

(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
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/009451 A1

(51) 国際特許分類:

F16H 57/04 (2010.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/023222

(22) 国際出願日:

2024年6月26日(26.06.2024)

(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 2023-110861 2023年7月5日(05.07.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1058316 東京都港区海岸一丁目2番20号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 石坂 卓弥 (ISHIZAKA Takuya); 〒1058316 東京都港区海岸一丁目2番20号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 横 孝展

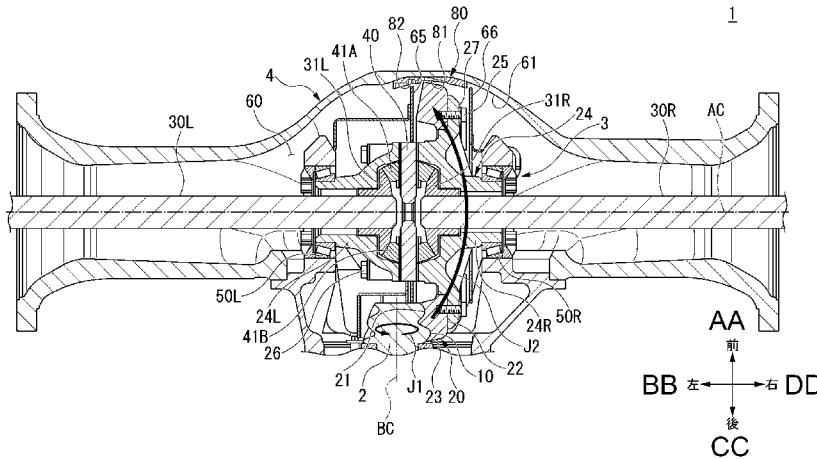
(MAKI Takahiro); 〒1058316 東京都港区海岸一丁目2番20号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 松安 亮典(MATSUYASU Ryoosuke); 〒1058316 東京都港区海岸一丁目2番20号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: AXLE DEVICE

(54) 発明の名称: 車軸装置



AA Front
BB Left
CC Rear
DD Right

(57) Abstract: This axle device is mounted on a vehicle body, and comprises: a transmission shaft that transmits rotational power from a drive source; a differential device including a gear that is rotated about an axis along the left-right direction of the vehicle body by the rotation of the transmission shaft; and a housing that houses the differential device, and stores lubricating oil for lubricating the differential device. The housing has a protrusion on an inner wall facing the outer periphery of the gear.

(57) 要約: 車軸装置は、車体に設けられた車軸装置であって、駆動源からの回転動力を伝達する伝達軸と、前記伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤを含む差動装置と、前記差動装置を収容するとともに、前記差動装置を潤滑するための潤滑油を貯留するハウジングと、を備え、前記ハウジングは、前記ギヤの外周と対向する内壁に突起を備える。

[続葉有]

MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称：車軸装置

技術分野

[0001] 本発明は、車軸装置に関する。

本願は、2023年7月5日に日本に出願された特願2023-110861号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、キャリアの底部に貯留される潤滑油を一方のベアリングに供給する動力伝達装置の潤滑構造が開示されている。キャリアの内壁面には、回転するピニオンギヤによって掻き揚げられる潤滑油を一方のベアリングに供給する溝状の流路が形成される。流路の上方には、掻き揚げられた潤滑油を一方のベアリングに誘導するための突片が設けられる。

一方、エンジンからトランスミッションを通過した力を車輪に伝えるアクスルを含む車軸装置が知られている。車軸装置は、エンジンからの回転動力を伝達するドライブシャフトと、ドライブシャフトの回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するベベルギヤを含む差動装置と、差動装置を収容するとともに、差動装置を潤滑するための潤滑油を貯留するハウジングと、を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-145409号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 車軸装置では、ベベルギヤの回転により、潤滑油の液面の高さ（以下「オイルレベル」ともいう。）に左右差が生じる場合がある。例えば、ベベルギヤの歯面側では、ベベルギヤの歯面とは反対側（背面側）よりもオイルレベルが高くなる。この場合、左右のブレーキの冷却能力に差が生じる。例えば

、この差を無くすために、オイルレベルを低い側に合わせ、初期のオイルレベルを決定する場合がある。しかしこの場合、オイルレベルの左右差の分、オイルが無駄となり、オイルコストの増加、オイルの攪拌ロスとなり得る。そのため、オイルレベルの左右差を低減する上で改善の余地がある。

[0005] そこで本発明は、オイルレベルの左右差を低減することができる車軸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] 本発明の一態様に係る車軸装置は、車体に設けられた車軸装置であって、駆動源からの回転動力を伝達する伝達軸と、前記伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤを含む差動装置と、前記差動装置を収容するとともに、前記差動装置を潤滑するための潤滑油を貯留するハウジングと、を備え、前記ハウジングは、前記ギヤの外周と対向する内壁に突起を備える。

発明の効果

[0007] 上記態様によれば、オイルレベルの左右差を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態に係る車軸装置を搭載した車両の斜視図。

[図2]実施形態に係る車軸装置を車体左右方向に沿う車軸中心を通る鉛直面で切断した断面の後面視であって、車両が停止している状態のオイルレベルを示す図。

[図3]実施形態に係る車軸装置を車体左右方向に沿う車軸中心を通る水平面で切断した断面の上面視であって、伝達軸の回転方向とギヤの回転方向とを示す図。

[図4]実施形態に係る車軸装置を車体左右方向に沿う車軸中心を通る鉛直面で切断した断面の後面視であって、ハウジングの内壁の突起を示す図。

[図5]実施形態に係るハウジングの内壁の突起を示す図であって、図3の一部を拡大して示す図。

[図6]実施形態に係るハウジングの内壁の突起を示す斜視図。

〔図7〕比較例に係る車軸装置を車体左右方向に沿う車軸中心を通る鉛直面で切断した断面の後面視であって、回転中のオイルレベルを示す図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。実施形態においては、車軸装置として、ホイールローダ（車両の一例）に搭載された車軸装置を挙げて説明する。

[0010] 以下の説明において、例えば「平行」や「直交」、「中心」、「同軸」等の相対的又は絶対的な配置を示す表現は、厳密にそのような配置や状態を意味するのみならず、公差や同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している配置や状態をも含むものとする。以下の説明に用いる図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更して示す場合がある。

[0011] <車両>

図1は、実施形態に係る車軸装置1を搭載した車両100の斜視図である。

図1に示すように、車両100は、車体101、作業機102、前側走行装置103、後側走行装置104及び運転室105を備える。

[0012] 以下、車両の前進方向（車体前方）、後進方向（車体後方）及び車両幅方向（車体左右方向）を「車両前方（車両前後方向一方側）」、「車両後方（車両前後方向他方側）」及び「車両幅方向」と称する。車両幅方向は、「左側（車両幅方向一方側）」又は「右側（車両幅方向他方側）」と称する場合もある。車両が前進する方向に対して右手を右側、車両が前進する方向に対して左手を左側と称する。車両の車両上下方向（車体上下方向）、車両上方（車体上方）及び車両下方（車体下方）を単に「上下方向」、「上方」及び「下方」と称する。図の例では、車両は、水平面（水平な地面）に配置されている。車両の車両上下方向（車体上下方向）、車両上方（車体上方）及び車両下方（車体下方）は、車両が水平面に配置された状態の上下方向（鉛直方向）、鉛直上方及び鉛直下方とそれぞれ一致する。以下の説明では、左側

の要素の末尾に符号Lを付し、右側の要素の末尾に符号Rを付す場合がある。

[0013] 車体101の上部には、運転室105が設けられる。例えば、運転室105には、車両100の運転者が座るためのシートや、各種操作のためのレバー、ペダル及び計器類が内装されている。

[0014] 作業機102は、土砂等の作業対象物の掘削又は運搬を行うための機械である。作業機102は、車体101の前部に設けられる。例えば、作業機102は、ブーム、バケット、ベルクランク、リフトシリンダ及びバケットシリンダ等を含んで構成される。

[0015] 前側走行装置103は、車体101の前側下部に設けられる。前側走行装置103は、フロントアクスル112の軸回りに回転可能な前輪を含んで構成される。

後側走行装置104は、車体101の後側下部に設けられる。後側走行装置104は、リアアクスル113の軸回りに回転可能な後輪を含んで構成される。

[0016] 車両100は、駆動源110、ミッション111、フロントアクスル112及びリアアクスル113を更に備える。

駆動源110は、車体101の後部に搭載される。例えば、駆動源110は、ディーゼルエンジン（エンジンの一例）である。例えば、エンジンには、エンジンのシリンダ内に燃料を噴射する燃料噴射装置や、エンジンの回転数を計測するエンジン回転計等が設けられる。

[0017] ミッション111は、入力軸に入力される駆動力を変速して出力軸から出力する。ミッション111の入力軸は、エンジンに接続される。ミッション111の出力軸は、フロントアクスル112及びリアアクスル113に接続される。ミッション111は、エンジンの駆動力をフロントアクスル112及びリアアクスル113に伝達する。

[0018] フロントアクスル112は、ミッション111が出力する駆動力を前側走行装置103に伝達する。これにより、前側走行装置103を構成

する前輪が矢印R 1 方向（図の例では前進時回転方向）に回転する。

リヤアクスル 1 1 3 は、ミッション 1 1 1 が出力する駆動力を後側走行装置 1 0 4 に伝達する。これにより、後側走行装置 1 0 4 を構成する後輪が矢印R 2 方向（図の例では前進時回転方向）に回転する。

[0019] <車軸装置>

図 2 は、実施形態に係る車軸装置 1 を車体左右方向に沿う車軸中心 A C を通る鉛直面で切断した断面の後面視であって、車両が停止している状態のオイルレベルを示す図である。図 3 は、実施形態に係る車軸装置 1 を車体左右方向に沿う車軸中心 A C を通る水平面で切断した断面の上面視であって、伝達軸 2 の回転方向とギヤの回転方向とを示す図である。図 4 は、実施形態に係る車軸装置 1 を車体左右方向に沿う車軸中心 A C を通る鉛直面で切断した断面の後面視であって、ハウジング 4 の内壁 6 1 の突起 8 0 を示す図である。図 3 及び図 4 においては、潤滑油 5 の図示を省略している。

図 2 から図 4 を併せて参照し、車体 1 0 1 には、車軸装置 1 が設けられる。車軸装置 1 は、駆動源 1 1 0 からの回転動力を伝達する伝達軸 2 と、伝達軸 2 の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤを含む差動装置 3 と、差動装置 3 を収容するとともに、差動装置 3 を潤滑するための潤滑油 5 を貯留するハウジング 4 と、を備える。

フロントアクスル 1 1 2 及びリヤアクスル 1 1 3 は、車軸装置 1 の一実施形態である。

[0020] <伝達軸>

伝達軸 2 は、車体前後方向に沿うように延びる。伝達軸 2 は、車体左右方向の中心 B C（以下「車体左右中心線 B C」ともいう。）に配置される。伝達軸 2 は、ミッション 1 1 1 の出力軸に接続される。伝達軸 2 の前端部には、ベベルギヤ 2 0（傘歯車、伝達軸 2 の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤの一例）に噛み合う歯 1 0（以下「ドライブピニオンギヤ 1 0」ともいう。）が設けられる。

[0021] <差動装置>

差動装置 3 は、ベベルギヤ 20、アクスルシャフト 30L、30R、サイドギヤ 31L、31R、デフピニオンシャフト 40、デフピニオンギヤ 41A、41B、41C、41D 及び軸受 50L、50R を備える。ベベルギヤ 20 は、車体左右方向の中心 BC に対して車体左右方向の一方にオフセットして配置される。図の例では、ベベルギヤ 20 は、車体左右方向の中心 BC に対して右側にオフセットして配置される。なお、ベベルギヤ 20 の配置態様は、上記に限らず、設計仕様に応じて変更することができる。

[0022] ベベルギヤ 20 は、ドライブピニオンギヤ 10 に噛み合う歯を有する歯面部 21 と、車体左右方向において歯面部 21 とは反対側に配置される背面部 22 と、ベベルギヤ 20 の径方向外側に位置し歯面部 21 と背面部 22 とを繋ぐ側面部 23 と、を備える。例えば、歯面部 21 において歯が設けられた側（歯面側）と反対側の部分（背面側の部分）は、ボルト等の締結部材で後述するディファレンシャルケース 24 に固定される。図の例では、ボルトの頭部 25 は、ディファレンシャルケース 24 のケース背面部 27 の右側に配置される。

[0023] ディファレンシャルケース 24 は、車体左右方向に開口し右側のアクスルシャフト 30R の一部を支持する筒状の右側半体 24R と、車体左右方向に開口し左側のアクスルシャフト 30L の一部を支持する筒状の左側半体 24L と、を備える。ディファレンシャルケース 24 は、ベベルギヤ 20 の背面部 22 に繋がりにアクスルシャフト 30L、30R の一部を支持する。右側半体 24R の外周部は、ベベルギヤ 20 の背面部 22 に繋がっている。例えば、左右の半体 24L、24R は、ボルト等の締結部材 26 で互いに固定される。

[0024] アクスルシャフト 30L、30R は、車体左右方向に沿うように延びる。アクスルシャフト 30L、30R は、左右一対設けられる。左右のアクスルシャフト 30L、30R は、互いに同軸上に配置される。

[0025] サイドギヤ 31L、31R は、左右一対設けられる。サイドギヤ 31L、31R は、アクスルシャフト 30L、30R の車幅方向内端部に連結される。

。右側のアクスルシャフト30Rは、右側のサイドギヤ31Rを介して右側半体24Rに支持される。左側のアクスルシャフト30Lは、左側のサイドギヤ31Lを介して左側半体24Lに支持される。

[0026] デフピニオンシャフト40は、車軸中心ACを中心とする半径方向に対して互いに直交する四方向に延びる。デフピニオンシャフト40は、車体左右中心線BCに対して右側にオフセットして配置される。デフピニオンシャフト40は、車軸中心ACを中心として、前方後、後方向、上方向及び下方向に延びる。デフピニオンシャフト40において、前方向及び後方向に延びる部分、並びに、上方向及び下方向に延びる部分は、それぞれ同軸上に配置される。

[0027] デフピニオンギヤ41A、41B、41C、41Dは、デフピニオンシャフト40を中心として回転可能にデフピニオンシャフト40に支持される。デフピニオンギヤ41A、41B、41C、41Dは、デフピニオンシャフト40において前方向、後方向、上方向及び下方向に延びる部分にそれぞれ支持される。デフピニオンギヤ41A、41B、41C、41Dは、サイドギヤ31L、31Rに噛み合っている。

[0028] 軸受50L、50Rは、左右一対設けられる。軸受50L、50Rは、ディファレンシャルケース24とハウジング4との間に配置される。軸受50L、50Rは、ベベルギヤ20が連結されたディファレンシャルケース24を回転可能に支持する。右側の軸受50Rは、右側半体24Rの外周部とハウジング4の右側内周部との間に配置される。左側の軸受50Lは、左側半体24Lの外周部とハウジング4の左側内周部との間に配置される。

[0029] 例えば、伝達軸2が矢印J1方向（図の例では前進時回転方向）に回転すると、ベベルギヤ20が矢印J2方向（図の例では前進時回転方向）に回転する。すると、ベベルギヤ20の回転に伴ってサイドギヤ31L、31R及びアクスルシャフト30L、30Rが一体に回転する。例えば、車両100の直進走行時に、左右の車輪に速度差（回転数の差）が生じない場合、左右のサイドギヤ31L、31R及びアクスルシャフト30L、30Rは同じ速

度で回転する。

[0030] 一方、左右のサイドギヤ31L, 31Rの一方に負荷がかかると（例えば、一方が固定されると）、デフピニオンギヤ41A, 41B, 41C, 41Dは回転しながら他方のサイドギヤ31L, 31Rを余分に回転させる。例えば、車両100がカーブを曲がる時に、左右の車輪に速度差（回転数の差）が生じる場合、この速度差を吸収することができる。

[0031] <ハウジング>

ハウジング4は、車体前後方向の前側に配置されたフロントハウジングである。ハウジング4は、車体左右方向に沿う筒状に形成される。ハウジング4には、差動装置3を収容する内部空間60が形成される。ハウジング4においてベベルギヤ20を収容する部分は、アクスルシャフト30L, 30Rを収容する部分よりも径方向外側に膨出している。図の断面視で、ハウジング4においてベベルギヤ20を収容する部分の内壁61は、前側に向かって湾曲している。

[0032] 図2に示すように、ハウジング4の内部空間60には、潤滑油5が貯留される。図の例では、ベベルギヤ20が回転する前の初期の潤滑油5の液面の高さS1（以下「初期のオイルレベルS1」ともいう。）は、アクスルシャフト30L, 30Rの中心軸に沿う位置にある。図の例では、初期のオイルレベルS1は、アクスルシャフト30L, 30Rの上縁と車軸中心ACとの間に配置される。なお、初期のオイルレベルS1は、上記に限らず、設計仕様に応じて変更することができる。

[0033] <シュラウド>

図2及び図3を併せて参照し、車軸装置1は、ベベルギヤ20の回転によりベベルギヤ20の周囲を流れる潤滑油5を案内するシュラウド65, 66を更に備える。シュラウド65, 66は、ハウジング4の内壁61と隙間を介して配置される。シュラウド65, 66は、ベベルギヤ20の回転方向に沿う板状の部分を含んで構成される。

[0034] 図の例では、シュラウド65, 66は、ベベルギヤ20を介して一對設け

られる。一对のシュラウド65、66は、ベベルギヤ20の歯面部21と隙間を介して配置される歯面側シュラウド65と、ディファレンシャルケース24のケース背面部27と隙間を介して配置される背面側シュラウド66と、を含んで構成される。なお、シュラウド65、66の構成態様は、上記に限らず、設計仕様に応じて変更することができる。

[0035] <ブレーキ>

車軸装置1は、車体左右方向の外端側に、湿式多板式のブレーキ70L、70Rを更に備える。ブレーキ70L、70Rは、左右一对設けられる。ブレーキ70L、70Rは、アクスルシャフト30L、30Rの車幅方向外端部とファイナルギヤ71L、71Rとの間に配置される。例えば、ミッション111で変速されたエンジンの回転は、ファイナルギヤ71L、71Rで最終的に減速されてタイヤに伝わる。

[0036] ブレーキ70L、70Rの少なくとも一部は、潤滑油5に浸る。例えば、初期のオイルレベルS1では、ブレーキ70L、70Rの約半分が潤滑油5に浸ってもよい。なお、ブレーキ70L、70Rが潤滑油5に浸る態様は、上記に限らず、設計仕様に応じて変更することができる。

[0037] <突起>

図5は、実施形態に係るハウジング4の内壁61の突起80を示す図であって、図3の一部を拡大して示す図である。図6は、実施形態に係るハウジング4の内壁61の突起80を示す斜視図である。図6においては、突起80が設けられるハウジング4の内壁61（前側内壁61）の図示を省略している。

図5及び図6を併せて参照し、ハウジング4は、ベベルギヤ20の外周と対向する内壁61に突起80を備える。突起80は、フロントハウジングの前側内壁61に設けられる。

[0038] 突起80は、ハウジング4の前側内壁61からベベルギヤ20の外周に向かって突出している。例えば、突起80は、ハウジング4の前側内壁61と同一の部材で一体に形成されてもよい。例えばこの場合、突起80は、ハウ

ジング4の一部から隆起する隆起部でもよい。なお、突起80は、隆起部であることに限らず、ハウジング4の前側内壁61とは異なる部材（板状部材）で形成されてもよい。例えばこの場合、突起80を形成する板状部材は、ハウジング4の前側内壁61に溶接等で固定されてもよい。例えば、突起80の態様は、上記に限らず、設計仕様に応じて変更することができる。

[0039] 図4及び図5を併せて参照し、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、車体左右方向の中心BCと重なる。図の例では、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、ベベルギヤ20の車体左右方向の外端と重なる。図の例では、車体前後方向に対して前下がりにより車体101を6度前傾させた場合に、突起80の外形の一部は、潤滑油5の液面S2（以下「前傾時のオイルレベルS2」ともいう。）と重なる。前傾時のオイルレベルS2は、初期のオイルレベルS1よりも車体上方に位置する。

[0040] 図2及び図3を併せて参照し、車体前後方向から見て、突起80の一部は、伝達軸2と重なる。突起80の少なくとも一部は、潤滑油5に浸る。例えば、初期のオイルレベルS1では、突起80の約半分が潤滑油5に浸ってもよい。なお、突起80が潤滑油5に浸る態様は、上記に限らず、設計仕様に応じて変更することができる。

[0041] 図5及び図6を併せて参照し、突起80とベベルギヤ20との隙間Gの大きさは、5mm以上10mm以下である。突起80とベベルギヤ20との隙間Gは、突起80とベベルギヤ20との最小間隔に相当する。図の例では、突起80のうちベベルギヤ20の側面部23に面する部分には、凹部81が形成されている。例えば、凹部81の底面は、ベベルギヤ20の回転方向及び軸方向において、ベベルギヤ20の側面部23に沿って一様の隙間Gをあけて配置されている。

[0042] 図3及び図4を併せて参照し、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、ベベルギヤ20の歯面側から背面側に向かうに従って車軸中心ACに近づくように傾斜する。車軸中心ACは、アクスルシャフト30L、30Rの中心に相当する。

[0043] 車体前後方向から見て、突起80の外形の少なくとも一部は、ベベルギヤ20の歯面側から背面側に向かうに従って車体上下方向の上側及び下側から車軸中心ACに近づくように傾斜する2つの辺V1、V2と、車体左右中心線BCに沿う1つの辺V3と、を含む三角形の外形と重なる。図の例では、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、1つの頂点が車軸中心AC上にある正三角形の外形と重なる。

[0044] 図4及び図5を併せて参照し、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、シュラウド65と重なる。図の例では、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、歯面側シュラウド65と重なる。図の例では、突起80のうち車体前後方向から見て歯面側シュラウド65と重なる部分には、溝82が形成されている。

[0045] 一方、車体前後方向から見て、突起80の外形は、背面側シュラウド66とは重ならない。図の例では、突起80の右端は、背面側シュラウド66よりも車体左右方向の内側に配置されている。例えば、突起80の右端には、背面側シュラウド66に対して所定間隔をあけるための切欠きが形成されてもよい。例えば、突起80の右端は、車体前後方向から見て、ケース背面部27の右側に配置されるボルトの頭部25と重なる位置に設定されてもよい。

[0046] 例えば、車体前後方向から見て突起80の外形の一部が上記の正三角形の外形と重なる場合は、以下の手順(1)から(6)で、突起80の外形を設定してもよい。

(1) 突起80の右端は、車体前後方向から見て、ケース背面部27の右側に配置されるボルトの頭部25と重なる位置に設定する。

(2) 突起80の左端は、車体前後方向から見て、車体左右方向の中心BCと重なる位置に設定する。

(3) 突起80の外形のうちベベルギヤ20の歯面側から背面側に向かうに従って車体上下方向の上側から車軸中心ACに近づくように傾斜する辺V1の一部は、前傾時のオイルレベルS2と重なる位置に設定する。

(4) 車体前後方向から見て、上記(2)における突起80の左端に沿う辺V3(車体上下方向に沿う辺)と、上記(3)の辺V1とのなす角度は、60度に設定する。

(5) 車体前後方向から見て、突起80の外形のうちベベルギヤ20の歯面側から背面側に向かうに従って車体上下方向の下側から車軸中心ACに近づくように傾斜する辺V2は、車軸中心ACを対称軸として、上記(4)の辺V1に対して線対称となる位置に設定する。

(6) 突起80のうちベベルギヤ20の側面部23に面する部分は、ベベルギヤ20の側面部23に対して10mm程度の隙間Gをあける。

なお、突起80の外形を設定する手順は、上記に限らず、設計仕様に応じて変更することができる。

[0047] <作用効果>

以上説明したように、本実施形態の車軸装置1は、車体101に設けられる。車軸装置1は、駆動源110からの回転動力を伝達する伝達軸2と、伝達軸2の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するベベルギヤ20を含む差動装置3と、差動装置3を収容するとともに、差動装置3を潤滑するための潤滑油5を貯留するハウジング4と、を備える。ハウジング4は、ベベルギヤ20の外周と対向する内壁61に突起80を備える。

例えば、図7に示すように、車軸装置1Xでは、ベベルギヤ20Xの回転により、潤滑油5の液面の高さ(オイルレベル)に左右差が生じる場合がある。例えば、ベベルギヤ20Xの歯面側では、ベベルギヤ20Xの歯面とは反対側(背面側)よりもオイルレベルが高くなる。この場合、左右のブレーキの冷却能力に差が生じる。例えば、この差を無くすために、オイルレベルを低い側に合わせ、初期のオイルレベルを決定する場合がある。しかしこの場合、オイルレベルの左右差の分、オイルが無駄となり、オイルコストの増加、オイルの攪拌ロスとなり得る。

これに対し本構成によれば、ベベルギヤ20の外周と対向するハウジング4の内壁61に突起80を備えることで、ハウジング4の内壁61とベベル

ギヤ20の外周との隙間Gを突起80で狭めることができる。そのため、ベベルギヤ20の回転によりベベルギヤ20の周辺を流れるオイルの流速を、突起80による絞り効果で速くすることができる。これにより、ベベルギヤ20の歯面側よりも背面側に向かって流れるオイル（例えば、図6の矢印方向に流れるオイル）の流速を速くすることができる。そのため、ベベルギヤ20の回転によりオイルレベルの高い側から低い側へ向かって流れるオイルの流量を増すことができる。したがって、オイルレベルの左右差を低減することができる。

[0048] 本実施形態では、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、車体左右方向の中心BCと重なる。

例えば、車体前後方向から見て、突起80の外形が車体左右方向の中心BCに対してベベルギヤ20の歯面側の方向に長く延び過ぎる場合、ベベルギヤ20の歯面側から背面側へのオイルの流れを阻害してしまう。これに対し本構成によれば、車体前後方向から見て突起80の外形の一部が車体左右方向の中心BCと重なることで、ベベルギヤ20の歯面側から背面側へのオイルの流れを阻害してしまう事態を回避することができる。

[0049] 本実施形態では、車体前後方向から見て、突起80の外形の一部は、ベベルギヤ20の車体左右方向の外端と重なる。

この構成によれば、突起80の外形が必要以上に大きくなることを抑制することができる。

[0050] 本実施形態では、車体前後方向に対して前下がりにより車体101を6度前傾させた場合に、突起80の外形の一部は、潤滑油5の液面S2と重なる。

この構成によれば、車体前後方向に対して前下がりにより車体101を6度前傾させた場合でも、ベベルギヤ20の回転によりベベルギヤ20の周辺を流れるオイルの流速を、突起80による絞り効果で速くすることができる。例えば、車両100が下り斜面を走行中の場合でも、オイルレベルの左右差を低減することができる。

[0051] 本実施形態では、車体前後方向から見て、突起80の一部は、伝達軸2と

重なる。

この構成によれば、伝達軸 2 の回転に伴うベベルギヤ 20 の回転によりベベルギヤ 20 の周辺を流れるオイルの流速を、突起 80 による絞り効果でより効果的に速くすることができる。

[0052] 本実施形態では、ハウジング 4 は、車体前後方向の前側に配置されたフロントハウジングである。突起 80 は、フロントハウジングの前側内壁 61 に設けられる。

この構成によれば、フロントハウジングの内部空間 60 において、オイルレベルの左右差を低減することができる。

[0053] 本実施形態では、突起 80 の少なくとも一部は、潤滑油 5 に浸る。

この構成によれば、ベベルギヤ 20 の回転によりベベルギヤ 20 の周辺を流れるオイルの流速を、突起 80 による絞り効果でより効果的に速くすることができる。

[0054] 本実施形態では、突起 80 とベベルギヤ 20 との隙間 G の大きさは、5 mm 以上 10 mm 以下である。

例えば、突起 80 とベベルギヤ 20 との隙間 G の大きさが 5 mm 未満である場合、隙間 G が小さ過ぎてしまい、ベベルギヤ 20 の回転バラツキ、ハウジング 4 の製造バラツキ、差動装置 3 の組み立て時の調整代等を考慮した必要な寸法を確保できなくなる可能性が高い。一方、突起 80 とベベルギヤ 20 との隙間 G の大きさが 10 mm 超過である場合、突起 80 による絞り効果を十分に得ることができなくなる可能性が高い。これに対し本構成によれば、突起 80 とベベルギヤ 20 との隙間 G の大きさが 5 mm 以上 10 mm 以下であることで、上記の必要な寸法を確保しつつ、突起 80 による絞り効果を十分に得ることができる。

[0055] 本実施形態では、車体前後方向から見て、突起 80 の外形の一部は、ベベルギヤ 20 の歯面側から背面側に向かうに従って車軸中心 A C に近づくように傾斜する。

この構成によれば、突起 80 の外形がベベルギヤ 20 の歯面側から背面側

に向かって車体左右方向に一様に延びる場合と比較して、ベベルギヤ 20 の回転によりベベルギヤ 20 の周辺を流れるオイルをベベルギヤ 20 の歯面側から背面側に向かって誘導しやすくなる。したがって、オイルレベルの左右差をより効果的に低減することができる。

[0056] 本実施形態では、車体前後方向から見て、突起 80 の外形の少なくとも一部は、ベベルギヤ 20 の歯面側から背面側に向かうに従って車体上下方向の上側及び下側から車軸中心 AC に近づくように傾斜する 2 つの辺 V1, V2 と、車体左右中心線 BC に沿う 1 つの辺 V3 と、を含む三角形の外形と重なる。

この構成によれば、ベベルギヤ 20 の正回転及び逆回転の各々によりベベルギヤ 20 の周辺を流れるオイルをベベルギヤ 20 の歯面側から背面側に向かって誘導しやすくなる。したがって、オイルレベルの左右差をより効果的に低減することができる。例えば、車両 100 の前進走行時及び後進走行時の各々で、オイルレベルの左右差をより効果的に低減することができる。

[0057] 本実施形態では、車軸装置 1 は、ベベルギヤ 20 の回転によりベベルギヤ 20 の周囲を流れる潤滑油 5 を案内するシュラウド 65 を更に備える。車体前後方向から見て、突起 80 の外形の一部は、シュラウド 65 と重なる。

この構成によれば、ベベルギヤ 20 の回転によりベベルギヤ 20 の周辺を流れつつシュラウド 65 により案内されるオイルの流速を、突起 80 による絞り効果でより効果的に速くすることができる。

[0058] 本実施形態では、車軸装置 1 は、車体左右方向の外端側に、湿式多板式のブレーキ 70L, 70R を更に備える。ブレーキ 70L, 70R の少なくとも一部は、潤滑油 5 に浸る。

この構成によれば、潤滑油 5 によりブレーキ 70L, 70R を冷却することができるため、ブレーキ 70L, 70R の制動性能を保持することができる。

[0059] <変形例>

上述した実施形態では、車体前後方向から見て、突起の外形の一部は、車

体左右方向の中心と重なる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、車体前後方向から見て、突起の外形の全部は、車体左右方向の中心と重ならなくてもよい。例えば、車体前後方向から見て、突起の外形は、車体左右方向の中心に対してベベルギヤの歯面側の方向に長く延びてもよい。例えば、車体左右方向の中心に対する突起の外形の配置態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0060] 上述した実施形態では、車体前後方向から見て、突起の外形の一部は、ベベルギヤの車体左右方向の外端と重なる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、車体前後方向から見て、突起の外形の全部は、ベベルギヤの車体左右方向の外端と重ならなくてもよい。例えば、ベベルギヤの車体左右方向の外端に対する突起の外形の配置態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0061] 上述した実施形態では、車体前後方向に対して前下がりにより車体を6度前傾させた場合に、突起の外形の一部は、潤滑油の液面と重なる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、車体前後方向に対して前下がりにより車体を6度前傾させた場合に、突起の外形の全部は、潤滑油の液面と重ならなくてもよい。例えば、車体前傾時での潤滑油の液面に対する突起の外形の配置態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0062] 上述した実施形態では、車体前後方向から見て、突起の一部は、伝達軸と重なる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、車体前後方向から見て、突起の全部は、伝達軸と重ならなくてもよい。例えば、伝達軸に対する突起の外形の配置態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0063] 上述した実施形態では、ハウジングは、車体前後方向の前側に配置されたフロントハウジングであり、突起は、フロントハウジングの前側内壁に設けられる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、ハウジングは、車体前後方向の後側に配置されたリヤハウジングであり、突起は、リヤハウジングの後側内壁に設けられてもよい。例えば、突起は、フロントハウジングの前側内壁、及び／又は、リヤハウジングの後側内壁に設けられてもよい。

例えば、フロントハウジング及びリヤハウジングに対する突起の設置態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0064] 上述した実施形態では、突起の少なくとも一部は、潤滑油に浸る例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、突起の全部は、潤滑油に浸らなくてもよい。例えば、突起が潤滑油に浸る態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0065] 上述した実施形態では、突起とベベルギヤとの隙間の大きさは、5 mm 以上 10 mm 以下である例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、突起とベベルギヤとの隙間の大きさは、5 mm 未満又は 10 mm 超過であってもよい。例えば、突起とベベルギヤとの隙間の大きさは、設計仕様に応じて変更することができる。

[0066] 上述した実施形態では、車体前後方向から見て、突起の外形の一部は、ベベルギヤの歯面側から背面側に向かうに従って車軸中心に近づくように傾斜する例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、突起の外形は、ベベルギヤの歯面側から背面側に向かって車体左右方向に一樣に延びてもよい。例えば、車軸中心に対する突起の外形の傾斜態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0067] 上述した実施形態では、車体前後方向から見て、突起の外形の少なくとも一部は、ベベルギヤの歯面側から背面側に向かうに従って車体上下方向の上側及び下側から車軸中心に近づくように傾斜する 2 つの辺と、車体左右中心線に沿う 1 つの辺と、を含む三角形の外形と重なる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、車体前後方向から見て、突起の外形の全部は、上記の三角形と重ならなくてもよい。例えば、車体前後方向から見て、突起の外形は、矩形や五角形等の多角形でもよいし、円形や楕円形、長円形等の湾曲した外形でもよいし、直線及び曲線を含む外形でもよいし、これらを組み合わせた外形でもよい。例えば、突起の外形の態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0068] 上述した実施形態では、車軸装置は、ベベルギヤの回転によりベベルギヤ

の周囲を流れる潤滑油を案内するシュラウドを更に備え、車体前後方向から見て、突起の外形の一部は、シュラウドと重なる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、車体前後方向から見て、突起の外形の全部は、シュラウドと重ならなくてもよい。例えば、車軸装置は、シュラウドを備えなくてもよい。例えば、シュラウドに対する突起の外形の配置態様、及び／又は、シュラウドの設置態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0069] 上述した実施形態では、車軸装置は、車体左右方向の外端側に、湿式多板式のブレーキを更に備え、ブレーキの少なくとも一部は、潤滑油に浸る例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、ブレーキの全部は、潤滑油に浸らなくてもよい。例えば、ブレーキの少なくとも一部は、上記の潤滑油とは別の油に浸ってもよい。例えば、車軸装置は、上記のブレーキを備えなくてもよい。例えば、車軸装置は、湿式多板式以外のブレーキを備えてもよい。例えば、ブレーキが潤滑油に浸る態様、及び／又は、ブレーキの設置態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0070] 上述した実施形態では、車軸装置は、駆動源であるディーゼルエンジンからトランスミッションを通過した力を車輪に伝える例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、駆動源は、ディーゼルエンジン以外のエンジンであってもよい。例えば、車軸装置は、エンジン以外の他の動力源からの回転動力を車輪に伝えてもよい。例えば、駆動源の態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0071] 上述した実施形態では、車軸装置は、ホイールローダに搭載される例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、車軸装置は、ショベルやブルドーザ、ダンプトラック等の他の作業車両に搭載されてもよい。例えば、車軸装置が搭載される車両の態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0072] 上述した実施形態では、伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤは、ベベルギヤである例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤは、平歯車、はすば歯車、ねじ歯車、やまば歯車、球状歯車等の他の歯車

を含んで構成されてもよい。例えば、伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤの構成態様は、設計仕様に応じて変更することができる。

[0073] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能であり、上述した実施形態を適宜組み合わせることも可能である。

[0074] (付記 1)

車体に設けられた車軸装置であって、
駆動源からの回転動力を伝達する伝達軸と、
前記伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤを含む差動装置と、
前記差動装置を収容するとともに、前記差動装置を潤滑するための潤滑油を貯留するハウジングと、を備え、
前記ハウジングは、前記ギヤの外周と対向する内壁に突起を備える、
車軸装置。

[0075] (付記 2)

車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記車体左右方向の中心と重なる、
付記 1 に記載の車軸装置。

[0076] (付記 3)

前記車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記ギヤの前記車体左右方向の外端と重なる、
付記 2 に記載の車軸装置。

[0077] (付記 4)

前記車体前後方向に対して前下がりにより前記車体を 6 度前傾させた場合に、
前記突起の外形の一部は、前記潤滑油の液面と重なる、
付記 3 に記載の車軸装置。

[0078] (付記 5)

車体前後方向から見て、前記突起の一部は、前記伝達軸と重なる、
付記 1 から 4 の何れかに記載の車軸装置。

[0079] (付記 6)

前記ハウジングは、車体前後方向の前側に配置されたフロントハウジング
、又は、前記車体前後方向の後側に配置されたリヤハウジングであり、
前記突起は、前記フロントハウジングの前側内壁、又は、前記リヤハウジ
ングの後側内壁に設けられる、
付記 1 から 5 の何れかに記載の車軸装置。

[0080] (付記 7)

前記突起の少なくとも一部は、前記潤滑油に浸る、
付記 1 から 6 の何れかに記載の車軸装置。

[0081] (付記 8)

前記突起と前記ギヤとの隙間の大きさは、5 mm 以上 10 mm 以下である
、
付記 1 から 7 の何れかに記載の車軸装置。

[0082] (付記 9)

車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記ギヤの歯面側から
背面側に向かうに従って車軸中心に近づくように傾斜する、
付記 1 から 8 の何れかに記載の車軸装置。

[0083] (付記 10)

前記車体前後方向から見て、前記突起の外形の少なくとも一部は、前記ギ
ヤの歯面側から背面側に向かうに従って車体上下方向の上側及び下側から前
記車軸中心に近づくように傾斜する 2 つの辺と、車体左右中心線に沿う 1 つ
の辺と、を含む三角形の外形と重なる、
付記 9 に記載の車軸装置。

[0084] (付記 11)

前記ギヤの回転により前記ギヤの周囲を流れる前記潤滑油を案内するシュ

ラウドを更に備え、

車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記シュラウドと重なる、

付記 1 から 1 0 の何れかに記載の車軸装置。

[0085] (付記 1 2)

前記車体左右方向の外端側に、湿式多板式のブレーキを更に備え、

前記ブレーキの少なくとも一部は、前記潤滑油に浸る、

付記 1 から 1 1 の何れかに記載の車軸装置。

産業上の利用可能性

[0086] 上記実施形態によれば、オイルレベルの左右差を低減することができる。

符号の説明

[0087] 1…車軸装置、2…伝達軸、3…差動装置、4…ハウジング、5…潤滑油、20…ベベルギヤ（伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤ）、25…ボルトの頭部（ギヤの車体左右方向の外端）、61…内壁、65…歯面側シュラウド（シュラウド）、70L, 70R…ブレーキ、80…突起、101…車体、110…駆動源、AC…車軸中心、BC…車体左右中心線（車体左右方向の中心）、G…突起とギヤとの隙間、S1, S2…潤滑油の液面、V1, V2, V3…三角形の外形に含まれる辺

請求の範囲

- [請求項1] 車体に設けられた車軸装置であって、
駆動源からの回転動力を伝達する伝達軸と、
前記伝達軸の回転により車体左右方向に沿う軸を中心に回転するギヤを含む差動装置と、
前記差動装置を収容するとともに、前記差動装置を潤滑するための潤滑油を貯留するハウジングと、を備え、
前記ハウジングは、前記ギヤの外周と対向する内壁に突起を備える、
車軸装置。
- [請求項2] 車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記車体左右方向の中心と重なる、
請求項1に記載の車軸装置。
- [請求項3] 前記車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記ギヤの前記車体左右方向の外端と重なる、
請求項2に記載の車軸装置。
- [請求項4] 前記車体前後方向に対して前下がりにより前記車体を6度前傾させた場合に、前記突起の外形の一部は、前記潤滑油の液面と重なる、
請求項3に記載の車軸装置。
- [請求項5] 車体前後方向から見て、前記突起の一部は、前記伝達軸と重なる、
請求項1から4の何れか一項に記載の車軸装置。
- [請求項6] 前記ハウジングは、車体前後方向の前側に配置されたフロントハウジング、又は、前記車体前後方向の後側に配置されたリヤハウジングであり、
前記突起は、前記フロントハウジングの前側内壁、又は、前記リヤハウジングの後側内壁に設けられる、
請求項1から4の何れか一項に記載の車軸装置。
- [請求項7] 前記突起の少なくとも一部は、前記潤滑油に浸る、

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の車軸装置。

[請求項8] 前記突起と前記ギヤとの隙間の大きさは、5 mm 以上 10 mm 以下である、

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の車軸装置。

[請求項9] 車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記ギヤの歯面側から背面側に向かうに従って車軸中心に近づくように傾斜する、

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の車軸装置。

[請求項10] 前記車体前後方向から見て、前記突起の外形の少なくとも一部は、前記ギヤの歯面側から背面側に向かうに従って車体上下方向の上側及び下側から前記車軸中心に近づくように傾斜する 2 つの辺と、車体左右中心線に沿う 1 つの辺と、を含む三角形の外形と重なる、

請求項 9 に記載の車軸装置。

[請求項11] 前記ギヤの回転により前記ギヤの周囲を流れる前記潤滑油を案内するシュラウドを更に備え、

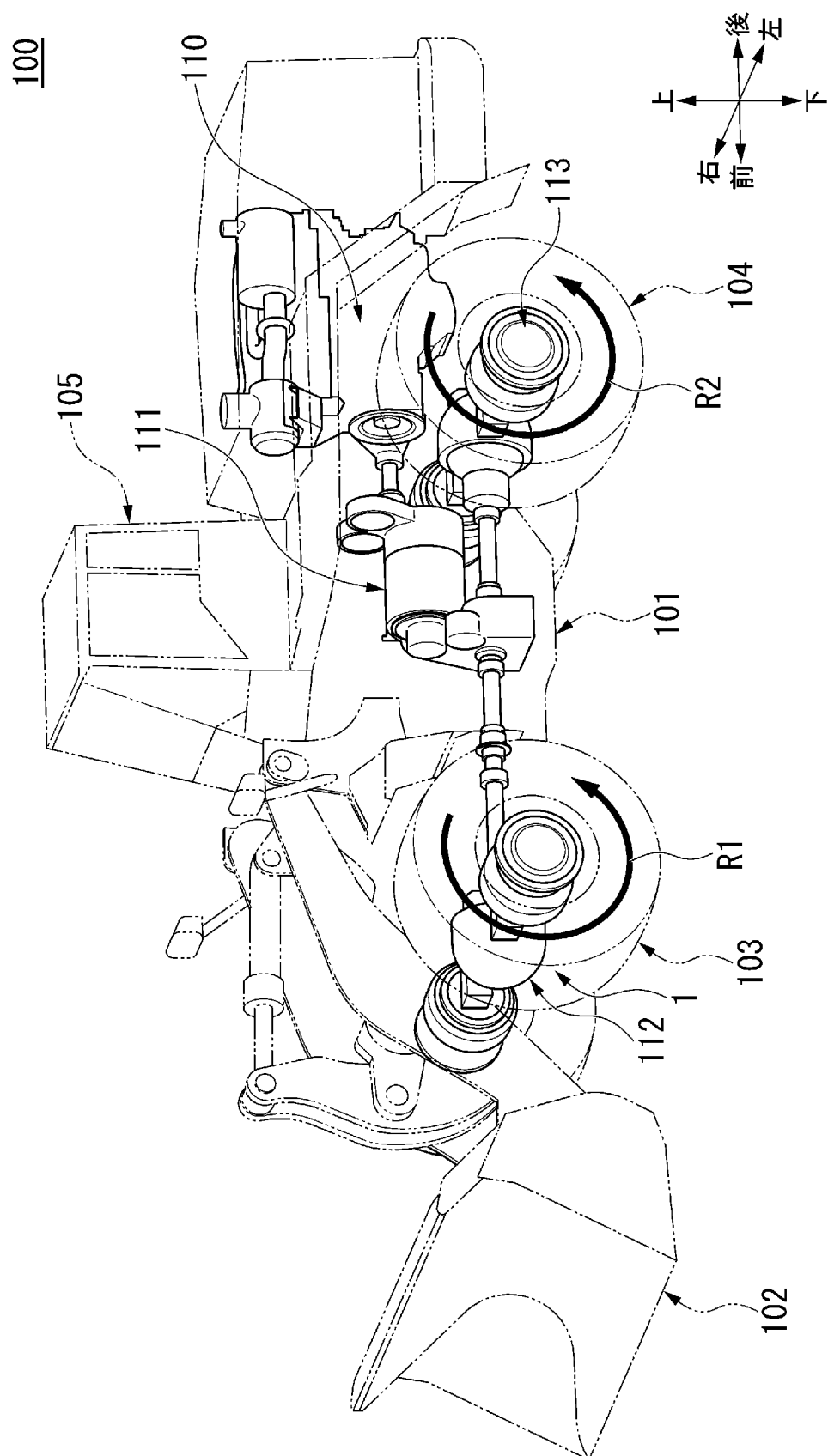
車体前後方向から見て、前記突起の外形の一部は、前記シュラウドと重なる、

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の車軸装置。

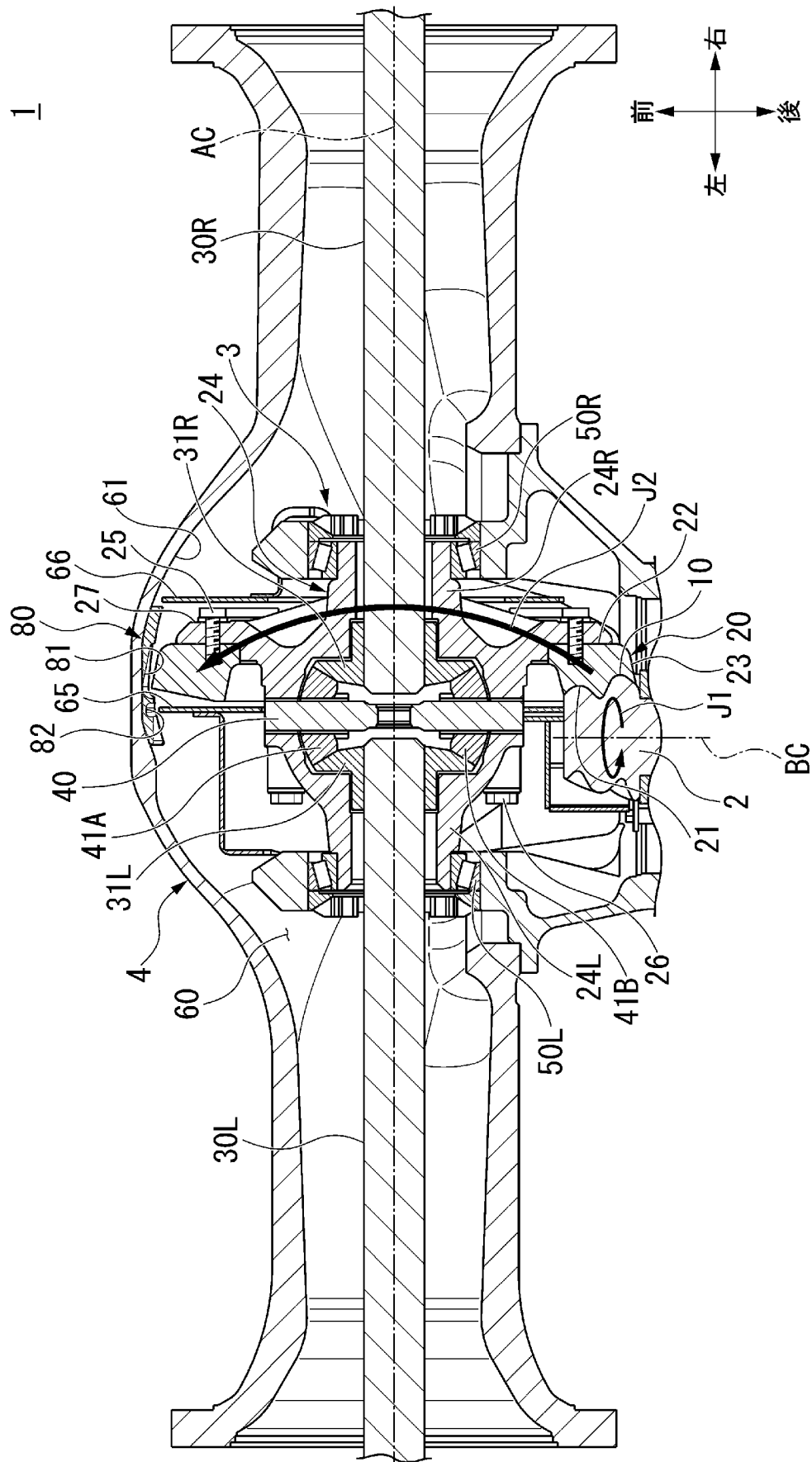
[請求項12] 前記車体左右方向の外端側に、湿式多板式のブレーキを更に備え、前記ブレーキの少なくとも一部は、前記潤滑油に浸る、

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の車軸装置。

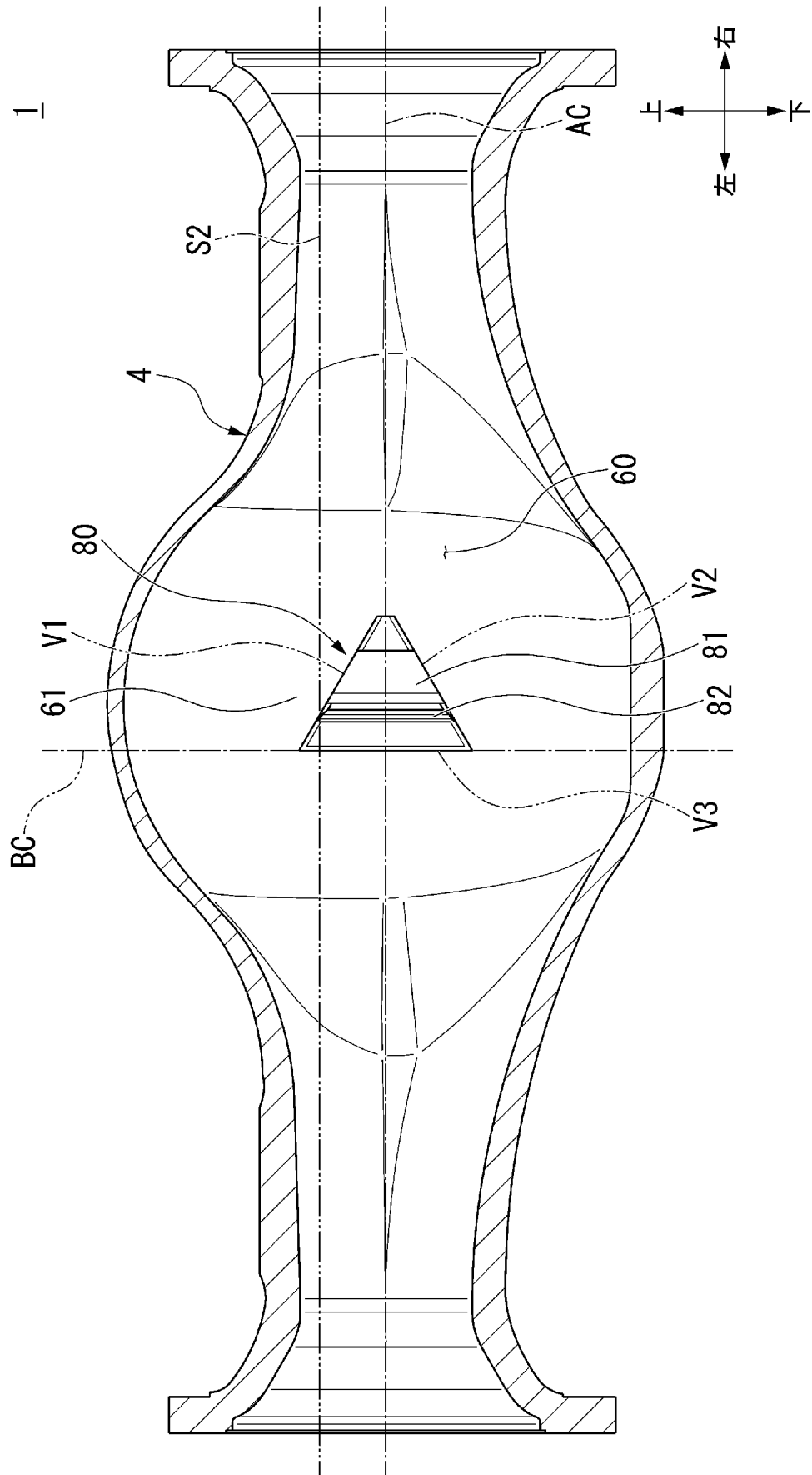
[図1]



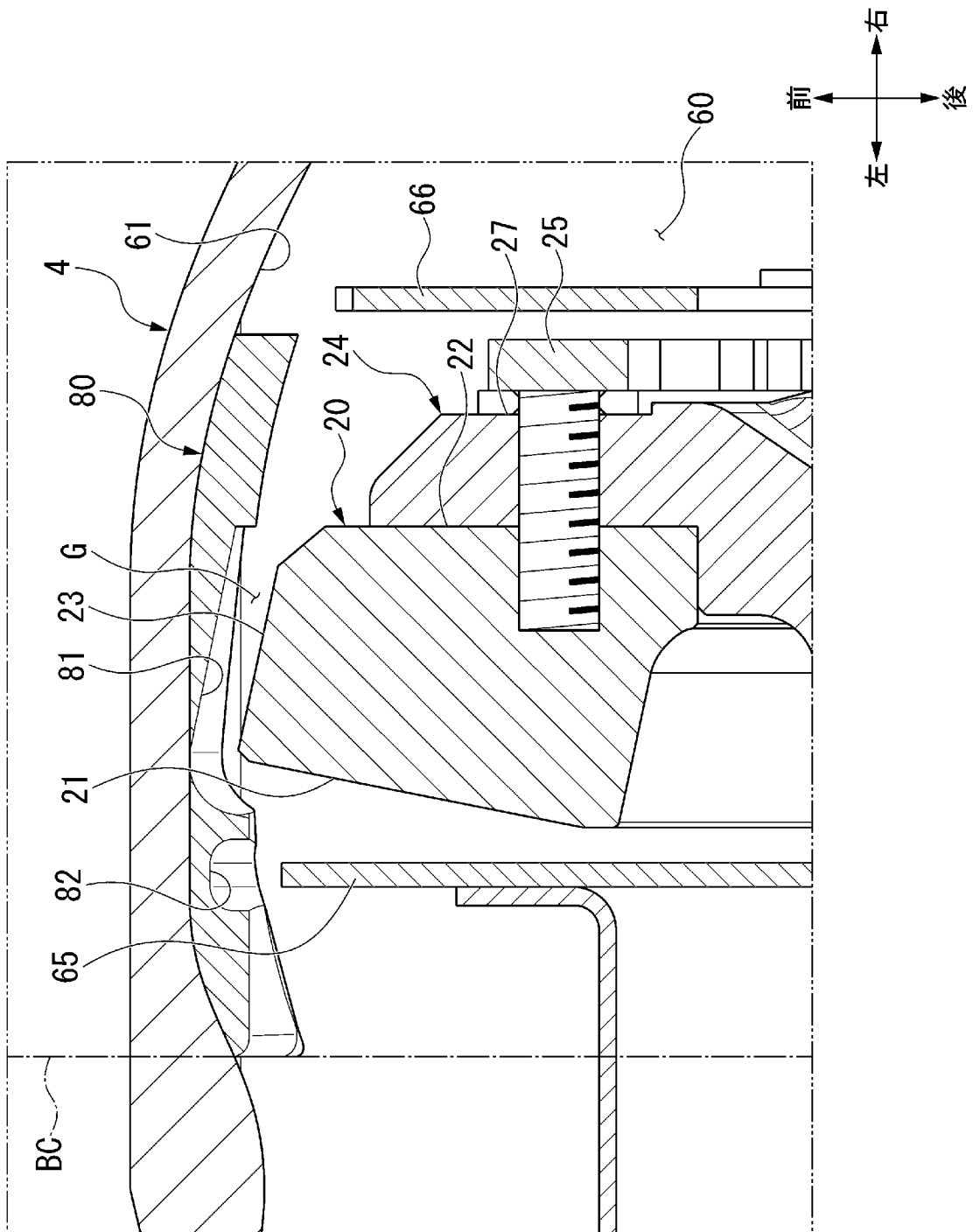
[図3]



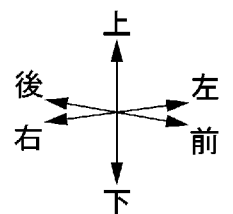
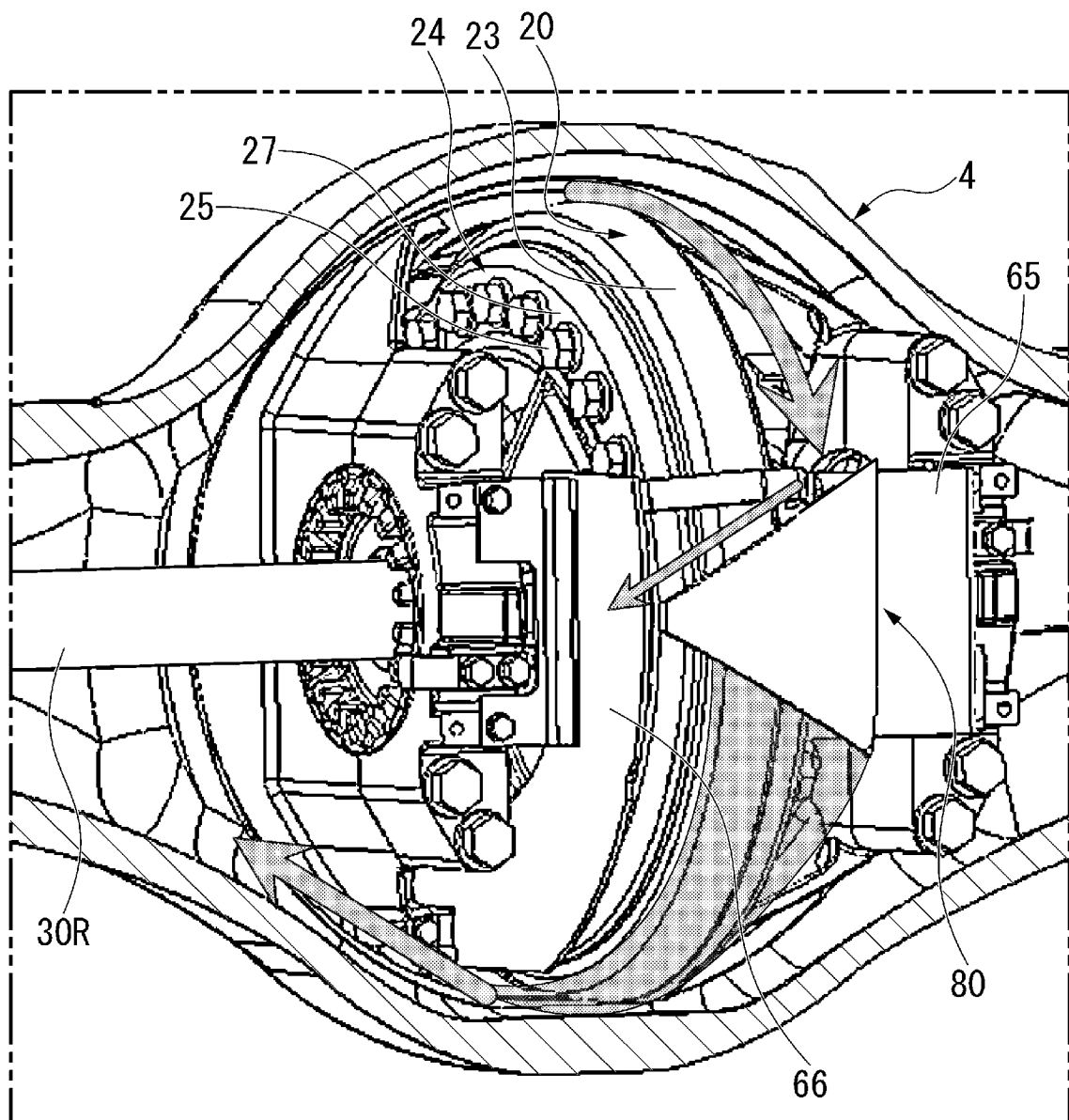
[図4]



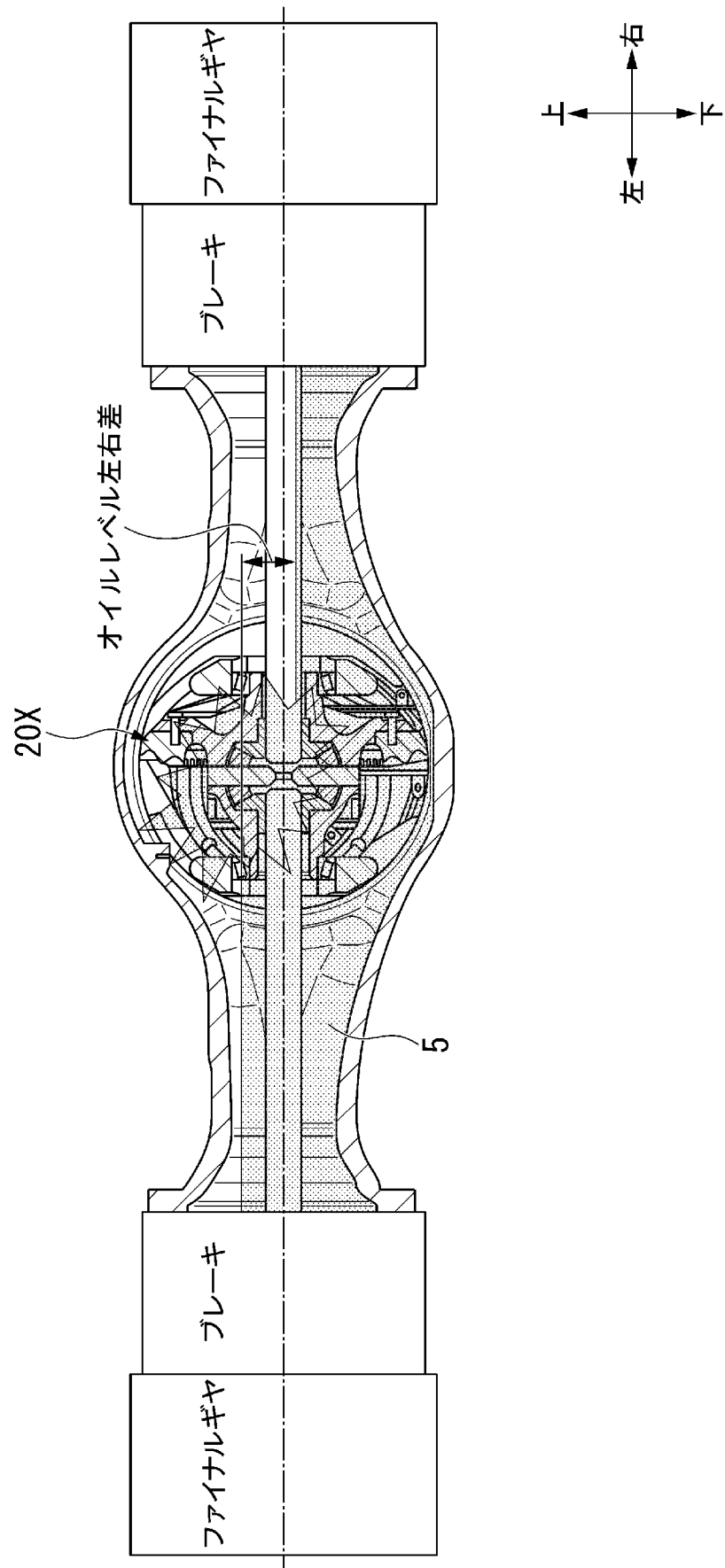
[図5]



[図6]



[図7]

1X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F16H 57/04 (2010.01)i FI: F16H57/04 B; 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) 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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 11-108163 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 20 April 1999 (1999-04-20) paragraphs [0010], [0014]-[0032], fig. 1-5	1-4, 6-8, 11
Y	paragraphs [0010], [0014]-[0032], fig. 1-5	12
A		9-10
X	JP 2019-132396 A (SHOWA CORPORATION) 08 August 2019 (2019-08-08) paragraphs [0025]-[0029], [0031]-[0035], [0039]-[0040], fig. 1-5	1, 4-8, 11
Y	paragraphs [0025]-[0029], [0031]-[0035], [0039]-[0040], fig. 1-5	12
Y	JP 2023-51178 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 11 April 2023 (2023-04-11) paragraph [0031], fig. 3	12
Y	WO 2018/138893 A1 (KOMATSU LTD.) 02 August 2018 (2018-08-02) paragraph [0018], fig. 3	12
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 23 August 2024		Date of mailing of the international search report 17 September 2024
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

International application No.

PCT/JP2024/023222

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-114773 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 26 July 2018 (2018-07-26) paragraph [0038], fig. 3	12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/023222

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	11-108163	A	20 April 1999	(Family: none)	
JP	2019-132396	A	08 August 2019	(Family: none)	
JP	2023-51178	A	11 April 2023	(Family: none)	
WO	2018/138893	A1	02 August 2018	JP 6282383 B1	
				US 2019/0100101 A1	
				paragraph [0033], fig. 3	
				CA 2977303 A1	
				CN 108700178 A	
JP	2018-114773	A	26 July 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F16H 57/04(2010.01)i
FI: F16H57/04 B; 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））
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

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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 11-108163 A（トヨタ自動車株式会社）20.04.1999（1999 - 04 - 20） [0010]， [0014] - [0032]， 図1 - 5	1-4, 6-8, 11
Y	[0010]， [0014] - [0032]， 図1 - 5	12
A		9-10
X	JP 2019-132396 A（株式会社ショーワ）08.08.2019（2019 - 08 - 08） [0025] - [0029]， [0031] - [0035]， [0039] - [0040]， 図1 - 5	1, 4-8, 11
Y	[0025] - [0029]， [0031] - [0035]， [0039] - [0040]， 図1 - 5	12
Y	JP 2023-51178 A（日立建機株式会社）11.04.2023（2023 - 04 - 11） [0031]， 図3	12
Y	WO 2018/138893 A1（株式会社小松製作所）02.08.2018（2018 - 08 - 02） [0018]， 図3	12

☒ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

23.08.2024

国際調査報告の発送日

17.09.2024

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）

山本 健晴 3J 3431

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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	JP 2018-114773 A（日立建機株式会社）26.07.2018（2018 - 07 - 26） [0 0 3 8] , 図 3	12

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/JP2024/023222

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	11-108163	A	20.04.1999	(ファミリーなし)			
JP	2019-132396	A	08.08.2019	(ファミリーなし)			
JP	2023-51178	A	11.04.2023	(ファミリーなし)			
WO	2018/138893	A1	02.08.2018	JP	6282383	B1	
				US	2019/0100101	A1	
				[0 0 3 3] , 図 3			
				CA	2977303	A1	
				CN	108700178	A	
JP	2018-114773	A	26.07.2018	(ファミリーなし)			