

(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8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/165620 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 1/46 (2006.01) *F16H 57/04* (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/IB2019/000173

(22) 国際出願日: 2019年2月15日(15.02.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス.(RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 〒92100 ブローニュ・ビヤンクール ケルガロ 13-15 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) 発明者: 山本 明 弘 (YAMAMOTO, Akihiro); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所, 外(GOTOH & PARTNERS et al.); 〒1000013 東

京都千代田区霞が関三丁目3番1号
尚友会館 Tokyo (JP).

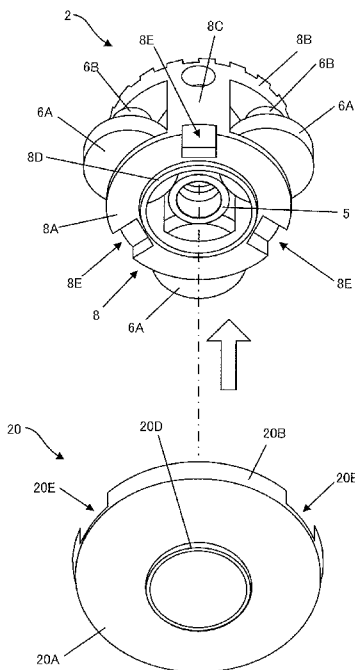
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, 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,

(54) Title: SPEED REDUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: 減速装置

[図4]



(57) Abstract: A speed reduction device 1 is provided with: a planetary gear mechanism 2 that is provided with a sun gear 5, a ring gear 10, a plurality of stepped pinions 6 in which large-diameter pinions 6A that mesh with the sun gear 5 and small-diameter pinions 6B that mesh with the ring gear 10 are integrated with each other, and a carrier 8 that supports the plurality of stepped pinions 6; and a casing 4 that accommodates the planetary gear mechanism 2 and a lubricant. The speed reduction device 1 is further provided with a cover member 20 that covers gear gaps, which are a plurality of spaces formed between the plurality of large-diameter pinions 6A arranged on the same circle, from at least a radial direction of the large-diameter pinions 6A.

(57) 要約: 減速装置1は、サンギヤ5と、リングギヤ10と、サンギヤ5と噛み合う大径ピニオン6A及びリングギヤ10と噛み合う小径ピニオン6Bが一体となった複数の段付きピニオン6と、複数の段付きピニオン6を支持するキャリア8と、を備える遊星歯車機構2と、遊星歯車機構2と潤滑油とを収容するケーシング4と、を備える。減速装置1は、さらに、同一円上に並ぶ複数の大径ピニオン6Aの間に形成される複数の空間であるギヤ隙間を、少なくとも大径ピニオン6Aの径方向から覆うカバー部材20を備える。

[続葉有]

WO 2020/165620 A1

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)）

明 細 書

発明の名称：減速装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動源から入力された動力を遊星歯車機構により減速して出力する減速装置に関する。

背景技術

[0002] 減速機構としての遊星歯車機構をケーシングに收容し、さらにケーシング内に遊星歯車機構等の潤滑及び冷却のために潤滑油を注入した減速装置が知られている。このような減速装置においては、注入した潤滑油の攪拌抵抗により動力の伝達効率が低下するという問題がある。JP 2012-207693 Aには、上記の攪拌抵抗を低減するための構成として、複数の遊星ギヤを支持するキャリアが円板状であり、キャリアの遊星ギヤ取り付け面における遊星ギヤに挟まれるギヤ間部分に凸部を備える構成が開示されている。具体的には、キャリアの外径は遊星ギヤが公転した際の軌跡の最外周の直径に近く、凸部の外周面はキャリアの外周面と一致する円弧状であり、凸部の高さは遊星ギヤの軸方向寸法とほぼ同じである。この構成によれば、ギヤ間部分に凸部があることでギヤ間部分の溜まり油量が減少するので、遊星ギヤが溜まり油をかき分けることによる攪拌抵抗を小さくすることができる。

発明の概要

[0003] しかしながら、上記文献の構成では、キャリアの外径が遊星ギヤを支持するという機能から必要となる外径に対し大きくなるので、減速装置の重量増加を招くこととなる。

[0004] そこで本発明は、重量増加を抑制しつつ攪拌抵抗の低減が可能な減速装置を提供することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、サンギヤと、リングギヤと、サンギヤと噛み合う大径ピニオン及びリングギヤと噛み合う小径ピニオンが一体となった複数の段付きピニオンと、複数の段付きピニオンを支持するキャリアと、を備

える遊星歯車機構と、遊星歯車機構と潤滑油とを収容するケーシングと、を備える減速装置が提供される。この減速装置は、同一円上に並ぶ複数の大径ピニオンの間に形成される複数の空間であるギヤ隙間を、少なくとも大径ピニオンの径方向から覆うカバー部材を備える。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図 1 は、遊星歯車機構の斜視図である。
- [図2]図 2 は、遊星歯車機構の正面図である。
- [図3]図 3 は、減速装置の断面図である。
- [図4]図 4 は、実施形態にかかる遊星歯車機構及びカバー部材の分解斜視図である。
- [図5]図 5 は、実施形態にかかる遊星歯車機構及びカバー部材の正面図である。
- [図6]図 6 は、実施形態にかかる減速装置の断面図である。
- [図7]図 7 は、実施形態にかかる減速装置のスケルトン図である。
- [図8]図 8 は、変形例にかかる減速装置のスケルトン図である。

発明を実施するための形態

- [0007] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。
- [0008] 図 1 は、減速装置 1 に用いる遊星歯車機構 2 の斜視図である。図 2 は遊星歯車機構 2 を軸方向から見た正面図である。なお、図 1 と図 2 では上下方向が逆転している。また、本明細書において、軸方向とは遊星歯車機構 2 の回転軸に沿う方向のことをいい、径方向とは軸方向と直交する方向のことをいう。
- [0009] 遊星歯車機構 2 は、駆動力が入力されるサンギヤ 5 と、後述するリングギヤ 10 と、サンギヤ 5 と噛み合う大径ピニオン 6 A 及びリングギヤ 10 と噛み合う小径ピニオン 6 B が一体となった複数の段付きピニオン 6 と、複数の段付きピニオン 6 を支持するキャリア 8 とを備える。なお、本明細書では段付きピニオン 6 が 3 個の場合について説明する。
- [0010] キャリア 8 は、3 個の段付きピニオン 6 を軸方向の大径ピニオン 6 A 側か

ら支持する第1支持部8Aと、第1支持部8Aとは反対側から複数の段付きピニオン6を支持する第2支持部8Bと、隣り合う段付きピニオン6の間を通り第1支持部8Aと第2支持部8Bとを接続する柱部8Cとをさらに備える。第1支持部8Aと第2支持部8Bは、いずれも外周が円形であり、両者の直径は等しい。柱部8Cは第1支持部8Aの外縁と第2支持部8Bの外縁とをつないでおり、柱部8Cの径方向外側の面は、第1支持部8A及び第2支持部8Bの外周円と同じ曲率の円弧になっている。

[0011] 3個の段付きピニオン6はキャリア8の周方向に等間隔で配置されている。また、各段付きピニオン6は、大径ピニオン6Aの外周の一部がキャリア8の外周よりも径方向に突出している。

[0012] 遊星歯車機構2は、後述する差動機構3を更に備え、サンギヤ5から入力された駆動力を、差動機構3を介して出力する。

[0013] 図3は、上記の遊星歯車機構2を備える減速装置1の、図2のⅠⅠーⅠⅠ線に沿った断面図である。この減速装置1は、駆動源が発生した駆動力を駆動輪に伝達するために用いる。本実施形態では、駆動源が電動モータである場合について説明する。

[0014] 上述した遊星歯車機構2は、ケーシング4に收容されている。また、ケーシング4には、遊星歯車機構2や差動機構3の潤滑及び冷却のための潤滑油としてのオイルが注入されている。オイルは、図示する通り、キャリア8の一部が浸る程度の量が注入される。

[0015] 段付きピニオン6の大径ピニオン6Aと小径ピニオン6Bは同心状に並び、それらの中心軸を第1シャフト9が貫通する。第1シャフト9の両端部はそれぞれ第1支持部8Aと第2支持部8Bに支持される。

[0016] ケーシング4の内壁には、小径ピニオン6Bと噛み合うリングギヤ10が配置されている。リングギヤ10は内歯歯車であり、ケーシング4の内壁に設けられた溝に係合するスナップリング11により位置決めされている。

[0017] キャリア8の軸方向の両端部には開口部が設けられており、開口部の周上には軸方向外側に突出する突出部8D、8Eが設けられている。これら突出

部 8 D、8 E が、外輪がケーシング 4 に固定された軸受としてのボールベアリング 1 2、1 3 の内輪に圧入されることにより、遊星歯車機構 2 はケーシング 4 に回転自在に支持される。

[0018] キャリア 8 の、第 2 支持部 8 B の一部と部材 1 6 とで画成される空間には、差動機構 3 が収容されている。差動機構 3 は、一般的に知られているものと同様である。すなわち、差動機構 3 は、キャリア 8 に支持されるピニオンシャフト 1 8 と、ピニオンシャフト 1 8 に支持される一对のピニオン 1 7 A、1 7 B と、一对のピニオン 1 7 A、1 7 B と噛み合う一对のサイドギヤ 1 9 A、1 9 B とを備える。サイドギヤ 1 9 A には第 1 出力軸 1 4 が、サイドギヤ 1 9 B には第 2 出力軸 1 5 が、それぞれ固定されている。

[0019] 第 1 出力軸 1 4 及び第 2 出力軸 1 5 には、それぞれ図示しないドライブシャフトが接続される。なお、サンギヤ 5 には図示しない電動モータのロータシャフトが圧入により固定される。つまり、減速装置 1 の出力軸と電動モータのロータシャフトとが、同軸上に並ぶこととなる。そして、ロータシャフトは中空管であり、第 2 出力軸 1 5 及びこれに接続されるドライブシャフトは、ロータシャフトの中を貫通する。

[0020] 上記構成により、サンギヤ 5 に入力された駆動力は、段付きピニオン 6 及び差動機構 3 を介して出力される。また、2 つの駆動輪の回転速度に差が生じた場合には、差動機構 3 によりその差が吸収される。

[0021] ところで、上記の減速装置 1 では、遊星歯車機構 2 が回転すると、大径ピニオン 6 A がオイル溜まりに入る際に、大径ピニオン 6 A のキャリア 8 から径方向外側に突出した部分がオイル面を叩く（以下、これをオイル面叩きともいう）。また、大径ピニオン 6 A がオイル溜まりから出る際に、オイルを大径ピニオン 6 A のキャリア 8 から径方向外側に突出した部分がオイルを掻き上げる（以下、これをオイル掻き上げともいう）。このオイル面叩きとオイル掻き上げとが生じると、遊星歯車機構 2 が回転する際のオイルの攪拌抵抗が増大する。そして、攪拌抵抗が増大するほど、動力伝達効率が低下してしまう。なお、ケーシング 4 とは別体のオイルパンを設けてオイルを循環さ

せる構成にすれば、上記の攪拌抵抗が増大するという課題は生じない。しかし、当該構成では、別体のオイルパンとオイル循環用のポンプ及び配管とを設置するスペースが必要となる。したがって、電動モータが後輪駆動用の場合のように、電動モータと減速装置 1 とを限られたスペースに配置しなければならないときには、別体のオイルパンを用いることは難しい。

[0022] そこで本実施形態では、以下に説明する構成にすることで、攪拌抵抗の増大を抑制する。

[0023] 図 4 は、本実施形態にかかる遊星歯車機構 2 及びカバー部材 20 の分解斜視図である。図 5 は、カバー部材 20 を装着した遊星歯車機構 2 を軸方向から見た正面図である。なお、図 4 と図 5 では上下方向が逆転している。図 6 は、図 5 の V I - V I 線に沿った断面図である。図 4 から図 6 では、図 1 から図 3 と同様の部品には同じ部品番号を付してある。

[0024] 図 4 に示すように、本実施形態にかかる遊星歯車機構 2 は、基本的には図 1 等に示した遊星歯車機構 2 と同様であるが、第 1 支持部 8 A の背面に 3 つの凹部 8 E を備える点が相違する。3 つの凹部 8 E は、それぞれ第 1 支持部 8 A の背面の、柱部 8 C の延長線上に設けられている。なお、第 1 支持部 8 A の背面とは、段付きピニオン 6 を支持する面と反対側の面のことをいう。

[0025] 凹部 8 E を上記の位置に設けることで、凹部 8 E を設けることによる第 1 支持部 8 A の強度低下を抑制できる。

[0026] カバー部材 20 は、第 1 支持部 8 A の背面と対向する底面 20 A と、底面 20 A の外縁から軸方向と同方向に伸びる壁面 20 B とを備える。底面 20 A には、3 つの凹部 8 E に係合する 3 つの凸部 20 C が設けられている。また、底面 20 A の中央部は、キャリア 8 の突出部 8 D が通るように開口しており、この開口部の周縁には、突出部 8 D と同様に軸方向に突出する円環状の当接部 20 D が形成されている。

[0027] 底面 20 A の半径は、遊星歯車機構 2 が回転したときに大径ピニオン 6 A が描く円弧状の軌跡の半径よりも小さい。このため、壁面 20 B には大径ピニオン 6 A との干渉を避けるための切り欠き 20 E が設けられている。切り

欠き 20E と大径ピニオン 6A とのクリアランスは、できるだけ小さい方が望ましい。これは、クリアランスが大きくなるほど、切り欠き 20E と大径ピニオン 6A との隙間に進入するオイル量が増えて、攪拌抵抗が増大するからである。

[0028] なお、カバー部材 20 は、キャリア 8 を形成する素材よりも軽量の素材、例えばアルミ合金や樹脂等により形成される。

[0029] 上記のような構成のカバー部材 20 を、図 4 に示す通りカバー部材 20 を第 1 支持部 8A の背面側から遊星歯車機構 2 に装着する。このとき、凸部 20C を凹部 8E に圧入する。凸部 20C が凹部 8E に圧入された状態で、カバー部材 20 の底面 20A と第 1 支持部 8A の背面は接触している。凸部 20C と凹部 8E とが係合することにより、カバー部材 20 のキャリア 8 に対する周方向の動きが規制される。つまり、カバー部材 20 の周方向の位置決めがなされる。

[0030] また、図 6 に示す通り、遊星歯車機構 2 をケーシング 4 に収容した状態で、カバー部材 20 の当接部 20D の軸方向端面は、第 1 支持部 8A 側の突出部 8D を支持するボールベアリング 12 の内輪の側面に当接する。すなわち、カバー部材 20 は、第 1 支持部 8A の背面とボールベアリング 12 の内輪とで挟持されて、軸方向の位置決めがなされる。

[0031] そして、カバー部材 20 を遊星歯車機構 2 に装着することで、3つの大径ピニオン 6A の間に形成される空間であるギャ隙間が、径方向からは壁面 20B により覆われる。これにより、大径ピニオン 6A によるオイル面叩き及びオイル掻き上げを抑制できる。

[0032] ところで、上述した通り、カバー部材 20 の底面 20A の半径は、遊星歯車機構 2 が回転したときに大径ピニオン 6A が描く円弧状の軌跡の半径よりも小さい。このため、図 5 に示す通り、カバー部材 20 を遊星歯車機構 2 に装着した状態では、大径ピニオン 6A の一部がカバー部材 20 よりも半径方向外側に突出する。厳密に言えば、突出する部分があればオイル面叩き及びオイル掻き上げは生じる。しかし、本実施形態では、図 5 に示す通り、カバ

一部材 20 の底面 20 A の半径は、遊星歯車機構 2 が回転したときに大径ピニオン 6 A が描く円弧状の軌跡の半径に近い。したがって、カバー部材 20 を装着した場合における大径ピニオン 6 A の壁面 20 B からの突出量は、カバー部材 20 を装着しない場合における大径ピニオン 6 A の柱部 8 C の外周面からの突出量に比べて大幅に小さくなる。また、カバー部材 20 の底面 20 A の半径が、遊星歯車機構 2 が回転したときに大径ピニオン 6 A が描く円弧状の軌跡の半径に近づくほど、切り欠き 20 E から突出する大径ピニオン 6 A の外周と壁面 20 B の外周とで形成される形状の曲率が一定に近づく。その結果、オイル面叩き及びオイル掻き上げによる攪拌抵抗の増大を許容範囲内に収めることができる。

[0033] 底面 20 A の半径は、半径の異なる複数のカバー部材 20 についてシミュレーションまたは実験を行ない、その結果に基づいて、攪拌抵抗の増大が許容範囲内に収まるように設定する。

[0034] なお、カバー部材 20 の底面 20 A の半径を、遊星歯車機構 2 が回転したときに大径ピニオン 6 A が描く円弧状の軌跡の半径よりも大きくして、ギャ隙間及び大径ピニオン 6 A の全体を径方向外側から覆う構成にしてもよい。この場合、壁面 20 B に切り欠き 20 E を設ける必要はなくなる。上記のように全体を覆う構成にすれば、カバー部材 20 の外周の曲率は一定になるので、オイル面叩き及びオイル掻き上げをより抑制することが可能となる。ただし、全体を覆う構成にすると、以下に説明する通り、ケーシング 4 の大型化を招来することとなる。

[0035] ケーシング 4 を設計するにあたり、大径ピニオン 6 A の外周面とケーシング 4 の内壁面とのクリアランスは、カバー部材 20 がなければ大径ピニオン 6 A の寸法公差とケーシング 4 の寸法公差とに基づいて設定することになる。これに対し、カバー部材 20 を装着する場合には、まず、壁面 20 B の内周面と大径ピニオン 6 A の外周面とのクリアランスを、壁面 20 B の寸法公差と大径ピニオン 6 A の寸法公差とに基づいて設定する。さらに、壁面 20 B の外周面とケーシング 4 の内壁面とのクリアランスを、壁面 20 B の寸法

公差とケーシング4の寸法公差とに基づいて設定する。このように、上記構成にする場合には、考慮すべき寸法公差が多くなることにより、ケーシング4の径方向寸法を大きくせざるを得ない。

[0036] そこで本実施形態では、ケーシング4を大型化することなく、オイル面叩き及びオイル掻き上げによる攪拌抵抗の増大を抑制するために、図4から図6に示す通り、大径ピニオン6Aの一部がカバー部材20から突出する構成を採用する。なお、このような構成にすると、サンギヤ5と複数の大径ピニオン6Aとの噛み合い部への潤滑油の供給量が増加し、潤滑性能が向上するという効果も得られる。すなわち、キャリア8に固定された大径ピニオン6Aは自転しながら公転するので、大径ピニオン6Aのカバー部材20から突出した部分はオイル溜まりに入るとオイルを掻き上げる。そして、掻きあげられたオイルは大径ピニオン6Aと切り欠き20Eとの隙間からカバー部材20の内側へ流れ込み、サンギヤ5と大径ピニオン6Aとの噛み合い部に到達する。

[0037] また、ギヤ隙間は、径方向からだけでなく、底面20Aにより軸方向の背面側からも覆われる。その結果、第1支持部8Aの背面と、当該背面と対向するケーシング4の内壁面との間に、カバー部材20の底面20Aが介在することとなる。すなわち、カバー部材20の底面20Aと上記ケーシング4の内壁面とのクリアランスDは、カバー部材20を装着しない場合の第1支持部8Aの背面と上記ケーシング4の内壁面とのクリアランスに比べて小さい。換言すると、カバー部材20を装着することで、遊星歯車機構2の軸方向端面とケーシング4の内壁面とのクリアランスを小さくすることができる。これにより、カバー部材20を装着しない場合に比べて、当該クリアランスへのオイル流入量が減少するので、遊星歯車機構2の軸方向端面のオイルせん断抵抗が低下する。

[0038] 次に、本実施形態により得られる作用効果について説明する。

[0039] 本実施形態は、サンギヤ5と、リングギヤ10と、サンギヤ5と噛み合う大径ピニオン6A及びリングギヤ10と噛み合う小径ピニオン6Bが一体と

なった複数の段付きピニオン 6 と、複数の段付きピニオン 6 を支持するキャリア 8 とを備える遊星歯車機構 2 と、遊星歯車機構 2 とオイルとを収容するケーシング 4 とを備える減速装置 1 に適用される。本実施形態の減速装置 1 は、同一円上に並ぶ複数の大径ピニオン 6 A の間に形成される複数の空間であるギヤ隙間を、少なくとも大径ピニオン 6 A の径方向から覆うカバー部材 20 を備える。このように、キャリア 8 とは別体のカバー部材 20 を用いることにより、キャリア 8 を大型化することなくオイル面叩き及びオイル掻き上げ等を抑制できる。すなわち、遊星歯車機構 2 の重量増加を抑制しつつ攪拌抵抗を低減できる。

[0040] 本実施形態では、キャリア 8 は複数の段付きピニオン 6 を大径ピニオン 6 A 側から支持する第 1 支持部 8 A を備え、第 1 支持部 8 A は複数の段付きピニオン 6 を支持する面と反対側の面である背面に、少なくとも 1 つの凹部 8 E を有し、カバー部材 20 は、凹部 8 E に係合する凸部 20 C を備える。これにより、簡易な構造でカバー部材 20 の周方向の位置決めをすることが可能となる。

[0041] 本実施形態では、キャリア 8 は、内輪または外輪の一方がケーシング 4 に固定されるボールベアリング（軸受） 12 の、内輪または外輪の他方に固定され、カバー部材 20 は、第 1 支持部 8 A の背面と内輪または外輪の他方の側面とに挟持される。これにより、カバー部材 20 の底面 20 A と上記ケーシング 4 の内壁面とのクリアランス D は、カバー部材 20 を装着しない場合の第 1 支持部 8 A の背面と上記ケーシング 4 の内壁面とのクリアランスに比べて小さくなる。すなわち、カバー部材 20 の底面 20 A のオイルせん断抵抗を低減できる。なお、本実施形態では、外輪がケーシング 4 に固定されるボールベアリング 12 の内輪にキャリア 8 が固定される構成について説明したが、ボールベアリング 12 の内輪がケーシング 4 に固定され、キャリア 8 がボールベアリング 12 の外輪に固定される構成であってもよい。この場合、カバー部材 20 は、第 1 支持部 8 A の背面とボールベアリング 12 の外輪の側面とに挟持される。

[0042] 本実施形態では、カバー部材20が、第1支持部8Aの背面と対向する底面20Aと、底面20Aの外縁からキャリア8の軸方向と同方向に伸びる壁面20Bとを備える。このような構成にすることで、遊星歯車機構2の上記背面側からカバー部材20を装着することができる。すなわち、従来から知られている遊星歯車機構2の組み立てが終了した後にカバー部材20を装着することができるので、減速装置1の組み立て工程が複雑化することはない。

[0043] 本実施形態では、キャリア8は、第1支持部8Aとは反対側から複数の段付きピニオン6を支持する第2支持部8Bと、隣り合う段付きピニオン6の間を通り第1支持部8Aと第2支持部8Bとを接続する柱部8Cとを備え、凹部8Eは柱部8Cの延長線上に設けられている。これにより、凹部8Eの径方向寸法及び軸方向寸法を確保しつつ、キャリア8の強度も確保できる。

[0044] 本実施形態では、凸部20Cは凹部8Eに圧入されている。これにより、カバー部材20のキャリア8に対する周方向のガタつきが抑制されるので、切り欠き20Eにおけるカバー部材20と大径ピニオン6Aとの周方向のクリアランスを、ガタつきがある場合に比べて小さくすることができる。そして、当該クリアランスを小さくすれば、当該クリアランスからカバー部材20の内側へのオイル流入量が少なくなるので、攪拌抵抗が低下する。

[0045] 次に、上述した実施形態の変形例について説明する。本変形例も、本願発明の範囲に含まれる。

[0046] 図7は、上述した実施形態の遊星歯車機構2のスケルトン図である。なお、図7では、差動機構3を省略している。図示する通り、サンギヤ5から入力された駆動力は、大径ピニオン6A及び小径ピニオン6Bを介して出力される。そして、小径ピニオン6Bよりも径方向外側に突出する大径ピニオン6Aの部分にカバー部材20が装着される。

[0047] これに対し、図8は本変形例にかかる遊星歯車機構2-1のスケルトン図である。遊星歯車機構2-1は、第1サンギヤ101と、第1サンギヤ101と噛み合う大径ピニオン102A及びリングギヤ105と噛み合う第1小

径ピニオン１０２Ｂが一体となった段付きピニオン１０２と、第１小径ピニオン１０２Ｂ及び第２サンギヤ１０４と噛み合う第２小径ピニオン１０３とを備える。また、遊星歯車機構２－１は、リングギヤ１０５の回転を選択的に禁止できる第１クラッチ１０７と、第２サンギヤ１０４の回転を選択的に禁止できる第２クラッチ１０６とを備える。

[0048] 上述した構成の遊星歯車機構２－１についても、大径ピニオン１０２Ａの部分に上述した実施形態と同様にカバー部材２０を装着することで、攪拌抵抗を低減することができる。遊星歯車機構２－１の他にも、段付きピニオンの大径ピニオンがリングギヤと噛み合うことなく回転する遊星歯車機構であれば、上述した実施形態と同様にカバー部材２０を装着することで本実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0049] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

請求の範囲

- [請求項1] サンギヤと、リングギヤと、前記サンギヤと噛み合う大径ピニオン及び前記リングギヤと噛み合う小径ピニオンが一体となった複数の段付きピニオンと、複数の前記段付きピニオンを支持するキャリアと、を備える遊星歯車機構と、
- 前記遊星歯車機構と潤滑油とを収容するケーシングと、を備える減速装置において、
- 同一円上に並ぶ複数の前記大径ピニオンの間に形成される複数の空間であるギヤ隙間を、少なくとも前記大径ピニオンの径方向から覆うカバー部材を備える減速装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の減速装置において、
- 前記キャリアは、複数の前記段付きピニオンを前記大径ピニオン側から支持する第1支持部を備え、
- 前記第1支持部は、複数の前記段付きピニオンを支持する面と反対側の面である背面に、少なくとも1つの凹部を有し、
- 前記カバー部材は、前記凹部に係合する凸部を備える、減速装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の減速装置において、
- 前記キャリアは、内輪または外輪の一方が前記ケーシングに固定される軸受の、前記内輪または前記外輪の他方に固定され、
- 前記カバー部材は、前記背面と前記内輪または前記外輪の他方の側面とに挟持される、減速装置。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の減速装置において、
- 前記カバー部材は、前記背面と対向する底面と、前記底面の外縁から前記キャリアの軸方向と同方向に伸びる壁面と、をさらに備える減速装置。
- [請求項5] 請求項2から4のいずれか一項に記載の減速装置において、
- 前記キャリアは、前記第1支持部とは反対側から複数の前記段付きピニオンを支持する第2支持部と、隣り合う前記段付きピニオンの間

を通り前記第 1 支持部と前記第 2 支持部とを接続する柱部と、をさらに備え、

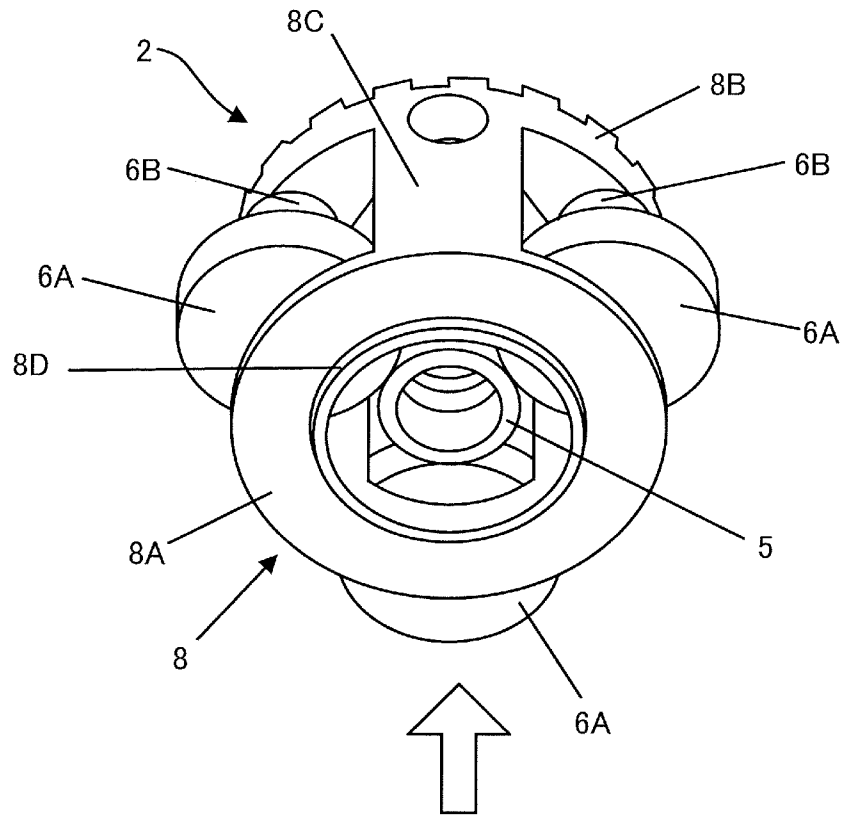
前記凹部は前記柱部の延長線上に設けられている、減速装置。

[請求項6]

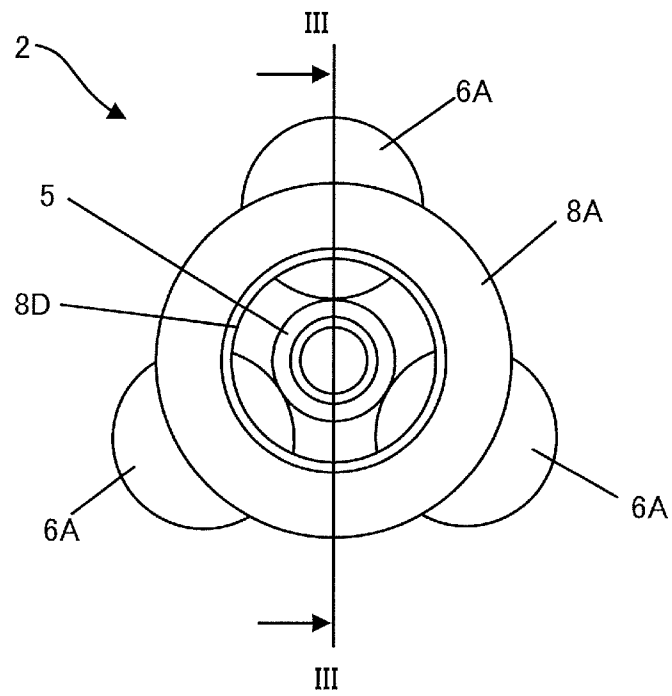
請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載の減速装置において、

前記凸部は前記凹部に圧入されている減速装置。

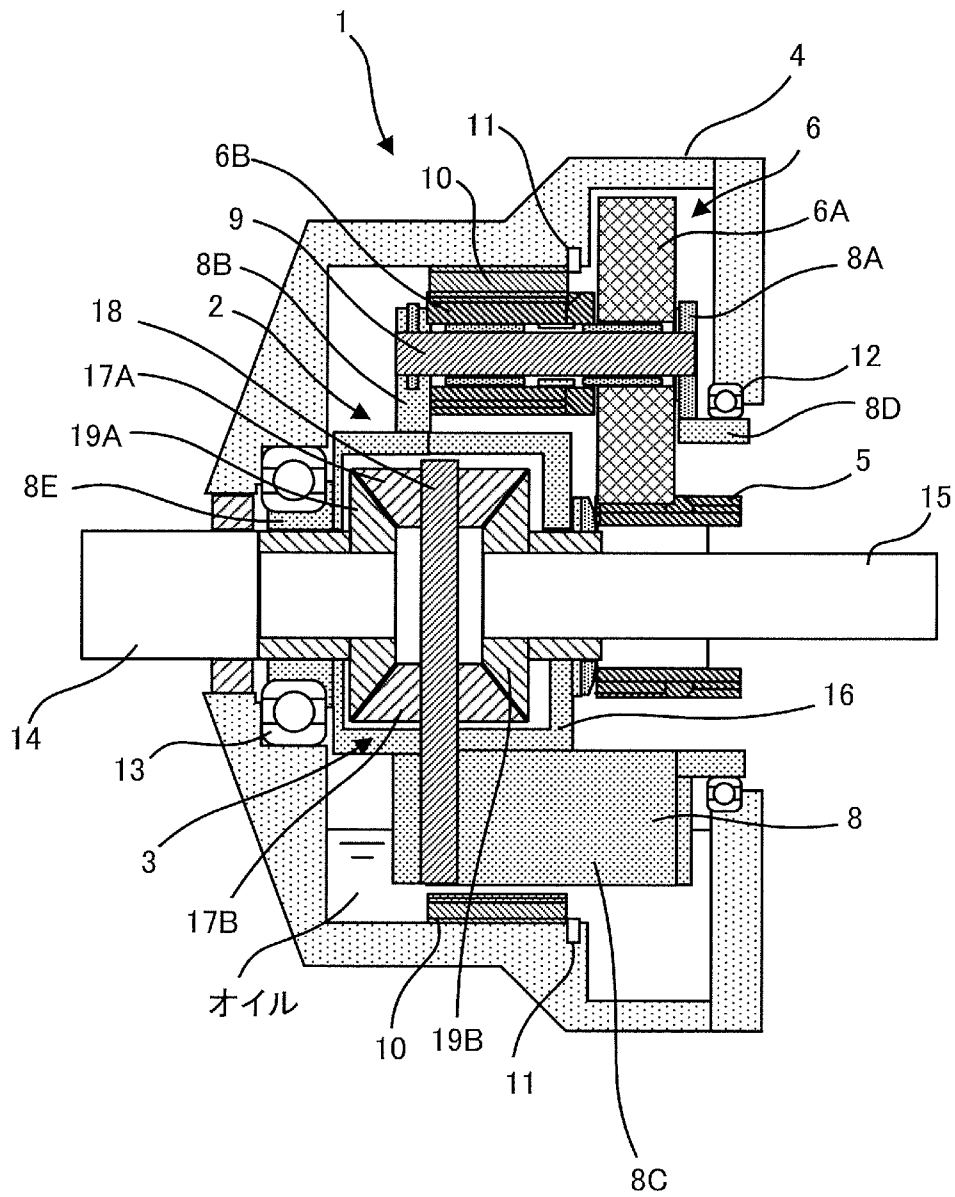
[圖1]



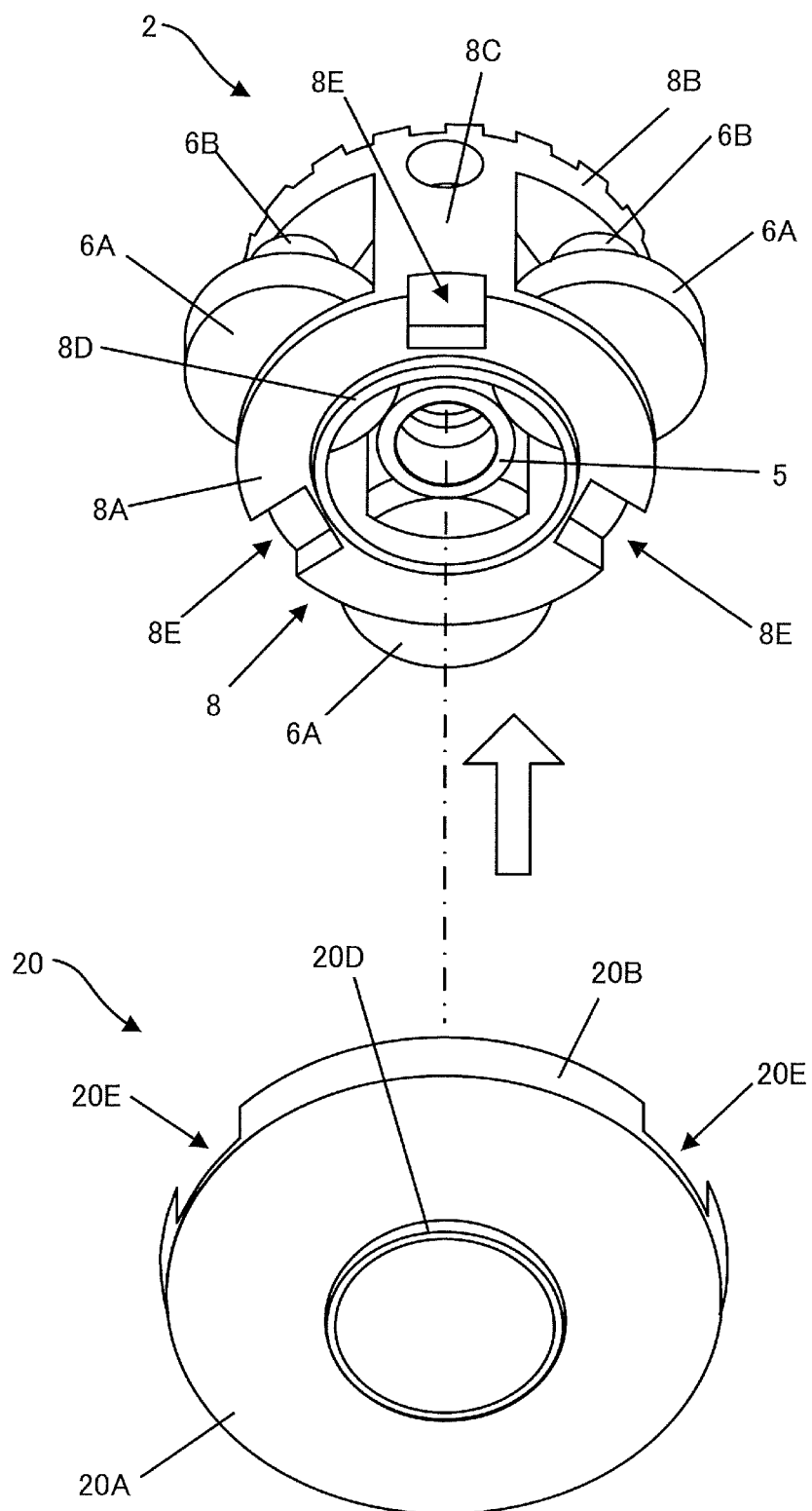
[圖2]



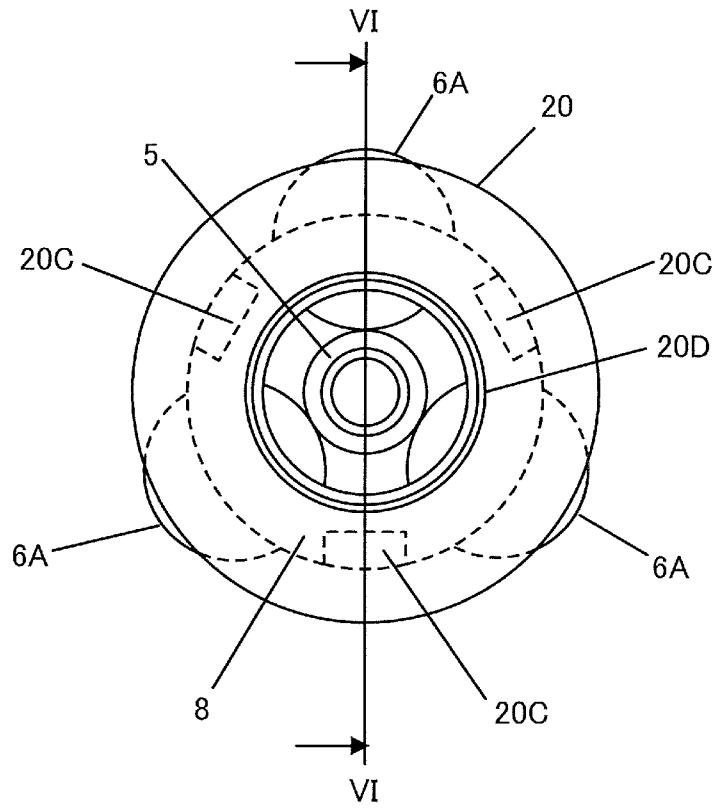
[図3]



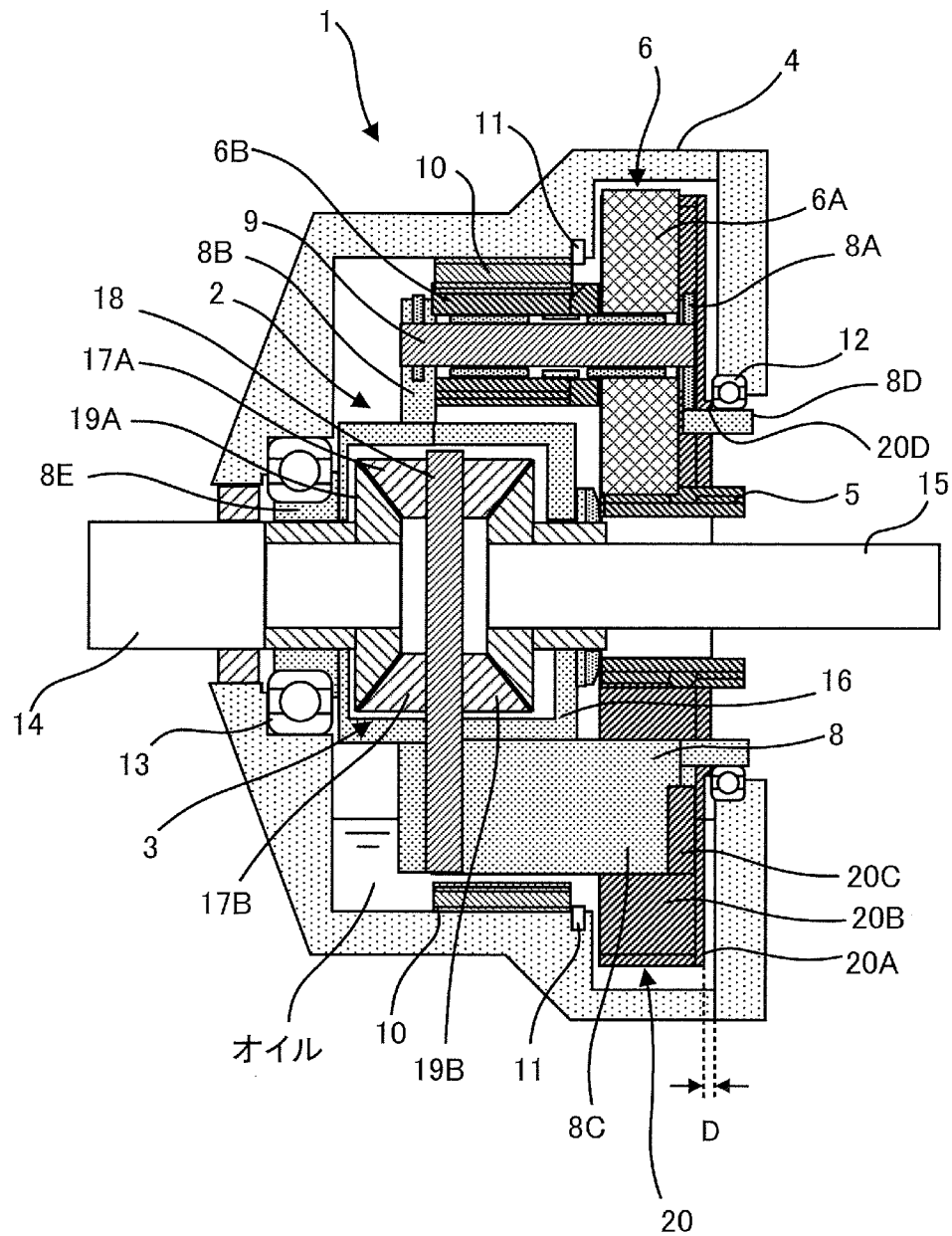
[図4]



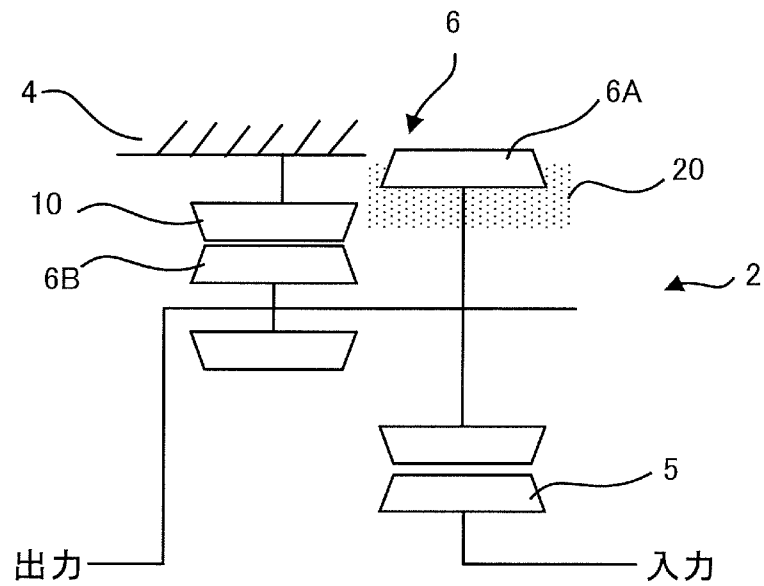
[図5]



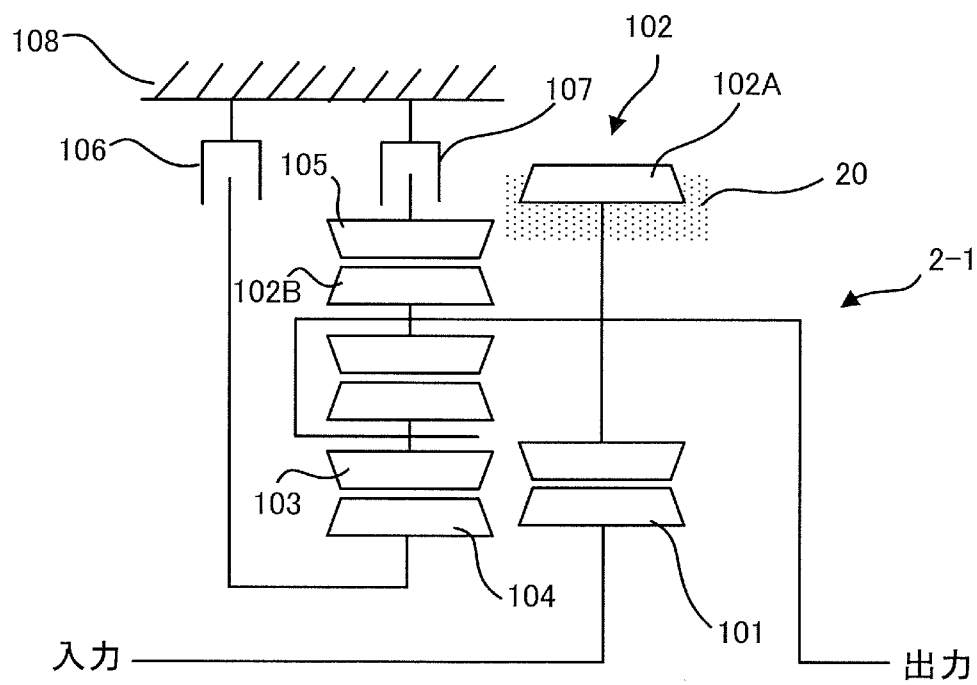
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2019/000173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F16H1/46 (2006.01) i, F16H57/04 (2010.01) 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. F16H1/46, 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 1971-2019

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.
X	JP 2012-207693 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 25 October 2012, paragraphs [0039]-[0073], fig. 1-7 & WO 2012/132192 A1	1
A		2-6
A	JP 2015-68492 A (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 13 April 2015, entire text, all drawings & US 2016/0208905 A1, entire text, all drawings & WO 2015/050116 A1 & EP 3054195 A1 & CA 2925382 A1 & CN 105579744 A	2-6

☐ 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
05.06.2019

Date of mailing of the international search report
18.06.2019

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. F16H1/46(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)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. F16H1/46, 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	1971-2019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
X A	JP 2012-207693 A（コベルコ建機株式会社） 2012.10.25, 段落 0039-0073, 図 1-7 & WO 2012/132192 A1	1 2-6
A	JP 2015-68492 A（川崎重工業株式会社） 2015.04.13, 全文, 全図 & US 2016/0208905 A1, 全文, 全図 & WO 2015/050116 A1 & EP 3054195 A1 & CA 2925382 A1 & CN 105579744 A	2-6

☐ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

05.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

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）

前田 浩

3 J

2943

電話番号 03-3581-1101 内線 3328