

(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
2025年2月13日(13.02.2025)



(10) 国際公開番号

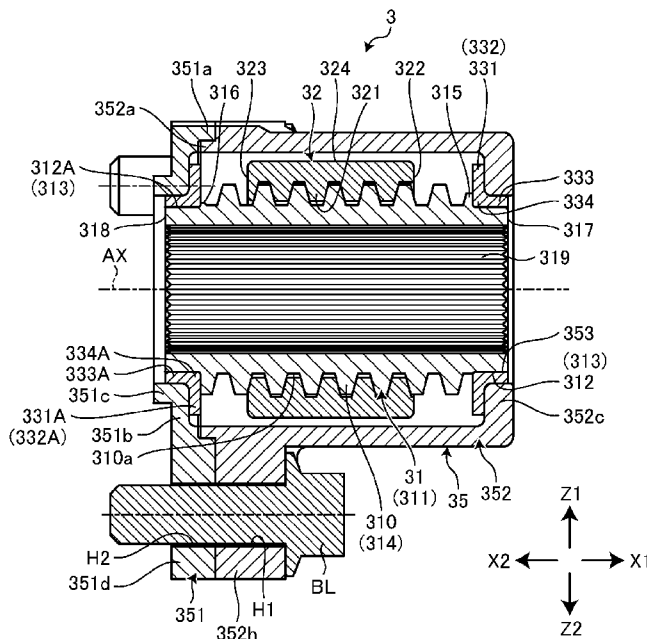
WO 2025/032887 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 5/04 (2006.01) *F16H 25/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/014243
- (22) 国際出願日: 2024年4月8日(08.04.2024)
- (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 2023-128858 2023年8月7日(07.08.2023) JP
- (71) 出願人: N S K ステアリング & コントロール株式会社 (NSK STEERING & CONTROL, INC.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西田 一樹 (NISHIDA, Kazuki); 〒3718527 群馬県前橋市鳥羽町78番地 N S K ステアリング & コントロール株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: VEHICLE STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用操舵装置

[図4]



(57) Abstract: This vehicle steering device includes: a rotating member that includes a male threaded section and a cylindrical surface section; a nut that moves in the X direction relative to the rotating member in a non-rotating state; an annular member that is inserted into the cylindrical surface section and is movable in the X direction; and a housing. The annular member has a flat plate-shaped vertical wall section. In the male threaded section of the rotating member, a first incomplete thread is arranged at one axial side end, and a second incomplete thread is arranged at the other axial side



WO 2025/032887 A1

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

end. An axial end surface section and a separation section are provided on one axial side surface of the first incomplete thread. An axial end surface section and a separation section are provided on the other axial side surface of the second incomplete thread.

(57) 要約：車両用操舵装置は、雄ねじ部および円筒面部を有する回転部材と、非回転状態で回転部材に対してX方向に移動するナットと、円筒面部に挿入されX方向に移動可能な環状部材と、ハウジングと、を備える。環状部材は、平板状の縦壁部を有する。回転部材の雄ねじ部においては、軸方向の一方側の端に第1不完全ねじ山が配置され、軸方向の他方側の端に第2不完全ねじ山が配置される。第1不完全ねじ山における軸方向の一方側の面には、軸方向端面と離隔部とが設けられる。第2不完全ねじ山における軸方向の他方側の面には、軸方向端面と離隔部とが設けられる。

明 細 書

発明の名称：車両用操舵装置

技術分野

[0001] 本開示は、車両用操舵装置に関する。

背景技術

[0002] ステアバイワイヤ式の車両用操舵装置においては、ステアリングホイールと転舵輪とが機械的に非連結となる。この構成においては、操舵反力が、転舵輪を含む転舵機構からステアリングホイールに伝達されない。このため、ステアリングホイールに連結される操舵軸に、操舵反力装置およびストッパ機構部を設けている。

[0003] 前記操舵反力装置により、ステアリングホイールの回転方向（操舵方向）とは逆方向の反力を当該ステアリングホイールに付与し、運転者に自然なステアリング操作感を与えるようにしている。操舵反力装置は、例えば、モータと減速機構とを備え、モータで発生する操舵反力は、減速機構を介して操舵軸に伝達される。減速機構は、例えば、ウォームシャフトおよびウォームホイールを有し、ウォームシャフトのシャフト歯がウォームホイールのホイール歯に噛み合うことにより、モータの回転がウォームシャフトを介してウォームホイールに伝達される。

[0004] 前記ストッパ機構部は、特許文献1においては、ステアリングホイールと共に回転し且つ外周に雄ねじを有する回転部材と、内周に雌ねじを有し且つ当該回転部材に対して軸方向に直動するナットと、当該ナットの直動を止めるストッパ一部と、を備える。回転部材は、雄ねじ部と、雄ねじ部に対して軸方向に隣接する円筒面部と、を有する。ストッパ一部は、円筒面部の外周に嵌まる環状部材と、環状部材の外周側に嵌まる板ばねと、を有する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：ドイツ国特許第102020126785号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 雄ねじ部は、完全ねじ山部と、完全ねじ山部の軸方向の両側に隣接する不完全ねじ山部と、を備える。不完全ねじ山は完全ねじ山よりも強度が小さいため、特許文献1においては、環状部材および板ばねが不完全ねじ山に当たらないように、不完全ねじ山部における軸方向端よりも軸方向の外側且つ内周側の位置に円筒面部を設ける。このため、特許文献1に係るストッパー機構部は、軸方向に大きくなり、ひいては、車両用操舵装置が大型化する可能性がある。

[0007] 本開示は、前述の課題に鑑みてなされたものであって、より小型化された車両用操舵装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記の目的を達成するため、一態様に係る車両用操舵装置は、ステアリングホイールと転舵輪とが機械的に非連結である車両用操舵装置であって、前記ステアリングホイールを回転させる際における当該ステアリングホイールの回転角度の範囲を規制するストッパー機構部を備え、前記ストッパー機構部は、完全ねじ山および不完全ねじ山を含む雄ねじが外周に設けられる雄ねじ部と、当該雄ねじ部に対して中心軸の軸方向の一方側および他方側に隣接し且つ前記雄ねじ部の外径よりも小さい直径の円筒面を有する一対の円筒面部と、を有し、前記ステアリングホイールの回転に応じて前記中心軸の軸回りの周方向に回転する回転部材と、内周に前記雄ねじと噛み合う雌ねじが設けられ、且つ、前記回転部材の回転により当該回転部材に対して軸方向に移動するナットと、前記回転部材の前記一対の円筒面部のそれぞれに挿入され、且つ、前記ナットと軸方向で当接可能な一対の環状部材と、前記回転部材、前記ナットおよび前記一対の環状部材の外周側に配置され、且つ、前記一対の環状部材のそれぞれを前記回転部材との間で支持するハウジングと、を備え、前記回転部材の前記雄ねじ部においては、軸方向の一方側の端に第1不完全ねじ山が配置され、軸方向の他方側の端に第2不完全ねじ山が配置され

、前記第1不完全ねじ山と前記第2不完全ねじ山との間には、前記完全ねじ山が配置され、前記第1不完全ねじ山における軸方向の一方側の面には、前記中心軸に直交する第1平面に沿って延びる軸方向端面と、前記第1平面に対して軸方向の他方側に離隔する離隔部と、が設けられ、前記第2不完全ねじ山における軸方向の他方側の面には、前記中心軸に直交する第2平面に沿って延びる軸方向端面と、前記第2平面に対して軸方向の一方側に離隔する離隔部と、が設けられる。

[0009] 前述したように、特許文献1に係るストッパー機構部においては、不完全ねじ山は完全ねじ山よりも強度が小さいため、環状部材および板ばねが不完全ねじ山に当たらないように、不完全ねじ山部における軸方向端よりも軸方向の外側且つ内周側の位置に円筒面部を設ける。そして、円筒面部に環状部材を嵌め、環状部材の外周側に板ばねを嵌める。このため、特許文献1に係るストッパー機構部は、軸方向に大きくなり、ひいては、車両用操舵装置が大型化する可能性がある。

[0010] これに対して、本開示に係るストッパー機構部では、第1不完全ねじ山における軸方向の一方側の軸方向端面は、環状部材の縦壁部におけるナット側の端面に当接し、第2不完全ねじ山における軸方向の他方側の軸方向端面は、環状部材の縦壁部におけるナット側の端面に当接する。

[0011] 従って、本開示では、まず、回転部材の回転によりナットが軸方向の一方側に移動してナットの軸方向端面が環状部材の縦壁部に当接すると、回転部材が他方側に押し出され、軸方向の一方側において、回転部材と環状部材との間に軸方向の隙間が生じる。他方側に押し出された回転部材が、他方側の環状部材を圧縮し、その反力によって第2不完全ネジ山における軸方向端面を一方側に押し返すが、離隔部は縦壁部に当接しない。

[0012] 即ち、ストッパー機構部を側方（中心軸に直交する径方向）から見た場合、環状部材は、軸方向端面に当たる部位はナット側に膨らむ拳動をし離隔部に対向する部位は厚さが変化しない。従って、側方から見た場合に、環状部材は、圧縮はされるが、回転拳動は示さない。従って、環状部材が回転（

揺動)しない挙動の場合と比較すると、環状部材から第1不完全ねじ山および第2不完全ねじ山に与える反力がより小さくなるため、第1不完全ねじ山および第2不完全ねじ山が損傷しにくくなる。

[0013] このように、本開示に係るストッパー機構部においては、回転部材がナットの移動方向と逆方向に押し出され、環状部材を圧縮し、その反力によって環状部材が不完全ネジ山部を押し返すため、環状部材が第1および第2不完全ねじ山に与える力がより低減する。よって、環状部材を第1および第2不完全ねじ山に当接させることが可能となる。また、第1および第2不完全ねじ山が環状部材に当接するため、特許文献1よりも軸方向の大きさを小さく設定することができ、ひいては、より小型化された車両用操舵装置を提供することが可能となる。

[0014] 望ましい態様として、前記回転部材を軸方向から見た場合に、前記第1不完全ねじ山の前記軸方向端面と、前記第2不完全ねじ山の前記軸方向端面とは、前記中心軸に対して同一側に配置される。

[0015] 前述のように、回転部材の回転によりナットが軸方向の一方側に移動してナットにおける一方側の軸方向端面が、一方側の環状部材の縦壁部に当接すると、回転部材が他方側に押し出されて他方側の環状部材を圧縮し、その反力によって回転部材が、径方向から見て、例えば時計回り方向に揺動する。

[0016] また、回転部材の回転によりナットが軸方向の他方側に移動してナットにおける他方側の軸方向端面が、他方側の環状部材の縦壁部に当接すると、縦壁部が圧縮され、その反力によって回転部材が、径方向から見て、反時計回り方向に揺動する。

[0017] このように、ナットが軸方向の一方側に移動する場合と他方側に移動する場合とで回転部材を径方向から見た揺動方向が互いに反対方向となるため、環状部材の特定な部分に局所的な負荷が加わり続けることが抑制される。

[0018] 望ましい態様として、前記回転部材を軸方向から見た場合に、前記第1不完全ねじ山の前記軸方向端面と、前記第2不完全ねじ山の前記軸方向端面

部とは、前記中心軸に対して反対側に配置される。

[0019] 前述のように、回転部材の回転によりナットが軸方向の一方側に移動してナットにおける一方側の軸方向端面部が、一方側の環状部材の縦壁部に当接すると、回転部材が他方側に押し出されて他方側の環状部材を圧縮し、その反力によって回転部材が、径方向から見て、例えば時計回り方向に揺動する。

[0020] また、回転部材の回転によりナットが軸方向の他方側に移動してナットにおける他方側の軸方向端面部が、他方側の環状部材の縦壁部に当接すると、縦壁部が圧縮される。

[0021] ここで、回転部材を軸方向から見た場合に、第1不完全ねじ山の軸方向端面部と、第2不完全ねじ山の軸方向端面部とは、中心軸に対して反対側に配置されている。従って、第1不完全ねじ山の軸方向端面部と、第2不完全ねじ山の軸方向端面部とは、中心軸に対して同一側に配置されている場合とは、逆の態様となり、縦壁部が圧縮に対する反力によって回転部材が、径方向から見て、時計回り方向に揺動する。

[0022] このように、ナットが軸方向の一方側に移動する場合と他方側に移動する場合とで回転部材を径方向から見た揺動方向が互いに同一方向となる。この場合、環状部材の特定な部分に局所的な負荷が加わる可能性があるが、例えば、所定期間の経過後に、回転部材を中心軸の軸回りに例えば180度回転させれば、環状部材の特定な部分に局所的な負荷が加わり続けることが抑制される。

[0023] 望ましい態様として、前記一对の環状部材の少なくともいずれかは、本体部と、当該本体部の表層部に設けられる被覆層と、を備え、前記被覆層の弾性係数は、前記本体部の弾性係数よりも小さい。これにより、ナットが環状部材に当たるときの接触音（干渉音）を低減させることが可能となる。なお、被覆層として相手材との摩擦係数を小さくする材料を選定し、ナット当接時の引っ掛かりを防止してもよい。また、被覆層の代わりにグリース潤滑としてもよい。

- [0024] 望ましい態様として、前記一对の環状部材の少なくともいずれかは、軸方向において前記ナット側に向けて突出し且つ前記ナットに当接可能な突出部を有する。
- [0025] これにより、突出部がない環状部材に対して、ナットの軸方向に移動可能な距離が小さくなる。従って、転舵輪の転舵角度の限界域を小さくして、ステアリングホイールの回転可能な角度をより小さく設定することができる。
- [0026] 望ましい態様として、前記ハウジングは、周方向に沿って延びる筒状のハウジング本体部と、当該ハウジング本体部における軸方向の一方側を封止する封止部と、を有する。
- [0027] このように、封止部によってハウジングが封止されるため、ハウジングの内側に粉塵等の異物が侵入することを防ぐことができる。また、ハウジングの内側のオイルが外部に漏れ出すことを抑制することができる。
- [0028] 望ましい態様として、前記ハウジングは、周方向に沿って延び且つ軸方向の一方側が開口する筒状のハウジング本体部と、当該ハウジング本体部の軸方向の一方側の端部に配置されて内周側に突出し且つ外周側に凹む凹部が設けられる突起部と、当該凹部に收容されるシール部材と、を有し、前記突起部の前記凹部の内周側には、前記環状部材が配置され、前記シール部材の内周側の先端は、前記環状部材の外周面に当接可能である。
- [0029] ハウジング本体部には開口部が設けられるため、開口からハウジングの内側に向けて粉塵等の異物が侵入する可能性がある。しかし、シール部材の先端が環状部材に当接するため、異物の侵入を抑制することが可能となる。また、シール部材により、ハウジングの内側のオイルが外部に漏れ出すことを抑制することができる。

発明の効果

- [0030] 本開示によれば、より小型化された車両用操舵装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0031] [図1]図1は、第1実施形態の車両用操舵装置の全体構成を示す模式図である

。

[図2]図2は、図1の一部を示す断面図である。

[図3]図3は、図2の一部を示す断面図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係るストッパー機構部の断面図である。

[図5]図5は、図4の一部を拡大した断面図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係るストッパー機構部の分解斜視図である。

[図7]図7は、図6の回転部材の斜視図である。

[図8]図8は、図6の回転部材の側面図である。

[図9]図9は、図8の回転部材をA方向から見た模式図である。

[図10]図10は、図8の回転部材をB方向から見た模式図である。

[図11]図11は、変形例に係る回転部材の側面図である。

[図12]図12は、図11の回転部材をA方向から見た模式図である。

[図13]図13は、図11の回転部材をB方向から見た模式図である。

[図14]図14は、第2実施形態に係るストッパー機構部の断面図である。

[図15]図15は、図14の第1環状部材の拡大断面図である。

[図16]図16は、第3実施形態に係るストッパー機構部の断面図である。

[図17]図17は、第4実施形態に係るストッパー機構部の断面図である。

[図18]図18は、第5実施形態に係るストッパー機構部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0032] 本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。さらに、同一構造の部位には同一符号を付けて、説明を省略する。なお、座標において、X方向は回転部材の軸方向を示し、X1側は軸方向の一方側であり、X2側は軸方向の他方側である。

。

[0033] [第1実施形態]

第1実施形態について説明する。図1は、第1実施形態の車両用操舵装置の全体構成を示す模式図である。図2は、図1の一部を示す断面図である。図3は、図2の一部を示す断面図である。

[0034] 図1に示すように、車両用操舵装置100は、操舵ユニット4と、制御装置(ECU)14と、転舵ユニット20と、を備える。

[0035] 図1から図3に示すように、操舵ユニット4には、操舵反力装置13が設けられる。操舵反力装置13は、ステアリングホイール10を回転して操舵する際に、ステアリングホイール10の回転方向とは逆方向の操舵反力をステアリングホイール10に付与する。制御装置(ECU)14は、動作情報に基づいて、車両の走行状態に応じた反力トルクを演算し、当該反力トルクに基づいて操舵反力装置13のモータ110へ供給する電力値を調節し、当該電力値に応じてモータ110が動作することにより、操作者には、ステアリングホイール10の操舵反力が伝達される。なお、ステアバイワイヤ式の車両用操舵装置100においては、ステアリングホイール10と転舵輪22とが機械的に非連結となる。ただし、本発明において「非連結」とは、例えば、非常時等に、ステアリングホイール10と転舵輪22とをクラッチ装置などで連結することが可能な態様も含むものとする。

[0036] また、制御装置(ECU)14は、動作情報に基づいて電流指令値の演算を行い、転舵ユニット20の転舵用モータ21に供給する電流を制御する。転舵ユニット20においては、転舵用モータ21に連結される各種ギヤを介して転舵輪22が転舵する。以下、車両用操舵装置100におけるそれぞれの構成を詳細に説明する。

[0037] 図1に示すように、操舵ユニット4は、ステアリングホイール10と、操舵軸11と、ステアリングハウジング12と、操舵反力装置13と、を備える。

[0038] 図2および図3に示すように、操舵軸11は、X方向(軸方向)に延びる。操舵軸11には、ステアリングホイール10が回転可能に連結される。操舵軸11は、ステアリングハウジング12の内側に收容される。操舵軸11

は、コラム軸15と、出力軸16と、トーションバー17と、を有する。

[0039] コラム軸15と出力軸16とは、トーションバー17を介して連結される。具体的には、コラム軸15のX1側の端部には、挿入穴が軸方向に設けられ、当該挿入穴にトーションバー17が挿入される。コラム軸15とトーションバー17とはピン122を介して互いに相対回転不能に連結される。出力軸16には、軸方向に貫通する貫通孔が設けられ、当該貫通孔にトーションバー17におけるX1側の端部が嵌められる。これにより、出力軸16とトーションバー17とは互いに相対回転不能に連結される。以上より、ステアリングホイール10を回転させると、操舵軸11も回転する。

[0040] また、ステアリングハウジング12は、シャフト保持部材121と、回転支持部材123、124と、サブハウジング127と、を備える。

[0041] シャフト保持部材121のX1側には、回転支持部材123が位置し、回転支持部材123のX1側には、回転支持部材124が位置する。回転支持部材124のX1側には、サブハウジング127が位置する。回転支持部材124の径方向内側には、軸受125が設けられ、サブハウジング127の径方向内側には、軸受126が設けられる。軸受125、126を介して出力軸16が回転可能に支持される。また、回転支持部材123と回転支持部材124との間には、トルクセンサ128が設けられる。トルクセンサ128は、コラム軸15と出力軸16との間で伝達される回転トルクを検出する。

[0042] ここで、操舵反力装置13は、操舵軸11と、ウォームホイール18と、ウォームシャフト19と、モータ110と、を有する。

[0043] 操舵軸11の出力軸16の外周側には、ウォームホイール18が取り付けられる。ウォームホイール18は、芯金部18aと、ホイール歯部18bと、を有する。芯金部18aの外周側にホイール歯部18bが設けられる。ウォームホイール18のY2側(図6参照)には、ウォームシャフト19およびモータ110が位置する。モータ110の出力軸にウォームシャフト19が取り付けられる。ウォームシャフト19は、シャフト歯部19aを有する

。シャフト歯部 19 a は、ホイール歯部 18 b に噛み合う。

[0044] モータ 110 は、操舵反力の発生源となる。即ち、モータ 110 の出力が反カトルクとなり、当該反カトルクがウォームホイール 18 およびウォームシャフト 19 を介して操舵軸 11 からステアリングホイール 10 に伝達される。

[0045] 図 2 および図 3 に示すように、回転部材 31 は、中心軸 AX を有し、中心軸 AX の軸方向は、X 方向と一致する。操舵軸 11 の出力軸 16 における X1 側の端部には、ストッパ機構部 3 に含まれる回転部材 31 がスプライン嵌合されている。即ち、回転部材 31 の内周側には、X 方向に延びる雌スプライン 319 が設けられ、出力軸 16 の X1 側の端部の外周側には、X 方向に延びる雄スプラインが設けられる。回転部材 31 の雌スプライン 319 に、出力軸 16 の雄スプラインが嵌合されている。これにより、出力軸 16 に対して回転部材 31 は、X 方向に移動可能で且つ中心軸 AX の軸回りの周方向に回転不能である。即ち、回転部材 31 は、出力軸 16 と一体となって回転する。

[0046] 図 2 および図 3 に示すように、操舵軸 11 の出力軸 16 に対して X1 側には、ストッパ機構部 3 が設けられる。以下、ストッパ機構部 3 について詳細に説明する。図 4 は、第 1 実施形態に係るストッパ機構部の断面図である。図 5 は、図 4 の一部を拡大した断面図である。図 6 は、第 1 実施形態に係るストッパ機構部の分解斜視図である。

[0047] 図 4 に示すように、ストッパ機構部 3 は、回転部材 31 と、ナット 32 と、第 1 環状部材 331 と、第 2 環状部材 331 A と、ハウジング 35 と、を備える。

[0048] 図 4 および図 5 に示すように、回転部材 31 は、中心軸 AX を有する。中心軸 AX の軸方向は、X 方向である。中心軸 AX の軸回り方向は、周方向である。中心軸 AX に直交する方向は、径方向である。回転部材 31 は、雄ねじ部 311 と、第 1 円筒面部 312 と、第 2 円筒面部 312 A と、を備える。

- [0049] 雄ねじ部311は、外周に雄ねじ310を有する。雄ねじ310は底部310aを有する。雄ねじ310は、完全ねじ山314と、第1不完全ねじ山315と、第2不完全ねじ山316と、を含む。第1不完全ねじ山315は、最もX1側の端に位置し、第2不完全ねじ山316は、最もX2側の端に位置する。
- [0050] 第1円筒面部312は、雄ねじ部311に対してX1側に隣接する。第1円筒面部312は、円筒面313を有する。円筒面313は、中心軸AXの軸回りの周方向に沿って延びる。円筒面313の直径は、雄ねじ部311の外径よりも小さい。また、第2円筒面部312Aは、雄ねじ部311に対してX2側に隣接する。第2円筒面部312Aは、円筒面313を有する。回転部材31におけるX1側の端には、軸方向端面317を有し、回転部材31におけるX2側の端には、軸方向端面318を有する。回転部材31については、さらに詳細に後述する。
- [0051] ナット32は、回転部材31の外周側に設けられる。ナット32は、内周側に雌ねじ321を有する。雌ねじ321は、回転部材31の雄ねじ310に噛みあう。ナット32の外周面324は、周方向に延びる円筒面である。ナット32におけるX1側の端には、軸方向端面322を有し、ナット32におけるX2側の端には、軸方向端面323を有する。ナット32の軸方向端面322は、第1環状部材331の縦壁部332に当接可能である。ナット32の軸方向端面323は、第2環状部材331Aの縦壁部332Aに当接可能である。
- [0052] 第1環状部材331は、周方向に延びる環状の形状を有する。第1環状部材331は、第1円筒面部312に挿入される。第1環状部材331の内径は、第1円筒面部312の外径よりも大きい。このため、第1環状部材331は、第1円筒面部312に挿入された状態でX方向に移動可能である。第1環状部材331は、縦壁部332と、筒部333と、を有する。縦壁部332は、径方向外側に延びる。筒部333は、周方向に延びる。縦壁部332と筒部333とは、角部334を介して繋がる。

- [0053] 第2円筒面部312Aには、第2環状部材331Aが挿入される。第2環状部材331Aは、縦壁部332Aと、筒部333Aと、を有する。縦壁部332Aは、径方向外側に延びる。縦壁部332Aは、ナット32に対してX2側に対向して配置される。筒部333Aは、周方向に延びる。縦壁部332Aと筒部333Aとは、角部334Aを介して繋がる。
- [0054] ハウジング35は、回転部材31、ナット32、第1環状部材331および第2環状部材331Aの外周側に配置される。ハウジング35は、第1ハウジング351と、第2ハウジング352と、を備える。
- [0055] 第1ハウジング351は、ハウジング35におけるX2側に配置される。第1ハウジング351は、結合部351aと、縦壁部351bと、円筒部351cと、フランジ351dと、を有する。
- [0056] 結合部351aは、第2ハウジング352の被結合部352aに嵌合して当該被結合部352aに結合される。縦壁部351bは径方向に延び、円筒部351cは周方向に延びる。フランジ351dには、第2ボルト孔H2が設けられる。第2ボルト孔H2の内周には、雌ねじが設けられ、当該雌ねじは、ボルトBLの雄ねじに噛み合う。
- [0057] 第2ハウジング352は、被結合部352aと、円筒部352bと、径方向壁部352cと、フランジ352hと、を有する。
- [0058] 円筒部352bは、周方向に延びる。径方向壁部352cは、径方向に延びる。径方向壁部352cには、径方向の中央に貫通孔353が設けられ、貫通孔353に、第1環状部材331および回転部材31が嵌められる。フランジ352hには、第1ボルト孔H1が設けられる。第1ボルト孔H1の内周には、貫通孔が設けられ、当該貫通孔は、ボルトBLの軸部が貫通する。従って、フランジ351dとフランジ352hとは、ボルトBLを介して締結される。
- [0059] なお、図5に示すように、第1環状部材331および第2環状部材331Aの外径は、共に、第1外径D1である。具体的には、第1環状部材331の縦壁部332の外周端と中心軸AXとの径方向の第1距離は、第2環状部

材331Aの縦壁部332Aの外周端と中心軸AXとの径方向の第2距離と同一である。第1距離の2倍または第2距離の2倍が第1外径D1である。また、円筒面313の外径は、第2外径D2である。第2外径D2は、雄ねじ310の底部310aの直径と同一である。第1外径D1は、第2外径D2よりも大きい。

[0060] 次に、図6を参照して、ストッパー機構部3の組立て手順を簡単に説明する。図6に示すように、まず、回転部材31をナット32の内周側に締結させ、回転部材31の第1円筒面部312に第1環状部材331を挿入し、第2円筒面部312Aに第2環状部材331Aを挿入する。次に、この状態で、回転部材31、ナット32、第1環状部材331および第2環状部材331Aを第2ハウジング352の内側に挿入する。その際、溝部352jに突起部325を嵌合する。そして、第1ハウジング351を第2ハウジング352にボルト締結する。具体的には、フランジ351dをフランジ352hに突き合せ、第2ボルト孔H2と第1ボルト孔H1とを連通させる。そして、ボルトBLを第1ボルト孔H1に通し第2ボルト孔H2の雌ねじに噛み合わせることにより、ストッパー機構部3の組立てが完了する。なお、前述のようにナット32の突起部325が第2ハウジング352の溝部352jに嵌合するため、ナット32が第2ハウジング352に対して回転することなくX方向に直線運動をする。

[0061] 次に、回転部材31の構成を説明する。図7は、図6の回転部材の斜視図である。図8は、図6の回転部材の側面図である。図9は、図8の回転部材をA方向から見た模式図である。図10は、図8の回転部材をB方向から見た模式図である。

[0062] まず、実施形態に係る回転部材31において、X方向から見た場合に、軸方向端面部315aおよび軸方向端面部316aは、図9、図10に示すように、中心軸AXに直交する直線Lに対して、同一側であるZ1側に設けられる。直線Lは、Y方向に延びる。図8に示すように、回転部材31では、雄ねじ部311における最もX1側の端には、第1不完全ねじ山315が配

置される。第1不完全ねじ山315におけるX1側の軸方向端面部315aは、図9に示すハッチング部分である。軸方向端面部315aは、中心軸AXに直交する第1平面に沿って径方向に延びる。図9において、軸方向端面部315aは、雄ねじ部311の周方向のうちZ1側に設けられる。具体的には、軸方向端面部315aは、Y1側からZ1側を経てY2側まで半周に亘って延びる。なお、Y方向は、X方向（軸方向）に直交（交差）する径方向であり、Z方向は、X方向およびY方向に直交（交差）する径方向である。Y1側は、Y方向の一方側であり、Y2側は、Y方向の他方側である。Z1側は、Z方向の一方側であり、Z2側は、Z方向の他方側である。径方向の幅は、Y1側が最小で、Y1側からZ1側に行くに従って徐々に幅が大きくなりZ1側で最大になる。そして、Y2側に行くに従って徐々に幅が小さくなりY2で最小になる。なお、Z1側における径方向の幅は、図9に示す完全ねじ山314の幅と同じである。これに対して、図9に示すハッチング以外の離隔部315bは、図9において、中心軸AXを挟んで、反対側に位置する。即ち、Y1側からZ2側を経てY2側まで半周に亘って周方向に延びる。なお、本発明における「不完全ねじ」とは、「ねじの加工工具の面取り部又は食い付き部などによって作られた山形が不完全なねじ部」（JIS B 0101参照）である。

[0063] ここで、前述した中心軸AXに直交する第1平面を想定すると、ハッチングを施した軸方向端面部315aは、当該第1平面に当接する。離隔部315bは、当該第1平面に対してX2側（回転部材31の軸方向の中央側）に離隔する。X方向から見た場合に、軸方向端面部315aは、中心軸AXに直交する直線Lに対して、離隔部315bの反対側に位置する。

[0064] 図10に示すように、雄ねじ部311における最もX2側の端には、第2不完全ねじ山316が配置される。第2不完全ねじ山316におけるX2側の軸方向端面部316aは、図10に示すハッチング部分である。軸方向端面部316aは、中心軸AXに直交する第2平面に沿って径方向に延びる。図10において、軸方向端面部316aは、雄ねじ部311の周方向のうち

Z 1 側に設けられる。具体的には、軸方向端面部 3 1 6 a は、Y 2 側から Z 1 側を経て Y 1 側まで半周に亘って延びる。径方向の幅は、Y 2 側が最小で、Y 2 側から Z 1 側に行くに従って徐々に幅が大きくなり Z 1 側で最大になる。そして、Y 1 側に行くに従って徐々に幅が小さくなり Y 1 で最小になる。これに対して、図 1 0 に示す離隔部 3 1 6 b は、図 1 0 において、中心軸 A X に直交する直線 L に対して、軸方向端面部 3 1 6 a の反対側に位置する。即ち、離隔部 3 1 6 b は、Y 2 側から Z 2 側を経て Y 1 側まで半周に亘って周方向に延びる。

[0065] ここで、前述した中心軸 A X に直交する第 2 平面を想定すると、ハッチングを施した軸方向端面部 3 1 6 a は、当該第 2 平面に当接する。図 1 0 に示す離隔部 3 1 5 b は、当該第 2 平面に対して X 2 側（回転部材 3 1 の軸方向の中央側）に離隔する。X 方向から見て、軸方向端面部 3 1 6 a は、中心軸 A X に直交する直線 L に対して、離隔部 3 1 6 b の反対側に位置する。

[0066] このように、回転部材 3 1 は、X 方向の両端に軸方向端面部 3 1 5 a および軸方向端面部 3 1 6 a を有する。軸方向端面部 3 1 5 a および軸方向端面部 3 1 6 a は、共に、周方向において同一方向側である Z 1 側に略半周に亘って設けられる。換言すると、実施形態に係る回転部材 3 1 において、X 方向から見た場合に、軸方向端面部 3 1 5 a および軸方向端面部 3 1 6 a は、中心軸 A X に直交する直線 L に対して、同一側である Z 1 側に設けられる。

[0067] 次いで、変形例に係る回転部材 3 1 A を説明する。図 1 1 は、変形例に係る回転部材の側面図である。図 1 2 は、図 1 1 の回転部材を A 方向から見た模式図である。図 1 3 は、図 1 1 の回転部材を B 方向から見た模式図である。

[0068] 変形例に係る回転部材 3 1 A において、X 方向から見た場合に、軸方向端面部 3 1 5 A a および軸方向端面部 3 1 6 a は、中心軸 A X に直交する直線 L に対して、反対側である Z 2 側と Z 1 側に設けられる。図 1 1 に示すように、雄ねじ部 3 1 1 における最も X 1 側の端には、第 1 不完全ねじ山 3 1 5 A が配置される。第 1 不完全ねじ山 3 1 5 A における X 1 側の軸方向端面部

315Aaは、図12に示すハッチング部分である。軸方向端面部315Aaは、中心軸AXに直交する第1平面に沿って径方向に延びる。図12において、軸方向端面部315Aaは、雄ねじ部311の周方向のうちZ2側に設けられる。具体的には、軸方向端面部315Aaは、Y1側からZ2側を経てY2側まで半周に亘って延びる。径方向の幅は、Y1側が最小で、Y1側からZ2側に行くに従って徐々に幅が大きくなりZ2側で最大になる。そして、Y2側に行くに従って徐々に幅が小さくなりY2で最小になる。これに対して、図12に示す離隔部315Abは、中心軸AXに直交する直線Lに対して、軸方向端面部315Aaの反対側に位置する。即ち、離隔部315Abは、Y1側からZ1側を経てY2側まで半周に亘って周方向に延びる。

[0069] ここで、前述した中心軸AXに直交する第1平面を想定すると、ハッチングを施した軸方向端面部315Aaは、当該第1平面に当接する。図12に示す離隔部315Abは、当該第1平面に対してX2側（回転部材31Aの軸方向の中央側）に離隔する。

[0070] 図11に示すように、雄ねじ部311における最もX2側の端には、第2不完全ねじ山316が配置される。第2不完全ねじ山316におけるX2側の軸方向端面部316aは、図13に示すハッチング部分である。軸方向端面部316aは、中心軸AXに直交する第2平面に沿って径方向に延びる。図13に示す軸方向端面部316aは、前述した図10に示す軸方向端面部316aと同一である。

[0071] このように、回転部材31Aは、X方向の両端に軸方向端面部315Aaおよび軸方向端面部316aを有する。軸方向端面部315Aaおよび軸方向端面部316aは、周方向において互いに反対方向側であるZ2側とZ1側とにそれぞれ略半周に亘って設けられる。換言すると、変形例に係る回転部材31Aにおいて、X方向から見た場合に、軸方向端面部315Aaおよび軸方向端面部316aは、中心軸AXに直交する直線Lに対して、反対側であるZ2側とZ1側に設けられる。

[0072] 以上説明したように、本実施形態に係る車両用操舵装置100において、ストッパー機構部3は、雄ねじ部311と一对の円筒面部（第1円筒面部312および第2円筒面部312A）とを有する回転部材31と、回転部材31に対してX方向（軸方向）に移動するナット32と、回転部材31の一对の円筒面部のそれぞれに挿入される一对の環状部材（第1環状部材331および第2環状部材331A）と、ハウジング35と、を備える。環状部材は、平板状の縦壁部332、332Aを有する。回転部材31の雄ねじ部311においては、X1側（軸方向の一方側）の端に第1不完全ねじ山315が配置され、X2側（軸方向の他方側）の端に第2不完全ねじ山316が配置される。第1不完全ねじ山315におけるX1側の面には、軸方向端面部315aと離隔部315bとが設けられる。第2不完全ねじ山316におけるX2側の面には、軸方向端面部316aと離隔部316bとが設けられる。

[0073] 前述したように、特許文献1に係るストッパー機構部においては、不完全ねじ山は完全ねじ山よりも強度が小さいため、環状部材および板ばねが不完全ねじ山に当たらないように、不完全ねじ山部における軸方向端よりも軸方向の外側且つ内周側の位置に円筒面部を設ける。そして、円筒面部に環状部材を嵌め、環状部材の外周側に板ばねを嵌める。このため、特許文献1に係るストッパー機構部は、軸方向に大きくなり、ひいては、車両用操舵装置が大型化する可能性がある。

[0074] これに対して、本実施形態に係るストッパー機構部3では、第1不完全ねじ山315におけるX1側の軸方向端面部315aは、第1環状部材331の縦壁部332におけるX2側の端面に当接し、第2不完全ねじ山316におけるX2側の軸方向端面部316aは、第2環状部材331Aの縦壁部332AにおけるX1側の端面に当接する。

[0075] 従って、図4に示すように、本実施形態では、まず、回転部材31の回転によりナット32がX1側に移動してナット32の軸方向端面322が第1環状部材331の縦壁部332に当接すると、ナット32と共に回転部材31がX2側に押し出され、X2側に押し出された回転部材31が、X2側の

第2環状部材331Aの縦壁部332Aを圧縮し、その反力によって第2不完全ねじ山316における軸方向端面部316aをX1側に押し返すが、離隔部316bは縦壁部332Aに当接しない。さらに、図4に示すように、回転部材31の回転によりナット32がX2側に移動してナット32の軸方向端面323が第2環状部材331Aの縦壁部332Aに当接すると、ナット32と共に回転部材31がX1側に押し出され、X1側に押し出された回転部材31が、X1側の第1環状部材331の縦壁部332を圧縮し、その反力によって第1不完全ねじ山315における軸方向端面部315aをX1側に押し返すが、離隔部315bは縦壁部332に当接しない。

[0076] 以上をまとめると、本実施形態に係るストッパー機構部3においては、回転部材31の回転によりナット32がX1側に移動した場合、第2環状部材331Aの縦壁部332Aが第2不完全ねじ山316における軸方向端面部316aをX1側に押し返すが、離隔部316bは縦壁部332Aに当接しない。また、回転部材31の回転によりナット32がX2側に移動した場合、第1環状部材331の縦壁部332が第1不完全ねじ山315における軸方向端面部315aをX2側に押し返すが、離隔部315bは縦壁部332に当接しない。このように、本実施形態に係るストッパー機構部3においては、回転部材31の第1不完全ねじ山315に第1環状部材331を当接させ、第2不完全ねじ山316に第2環状部材331Aを当接させている。

[0077] 従って、環状部材および板ばねが不完全ねじ山に当接しない特許文献1に係るストッパー機構部に対して、本実施形態に係るストッパー機構部3は、軸方向の大きさをより小さく設定することができ、ひいては、より小型化された車両用操舵装置100を提供することが可能となる。

[0078] 次に、図9、図10に示す実施形態に係る回転部材31と図12、図13に示す変形例に係る回転部材31Aとを対比させて、図8、図11に示す揺動方向の違いを説明する。図9、図10に示す実施形態に係る回転部材31は、X方向から回転部材31を見た場合に、第1不完全ねじ山315の軸方向端面部315aと、第2不完全ねじ山316の軸方向端面部316aとは

、中心軸AXに直交する直線Lに対して同一側であるZ1側に配置される。なお、図8に示す揺動方向R1は、回転部材31をY1側から見た場合に、中心軸AXのX方向の中央に位置する中心Oを中心として時計回り方向（右回り方向）に向かう方向である。揺動方向R2は、回転部材31をY1側から見た場合に、中心Oを中心として反時計回り方向（左回り方向）に向かう方向である。

[0079] 前述のように、図4に示すように、まず、回転部材31の回転によりナット32がX1側に移動してナット32の軸方向端面322が第1環状部材331の縦壁部332に当接すると、ナット32と共に回転部材31がX2側に押し出され、X2側に押し出された回転部材31が、X2側の第2環状部材331Aの縦壁部332Aを圧縮し、その反力によって第2不完全ねじ山316における軸方向端面部316aをX1側に押し返す。ここで、図10に示すように、軸方向端面部316aは離隔部316bに対してZ1側に配置されているため、図8に示す揺動方向R1の方向に回転部材31が揺動する。

[0080] また、図4に示すように、回転部材31の回転によりナット32がX2側に移動してナット32の軸方向端面323が第2環状部材331Aの縦壁部332Aに当接すると、ナット32と共に回転部材31がX1側に押し出され、X1側に押し出された回転部材31が、X1側の第1環状部材331の縦壁部332を圧縮し、その反力によって第1不完全ねじ山315における軸方向端面部315aをX1側に押し返す。ここで、図9に示すように、軸方向端面部315aは離隔部315bに対してZ1側に配置されているため、図8に示す揺動方向R2の方向に回転部材31が揺動する。

[0081] このように、実施形態に係る回転部材31においては、ナット32がX1側に移動する場合とX2側に移動する場合とで、回転部材31をY1側から見た場合の回転部材31の揺動方向が互いに反対方向となるため、第1環状部材331と第2環状部材331Aとに均等に負荷が加わり、ひいては、第1環状部材331および第2環状部材331Aの耐久性が向上する。

[0082] 次に、変形例に係る回転部材 3 1 A の揺動方向について説明する。図 1 2、図 1 3 に示す態様の回転部材 3 1 A は、X 方向から回転部材 3 1 A を見た場合に、第 1 不完全ねじ山 3 1 5 A の軸方向端面部 3 1 5 A a と、第 2 不完全ねじ山 3 1 6 の軸方向端面部 3 1 6 a とが、X 方向から見た場合に、中心軸 A X に直交する直線 L に対して互いに反対側である Z 2 側および Z 1 側に配置される。なお、図 1 1 に示す揺動方向 R 1 は、回転部材 3 1 A を Y 1 側から見た場合に、中心軸 A X の X 方向の中央に位置する中心 O を中心として時計回り方向（右回り方向）に向かう方向である。揺動方向 R 2 は、回転部材 3 1 A を Y 1 側から見た場合に、中心 O を中心として反時計回り方向（左回り方向）に向かう方向である。

[0083] 前述のように、図 4 に示すように、まず、回転部材 3 1 A の回転によりナット 3 2 が X 1 側に移動してナット 3 2 の軸方向端面 3 2 2 が第 1 環状部材 3 3 1 の縦壁部 3 3 2 に当接すると、ナット 3 2 と共に回転部材 3 1 A が X 2 側に押し出され、X 2 側に押し出された回転部材 3 1 A が、X 2 側の第 2 環状部材 3 3 1 A の縦壁部 3 3 2 A を圧縮し、その反力によって第 2 不完全ねじ山 3 1 6 における軸方向端面部 3 1 6 a を X 1 側に押し返す。ここで、図 1 3 に示すように、軸方向端面部 3 1 6 a は離隔部 3 1 6 b に対して Z 1 側に配置されているため、図 1 1 に示す揺動方向 R 1 の方向に回転部材 3 1 A が揺動する。

[0084] また、図 4 に示すように、回転部材 3 1 A の回転によりナット 3 2 が X 2 側に移動してナット 3 2 の軸方向端面 3 2 3 が第 2 環状部材 3 3 1 A の縦壁部 3 3 2 A に当接すると、ナット 3 2 と共に回転部材 3 1 A が X 1 側に押し出され、X 1 側に押し出された回転部材 3 1 A が、X 1 側の第 1 環状部材 3 3 1 の縦壁部 3 3 2 を圧縮し、その反力によって第 1 不完全ねじ山 3 1 5 A における軸方向端面部 3 1 5 A a を X 1 側に押し返す。ここで、図 1 2 に示すように、軸方向端面部 3 1 5 A a は離隔部 3 1 5 A b に対して Z 2 側に配置されているため、図 1 2 に示す揺動方向 R 1 の方向に回転部材 3 1 A が揺動する。

[0085] このように、変形例に係る回転部材 3 1 A では、ナット 3 2 が X 1 側および X 2 側のいずれに移動する場合でも、回転部材 3 1 A が揺動方向 R 1 の方向に揺動する。回転部材 3 1 A が揺動方向 R 1 の方向に揺動する場合、離隔部 3 1 5 A b が Z 1 側に位置し離隔部 3 1 6 b が Z 2 側に位置する方が、回転部材 3 1 A がより容易に揺動しやすいというメリットを有する。以下、具体的に説明する。ナット 3 2 が X 1 側に移動したときに、揺動方向 R 1 の方向に回転部材 3 1 A が揺動する場合は、軸方向端面部 3 1 6 a は第 2 環状部材 3 3 1 A に対して X 1 側に微小に移動し離隔部 3 1 6 b は X 2 側に微小に移動する。即ち、離隔部 3 1 6 b は縦壁部 3 3 2 A に近づく方向に移動する。ここで、離隔部 3 1 6 b は軸方向端面部 3 1 6 a よりも X 1 側に位置するため、離隔部 3 1 6 b と縦壁部 3 3 2 A との間に隙間が生じている。従って、離隔部 3 1 6 b が第 2 環状部材 3 3 1 A の縦壁部 3 3 2 A に近づきやすくなり、回転部材 3 1 A が揺動方向 R 1 の方向に揺動しやすくなる。

[0086] また、ナット 3 2 が X 2 側に移動したときに、揺動方向 R 1 の方向に回転部材 3 1 A が揺動する場合は、軸方向端面部 3 1 5 A a は第 1 環状部材 3 3 1 に対して X 2 側に微小に移動し離隔部 3 1 5 A b は X 1 側に微小に移動する。即ち、離隔部 3 1 5 A b は縦壁部 3 3 2 に近づく方向に移動する。ここで、離隔部 3 1 5 A b は軸方向端面部 3 1 5 A a よりも X 2 側に位置するため、離隔部 3 1 5 A b と縦壁部 3 3 2 との間に隙間が生じている。従って、離隔部 3 1 5 A b が第 1 環状部材 3 3 1 の縦壁部 3 3 2 に近づきやすくなり、回転部材 3 1 A が揺動方向 R 1 の方向に揺動しやすくなる。

[0087] [第 2 実施形態]

第 2 実施形態について説明する。図 1 4 は、第 2 実施形態に係るストッパ機構部の断面図である。図 1 5 は、図 1 4 の第 1 環状部材の拡大断面図である。

[0088] 第 2 実施形態に係るストッパ機構部 3 A においては、第 1 実施形態に係るストッパ機構部 3 に対して、第 1 環状部材 3 3 1 B が相違する。

[0089] 図 1 4 および図 1 5 に示すように、第 1 環状部材 3 3 1 B は、縦壁部 3 3

2と、筒部333と、を有する。そして、これらの縦壁部332および筒部333のそれぞれは、本体部338と、被覆層339と、を有する。

[0090] 被覆層339は、本体部338の表層部に設けられる。本体部338は、例えば金属であり、被覆層339は、例えば、樹脂である。本体部338の弾性係数は、例えば205GPaである。被覆層339の弾性係数は、例えば650MPaである。このように、被覆層339の弾性係数は、本体部338の弾性係数よりも小さい。

[0091] 以上説明したように、第2実施形態に係る車両用操舵装置において、第1環状部材331Bおよび第2環状部材331Cは、本体部338と、本体部338の表層部に設けられる被覆層339と、を備える。被覆層339の弾性係数は、本体部338の弾性係数よりも小さい。これにより、ナット32が第1環状部材331Bまたは第2環状部材331Cに当接するときの接触音（干渉音）を低減させることが可能となる。なお、被覆層339として相手材との摩擦係数を小さくする材料を選定し、ナット当接時の引っ掛かりを防止してもよい。また、被覆層の代わりにグリース潤滑としてもよい。

[0092] [第3実施形態]

第3実施形態について説明する。図16は、第3実施形態に係るストッパ一機構部の断面図である。

[0093] 第3実施形態に係るストッパ一機構部3Bにおいては、第1実施形態に係るストッパ一機構部3に対して、第1環状部材331Dおよび第2環状部材331Eが相違する。

[0094] 第1実施形態に係る第1環状部材331は、縦壁部332と筒部333とを有する。これに対して、第3実施形態に係る第1環状部材331Dは、更に、突出部336を有する。即ち、第1環状部材331Dは、縦壁部332と、筒部333と、突出部336と、を有する。突出部336は、周方向に延びる。突出部336は、縦壁部332における径方向外側の端からX2側に延びる。

[0095] 第2環状部材331Eは、縦壁部332Aと、筒部333Aと、突出部3

37と、を有する。突出部337は、周方向に延びる。突出部337は、縦壁部332Aにおける径方向外側の端からX1側に延びる。

[0096] このように、第1環状部材331Dは、X方向（軸方向）においてナット側に向けて突出し且つナット32に当接可能な突出部336を有する。第2環状部材331Eは、X方向（軸方向）においてナット側に向けて突出し且つナット32に当接可能な突出部337を有する。

[0097] 以上説明したように、第3実施形態に係る車両用操舵装置においては、第1環状部材331Dおよび第2環状部材331Eのそれぞれは、X方向においてナット側に向けて突出し且つナット32に当接可能な突出部336または突出部337を有する。

[0098] 従って、第1実施形態に係る突出部336または突出部337がない第1環状部材331および第2環状部材331Aに対して、第3実施形態では、ナット32のX方向に移動可能な距離が小さい。これにより、転舵輪22の転舵角度の限界域を小さくして、ステアリングホイール10の回転可能な角度をより小さく設定することができる。

[0099] [第4実施形態]

第4実施形態について説明する。図17は、第4実施形態に係るストッパ機構部の断面図である。

[0100] 第4実施形態に係るストッパ機構部3Cにおいては、第1実施形態に係るストッパ機構部3に対して、径方向壁部352cが相違する。以下に、詳細に説明する。

[0101] 第4実施形態に係るハウジング35Aは、円筒部352b（ハウジング本体部）と、円筒部352bにおけるX1側を封止する封止部352gと、を有する。ハウジング35Aでは、封止部352gにより、X1側の端部が封止されている。

[0102] 以上説明したように、本実施形態に係るハウジング35Aは、周方向に沿って延びる筒状の円筒部352b（ハウジング本体部）と、円筒部352bにおけるX1側を封止する封止部352gと、を有する。

[0103] このように、封止部352gによってハウジング35Aが封止されるため、ハウジング35Aの内側に粉塵等の異物が侵入することを防ぐことができる。また、ハウジング35Aの内側のオイルが外部に漏れ出すことを抑制することができる。

[0104] [第5実施形態]

第5実施形態について説明する。図18は、第5実施形態に係るストッパ機構部の断面図である。

[0105] 第5実施形態に係るストッパ機構部3Dにおいては、ハウジング35Bにシール部材Sを設けている。以下、簡単に説明する。図18に示すように、第2ハウジング352Bは、X1側の端部に突起部352Bdを有する。突起部352Bdの内周側には、凹部354が設けられる。凹部354は、周方向に沿って環状に延びる。また、図18に示す断面において、凹部354は、径方向外側に行くに従ってX方向の距離が小さくなる略台形形状を有する。凹部354の内側には、環状のシール部材Sが収容される。

[0106] また、第1環状部材331Fは、縦壁部332と、筒部333Fと、を有する。第1環状部材331Fは、第1環状部材331に対して筒部333Fが相違する。具体的には、第1環状部材331Fに係る筒部333FのX方向の距離は、第1環状部材331に係る筒部333のX方向の距離よりも大きい。筒部333Fは、凹部354の内周側の開口を封止する。シール部材Sの内周側の先端S10は、筒部333Fに当接する。

[0107] 以上説明したように、第5実施形態に係る車両用操舵装置において、第2ハウジング352Bは、凹部354が設けられる突起部352Bdを有し、凹部354には、環状のシール部材Sが収容される。シール部材Sの内周側の先端S10は、筒部333Fに当接する。第2ハウジング352Bの径方向壁部352cに貫通孔353を設けている。

[0108] シール部材Sにより、第2ハウジング352Bの内側のオイルが外部に漏れ出すことを抑制することができる。また、貫通孔353から第2ハウジング352Bの内側に向けて粉塵等の異物が侵入する可能性がある。しかし、

シール部材Sの先端S10が第1環状部材331Fに当接するため、当該異物の侵入を抑制することが可能となる。

符号の説明

[0109] 3、3A、3B、3C、3D ストッパー機構部

4 操舵ユニット

10 ステアリングホイール

11 操舵軸

12 ステアリングハウジング

13 操舵反力装置

14 制御装置（ECU）

15 コラム軸

16 出力軸

17 トーションバー

18 ウォームホイール

18a 芯金部

18b ホイール歯部

19 ウォームシャフト

19a シャフト歯部

20 転舵ユニット

21 転舵用モータ

22 転舵輪

31、31A 回転部材

32 ナット

35、35A、35B ハウジング

100 車両用操舵装置

110 モータ

121 シャフト保持部材

122 ピン

- 1 2 3 回転支持部材
- 1 2 4 回転支持部材
- 1 2 5、1 2 6 軸受
- 1 2 7 サブハウジング
- 1 2 8 トルクセンサ
- 3 1 0 雄ねじ
- 3 1 0 a 底部
- 3 1 1 雄ねじ部
- 3 1 2 第1円筒面部
- 3 1 2 A 第2円筒面部
- 3 1 3 円筒面
- 3 1 4 完全ねじ山
- 3 1 5、3 1 5 A 第1不完全ねじ山
- 3 1 5 a、3 1 5 A a 軸方向端面
- 3 1 5 b、3 1 5 A b 離隔部
- 3 1 6 第2不完全ねじ山
- 3 1 6 a 軸方向端面
- 3 1 6 b 離隔部
- 3 1 7 軸方向端面
- 3 1 8 軸方向端面
- 3 1 9 雌スプライン
- 3 2 1 雌ねじ
- 3 2 2 軸方向端面
- 3 2 3 軸方向端面
- 3 2 4 外周面
- 3 2 5 突起部
- 3 3 1 第1環状部材
- 3 3 1 A 第2環状部材

- 3 3 1 B 第1環状部材
- 3 3 1 C 第2環状部材
- 3 3 1 D 第1環状部材
- 3 3 1 E 第2環状部材
- 3 3 1 F 第1環状部材
- 3 3 2 縦壁部
- 3 3 2 A 縦壁部
- 3 3 3 筒部
- 3 3 3 A、3 3 3 F 筒部
- 3 3 4 角部
- 3 3 4 A 角部
- 3 3 6 突出部
- 3 3 7 突出部
- 3 3 8 本体部
- 3 3 9 被覆層
- 3 5 1 第1ハウジング
- 3 5 1 a 結合部
- 3 5 1 b 縦壁部
- 3 5 1 c 円筒部
- 3 5 1 d フランジ
- 3 5 2 第2ハウジング
- 3 5 2 a 被結合部
- 3 5 2 b 円筒部 (ハウジング本体部)
- 3 5 2 c 径方向壁部
- 3 5 2 g 封止部
- 3 5 2 h フランジ
- 3 5 2 j 溝部
- 3 5 2 B 第2ハウジング

3 5 2 B d 突起部

3 5 3 貫通孔

3 5 4 凹部

B L ボルト

H 1 第 1 ボルト孔

H 2 第 2 ボルト孔

L 直線

R 1、R 2 揺動方向

S シール部材

S 1 0 先端

請求の範囲

[請求項1]

ステアリングホイールと転舵輪とが機械的に非連結である車両用操舵装置であって、

前記ステアリングホイールを回転する際における当該ステアリングホイールの回転角度の範囲を規制するストッパー機構部を備え、

前記ストッパー機構部は、

完全ねじ山および不完全ねじ山を含む雄ねじが外周に設けられる雄ねじ部と、当該雄ねじ部に対して中心軸の軸方向の一方側および他方側に隣接し且つ前記雄ねじ部の外径よりも小さい直径の円筒面を有する一对の円筒面部と、を有し、前記ステアリングホイールの回転に応じて前記中心軸の軸回りの周方向に回転する回転部材と、

内周に前記雄ねじと噛み合う雌ねじが設けられ、且つ、前記回転部材の回転により当該回転部材に対して軸方向に移動するナットと、

前記回転部材の前記一对の円筒面部のそれぞれに挿入され、且つ、前記ナットと軸方向で当接可能な一对の環状部材と、

前記回転部材、前記ナットおよび前記一对の環状部材の外周側に配置され、且つ、前記一对の環状部材のそれぞれを前記回転部材との間で支持するハウジングと、

を備え、

前記回転部材の前記雄ねじ部においては、軸方向の一方側の端に第1不完全ねじ山が配置され、軸方向の他方側の端に第2不完全ねじ山が配置され、前記第1不完全ねじ山と前記第2不完全ねじ山との間には、前記完全ねじ山が配置され、

前記第1不完全ねじ山における軸方向の一方側の面には、前記中心軸に直交する第1平面に沿って延びる軸方向端面部と、前記第1平面に対して軸方向の他方側に離隔する離隔部と、が設けられ、

前記第2不完全ねじ山における軸方向の他方側の面には、前記中心軸に直交する第2平面に沿って延びる軸方向端面部と、前記第2平面

に対して軸方向の一方側に離隔する離隔部と、が設けられる、
車両用操舵装置。

[請求項2] 前記回転部材を軸方向から見た場合に、
前記第1不完全ねじ山の前記軸方向端面部と、前記第2不完全ねじ山の前記軸方向端面部とは、前記中心軸に対して同一側に配置される、
請求項1に記載の車両用操舵装置。

[請求項3] 前記回転部材を軸方向から見た場合に、
前記第1不完全ねじ山の前記軸方向端面部と、前記第2不完全ねじ山の前記軸方向端面部とは、前記中心軸に対して反対側に配置される、
請求項1に記載の車両用操舵装置。

[請求項4] 前記一对の環状部材の少なくともいずれかは、本体部と、当該本体部の表層部に設けられる被覆層と、を備え、前記被覆層の弾性係数は、前記本体部の弾性係数よりも小さい、
請求項1から3のいずれか1項に記載の車両用操舵装置。

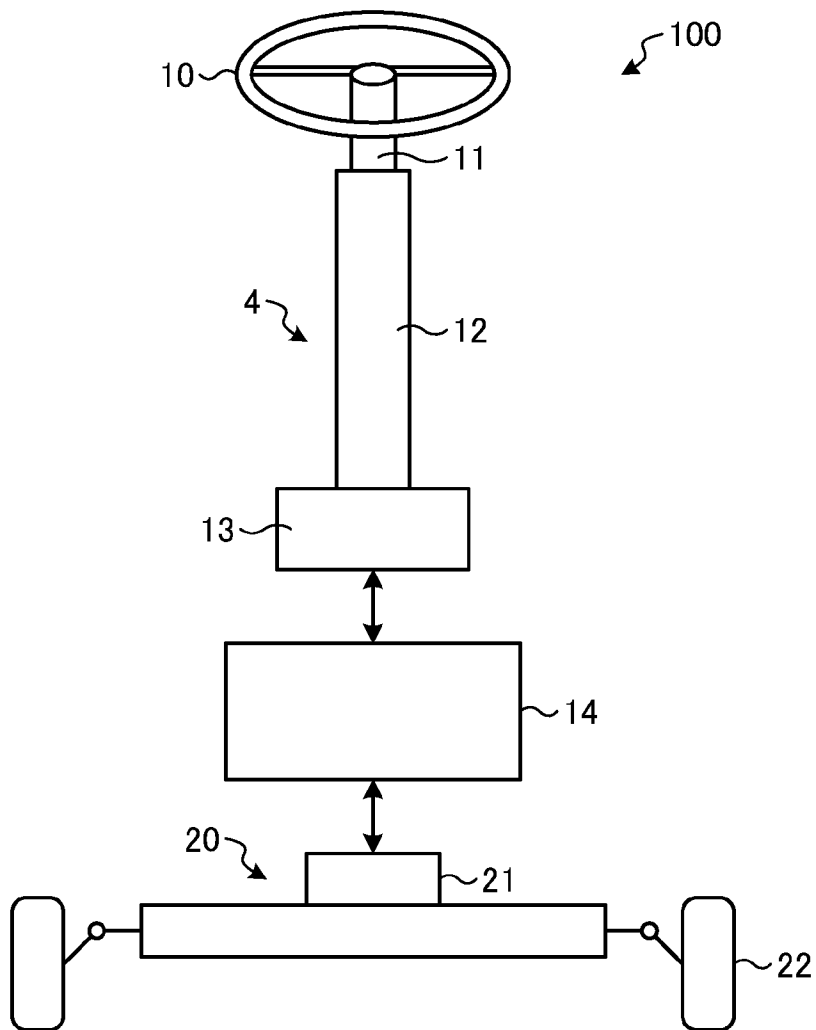
[請求項5] 前記一对の環状部材の少なくともいずれかは、軸方向において前記ナット側に向けて突出し且つ前記ナットに当接可能な突出部を有する、
請求項1から3のいずれか1項に記載の車両用操舵装置。

[請求項6] 前記ハウジングは、周方向に沿って延びる筒状のハウジング本体部と、当該ハウジング本体部における軸方向の一方側を封止する封止部と、を有する、
請求項1から3のいずれか1項に記載の車両用操舵装置。

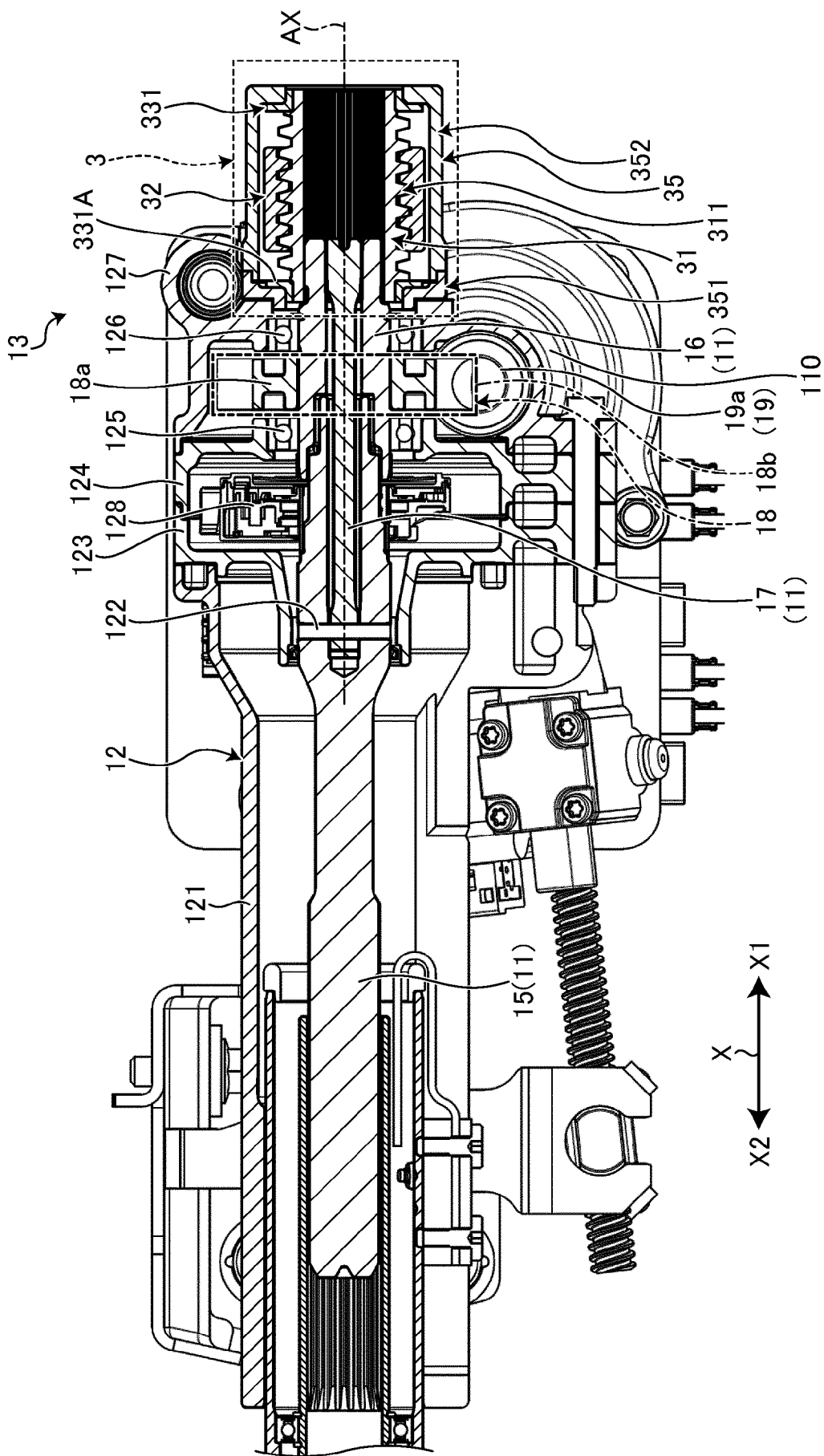
[請求項7] 前記ハウジングは、周方向に沿って延び且つ軸方向の一方側が開口する筒状のハウジング本体部と、当該ハウジング本体部の軸方向の一方側の端部に配置されて内周側に突出し且つ外周側に凹む凹部が設けられる突起部と、

当該凹部に収容されるシール部材と、を有し、
前記突起部の前記凹部の内周側には、前記環状部材が配置され、前記シール部材の内周側の先端は、前記環状部材の外周面に当接可能である、
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車両用操舵装置。

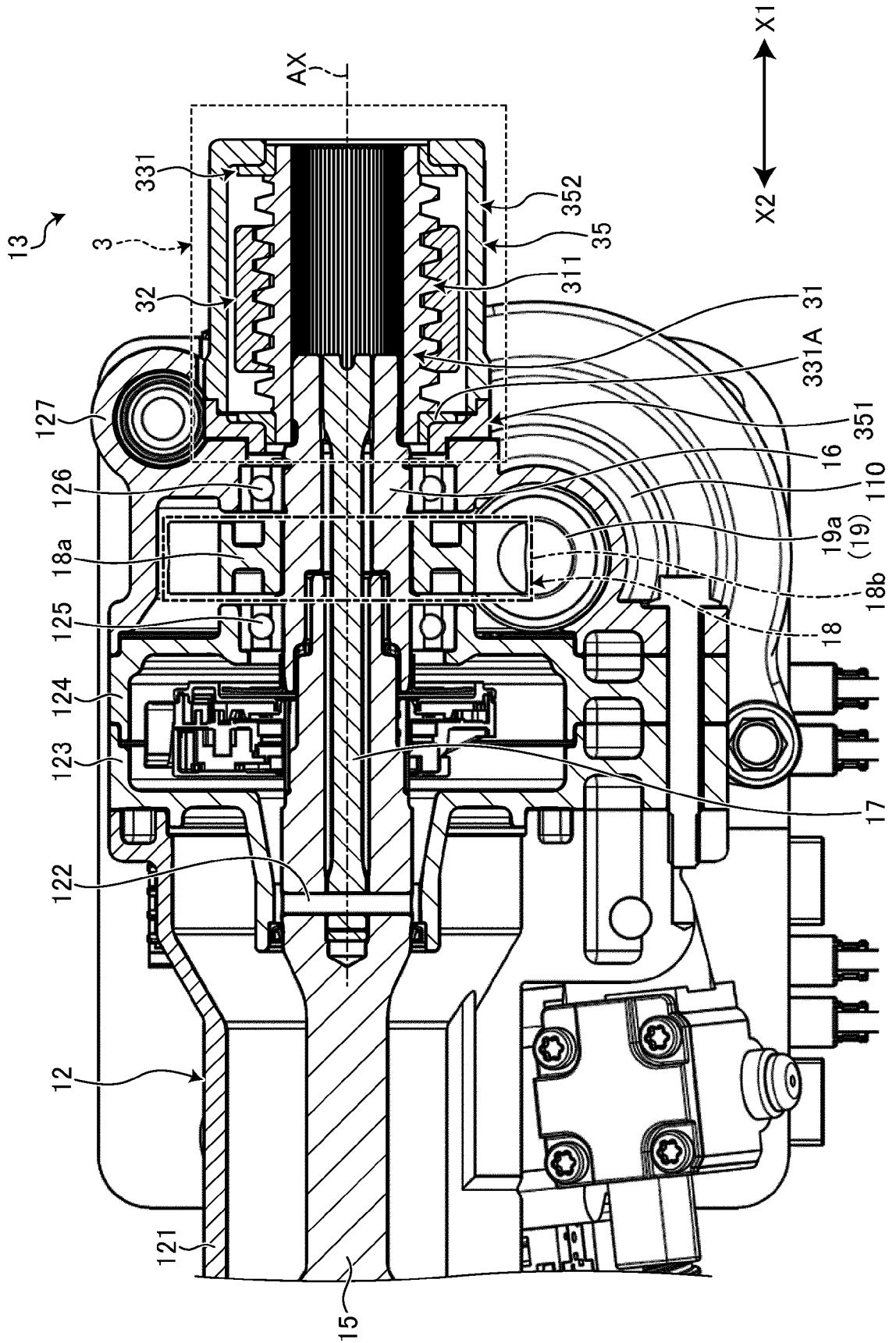
[図1]



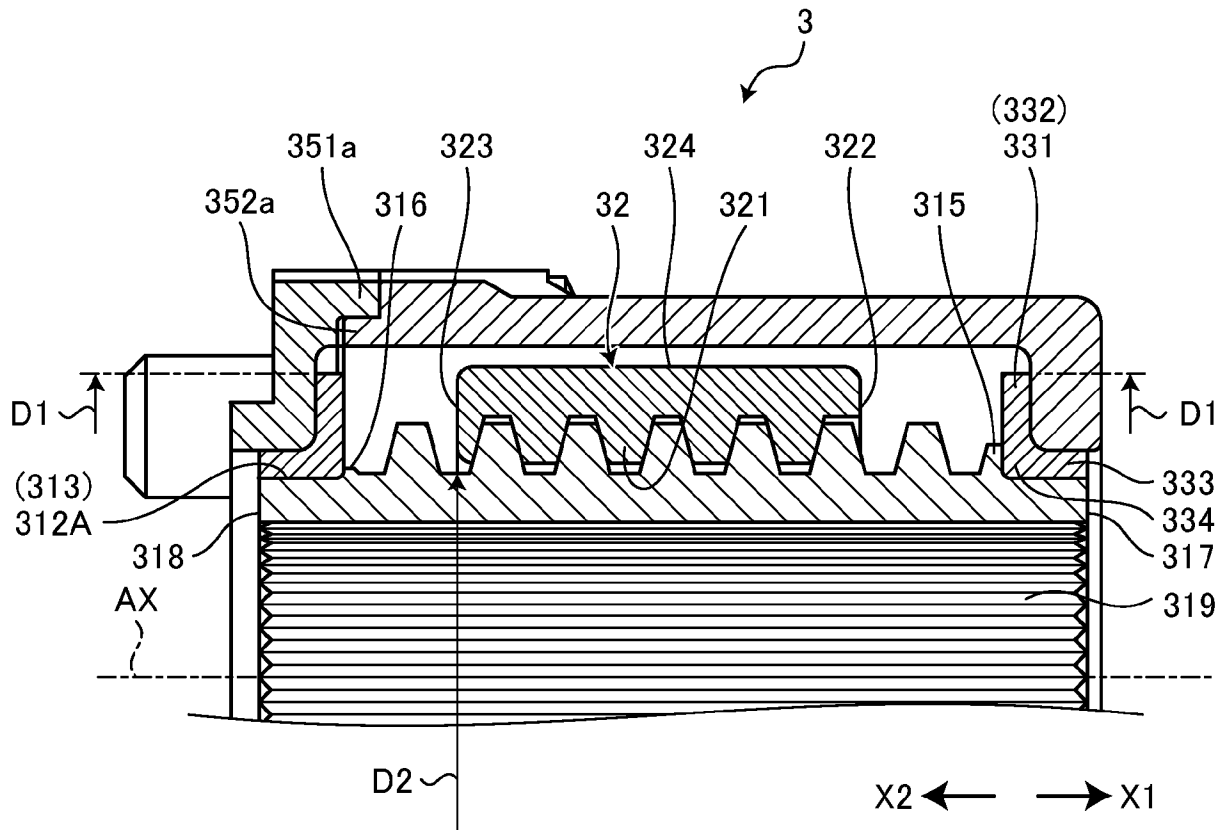
[図2]



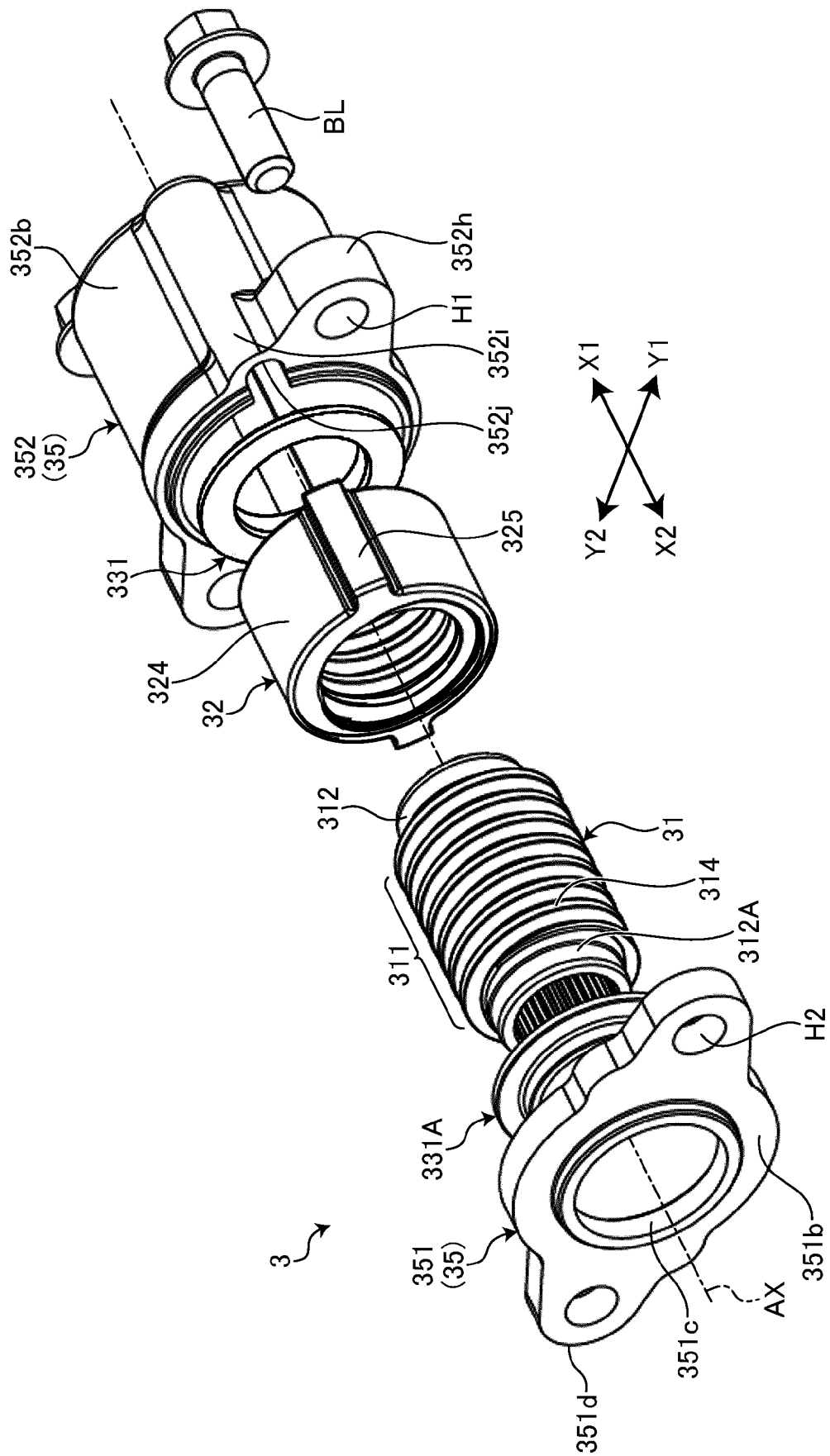
[圖3]



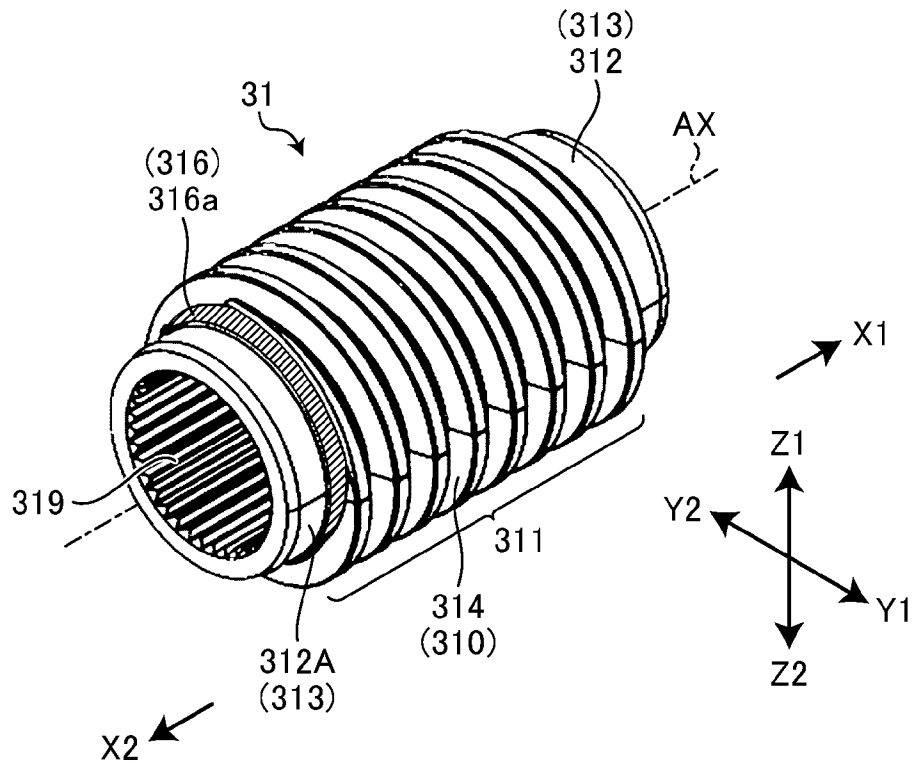
[図5]



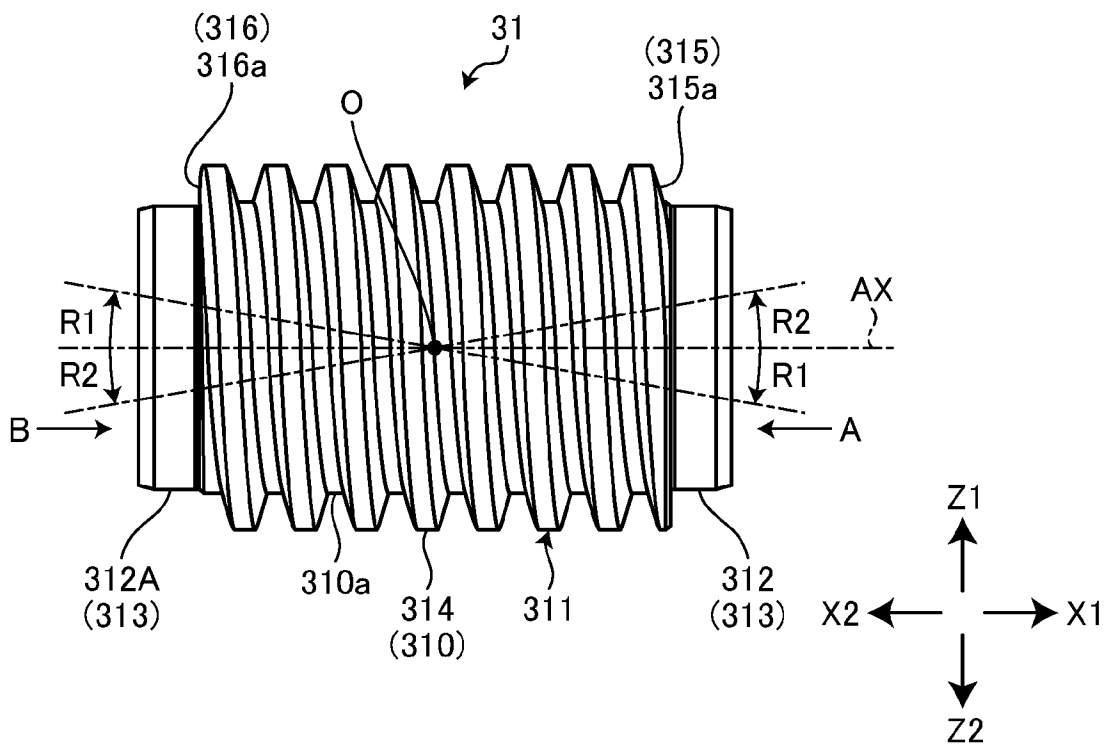
[図6]



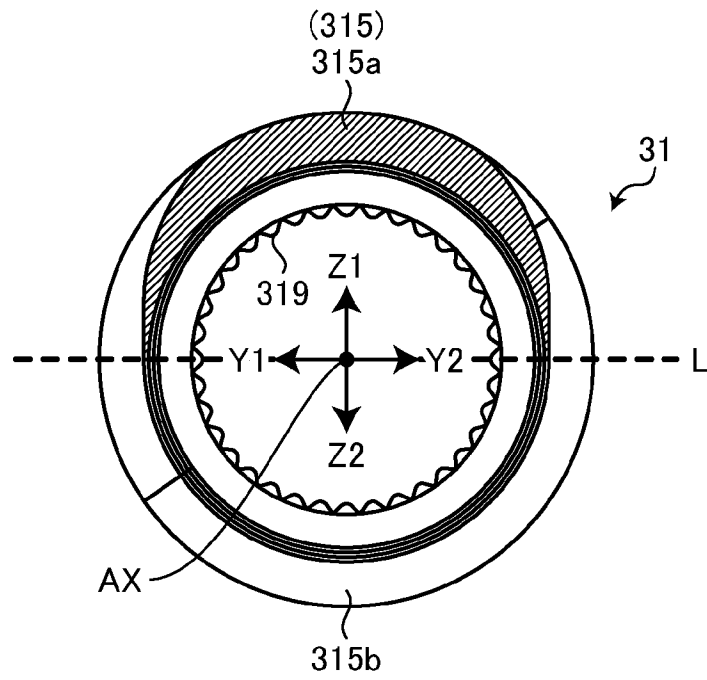
[図7]



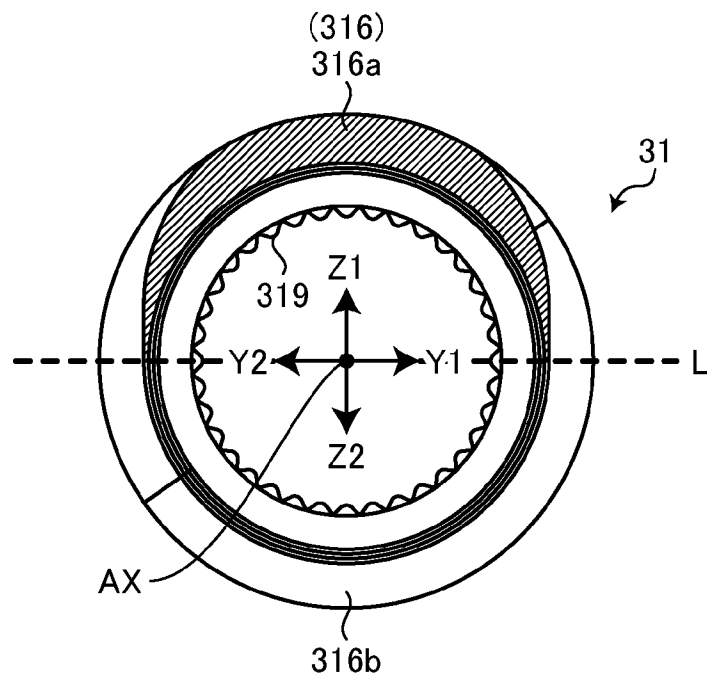
[図8]



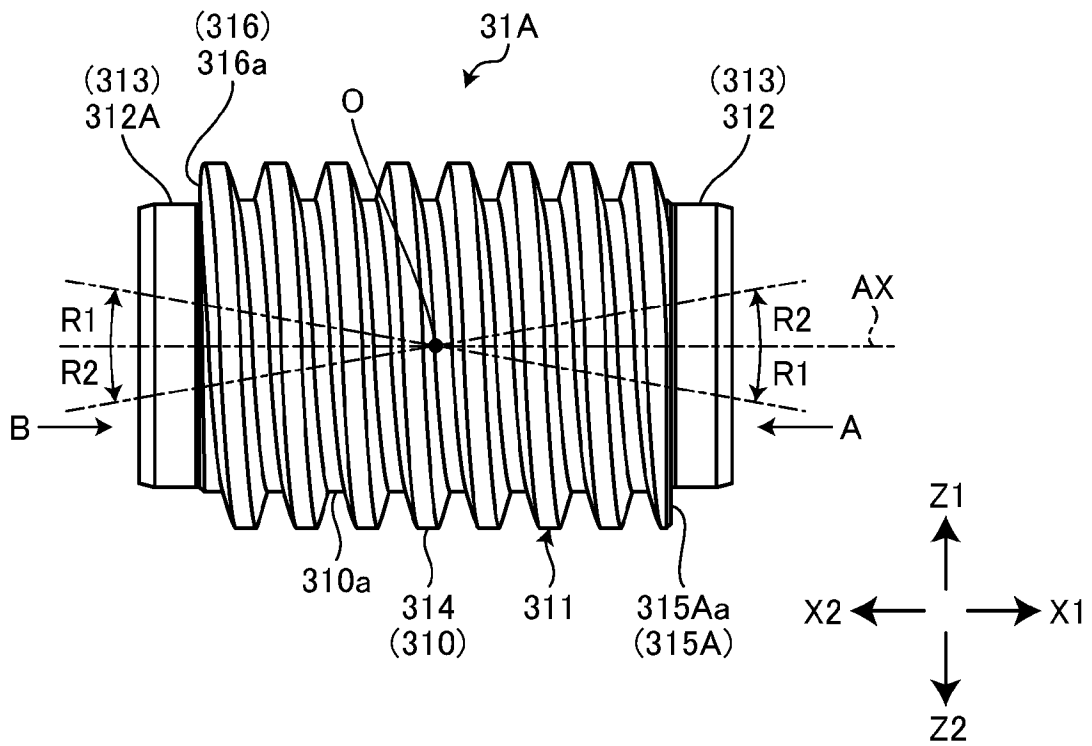
[図9]



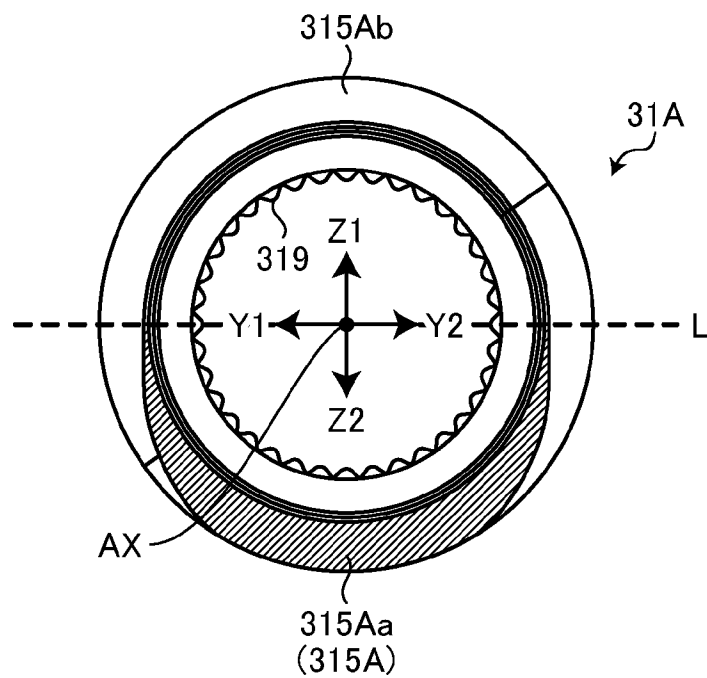
[図10]



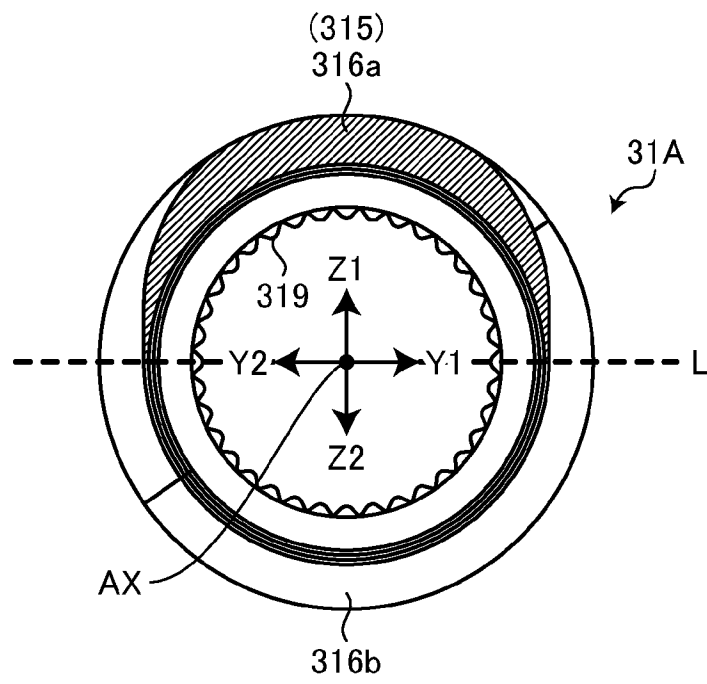
[図11]



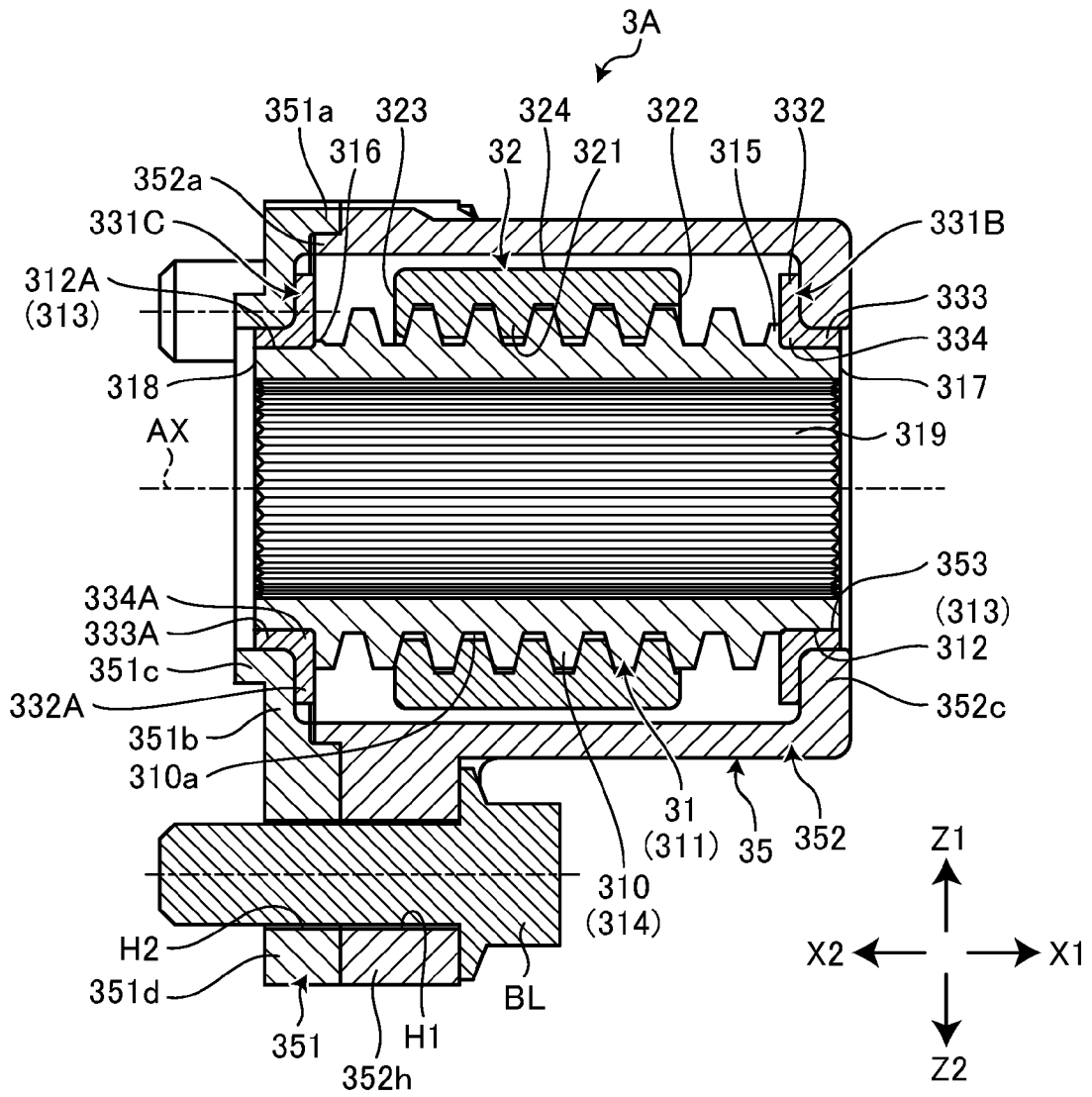
[図12]



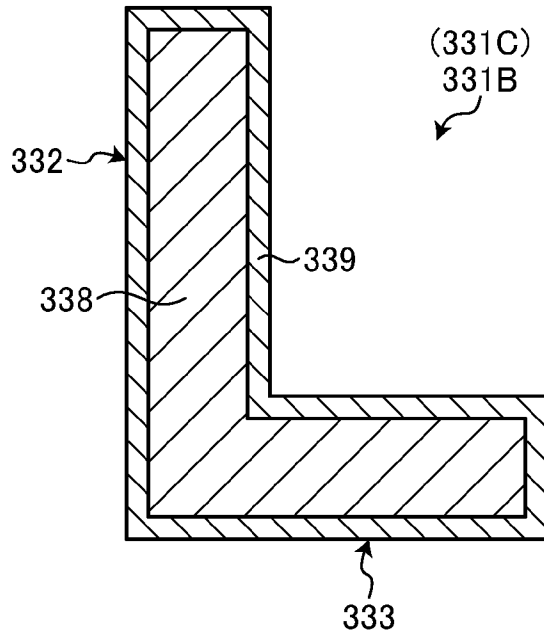
[図13]



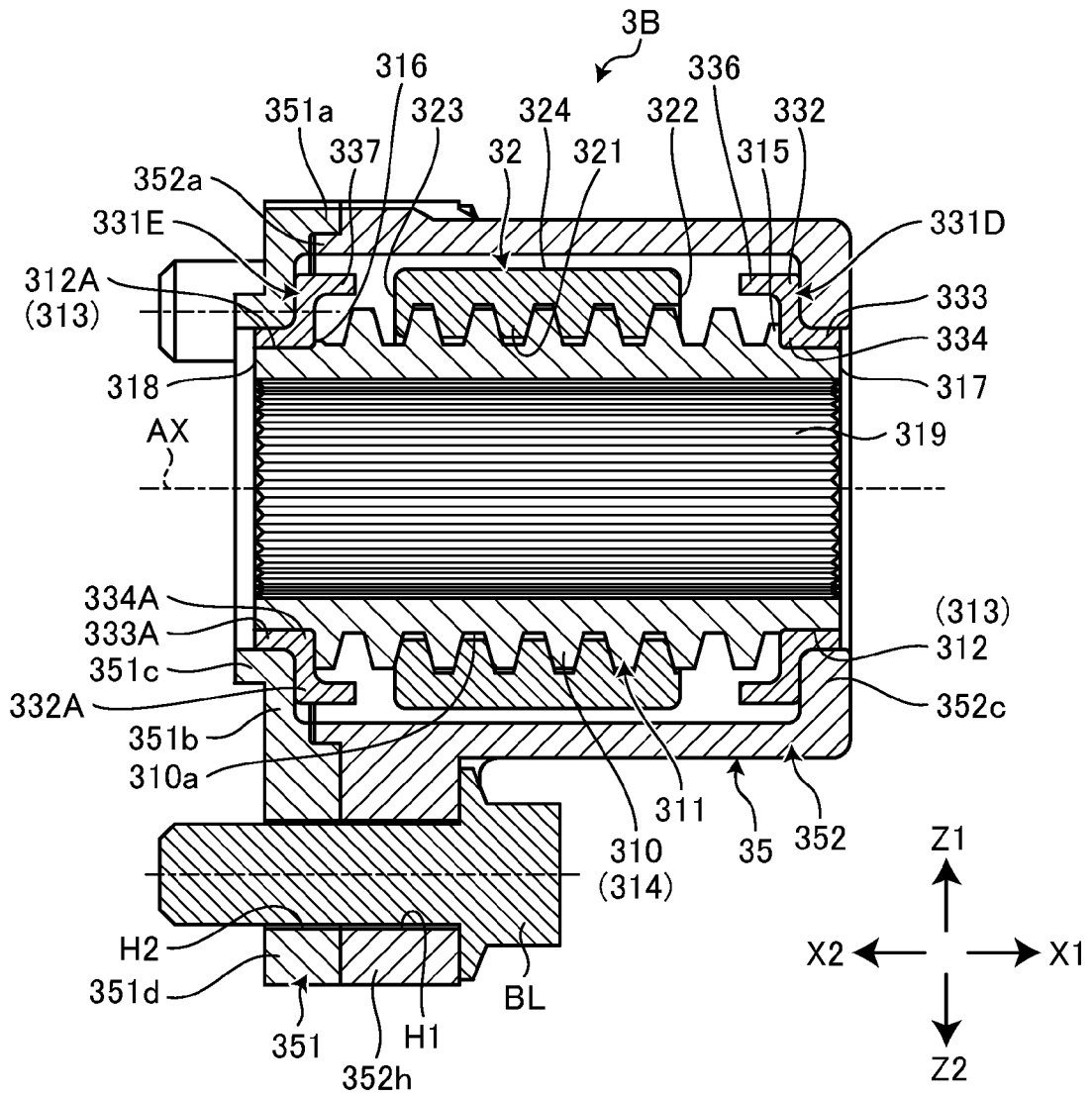
[図14]



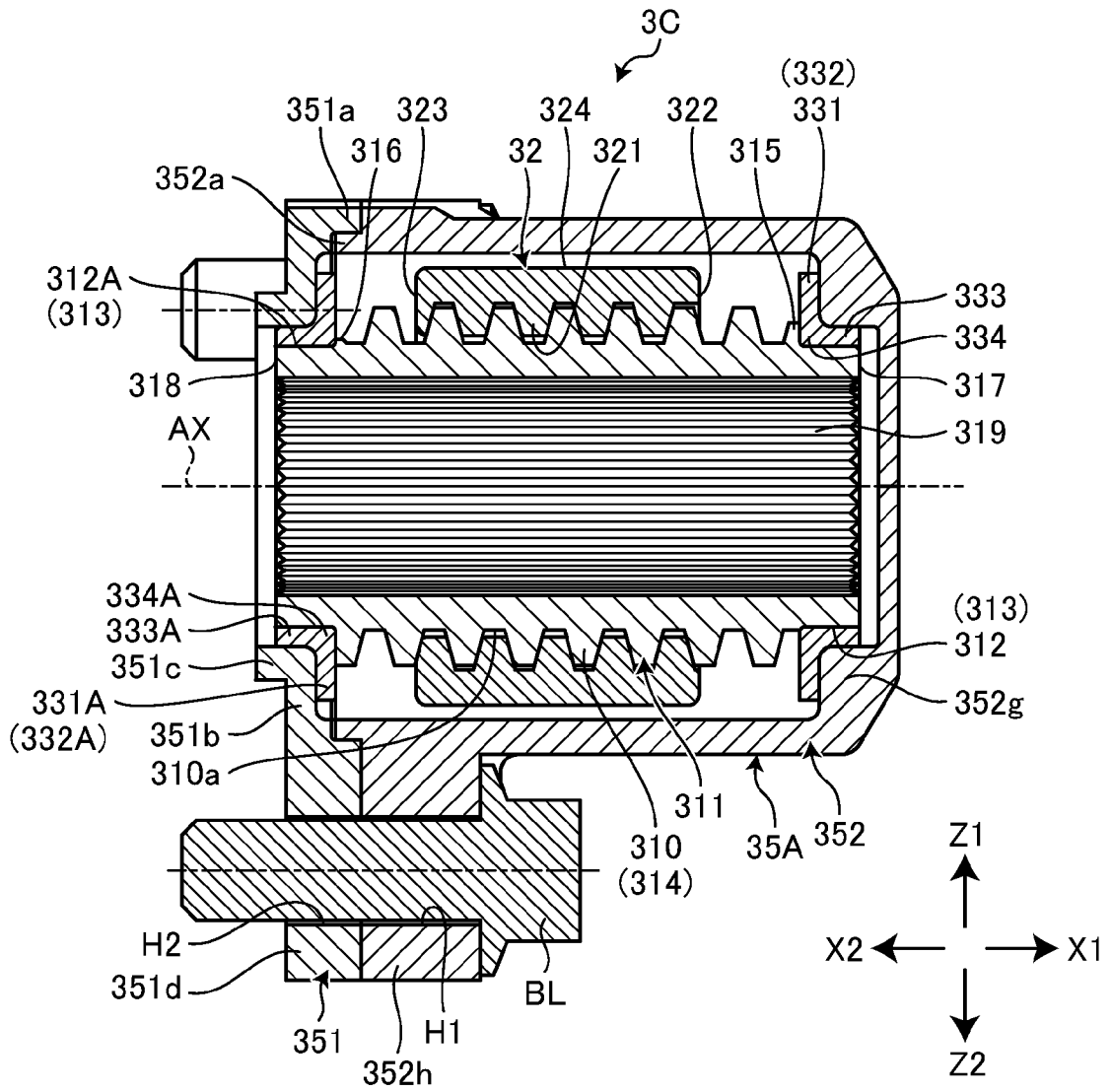
[図15]



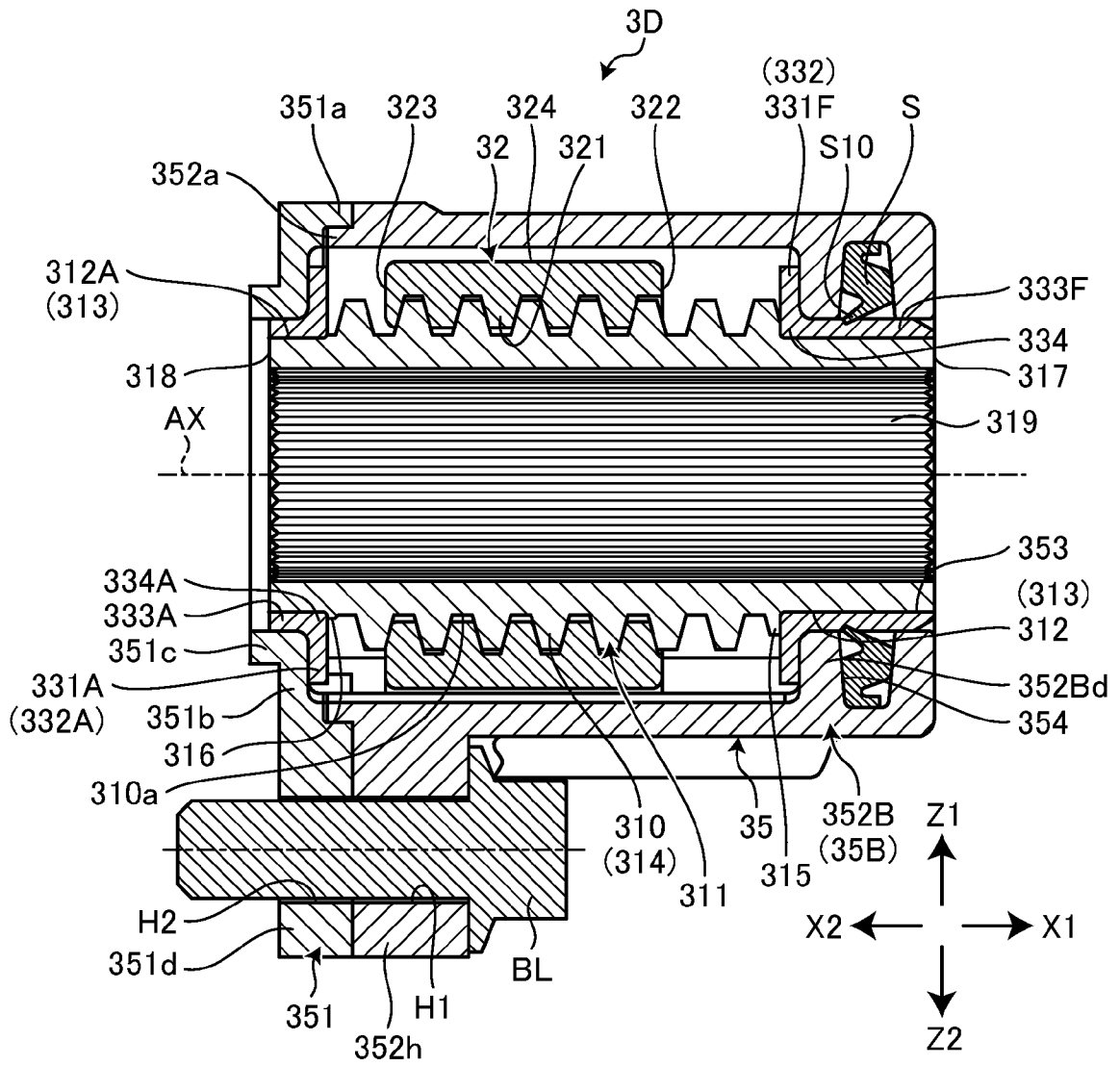
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B62D 5/04</i> (2006.01)i; <i>F16H 25/12</i> (2006.01)i FI: B62D5/04; F16H25/12 Z 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) B62D5/04; F16H25/00-25/24		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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 2019-182296 A (JTEKT CORPORATION) 24 October 2019 (2019-10-24)	1-7
A	JP 2019-151152 A (SHOWA CORPORATION) 12 September 2019 (2019-09-12)	1-7
A	KR 10-2018-0095335 A (MANDO CORPORATION) 27 August 2018 (2018-08-27)	1-7
A	JP 2013-252804 A (JTEKT CORPORATION) 19 December 2013 (2013-12-19)	1-7
A	JP 2013-189187 A (JTEKT CORPORATION) 26 September 2013 (2013-09-26)	1-7
A	JP 2013-132949 A (JTEKT CORPORATION) 08 July 2013 (2013-07-08)	1-7
A	JP 2013-132948 A (JTEKT CORPORATION) 08 July 2013 (2013-07-08)	1-7
A	JP 2008-195240 A (DENSO CORPORATION) 28 August 2008 (2008-08-28)	1-7
A	JP 2008-012944 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 24 January 2008 (2008-01-24)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 June 2024		Date of mailing of the international search report 25 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014243

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-338501 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 02 December 2004 (2004-12-02)	1-7
A	JP 10-194152 A (KOYO SEIKO CO., LTD.) 28 July 1998 (1998-07-28)	1-7
A	JP 09-315333 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 09 December 1997 (1997-12-09)	1-7
A	JP 09-011926 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD.) 14 January 1997 (1997-01-14)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/014243

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-182296 A	24 October 2019	(Family: none)	
JP 2019-151152 A	12 September 2019	(Family: none)	
KR 10-2018-0095335 A	27 August 2018	(Family: none)	
JP 2013-252804 A	19 December 2013	(Family: none)	
JP 2013-189187 A	26 September 2013	EP 2628659 A2 CN 103253300 A US 2013/0218418 A1	
JP 2013-132949 A	08 July 2013	CN 103171618 A US 2013/0161117 A1 EP 2610131 A1	
JP 2013-132948 A	08 July 2013	CN 103171625 A US 2013/0161118 A1 EP 2610132 A1	
JP 2008-195240 A	28 August 2008	FR 2912369 A1	
JP 2008-012944 A	24 January 2008	(Family: none)	
JP 2004-338501 A	02 December 2004	(Family: none)	
JP 10-194152 A	28 July 1998	(Family: none)	
JP 09-315333 A	09 December 1997	(Family: none)	
JP 09-011926 A	14 January 1997	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 5/04(2006.01)i; F16H 25/12(2006.01)i FI: B62D5/04; F16H25/12 Z		
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）） B62D5/04; F16H25/00-25/24 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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 2019-182296 A (株式会社ジェイテクト) 24.10.2019 (2019 - 10 - 24)	1-7
A	JP 2019-151152 A (株式会社ショーワ) 12.09.2019 (2019 - 09 - 12)	1-7
A	KR 10-2018-0095335 A (MANDO CORPORATION) 27.08.2018 (2018 - 08 - 27)	1-7
A	JP 2013-252804 A (株式会社ジェイテクト) 19.12.2013 (2013 - 12 - 19)	1-7
A	JP 2013-189187 A (株式会社ジェイテクト) 26.09.2013 (2013 - 09 - 26)	1-7
A	JP 2013-132949 A (株式会社ジェイテクト) 08.07.2013 (2013 - 07 - 08)	1-7
A	JP 2013-132948 A (株式会社ジェイテクト) 08.07.2013 (2013 - 07 - 08)	1-7
A	JP 2008-195240 A (株式会社デンソー) 28.08.2008 (2008 - 08 - 28)	1-7
A	JP 2008-012944 A (トヨタ自動車株式会社) 24.01.2008 (2008 - 01 - 24)	1-7
A	JP 2004-338501 A (トヨタ自動車株式会社) 02.12.2004 (2004 - 12 - 02)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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 11.06.2024	国際調査報告の発送日 25.06.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 神田 泰貴 3Q 4754 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	

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 10-194152 A (光洋精工株式会社) 28.07.1998 (1998 - 07 - 28)	1-7
A	JP 09-315333 A (カヤバ工業株式会社) 09.12.1997 (1997 - 12 - 09)	1-7
A	JP 09-011926 A (株式会社豊田自動織機製作所) 14.01.1997 (1997 - 01 - 14)	1-7

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/014243

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-182296 A	24.10.2019	(ファミリーなし)	
JP 2019-151152 A	12.09.2019	(ファミリーなし)	
KR 10-2018-0095335 A	27.08.2018	(ファミリーなし)	
JP 2013-252804 A	19.12.2013	(ファミリーなし)	
JP 2013-189187 A	26.09.2013	EP 2628659 A2 CN 103253300 A US 2013/0218418 A1	
JP 2013-132949 A	08.07.2013	CN 103171618 A US 2013/0161117 A1 EP 2610131 A1	
JP 2013-132948 A	08.07.2013	CN 103171625 A US 2013/0161118 A1 EP 2610132 A1	
JP 2008-195240 A	28.08.2008	FR 2912369 A1	
JP 2008-012944 A	24.01.2008	(ファミリーなし)	
JP 2004-338501 A	02.12.2004	(ファミリーなし)	
JP 10-194152 A	28.07.1998	(ファミリーなし)	
JP 09-315333 A	09.12.1997	(ファミリーなし)	
JP 09-011926 A	14.01.1997	(ファミリーなし)	