

(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 2019/044282 A1

(51) 国際特許分類:
B62D 5/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027744

(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 2017-167733 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).

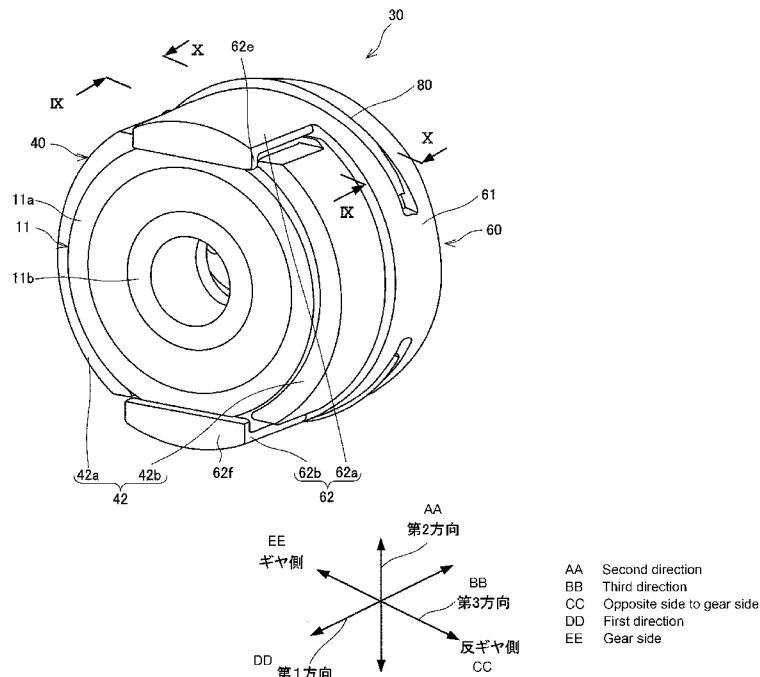
(72) 発明者: 柳生 貴也(YAGYU, Takaya); 〒1056111
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易セ
ンタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP).

(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



(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) for accommodating the worm shaft (2); and a holder (30) which is disposed in the gear case (3), and which accommodates the bearing (11). The holder (30) is provided with: a first holder (40) for holding the bearing (11); a second holder (60) provided with a guide part (62) for guiding movement of the bearing (11) towards a worm wheel (1); a spring (70) which is provided in a compressed state between the first holder (40) and the second holder

[続葉有]

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))

(60); and a support part (50) which is provided to the first holder (40), and which supports the spring (70). The support part (50) is provided with: a first support part (51) which is capable of supporting the spring (70) such that an impelling force is exerted in a first impelling direction; and a second support part (52) which is capable of supporting the spring (70) such that an impelling force is exerted in a second impelling direction.

(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) 内に配置され、軸受 (11) を収容するホルダ (30) と、を備え、ホルダ (30) は、軸受 (11) を保持する第1ホルダ (40) と、ウォームホイール (1) へ向かう軸受 (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) と第2ホルダ (60) 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) に設けられスプリング (70) を支持する支持部 (50) を有し、支持部 (50) 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 (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。

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 - 2 0 8 9 3 3 Aには、電動モータにより駆動されるウォームギヤの両端をギヤハウジングに設けた軸受に枢支するとともに、ウォームギヤに噛合うウォームホイールを操舵軸に固定し、ウォームギヤとウォームホイールとの噛合い部に予圧を加えるように、ウォームギヤの軸受を所定の予圧方向へ付勢する予圧手段を有してなる電動パワーステアリング装置が開示されている。

[0003] この電動パワーステアリング装置において、ウォームギヤは、一端側の軸受を中心として揺動可能に支持されるとともに、他端側の軸受を予圧手段により所定の予圧方向へ付勢される。予圧手段は、軸受ケースとシートラバーとばねとを有する。軸受ケースの筒突部がギヤハウジングに設けられるラバー装填孔に装填され、ばねを収容したシートラバーがこのラバー装填孔に装填される。予圧手段では、軸受を付勢する予圧方向が、ウォームギヤが左転舵方向に回転したときにウォームホイールから受ける駆動反力の径方向成分の方向と、ウォームギヤが右転舵方向に回転したときにウォームホイールから受ける駆動反力の径方向成分の方向とに挟まれる劣角の範囲内にて、ウォームギヤの中心軸を通る径方向に設定される。

発明の概要

[0004] パワーステアリング装置では、製造コストの低減のために、左ハンドル車と右ハンドル車で構成を共通化することが求められている。

[0005] J P 2 0 1 3 - 2 0 8 9 3 3 Aに記載されるように、ウォームシャフトを付勢してバックラッシュを低減する機構を備えるパワーステアリング装置では、左ハンドル車と右ハンドル車とでウォームギヤのねじれ方向が異なる。

このため、ウォームシャフトを付勢するばねの付勢方向も異なる。上記パワーステアリング装置は、ギヤケースに形成される孔にばねを収容する構成であるため、左ハンドル車と右ハンドル車で装置構成を共通化するには、比較的大型の部品であるギヤケースに付勢方向に応じた孔を形成するなどの加工を施さなければならない。よって、このパワーステアリング装置では、かえって製造コストの増加を招くおそれがある。

[0006] 本発明は、パワーステアリング装置の製造コストを低減することを目的とする。

[0007] 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、ギヤケース内に配置され、軸受を収容するホルダと、を備え、ホルダは、軸受を保持する第1ホルダと、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ホルダと第2ホルダとの間に圧縮状態で設けられる付勢部材と、第1ホルダ及び第2ホルダのいずれかに設けられ付勢部材を支持する支持部を有し、支持部は、第1付勢方向に付勢力を発揮するように付勢部材を支持可能な第1支持部と、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付勢部材を支持可能な第2支持部と、を有し、付勢部材は、第1支持部及び第2支持部のいずれかによって支持されることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0008] [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

[0009] 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。

[0010] (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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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に連係する入力軸２１と、ラック軸８に連係する出力軸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。

[0014] 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。

[0015] 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３ｂと、ウォームシャフト２の先端に対向する底壁３ｃと、有する。周壁３ｂと底壁３ｃ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４３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３ｂと底壁３ｃの一体構造に代えて、周壁３ｂの開口端部を蓋によって封止する構造であってもよい。

[0016] 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２ａ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３ｂには歯部２ａに対応する位置に開口部４３が形成され、その開口部４３を通じてウォームシャフト２の歯部２ａとウォームホイール１の歯部とが噛み

合う。

[0017] 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3a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2b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。

[0018] ウォームシャフト2の先端側は、第2軸受11によって回転自在に支持される。第2軸受11は、環状の外輪11aと内輪11bの間にボール11cが介在されるボールベアリングである。第2軸受11はホルダ30に収容され、ホルダ30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収容孔3d内に配置される。

[0019] 以下、ホルダ30の具体的構成について説明する。

[0020] 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11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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 中央孔41bは、第2軸受11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30の第1ホルダ本体部41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100を小型化することができる。

[0026] 保持部42は、図4から図6に示すように、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からなる。第1保持部42a及び第2保持部42bは、第2軸受11の中心軸に沿って（第1方向に沿って）第1ホルダ本体部41から同一方向に突出して設けられる。第1保持部42a及び第2保持部42bは、第3方向において互に対向する。第1保持部42a及び第2保持部42bは、径方向内側が第

2軸受11の外輪11aに対応する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円弧形状に形成される。第1保持部42a及び第2保持部42bは、その内側に收容される第2軸受11の外輪11aの外周面の一部を保持する。第1保持部42a及び第2保持部42bは、第1保持部42aが相対的にギヤ側に設けられ、第2保持部42bが相対的に反ギヤ側に設けられる。

[0027] 開口部43は、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によって区画される第1開口部43a及び第2開口部43bからなる。第1開口部43a及び第2開口部43bは、第2軸受11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43a及び第2開口部43bは、第2軸受11を收容する第1保持部42a及び第2保持部42b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43a及び第2開口部43bは、第1保持部42a及び第2保持部42b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。

[0028] 支持部50は、図5に示すように、第1ホルダ本体部41における保持部42とは反対側の面に設けられる。支持部50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10参照）。支持部50は、スプリング70を收容するスプリング收容凹部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。

[0029] 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。

[0030] 第2ホルダ本体部61は、第1ホルダ40の支持部50を收容する收容部

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。

[0031] 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）。

[0032] 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。

[0033] 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61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11を簡略化して表す。

[0034] 第1ガイド部62a及び第2ガイド部62b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62c、62dが形成される。一对のガイド面62c、62dの間の距離は、第2軸受11の外輪11aの外径よりもわずかに大きく形成される。第2軸受11は、外輪11aの外周面が一对のガイド面62c、62dに接触し、一对のガイド面62c、62d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。

[0035] 第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bが第2ホルダ本体部61から突出する長さ（第1方向の長さ）は、第2軸受11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62a及び第2ガイド部62b

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）。

[0036] 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。

[0037] 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 6 0 の第 1 ホルダ開口部 6 3 a 及び第 2 ホルダ開口部 6 3 b （図 7 及び図 8 参照）を通じて、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 に隣接する。言い換えれば、第 2 ホルダ 6 0 の第 1 ガイド部 6 2 a 及び第 2 ガイド部 6 2 b は、第 1 ホルダ 4 0 の第 1 開口部 4 3 a 及び第 2 開口部 4 3 b （図 4 参照）を通じて、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 と隣接する。さらに言えば、第 1 保持部 4 2 a、第 2 保持部 4 2 b、第 1 ガイド部 6 2 a、第 2 ガイド部 6 2 b は、それぞれギヤケース 3 の収容孔 3 d の内周面に対峙する。これにより、第 2 軸受 1 1 と収容孔 3 d との径方向の間において、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 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 1 1 の径方向においてホルダ 3 0 をコンパクトな構成とす

ることができる。

- [0038] 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、收容孔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、收容孔3d内でのホルダ30の回転が規制される。
- [0039] 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。
- [0040] 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。
- [0041] 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。
- [0042] 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を収容孔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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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52によって区画される第2収容凹部57によって、第1着座面51aとは隔てられる。第1周壁面51dは、第1着座面51a及び第1側壁面51b、51cにそれぞれ接続する。第1収容凹部56に収容されたスプリング70は、第1支持部51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。

[0051] 第2支持部52は、第2付勢方向に垂直な第2着座面52aと、第2付勢方向に延びる平面状の第2側壁面52b、52c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52dと、によって、構成される。一方の第2側壁面52bは、第2着座面52aから形成され、第2収容凹部57に収容されるスプリング70を挟んで対向する。他方の第2側壁面52cは、第1支持部51によって区画される第1収容凹部56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。

[0052] 図 1 0 に示すように、第 2 ホルダ 6 0 の收容部 6 5 は、第 1 付勢方向に垂直な第 1 收容面 6 7 と、第 2 付勢方向に垂直な第 2 收容面 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 收容面 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 收容面 6 8 に着座する。なお、收容部 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 收容面 6 7 と第 2 收容面 6 8 とは、互いに連続する円弧面に形成されてもよい。

[0053] 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、收容部 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 5 1 d 又は第 2 周壁面 5 2 d、及び收容部 6 5 の側面 6 5 b によって囲まれる。したがって、スプリング 7 0 が安定して支持される。

[0054] また、支持部 5 0 には、スプリング 7 0 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 5 8 が設けられる。本実施形態では、スプリング 7 0 が第 1 支持部 5 1 によって支持されるため、図 1 0 に示すように、突起 5 8 が、第 2 支持部 5 2 の第 2 周壁部 5 2 d 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 5 1 によって支持されるべきスプリング 7 0 が、第 2 支持部 5 2 によって支持された場合、スプリング 7 0 は、突起 5 8 によって第 2 周壁面 5 2 d から浮き上がり、支持部 5 0 の端面 5 0 a からスプリング 7 0 の一部が突出する。この状態となると、スプリング 7 0 と共に支持部 5 0 を收容部 6 5 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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 5 2 によって選択的に支持される。第 1 支持部 5 1 及び第 2 支持部 5 2 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 7 0 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 1 0 0 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 3 0 を使用することができる。

[0059] 共通のホルダ 3 0 を使用することができるため、ホルダ 3 0 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 5 8 を設ける場合であっても、突起 5 8 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 5 8 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。

[0060] また、第 1 收容凹部 5 6 と第 2 收容凹部 5 7 とは、中央孔 4 1 b に対向する位置で交差する。このため、スプリング 7 0 は、第 1 支持部 5 1 に支持される場合と第 2 支持部 5 2 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。

[0061] 次に、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 を係止する係止構造について、詳細に説明する。

- [0062] クリップ80は、図11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80の線材径（太さ）は、周方向に均一である。
- [0063] 第2ホルダ60の溝部61aの深さ（第2ホルダ60の中心軸の径方向に沿った長さ）は、クリップ80の線材径よりわずかに大きく、周方向に均一である。溝部61aの底部（深さを規定する部位）の曲率半径R1（図10参照）は、自然状態のクリップ80の内周の曲率半径R2（図11参照）よりも大きく形成される。これにより、クリップ80を拡張しながら溝部61aに装着すると、図10に示すように、クリップ80は、両端部が溝部61a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80では、受容部65の外周開口部65aの周方向両側の位置（図10中A部）が最も大きく膨出し、一部が第2ホルダ本体部61の外周面から径方向外側に突出する。このため、ホルダ30の全体としての外径、具体的には、第2ホルダ本体部61とクリップ80の外周との間の最大幅が、収容孔3dの内径よりも大きくなる。
- [0064] ギヤケース3の収容孔3dへのホルダ30の組み付けの際には、クリップ80において第2ホルダ本体部61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。
- [0065] 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。
- [0066] 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 4 0 がスプリング 7 0 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 6 0 もクリップ 8 0 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 7 0 を支持する第 1 ホルダ 4 0 及び第 2 ホルダ 6 0 の両方が移動してしまうため、スプリング 7 0 が発揮する付勢力がばらついて、安定しなくなる。

[0067] 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 6 0 が収容孔 3 d 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 6 0 のそれ以上の移動は規制される。スプリング 7 0 の一端を支持する第 2 ホルダ 6 0 の移動が規制されることで、スプリング 7 0 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。

[0068] なお、クリップ 8 0 及び第 2 ホルダ 6 0 の溝部 6 1 a は、第 2 ホルダ 6 0 を収容孔 3 d 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 6 0 が収容孔 3 d 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 8 0 及び溝部 6 1 a は、第 2 ホルダ 6 0 と第 1 ホルダ 4 0 との間に生じる摩擦力と、第 2 ホルダ 6 0 の第 1、第 2 ガイド部 6 2 a、6 2 b と第 2 軸受 1 1 との間に生じる摩擦力と、の合力よりも、クリップ 8 0 が第 2 ホルダ 6 0 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 8 0 及び溝部 6 1 a は、第 1 ホルダ 4 0 及び第 2 軸受 1 1 に対して第 2 ホルダ 6 0 に生じる摩擦力に打ち勝つように、クリップ 8 0 が第 2 ホルダ 6 0 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 8 0 によって第 2 ホルダ 6 0 を収容孔 3 d 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。

[0069] また、上述のように、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 は、第 2 軸受 1 1 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 7 0 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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字形状に形成される。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６

０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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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の受容部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。

[0077] 次に、クリップ80を拡径しながら第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）。

[0078] 次に、ホルダ30をギヤケース3の収容孔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、収容孔3dに対して弾性支持される。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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、収容孔3d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の付勢力を受けて収容孔3d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、収容孔3d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、収容孔3d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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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61a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。また、ホルダ30は、クリップ80によって収容孔3dに対して弾性支持される。これに対し、ホルダ30は、収容孔3dに対して必ずしも弾性支持されていなくてもよい。

[0085] また、ホルダ30を弾性支持する場合、必ずしも、クリップ80によって第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に押し付けなくてもよい。また、第2ホルダ60を収容孔3d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80及び溝部61aは任意の構成とすることができる。収容孔3dにホルダ30を組み付ける前の状態において、クリップ80の一部が径方向外側に膨出し、収容孔3dにホルダ30を組み付ける際、クリップ80が収縮されて第2ホルダ60を収容孔3dの内周面に向けて付勢す

る構成であればよい。

[0086] 例えば、クリップ80の線材径や溝部61a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61aの底部の深さが変化する場合を例に説明すると、図15に示すように、溝部61aの底部の径が隔壁部61b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61aの底部の曲率中心が、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80を溝部61aに装着すると、溝部61aにおいて深さが浅い部位に装着されるクリップ80の一部が、溝部61aから径方向外側に膨出する。

[0087] クリップ80を溝部61aに装着してホルダ30を収容孔3dに組み付ける際には、クリップ80の外周が収容孔3dの内周面に対して接触する。このため、ホルダ30を収容孔3dに組み付けると、クリップ80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61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。この場合には、クリップ80の曲率半径と溝部61a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。

[0088] 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 61 a 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 61 a に隆起部 80 a が設けられることにより、クリップ 80 を溝部 61 a に装着すると、隆起部 80 a 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 3 d の内周面に押し付けることができる。隆起部 80 a 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 65 a の周方向両側に設けられることが望ましい。隆起部 80 a は、クリップ 80 及び溝部 61 a の両方に設けられてもよい。

[0089] また、クリップ 80 及び／または溝部 61 a 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 61 a の曲率半径 R_1 よりも小さい曲率半径 R_2 で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、を有していてもよい。この場合、クリップ 80 を溝部 61 a に装着すると、一对の円弧部 80 b と接続部 80 c 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。

[0090] 以上のように、ホルダ 30 を収容孔 3 d 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。

[0091] 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 3 d 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 43 b 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 3 d 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 61 a 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。

[0092] 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。

[0093] 上記実施形態では、第1ホルダ40の第1保持部42a及び第2保持部42b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を通じて、ギヤケース3の収容孔3dの内周面に臨む。また、第2軸受11は、第1ホルダ40の第1開口部43a及び第2開口部43bを通じて露出して、第2ホルダ60の第1ガイド部62a及び第2ガイド部62bに接触する。これに対し、これらの構成は、必須のものではない。

[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 7 0 は、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 とによって保持される。スプリング 7 0 は、第 2 軸受 1 1 と径方向に並んで径方向外側から第 2 軸受 1 1 を付勢するものではなく、第 2 軸受 1 1 とは軸方向に並んで第 1 ホルダ 4 0 を介して第 2 軸受 1 1 を付勢する。このため、第 2 軸受 1 1 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 3 0 は、第 1 付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング 7 0 を支持する第 1 支持部 5 1 と、第 2 付勢方向に付勢力を発揮するようにスプリング 7 0 を支持する第 2 支持部 5 2 と、を有する。このため、パワーステアリング装置 1 0 0 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 3 0 によってハンドル位置に応じたスプリング 7 0 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 3 0 を製造する必要がなく、ホルダ 3 0 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 3 0 は、突起 5 8 を備えるため、スプリング 7 0 を支持しない第 1 支持部 5 1 及び第 2 支持部 5 2 の一方によってスプリング 7 0 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 4 0 は、ウォームシャフト 2 の干渉を回避する中央孔 4 1 b を有し、中央孔 4 1 b を通じてスプリング 7 0 の付勢方向を目視することができる。よって、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あっても、中央孔 4 1 b を通じた目視によって、スプリング 7 0 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 3 0 では、第 2 ホルダ 6 0 が、第 1 ホルダ 4 0 の保持部 4 2 及び第 2 軸受 1 1 の通過を許容するホルダ開口部 6 3 を有し、第 1 ホルダ 4 0 の保持部 4 2 は、ホルダ開口部 6 3 を通じて収容孔 3 d の内周面に臨む。第 1 ホルダ 4 0 の移動は、第 1 開口部 4 3 a 及び第 2 開口部 4 3 b を通じて、第 1 保持部 4 2 a 及び第 2 保持部 4 2 b が収容孔 3 d の内周面に接触することで規制される。よって、ホルダ 3 0 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 が、第 2 ホルダ 6 0 の第 1 開口部 4 3 a 及び第

2 開口部 4 3 b を通じて、第 1 ガイド部 6 2 a と第 2 ガイド部 6 2 b に周方向に並ぶように構成される。このように、第 2 軸受 1 1 の径方向において、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 とが重ならないため、ホルダ 3 0 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 6 0 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 3 0 では、クリップ 8 0 によって第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 が係止され、ホルダ開口部 6 3 を通じて第 1 ホルダ 4 0 及び第 2 軸受 1 1 が第 2 ホルダ 6 0 から脱落することが規制される。クリップ 8 0 は、ホルダ 3 0 を収容孔 3 d に対して弾性支持する。これにより、単一のクリップ 8 0 によって第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 を係止すると共に、収容孔 3 d に対するホルダ 3 0 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 3 0 では、クリップ 8 0 の弾性力によって、第 2 ホルダ 6 0 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 3 d の内周面に押し付けられる。これにより、スプリング 7 0 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 8 0 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 1 8 及び図 1 9 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 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 を係止する構造が、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 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 とを係止する係止部材は、C 字状のクリップ 8 0 であるのに対し、第 2 実施形態のホルダ 1 3 0 は、クリップ 8 0 に代えて、係止部材としての弾性リング 1 8 0 を備える。以下、具体的に説明する。なお、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 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 内に收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、收容孔 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を收容孔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を收容する。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 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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 5 2 の一方が付勢部材を支持した場合に、第 1 ホルダ 4 0 と第 2 ホルダ 6 0 との組み付けを阻害する誤組み防止部が形成される。

[0147] この構成では、ホルダ 3 0 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。

[0148] パワーステアリング装置 1 0 0 では、第 1 ホルダ 4 0、2 4 0 には、ウォームシャフト 2 との干渉を回避する中央孔 4 1 b が形成され、付勢部材は、中央孔 4 1 b に臨んで第 1 支持部（第 1 支持部 5 1、第 1 間座部 2 6 6 a）又は第 2 支持部（第 2 支持部 5 2、第 2 間座部 2 6 6 b）によって支持される。

[0149] この構成では、ホルダ 3 0、1 3 0、2 3 0 を組み立てた後であっても、中央孔 4 1 b からの目視によってスプリング 7 0 の付勢方向を確認することで、スプリング 7 0 の組付け方向の誤りを容易に検知することができる。

[0150] また、本明細書には、以下の発明が含まれる。

[0151] パワーステアリング装置 1 0 0 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 1 1 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 3 d に収容され、第 2 軸受 1 1 を収容するホルダ 3 0、1 3 0、2 3 0 と、を備え、ホルダ 3 0、1 3 0、2 3 0 は、第 2 軸受 1 1 の外周を保持する保持部 4 2、2 4 2 及び第 2 軸受 1 1 の外周の一部を露出させる開口部 4 3、2 4 3 を有する第 1 ホルダ 4 0、2 4 0 と、開口部 4 3、2 4 3 を通じて第 2 軸受 1 1 の外周が接触しウォームホイール 1 へ向かう第 2 軸受 1 1 の移動を案内するガイド部 6 2 を有する第 2 ホルダ 6 0、1 6 0、2 6 0 と、第 1 ホルダ 4 0、2 4 0 を介して第 2 軸受 1 1 をウォームホイール 1 へ向けて付勢するスプリング 7 0 と、を有する。

[0152] この構成では、第 2 軸受 1 1 は、第 2 ホルダ 6 0、1 6 0、2 6 0 のガイド部 6 2 に直接接触して移動が案内される。このように、第 2 軸受 1 1 が第 1 ホルダ 4 0、2 4 0 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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、160、260と、第1ホルダ40、240と第2ホルダ60、160、260

0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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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61aを有し、係止部材は、溝部61aに収容される円弧状の

クリップ８０である。

[0169] 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。

[0170] パワーステアリング装置１００では、溝部６１ａは、周方向に深さが変化する。

[0171] パワーステアリング装置１００では、溝部６１ａ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８０ａが設けられる。

[0172] 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８０ｂと、一对の円弧部８０ｂを繋ぐ直線状の接続部８０ｃと、を有する。

[0173] 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１６１ａを有し、係止部材は、環状溝１６１ａに収容される円環状の弾性リング１８０である。

[0174] 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１６１ａは、周方向に深さが変化する。

[0175] 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７０ａが第１ホルダ２４０に着座すると共に他端部７０ｂが収容孔３ｄ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７０ａ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７０ａと他端部７０ｂとの間の中間部７０ｃが着座する間座部２６６と、を有し、スプリング７０の一端部７０ａと中間部７０ｃ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。

[0176] 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。

[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2017-167733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、
前記ギヤケース内に配置され、前記軸受を収容するホルダと、を備え、
前記ホルダは、
前記軸受を保持する第1ホルダと、
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ホルダと前記第2ホルダとの間に圧縮状態で設けられる付勢部材と、
前記第1ホルダ及び前記第2ホルダのいずれかに設けられ前記付勢部材を支持する支持部を有し、
前記支持部は、
第1付勢方向に付勢力を発揮するように前記付勢部材を支持可能な第1支持部と、
前記第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前記付勢部材を支持可能な第2支持部と、を有し、
前記付勢部材は、前記第1支持部及び前記第2支持部のいずれかによって支持され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、
前記支持部は、前記第1ホルダに設けられ、
前記付勢部材は、前記支持部に設けられるスプリング収容凹部に収容され、
前記スプリング収容凹部は、前記第1支持部によって区画される第

1 収容凹部と、前記第2支持部によって区画される第2収容凹部と、
を有し、

前記第1収容凹部と前記第2収容凹部とは、互いに交差するように
設けられるパワーステアリング装置。

[請求項3]

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1ホルダ及び前記第2ホルダのいずれか一方には、前記付勢
部材を支持していない前記第1支持部及び前記第2支持部の一方が前
記付勢部材を支持した場合に、前記第1ホルダと前記第2ホルダとの
組み付けを阻害する誤組み防止部が形成されるパワーステアリング装
置。

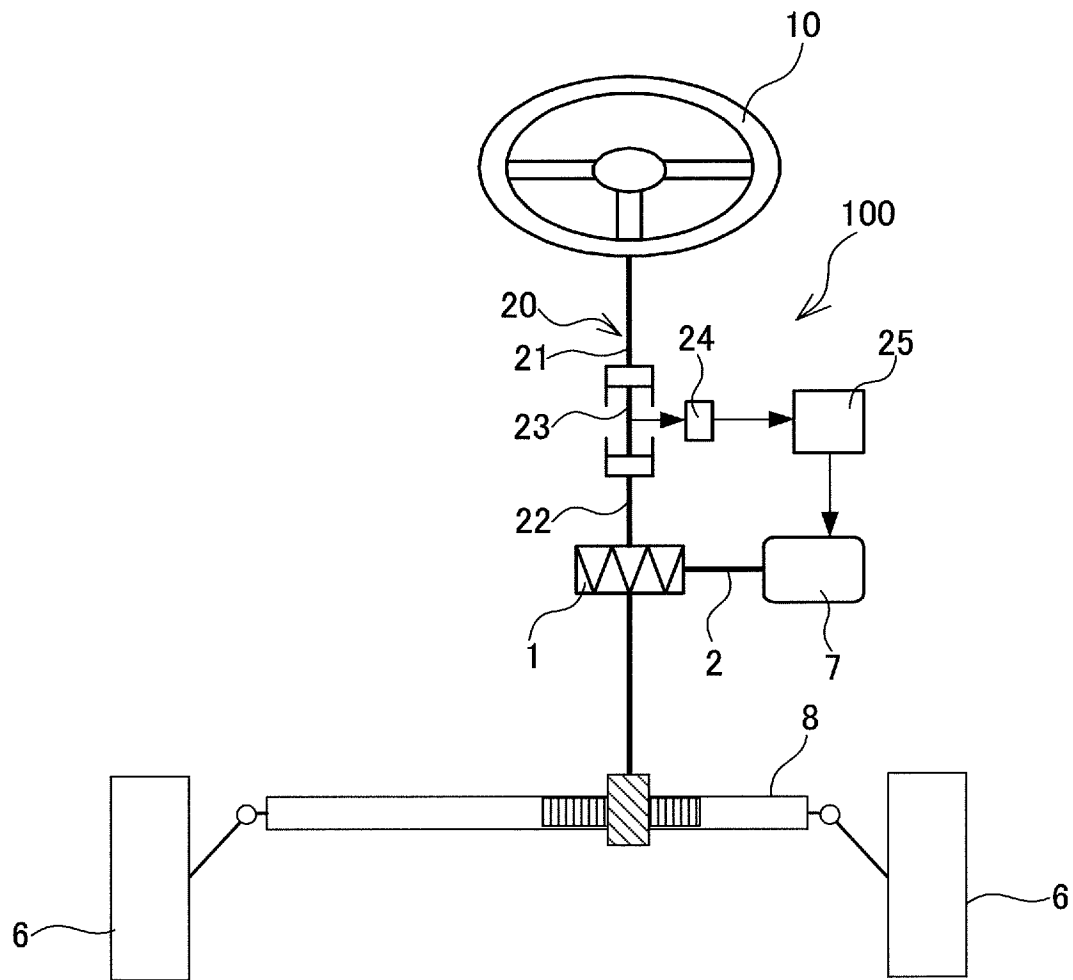
[請求項4]

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1ホルダには、前記ウォームシャフトとの干渉を回避する中
央孔が形成され、

前記付勢部材は、前記中央孔に臨んで前記第1支持部又は前記第2
支持部によって支持されるパワーステアリング装置。

[図1]



[図2]

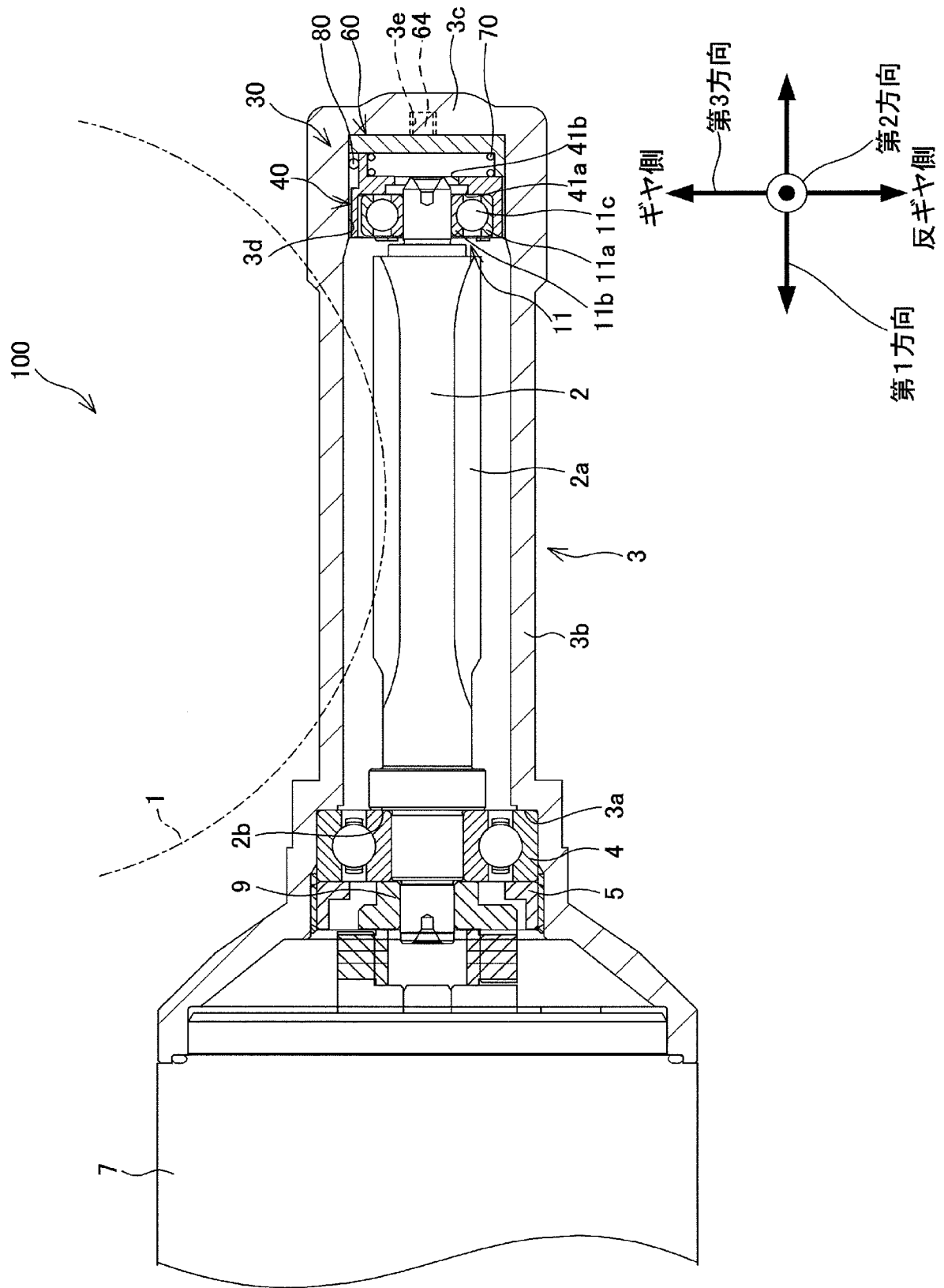
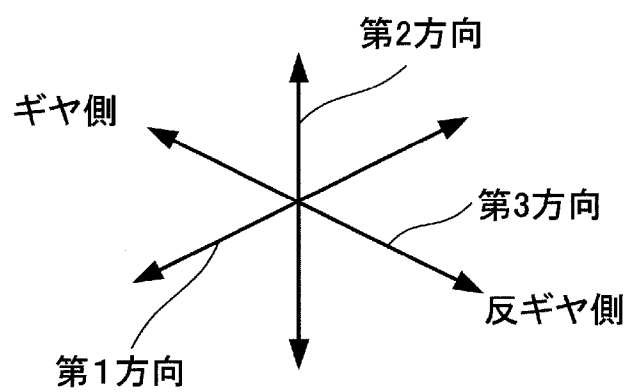
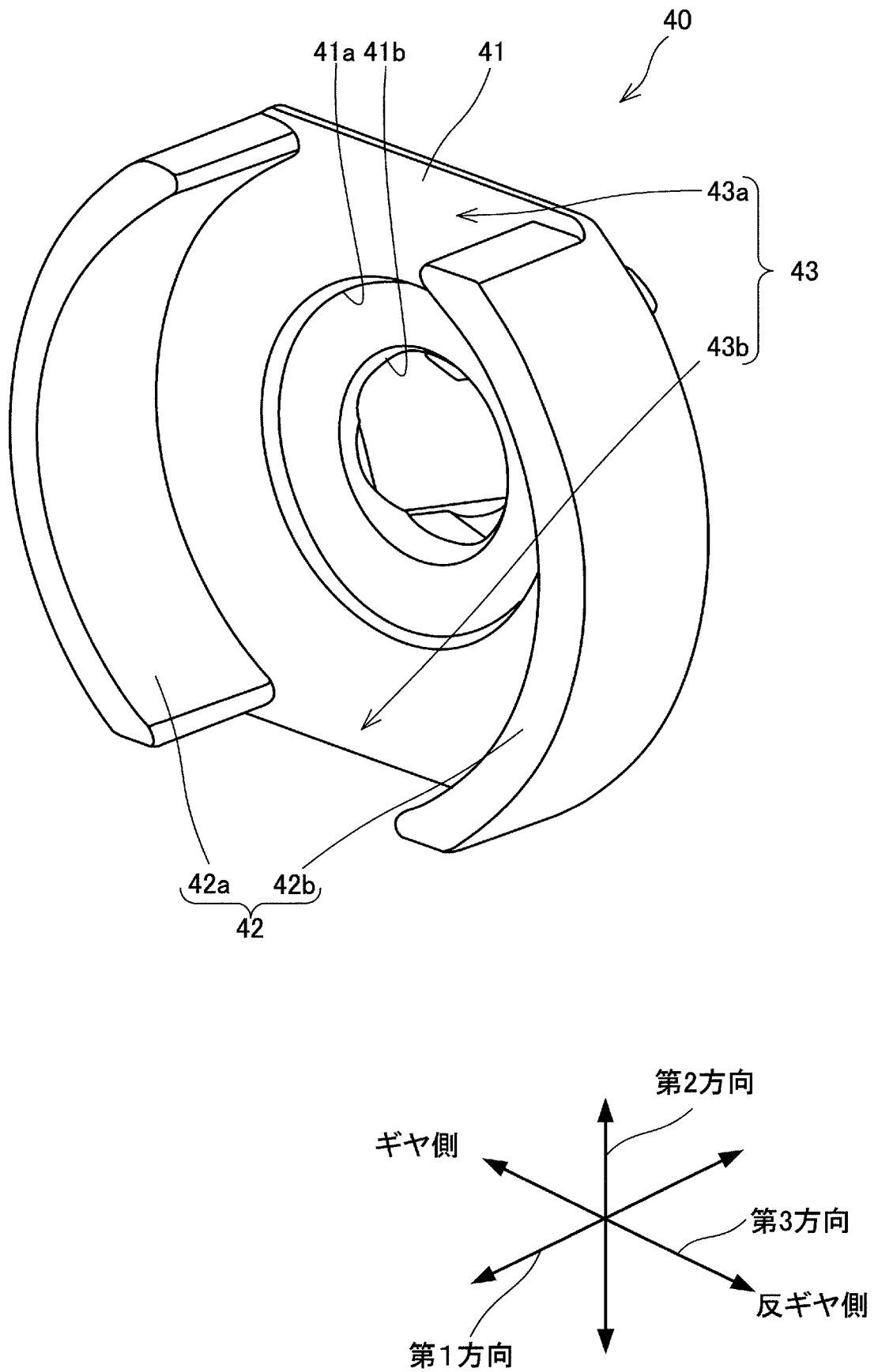


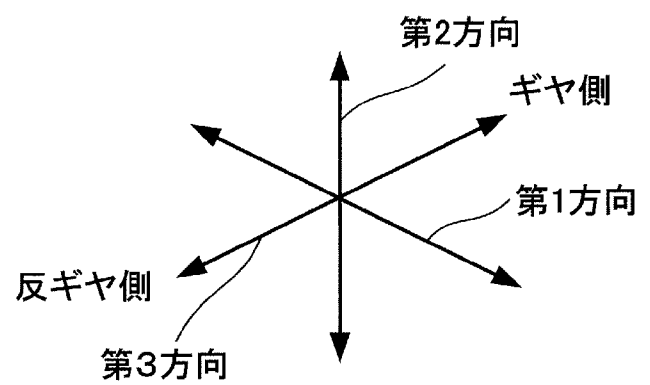
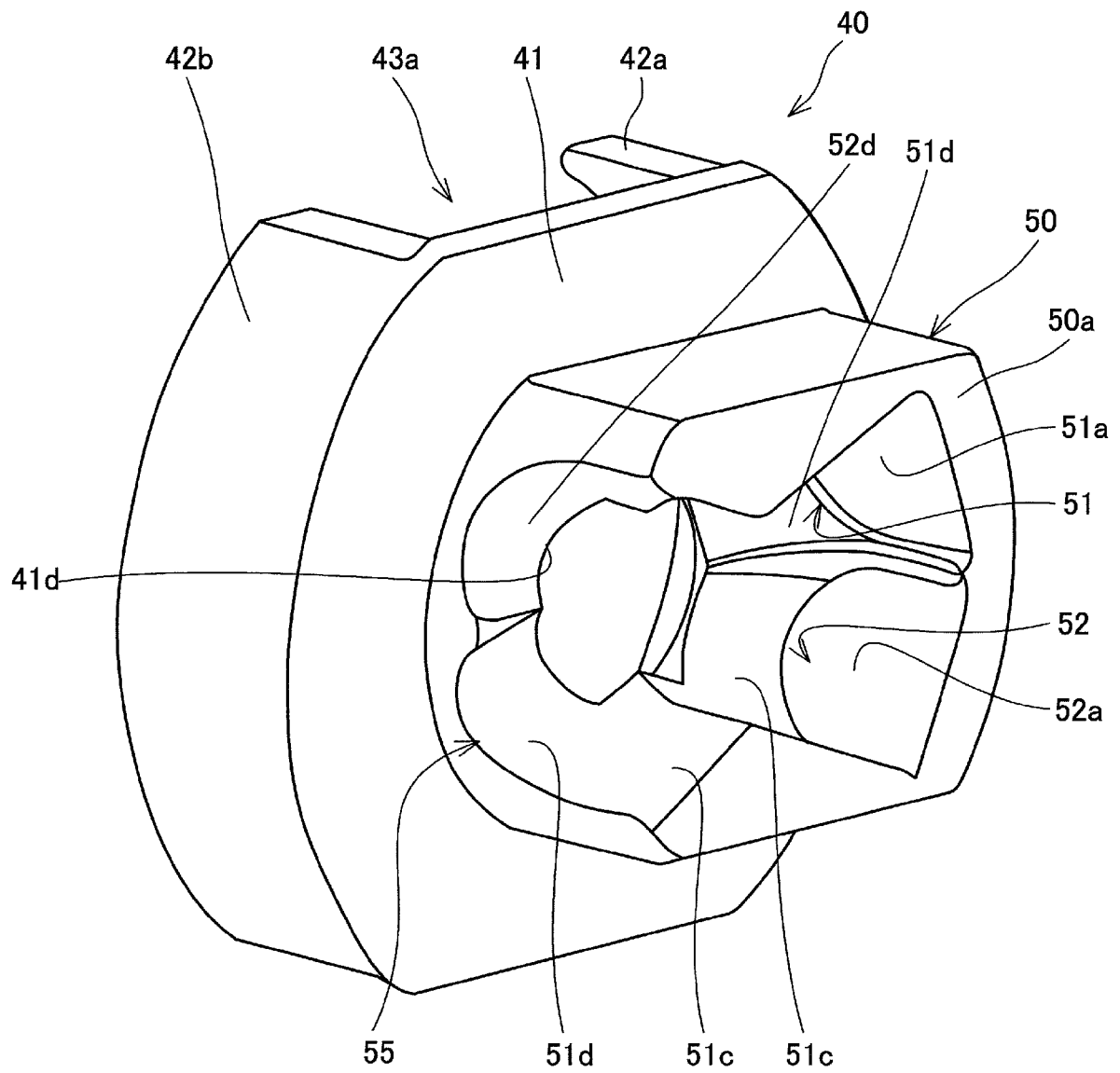
FIG. 1 is a perspective view of a cylindrical device 30. The device features a central opening 11b, surrounded by concentric rings 11a and 11. A flange 40 is positioned at the top. A bracket 42 indicates the bottom edge, with sub-labels 42a and 42b. A bracket 62 points to the side, with sub-labels 62a, 62b, and 62f. A bracket 60 points to the outer shell, with sub-label 61. A bracket 80 points to the top flange. Section lines IX-X and X-X are shown.



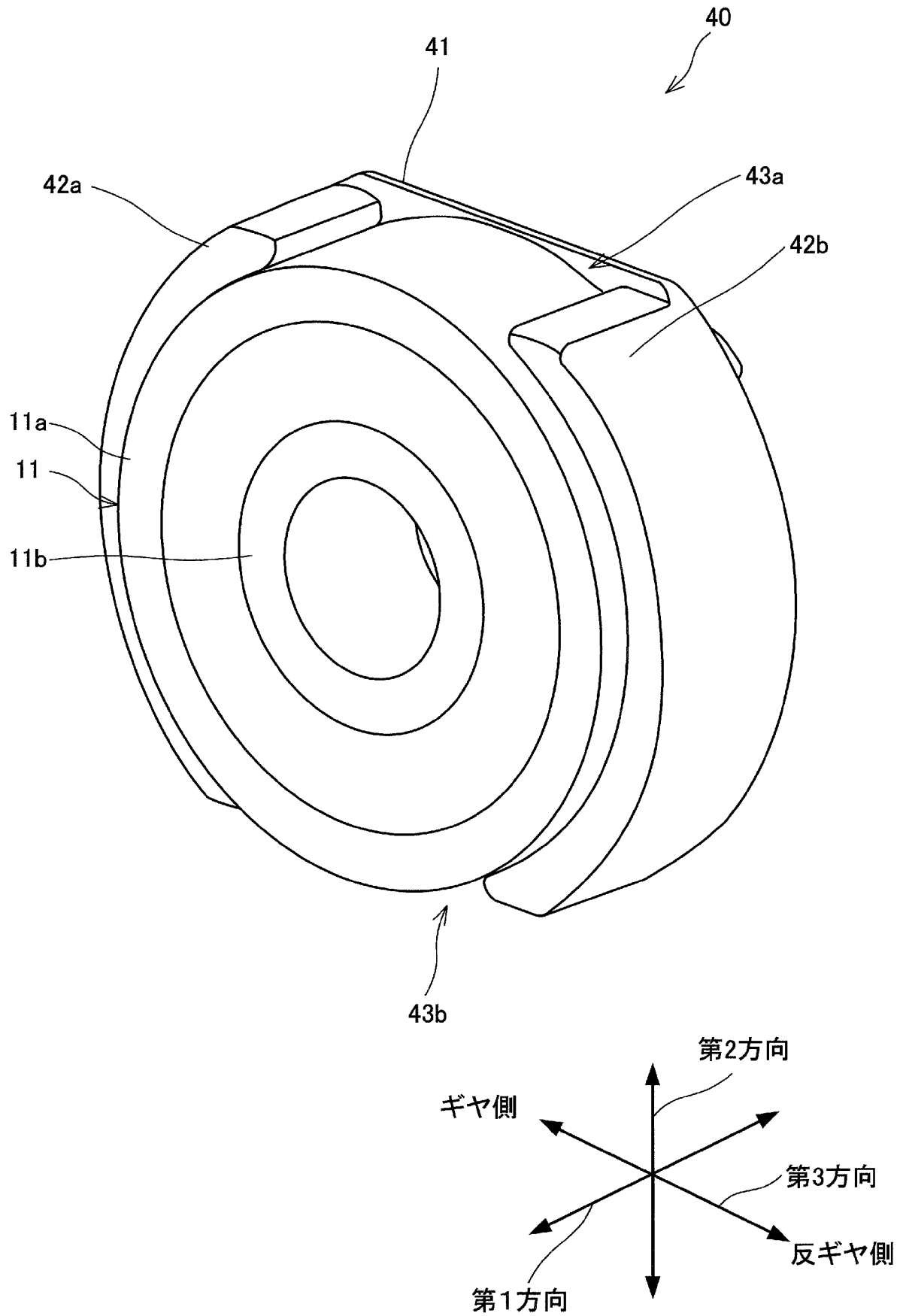
[図4]



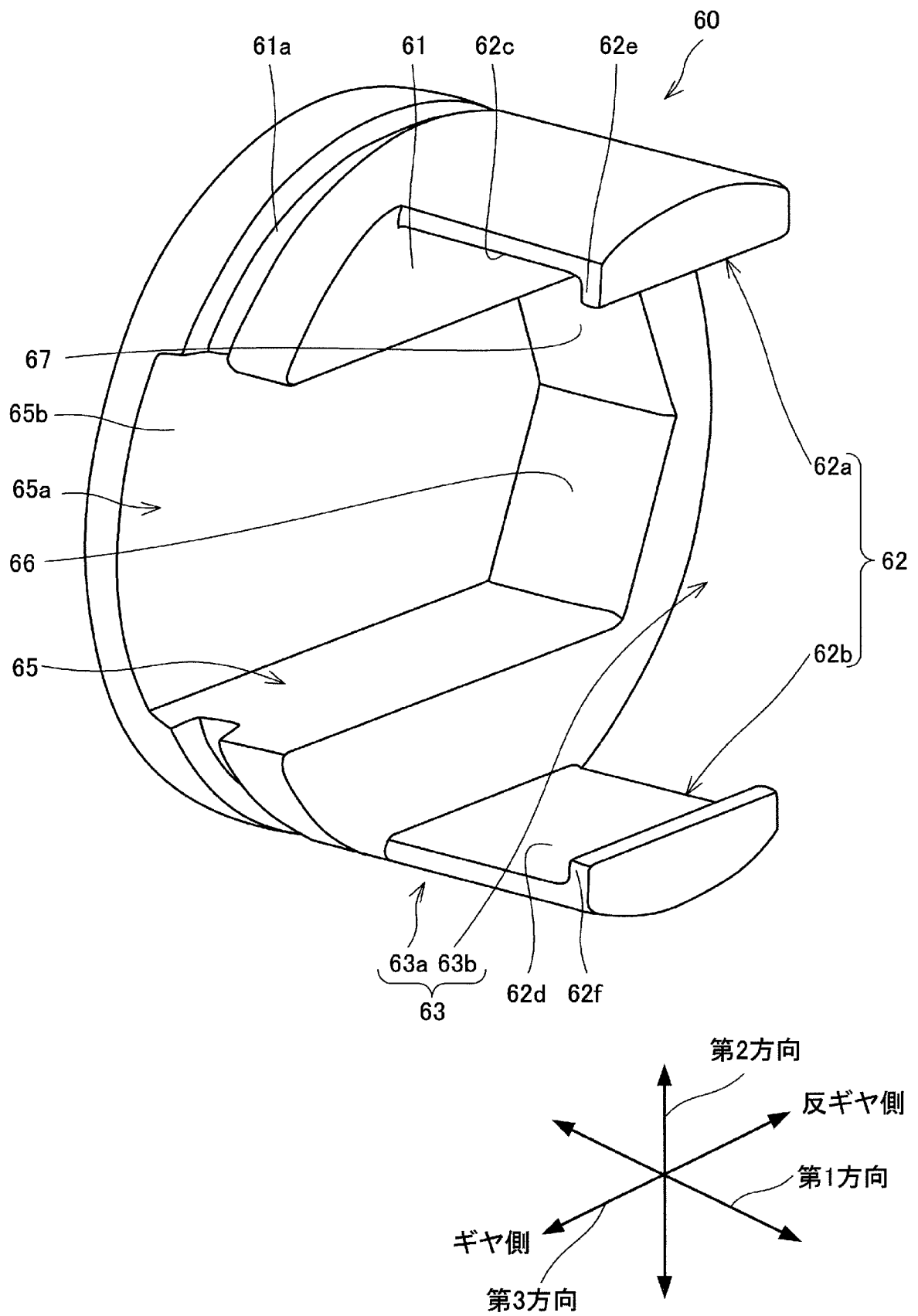
[図5]



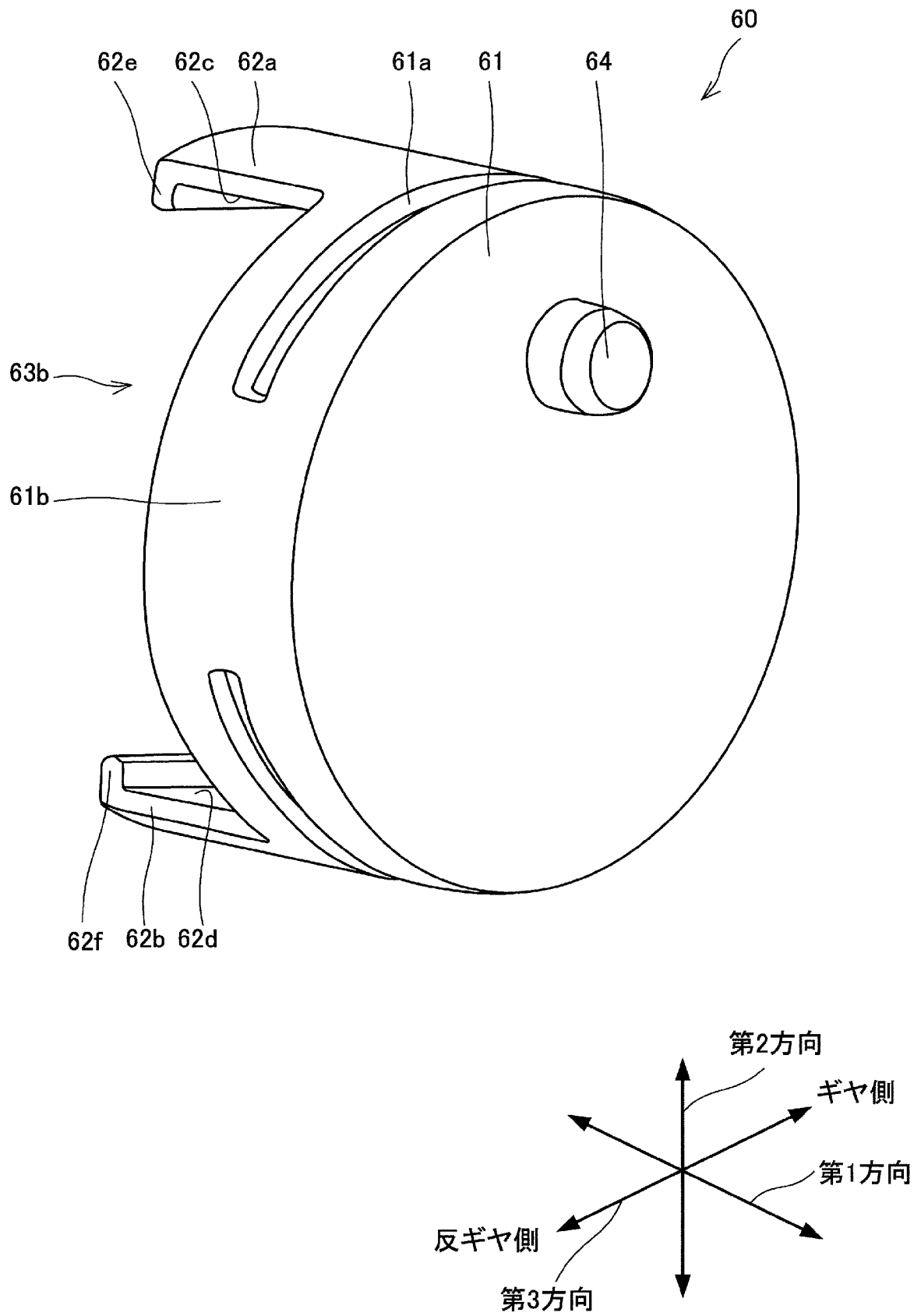
[図6]



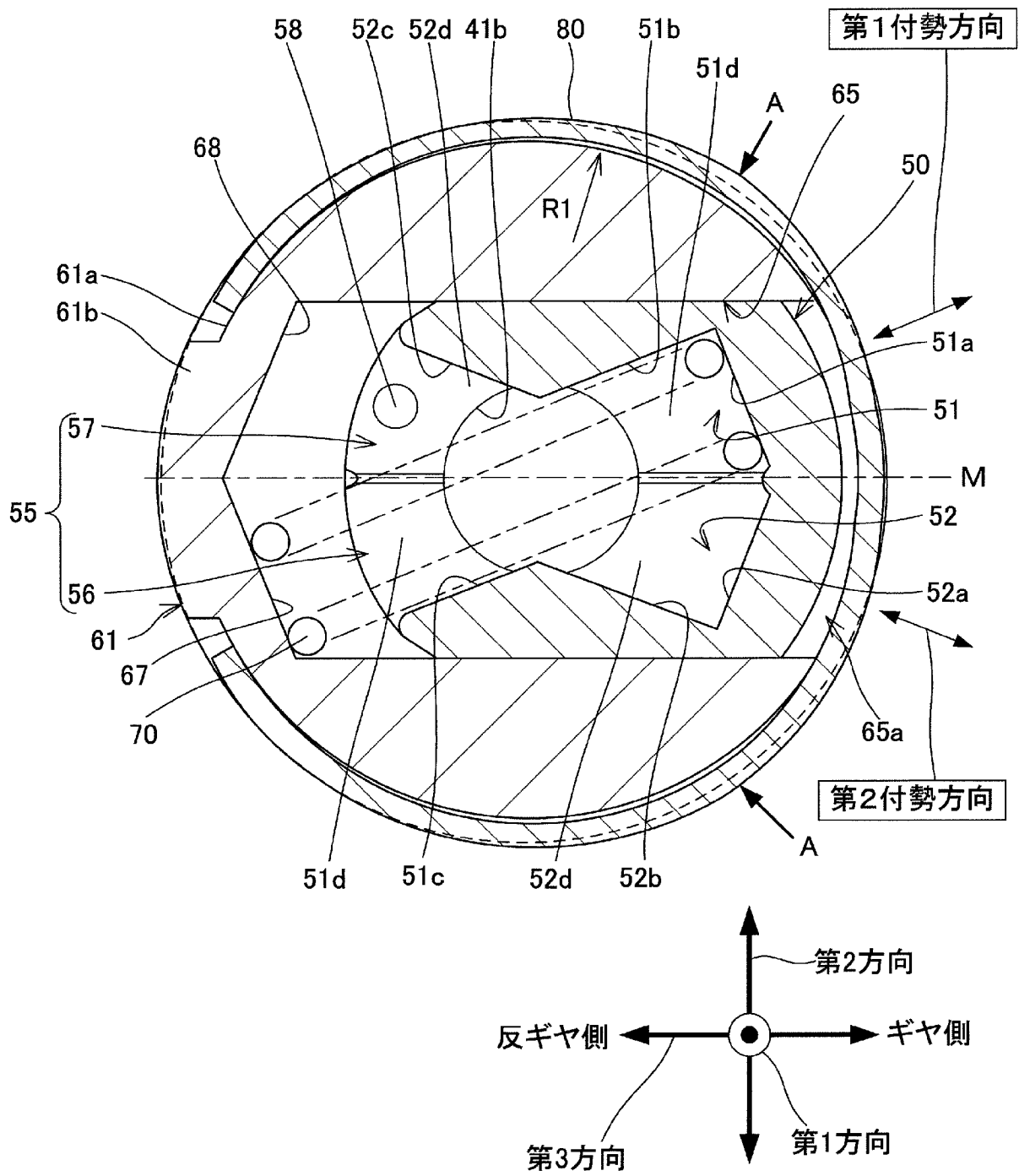
[図7]



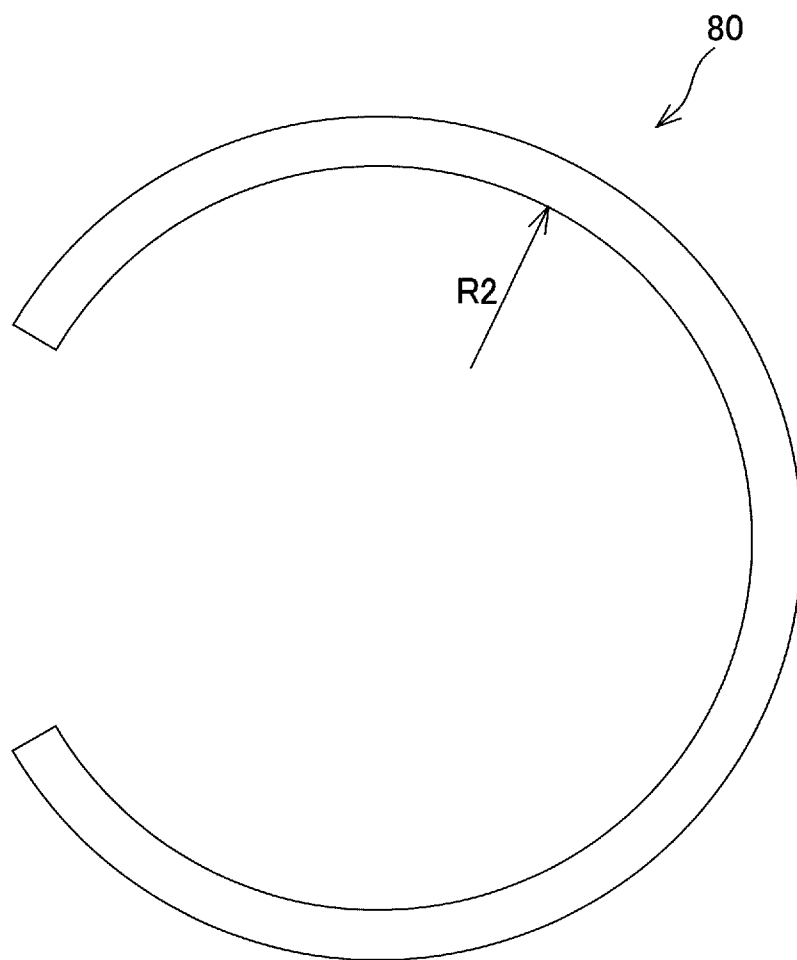
[図8]



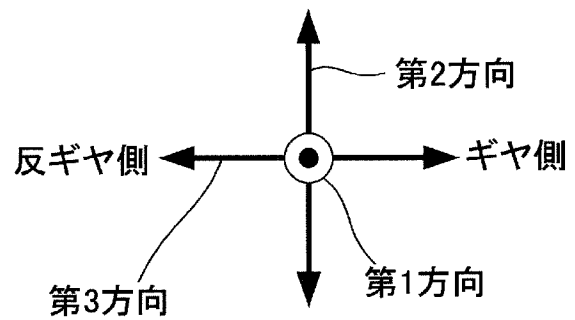
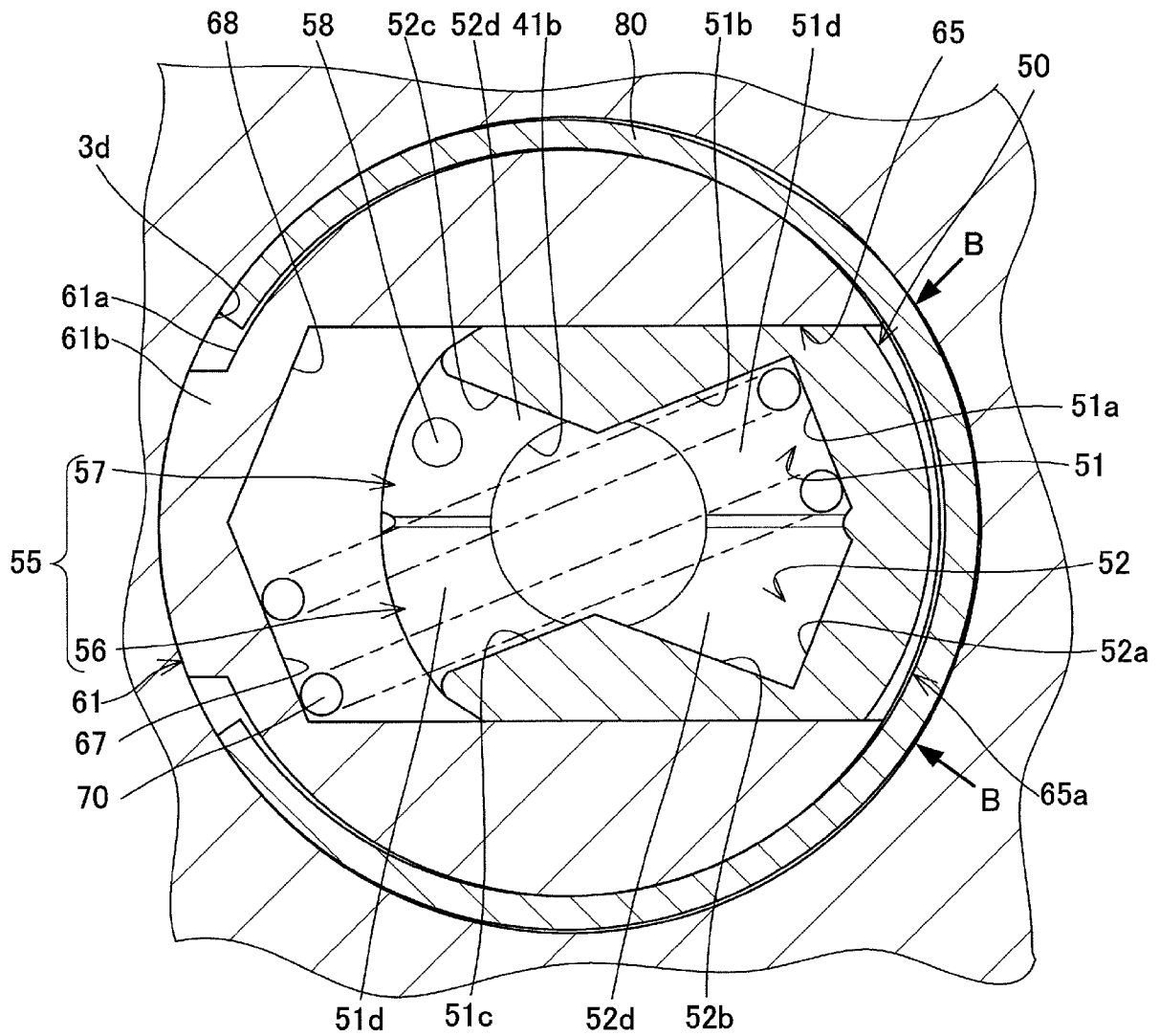
[図10]



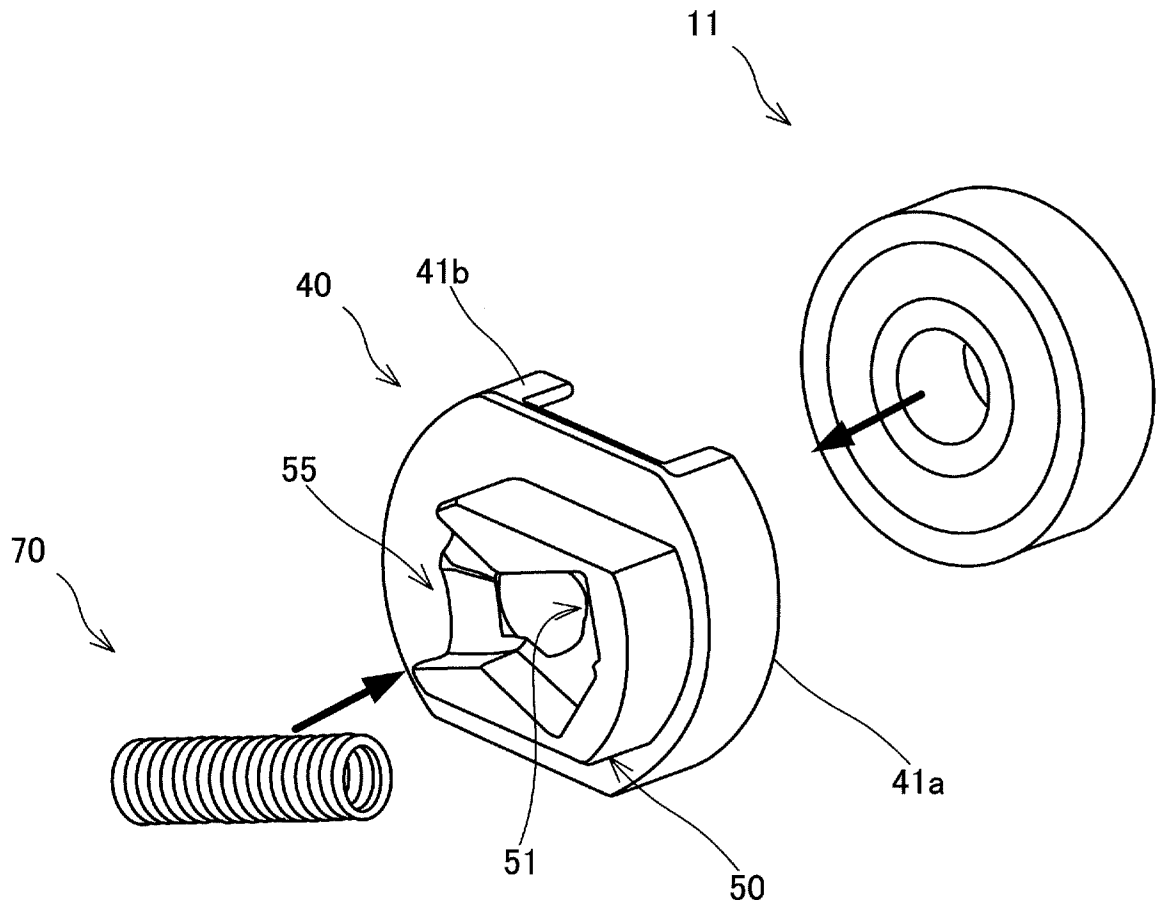
[図11]



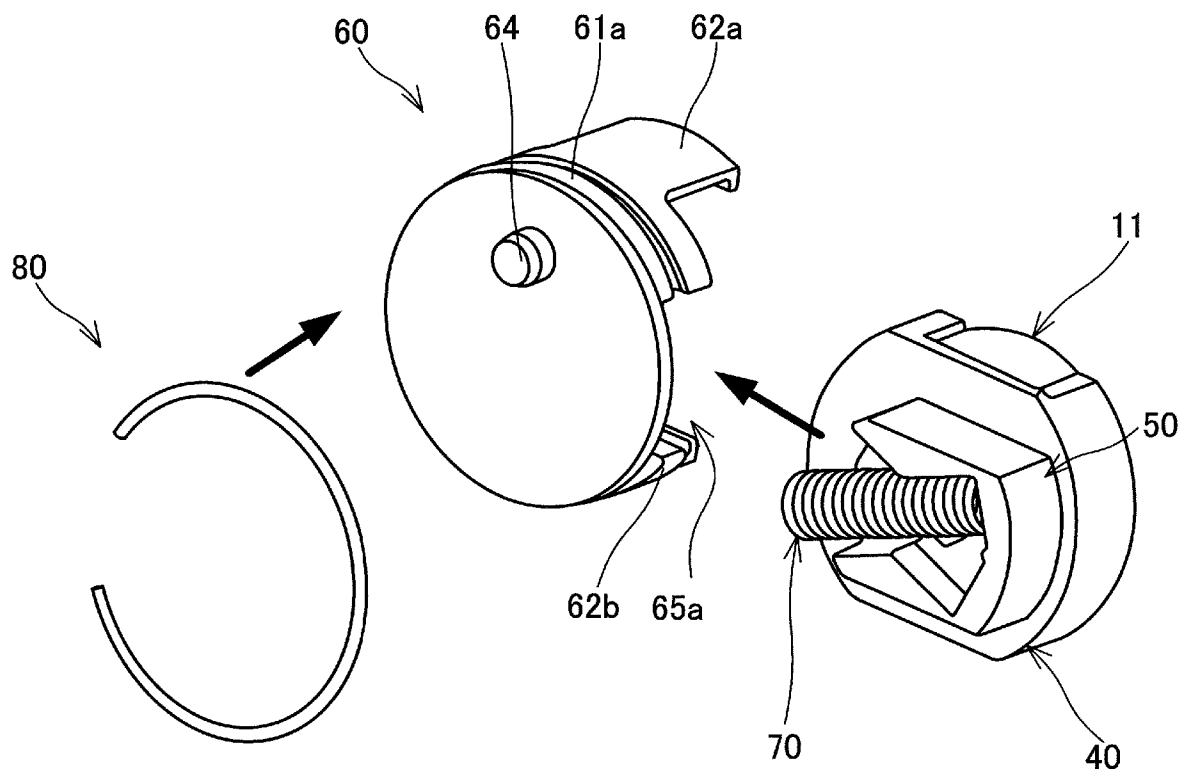
[図12]



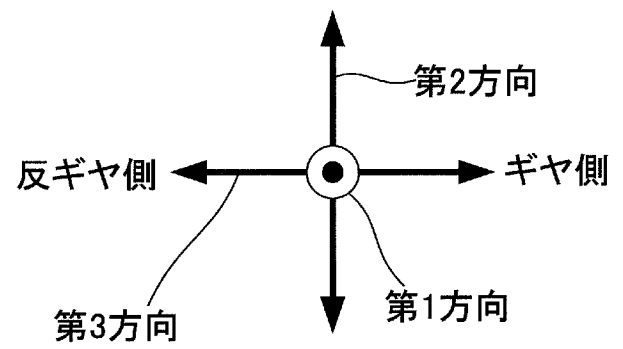
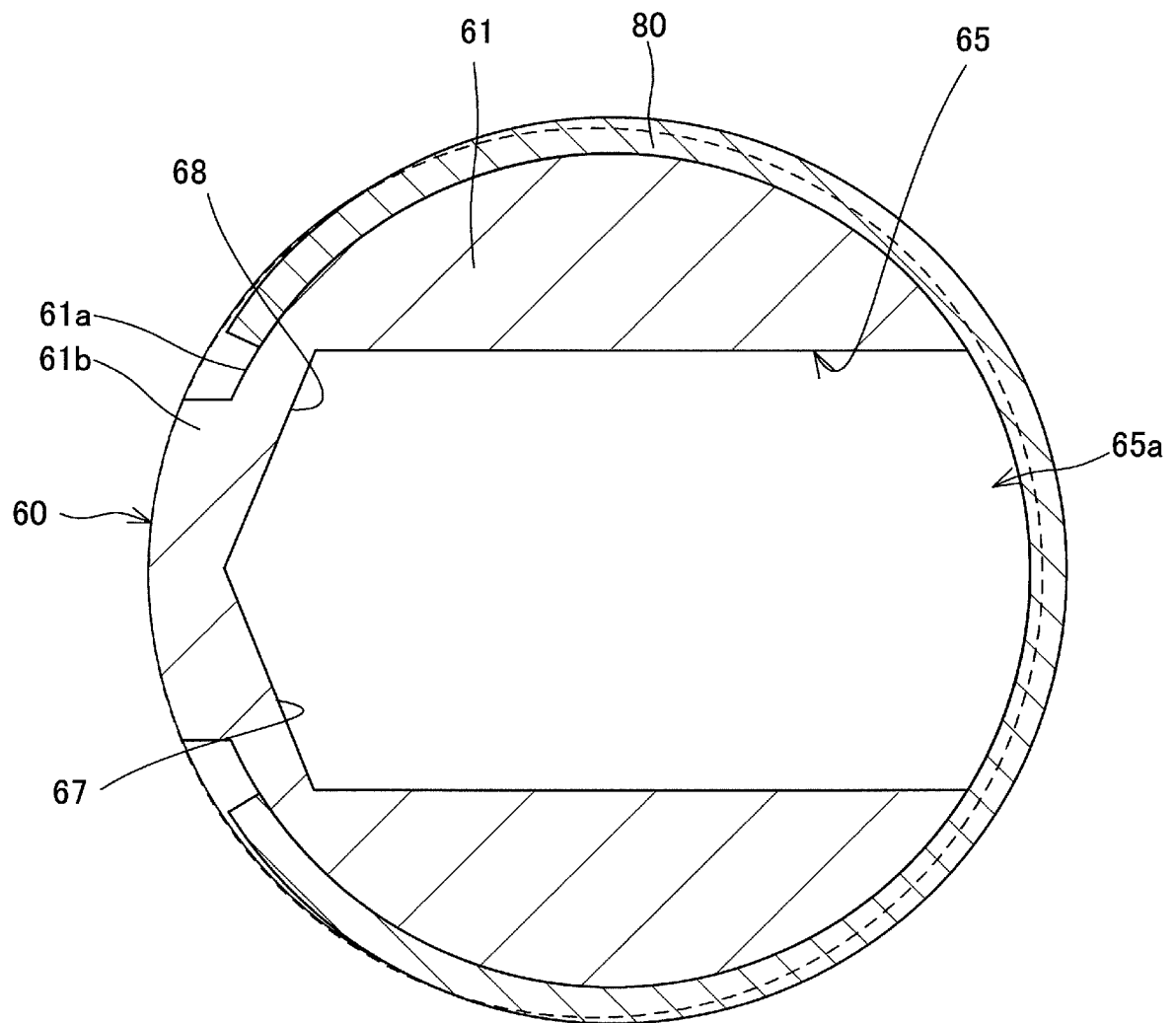
[図13]



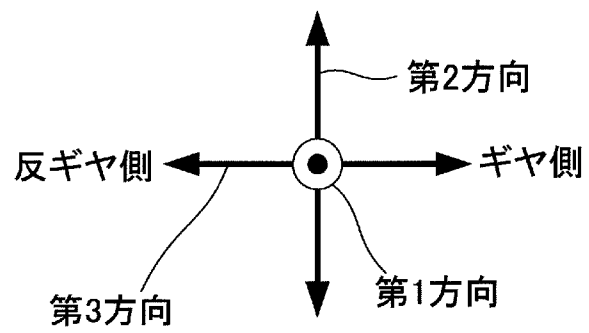
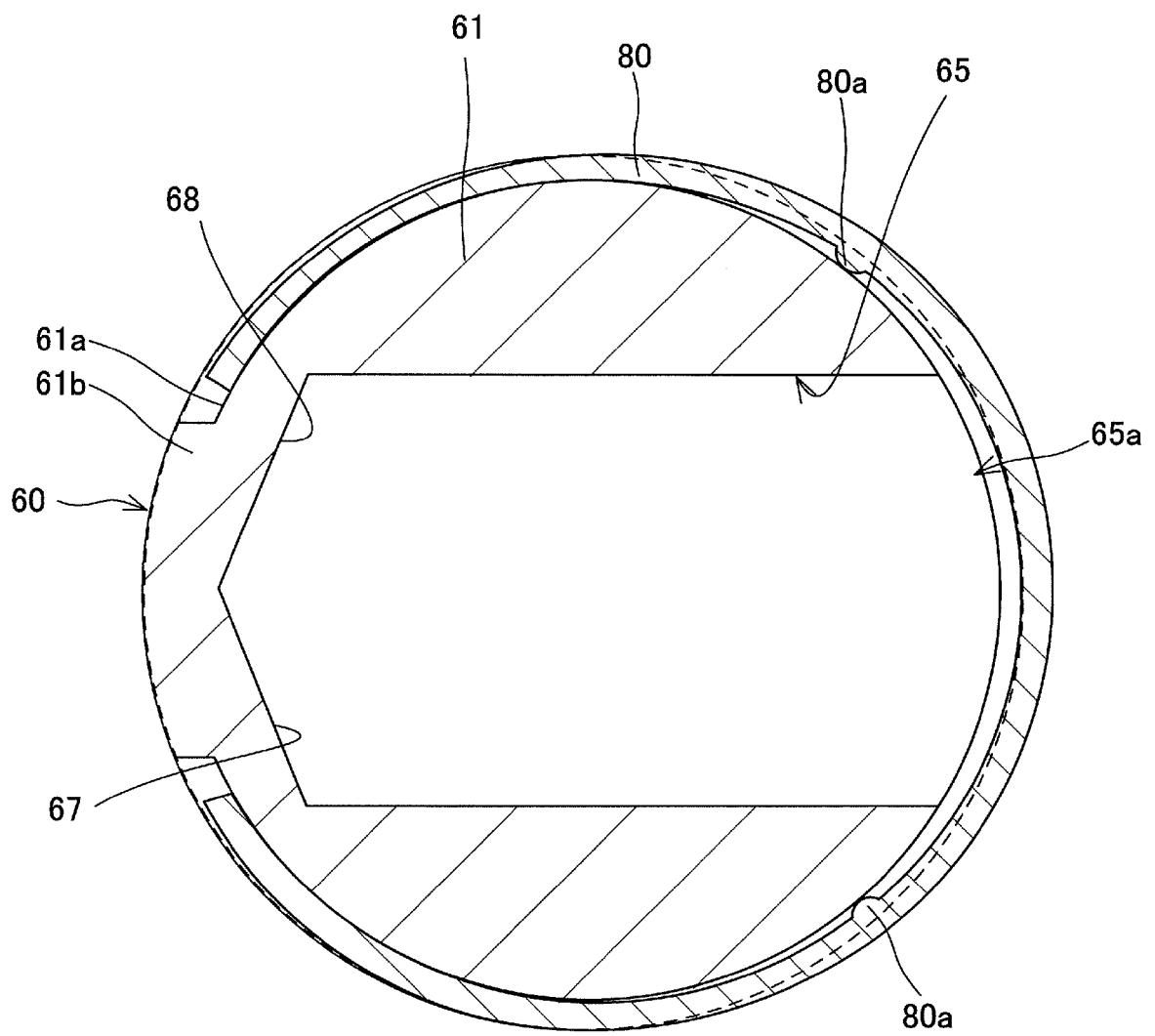
[図14]



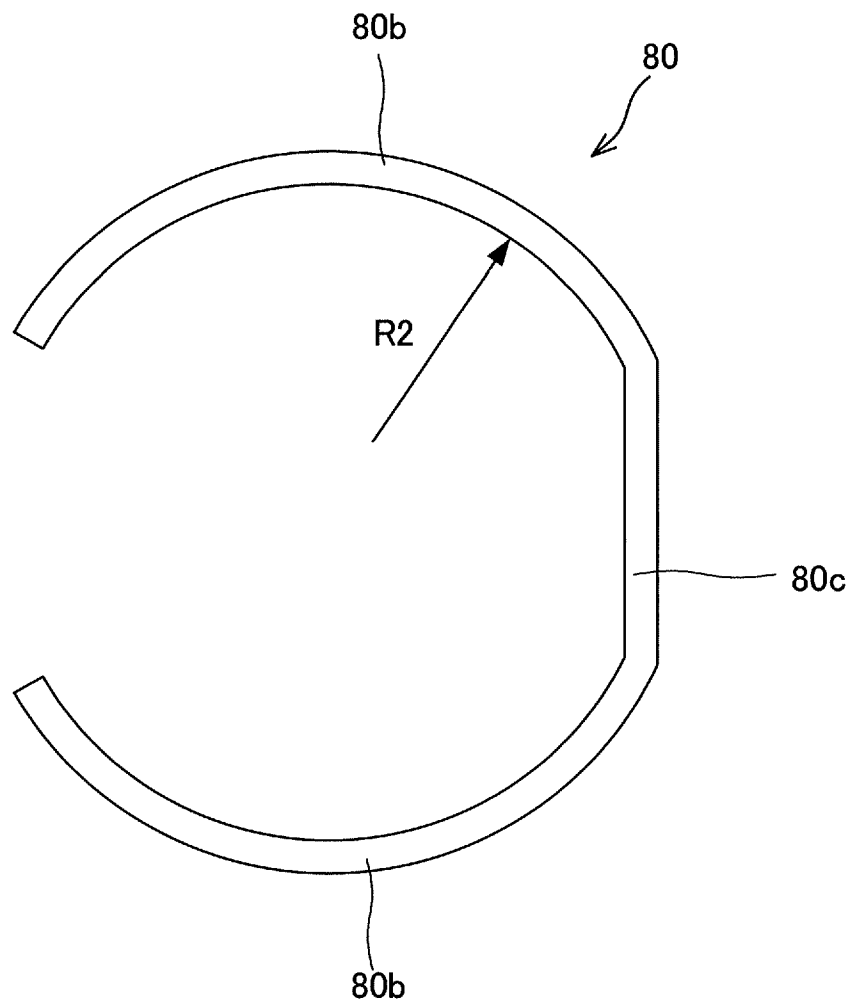
[図15]



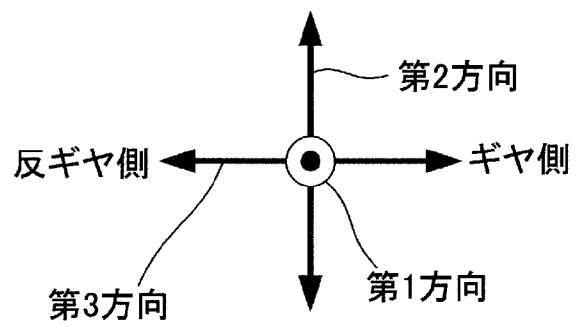
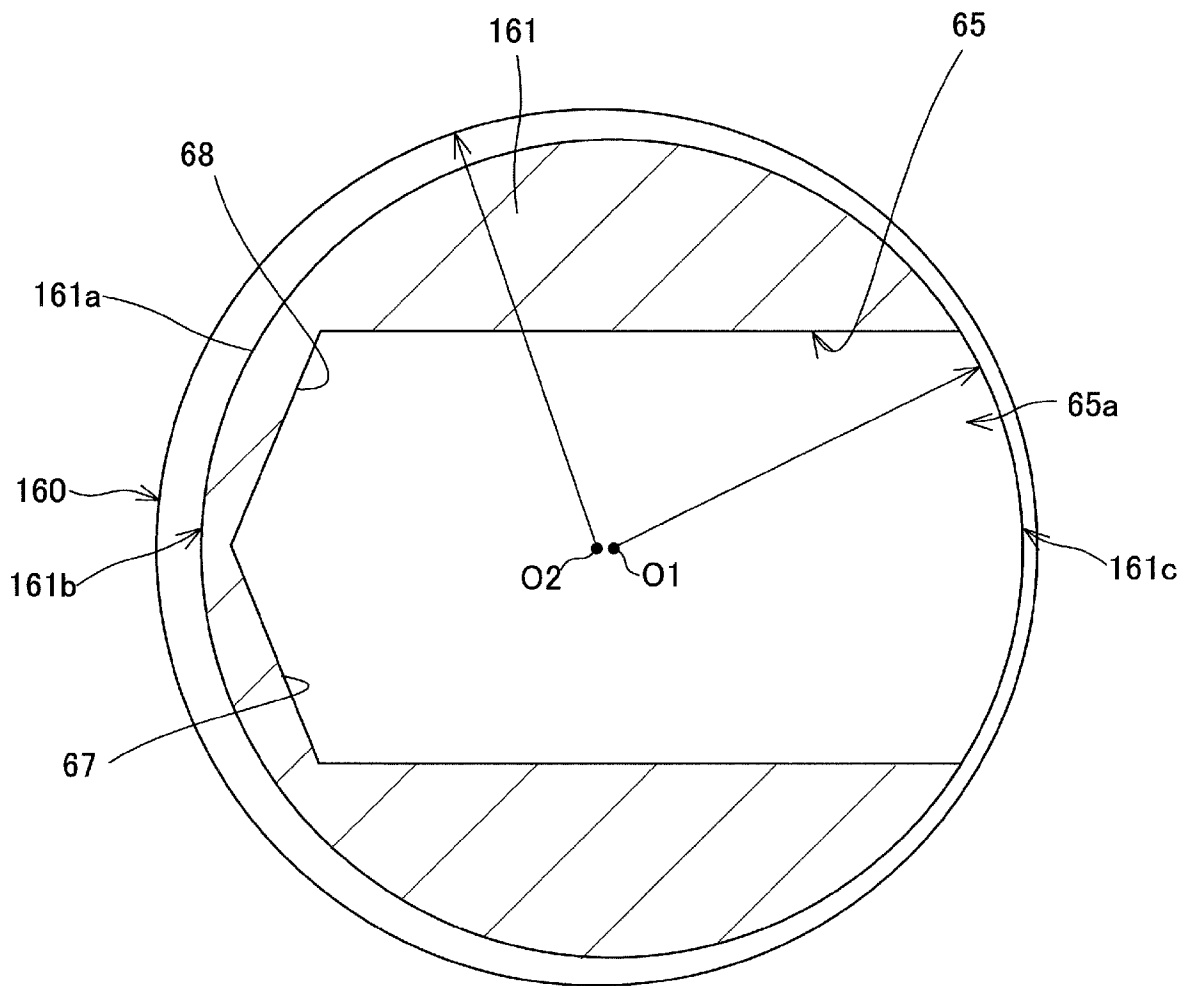
[図16]



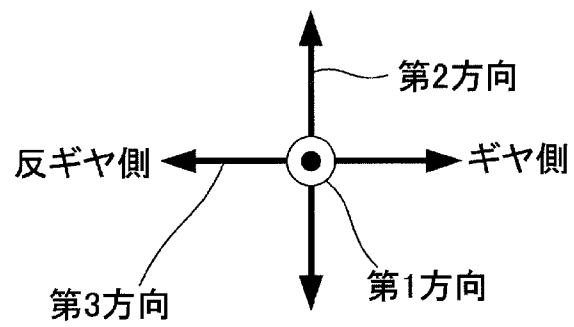
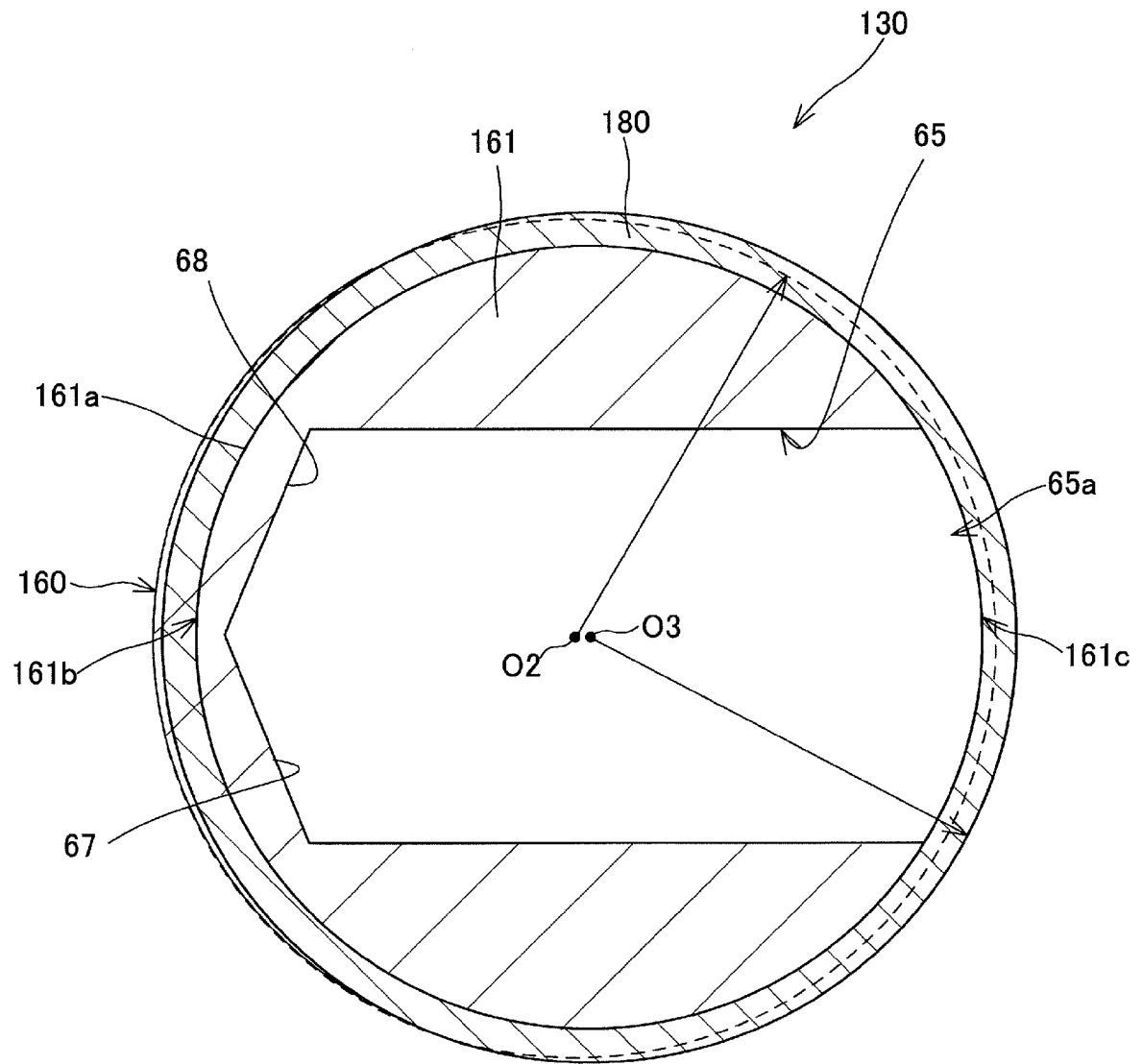
[図17]



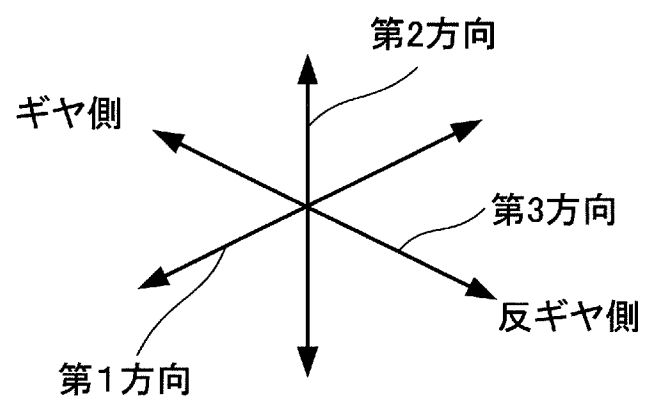
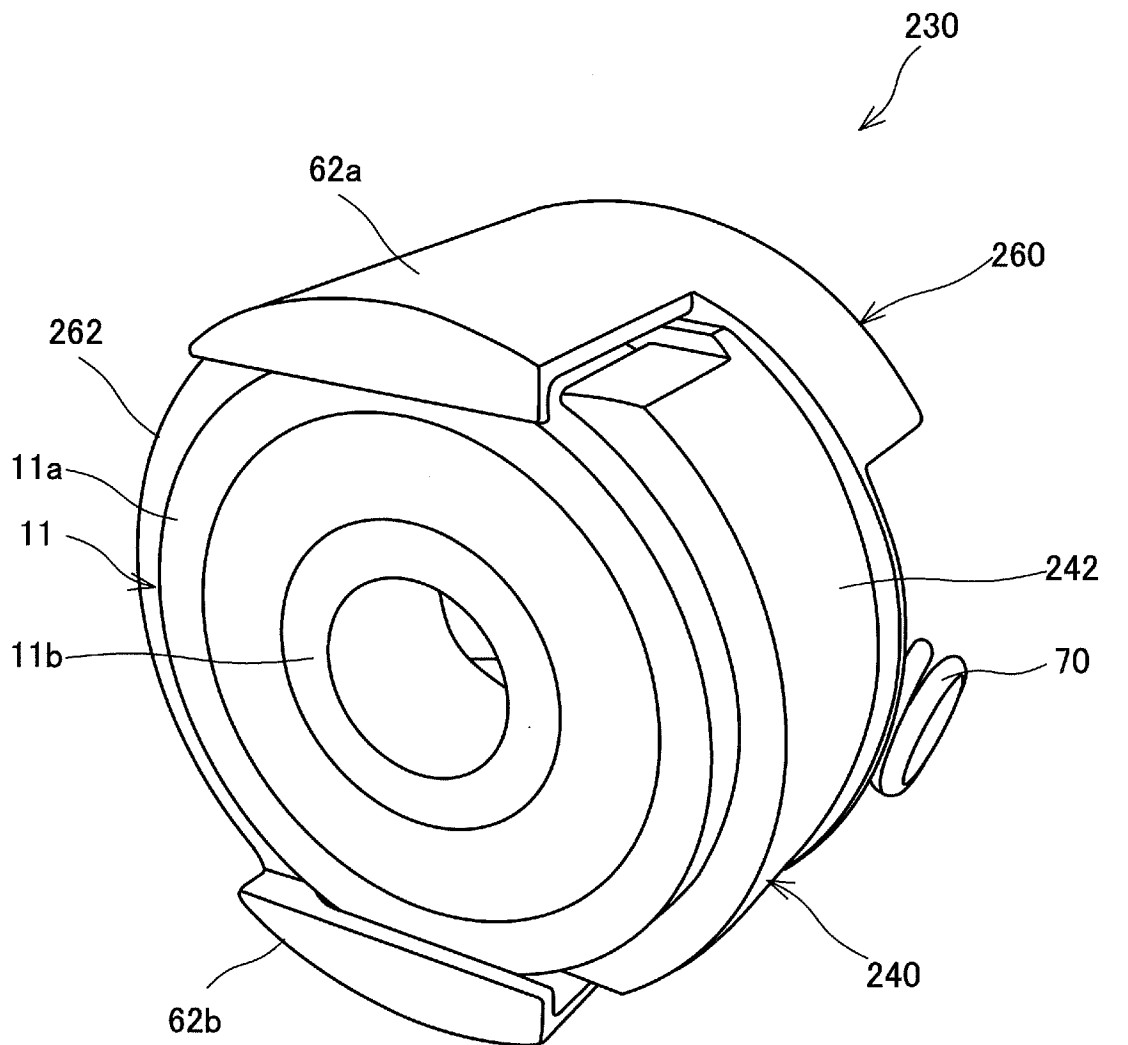
[図18]

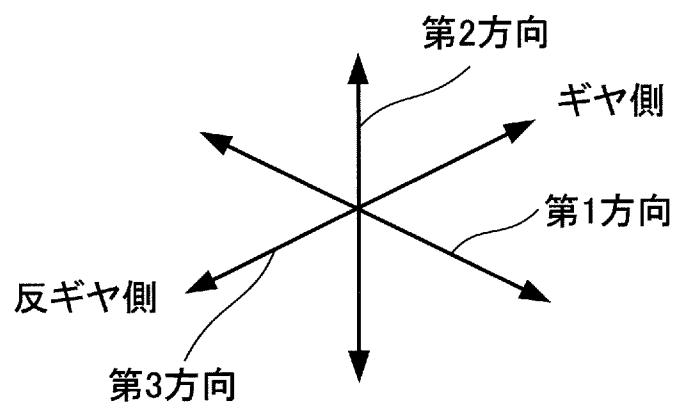


[図19]

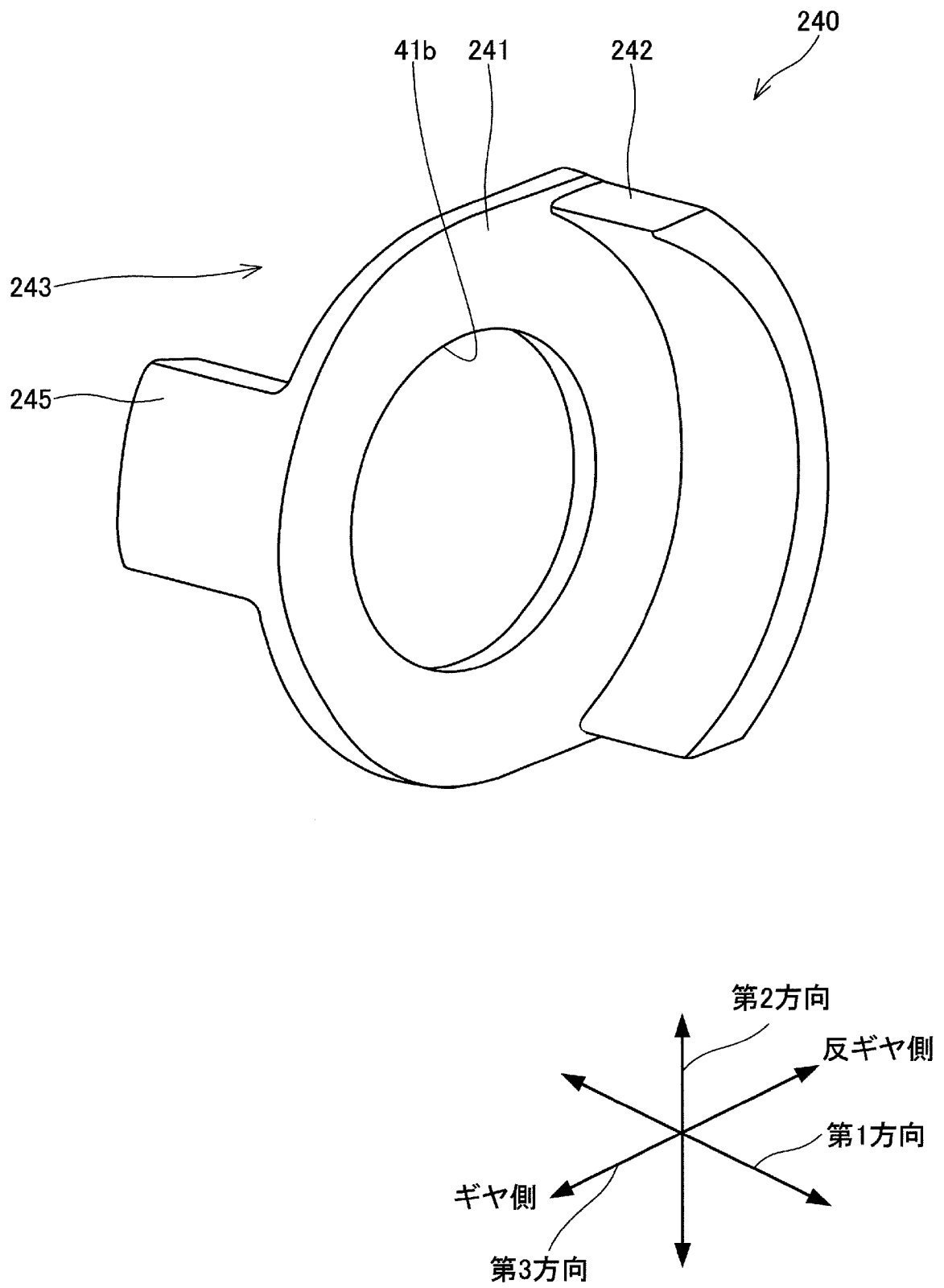


[図20]

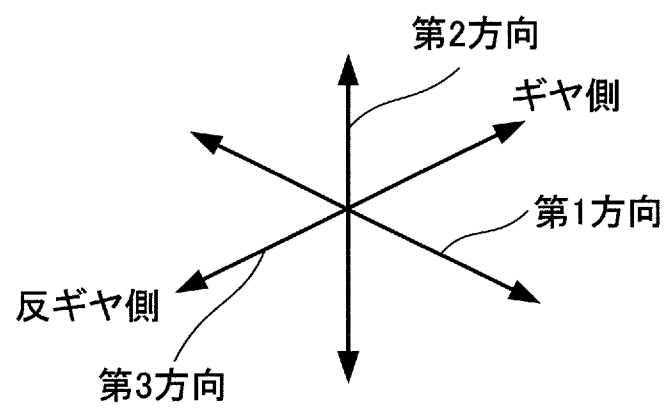
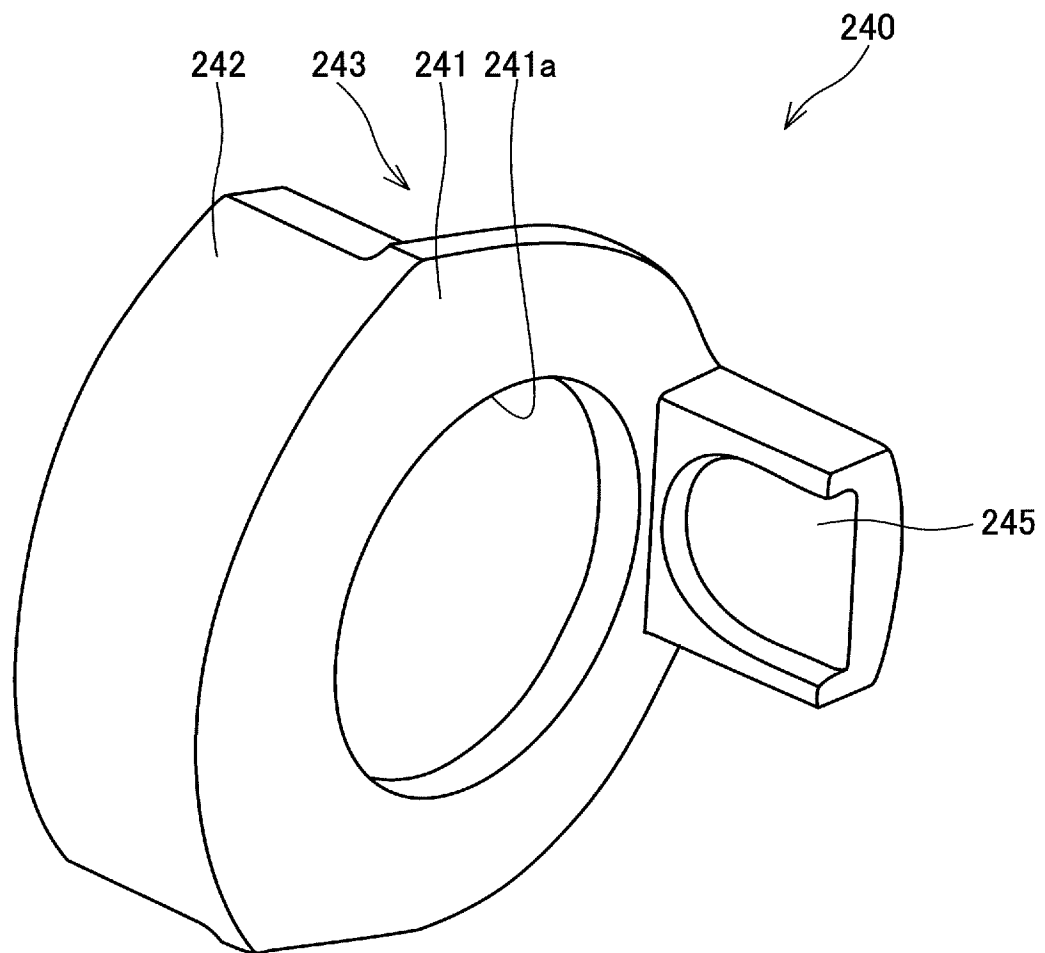




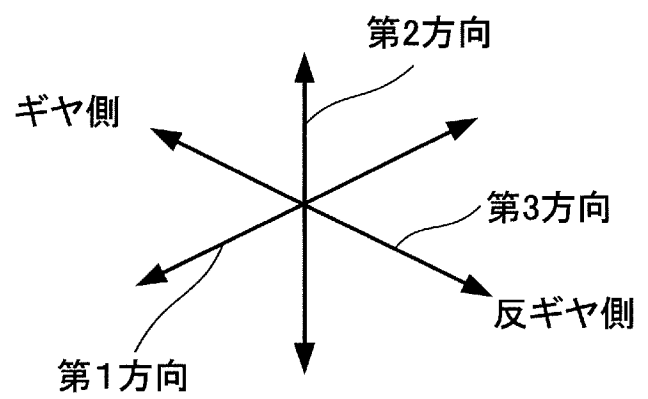
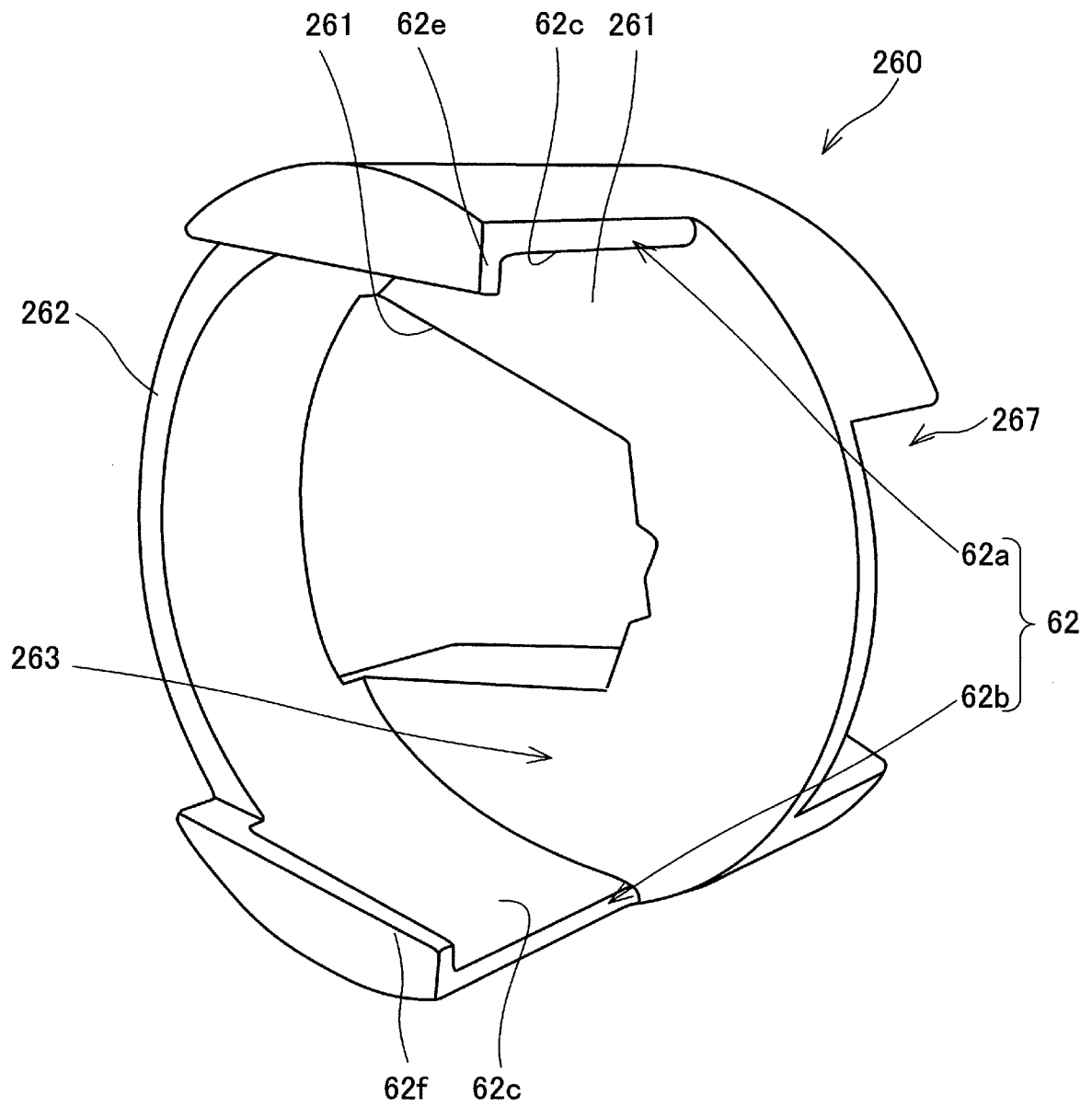
[図22]



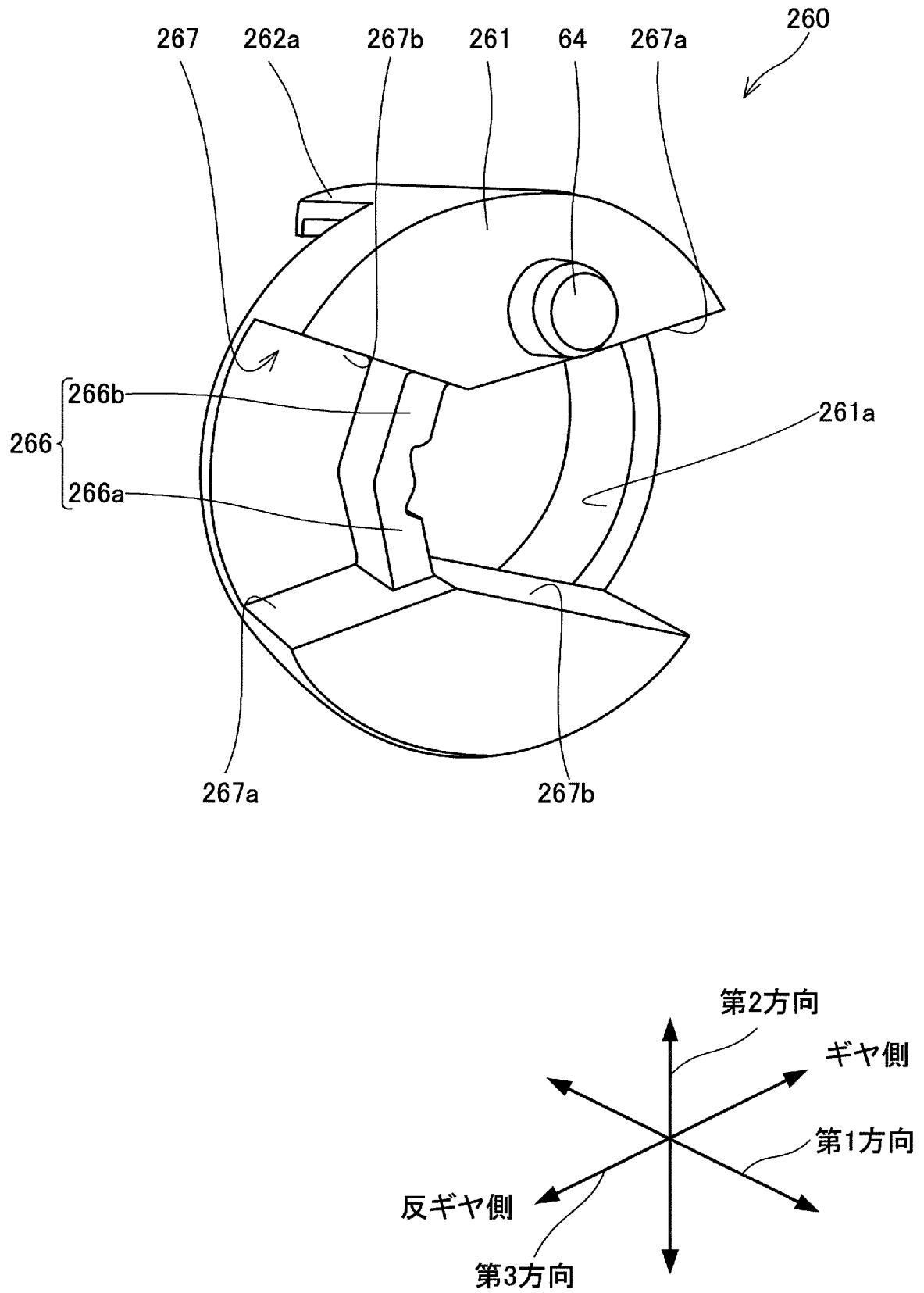
[図23]

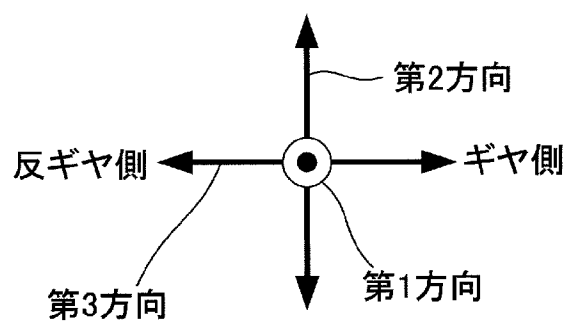


[図24]



[図25]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62D5/04 (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

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.
A	JP 2016-182888 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 20 October 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2015-98900 A (JTEKT CORP.) 28 May 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2011-255810 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 22 December 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
19 September 2018 (19.09.2018)

Date of mailing of the international search report
02 October 2018 (02.10.2018)

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

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

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
A	JP 2016-182888 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2016.10.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2015-98900 A（株式会社ジェイテクト） 2015.05.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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

19.09.2018

国際調査報告の発送日

02.10.2018

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
A	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, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4