

(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
2023年10月5日(05.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/190036 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 7/00 (2006.01) *B60B 35/14* (2006.01)
F16D 1/02 (2006.01) *B60B 35/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/011515
- (22) 国際出願日: 2023年3月23日(23.03.2023)
- (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 2022-054915 2022年3月30日(30.03.2022) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩淵 雄太郎 (IWABUCHI, Yuutarou); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 萩原 信一郎 (HAGIHARA, Shinichiro); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会

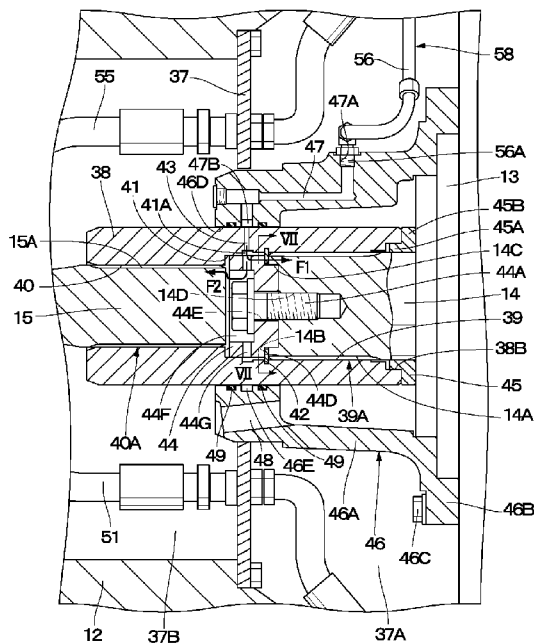
社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 佐藤 貴宏 (SATO, Takahiro); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 近藤 彰紀 (KONDO, Akinori); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 川田 理央 (KAWADA, Rio); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 宮原 瑤子 (MIYAHARA, Yoko); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 弁理士法人広和特許事務所 (HIROWA PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿3丁目9番6号 OYAビル3階 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, JP,

(54) Title: TRAVELING DEVICE FOR WHEELED VEHICLE

(54) 発明の名称: ホイール式車両の走行装置

[図5]



(57) Abstract: A traveling device (11) comprises: a cylindrical spindle (12) that rotatably supports a wheel-mounting cylinder (17) to which a wheel (7) is mounted; an electric motor (13) attached to the spindle (12); a motor shaft (14) that protrudes from the electric motor (13) and outputs rotation of the electric motor (13); a rotating shaft (15) to which the rotation of the motor shaft (14) is transmitted; a deceleration mechanism (21) that decelerates, and transmits to the wheel-mounting cylinder (17), the rotation of the rotating shaft (15); a lubricating oil circulation circuit (50) that repeatedly supplies lubricating oil (L) to the deceleration mechanism (21); and a coupling (38) that joins the motor shaft (14) and the rotating shaft (15). A lubricating oil passage (43) is provided in the coupling (38), and the lubricating oil passage (43) supplies some of the lubricating oil (L), which is supplied to the deceleration mechanism (21) by using the lubricating oil circulation circuit (50), to a joint section between the motor shaft (14) and the coupling (38).

[続葉有]

KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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))

(57) 要約: 走行装置 (11) は、車輪 (7) が取付けられる車輪取付筒 (17) を回転可能に支持する筒状のスピンドル (12) と、スピンドル (12) に取付けられた電動モータ (13) と、電動モータ (13) から突出し電動モータ (13) の回転を出力するモータ軸 (14) と、モータ軸 (14) の回転が伝達される回転軸 (15) と、回転軸 (15) の回転を減速して車輪取付筒 (17) に伝達する減速機構 (21) と、減速機構 (21) に潤滑油 (L) を繰り返して供給する潤滑油循環回路 (50) と、モータ軸 (14) と回転軸 (15) との間を結合するカップリング (38) とを備える。カップリング (38) には潤滑油通路 (43) が設けられ、潤滑油通路 (43) は、潤滑油循環回路 (50) により減速機構 (21) に供給される潤滑油 (L) の一部を、モータ軸 (14) とカップリング (38) との結合部に供給する。

明 細 書

発明の名称： ホイール式車両の走行装置

技術分野

[0001] 本開示は、例えばダンプトラック等の車輪を有するホイール式車両に好適に用いられる走行装置に関する。

背景技術

[0002] ホイール式車両、例えばダンプトラックに設けられる走行装置は、車体に設けられ、車輪が取付けられるリムを回転可能に支持する筒状のスピンドルと、前記スピンドルに取付けられた電動モータと、前記電動モータの回転を出力するモータ軸と、前記スピンドルの内周側を軸方向に伸長して設けられ前記モータ軸の回転が伝達される回転軸と、前記回転軸の回転を減速して前記リムに伝達する減速機構と、前記モータ軸と前記回転軸との間を結合するカップリングとを備えている。

[0003] 回転軸の軸方向の長さ寸法は大きく、ダンプトラックは車重が大きいいため、回転軸は、モータ軸の回転を減速機構に伝達するときに撓みによる芯ずれを生じる。このような回転軸の芯ずれを許容するため、回転軸とモータ軸の間にはカップリングが設けられ、回転軸とカップリングとの間、およびモータ軸とカップリングとの間は、それぞれスプライン結合されている。

[0004] スプライン結合によって結合された2つの軸のスプライン結合部は、通常、潤滑剤によって潤滑されている。例えば特許文献1には、モータ回転軸と減速機入力軸とがスプライン結合によって結合され、このスプライン結合部に充填された潤滑剤を、Oリング等のシール材によって封止する走行装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-97771号公報

発明の概要

[0006] しかし、特許文献1による走行装置は、モータ回転軸と減速機入力軸とのスプライン結合部に充填された潤滑剤をシール材を用いて封止しているため、潤滑剤が劣化して潤滑性能が低下するという問題がある。また、スプライン結合部に残留した摩耗粉によって摩耗が促進されるのを抑えるため、潤滑剤を定期的に交換する作業（給脂作業）が必要になるという問題がある。

[0007] 一方、2つの軸の結合にキーを用いることにより、結合部への潤滑を不要とすることが考えられる。しかし、キーを用いて2つの軸を結合する場合には、キーの嵌め合いによって精度を確保するため、スプライン結合に比較して、2つの軸を分解、組立てするときの作業性が悪く、かつ結合される2つの軸の軸径（直径）が大きくなるという問題がある。

[0008] 本発明の目的は、モータ軸とカップリングとの結合部を適正に潤滑することができるようにしたホイール式車両の走行装置を提供することにある。

[0009] 本発明は、ホイール式車両の車体に設けられ、車輪が取付けられる車輪取付筒を回転可能に支持する筒状のスピンドルと、前記スピンドルに取付けられた電動モータと、前記電動モータから突出し前記電動モータの回転を出力するモータ軸と、前記スピンドルの内周側を軸方向に伸長して設けられ前記モータ軸の回転が伝達される回転軸と、前記回転軸の回転を減速して前記車輪取付筒に伝達する減速機構と、前記減速機構に潤滑油を供給するための潤滑油循環回路と、前記モータ軸と前記回転軸との間を結合するカップリングとを備えてなるホイール式車両の走行装置において、前記潤滑油循環回路から前記減速機構に供給される潤滑油の一部を分流させて、前記カップリングの内部を通して前記モータ軸と前記カップリングとの結合部に供給する結合部潤滑回路を有することを特徴としている。

[0010] 本発明によれば、潤滑油循環回路を流れる潤滑油の一部を、結合部潤滑回路を通じてモータ軸とカップリングとの結合部に供給することができ、モータ軸とカップリングとを適正に潤滑することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態による走行装置が適用されたダンプトラックを示す左

側面図である。

[図2]ダンプトラックを後方からみた背面図である。

[図3]後輪側の走行装置を図1中の矢示III-III方向から見た断面図である。

[図4]図3中のモータ軸、回転軸、カップリング、カップリングハウジング等
を示す拡大図である。

[図5]カップリング、潤滑油通路、カップリングハウジング、供給油路、排出
油路等の要部を示す要部拡大図である。

[図6]カップリングを単体で示す断面図である。

[図7]モータ軸とカップリングとのスプライン結合部を図5の矢示VII-VII方
向から見た断面図である。

[図8]モータ軸、回転軸、カップリング、カップリングハウジング、ストッパ
等を分解した状態で示す分解図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態によるホイール式車両の走行装置を、後輪駆動式のダンプトラックに適用した場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

[0013] 図1において、ダンプトラック1は、頑丈なフレーム構造をなす車体2と、車体2上に起伏可能に搭載されたベッセル（荷台）3と、車体2の前部に設けられたキャブ5と、車輪としての左右の前輪6および左右の後輪7と、を含んで構成されている。

[0014] ベッセル3は、例えば碎石物等の重量物を積載する大型の容器として形成され、ベッセル3の後側底部は、車体2の後端側に連結ピン4等を介して起伏（傾転）可能に連結されている。ベッセル3の前側上部には、キャブ5を上側から覆う底部3Aが一体に設けられている。キャブ5は、底部3Aの下側に位置して車体2の前部に設けられている。キャブ5は運転室を形成し、キャブ5の内部には、運転席、操舵用のハンドル、複数の操作レバー（いずれも図示せず）等が設けられている。

[0015] 左右の前輪6は、車体2の前部側に回転可能に設けられている（左前輪の

み図示)。左右の前輪 6 は、運転者によって操舵される操舵輪を構成している。左右の後輪 7 は、車体 2 の後部側に回転可能に設けられている。左右の後輪 7 は、ダンプトラック 1 の駆動輪を構成し、図 3 に示す走行装置 11 により車輪取付筒 17 と一体に回転駆動される。後輪 7 は、複輪式タイヤからなる 2 列のタイヤ 7A と、タイヤ 7A の径方向内側に配設されるリム 7B とを含んで構成されている。

[0016] エンジン 8 は、キャブ 5 の下側に位置して車体 2 内に設けられている。エンジン 8 は、例えばディーゼルエンジン等により構成され、車体 2 に搭載された後述する電動モータ 13、油圧ポンプ（図示せず）等を回転駆動する。油圧ポンプから吐出された圧油は、ホイストシリンダ 9、パワーステアリング用の操舵シリンダ（図示せず）等に供給される。

[0017] ホイストシリンダ 9 は、車体 2 とベッセル 3 との間に設けられている。ホイストシリンダ 9 は、前輪 6 と後輪 7 との間に位置して車体 2 の左、右両側に配設され、油圧ポンプからの圧油が給排されることにより上、下方向に伸縮し、連結ピン 4 を中心にしてベッセル 3 を起伏（傾転）させる。

[0018] 後輪側のアクスルハウジング 10 は、車体 2 の後部側に設けられている。アクスルハウジング 10 は、左右方向に延びる中空な円筒体からなり、左右の後輪側サスペンション 10A を介して車体 2 の後部側に取付けられている。アクスルハウジング 10 の左右両側には、左右の後輪 7 を駆動する走行装置 11 がそれぞれ設けられている。

[0019] 走行装置 11 は、アクスルハウジング 10 の左右両側にそれぞれ設けられている。図 3 に示すように、走行装置 11 は、スピンドル 12 と、電動モータ 13 と、回転軸 15 と、車輪取付筒 17 と、減速機構 21 と、カップリング 38 と、カップリングハウジング 46 と、潤滑油循環回路 50 と、を含んで構成されている。走行装置 11 は、回転軸 15 の回転を減速機構 21 によって減速し、駆動輪となる左右の後輪 7 を大きな回転トルクをもって回転駆動する。

[0020] スピンドル 12 は、アクスルハウジング 10 の左右両側に取付けられてい

る。スピンドル 1 2 は、軸方向（左右方向）に延びる段付き円筒状に形成され、テーパ部 1 2 A と、中間円筒部 1 2 B と、小径円筒部 1 2 C とを有している。テーパ部 1 2 A は、スピンドル 1 2 の軸方向一侧（アクスルハウジング 1 0 側）から軸方向他側に向けて徐々に縮径するテーパ形状をなし、アクスルハウジング 1 0 の端部に複数のボルト 1 2 D を用いて取付けられている。中間円筒部 1 2 B は、テーパ部 1 2 A の縮径側に一体形成され軸方向に延びている。小径円筒部 1 2 C は、中間円筒部 1 2 B よりも小さい外径寸法を有し、中間円筒部 1 2 B の先端側に一体形成されている。

[0021] テーパ部 1 2 A の軸方向一侧には、径方向内側に突出する複数のモータ取付座 1 2 E が設けられ、モータ取付座 1 2 E には、電動モータ 1 3 が取付けられている。テーパ部 1 2 A の外周側には、径方向外側に突出する環状のフランジ部 1 2 F が設けられ、フランジ部 1 2 F には、後述の湿式ブレーキ 3 5 が取付けられている。

[0022] 一方、小径円筒部 1 2 C の先端は開口端となり、その内周側には後述する 2 段目のキャリア 3 3 の筒状突出部 3 3 A がスプライン結合されている。小径円筒部 1 2 C の軸方向の中間部の内周側には、径方向内側に突出する環状の内側突部 1 2 G が一体に形成され、内側突部 1 2 G には、後述する軸受 1 6 が取付けられている。さらに、小径円筒部 1 2 C の下部側には、上下方向（小径円筒部 1 2 C の径方向）に貫通する径方向穴 1 2 H が穿設され、この径方向穴 1 2 H 内には、後述する吸込管 5 1 の先端 5 1 A が挿通されている。

[0023] 走行用の電動モータ 1 3 は、アクスルハウジング 1 0 およびスピンドル 1 2 のテーパ部 1 2 A 内に配置されている。電動モータ 1 3 の外周側には複数の取付フランジ 1 3 A が設けられ、取付フランジ 1 3 A は、スピンドル 1 2 （テーパ部 1 2 A）のモータ取付座 1 2 E にボルト等を用いて取付けられている。

[0024] モータ軸 1 4 は、電動モータ 1 3 から突出している。電動モータ 1 3 は、車体 2 に搭載された発電機（図示せず）からの電力が供給されることにより

モータ軸 14 を回転駆動し、このモータ軸 14 の回転を回転軸 15 に伝達する。図 5 および図 8 に示すように、モータ軸 14 の外周面には、スプライン溝が設けられたモータ軸スプライン部 14 A が形成され、モータ軸スプライン部 14 A は、後述するカップリング 38 のモータ軸側穴スプライン部 39 に噛合している。モータ軸 14 の突出端 14 B には有底のストッパ取付穴 14 C が設けられ、ストッパ取付穴 14 C の底部の中心には、ボルト穴（雌ねじ穴） 14 D が形成されている。

[0025] 回転軸 15 は、スピンドル 12 の内周側を軸方向に伸長して設けられている。回転軸 15 は、1 本の長尺な棒状体を用いて形成されている。回転軸 15 の一端側（電動モータ 13 側）の外周面には、回転軸スプライン部 15 A が形成され、回転軸スプライン部 15 A は、後述するカップリング 38 の回転軸側穴スプライン部 40 に噛合している。このように、回転軸 15 は、電動モータ 13 のモータ軸 14 にカップリング 38 を介して結合され、電動モータ 13 によって回転駆動される。回転軸 15 の他端側は、スピンドル 12 の小径円筒部 12 C の開口端から突出し、回転軸 15 の他端（突出端）には、後述の太陽歯車 23 が取付けられている。回転軸 15 の軸方向の中間部は、スピンドル 12 の内側突部 12 G に取付けられた軸受 16 により、回転可能に支持されている。

[0026] 車輪取付筒 17 は、スピンドル 12 を構成する小径円筒部 12 C の外周側に、2 個のころ軸受 18 を介して回転可能に設けられている。車輪取付筒 17 は、2 個のころ軸受 18 に支持され、小径円筒部 12 C の外周側を軸方向に延びる中空円筒部 17 A と、中空円筒部 17 A の先端から軸方向に突出しスピンドル 12 から離れる方向に延びる延長円筒部 17 B とを有している。車輪取付筒 17 の外周側には、後輪 7 を構成する円筒状のリム 7 B が着脱可能に取付けられ、後輪 7 は車輪取付筒 17 と一体に回転する。車輪取付筒 17 の延長円筒部 17 B の端部には、後述の内歯車 32 と外側ドラム 19 とが長尺ボルト 20 を用いて一体的に固定されている。外側ドラム 19 は円筒体からなり、軸方向の一侧に設けられたフランジ部 19 A が、内歯車 32 を介

して車輪取付筒 17 に固定されている。外側ドラム 19 の軸方向の他側は、開口端となっている。

[0027] 減速機構 21 は、回転軸 15 と車輪取付筒 17 との間に設けられている。減速機構 21 は、1 段目の遊星歯車減速機構 22 と 2 段目の遊星歯車減速機構 29 とにより構成され、回転軸 15 の回転を 2 段減速して車輪取付筒 17 に伝達する。

[0028] 1 段目の遊星歯車減速機構 22 は、太陽歯車 23 と、複数の遊星歯車 24 と、キャリア 26 とを含んで構成されている。太陽歯車 23 は、スピンドル 12（小径円筒部 12C）から突出した回転軸 15 の先端にスプライン結合されている。複数の遊星歯車 24 は、太陽歯車 23 とリング状の内歯車 25 とに噛合し、太陽歯車 23 の周囲を自転しつつ公転する。キャリア 26 は、車輪取付筒 17 に一体化された外側ドラム 19 の開口端にボルト等を介して固定され、支持ピン 27 を介して遊星歯車 24 を回転可能に支持している。

[0029] ここで、内歯車 25 はリングギヤを用いて形成され、太陽歯車 23 および複数の遊星歯車 24 を径方向外側から取囲んでいる。内歯車 25 は、外側ドラム 19 の内周面との間に径方向の隙間を介して相対回転可能に配置されている。内歯車 25 の回転は、カップリング 28 を介して 2 段目の遊星歯車減速機構 29 に伝達される。

[0030] カップリング 28 は、1 段目の遊星歯車減速機構 22 と 2 段目の遊星歯車減速機構 29 との間に設けられている。カップリング 28 は、中心部にボス 28A を有する円板状に形成されている。カップリング 28 の外周側は、1 段目の内歯車 25 にスプライン結合され、カップリング 28 のボス 28A の内周側は、後述する 2 段目の太陽歯車 30 にスプライン結合されている。カップリング 28 は、1 段目の内歯車 25 の回転を 2 段目の太陽歯車 30 に伝達し、太陽歯車 30 を 1 段目の内歯車 25 と一体に回転させる。

[0031] 1 段目の遊星歯車減速機構 22 は、電動モータ 13 によって回転軸 15 と一体に太陽歯車 23 が回転することにより、太陽歯車 23 の回転を、複数の遊星歯車 24 の自転運動と公転運動とに変換する。遊星歯車 24 の自転運動

は、内歯車 25 に減速した回転として伝えられ、内歯車 25 の回転は、カップリング 28 を介して 2 段目の遊星歯車減速機構 29 に伝達される。一方、遊星歯車 24 の公転運動は、キャリア 26 の回転となって外側ドラム 19 を介して車輪取付筒 17 に伝達される。このとき、車輪取付筒 17 は、2 段目の内歯車 32 と一体に回転するため、遊星歯車 24 の公転は、車輪取付筒 17 に同期した回転に抑えられる。

[0032] 2 段目の遊星歯車減速機構 29 は、円筒状の太陽歯車 30 と、複数の遊星歯車 31 と、キャリア 33 とを含んで構成されている。太陽歯車 30 は、カップリング 28 のボス 28A の内周側にスプライン結合され、カップリング 28 と一体に回転する。複数の遊星歯車 31 は、太陽歯車 30 とリング状の内歯車 32 とに噛合し、太陽歯車 30 の周囲を自転しつつ公転する。キャリア 33 は、支持ピン 34 を介して遊星歯車 31 を回転可能に支持している。キャリア 33 の中心部には円筒状の筒状突出部 33A が設けられ、筒状突出部 33A の外周側は、小径円筒部 12C の内周側にスプライン結合されている。ここで、2 段目の内歯車 32 は、太陽歯車 30、複数の遊星歯車 31 等を径方向外側から取囲むリングギヤを用いて形成されている。内歯車 32 は、車輪取付筒 17 の延長円筒部 17B と外側ドラム 19 との間に長尺ボルト 20 を用いて一体的に固定されている。

[0033] 2 段目の遊星歯車減速機構 29 は、キャリア 33 の筒状突出部 33A がスピンドル 12 の小径円筒部 12C にスプライン結合されることにより、遊星歯車 31 の公転（キャリア 33 の回転）が拘束される。従って、2 段目の遊星歯車減速機構 29 は、太陽歯車 30 がカップリング 28 と一体に回転することにより、太陽歯車 30 の回転を遊星歯車 31 の自転に変換し、この遊星歯車 31 の自転を 2 段目の内歯車 32 に伝達する。これにより、内歯車 32 が減速して回転し、内歯車 32 が固定された車輪取付筒 17 に対し、1 段目の遊星歯車減速機構 22 と 2 段目の遊星歯車減速機構 29 とで 2 段階で減速された大出力の回転トルクが伝達される。

[0034] ここで、車輪取付筒 17 の内部には潤滑油 L が貯留され、潤滑油 L の液面

は、例えばスピンドル 12 を構成する小径円筒部 12C の最下部よりも低い位置にある。従って、ころ軸受 18 の下側部位は潤滑油 L に浸漬され、遊星歯車減速機構 22, 29 の一部は、常に潤滑油 L によって潤滑される。また、遊星歯車減速機構 22, 29 によって跳ね上げられた潤滑油 L は、ミスト状となってスピンドル 12 内に飛散し、回転軸 15 を支持する軸受 16 にも供給される。これにより、走行装置 11 の作動時において、潤滑油 L の攪拌による抵抗を小さくしてエネルギーロスを抑えることができ、かつ走行装置 11 の発熱を抑えることができる。

[0035] 湿式ブレーキ 35 は、スピンドル 12 のフランジ部 12F に取付けられている。湿式ブレーキ 35 は、湿式多版型の油圧ブレーキにより構成され、車輪取付筒 17 に取付けられたブレーキハブ 36 に対して制動力を付与する。これにより、車輪取付筒 17 の回転、即ち、後輪 7 の回転に制動力が付与される。

[0036] 隔壁 37 は、スピンドル 12 内に設けられている。隔壁 37 は、環状の板体により形成され、隔壁 37 の外周側は、スピンドル 12 のテーパ部 12A と中間円筒部 12B との境界部にボルト等を用いて取付けられている。隔壁 37 は、スピンドル 12 内を、電動モータ 13 を収容するモータ収容空間部 37A と、車輪取付筒 17 の内部に連通する筒状空間部 37B とに仕切っている。

[0037] カップリング 38 は、環状の隔壁 37 の中心部に配置され、電動モータ 13 のモータ軸 14 と回転軸 15 との間を結合している。図 5 ないし図 8 に示すように、カップリング 38 は、全体として円筒状に形成され、カップリング 38 の軸方向の一側（モータ軸 14 側）の内周面には、スプライン溝が設けられたモータ軸側穴スプライン部 39 が形成されている。モータ軸側穴スプライン部 39 は、モータ軸 14 のモータ軸スプライン部 14A にスプライン結合される。図 7 に示すように、モータ軸側穴スプライン部 39 の歯底円径 D1 は、モータ軸スプライン部 14A の歯先円径 D2 よりも大きく設定されている ($D1 > D2$)。従って、モータ軸側穴スプライン部 39 を構成す

る複数の歯の歯底と、モータ軸スプライン部 14 A を構成する複数の歯の歯先との間には、隙間 38 A が形成されている。隙間 38 A は、モータ軸スプライン部 14 A とモータ軸側穴スプライン部 39 とが噛合するスプライン結合部 39 A の長さ方向の全域に亘って形成されている。

[0038] カップリング 38 の軸方向の他側（回転軸 15 側）の内周面には、スプライン溝が設けられた回転軸側穴スプライン部 40 が形成されている。回転軸側穴スプライン部 40 は、回転軸 15 の回転軸スプライン部 15 A にスプライン結合される。回転軸側穴スプライン部 40 の歯底円径は、回転軸スプライン部 15 A の歯先円径よりも大きく設定されている。従って、回転軸側穴スプライン部 40 を構成する複数の歯の歯底と、回転軸スプライン部 15 A を構成する複数の歯の歯先との間には、隙間（図示せず）が形成されている。この隙間は、回転軸スプライン部 15 A と回転軸側穴スプライン部 40 とが噛合するスプライン結合部 40 A の長さ方向の全域に亘って形成されている。

[0039] カップリング 38 の軸方向の中間部の内周面には、モータ軸側穴スプライン部 39 と回転軸側穴スプライン部 40 との間に位置してストッパ嵌合部 41 が形成されている。ストッパ嵌合部 41 のうちモータ軸側穴スプライン部 39 に隣接する部位は、ストッパ嵌合部 41 よりも大きな内径寸法を有する環状油路 41 A となり、この環状油路 41 A には、後述する潤滑油通路 43 が開口している。

[0040] カップリング 38 の軸方向の一側の端面には、スリーブ嵌合部 38 B が設けられている。スリーブ嵌合部 38 B には、後述のスリーブ 45 が嵌合している。モータ軸側穴スプライン部 39 が形成されたカップリング 38 の内周面には、全周に亘って環状溝 38 C が形成されている。環状溝 38 C には、C 字型の穴用止め輪 42 が取付けられている。図 7 に示すように、環状溝 38 C に取付けられた穴用止め輪 42 の外径寸法は、モータ軸側穴スプライン部 39 にスプライン結合されたモータ軸スプライン部 14 A の歯先円径 D2 よりも小さく設定されている。従って、モータ軸側穴スプライン部 39 の歯

底と、モータ軸スプライン部 14 A の歯先との間に形成された隙間 38 A が、穴用止め輪 42 によって塞がれることはない。

[0041] 潤滑油通路 43 は、カップリング 38 の軸方向の中間部に設けられている。潤滑油通路 43 は、カップリング 38 の外周面からストッパ嵌合部 41 の環状油路 41 A に貫通する径方向孔として形成されている。潤滑油通路 43 は、結合部潤滑回路 58 の一部を構成している。結合部潤滑回路 58 は、潤滑油循環回路 50 を流れる潤滑油 L の一部を、モータ軸側穴スプライン部 39 とモータ軸スプライン部 14 A とのスプライン結合部 39 A、および回転軸側穴スプライン部 40 と回転軸スプライン部 15 A とのスプライン結合部 40 A に供給する。

[0042] 即ち、後述する潤滑油循環回路 50 は、減速機構 21 に潤滑油を供給する循環路からなる本回路と、当該本回路に接続された結合部潤滑回路 58 とを有している。結合部潤滑回路 58 は、潤滑油循環回路 50 の本回路を通じて減速機構 21 へと流れる潤滑油の一部を分流させて、カップリング 38 の内部を通してモータ軸 14 とカップリング 38 との連結部（スプライン結合部 39 A）、および回転軸 15 とカップリング 38 との連結部（スプライン結合部 40 A）とに供給する。潤滑油通路 43 は、吸込管 51、潤滑油ポンプ 52、吐出管 54、分岐継手 53、カップリング潤滑管 56、カップリング 38 の供給油路 47、ストッパ油路部 44 G、ざぐり穴 44 F、環状油路 41 A、隙間 38 A、排出油路 48 等と共に結合部潤滑回路 58 を構成している。

[0043] 位置決め部材としてのストッパ 44 は、モータ軸 14 の突出端 14 B 側にストッパボルト 44 A を用いて着脱可能に取付けられている。図 8 に示すように、ストッパ 44 は、全体として段付き円筒状に形成され、モータ軸 14 のストッパ取付穴 14 C に嵌合する小径嵌合部 44 B と、大径嵌合部 44 C とを有している。大径嵌合部 44 C は、小径嵌合部 44 B よりも大きな外径寸法を有し、カップリング 38 のモータ軸側穴スプライン部 39 の歯先円に嵌合する。ストッパ 44 は、モータ軸側穴スプライン部 39 の歯先円に大径

嵌合部４４Ｃが嵌合することにより、モータ軸１４に対してカップリング３８を径方向に位置決めしている。小径嵌合部４４Ｂと大径嵌合部４４Ｃとの境界部は、環状段部４４Ｄとなり、環状段部４４Ｄは、モータ軸１４の突出端１４Ｂと軸方向で対面する。

[0044] 小径嵌合部４４Ｂの中心部には、軸方向に貫通するボルト挿通孔４４Ｅが形成されている。大径嵌合部４４Ｃには、ボルト挿通孔４４Ｅと同心上に有底のざぐり穴４４Ｆが形成されている。ストッパ４４は、小径嵌合部４４Ｂをモータ軸１４のストッパ取付穴１４Ｃに嵌合させると共に、環状段部４４Ｄとモータ軸１４の突出端１４Ｂとの間に穴用止め輪４２を挟込む。この状態で、ボルト挿通孔４４Ｅに挿通したストッパボルト４４Ａをモータ軸１４のボルト穴１４Ｄに螺着することにより、ストッパ４４がモータ軸１４に取付けられ、ストッパボルト４４Ａの頭部は、ざぐり穴４４Ｆ内に収容される。

[0045] また、ストッパ４４には、大径嵌合部４４Ｃの外周面からざぐり穴４４Ｆに貫通する複数のストッパ油路部４４Ｇが形成されている。カップリング３８のモータ軸側穴スプライン部３９を、モータ軸１４のモータ軸スプライン部１４Ａにスプライン結合した状態で、複数のストッパ油路部４４Ｇは、ストッパ嵌合部４１の環状油路４１Ａを介してカップリング３８の潤滑油通路４３に連通する。従って、ざぐり穴４４Ｆとストッパ油路部４４Ｇとは、ストッパ４４の油路を構成している。これにより、カップリング３８の潤滑油通路４３に供給された潤滑油Ｌは、カップリング３８の環状油路４１Ａ、ストッパ４４のざぐり穴４４Ｆおよびストッパ油路部４４Ｇを通じて、モータ軸側穴スプライン部３９とモータ軸スプライン部１４Ａとのスプライン結合部３９Ａ、および回転軸側穴スプライン部４０と回転軸スプライン部１５Ａとのスプライン結合部４０Ａに分配される。

[0046] スリーブ４５は、カップリング３８の軸方向の一侧とモータ軸１４との間に設けられている。スリーブ４５は、小径筒部４５Ａと大径筒部４５Ｂとを有する段付き円筒状に形成されている。スリーブ４５の内周側はモータ軸１

4に嵌合し、小径筒部45Aの外周側は、カップリング38のスリーブ嵌合部38Bに嵌合している。スリーブ45は、カップリング38の軸方向の一侧を、モータ軸14に対して径方向に位置決めしている。

[0047] カップリングハウジング46は、カップリング38の外周側を取囲むように電動モータ13に取付けられている。カップリングハウジング46は、カップリング38の外周側を取囲む円筒部46Aと、円筒部46Aの軸方向の一侧（電動モータ13側）から拡張したフランジ部46Bとを有し、フランジ部46Bは、ボルト46Cを用いて電動モータ13に取付けられている。一方、円筒部46Aの軸方向の他側にはカップリング嵌合部46Dが設けられ、カップリング嵌合部46Dの内周面は、カップリング38の外周面に摺動可能に嵌合し、カップリング38の芯ずれを抑えている。また、カップリング嵌合部46Dの内周面には、全周に亘って環状溝46Eが形成されている。

[0048] カップリングハウジング46の円筒部46Aには、カップリング38の上側に位置する供給油路47と、カップリング38の下側に位置する排出油路48とが形成されている。供給油路47の一端47Aは、円筒部46Aの外周面に開口し、潤滑油循環回路50を構成する後述のカップリング潤滑管56に接続されている。一方、供給油路47の他端47Bは、カップリング嵌合部46Dの内周面に形成された環状溝46Eに接続され、環状溝46Eを介してカップリング38の潤滑油通路43に連通している。また、カップリング嵌合部46Dの内周面には、軸方向において環状溝46Eを挟む2個のシールリング49が設けられている。これら2個のシールリング49は、内周縁がカップリング38の外周面に摺接することにより、潤滑油をシールしている。

[0049] 次に、カップリング38を用いてモータ軸14と回転軸15とを結合するときの作業手順について、図8を参照して説明する。

[0050] まず、モータ軸14にスリーブ45の内周を嵌合させると共に、カップリングハウジング46のフランジ部46Bを、ボルト46Cを用いて電動モータ

タ 1 3 に取付ける。一方、カップリング 3 8 に設けられたストッパ嵌合部 4 1 の内周面に、ストッパ 4 4 の大径嵌合部 4 4 C を嵌合させる。そして、カップリング 3 8 の環状溝 3 8 C に穴用止め輪 4 2 を取付け、この穴用止め輪 4 2 をストッパ 4 4 の環状段部 4 4 D に当接させることにより、ストッパ 4 4 をカップリング 3 8 の軸方向に位置決めする。

[0051] 次に、モータ軸 1 4 のモータ軸スプライン部 1 4 A にカップリング 3 8 のモータ軸側穴スプライン部 3 9 をスプライン結合させる。この状態で、穴用止め輪 4 2 がモータ軸 1 4 の突出端 1 4 B に当接し、カップリング 3 8 のスリーブ嵌合部 3 8 B が、スリーブ 4 5 の小径筒部 4 5 A に嵌合するまで、カップリング 3 8 を差込む。このようにして、穴用止め輪 4 2 がモータ軸 1 4 の突出端 1 4 B に当接した状態で、ストッパボルト 4 4 A を、カップリング 3 8 の内周側からストッパ 4 4 のボルト挿通孔 4 4 E に挿通し、モータ軸 1 4 のボルト穴 1 4 D に螺着する。

[0052] このように、カップリング 3 8 のスリーブ嵌合部 3 8 B が、スリーブ 4 5 の小径筒部 4 5 A に嵌合し、カップリング 3 8 に設けられたモータ軸側穴スプライン部 3 9 の歯先円が、ストッパ 4 4 の大径嵌合部 4 4 C に嵌合する。これにより、カップリング 3 8 は、モータ軸 1 4 に対して径方向に位置決め（芯出し）される。また、カップリング 3 8 の環状溝 3 8 C に取付けられた穴用止め輪 4 2 が、モータ軸 1 4 の突出端 1 4 B とストッパ 4 4 の環状段部 4 4 D に当接する。これにより、カップリング 3 8 は、モータ軸 1 4 に対して軸方向に位置決めされる。

[0053] そして、モータ軸 1 4 に取付けられたカップリング 3 8 の回転軸側穴スプライン部 4 0 に、回転軸 1 5 の回転軸スプライン部 1 5 A をスプライン結合し、回転軸 1 5 を軸方向に差込む。これにより、図 5 に示すように、カップリング 3 8 を用いてモータ軸 1 4 と回転軸 1 5 とを結合することができる。

[0054] この状態で、カップリング 3 8 の潤滑油通路 4 3 は、カップリングハウジング 4 6 の環状溝 4 6 E に開口し、ストッパ 4 4 のストッパ油路部 4 4 G は、カップリング 3 8 に設けられたストッパ嵌合部 4 1 の環状油路 4 1 A に開

口する。また、図7に示すように、カップリング38に形成されたモータ軸側穴スプライン部39の歯底とモータ軸スプライン部14Aの歯先との間には、隙間38Aが形成される。同様に、カップリング38に形成された回転軸側穴スプライン部40の歯底と回転軸スプライン部15Aの歯先との間にも、隙間（図示せず）が形成される。この場合、穴用止め輪42の外径寸法は、モータ軸スプライン部14Aの歯先円径D2よりも小さく設定されている。このため、モータ軸側穴スプライン部39の歯底とモータ軸スプライン部14Aの歯先との間に形成された隙間38Aが、穴用止め輪42によって塞がれることはない。

[0055] 潤滑油循環回路50は、スピンドル12およびアクスルハウジング10の内部に設けられている。潤滑油循環回路50の本回路は、吸込管51、潤滑油ポンプ52、吐出管54、供給管55等により構成され、減速機構21、ころ軸受18、軸受16等に対し、車輪取付筒17の内部に貯留された潤滑油Lを繰り返して供給する。また、潤滑油循環回路50には、結合部潤滑回路58が接続されている。結合部潤滑回路58は、潤滑油循環回路50から減速機構21に供給される潤滑油の一部を分流させて、カップリング38の内部を通してモータ軸14とカップリング38との結合部（スプライン結合部39A）、および回転軸15とカップリング38との結合部（スプライン結合部40A）とに供給する。本実施形態においては、潤滑油循環回路50を流れる潤滑油Lの一部は、結合部潤滑回路58を構成するカップリング潤滑管56、カップリングハウジング46の供給油路47、カップリング38の潤滑油通路43等を通じて、モータ軸側穴スプライン部39とモータ軸スプライン部14Aとのスプライン結合部39A、および回転軸側穴スプライン部40と回転軸スプライン部15Aとのスプライン結合部40Aに供給される。

[0056] 吸込管51は、スピンドル12およびアクスルハウジング10内に設けられている。吸込管51の長さ方向一側は、アクスルハウジング10内を軸方向に延び、潤滑油ポンプ52の吸込口に接続されている。吸込管51の長さ

方向他側は、回転軸 15 の下側に位置してスピンドル 12 内を軸方向に延びている。吸込管 51 の先端 51 A は、スピンドル 12 の内側突部 12 G の近傍から L 字状に屈曲して下向きに延び、スピンドル 12 の径方向穴 12 H 内に挿通されている。これにより、吸込管 51 の先端 51 A は、車輪取付筒 17 内の潤滑油 L に浸漬され、潤滑油ポンプ 52 は、吸込管 51 を通じて潤滑油 L を吸上げる。

[0057] 分岐継手 53 は、スピンドル 12 に設けられた複数のモータ取付座 12 E のうちの 1 個に設けられている。分岐継手 53 は、例えば 1 個の流入口と、流量が異なる 2 個の流出口（いずれも図示せず）とを有している。吐出管 54 は、潤滑油ポンプ 52 の吐出口と分岐継手 53 の流入口との間を接続している。潤滑油ポンプ 52 から吐出した潤滑油 L は、吐出管 54 を通じて分岐継手 53 に流入し、分岐継手 53 の 2 個の流出口に接続された供給管 55 およびカップリング潤滑管 56 によって 2 つの経路に分流される。即ち、分岐継手 53 は、潤滑油ポンプ 52 から吐出した潤滑油 L を供給管 55 とカップリング潤滑管 56 とに分流させる分流部を構成している。また、吐出管 54 の途中にはオイルクーラ 57 が設けられている。

[0058] 供給管 55 は、スピンドル 12 内に設けられている。供給管 55 の長さ方向一側は、分岐継手 53 の 2 個の流出口のうち流量が大きな流出口に接続されている。供給管 55 の長さ方向他側は、回転軸 15 の上側に位置してスピンドル 12 内を軸方向に延びている。供給管 55 の先端 55 A は、スピンドル 12 の内側突部 12 G の近傍から S 字状に屈曲し、回転軸 15 に沿って 2 段目のキャリア 33 の筒状突出部 33 A 内へと延びている。これにより、潤滑油ポンプ 52 から吐出した潤滑油 L の多くは、オイルクーラ 57 により冷却された状態で、供給管 55 の先端 55 A を通じて回転軸 15 に供給され、回転軸 15 を冷却すると共に、回転軸 15 から飛散して軸受 16 等を潤滑する。

[0059] カップリング潤滑管 56 は、供給管 55 と共にスピンドル 12 内に設けられている。カップリング潤滑管 56 の一端は、分岐継手 53 の 2 個の流出口

のうち流量が小さな流出口に接続されている。カップリング潤滑管 5 6 の他端 5 6 A は、カップリングハウジング 4 6 に形成された供給油路 4 7 の一端 4 7 A に接続されている。これにより、潤滑油ポンプ 5 2 から吐出した潤滑油 L の一部は、結合部潤滑回路 5 8 を構成するカップリング潤滑管 5 6 からカップリングハウジング 4 6 の供給油路 4 7 を通じてカップリング 3 8 の潤滑油通路 4 3 に導入される。

[0060] 潤滑油通路 4 3 に導入された潤滑油 L は、図 5 中の矢示 F 1 で示す経路と、矢示 F 2 で示す経路とに分かれる。矢示 F 1 の経路を流れる潤滑油 L は、潤滑油通路 4 3 からストッパ嵌合部 4 1 の環状油路 4 1 A を通じて、モータ軸側穴スプライン部 3 9 に供給される。この場合、モータ軸側穴スプライン部 3 9 の歯底とモータ軸スプライン部 1 4 A の歯先との間には、隙間 3 8 A が形成されている。これにより、潤滑油 L は、隙間 3 8 A を通じてモータ軸側穴スプライン部 3 9 の軸方向に流れ、モータ軸側穴スプライン部 3 9 とモータ軸スプライン部 1 4 A とのスプライン結合部 3 9 A を潤滑する。

[0061] 一方、矢示 F 2 の経路を流れる潤滑油 L は、潤滑油通路 4 3 からストッパ 4 4 のストッパ油路部 4 4 G、ざぐり穴 4 4 F を通じて、回転軸側穴スプライン部 4 0 に供給される。この場合、回転軸側穴スプライン部 4 0 の歯底と回転軸スプライン部 1 5 A の歯先との間には、隙間（図示せず）が形成されている。これにより、潤滑油 L は、前記隙間を通じて回転軸側穴スプライン部 4 0 の軸方向に流れ、回転軸側穴スプライン部 4 0 と回転軸スプライン部 1 5 A とのスプライン結合部 4 0 A を潤滑する。

[0062] 本実施形態によるダンブトラック 1 の走行装置 1 1 は、上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について説明する。

[0063] ダンブトラック 1 のキャブ 5 に乗り込んだ運転者が、エンジン 8 を起動すると、油圧ポンプが回転駆動されると共に発電機（いずれも図示せず）により発電が行われる。ダンブトラック 1 の走行駆動時には、発電機から電動モータ 1 3 に電力が供給され、電動モータ 1 3 が作動して回転軸 1 5 が回転する。

- [0064] 回転軸 15 の回転は、減速機構 21 を構成する 1 段目の遊星歯車減速機構 22 と 2 段目の遊星歯車減速機構 29 とで 2 段減速されて車輪取付筒 17 に伝達され、車輪取付筒 17 は、大きな回転トルクをもって回転する。この結果、駆動輪となる左右の後輪 7 は、車輪取付筒 17 と一体に回転し、ダンプトラック 1 を走行駆動することができる。
- [0065] 走行装置 11 の作動時においては、車輪取付筒 17 内に貯溜された潤滑油 L が、遊星歯車減速機構 22, 29 を構成する遊星歯車 24, 31 等によって掻き上げられ、歯車間の啮合部、ころ軸受 18、軸受 16 等に供給される。そして、潤滑油 L は順次下方へと滴下し、車輪取付筒 17 の下部側へと集められる。
- [0066] 車輪取付筒 17 の下部側に集められた潤滑油 L は、潤滑油ポンプ 52 により吸込管 51 の先端 51A から吸上げられ、吐出管 54 に吐出される。吐出管 54 に吐出された潤滑油 L は、オイルクーラ 57 で冷却された後、分岐継手 53 に流入する。分岐継手 53 に流入した潤滑油 L の多くは供給管 55 に導かれ、供給管 55 の先端 55A を通じて回転軸 15 に供給される。これにより、潤滑油 L によって回転軸 15 を冷却することができると共に、回転軸 15 から飛散した潤滑油 L によって軸受 16 等を潤滑することができる。
- [0067] 分岐継手 53 からカップリング潤滑管 56 に導かれた潤滑油 L は、カップリングハウジング 46 の供給油路 47 を通じてカップリング 38 の潤滑油通路 43 に導入される。潤滑油通路 43 に導入された潤滑油 L は、図 5 中の矢示 F1 で示す経路と、矢示 F2 で示す経路とに分流される。
- [0068] 矢示 F1 の経路を流れる潤滑油 L は、潤滑油通路 43 からストッパ嵌合部 41 の環状油路 41A を通じて、モータ軸側穴スプライン部 39 に供給される。この場合、モータ軸側穴スプライン部 39 の歯底とモータ軸スプライン部 14A の歯先との間には、隙間 38A が形成されている。これにより、潤滑油 L は、隙間 38A を通じてモータ軸側穴スプライン部 39 の軸方向に流れ、モータ軸側穴スプライン部 39 とモータ軸スプライン部 14A とのスプライン結合部 39A を、潤滑油 L によって潤滑することができる。そして、

モータ軸側穴スプライン部 39 とモータ軸スプライン部 14 A とのスプライン結合部 39 A に供給された潤滑油 L の残余分は、カップリング 38 (スリーブ嵌合部 38 B) とスリーブ 45 との嵌合部からカップリングハウジング 46 内に流下し、排出油路 48 を通じてカップリングハウジング 46 の外部 (スピンドル 12 内) に排出される。これにより、潤滑油 L が電動モータ 13 側に漏れるのを防止し、電動モータ 13 を保護することができる。

[0069] 一方、矢示 F 2 の経路を流れる潤滑油 L は、潤滑油通路 43 からストッパ 44 のストッパ油路部 44 G、ざぐり穴 44 F を通じて、回転軸側穴スプライン部 40 に供給される。この場合、回転軸側穴スプライン部 40 の歯底と回転軸スプライン部 15 A の歯先との間には、隙間 (図示せず) が形成されている。これにより、潤滑油 L は、前記隙間を通じて回転軸側穴スプライン部 40 の軸方向に流れ、回転軸側穴スプライン部 40 と回転軸スプライン部 15 A とのスプライン結合部 40 A を、潤滑油 L によって潤滑することができる。そして、回転軸側穴スプライン部 40 と回転軸スプライン部 15 A とのスプライン結合部 40 A に供給された潤滑油 L の残余分は、回転軸スプライン部 15 A から回転軸 15 の外周面に排出され、回転軸 15 の回転によりミスト状となってスピンドル 12 内に飛散し、回転軸 15 を支持する軸受 16 を潤滑する。

[0070] このように、本実施形態による走行装置 11 は、潤滑油循環回路 50 内を循環する潤滑油 L の一部を、カップリング 38 の潤滑油通路 43 に供給する結合部潤滑回路 58 を有している。本実施形態においては、結合部潤滑回路 58 は、分岐継手 53、カップリング潤滑管 56、カップリングハウジング 46 の供給油路 47、カップリング 38 の潤滑油通路 43、カップリング 38 とストッパ 44 との間の環状油路 41 A、ストッパ 44 のストッパ油路部 44 G およびざぐり穴 44 F、モータ軸スプライン部 14 A とモータ軸側穴スプライン部 39 との間の隙間 38 A、回転軸スプライン部 15 A と回転軸側穴スプライン部 40 との間の隙間、カップリングハウジング 46 の排出油路 48 等を含んで構成されている。これにより、カップリング 38 のモータ

軸側穴スプライン部 39 とモータ軸スプライン部 14 A とのスプライン結合部 39 A、および回転軸側穴スプライン部 40 と回転軸スプライン部 15 A とのスプライン結合部 40 A を、潤滑油 L によって常に適正に潤滑することができる。

[0071] しかも、潤滑油循環回路 50 を循環する潤滑油 L の一部を用いることにより、カップリング 38 とモータ軸 14 とのスプライン結合部 39 A、あるいはカップリング 38 と回転軸 15 とのスプライン結合部 40 A から摩耗粉が生じたとしても、この摩耗粉を潤滑油 L の流れによって前記スプライン結合部 39 A、40 A から排出することができる。この結果、カップリング 38 とモータ軸 14 とのスプライン結合部 39 A、およびカップリング 38 と回転軸 15 とのスプライン結合部 40 A の耐久性を高め、モータ軸 14 から回転軸 15 に対する高精度な動力伝達を長期に亘って維持することができる。

[0072] さらに、走行装置 11 は、カップリング 38 を回転可能に保持するカップリングハウジング 46 を備え、モータ軸 14、回転軸 15、カップリング 38、カップリングハウジング 46 等は、スピンドル 12 の内周側に分解、組立て可能に設けられている。この結果、モータ軸 14、回転軸 15、カップリング 38 等に対するメンテナンスを行うときの作業性を高めることができる、かつ走行装置 11 全体を小型化することができる。

[0073] かくして、実施形態では、ホイール式車両の車体 2 に設けられ、車輪 7 が取付けられる車輪取付筒 17 を回転可能に支持する筒状のスピンドル 12 と、スピンドル 12 に取付けられた電動モータ 13 と、電動モータ 13 から突出し電動モータ 13 の回転を出力するモータ軸 14 と、スピンドル 12 の内周側を軸方向に伸長して設けられモータ軸 14 の回転が伝達される回転軸 15 と、回転軸 15 の回転を減速して車輪取付筒 17 に伝達する減速機構 21 と、減速機構 21 に潤滑油 L を供給するための潤滑油循環回路 50 と、モータ軸 14 と回転軸 15 との間を結合するカップリング 38 とを備えてなる走行装置 11 において、潤滑油循環回路 50 から減速機構 21 に供給される潤滑油 L の一部を分流させて、カップリング 38 の内部を通してモータ軸 14

とカップリング３８との結合部（スプライン結合部３９Ａ）に供給する結合部潤滑回路５８を有している。

[0074] この構成によれば、潤滑油循環回路５０を流れる潤滑油Ｌの一部は、結合部潤滑回路５８により、カップリング３８の潤滑油通路４３を通じて、カップリング３８とモータ軸１４とのスプライン結合部３９Ａに供給される。これにより、カップリング３８とモータ軸１４とのスプライン結合部３９Ａを、潤滑油Ｌによって常に適正に潤滑することができ、モータ軸１４の回転を精度良くカップリング３８に伝達することができる。

[0075] 実施形態では、モータ軸１４は、外周に設けられたモータ軸スプライン部１４Ａを有し、回転軸１５は、外周に設けられた回転軸スプライン部１５Ａを有し、カップリング３８は、軸方向の一侧に配置されモータ軸スプライン部１４Ａにスプライン結合されるモータ軸側穴スプライン部３９と、軸方向の他側に配置され回転軸スプライン部１５Ａにスプライン結合される回転軸側穴スプライン部４０とを有し、結合部潤滑回路５８は、カップリング３８の軸方向の中間部に設けられ、カップリング３８の外周からモータ軸側穴スプライン部３９と回転軸側穴スプライン部４０とに潤滑油Ｌを供給する潤滑油通路４３を有している。

[0076] この構成によれば、潤滑油Ｌを、潤滑油通路４３を通じて、モータ軸スプライン部１４Ａとモータ軸側穴スプライン部３９とのスプライン結合部３９Ａに供給すると共に、回転軸スプライン部１５Ａと回転軸側穴スプライン部４０とのスプライン結合部４０Ａに供給することができる。この結果、モータ軸１４および回転軸１５とカップリング３８とのスプライン結合部３９Ａ、４０Ａを、潤滑油Ｌによって常に適正に潤滑することができ、モータ軸１４から回転軸１５への高精度な動力伝達を長期に亘って維持することができる。

[0077] 実施形態では、電動モータ１３には、カップリング３８の外周面に摺動可能に嵌合するカップリング嵌合部４６Ｄが形成された円筒状のカップリングハウジング４６が設けられ、結合部潤滑回路５８は、カップリングハウジン

グ４６に設けられ、一端４７Ａが潤滑油循環回路５０に接続され、かつ他端４７Ｂがカップリング３８の潤滑油通路４３に連通する供給油路４７と、供給油路４７を通じてモータ軸側穴スプライン部３９と回転軸側穴スプライン部４０とに供給された潤滑油Ｌをカップリングハウジング４６の外部に排出する排出油路４８とを有している。

[0078] この構成によれば、カップリング３８の外周面が、カップリングハウジング４６のカップリング嵌合部４６Ｄに嵌合することにより、カップリング３８の芯ずれを抑え、モータ軸１４に対する回転軸１５の芯ずれを抑えることができる。また、潤滑油循環回路５０を循環する潤滑油Ｌの一部を、結合部潤滑回路５８によってカップリングハウジング４６の供給油路４７からカップリング３８の潤滑油通路４３に導き、確実にモータ軸１４および回転軸１５とカップリング３８とのスプライン結合部３９Ａ、４０Ａに供給することができる。これにより、これらスプライン結合部３９Ａ、４０Ａを、潤滑油循環回路５０を循環する潤滑油Ｌを用いて適正に潤滑することができる。さらに、モータ軸１４および回転軸１５とカップリング３８とのスプライン結合部３９Ａ、４０Ａに供給された潤滑油Ｌの余剰分を、排出油路４８を通じてカップリングハウジング４６の外部に排出することができる。これにより、余剰の潤滑油Ｌが電動モータ１３側に漏れるのを防止し、電動モータ１３を保護することができる。

[0079] 実施形態では、モータ軸１４の突出端１４Ｂには、カップリング３８をモータ軸１４に対して位置決めするストッパ４４が着脱可能に設けられ、ストッパ４４には、モータ軸側穴スプライン部３９の歯先円に嵌合することによりカップリング３８をモータ軸１４の径方向に位置決めする大径嵌合部４４Ｃと、潤滑油通路４３に供給された潤滑油Ｌをモータ軸側穴スプライン部３９および回転軸側穴スプライン部４０に導く結合部潤滑回路５８をなす油路部（ざぐり穴４４Ｆおよびストッパ油路部４４Ｇ）とが設けられている。この構成によれば、カップリング３８を介してモータ軸１４と回転軸１５とを結合した状態で、カップリング３８の潤滑油通路４３に供給された潤滑油Ｌ

を、ざぐり穴４４Ｆおよびストッパ油路部４４Ｇを通じてモータ軸側穴スプライン部３９とモータ軸スプライン部１４Ａとのスプライン結合部３９Ａ、および回転軸側穴スプライン部４０と回転軸スプライン部１５Ａとのスプライン結合部４０Ａに分配することができる。

[0080] 実施形態では、モータ軸スプライン部１４Ａの歯先とモータ軸側穴スプライン部３９の歯底との間には、潤滑油通路４３に供給された潤滑油Ｌをモータ軸スプライン部１４Ａとモータ軸側穴スプライン部３９とのスプライン結合部３９Ａに供給する結合部潤滑回路５８をなす隙間３８Ａが形成され、モータ軸側穴スプライン部３９の内周側には、モータ軸１４の突出端１４Ｂとストッパ４４との間に挟込まれることによりモータ軸１４に対してカップリング３８を軸方向に位置決めする穴用止め輪４２が設けられ、穴用止め輪４２の外径寸法は、モータ軸スプライン部１４Ａの歯先円径よりも小さく設定されている。この構成によれば、穴用止め輪４２によってカップリング３８をモータ軸１４に対して軸方向に位置決めした状態で、モータ軸側穴スプライン部３９の歯底とモータ軸スプライン部１４Ａの歯先との間に形成された隙間３８Ａが、穴用止め輪４２によって塞がれることがない。これにより、潤滑油通路４３に供給された潤滑油Ｌを、モータ軸スプライン部１４Ａとモータ軸側穴スプライン部３９とのスプライン結合部３９Ａに適正に供給することができる。

[0081] なお、実施形態では、カップリング３８をモータ軸１４に対して軸方向に位置決めするために穴用止め輪４２を用いた場合を例示している。しかし、本発明はこれに限らず、例えばカップリング３８の外周側から挿通したボルトをモータ軸１４に螺着することにより、カップリング３８をモータ軸１４にボルト締めする構成としてもよい。

[0082] また、実施形態では、ストッパ４４の大径嵌合部４４Ｃを、モータ軸側穴スプライン部３９の歯先円に嵌合させることにより、カップリング３８をモータ軸１４の径方向に位置決めする構成を例示している。しかし、本発明はこれに限らず、例えばカップリング３８に設けたストッパ嵌合部４１を、ス

トッパ44の大径嵌合部44Cに嵌合させることにより、カップリング38を径方向に位置決めする構成としてもよい。

[0083] さらに、実施形態では、後輪駆動式のダンブトラック1を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば前輪駆動式または前、後輪を共に駆動する4輪駆動式のダンブトラックに適用してもよい。

符号の説明

- [0084] 1 ダンブトラック
- 2 車体
- 7 後輪（車輪）
- 11 走行装置
- 12 スピンドル
- 13 電動モータ
- 14 モータ軸
- 14A モータ軸スプライン部
- 14B 突出端
- 15 回転軸
- 15A 回転軸スプライン部
- 17 車輪取付筒
- 21 減速機構
- 38 カップリング
- 38A 隙間
- 39 モータ軸側穴スプライン部
- 39A, 40A スプライン結合部（結合部）
- 40 回転軸側穴スプライン部
- 42 穴用止め輪
- 43 潤滑油通路
- 44 ストッパ（位置決め部材）
- 44C 大径嵌合部（嵌合部）

- 4 4 F ざぐり穴（油路部）
- 4 4 G ストップ油路部（油路部）
- 4 6 カップリングハウジング
- 4 6 D カップリング嵌合部（嵌合部）
- 4 7 供給油路
- 4 7 A 一端
- 4 7 B 他端
- 4 8 排出油路
- 5 0 潤滑油循環回路
- 5 8 結合部潤滑回路

請求の範囲

- [請求項1] ホイール式車両の車体に設けられ、車輪が取付けられる車輪取付筒を回転可能に支持する筒状のスピンドルと、
 前記スピンドルに取付けられた電動モータと、
 前記電動モータから突出し前記電動モータの回転を出力するモータ軸と、
 前記スピンドルの内周側を軸方向に伸長して設けられ前記モータ軸の回転が伝達される回転軸と、
 前記回転軸の回転を減速して前記車輪取付筒に伝達する減速機構と、
 、
 前記減速機構に潤滑油を供給するための潤滑油循環回路と、
 前記モータ軸と前記回転軸との間を結合するカップリングとを備えてなるホイール式車両の走行装置において、
 前記潤滑油循環回路から前記減速機構に供給される潤滑油の一部を分流させて、前記カップリングの内部を通して前記モータ軸と前記カップリングとの結合部に供給する結合部潤滑回路を有することを特徴とするホイール式車両の走行装置。
- [請求項2] 前記モータ軸は、外周に設けられたモータ軸スプライン部を有し、
 前記回転軸は、外周に設けられた回転軸スプライン部を有し、
 前記カップリングは、軸方向の一側に配置され前記モータ軸スプライン部にスプライン結合されるモータ軸側穴スプライン部と、軸方向の他側に配置され前記回転軸スプライン部にスプライン結合される回転軸側穴スプライン部とを有し、
 前記結合部潤滑回路は、前記カップリングの軸方向の中間部に設けられ、前記カップリングの外周から前記モータ軸側穴スプライン部と前記回転軸側穴スプライン部とに潤滑油を供給する潤滑油通路を有することを特徴とする請求項1に記載のホイール式車両の走行装置。
- [請求項3] 前記電動モータには、前記カップリングの外周面に摺動可能に嵌合

する嵌合部が形成された円筒状のカップリングハウジングが設けられ、

前記結合部潤滑回路は、前記カップリングハウジングに設けられ、一端が前記潤滑油循環回路に接続され、かつ他端が前記カップリングの前記潤滑油通路に連通する供給油路と、前記供給油路を通じて前記モータ軸側穴スプライン部と前記回転軸側穴スプライン部とに供給された潤滑油を前記カップリングハウジングの外部に排出する排出油路と、を有することを特徴とする請求項2に記載のホイール式車両の走行装置。

[請求項4] 前記モータ軸の突出端には、前記カップリングを前記モータ軸に対して位置決めする位置決め部材が着脱可能に設けられ、

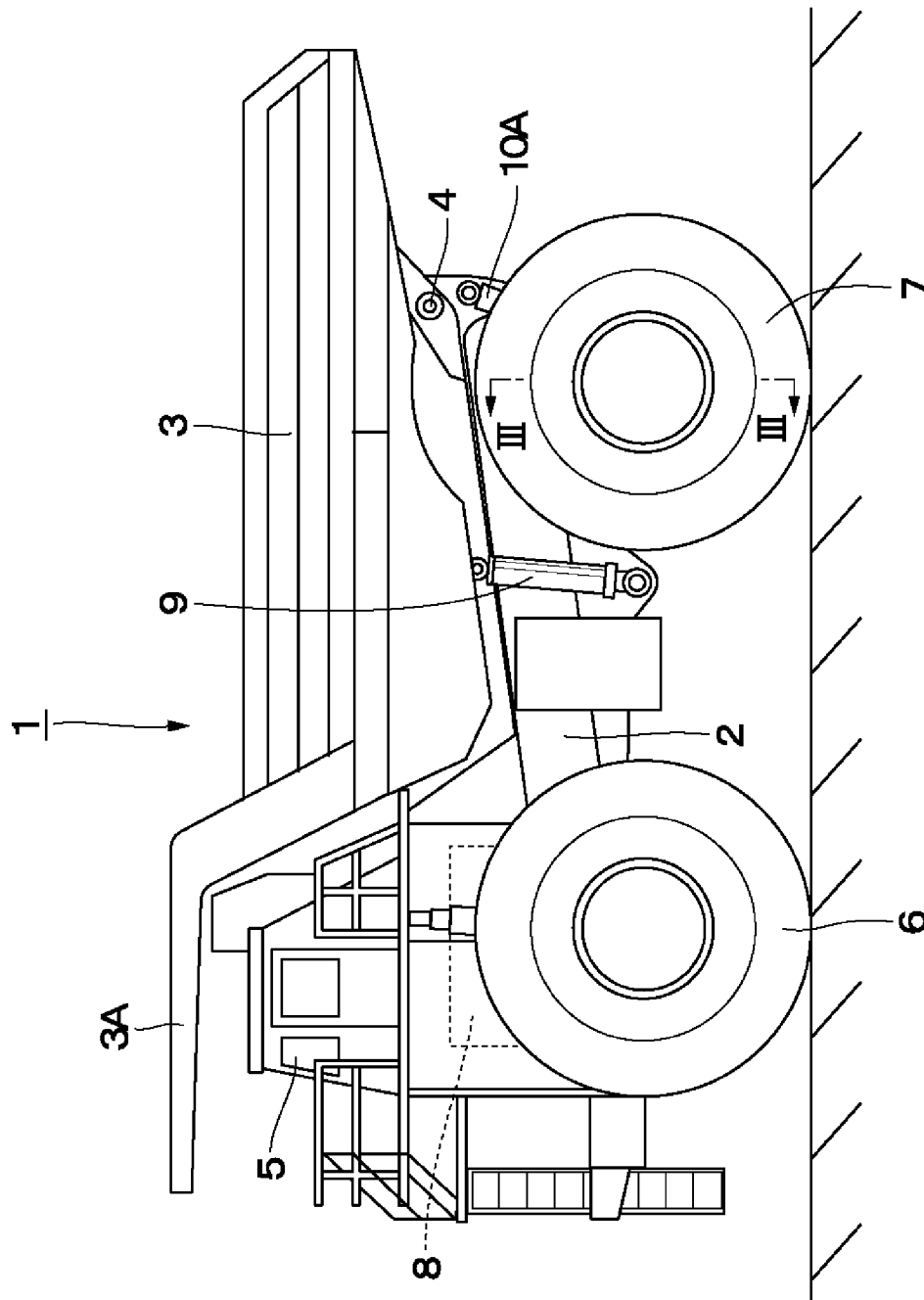
前記位置決め部材には、前記モータ軸側穴スプライン部の歯先円に嵌合することにより前記カップリングを前記モータ軸の径方向に位置決めする嵌合部と、前記潤滑油通路に供給された潤滑油を前記モータ軸側穴スプライン部および前記回転軸側穴スプライン部に導く前記結合部潤滑回路をなす油路部とが設けられていることを特徴とする請求項2に記載のホイール式車両の走行装置。

[請求項5] 前記モータ軸スプライン部の歯先と前記モータ軸側穴スプライン部の歯底との間には、前記潤滑油通路に供給された潤滑油を前記モータ軸スプライン部と前記モータ軸側穴スプライン部とのスプライン結合部に供給する前記結合部潤滑回路をなす隙間が形成され、

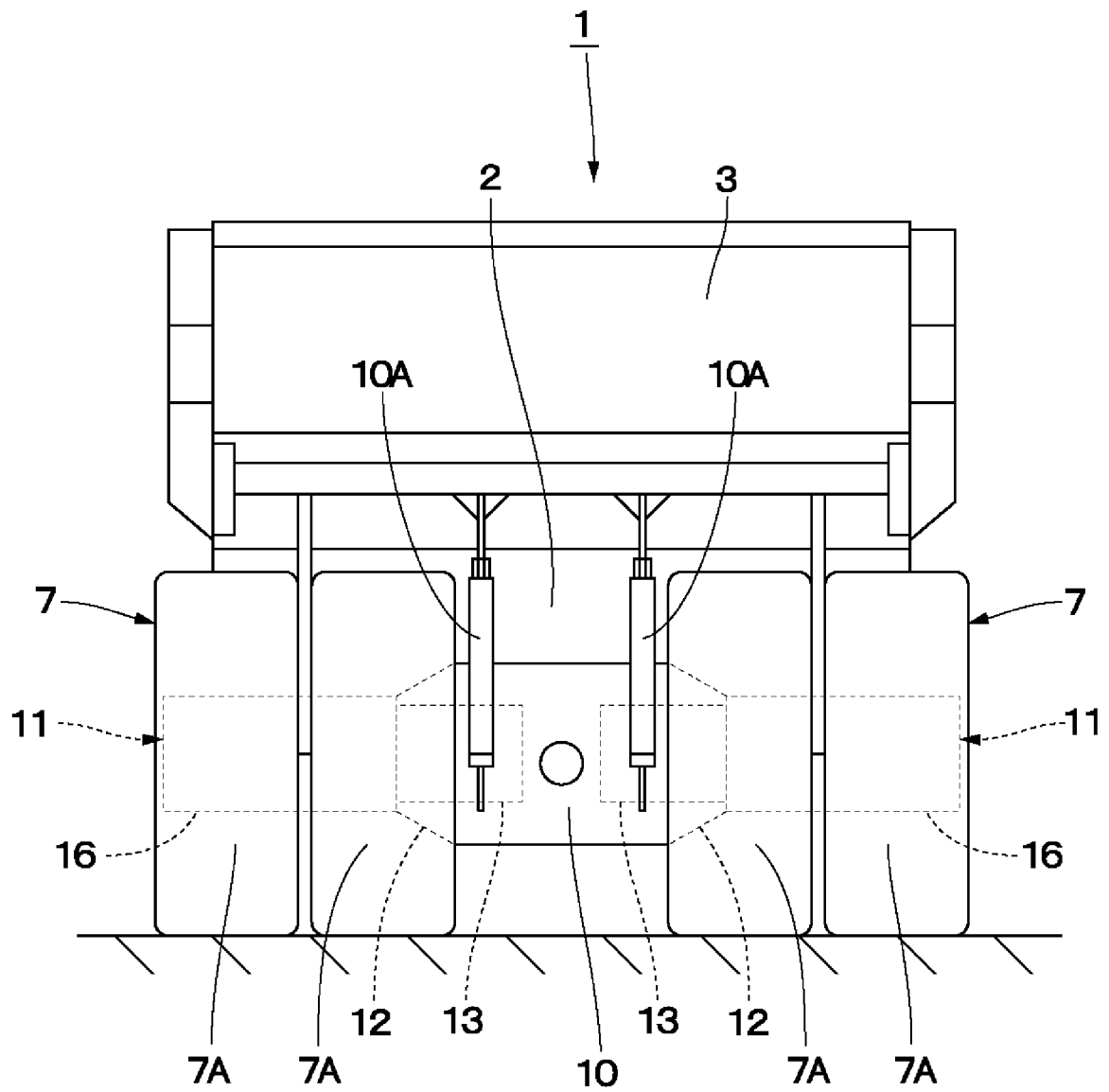
前記モータ軸側穴スプライン部の内周側には、前記モータ軸の突出端と前記位置決め部材との間に挟込まれることにより前記モータ軸に対して前記カップリングを軸方向に位置決めする穴用止め輪が設けられ、

前記穴用止め輪の外径寸法は、前記モータ軸スプライン部の歯先円径よりも小さく設定されていることを特徴とする請求項4に記載のホイール式車両の走行装置。

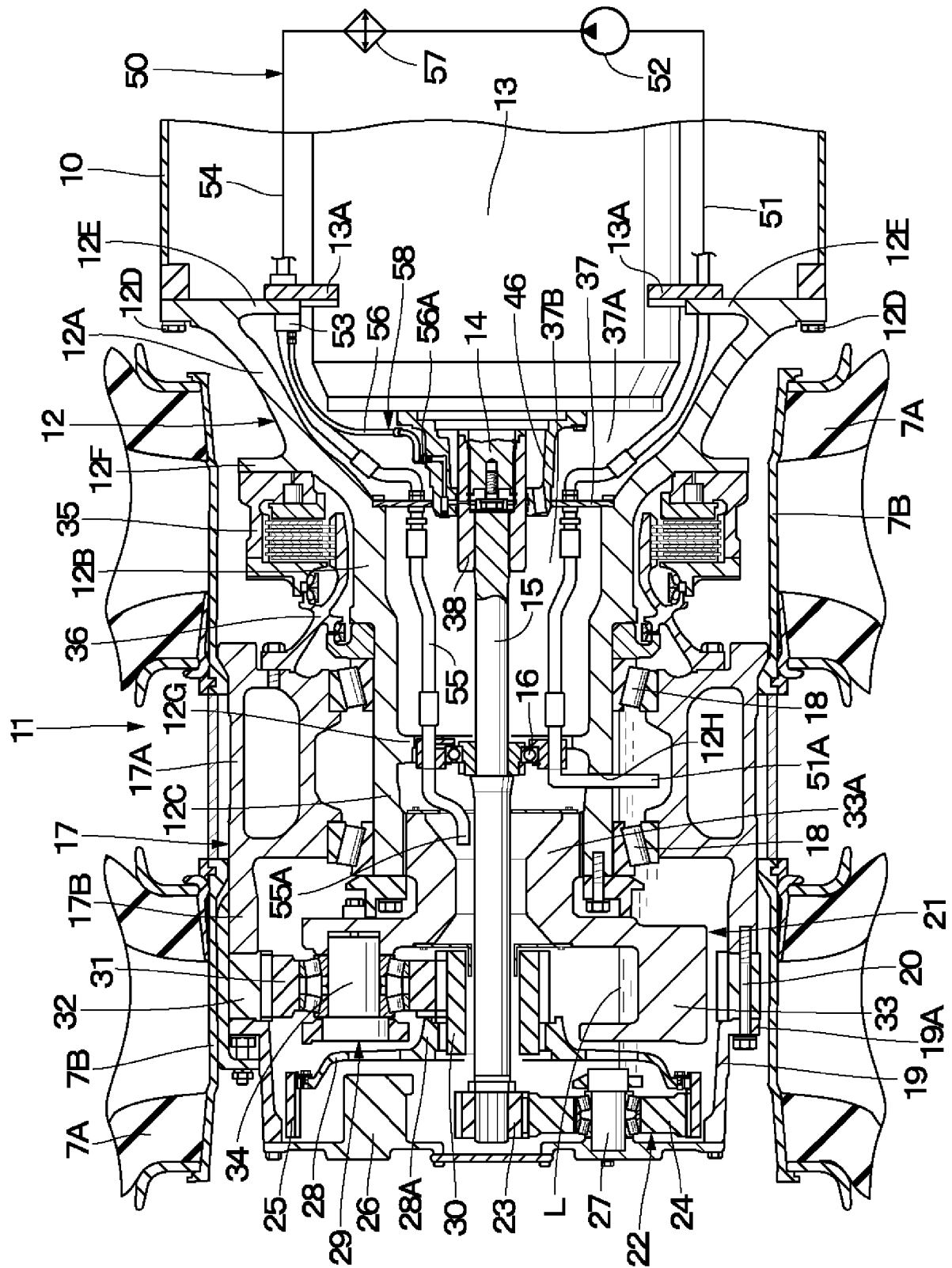
[図1]



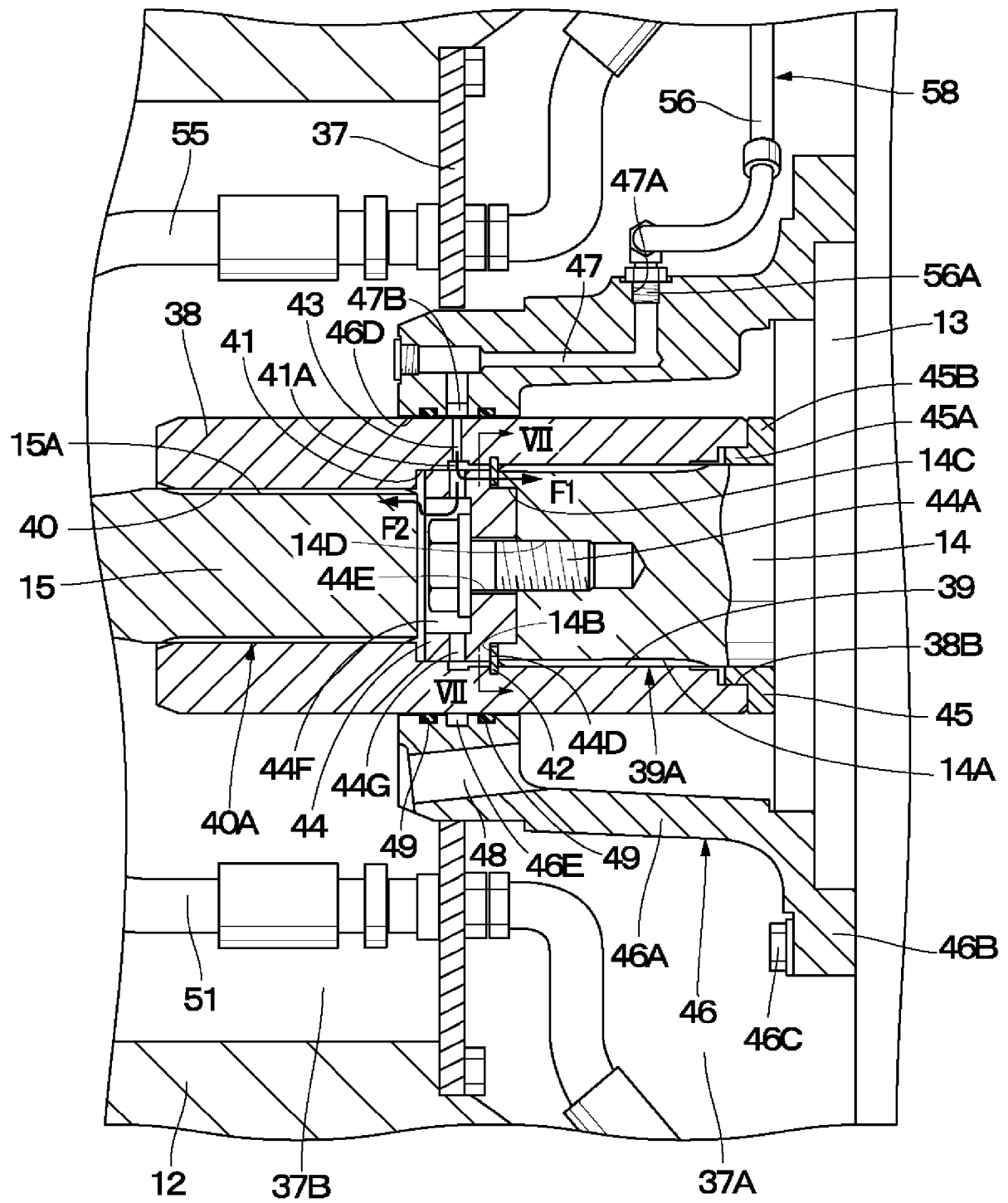
[図2]



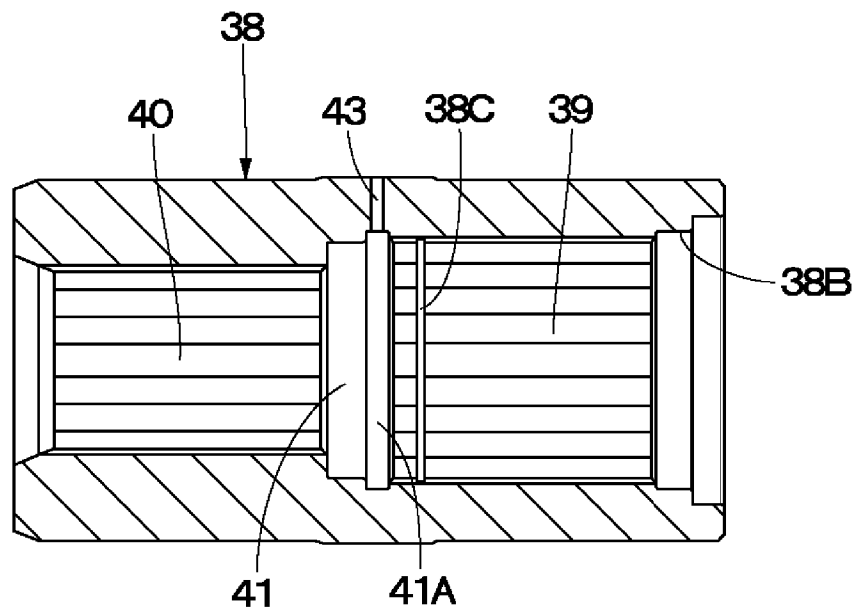
[図3]



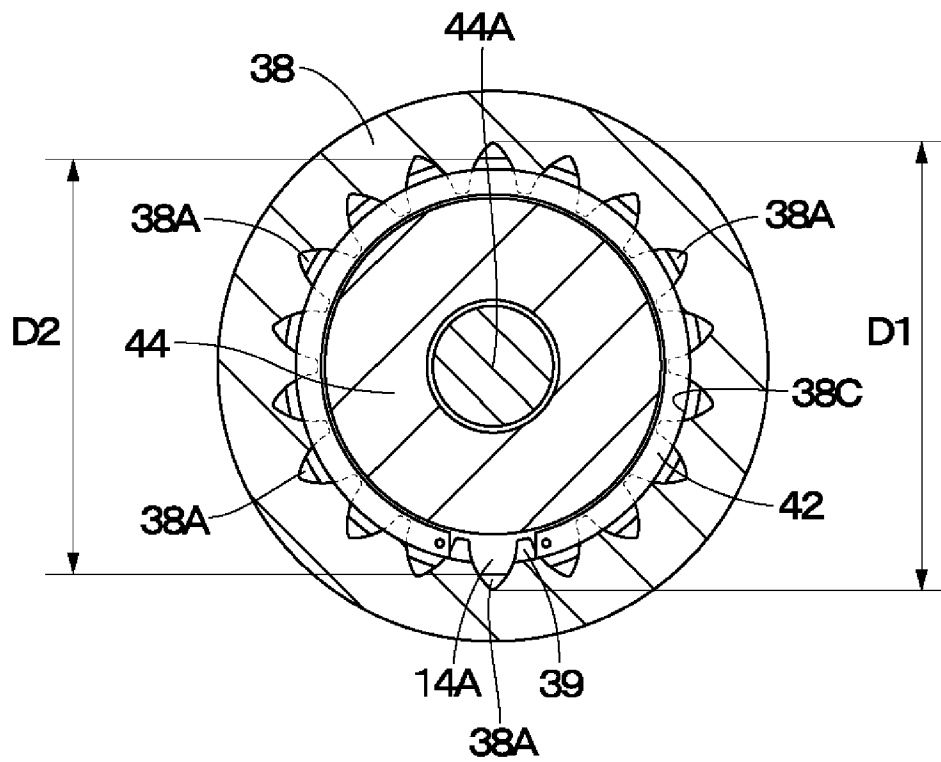
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60K 7/00</i> (2006.01)i; <i>F16D 1/02</i> (2006.01)i; <i>B60B 35/14</i> (2006.01)i; <i>B60B 35/16</i> (2006.01)i FI: B60B35/14 R; B60B35/14 V; B60B35/16 B; B60K7/00; F16D1/02 110 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) B60B35/14; B60B35/16; B60K7/00; F16D1/02 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-002419 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0006]-[0009], [0014]-[0081], fig. 1-11</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 04-298647 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 October 1992 (1992-10-22) paragraphs [0004]-[0006], [0009]-[0021], fig. 1-2</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-002919 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 11 January 2007 (2007-01-11) entire text, all drawings</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 076870/1976 (Laid-open No. 168143/1977) (KUBOTA TEKKO KABUSHIKI KAISHA) 20 December 1977 (1977-12-20), entire text, all drawings</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2019-002419 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0006]-[0009], [0014]-[0081], fig. 1-11	1-3	A		4-5	Y	JP 04-298647 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 October 1992 (1992-10-22) paragraphs [0004]-[0006], [0009]-[0021], fig. 1-2	1-3	A		4-5	A	JP 2007-002919 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 11 January 2007 (2007-01-11) entire text, all drawings	1-5	A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 076870/1976 (Laid-open No. 168143/1977) (KUBOTA TEKKO KABUSHIKI KAISHA) 20 December 1977 (1977-12-20), entire text, all drawings	1-5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
Y	JP 2019-002419 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0006]-[0009], [0014]-[0081], fig. 1-11	1-3																					
A		4-5																					
Y	JP 04-298647 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 October 1992 (1992-10-22) paragraphs [0004]-[0006], [0009]-[0021], fig. 1-2	1-3																					
A		4-5																					
A	JP 2007-002919 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 11 January 2007 (2007-01-11) entire text, all drawings	1-5																					
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 076870/1976 (Laid-open No. 168143/1977) (KUBOTA TEKKO KABUSHIKI KAISHA) 20 December 1977 (1977-12-20), entire text, all drawings	1-5																					
☒ 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 17 May 2023		Date of mailing of the international search report 30 May 2023																					
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/JP2023/011515

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 080965/1979 (Laid-open No. 181025/1980) (HITACHI, LTD.) 26 December 1980 (1980-12-26), entire text, all drawings	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/011515

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-002419	A	10 January 2019	US 2020/0016973 A1 paragraphs [0006]-[0012], [0025]-[0092], fig. 1-11 EP 3578856 A1 paragraphs [0006]-[0012], [0014]-[0081], fig. 1-11 WO 2018/230270 A1 CN 110382918 A	
JP	04-298647	A	22 October 1992	(Family: none)	
JP	2007-002919	A	11 January 2007	(Family: none)	
JP	52-168143	U1	20 December 1977	(Family: none)	
JP	55-181025	U1	26 December 1980	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60K 7/00(2006.01)i; F16D 1/02(2006.01)i; B60B 35/14(2006.01)i; B60B 35/16(2006.01)i FI: B60B35/14 R; B60B35/14 V; B60B35/16 B; B60K7/00; F16D1/02 110										
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）） B60B35/14; B60B35/16; B60K7/00; F16D1/02										
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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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								
Y	JP 2019-002419 A（日立建機株式会社）10.01.2019（2019-01-10） 段落【0006】－【0009】，【0014】－【0081】，【図1】－ 【図11】	1－3								
A		4－5								
Y	JP 04-298647 A（トヨタ自動車株式会社）22.10.1992（1992-10-22） 段落【0004】－【0006】，【0009】－【0021】，【図1】－ 【図2】	1－3								
A		4－5								
A	JP 2007-002919 A（日立建機株式会社）11.01.2007（2007-01-11） 全文，全図	1－5								
A	日本国実用新案登録出願51-076870号（日本国実用新案登録出願公開52-168143号）の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（久保田鉄工株式会 社）20.12.1977（1977-12-20）全文，全図	1－5								
A	日本国実用新案登録出願54-080965号（日本国実用新案登録出願公開55-181025号）の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社日立製作 所）26.12.1980（1980-12-26）全文，全図	1－5								
☐ 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、一般的な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 17.05.2023		国際調査報告の発送日 30.05.2023								
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） 上谷 公治 3Q 4133 電話番号 03-3581-1101 内線 3339								

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/JP2023/011515

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-002419	A	10.01.2019	US 2020/0016973 A1 段落 [0006] - [0012], [0025] - [0092], 図1-11 EP 3578856 A1 段落 [0006] - [0012], [0014] - [0081], 図1-11 WO 2018/230270 A1 CN 110382918 A	
JP	04-298647	A	22.10.1992	(ファミリーなし)	
JP	2007-002919	A	11.01.2007	(ファミリーなし)	
JP	52-168143	U1	20.12.1977	(ファミリーなし)	
JP	55-181025	U1	26.12.1980	(ファミリーなし)	