

(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
2020年7月30日(30.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/152872 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 48/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/003088

(22) 国際出願日: 2019年1月30日(30.01.2019)

(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 2019-007925 2019年1月21日(21.01.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社 ショーワ (SHOWA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3618506 埼玉県行田市藤原町一丁目14番地1 Saitama (JP).

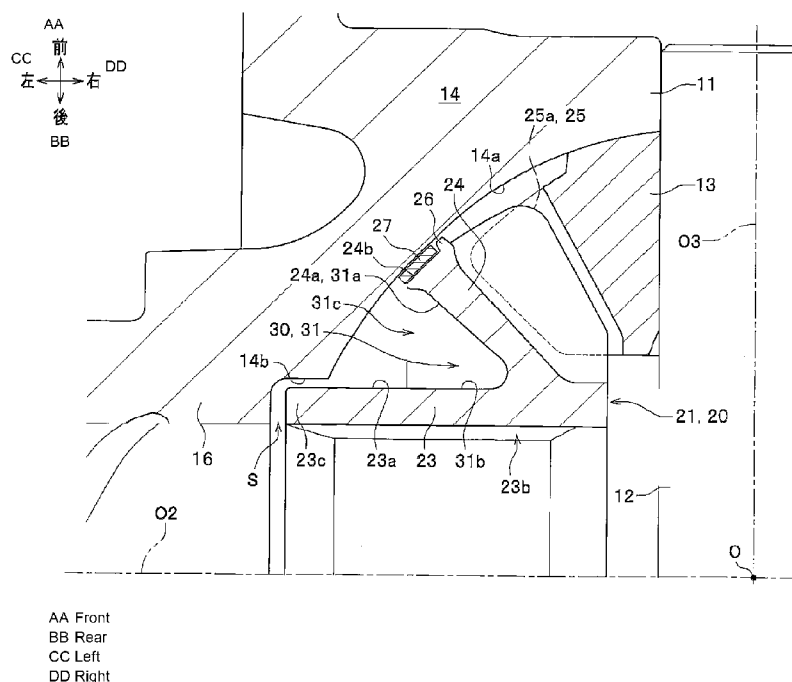
(72) 発明者: 深澤 謙次 (FUKASAWA Kenji), 加藤 健二(KATO Kenji).

(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル 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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: GEAR FOR DIFFERENTIAL AND DIFFERENTIAL

(54) 発明の名称: 差動装置用ギヤ及び差動装置



(57) Abstract: The present invention is a gear (20) for a differential, the gear (20) being accommodated in a differential case (11) and characterized by comprising: a cylindrically-shaped shaft cylinder part (23) that is fitted to the outside of a shaft (L); a ring-shaped annular wall part (24) that projects from an outer peripheral surface (23a) of the shaft cylinder part (23); a gear part (25) that projects from the annular wall part (24) toward one side of the shaft (L) in an axial direction; a reinforcement rib (26) that projects from an outer peripheral surface (24a) of the annular wall part (24); and a first recess

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,
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, 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)）

part (31) that is formed by hollowing out the interior of the annular wall part (24) and opens to the other side of the shaft (L) in the axial direction.

(57) 要約：本発明は、デフケース（11）内に収容された差動装置用ギヤ（20）であって、シャフト（L）に外嵌される筒状の軸筒部（23）と、軸筒部（23）の外周面（23a）から突出する環状の環状壁部（24）と、環状壁部（24）からシャフト（L）の軸線方向の一側に突出するギヤ部（25）と、環状壁部（24）の外周面（24a）から突出する補強リブ（26）と、環状壁部（24）の内部を肉抜きして成り、シャフト（L）の軸線方向の他側に開口する第1凹部（31）と、を備えていることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： 差動装置用ギヤ及び差動装置

技術分野

[0001] 本発明は、差動装置用ギヤ及び差動装置に関する。

背景技術

[0002] F F ベースの四輪駆動車の後部には終減速装置が搭載されており、この終減速装置により推進軸から伝達された駆動力が減速されて左右の後輪に伝達する。また、終減速装置内には、左右の後輪に対して異なる回転速度に振り分けて伝達する差動装置が設けられている。このような差動装置は、下記特許文献に示すように、デフケースと、デフケース内に配置されデフケースの回転軸と直交するピニオンシャフトと、ピニオンシャフトに支持される一対のデフピニオンギヤと、一対のデフピニオンギヤと噛合する一対のサイドギヤとを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-141549号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、上記したデフピニオンギヤとサイドギヤは、高い強度を有し重量化しているため、従来から軽量化が求められている。

[0005] 本発明は、このような課題を解決するために創作されたものであり、軽量化した差動装置用ギヤ及び差動装置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

[0006] 前記課題を解決するため、本発明に係る差動装置用ギヤは、デフケース内に収容された差動装置用ギヤであって、シャフトに外嵌される筒状の軸筒部と、前記軸筒部の外周面から突出する環状の環状壁部と、前記環状壁部から前記シャフトの軸線方向の一側に突出するギヤ部と、前記環状壁部の外周面

から突出する補強リブと、前記環状壁部の内部を肉抜きして成り、前記シャフトの軸線方向の他側に開口する第1凹部と、を備えていることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、差動装置用ギヤが第1凹部により軽量化する。また、補強リブにより強度を確保できる。また、第1凹部に潤滑油が貯留され、摺動部（環状壁部の外周面）並びにギヤ部の噛み合い箇所継続して潤滑油が供給される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態における終減速装置の後部を水平方向に切った断面を上方から視た断面図である。

[図2]図1の破線ⅠⅠで囲まれた範囲を拡大した拡大図である。

[図3]第1実施形態の左サイドギヤを左方から視た左側面図である。

[図4]図3のⅠⅤ－ⅠⅤ線の矢視断面図である。

[図5]差動装置内における潤滑油の流路を説明するための概略図である。

[図6]第2実施形態における差動装置の一部を拡大した拡大図であり、詳細には、図7のⅤⅠ－ⅤⅠ線の矢視断面図である。

[図7]第2実施形態の左サイドギヤを左方から視た左側面図である。

[図8]第3実施形態における差動装置の一部を拡大した拡大図である。

[図9]第4実施形態における差動装置の一部を拡大した拡大図である。

発明を実施するための形態

[0009] 続いて各実施形態の差動装置を適用した終減速装置について図面を参照しながら説明する。各実施形態で共通する技術的要素には、共通の符号を付するとともに説明を省略する。

[0010] （第1実施形態）

終減速装置1は、FFベースの四輪駆動車に搭載され、プロペラシャフトから伝達された動力を減速したうえで左右の後輪に伝達する装置である。

図1に示すように、終減速装置1は、ドライブピニオン2と、リングギヤ

3と、差動装置10と、これらを収容するハウジング4とを備えている。

[0011] ドライブピニオン2は、前後方向に延びる軸線O1を中心に回転する棒状の部品であり、ドライブピニオン2の後部に円錐台状のピニオンギヤ2aが形成されている。

リングギヤ3は、左右方向に延びる軸線O2を中心に回転するリング状の部品である。リングギヤ3は、噛合するピニオンギヤ2aよりも大径に形成され、ピニオンギヤ2aから伝達される動力を減速している。リングギヤ3は、差動装置10の後述するデフケース11のフランジ15に対しボルト3aで締結されている。

ハウジング4内の下部には潤滑油が貯留しており、回転するリングギヤ3がこの潤滑油を掻き上げ、各部品に飛沫した潤滑油が供給される。

[0012] 差動装置10は、軸線O2を中心に回転するデフケース11と、デフケース11に固定され軸線O2に直交する方向に延びるピニオンシャフト12と、ピニオンシャフト12を中心として回転する一对のデフピニオンギヤ13、13と、一对のデフピニオンギヤ13、13に噛合する一对のサイドギヤ20、20と、各サイドギヤ20の外周側に配置される一对のワッシャ27、27と、を備えている。

[0013] デフケース11は、略球体状を呈するとともに軸線O2方向に開口するデフケース本体14と、デフケース本体14の外周面から突出するフランジ15と、デフケース本体14の左端部から突出する円筒状の左ボス部16と、デフケース本体14の右端部から突出する円筒状の右ボス部17と、を備えている。

[0014] デフケース本体14の内周面14aは、ピニオンシャフト12の中心線O3と軸線O2との交点Oを中心に略球面状に形成されている。

[0015] 左ボス部16は、左テーパローラーベアリング6を介して、ハウジング4の左壁部に支持されている。左ボス部16の左開口は、ハウジング4の下部に貯留される潤滑油が流入するための入口となっている。また、左ボス部16の内周面には、螺旋溝16aが形成されており、左ボス部16内に流入

した潤滑油は、螺旋溝 16 a により案内されてデフケース本体 14 内に案内される。

[0016] 右ボス部 17 は、右テーパローラーベアリング 7 を介して、ハウジング 4 の右壁部に支持されている。

右ボス部 17 の右開口は、ハウジング 4 の下部に貯留される潤滑油が流入するための入口となっている。右ボス部 17 の内周面には、螺旋溝 17 a が形成されており、右ボス部 17 の内部に流入した潤滑油は、螺旋溝 17 a により案内されてデフケース本体 14 内に案内される。

[0017] なお、ハウジング 4 の左壁部において、左ボス部 16 と対向する部位には、左貫通穴 4 a が形成されている。そして、左ドライブシャフト（図 1 の仮想線 L 参照）は、左貫通穴 4 a と左ボス部 16 内を貫通し、右端部がデフケース本体 14 内に配置される。

同様に、ハウジング 4 の右壁部において、右ボス部 17 と対向する部位には、右貫通穴 4 b が形成されている。そして、右ドライブシャフト（図 1 の仮想線 R 参照）は、右貫通穴 4 b と右ボス部 17 内を貫通し、左端部がデフケース本体 14 内に配置される。

[0018] 一对のサイドギヤ 20、20 は、ピニオンシャフト 12 の左側に配置された左サイドギヤ 21 と、ピニオンシャフト 12 の右側に配置された右サイドギヤ 22 と、を備えている。また、左サイドギヤ 21 と右サイドギヤ 22 は、互いに同一形状に形成されている。以下、左サイドギヤ 21 を代表例として説明し、右サイドギヤ 22 の説明を省略する。

[0019] 図 2 に示すように、左サイドギヤ 21 は、金型を用いて製造された鍛造品であり、軸線 O2 を中心とする円筒状の軸筒部 23 と、軸筒部 23 の外周面 23 a から突出する環状の環状壁部 24 と、デフピニオンギヤ 13 と噛合するギヤ部 25 と、環状壁部 24 の外周面 24 b から突出する補強リブ 26 と、環状壁部 24 又はギヤ部 25 を肉抜きして成る凹部 30 と、を備えている。尚、本発明のサイドギヤ 20 は、鍛造品に限定されず、焼結により製造されたものであってもよい。

[0020] 軸筒部 23 内には、左ドライブシャフト（図 1 の仮想線 L 参照）の右端部が挿入されている。また、軸筒部 23 の内周面には、左ドライブシャフトのスプライン軸（不図示）とスプライン嵌合するスプライン溝 23 b が形成され、軸線 O 2 回りに相對回転しないようになっている。

[0021] なお、軸筒部 23 の左端部 23 c と対向する左ボス部 16 の右端部には、左ボス部 16 の内径よりも拡張した拡張溝 14 b が形成され、この拡張溝 14 b 内に軸筒部 23 の左端部 23 c が収容されている。また、軸筒部 23 の左端部 23 c と拡張溝 14 b は離間しており、隙間 S が形成されている。

[0022] 環状壁部 24 は、ギヤ部 25 を支持するための部位である。

環状壁部 24 の断面形状は、軸筒部 23 の外周面 23 a から径方向外側に向うにつれて左側に位置するように傾斜している。このため、環状壁部 24 の左側面 24 a と軸筒部 23 の外周面 23 a との間には、断面視で略三角形の空間（第 1 凹部 31）が形成されている。なお、第 1 凹部 31 の詳細は後述する。

また、環状壁部 24 の外周面 24 b は、デフケース本体 14 の内周面 14 a と対向するとともに円弧状に形成されている。

[0023] 図 3 に示すように、ギヤ部 25 は、軸線 O 2 を中心に周方向に配列された複数の歯 25 a により構成されている。なお、図 3 の仮想線 M は、歯 25 a の内周部分（環状壁部 24 に隠れて視認できない部分）を示している。

[0024] 図 2 に示すように、補強リブ 26 は、環状壁部 24 の外周面 24 b からデフケース本体 14 の内周面 14 a に向って突出する断面略台形状のリブである。また、補強リブ 26 は、外周面 24 b の右端に位置している。

図 3 に示すように、補強リブ 26 は、軸線 O 2 方向から視ると円形状を呈し、周方向に連続している。

[0025] 図 2 に示すように、ワッシャ 27 は、環状壁部 24 の外周面 24 b とデフケース本体 14 の内周面 14 a との間に介在する環状の金属部品である。ワッシャ 27 の厚みは、補強リブ 26 の突出量よりも大きく、補強リブ 26 がデフケース本体 14 の内周面 14 a に当接（摺接）しないようになっている。

。

以上から、終減速装置 1 に動力が伝達されてデフケース 1 1 が軸線 O 2 回りに回転する場合、左サイドギヤ 2 1 は、ギヤ部 2 5 が噛合しているデフピニオンギヤ 1 3 から左方へ離間するような荷重を受ける。このため、ワッシャ 2 7 は、環状壁部 2 4 の外周面 2 4 b に押圧されてデフケース本体 1 4 の内周面 1 4 a に押し付けられる。さらに、左サイドギヤ 2 1 がデフケース 1 1 に相対回転する場合、環状壁部 2 4 の外周面 2 4 b がワッシャ 2 7 に対し摺動したり、ワッシャ 2 7 がデフケース本体 1 4 の内周面 1 4 a に対し摺動したりする。言い換えると、外周面 2 4 b は、デフケース 1 1 に対して摺動する摺動部を構成している。尚、本実施例ではデフケース本体 1 4 の内周面 1 4 a と、外周面 2 4 b との間に、ワッシャ 2 7 を設ける構成となっているが、本発明はワッシャ 2 7 を設けない構成としてもよい。

[0026] 凹部 3 0 は、環状壁部 2 4 の内部を肉抜きして成る空間であり、左方に開口する第 1 凹部 3 1 (図 2 参照) と、第 1 凹部 3 1 の内面からさらに右方に肉抜きして成る第 2 凹部 3 2 (図 4 参照) と、を備えている。

[0027] 図 3 に示すように、第 1 凹部 3 1 は、軸線 O 2 方向を中心に周方向に連続しており、環状を呈している。

図 2 に示すように、第 1 凹部 3 1 の断面形状は、前記したように断面視で略三角形に形成されている。第 1 凹部 3 1 の外周側を囲む外側周面 3 1 a は、環状壁部 2 4 の左側面 2 4 a により構成され、開口 3 1 c 側に向うにつれて径方向外側に位置するように傾斜している。第 1 凹部 3 1 の内周側を囲む内側周面 3 1 b は、軸筒部 2 3 の外周面 2 3 a により構成されている。

また、軸筒部 2 3 の外周面 2 3 a (第 1 凹部 3 1 の内側周面 3 1 b を含む) は、軸線 O 2 方向に平坦に形成されている。

[0028] 図 3 に示すように、第 2 凹部 3 2 は、軸線 O 2 方向から視た場合、ギヤ部 2 5 の各歯 2 5 a と重なるように形成されている (図 3 の仮想線 M を参照) 。

。

図 4 に示すように、第 2 凹部 3 2 は、第 1 凹部 3 1 の外側周面 3 1 a (環

状壁部 24 の左側面 24 a) から右方に延びており、歯 25 a の内部を肉抜きして成る空間である。また、第 2 凹部 32 の断面形状は、略三角形を呈している。

[0029] 次に潤滑油の流路について図 5 を参照しながら説明する。

左右輪の差回転により左ボス部 16 が軸線 O2 回りに回転すると、ハウジング 4 (図 1 参照) 内から左ボス部 16 内に流入した潤滑油は、螺旋溝 16 a により右側 (左サイドギヤ 21 側) に案内される (矢印 A1 参照)。

左ボス部 16 の右開口から流出した潤滑油は、軸線 O2 の径方向外側に向う遠心力が作用して隙間 S 内に入り込み、デフケース本体 14 の内周面 14 a に到達する (矢印 A2 参照)。また、潤滑油には、引き続き遠心力が作用しているため、デフケース本体 14 の内周面 14 a に沿って径方向外側に移動する (矢印 A3 参照)。

[0030] ここで、デフケース本体 14 の内周面 14 a と環状壁部 24 の外周面 24 a との間には、ワッシャ 27 及び補強リブ 26 が介在し、流路が狭くなっている。よって、補強リブ 26 を超えてギヤ部 25 及びデフピニオンギヤ 13 に供給される潤滑油 (矢印 A4 参照) の量が制限される。

この結果、ワッシャ 27 及び補強リブ 26 により堰き止められた潤滑油は、デフケース本体 14 の内周面 14 a と環状壁部 24 の左側面 24 a と軸筒部 23 の外周面 23 a とに囲まれる空間に滞り、第 1 凹部 31 内と第 2 凹部 32 内に貯留される。

[0031] 以上、第 1 実施形態によれば、第 1 凹部 31 により環状壁部 24 が肉抜きされ、一对のサイドギヤ 20、20 が従来のもよりも軽量化している。一方で、環状壁部 24 は、補強リブ 26 により強度が向上し、所定強度が確保されている。

また、第 1 凹部 31 には、潤滑油が貯留されている。このため、摺動部 (環状壁部 24 の外周面 24 b) や、サイドギヤ 20 のギヤ部 25 とデフピニオンギヤ 13 との噛み合い箇所潤滑油を継続して供給することができる。

[0032] ギヤ部 25 の各歯 25 a のそれぞれは、第 2 凹部 32 により肉抜きされて

中空になっており、一对のサイドギヤ20、20がさらに軽量化している。
また、第2凹部32内に貯留する潤滑油は、各歯25aを内部から冷却することができ、冷却性能に優れる。

[0033] 図5に示すように、第1凹部31の外側周面31a（環状壁部24の左側面24a）は、第1凹部31の開口31c側に近づくにつれて径方向外側に位置するように傾斜している。よって、第1凹部31内に貯留する潤滑油は、遠心力が作用すると、外側周面31aに沿って開口31c側に移動する（図5の矢印B参照）。以上から、第1凹部31内に貯留される潤滑油は、積極的に摺動部（環状壁部24の外周面24b）に供給されるようになり、サイドギヤ20のギヤ部25とデフピニオンギヤ13との噛み合い箇所に潤滑油を継続して供給することができる。

[0034] また、軸筒部23の外周面23aは平坦に形成されていることから、潤滑油が外周面23aに沿って右方に移動する場合であってもスムーズに移動し（図5の矢印C参照）、第1凹部31内に貯留するようになる。

[0035] また、第1凹部31及び第2凹部32は、三角形状を呈していることから、製造時において第1凹部31及び第2凹部32を形成する金型を左方に抜き易く、製造が容易となる。

[0036] （第2実施形態）

次に第2実施形態の差動装置110について説明する。

図6に示すように、差動装置110は、デフケース11と、ピニオンシャフト12と、一对のデフピニオンギヤ13（一方のみ図示）と、一对のサイドギヤ120（左サイドギヤ121のみ図示）と、一对のワッシャ27（一方のみ図示）と、を備えている。なお、デフケース11、ピニオンシャフト12、一对のデフピニオンギヤ13、13、並びに一对のワッシャ27については、第1実施形態で説明したため説明を省略する。

[0037] 左サイドギヤ121は、軸筒部23と、環状壁部24と、ギヤ部25と、補強リブ26と、凹部30（第1凹部31、第2凹部32）と、環状壁部24の左側面24aから左方に突出する複数のガイドリブ33と、を備えてい

る。なお、軸筒部 23、環状壁部 24、ギヤ部 25、補強リブ 26、並びに凹部 30（第 1 凹部 31、第 2 凹部 32）については第 1 実施形態で説明したため説明を省略する。

[0038] ガイドリブ 33 は、第 1 凹部 31 の開口 31c 近傍まで突出している。

図 7 に示すように、ガイドリブ 33 は、軸線 O2 方向から視て、第 2 凹部 32 の間に位置し、径方向に延在している。このため、第 1 凹部 31 内の外周側は、複数のガイドリブ 33 により周方向に区画されている。

[0039] ガイドリブ 33 は、軸線 O2 を中心に右回り方向（図 7 の矢印 D1 参照）を向く右側面 33a と、左回り方向（図 7 の矢印 D2 参照）を向く左側面 33b と、を備えている。

右側面 33a は、軸線 O2 から径方向外側に向うにつれて左回り方向に位置するように傾斜している。また、左側面 33b は、軸線 O2 から径方向外側に向うにつれて右回り方向に位置するように傾斜している。

[0040] 以上、第 2 実施形態によれば、左右輪の差回転によりデフケース 11 が軸線 O2 回りに回転すると、左サイドギヤ 121 も軸線 O2 回りに回転する。

ここで、ガイドリブ 33 が右回り方向（図 7 の矢印 D1 参照）に移動すると、ガイドリブ 33 間に貯留する潤滑油は、ガイドリブ 33 の右側面 33a により径方向外側に案内される（図 7 の矢印 E1 参照）。

また、ガイドリブ 33 が左回り方向（図 7 の矢印 D2 参照）に移動すると、ガイドリブ 33 間に貯留する潤滑油は、ガイドリブ 33 の左側面 33b により径方向外側に案内される（図 7 の矢印 E2 参照）。

以上から、左右輪の差回転が生じている場合において、摺動部（環状壁部 24 の外周面 24b）に向って潤滑油が流れるようになり、サイドギヤ 20 のギヤ部 25 とデフピニオンギヤ 13 との噛み合い箇所に潤滑油が継続して供給される。

[0041] （第 3 実施形態）

次に第 3 実施形態の差動装置 210 について説明する。

図 8 に示すように、差動装置 210 は、デフケース 11 と、ピニオンシャ

フト１２と、一对のデフピニオンギヤ１３（一方のみ図示）と、一对のサイドギヤ２２０（左サイドギヤ２２１のみ図示）と、一对のワッシャ２７（一方のみ図示）を備えている。なお、デフケース１１、ピニオンシャフト１２、一对のデフピニオンギヤ１３、１３、並びに一对のワッシャ２７については、第１実施形態で説明したため説明を省略する。

[0042] 左サイドギヤ２２１は、軸筒部２２３と、環状壁部２４と、ギヤ部２５と、補強リブ２６と、第１凹部２３１（凹部２３０）と、を備えている。なお、環状壁部２４、ギヤ部２５、並びに補強リブ２６については第１実施形態で説明したため説明を省略する。

[0043] 軸筒部２２３の外周面２２３ａのうち第１凹部２３１の内周側を囲む部分（内側周面２３１ｂ）は、右方に向うにつれて径方向外側に位置し傾斜している。このため、第１凹部２３１の断面形状は、略正三角形形状となっている。

以上、第３実施形態によれば、隙間Ｓを通過した潤滑油に作用する遠心力が弱く、潤滑油が軸筒部２２３の外周面２２３ａに沿って右方に移動しても、内側周面２３１ｂにより径方向外側に案内される（図８の矢印Ｆ参照）。よって、摺動部（環状壁部２４の外周面２４ｂ）に向って潤滑油が流れ易くなり、サイドギヤ２０のギヤ部２５とデフピニオンギヤ１３との噛み合い箇所潤滑油が継続して供給される。

[0044] （第４実施形態）

次に第４実施形態の差動装置３１０について説明する。

図９に示すように、差動装置３１０は、デフケース１１と、ピニオンシャフト１２と、一对のデフピニオンギヤ３１３（一方のみ図示）と、一对のサイドギヤ２０，２０と、一对のワッシャ２７，２７と、を備えている。なお、デフケース１１、ピニオンシャフト１２、一对のサイドギヤ２０、並びに一对のワッシャ２７については、第１実施形態で説明したため説明を省略する。

[0045] デフピニオンギヤ３１３は、軸線Ｏ３を中心とする円筒状の軸筒部３２３

と、軸筒部 323 の外周面 323a から突出する環状の環状壁部 324 と、サイドギヤ 20 と噛合するギヤ部 325 と、環状壁部 324 の外周面 324b から突出する補強リブ 326 と、環状壁部 324 又はギヤ部 325 を肉抜きして成る凹部 330 と、を備えている。

[0046] 軸筒部 324 の外周面 324a とデフケース本体 14 の内周面 14a との間には、摺接部材であるワッシャ 327 が介在している。

よって、サイドギヤ 20 がデフケース 11 に相対回転する場合、環状壁部 324 の外周面 324b がワッシャ 327 に対し摺動したり、ワッシャ 327 がデフケース本体 14 の内周面 14a に対し摺動したりする。

[0047] 凹部 330 は、環状壁部 324 の内部を肉抜きして成る空間であり、前方に開口する第 1 凹部 331 と、第 1 凹部 331 の内面からさらに後方に肉抜きして成る第 2 凹部 332 と、を備えている。

第 1 凹部 331 は、断面形状が略四角形状を呈しているとともに、軸線 O3 方向を中心に周方向に連続し、環状を呈している。

第 2 凹部 332 は、第 1 凹部 331 の底部からさらに後方に延びており、歯 325a の内部を肉抜きしている。よって、第 2 凹部 332 は、軸線 O3 方向から視た場合、ギヤ部 325 の各歯 325a と重なるように形成されている。

[0048] 次に、デフケース本体 14 の図示しない開口を介して、デフケース本体 14 の内部に流入した潤滑油の流路について説明する。

左右輪の差回転により差動装置 310 が軸線 O2 回りに回転すると、潤滑油に遠心力が作用し、潤滑油は、ピニオンシャフト 12 の外周面の図示しない溝部を通過して軸筒部 323 の前方側に流れる（矢印 G1 参照）。

また、デフケース本体 14 の内周面 14a と環状壁部 324 の外周面 324a との間には、ワッシャ 327 及び補強リブ 326 が介在し、流路が狭くなっている。よって、補強リブ 326 を超えてギヤ部 325 に供給される潤滑油（矢印 G2 参照）の量が制限される。この結果、ワッシャ 327 及び補強リブ 326 により堰き止められた潤滑油は、第 1 凹部 331 内と第 2 凹部

３３２内に貯留される。

[0049] 以上、第４実施形態によれば、第１凹部３３１により環状壁部３２４が肉抜きされ、一对のデフピニオンギヤ３１３が従来のものよりも軽量化している。一方で、環状壁部３２４は、補強リブ３２６により強度が向上し、所定強度が確保されている。また、第１凹部３３１には、潤滑油が貯留されている。このため、摺動部（環状壁部３２４の外周面３２４ｂ）や、デフピニオンギヤ３１３のギヤ部３２５とサイドギヤ２０との噛み合い箇所に潤滑油を継続して供給することができる。

[0050] ギヤ部３２５の各歯３２５ａのそれぞれは、第２凹部３３２により肉抜きされて中空になっており、一对のデフピニオンギヤ３１３がさらに軽量化している。また、第２凹部３３２内に貯留する潤滑油は、各歯３２５ａを内部から冷却することができ、冷却性能に優れる。

[0051] 以上、各実施形態について説明したが、本発明における第１凹部の断面形状は、三角形状に限らず、半円形状や四角形状などでもよく、特に限定されない。また、本発明の凹部は、第１凹部のみから構成され、第２凹部を備えていなくてもよい。また、本発明における第１凹部の外側周面は、開口側に近づくにつれて径方向外側に傾斜する傾斜面でなくてもよい。

[0052] また、第２実施形態のガイドリブ３３は、両側面（右側面３３ａ及び左側面３３ｂ）が傾斜面となっているが、本発明においては、両側面のうち少なくとも一方が傾斜面となっているものであってもよい。

符号の説明

- [0053] １ 終減速装置
 １０，１１０，２１０ 差動装置
 １１ デフケース
 １２ ピニオンシャフト（シャフト）
 １３，３１３ デフピニオンギヤ（差動装置用ギヤ）
 １４ デフケース本体
 １５ フランジ

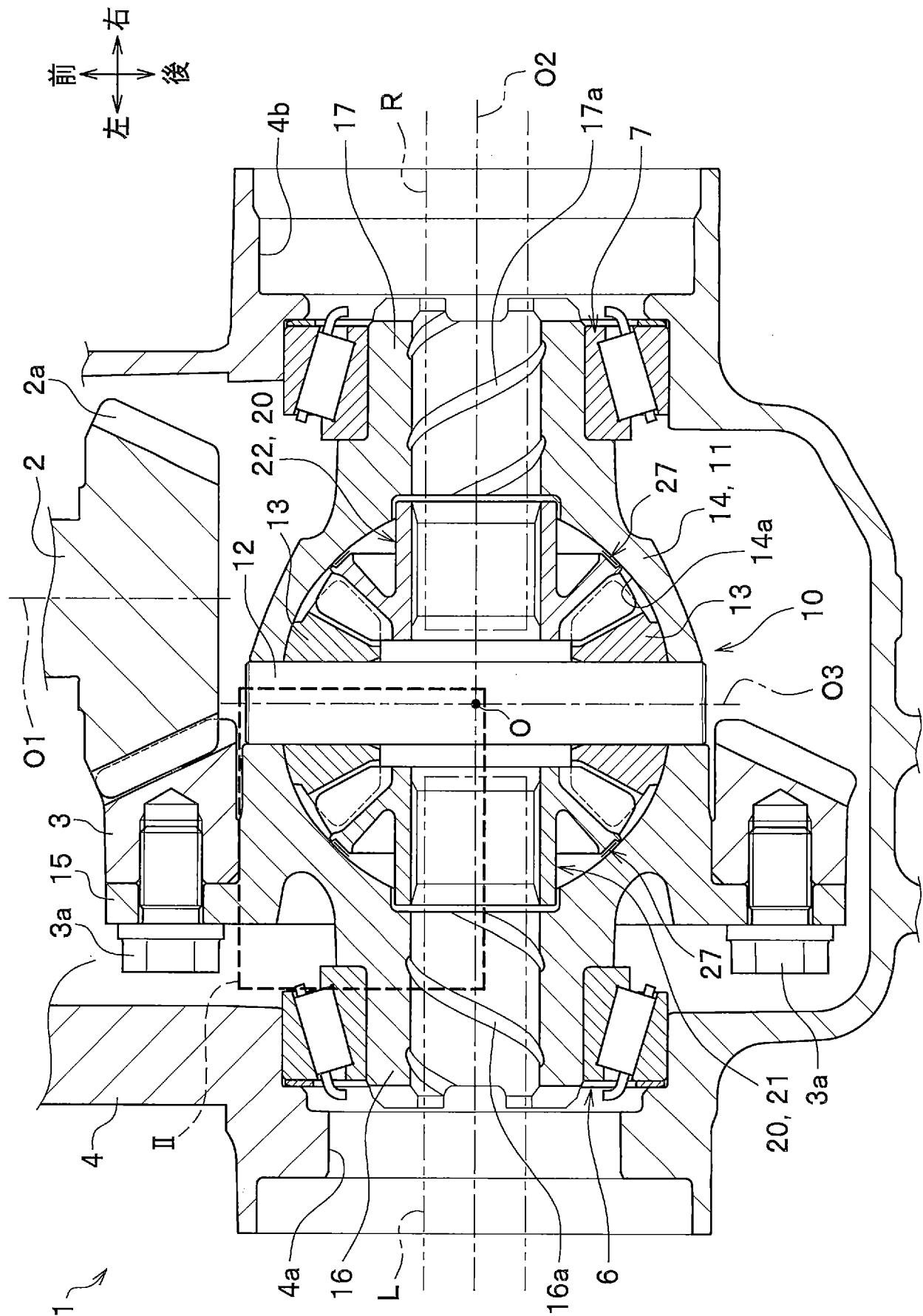
- 1 6 左ボス部
- 1 7 右ボス部
- 2 0, 1 2 0, 2 2 0 サイドギヤ (差動装置用ギヤ)
- 2 1, 1 2 1, 2 2 1 左サイドギヤ
- 2 2 右サイドギヤ
- 2 3, 2 2 3, 3 2 3 軸筒部
- 2 3 a 外周面
- 2 4, 3 2 4 環状壁部
- 2 4 a 左側面
- 2 4 b 外周面
- 2 5, 3 2 5 ギヤ部
- 2 6, 3 2 6 補強リブ
- 2 7, 3 2 7 ワッシャ
- 3 0, 2 3 0 凹部
- 3 1, 2 3 1, 3 3 1 第1凹部
- 3 1 a, 3 3 1 a 外側周面
- 3 1 b, 2 3 1 b 内側周面
- 3 1 c 開口
- 3 2, 3 3 2 第2凹部
- 3 3 ガイドリブ
- 3 3 a 右側面
- 3 3 b 左側面
- L ドライブシャフト (シャフト)

請求の範囲

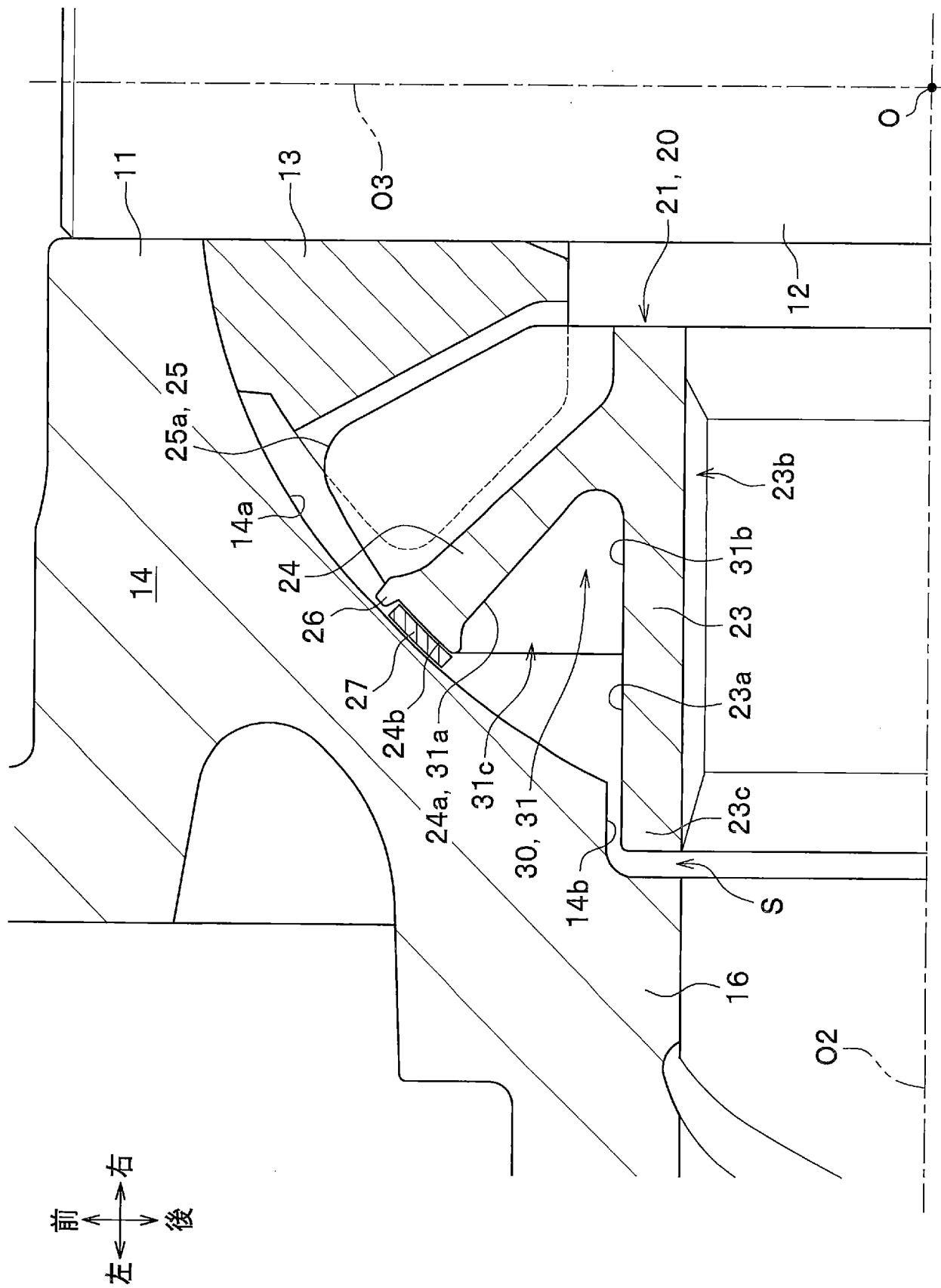
- [請求項1] デフケース内に收容された差動装置用ギヤであって、
シャフトに外嵌される筒状の軸筒部と、
前記軸筒部の外周面から突出する環状の環状壁部と、
前記環状壁部から前記シャフトの軸線方向の一側に突出するギヤ部と、
前記環状壁部の外周面から突出する補強リブと、
前記環状壁部の内部を肉抜きして成り、前記シャフトの軸線方向の他側に開口する第1凹部と、
を備えていることを特徴とする差動装置用ギヤ。
- [請求項2] 前記第1凹部の内面から前記軸線方向の一側に肉抜きして成る第2凹部を備え、
前記ギヤ部を構成する複数の歯のそれぞれは、前記第2凹部により中空となっていることを特徴とする請求項1に記載の差動装置用ギヤ。
- [請求項3] 前記差動装置用ギヤは、デフピニオンギヤと噛合するサイドギヤであり、
前記第1凹部の内面のうち外側周面は、前記第1凹部の開口に近づくにつれて径方向外側に位置するように傾斜していることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の差動装置用ギヤ。
- [請求項4] 前記第1凹部内で径方向に延在し、前記第1凹部内を周方向に区画する複数のガイドリブを備え、
前記ガイドリブにおいて前記軸線回りの一側を向く一側面は、径方向外側に向うにつれて前記軸線周りの他側に位置するように傾斜していることを特徴とする請求項3に記載の差動装置用ギヤ。
- [請求項5] 前記軸筒部の外周面は、前記第1凹部の内側周面を構成するとともに、軸方向に平坦に形成されていることを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の差動装置用ギヤ。

[請求項6] 前記請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の差動装置用ギヤを備えたことを特徴とする差動装置。

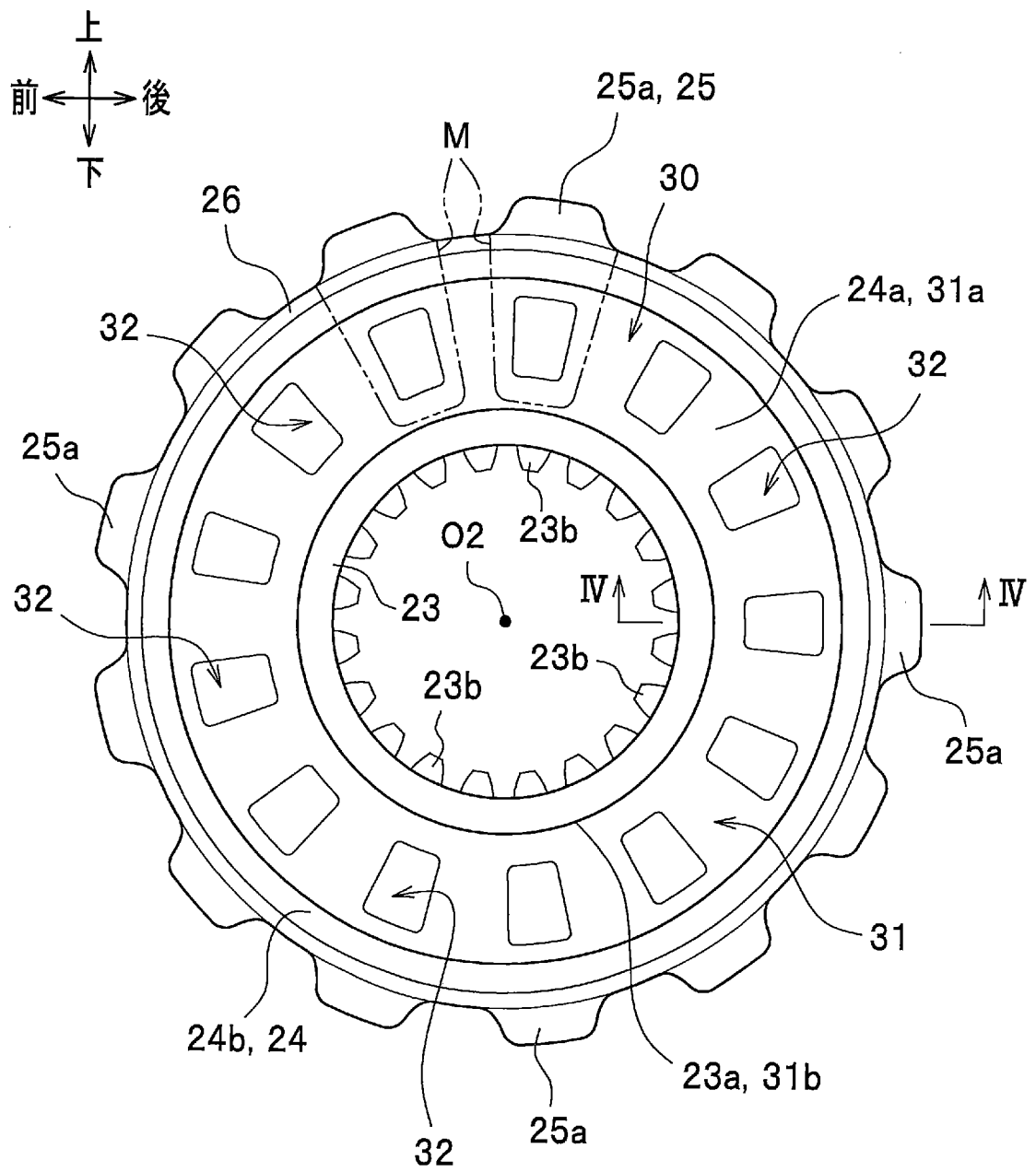
[図1]



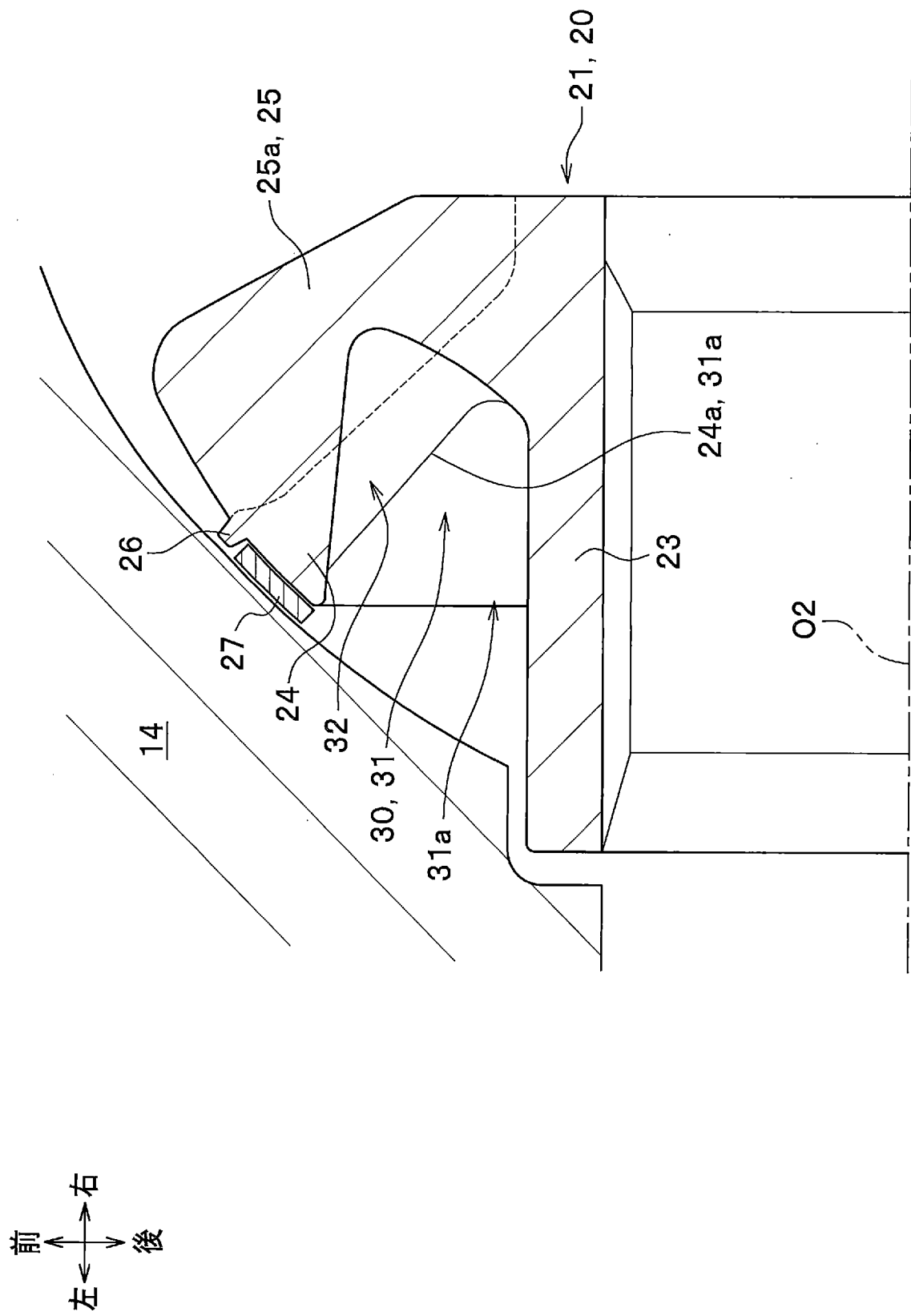
[図2]



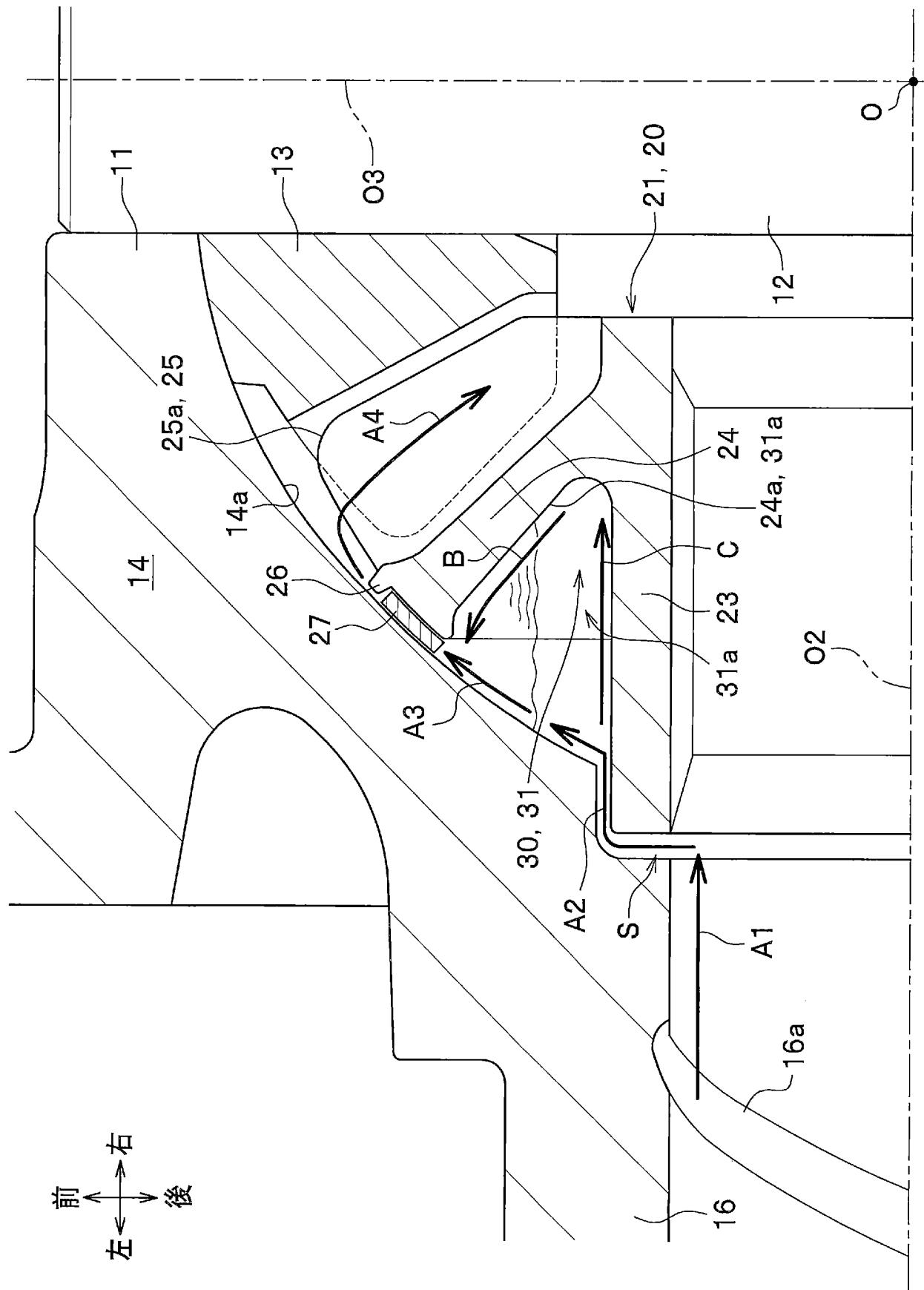
[図3]



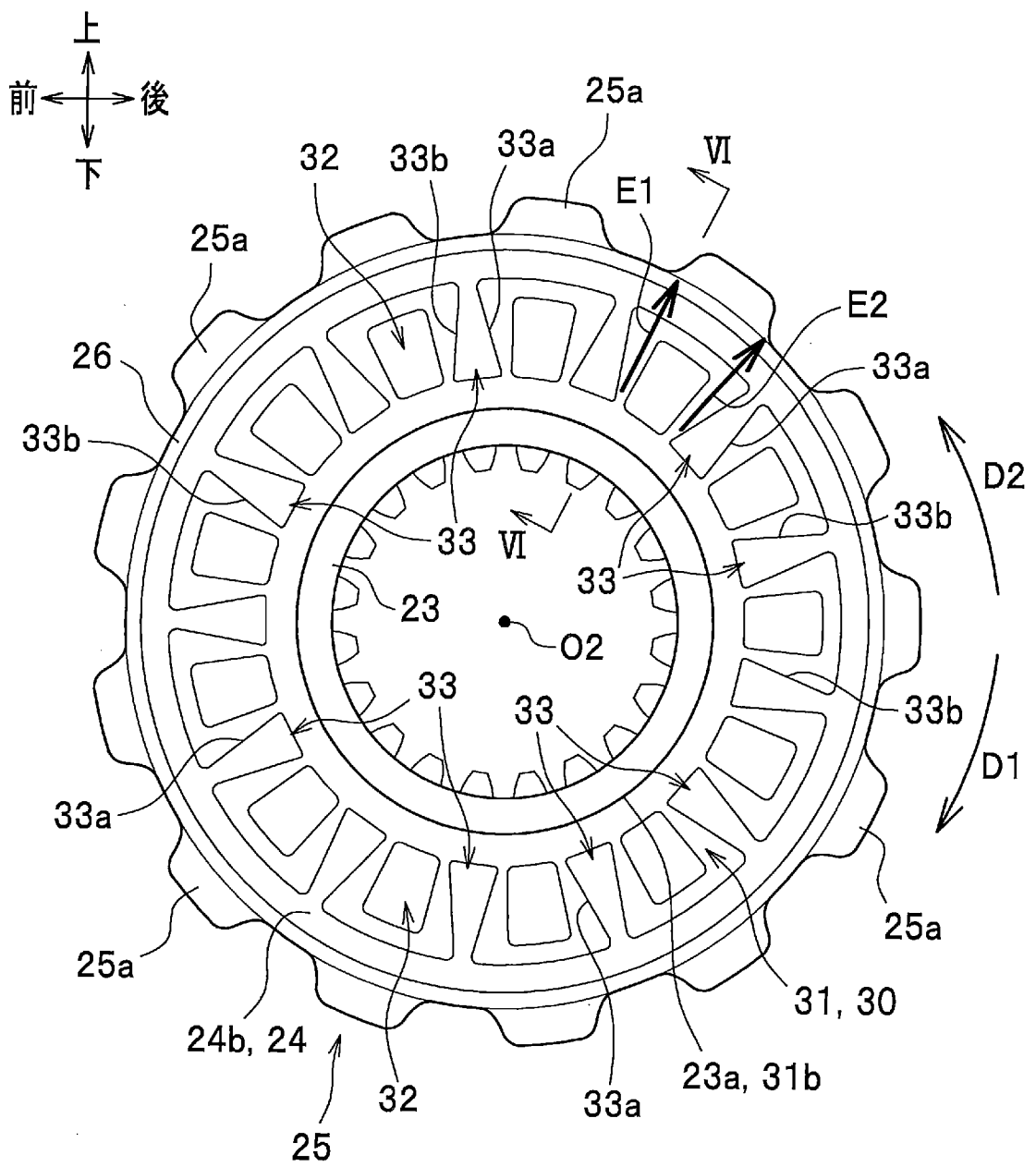
[図4]



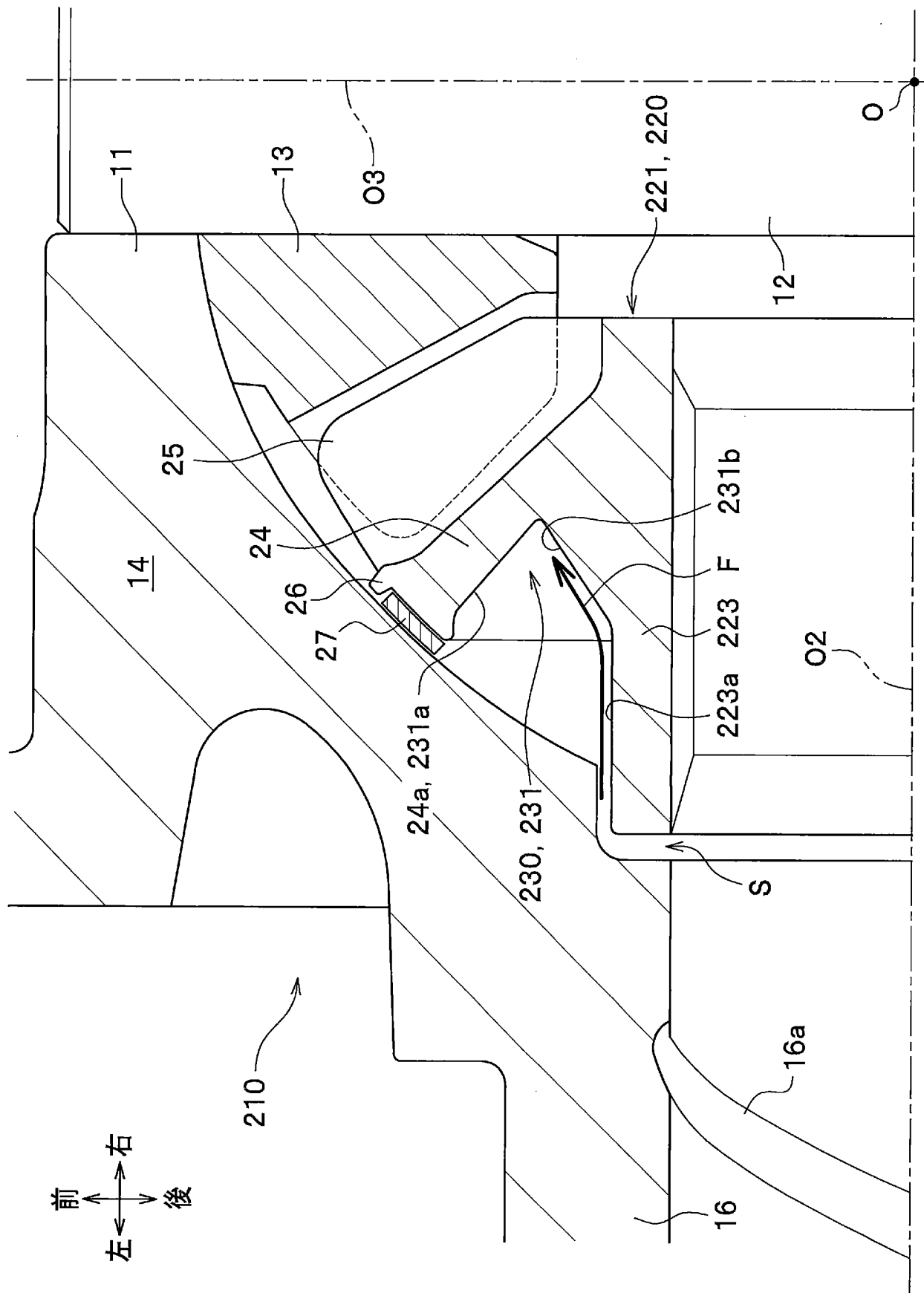
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/003088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16H48/08 (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)

Int.Cl. F16H48/08

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2004-68904 A (TOCHIGI FUJI SANGYO, CO., LTD.) 04 March 2004, fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 8-14360 A (TOCHIGI FUJI SANGYO, CO., LTD.) 16 January 1996, fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-205365 A (SHOWA CORPORATION) 16 August 2007, fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2017-203547 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 16 November 2017, fig. 4 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"I" 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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
19 February 2019 (19.02.2019)

Date of mailing of the international search report
05 March 2019 (05.03.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H48/08(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（IPC））

Int.Cl. F16H48/08

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2004-68904 A（栃木富士産業株式会社）2004.03.04, 図1 （ファミリーなし）	1-6
A	JP 8-14360 A（栃木富士産業株式会社）1996.01.16, 図1 （ファミリーなし）	1-6
A	JP 2007-205365 A（株式会社ショーワ）2007.08.16, 図1 （ファミリーなし）	1-6

☒ 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

19.02.2019

国際調査報告の発送日

05.03.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

塚本 英隆

3 J

3331

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 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 2017-203547 A (三井化学株式会社) 2017. 11. 16, 図 4 (ファミリーなし)	1 - 6