

(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
2019年3月7日(07.03.2019)



(10) 国際公開番号

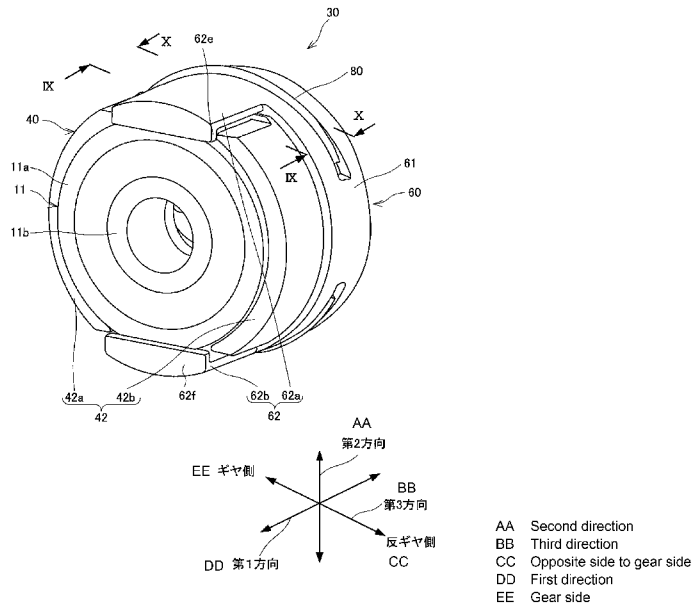
WO 2019/044281 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 5/04 (2006.01) *F16H 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027743
- (22) 国際出願日: 2018年7月24日(24.07.2018)
- (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 2017-167732 2017年8月31日(31.08.2017) JP
- (71) 出願人: K Y B株式会社(**KYB CORPORATION**)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 柳生 貴也(**YAGYU, Takaya**); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(**GOTOH & PARTNERS**); 〒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, 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,

(54) Title: POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: パワーステアリング装置

[図3]



(57) **Abstract:** This power steering device (100) is provided with: a bearing (11) which rotatably supports the tip end side of a worm shaft (2); a gear case (3) which accommodates the worm shaft (2); and a holder (30) which is accommodated in an accommodation hole (3d) provided in the gear case (3), and which accommodates the bearing (11). The holder (30) is provided with: a first holder (40) which is provided with a holding part (42) for holding the outer circumference of the bearing (11), and an opening (43) which exposes a portion of the outer circumference of the bearing (11); a second

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))

holder (60) provided with a guide part (62) which is in contact with the outer circumference of the bearing (11) through the opening (43), and which guides movement of a second bearing (11) towards a worm wheel (1); and a spring (70) which impels the second bearing (11) towards the worm wheel (1) via the first holder (40).

(57) 要約: パワーステアリング装置 (100) は、ウォームシャフト (2) の先端側を回転自在に支持する軸受 (11) と、ウォームシャフト (2) を収容するギヤケース (3) と、ギヤケース (3) に設けられる収容孔 (3d) に収容され、軸受 (11) を収容するホルダ (30) と、を備え、ホルダ (30) は、軸受 (11) の外周を保持する保持部 (42) 及び軸受 (11) の外周の一部を露出させる開口部 (43) を有する第1ホルダ (40) と、開口部 (43) を通じて軸受 (11) の外周が接触しウォームホイール (1) へ向かう第2軸受 (11) の移動を案内するガイド部 (62) を有する第2ホルダ (60) と、第1ホルダ (40) を介して第2軸受 (11) をウォームホイール (1) へ向けて付勢するスプリング (70) と、を有する。

明 細 書

発明の名称： パワーステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、パワーステアリング装置に関するものである。

背景技術

[0002] J P 2 0 1 3 - 7 1 6 8 1 Aには、電動パワーステアリング装置であって、電動モータにより駆動される駆動歯車をギヤハウジングに枢支するとともに、駆動歯車に噛合う従動歯車を操舵軸に固定し、駆動歯車と従動歯車との噛合い部に予圧を加えるばねを備え、駆動歯車の軸受を所定の予圧方向へ付勢する予圧手段を有するものが開示されている。

[0003] この電動パワーステアリング装置では、予圧手段は、軸受を収容する軸受ケースと、軸受ケースを収容するガイド孔を内周に備えるガイドケースと、ばねと、を有する。ガイドケースは、軸受ケースが軸受の所定の与圧方向へ移動するように、軸受ケースを案内する。

発明の概要

[0004] J P 2 0 1 3 - 7 1 6 8 1 Aのパワーステアリング装置では、軸受を収容する軸受ケースがガイドケースのガイド孔によって案内されることで、ウォームホイールへ向かうウォームシャフトの移動が案内される。このため、軸受ケースとガイドケースの双方の寸法精度が、ウォームシャフトとウォームホイールとの噛み合い精度に影響を与える。

[0005] 本発明は、パワーステアリング装置において、ウォームホイールとウォームシャフトの噛み合い精度を向上させることを目的とする。

[0006] 本発明のある態様によれば、パワーステアリング装置であって、電動モータの駆動に伴って回転するウォームシャフトと、ウォームシャフトに噛み合うウォームホイールと、ウォームシャフトの先端側を回転自在に支持する軸受と、ウォームシャフトを収容するギヤケースと、ギヤケースに設けられる収容孔に収容され、軸受を収容するホルダと、を備え、ホルダは、軸受の外

周を保持する保持部及び軸受の外周の一部を露出させる開口部を有する第 1 ホルダと、開口部を通じて軸受の外周が接触しウォームホイールへ向かう軸受の移動を案内するガイド部を有する第 2 ホルダと、第 1 ホルダを介して軸受をウォームホイールへ向けて付勢する付勢部材と、を有する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るパワーステアリング装置の構成図である。

[図2]図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係るパワーステアリング装置を示す断面図である。

[図3]図 3 は、本発明の第 1 実施形態に係るホルダの斜視図である。

[図4]図 4 は、本発明の第 1 実施形態に係る第 1 ホルダの正面側斜視図である。

[図5]図 5 は、本発明の第 1 実施形態に係る第 1 ホルダの背面側斜視図である。

[図6]図 6 は、本発明の第 1 実施形態に係る第 1 ホルダ及び軸受の正面側斜視図である。

[図7]図 7 は、本発明の第 1 実施形態に係る第 2 ホルダの正面側斜視図である。

[図8]図 8 は、本発明の第 1 実施形態に係る第 2 ホルダの背面側斜視図である。

[図9]図 9 は、図 3 における I-X-I-X 線に沿った断面図である。

[図10]図 10 は、図 3 における X-X 線に沿った断面図である。

[図11]図 11 は、本発明の第 1 実施形態に係るクリップの平面図である。

[図12]図 12 は、本発明の第 1 実施形態に係るホルダがギヤケースに組み込まれた状態を示す断面図である。

[図13]図 13 は、本発明の第 1 実施形態に係るホルダの組み立て手順を説明する斜視図であり、第 1 ホルダ、軸受、スプリングを組み立てる工程を示す。

[図14]図14は、本発明の第1実施形態に係るホルダの組み立て手順を説明する斜視図であり、第2ホルダ及びクリップを組み立てる工程を示す。

[図15]図15は、本発明の第1実施形態に係るホルダの第1変形例を示す断面図である。

[図16]図16は、本発明の第1実施形態に係るホルダの第2変形例を示す断面図である。

[図17]図17は、本発明の第1実施形態に係るホルダの第3変形例を示す図であり、クリップの変形例を示す平面図である。

[図18]図18は、本発明の第2実施形態に係る第2ホルダを示す断面図である。

[図19]図19は、本発明の第2実施形態に係る第2ホルダ及び弾性リングを示す断面図である。

[図20]図20は、本発明の第3実施形態に係るホルダを示す正面側斜視図である。

[図21]図21は、本発明の第3実施形態に係るホルダを示す背面側斜視図である。

[図22]図22は、本発明の第3実施形態に係る第1ホルダを示す正面側斜視図である。

[図23]図23は、本発明の第3実施形態に係る第1ホルダを示す背面側斜視図である。

[図24]図24は、本発明の第3実施形態に係る第2ホルダを示す正面側斜視図である。

[図25]図25は、本発明の第3実施形態に係る第2ホルダを示す背面側斜視図である。

[図26]図26は、本発明の第3実施形態に係るホルダがギヤケースに組み込まれた状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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。

[0009] (第1実施形態)

図1～17を参照して、本発明の第1実施形態に係るパワーステアリング装置100について説明する。

[0010] パワーステアリング装置100は、車両に搭載されドライバーが操舵ハンドルに加える操舵力を補助する装置である。

[0011] 図1及び図2に示すように、パワーステアリング装置100は、電動モータ7の出力軸に連結され電動モータ7の駆動に伴って回転するウォームシャフト2と、ウォームシャフト2と噛み合い、車輪6を転舵するラック軸8に電動モータ7の回転力を伝達するためのウォームホイール1と、を備える。電動モータ7の駆動に伴ってウォームシャフト2が回転し、ウォームシャフト2の回転が減速してウォームホイール1に伝達される。ウォームホイール1とウォームシャフト2にてウォーム減速機が構成される。

[0012] 図1に示すように、操舵ハンドル10にはステアリングシャフト20が連結され、ステアリングシャフト20は操舵ハンドル10の回転に伴って回転する。ステアリングシャフト20は、操舵ハンドル10に係る入力軸21と、ラック軸8に係る出力軸22と、入力軸21と出力軸22を連結するトーションバー23と、を備える。ウォームホイール1は出力軸22に設けられる。

[0013] パワーステアリング装置100は、運転者によるステアリング操作に伴う入力軸21と出力軸22との相対回転によってトーションバー23に作用する操舵トルクを検出するトルクセンサ24と、トルクセンサ24にて検出された操舵トルクに基づいて電動モータ7の駆動を制御するコントローラ25と、をさらに備える。電動モータ7から出力されたトルクは、ウォームシャフト2からウォームホイール1に伝達されて出力軸22にアシストトルクとして付与される。このように、パワーステアリング装置100は、トルクセンサ24の検出結果に基づいて電動モータ7の駆動をコントローラ25にて制御して運転者のステアリング操作を補助する。

[0014] 図2に示すように、ウォームシャフト2は金属製のギヤケース3に收容さ

れ、電動モータ 7 はギヤケース 3 に取り付けられる。ギヤケース 3 は、ウォームシャフト 2 を囲む周壁 3 b と、ウォームシャフト 2 の先端に対向する底壁 3 c と、有する。周壁 3 b と底壁 3 c とは一体に形成される。このように、ギヤケース 3 は、底部の開口部 4 3 を蓋によって封止する構成ではなく、袋状構造であるため防水性に優れる。なお、ギヤケース 3 は樹脂製であってもよい。また、ギヤケース 3 は、周壁 3 b と底壁 3 c の一体構造に代えて、周壁 3 b の開口端部を蓋によって封止する構造であってもよい。

[0015] ウォームシャフト 2 の一部には、ウォームホイール 1 の歯部と噛み合う歯部 2 a が形成される。ギヤケース 3 におけるウォームシャフト 2 側の周壁 3 b には歯部 2 a に対応する位置に開口部 4 3 が形成され、その開口部 4 3 を通じてウォームシャフト 2 の歯部 2 a とウォームホイール 1 の歯部とが噛み合う。

[0016] ウォームシャフト 2 の電動モータ 7 側である基端側は、第 1 軸受 4 によって回転自在に支持される。第 1 軸受 4 は、環状の内輪と外輪の間にボールが介在されるボールベアリングである。第 1 軸受 4 の外輪は、ギヤケース 3 に形成された段部 3 a とギヤケース 3 内に締結されたロックナット 5 との間で挟持される。第 1 軸受 4 の内輪は、ウォームシャフト 2 の段部 2 b とウォームシャフト 2 の端部に圧入されるジョイント 9 との間で挟持される。これにより、ウォームシャフト 2 の軸方向への移動が規制される。

[0017] ウォームシャフト 2 の先端側は、第 2 軸受 1 1 によって回転自在に支持される。第 2 軸受 1 1 は、環状の外輪 1 1 a と内輪 1 1 b の間にボール 1 1 c が介在されるボールベアリングである。第 2 軸受 1 1 はホルダ 3 0 に收容され、ホルダ 3 0 はギヤケース 3 の底部側に形成された円形の内周面を有する收容孔 3 d 内に配置される。

[0018] 以下、ホルダ 3 0 の具体的構成について説明する。

[0019] なお、以下では、図 2 に示すように、ウォームシャフト 2 の中心軸（第 2 軸受 1 1 の中心軸）に沿った方向（図 2 中左右方向）を「第 1 方向」、ウォームホイール 1 の中心軸に沿った方向（図 2 中紙面垂直方向）を「第 2 方向

」、ウォームシャフト 2 の中心軸及びウォームホイール 1 の中心軸の両方に垂直な方向（図 2 中上下方向）を「第 3 方向」とも称する。つまり、第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向は、互いに直交する直交 3 軸に沿った方向である。また、第 3 方向において、第 2 軸受 11 からみてウォームホイール 1 側である一方側（図 2 中上方側）を「ギヤ側」、ギヤ側の反対方向である他方側（図 2 中下方側）を「反ギヤ側」と称する。

[0020] ホルダ 30 は、主に図 2 及び図 3 に示すように、第 2 軸受 11 を保持する保持部 42 を有する第 1 ホルダ 40 と、ウォームホイール 1 へ向かう第 2 軸受 11 の移動を案内するガイド部 62 を有する第 2 ホルダ 60 と、第 1 ホルダ 40 を介して第 2 軸受 11 をウォームホイール 1 へ向けて付勢する付勢部材としてのコイルスプリング（以下、単に「スプリング」と称する。）70 と、第 1 ホルダ 40 と第 2 ホルダ 60 とを係止し一体化する係止部材として円弧状のクリップ 80 と、を有する。第 1 ホルダ 40 及び第 2 ホルダ 60 は、樹脂製である。

[0021] 図 4 から図 6 に示すように、第 1 ホルダ 40 は、板状の第 1 ホルダ本体部 41 と、第 1 ホルダ本体部 41 に設けられる保持部 42 と、第 2 軸受 11 の外周面の一部を露出させる開口部 43 と、スプリング 70 を収容するスプリング収容凹部 55 が形成される支持部 50 と、を有する。

[0022] 第 1 ホルダ本体部 41 は、互いに平行な一对の平行面が形成された、いわゆる二面幅形状を有する板状に形成される。第 1 ホルダ本体部 41 には、中央に設けられる円形の凹部 41a と、凹部 41a の底部に形成され第 1 ホルダ本体部 41 を厚さ方向（第 1 方向）に貫通する中央孔 41b と、を有する。

[0023] 凹部 41a は、図 2 に示すように、第 2 軸受 11 の内輪 11b に対向するように設けられ、内輪 11b よりも大きな内径に形成される。凹部 41a によって、第 2 軸受 11 の内輪 11b と第 1 ホルダ本体部 41 との接触が回避される。これにより、第 1 ホルダ 40 により第 2 軸受 11 の内輪 11b の回転が阻害されず、ウォームシャフト 2 がスムーズに回転することができる。

- [0024] 中央孔 4 1 b は、第 2 軸受 1 1 によって支持されるウォームシャフト 2 の端部の径よりも大きな内径に形成され、ウォームシャフト 2 の端部の一部が挿通する。ウォームシャフト 2 の端部がホルダ 3 0 の第 1 ホルダ本体部 4 1 を挿通することで、ウォームシャフト 2 の軸方向においてパワーステアリング装置 1 0 0 を小型化することができる。
- [0025] 保持部 4 2 は、図 4 から図 6 に示すように、第 2 軸受 1 1 の中心軸を挟んで互いに対向して設けられる第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b からなる。第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b は、第 2 軸受 1 1 の中心軸に沿って（第 1 方向に沿って）第 1 ホルダ本体部 4 1 から同一方向に突出して設けられる。第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b は、第 3 方向において互いに対向する。第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b は、径方向内側が第 2 軸受 1 1 の外輪 1 1 a に対応する円弧形状に形成され、外側が収容孔 3 d の内周面に対応する円弧形状に形成される。第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b は、その内側に収容される第 2 軸受 1 1 の外輪 1 1 a の外周面の一部を保持する。第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b は、第 1 保持部 4 2 a が相対的にギヤ側に設けられ、第 2 保持部 4 2 b が相対的に反ギヤ側に設けられる。
- [0026] 開口部 4 3 は、第 2 軸受 1 1 の周方向において第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b によって区画される第 1 開口部 4 3 a 及び第 2 開口部 4 3 b からなる。第 1 開口部 4 3 a 及び第 2 開口部 4 3 b は、第 2 軸受 1 1 の中心軸に対して第 2 方向の両側に設けられる。第 1 開口部 4 3 a 及び第 2 開口部 4 3 b は、第 2 軸受 1 1 を収容する第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b の内側の空間に連通する。これにより、図 6 に示すように、第 1 開口部 4 3 a 及び第 2 開口部 4 3 b は、第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b によって保持された第 2 軸受 1 1 の外輪 1 1 a の外周面の一部を外部に露出させる。
- [0027] 支持部 5 0 は、図 5 に示すように、第 1 ホルダ本体部 4 1 における保持部 4 2 とは反対側の面に設けられる。支持部 5 0 は、第 1 方向に垂直な断面が、一对の平行面を有する二面幅形状に形成される（図 1 0 参照）。支持部 5

0は、スプリング70を収容するスプリング収容凹部55を有する。スプリング70は、第1保持部42a及び第2保持部42bによって保持される第2軸受11とは第1ホルダ本体部41における反対側に設けられる。よって、スプリング70は、第2軸受11とは、軸方向（第1方向）に並ぶように設けられる。

[0028] 図7及び図8に示すように、第2ホルダ60は、円板状の第2ホルダ本体部61と、第2ホルダ本体部61に設けられるガイド部62と、第1ホルダ40の保持部42及び第2軸受11の通過を許容するホルダ開口部63と、ギヤケース3の収容孔3dの底壁3cに設けられる位置決め孔3e（図2参照）に挿入される位置決め凸部64と、を有する。

[0029] 第2ホルダ本体部61は、第1ホルダ40の支持部50を収容する受容部65と、周方向に延びて外周面に形成される円弧状の溝部61aと、を有する。

[0030] 受容部65は、第3方向のギヤ側において、第2ホルダ本体部61の外周面に開口する外周開口部65aを有する凹部である。また、受容部65は、第2ホルダ本体部61の一方の端面に開口する。受容部65には、外周開口部65aを通じて第1ホルダ40の支持部50が挿入される。受容部65は、第1ホルダ40の支持部50との間でスプリング70を支持する（図10参照）。

[0031] 溝部61aは、図8に示すように、両端が隔壁部61bによって周方向に隔てられるC字状の円弧溝である。また、溝部61aは、図7に示すように、受容部65の外周開口部65aと連通する。言い換えれば、溝部61aは、外周開口部65aによって2つに隔てられる。隔壁部61bは、外周開口部65aに対して第2軸受11の中心軸を挟んで第3方向の反対側に設けられる。

[0032] ガイド部62は、図7から図9に示すように、第2軸受11を挟んで互いに対向する第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bからなる。第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bは、第2軸受11の中心軸に沿って第2

ホルダ本体部 6 1 から同一方向に突出して形成される（図 7 及び図 8 参照）。なお、図 9 では、第 2 軸受 1 1 を簡略化して表す。

[0033] 第 1 ガイド部 6 2 a 及び第 2 ガイド部 6 2 b には、第 3 方向に延び互いに平行な平面である一对のガイド面 6 2 c, 6 2 d が形成される。一对のガイド面 6 2 c, 6 2 d の間の距離は、第 2 軸受 1 1 の外輪 1 1 a の外径よりもわずかに大きく形成される。第 2 軸受 1 1 は、外輪 1 1 a の外周面が一对のガイド面 6 2 c, 6 2 d に接触し、一对のガイド面 6 2 c, 6 2 d によってウォームホール 1 へ向かう第 3 方向沿った移動が案内される。

[0034] 第 1 ガイド部 6 2 a 及び第 2 ガイド部 6 2 b が第 2 ホルダ本体部 6 1 から突出する長さ（第 1 方向の長さ）は、第 2 軸受 1 1 の厚さ（軸方向長さ）よりも大きく形成される。また、第 1 ガイド部 6 2 a 及び第 2 ガイド部 6 2 b の先端には、図 7 に示すように、第 2 軸受 1 1 の中心軸に向けて延びる爪部 6 2 e, 6 2 f が形成される。爪部 6 2 e, 6 2 f によって、第 1 ホルダ 4 0 に保持される第 2 軸受 1 1 が第 1 ホルダ 4 0 から軸方向（第 1 方向）に脱落することが防止される（図 3 参照）。

[0035] ホルダ開口部 6 3 は、図 7 に示すように、第 2 軸受 1 1 の周方向において第 1 ガイド部 6 2 a 及び第 2 ガイド部 6 2 b によって区画される第 1 ホルダ開口部 6 3 a 及び第 2 ホルダ開口部 6 3 b からなる。つまり、第 2 ホルダ 6 0 では、第 1 ガイド部 6 2 a 及び第 2 ガイド部 6 2 b の周方向の間を切り欠くようにして、第 1 ホルダ開口部 6 3 a 及び第 2 ホルダ開口部 6 3 b が形成される。第 1 ホルダ開口部 6 3 a 及び第 2 ホルダ開口部 6 3 b は、第 1 ホルダ開口部 6 3 a が相対的に第 3 方向のギヤ側に設けられ、第 2 ホルダ開口部 6 3 b が相対的に第 3 方向の反ギヤ側に設けられる。第 1 ホルダ開口部 6 3 a 及び第 2 ホルダ開口部 6 3 b は、それぞれ第 1 ホルダ 4 0 の第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b と、第 1 ホルダ 4 0 に保持される第 2 軸受 1 1 と、の通過を許容する。

[0036] 図 3 及び図 9 に示すように、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 とを組み立てた状態では、第 1 ホルダ 4 0 の第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b は

、第2ホルダ60の第1ホルダ開口部63a及び第2ホルダ開口部63b（図7及び図8参照）を通じて、第2軸受11の周方向において第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bに隣接する。言い換えれば、第2ホルダ60の第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bは、第1ホルダ40の第1開口部43a及び第2開口部43b（図4参照）を通じて、第2軸受11の周方向において、第1保持部42a及び第2保持部42bと隣接する。さらに言えば、第1保持部42a、第2保持部42b、第1ガイド部62a、第2ガイド部62bは、それぞれギヤケース3の収容孔3dの内周面に対峙する。これにより、第2軸受11と収容孔3dとの径方向の間において、第1ホルダ40と第2ホルダ60とは、互いに重ならないように設けられる。したがって、第2軸受11の径方向においてホルダ30をコンパクトな構成とすることができる。

[0037] 位置決め凸部64は、図8に示すように、ガイド部62とは軸方向の反対側において第2ホルダ本体部61に接続して設けられる。位置決め凸部64は、第2軸受11の中心軸から径方向に離れた位置に設けられる。位置決め凸部64は、収容孔3dの底壁3cに形成される位置決め孔3e（図2参照）に隙間を持って嵌合する。これにより、ホルダ30がギヤケース3に対して位置決めされ、収容孔3d内でのホルダ30の回転が規制される。

[0038] スプリング70は、図10に示すように、第1ホルダ40の支持部50と第2ホルダ60の受容部65との間に圧縮状態で保持される。スプリング70は、第1ホルダ40と第2ホルダ60とが第3方向に沿って互いに離間するような付勢力を発揮する。これにより、スプリング70は、ウォームシャフト2の歯部2aとウォームホイール1の歯部との隙間が小さくなる方向に第2軸受11を付勢する。つまり、スプリング70は、第2軸受11を介してウォームシャフト2をウォームホイール1に向けて付勢するものである。スプリング70の支持構造については、後に詳細に説明する。

[0039] クリップ80は、図10及び図11に示すように、円形断面を有する金属製のC字状の部材である。クリップ80は、受容部65の外周開口部65a

にわたって溝部61aに装着される。これにより、第2軸受11及び第1ホルダ40が、スプリング70の付勢力によって受容部65の外周開口部65a及び第1ホルダ開口部63aを通じて第2ホルダ60から脱落することが規制される。このようにして、クリップ80により、第1ホルダ40と第2ホルダ60とが係止される。

[0040] なお、本明細書において、第1ホルダ40と第2ホルダ60とが係止されるとは、ギヤケース3の收容孔3dにホルダ30を取り付けていない状態において、スプリング70の付勢力によって、第1ホルダ40が第2ホルダ60の内側から抜け出る（分離する）ことを規制した状態を指すものである。

[0041] 第1ホルダ40の支持部50の第3方向の幅は、図10に示すように、第2ホルダ60の受容部65の第3方向の幅よりも小さい。よって、第1ホルダ40と第2ホルダ60とがクリップ80により係止された状態では、支持部50は、クリップ80と受容部65との間で、第3方向に移動可能である。つまり、ホルダ30を收容孔3dに組み付けていない状態では、第1ホルダ40は、支持部50がクリップ80に接触する状態と、支持部50が第2ホルダ60の受容部65の内周面に接触する状態と、の間に、第3方向に移動可能である。クリップ80による第1ホルダ40と第2ホルダ60との係止構造については、後に詳細に説明する。

[0042] 第1ホルダ40と第2ホルダ60とを組み立てた状態では、図9に示すように、第1開口部43a及び第2開口部43bから露出する第2軸受11の外周面は、第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bのガイド面62c、62dに接触する。スプリング70は、第1ホルダ40と第2ホルダ60との間に設けられ、第1ホルダ40と第2ホルダ60とを互いに離間するように付勢する。よって、第2軸受11は、互いに平行な一対のガイド面62c、62dによって移動が直接案内される。このように、本実施形態では、金属製の第2軸受11と樹脂製の第2ホルダ60とが、硬度差をもって接触する。

[0043] 以上のように、ホルダ30では、第2軸受11がガイド部62に直接接触

するため、第1ホルダ40の寸法精度が、ウォームホイール1とウォームシャフト2の噛み合い精度に影響することを抑制することができる。

[0044] 次に、第1ホルダ40と第2ホルダ60によってスプリング70を支持する支持構造について、詳細に説明する。

[0045] 支持部50は、図5及び図10に示すように、第1付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング70を支持可能な第1支持部51と、第2付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング70を支持可能な第2支持部52と、を有する。第1付勢方向は、ガイド部62によって第2軸受11が案内される第3方向に対して傾斜する方向である。第2付勢方向は、第3方向に対して傾斜すると共に第1付勢方向とは異なる方向である。

[0046] スプリング収容凹部55は、第3方向において反ギヤ側に開口すると共に、第1方向に垂直な支持部50の端面50aに開口する。第1ホルダ本体部41の中央孔41bは、スプリング収容凹部55に開口する。

[0047] スプリング収容凹部55は、第1付勢方向に付勢力を発揮するスプリング70を収容可能な第1収容凹部56と、第2付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング70を収容可能な第2収容凹部57と、を有する。第1収容凹部56は、第1支持部51によって、区画される。第2収容凹部57は、第2支持部52によって区画される。

[0048] 図10に示すように、第1支持部51（第1収容凹部56）及び第2支持部52（第2収容凹部57）は、第3方向に平行な基準面Mに対して鏡面对称に設けられる。第1収容凹部56と第2収容凹部57とは、交差して設けられ、互いに連通する。第1収容凹部56と第2収容凹部57とは、中央孔41bに対向する位置で互いに交差する。

[0049] 第1支持部51は、第1付勢方向に垂直な第1着座面51aと、第1付勢方向に延びる平面状の第1側壁面51b、51cと、第1付勢方向に垂直な断面が円弧状に形成される第1周壁面51dと、を有する。一方の第1側壁面51bは、第1着座面51aから形成され、第1収容凹部56に収容されるスプリング70を挟んで対向する。他方の第1側壁面51cは、第2支持

部 5 2 によって区画される第 2 收容凹部 5 7 によって、第 1 着座面 5 1 a とは隔てられる。第 1 周壁面 5 1 d は、第 1 着座面 5 1 a 及び第 1 側壁面 5 1 b, 5 1 c にそれぞれ接続する。第 1 收容凹部 5 6 に收容されたスプリング 7 0 は、第 1 支持部 5 1 によって、第 1 付勢方向に対して傾斜するような移動が規制される。

[0050] 第 2 支持部 5 2 は、第 2 付勢方向に垂直な第 2 着座面 5 2 a と、第 2 付勢方向に延びる平面状の第 2 側壁面 5 2 b, 5 2 c と、第 2 付勢方向に垂直な断面が円弧状に形成される第 2 周壁面 5 2 d と、によって、構成される。一方の第 2 側壁面 5 2 b は、第 2 着座面 5 2 a から形成され、第 2 收容凹部 5 7 に收容されるスプリング 7 0 を挟んで対向する。他方の第 2 側壁面 5 2 c は、第 1 支持部 5 1 によって区画される第 1 收容凹部 5 6 によって、第 2 着座面 5 2 a とは隔てられる。第 2 周壁面 5 2 d は、第 2 着座面 5 2 a 及び第 2 側壁面 5 2 b, 5 2 c にそれぞれ接続する。第 2 收容凹部 5 7 に收容されたスプリング 7 0 は、第 2 支持部 5 2 によって、第 2 付勢方向に対して傾斜するような移動が規制される。

[0051] 図 1 0 に示すように、第 2 ホルダ 6 0 の受容部 6 5 は、第 1 付勢方向に垂直な第 1 受容面 6 7 と、第 2 付勢方向に垂直な第 2 受容面 6 8 と、を有する。第 1 支持部 5 1 によって支持されるスプリング 7 0 は、第 1 受容面 6 7 に着座する。第 2 支持部 5 2 によって支持されるスプリング 7 0 は、第 2 受容面 6 8 に着座する。なお、受容部 6 5 の形状は、これに限らず、第 1 支持部 5 1 によって支持されるスプリング 7 0 と、第 2 支持部 5 2 によって支持されるスプリング 7 0 と、がそれぞれ着座可能であればよい。例えば、第 1 受容面 6 7 と第 2 受容面 6 8 とは、互いに連続する円弧面に形成されてもよい。

[0052] 支持部 5 0 の端面 5 0 a に対するスプリング收容凹部 5 5 の開口は、受容部 6 5 の側面 6 5 b (図 7 参照) によって塞がれる。これにより、第 1 支持部 5 1 又は第 2 支持部 5 2 によって支持されるスプリング 7 0 は、その中心軸周りの四方から、第 1 側壁面 5 1 b, 5 1 c 又は第 2 側壁面 5 2 b, 5 2

c、第1周壁面51d又は第2周壁面52d、及び受容部65の側面65bによって囲まれる。したがって、スプリング70が安定して支持される。

[0053] また、支持部50には、スプリング70を誤った付勢方向に組み付ける誤組み付けを防止する誤組防止部としての突起58が設けられる。本実施形態では、スプリング70が第1支持部51によって支持されるため、図10に示すように、突起58が、第2支持部52の第2周壁部52dから第1方向に突出して設けられる。これにより、本来、第1支持部51によって支持されるべきスプリング70が、第2支持部52によって支持された場合、スプリング70は、突起58によって第2周壁面52dから浮き上がり、支持部50の端面50aからスプリング70の一部が突出する。この状態となると、スプリング70と共に支持部50を受容部65に挿入することができず、第1ホルダ40と第2ホルダ60とを組み付けることができなくなるため、誤組み付けを検知することができる。このように、突起58により、本来スプリング70を支持しない第2支持部52によってスプリング70が支持されている場合に、第1ホルダ40と第2ホルダ60との組み付けが阻害され、誤組み付けを防止することができる。

[0054] なお、第2支持部52によってスプリング70を支持する場合には、第1支持部51の第1周壁面51dに突起58が設けられる。また、突起58は、第1周壁面51d又は第2周壁面52dに限らず、第1、第2着座面51a、52a、第1、第2側壁面51b、51c、52b、52cに設けられてもよい。突起58は、スプリング70の浮き上がり量が大きくしてより確実に誤組み付けを防止するためには、突起58は、第1、第2着座面51a、52aから可能な限り離れた位置、例えば、中央孔41bよりも第1、第2着座面51a、52aから離れた位置に設けられることが望ましい。また、突起58は、第1ホルダ40に限らず、第2ホルダ60の受容部65に設けられてもよい。

[0055] ここで、ウォームホイール1からウォームシャフト2への反力は、ウォームシャフト2の回転方向に応じて、異なる方向に作用する。このため、ウォ

ームホイール 1 からの反力に対抗しつつウォームシャフト 2 とウォームホイール 1 の噛み合い部に適切な付勢力を与えるために、スプリング 70 は、ウォームホイール 1 とウォームシャフト 2 の軸間方向（第 3 方向）に対して傾斜してウォームシャフト 2 を付勢するように配置することが望ましい。

[0056] 一方、パワーステアリング装置 100 は、右ハンドル車に搭載される場合と左ハンドル車に搭載される場合とで、構成が異なる。具体的には、ラック軸 8 に対する出力軸 22 の傾斜角度が車両中心に対して反転するため、ウォームホイール 1 のねじれ方向が互いに反対となる。このため、スプリング 70 が噛み合い部に付与する適切な付勢力の方向は、右ハンドル車と左ハンドル車とにおいても、互いに異なる。

[0057] これに対し、本実施形態では、スプリング 70 は、第 1 支持部 51 と第 2 支持部 52 によって選択的に支持される。第 1 支持部 51 及び第 2 支持部 52 は、第 1 付勢方向と第 2 付勢方向との二つの方向に付勢力を発揮できるように、スプリング 70 を支持可能である。このため、第 1 付勢方向を右ハンドル車において噛み合い部に適切な付勢力を発揮する方向とし、第 2 付勢方向を左ハンドル車において噛み合い部に適切な付勢力を発揮する方向とすることで、パワーステアリング装置 100 が右ハンドル車と左ハンドル車のいずれに搭載される場合であっても、共通のホルダ 30 を使用することができる。

[0058] 共通のホルダ 30 を使用することができるため、ホルダ 30 を製造するための金型等も共通化でき、製造コストを低減することができる。なお、上記のように、誤組防止部として突起 58 を設ける場合であっても、突起 58 を形成するための型を金型内に挿入すればよいから、金型自体は共通化できる。よって、誤組防止部としての突起 58 を形成する場合であっても、製造コストを低減することができる。

[0059] また、第 1 収容凹部 56 と第 2 収容凹部 57 とは、中央孔 41b に対向する位置で交差する。このため、スプリング 70 は、第 1 支持部 51 に支持される場合と第 2 支持部 52 に支持される場合とのいずれであっても、中央孔

4 1 bに臨むように支持される。よって、第1ホルダ4 0、第2ホルダ6 0、及び第2軸受1 1を組み立てて一体化したあとであっても、第2軸受1 1の内輪1 1 bの孔及び中央孔4 1 bを通じてスプリング7 0の傾斜（付勢）方向を目視できる。これにより、ホルダ3 0の組み立て後であっても、スプリング7 0が第1支持部5 1及び第2支持部5 2のいずれによって支持されているかを容易に確認することができる。このように、スプリング7 0の付勢方向を確認することで、車両のハンドル位置とスプリング7 0の付勢方向とが適切な組み合わせであるかを容易に確認でき、誤組み付けを防止することができる。

[0060] 次に、第1ホルダ4 0と第2ホルダ6 0に係止する係止構造について、詳細に説明する。

[0061] クリップ8 0は、図1 1に示すように、一様な円形断面を有する線材をC字状に折り曲げて形成される。クリップ8 0の線材径（太さ）は、周方向に均一である。

[0062] 第2ホルダ6 0の溝部6 1 aの深さ（第2ホルダ6 0の中心軸の径方向に沿った長さ）は、クリップ8 0の線材径よりわずかに大きく、周方向に均一である。溝部6 1 aの底部（深さを規定する部位）の曲率半径R 1（図1 0参照）は、自然状態のクリップ8 0の内周の曲率半径R 2（図1 1参照）よりも大きく形成される。これにより、クリップ8 0を拡張しながら溝部6 1 aに装着すると、図1 0に示すように、クリップ8 0は、両端部が溝部6 1 aの底部に接触し、両端部を支点として弾性変形した状態となる。クリップ8 0では、受容部6 5の外周開口部6 5 aの周方向両側の位置（図1 0中A部）が最も大きく膨出し、一部が第2ホルダ本体部6 1の外周面から径方向外側に突出する。このため、ホルダ3 0の全体としての外径、具体的には、第2ホルダ本体部6 1とクリップ8 0の外周との間の最大幅が、収容孔3 dの内径よりも大きくなる。

[0063] ギヤケース3の収容孔3 dへのホルダ3 0の組み付けの際には、クリップ8 0において第2ホルダ本体部6 1の外周面から径方向外側へ膨出する部分

は、径方向内側に押し込まれる。よって、図12に示すように、径方向内側に押し込まれたクリップ80は、第2ホルダ本体部61に接触し押圧する（図12中B部）。これにより、第2ホルダ60は、クリップ80において最も大きく膨出する部分から弾性力を受けて、ウォームホイール1から離れるように反ギヤ側へ向けて第3方向に付勢される。このようにして、ホルダ30は、クリップ80の弾性力により、収容孔3dに対して弾性支持される。

[0064] また、第2ホルダ60の第2ホルダ本体部61は、クリップ80の弾性力（付勢力）を受けて、収容孔3dの内周面に押し付けられる。より具体的には、第2ホルダ本体部61において、隔壁部61b及び隔壁部61bから軸方向に延びる外周の一部が、収容孔3dの内周面に押し付けられる。

[0065] ここで、第2ホルダ60が収容孔3dの反ギヤ側の内周面に接触していない場合、ウォームホイール1からウォームシャフト2へ反力が作用すると、第1ホルダ40がスプリング70の付勢力に抗して反ギヤ側へ移動すると共に、第2ホルダ60もクリップ80の弾性力に抗して反ギヤ側へ移動する。このように、スプリング70を支持する第1ホルダ40及び第2ホルダ60の両方が移動してしまうため、スプリング70が発揮する付勢力がばらついて、安定しなくなる。

[0066] これに対し、本実施形態では、ウォームホイール1からウォームシャフト2に反力が作用していない静止状態で第2ホルダ60が収容孔3dの内周面に接触する。このため、ウォームホイール1から反力が作用しても、ウォームホイール1から離れる方向への第2ホルダ60のそれ以上の移動は規制される。スプリング70の一端を支持する第2ホルダ60の移動が規制されることで、スプリング70の一端が接地された状態となる。このため、ウォームホイール1の反力に抗して安定した付勢力を発揮することができる。よって、バックラッシュをより確実に低減させることができる。

[0067] なお、クリップ80及び第2ホルダ60の溝部61aは、第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に反ギヤ側へ向けて押し付ける弾性力（付勢力）が、第2ホルダ60が収容孔3dの内周面に向かう際に生じる摩擦力よりも大き

くなるように構成される。具体的には、クリップ80及び溝部61aは、第2ホルダ60と第1ホルダ40との間に生じる摩擦力と、第2ホルダ60の第1、第2ガイド部62a、62bと第2軸受11との間に生じる摩擦力と、の合力よりも、クリップ80が第2ホルダ60を付勢する付勢力が大きくなるように、構成される。さらに言えば、クリップ80及び溝部61aは、第1ホルダ40及び第2軸受11に対して第2ホルダ60に生じる摩擦力に打ち勝つように、クリップ80が第2ホルダ60に対して付勢力を発揮するように構成される。これにより、クリップ80によって第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に対して反ギヤ側へより確実に押し付けることができる。

[0068] また、上述のように、第1ホルダ40と第2ホルダ60は、第2軸受11の径方向に重ならないように構成されると共に、スプリング70は、第1ホルダ40と第2ホルダ60の間に設けられ第2軸受11とは軸方向に離間する。これにより、ホルダ30をコンパクトな構成とすることができる。一方、このような構成とすることで、第1ホルダ40は、第2ホルダ60から抜け出るようにスプリング70の付勢力をうける。これに対し、本実施形態では、第1ホルダ40がスプリング70の付勢力を受けて互いに分離しないように、第1ホルダ40と第2ホルダ60とがクリップ80によって係止される。クリップ80によって第1ホルダ40、第2ホルダ60、及び第2軸受11がクリップ80によって一体化されることで、これらを一体としてギヤケース3の収容孔3dに組み付けることができ、組み立て性が向上する。したがって、ホルダ30がコンパクトな構成となると共に、収容孔3dへの組み立て性も向上する。

[0069] さらに、ホルダ30を一体化させるクリップ80によって、ホルダ30を弾性支持するため、部品点数を増加させずに、収容孔3dに対するホルダ30の保持力を確保することができる。また、クリップ80の弾性力によって第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に押し付けるため、スプリング70の付勢力を安定させることができる。

[0070] 以上のように、本実施形態では、第1ホルダ40と第2ホルダ60とが第

2軸受11の径方向外側で重ならないように構成し、クリップ80によって第1ホルダ40と第2ホルダ60とが係止されると共にホルダ30が弾性支持される。これにより、部品点数を増加させずに、構成のコンパクト化、収容孔3dへのホルダ30の組み立て性の確保、ホルダ30の保持力の確保、スプリング70の付勢力の安定化、といった効果を一体的に奏することができる。

[0071] また、溝部61aは、クリップ80のC字形状に対応するように、隔壁部61bによって両端が隔てられ、クリップ80の形状に対応するようなC字状に形成される。よって、溝部61aに収容されたクリップ80は、その両端が溝部61aの端部にある隔壁部61bに当接することで、周方向の移動が規制される。つまり、隔壁部61bによってクリップ80と第2ホルダ60との相対回転が規制されるため、クリップ80が常に受容部65の外周開口部65aに臨むように装着される。これにより、受容部65の外周開口部65aを通じた第1ホルダ40及び第2軸受11の脱落が、より確実に防止される。

[0072] なお、これに限らず、第2ホルダ60には隔壁部61bが設けられず、溝部61aは環状の溝であってもよい。この場合、クリップ80の両端部間における周方向の隙間は、外周開口部65aの幅（第2軸受11の外径）よりも小さいことが望ましい。これによれば、クリップ80の隙間と外周開口部65aとが重なった場合であっても、この隙間を通じて第2軸受11及び第1ホルダ40が脱落することが抑制される。なお、クリップ80の隙間と外周開口部65aとが重なり第2軸受11及び第1ホルダ40が脱落するおそれがない場合には、溝部61aを環状に形成し、クリップ80の隙間が外周開口部65a（第2軸受11の外径）より大きいものであってもよい。

[0073] 次に、ホルダ30及びパワーステアリング装置100の組み立てについて説明する。

[0074] ホルダ30と第2軸受11の組み立てでは、図13に示すように、まず、第2軸受11を第1ホルダ40の第1保持部42a及び第2保持部42bの

内側に收容し、第1保持部42a及び第2保持部42bによって第2軸受11を保持する。この状態では、第1開口部43a及び第2開口部43bによって、第2軸受11の外周面の一部が露出している。また、スプリング70を第1ホルダ40の支持部50におけるスプリング收容凹部55に收容し、第1支持部51によってスプリング70を支持する。

[0075] 次に、第1開口部43a及び第2開口部43bから露出する第2軸受11の外周面が第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bのガイド面62c、62d（図9等参照）に接触するように、第1ホルダ40及び第2軸受11を第2ホルダ60に組み付ける。より具体的には、図14に示すように、第2軸受11の径方向から外周開口部65aを通じて第1ホルダ40の支持部50及びスプリング70を第2ホルダ60の收容部65に挿入する。このように、スプリング70の付勢方向と第2ホルダ60への第1ホルダ40及び第2軸受11の挿入方向とが略一致するため、容易に組み立てを行うことができる。

[0076] 次に、クリップ80を拡張しながら第2ホルダ60の外周に掛回し、クリップ80を溝部61aに装着する。これにより、第1ホルダ40と第2ホルダ60とは、クリップ80によって分離が防止され、クリップ80を介して係止される。また、上述のように、クリップ80の内周の曲率半径R2は、溝部61aの底部の曲率半径R1よりも小さく形成される。よって、ホルダ30をギヤケース3に取り付けていない状態では、クリップ80の一部は、第2ホルダ60の外周面からわずかに突出する（図10参照）。

[0077] 次に、ホルダ30をギヤケース3の收容孔3dに組み付ける。この際、クリップ80において溝部61aから突出した部分が径方向内側に押し込まれ、クリップ80によって第2ホルダ60がウォームホイール1から離れるように第3方向に付勢される。よって、ホルダ30は、クリップ80の付勢力により、收容孔3dに対して弾性支持される。

[0078] このようにしてホルダ30をギヤケース3に組み付けた後、ウォームシャフト2の先端部を第2軸受11の中心の中空部内に挿入することによって、

パワーステアリング装置 100 の組み立てが完了する。

[0079] ウォームシャフト 2 は、第 2 軸受 11 に挿入された状態において、第 1 ホルダ 40 及び第 2 軸受 11 を介して、スプリング 70 からウォームホイール 1 へ向かう付勢力を受ける。これにより、ウォームシャフト 2 とウォームホイール 1 との間のバックラッシュが低減され、ウォームシャフト 2 とウォームホイール 1 との噛み合い精度が確保される。

[0080] ウォームシャフト 2 が第 2 軸受 11 に挿入された状態では、第 1 ホルダ 40 は、收容孔 3 d の内周面には接触せず、離間している（図 2 参照）。ウォームシャフト 2 の回転が繰り返されウォームシャフト 2 とウォームホイール 1 の噛み合い部が摩耗するのに伴い、第 1 ホルダ 40 は、スプリング 70 の付勢力を受けて收容孔 3 d の内周面に接近する。これにより、ウォームシャフト 2 とウォームホイール 1 の噛み合い部が摩耗しても、バックラッシュを低減することができる。第 1 ホルダ 40 は、收容孔 3 d の内周面に接触するまで、ウォームホイール 1 側へ向けて移動可能である。言い換えれば、第 1 ホルダ 40 は、收容孔 3 d の内周面によって、ギヤ側へ向かう第 3 方向の移動が規制される。

[0081] 次に、本実施形態の変形例について説明する。以下のような変形例も本発明の範囲内であり、以下の変形例と上記実施形態の各構成とを組み合わせたり、以下の変形例と後述の他の実施形態及びその変形例と組み合わせたり、以下の変形例同士を組み合わせたりすることも可能である。また、上記実施形態の説明において記載された変形例についても同様に、他の変形例や他の実施形態と組み合わせることが可能である。

[0082] まず、図 15 から図 17 を参照して、クリップ 80 による第 1 ホルダ 40 と第 2 ホルダ 60 の係止構造の変形例について説明する。なお、図 15 及び図 16 では、クリップ 80 と第 2 ホルダ 60 のみを図示し、その他の構成は、図示を省略する。

[0083] 上記実施形態では、クリップ 80 は、線材径が均一に形成され、溝部 61 a は、深さが均一に形成される。クリップ 80 の内周の曲率半径 R_2 は、溝

部 6 1 a の底部の曲率半径 R 1 よりも小さく形成される。また、ホルダ 3 0 は、クリップ 8 0 によって收容孔 3 d に対して弾性支持される。これに対し、ホルダ 3 0 は、收容孔 3 d に対して必ずしも弾性支持されていなくてもよい。

[0084] また、ホルダ 3 0 を弾性支持する場合、必ずしも、クリップ 8 0 によって第 2 ホルダ 6 0 を收容孔 3 d の内周面に押し付けなくてもよい。また、第 2 ホルダ 6 0 を收容孔 3 d の内周面に押し付ける場合であっても、上記実施形態に限らず、クリップ 8 0 及び溝部 6 1 a は任意の構成とすることができる。收容孔 3 d にホルダ 3 0 を組み付ける前の状態において、クリップ 8 0 の一部が径方向外側に膨出し、收容孔 3 d にホルダ 3 0 を組み付ける際、クリップ 8 0 が収縮されて第 2 ホルダ 6 0 を收容孔 3 d の内周面に向けて付勢する構成であればよい。

[0085] 例えば、クリップ 8 0 の線材径や溝部 6 1 a の底部の深さ（径）が、周方向に変化するように構成してもよい。溝部 6 1 a の底部の深さが変化する場合を例に説明すると、図 1 5 に示すように、溝部 6 1 a の底部の径が隔壁部 6 1 b から周方向に離間するにつれて、浅くなるように形成される。言い換えれば、溝部 6 1 a の底部の曲率中心が、第 2 ホルダ 6 0 における第 2 ホルダ本体部 6 1 の外周面の曲率中心に対し、第 3 方向のギヤ側に偏心するように形成される。これによれば、クリップ 8 0 を溝部 6 1 a に装着すると、溝部 6 1 a において深さが浅い部位に装着されるクリップ 8 0 の一部が、溝部 6 1 a から径方向外側に膨出する。

[0086] クリップ 8 0 を溝部 6 1 a に装着してホルダ 3 0 を收容孔 3 d に組み付ける際には、クリップ 8 0 の外周が收容孔 3 d の内周面に対して接触する。このため、ホルダ 3 0 を收容孔 3 d に組み付けると、クリップ 8 0 の内周によって、深さが浅いギヤ側から反ギヤ側へ向けて第 2 ホルダ本体部 6 1 が押し付けられる。これにより、上記実施形態と同様に、ホルダ 3 0 をクリップ 8 0 によって弾性支持すると共に、第 2 ホルダ 6 0 を收容孔 3 d の内周面に押し付けることができる。この場合には、クリップ 8 0 の曲率半径と溝部 6 1

aの底部の曲率半径とが同じであってもよい。クリップ80の線材径を周方向に変化させる場合も同様に、ギヤ側となる部位の線材径を大きくするように構成すればよい。この場合には、クリップ80を溝部61aに装着した状態において、クリップ80の外周の曲率中心が、第2ホルダ本体部61の外周面に対して第3方向のギヤ側に偏心する。なお、クリップ80の線材径及び溝部61aの深さの両方を、周方向に変化させるように構成してもよい。

[0087] また、例えば、図16に示すように、クリップ80の内周又は溝部61aの底部には、クリップ80を径方向外側に膨出させる隆起部80aが設けられていてもよい。隆起部80aは、クリップ80に設けられる場合には、クリップ80の内周から径方向内側に隆起する（図16参照）。また、図示を省略するが、隆起部80aは、溝部61aに設けられる場合には、底部から径方向外側に隆起、又は、溝部61aの側部から内側に隆起して設けられる。クリップ80又は溝部61aに隆起部80aが設けられることにより、クリップ80を溝部61aに装着すると、隆起部80aによってクリップ80が径方向外側に膨出する。これにより、上記実施形態と同様に、ホルダ30をクリップ80によって弾性支持すると共に、第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に押し付けることができる。隆起部80aは、上記実施形態と同様に、第2ホルダ60の受容部65における外周開口部65aの周方向両側に設けられることが望ましい。隆起部80aは、クリップ80及び溝部61aの両方に設けられてもよい。

[0088] また、クリップ80及び／または溝部61aを正円弧形状ではなく、楕円やその他の形状に構成してもよい。その他の形状としては、例えば図17に示すように、クリップ80は、溝部61aの曲率半径R1よりも小さい曲率半径R2で形成される一对の円弧部80bと、一对の円弧部80bを繋ぐ直線状の接続部80cと、を有していてもよい。この場合、クリップ80を溝部61aに装着すると、一对の円弧部80bと接続部80cとの間の境界部分（接続部分）の2か所が径方向外側に膨出する。よって、クリップ80において膨出する2か所の境界部分によって、ホルダ30がギヤケース3に対

して弾性支持される。この場合でも、上記実施形態と、同様の効果を奏する。

[0089] 以上のように、ホルダ30を収容孔3dに対して弾性支持する場合には、上記実施形態における構成に限らず、その他の構成であってもよい。

[0090] また、クリップ80の弾性力によって第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に押し付ける場合、上記実施形態のように、クリップ80は、第2開口部43bの周方向両側の2箇所が大きく膨出し、ホルダ30には2つの方向から弾性力が作用することが望ましい。これによれば、円形の第2ホルダ60をウォームホイール1とは反対側に向けて収容孔3dの内周面に対して安定して押し付けることができる。なお、これに限らず、クリップ80及び溝部61aは、第2ホルダ60が1箇所または3箇所以上から弾性力を受けるように構成されてもよい。

[0091] 次に、本実施形態におけるその他の変形例について説明する。

[0092] 上記実施形態では、第1ホルダ40の第1保持部42aは、第2ホルダ60の第1ホルダ開口部63aを通過可能であり、第1ホルダ開口部63aを通じて収容孔3dの内周面に当接可能に設けられる。これに対し、第2ホルダ60が第1ホルダ開口部63a及び第2ホルダ開口部63bを有する構成は、必須のものではない。つまり、第2ホルダ60は、ガイド部62が、一对のガイド面62c、62dを有する円筒状に形成されるものでもよい。少なくとも、第1ホルダ40によって保持される第2軸受11の外輪11aが、一对のガイド面62c、62dに直接接触するものであれば、ホルダ30の構成をコンパクトにすると共にウォームホイール1とウォームシャフト2の噛み合い精度を向上させることができる。

[0093] また、上記実施形態では、スプリング70は、第1ホルダ40の支持部50と第2ホルダ60の受容部65との間に圧縮状態で保持される。これに対し、少なくとも第1ホルダ40を介して第2軸受11にスプリング70の付勢力が作用する構成であればよい、例えば、第1ホルダ40とギヤケース3の収容孔3dの内周面との間でスプリング70が保持されるものでもよい。

また、第2軸受11とスプリング70とが、第2軸受11の軸方向に離間する構成に限らず、第2軸受11の径方向外側にスプリング70が設けられる構成であってもよい。

[0094] また、上記実施形態では、第1支持部51は、第1着座面51a、第1側壁面51b、51c、及び第1周壁面51dを有する。第2支持部52は、第2着座面52a、第2側壁面52b、52c、及び第2周壁面52dを有する。つまり、第1支持部51及び第2支持部52は、スプリング70を収容するスプリング収容凹部55を区画する壁面によって構成される。これに対し、第1支持部51及び第2支持部52は、スプリング70を第1付勢方向及び第2付勢方向に付勢力を発揮するように支持できる限りは、上記構成に限らず、任意の構成とすることができる。例えば、第1支持部51及び第2支持部52は、スプリング70の内側に挿通してスプリング70を内周支持する突起であってもよい。この場合、突起は、第1ホルダ40の支持部50及び第2ホルダ60の受容部65のいずれに設けられてもよい。

[0095] 以上の第1実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0096] パワーステアリング装置100では、第2軸受11は、第2ホルダ60における第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bのガイド面62c、62dに直接接触して移動が案内される。このように、第2軸受11が第1ホルダ40を介して移動が案内されるものではなく、第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bによって直接案内される構成であるため、第1ホルダ40の寸法精度が噛み合い精度に影響することを抑制できる。したがって、ウォームホイール1とウォームシャフト2との噛み合い精度を向上させることができる。

[0097] また、スプリング70は、第1ホルダ40と第2ホルダ60とによって保持される。スプリング70は、第2軸受11と径方向に並んで径方向外側から第2軸受11を付勢するものではなく、第2軸受11とは軸方向に並んで第1ホルダ40を介して第2軸受11を付勢する。このため、第2軸受11の径方向での大型化を防止することができる。

- [0098] また、ホルダ30は、第1付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング70を支持する第1支持部51と、第2付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング70を支持する第2支持部52と、を有する。このため、パワーステアリング装置100が左ハンドル車と右ハンドル車のいずれに搭載される場合であっても、共通のホルダ30によってハンドル位置に応じたスプリング70に適切な方向の付勢力を発揮させることができる。よって、車種ごとにホルダ30を製造する必要がなく、ホルダ30を製造する金型が共通化されるため、製造コストを低減することができる。
- [0099] また、ホルダ30は、突起58を備えるため、スプリング70を支持しない第1支持部51及び第2支持部52の一方によってスプリング70が支持された場合に、誤組み付けであることを容易に検知することができる。
- [0100] また、第1ホルダ40は、ウォームシャフト2の干渉を回避する中央孔41bを有し、中央孔41bを通じてスプリング70の付勢方向を目視することができる。よって、第1ホルダ40と第2ホルダ60とを組み立てた状態であっても、中央孔41bを通じた目視によって、スプリング70の付勢方向が異なる誤組み付けを容易に検知することができる。
- [0101] また、ホルダ30では、第2ホルダ60が、第1ホルダ40の保持部42及び第2軸受11の通過を許容するホルダ開口部63を有し、第1ホルダ40の保持部42は、ホルダ開口部63を通じて収容孔3dの内周面に臨む。第1ホルダ40の移動は、第1開口部43a及び第2開口部43bを通じて、第1保持部42a及び第2保持部42bが収容孔3dの内周面に接触することで規制される。よって、ホルダ30では、第1ホルダ40の第1保持部42a及び第2保持部42bが、第2ホルダ60の第1開口部43a及び第2開口部43bを通じて、第1ガイド部62aと第2ガイド部62bに周方向に並ぶように構成される。このように、第2軸受11の径方向において、第1ホルダ40と第2ホルダ60とが重ならないため、ホルダ30の構成をコンパクトにすることができる。さらに、第3方向におけるウォームホイール1とウォームシャフト2との噛み合い精度は、第2ホルダ60の寸法精度

に影響されないため、より一層向上する。

[0102] また、ホルダ30では、クリップ80によって第1ホルダ40と第2ホルダ60に係止され、ホルダ開口部63を通じて第1ホルダ40及び第2軸受11が第2ホルダ60から脱落することが規制される。クリップ80は、ホルダ30を収容孔3dに対して弾性支持する。これにより、単一のクリップ80によって第1ホルダ40と第2ホルダ60に係止すると共に、収容孔3dに対するホルダ30の保持力を確保することができ、部品点数を削減することができる。

[0103] また、ホルダ30では、クリップ80の弾性力によって、第2ホルダ60がウォームホイール1から離れる方向に付勢され収容孔3dの内周面に押し付けられる。これにより、スプリング70によってウォームシャフト2をウォームホイール1へ付勢する付勢力が、クリップ80の弾性力の影響を受けないため、安定的にウォームシャフト2を付勢することができる。

[0104] (第2実施形態)

次に、図18及び図19を参照して、本発明の第2実施形態について説明する。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第1実施形態と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0105] 第2実施形態では、第1ホルダ40と第2ホルダ60に係止する構造が、上記第1実施形態とは異なる。上記第1実施形態では、第1ホルダ40と第2ホルダ60とに係止する係止部材は、C字状のクリップ80であるのに対し、第2実施形態のホルダ130は、クリップ80に代えて、係止部材としての弾性リング180を備える。以下、具体的に説明する。なお、第1ホルダ40と第2ホルダ60との係止構造以外の構成については、上記第1実施形態と同様の構成であるため、説明及び図示を適宜省略する。

[0106] 図18に示すように、第2ホルダ160の第2ホルダ本体部161の外周面には、円環状の環状溝161aが形成される。環状溝161aは、円弧断面を有する。環状溝161aは、第2ホルダ本体部61の中心に対して第3方向の反ギヤ側が最も深い最深部161bとなり、ギヤ側が最も浅い最浅部

161cとなる。環状溝161aの深さは、最深部161bから最浅部161cに向けて、徐々に浅くなる。環状溝161aは、受容部65の外周開口部65aに連通し、外周開口部65aによって隔てられる。よって、環状溝161aの底部の曲率中心O1は、第2ホルダ60における第2ホルダ本体部61の外周面の曲率中心O2に対して、第3方向のギヤ側に偏心する。

[0107] 弾性リング180は、円形断面を有する樹脂製のリングである。弾性リング180の線材径は、均一に形成される。図19に示すように、弾性リング180を環状溝161aに装着した状態では、弾性リング180の外周の曲率中心O3は、環状溝161aの曲率中心O1と一致し、第2ホルダ本体部61の外周面の曲率中心O2に対して第3方向のギヤ側に偏心する。

[0108] 上記第1実施形態と同様に、第1ホルダ40を第2ホルダ160に組み付けた状態で、弾性リング180を環状溝161aに装着することにより、外周開口部65aを通じて第1ホルダ40が第2ホルダ160から抜け出ることが規制される。このようにして、弾性リング180により第1ホルダ40と第2ホルダ160とが係止される。

[0109] 弾性リング180を環状溝161aに装着すると、弾性リング180の一部が第2ホルダ本体部161の外周面から径方向外側に突出する。環状溝161aの最深部161bでは、弾性リング180は、第2ホルダ本体部161の外周面から突出しない。反対に、弾性リング180は、最浅部161cにおいて最も大きく突出する。

[0110] ホルダ30をギヤケース3の収容孔3dに組み付ける際、環状溝161aから径方向外側へ突出する弾性リング180の一部は、径方向内側に押し込まれて圧縮される。よって、圧縮される弾性リング180の弾性力が第2ホルダ160に作用する。弾性リング180は、最浅部161cにおいて最も大きく圧縮され、最深部161bにむかうにつれて圧縮量は小さくなる。このため、第2ホルダ160は、圧縮された弾性リング180によってウォームホイール1から離れるように第3方向の反ギヤ側に付勢される。これにより、上記第1実施形態におけるクリップ80による係止構造と同様に、ホル

ダ１３０は、弾性リング１８０の弾性力により、収容孔３ｄに対して弾性支持される。

[0111] また、第２ホルダ１６０の第２ホルダ本体部１６１は、弾性リング１８０の弾性力を受けて、収容孔３ｄの内周面に押し付けられる。よって、第２実施形態に係るパワーステアリング装置１００は、上記第１実施形態におけるクリップ８０による係止構造が奏する効果と同様の効果を奏する。

[0112] 次に、第２実施形態の変形例について説明する。

[0113] 上記第２実施形態では、弾性リング１８０の線材径が均一に形成され、環状溝１６１ａの深さが周方向に変化するように形成される。これに対し、弾性リング１８０の線材径を周方向に変化させ、環状溝１６１ａの深さを均一としてよい。この場合にも、上記実施形態と同様に、環状溝１６１ａに装着された弾性リング１８０の外周面の曲率中心Ｏ３は、第２ホルダ本体部１６１の外周面の曲率中心Ｏ２に対して偏心する。この場合、第２ホルダ１６０が第３方向の反ギヤ側に向けて収容孔３ｄの内周面に押し付けられるようにするには、弾性リング１８０において線材径が太い部分がギヤ側に位置するように取り付ける必要がある。このため、組み立て工程が複雑化するものの、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。また、環状溝１６１ａの深さ及び弾性リング１８０の線材径の両方を周方向に変化するように構成してもよい。

[0114] また、上記第１実施形態と同様であるため、図示及び詳細な説明は省略するが、弾性リング１８０及び／又は環状溝１６１ａに隆起部８０ａを設けて、弾性リング１８０によってホルダ１３０を弾性支持すると共に、第２ホルダ１６０を収容孔３ｄの内周面に押し付けるように構成してもよい。また、弾性リング１８０を、正円形状以外の楕円形状やその他の形状に形成してもよい。

[0115] 以上の第２実施形態によれば、上記第１実施形態と同様の効果を奏する。

[0116] （第３実施形態）

次に、図２０～図２６を参照して、本発明の第３実施形態について説明す

る。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第1実施形態と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0117] 第3実施形態では、ホルダ230は、図20及び図21に示すように、第2軸受11を保持する保持部242を有する第1ホルダ240と、ウォームホイール1へ向かう第2軸受11の移動を案内するガイド部62を有する第2ホルダ260と、第1ホルダ240と第2ホルダ260との間に圧縮状態で設けられ第1ホルダ240を介して第2軸受11をウォームホイール1へ向けて付勢するスプリング70と、を有する。

[0118] 図22及び図23に示すように、第1ホルダ240は、板状の第1ホルダ本体部241と、第1ホルダ本体部241に設けられる保持部242と、第2軸受11の外輪11aの外周面の一部を露出させる開口部243と、スプリング70の一端が着座する着座部245と、を有する。第1ホルダ本体部241には、上記第1実施形態と同様に、中央孔41bが形成される。

[0119] 保持部242は、図20及び図22に示すように、第2軸受11よりも第3方向の反ギヤ側に設けられる単一の壁部である。保持部242は、第2軸受11の中心軸に沿って第1ホルダ本体部241から突出する。保持部242は、径方向内側が第2軸受11の外輪11aに対応するような円弧形状に形成され、外側が収容孔3dの内周面に対応するような円弧形状に形成される。

[0120] 開口部243は、保持部242の周方向に設けられる。第1ホルダ240では、約120°の範囲で保持部242が形成され、残りの240°の範囲は、開口部243として形成される。開口部243は、円筒状の壁部の周方向の一部を内外周面に開口するように切り欠いて形成される。言い換えれば、第3実施形態の第1ホルダ40は、第1実施形態における第1ホルダ40において、第1保持部42aを設けず、第1開口部43aと第2開口部43bとを開口で繋げた形状に形成される。第3実施形態における開口部243も、保持部242によって保持された第2軸受11の外輪11aの外周面の一部を外部に露出させる。

- [0121] 着座部 245 は、第 1 ホルダ本体部 41 において、保持部 242 とは反対側において第 1 ホルダ本体部 241 に接続して設けられる。着座部 245 は、第 3 方向の位置が、第 2 軸受 11 の中心軸を挟んで保持部 242 とは反対側となるように設けられる。つまり、第 2 軸受 11 に対して、保持部 242 が第 3 方向の反ギヤ側に設けられ、着座部 245 がギヤ側に設けられる。
- [0122] 本実施形態では、後述する間座部 266 によって、スプリング 70 は、第 1 付勢方向に付勢力を発揮するように、支持される。よって、図 23 及び図 26 に示すように、第 1 ホルダ 40 には、第 1 付勢方向に付勢力を発揮するスプリング 70 が着座する単一の着座部 245 が設けられる。着座部 245 は、図 23 に示すようにスプリング 70 が支持される方向に対応する着座部 245 のみが設けられてもよい。また、上記第 1 実施形態の第 1 受容面 67 及び第 2 受容面 68 のように、着座部 245 は、スプリング 70 が第 1 付勢方向及び第 2 付勢方向のいずれに付勢力を発揮する場合でも、スプリング 70 の一端が着座するように構成してもよい。
- [0123] 図 24 及び図 25 に示すように、第 2 ホルダ 260 は、円板状の第 2 ホルダ本体部 261 と、第 2 ホルダ本体部 261 に設けられるガイド部 62 と、ガイド部 62 に接続し第 1 ホルダ 40 の保持部 42 と共に第 2 軸受 11 を保持する補助保持部 262 と、スプリング 70 の両端部 70a, 70b の間の中間部 70c が着座する間座部 266 と、ギヤケース 3 の位置決め孔 3e に挿入される位置決め凸部 64 と、を有する。
- [0124] 第 2 ホルダ本体部 261 は、第 1 ホルダ 240 の着座部 245 の通過を許容する通過孔 261a と、ガイド部 62 及び補助保持部 262 とは軸方向の反対側に形成され、第 3 方向に延びる切欠 267 と、を有する。
- [0125] 通過孔 261a は、切欠 267 と連通する。第 1 ホルダ 240 の着座部 245 は、通過孔 261a を通じて、第 2 ホルダ本体部 261 の切欠 267 内に挿入される。
- [0126] 切欠 267 には、スプリング 70 が収容される。切欠 267 は、図 25 及び図 26 に示すように、第 1 付勢方向に延びる第 1 壁面 267a と、第 2 付

勢方向に延びる第2壁面267bと、によって区画される。切欠267は、第1付勢方向及び第2付勢方向のいずれに付勢力を発揮する場合にも、スプリング70を収容可能である。

[0127] ガイド部62は、上記第1実施形態と同様に、第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bを有する。第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bは、互いに平行に設けられる一対のガイド面62c、62dと、爪部62e、62fと、をそれぞれ有する。本実施形態においても、第1ホルダ240の開口部243を通じて露出した第2軸受11の外輪11aの一部は、第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bに直接接触する。

[0128] 補助保持部262は、第2軸受11の中心軸よりも第3方向のギヤ側に設けられる円弧状の壁部である。第2軸受11は、第1ホルダ240の保持部242と第2ホルダ260の補助保持部262とによって保持される。補助保持部262は、第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bを周方向に接続する。

[0129] 補助保持部262とは反対側の第1ガイド部62aと第2ガイド部62bとの周方向の間には、ホルダ開口部263が設けられる。第1ホルダ240の保持部242は、ホルダ開口部263を通じて収容孔3dの内周面に臨む（図26参照）。このように、本実施形態においても、上記第1実施形態と同様に、第2軸受11と収容孔3dの内周面との間において、第1ホルダ240と第2ホルダ260とが、径方向に重ならないように構成される。よって、ホルダ230をコンパクトに構成することができる。

[0130] 間座部266は、切欠267を構成する第1壁面267a及び第2壁面267bを接続するように、切欠267内に設けられる。間座部266には、切欠267内に収容されるスプリング70の中間部70cが着座する。間座部266は、第1付勢方向に垂直な第1間座部266aと、第2付勢方向に垂直な第2間座部266bと、を有する。スプリング70を第1間座部266aと第2間座部266bのいずれに着座させるかによって、スプリング70の付勢方向を変えることができる。このように、第3実施形態においては

、間座部 266（第 1 間座部 266a、第 2 間座部 266b）が、スプリング 70 を第 1 付勢方向及び第 2 付勢方向に付勢力を発揮するように支持する支持部（第 1 支持部、第 2 支持部）に相当する。

[0131] 図 26 に示すように、スプリング 70 の一端部 70a は、第 1 ホルダ 240 の着座部 245 に着座し、他端部 70b は、収容孔 3d の内周面に着座する。スプリング 70 の一端部 70a と中間部 70c との間、及び、他端部 70b と中間部 70c との間は、それぞれ圧縮された状態で保持される。スプリング 70 では、中間部 70c が間座部 266 に着座するため、一端部 70a に作用する軸力は、他端部 70b には作用せず、その反対も同様である。よって、スプリング 70 では、一端部 70a と中間部 70c との間で一つのばね作用が発揮され、中間部 70c と他端部 70b との間で一つのばね作用が発揮されて、独立した 2 つのばね作用が見掛け上発揮される。

[0132] 本実施形態では、一端部 70a と中間部 70c との間のスプリング 70 によって、第 1 ホルダ 240 の保持部 242 と第 2 ホルダ 260 の補助保持部 262 とが互いに近づくような付勢力が作用する。このため、保持部 242 及び補助保持部 262 が第 2 軸受 11 の外輪 11a に押し付けられる。これにより、第 1 ホルダ 240、第 2 ホルダ 260、及び第 2 軸受 11 が分離せず、一体化される。つまり、スプリング 70 の一端部 70a と中間部 70c との間の一部が、第 1 ホルダ 240 及び第 2 ホルダ 260 を係止する係止部材として機能する。

[0133] また、一端部 70a と中間部 70c との間のスプリング 70 は、第 2 ホルダ 260 に対して第 1 ホルダ 240 をギヤ側へ向けて付勢する付勢力を発揮する。よって、スプリング 70 は、付勢部材としても機能する。

[0134] さらに、スプリング 70 の他端部 70b と中間部 70c との間の一部が、ホルダ 230 を収容孔 3d に対して弾性支持する機能を発揮する。

[0135] このように、本実施形態では、付勢部材と係止部材とが一つのスプリング 70 として一体に構成される。

[0136] ここで、一端部 70a と中間部 70c との間のスプリング 70 は、図 26

に示すように、反ギヤ側へ向かう方向の付勢力（以下、「第1付勢力F1」と称する。）を第2ホルダ260に対して発揮する。他端部70bと中間部70cとの間のスプリング70は、ギヤ側へ向かう方向の付勢力（以下、「第2付勢力F2」と称する。）を第2ホルダ260に対して発揮する。第1付勢力F1が第2付勢力F2よりも大きい場合には、第2ホルダ260が反ギヤ側に向けて移動するように付勢されるため、ウォームシャフト2をギヤ側へ向けて確実に付勢することができなくなる。そこで、ホルダ230では、ウォームシャフト2及び第2軸受11をギヤ側に向けて付勢するために、第2付勢力F2が第1付勢力F1よりも大きくなるように構成される。具体的には、スプリング70において間座部266に着座する中間部70cの位置（言い換えれば、一端部70aと中間部70cとの間及び他端部70bと中間部70cとの間における圧縮量）、スプリング70のピッチ、スプリング70の巻き径といったスプリング70の形状や取付構造を適切に設定し、第2付勢力F2が第1付勢力F1よりも大きくなるように構成される。これにより、第2ホルダ260が反ギヤ側へ移動することが防止され、ウォームシャフト2及び第2軸受11をギヤ側へ向けてより確実に付勢することができる。

[0137] ホルダ230の組み立てでは、まず、第1ホルダ240の着座部245が第2ホルダ260の通過孔261aを挿通するように、第1ホルダ240と第2ホルダ260を組み合わせる。また、第1ホルダ240の保持部242と第2ホルダ260の補助保持部262との間に第2軸受11を収容する。次に、スプリング70の中間部70cを第1間座部266aに着座させ、一端部70aを所定量だけ圧縮して着座部245に着座させる。このようにして、ホルダ230が組み立てられる。第3実施形態では、上記第1実施形態とは異なり、第2軸受11の軸方向に沿って第1ホルダ240と第2ホルダ260とを組み付ける。

[0138] ホルダ230を収容孔3dに組み付けるには、位置決め凸部64を位置決め孔3eに挿入するように、スプリング70の他端部70bを押し縮めなが

らホルダ230を収容孔3dに収容する。これにより、ホルダ230は、スプリング70の中間部70cと他端部70bとの間の付勢力によって、収容孔3dに対して弾性支持される。

[0139] 以上のような第3実施形態においても、第2軸受11が第2ホルダ260のガイド部62に直接接触するため、ウォームホイール1とウォームシャフト2の噛み合い精度は、第1ホルダ40の寸法精度の影響は受けない。

[0140] また、スプリング70が、第1ホルダ40を介して第2軸受11を付勢する付勢部材と、第1ホルダ40と第2ホルダ60とを係止する係止部材と、の両方の機能を発揮するため、部品点数を削減することができる。

[0141] なお、スプリング70は、他端が収容孔3dの内周面に着座するため、第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に押し付ける機能は発揮しないものの、その他は、上記第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0142] 以下、本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0143] パワーステアリング装置100は、電動モータ7の駆動に伴って回転するウォームシャフト2と、ウォームシャフト2に噛み合うウォームホイール1と、ウォームシャフト2の先端側を回転自在に支持する第2軸受11と、ウォームシャフト2を収容するギヤケース3と、ギヤケース3に設けられる収容孔3dに収容され、第2軸受11を収容するホルダ30, 130, 230と、を備え、ホルダ30, 130, 230は、第2軸受11の外周を保持する保持部42, 242及び第2軸受11の外周の一部を露出させる開口部43, 243を有する第1ホルダ40, 240と、開口部43, 243を通じて第2軸受11の外周が接触しウォームホイール1へ向かう第2軸受11の移動を案内するガイド部62を有する第2ホルダ60, 160, 260と、第1ホルダ40, 240を介して第2軸受11をウォームホイール1へ向けて付勢するスプリング70と、を有する。

[0144] この構成では、第2軸受11は、第2ホルダ60, 160, 260のガイド部62に直接接触して移動が案内される。このように、第2軸受11が第1ホルダ40, 240を介して移動が案内されるものではなく、ガイド部6

2によって直接案内される構成であるため、第1ホルダ40、240の寸法精度が噛み合い精度に影響することが抑制される。したがって、パワーステアリング装置100においてウォームシャフト2とウォームホイール1との噛み合い精度を向上させることができる。

[0145] パワーステアリング装置100は、ガイド部62が第2軸受11を案内する方向への第2軸受11及び第1ホルダ40の保持部42の通過を許容するホルダ開口部63を有する。

[0146] この構成では、第1ホルダ40によって保持される第2軸受11を、ホルダ開口部63を通じて第2ホルダ60内に挿入することができる。これにより、第2ホルダ60への第1ホルダ40及び第2軸受11の組付け方向と、付勢部材による付勢方向（第2軸受11の移動方向）とが一致するため、組み付け性が向上する。

[0147] パワーステアリング装置100では、第1ホルダ40、240の保持部42、242は、ホルダ開口部63、263を通じて収容孔3dの内周面に臨む。

[0148] この構成では、第1ホルダ40、240の保持部42、242が、第2ホルダ60、260に接触して移動が規制されるものではなく、収容孔3dの内周面に直接臨んでいる。このため、第2軸受11の移動方向における第2ホルダ60、260の寸法精度が、ウォームシャフト2とウォームホイール1との噛み合い精度に影響することが抑制される。したがって、より一層噛み合い精度を向上させることができる。

[0149] パワーステアリング装置100では、第2ホルダ60のガイド部62は、それぞれ第2軸受11の外周面に接触し第2軸受11の中心軸を挟んで互いに平行に設けられるガイド面62c、62dを有する第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bからなり、第2ホルダ60のホルダ開口部63は、それぞれ第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bの周方向の間に設けられる第1ホルダ開口部63a及び第2ホルダ開口部63bからなり、第1ホルダ40の保持部42は、第2軸受11の中心軸を挟んで互に対向して設け

られる第1保持部42a及び第2保持部42bからなり、第1保持部42a及び第2保持部42bは、それぞれ第1開口部43a及び第2開口部43bを通じて、第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bと周方向に並んで設けられる。

[0150] この構成では、第2軸受11と収容孔3dの内周面との間において、第1ホルダ40の構成と第2ホルダ60の構成とが第2軸受11の径方向に重ならないため、ホルダ30をコンパクトに構成することができる。

[0151] パワーステアリング装置100では、スプリング70は、第1ホルダ40と第2ホルダ60との間に圧縮状態で保持される。

[0152] パワーステアリング装置100では、第1ホルダ40は、第2軸受11の軸方向に保持部42と並んで設けられスプリング70を支持する支持部50を有し、第2ホルダ60は、第2軸受11の軸方向にガイド部62と並んで設けられ付勢部材を支持する受容部65を有し、スプリング70は、第1ホルダ40の支持部50と第2ホルダ60の受容部65との間に圧縮状態で保持される。

[0153] これらの構成では、スプリング70は、第2軸受11に対して軸方向に並ぶように設けられ、第2軸受11を径方向に付勢する。このため、第2軸受11の径方向において、パワーステアリング装置100の構成をコンパクトにすることができる。

[0154] また、本明細書には、以下の発明が含まれる。

[0155] パワーステアリング装置100は、電動モータ7の駆動に伴って回転するウォームシャフト2と、ウォームシャフト2に噛み合うウォームホイール1と、ウォームシャフト2の先端側を回転自在に支持する第2軸受11と、ウォームシャフト2を収容する収容孔3dが設けられるギヤケース3と、ギヤケース3に設けられる収容孔3dに収容され、第2軸受11を収容するホルダ30、130、230と、を備え、ホルダ30、130、230は、第2軸受11を保持する第1ホルダ40、240と、ウォームホイール1へ向かう第2軸受11の移動を案内するガイド部62を有する第2ホルダ60、1

60、260と、第1ホルダ40、240と第2ホルダ60、160、260との間に圧縮状態で設けられ第1ホルダ40、240をウォームホイール1に向けて付勢するスプリング70と、を有し、第2ホルダ60は、ガイド部62が第2軸受11を案内する方向への第2軸受11及び第1ホルダ40、240の通過を許容するホルダ開口部63、263を有し、第1ホルダ40、240は、ホルダ開口部63、263を通じて収容孔3dの内周面に臨む。

[0156] この構成では、第2ホルダ60、160、260のホルダ開口部63、263を通じて第1ホルダ40、140は収容孔3dの内周面に臨む。このように、ガイド部62が案内する方向において、第1ホルダ40、140及び第2ホルダ60、160、260が重ならず構成されるため、ホルダ30、130、230をコンパクトに構成することができる。したがって、パワーステアリング装置100を小型化することができる。

[0157] パワーステアリング装置100では、ホルダ30、130、230は、第1ホルダ40と第2ホルダ60とを係止する係止部材（クリップ80、弾性リング180、スプリング70）をさらに有し、係止部材（クリップ80、弾性リング180、スプリング70）は、収容孔3dに対してホルダ30、130、230を弾性支持する。

[0158] この構成では、係止部材（クリップ80、弾性リング180、スプリング70）によって収容孔3dに対するホルダ30の保持力が確保されるため、部品点数を削減することができる。

[0159] パワーステアリング装置100では、第2ホルダ60、160は、係止部材（クリップ80、弾性リング180）によって、ウォームホイール1から離れる方向に付勢され収容孔3dの内周面に押し付けられる。

[0160] この構成では、スプリング70の付勢力が係止部材（クリップ80、弾性リング180）による弾性力の影響を受けないため、スプリング70の付勢力を安定させることができる。

[0161] パワーステアリング装置100では、第2ホルダ60は、外周面に円弧状

に延びる溝部 61 a を有し、係止部材は、溝部 61 a に收容される円弧状のクリップ 80 である。

[0162] パワーステアリング装置 100 では、クリップ 80 は、周方向に線材径が変化する。

[0163] パワーステアリング装置 100 では、溝部 61 a は、周方向に深さが変化する。

[0164] パワーステアリング装置 100 では、溝部 61 a 及びクリップ 80 の少なくとも一方には、クリップ 80 を径方向外側に膨出させる隆起部 80 a が設けられる。

[0165] パワーステアリング装置 100 では、クリップ 80 は、円弧状に形成される一对の円弧部 80 b と、一对の円弧部 80 b を繋ぐ直線状の接続部 80 c と、を有する。

[0166] 第 2 実施形態に係るパワーステアリング装置 100 では、第 2 ホルダ 160 は、外周面に環状溝 161 a を有し、係止部材は、環状溝 161 a に收容される円環状の弾性リング 180 である。

[0167] 第 2 実施形態に係るパワーステアリング装置 100 では、環状溝 161 a は、周方向に深さが変化する。

[0168] 第 3 実施形態に係るパワーステアリング装置 100 では、付勢部材と係止部材とは、一体に形成されるスプリング 70 として構成され、スプリング 70 は、一端部 70 a が第 1 ホルダ 240 に着座すると共に他端部 70 b が收容孔 3 d の内周面に着座し、第 1 ホルダ 240 は、第 2 軸受 11 を保持する保持部 242 と、スプリング 70 の一端部 70 a が着座する着座部 245 と、を有し、第 2 ホルダ 260 は、保持部 242 と共に第 2 軸受 11 を保持する補助保持部 262 と、スプリング 70 の一端部 70 a と他端部 70 b との間の中間部 70 c が着座する間座部 266 と、を有し、スプリング 70 の一端部 70 a と中間部 70 c との間の付勢力によって、保持部 242 及び補助保持部 262 が第 2 軸受 11 に押し付けられて第 1 ホルダ 240 及び第 2 ホルダ 260 が互いに係止される。

[0169] この構成では、スプリング 70 が付勢部材及び係止部材の両方の機能を発揮するため、部品点数を削減することができる。

[0170] パワーステアリング装置 100 は、電動モータ 7 の駆動に伴って回転するウォームシャフト 2 と、ウォームシャフト 2 に噛み合うウォームホイール 1 と、ウォームシャフト 2 の先端側を回転自在に支持する第 2 軸受 11 と、ウォームシャフト 2 を収容するギヤケース 3 と、ギヤケース 3 内に配置され、第 2 軸受 11 を収容するホルダ 30, 130, 230 と、を備え、ホルダ 30, 130, 230 は、第 2 軸受 11 を保持する第 1 ホルダ 40, 240 と、ウォームホイール 1 へ向かう第 2 軸受 11 の移動を案内するガイド部 62 を有する第 2 ホルダ 60, 160, 260 と、第 1 ホルダ 40, 240 と第 2 ホルダ 60, 160, 260 との間に圧縮状態で設けられるスプリング 70 と、第 1 ホルダ 40, 240 及び第 2 ホルダ 60, 160, 260 のいずれかに設けられスプリング 70 を支持する支持部（支持部 50, 間座部 266）を有し、支持部（支持部 50, 間座部 266）は、第 1 付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング 70 を支持可能な第 1 支持部（第 1 支持部 51, 第 1 間座部 266a）と、第 1 付勢方向とは異なる第 2 付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング 70 を支持可能な第 2 支持部（第 2 支持部 52, 第 2 間座部 266b）と、を有し、スプリング 70 は、第 1 支持部（第 1 支持部 51, 第 1 間座部 266a）及び第 2 支持部（第 2 支持部 52, 第 2 間座部 266b）のいずれかによって支持される。

[0171] この構成では、付勢部材は第 1 ホルダ 40, 240 と第 2 ホルダ 60, 160, 260 との間に設けられ、支持部（支持部 50, 間座部 266）は第 1 ホルダ 40, 240 及び第 2 ホルダ 60, 160, 260 のいずれかに設けられる。また、第 1 支持部（第 1 支持部 51, 第 1 間座部 266a）及び第 2 支持部（第 2 支持部 52, 第 2 間座部 266b）のいずれによりスプリング 70 を支持するかによって、スプリング 70 による付勢方向を変更することができる。このように、ホルダ 30, 130, 230 の構成によってスプリング 70 の付勢方向を変えることができるため、左ハンドル車及び右ハ

ンドル車のそれぞれに対して共通のホルダ 30, 130, 230を使用することができると共に、装置構成の共通化のためにギヤケース 3に加工を施す必要もない。したがって、パワーステアリング装置 100の製造コストを低減することができる。

[0172] パワーステアリング装置 100では、支持部 50は、第 1ホルダ 40に設けられ、スプリング 70は、支持部 50に設けられるスプリング収容凹部 55に収容され、スプリング収容凹部 55は、第 1支持部 51によって区画される第 1収容凹部 56と、第 2支持部 52によって区画される第 2収容凹部 52と、を有し、第 1収容凹部 56と第 2収容凹部 56とは、互いに交差するように設けられる。

[0173] パワーステアリング装置 100では、第 1ホルダ 40及び第 2ホルダ 60のいずれか一方には、付勢部材を支持していない第 1支持部 51及び第 2支持部 52の一方が付勢部材を支持した場合に、第 1ホルダ 40と第 2ホルダ 60との組み付けを阻害する誤組み防止部が形成される。

[0174] この構成では、ホルダ 30の組立時において、付勢部材の組付け方向の誤りを容易に検知することができる。

[0175] パワーステアリング装置 100では、第 1ホルダ 40, 240には、ウォームシャフト 2との干渉を回避する中央孔 41bが形成され、付勢部材は、中央孔 41bに臨んで第 1支持部（第 1支持部 51, 第 1間座部 266a）又は第 2支持部（第 2支持部 52, 第 2間座部 266b）によって支持される。

[0176] この構成では、ホルダ 30, 130, 230を組み立てた後であっても、中央孔 41bからの目視によってスプリング 70の付勢方向を確認することで、スプリング 70の組付け方向の誤りを容易に検知することができる。

[0177] 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な構成に限定する趣旨ではない。

[0178] 上記各実施形態では、ウォームホイール 1はステアリングシャフトの出力

軸に設けられる。この構成に代え、ウォームホイール 1 を、ステアリングシャフトとは別体に設けられラック軸に噛み合うピニオン軸に設けるようにしてもよい。

[0179] 本願は 2017 年 8 月 31 日に日本国特許庁に出願された特願 2017-167732 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] パワーステアリング装置であって、
電動モータの駆動に伴って回転するウォームシャフトと、
前記ウォームシャフトに噛み合うウォームホイールと、
前記ウォームシャフトの先端側を回転自在に支持する軸受と、
前記ウォームシャフトを収容するギヤケースと、
前記ギヤケースに設けられる収容孔に収容され、前記軸受を収容するホルダと、を備え、
前記ホルダは、
前記軸受の外周を保持する保持部及び前記軸受の外周の一部を露出させる開口部を有する第1ホルダと、
前記開口部を通じて前記軸受の外周が接触し前記ウォームホイールへ向かう前記軸受の移動を案内するガイド部を有する第2ホルダと、
前記第1ホルダを介して前記軸受を前記ウォームホイールへ向けて付勢する付勢部材と、を有するパワーステアリング装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のパワーステアリング装置であって、
前記第2ホルダは、前記ガイド部が前記軸受を案内する方向への前記軸受及び前記第1ホルダの前記保持部の通過を許容するホルダ開口部を有するパワーステアリング装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のパワーステアリング装置であって、
前記第1ホルダの前記保持部は、前記ホルダ開口部を通じて前記収容孔の内周面に臨むパワーステアリング装置。
- [請求項4] 請求項2に記載のパワーステアリング装置であって、
前記第2ホルダの前記ガイド部は、それぞれ前記軸受の外周面に接触し前記軸受の中心軸を挟んで互いに平行に設けられるガイド面を有する第1ガイド部及び第2ガイド部からなり、
前記第2ホルダの前記ホルダ開口部は、それぞれ前記第1ガイド部及び前記第2ガイド部の周方向の間に設けられる第1ホルダ開口部及

び第2ホルダ開口部からなり、

前記第1ホルダの前記保持部は、前記軸受の中心軸を挟んで互いに対向して設けられる第1保持部及び第2保持部からなり、

前記第1保持部及び前記第2保持部は、それぞれ前記第1開口部及び前記第2開口部を通じて、前記第1ガイド部及び前記第2ガイド部と周方向に並んで設けられるパワーステアリング装置。

[請求項5]

請求項1に記載のパワーステアリング装置であって、

前記付勢部材は、前記第1ホルダと前記第2ホルダとの間に圧縮状態で保持されるパワーステアリング装置。

[請求項6]

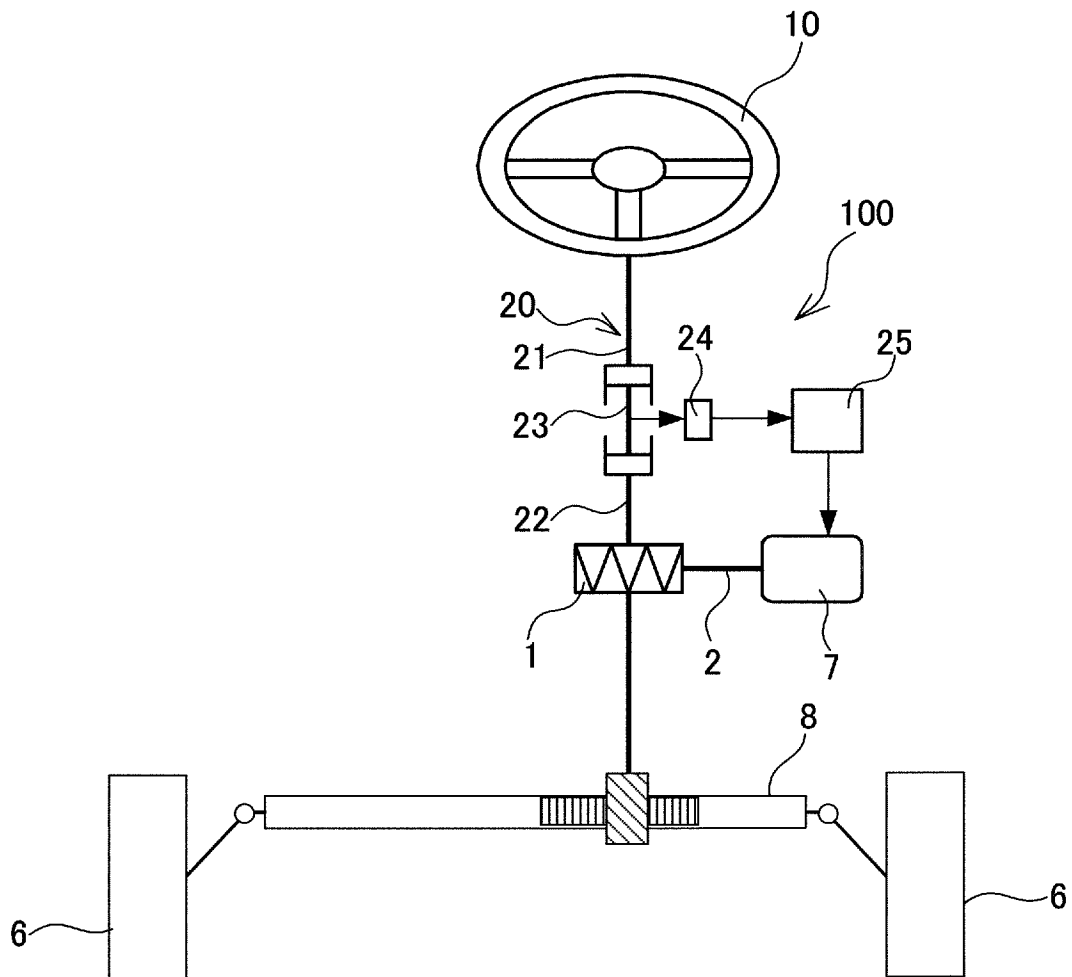
請求項5に記載のパワーステアリング装置であって、

前記第1ホルダは、前記軸受の軸方向に前記保持部と並んで設けられ前記付勢部材を支持する支持部を有し、

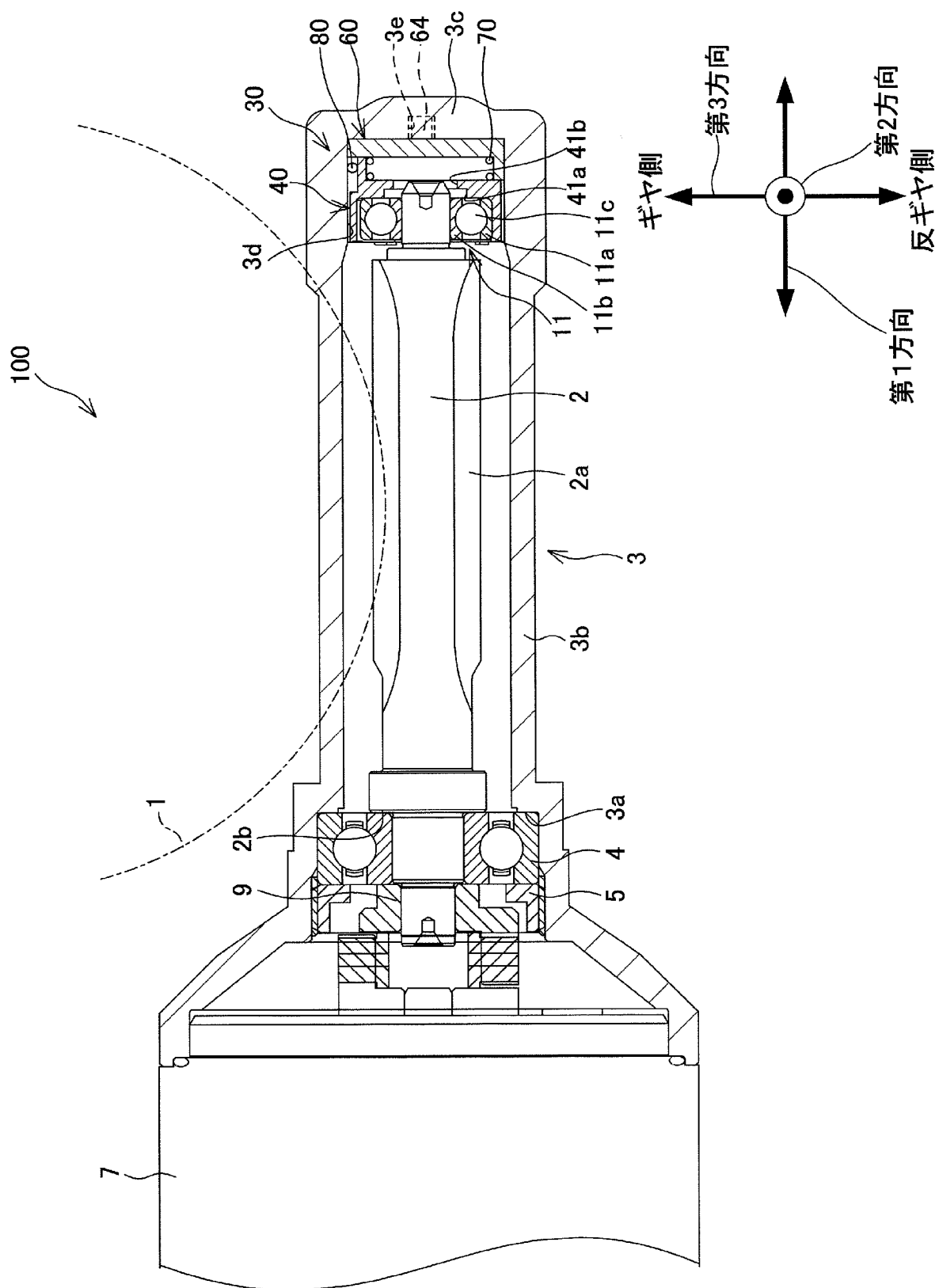
前記第2ホルダは、前記軸受の軸方向に前記ガイド部と並んで設けられ前記付勢部材を支持する受容部を有し、

前記付勢部材は、前記第1ホルダの前記支持部と前記第2ホルダの前記受容部との間に圧縮状態で保持されるパワーステアリング装置。

[図1]

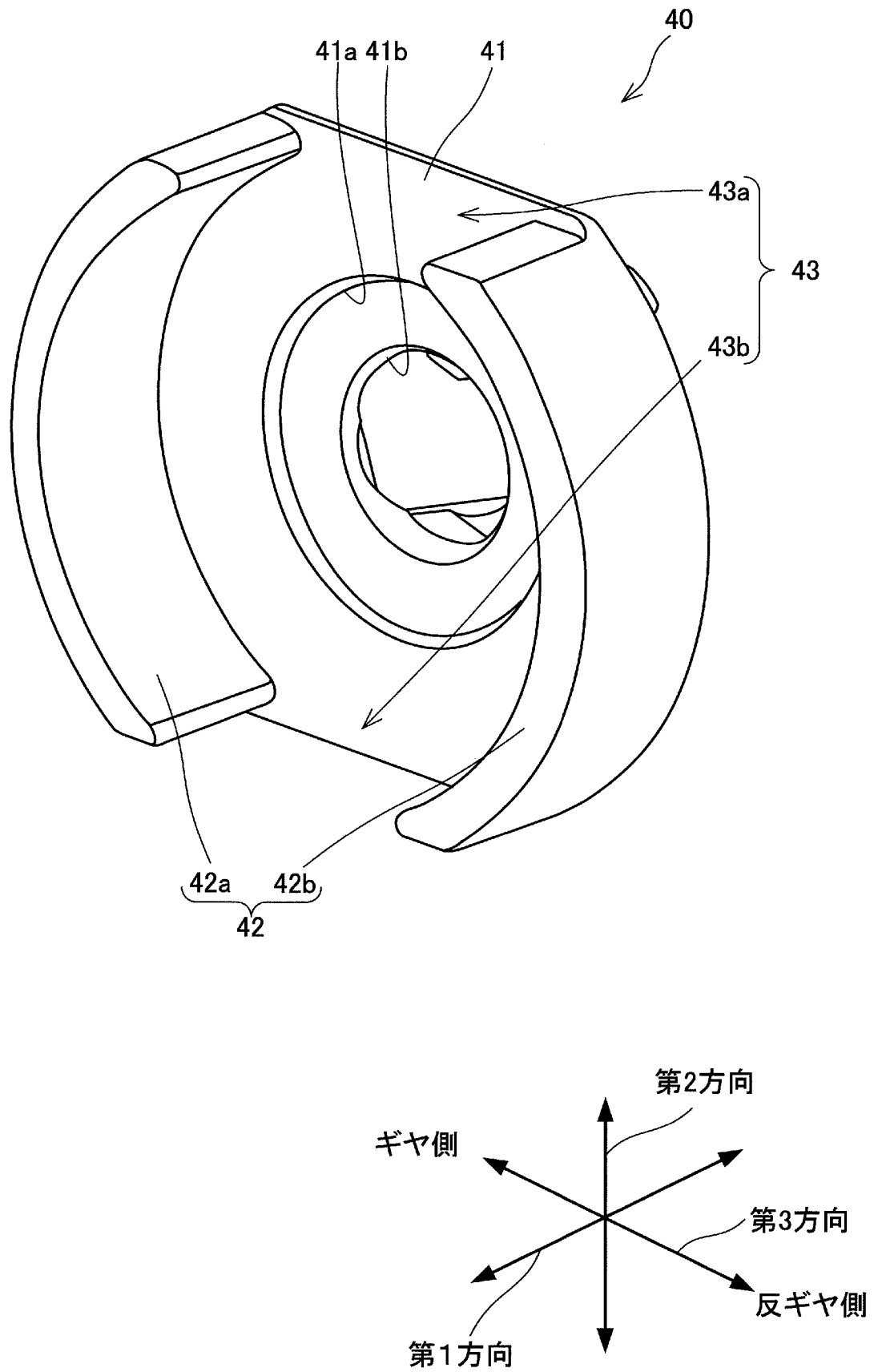


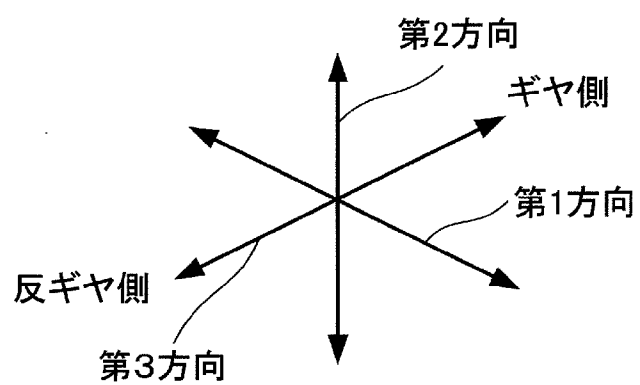
[図2]



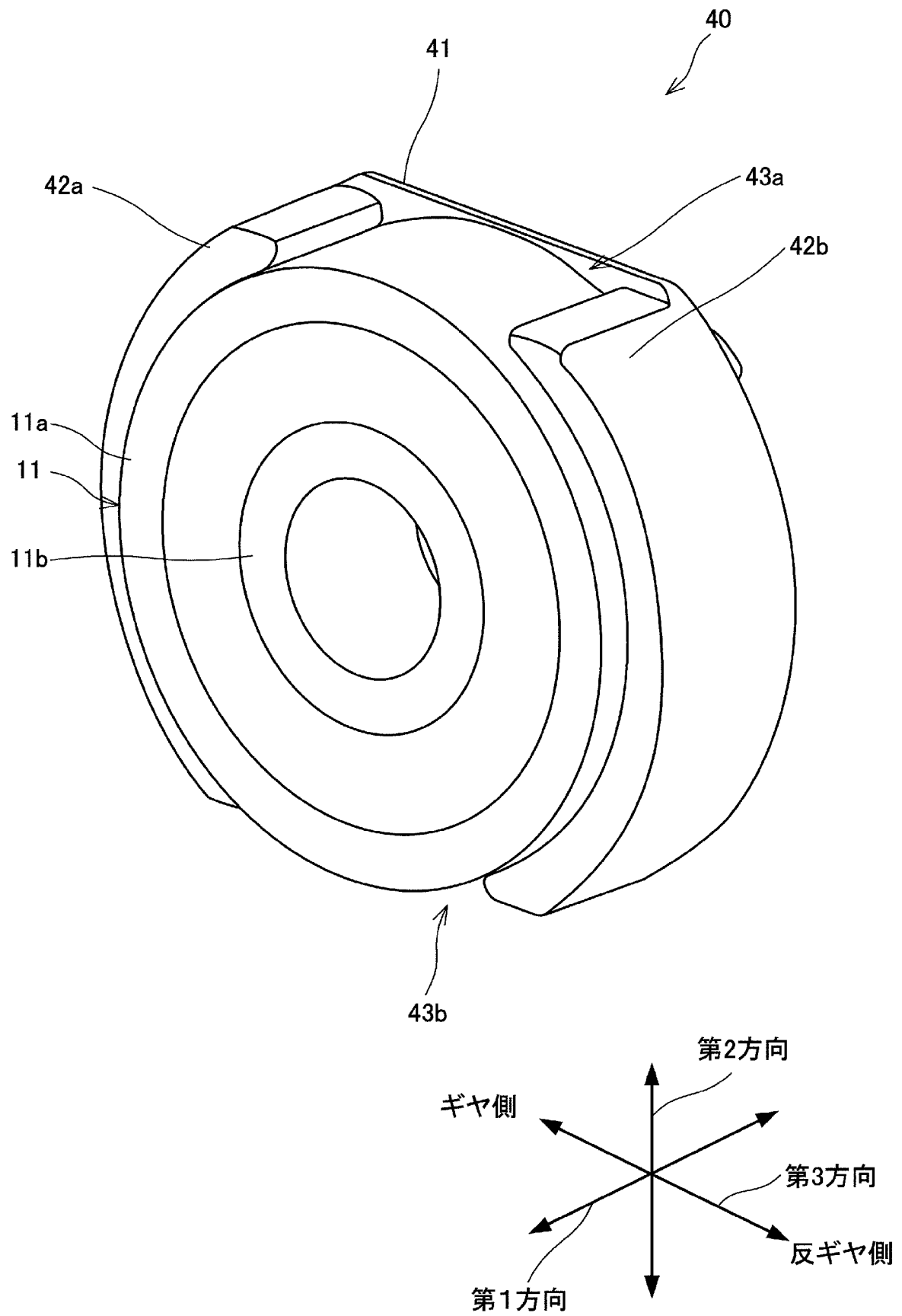
[illegible]

[図4]

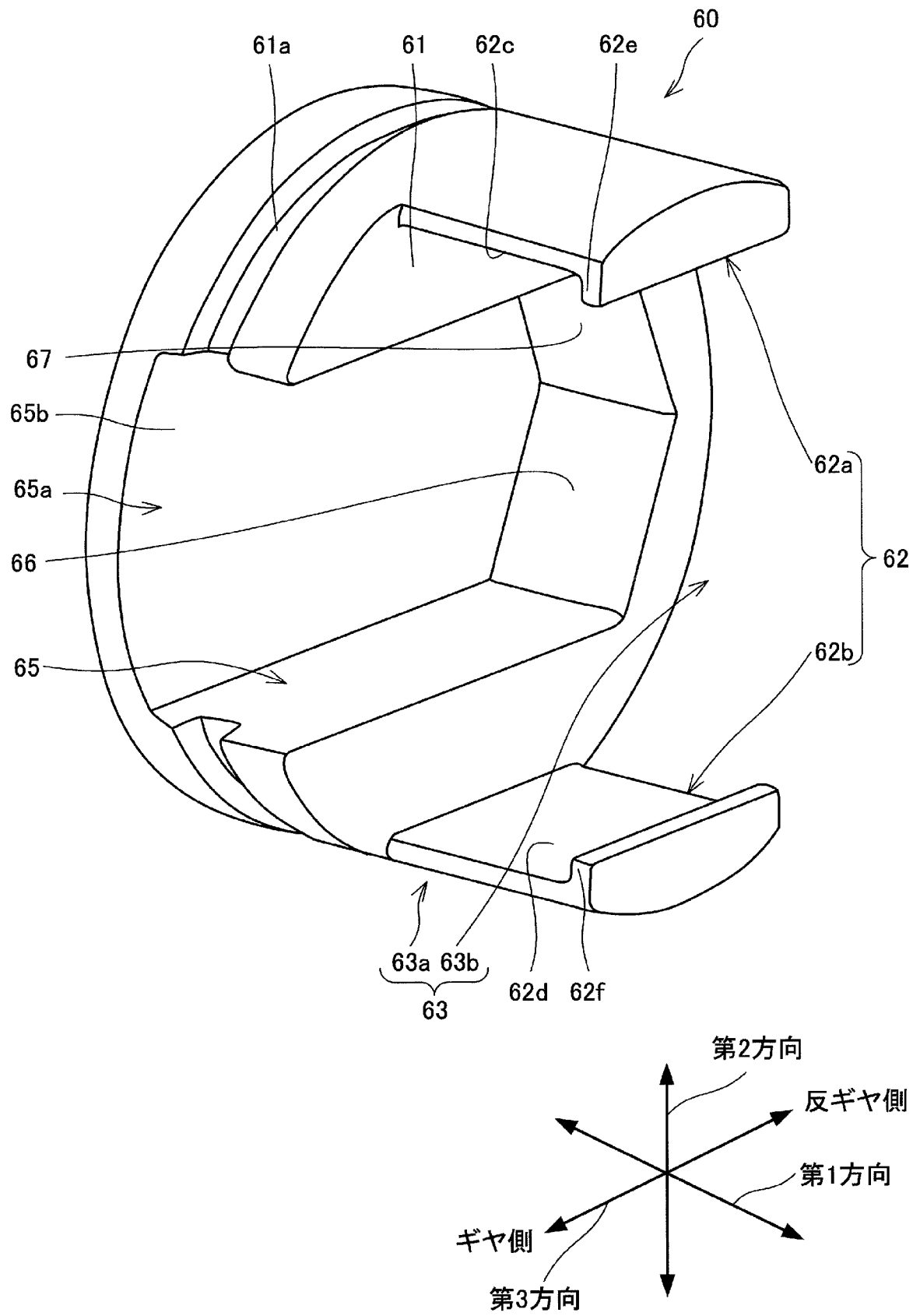




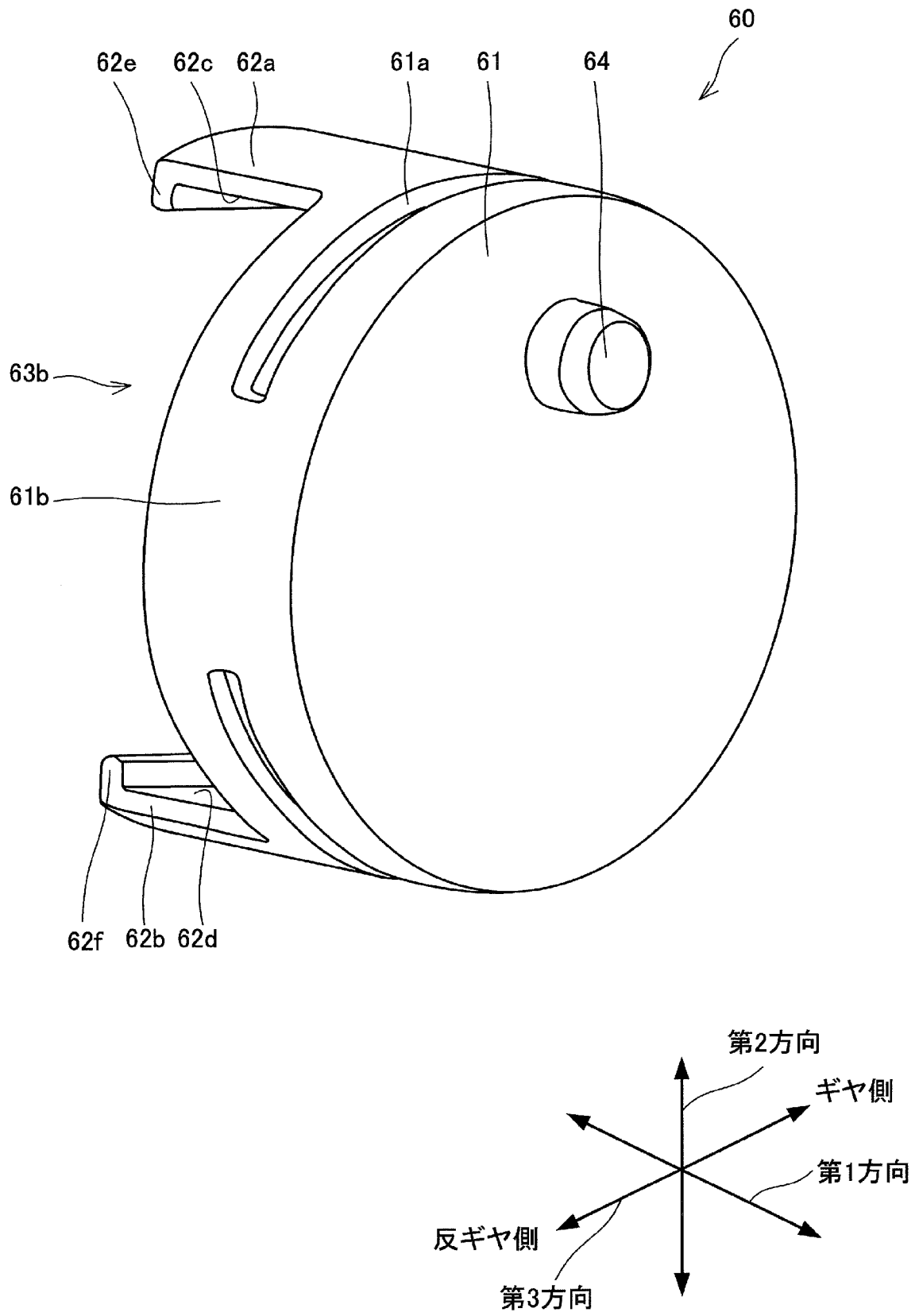
[図6]

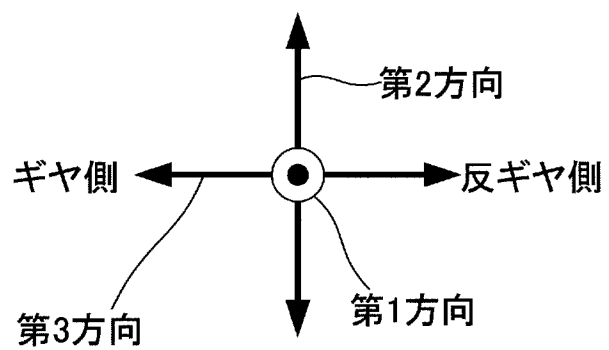


[図7]

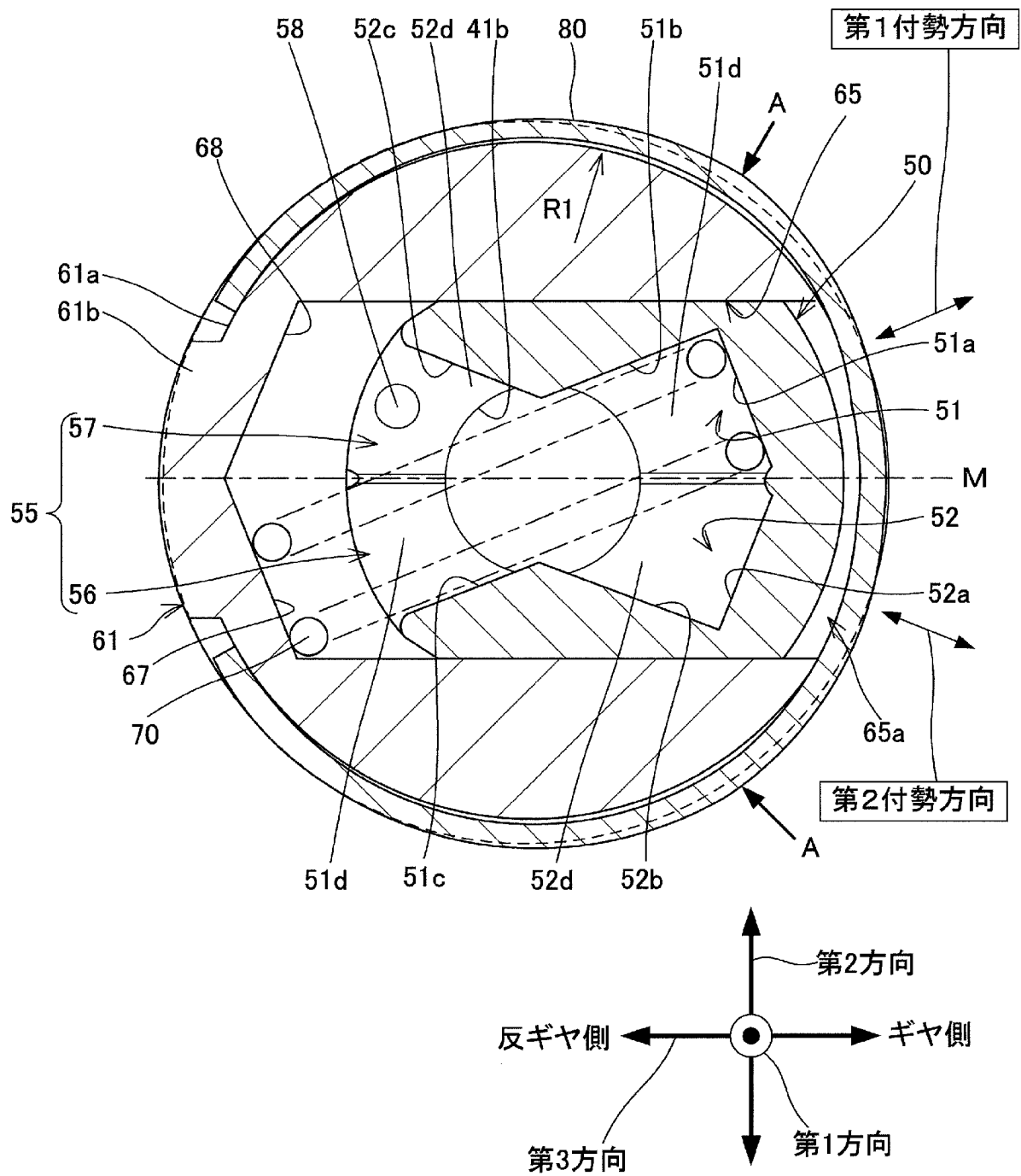


[図8]

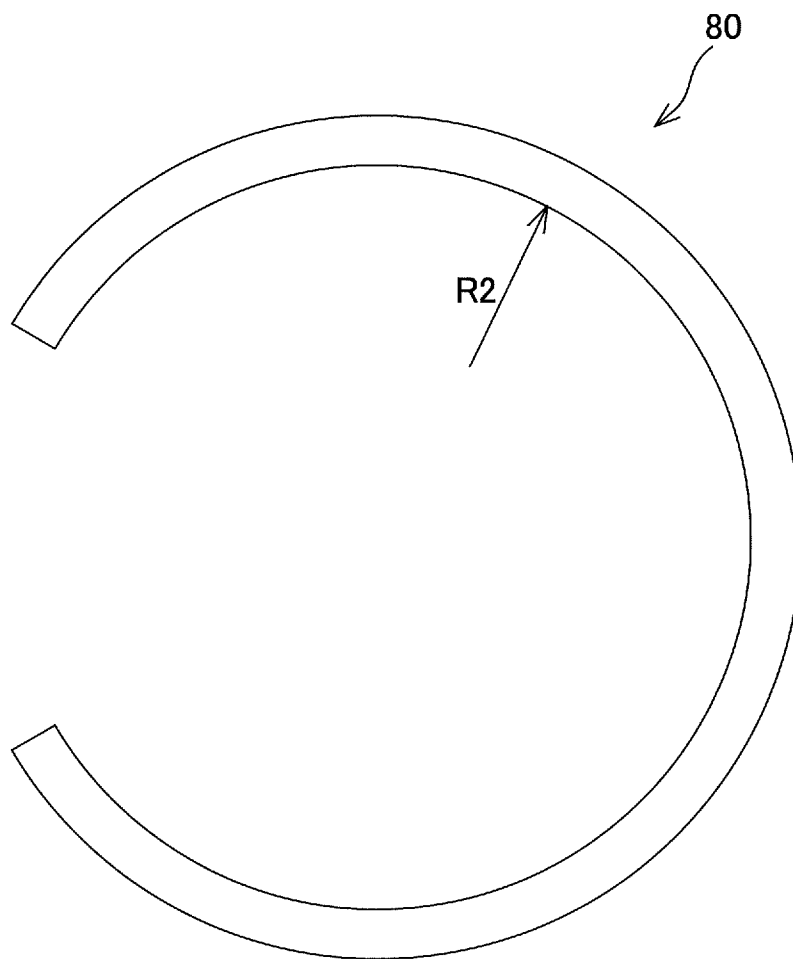




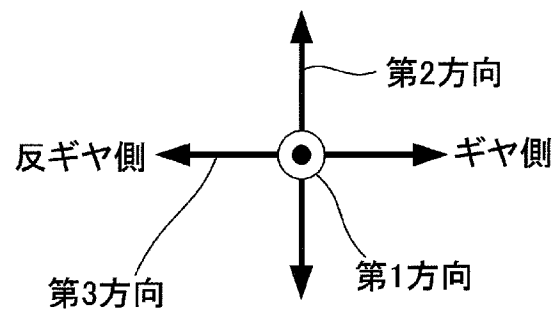
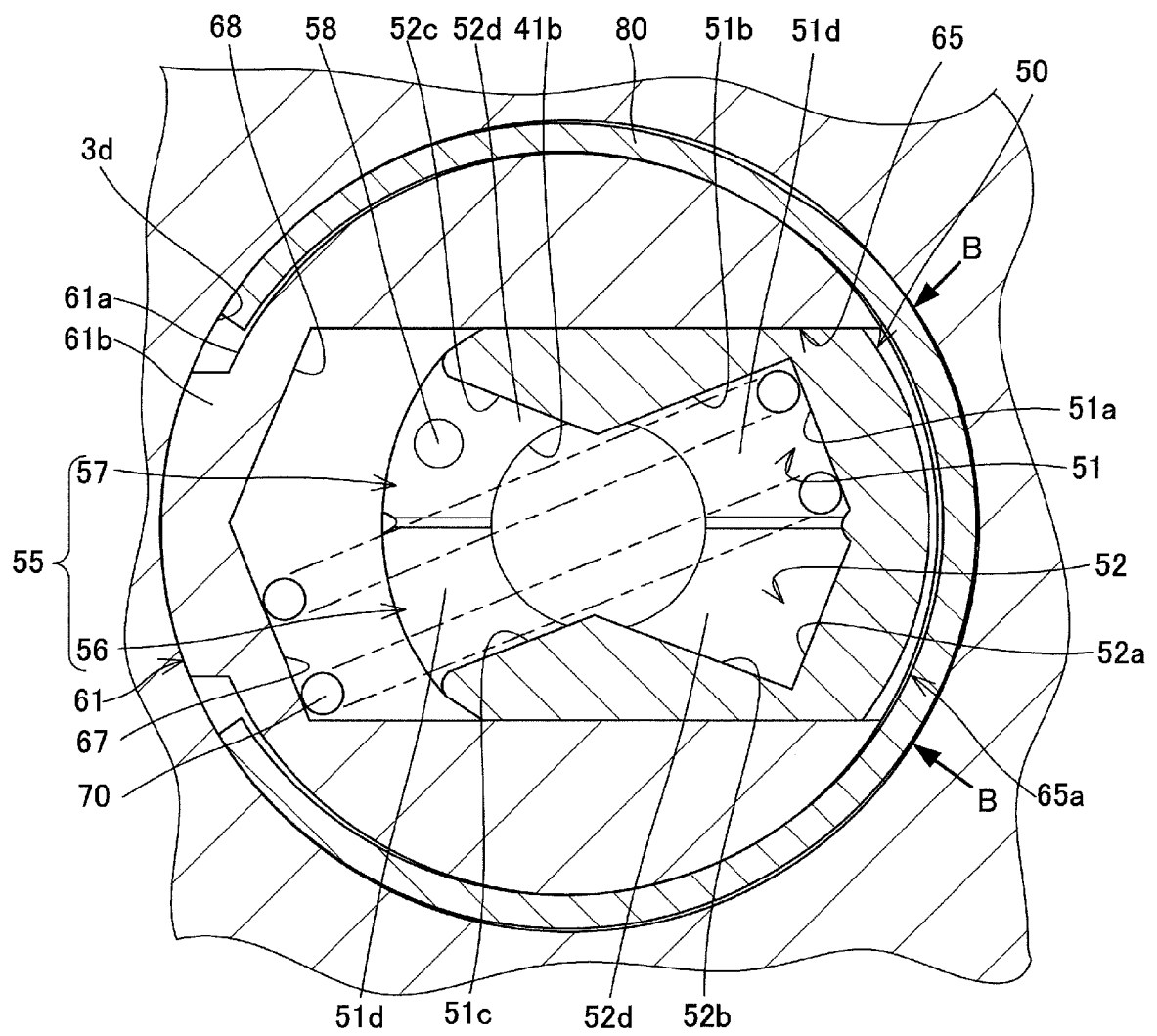
[図10]



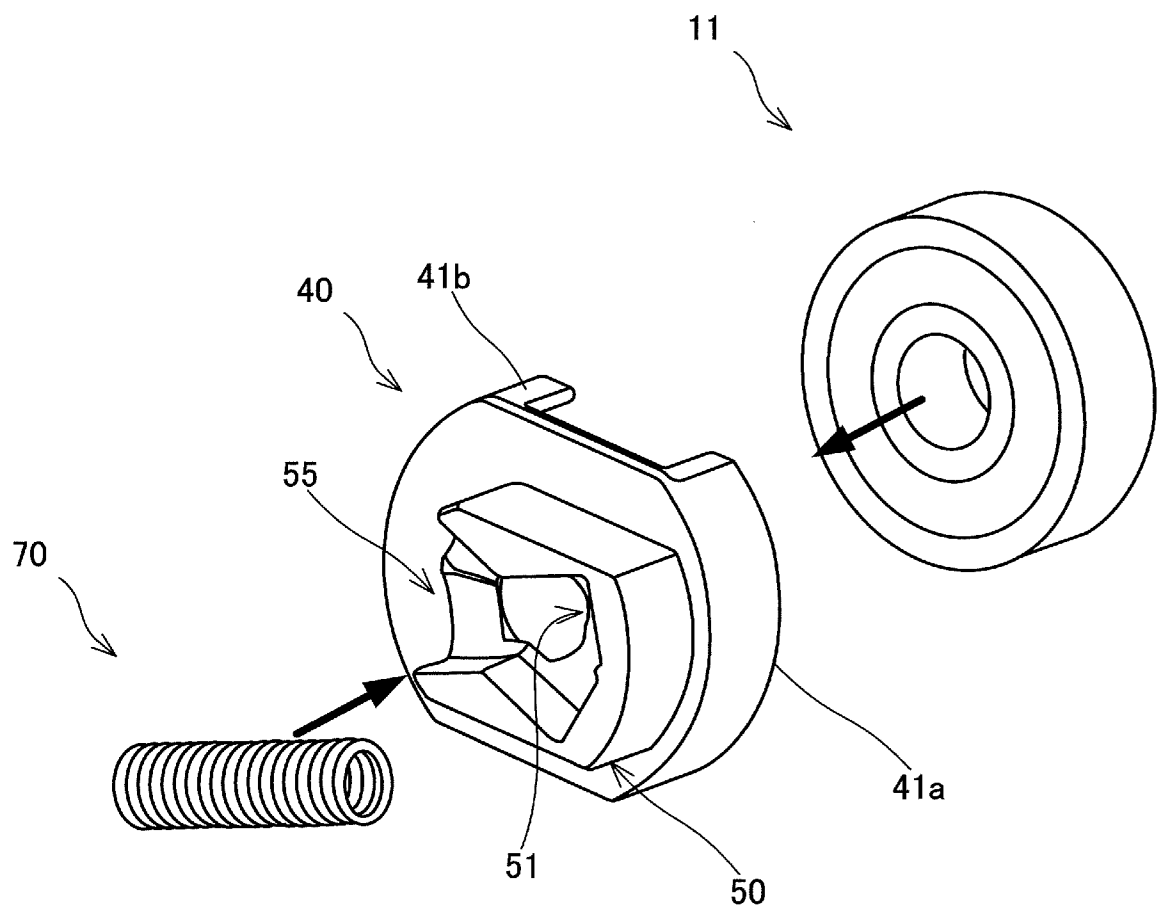
[図11]



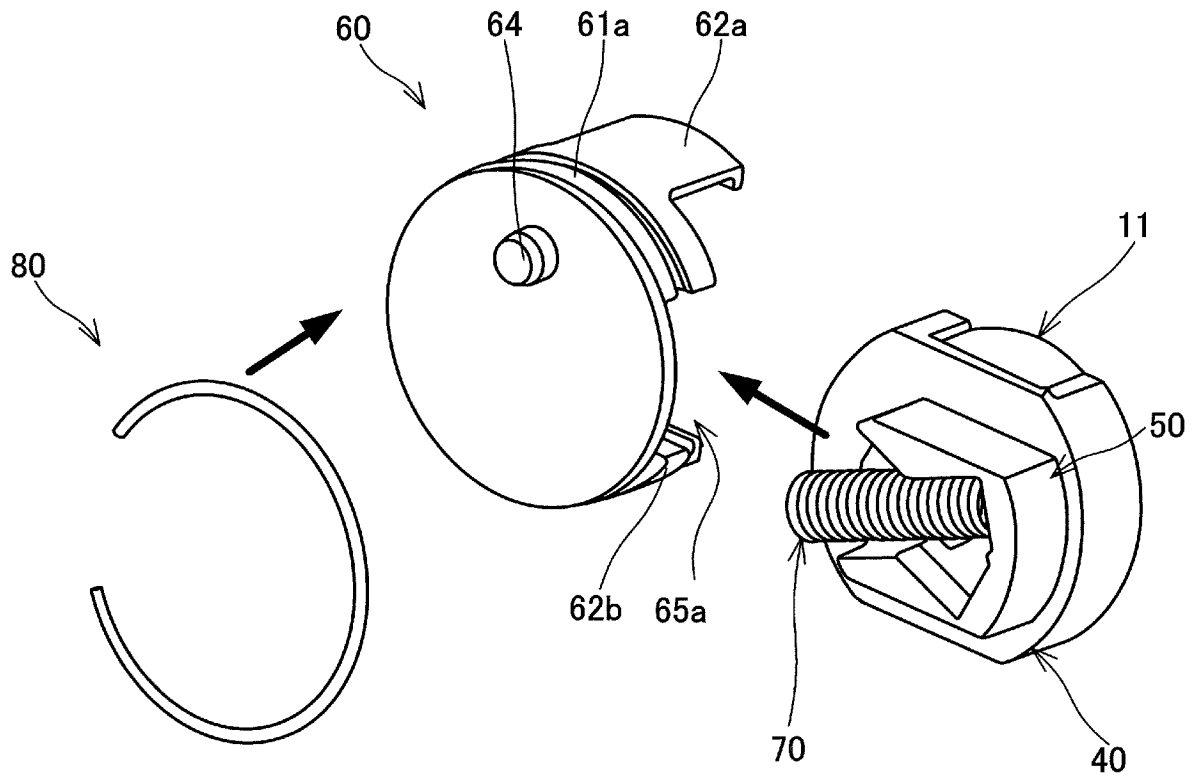
[図12]



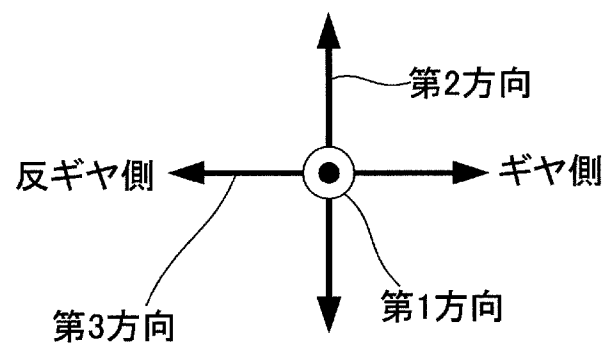
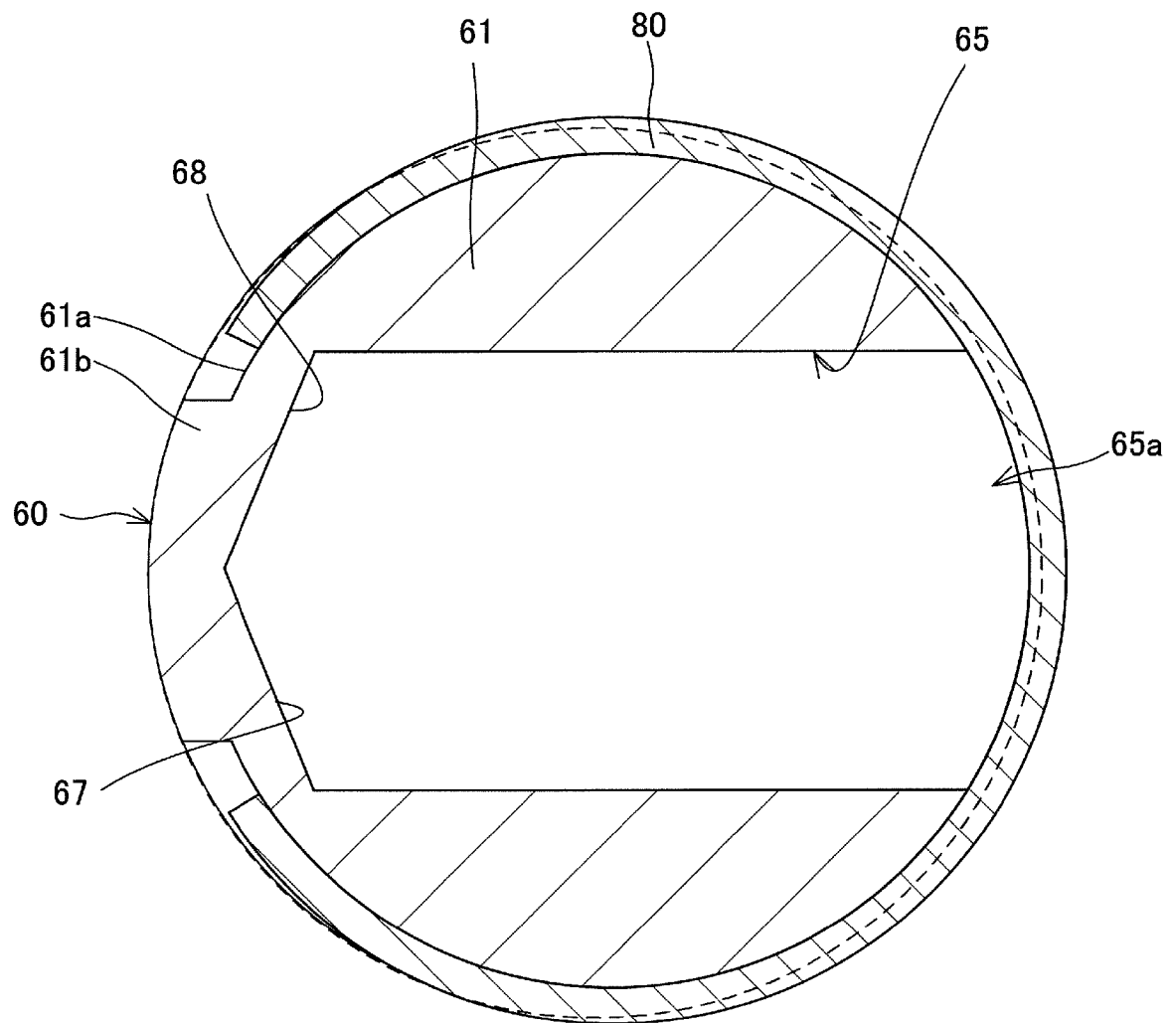
[図13]

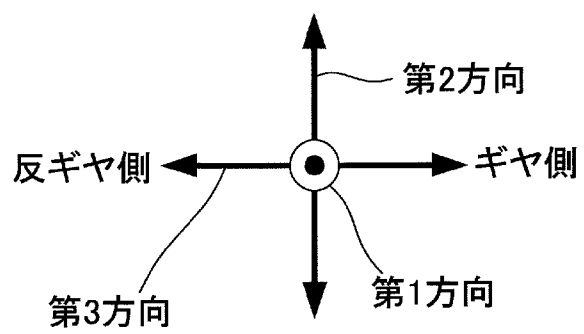


[図14]

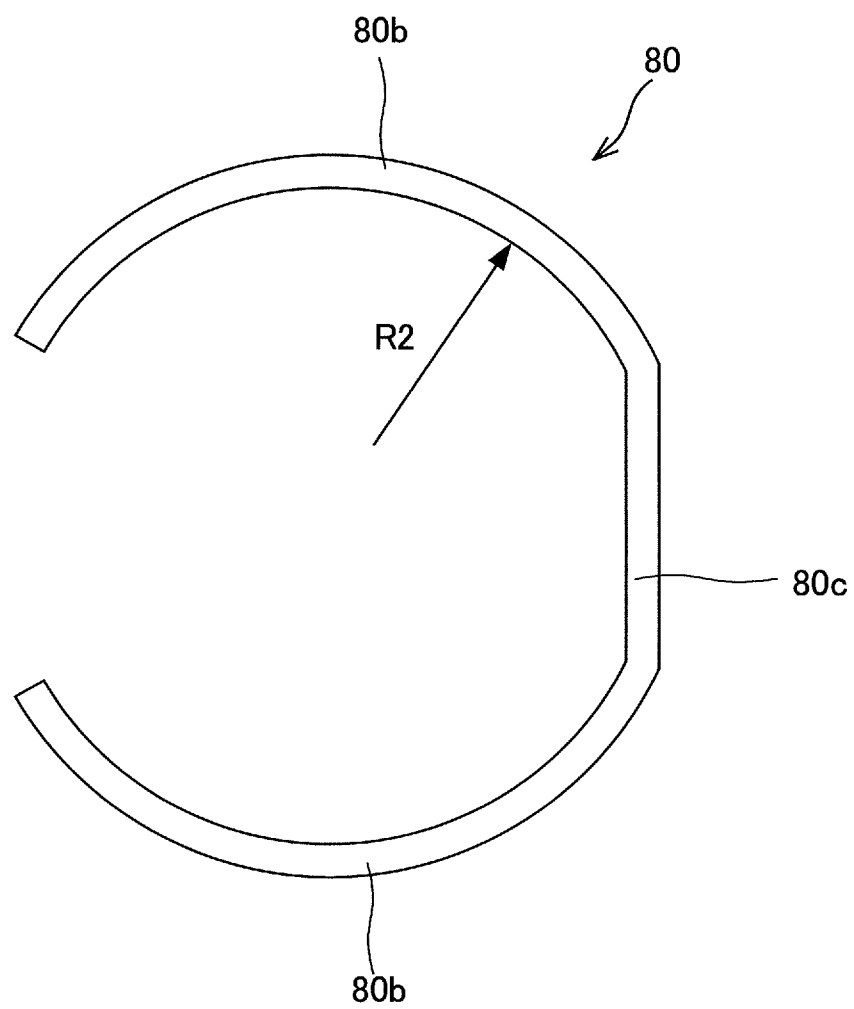


[図15]

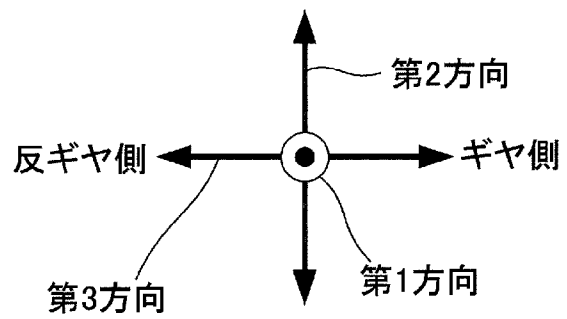
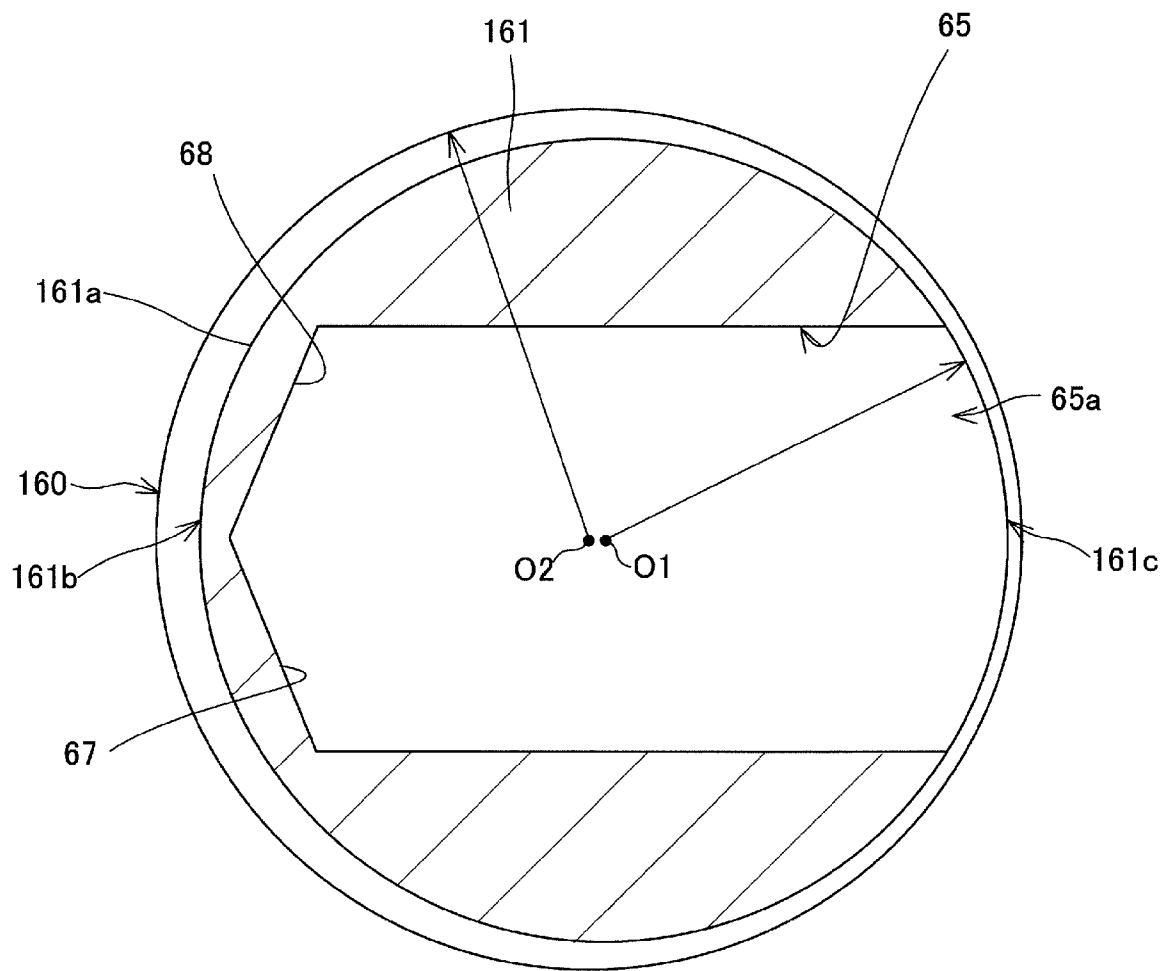




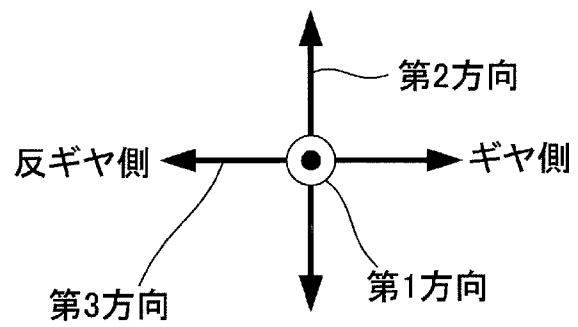
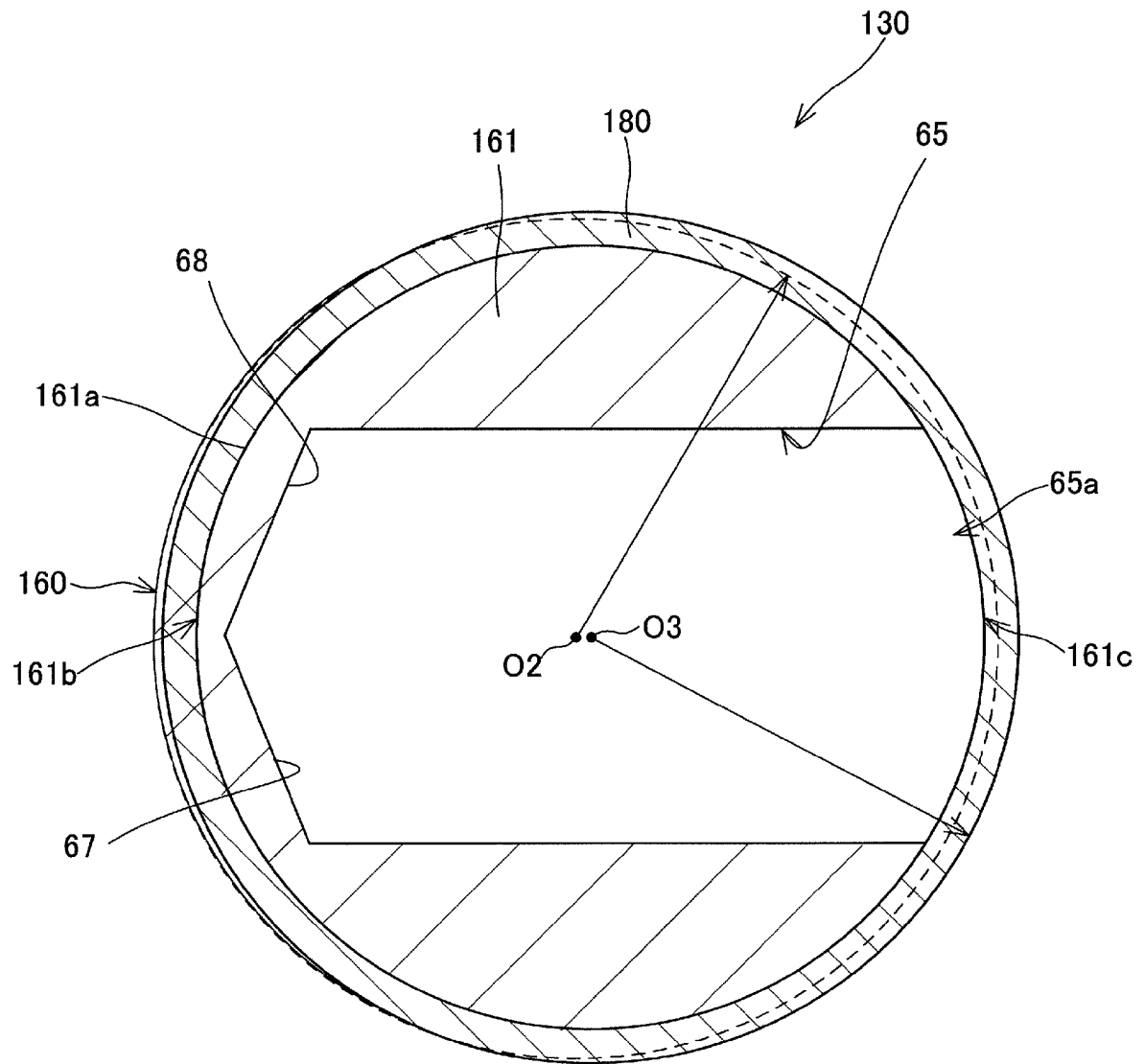
[図17]



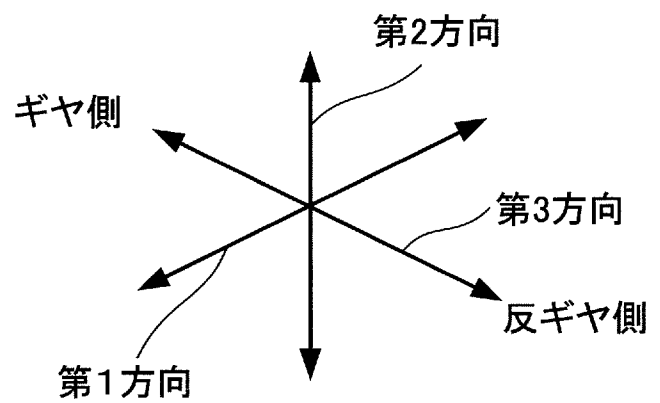
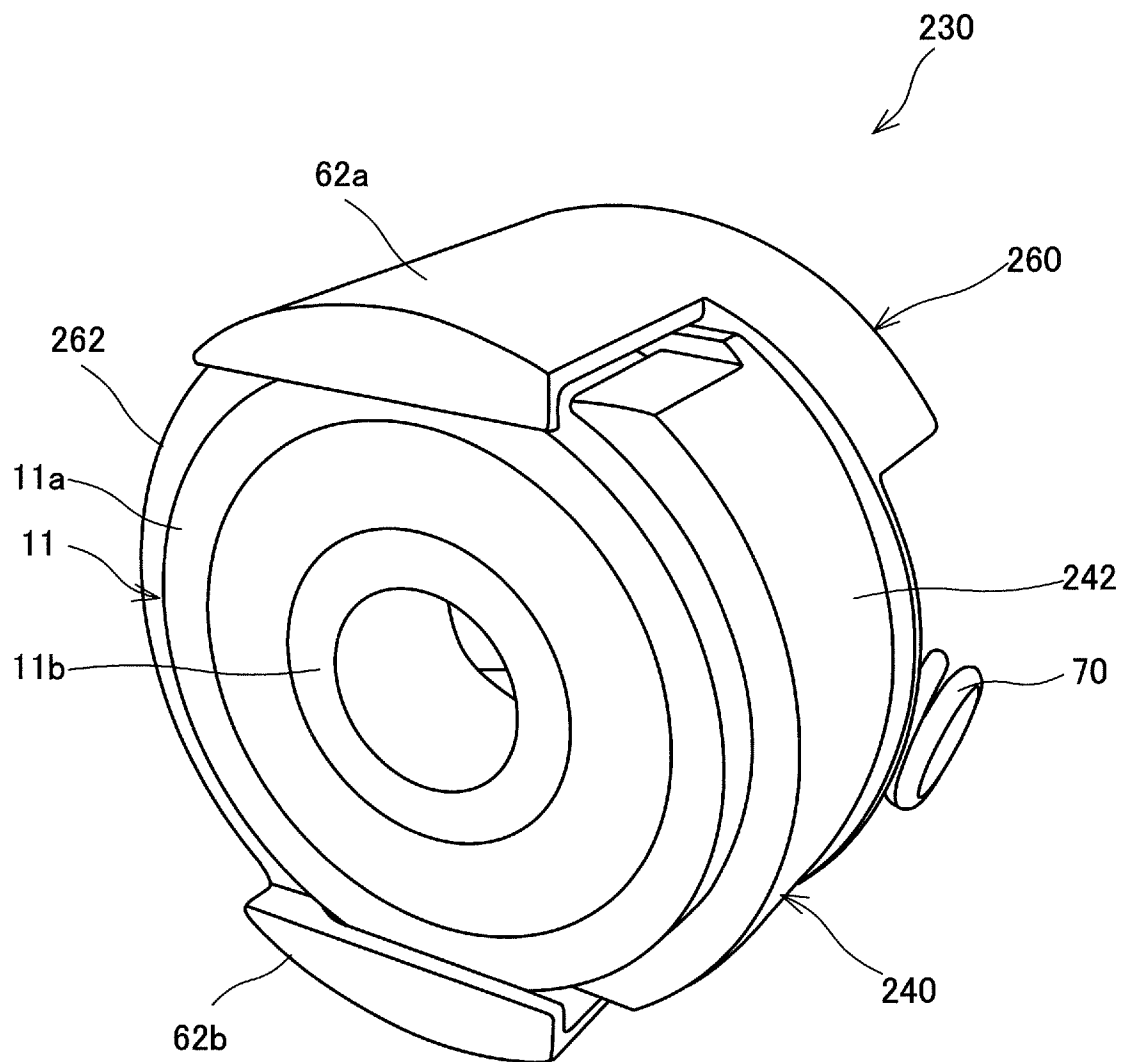
[図18]



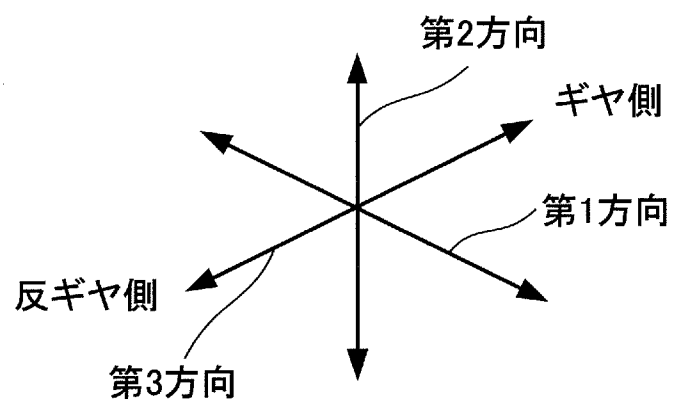
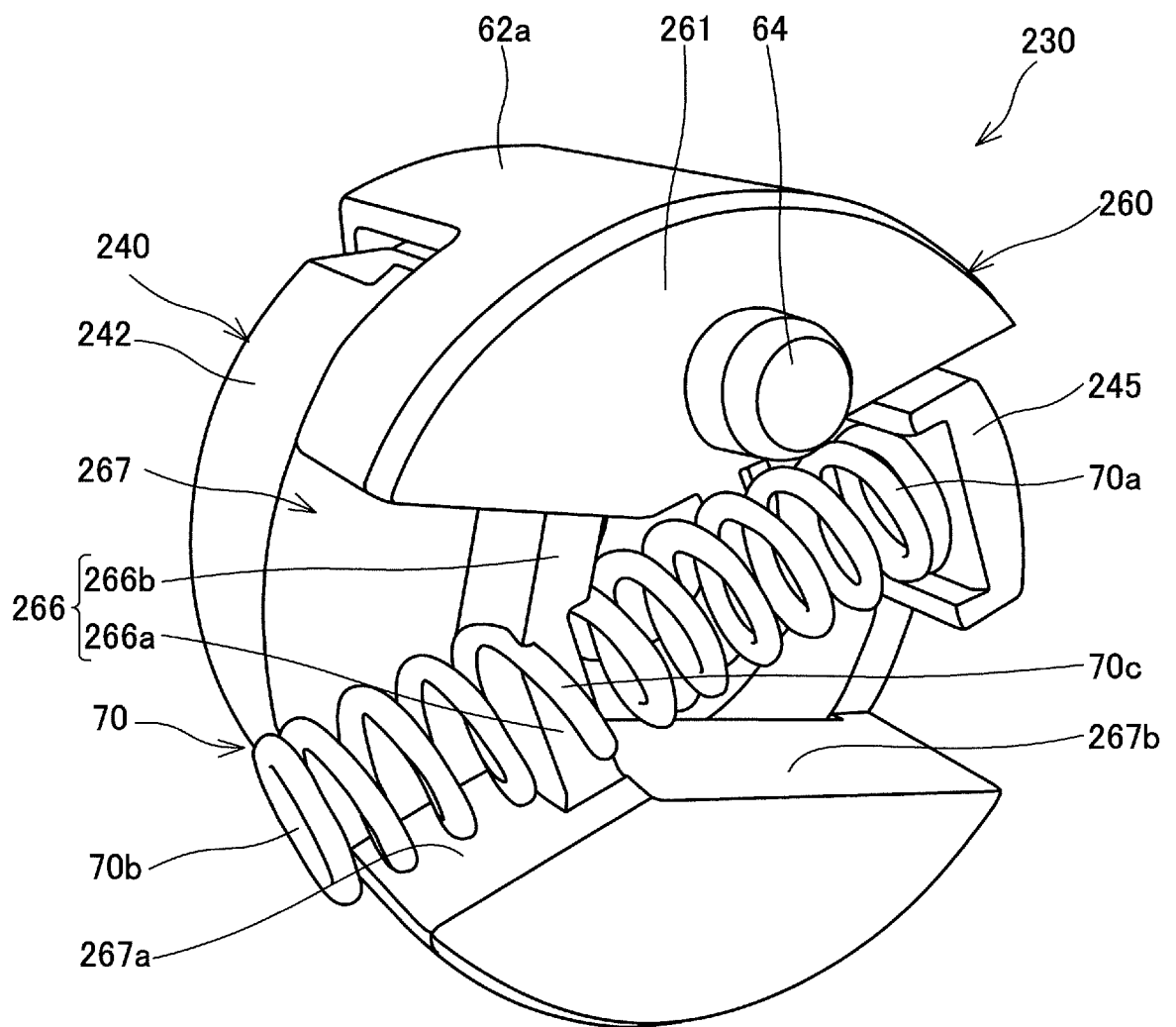
[図19]



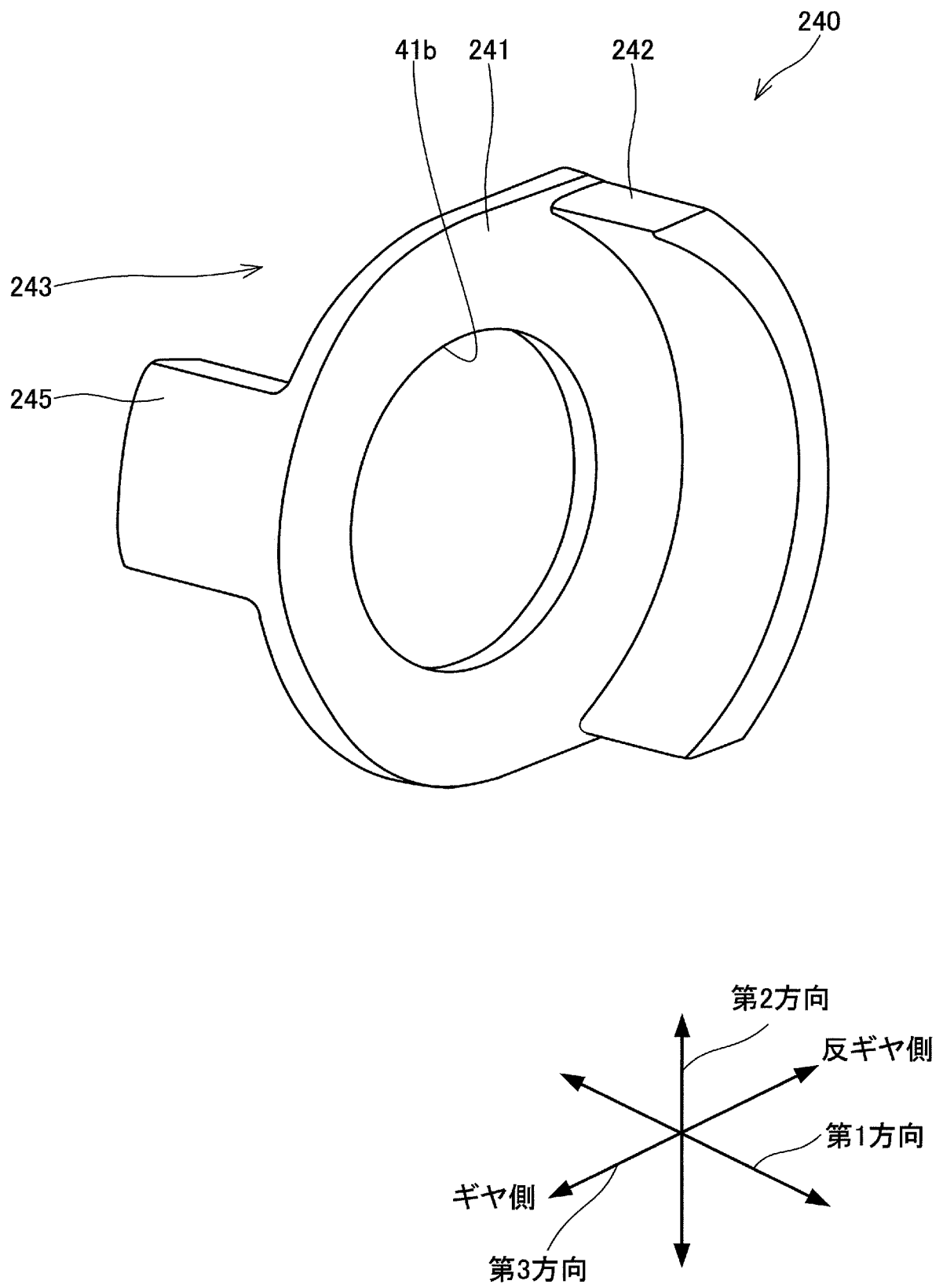
[図20]



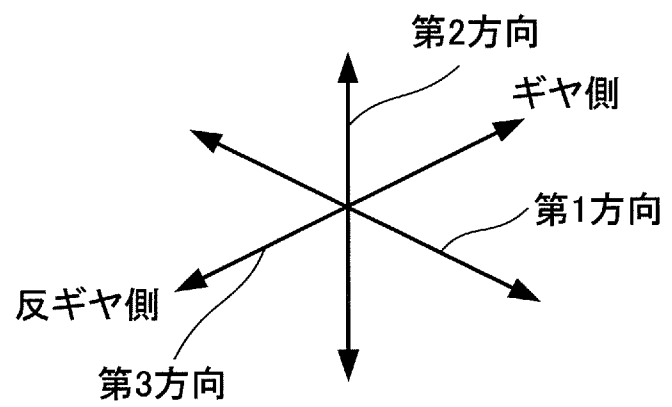
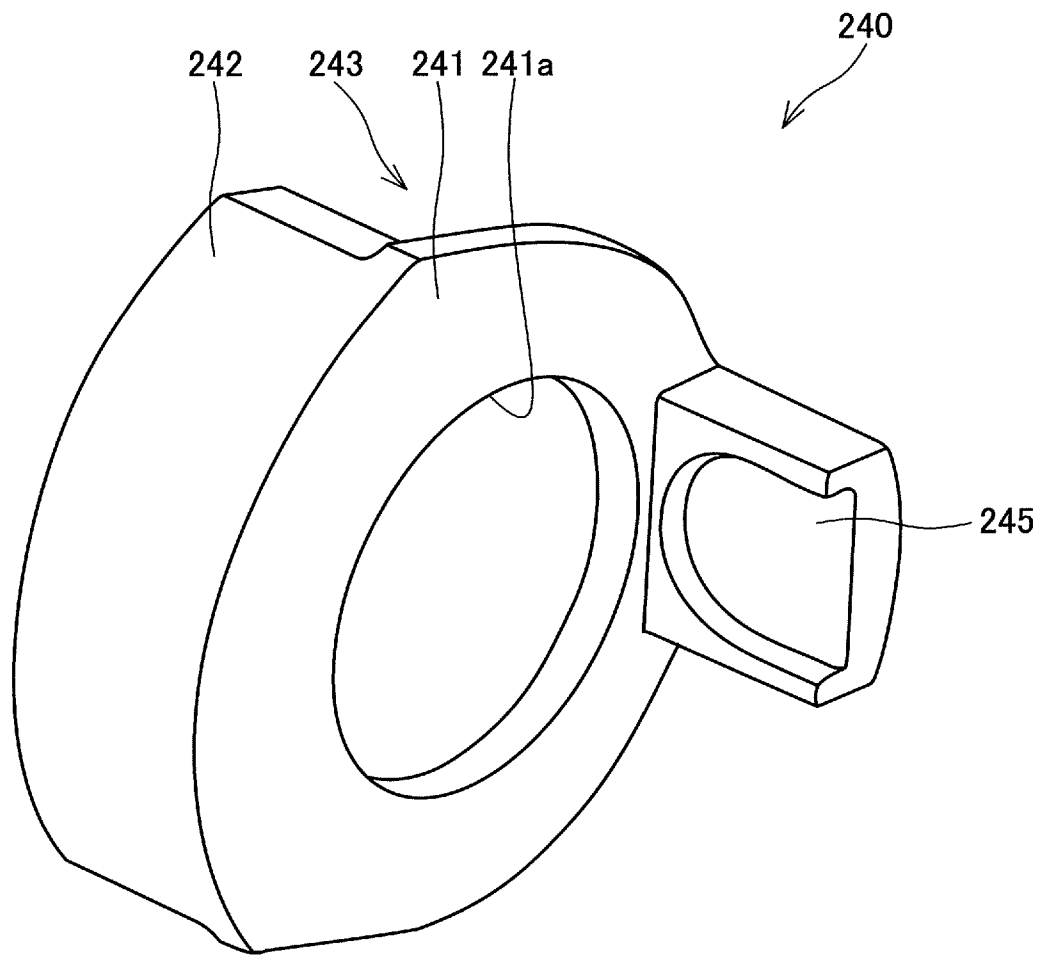
[図21]



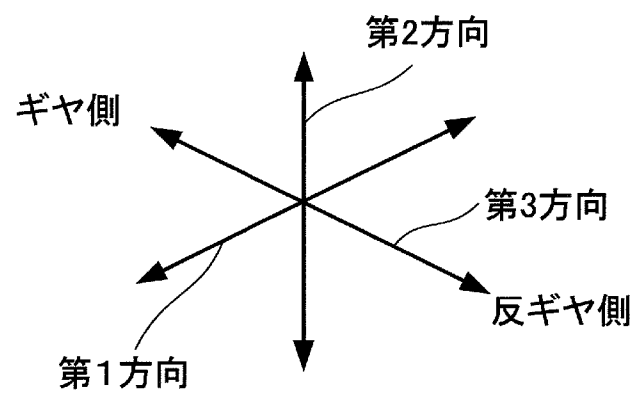
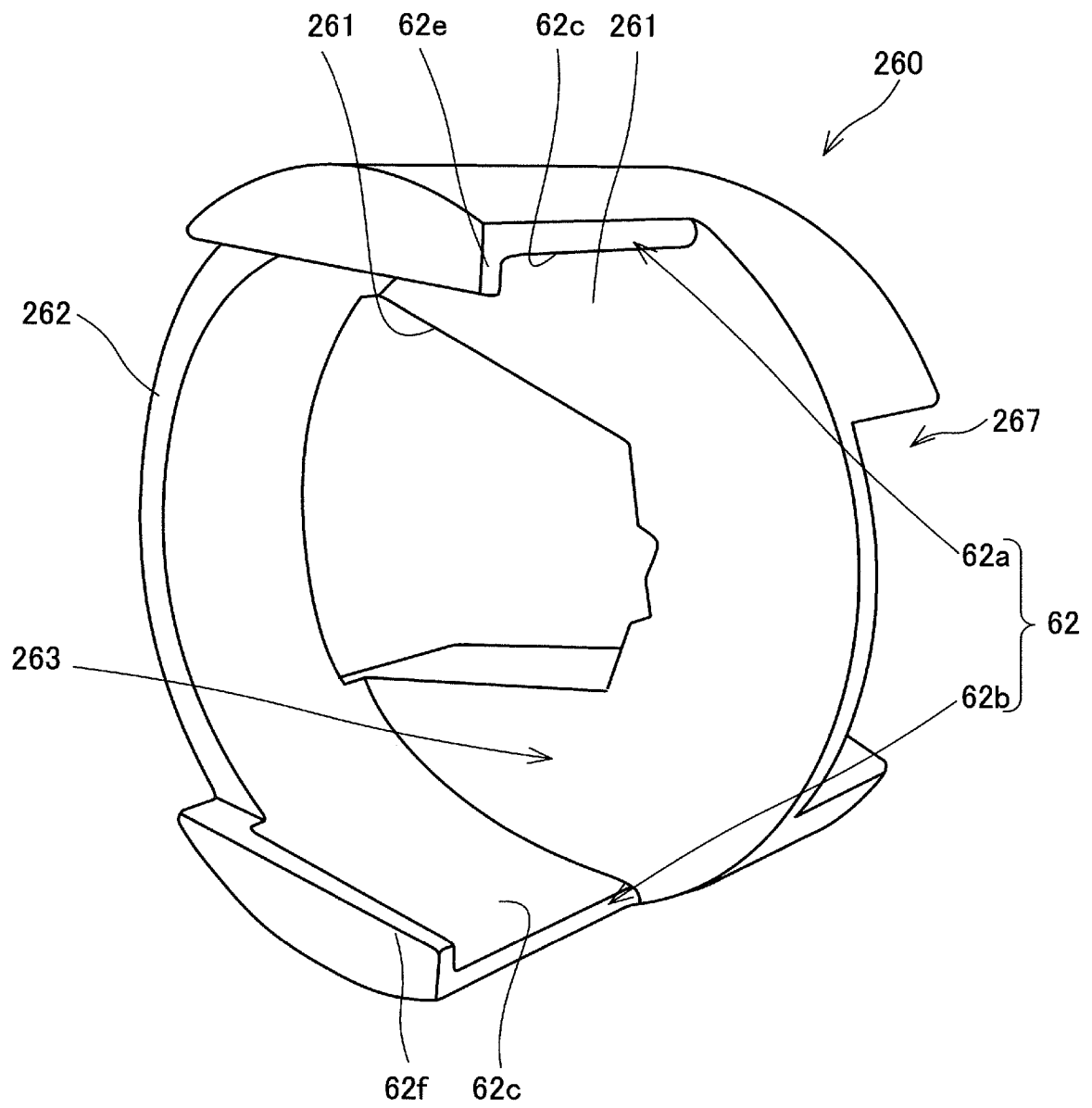
[図22]



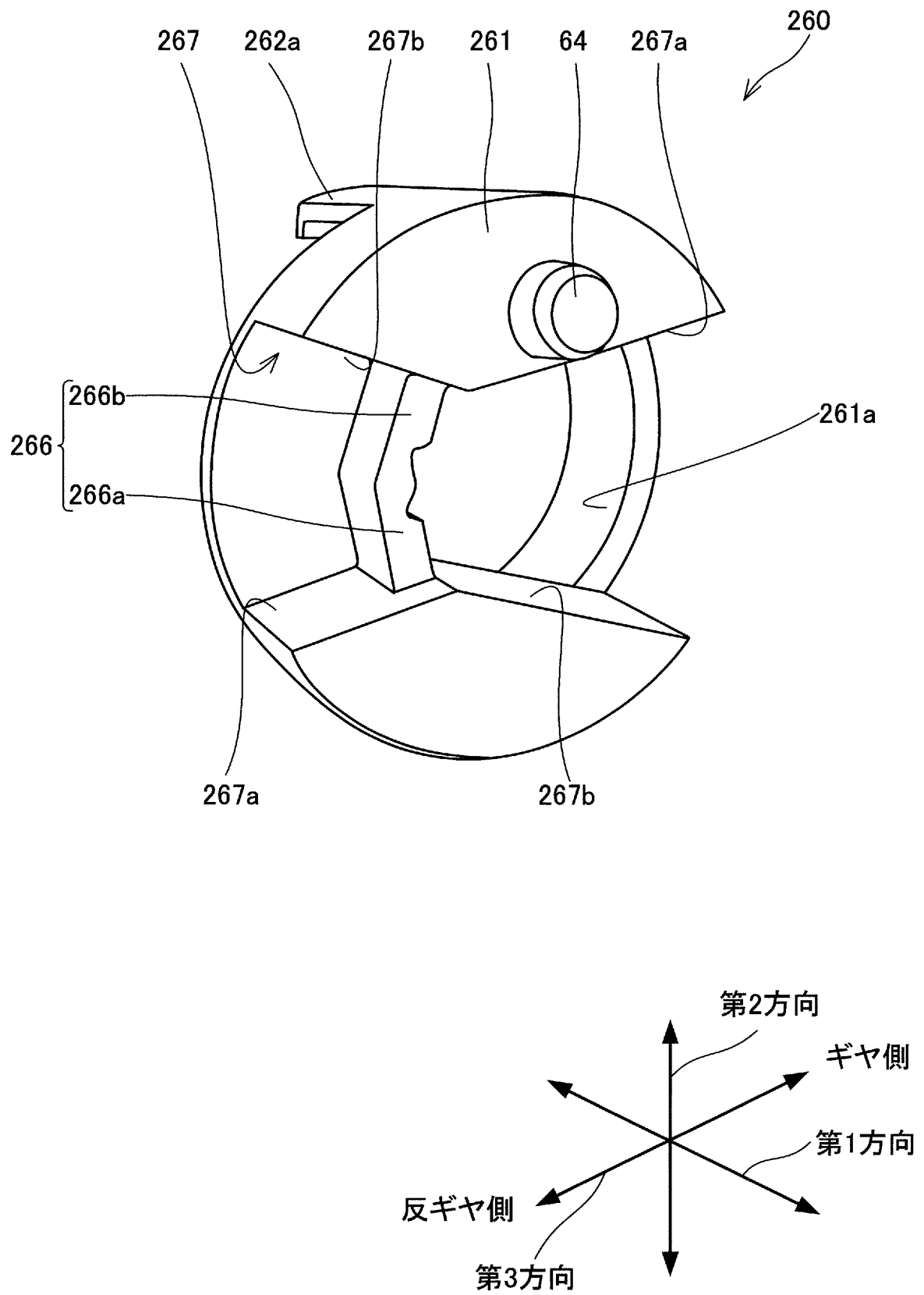
[図23]

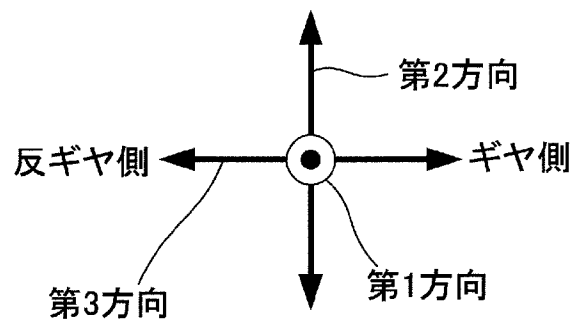


[図24]



[図25]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62D5/04 (2006.01) i, F16H1/16 (2006.01) 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. B62D5/04, F16H1/16

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	WO 2017/002393 A1 (NSK LTD.) 05 January 2017, paragraphs [0001], [0025]-[0026], [0032], [0041]-[0042], [0046], fig. 15 & US 2018/0156325 A1, paragraphs [0001], [0058]-[0059], [0065], [0080]-[0081], [0083], fig. 15	1-6
Y	JP 2011-255810 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 22 December 2011, paragraphs [0009], [0017], fig. 1-2, 10-11 (Family: none)	1-6
Y	JP 2015-81669 A (NSK LTD.) 27 April 2015, paragraphs [0032]-[0035], fig. 2-4 (Family: none)	2-4

☐ 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

"I" 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
25 September 2018 (25.09.2018)

Date of mailing of the international search report
09 October 2018 (09.10.2018)

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. B62D5/04(2006.01)i, F16H1/16(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. B62D5/04, F16H1/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2017/002393 A1（日本精工株式会社） 2017.01.05, 段落[0001], [0025]-[0026], [0032], [0041]-[0042], [0046], [図 15] & US 2018/0156325 A1, 段落[0001], [0058]-[0059], [0065], [0080]-[0081], [0083], [図 15]	1-6
Y	JP 2011-255810 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2011.12.22, 段落[0009], [0017], [図 1]-[図 2], [図 10]-[図 11] (ファミリーなし)	1-6

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
「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

25.09.2018

国際調査報告の発送日

09.10.2018

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）

野口 絢子

3Q

5563

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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	JP 2015-81669 A (日本精工株式会社) 2015.04.27, 段落 [0032]-[0035], [図 2]-[図 4] (ファミリーなし)	2-4