

(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
2015年9月24日(24.09.2015)



(10) 国際公開番号

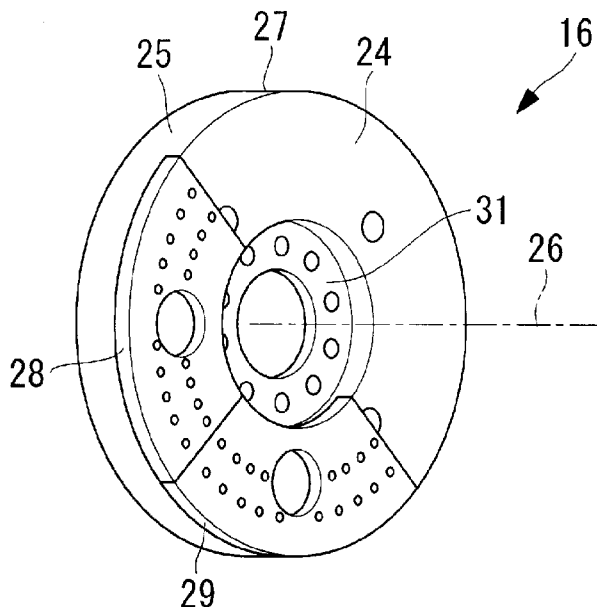
WO 2015/141646 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 15/30 (2006.01) F02B 77/00 (2006.01)
F02B 61/00 (2006.01) F16F 15/31 (2006.01)
F02B 61/06 (2006.01) F16C 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057773
- (22) 国際出願日: 2015年3月16日(16.03.2015)
- (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 2014-055062 2014年3月18日(18.03.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉川 秀一 (YOSHIKAWA, Shuichi); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP). 細川 直史 (HOSOKAWA, Naofumi); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP). 石原 慎也 (ISHIHARA, Shinya); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: FLYWHEEL AND ENGINE

(54) 発明の名称: はずみ車及びエンジン



(57) Abstract: This engine is provided with: a crankshaft that rotates centered around an axis line; and a flywheel (16) having a circular plate shape and connected to the axis line of the crankshaft at the center thereof. The flywheel (16) has: a main body (27) affixed to the crankshaft; and a first split member (28) and second split member (29) that are removably affixed to the main body (27). When the first split member (28) and second split member (29) are affixed to the main body (27), a portion of the side surface of the flywheel (16) and a portion of the bottom surface facing an engine main body of the two circular bottom surfaces of the flywheel (16) are formed.

(57) 要約: 本発明によるエンジンは、軸線を中心に回転するクランク軸と、円板形状を有し、中心にてクランク軸の軸線に接続されたはずみ車(16)とを備え、はずみ車(16)は、クランク軸に固定される本体部(27)と、本体部(27)に着脱可能に固定される第1分割部材(28)及び第2分割部材(29)とを有し、第1分割部材(28)及び第2分割部材(29)は、本体部(27)に固定されたときに、はずみ車(16)の側面の一部と、はずみ車(16)の二つの円形状

底面のうちエンジン本体に対向する底面の一部を形成する。

WO 2015/141646 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： はずみ車及びエンジン

技術分野

[0001] 本発明は、はずみ車及びエンジンに関する。

背景技術

[0002] エンジン（機関）のクランク軸は、主軸受を介してエンジン本体の台板によって支えられ、はずみ車（フライホイール）は、クランク軸の前端側又は後端側に取り付けられる。はずみ車は、燃焼行程における余分なエネルギーを吸収しつつ、他の行程で、はずみ車の回転慣性力のエネルギーを用いることで、クランク軸の回転を円滑にさせる。下記の特許文献1には、フライホイールに関する発明であって、フライホイールボディに脱着自在に取り付けられたウェイトセグメントを備え、慣性モーメントを自由に調整することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開昭63-118442号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のフライホイールボディは、フライホイールボディの外殻部の中にウェイトセグメントを積み重ねて設置することで、慣性力を変化させることができるように設計されている。このようなフライホイールボディを船舶に採用した場合、外殻部の中にウェイトセグメントを設置することとなるため、外殻部を大きくしなければならない。このため、フライホイールボディの全長が大きくなり、結果としてエンジンが設置される機関室を大きくする必要が生じていた。

[0005] また、特許文献1は、フライホイールボディと機関本体との位置関係やウェイトセグメントを積み重ねる方向について一切考慮されていない。フライ

ホイールボディと機関本体との間隔が大きい場合、又は機関本体側とは反対方向にウェイトセグメントを積み重ねる場合は、機関本体に設けられるクランク軸のたわみ量が大きくなるため、クランク軸を支える主軸受に方当たりして損傷の原因となっていた。一方、フライホイールボディと機関本体との間隔が近い場合、又は機関本体側にウェイトセグメントを積み重ねる場合は、機関本体とフライホイールボディとの間のメンテナンススペースが確保できなくなるため、メンテナンスのたびにフライホイール自体を外す等の作業が必要になっていた。さらに船舶等の大型機関用のフライホイールは重量も大きいため、フライホイールを外すための工事が必要となっていた。

[0006] 本発明は、慣性モーメントを適切に変化できる一方、エンジンメンテナンスの簡易化が可能なはずみ車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

[0007] 本発明の第1の態様に係るはずみ車は、本体部と、前記本体部に着脱可能に固定される分割部材と、を備えるはずみ車であって、前記分割部材が前記本体部に固定されたときに、前記分割部材が外周面の一部を形成する。

この構成によれば、本体部から分割部材を取り外すことにより、分割部材が固定されていた部分に空間を形成することができ、その空間を作業スペースとして、はずみ車の周辺に配置された部品を容易に取り扱うことができる。

[0008] 本発明の第2の態様に係るエンジンは、前記第1の態様に係るはずみ車と、前記本体部が設置されるクランク軸と、を備える。

この構成によれば、本体部から分割部材を取り外すことにより、分割部材が固定されていた部分に空間を形成することができ、その空間を作業スペースとして、クランク軸の周辺に配置された部品を容易に取り扱うことができる。

[0009] 前記第2の態様に係るエンジンの前記はずみ車は、前記本体部が前記クランク軸の前端部に設置されるとともに、前記分割部材が前記本体部に固定されたときに、前記エンジンに対向するエンジン側表面の一部を形成してもよ

い。

この構成によれば、本体部から分割部材を取り外すことにより、エンジン本体と本体部と間に空間を形成することができ、その空間を作業スペースとして、はずみ車とエンジン本体の間に配置された部品を容易に取り扱うことができる。

[0010] 前記第2の態様に係るエンジンは、前記クランク軸に接続される後端部に接続される中間軸をさらに備え、前記はずみ車は、前記本体部が前記クランク軸の後端部に設置されるとともに、前記分割部材が前記本体部に固定されたときに、前記中間軸に対向する中間軸側表面の一部を形成する。

この構成によれば、本体部から分割部材を取り外すことにより、クランク軸から中間軸を脱着することができる。中間軸がクランク軸に着脱されるときに中間軸が通過する領域に分割部材を固定することで、分割部材分の重量をはずみ車に追加することができ、はずみ車の厚さや直径を増加させることなく、はずみ車の慣性モーメントを増加させることができる。

[0011] 前記第2の態様に係るエンジンにおいて、前記分割部材は、前記回転軸に対して垂直方向に、前記本体部に着脱されてもよい。

この構成によれば、分割部材の着脱の際、回転軸方向に分割部材を移動させなくてもよいため、分割部材の着脱のためにエンジンの軸方向の長さを増加させる必要がない。

前記第2の態様に係るエンジンにおいて、前記分割部材は、軸線方向に対して垂直方向に、前記本体部に着脱されてもよい。

この構成によれば、分割部材の着脱の際、軸線方向に分割部材を移動させなくてもよいため、分割部材の着脱のためにエンジンの軸方向の長さを増加させる必要がない。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、クランク軸のねじり振動を低減するために、大きな慣性力が必要な場合があり、慣性力を増加させる場合において、分割できない従来のはずみ車と異なり、はずみ車とエンジン本体間の部品の組立やメンテナ

ンスのための作業スペースを確保することができ、かつ、はずみ車の重心位置と主軸受の距離を離す必要がないため、クランク軸のたわみ量を増加させない。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の第1実施形態に係るエンジンを示す概略図である。
[図2]本発明の第1実施形態に係るはずみ車を示す斜視図である。
[図3]はずみ車の分割部材が取り外された状態を示す斜視図である。
[図4]本発明の第2実施形態に係るはずみ車を示す平面図である。
[図5]本発明の第3実施形態に係るはずみ車を示す平面図である。
[図6]本発明の第4実施形態に係るエンジンを示す概略図である。
[図7]本発明の第4実施形態に係るはずみ車を示す平面図である。
[図8]本発明の第4実施形態に係るはずみ車を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] <第1実施形態>

以下、図面を参照して、本発明の第1実施形態に係るエンジンを説明する。エンジン1は、例えば船用ディーゼル機関であり、船舶の船体内部に配置され、図1に示されているように、クランク軸2とエンジン本体3とを備えている。クランク軸2は、連接棒の一端と接続されるピン部と、ピン部に支持され軸線10上に配置されるジャーナル部、及び、ピン部及びジャーナル部を結ぶアーム部を備えている。

- [0015] エンジン本体3は、台板6と主軸受7とを備えている。台板6は、船体に固定されており、内部に収納空間8を形成している。クランク軸2は、ピン部及びアーム部がエンジン本体3内部の収納空間8に収納され、かつ、両端が収納空間8の外部に配置されている。主軸受7は、それぞれ、収納空間8に配置され、軸線10を中心にクランク軸2が回転することができる。

- [0016] エンジン本体3は、さらに、ピン部に対応する連接棒（図示せず）とピストン（図示せず）とを備えている。ピストンは、それぞれ、直線運動可能に支持されている。連接棒は、小端部がクロスヘッドピンに結合され、大端部

がクランク軸 2 のピン部に結合されている。エンジン本体 3 は、シリンダ（図示せず）内部で燃料を燃焼させることにより、ピストンをそれぞれ往復運動させる。連接棒は、ピストンの往復運動をクランク軸 2 のピン部に伝達することにより、クランク軸 2 を回転させる。

[0017] エンジン本体 3 は、さらに、スラスト軸受 11 と、縦振動ダンパー 12 と、後端側オイルシール 15 とを備えている。スラスト軸受 11 は、クランク軸 2 の後端側に配置され、クランク軸 2 が軸線方向に移動しないようにスラスト力を受けている。縦振動ダンパー 12 は、クランク軸 2 の前端側に配置され、図 1 に示すように、クランク軸 2 との間に潤滑剤で満たされた油室 12a、12b を形成し、クランク軸 2 における軸線方向の振動を減衰させる。

[0018] 後端側オイルシール 15 は、クランク軸 2 の後端側がエンジン本体 3 のケーシングを貫通する部分に配置され、収納空間 8 と接続する隙間を、収納空間 8 内の潤滑剤が外部に漏洩することを防ぐ。

[0019] エンジン 1 は、エンジン 1 の前端側に、はずみ車 16 を備えている。はずみ車 16 は、円板状に形成されている。はずみ車 16 は、円形状の底面が軸線に対して垂直に配置され、かつ、重心が軸線上に配置される。はずみ車 16 は、クランク軸 2 の前端側の端に固定されている。なお、はずみ車 16 は円板状であればよく、必ずしも真円である必要はない。

[0020] ケーシング 18 は、エンジン本体 3 の前端側に配置され、はずみ車 16 が収納される空間を形成している。

[0021] エンジン 1 を備える船舶は、プロペラ軸 21 とプロペラ 22 と中間軸 23 とを備えている。プロペラ軸 21 は、棒状に形成され、一端が船体の外部に配置され、他端が船体の内部に配置され、回転可能に船体に支持されている。プロペラ 22 は、翼形に形成され、プロペラ軸 21 の船体の外部に配置されている端部に固定されている。プロペラ 22 は、プロペラ軸 21 とともに回転されることにより、船体を推進させる。中間軸 23 は、棒状に形成されている。中間軸 23 は、一端がクランク軸 2 の後端部に接合され、他端がプ

ロペラ軸 21 の船体の内部に配置されている端部に接合されている。

[0022] 図 2 は、はずみ車 16 を示している。はずみ車 16 は、エンジン本体側表面 24 と側面 25 を有する。エンジン本体側表面 24 は、はずみ車 16 の 2 つの底面のうちの 1 つである。側面 25 は、円板状を有するはずみ車 16 の側面である。はずみ車 16 は、円板の軸線 26 が軸線 10 に重なるように配置され、かつ、エンジン本体側表面 24 がエンジン本体 3 に対向して配置されている。

[0023] はずみ車 16 は、本体部 27 と、第 1 分割部材 28 と、第 2 分割部材 29 とを備えている。また、本体部 27 は、図 3 に示すように、締結部分 31 が形成されている。本体部 27 は、ボルトを用いて締結部分 31 がクランク軸 2 の前端に固定されることにより、クランク軸 2 に固定される。

[0024] 本体部 27 は、エンジン本体側表面 32 と、側面 33 と、第 1 分割部材取り付け面 34 と、第 2 分割部材取り付け面 35 とが形成されている。第 1 分割部材取り付け面 34 及び第 2 分割部材取り付け面 35 は、互いに隣接している。本体部 27 は、さらに、第 1 分割部材取り付け面 34 及び第 2 分割部材取り付け面 35 よりエンジン本体 3 の側に突出する凸部 30 が形成されている。エンジン本体側表面 32 は、第 1 分割部材取り付け面 34 及び第 2 分割部材取り付け面 35 に平行になるように凸部 30 に形成されている。すなわち、エンジン本体側表面 32 は、第 1 分割部材取り付け面 34 及び第 2 分割部材取り付け面 35 よりエンジン本体 3 の側に配置されている。第 1 分割部材取り付け面 34 には、複数の第 1 ねじ穴 36 が形成されている。第 2 分割部材取り付け面 35 には、複数の第 2 ねじ穴 37 が形成されている。なお、第 1 分割部材取り付け面 34 及び第 2 分割部材取り付け面 35 は、必ずしもエンジン本体側表面 32 に平行な面でなくてもよく、第 1 分割部材 28 及び第 2 分割部材 29 が本体部 27 に取り付け可能な面であればよい。

[0025] 第 1 分割部材 28 は、図 3 に示すように、扇形の板状に形成され、エンジン本体側表面 41 と側面 42 とが形成されている。第 1 分割部材 28 は、複数の第 1 ねじ穴 36 に対応する複数の第 1 貫通孔 43 が形成されている。第

第1貫通孔43は、第1分割部材取り付け面34に第1分割部材28が取り付けられたとき、第1ねじ穴36の位置と一致し、第1貫通孔43と第1ねじ穴36の軸方向は、軸線26に対して平行である。

[0026] 第2分割部材29は、図3に示すように、扇形の板状に形成され、エンジン本体側表面44と側面45とが形成されている。第2分割部材29は、複数の第2ねじ穴37に対応する複数の第2貫通孔46が形成されている。第2貫通孔46は、第2分割部材取り付け面35に第2分割部材29が取り付けられたとき、第2ねじ穴37の位置と一致し、第2貫通孔46と第2ねじ穴37の軸方向は、軸線26に対して平行である。

なお、本実施形態では、第1分割部材28及び第2分割部材29の形状を扇形としたが、本体部27、第1分割部材28及び第2分割部材29のそれぞれの形状に合わせて形状を変形することができる。

[0027] はずみ車16は、複数の第1ねじ穴36それぞれに複数の第1ボルトが挿入され、複数の第2ねじ穴37それぞれに複数の第2ボルトが挿入される。本体部27の第1分割部材取り付け面34に第1分割部材28が取り付けられたとき、複数の第1ボルトは、軸線26に対して平行に配置される。第1ボルトが第1貫通孔43を貫通して複数の第1ねじ穴36に締結されることにより、第1分割部材28が本体部27に固定される。本体部27の第2分割部材取り付け面35に第2分割部材29が取り付けられたとき、複数の第2ボルトは、軸線26に対して平行に配置される。第2ボルトが第2貫通孔46を貫通して第2ねじ穴37に締結されることにより、第2分割部材29が本体部27に固定される。

[0028] 第1分割部材28と第2分割部材29が本体部27に取り付けられたとき、本体部27のエンジン本体側表面32と、第1分割部材28のエンジン本体側表面41と、第2分割部材29のエンジン本体側表面44は、はずみ車16のエンジン本体側表面24を構成する。第1分割部材28と第2分割部材29が本体部27に取り付けられたとき、本体部27の側面33と、第1分割部材28の側面42と、第2分割部材29の側面45は、はずみ車16

の側面 25 を構成する。

[0029] なお、上述した説明では、エンジン 1 の前端側にはずみ車 16 を備える場合について説明したが、本発明はこの例に限定されない。すなわち、エンジン 1 の後端側にはずみ車 16 と同様の後端側はずみ車が設けられてもよい。なお、後端側はずみ車は円板状であればよく、必ずしも真円である必要はない。後端側はずみ車は、円形状の底面が軸線に対して垂直に配置され、かつ、重心が軸線上に配置される。後端側はずみ車は、クランク軸 2 の後端側の端に固定される。また、後端側はずみ車においても、はずみ車 16 と同様に、分割部材がエンジン本体側に着脱可能に設けられる。

[0030] エンジン 1 は、燃料を燃焼させることにより回転動力を生成し、軸線周りにクランク軸 2 を回転させる。プロペラ軸 21 は、中間軸 23 を介してクランク軸 2 から伝達される回転動力を用いて、プロペラ 22 を回転させることにより、船体を推進させる。このとき、クランク軸 2 は、エンジン本体 3 の複数のピストンが往復運動するタイミングがずれていたり、プロペラ 22 に印加される抵抗が変動することにより、回転速度が変動し、ねじり振動が発生する。

[0031] はずみ車 16 は、クランク軸 2 が回転することにより、クランク軸 2 とともに軸線 10 周りに回転する。これにより、はずみ車 16 は、はずみ車 16 の慣性モーメントにより、クランク軸 2 の回転速度が変化したときに、クランク軸 2 の回転速度の変動が小さくなるようにクランク軸 2 にトルクを印加し、クランク軸 2 に発生するねじり振動を低減する。

なお、後端側はずみ車が設けられる場合、後端側はずみ車も、はずみ車 16 と同様に、クランク軸 2 が回転する回転変動を低減し、クランク軸 2 に発生するねじり振動を低減する。

[0032] 次に、本実施形態に係るエンジン 1 のエンジンメンテナンス方法について説明する。

エンジン 1 が停止して回転動力を生成していないとき、クランク軸 2 を所定の角度に固定し、はずみ車 16 の第 1 分割部材 28 と第 2 分割部材 29 を

所定の位置に配置する。クランク軸 2 が所定の角度に固定されているとき、第 1 分割部材 2 8 と第 2 分割部材 2 9 が本体部 2 7 から取り外される。ここで、所定の角度とは、第 1 分割部材 2 8 と第 2 分割部材 2 9 を取り外したとき形成される空間が、作業員の作業しやすい空間となるような角度、又は、第 1 分割部材 2 8 と第 2 分割部材 2 9 を取り外しやすい角度である。

[0033] 第 1 分割部材 2 8 と第 2 分割部材 2 9 が本体部 2 7 から取り外されることにより、本体部 2 7 とエンジン 1 との間にスペースが形成される。これにより、分割できない従来のはずみ車が設置されている場合と異なり、作業者は形成されたスペースに体の一部を入れることができ、縦振動ダンパー 1 2 を取り扱ったり、メンテナンスしたりすることができる。

[0034] その結果、作業スペースを設けるため、はずみ車 1 6 の重心をエンジン本体 3 から離れるようにはずみ車 1 6 を設置する必要がなく、エンジン 1 のサイズを増加させずに、メンテナンス性を向上させることができる。また、作業スペースを設けずに、エンジン本体 3 側にはずみ車 1 6 の厚さを大きくすることができるため、エンジン 1 のサイズを増加させずに、クランク軸 2 のねじり振動を低減するための大きな慣性力を得ることができる。

[0035] また、従来のはずみ車と比較して、はずみ車 1 6 をエンジン本体 3 に近づけることができ、はずみ車 1 6 の重心とエンジン本体 3 の主軸受との距離を短くすることができる。その結果、クランク軸 2 に生じる撓みを低減することができ、クランク軸 2 が主軸受 7 に片当たりすることを低減し、主軸受 7 の損傷を防止することができる。

[0036] なお、後端側はずみ車についても、はずみ車 1 6 と同様の作用効果を奏する。

[0037] <第 2 実施形態>

次に、本発明の第 2 実施形態に係るはずみ車について説明する。

本実施形態に係るはずみ車 5 1 は、例えば前端側に設けられるはずみ車に適用される。はずみ車 5 1 は、図 4 に示されているように、円板状に形成され、本体部 5 2 と、分割部材 5 3 と、複数のボルト 5 4 とを備えている。本

体部 5 2 は、クランク軸 2 に固定され、はずみ車 5 1 が形成する円板の直径方向を含む取り付け面 5 2 a が形成されている。分割部材 5 3 は、半円の板状に形成されている。分割部材 5 3 が本体部 5 2 の取り付け面 5 2 a に取り付けられることにより、はずみ車 5 1 が形成される。本体部 5 2 に取り付けられたとき、分割部材 5 3 は、はずみ車 5 1 の側面（円板の側面）の一部を形成し、かつ、はずみ車 5 1 のエンジン本体 3 に対向するエンジン本体側表面（円板の底面）の一部を形成する。

[0038] 複数のボルト 5 4 は、それぞれ、本体部 5 2 の取り付け面 5 2 a に対して垂直方向に配置される。ボルト 5 4 は、分割部材 5 3 を貫通し、本体部 5 2 に締結されることにより、分割部材 5 3 が本体部 5 2 に固定され、両者が一体化する。

[0039] 本実施形態に係るはずみ車 5 1 を備えたエンジンも、第 1 実施形態におけるエンジン 1 と同様に、分割部材 5 3 を取り外すことにより、縦振動ダンパー 1 2 を容易にメンテナンスできる。はずみ車 5 1 をエンジン本体 3 に近づけることで、クランク軸 2 の撓みを低減することができ、主軸受 7 の損傷を防止することができる。

はずみ車 5 1 は、前端側に限られず、後端側に設けられるはずみ車にも適用できる。

[0040] <第 3 実施形態>

次に、本発明の第 3 実施形態に係るはずみ車について説明する。

本実施形態に係るはずみ車 6 1 は、例えば前端側に設けられるはずみ車に適用される。はずみ車 6 1 は、図 5 に示されているように、円板状に形成され、本体部 6 2 と、分割部材 6 3 と、複数のボルト 6 4 とを備えている。なお、はずみ車 6 1 は円板状であればよく、必ずしも真円である必要はない。本体部 6 2 は、クランク軸 2 に固定され、はずみ車 6 1 の 180 度より小さい中心角に対応する弦に取り付け面 6 2 a が形成されている。分割部材 6 3 を正面視すると、180 度より小さい中心角に対応する円弧とその中心角に対応する弦とに囲まれた形状を有する。分割部材 6 3 が本体部 6 2 の取り付

け面 6 2 a に取り付けられることにより、はずみ車 6 1 が形成される。本体部 6 2 に取り付けられたとき、分割部材 6 3 は、はずみ車 6 1 の側面（円板の側面）の一部を形成し、かつ、はずみ車 6 1 のエンジン本体 3 に対向するエンジン本体側表面（円板の底面）の一部を形成する。

[0041] 複数のボルト 6 4 は、それぞれ、本体部 6 2 の取り付け面 6 2 a に対して垂直方向に配置される。ボルト 6 4 は、分割部材 6 3 を貫通し、本体部 6 2 に締結されることにより、分割部材 6 3 が本体部 6 2 に固定され、両者が一体化する。

[0042] 本実施形態に係るはずみ車 6 1 を備えたエンジンも、第 1 実施形態におけるエンジン 1 と同様に、分割部材 6 3 を取り外すことにより、縦振動ダンパー 1 2 を容易にメンテナンスできる。はずみ車 6 1 をエンジン本体 3 に近づけることで、クランク軸 2 の撓みを低減することができ、主軸受 7 の損傷を防止することができる。

はずみ車 6 1 は、前端側に限られず、後端側に設けられるはずみ車にも適用できる。

[0043] <第 4 実施形態>

次に、本発明の第 4 実施形態に係るはずみ車について説明する。図 6 は、本発明の第 4 実施形態に係るエンジン及びプロペラを示す概略図である。

本実施形態では、中間軸 2 3 とエンジン本体 3 の間に後端側はずみ車 7 1 が設置される。後端側はずみ車 7 1 は、図 7 に示されているように、円板状に形成され、本体部 7 2 と、第 1 分割部材 7 3 と、第 2 分割部材 7 4 などを用意している。なお、後端側はずみ車 7 1 は円板状であればよく、必ずしも真円である必要はない。本体部 7 2 は、図 8 に示されているように、クランク軸 2 に固定され、切り欠き 7 5 が形成されている。切り欠き 7 5 は、後端側はずみ車 7 1 が形成する円板の二つの底面のうちの間中軸 2 3（図 6 参照）に対向する中間軸側表面に形成される。切り欠き 7 5 は、後端側はずみ車 7 1 の 180 度より小さい中心角に対応する弦に形成されている。

[0044] 第 1 分割部材 7 3 は、図 7 に示されているように、切り欠き 7 5 のうち、

後端側はずみ車 7 1 の軸に対して一方に取り付けられ、第 2 分割部材 7 4 は、切り欠き 7 5 のうち、後端側はずみ車 7 1 の軸に対して他方に取り付けられる。第 1 分割部材 7 3 と第 2 分割部材 7 4 は、本体部 7 2 の切り欠き 7 5 に取り付けられたとき、後端側はずみ車 7 1 の側面を形成し、かつ、後端側はずみ車 7 1 の中間軸側表面を形成する。

[0045] 次に、本実施形態に係るエンジンのエンジンメンテナンス方法について説明する。

クランク軸 2 から中間軸 2 3 を取り外すとき、まず、クランク軸 2 を所定の角度に固定し、後端側はずみ車 7 1 の第 1 分割部材 7 3 と第 2 分割部材 7 4 を所定の位置に配置する。クランク軸 2 が所定の角度に固定されているときに、第 1 分割部材 7 3 と第 2 分割部材 7 4 のいずれか一方が本体部 7 2 から上方へ取り外される。これにより、中間軸 2 3 の端部が、切り欠き 7 5 を通過することが可能となる。第 1 分割部材 7 3 又は第 2 分割部材 7 4 が本体部 7 2 から取り外されているとき、作業者は、中間軸 2 3 をクランク軸 2 から取り外し、中間軸 2 3 の端部が本体部 7 2 の切り欠き 7 5 を通過するように、中間軸 2 3 を本体部 7 2 の径方向外側へ移動させる。これにより、中間軸 2 3 をクランク軸 2 から取り出すことができる。

[0046] 反対に、中間軸 2 3 をクランク軸 2 に取り付ける場合、中間軸 2 3 の端部が本体部 7 2 の切り欠き 7 5 を通過するように、中間軸 2 3 を本体部 7 2 の中心側へ移動させる。これにより、中間軸 2 3 をクランク軸 2 に取り付け固定できる。その後、第 1 分割部材 7 3 と第 2 分割部材 7 4 が、本体部 7 2 に取り付けられる。

後端側はずみ車 7 1 を回転させ、第 1 分割部材 7 3 と第 2 分割部材 7 4 のいずれか一方を軸に対して上側に位置させることで、中間軸 2 3 を本体部 7 2 から取り出すことができる。すなわち、後端側はずみ車 7 1 を最大でも 90° だけ回転することによって、中間軸 2 3 を取り外し可能な位置に設定できる。

[0047] 従来の後端側はずみ車では、中間軸を取り出すため、本体部に中間軸を通

過させることが可能な切り欠きを設けているのみであった。そのため、慣性モーメントを増加させるためには、はずみ車の厚さを厚くするか直径を大きくする必要があった。一方、本実施形態によれば、切り欠き 7 5 に第 1 分割部材 7 3 と第 2 分割部材 7 4 が設置されることから、従来の後端側はずみ車に比較して、厚さや直径を増加させることなく、後端側はずみ車 7 1 の慣性モーメントを増加させることができる。そして、大きな慣性力を得ることで、クランク軸 2 のねじり振動を低減することができる。

[0048] なお、上記実施形態では、本体部 7 2 に対して二つの分割部材、すなわち、第 1 分割部材 7 3 及び第 2 分割部材 7 4 を着脱可能にした例について説明したが、本発明はこの例に限定されない。例えば、切り欠き 7 5 は、本体部において、後端側はずみ車 7 1 の軸に対して径方向の一方にのみ形成され、本体部に第 1 分割部材 7 3 のみが着脱されるようにしてもよい。すなわち、この変形例の本体部は、上記実施形態の本体部 7 2 と第 2 分割部材 7 4 が一体化した形状を有する。本変形例では、第 1 分割部材 7 3 が軸に対して上側に位置するように後端側はずみ車 7 1 を回転させたときだけ、中間軸 2 3 を本体部から上方へ取り出すことができる。

符号の説明

- [0049]
- 1 : エンジン
 - 2 : クランク軸
 - 3 : エンジン本体
 - 6 : 台板
 - 7 : 主軸受
 - 8 : 収納空間
 - 10 : 軸線
 - 11 : スラスト軸受
 - 12 : 縦振動ダンパー
 - 15 : 後端側オイルシール
 - 16 : はずみ車

- 1 8 : ケーシング
- 2 1 : プロペラ軸
- 2 2 : プロペラ
- 2 3 : 中間軸
- 2 4 : エンジン本体側表面
- 2 5 : 側面
- 2 6 : 軸線
- 2 7 : 本体部
- 2 8 : 第 1 分割部材
- 2 9 : 第 2 分割部材
- 3 1 : 締結部分
- 3 2 : エンジン本体側表面
- 3 3 : 側面
- 3 4 : 第 1 分割部材取り付け面
- 3 5 : 第 2 分割部材取り付け面
- 3 6 : 第 1 ねじ穴
- 3 7 : 第 2 ねじ穴
- 4 1 : エンジン本体側表面
- 4 2 : 側面
- 4 3 : 第 1 貫通孔
- 4 4 : エンジン本体側表面
- 4 5 : 側面
- 4 6 : 第 2 貫通孔
- 5 1 : はずみ車
- 5 2 : 本体部
- 5 3 : 分割部材
- 5 4 : ボルト
- 6 1 : はずみ車

6 2 : 本体部

6 3 : 分割部材

6 4 : ボルト

7 1 : 後端側はずみ車

7 2 : 本体部

7 3 : 第 1 分割部材

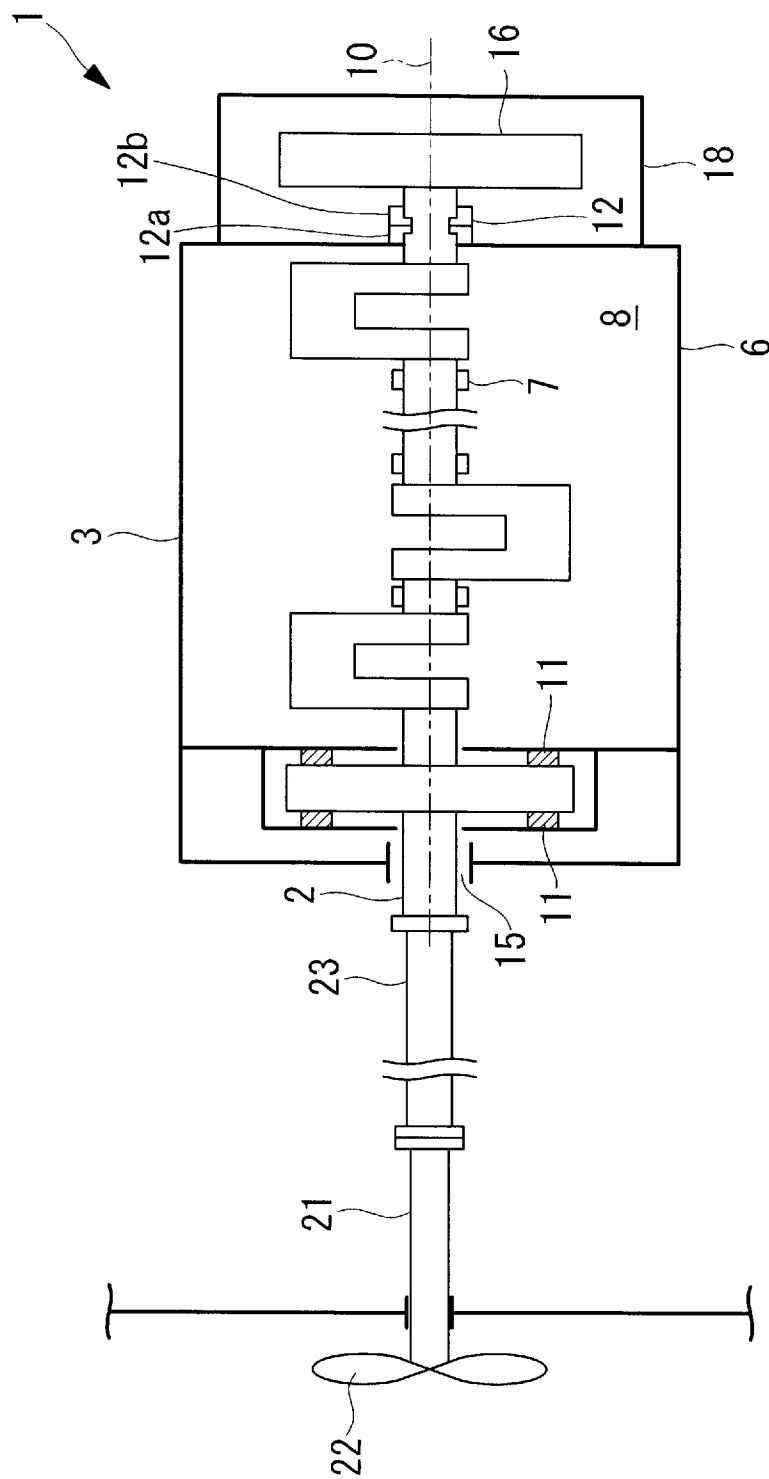
7 4 : 第 2 分割部材

7 5 : 切り欠き

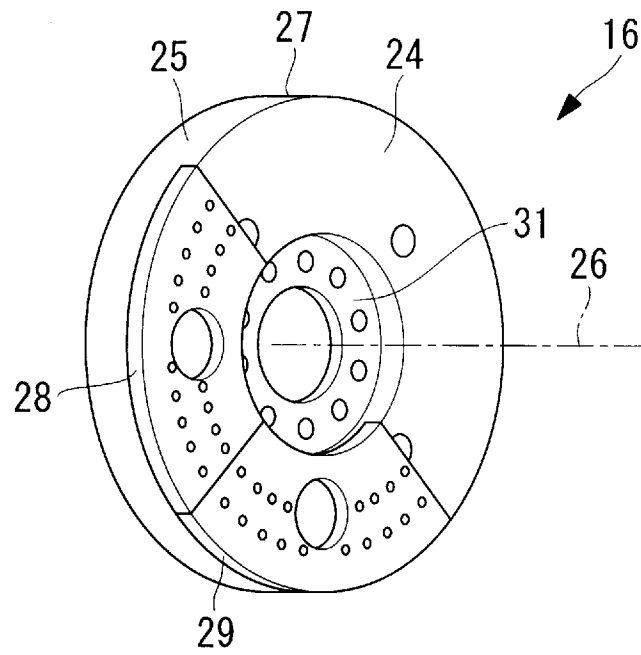
請求の範囲

- [請求項1] 本体部と、
 前記本体部に着脱可能に固定される分割部材と、を備えるはずみ車であって、
 前記分割部材が前記本体部に固定されたときに、前記分割部材が外周面の一部を形成するはずみ車。
- [請求項2] 請求項1に記載のはずみ車と、
 前記本体部が設置されるクランク軸と、
 を備えるエンジン。
- [請求項3] 前記はずみ車は、前記本体部が前記クランク軸の前端部に設置されるとともに、前記分割部材が前記本体部に固定されたときに、前記エンジンに対向するエンジン側表面の一部を形成する請求項2に記載のエンジン。
- [請求項4] 前記クランク軸に接続される後端部に接続される中間軸をさらに備え、
 前記はずみ車は、前記本体部が前記クランク軸の後端部に設置されるとともに、前記分割部材が前記本体部に固定されたときに、前記中間軸に対向する中間軸側表面の一部を形成する請求項2又は3のいずれかに記載のエンジン。
- [請求項5] 前記分割部材は、軸線方向にに対して垂直方向に、前記本体部に着脱される請求項2から請求項4のいずれか一項に記載のエンジン。

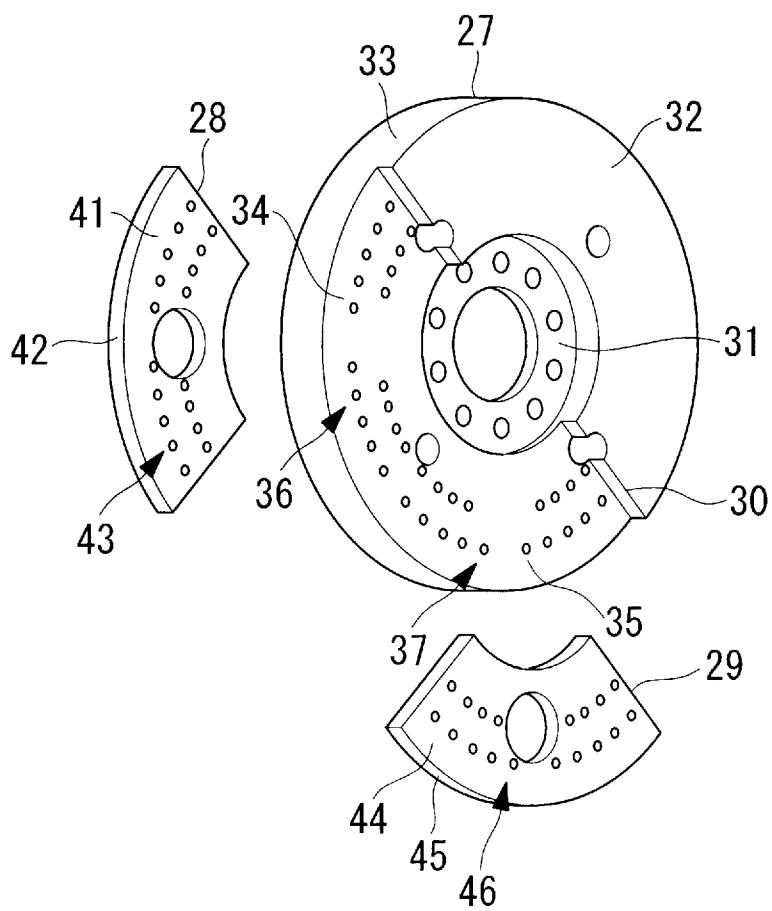
[図1]



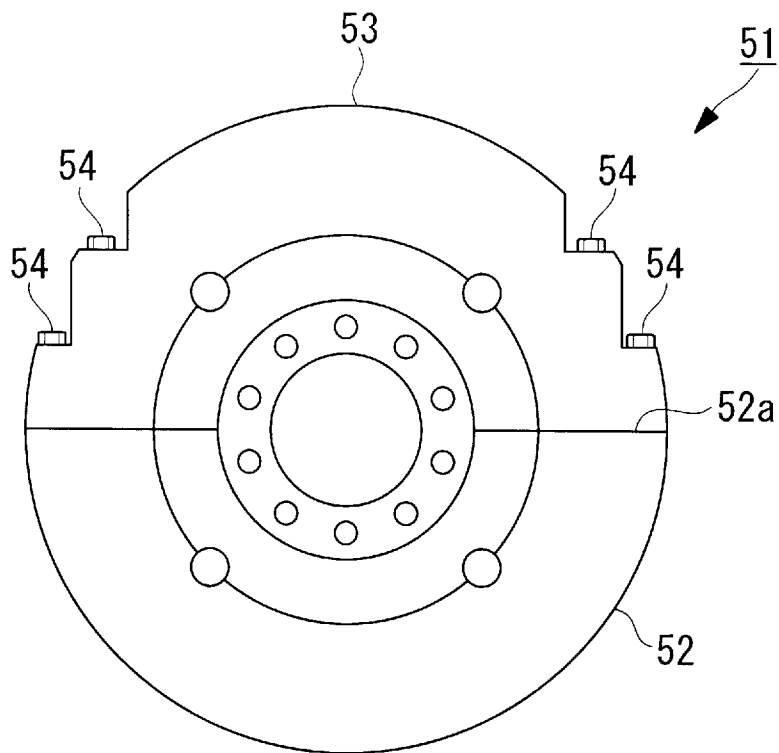
[図2]



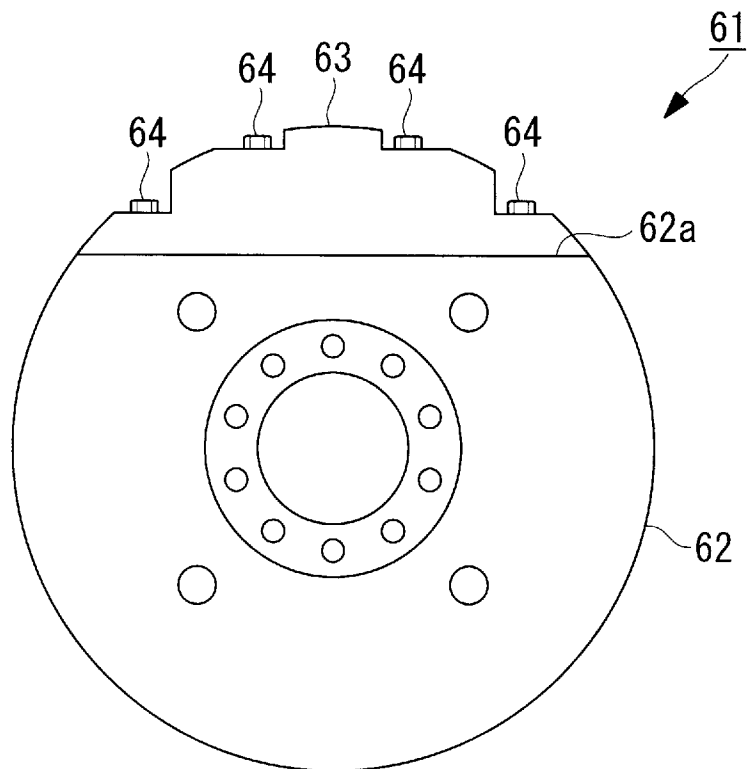
[図3]



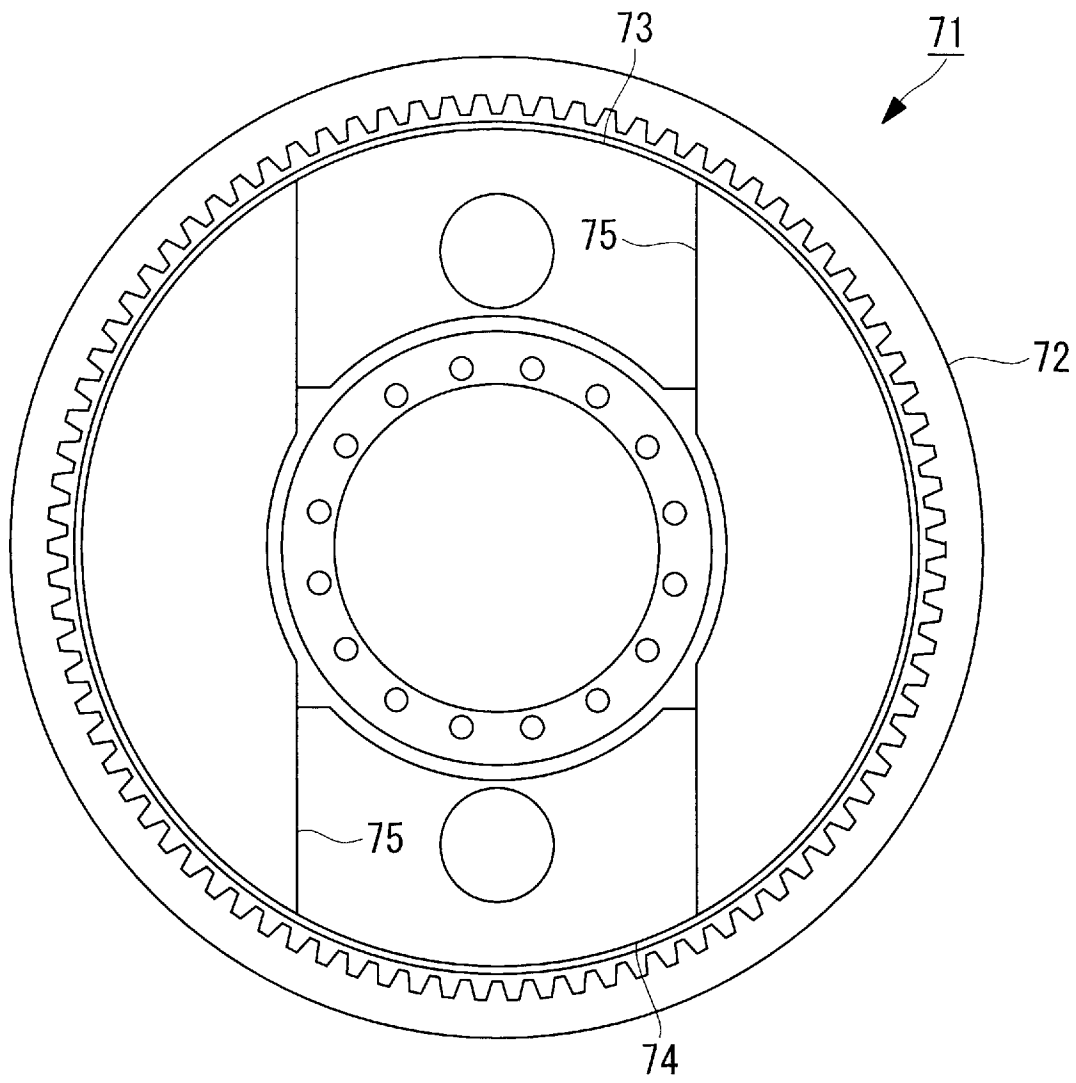
[図4]



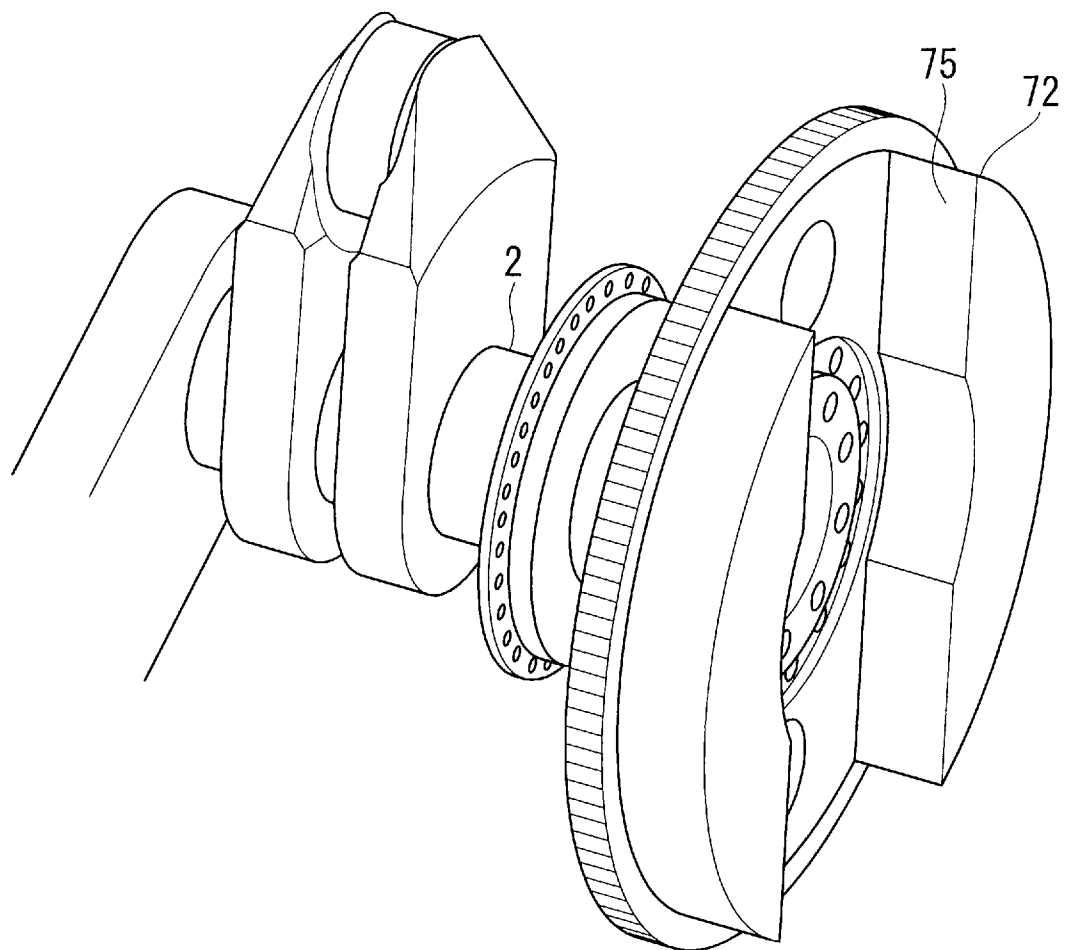
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F15/30(2006.01)i, F02B61/00(2006.01)i, F02B61/06(2006.01)i, F02B77/00(2006.01)i, F16F15/31(2006.01)i, F16C3/08(2006.01)n

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)

F16F15/30, F02B61/00, F02B61/06, F02B77/00, F16F15/31, F16C3/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 180096/1980(Laid-open No. 102744/1982) (Hitachi, Ltd.), 24 June 1982 (24.06.1982), page 1, line 14 to page 4, line 18; fig. 1 to 4 (Family: none)	1 2-5
Y	JP 2012-215146 A (Isuzu Motors Ltd.), 08 November 2012 (08.11.2012), claims; paragraph [0022]; fig. 1, 3 (Family: none)	2-5

☒ 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
03 June 2015 (03.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057773

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 74965/1975 (Laid-open No. 153901/1976) (Meidensha Corp.), 08 December 1976 (08.12.1976), page 3, line 7 to page 4, line 7; fig. 1 (Family: none)	4-5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112844/1988 (Laid-open No. 34847/1990) (NOK Megulastik Co., Ltd.), 06 March 1990 (06.03.1990), claims; fig. 1 (Family: none)	4-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 65101/1985 (Laid-open No. 181142/1986) (Toyota Motor Corp.), 12 November 1986 (12.11.1986), fig. 1 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16F15/30(2006.01)i, F02B61/00(2006.01)i, F02B61/06(2006.01)i, F02B77/00(2006.01)i,
F16F15/31(2006.01)i, F16C3/08(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. F16F15/30, F02B61/00, F02B61/06, F02B77/00, F16F15/31, F16C3/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y	日本国実用新案登録出願55-180096号(日本国実用新案登録出願公開57-102744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) 1982.06.24, 第1頁第14行-第4頁第18行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1 2 - 5
Y	JP 2012-215146 A (いすゞ自動車株式会社) 2012.11.08, [特許請求の範囲][0022], [図1][図3] (ファミリーなし)	2 - 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

0 3 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

村山 禎恒

3 W

9 3 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7

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
Y	日本国実用新案登録出願 50-74965 号(日本国実用新案登録出願公開 51-153901 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 (株式会社明電舎) 1976. 12. 08, 第 3 頁第 7 行-第 4 頁第 7 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	4 - 5
Y	日本国実用新案登録出願 63-112844 号(日本国実用新案登録出願公開 2-34847 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 (エヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会社) 1990. 03. 06, [実用新案登録請求の範囲], 第 1 図 (ファミリーなし)	4 - 5
A	日本国実用新案登録出願 60-65101 号(日本国実用新案登録出願公開 61-181142 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 (トヨタ自動車株式会社) 1986. 11. 12, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 5