(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1月2日(02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/004005 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01) *F16C 19/36* (2006.01)
F16C 19/16 (2006.01) *F16C 33/64* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/023053

(22) 国際出願日： 2019年6月11日(11.06.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-122574 2018年6月28日(28.06.2018) JP

(71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).

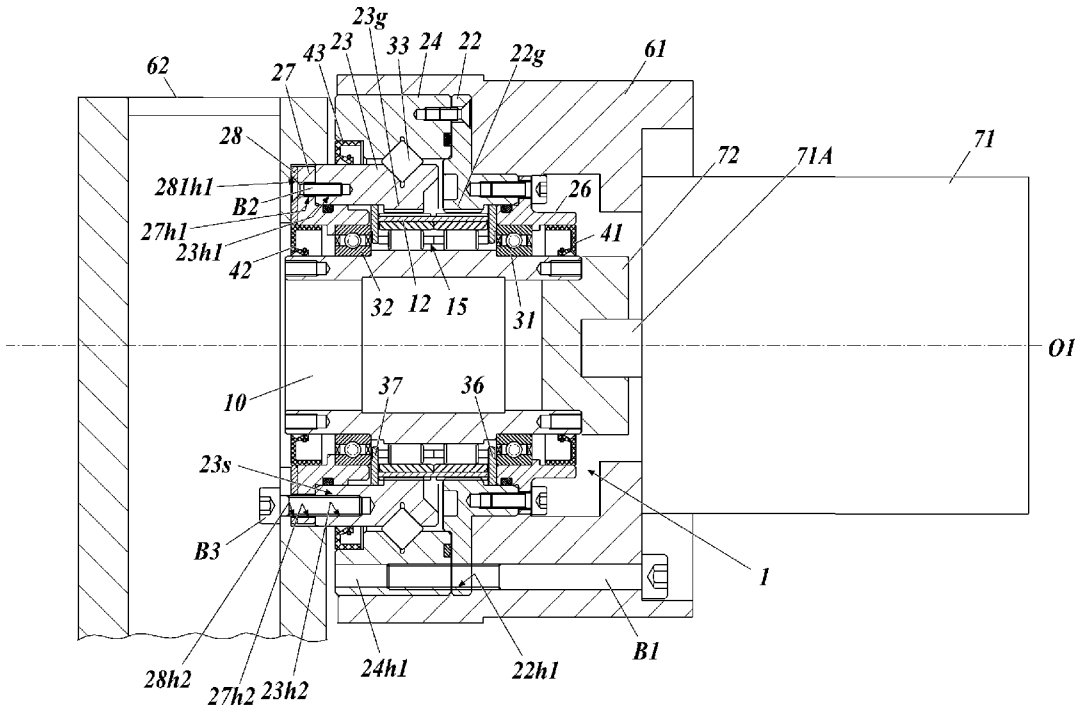
(72) 発明者: 石田 悠朗(ISHIDA, Hiroaki); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町１９番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 石塚 正幸(ISHIZUKA, Masayuki); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町１９番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 荒船 博司, 外 (ARAFUNE, Hiroshi et al.); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番３号 東京宝塚ビル１７階 光陽国際特許法律事務所内 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,

(54) **Title:** SPEED REDUCTION DEVICE

(54) 発明の名称： 減速装置



(57) **Abstract:** Provided is a speed reduction device with which it is possible to reduce the inertial moment of an internal mechanism, and inhibit, when an output member and a driven member are linked, the output member or the driven member from becoming damaged. This speed reduction device (1) has a first member (27) and a speed reduction mechanism that includes internally toothed gears (22g, 23g) and an externally toothed gear (12) that engages with the internally toothed gears, the speed reduction device (1) transmitting rotary motion to a driven member (62), the rotary motion having been

WO 2020/004005 A1

[続葉有]

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, 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))

reduced in speed by the speed reduction mechanism, wherein the speed reduction device (1) has a protection member (28) disposed between the first member and the driven member. The first member (27) is made from a material having a lower specific gravity than that of the internally toothed gears and/or the externally toothed gear and a lower hardness than that of the driven member, and the protective member (28) is made from a material having a higher hardness than that of the first member.

(57) 要約:内部機構の慣性モーメントを低減でき、かつ、出力部材と被駆動部材とを連結する際にこれらの一方に傷が生じることを抑制できる減速装置を提供する。この減速装置(１)は、内歯歯車(２２ｇ、２３ｇ)と内歯歯車と噛合う外歯歯車(１２)とを含む減速機構と、第１部材(２７)と、を有し、減速機構により減速された回転運動を被駆動部材(６２)に伝達する減速装置であって、第１部材と被駆動部材との間に配置される保護部材(２８)を有する。そして、第１部材(２７)は、内歯歯車及び外歯歯車の少なくとも一方よりも比重が小さくかつ被駆動部材よりも硬度の低い素材で構成され、保護部材(２８)は、第１部材よりも硬度が高い素材で構成されている。

明　細　書

発明の名称 ： 減速装置

技術分野

[0001] 本発明は、減速装置に関する。

背景技術

[0002] 以前より、回転運動を減速し、減速した回転運動を被駆動部材に出力する減速装置がある。被駆動部材に連結されて回転運動を出力する部材のことを出力部材と呼ぶ。一般に、出力部材を含めて減速装置を構成する各部材は、鉄鋼などの高い強度を有する部材から構成される。

[0003] 特許文献１には、軽量化されたベアリング及び軽量化された内歯歯車を備えた減速装置が開示されている。特許文献１のベアリングは、本体部材がアルミニウム合金等で構成され、軌道面形成部材が鉄系素材で構成されている。特許文献１の内歯歯車は、本体部材がアルミニウム合金等で構成され、歯部形成部材が鉄系素材で構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００２－３３９９９０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 回転運動する部材が鉄鋼などの比重の高い素材で構成されると、内部機構の慣性モーメントが大きくなり、減速装置へ回転運動を入力するモータ等の負荷が増大するという課題が生じる。

[0006] しかしながら、このような課題を低減するために、例えば、被駆動部材に接触する第１部材を軽量素材に変更すると、第１部材の硬度と被駆動部材の硬度とに比較的に大きな差が生じることがある。硬度に差が有ると、被駆動部材を連結する際、被駆動部材と第１部材との一方に傷が生じやすくなるという課題が生じる。この部分に生じた傷は、出力部材と被駆動部材との連結

精度を低下させる要因となる。

[0007] 本発明は、内部機構の慣性モーメントを低減でき、かつ、被駆動部材を連結する際に部材間で傷が生じることを抑制できる減速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

[0008] 本発明に係る減速装置は、

内歯歯車と前記内歯歯車と噛合う外歯歯車とを含む減速機構と、第１部材と、を有し、前記減速機構により減速された回転運動を被駆動部材に伝達する減速装置であって、

前記第１部材と前記被駆動部材との間に配置される保護部材を有し、

前記第１部材は、前記内歯歯車及び前記外歯歯車の少なくとも一方よりも比重が小さくかつ前記被駆動部材よりも硬度の低い素材で構成され、

前記保護部材は、前記第１部材よりも硬度が高い素材で構成されている。

[0009] 本発明に係るもう一つの減速装置は、

内歯歯車と前記内歯歯車と噛合う外歯歯車とを含む減速機構と、第１部材と、を有し、前記減速機構により減速された回転運動を被駆動部材に伝達する減速装置であって、

前記第１部材と前記被駆動部材との間に配置される保護部材を有し、

前記第１部材は、前記内歯歯車及び前記外歯歯車の少なくとも一方よりも比重が小さくかつ前記被駆動部材よりも硬度の高い素材で構成され、

前記保護部材は、前記第１部材よりも硬度が低い素材で構成されている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、内部機構の慣性モーメントを低減でき、かつ、被駆動部材を連結する際に部材間に傷が生じることを抑制できるという効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態１に係る減速装置を示す断面図である。

[図2]図１の減速装置が組み込まれた駆動システムを示す図である。

[図3A]本発明の実施形態２に係る減速装置を示す断面図である。

[図3B]図３Ａの一部を示す部分拡大図である。

[図4]図３の減速装置が組み込まれた駆動システムを示す図である。

[図5]本発明の実施形態３に係る減速装置を示す断面図である。

[図6]本発明の実施形態４に係る減速装置を示す断面図である。

[図7]本発明の実施形態５に係る減速装置を示す断面図である。

[図8]本発明の実施形態６に係る減速装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の各実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0013] （実施形態１）

図１は、本発明の実施形態１に係る減速装置を示す断面図である。本明細書では、回転軸Ｏ１に沿った方向を軸方向、回転軸Ｏ１から垂直な方向を径方向、回転軸Ｏ１を中心とする回転方向を周方向と定義する。

[0014] 本発明に係る減速装置１は、外歯歯車１２が撓み変形されて回転運動が伝達される撓み噛合い式歯車装置である。減速装置１は、図１に示すように、起振体軸１０、起振体軸１０により撓み変形される外歯歯車１２、外歯歯車１２と噛合う第１内歯歯車２２ｇ及び第２内歯歯車２３ｇ、並びに、起振体軸受１５を備える。さらに、減速装置１は、第１ケーシング２２、第２内歯歯車２３ｇを有する第２部材２３、第２ケーシング２４、第１カバー２６、第２カバー２７、保護部材２８、軸受３１、３２、主軸受３３、オイルシール４１～４３及びＯリング４５～４７を備える。

[0015] これらのうち、起振体軸１０、外歯歯車１２、第１内歯歯車２２ｇ、第２内歯歯車２３ｇ及び起振体軸受１５が本発明に係る減速機構の一例に相当する。また、第２カバー２７は出力部材であり、本発明に係る第１部材の一例に相当する。

[0016] 減速装置１は、例えば駆動システムに組み込まれて、図１の右側から回転運動が入力され、図１の左側へ減速した回転運動を出力する。回転運動が入力される方を「モータ側」と呼び、回転運動が出力される方を「負荷側」と

呼ぶ。

[0017] 起振体軸１０は、中空軸状であり、回転軸Ｏ１に垂直な断面の外形が楕円状である起振体１０Ａと、起振体１０Ａの軸方向の両側に設けられ回転軸Ｏ１に垂直な断面の外形が円形である軸部１０Ｂ、１０Ｃとを有する。楕円状は、幾何学的に厳密な楕円である必要はなく、略楕円を含む。起振体軸１０は、回転軸Ｏ１を中心に回転し、起振体１０Ａの回転軸Ｏ１に垂直な断面の外形形状の中心は回転軸Ｏ１と一致する。

[0018] 外歯歯車１２は、可撓性を有する円筒状の金属であり、外周に歯が設けられている。

[0019] 起振体軸受１５は、起振体１０Ａと外歯歯車１２との間に配置される。起振体軸受１５は、複数の転動体（コロ）１５Ａと、外輪１５Ｂと、複数の転動体１５Ａを保持する保持器１５Ｃとを有する。複数の転動体１５Ａは、起振体１０Ａの外周面と外輪１５Ｂの内周面とを軌道面として転動する。起振体軸受１５は、起振体１０Ａとは別体の内輪を有してもよい。

[0020] 第１内歯歯車２２ｇと第２内歯歯車２３ｇは、一方が、外歯歯車１２の軸方向の中央より片側の歯部に噛合し、他方が、外歯歯車１２の軸方向の中央よりもう一方の片側の歯部に噛合する。

[0021] 外歯歯車１２と、起振体軸受１５の外輪１５Ｂ及び保持器１５Ｃとの、軸方向の両側には、これらに当接して、これらが軸方向に変位することを抑止するスペーサリング３６、３７が設けられている。

[0022] 第１ケーシング２２及び第２ケーシング２４は、互いに連結されて、第１内歯歯車２２ｇ、第２内歯歯車２３ｇ及び外歯歯車１２の径方向外方を覆う。第１ケーシング２２は、内周部の一部に内歯が設けられて第１内歯歯車２２ｇを構成する。第１ケーシング２２において第１内歯歯車２２ｇの部分と他の部分とは、単一の素材により一体的に構成されている。第２ケーシング２４は、内周部の一部に主軸受３３の外輪２４ｏが設けられている。第２ケーシング２４の外輪２４ｏの部分と他の部分とは、単一の素材により一体的に構成されている。

[0023] 第２部材２３は、第２ケーシング２４の径方向内方でかつ起振体軸１０の径方向外方に、少なくとも一部が配置され、外周部の一部に主軸受３３の内輪２３ｉが設けられ、内周部の一部に歯部が設けられて第２内歯歯車２３ｇを構成する。内輪２３ｉの部分と第２内歯歯車２３ｇの部分とその他の部分とは単一の素材により一体的に構成されている。

[0024] 主軸受３３は、例えばクロスローラ軸受であり、第２部材２３と第２ケーシング２４との間に配置される。第２ケーシング２４は、主軸受３３を介して第２部材２３を回転自在に支持する。主軸受３３は、第２部材２３に設けられた内輪２３ｉと、第２ケーシング２４に設けられた外輪２４ｏと、内輪２３ｉと外輪２４ｏとの間に配置される複数の転動体とを有する。なお、主軸受３３は、第２部材２３と第２ケーシング２４との間で、軸方向に離間した複数の軸受（アンギュラ玉軸受、テーパ軸受等）から構成されてもよい。

[0025] 第１カバー２６は、第１ケーシング２２と連結されて、起振体軸１０のモータ側の外周部を覆う。

[0026] 第２カバー２７は、第２部材２３と連結されて、起振体軸１０の負荷側の外周部を覆う。第２カバー２７は、第２部材２３の負荷側に配置されるフランジ部２７ｆ、並びに、第２部材２３と軸受３２との間に嵌入される中空軸部２７ｉを有する。中空軸部２７ｉには、その外周部にＯリング４６が装着される溝が設けられる。フランジ部２７ｆの負荷側の端面は、被駆動部材６２（図２）と軸方向に対向する軸方向対向面Ｓ１に相当する。

[0027] 軸受３１、３２は、例えば玉軸受であり、内輪、外輪及び複数の転動体をそれぞれ有する。一方の軸受３１は、起振体軸１０のモータ側の軸部１０Ｂと第１カバー２６との間に配置される。もう一方の軸受３２は、起振体軸１０の負荷側の軸部１０Ｃと第２カバー２７の中空軸部２７ｉとの間に配置される。第１カバー２６及び第２カバー２７は、軸受３１、３２を介して起振体軸１０を回転可能に支持する。

[0028] 一方のオイルシール４１は、モータ側の端部で、起振体軸１０と第１カバー２６との間に配置され、モータ側への潤滑剤の流出を抑制する。もう一方

のオイルシール４２は、負荷側の端部で、起振体軸１０と第２カバー２７の中空軸部２７ｉとの間に配置され、負荷側への潤滑剤の流出を抑制する。オイルシール４３は、第２ケーシング２４と第２部材２３との間に配置され、この部分からの潤滑剤の流出を抑制する。

[0029] Ｏリング４５～４７はそれぞれ、第１ケーシング２２と第１カバー２６との間、第２部材２３と第２カバー２７との間、第１ケーシング２２と第２ケーシング２４との間に設けられ、これらの間で潤滑剤が移動することを抑制する。

[0030] 保護部材２８は、被駆動部材６２（図２）と第２カバー２７とが連結される際に、第２カバー２７と被駆動部材６２との間に介装される部材である。保護部材２８は、軸方向に厚みを有し径方向に板面が広がる板状の部材で、軸方向に見て、第２カバー２７の負荷側の端面とほぼ重なる環状の形態を有する。保護部材２８の軸方向の厚みは、減速装置１の内部機構の慣性モーメントを低減させるために、第２カバー２７のフランジ部２７ｆの軸方向の厚みよりも薄い。保護部材２８は、オイルシール４２の径方向外側に配置される。

[0031] なお、保護部材２８は、上記の形態に制限されず、例えば、その一部に軸方向に貫通する孔が設けられていても良いし、軸方向から見て、第２カバー２７の負荷側の端面の一部と重ならない形状であってもよい。また、保護部材２８は、周方向において複数に分割された形態としても良いし、フランジ部２７ｆより厚くてもよい。保護部材２８は、第２カバー２７の少なくとも一部と軸方向に隣接する。ここで隣接とは、間隙を挟んだ隣接を包含する意味である。

[0032] ＜各部材の素材＞

起振体軸１０、第１内歯歯車２２ｇを有する第１ケーシング２２、及び、第２ケーシング２４、第１カバー２６、第２内歯歯車２３ｇを有する第２部材２３、外歯歯車１２、起振体軸受１５の外輪１５Ｂ、スペーサリング３６、３７、主軸受３３の内輪２３ｉ、主軸受３３の外輪２４ｏ、並びに、保護

部材２８は、鉄鋼素材から構成される。

[0033] 特に制限されないが、より具体的には、起振体軸１０、第１内歯歯車２２ｇを有する第１ケーシング２２、及び、第２ケーシング２４は、クロムモリブデン鋼などの鉄鋼素材から構成される。第１カバー２６、及び、第２内歯歯車２３ｇを有する第２部材２３は、炭素鋼などの鉄鋼素材から構成される。外歯歯車１２は、ニッケルクロムモリブデン鋼などの鉄鋼素材から構成される。起振体軸受１５の外輪１５Ｂ及びスペーサリング３６、３７は、高炭素クロム軸受鋼鋼材等の鉄鋼素材から構成される。主軸受３３の内輪２３ｉは炭素鋼などの鉄鋼素材から構成される。主軸受３３の外輪２４ｏは高炭素クロム軸受鋼などの鉄鋼素材から構成される。保護部材２８は、炭素鋼などの鉄鋼素材から構成される。

[0034] 第２カバー２７は、アルミニウム、マグネシウム、アルミニウム合金、マグネシウム合金などの軽量素材から構成される。これらの軽量素材は、上記の鉄鋼素材よりも比重が低く、上記の鉄鋼素材よりも硬度が低い。

[0035] ＜駆動システム＞

図２は、図１の減速装置が組み込まれた駆動システムを示す図である。

[0036] 第１ケーシング２２及び第２ケーシング２４には、軸方向に延びかつ互いに連通するボルト孔２２ｈ１、２４ｈ１が設けられている。一方のボルト孔２４ｈ１には雌ネジが設けられている。ボルト孔２２ｈ１、２４ｈ１は、周方向における複数の箇所に設けられている。

[0037] 駆動システムの基部となる固定部材６１は、複数のボルトＢ１（図２では１つのボルトＢ１を示す）を介して、第１ケーシング２２及び第２ケーシング２４に連結される。複数のボルトＢ１は、第１ケーシング２２のボルト孔２２ｈ１を通して第２ケーシング２４のボルト孔２４ｈ１と螺合する。なお、固定部材６１は動かない構成である必要はなく、駆動システム全体が運動する機構の一部を構成する場合には、固定部材６１が運動することもある。

[0038] モータ７１は、固定部材６１に固定される。モータ軸７１Ａは例えば連結部材７２を介して起振体軸１０に連結される。

[0039] 第２部材２３は、負荷側に回転軸Ｏ１を中心とする環状部２３ｓを有し、環状部２３ｓには、軸方向に延びるボルト孔２３ｈ１、２３ｈ２が設けられている。ボルト孔２３ｈ１、２３ｈ２には、雌ネジが設けられている。ボルト孔２３ｈ２は、周方向の複数の箇所に設けられている。

[0040] 保護部材２８と第２カバー２７のフランジ部２７ｆとには、第２部材２３のボルト孔２３ｈ１、２３ｈ２に連通するボルト孔２８ｈ１、２８ｈ２、２７ｈ１、２７ｈ２が設けられている。ボルト孔２８ｈ２、２７ｈ２は、周方向の複数の箇所に設けられている。ボルト孔２８ｈ１、２７ｈ１、２３ｈ１は、仮止め用のボルトＢ２が締められて、保護部材２８、第２カバー２７及び第２部材２３を互いに固定する。

[0041] 駆動対象である被駆動部材６２は、減速装置１の負荷側に配置され、複数のボルトＢ３（図２では１つのボルトＢ３を示す）を介して、第２カバー２７及び第２部材２３に連結される。複数のボルトＢ３は、保護部材２８と第２カバー２７とのボルト孔２８ｈ２、２７ｈ２に通されて、第２部材２３のボルト孔２３ｈ２に螺合する。保護部材２８及び第２カバー２７は、被駆動部材６２と第２部材２３との間で共締めされる。

[0042] ＜動作説明＞

モータ７１が駆動して起振体軸１０が回転すると、起振体１０Ａの運動が外歯歯車１２に伝わる。このとき、外歯歯車１２は、起振体１０Ａの外周面に沿った形状に規制され、軸方向から見て、長軸部分と短軸部分とを有する楕円形状に撓んでいる。さらに、外歯歯車１２は、固定された第１内歯歯車２２ｇと長軸部分で噛合っている。このため、外歯歯車１２は起振体１０Ａと同じ回転速度で回転することはなく、外歯歯車１２の内側で起振体１０Ａが相対的に回転する。そして、この相対的な回転に伴って、外歯歯車１２は長軸位置と短軸位置とが周方向に移動するように撓み変形する。この変形の周期は、起振体軸１０の回転周期に比例する。

[0043] 外歯歯車１２が撓み変形する際、その長軸位置が移動することで、外歯歯車１２と第１内歯歯車２２ｇとの噛合う位置が回転方向に変化する。ここで

、外歯歯車１２の歯数が１００で、第１内歯歯車２２ｇの歯数が１０２だとすると、噛合う位置が一周するごとに、外歯歯車１２と第１内歯歯車２２ｇとの噛合う歯がずれていき、これにより外歯歯車１２が回転（自転）する。上記の歯数であれば、起振体軸１０の回転運動は減速比１００：２で減速されて外歯歯車１２に伝達される。

[0044] 一方、外歯歯車１２は第２内歯歯車２３ｇとも噛合っているため、起振体軸１０の回転によって外歯歯車１２と体２内歯歯車２３ｇとの噛合う位置も回転方向に変化する。ここで、第２内歯歯車２３ｇの歯数と外歯歯車１２の歯数とが同数であるとすると、外歯歯車１２と第２内歯歯車２３ｇとは相対的に回転せず、外歯歯車１２の回転運動が減速比１：１で第２内歯歯車２３ｇへ伝達される。これらによって、起振体軸１０の回転運動が減速比１００：２で減速されて、第２部材２３及び第２カバー２７へ伝達され、この回転運動が被駆動部材６２に出力される。

[0045] 第２部材２３から被駆動部材６２へトルクが伝達される際、これらの間に共締めされている第２カバー２７には、捩りモーメントが作用するだけで、第２内歯歯車２３ｇの歯部又は主軸受３３の軌道面のように大きな荷重が加わることがない。また、被駆動部材６２に固定部材６１に対して径方向の荷重が生じた場合、この荷重は、主に、主軸受３３が受け、第２カバー２７に大きく作用することはない。さらに、モータ７１は固定部材６１に固定されているので、モータ７１から起振体軸１０に大きなラジアル荷重が加えられることはなく、このため、軸受３２を介して大きなラジアル荷重が第２カバー２７に作用することもない。

[0046] このため、第２カバー２７を上述のように軽量素材から構成しても、第２カバー２７に大きな荷重が加わらないため、軽量素材の強度の低さが、減速装置１の運転に悪影響を及ぼすことがない。一方、第２カバー２７が軽量化されることで、減速装置１の内部機構の慣性モーメントが低下し、その分、モータ７１の負荷を低減できる。さらに、第２カバー２７は、１つの軽量素材から一体的に構成されるので、複数種類の素材が複合させる部品と比較し

て、低いコストで製造できる。

[0047] 一方、第２カバー２７を軽量素材で構成すると、第２カバー２７と被駆動部材６２との硬度に比較的に大きな差が生じる場合がある。例えば、被駆動部材６２が鉄鋼素材であれば、被駆動部材６２の硬度よりも第２カバー２７の硬度が低い。この場合、被駆動部材６２を減速装置１に連結する際、被駆動部材６２と第２カバー２７とが直接に接触すると、第２カバー２７に傷が生じる恐れがある。しかし、本実施形態では、被駆動部材６２の負荷側の端面を保護部材２８が覆っており、保護部材２８は、第２カバー２７よりも硬度が高い。したがって、被駆動部材６２を連結する際に、これらの取り合い部に傷が生じにくく、被駆動部材６２と減速装置１との高い連結精度が得られる。

[0048] 以上のように、実施形態１の減速装置１によれば、第２カバー２７は、第１内歯歯車２２ｇ、第２内歯歯車２３ｇ及び外歯歯車１２よりも比重が小さく、かつ、被駆動部材６２よりも硬度が低い。さらに、第２カバー２７の負荷側には、第２カバー２７よりも硬度が高い素材で構成された保護部材２８が設けられている。したがって、第２カバー２７の軽量化により減速装置１の内部機構の慣性モーメントを低減でき、かつ、減速装置１と被駆動部材６２とを連結する際に、軽量素材の第２カバー２７に傷が生じることを抑制し、被駆動部材６２の高い連結精度が得られる。

[0049] また、実施形態１の減速装置１によれば、第２カバー２７は、第２部材２３と連結される。さらに、第２部材２３は、主軸受３３の内輪２３ｉの軌道面を有し、かつ、第２内歯歯車２３ｇと同じ素材で構成されている。したがって、減速装置１から被駆動部材６２へトルクが伝達される際、大きな荷重（負荷）を第２部材２３から被駆動部材６２へ作用させ、第２カバー２７には大きな荷重（負荷）がかからないように構成できる。これにより、第２カバー２７の強度を低減させても、これが減速装置１の運転に悪影響を及ぼすことを抑制できる。

[0050] さらに、実施形態１の減速装置１によれば、第２部材２３は、第２内歯歯

車２３ｇの部分と、環状部２３ｓの部分とが単一の素材により一体的に構成されている。したがって、高い強度が要求される部分を一体的に構成することで部品コストを低減しつつ、軽量素材で構成される第２カバー２７を第２部材２３と連結させることで、軽量素材による第２カバー２７の強度の低減が減速装置１に悪影響を及ぼすことを低減している。

[0051] なお、第１内歯歯車２２ｇ及び第２内歯歯車２３ｇと、外歯歯車１２との比重が互いに異なる場合には、第２カバー２７は、これらのうち少なくとも一つよりも比重が低ければよく、それにより内部機構の慣性モーメントを低減できるという効果が得られる。

[0052] また、減速装置１の仕様に、連結対象となる被駆動部材６２の硬度の許容範囲が定められる場合には、第２カバー２７の硬度が、被駆動部材６２の硬度の最大値よりも低い場合に、上記の保護部材２８により同様の作用効果が奏される。

[0053] （実施形態２）

図３Ａは、本発明の実施形態２に係る減速装置を示す断面図である。図３Ｂは、図３Ａの一部を示す部分拡大図である。図４は、図３の減速装置が組み込まれた駆動システムを示す図である。

[0054] 実施形態２の減速装置１Ａ及び駆動システムは、主に、保護部材２８Ａの形態が異なり、その他は実施形態１と同様である。同様の構成要素については、実施形態１と同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0055] 実施形態２において、第２カバー２７及び第２部材２３の負荷側の端部は、被駆動部材６２の凹部６２ｇにインロー嵌合される（図４を参照）。第２カバー２７は、被駆動部材６２と軸方向に対向する軸方向対向面Ｓ１と、被駆動部材６２と径方向に対向する径方向対向面Ｓ２（図３Ａ及び図３Ｂを参照）とを有する。

[0056] 実施形態２の保護部材２８Ａは、第２カバー２７の軸方向対向面Ｓ１及び径方向対向面Ｓ２に設けられている。すなわち、保護部材２８Ａは、実施形態１の板状の形態に加えて、第２カバー２７の径方向対向面Ｓ２に沿った筒

状の第１張出部２８ａを有する。第１張出部２８ａは、周方向の全域に設けられているが、第１張出部２８ａの周方向の一部に切欠きが有ってもよいし、第１張出部２８ａを含めて保護部材２８Ａが周方向において複数に分割されていてもよい。

[0057] 保護部材２８Ａの外周面は、第２部材２３の環状部２３ｓの外周面と、ほぼ同一径であり、被駆動部材６２の凹部６２ｇ（図４）は、保護部材２８Ａの第１張出部２８ａを超えて第２部材２３の環状部２３ｓにかかるようにインロー嵌合される。すなわち、被駆動部材６２は保護部材２８Ａの外周にインロー嵌合される。

[0058] 以上のように、実施形態２の減速装置１Ａによれば、保護部材２８Ａが、第２カバー２７の軸方向対向面Ｓ１と径方向対向面Ｓ２とに設けられているので、被駆動部材６２を連結する際に、第２カバー２７の径方向対向面Ｓ２にも傷が付くことを抑制できる。

[0059] （実施形態３）

図５は、本発明の実施形態３に係る減速装置を示す断面図である。

[0060] 実施形態３の減速装置１Ｂは、保護部材２８Ｂの内周部に、第２カバー２７に隣接するオイルシール４２の一部に係合する（軸方向に対向する）第２張出部２８ｂが設けられている。その他は、実施形態１とほぼ同様である。第２張出部２８ｂは、実施形態２の保護部材２８Ａに設けてもよい。図５において、被駆動部材６２は仮想線で示されている。

[0061] 以上のように、実施形態３の減速装置１Ｂによれば、第２張出部２８ｂにより、保護部材２８Ｂを、オイルシール４２の抜け止め部材として機能させることができる。

[0062] （実施形態４）

図６は、本発明の実施形態４に係る減速装置を示す断面図である。

[0063] 実施形態４の減速装置１Ｃは、本発明を偏心揺動型減速装置に適用した例である。減速装置１Ｃは、減速機構として、複数の偏心体８１ａ、８１ｂ、８１ｃを有する偏心体軸８１と、揺動する複数の外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、

８２Ｃと、これらの径方向外方を覆うケーシング８３と、ケーシング８３の内周部に設けられた内歯歯車８３ｇを備える。内歯歯車８３ｇは、ケーシング８３の内周部に周方向に並ぶように設けられた複数のピン溝８３ａと、ピン溝８３ａに保持された複数の外ピンｐ２とを含む。外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃは、偏心体軸受８５ａ、８５ｂ、８５ｃを介して偏心体８１ａ、８１ｂ、８１ｃに外嵌され、偏心体軸８１が回転することで揺動する。

[0064] 減速装置１Ｃは、さらに、外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃの自転と同期して運動するキャリア８７Ａ、８７Ｂと、キャリア８７Ｂと共に被駆動部材６３（図６において仮想線で示す）に連結される出力部材８８と、出力部材８８の負荷側の端面（軸方向対向面Ｓ１）に設けられた保護部材８９とを備える。キャリア８７Ａ、８７Ｂは、外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃの貫通孔に通された内ピン８７ｃを有する。外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃが自転することで、この運動が内ピン８７ｃを介してキャリア８７Ａ、８７Ｂに伝達される。キャリア８７Ａ、８７Ｂは、主軸受８４ａ、８４ｂを介してケーシング８３に回転自在に支持されている。出力部材８８は、本発明に係る第１部材の一例に相当する。

[0065] 減速装置１Ｃが駆動システムに組み込まれる場合、駆動システムの基部となる固定部材は、ケーシング８３に連結される。さらに、モータは固定部材に固定され、モータ軸は偏心体軸８１に連結される。

[0066] 負荷側のキャリア８７Ｂ、出力部材８８及び保護部材８９には、負荷側の端面から軸方向に連通するボルト孔８７ｈ１、８７ｈ２、８８ｈ１、８８ｈ２、８９ｈ１、８９ｈ２がそれぞれ設けられている。ボルト孔８７ｈ１、８７ｈ２には、雌ネジが設けられている。一方のボルト孔８７ｈ１～８９ｈ１には、仮止め用のボルトが締められて、キャリア８７Ｂ、出力部材８８、保護部材８９が互いに固定される。もう一方のボルト孔８７ｈ２～８９ｈ２は、周方向の複数の箇所に設けられ、これらには被駆動部材６３を固定するボルトが締められる。これにより、被駆動部材６３とキャリア８７Ｂとが連結され、これらの間に出力部材８８と保護部材８９とが共締めされる。

[0067] ケーシング８３、外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃ、偏心体軸８１、キャリア８７Ａ、８７Ｂ及び保護部材８９は、鉄鋼素材から構成される。保護部材８９は出力部材８８よりも硬度が高い。

[0068] 出力部材８８は、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、マグネシウム合金などの軽量素材から構成される。出力部材８８は、減速装置１Ｃに連結される被駆動部材６３よりも硬度が低い。

[0069] ＜動作説明＞

モータの駆動により回転軸Ｏ１を中心に偏心体軸８１が回転すると、偏心体８１ａ、８１ｂ、８１ｃが外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃの貫通孔の内側で偏心回転する。これにより、外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃが互いに異なる位相で揺動し、これらの揺動により外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃと内歯歯車８３ｇとの噛合う位置が変化する。この噛合う位置は、偏心体８１ａ、８１ｂ、８１ｃが１回転するごとに、周方向に１周する。噛合う位置が一周すると、外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃと内歯歯車８３ｇとの歯数差分、外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃが自転する。すなわち、偏心体軸８１の回転運動が、”内歯歯車８３ｇと外歯歯車８２Ａとの歯数差／外歯歯車８２Ａの総歯数”の比率で減速されて外歯歯車８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃの自転運動に変換される。この自転運動は、内ピン８７ｃを介してキャリア８７Ａ、８７Ｂに伝達され、被駆動部材６３に出力される。

[0070] 実施形態４の減速装置１Ｃによれば、出力部材８８及び保護部材８９により、偏心揺動型減速装置においても、実施形態１と同様の作用効果が得られる。すなわち、出力部材８８が軽量素材で構成されるため、内部機構の慣性モーメントを低減し、モータの負荷を軽減できる。さらに、減速装置１Ｃに被駆動部材６３を連結する際に、保護部材８９が出力部材８８と被駆動部材６３との間に介装されることで、出力部材８８に傷が生じることを抑制できる。これにより、被駆動部材６３の高い連結精度が得られる。

[0071] なお、実施形態４においても、実施形態２の保護部材２８Ａのように、保護部材８９が出力部材８８の径方向対向面Ｓ２にも設けられる構成を採用し

てよい。また、実施形態４においても、保護部材８９にオイルシール９１の一部にかけられる張出部を設け、保護部材８９をオイルシール９１の抜け防止部材として機能させてもよい。

[0072] （実施形態５）

図７は、本発明の実施形態５に係る減速装置を示す断面図である。実施形態５の減速装置１Ｄは、被駆動部材６２に連結される部材と、比重の小さい素材から構成される部材とが異なるほかは、実施形態１の減速装置１とほぼ同様である。同様の構成要素については同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0073] 第２部材２３Ｄは、環状部２３ｓが保護部材２８に接触する位置まで軸方向に延設されており、その他は、実施形態１の第２部材２３と同様である。第２部材２３Ｄは、保護部材２８のボルト孔２８ｈ１、２８ｈ２と連通するボルト孔２３ｈ１Ｄ、２３ｈ２Ｄを有する。第２部材２３Ｄは、被駆動部材６２に連結部材（ボルト等）を介して連結される出力部材としても機能する。第２部材２３Ｄは、実施形態１の第２部材２３と同様に、鉄鋼素材から構成される。

[0074] 軸受ハウジング２７Ｄは、保護部材２８と第２部材２３Ｄとの間に介在するフランジ部２７ｆ（図１）が無く、その他は、実施形態１の第２カバー２７と同様である。軸受ハウジング２７Ｄは、実施形態１の第２カバー２７と同様に、軽量素材から構成される。軸受ハウジング２７Ｄは、第２部材２３Ｄの環状部２３ｓに内嵌される。軸受ハウジング２７Ｄは、第２部材２３Ｄと一体的に回転運動してもよいし、第２部材２３Ｄに対して回転方向に摺動する構成としてもよい。軸受ハウジング２７Ｄは、本発明に係る第１部材の一例に相当する。

[0075] 保護部材２８は、被駆動部材６２と第２部材２３Ｄとの間、並びに、被駆動部材６２と軸受ハウジング２７Ｄとの間に介在し、軸受ハウジング２７Ｄの出力側の端面を覆う。保護部材２８は、軸受ハウジング２７Ｄの少なくとも一部と軸方向に隣接する。ここで隣接とは、間隙を挟んだ隣接を包含する

意味である。

[0076] 以上のように、実施形態５の減速装置１Ｄによれば、軸受ハウジング２７Ｄが、第１内歯歯車２２ｇ、第２内歯歯車２３ｇ及び外歯歯車１２よりも比重が小さく、かつ、被駆動部材６２よりも硬度が低い。さらに、軸受ハウジング２７Ｄの負荷側には、軸受ハウジング２７Ｄよりも硬度が高い素材で構成された保護部材２８が設けられている。したがって、軸受ハウジング２７Ｄの軽量化により、減速装置１Ｄの内部機構の慣性モーメントを低減でき、かつ、減速装置１Ｄと被駆動部材６２とを連結する際に、軽量素材の軸受ハウジング２７Ｄに傷が生じることを抑制し、被駆動部材６２の高い連結精度が得られる。

[0077] （実施形態６）

図８は、本発明の実施形態６に係る減速装置を示す断面図である。実施形態６の減速装置１Ｅは、軸受ハウジング２７Ｅと保護部材２８Ｅの形態が異なるだけで、他の構成要素は実施形態５の減速装置１Ｄと同様である。同様の構成要素については同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0078] 保護部材２８Ｅは、軸受ハウジング２７Ｅと第２部材２３Ｄの負荷側の端面を覆う。ただし、実施形態６では、保護部材２８Ｅ、上記負荷側の端面のうち、軸受ハウジング２７Ｅの径方向の一部（例えば外周寄りの範囲）を覆い、残りの部分（例えば中心寄りの範囲）を覆わない。保護部材２８Ｅは、軸受ハウジング２７Ｅの少なくとも一部と軸方向に隣接する。ここで隣接とは、間隙を挟んだ隣接を包含する意味である。その他は、実施形態１の保護部材２８と同様である。

[0079] 軸受ハウジング２７Ｅは、上記保護部材２８Ｅの形態により、負荷側に保護部材２８Ｅが介在せずに、被駆動部材６２に対向する端面Ｔ２７Ｅを有する。ただし、端面Ｔ２７Ｅは、軸方向において、保護部材２８Ｅの負荷側の端面よりも、反負荷側に位置する。したがって、被駆動部材６２が連結された際に、端面Ｔ２７Ｅと被駆動部材６２との間には間隙が介在し、端面Ｔ２７Ｅは被駆動部材６２に接触しない。軸受ハウジング２７Ｅは、負荷側の端

面に軸方向に高さが異なる段部Ｄ２７Ｅを有し、段部Ｄ２７Ｅの低まった箇所に保護部材２８Ｅの一部が位置する。これにより、軸受ハウジング２７Ｅが、被駆動部材６２と接触する位置まで変位せず、軸受ハウジング２７Ｅの負荷側の端面全体が保護される。軸受ハウジング２７Ｅのその他の構成は、実施形態６の軸受ハウジング２７Ｄと同一である。軸受ハウジング２７Ｅは、本発明に係る第１部材の一例に相当する。

[0080] なお、被駆動部材６２が、軸受ハウジング２７Ｅの端面Ｔ２７Ｅと対向する部分に切り欠き又は凹みがある形態であるか、あるいは、端面Ｔ２７Ｅと対向する部分が無い形態である場合には、端面Ｔ２７Ｅは、軸方向において、保護部材２８Ｅの負荷側の端面と同一の位置にあってもよいし、被駆動部材６２と接触しない範囲で、負荷側に突出していてもよい。

[0081] 以上のように、実施形態６の減速装置１Ｅによれば、軸受ハウジング２７Ｅが、第１内歯歯車２２ｇ、第２内歯歯車２３ｇ及び外歯歯車１２よりも比重が小さく、かつ、被駆動部材６２よりも硬度が低い。さらに、軸受ハウジング２７Ｅの負荷側の一部には、軸受ハウジング２７Ｅよりも硬度が高い素材で構成された保護部材２８Ｅが設けられている。したがって、軸受ハウジング２７Ｅの軽量化により、減速装置１Ｅの内部機構の慣性モーメントを低減でき、かつ、減速装置１Ｅと被駆動部材６２とを連結する際に、軽量素材の軸受ハウジング２７Ｅに傷が生じることを抑制し、被駆動部材６２の高い連結精度が得られる。

[0082] 以上、本発明の各実施形態について説明した。しかし、本発明は上記の実施形態に限られない。例えば、上記実施形態１～３、５、６では、減速装置として、所謂筒型の撓み噛合い式歯車装置を適用した構成を一例に説明した。しかし、本発明において減速機構は特に限定されず、例えば所謂カップ型又はシルクハット型の撓み噛合い式歯車装置にも適用可能である。さらに、本発明は、実施形態４に示したようなセンタークランク型の偏心揺動型減速装置、偏心体を有する２個以上の軸が減速装置の軸心からオフセットして配置された所謂振り分け型の偏心揺動型減速装置、又は、単純遊星歯車装置に

適用されてもよい。

[0083] また、上記実施形態では、第１部材の硬度が被駆動部材の硬度よりも低い構成を例にとって説明したが、第１部材の硬度が被駆動部材の硬度よりも高い構成であってもよい。例えば、第１部材がジェラルミンから構成され、被駆動部材がアルミニウムなどから構成される場合などを想定できる。このような場合には、保護部材を、樹脂あるいはゴムなど、第１部材よりも硬度の低い素材から構成してもよい。これにより、第１部材が被駆動部材に傷を付けてしまうことを抑制できる。

[0084] また、上記実施形態では、内歯歯車（第１内歯歯車２２ｇ、第２内歯歯車２３ｇ）及び外歯歯車１２の両方の素材が、第１部材よりも比重が大きく、高硬度である例を示した。しかし、内歯歯車と外歯歯車のいずれか一方の素材が、第１部材と同等の比重で同等の硬度を有していてもよい。あるいは、内歯歯車と外歯歯車のいずれか一方の素材が、第１部材よりも比重小で低硬度であってもよい。本発明に係る第１部材、内歯歯車、外歯歯車、被駆動部材、保護部材の各素材は、実施形態に記載した例に限定されるものではない。本発明に係る減速装置においては、第１部材が内歯歯車と外歯歯車の少なくとも一方よりも比重が小さく、第１部材が被駆動部材よりも硬度が低く、かつ、保護部材が第１部材よりも硬度が高いという関係を満たせばよい。あるいは、本発明に係る減速装置においては、第１部材が内歯歯車と外歯歯車の少なくとも一方よりも比重が小さく、第１部材が被駆動部材よりも硬度が高く、かつ、保護部材が第１部材よりも硬度が低いという関係を満たせばよい。その他、実施の形態で示した細部は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

産業上の利用可能性

[0085] 本発明は、減速装置に利用できる。

符号の説明

[0086] １、１Ａ、１Ｂ、１Ｃ、１Ｄ、１Ｅ　減速装置

１０　起振体軸

１２　外歯歯車

１５　起振体軸受

２２　第１ケーシング

２２ｇ　第１内歯歯車

２３、２３Ｄ　第２部材

２３ｇ　第２内歯歯車

２４　第２ケーシング

２６　第１カバー

２７　第２カバー（第１部材、出力部材）

２７Ｄ、２７Ｅ　軸受ハウジング（第１部材）

２８、２８Ａ、２８Ｂ、２８Ｅ　保護部材

２８ａ　第１張出部

２８ｂ　第２張出部

３１、３２　軸受

３３　主軸受

４１～４３　オイルシール

６１　固定部材

６２　被駆動部材

７１　モータ

Ｓ１　軸方向対向面

Ｓ２　径方向対向面

８１　偏心体軸

８１ａ、８１ｂ、８１ｃ　偏心体

８２Ａ、８２Ｂ、８２Ｃ　外歯歯車

８３　ケーシング

８３ｇ　内歯歯車

８４ａ、８４ｂ主軸受

８５ａ、８５ｂ、８５ｃ　偏心体軸受

８７Ａ、８７Ｂ　キャリア

８７ｃ　内ピン

８８　出力部材

８９　保護部材

請求の範囲

[請求項1] 内歯歯車と前記内歯歯車と噛合う外歯歯車とを含む減速機構と、第１部材と、を有し、前記減速機構により減速された回転運動を被駆動部材に伝達する減速装置であって、

前記第１部材と前記被駆動部材との間に配置される保護部材を有し、

前記第１部材は、前記内歯歯車及び前記外歯歯車の少なくとも一方よりも比重が小さくかつ前記被駆動部材よりも硬度の低い素材で構成され、

前記保護部材は、前記第１部材よりも硬度が高い素材で構成されている、

減速装置。

[請求項2] 前記第１部材は、前記減速機構により減速された回転が伝達される部材である、

請求項１記載の減速装置。

[請求項3] 前記被駆動部材に連結され、前記減速機構により減速された回転運動を出力する出力部材を有し、

前記保護部材は、前記第１部材及び前記出力部材の両方の軸方向端面に当接している、

請求項１又は請求項２記載の減速装置。

[請求項4] 前記第１部材は、被駆動部材に連結され減速機構により減速された回転運動を出力する出力部材である、

請求項１又は請求項２に記載の減速装置。

[請求項5] 前記第１部材は、前記被駆動部材と軸方向に対向する軸方向対向面と、前記被駆動部材と径方向に対向する径方向対向面とを有し、

前記保護部材は、前記軸方向対向面及び前記径方向対向面に設けられ、

前記保護部材の外周に前記被駆動部材がインロー嵌合される、

請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の減速装置。

[請求項6] 前記内歯歯車を回転可能に支持する軸受の内輪軌道面を有しかつ前記内歯歯車と同じ素材で構成された第２部材を有し、

前記第１部材は前記第２部材と連結されている、

請求項１から請求項５のいずれか一項に記載の減速装置。

[請求項7] 前記内歯歯車が第１内歯歯車と第２内歯歯車とを含む撓み噛合い式歯車装置であって、

前記第２部材は、前記第２内歯歯車と単一の素材により一体的に構成されている、

請求項６記載の減速装置。

[請求項8] 前記保護部材は、前記第１部材に隣接するオイルシールの抜け止め部材として機能する請求項１から請求項７のいずれか一項に記載の減速装置。

[請求項9] 内歯歯車と前記内歯歯車と噛合う外歯歯車とを含む減速機構と、第１部材と、を有し、前記減速機構により減速された回転運動を被駆動部材に伝達する減速装置であって、

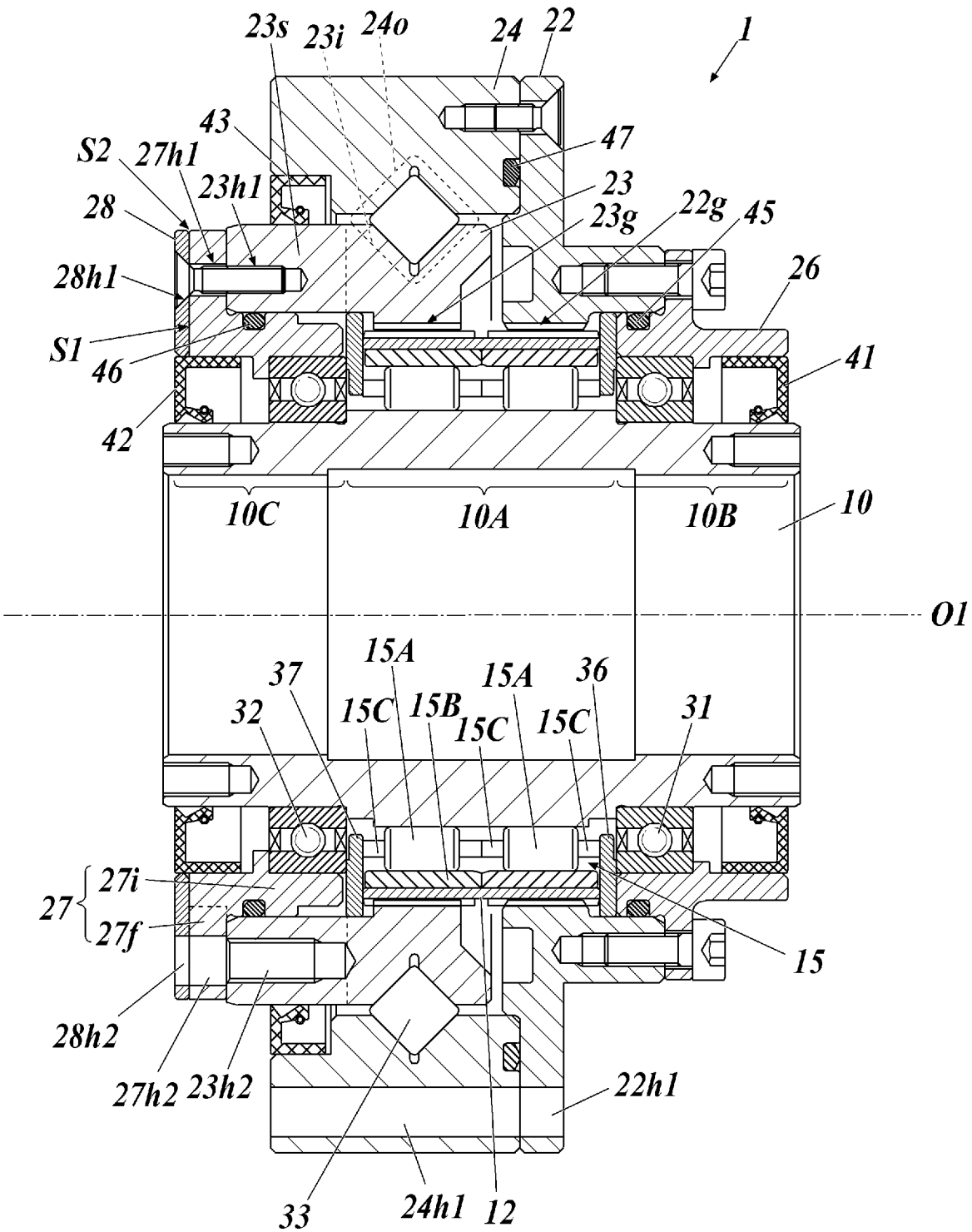
前記第１部材と前記被駆動部材との間に配置される保護部材を有し、

前記第１部材は、前記内歯歯車及び前記外歯歯車の少なくとも一方よりも比重が小さくかつ前記被駆動部材よりも硬度の高い素材で構成され、

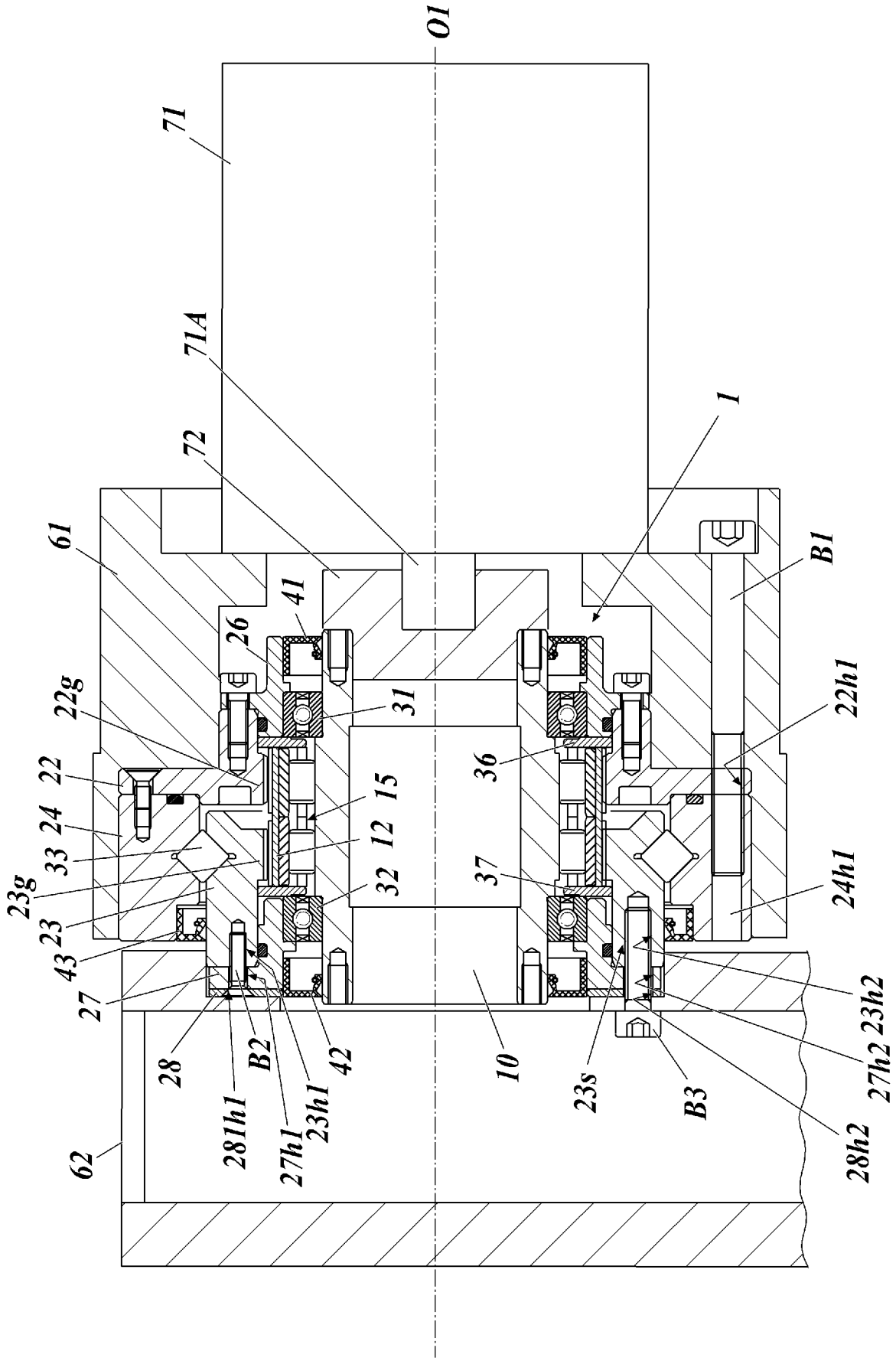
前記保護部材は、前記第１部材よりも硬度が低い素材で構成されている、

減速装置。

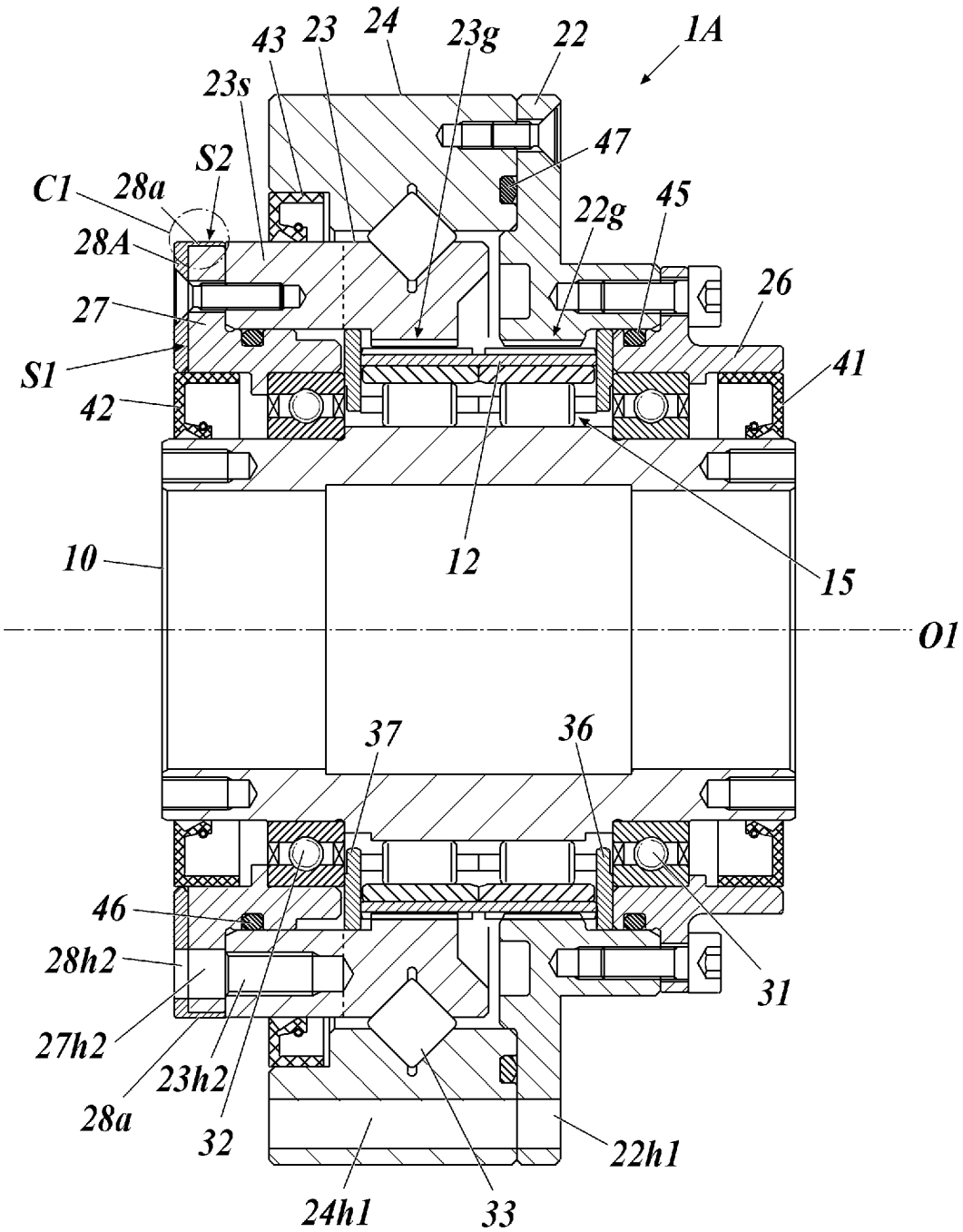
[図1]


1
23s
23i
24o
24
22
43
47
S2
27h1
23h1
23
23g
22g
45
28
28h1
26
S1
46
41
42
10C
10A
10B
10
O1
15A
37
15A
36
32
15C
15B
15C
15C
31
27
27i
27f
15
28h2
27h2
23h2
22h1
33
24h1
12

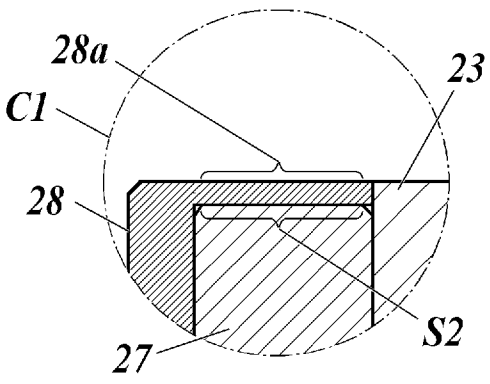
[図2]


O1
71
71A
72
1
61
B1
41
26
31
22g
22h1
22
36
15
24
12
33
37
24h1
23g
32
23
43
27
23h2
27h2
28
B2
42
10
23s
B3
28h2
28h1
27h1
23h1
62

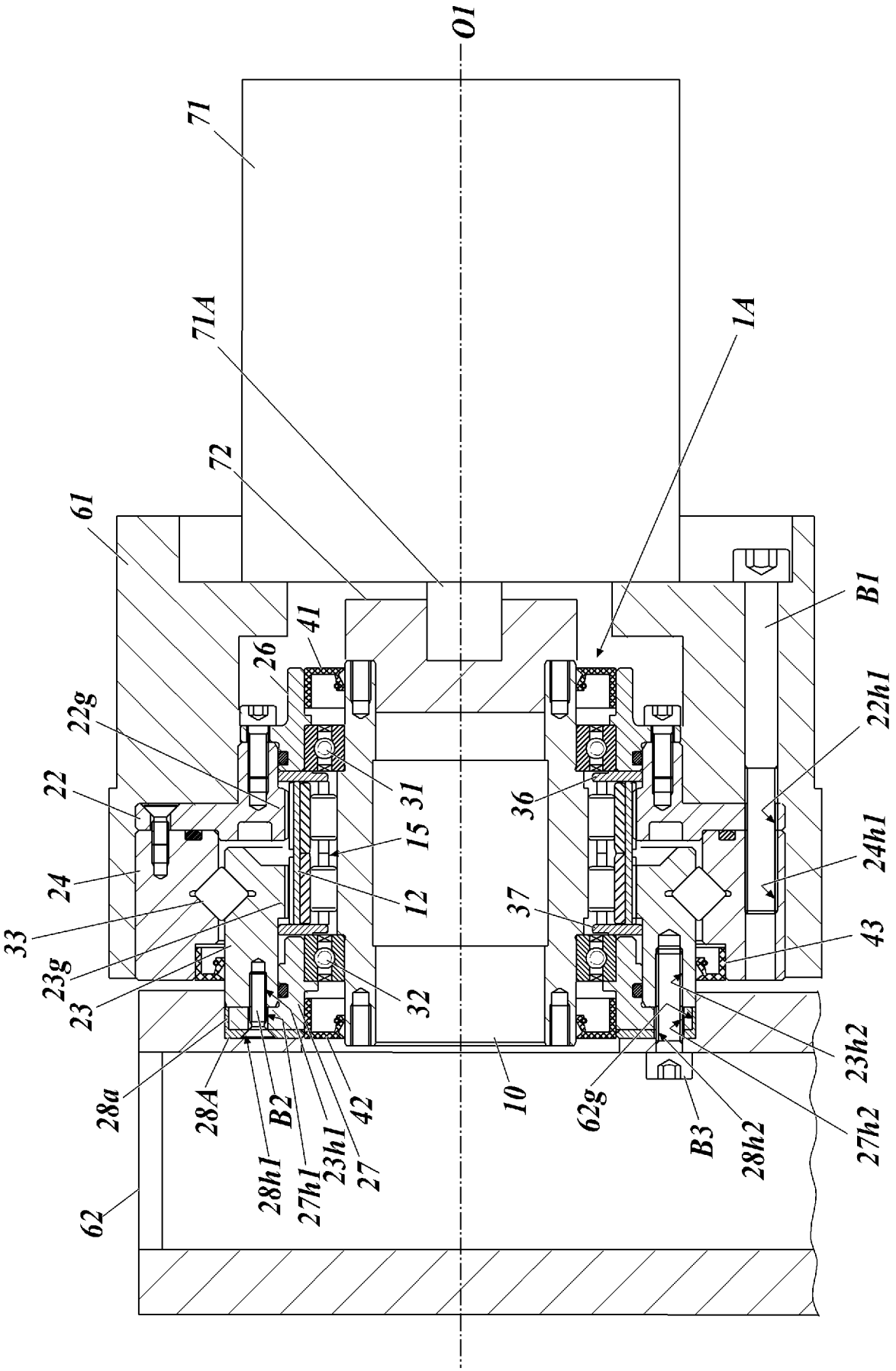
[図3A]


1A
43
23
24
23g
22
23s
47
S2
C1
28a
45
22g
28A
26
27
S1
41
42
10
12
15
O1
37
36
46
28h2
31
27h2
23h2
28a
32
22h1
24h1
33

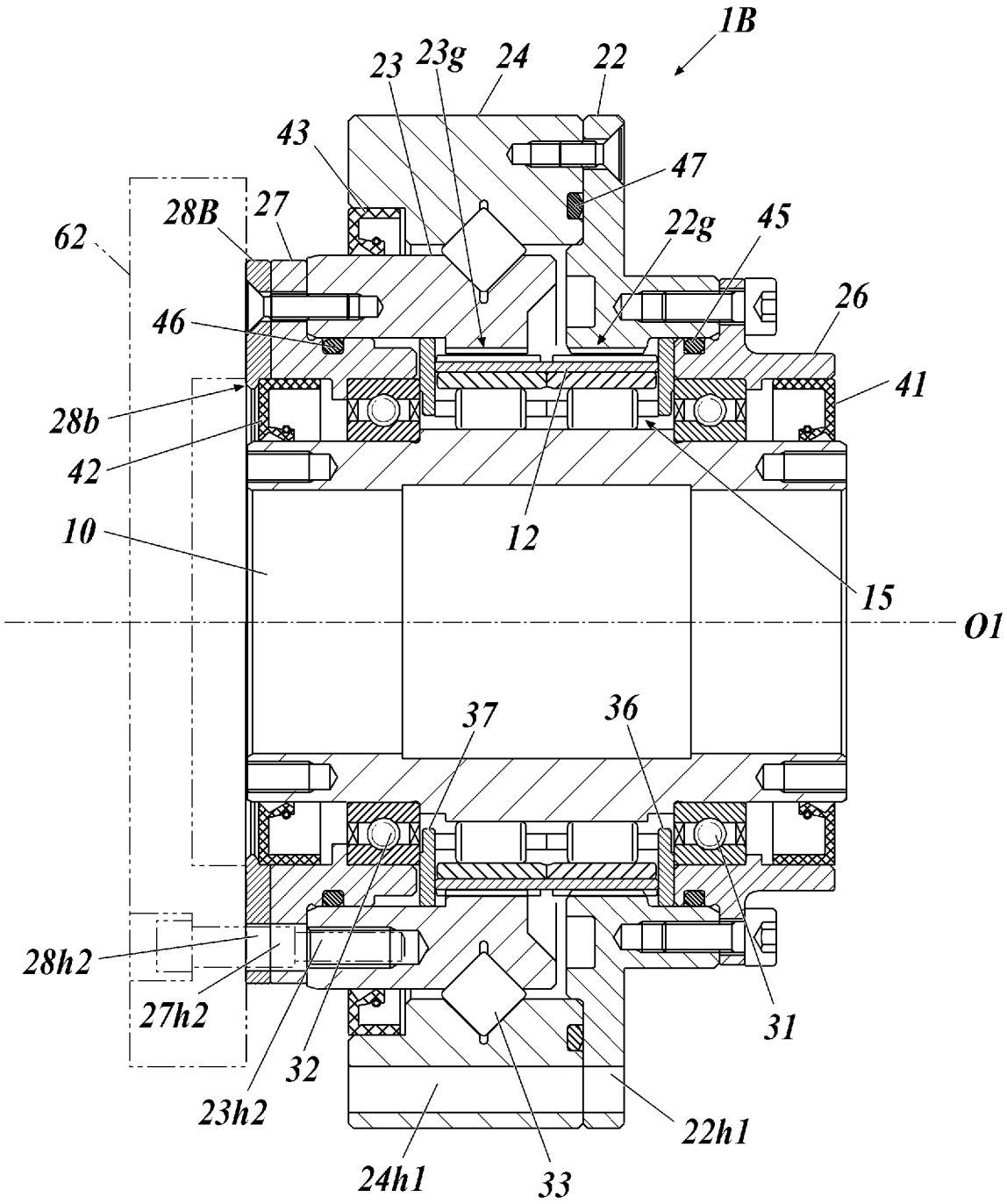
[図3B]


28a
23
C1
28
S2
27

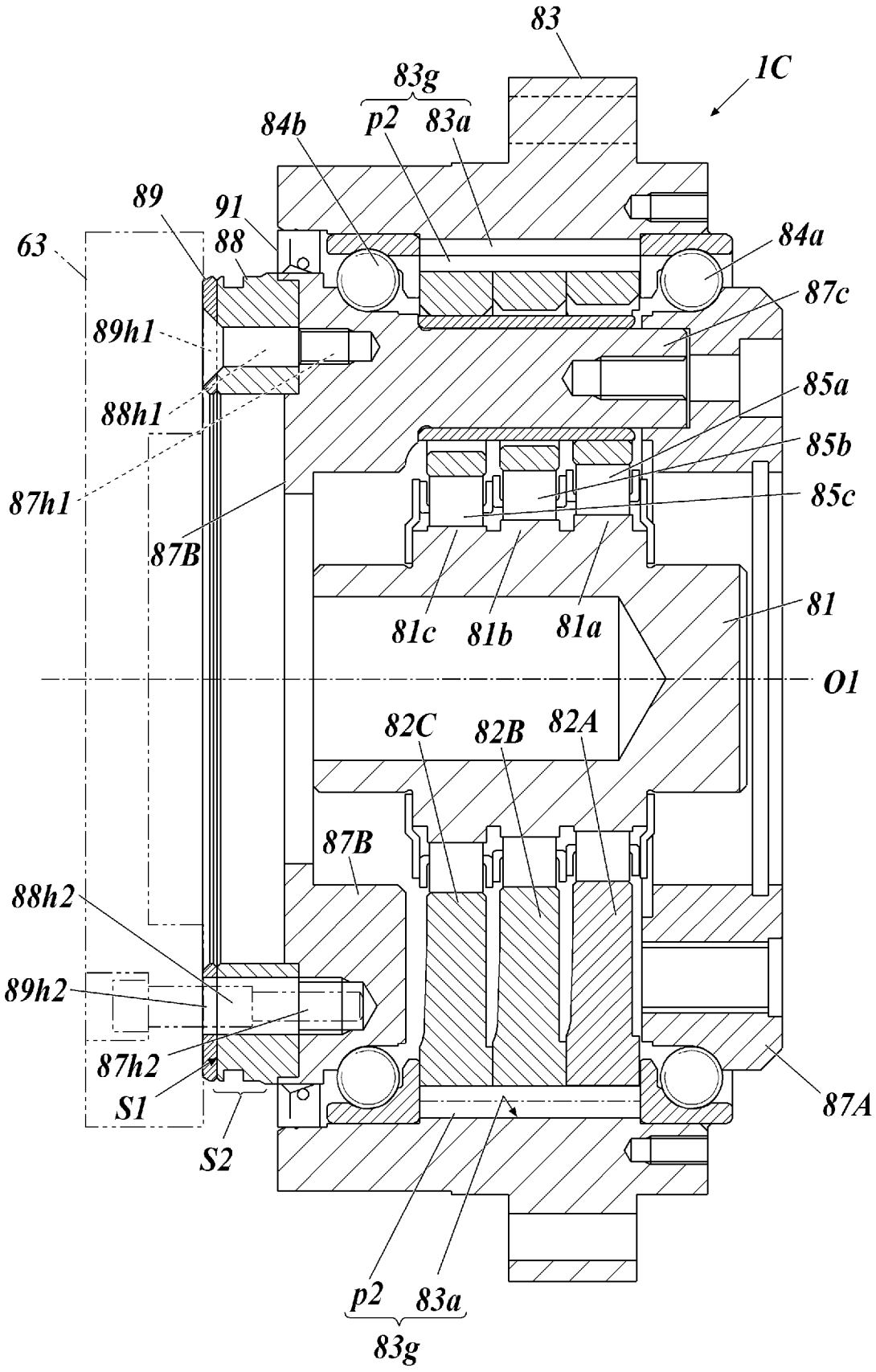
[図4]


O1
71
71A
1A
72
61
B1
41
26
22g
22h1
22
31
15
36
24
12
37
24h1
33
43
23g
23
32
23h2
28a
28A
B2
42
10
62g
B3
28h2
27h2
28h1
27h1
23h1
27
62

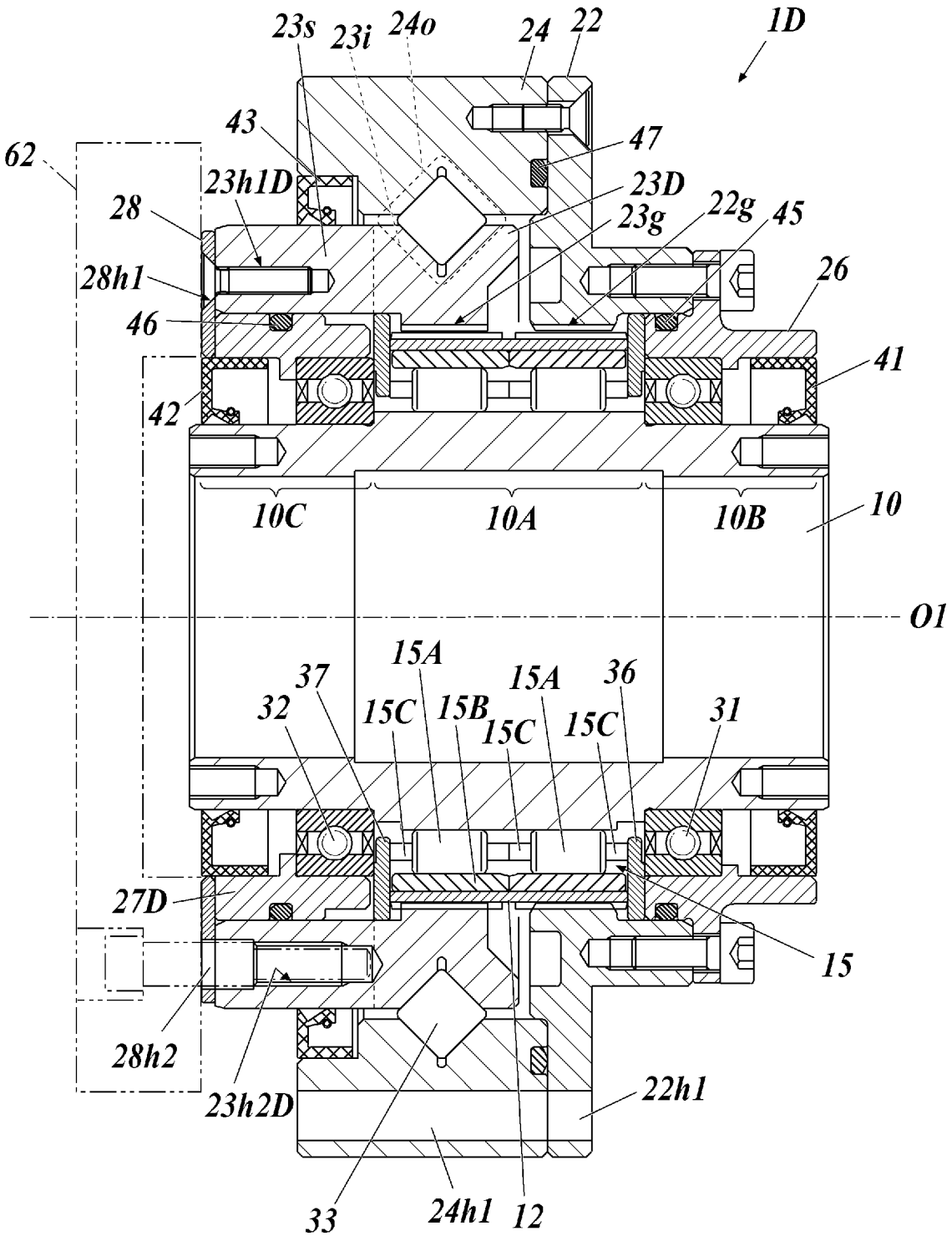
[図5]


1B
23
23g
24
22
43
47
28B
27
62
22g
45
46
26
41
28b
42
10
12
15
O1
37
36
28h2
27h2
32
31
23h2
22h1
24h1
33

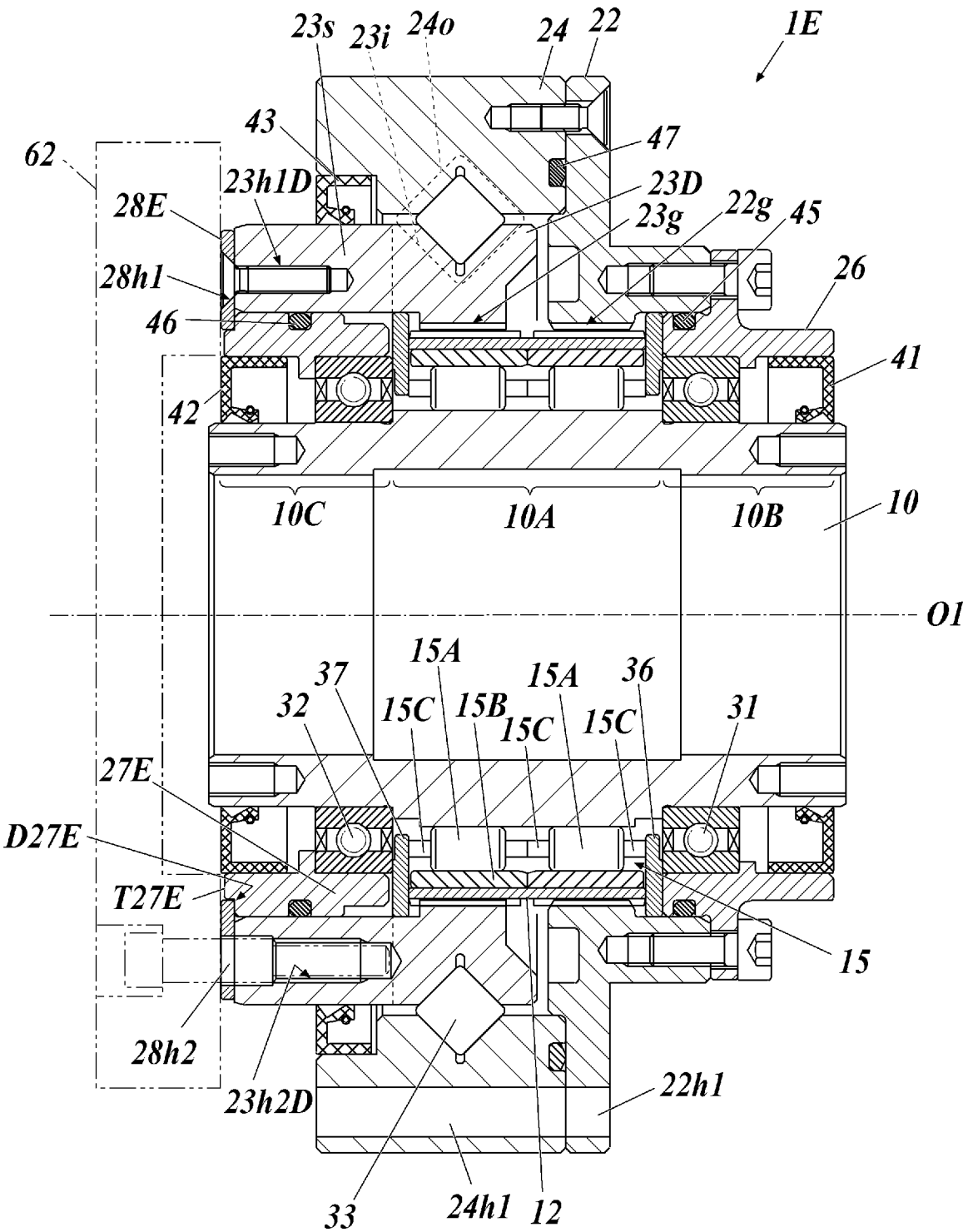
[図6]


83
1C
83g
p2
83a
84b
89
91
88
63
84a
87c
89h1
85a
88h1
85b
85c
87h1
87B
81
81c
81b
81a
O1
82C
82B
82A
87B
88h2
89h2
87h2
S1
S2
87A
p2
83a
83g

[図7]


1D
23s
23i
24o
24
22
43
47
62
23h1D
23D
28
23g
22g
45
28h1
26
46
41
42
10C
10A
10B
10
O1
15A
37
15A
36
32
15C
15B
15C
15C
31
27D
15
28h2
23h2D
22h1
33
24h1
12

[図8]


23s
23i
24o
24
22
1E
43
47
62
23h1D
23D
28E
23g
22g
45
28h1
26
46
41
42
10C
10A
10B
10
O1
15A
37
15A
36
32
15C
15B
15C
15C
31
27E
D27E
T27E
15
28h2
23h2D
22h1
33
24h1
12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/023053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)n, F16C19/36(2006.01)n, F16C33/64(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)
Int.Cl. F16H1/32, F16C19/16, F16C19/36, F16C33/64

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-91429 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 14 June 2018, paragraphs [0010]-[0063], fig. 1-5 & DE 102017128637 A1 & CN 108150623 A & KR 10-2018-0064289 A	1-9
A	WO 2014/181373 A1 (HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.) 13 November 2014, entire text, all drawings & US 2016/0025145 A1, entire text, all drawings & CN 104285074 A & KR 10-2014-0142236 A	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
26 August 2019 (26.08.2019)	03 September 2019 (03.09.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２３０５３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H1/32(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)n, F16C19/36(2006.01)n, F16C33/64(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H1/32, F16C19/16, F16C19/36, F16C33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2018-91429 A (住友重機械工業株式会社) 2018.06.14, 段落 0010-0063, 図 1-5 & DE 102017128637 A1 & CN 108150623 A & KR 10-2018-0064289 A	1-9
A	WO 2014/181373 A1 (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 2014.11.13, 全文, 全図 & US 2016/0025145 A1, 全文, 全図 & CN 104285074 A & KR 10-2014-0142236 A	1-9

☐　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	国際調査報告の発送日
２６．０８．２０１９	０３．０９．２０１９

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）　３Ｊ　２９４３
前田　浩
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８