

(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
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186914 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 9/19 (2006.01) *H02K 1/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/003309
- (22) 国際出願日: 2021年1月29日(29.01.2021)
- (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 2020-049983 2020年3月19日(19.03.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松木 康彦 (MATSUKI, Yasuhiko); 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 永松 明浩

(NAGAMATSU, Akihiro); 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 森川 志門 (MORIKAWA, Shimon); 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).

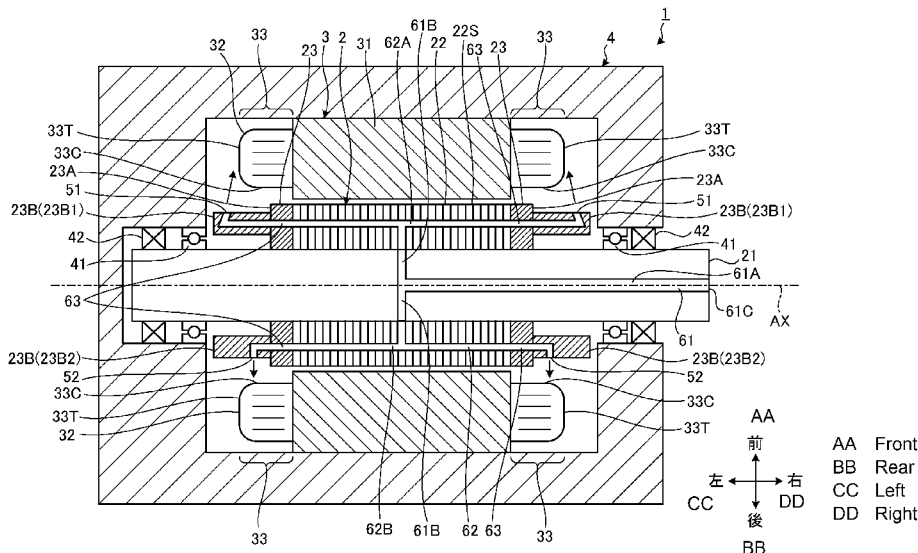
(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(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, IT, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: MOTOR AND WORK MACHINE

(54) 発明の名称: モータ及び作業機械

[図3]



(57) Abstract: This motor is provided with a rotor rotating about a rotating axis and a stator disposed around the rotor. The stator has a stator core and a coil supported by the stator. The coil includes a coil end projecting from the stator core in the axial direction parallel with the rotating axis. The rotor has a first supply opening for supplying a cooling medium to the end surface of the coil end in the axial direction.

[続葉有]

WO 2021/186914 A1

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))

(57) 要約：モータは、回転軸を中心に回転するロータと、ロータの周囲に配置されるステータと、を備える。ステータは、ステータコアと、ステータに支持されるコイルとを有する。コイルは、ステータコアから回転軸と平行な軸方向に突出するコイルエンドを含む。ロータは、コイルエンドの軸方向の端面に冷却媒体を供給する第1供給口を有する。

明 細 書

発明の名称： モータ及び作業機械

技術分野

[0001] 本開示は、モータ及び作業機械に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に開示されているように、作業機械の動力源としてモータが使用される場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 1 8 2 9 5 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] モータのコイルは発熱する。そのため、冷却媒体によりコイルを効率良く冷却する必要がある。

[0005] 本開示は、コイルを効率良く冷却することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に従えば、回転軸を中心に回転するロータと、ロータの周囲に配置されるステータと、を備え、前記ステータは、ステータコアと、前記ステータに支持されるコイルとを有し、前記コイルは、前記ステータコアから前記回転軸と平行な軸方向に突出するコイルエンドを含み、前記ロータは、前記コイルエンドの軸方向の端面に冷却媒体を供給する第 1 供給口を有する、モータが提供される。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、コイルを効率良く冷却することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、実施形態に係る作業機械を模式的に示す図である。

[図2]図2は、実施形態に係る作業機械の駆動系を模式的に示す図である。

[図3]図3は、実施形態に係るモータを示す断面図である。

[図4]図4は、実施形態に係るロータを示す斜視図である。

[図5]図5は、実施形態に係る第1供給口が設けられたノズル部を示す斜視図である。

[図6]図6は、実施形態に係る第2供給口が設けられたノズル部を示す斜視図である。

[図7]図7は、実施形態に係るバランスリングを示す斜視図である。

[図8]図8は、実施形態に係るモータを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下で説明する実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

[0010] [作業機械]

図1は、実施形態に係る作業機械100を模式的に示す図である。実施形態において、作業機械100は、ホイールローダである。

[0011] 図1に示すように、作業機械100は、車体101と、車体101の前部に取り付けられた作業機102と、作業機102を駆動する油圧シリンダ103と、車体101を支持する走行装置104とを備える。車体101は、運転者が搭乗するキャブ101Aを有する。作業機102は、車体101の前部に取り付けられたリフトアーム102Aと、リフトアーム102Aの先端部に取り付けられたバケット102Bとを含む。油圧シリンダ103は、リフトアーム102Aを駆動するアームシリンダと、バケット102Bを駆動するバケットシリンダとを有する。走行装置104は、前輪104F及び後輪104Rを有する。

[0012] 図2は、実施形態に係る作業機械100の駆動系を模式的に示す図である。作業機械100は、エンジン106と、モータ1とを有する。エンジン106として、ディーゼルエンジン又はガソリンエンジンが例示される。エン

ジン１０６及びモータ１のそれぞれは、作業機械１００の動力源である。

[0013] 走行装置１０４は、変速機１０４Ａと、プロペラシャフト１０４Ｂと、デファレンシャルギア１０４Ｃと、ドライブシャフト１０４Ｄとを有する。プロペラシャフト１０４Ｂは、変速機１０４Ａの前部及び後部のそれぞれに接続される。デファレンシャルギア１０４Ｃは、車体１０１の前部及び後部のそれぞれに配置される。ドライブシャフト１０４Ｄは、車体１０１の前部及び後部のそれぞれに配置される。

[0014] エンジン１０６及びモータ１の出力は、変速機１０４Ａに入力される。変速機１０４Ａは、エンジン１０６及びモータ１の出力を合成した後、一对のプロペラシャフト１０４Ｂのそれぞれに出力する。一方のプロペラシャフト１０４Ｂの出力は、車体１０１の前部に配置されたデファレンシャルギア１０４Ｃ及びドライブシャフト１０４Ｄを介して前輪１０４Ｆに伝達される。他方のプロペラシャフト１０４Ｂの出力は、車体１０１の後部に配置されたデファレンシャルギア１０４Ｃ及びドライブシャフト１０４Ｄを介して後輪１０４Ｒに伝達される。前輪１０４Ｆ及び後輪１０４Ｒが回転することにより、作業機械１００は走行する。

[0015] なお、作業機械１００は、エンジン１０６を有しなくてもよい。作業機械１００の動力原としてモータ１のみが作業機械１００に搭載されてもよい。

[0016] [モータ]

図３は、実施形態に係るモータ１を示す断面図である。モータ１は、回転軸ＡＸを中心に回転するロータ２と、ロータ２の周囲に配置されるステータ３と、ステータ３の周囲に配置されるハウジング４とを備える。

[0017] 実施形態において、モータ１は、車体１０１に横置きされる。すなわち、モータ１は、回転軸ＡＸと作業機械１００の直進時における進行方向とが直交するように、車体１０１に配置される。実施形態において、回転軸ＡＸは、車体１０１の左右方向に延伸する。

[0018] 実施形態において、ロータ２の回転軸ＡＸと平行な方向を適宜、軸方向、と称し、回転軸ＡＸの周囲を周回する方向を適宜、周方向又は回転方向、と

称し、回転軸AXの放射方向を適宜、径方向、と称する。また、軸方向において、モータ1の中心から一方側（右側）に離隔する方向又は遠い位置を適宜、軸方向一方側、と称し、モータ1の中心から他方側（左側）に離隔する方向又は遠い位置を適宜、軸方向他方側、と称する。また、径方向において、回転軸AXに接近する方向又は近い位置を適宜、径方向内側、と称し、回転軸AXから離隔する方向又は遠い位置を適宜、径方向外側、と称する。

[0019] 図4は、実施形態に係るロータ2を示す斜視図である。図3及び図4に示すように、ロータ2は、ロータシャフト21と、ロータシャフト21の周囲に配置されるロータコア22と、ロータコア22の軸方向一方側の端面及び軸方向他方側の端面のそれぞれに配置されるバランスリング23とを有する。

[0020] ロータシャフト21は、軸方向に延伸する棒状の部材である。ロータコア22は、ロータシャフト21の周囲に配置される円筒状の部材である。ロータコア22の内部に複数の永久磁石が配置される。ロータコア22は、円環状の複数の鋼板を積層することにより形成される。ロータシャフト21とロータコア22とは固定される。バランスリング23は、ロータコア22の軸方向一方側（右側）の端面及びロータコア22の軸方向他方側（左側）の端面のそれぞれに接続される。ロータコア22は、一对のバランスリング23で挟まれる。ロータシャフト21とロータコア22とバランスリング23とは固定される。

[0021] バランスリング23は、ロータコア22の端面に接続されるプレート部23Aと、プレート部23Aから軸方向に突出するノズル部23Bとを有する。ロータコア22の軸方向一方側（右側）の端面に接続されているバランスリング23において、ノズル部23Bは、プレート部23Aから軸方向一方側（右側）に突出する。ロータコア22の軸方向他方側（左側）の端面に接続されているバランスリング23において、ノズル部23Bは、プレート部23Aから軸方向他方側（左側）に突出する。

[0022] ステータ3は、ステータコア31と、ステータコア31に支持される複数

のコイル 3 2 とを有する。ステータコア 3 1 は、ロータコア 2 2 の周囲に配置される円筒状の部材である。ステータコア 3 1 は、円環状の複数の鋼板を積層することにより形成される。コイル 3 2 は、ステータコア 3 1 のティースに巻かれている。コイル 3 2 は、ステータコア 3 1 から軸方向に突出するコイルエンド 3 3 を含む。コイルエンド 3 3 は、ステータコア 3 1 の軸方向一方側及び軸方向他方側のそれぞれに配置される。

[0023] ハウジング 4 は、ロータ 2 の少なくとも一部及びステータ 3 を収容する。ステータコア 3 1 は、ハウジング 4 の内面に固定される。ロータシャフト 2 1 は、一对の軸受 4 1 に回転可能に支持される。軸受 4 1 は、ハウジング 4 に支持される。一方の軸受 4 1 は、ロータコア 2 2 の軸方向一方側（右側）の端面に接続されているバランスリング 2 3 よりも、軸方向一方側（右側）に配置される。他方の軸受 4 1 は、ロータコア 2 2 の軸方向他方側（左側）の端面に接続されているバランスリング 2 3 よりも、軸方向他方側（左側）に配置される。また、ロータシャフト 2 1 の外面とハウジング 4 との間にシール部材 4 2 が設けられる。

[0024] ロータ 2 は、コイルエンド 3 3 の軸方向の端面 3 3 T に冷却媒体を供給する第 1 供給口 5 1 と、コイルエンド 3 3 の径方向内側の内面 3 3 C に冷却媒体を供給する第 2 供給口 5 2 とを有する。第 1 供給口 5 1 は、複数設けられる。第 2 供給口 5 2 は、複数設けられる。実施形態において、冷却媒体は、油である。

[0025] 軸方向において、第 1 供給口 5 1 は、コイルエンド 3 3 の端面 3 3 T よりも外側に配置される。第 1 供給口 5 1 は、コイルエンド 3 3 の端面 3 3 T に対向可能である。軸方向一方側（右側）のコイルエンド 3 3 の端面 3 3 T に冷却媒体を供給する第 1 供給口 5 1 は、軸方向一方側（右側）のコイルエンド 3 3 の端面 3 3 T よりも軸方向一方側（右側）に配置される。軸方向他方側（左側）のコイルエンド 3 3 の端面 3 3 T に冷却媒体を供給する第 1 供給口 5 1 は、軸方向他方側（左側）のコイルエンド 3 3 の端面 3 3 T よりも軸方向他方側（左側）に配置される。

- [0026] 第1供給口51は、コイル32よりも径方向内側に配置される。実施形態において、第1供給口51は、ロータコア22の径方向外側を向く外面22Sよりも径方向内側に配置される。第1供給口51は、径方向外側を向くように配置される。第1供給口51は、コイルエンド33よりも径方向内側から、コイルエンド33の端面33Tに向かって冷却媒体を噴射する。
- [0027] 軸方向において、第2供給口52は、コイルエンド33の端面33Tよりも内側に配置される。第2供給口52は、コイルエンド33の内面33Cに対向可能である。軸方向一方側（右側）のコイルエンド33の内面33Cに冷却媒体を供給する第2供給口52は、軸方向一方側（右側）のコイルエンド33の端面33Tよりも軸方向他方側（左側）に配置される。軸方向他方側（左側）のコイルエンド33の内面33Cに冷却媒体を供給する第2供給口52は、軸方向他方側（左側）のコイルエンド33の端面33Tよりも軸方向一方側（右側）に配置される。
- [0028] 第2供給口52は、コイル32よりも径方向内側に配置される。実施形態において、第2供給口52は、ロータコア22の径方向外側を向く外面22Sよりも径方向内側に配置される。第2供給口52は、径方向外側を向くように配置される。第2供給口52は、コイルエンド33よりも径方向内側から、コイルエンド33の内面33Cに向かって冷却媒体を噴射する。
- [0029] 第1供給口51は、周方向に間隔をあけて複数配置される。第2供給口52は、周方向に間隔をあけて複数配置される。
- [0030] 実施形態において、第1供給口51は、ロータ2のバランスリング23に設けられる。第1供給口51は、バランスリング23のノズル部23Bに設けられる。第2供給口52は、ロータ2のバランスリング23に設けられる。第2供給口52は、バランスリング23のノズル部23Bに設けられる。
- [0031] ノズル部23Bは、周方向に間隔をあけて複数配置される。図4に示すように、実施形態において、バランスリング23は、4つのノズル部23Bを有する。ノズル部23Bは、第1供給口51が設けられた第1のノズル部23B1と、第2供給口52が設けられた第2のノズル部23B2とを含む。

[0032] 図5は、実施形態に係る第1供給口51が設けられたノズル部23B1を示す斜視図である。図6は、実施形態に係る第2供給口52が設けられたノズル部23B2を示す斜視図である。図4、図5、及び図6に示すように、軸方向一方側のバランスリング23において、第1供給口51が設けられたノズル部23B1は、2つ配置される。軸方向一方側のバランスリング23において、第2供給口52が設けられたノズル部23B2は、2つ配置される。第1供給口51は、ノズル部23B1に1つ設けられる。第2供給口52は、ノズル部23B2に1つ設けられる。すなわち、実施形態において、第1供給口51は、周方向に2つ配置される。第2供給口52は、周方向に2つ配置される。第1供給口51は、周方向に長い矩形状である。第2供給口52は、軸方向に長い矩形状である。なお、第1供給口51の形状及び第2供給口52の形状は、任意である。軸方向他方側のバランスリング23についても同様である。

[0033] 図3に示すように、ロータ2は、ロータシャフト21に設けられた第1供給通路61と、バランスリング23に設けられた第2供給通路63と、ロータコア22に設けられ第1供給通路61と第2供給通路63とを繋ぐ第3供給通路62とを有する。実施形態において、第1供給通路61は、ロータシャフト21の内部に設けられる。第2供給通路63は、バランスリング23の内部に設けられる。第3供給通路62は、ロータコア22の内部に設けられる。第1供給口51及び第2供給口52のそれぞれは、第1供給通路61、第3供給通路62、及び第2供給通路63を介して供給された冷却媒体をコイルエンド33に供給する。

[0034] 第1供給通路61は、軸方向に延伸する直進部分61Aと、直進部分61Aに接続される放射部分61Bとを有する。直進部分61Aは、回転軸AXを含むように形成される。直進部分61Aの軸方向一方側の端部は、ロータシャフト21の端面に設けられた流入口61Cと接続される。直進部分61Aの軸方向他方側の端部は、ロータシャフト21の軸方向中間部において放射部分61Bと接続される。放射部分61Bは、直進部分61Aから径方向

外側に延伸する。放射部分 6 1 B は、複数設けられる。

[0035] 第 3 供給通路 6 2 は、放射部分 6 1 B と第 1 供給口 5 1 とを結ぶ第 1 部分 6 2 A と、放射部分 6 1 B と第 2 供給口 5 2 とを結ぶ第 2 部分 6 2 B とを含む。

[0036] ポンプのような冷媒供給部と流入口 6 1 C とが接続される。冷却媒体は、流入口 6 1 C から第 1 供給通路 6 1 に流入する。第 1 供給通路 6 1 を流通した冷却媒体の少なくとも一部は、第 3 供給通路 6 2 の第 1 部分 6 2 A 及び第 2 供給通路 6 3 を介して第 1 供給口 5 1 に供給される。第 1 供給口 5 1 は、第 1 供給通路 6 1、第 3 供給通路 6 2、及び第 2 供給通路 6 3 を介して供給された冷却媒体をコイルエンド 3 3 の端面 3 3 T に供給する。第 1 供給通路 6 1 を流通した冷却媒体の少なくとも一部は、第 3 供給通路 6 2 の第 2 部分 6 2 B 及び第 2 供給通路 6 3 を介して第 2 供給口 5 2 に供給される。第 2 供給口 5 2 は、第 1 供給通路 6 1、第 3 供給通路 6 2、及び第 2 供給通路 6 3 を介して供給された冷却媒体をコイルエンド 3 3 の内面 3 3 C に供給する。

[0037] ロータ 2 が回転している状態で、第 1 供給口 5 1 からコイルエンド 3 3 の端面 3 3 T に冷却媒体が噴射される。これにより、複数のコイル 3 2 の端面 3 3 T のそれぞれに冷却媒体が均一に供給される。ロータ 2 が回転している状態で、第 2 供給口 5 2 からコイルエンド 3 3 の内面 3 3 C に冷却媒体が噴射される。これにより、複数のコイル 3 2 の内面 3 3 C のそれぞれに冷却媒体が均一に供給される。

[0038] [効果]

以上説明したように、実施形態によれば、第 1 供給口 5 1 からコイルエンド 3 3 の端面 3 3 T に冷却媒体が供給される。コイルエンド 3 3 の端面 3 3 T に冷却媒体が供給されることにより、コイル 3 2 は効率良く冷却される。また、第 1 供給口 5 1 は、ロータ 2 に設けられる。これにより、冷却媒体は、ロータ 2 の回転に伴って、第 1 供給口 5 1 から複数のコイル 3 2 のそれぞれに均一に供給される。したがって、複数のコイル 3 2 は均一に効率良く冷却される。また、第 1 供給口 5 1 がロータ 2 に設けられているので、モータ

１の構造の複雑化を抑制しつつ、コイルエンド３３の端面３３Ｔに冷却媒体を効率良く供給することができる。実施形態によれば、モータ１が横置きでも、コイル３２は効率良く冷却される。

[0039] 軸方向において、第１供給口５１は、コイルエンド３３の端面３３Ｔよりも外側に配置される。したがって、第１供給口５１から噴射された冷却媒体は、コイルエンド３３の端面３３Ｔに十分に供給される。

[0040] 第１供給口５１は、コイル３２よりも径方向内側に配置される。したがって、モータ１の大型化を抑制しつつ、コイルエンド３３の端面３３Ｔに冷却媒体を効率良く供給することができる。

[0041] 第１供給口５１は、径方向外側を向くように配置される。したがって、第１供給口５１から噴射された冷却媒体は、コイルエンド３３の端面３３Ｔに十分に供給される。

[0042] 第１供給口５１は、周方向に間隔をあけて複数配置される。これにより、冷却媒体は、複数のコイル３２のそれぞれに十分に供給される。

[0043] 第１供給口５１は、バランスリング２３に設けられる。これにより、冷却媒体は、コイルエンド３３の端面３３Ｔに十分に供給される。

[0044] 第１供給口５１は、ロータコア２２の外周面２２Ｓよりも径方向内側に配置される。これにより、モータ１の大型化を抑制しつつ、コイルエンド３３の端面３３Ｔに冷却媒体を効率良く供給することができる。

[0045] バランスリング２３は、第１供給口５１が設けられるノズル部２３Ｂ１を有する。これにより、冷却媒体は、コイルエンド３３の端面３３Ｔに適正に供給される。

[0046] 第２供給口５２からコイルエンド３３の内面３３Ｃに冷却媒体が供給される。コイルエンド３３の端面３３Ｔのみならず内面３３Ｃにも冷却媒体が供給されることにより、コイル３２は効果的に冷却される。また、第２供給口５２は、ロータ２に設けられる。これにより、冷却媒体は、ロータ２の回転に伴って、第２供給口５２から複数のコイル３２のそれぞれに均一に供給される。

[0047] バランスリング23は、第2供給口52が設けられるノズル部23B2を有する。これにより、冷却媒体は、コイルエンド33の内面33Cに適正に供給される。また、第2供給口52は、周方向に間隔をあけて複数配置される。これにより、冷却媒体は、複数のコイル32のそれぞれに十分に供給される。

[0048] ロータ2は、ロータシャフト21に設けられた第1供給通路61と、バランスリング23に設けられた第2供給通路63と、ロータコア22に設けられ第1供給通路61と第2供給通路63とを繋ぐ第3供給通路62とを有する。第1供給口51及び第2供給口52のそれぞれは、第1供給通路61、第3供給通路62、及び第2供給通路63を介して供給された冷却媒体をコイルエンド33に供給する。これにより、モータ1の大型化及びモータ1の構造の複雑化を抑制しつつ、コイルエンド33に冷却媒体を効率良く供給することができる。また、第3供給通路62を流れる冷却媒体により、ロータコア22が冷却される。

[0049] [その他の実施形態]

図7は、実施形態に係るバランスリング230を示す斜視図である。図7に示すように、バランスリング230は、プレート部230Aとノズル部230Bとを有する。図7に示す例において、プレート部230Aとノズル部230Bとは一体である。バランスリング230は、例えばダイカスト製法により製造される。バランスリング230と形成する材料として、真鍮又はアルミニウムが例示される。

[0050] 図8は、実施形態に係るモータ10を示す断面図である。上述の実施形態においては、第1供給口51及び第2供給口52は、ロータシャフト21に設けられた第1供給通路61、ロータコア22に設けられた第3供給通路62、及びバランスリング23に設けられた第2供給通路63を介して供給された冷却媒体をコイルエンド33に供給することとした。ロータコア22に第3供給通路62は設けられなくてもよい。図8に示すように、第1供給口51及び第2供給口52は、ロータシャフト21に設けられた第1供給通路

6 1 及びバランスリング 2 3 に設けられた第 2 供給通路 6 3 を介して供給された冷却媒体をコイルエンド 3 3 に供給してもよい。図 8 に示す例において、第 1 供給通路 6 1 は、ロータシャフト 2 1 の内部に設けられる。第 2 供給通路 6 3 は、ロータコア 2 2 の端面と対向するバランスリング 2 3 の対向面に形成された溝を含む。第 2 供給通路 6 3 は、バランスリング 2 3 の対向面に形成された溝の内面とロータコア 2 2 の端面との間に形成される。ロータコア 2 2 を冷却する必要がない場合、図 8 に示す構造でもよい。なお、第 2 供給通路 6 3 は、バランスリング 2 3 の内部に形成されてもよい。

[0051] 上述の実施形態において、複数の第 1 供給口 5 1 の相対位置、複数の第 2 供給口 5 2 の相対位置、及び第 1 供給口 5 1 と第 2 供給口 5 2 との相対位置は、モータ 1 の仕様に依じて適宜設定可能である。また、バランスリング 2 3 における第 1 供給口 5 1 の位置、バランスリング 2 3 における第 2 供給口 5 2 の位置、及び第 1 供給口 5 1 と第 2 供給口 5 2 との組み合わせも、モータ 1 の仕様に依じて適宜設定可能である。また、第 1 供給口 5 1 の数及び第 2 供給口 5 2 の数も、モータ 1 の仕様に依じて適宜設定可能である。

[0052] 上述の実施形態において、第 2 供給口 5 2 は省略されてもよい。

[0053] 上述の実施形態において、モータ 1 は車体 1 0 1 に横置きされることとした。すなわち、モータ 1 は、回転軸 A X が車体 1 0 1 の左右方向に延伸するように車体 1 0 1 に配置されることとした。モータ 1 は、回転軸 A X が車体 1 0 1 の前後方向に延伸するように車体 1 0 1 に配置されてもよい。モータ 1 は、回転軸 A X が車体 1 0 1 の上下方向に延伸するように車体 1 0 1 に配置されてもよい。

[0054] 上述の実施形態において、作業機械 1 0 0 は、作業機を有する油圧ショベル又はブルドーザでもよい。また、作業機械 1 0 0 は、作業機を有しなくてもよい。作業機械 1 0 0 は、例えば運搬車両の一種であるダンプトラックでもよい。

符号の説明

[0055] 1 …モータ、2 …ロータ、3 …ステータ、4 …ハウジング、1 0 …モータ

、 2 1 …ロータシャフト、 2 2 …ロータコア、 2 2 S …外面、 2 3 …バラン
スリング、 2 3 A …プレート部、 2 3 B …ノズル部、 2 3 B 1 …ノズル部、
2 3 B 2 …ノズル部、 3 1 …ステータコア、 3 2 …コイル、 3 3 …コイルエ
ンド、 3 3 C …内面、 3 3 T …端面、 4 1 …軸受、 4 2 …シール部材、 5 1
…第 1 供給口、 5 2 …第 2 供給口、 6 1 …第 1 供給通路、 6 1 A …直進部分
、 6 1 B …放射部分、 6 1 C …流入口、 6 2 …第 3 供給通路、 6 2 A …第 1
部分、 6 2 B …第 2 部分、 6 3 …第 2 供給通路、 1 0 0 …作業機械、 1 0 1
…車体、 1 0 1 A …キャブ、 1 0 2 …作業機、 1 0 2 A …リフトアーム、 1
0 2 B …バケット、 1 0 3 …油圧シリンダ、 1 0 4 …走行装置、 1 0 4 A …
変速機、 1 0 4 B …プロペラシャフト、 1 0 4 C …デファレンシャルギア、
1 0 4 D …ドライブシャフト、 1 0 4 F …前輪、 1 0 4 R …後輪、 1 0 6 …
エンジン、 2 3 0 …バランスリング、 2 3 0 A …プレート部、 2 3 0 B …ノ
ズル部、 A X …回転軸。

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸を中心に回転するロータと、
 ロータの周囲に配置されるステータと、を備え、
 前記ステータは、ステータコアと、前記ステータに支持されるコイルとを有し、
 前記コイルは、前記ステータコアから前記回転軸と平行な軸方向に突出するコイルエンドを含み、
 前記ロータは、前記コイルエンドの前記軸方向の端面に冷却媒体を供給する第1 供給口を有する、
 モータ。
- [請求項2] 前記軸方向において、前記第1 供給口は、前記コイルエンドの端面よりも外側に配置される、
 請求項1 に記載のモータ。
- [請求項3] 前記第1 供給口は、周方向に間隔をあけて複数配置される、
 請求項1 又は請求項2 に記載のモータ。
- [請求項4] 前記ロータは、ロータシャフトと、前記ロータシャフトの周囲に配置されるロータコアと、前記ロータコアの前記軸方向の端面に配置されるバランスリングとを有し、
 前記第1 供給口は、前記バランスリングに設けられる、
 請求項1 から請求項3 のいずれか一項に記載のモータ。
- [請求項5] 前記バランスリングは、前記ロータコアに接続されるプレート部と、前記プレート部から前記軸方向に突出するノズル部とを有し、
 前記第1 供給口は、前記ノズル部に設けられる、
 請求項4 に記載のモータ。
- [請求項6] 前記ロータは、前記コイルエンドの径方向内側の内面に冷却媒体を供給する第2 供給口を有し、
 前記ノズル部は、周方向に間隔をあけて複数配置され、
 第1 の前記ノズル部に前記第1 供給口が設けられ、

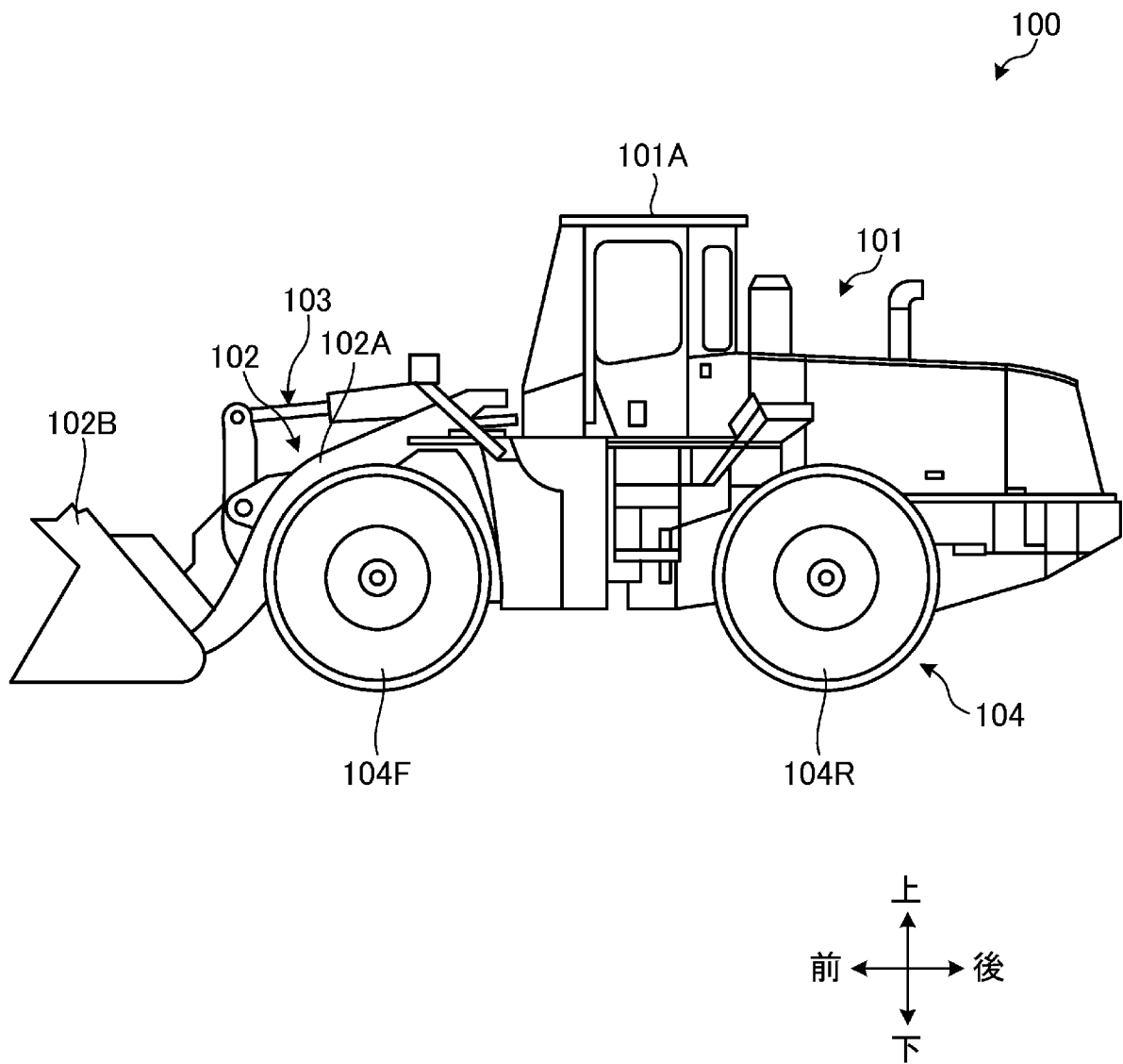
第2の前記ノズル部に前記第2供給口が設けられる、
請求項5に記載のモータ。

[請求項7] 前記ロータは、前記ロータシャフトに設けられた第1供給通路と、
前記バランスリングに設けられた第2供給通路とを有し、
前記第1供給口は、前記第1供給通路及び前記第2供給通路を介して
供給された冷却媒体を前記コイルエンドに供給する、
請求項4から請求項6のいずれか一項に記載のモータ。

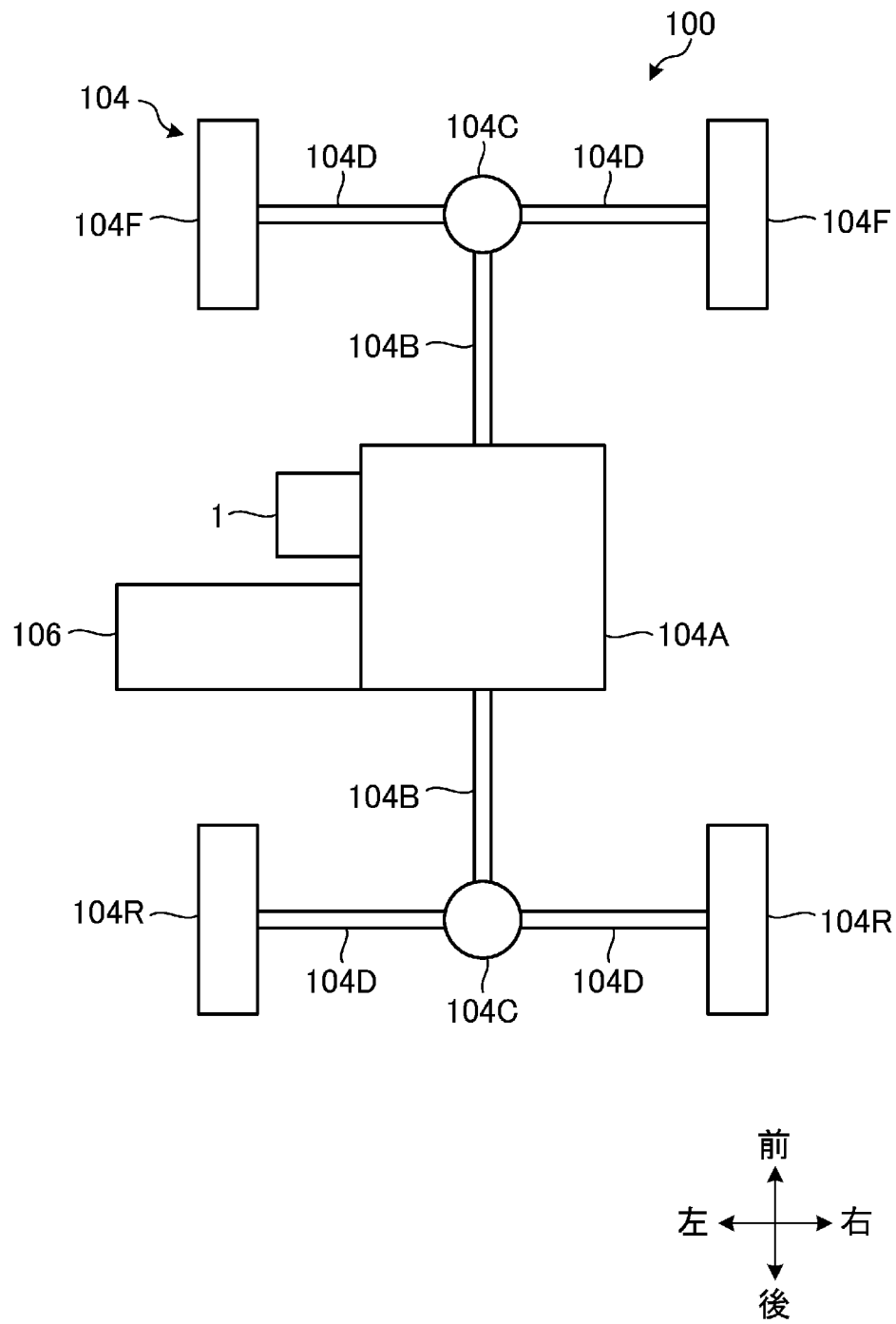
[請求項8] 前記ロータは、前記ロータコアに設けられ前記第1供給通路と前記
第2供給通路とを繋ぐ第3供給通路を有し、
前記第1供給口は、前記第1供給通路、前記第3供給通路、及び前
記第2供給通路を介して供給された冷却媒体を前記コイルエンドに供
給する、
請求項7に記載のモータ。

[請求項9] 請求項1から請求項8のいずれか一項に記載のモータを備える作業
機械。

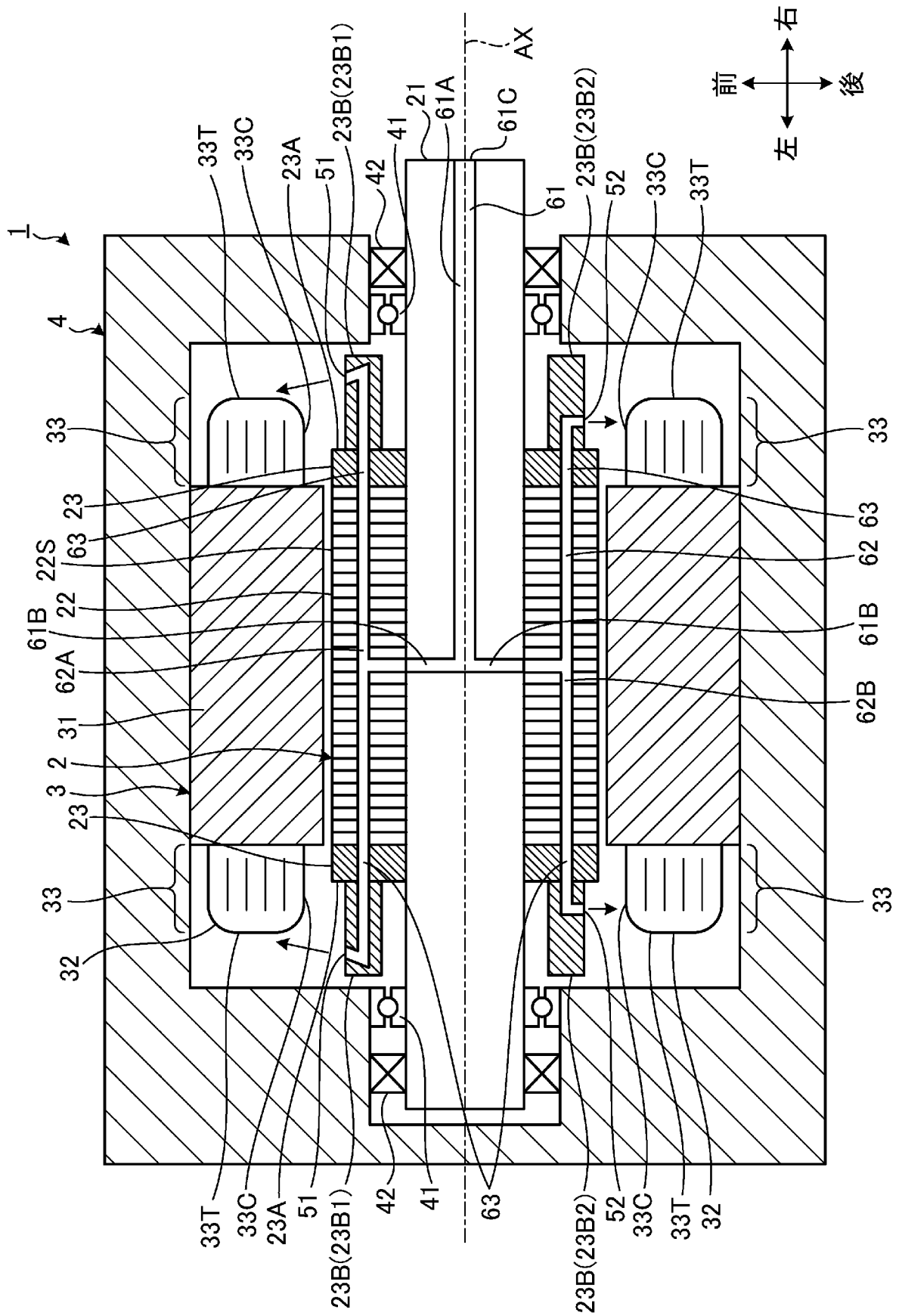
[図1]



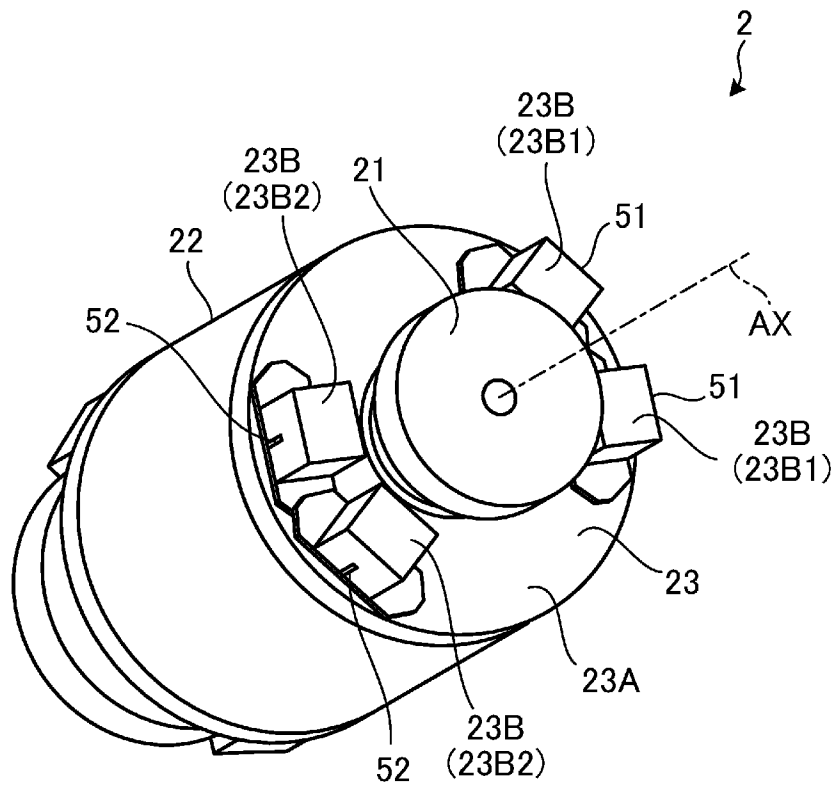
[図2]



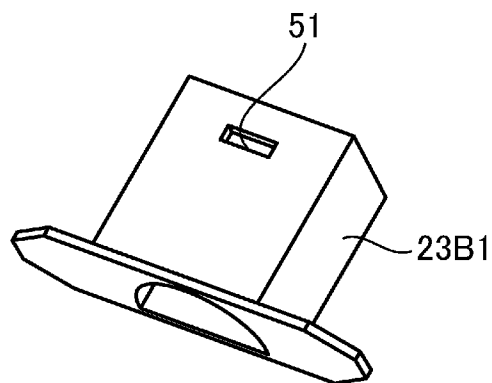
[図3]



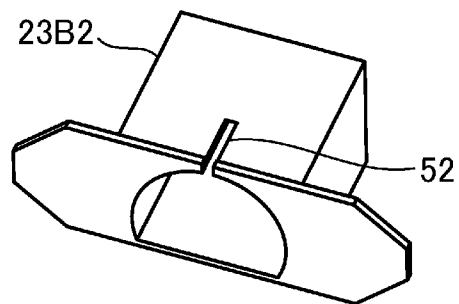
[図4]



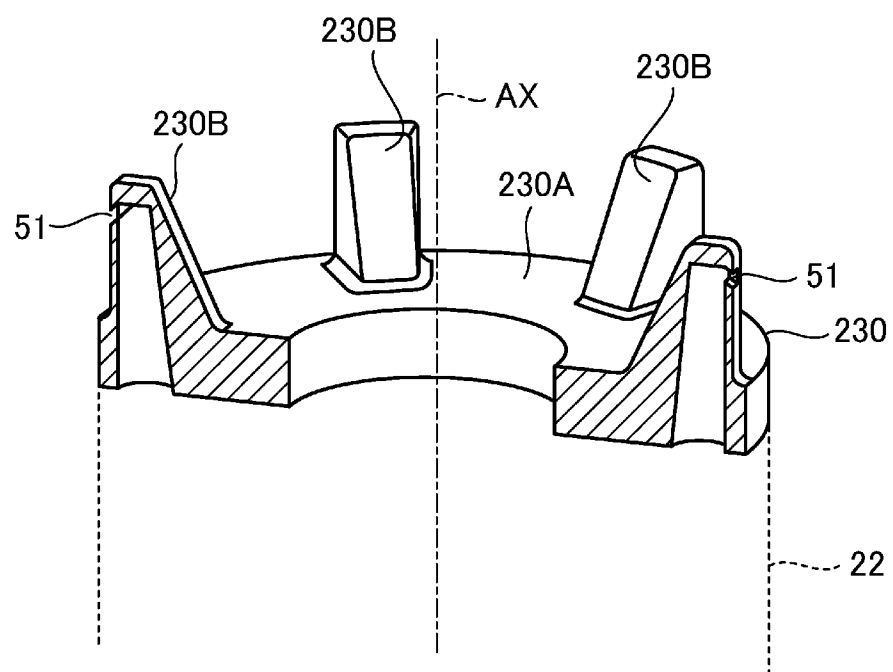
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

FI: H02K9/19 A, H02K1/22 B, H02K9/19 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H02K9/19, H02K1/22

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.
X	JP 2016-82628 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 16 May 2016,	1-4
Y	paragraphs [0012]-[0023], fig. 1-9, paragraphs [0012]-[0023], fig. 1-9	5-9
Y	JP 2019-170082 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 03 October 2019, paragraphs [0024]-[0026], fig. 1-3	5-9

☐ 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
06.04.2021

Date of mailing of the international search report
20.04.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/003309

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-82628 A	16.05.2016	(Family: none)	
JP 2019-170082 A	03.10.2019	CN 110299799 A	

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; H02K 1/22(2006.01)i FI: H02K9/19 A; H02K1/22 B; H02K9/19 B														
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; H02K1/22 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> 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）			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													
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												
X	JP 2016-82628 A（トヨタ自動車株式会社）16.05.2016（2016-05-16） 段落0012-0023，図1-9	1-4												
Y	段落0012-0023，図1-9	5-9												
Y	JP 2019-170082 A（本田技研工業株式会社）03.10.2019（2019-10-03） 段落0024-0026，図1-3	5-9												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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、一般的な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>			* 引用文献のカテゴリー	“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、一般的な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	
* 引用文献のカテゴリー	“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、一般的な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 06.04.2021	国際調査報告の発送日 20.04.2021													
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） 津久井 道夫 3V 5781 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/JP2021/003309

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2016-82628	A	16.05.2016	(ファミリーなし)			
JP	2019-170082	A	03.10.2019	CN	110299799	A	