

(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6月16日(16.06.2022)

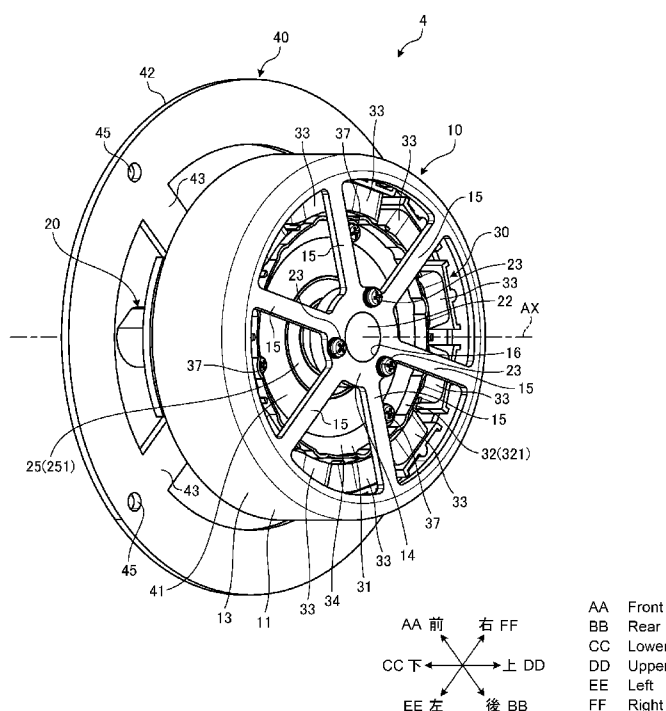


(10) 国際公開番号
WO 2022/123925 A1

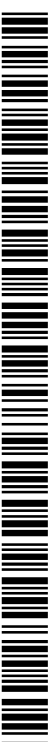
- (51) 国際特許分類:
H02K 5/173 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/038998
- (22) 国際出願日: 2021年10月21日(21.10.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-203874 2020年12月9日(09.12.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 神田 圭 (KOUDA, Kei); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内 Aichi (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: ELECTRIC WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 電動作業機



(57) Abstract: This electric work machine comprises: a stator including a stator core, an insulator fixed to the stator core, and a coil mounted on the insulator; a rotor having a rotor cup, at least a part of which is disposed on the outer circumferential side of the stator and a magnet fixed to the rotor cup; a stator base for supporting the stator core; a rotor shaft, at least a part of which is disposed inside the stator base and which rotates about the rotational axis; an output unit which is driven by the rotor; and a bearing disposed between the stator base and the rotor shaft and supporting the



WO 2022/123925 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))

rotor shaft. The bearing and at least a part of the stator core are overlapped with each other in the axial direction of the rotational axis.

(57) 要約 : 電動作業機は、ステータコアと、ステータコアに固定されるインシュレータと、インシュレータに装着されるコイルと、を含むステータと、少なくとも一部がステータの外周側に配置されるロータカップと、ロータカップに固定されるマグネットと、を有するロータと、ステータコアを支持するステータベースと、少なくとも一部がステータベースの内側に配置され回転軸を中心に回転するロータシャフトと、ロータにより駆動される出力部と、ステータベースとロータシャフトとの間に配置されロータシャフトを支持するベアリングと、を備える。回転軸の軸方向において、ベアリングとステータコアの少なくとも一部とはオーバーラップする。

明 細 書

発明の名称：電動作業機

技術分野

[0001] 本開示は、電動作業機に関する。

背景技術

[0002] 電動作業機に係る技術分野において、特許文献1に開示されているような、アウトロータ型のモータを備える電動作業機が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-093132号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電動作業機において、モータの小型化が要求される。特に、モータの回転軸に平行な軸方向の寸法の小型化を実現できる技術が要望される。

[0005] 本開示は、モータを小型化すること目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 第1の本開示に従えば、ステータコアと、ステータコアに固定されるインシュレータと、インシュレータに装着されるコイルと、を含むステータと、少なくとも一部がステータの外周側に配置されるロータカップと、ロータカップに固定されるマグネットと、を有するロータと、ステータコアを支持するステータベースと、少なくとも一部がステータベースの内側に配置され回転軸を中心に回転するロータシャフトと、ロータにより駆動される出力部と、ステータベースとロータシャフトとの間に配置されロータシャフトを支持するベアリングと、を備え、回転軸の軸方向において、ベアリングとステータコアの少なくとも一部とはオーバーラップする、電動作業機が提供される。

[0007] 第2の本開示に従えば、ステータコアと、ステータコアに固定されるイン

シュレータと、インシュレータに装着されるコイルと、を含むステータと、少なくとも一部がステータの外周側に配置されるロータカップと、ロータカップに固定されるマグネットと、を有するロータと、ステータコアを支持するステータベースと、少なくとも一部がステータベースの内側に配置され回転軸を中心に回転するロータシャフトと、ロータにより駆動される出力部と、ステータベースとロータシャフトとの間に配置されロータシャフトの第1部分を支持する第1ベアリングと、ステータベースとロータシャフトとの間に配置されロータシャフトの第2部分を支持する第2ベアリングと、を備える、電動作業機が提供される。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、モータが小型化される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1実施形態に係る電動作業機を示す図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係るモータを示す斜視図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係るモータを示す斜視図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係るモータを示す縦断面図である。

[図5]図5は、第1実施形態に係るモータを示す分解斜視図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係るモータを下方から見た平面図である。

[図7]図7は、第2実施形態に係るモータを示す斜視図である。

[図8]図8は、第2実施形態に係るモータを示す斜視図である。

[図9]図9は、第2実施形態に係るモータを示す分解斜視図である。

[図10]図10は、第2実施形態に係るロータを示す分解斜視図である。

[図11]図11は、第2実施形態に係るロータの変形例の一部を示す斜視図である。

[図12]図12は、第2実施形態に係るロータの変形例の一部を示す斜視図である。

[図13]図13は、第3実施形態に係るロータを示す斜視図である。

[図14]図14は、第3実施形態に係るロータを示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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、本開示は実施形態に限定されない。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。

[0011] 実施形態においては、「左」、「右」、「前」、「後」、「上」、及び「下」の用語を用いて各部の位置関係について説明する。これらの用語は、電動作業機を中心を基準とした相対位置又は方向を示す。

[0012] 電動作業機は、モータを有する。実施形態においては、モータの回転軸AXの放射方向を適宜、径方向、と称する。モータの回転軸AXと平行な方向を適宜、軸方向、と称する。モータの回転軸AXを周回する方向を適宜、周方向又は回転方向、と称する。

[0013] 径方向においてモータの回転軸AXに近い位置又は接近する方向を適宜、径方向内側、と称し、径方向においてモータの回転軸AXから遠い位置又は離隔する方向を適宜、径方向外側、と称する。軸方向の一方側の位置又は一方側の方向を適宜、軸方向一方側、と称し、軸方向の他方側の位置又は他方側の方向を適宜、軸方向他方側、と称する。周方向の一方側の位置又は一方側の方向を適宜、周方向一方側、と称し、周方向の他方側の位置又は他方側の方向を適宜、周方向他方側、と称する。

[0014] [第1実施形態]

第1実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る電動作業機1を示す図である。本実施形態において、電動作業機1は、園芸工具(Outdoor Power Equipment)の一種である芝刈り機である。

[0015] 図1に示すように、電動作業機1は、ハウジング2と、車輪3と、モータ4と、刈刃5と、刈取りボックス6と、ハンドル7と、バッテリー装着部8とを備える。

[0016] ハウジング2は、モータ4及び刈刃5を收容する。車輪3、モータ4、及び刈刃5のそれぞれは、ハウジング2に支持される。

- [0017] 車輪3は、地面に接触した状態で回転する。車輪3が回転することにより、電動作業機1は、地面を移動することができる。車輪3は、4つ設けられる。
- [0018] モータ4は、電動作業機1の動力源である。モータ4は、刈刃5を回転させる回転力を発生する。モータ4は、刈刃5よりも上方に配置される。
- [0019] 刈刃5は、モータ4に連結される。刈刃5は、モータ4により駆動される電動作業機1の出力部である。刈刃5は、モータ4が発生する回転力により、モータ4の回転軸AXを中心に回転する。刈刃5は、地面に対向する。車輪3が地面に接触している状態で、刈刃5が回転することにより、地面に生えている芝が刈られる。刈刃5により刈られた芝は、刈取りボックス6に収容される。
- [0020] ハンドル7は、電動作業機1の使用者の手で握られる。使用者は、ハンドル7を手で握った状態で、電動作業機1を移動させることができる。
- [0021] バッテリ装着部8に、バッテリーパック9が装着される。バッテリーパック9は、電動作業機1の電源である。バッテリーパック9は、バッテリー装着部8に着脱可能である。バッテリーパック9は、二次電池を含む。本実施形態において、バッテリーパック9は、充電式のリチウムイオン電池を含む。バッテリーパック9は、バッテリー装着部8に装着されることにより、電動作業機1に電力を供給可能である。モータ4は、バッテリーパック9から供給される駆動電流に基づいて駆動する。
- [0022] 図2及び図3のそれぞれは、本実施形態に係るモータ4を示す斜視図である。図2は、上方側からの斜視図である。図3は、下方側からの斜視図である。図4は、本実施形態に係るモータ4を示す縦断面図である。縦断面図は、回転軸AXを含み且つ回転軸AXに平行な断面図である。図5は、本実施形態に係るモータ4を示す分解斜視図である。図6は、本実施形態に係るモータ4を下方から見た平面図である。本実施形態において、モータ4は、アウタロータ型のブラシレスモータである。
- [0023] 図2、図3、図4、図5、及び図6に示すように、モータ4は、ロータ1

0と、ロータシャフト20と、ステータ30と、ステータベース40と、センサ基板50とを備える。ロータ10は、ステータ30に対して回転する。ロータ10の少なくとも一部は、ステータ30の外周側に配置される。ロータシャフト20は、ロータ10に固定される。ロータシャフト20の少なくとも一部は、ステータベース40の内側に配置される。ロータ10及びロータシャフト20は、回転軸AXを中心に回転する。ステータベース40は、ステータ30を支持する。ステータベース40は、ステータコア31に固定される。刃5は、ロータシャフト20に接続される。刃5は、ロータ10により駆動される。センサ基板50は、ロータ10の回転を検出する磁気センサを支持する。

[0024] 本実施形態において、モータ4の回転軸AXは、上下方向に延伸する。軸方向と上下方向とは、平行である。以下の説明において、軸方向一方側を適宜、上方側、と称し、軸方向他方側を適宜、下方側、と称する。

[0025] ロータ10は、ロータカップ11と、マグネット12とを有する。ロータカップ11は、鉄を主成分とする金属製である。マグネット12は、永久磁石である。ロータカップ11の少なくとも一部は、ステータ30の外周側に配置される。マグネット12は、ロータカップ11に固定される。

[0026] ロータカップ11は、ロータヨーク13と、ロータプレート14と、放射リブ15とを有する。

[0027] ロータヨーク13は、円筒状である。ロータヨーク13は、ステータ30を囲むように配置される。ロータヨーク13は、回転軸AXの周囲に配置される。ロータヨーク13の中心軸と回転軸AXとは、一致する。ロータプレート14は、円環状である。ロータプレート14は、回転軸AXの周囲に配置される。ロータプレート14の中心軸と回転軸AXとは、一致する。ロータプレート14の少なくとも一部は、ロータシャフト20のシャフト端面21に対向する。シャフト端面21は、上方側を向く。放射リブ15は、ロータヨーク13とロータプレート14とを繋ぐ。放射リブ15は、ロータプレート14から径方向外側に延伸する。放射リブ15は、周方向に間隔をあけ

て複数設けられる。ロータヨーク13とロータプレート14と放射リブ15とは、一体である。

[0028] マグネット12は、ロータヨーク13に固定される。マグネット12は、周方向に複数配置される。本実施形態において、マグネット12は、周方向に14個配置される。N極とマグネット12とS極のマグネット12とが周方向に交互に配置される。本実施形態において、マグネット12は、ロータヨーク13の内側に配置される。マグネット12は、例えば接着剤によりロータヨーク13の内面に固定される。

[0029] ロータシャフト20は、軸方向に延伸する。ロータシャフト20の中心軸と回転軸AXとは、一致する。ロータシャフト20は、ロータシャフト20の中心軸とロータヨーク13の中心軸とが一致するように、ロータ10に固定される。ロータシャフト20は、シャフト端面21から上方側に突出するシャフト凸部22を有する。ロータプレート14は、シャフト凸部22が配置されるシャフト開口16を有する。シャフト開口16にシャフト凸部22が配置されることにより、径方向においてロータ10とロータシャフト20とが位置決めされる。シャフト凸部22の周囲のシャフト端面21とロータプレート14の下面とが接触することにより、軸方向においてロータ10とロータシャフト20とが位置決めされる。

[0030] 本実施形態において、ロータシャフト20とロータ10のロータプレート14とは、ロータねじ23により固定される。シャフト端面21にねじ孔24が形成される。ロータプレート14にねじ用開口17が形成される。シャフト開口16にシャフト凸部22が配置された状態で、ロータねじ23がねじ用開口17を介してねじ孔24に挿入される。ロータねじ23に設けられているねじ山とねじ孔24に設けられているねじ溝とが結合されることにより、ロータ10とロータシャフト20とがロータねじ23により固定される。本実施形態において、ロータ10とロータシャフト20とは、3つのロータねじ23により固定される。

[0031] ステータ30は、ステータコア31と、インシュレータ32と、コイル3

3とを有する。

[0032] ステータコア31は、鉄を主成分とする金属製である。ステータコア31は、ステータヨーク34と、ティース35とを有する。ステータヨーク34は、円筒状である。ステータヨーク34は、回転軸AXの周囲に配置される。ステータヨーク34の中心軸と回転軸AXとは、一致する。ティース35は、ステータヨーク34の外面から径方向外側に突出する。ティース35は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。本実施形態において、ティース35は、12個設けられる。相互に隣り合うティース35の間にスロット36が形成される。

[0033] インシュレータ32は、合成樹脂製である。インシュレータ32は、ステータコア31に固定される。

[0034] インシュレータ32は、ステータコア31の表面の少なくとも一部を覆う。インシュレータ32は、軸方向を向くステータヨーク34の端面の少なくとも一部を覆う。ステータヨーク34の端面は、上方側を向く上端面と、下方側を向く下端面とを含む。また、インシュレータ32は、径方向外側を向くステータヨーク34の外面の少なくとも一部を覆う。また、インシュレータ32は、ティース35の表面の少なくとも一部を覆う。

[0035] 本実施形態において、インシュレータ32は、ステータコア31の上部に固定される上側インシュレータ321と、ステータコア31の下部に固定される下側インシュレータ322とを含む。上側インシュレータ321は、ステータコア31の上方側からステータコア31に装着される。下側インシュレータ322は、ステータコア31の下方側からステータコア31に装着される。

[0036] コイル33は、インシュレータ32に装着される。コイル33は、インシュレータ32を介してティース35に巻かれる。コイル33が巻かれるティース35の表面は、インシュレータ32に覆われる。径方向外側を向くティース35の外面は、インシュレータ32に覆われない。ステータコア31とコイル33とは、インシュレータ32により絶縁される。コイル33は、複

数設けられる。本実施形態において、コイル33は、周方向に12個配置される。

[0037] センサ基板50は、インシュレータ32に固定される。センサ基板50は、ロータ10の回転を検出する磁気センサを支持する。センサ基板50は、マグネット12と磁気センサとが対向するように、インシュレータ32に固定される。センサ基板50は、コイル33よりも径方向外側に配置される。

[0038] ステータベース40は、ステータコア31を支持する。ステータベース40は、アルミニウム製である。ステータベース40は、パイプ部41と、足部42と、接続リブ部43とを有する。

[0039] パイプ部41は、実質的に円筒状である。パイプ部41は、回転軸AXの周囲に配置される。パイプ部41の中心軸と回転軸AXとは、一致する。

[0040] パイプ部41の少なくとも一部は、ステータコア31の内側に配置される。パイプ部41の中心軸とステータヨーク34の中心軸とは、一致する。本実施形態において、パイプ部41は、小径部41Aと、小径部41Aよりも下方側に配置される大径部41Bとを含む。小径部41A及び大径部41Bのそれぞれは、円筒状である。大径部41Bの外径は、小径部41Aの外径よりも大きい。パイプ部41の中心軸と回転軸AXとは、一致する。ステータコア31は、小径部41Aの周囲に配置される。小径部41Aは、ステータコア31の内側に配置される。大径部41Bは、ステータコア31の外側に配置される。ステータコア31は、パイプ部41に固定される。ステータベース40は、パイプ部41の中心軸とステータヨーク34の中心軸とが一致するように、ステータ30に固定される。

[0041] パイプ部41は、ベアリング25を介してロータシャフト20を支持する。ロータシャフト20は、パイプ部41の内側に配置される。ロータシャフト20は、ベアリング25を介してパイプ部41に支持される。ベアリング25は、ステータベース40とロータシャフト20との間に配置される。ベアリング25は、パイプ部41の内面とロータシャフト20の外面との間に配置される。ベアリング25は、ロータシャフト20を回転可能に支持する

- 。
- [0042] ベアリング25は、上側ベアリング251（第1ベアリング）と、上側ベアリング251よりも下方側に配置される下側ベアリング252（第2ベアリング）とを含む。上側ベアリング251は、ロータシャフト20の第1部分を支持する。下側ベアリング252は、第1部分よりも下方側のロータシャフト20の第2部分を支持する。上側ベアリング251及び下側ベアリング252のそれぞれが、ステータベース40のパイプ部41とロータシャフト20との間に配置される。
- [0043] 軸方向において、ベアリング25とステータコア31の少なくとも一部とは、オーバーラップする。すなわち、軸方向において、ベアリング25の位置とステータコア31の少なくとも一部の位置とは、一致する。上述のように、ベアリング25は、上側ベアリング251と下側ベアリング252とを含む。軸方向において、上側ベアリング251及び下側ベアリング252の一方又は両方とステータコア31の少なくとも一部とがオーバーラップする。図4に示すように、本実施形態において、軸方向において、上側ベアリング251とステータコア31の少なくとも一部とがオーバーラップする。なお、軸方向において、下側ベアリング252とステータコア31の少なくとも一部とがオーバーラップしてもよいし、上側ベアリング251及び下側ベアリング252の両方とステータコア31の少なくとも一部とがオーバーラップしてもよい。
- [0044] 上側ベアリング251は、上方側を向く上端面253（第1端面）と下方側を向く下端面254（第2端面）とを有する。ロータシャフト20は、上端面253を支持する第1支持面28を有する。ステータベース40は、下端面254を支持する第2支持面413を有する、第1支持面28は、下方側を向く。第2支持面413は、上方側を向く。ロータシャフト20の外面の少なくとも一部に段部29が設けられる。第1支持面28は、下方側を向く段部29の下面を含む。第1支持面28は、上端面253のうち径方向内側の一部の領域に接触する。パイプ部41の内面の少なくとも一部に段部4

14が設けられる。第2支持面413は、上方側を向く段部414の上面を含む。第2支持面413は、下端面254のうち径方向外側の一部の領域に接触する。径方向内側を向く上側ベアリング251の内面は、ロータシャフト20の外面に接触する。径方向外側を向く上側ベアリング251の外面は、パイプ部41の内面に接触する。上側ベアリング251は、軸方向において第1支持面28と第2支持面413とに挟まれる。上側ベアリング251は、径方向においてロータシャフト20の外面とパイプ部41の内面とに挟まれる。これにより、上側ベアリング251とロータシャフト20とステータベース40とが位置決めされる。

[0045] 下側ベアリング252は、上方側を向く上端面255（第3端面）と下方側を向く下端面256（第4端面）とを有する。ステータベース40は、上端面255を支持する第3支持面415を有する、第3支持面415は、下方側を向く。パイプ部41の内面の少なくとも一部に段部416が設けられる。第3支持面415は、下方側を向く段部416の下面を含む。第3支持面415は、上端面255のうち径方向外側の一部の領域に接触する。下端面256を支持するサークリップ27がロータシャフト20に装着される。ロータシャフト20の外面の一部に溝200が形成される。サークリップ27の少なくとも一部は、溝200の内側に配置される。サークリップ27は、下端面256のうち径方向内側の一部の領域に接触する。径方向内側を向く下側ベアリング252の内面は、ロータシャフト20の外面に接触する。径方向外側を向く下側ベアリング252の外面は、パイプ部41の内面に接触する。下側ベアリング252は、軸方向において第3支持面415とサークリップ27とに挟まれる。下側ベアリング252は、径方向においてロータシャフト20の外面とパイプ部41の内面とに挟まれる。これにより、下側ベアリング252とロータシャフト20とステータベース40とが位置決めされる。

[0046] 本実施形態において、下側ベアリング252は、ベアリング固定ねじ26によりパイプ部41に固定される。パイプ部41の下端部にねじボス48が

設けられる。ベアリング固定ねじ26は、ねじボス48に設けられているねじ孔に挿入される。パイプ部41の内側に下側ベアリング252が配置されている状態で、ベアリング固定ねじ26がねじボス48のねじ孔に挿入されると、ベアリング固定ねじ26の頭部が下側ベアリング252の下端面256の少なくとも一部に接触する。ベアリング固定ねじ26の頭部と下側ベアリング252との接触により、下側ベアリング252がパイプ部41に固定される。

[0047] 足部42は、ステータコア31の外側に配置される。足部42は、円環状である。足部42は、プレート状である。パイプ部41の中心軸と足部42の中心軸とは、一致する。足部42は、固定対象に固定される。固定対象として、モータ4を収容するハウジング2が例示される。足部42が固定対象に固定されることにより、モータ4が固定対象に固定される。足部42の内径は、パイプ部41の外径よりも大きい。足部42に、ねじ用開口45が設けられる。ねじ用開口45にねじ（不図示）が配置される。ねじ用開口45に配置されたねじが固定対象に設けられているねじ孔に結合されることにより、足部42と固定対象とが固定される。

[0048] 接続リブ部43は、パイプ部41と足部42とを繋ぐ。接続リブ部43は、パイプ部41の外側から径方向外側に延伸する。接続リブ部43は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。本実施形態において、接続リブ部43は、4本設けられる。本実施形態において、接続リブ部43は、パイプ部41の大径部41Bと足部42とを繋ぐ。接続リブ部43の径方向内側の端部は、大径部41Bの外側に固定される。接続リブ部43の径方向外側の端部は、足部42の内面に固定される。接続リブ部43は、パイプ部41の中心軸と足部42の中心軸とが一致するように、パイプ部41と足部42とを繋ぐ。

[0049] ステータ30は、ステータベース40とステータコア31とを固定するステータねじ37を有する。ステータコア31にねじ用開口38が形成される。ステータコア31のねじ用開口38は、ステータヨーク34の上端面と下

端面とを貫くように形成される。ステータベース40の大径部41Bの上方側を向く端面にねじ孔47が形成される。

[0050] ステータねじ37は、ステータコア31の上方側からステータコア31のねじ用開口38に挿入される。ステータねじ37は、ステータコア31のねじ用開口38を介して、ステータベース40のねじ孔47に挿入される。ステータねじ37に設けられているねじ山とねじ孔47に設けられているねじ溝とが結合されることにより、ステータコア31とステータベース40とがステータねじ37により固定される。本実施形態において、ステータコア31とステータベース40とは、3つのステータねじ37により固定される。

[0051] 次に、モータ4の動作について説明する。本実施形態において、モータ4は、三相ブラシレスモータである。12個のコイル33のそれぞれは、U（U-V）相、V（V-W）相、及びW（W-U）相のいずれか一つの相に割り当てられる。バッテリーパック9からモータ4に供給される駆動電流は、U相駆動電流、V相駆動電流、及びW相駆動電流を含む。バッテリーパック9からの駆動電流は、バスバー（不図示）を介してコイル33に供給される。バッテリーパック9からコイル33に駆動電流が供給されることにより、ステータ30において回転磁界が生成される。ステータ30において回転磁界が生成されることにより、ロータ10及びロータシャフト20が回転軸AXを中心に回転する。

[0052] 以上説明したように、本実施形態によれば、軸方向において、ベアリング25とステータコア31の少なくとも一部とはオーバーラップする。これにより、軸方向におけるモータ4の寸法の大型化が抑制される。

[0053] また、本実施形態によれば、上側ベアリング251と下側ベアリング252との両方が、ステータベース40のパイプ部41とロータシャフト20との間に配置される。これにより、軸方向におけるモータ4の寸法の大型化が抑制される。

[0054] 上側ベアリング251の上端面253は、ロータシャフト20の第1支持面28に接触する。上側ベアリング251の下端面254は、ステータベー

ス40の第2支持面413に接触する。上側ベアリング251は、第1支持面28に接触した状態で、ロータシャフト20と一緒にパイプ部41の上方側からパイプ部41の内側に挿入されることにより、第1支持面28と第2支持面413とに挟まれる。これにより、上側ベアリング251とロータシャフト20とステータベース40とが位置決めされる。

[0055] 下側ベアリング252の上端面255は、ステータベース40の第3支持面415に接触する。下側ベアリング252は、パイプ部41の下方側からパイプ部41の内側に挿入されることにより、第3支持面415に接触することができる。下側ベアリング252がパイプ部41の内側に配置された後、サークリップ27が溝200に配置されることにより、下側ベアリング252は、軸方向において第3支持面415とサークリップ27とに挟まれる。これにより、下側ベアリング252とロータシャフト20とステータベース40とが位置決めされる。

[0056] ロータシャフト20とロータプレート14とを固定するロータねじ23が設けられる。ロータねじ23により、ロータシャフト20とロータ10とは簡単に固定される。

[0057] ロータシャフト20のシャフト凸部22は、ロータプレート14のシャフト開口16に配置される。これにより、ロータ10とロータシャフト20とは位置決めされる。

[0058] ロータヨーク13とロータプレート14と放射リブ15とは、一体である。これにより、ロータヨーク13及びロータヨーク13に固定されるマグネット12とロータプレート14及びロータプレート14に固定されるロータシャフト20との相対位置の変化が抑制される。

[0059] [第2実施形態]

第2実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

[0060] 図7及び図8のそれぞれは、本実施形態に係るモータ4を示す斜視図であ

る。図7は、上方側からの斜視図である。図8は、下方側からの斜視図である。図9は、本実施形態に係るモータ4を示す分解斜視図である。

[0061] 上述の第1実施形態において、インシュレータ32は、上側インシュレータ321と下側インシュレータ322とを含むこととした。本実施形態において、インシュレータ32は、ステータコア31と一体成型される。インシュレータ32は、例えばインサート成形によりステータコアに固定される。

[0062] 本実施形態において、ロータカップ11は、円筒状のロータヨーク13Bと、少なくとも一部がシャフト端面21に対向するロータプレート14Bと、接続リブ180を介してロータプレート14Bに固定されるロータリング18と、ロータリング18から軸方向に延伸する柱状リブ19とを有する。ロータヨーク13Bは、例えば引き抜き加工により形成される。ロータプレート14Bと接続リブ180とロータリング18と柱状リブ19とは、一体である。ロータヨーク13Bと、ロータプレート14Bとは、別体である。柱状リブ19は、ロータリング18から下方側に突出する。柱状リブ19は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。本実施形態において、柱状リブ19は、14本設けられる。

[0063] 図10は、本実施形態に係るロータ10を示す分解斜視図である。マグネット12は、ロータヨーク13Bの内側に配置される。柱状リブ19は、ロータヨーク13Bの内側に挿入される。柱状リブ19は、マグネット12に接触する。柱状リブ19は、周方向において相互に隣り合うマグネット12の間に配置される。マグネット12は、柱状リブ19により位置決めされる。

[0064] ロータヨーク13Bとロータリング18とは連結される。ロータリング18は、ロータヨーク13Bの上端面に接触するリング大径部18Aと、ロータヨーク13Bの内側に配置されるリング小径部18Bとを有する。ロータヨーク13Bの上端面とリング大径部18Aとが接触した状態で、リング小径部18Bは、ロータヨーク13Bの内側に嵌まる。リング小径部18Bの外面は、ロータヨーク13Bの内面に接触する。ロータヨーク13Bの上端

面とリング大径部18Aとが接触することにより、軸方向においてロータヨーク13Bとロータリング18とが位置決めされる。リング小径部18Bがロータヨーク13Bの内側に嵌まり、リング小径部18Bの外面とロータヨーク13Bの内面とが接触することにより、径方向においてロータヨーク13Bとロータリング18とが位置決めされる。

[0065] ロータリング18は、リング大径部18Aの下端面から下方側に突出するリング凸部181を有する。ロータヨーク13Bは、リング凸部181が配置されるリング凹部130を有する。ロータヨーク13Bにリング凸部181が配置されることにより、周方向においてロータヨーク13Bとロータリング18とが位置決めされる。

[0066] リング凸部181は、1つ設けられる。リング凹部130は、1つ設けられる。周方向において、相互に隣り合うマグネット12の境界とリング凹部130の少なくとも一部とはオーバーラップする。すなわち、周方向において、1つの柱状リブ19の位置とリング凸部181の位置とは、一致する。

[0067] 以上説明したように、本実施形態によれば、ロータヨーク13Bとロータプレート14Bとは、別体である。ロータヨーク13Bは、例えば引き抜き加工により簡単に製造可能である。ロータプレート14Bには、接続リブ180を介してロータリング18が固定される。ロータリング18から柱状リブ19が軸方向に延伸する。柱状リブ19により、マグネット12が簡単に位置決めされる。これにより、モータ4の生産性が向上する。

[0068] ロータリング18は、ロータヨーク13Bの上端面に接触するリング大径部18Aと、ロータヨーク13Bの内側に配置されるリング小径部18Bとを有する。ロータヨーク13Bの上端面とリング大径部18Aとの接触により、軸方向においてロータヨーク13Bとロータリング18とが位置決めされる。リング小径部18Bがロータヨーク13Bの内側に嵌まることにより、径方向においてロータヨーク13Bとロータリング18とが位置決めされる。

[0069] ロータリング18は、リング大径部18Aの下端面から下方側に突出する

リング凸部181を有する。ロータヨーク13Bは、リング凸部181が配置されるリング凹部130を有する。リング凹部130にリング凸部181が配置されることにより、ロータヨーク13Bとロータリング18とが位置決めされる。また、リング凸部181は、リング大径部18Aの下端面から下方側に突出するので、径方向においてロータリング18が大型化することが抑制される。

[0070] 周方向において、相互に隣り合うマグネット12の境界とリング凹部130の少なくとも一部とはオーバーラップする。すなわち、ロータ10において磁力線の通過が少ない位置にリング凹部130及びリング凸部181が配置される。これにより、モータ4の性能の低下が抑制される。

[0071] 図11は、本実施形態に係るロータ10の変形例の一部を示す斜視図である。図11に示すように、ロータヨーク13Bの内面に溝部131が設けられてもよい。溝部131は、軸方向に延伸するように、ロータヨーク13Bの内面に設けられる。柱状リブ19の少なくとも一部が溝部131の内側に配置されることにより、周方向においてロータヨーク13Bとロータリング18とマグネット12とが位置決めされる。

[0072] 図12は、本実施形態に係るロータ10の変形例の一部を示す斜視図である。図12に示すように、ロータヨーク13Bの内面に突出リブ132が設けられてもよい。突出リブ132は、ロータヨーク13Bの内面から径方向内側に突出する。マグネット12は、ロータヨーク13Bの内側に配置される。突出リブ132は、相互に隣り合うマグネット12の間に配置される。突出リブ132により、周方向においてロータヨーク13Bとマグネット12とが位置決めされる。また、周方向において、突出リブ132と柱状リブ19とは、交互に配置されてもよい。すなわち、突出リブ132は、周方向に相互に隣り合う柱状リブ19の間に配置されてもよい。これにより、周方向においてロータヨーク13Bとロータリング18とマグネット12とが位置決めされる。

[0073] [第3実施形態]

第3実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

[0074] 図13は、本実施形態に係るロータ10を示す斜視図である。図14は、本実施形態に係るロータ10を示す分解斜視図である。本実施形態において、ロータヨーク13Bは、第1ヨーク部1301と、第2ヨーク部1302と、第3ヨーク部1303と、第4ヨーク部1304とを有する。第1ヨーク部1301、第2ヨーク部1302、第3ヨーク部1303、及び第4ヨーク部1304のそれぞれは、リング状である。第2ヨーク部1302は、第1ヨーク部1301に連結される。第3ヨーク部1303は、第2ヨーク部1302に連結される。第4ヨーク部1304は、第3ヨーク部1303に連結される。

[0075] 第1ヨーク部1301は、第2ヨーク部1302の上端面に接触するヨーク大径部13Cと、第2ヨーク部1302の内側に配置されるヨーク小径部13Dとを有する。第2ヨーク部1302は、第3ヨーク部1303の上端面に接触するヨーク大径部13Cと、第3ヨーク部1303の内側に配置されるヨーク小径部13Dとを有する。第3ヨーク部1303は、第4ヨーク部1304の上端面に接触するヨーク大径部13Cと、第4ヨーク部1304の内側に配置されるヨーク小径部13Dとを有する。

[0076] 第1ヨーク部1301は、第1ヨーク部1301のヨーク大径部13Cの下面から下方側に突出するヨーク凸部133を有する。第2ヨーク部1302は、第1ヨーク部1301のヨーク凸部133が配置されるヨーク凹部134を有する。第2ヨーク部1302のヨーク凹部134は、第2ヨーク部1302の上端面に設けられる。

[0077] 同様に、第2ヨーク部1302は、第2ヨーク部1302のヨーク大径部13Cの下面から下方側に突出するヨーク凸部133を有する。第3ヨーク部1303は、第2ヨーク部1302のヨーク凸部133が配置されるヨーク凹部134を有する。第3ヨーク部1303は、第3ヨーク部1303の

ヨーク大径部13Cの下面から下方側に突出するヨーク凸部133を有する。第4ヨーク部1304は、第3ヨーク部1303のヨーク凸部133が配置されるヨーク凹部134を有する。

[0078] 第1ヨーク部1301のヨーク大径部13Cと第2ヨーク部1302の上端面とが接触することにより、軸方向において第1ヨーク部1301と第2ヨーク部1302とが位置決めされる。第2ヨーク部1302の内側に第1ヨーク部1301のヨーク小径部13Dが配置され、第2ヨーク部1302の内側とヨーク小径部13Dの外側とが接触することにより、径方向において第1ヨーク部1301と第2ヨーク部1302とが位置決めされる。第1ヨーク部1301のヨーク凸部133が第2ヨーク部1302のヨーク凹部134に配置されることにより、周方向において第1ヨーク部1301と第2ヨーク部1302とが位置決めされる。

[0079] 同様に、第2ヨーク部1302と第3ヨーク部1303とが位置決めされ、第3ヨーク部1303と第4ヨーク部1304とが位置決めされる。

[0080] 以上説明したように、ロータヨーク13Bが、複数のヨーク部(1301, 1302, 1303, 1304)により構成されてもよい。複数のヨーク部(1301, 1302, 1303, 1304)のそれぞれは、例えば引き抜き加工により製造される。ロータヨーク13Bが、複数のヨーク部(1301, 1302, 1303, 1304)により構成されることにより、渦電流による損失が低減される。

[0081] 第1ヨーク部1301は、第2ヨーク部1302の上端面に接触するヨーク大径部13Cと、第2ヨーク部1302の内側に配置されるヨーク小径部13Dとを有する。第1ヨーク部1301のヨーク大径部13Cと第2ヨーク部1302の上端面とが接触することにより、軸方向において第1ヨーク部1301と第2ヨーク部1302とが位置決めされる。第2ヨーク部1302の内側に第1ヨーク部1301のヨーク小径部13Dが配置され、第2ヨーク部1302の内面と第1ヨーク部1301のヨーク小径部13Dの外側とが接触することにより、径方向において第1ヨーク部1301と第2ヨ

ーク部1302とが位置決めされる。

[0082] 第1ヨーク部1301は、ヨーク大径部13Cから軸方向に突出するヨーク凸部133を有し、第2ヨーク部1302は、ヨーク凸部133が配置されるヨーク凹部134を有する。ヨーク凸部133がヨーク凹部134に配置されることにより、第1ヨーク部1301と第2ヨーク部1302とが位置決めされる。

[0083] [その他の実施形態]

上述の実施形態において、電動作業機1は、園芸工具の一種である芝刈り機あることとした。園芸工具は、芝刈り機に限定されない。園芸工具として、ヘッジトリマ、チェーンソー、草刈機、及びブロワが例示される。また、電動作業機1は、電動工具でもよい。電動工具として、ドライバドリル、震動ドライバドリル、アングルドリル、インパクトドライバ、グラインダ、ハンマ、ハンマドリル、マルノコ、及びレシプロソーが例示される。

[0084] 上述の実施形態において、電動作業機の電源としてバッテリー装着部に装着されるバッテリーパックが使用されることとした。電動作業機の電源として、商用電源（交流電源）が使用されてもよい。

符号の説明

[0085] 1…電動作業機、2…ハウジング、3…車輪、4…モータ、5…刈刃、6…刈取りボックス、7…ハンドル、8…バッテリー装着部、9…バッテリーパック、10…ロータ、11…ロータカップ、12…マグネット、13…ロータヨーク、13B…ロータヨーク、13C…ヨーク大径部、13D…ヨーク小径部、14…ロータプレート、14B…ロータプレート、15…放射リブ、16…シャフト開口、17…ねじ用開口、18…ロータリング、18A…リング大径部、18B…リング小径部、19…柱状リブ、20…ロータシャフト、21…シャフト端面、22…シャフト凸部、23…ロータねじ、24…ねじ孔、25…ベアリング、26…ベアリング固定ねじ、27…サークリップ、28…第1支持面、29…段部、30…ステータ、31…ステータコア、32…インシュレータ、33…コイル、34…ステータヨーク、35…テ

ィース、36…スロット、37…ステータねじ、38…ねじ用開口、40…ステータベース、41…パイプ部、41A…小径部、41B…大径部、42…足部、43…接続リブ部、45…ねじ用開口、47…ねじ孔、48…ねじボス、50…センサ基板、130…リング凹部、131…溝部、132…突出リブ、133…ヨーク凸部、134…ヨーク凹部、180…接続リブ、181…リング凸部、200…溝、251…上側ベアリング、252…下側ベアリング、253…上端面、254…下端面、255…上端面、256…下端面、321…上側インシュレータ（第1インシュレータ）、322…下側インシュレータ（第2インシュレータ）、413…第2支持面、414…段部、415…第3支持面、416…段部、1301…第1ヨーク部、1302…第2ヨーク部、1303…第3ヨーク部、1304…第4ヨーク部、AX…回転軸。

請求の範囲

- [請求項1] ステータコアと、前記ステータコアに固定されるインシュレータと、前記インシュレータに装着されるコイルと、を含むステータと、少なくとも一部が前記ステータの外周側に配置されるロータカップと、前記ロータカップに固定されるマグネットと、を有するロータと、
- 前記ステータコアを支持するステータベースと、
- 少なくとも一部が前記ステータベースの内側に配置され回転軸を中心に回転するロータシャフトと、
- 前記ロータにより駆動される出力部と、
- 前記ステータベースと前記ロータシャフトとの間に配置され前記ロータシャフトを支持するベアリングと、を備え、
- 前記回転軸の軸方向において、前記ベアリングと前記ステータコアの少なくとも一部とはオーバーラップする、
- 電動作業機。
- [請求項2] 前記ベアリングは、前記ロータシャフトの第1部分を支持する第1ベアリングと、前記ロータシャフトの第2部分を支持する第2ベアリングと、を含み、
- 前記回転軸の軸方向において、前記第1ベアリング及び前記第2ベアリングの一方又は両方と前記ステータコアの少なくとも一部とがオーバーラップする、
- 請求項1に記載の電動作業機。
- [請求項3] ステータコアと、前記ステータコアに固定されるインシュレータと、前記インシュレータに装着されるコイルと、を含むステータと、
- 少なくとも一部が前記ステータの外周側に配置されるロータカップと、前記ロータカップに固定されるマグネットと、を有するロータと、
- 前記ステータコアを支持するステータベースと、

少なくとも一部が前記ステータベースの内側に配置され回転軸を中心に回転するロータシャフトと、

前記ロータにより駆動される出力部と、

前記ステータベースと前記ロータシャフトとの間に配置され前記ロータシャフトの第1部分を支持する第1ベアリングと、

前記ステータベースと前記ロータシャフトとの間に配置され前記ロータシャフトの第2部分を支持する第2ベアリングと、を備える、
電動作業機。

[請求項4] 前記第1ベアリングは、前記回転軸の軸方向一方側を向く第1端面と軸方向他方側を向く第2端面とを有し、

前記ロータシャフトは、前記第1端面を支持する第1支持面を有し、

、

前記ステータベースは、前記第2端面を支持する第2支持面を有する、

請求項2又は請求項3に記載の電動作業機。

[請求項5] 前記第2ベアリングは、前記回転軸の軸方向一方側を向く第3端面と軸方向他方側を向く第4端面とを有し、

前記ステータベースは、前記第3端面を支持する第3支持面を有し、

、

前記ロータシャフトに装着され前記第4端面を支持するサークリップを備える、

請求項2から請求項4のいずれか一項に記載の電動作業機。

[請求項6] 前記ロータシャフトは、前記回転軸の軸方向を向くシャフト端面を有し、

前記ロータカップは、前記ステータを囲むように配置され前記マグネットが固定される円筒状のロータヨークと、少なくとも一部が前記シャフト端面に対向するロータプレートと、を有し、

前記ロータシャフトと前記ロータプレートとを固定するロータねじ

を備える、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の電動作業機。

[請求項7] 前記ロータシャフトは、前記シャフト端面から突出するシャフト凸部を有し、

前記ロータプレートは、前記シャフト凸部が配置されるシャフト開口を有する、

請求項 6 に記載の電動作業機。

[請求項8] 前記ロータカップは、前記ロータヨークと前記ロータプレートとを繋ぐ放射リブを有し、

前記ロータヨークと前記ロータプレートと前記放射リブとは、一体である、

請求項 7 に記載の電動作業機。

[請求項9] 前記ロータヨークと前記ロータプレートとは、別体である、

請求項 7 に記載の電動作業機。

[請求項10] 前記ロータカップは、前記ロータプレートに固定されるロータリングと、前記ロータリングから前記回転軸の軸方向に延伸し前記マグネットに接触する柱状リブと、を有する、

請求項 9 に記載の電動作業機。

[請求項11] 前記柱状リブは、相互に隣り合う前記マグネットの間に配置される、

請求項 10 に記載の電動作業機。

[請求項12] 前記ロータヨークは、前記ロータヨークの内面に設けられ前記回転軸の軸方向に延伸する溝部を有し、

前記柱状リブは、前記溝部に配置される、

請求項 10 又は請求項 11 に記載の電動作業機。

[請求項13] 前記マグネットは、前記ロータヨークの内側に配置され、

前記ロータヨークは、前記ロータヨークの内面から突出し相互に隣り合う前記マグネットの間に配置される突出リブを有する、

請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の電動作業機。

[請求項14] 前記柱状リブは、前記回転軸の周方向に複数設けられ、
前記突出リブは、相互に隣り合う前記柱状リブの間に配置される、
請求項 1 3 に記載の電動作業機。

[請求項15] 前記ロータリングは、前記ロータヨークの端面に接触するリング大径部と、前記ロータヨークの内側に配置されるリング小径部とを有する、

請求項 1 0 から請求項 1 4 のいずれか一項に記載の電動作業機。

[請求項16] 前記ロータリングは、前記リング大径部から前記回転軸の軸方向に突出するリング凸部を有し、

前記ロータヨークは、前記リング凸部が配置されるリング凹部を有する、

請求項 1 5 に記載の電動作業機。

[請求項17] 前記回転軸の周方向において、相互に隣り合う前記マグネットの境界と前記リング凹部の少なくとも一部とはオーバーラップする、

請求項 1 6 に記載の電動作業機。

[請求項18] 前記ロータヨークは、第 1 ヨーク部と、前記第 1 ヨーク部に連結される第 2 ヨーク部と、を有する、

請求項 9 から請求項 1 7 のいずれか一項に記載の電動作業機。

[請求項19] 前記第 1 ヨーク部は、前記第 2 ヨーク部の端面に接触するヨーク大径部と、前記第 2 ヨーク部の内側に配置されるヨーク小径部とを有する、

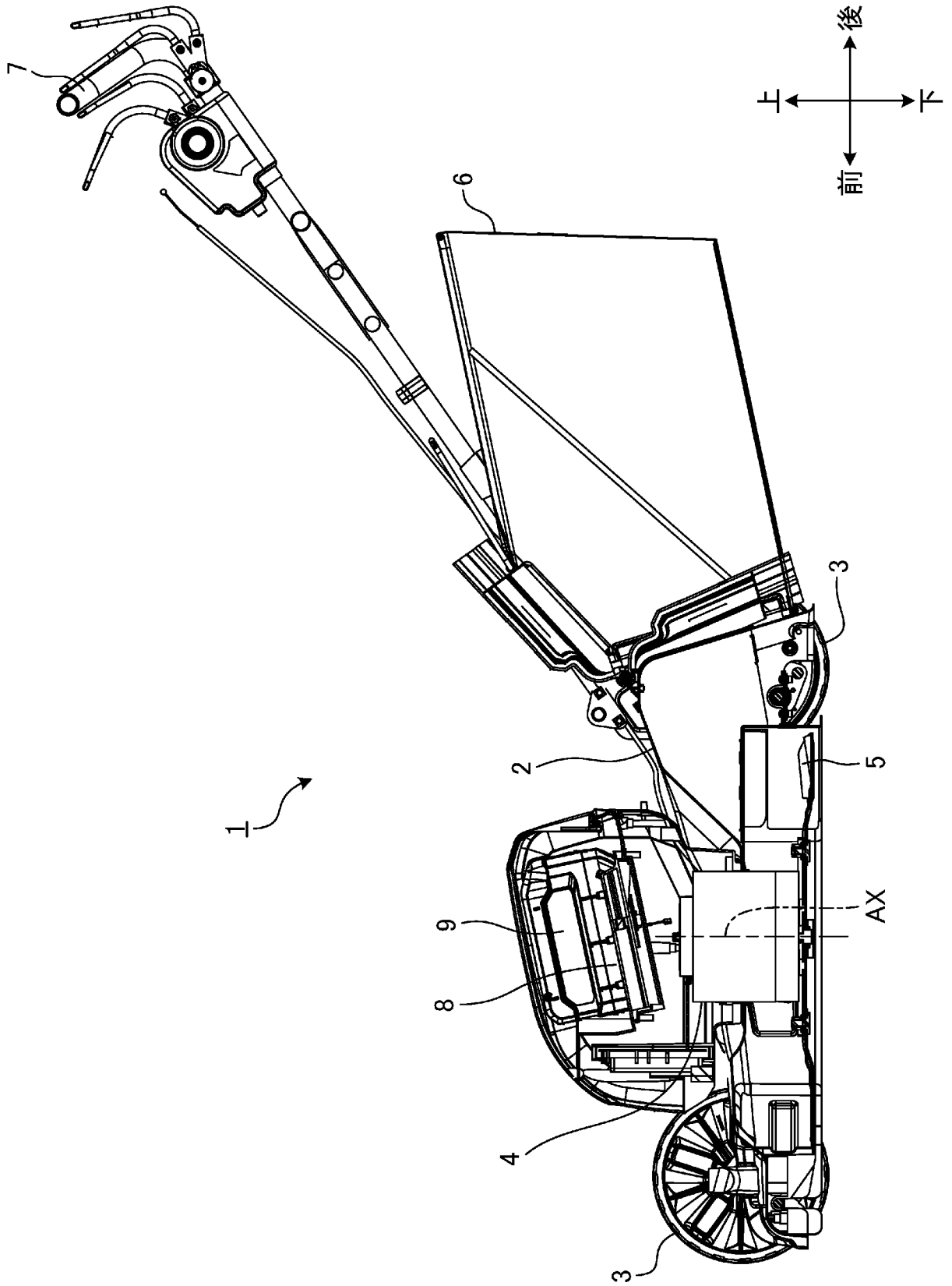
請求項 1 8 に記載の電動作業機。

[請求項20] 前記第 1 ヨーク部は、前記ヨーク大径部から軸方向に突出するヨーク凸部を有し、

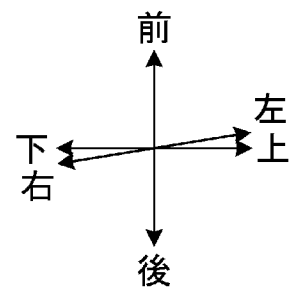
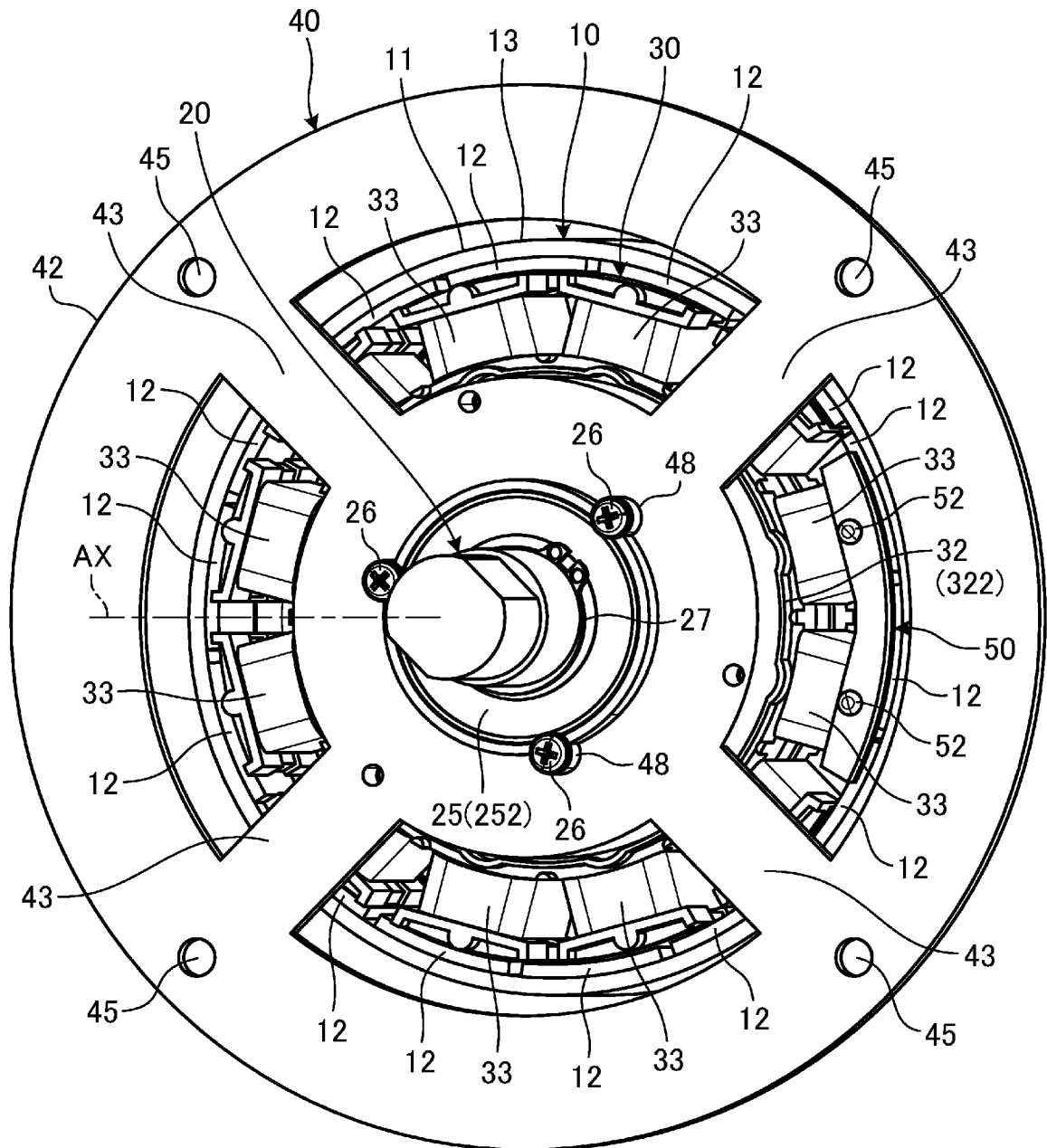
前記第 2 ヨーク部は、前記ヨーク凸部が配置されるヨーク凹部を有する、

請求項 1 9 に記載の電動作業機。

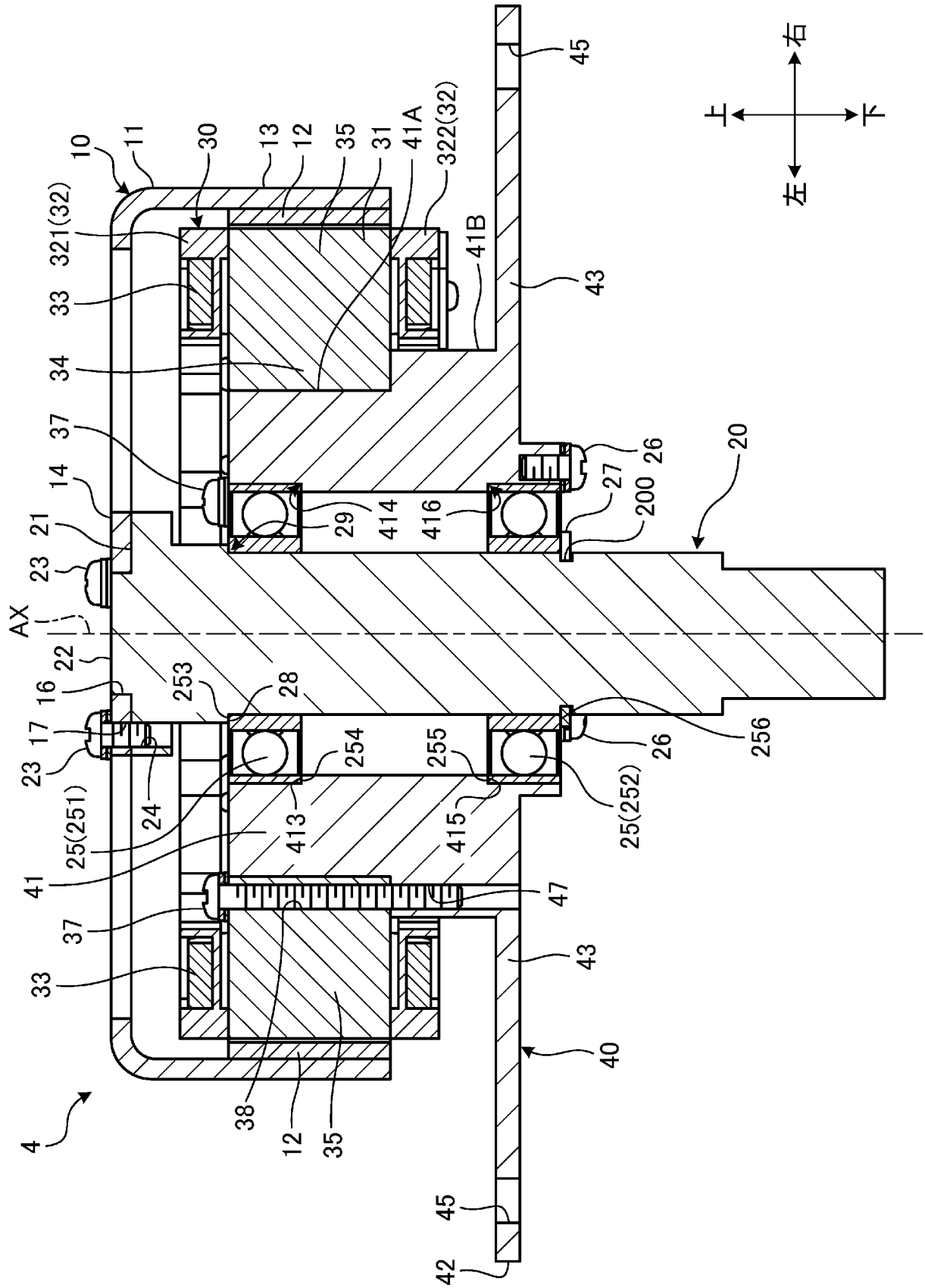
[図1]



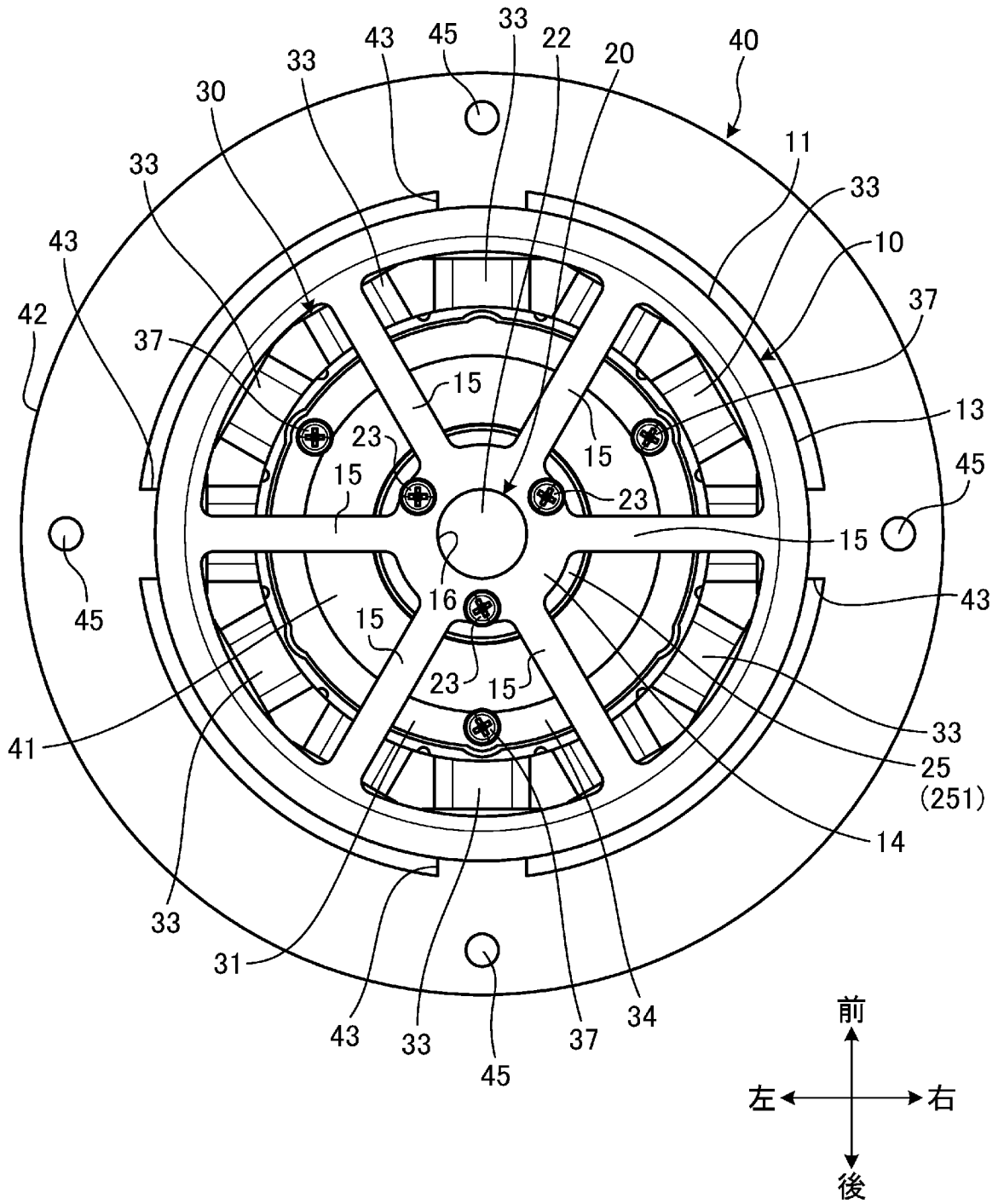
[図3]



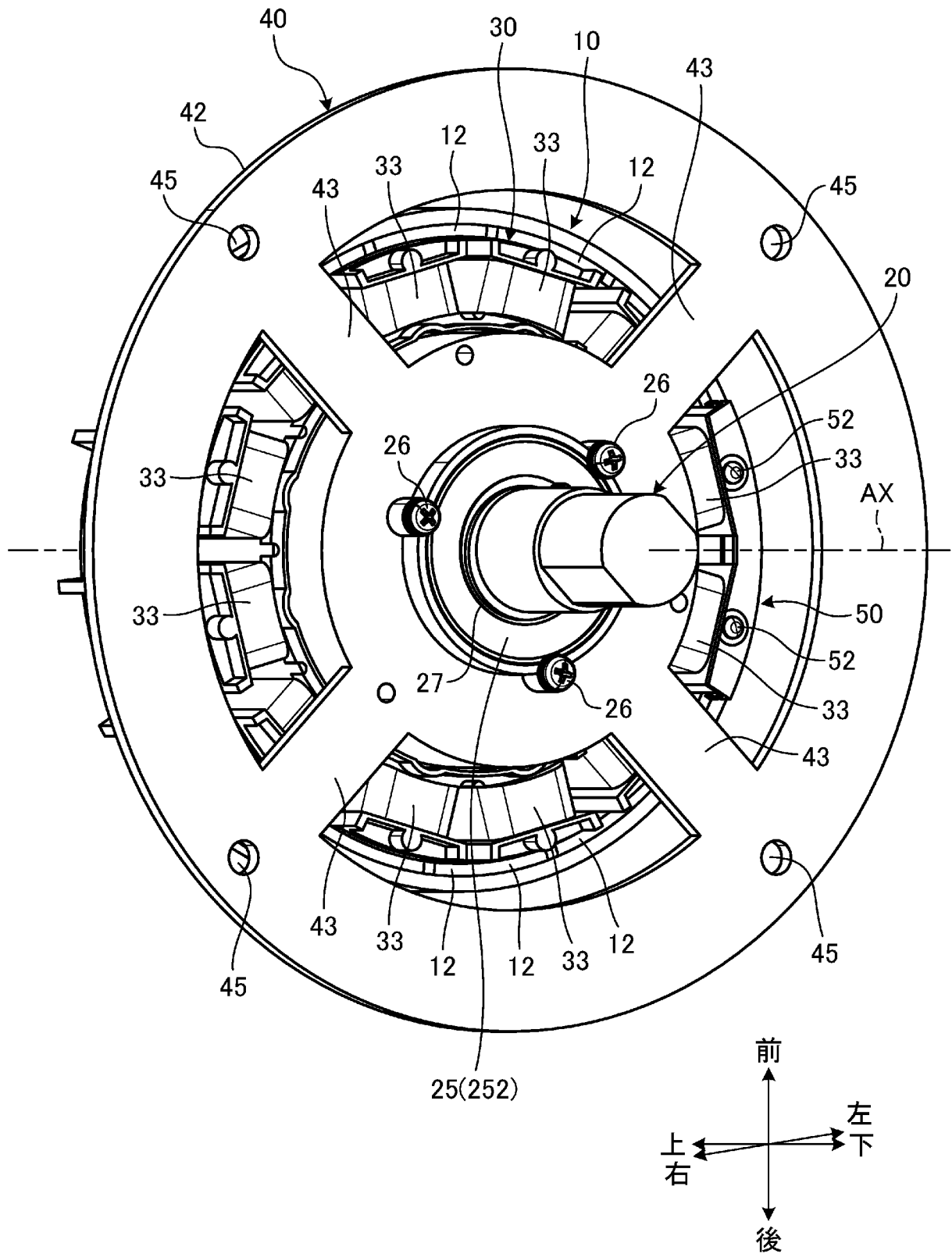
[図4]



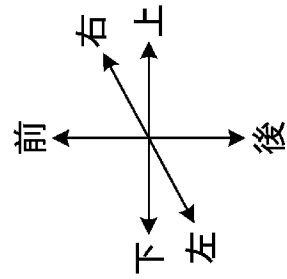
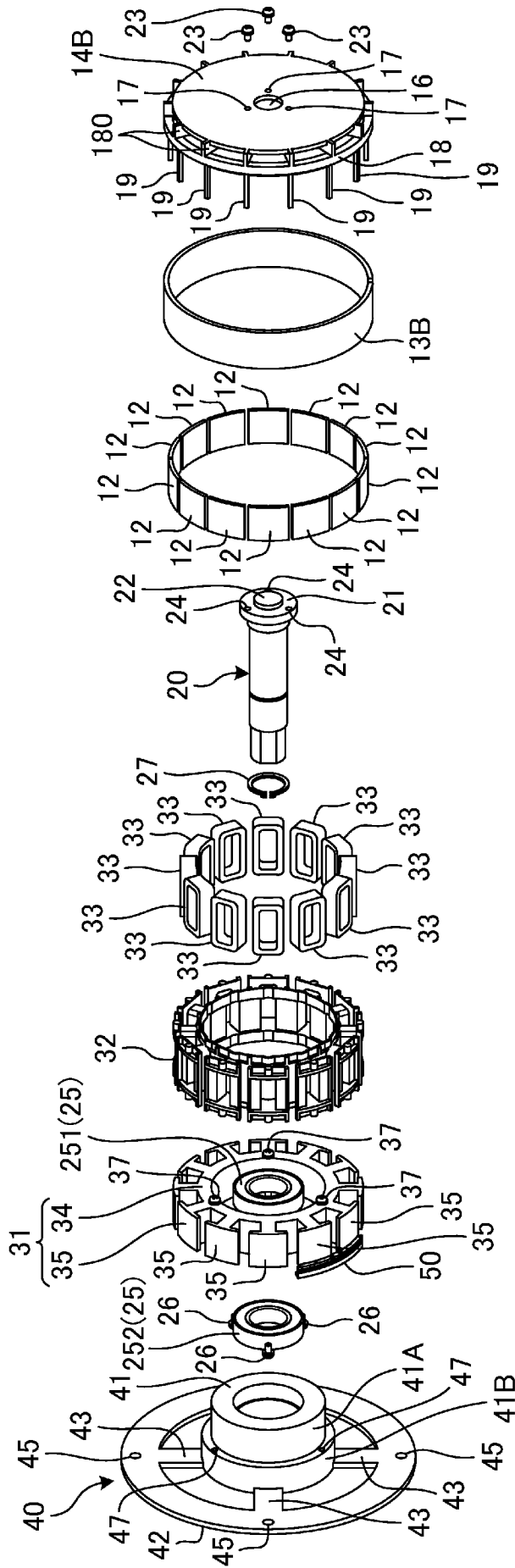
[図6]



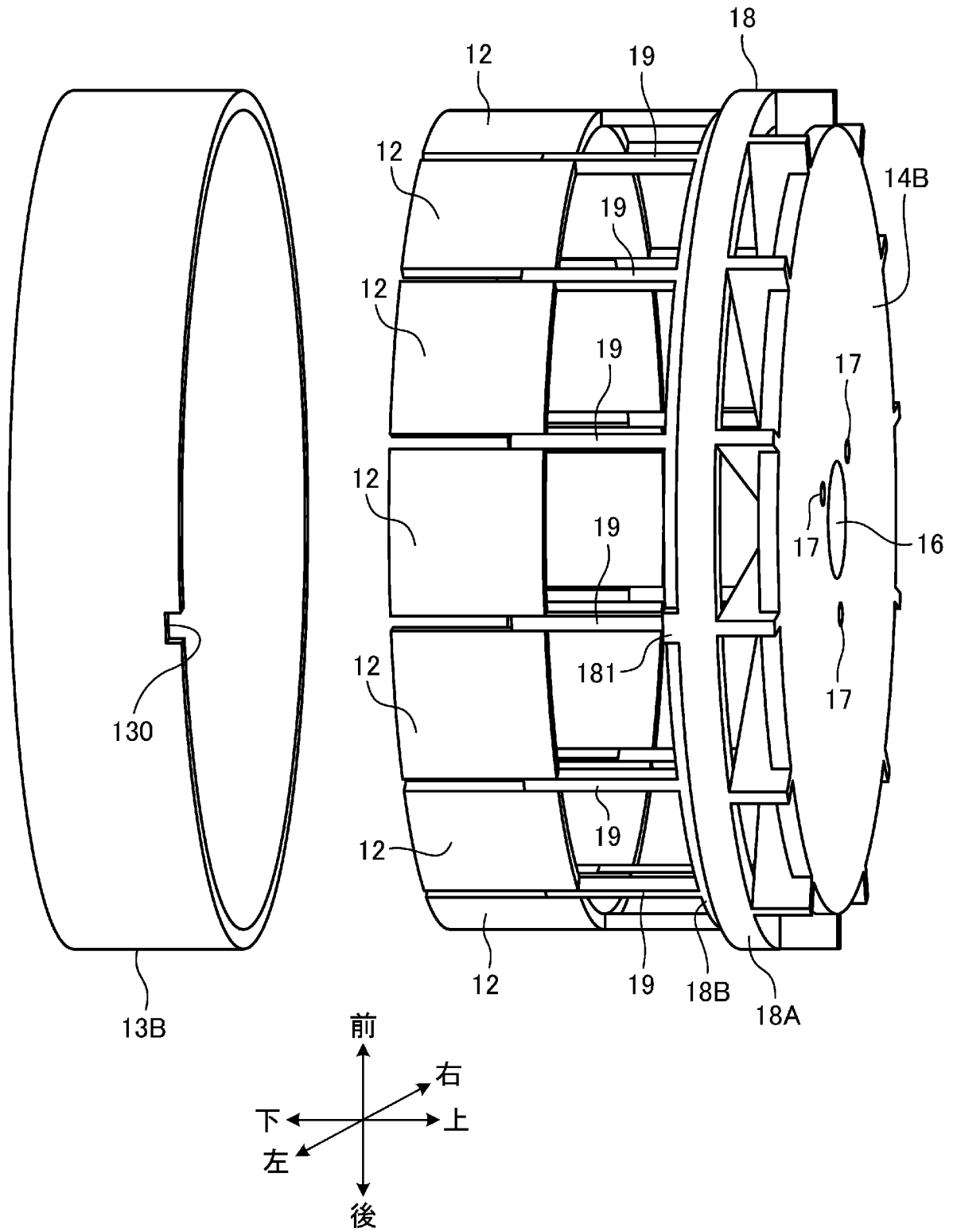
[図8]



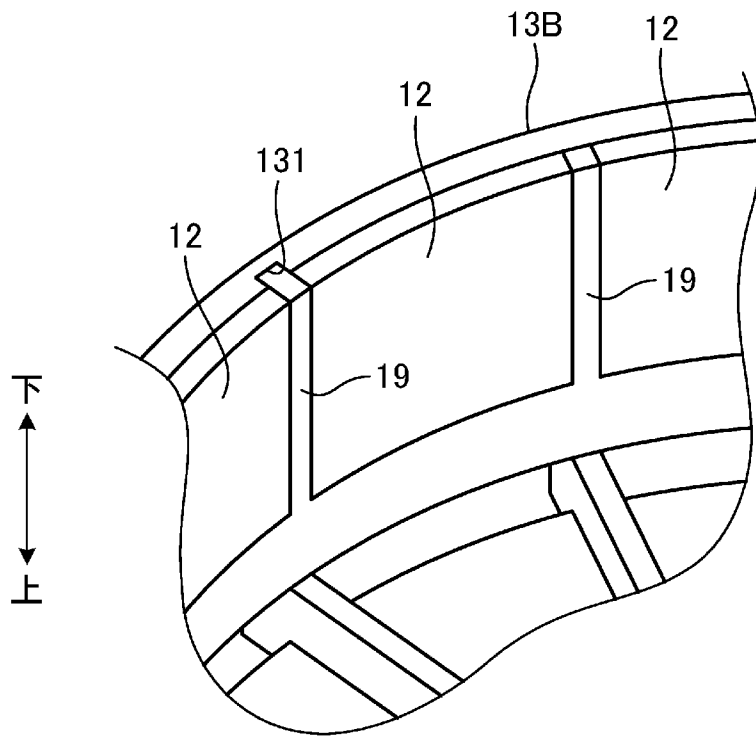
[図9]



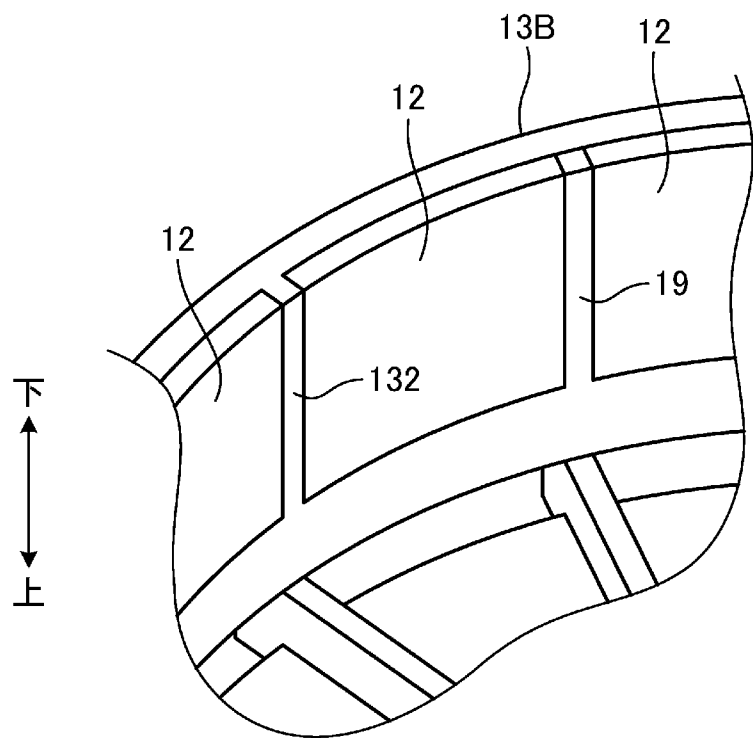
[図10]



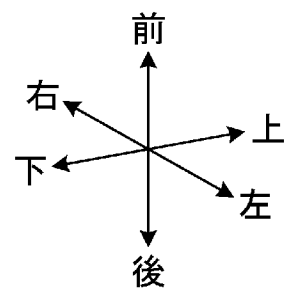
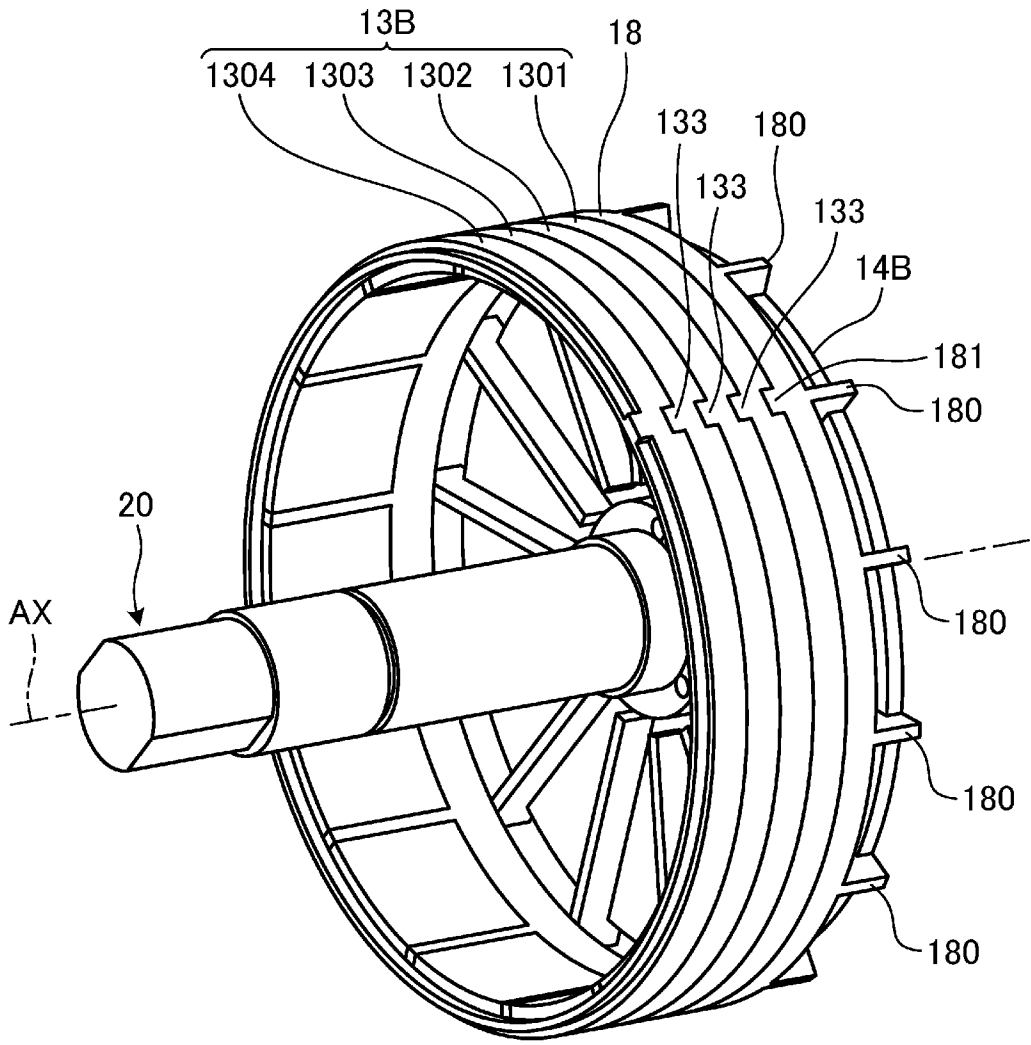
[図11]



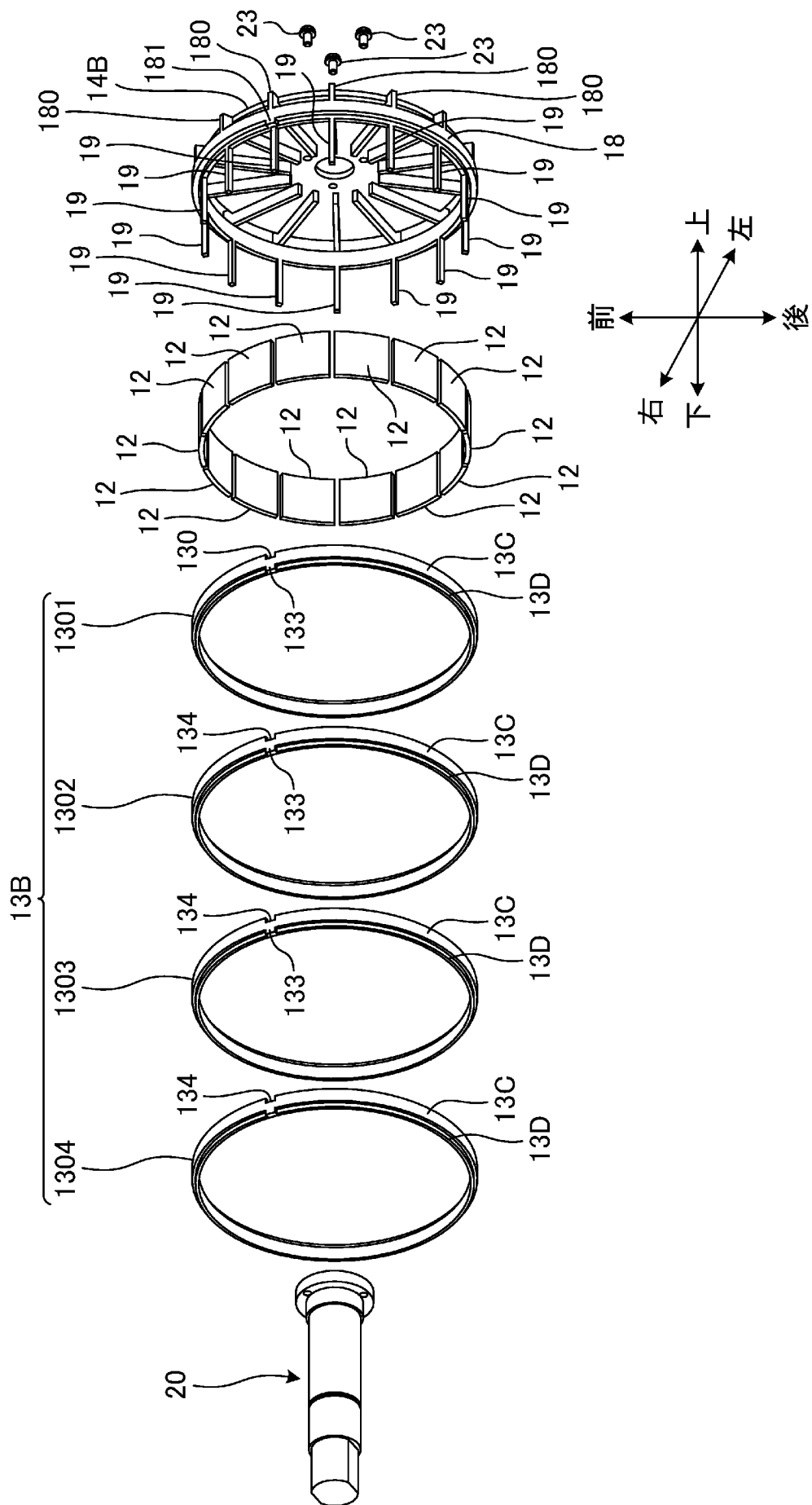
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/038998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H02K 5/173</i> (2006.01)i FI: H02K5/173 A		
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) H02K5/173		
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 2018-143043 A (NIPPON DENSAN CORP.) 13 September 2018 (2018-09-13) paragraphs [0010]-[0025], fig. 1-3	1-3
Y		4-11, 13-20
A		12
Y	JP 2010-178493 A (MITSUBA CORP.) 12 August 2010 (2010-08-12) paragraphs [0026]-[0029], fig. 2	4-11, 13-20
Y	JP 2020-145766 A (SAWAFUJI ELECTRIC CO., LTD.) 10 September 2020 (2020-09-10) paragraphs [0017]-[0030], fig. 1-5	6-11, 13-20
Y	JP 2019-54615 A (NIPPON DENSAN CORP.) 04 April 2019 (2019-04-04) paragraphs [0014]-[0044], fig. 1-5	10-11, 13-20
Y	WO 2020/067245 A1 (NIPPON DENSAN CORP.) 02 April 2020 (2020-04-02) paragraphs [0012]-[0025], [0046]-[0049], fig. 1-4, 8	13-20
Y	WO 2002/052698 A1 (MITSUBA CORP.) 04 July 2002 (2002-07-04) abstract, p. 5, line 16 to p. 9, line 24, fig. 1-5	16-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 11 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/JP2021/038998

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-143043	A	13 September 2018	US 2018/0248429 A1 paragraphs [0019]-[0034], fig. 1-3 EP 3367540 A1 CN 108512383 A	
JP	2010-178493	A	12 August 2010	(Family: none)	
JP	2020-145766	A	10 September 2020	US 2020/0119620 A1 paragraphs [0045]-[0058], fig. 1-5 CN 110679065 A	
JP	2019-54615	A	04 April 2019	CN 208806665 U	
WO	2020/067245	A1	02 April 2020	(Family: none)	
WO	2002/052698	A1	04 July 2002	CN 1484882 A	
JP	2020-88909	A	04 June 2020	US 2020/0161946 A1 paragraphs [0022]-[0024], [0033], fig. 3 CN 111193368 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/173(2006.01)i FI: H02K5/173 A		
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）） H02K5/173 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 - 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
X	JP 2018-143043 A（日本電産株式会社）13.09.2018（2018-09-13） 段落[0010]-[0025]，図1-3	1-3
Y		4-11，13-20
A		12
Y	JP 2010-178493 A（株式会社ミツバ）12.08.2010（2010-08-12） 段落[0026]-[0029]，図2	4-11，13-20
Y	JP 2020-145766 A（澤藤電機株式会社）10.09.2020（2020-09-10） 段落[0017]-[0030]，図1-5	6-11，13-20
Y	JP 2019-54615 A（日本電産株式会社）04.04.2019（2019-04-04） 段落[0014]-[0044]，図1-5	10-11，13-20
Y	WO 2020/067245 A1（日本電産株式会社）02.04.2020（2020-04-02） 段落[0012]-[0025]，[0046]-[0049]，図1-4，8	13-20
Y	WO 2002/052698 A1（株式会社ミツバ）04.07.2002（2002-07-04） 明細書第5ページ第16行-第9ページ第24行，図1-5	16-20
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 11.11.2021	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） 三島木 英宏 3V 4788 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/JP2021/038998

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-143043 A	13.09.2018	US 2018/0248429 A1 段落[0019]-[0034], 図1-3 EP 3367540 A1 CN 108512383 A	
JP 2010-178493 A	12.08.2010	(ファミリーなし)	
JP 2020-145766 A	10.09.2020	US 2020/0119620 A1 段落[0045]-[0058], 図1-5 CN 110679065 A	
JP 2019-54615 A	04.04.2019	CN 208806665 U	
WO 2020/067245 A1	02.04.2020	(ファミリーなし)	
WO 2002/052698 A1	04.07.2002	CN 1484882 A	
JP 2020-88909 A	04.06.2020	US 2020/0161946 A1 段落[0022]-[0024], [0033], 図3 CN 111193368 A	