-07-08)	1-3, 5
A	paragraphs [0019]-[0034]	4

☐ 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

19 November 2021

Date of mailing of the international search report

30 November 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/033454

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2017/203562	A1	30 November 2017	US 2019/0115800 A1 paragraphs [0016]-[0037] CN 109155572 A	
JP	2013-135577	A	08 July 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 9/19(2006.01)i; F16H 57/04(2010.01)i FI: H02K9/19 Z; F16H57/04 Q; F16H57/04 J														
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）） H02K9/19; F16H57/04														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
国際調査でを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	WO 2017/203562 A1（三菱電機株式会社）30.11.2017（2017 - 11 - 30） 段落0010-0031	1-3, 5												
A		4												
Y	JP 2013-135577 A（株式会社豊田自動織機）08.07.2013（2013 - 07 - 08） 段落0019-0034	1-3, 5												
A		4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 参考文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 19.11.2021	国際調査報告の発送日 30.11.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 尾家 英樹 3V 9335 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/033454

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/203562	A1	30.11.2017	US	2019/0115800	A1	
				段落0016-0037			
				CN	109155572	A	
				(ファミリーなし)			
JP	2013-135577	A	08.07.2013				