

(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
2017年8月31日(31.08.2017)



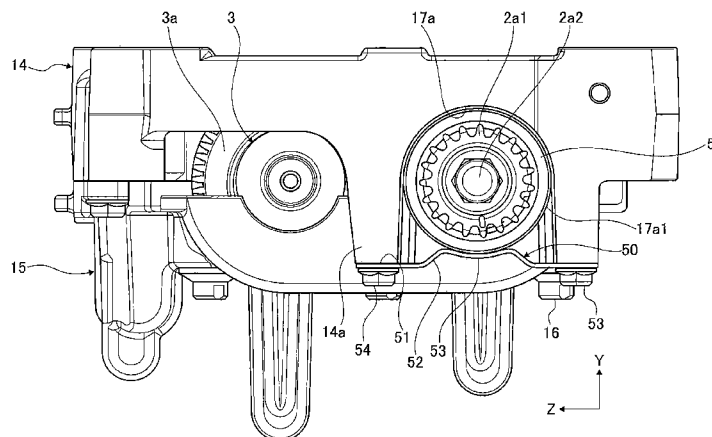
(10) 国際公開番号
WO 2017/145837 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 35/00 (2006.01) *F16C 35/077* (2006.01)
F02B 77/00 (2006.01) *F16F 15/26* (2006.01)
F16C 27/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005092
- (22) 国際出願日: 2017年2月13日(13.02.2017)
- (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 2016-032403 2016年2月23日(23.02.2016) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 東藤 保(TODO, Tamotsu); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名4丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: BALANCER DEVICE, AND BALANCER DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: バランサ装置及び内燃機関のバランサ装置

【図5】



(57) Abstract: Provided is a balancer device capable of reducing friction loss generated between a drive shaft and a bearing part. The present invention pertains to a balancer device comprising an upper housing and a lower housing, wherein the upper housing receives the upper half of a rolling bearing supporting a drive shaft, and a first member is provided which urges the rolling bearing to the side where a bearing receiving part is present.

(57) 要約: ドライブシャフトと軸受部との間に発生する摩擦損失を低減し得るバランサ装置を提供すること。本発明では、アップハウジングとロウハウジングとを有するバランサ装置であって、アップハウジングにドライブシャフトを軸支する転がり軸受の上半部を收容すると共に、転がり軸受を軸受け收容部側へ付勢する第1の部材を備えた。

WO 2017/145837 A1

明 細 書

発明の名称： バランサ装置及び内燃機関のバランサ装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば内燃機関に使用されるバランサ装置に関する。

背景技術

[0002] この種の関連技術として、アップハウジングとロワハウジングにより支持されるドライブシャフト及びドリブンシャフトを備えたバランサ装置が知られている。このバランサ装置において、ドライブシャフトは、一方側に有するバランサウエイトの両端側に設けられた第1、第2ジャーナル部を、アップハウジング及びロワハウジングによって構成される第1、第2駆動側軸受部によって支持させると共に、チェーンの張力によって上方へ常時引っ張られる他端部の近傍に形成された第0ジャーナル部をアップハウジングのみに設けられた滑り軸受である第0駆動側軸受部によって上半部のみを支持させるように構成している。

関連技術は、例えば、下記特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-216106号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記関連技術のバランサ装置のドライブシャフトの他端側は、常にチェーンの張力によって上方側に引っ張られるため、第0駆動側軸受部は片持ち支持となり他端側のエッジに偏った方辺りの接触状態となる。そうすると、ドライブシャフトと第0駆動側軸受部の接触部が高面圧となり、ドライブシャフトと第0駆動側軸受部との間で発生する摩擦損失が増大するおそれがあった。

本発明の目的は、ドライブシャフトと軸受部との間に発生する摩擦損失を

低減し得る内燃機関のバランス装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一実施形態では、アップハウジングとロウハウジングとを有するバランス装置であって、アップハウジングにドライブシャフトを軸支する転がり軸受の上半部を収容すると共に、転がり軸受を軸受け収容部側へ付勢する第1の部材を備えた。

[0006] よって、本発明の一実施形態によれば、ドライブシャフトの回転抵抗を低減できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施例1のバランス装置の分解斜視図である。

[図2]実施例1のバランス装置の平面図である。

[図3]図2のA-A断面図である。

[図4]実施例1の第1ボス部近傍を表す拡大斜視図である。

[図5]実施例1のバランス装置の側面図である。

[図6]実施例1の駆動チェーンとバランス装置との関係を表す模式図である。

[図7]駆動側バランスシャフトがエンジン側に引っ張り上げられたときの変形状態を表す図である。

[図8]実施例2のバランス装置の側面図及びB-B断面図である。

[図9]実施例3のバランス装置の側面図及びB-B断面図である。

[図10]実施例4のバランス装置のC-C断面図及びB-B断面図である。

[図11]実施例5のバランス装置のC-C断面図及びB-B断面図である。

[図12]実施例6のバランス装置の側面図である。

発明を実施するための形態

[0008] [実施例1]

図1は実施例1のバランス装置の分解斜視図、図2は実施例1のバランス装置の平面図、図3は図2のA-A断面図である。

実施例1のバランス装置1は、エンジン（内燃機関）のシリンダブロック下部に取り付けられた図外のオイルパン内に収容されている。エンジンは、例

例えば直列4気筒のレシプロエンジンである。バランス装置1は、駆動側バランスシャフト2、従動側バランスシャフト3およびハウジング4を有する。駆動側バランスシャフト2および従動側バランスシャフト3は、ハウジング4の内部に收容されている。駆動側バランスシャフト2および従動側バランスシャフト3は、その軸方向をエンジン前後方向に沿って互いに平行に配置されている。以下、エンジンの前後方向にx軸、上下方向にy軸、エンジンの左右方向にz軸を設定し、エンジン後方側から前方側へ向かう方向をx軸正方向、エンジン下方から上方へ向かう方向をy軸正方向、エンジンの正面側から見て左から右へ向かう方向をz軸正方向として説明する。

[0009] 駆動側バランスシャフト2のx軸正方向端2aには、ボールベアリング5に係合する第0ジャーナル部2cが形成されている。また、駆動側バランスシャフト2のx軸方向中央およびx軸負方向端2bには、円柱状の第1ジャーナル部2d及び第2ジャーナル部2eが形成されている。第0ジャーナル部2cは、ボールベアリング5を介してハウジング4に対しx軸回りに回転可能に支持されている。第1及び第2ジャーナル部2d, 2eは、滑り軸受6, 7を介してハウジング4に対しx軸周りに回転可能に支持されている。滑り軸受6, 7は、y軸方向に半割状に二分割して形成されている。滑り軸受6, 7, 10, 11への潤滑油は、オイルポンプからアッパハウジング14に設けられたオイル供給孔149からロアハウジング15のみに設けられている供給油溝23aを介し供給される。滑り軸受6, 7のx軸方向中央には、潤滑油を供給する油孔6a, 7aが形成されている。第1ジャーナル部2dと第2ジャーナル部2eとのx軸方向の間には、半円柱状の駆動側バランスウエイト8が駆動側バランスシャフト2と一体に設けられている。第0ジャーナル部2cと第1ジャーナル部2dとのx軸方向の間には、バランス駆動ギア9が駆動側バランスシャフト2に圧入されることで一体に設けられている。バランス駆動ギア9はヘリカルギアである。駆動側バランスシャフト2のx軸正方向端2aには、バランススプロケット2a1がボルト2a2により固定される。バランススプロケット2a1には、駆動チェーンCSを介してエンジンのクランクシャフトからの回転力が伝達される（図6参照）。なお、クランクシャフトと駆動側バラ

ンサシャフト2の回転速度の比は1:2とする。

[0010] 従動側 balan シャフト3は、その軸長が駆動側 balan シャフト2よりも短く形成されている。従動側 balan シャフト3のx軸正方向端3a付近およびx軸負方向端3bには、円柱状の第1及び第2ジャーナル部3c, 3dが形成されている。第1及び第2ジャーナル部3c, 3dは、円筒状の滑り軸受10, 11を介してハウジング4に対しx軸周りに回転可能に支持されている。各滑り軸受10, 11は、y軸方向に半割状に二分割して形成されている。各滑り軸受10, 11のx軸方向中央には、潤滑油を供給する油孔10a, 11aが形成されている。第1ジャーナル部3cおよび第2ジャーナル部3dは、x軸方向において駆動側 balan シャフト2の第1ジャーナル部2dおよび第2ジャーナル部2eと同じ位置に設けられている。第1ジャーナル部3cと第2ジャーナル部3dとのx軸方向の間には、半円柱状の従動側 balan サウエイト12が従動側 balan シャフト3と一体に設けられている。従動側 balan サウエイト12は、z軸方向において駆動側 balan サウエイト8と対向して設けられる。従動側 balan シャフト3のx軸正方向端3aには、balan 従動ギア13が従動側 balan シャフト3に圧入されることで一体に設けられている。balan 従動ギア13は、balan 駆動ギア9と噛み合うヘリカルギアである。balan 駆動ギア9とbalan 従動ギア13の歯数は同じである。従動側 balan シャフト3のx軸負方向端3bには、オイルポンプ0/Pを駆動するオイルポンプ駆動軸3eが一体に設けられている。従動側 balan シャフト3が回転すると、オイルポンプ0/Pが駆動され、潤滑油を供給する。

[0011] ハウジング4は、アッパハウジング14およびロアハウジング15を有する。両ハウジング14, 15は、x軸とz軸とで規定される平面と平行な合わせ面で上下に二分された略半割状に形成されている。両ハウジング14, 15は、複数のボルト16により、上下に重なる状態でシリンダブロック下部に締結されている。アッパハウジング14およびロアハウジング15には、y軸方向に延びる軸受用凸部14a, 14b, 14c, 15b, 15cが設けられている。アッパハウジング14の軸受用凸部14aには、ボールベアリング5の上側部分が取り付けられる反円弧状の軸受用溝17aが形成されている。アッパハウジング14の駆動側 balan シャフト2側の、

各軸受用凸部14b, 14cには、各滑り軸受6, 7の上側部分に取り付けられる半円弧状の軸受用溝18a, 19aが形成されている。尚、アッパハウジング14の従動側 balanサシャフト3側にも同様の軸受用溝が形成されている。アッパハウジング14の駆動側 balanサシャフト2側の各軸受用溝18a, 19aには、y軸方向に延びる油溝22b, 22cが形成されている。ロアハウジング15の各軸受用凸部15b, 15cには、各滑り軸受6, 7, 10, 11の下側部分に取り付けられる半円弧状の軸受用溝18b, 19b, 20b, 21bが形成されている。各軸受用溝18b, 19b, 20b, 21bには、y軸方向に延びる油溝23b, 23c, 23d, 23eが形成されている。各油溝23b, 23c, 23d, 23eは、アッパハウジング14の各油溝22b, 22cと共に、各滑り軸受6, 7, 10, 11を囲む環状の油溝を構成する。各油溝22b, 22c, 23b, 23cは、各滑り軸受6, 7, 10, 11の各油孔6a, 7a, 10a, 11aと対応する位置、すなわち、各滑り軸受6, 7, 10, 11のx軸方向中央に位置する。

[0012] アッパハウジング14の上面（エンジン側）には、x軸正方向側から順にエンジンに取り付けるための第1ボス部140aと、第2ボス部140bと、第3ボス部140cとを有する。第1ボス部140aの下面側には、上述の軸受用凸部14a及び軸受用溝17aが形成されている。第2ボス部140bは、駆動側 balanサウエイト8及び従動側 balanサウエイト12を内部に收容するウエイト收容凸部147付近に設けられている。第3ボス部140cは、駆動側 balanサシャフト2及び従動側 balanサシャフト3よりもx軸負方向側に設けられている。アッパハウジング14の上面には、x軸方向であって第1ボス部140aと第2ボス部140bとの間に balanサ駆動ギア9及び balanサ従動ギア13を收容するギア收容凸部146を有する。第1ボス部140aとギア收容凸部146との間であって、y軸方向から見て駆動側 balanサシャフト2よりも従動側 balanサシャフト3側には、貫通孔145と、この貫通孔145の外周を囲うように立設された囲繞リブ143と、を有する。これにより、アッパハウジング14の軽量化を図りつつ、貫通孔145周囲の強度を確保する。

[0013] アッパハウジング14の外周には、ギア收容凸部146と第1ボス部140aとの間を接続するリブ142, 144が形成されている。リブ142, 144は、第1ボス部140

aと第2ボス部140bとの間のハウジング強度を確保する。また、第1ボス部140aの側壁141と、ギア收容凸部146の側壁146と、リブ142, 144とで囲まれ、かつ、囲繞リブ143により隔成された領域に潤滑油を貯留する潤滑油貯留部0ILを形成する（図2の点線で囲まれた領域）。また、アッパハウジング14には、駆動側バランスシャフト2を收容する半円筒状のシャフト收容凸部148が形成されている。このシャフト收容凸部148と第1ボス部140aとの接続部近傍には、ボールベアリング5が收容される軸受用溝17aに向けて貫通する潤滑油供給油路151が形成されている。図4は実施例1の第1ボス部近傍を表す拡大部分斜視図である。図4では、貯留された潤滑油をハッチングで示す。潤滑油貯留部0ILに貯留された油は、潤滑油供給油路151を介してボールベアリング5に供給される。

[0014] ギア收容凸部146のハウジング4の内側には、ギア收容室26が設けられている。ギア收容室26には、バランス駆動ギア9およびバランス従動ギア13がx軸周りに回転可能に收容されている。駆動側バランスシャフト2と従動側バランスシャフト3のx軸方向位置決めは、ロアハウジング15のギア收容室26に收容されるバランス駆動ギア9、バランス従動ギア13のx軸方向の長さと、ギア收容室26とバランス駆動ギア9、バランス従動ギア13とx軸方向の適切なクリアランスと、によって決定されている。ロアハウジング15において、ギア收容室26のx軸正方向側はハウジング4の外部と連通している。なお、エンジン動作時、ロアハウジング15の下部はオイルパン内のオイルに浸かるものの、オイルパン内の油面は、ギア收容室26にオイルが流入しない高さに設定されている。よって、上述したアッパハウジング14に形成された潤滑油貯留部により潤滑油を確保する。

ウエイト收容凸部147のハウジング4の内側には、ウエイト收容室27が設けられている。ウエイト收容室27には、駆動側バランスウエイト8および従動側バランスウエイト12がx軸周りに回転可能に收容されている。

[0015] [エンジンの二次振動抑制]

実施例1のバランス装置1は、エンジンが始動されてクランクシャフトが回

転駆動すると、バランスプロケットを介して駆動側バランスシャフト2がクランクシャフトの2倍の速度で回転する。従動側バランスシャフト3はバランス駆動ギア9とバランス従動ギア13の噛み合い回転伝達を経て駆動側バランスシャフト2と反対方向へ同速度で回転する。これにより、駆動側バランスウエイト8および従動側バランスウエイト12も互いに反対方向へ回転しながら駆動側バランスシャフト2および従動側バランスシャフト3自身の左右の遠心力をキャンセルする。このように、駆動側バランスシャフト2および従動側バランスシャフト3の回転に伴い駆動側バランスウエイト8および従動側バランスウエイト12が回転して起振力をエンジンに伝達することにより、エンジンの二次振動を抑制できる。

[0016] [軸受およびギアの潤滑]

エンジンが始動されると、エンジンの補機であるオイルポンプが駆動される。オイルポンプは、オイルパン内のオイルを吸入、加圧して吐出する。オイルポンプから吐出されたオイルは、バランス装置1の各摺動部を潤滑する潤滑油として各油溝22b, 22c, 23b, 23c, 23d, 23eに分配され、各滑り軸受6, 7, 10, 11の各油孔6a, 7a, 10a, 11aを介して各滑り軸受6, 7, 10, 11の内周と各ジャーナル部2d, 2e, 3c, 3dの外周との間のクリアランスに流入する。ボールベアリング5は、オイルポンプからオイルが強制的に供給されるわけではなく、エンジンクランクシャフト軸受け周りから潤滑油貯留部148へ落下してきたオイルが潤滑油供給油路151を介して供給される。これにより、ボールベアリング5の潤滑及び各滑り軸受6, 7, 10, 11と各ジャーナル部2d, 2e, 3c, 3dとの潤滑が行われる。滑り軸受6, 10からx軸正方向側へ流出したオイルはギア収容室26に流入してバランス駆動ギア9とバランス従動ギア13との潤滑に供された後、掻き上げられて飛散し、ギア収容室26のx軸正方向側からハウジング4の外部へ排出される。排出されたオイルは、オイルパンへ戻される。

[0017] (第0ジャーナル部の詳細)

次に、ボールベアリング5を支持する第0ジャーナル部2cにおける詳細について説明する。図5は実施例1のバランス装置の側面図である。第0ジャー

ナル部2cは、ボールベアリング5を介して軸支されている。ボールベアリング5は、アッパハウジング14に形成された軸受用溝17aに收容されている。軸受用溝17aには、ボールベアリング5の径方向に縮径した段部17a1が形成され、軸方向の位置決めを行う。

[0018] 軸受用凸部14aは、ボールベアリング5の径方向両側を挟むように2か所設けられ、ボールベアリング5の最下端位置よりも下方まで延在されている。軸受用凸部14aの下端には、ボールベアリング5を下方から保持する保持部材50が取り付けられている。このように、軸受用凸部14aをボールベアリング5の最下端位置よりも下方まで延在させているため、保持部材50を下方に大きく湾曲させることなくボールベアリング5を付勢できる。よって、保持部材50を小型形状としつつ、安定的な弾性力を発揮させることができる。

[0019] 保持部材50は、ボルト54により軸受用凸部14aの下端面に取り付けられるフランジ部51と、フランジ部51からエンジン側に向けて屈曲された屈曲部52と、屈曲部52からボールベアリング5の外周形状に沿って湾曲した湾曲保持部53と、を有し、湾曲保持部53を中心としてy軸を介して対称形状とされている。保持部材50は、鉄系金属でプレス成形され、ボールベアリング5を下方から軸受用溝17a（アッパハウジング14）に向けて弾性的に保持する。なお、保持部材50は、弾性を有した材料で形成されていればよく、例えば弾性体である板金又は樹脂材で形成されても良い。また、保持部材50を樹脂材で形成する場合は、プレスや射出形成で形成すると安価に保持部材50を製造することができる。

[0020] ここで、第0ジャーナル部2cを滑り軸受ではなく、ボールベアリング5で軸支した理由について説明する。図6は実施例1の駆動チェーンとバランス装置との関係を表す模式図である。クランクシャフトと一体に回転するクランクスプロケットCSの駆動力は、駆動チェーンDCを介してバランススプロケット2a1に伝達される。駆動チェーンDCは、チェーンテンショナーCTにより押し付けられることでチェーンの張力を確保する。このとき、バランススプロケット2a1には、図6の太い矢印で示すように、クランクシャフト側に引き上げ

られる力が作用し、駆動側バランスシャフト2をエンジン側に引っ張り上げる力が働く。

[0021] 図7は、駆動側バランスシャフトがエンジン側に引っ張り上げられたときの変形状態を表す図である。図7中の点線で示すアウトラインが変形前の駆動側バランスシャフト2であり、実線で示すアウトラインが変形後の駆動側バランスシャフト2である。クランクシャフト側に引き上げられる力によって駆動側バランスシャフト2が変形すると、駆動側バランスシャフト2は、アッパハウジング14側に押し付けられる。このとき、仮にボールベアリング5に代えて滑り軸受を配置した場合、滑り軸受のアッパハウジング側のみに過剰な力が作用する。また、駆動側バランスシャフト2の端部が引き上げられるため、第0ジャーナル部2cのバランスプロケット2a1側に近い部分ほど強く当接し、滑り軸受が偏摩耗する状態になる。通常、滑り軸受の表面粗さは、平滑度が極めて高い状態に研磨されているが、第0ジャーナル部2cの表面粗さは、滑り軸受の表面粗さに比べて粗い。また、コンタミ等の進入もあるため、滑り軸受及びジャーナル部2cの表面粗さが摩耗と共に粗くなってしまい、フリクションが増大してしまう。

[0022] これに対し、実施例1では、ボールベアリング5を配置したことで、駆動側バランスシャフト2の変形によりボールベアリング5の内輪5cが回転軸に対して傾斜したとしても、ボール5bが移動するため、外輪5aが傾斜することがない（以下、この作用を自動調芯作用と記載する。）。この自動調芯作用によって、駆動側バランスシャフト2が変形したとしても、偏摩耗を招くことなく、フリクションの増大を回避できる。

[0023] ここで、ボールベアリング5を配置する点の課題について説明する。ボールベアリング5は鉄系の金属で形成されているのに対し、アッパハウジング14及びロアハウジング15から形成されるハウジング4は、アルミ系の金属で形成されている。よって、熱膨張係数が異なる部品を組み合わせる必要がある。バランス装置1は、エンジンに近接配置される装置であり、熱の影響を受け易いため、バランス装置1が加熱された場合、アルミ系の金属で形成されたハウジ

ング4の方が鉄系の金属で形成されたボールベアリング5よりも膨張しやすい。ハウジング4のボールベアリング5を収容する部位の径が熱膨張で拡大した際、ボールベアリング5の外径の膨張量よりも大きいため、ボールベアリング5をハウジング4により安定的に支持することが困難となる。

[0024] これを解決するために、ボールベアリング5の締め代を大きく設定し、熱膨張、更には劣化後（劣化後とは公差バラツキ分、AL合金のクリープ、永久変形分を言う）の際にも隙間が生じないようにしなければならない。しかしながら、アッパハウジング14とロウハウジング15は同じアルミ系の金属で形成されており、それらは互いにボルト16によって組み合わされる部材であるため、強い力でアッパハウジング14とロウハウジング15を組み付ける必要がある。そうすると、ボールベアリング5の変形による回転不良が懸念されると共に、ボルト16の強度を確保する必要性が生じ、太いボルトを採用しなければならない。また、ボルト16の強度確保に伴い、ハウジング4側でも強い軸力に耐えうるハウジング強度が要求されるため、大型化や重量増大を招くという問題がある。

[0025] そこで、実施例1では、ボールベアリング5を保持する際、下方からアッパハウジング14側に向けて弾性的に保持する保持部材50によって保持することとした。上述したように、駆動側バランスシャフト2はクランクシャフト側に引き上げられる力が作用しており、下方に強い力が作用することはない。また、アッパハウジング14が熱膨張により膨張及び劣化したとしても、ボールベアリング5は保持部材50によって常時アッパハウジング14側に適度な弾性力で付勢される、押し付けられる又は支持されるため、安定的に保持、支持又は固定できる。また、弾性的に保持、支持又は固定するため、保持部材50をアッパハウジング14に固定するためのボルト54に大きな力が必要とされず、軸受用凸部14aの大型化等を回避できると共にバランス装置1の小型化をはかることができる。

[0026] 以上説明したように、実施例1にあっては、下記の作用効果が得られる。

（1）軸方向の一方に駆動側バランスウエイト8（第1のバランスウエイト

）を有し、軸方向の他方にクランクシャフトの回転が駆動チェーンCS（無端伝達部材）を介して伝達されることで回転するバランスプロケット2a1（被駆動回転体）を有する駆動側バランスシャフト2（ドライブシャフト）と、駆動側バランスウエイト8に対応した位置に従動側バランスウエイト12（第2のバランスウエイト）を有し、駆動側バランスシャフト2の回転方向に対し反対方向に回転駆動される従動側バランスシャフト3（ドリブンシャフト）と、駆動側バランスシャフト2及び従動側バランスシャフト3のバランスウエイト8, 12の両端部の各上半部を軸支するアッパハウジング14と、アッパハウジング14に組み合わされ、両端部の各下半部を軸支するロワハウジング15と、を有するバランス装置1であって、バランスプロケット2a1に隣接して設けられ、駆動側バランスシャフト2を軸支するボールベアリング5（転がり軸受）と、アッパハウジング14のボールベアリング5に対応する位置に設けられ、ボールベアリング5の上半部を収容する軸受用溝17a（軸受収容部）と、軸受用溝17aに対応して設けられ、ボールベアリング5を軸受用溝17a（アッパハウジング14）側へ付勢する保持部材50（第1の部材）と、を備えた。

よって、駆動側バランスシャフト2の回転抵抗を低減できると共に、転がり軸受が付勢されているため、適度な固定力で転がり軸受けを保持する必要がなくなり、バランス装置の小型化をはかることができる。

[0027] （2）アッパハウジング14は、アッパハウジング14の上面側と下面側とを連通する潤滑油供給油路151（連通孔）を備えた。

よって、アッパハウジング14の上面からボールベアリング5などの各回転体に向けて潤滑油を供給できる。

（3）アッパハウジング14の上面に、潤滑油供給油路151と連通し、潤滑油を貯留可能な潤滑油貯留部0ILを備えた。

よって、エンジン側から滴下した潤滑油を貯留することができるため、エンジン停止及び長期放置からの再始動時にボールベアリング5への潤滑を安定的に供給できる。

（4）潤滑油貯留部0ILは、アッパハウジング14の上面に形成されたりブ14

2、143、144である。

よって、アッパハウジング14の強度を確保しつつ潤滑油を貯留できる。

(5) 保持部材50は、弾性体によって形成される。よって、ボールベアリング5を安定的に保持することができる。

(6) 保持部材50は、樹脂材によって形成される。よって、安価かつ容易に製造できる。

(7) 保持部材50は、プレスによって成形される。よって、容易に成形できる。

(8) 保持部材50は、ボールベアリング5の駆動側 balan シャフト2の軸方向への移動を規制する段部17a1 (係止部) を備える。

よって、ボールベアリング5の軸方向の位置決めが容易である。

[0028] (9) ボールベアリング5は、軸受用溝17aと接触する外輪5aと、駆動側 balan シャフト2が挿通される内輪5cと、外輪5aと内輪5cとの間に配置されるボール5b (球状の転動体) と、を備える。

よって、駆動側 balan シャフト2が変形等によって傾斜したとしても、自動調芯作用により安定的に保持できる。

(10) 軸受用溝17aは、ボールベアリング5の上半部を収容する半円部分と、半円部分の両側から保持部材50側に延在された直線部分である軸受用凸部14aとを有し、保持部材50は、軸受用凸部14aの下端に設けられる。

すなわち、直線部分を持つことで、保持部材50を大きく湾曲させることなくボールベアリング5を下方から付勢することができ、小型で安定した弾性力を付与できる。

[0029] (実施例2)

次に、実施例2について説明する。基本的な構成は実施例1と同じであるため、異なる点について説明する。図8は実施例2の balan 装置の側面図及びB-B断面図である。軸受用凸部14aの下端には、ボールベアリング5を下方から保持する保持部材50aが取り付けられている。保持部材50aは、ボルト54により軸受用凸部14aの下端面に取り付けられるフランジ部51aと、フランジ

部51aからエンジンと反対側に向けてボールベアリング5の外周形状に沿って湾曲した湾曲保持部52aと、湾曲保持部52aのx軸方向の前後両側であってボールベアリング5のアウターレース5a側面に沿って立設され、ボールベアリング5の軸方向位置決めを行う段部52a1と、段部52a1から駆動側 balan シャフト2の軸方向であってボールベアリング5から離間した位置に立設された側板部53aと、側板部53aのエンジン側に形成された円弧状の切り欠き部54aと、を有する。保持部材50aは、湾曲保持部52aを中心としてy軸を介して対称形状とされている。保持部材50aは、鉄系金属でプレス成形され、ボールベアリング5を下方からアッパハウジング14に向けて弾性的に保持する。なお、保持部材50aは、弾性体である樹脂材で形成してもよく、保持部材50aが樹脂材で形成された場合には安価かつ容易に製造することができる。

[0030] 湾曲保持部52aの両側に形成された側板部53aの上端は、フランジ部51aと略同一高さに形成されている。その高さ位置は、ボールベアリング5の最下端を通り、かつ、駆動側 balan シャフト2の中心を通る仮想線上で見たとき、外輪5aと内輪5cとの間となるように形成されている。側板部53aとボールベアリング5との間には若干の隙間を有し、この隙間は潤滑油を貯留する貯留部として機能する。ただし、潤滑油が多すぎると、ボールベアリング5が回転する際の攪拌抵抗が増大する。そこで、側板部53aは、上述の仮想線近傍の上端から円弧状に切り欠いた切り欠き部54aを形成した。切り欠き部54aの最下端部は、上述の仮想線上で見たとき、外輪5aの上端より高く、内輪5cの下端より低い位置となるように形成される。これにより、切り欠き部54の切り欠き最下端部以上に潤滑油が貯留されることがなく、適切な潤滑油量でボールベアリング5を潤滑できる。

[0031] 以上説明したように、実施例2にあっては下記の作用効果が得られる。

(11) 保持部材50aは、駆動側 balan シャフト2の軸方向に対して、ボールベアリング5との間に潤滑油を貯留可能な貯留部を備える。

よって、ボールベアリング5を安定的に潤滑できる。

(12) 保持部材50aは、板金を折り曲げて形成される。よって、容易に製

造できる。

(13) 保持部材50aは、ボールベアリング5の駆動側 balan シャフト2の軸方向への移動を規制する段部52a1(係止部)を備える。

よって、ボールベアリング5の軸方向の位置決めが容易である。

(14) ボールベアリング5は、軸受用溝17aと接触する外輪5aと、駆動側 balan シャフト2が挿通される内輪5cと、外輪5aと内輪5cとの間のボール5bとを備え、保持部材50aは、内輪5cと外輪5aとの間に、円弧状の切り欠き54aが形成されている。

よって、過剰な潤滑油による攪拌抵抗を回避でき、安定した潤滑を達成できる。

[0032] (実施例3)

次に、実施例3について説明する。基本的な構成は実施例1と同じであるため、異なる点について説明する。図9は実施例3の balan 装置の側面図及びB-B断面図である。軸受用凸部14aの下端には、ボールベアリング5を保持する下側保持部材50b1及び上側保持部材50b2が取り付けられている。下側保持部材50b1は、鉄軽金属でプレス成形され、ボルト54により軸受用凸部14aの下端面に取り付けられるフランジ部50b1aと、ボールベアリング5の外周形状に沿って湾曲した湾曲保持部50b1bと、湾曲保持部50b1bの略中央において軸方向両側に形成され、ボールベアリング5の軸方向位置決めを行う爪部50b1cと、を有する。尚、この爪部50b1cは、他形状の保持部材50にも適用できる。上側保持部材50b2は、鉄軽金属でプレス成形され、ボルト54により軸受用凸部14aの下端面に取り付けられるフランジ部50b2aと、ボールベアリング5の外周形状に沿って湾曲し駆動側 balan シャフト2の軸方向略中央にリブを有する湾曲保持部50b2bと、湾曲保持部50b2bの略中央において軸方向両側に形成され、ボールベアリング5の軸方向位置決めを行う爪部50b2cと、を有する。下側保持部材50b1及び上側保持部材50b2は、共通のボルト54により共締め固定される。

[0033] 軸受用溝17bは、リブを有する湾曲保持部材50b2bの最外周よりも大きなサ

イズに形成されている。上側保持部材50b2は、リブによって弾性変形が極めて強く抑制される一方、下側保持部材50b1は、リブ等を備えておらず、上側保持部材50b2に比べて弾性変形可能に形成されている。また、下側保持部材50b1の湾曲保持部50b1bは、上側保持部材50b2の湾曲保持部50b2bによってボールベアリング5の外周が覆われる円周領域を除く他の円周領域よりも、僅かに小さな円周領域を覆う形状とされている。これにより、下側保持部材50b1をボルト54で締め込むと、フランジ部50b1a及び湾曲保持部50b1bの弾性変形によりボールベアリング5をアッパハウジング14側に付勢しつつ、弾性的に保持するものである。

[0034] 以上説明したように、実施例3にあっては、下記の作用効果が得られる。

(15) 下側保持部材50b1及び上側保持部材50b2は、ボールベアリング5の外輪5aを保持する爪部50b1c、50b2cを備える。

よって、ボールベアリング5の軸方向位置を安定的に保持できる。

(16) ボールベアリング5を上側保持部材50b2により保持することとした。

よって、アッパハウジング14に軸受収容溝17bを形成する際、加工精度をそれほど必要とすることがなく、アッパハウジング14を安価に製造できる。

[0035] (実施例4)

次に、実施例4について説明する。基本的な構成は実施例1と同じであるため、異なる点について説明する。図10は実施例4のバランス装置のC-C断面図及びB-B断面図である。実施例1では、ボールベアリング5を保持部材50により弾性的に保持した。これに対し、実施例4では、アルミ系の金属で形成された第2ロアハウジング60を有する。第2ロアハウジング60は、ボールベアリング5を収容する半円形状の収容部60aと、収容部60aの下端に形成され、内部にコイルスプリング62を収容する弾性体収容部61が形成されている。アッパハウジング14と第2ロアハウジング60とは、ボルト65により一体に組み付けられる。このとき、アッパハウジング14の軸受用溝17cと第2ロアハウジング60の収容部60aとで形成される略円形の空間は、ボールベアリング5の外形

よりも若干大きく、かつ、ボールベアリング5がy軸方向に移動可能である。これにより、アッパハウジング14と第2ロアハウジング60とを組み付ける際、ボールベアリング5を圧入固定等する必要が無いいため、ボルト65の強度がさほど必要なく、ハウジングの大型化等を招くこともない。また、コイルスプリング62がボールベアリング5をアッパハウジング14側に付勢するため、ボールベアリング5を弾性的に支持することができる。

[0036] 以上説明したように、実施例4にあっては下記の作用効果が得られる。

(17) 第2ロアハウジング60は、ボールベアリング5を押圧するコイルスプリング62(弾性部材)と、コイルスプリング62が収容される弾性部材収容部61と、を備える。

よって、ボールベアリング5を弾性的に保持することができる。

(18) 弾性部材は、コイルスプリングである。よって、駆動側バランスシャフト2の変形量が大きい場合であっても安定的な弾性力を付与できる。

[0037] (実施例5)

次に、実施例5について説明する。基本的な構成は実施例4と同じであるため、異なる点について説明する。図11は実施例5のバランス装置のC-C断面図及びB-B断面図である。実施例4では弾性部材としてコイルスプリング62を用いた。これに対し、実施例5では、弾性部材として板バネ62aを用いた点異なる。第2ロアハウジング60の収容部61aには、下方に湾曲した板バネ62aが収装されている。これにより、実施例4と同様の作用効果が得られる。また、板バネ62aは、僅かな変形領域において大きな弾性力を発生できるため、コイルスプリングに比べて小型化できる。

[0038] 以上説明したように、実施例5にあっては下記の作用効果が得られる。

(19) 弾性部材は、板バネ62aである。よって、僅かな変形領域で弾性力を得ることができ、装置の小型化を図ることができる。

[0039] (実施例6)

次に、実施例6について説明する。基本的な構成は実施例1と同じであるため、異なる点について説明する。図12は実施例6のバランス装置の側面

図である。実施例1では、2か所の軸受用凸部14aの下端が略同じ高さに形成されていた。これに対し、実施例6では、軸受用凸部の高さ位置を異ならせたものである。保持部材70は、一方の軸受用凸部14xに固定される第1フランジ部71と、一方の軸受用凸部の下端よりも上方に下端が位置する軸受用凸部14yに固定される第2フランジ部72と、第1フランジ部71からエンジンと反対側に向けてボールベアリング5の外周形状に沿って湾曲した湾曲保持部73と、湾曲保持部73から第2フランジ部72に向けてy軸方向に延在され第2フランジ部72と接続された延在部74と、駆動側バランスシャフト2の軸方向であってボールベアリング5から離間した位置に立設された側板部75と、を有する。保持部材70は、湾曲保持部73を中心としてy軸を介して非対称形状とされている。保持部材70は、鉄系金属でプレス成形され、ボールベアリング5を下方からアップハウジング14に向けて弾性的に保持する。このように、軸受用凸部14x, 14yの下端位置が異なる場合であっても、保持部材70の形状を変更することでボールベアリング5を弾性的に保持することが可能となり、アップハウジング14の設計自由度を向上させ、コンパクト化を図ることができる。

[0040] (他の実施例)

以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明の具体的な構成は実施例に示した構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

例えば、実施例では、転がり軸受としてボールを備えたボールベアリングを用いた例を示したが、円柱状の転動体を備えたローラベアリングを用いても、実施例と同様の作用効果が得られる。

[0041] 本発明の実施形態は、以下のようにしても良い。

バランス装置は、その一つの態様において、軸方向の一方に第1のバランスウエイトを有し、軸方向の他方にクランクシャフトの回転が無端伝達部材を介して伝達されることで回転する非駆動回転体を有するドライブシャフトと、前記ドライブシャフトのバランスウエイトに対応した位置に第2のバランスウエイトを有し、前記ドライブシャフトの回転方向に対し反対方向に回

転駆動されるドリブンシャフトと、前記ドライブシャフト及び前記ドリブンシャフトの前記バランサウエイトの両端部の各上半部を軸支するアップハウジングと、前記アップハウジングに組み合わされ、前記両端部の各下半部を軸支するロウハウジングと、を有するバランサ装置であって、前記被駆動回転体に隣接して設けられ、前記ドライブシャフトを軸支する転がり軸受と、前記アップハウジングの前記転がり軸受に対応する位置に設けられ、前記転がり軸受の上半部を収容する軸受収容部と、前記軸受け収容部に対応して設けられ、前記転がり軸受を前記アップハウジング側に付勢する第１の部材と、を備える。

より好ましい態様では、前記アップハウジングは、前記アップハウジングの上面側と下面側とを連通する連通孔を備える。

別の好ましい態様では、アップハウジングの上面に、前記連通孔と連通し、潤滑油を貯留可能な潤滑油貯留部を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記潤滑油貯留部は、前記アップハウジングの上面に形成されたリブである。

さらに別の好ましい態様では、前記第１の部材は、前記転がり軸受の外輪を保持する爪部を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記第１の部材は、プレスによって形成される。

さらに別の好ましい態様では、前記第１の部材は、前記ドライブシャフトの軸方向に対して、前記転がり軸受との間に潤滑油を貯留可能な貯留部を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記第１の部材は、板金を折り曲げて形成される。

さらに別の好ましい態様では、前記第１の部材は、転がり軸受を押圧する弾性部材と、前記弾性部材が収容される弾性部材収容部と、を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記弾性部材は、コイルスプリングである。

さらに別の好ましい態様では、前記弾性部材は、板バネである。

さらに別の好ましい態様では、前記第 1 の部材は、前記転がり軸受の前記ドライブシャフトの軸方向への移動を規制する係止部を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記第 1 の部材は、前記ドライブシャフトの軸方向に対して、前記転がり軸受との間に作動液を貯留可能な貯留部を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記転がり軸受は、前記軸受収容部と接触する外輪と、前記バランスシャフトが挿通される内輪と、前記外輪と前記内輪との間の転動体とを備え、前記第 1 の部材は、前記内輪と前記外輪との間に、円弧上の切り欠きが形成されている。

さらに別の好ましい態様では、前記転がり軸受は、前記軸受収容部と接触する外輪と、前記バランスシャフトが挿通される内輪と、前記外輪と前記内輪との間に配置される球状の転動体と、を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記転がり軸受は、前記アップハウジングの前記軸受収容部と接触する外輪と、前記バランスシャフトが挿通される内輪と、前記外輪と前記内輪との間に配置される円柱状の転動体と、を備える。

さらに別の好ましい態様では、前記軸受収容部は、前記転がり軸受の上半部を収容する半円部分と、半円部分の両側から前記第 1 の部材側に延在された直線部分とを有し、前記第 1 の部材は、前記直線部分の下端に設けられる。

[0042] また、他の観点から、バランス装置は、軸方向一方にバランスウエイトを有するバランスシャフトと、前記バランスシャフトの軸方向他方に設けられ、駆動源の回転が無端伝達部材を介して伝達される駆動回転体と、前記無端伝達部材の張力によって引っ張られる一方側に設けられ、前記バランスウエイトに隣接し、前記バランスシャフトの上半部を軸支可能な軸受上半部を有するハウジングと、前記一方側とは反対側に設けられ、前記軸受上半部と組み合わせることで前記バランスシャフトを軸支可能な支持部材と、前記駆動

回転体の隣接する前記ハウジングに形成され、前記反対側が解放された軸受収容部と、上半部が前記軸受収容部に収容され、前記バランスシャフトを軸支する転がり軸受と、前記反対側に設けられ、前記転がり軸受を固定する固定部材と、を備える。

[0043] また、別の観点から、内燃機関のバランス装置は、内燃機関の下部に取り付けられるハウジングと、前記内燃機関の回転力がチェーンを介して駆動されるスプロケットと、前記ハウジングの内部に設けられた複数の軸受と、前記ハウジングの内部に配置され、外周に形成されたジャーナル面が前記軸受けの軸受面に摺動して回転可能に支持され、前記スプロケットと一体的に回転するバランスシャフトと、前記バランスシャフトに一体に設けられ、前記軸受けの間に配置されるカウンターウェイトと、前記ハウジングの前記スプロケットに隣接する位置に形成され、前記チェーンの張力によって引っ張られる一方側に対して反対側が解放された軸受収容部と、前記軸受収容部に収容され、前記バランスシャフトを回転可能に支持する転がり軸受と、前記他方側に設けられ、前記転がり軸受を固定する固定部材と、を備える。

[0044] 以上、本発明の幾つかの実施形態のみを説明したが、本発明の新規の教示や利点から実質的に外れることなく例示の実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者には容易に理解できるであろう。従って、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含むことを意図する。上記実施形態を任意に組み合わせても良い。

[0045] 本願は、2016年2月23日付願の日本国特許出願第2016-032403号に基づく優先権を主張する。2016年2月23日付願の日本国特許出願第2016-032403号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

[0046] 1 バランス装置 2 駆動側バランスシャフト 3 従動側バランスシャフト 4 ハウジング 5 ボールベアリング 6, 7, 10, 11 滑り軸受 6a, 7a, 10a, 11a 油孔 8

駆動側バランサウエイト12 従動側バランサウエイト14 アップハウジング15
ロアハウジング27 ウエイト収容室50 保持部材

請求の範囲

- [請求項1] 軸方向の一方に第1のバランスウエイトを有し、軸方向の他方にクラクシャフトの回転が無端伝達部材を介して伝達される被駆動回転体を有するドライブシャフトと、
- 前記ドライブシャフトのバランスウエイトと対向した位置に配置される第2のバランスウエイトを有し、前記ドライブシャフトの回転方向に対し反対方向に回転駆動されるドリブンシャフトと、
- 前記ドライブシャフト及び前記ドリブンシャフトの前記各バランスウエイトの両端部に設けられ、前記ドライブシャフト及び前記ドリブンシャフトを支持する軸受と、
- 前記第1及び第2のバランスウエイトが収容され、前記軸受の各上半部を支持するアッパハウジングと、
- 前記アッパハウジングに組み合わされ、前記軸受の各下半部を支持するロワハウジングと、
- 前記被駆動回転体に隣接して設けられ、前記ドライブシャフトを支持する転がり軸受と、
- 前記アッパハウジングに形成され、前記転がり軸受の上半部を支持する軸受収容部と、
- 前記アッパハウジングに固定され、前記転がり軸受の下半部を前記軸受収容部側へ付勢する保持部材と、
- を備えたことを特徴とするバランス装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のバランス装置において、
- 前記アッパハウジングは、前記アッパハウジングの上面側と下面側の前記軸受収容部とを連通する連通孔
- を備えたことを特徴とするバランス装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のバランス装置において、
- 前記アッパハウジングの上面に、前記連通孔が開口し、潤滑油を貯留可能な潤滑油貯留部を備えたことを特徴とするバランス装置。

- [請求項4] 請求項3に記載のバランス装置において、
前記潤滑油貯留部は、前記アッパハウジングの上面に形成されたり
ブにより囲まれていることを特徴とするバランス装置。
- [請求項5] 請求項1に記載のバランス装置において、
前記支持部材は、前記転がり軸受の外輪を保持する爪部を備えるこ
とを特徴とするバランス装置。
- [請求項6] 請求項1に記載のバランス装置において、
前記支持部材は、弾性体によって形成されることを特徴とするバラ
ンス装置。
- [請求項7] 請求項1に記載のバランス装置において、
前記支持部材は、前記転がり軸受の転動体に潤滑油を供給可能な貯
留部を備えることを特徴とするバランス装置。
- [請求項8] 請求項6に記載のバランス装置において、
前記支持部材は、板金で形成されることを特徴とするバランス装置
。
- [請求項9] 請求項1に記載のバランス装置において、
前記支持部材は、転がり軸受の下半部を前記軸受収容部側へ付勢す
る弾性部材と、前記弾性部材が収容される弾性部材収容部と、
を備えることを特徴とするバランス装置。
- [請求項10] 請求項9に記載のバランス装置において、
前記弾性部材は、コイルスプリングであることを特徴とする balan
ス装置。
- [請求項11] 請求項9に記載のバランス装置において、
前記弾性部材は、板バネであることを特徴とするバランス装置。
- [請求項12] 請求項1に記載のバランス装置において、
前記支持部材は、前記転がり軸受の前記ドライブシャフトの軸方向
への移動を規制する係止部を備えることを特徴とするバランス装置。
- [請求項13] 請求項12に記載のバランス装置において、

前記転がり軸受は、前記軸受収容部と接触する外輪と、前記バランスシャフトが挿通される内輪と、前記外輪と前記内輪との間の転動体とを備え、

前記支持部材は、前記内輪と前記外輪との間に、円弧状の切り欠き部が形成されていることを特徴とするバランス装置。

[請求項14] 請求項1に記載のバランス装置において、

前記転がり軸受は、前記軸受収容部と接触する外輪と、前記バランスシャフトが挿通される内輪と、前記外輪と前記内輪との間に配置される球状の転動体と、を備えることを特徴とするバランス装置。

[請求項15] 請求項1に記載のバランス装置において、

前記転がり軸受は、前記アッパハウジングの前記軸受収容部と接触する外輪と、前記バランスシャフトが挿通される内輪と、前記外輪と前記内輪との間に配置される円柱状の転動体と、を備えることを特徴とするバランス装置。

[請求項16] 請求項1に記載のバランス装置において、

前記アッパハウジングの前記軸受収容部は、前記転がり軸受の上半部を収容する支持部と、前記支持部の両側から前記ロアハウジング側に延びる延長部とを有し、

前記支持部材は、前記延長部の下端に設けられることを特徴とするバランス装置。

[請求項17] 軸方向の一方にバランスウエイトを有するバランスシャフトと、

前記バランスシャフトの軸方向の他方に設けられ、駆動源の回転が無端伝達部材を介して伝達される被駆動回転体と、

前記バランスウエイトに隣接し、前記バランスシャフトを軸支可能な軸受を有するハウジングと、

前記ハウジングの前記被駆動回転体に隣接する位置に対応させて形成され、前記無端伝達部材の張力によって引っ張られる側とは反対側が解放された軸受収容部と、

上半部が前記軸受収容部に収容され、前記バランスシャフトを軸支する転がり軸受と、

前記反対側に設けられ、前記転がり軸受を前記軸受収容部側へ弾性的に押し付ける保持部材と、

を備えたことを特徴とするバランス装置。

[請求項18]

内燃機関の下部に取り付けられるハウジングと、

前記内燃機関の回転がチェーンを介して駆動されるスプロケットと、

前記ハウジングに設けられた複数の軸受と、

前記ハウジングに収容され、外周に形成されたジャーナル面が前記軸受けの軸受面に摺動して回転可能に支持され、前記スプロケットと一体に回転するバランスシャフトと、

前記バランスシャフトに一体に設けられ、前記軸受けの間に配置されるバランスウエイトと、

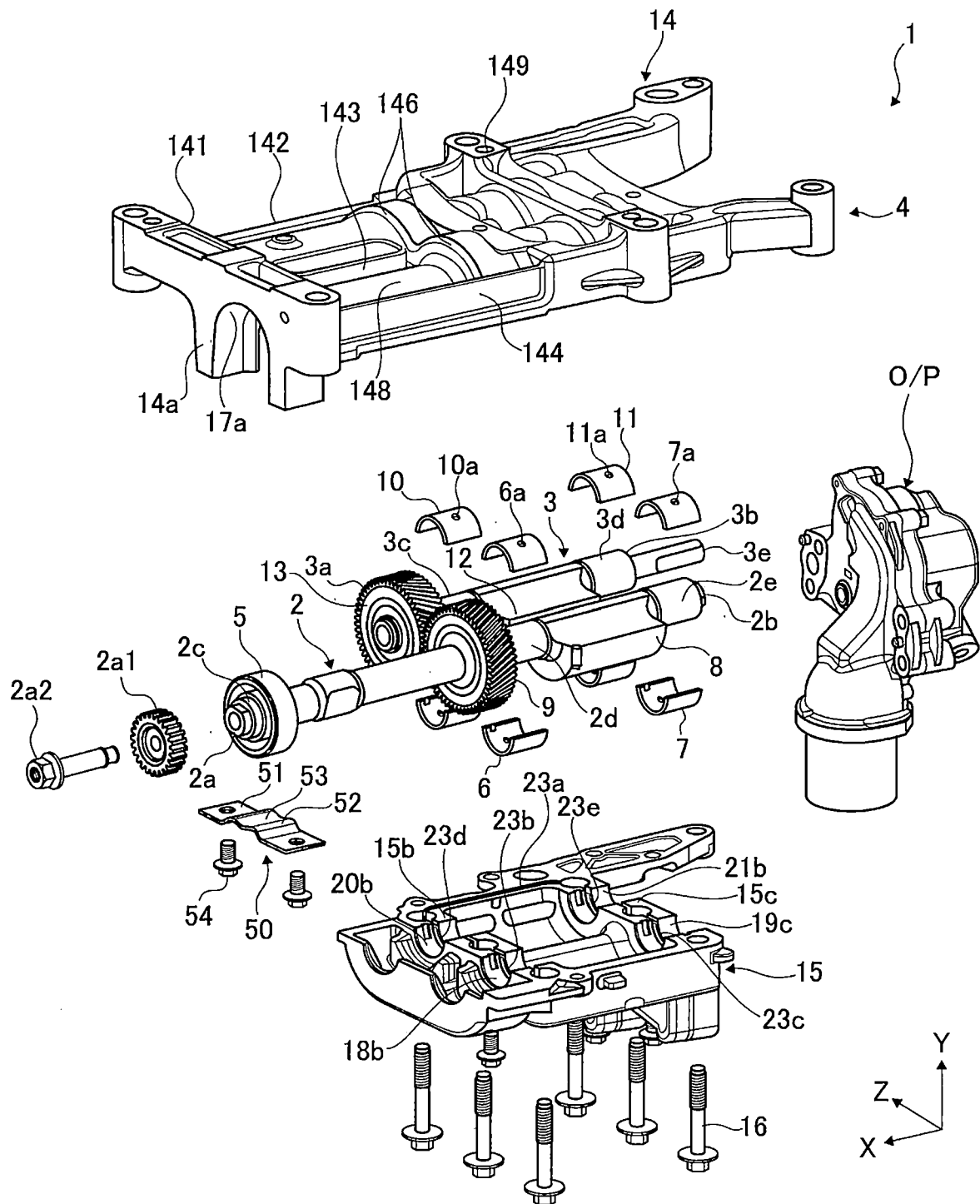
前記ハウジングの前記スプロケットに隣接する位置に形成され、前記チェーンの張力によって引っ張られる一方側に対して他方が解放された軸受収容部と、

前記軸受収容部に収容され、前記バランスシャフトを回転可能に支持する転がり軸受と、

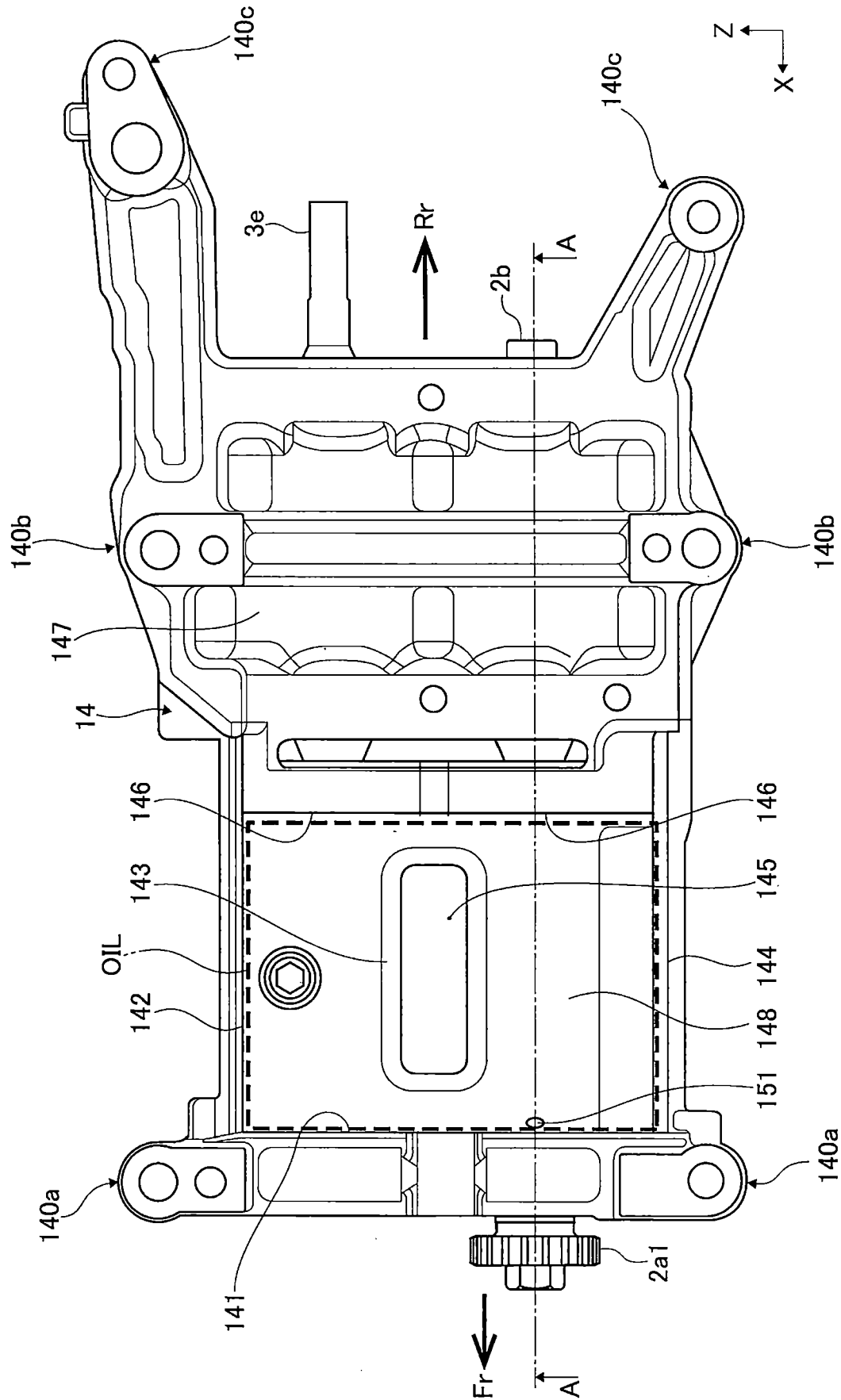
前記他方側に設けられ、前記転がり軸受を前記軸受収容部側へ弾性的に押し付ける保持部材と、

を備えたことを特徴とする内燃機関のバランス装置。

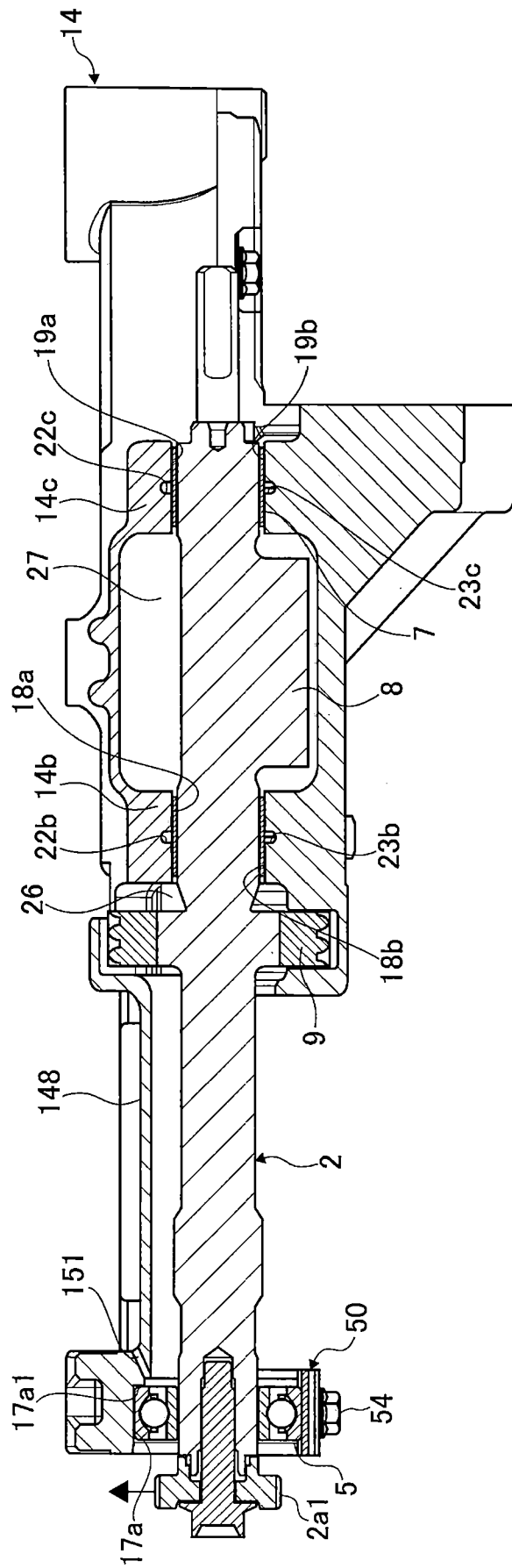
[図1]



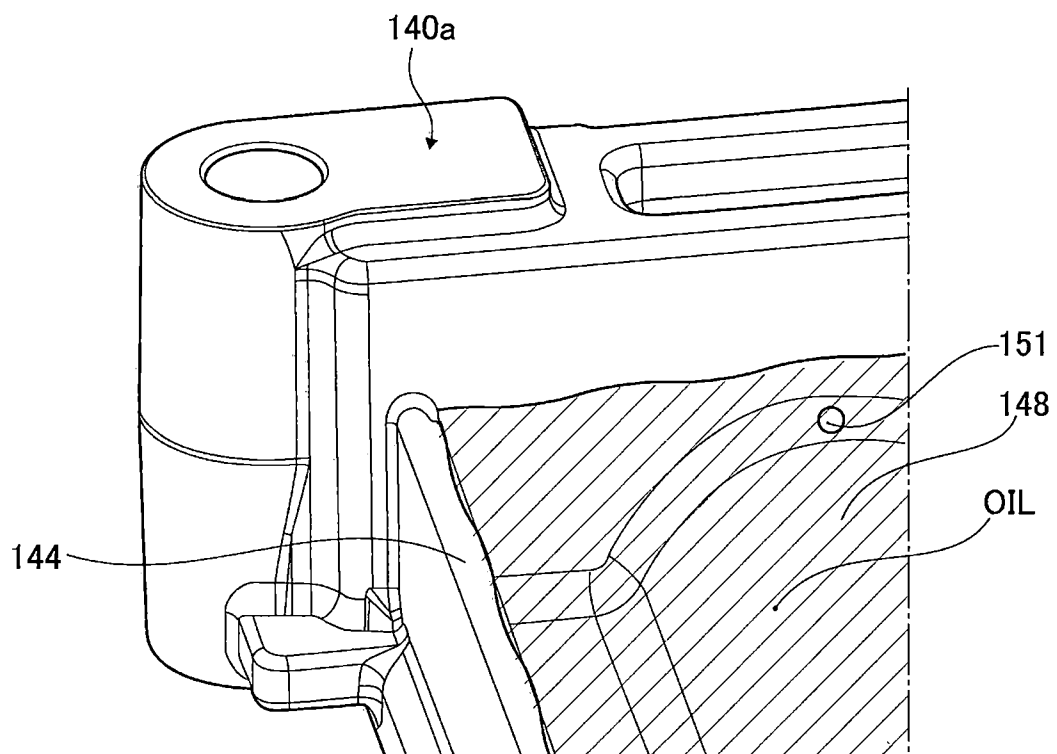
[図2]



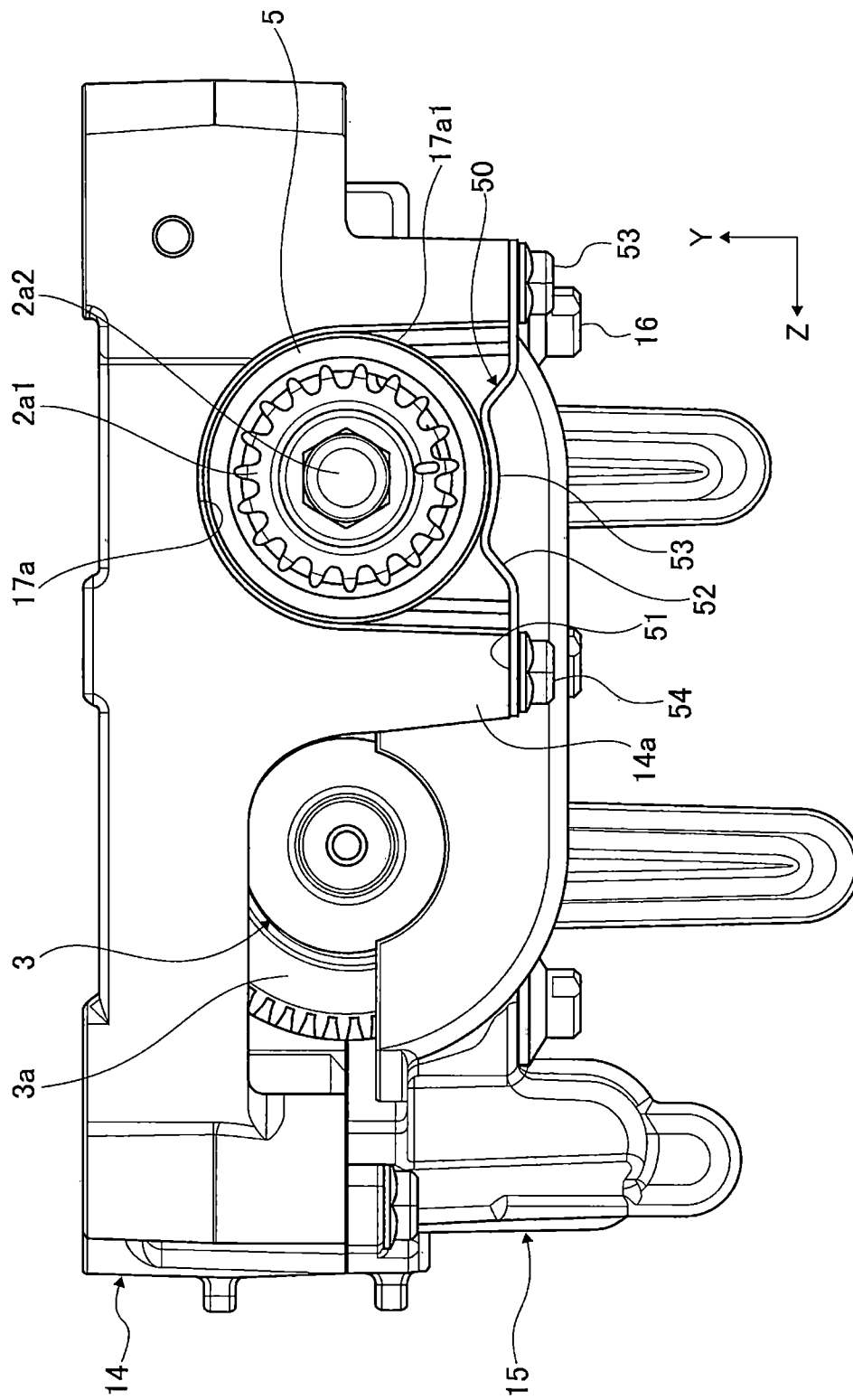
[図3]



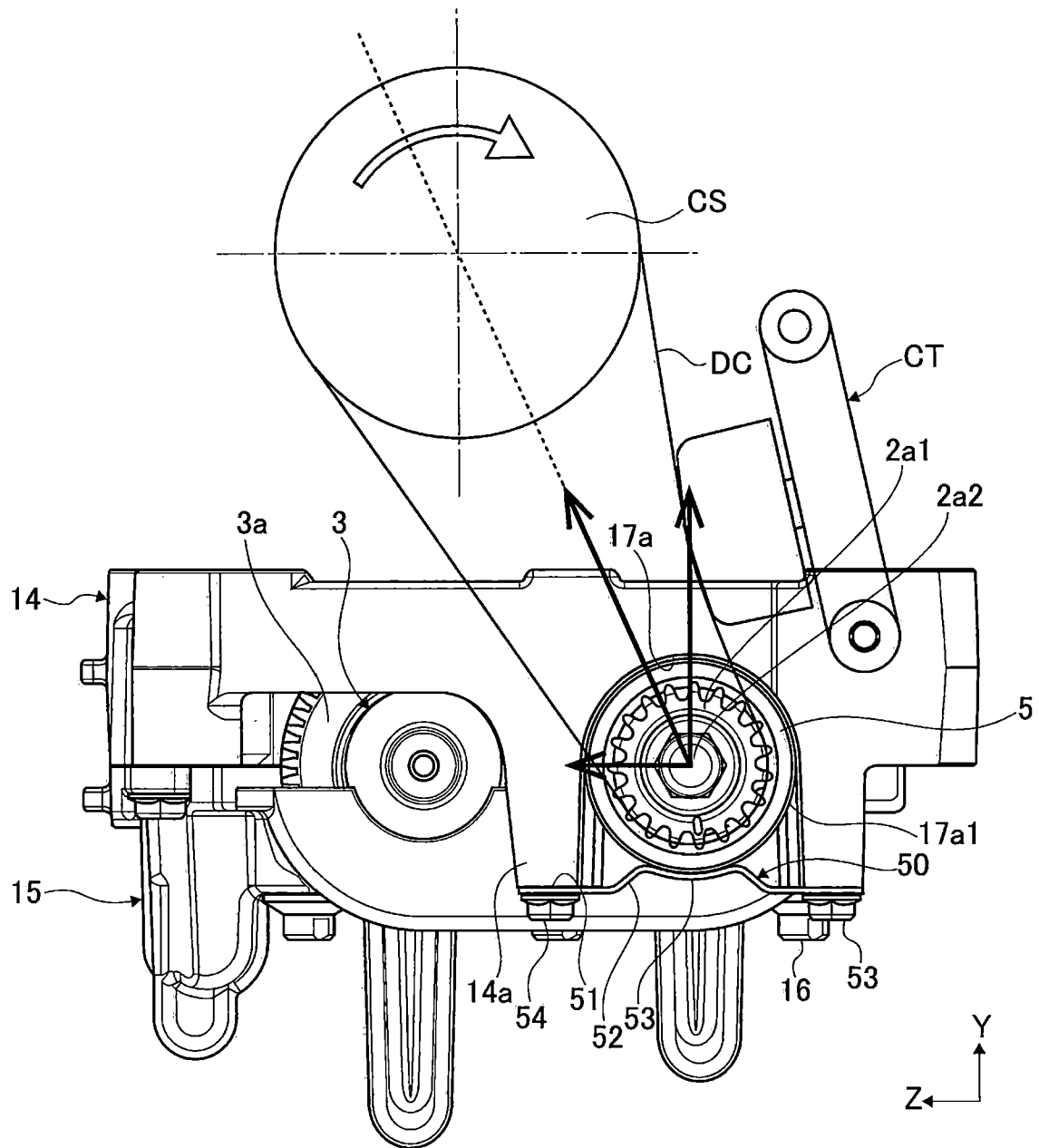
[図4]



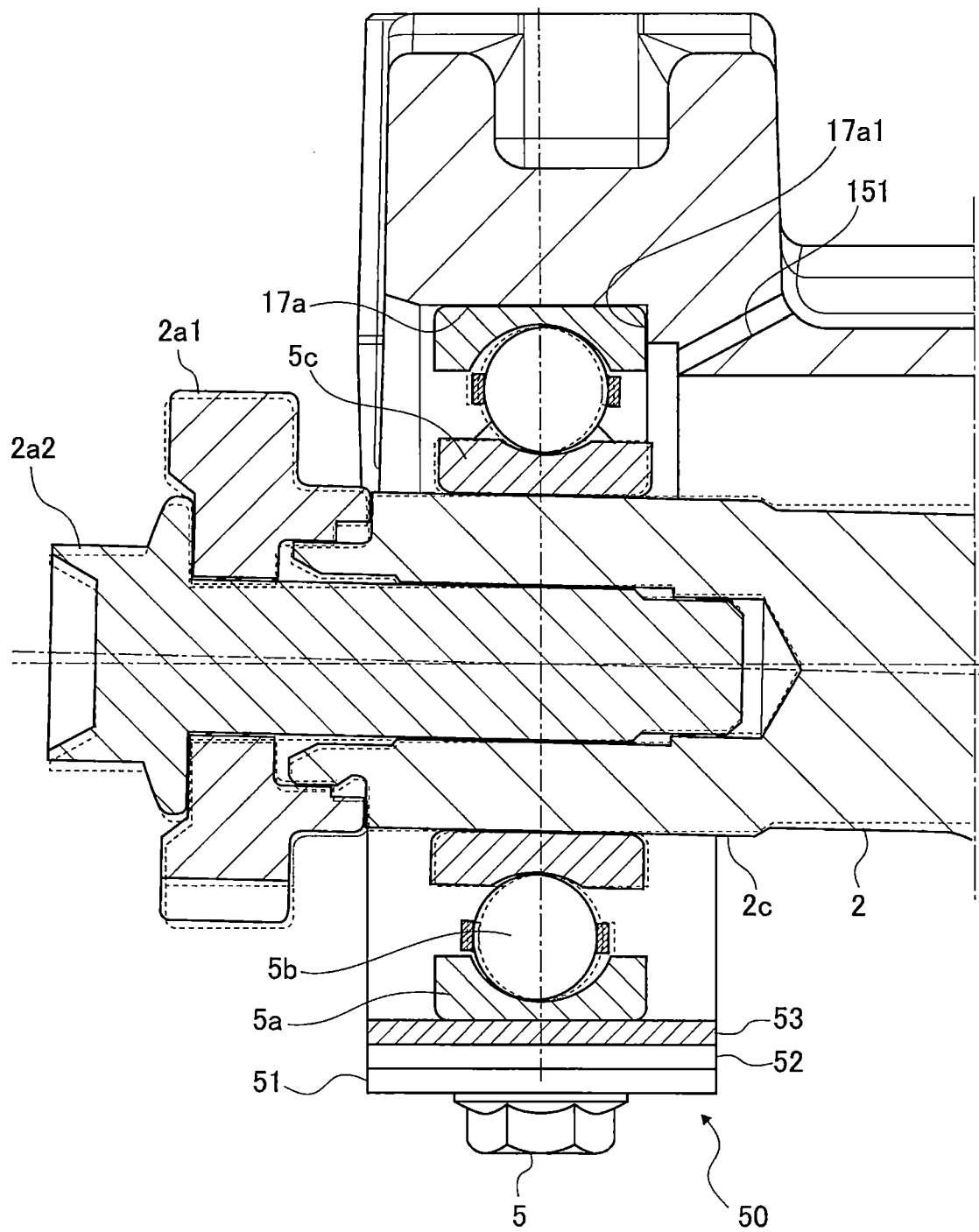
[図5]



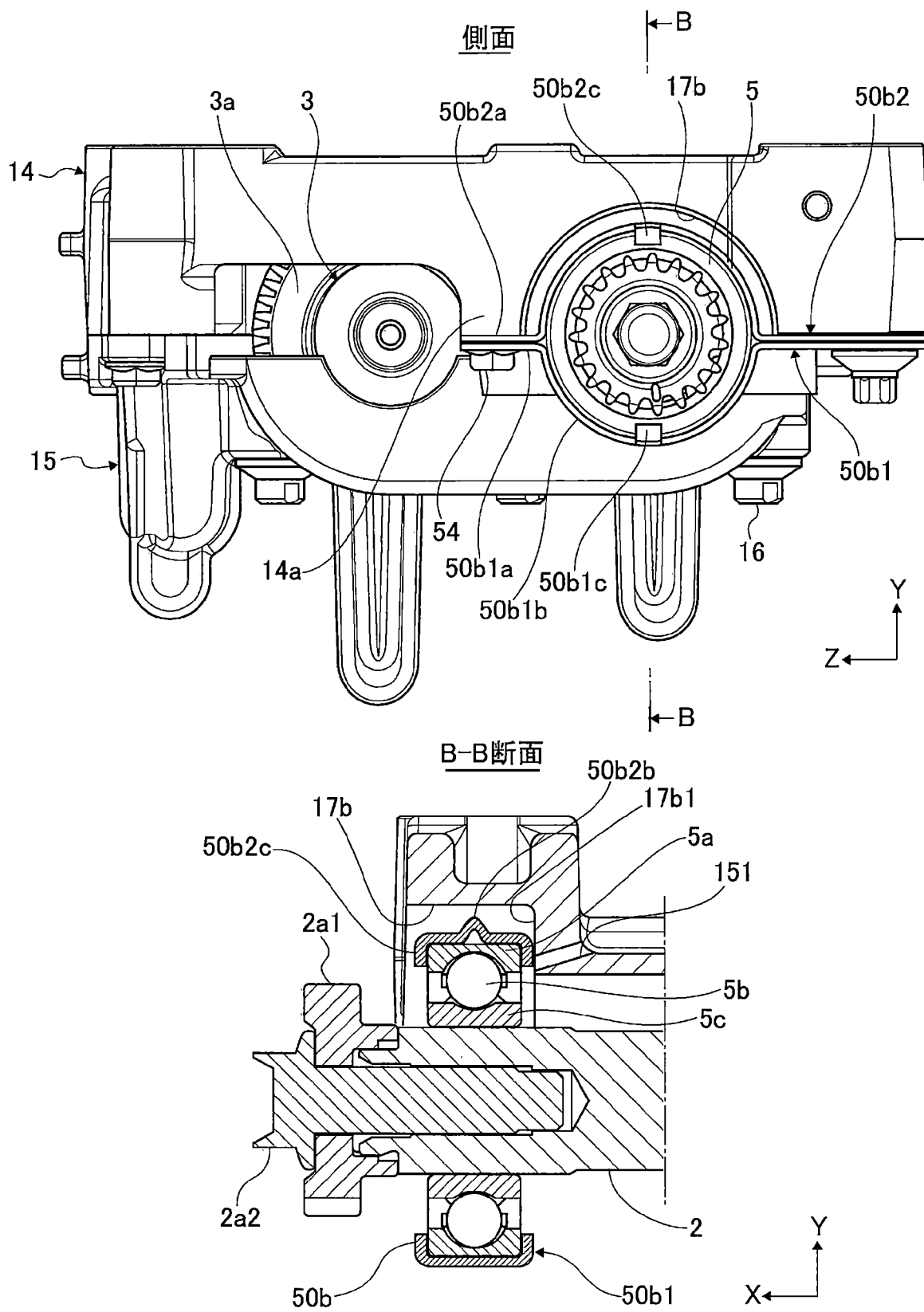
[図6]



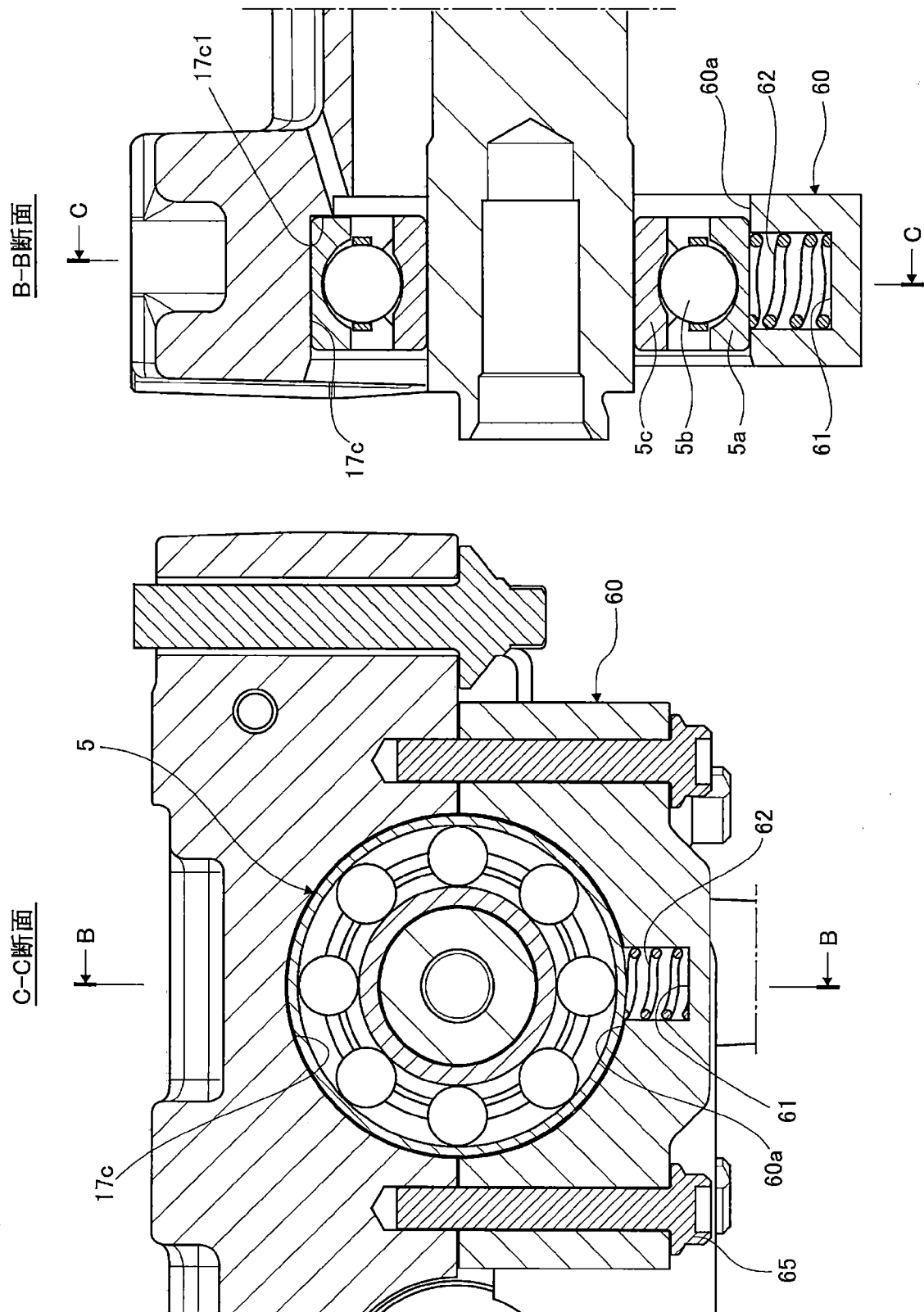
[図7]



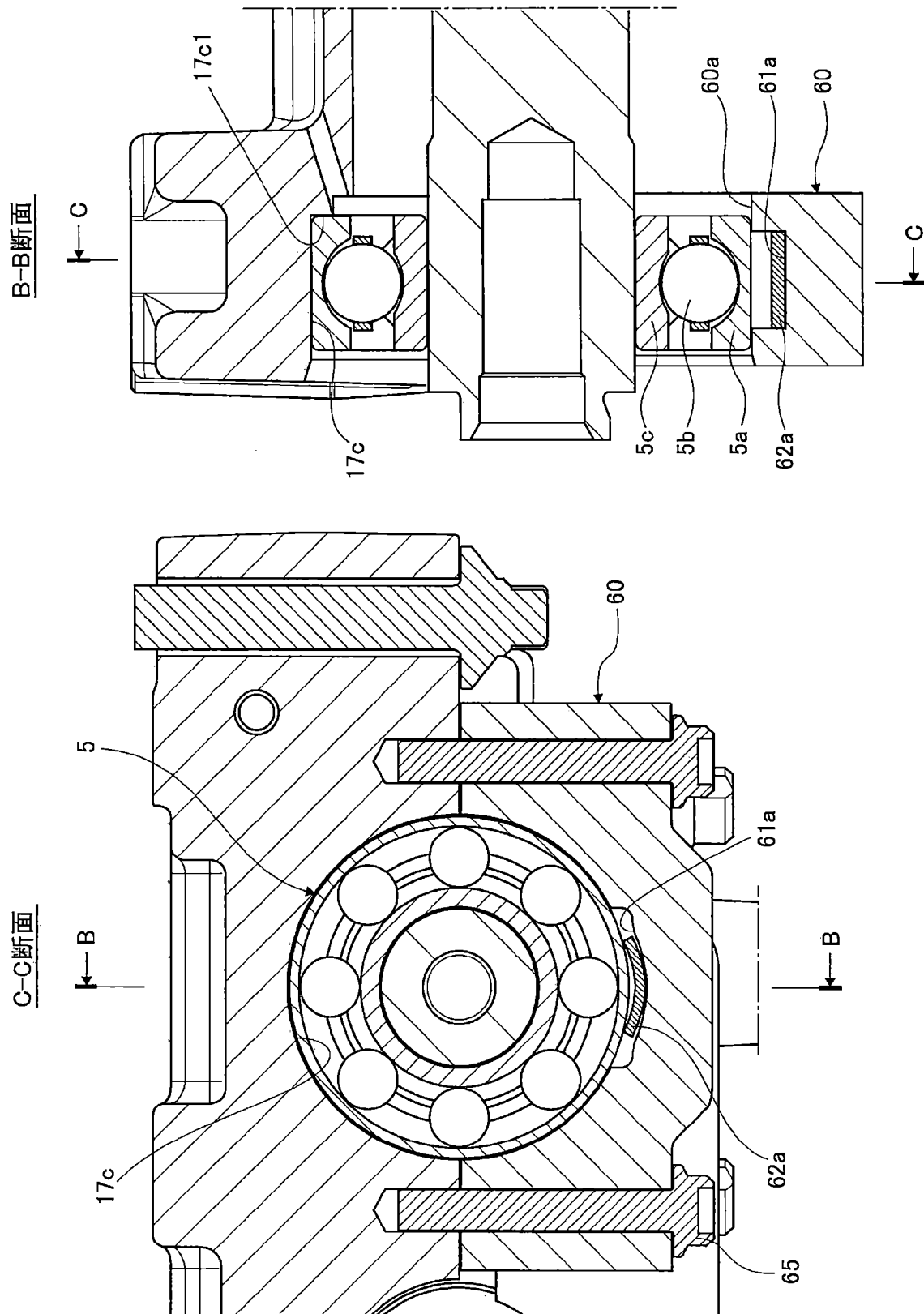
[図9]



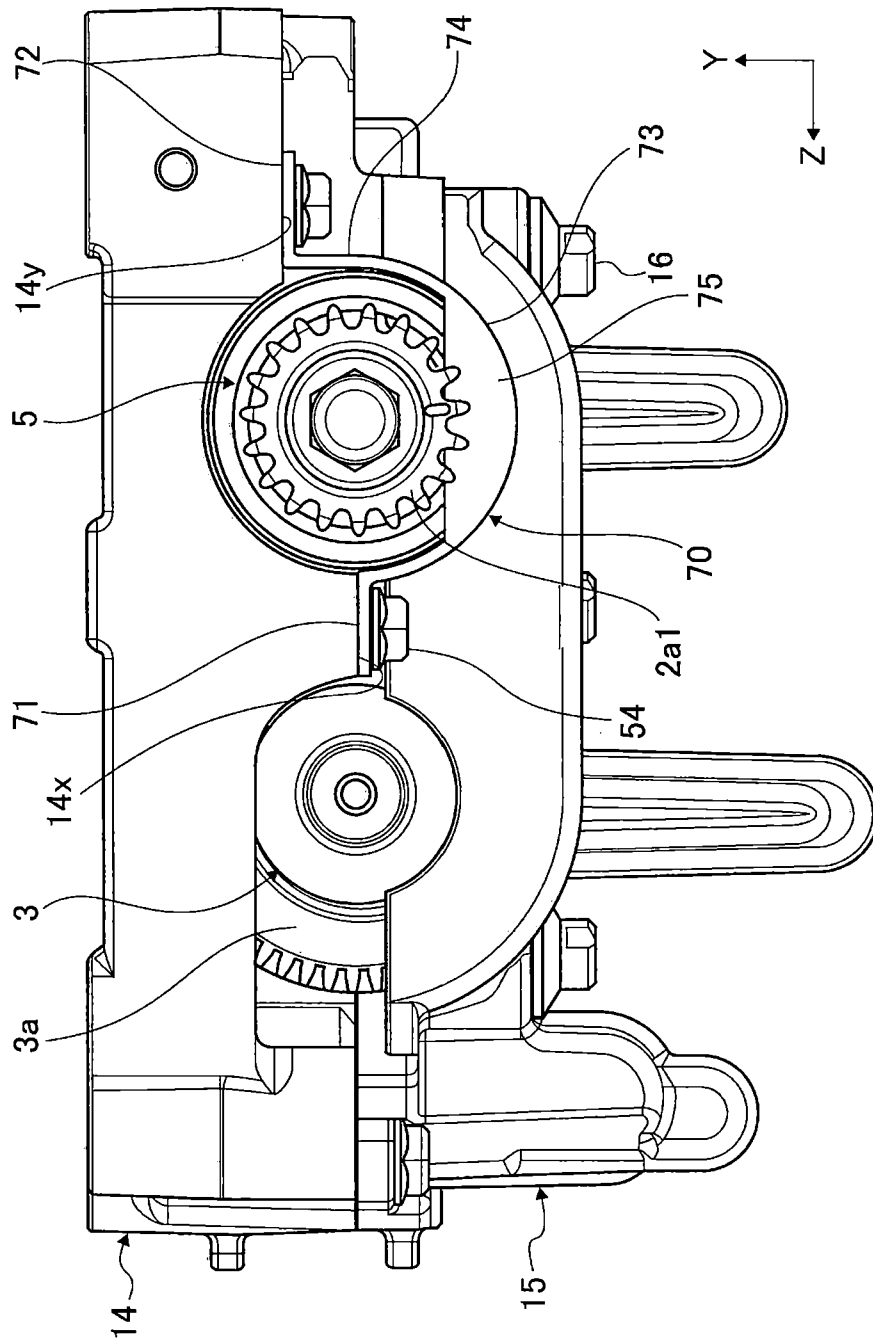
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C35/00(2006.01)i, F02B77/00(2006.01)i, F16C27/06(2006.01)i,
F16C35/077
(2006.01)i, F16F15/26(2006.01)i

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C35/00, F02B77/00, F16C27/06, F16C35/077, F16F15/26

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 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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.
Y A	JP 2015-113942 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 22 June 2015 (22.06.2015), paragraphs [0004] to [0006], [0011] to [0030]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-4, 14-15, 17-18 5-13, 16
Y A	JP 2010-144920 A (Ondo Corp.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0035], [0043], [0057] to [0060], [0116] to [0118], [0151]; fig. 1 to 4, 6, 9, 11, 18 & US 2010/0154735 A1 paragraphs [0057], [0065], [0079] to [0082], [0138] to [0140], [0173]; fig. 1 to 4, 6, 9, 11, 18 & EP 2199644 A2 & CN 101893056 A	1-4, 14-15, 17-18 5-13, 16

☐ 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
20 April 2017 (20.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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. F16C35/00(2006.01)i, F02B77/00(2006.01)i, F16C27/06(2006.01)i, F16C35/077(2006.01)i,
F16F15/26(2006.01)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. F16C35/00, F02B77/00, F16C27/06, F16C35/077, F16F15/26

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2015-113942 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2015.06.22, 段落【0004】-【0006】, 【0011】-【0030】、図1-8 (ファミリーなし)	1-4, 14-15, 17-18 5-13, 16

☒ 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

20.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
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)

中村 大輔

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

3625

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 A	JP 2010-144920 A (株式会社音戸工作所) 2010.07.01, 段落【0035】、【0043】、【0057】－【0060】、 【0116】－【0118】、【0151】、図1－4、図6、図9、 図11、図18 & US 2010/0154735 A1、段落[0057]、 [0065]、[0079]－[0082]、 [0138]－[0140]、[0173]、 FIG. 1－4、6、9、11、18 & EP 2199644 A2 & CN 101893056 A	1-4, 14-15, 17-18 5-13, 16