

(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
2024年11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232115 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 5/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/043103

(22) 国際出願日:

2023年12月1日(01.12.2023)

(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 2023-077541 2023年5月10日(10.05.2023) JP

(71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 小塩 崇史(OJIO, Takafumi); 〒3128503
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日
立 A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP). 内
堀 洋俊(UCHIBORI, Hirotoshi); 〒3128503 茨城
県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A
s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).

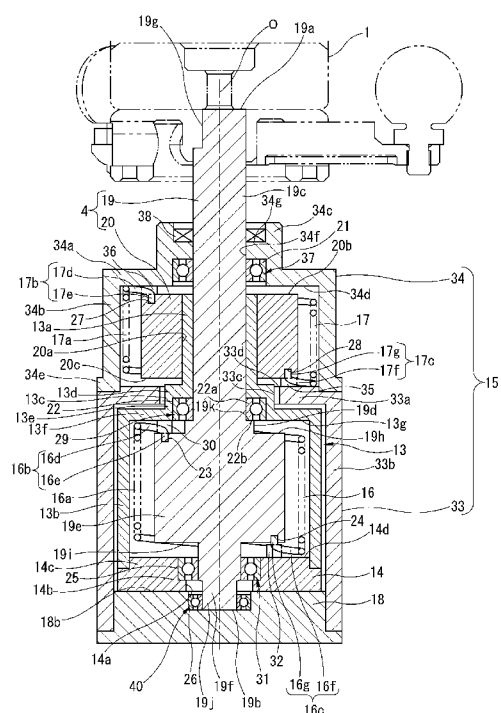
(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi
et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番
2 9 号 掖済会ビル S H I G A 内外国
特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, 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,
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,

(54) Title: STEERING OPERATION INPUT DEVICE AND STEER-BY-WIRE TYPE STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 操舵操作入力装置およびステアバイワイヤ式の操舵装置



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))

(57) 要約：操舵操作入力装置は、第1シャフト(19)と、第2シャフト(20)と、第1シャフト(19)と第2シャフト(20)との間に設けられた連結部材(13)と、第1シャフト(19)に設けられ、連結部材(13)に接続された第1振りばね(16)と、第2シャフト(20)に設けられた第2振りばね(17)とを有している。第2振りばね(17)は、第1振りばね(16)と同じばね定数を有しており、プリロードが与えられている。第1シャフト(19)が所定の回転方向に60度だけ振じられるまでは、第1振りばね(16)の付勢力が第1シャフト(19)に作用する。第1シャフト(19)が所定の回転方向に60度振じられた後は、第1振りばね(16)および第2振りばね(17)の付勢力が第1シャフト(19)に作用する。

明 細 書

発明の名称：

操舵操作入力装置およびステアバイワイヤ式の操舵装置

技術分野

[0001] 本発明は、操舵操作入力装置およびステアバイワイヤ式の操舵装置に関する。

背景技術

[0002] 操舵操作入力装置として、例えば以下の特許文献 1 に記載された操舵操作入力装置が知られている。

[0003] 特許文献 1 の操舵操作入力装置は、操舵装置の操舵操作入力部材の一方の回転方向に対する反力の生成に供する第 1 付勢部材と、操舵操作入力部材の一方の回転方向とは反対の他方の回転方向に対する反力の生成に供する第 2 付勢部材とを有している。第 1 付勢部材および第 2 付勢部材による反力生成の切り替えは、操舵操作入力部材から入力された回転力を直線的な動きに変換する直動変換装置を介して行われる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2015-082071 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 の操舵操作入力装置では、操舵操作入力部材の各回転方向に対する反力を生成するために専用の付勢部材が設けられているので、操舵操作入力装置の部品点数が多くなり、これに伴い、操舵操作入力装置の製造コストが増加してしまうという問題があった。

[0006] 本発明は、従来の実情に鑑みて案出されたもので、製造コストを削減可能な操舵操作入力装置を提供することを 1 つの目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明では、操舵操作入力装置が、一態様として、シャフトの回転に抗する付勢力を付与する付勢部材を有し、この付勢部材は、シャフトの回転方向に関わらず付勢力をシャフトに付与する第1付勢部材と、プリロードが与えられた状態で取り付けられ、第1付勢部材が付勢力を付与した後に、シャフトの回転方向に関わらず付勢力をシャフトに付与する第2付勢部材と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、操舵操作入力装置の製造コストを削減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の操舵操作入力装置が適用されるステアバイワイヤ式の操舵装置の概略図である。

[図2]第1の実施形態の操舵操作入力装置の縦断面図である。

[図3]第1シャフトの軸方向から見たときの中立位置における第1振りばねと第1シャフトの第1円弧溝および第2円弧溝との位置関係を示す説明図である。

[図4]中立位置から右回転させたときの第1振りばねと第1シャフトの第1円弧溝および第2円弧溝との位置関係を示す説明図である。

[図5]中立位置から左回転させたときの第1振りばねと第1シャフトの第1円弧溝および第2円弧溝との位置関係を示す説明図である。

[図6]第1の実施形態における操作角に対する操作力を示すグラフである。

[図7]第2の実施形態の操舵操作入力装置の縦断面図である。

[図8] (a) は中立位置から180度だけ第3シャフトを左側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図、(b) は中立位置から60度だけ第3シャフトを左側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図、(c) は中立位置における操舵操作入力装置を示す説明図である。

[図9] (a) は中立位置における操舵操作入力装置を示す説明図、(b) は中

立位置から60度だけ第3シャフトを右側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図、(c)は中立位置から180度だけ第3シャフトを右側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図である。

[図10]第3の実施形態における操作角に対する操作力を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の操舵操作入力装置の実施形態を図面に基づいて説明する。

以下の実施形態は、車両に搭載されたステアバイワイヤ式の操舵装置に操舵操作入力装置を適用した例として説明される。

[0011] [第1の実施形態]

図1は、本発明の操舵操作入力装置が適用されるステアバイワイヤ式の操舵装置の概略図である。

[0012] ステアバイワイヤ式の操舵装置は、運転者が操舵操作を行う操舵操作入力部材であるダイヤル1を介して操舵操作が入力される後述の操舵操作入力装置と、一对の転舵輪2、2を転舵する転舵機構3とが機械的に分離されるように構成されている。

[0013] ダイヤル1は、操舵操作入力装置に設けられたコラムシャフトであるシャフト4の一端部に固定されている。なお、ダイヤル1の代わりに、他の操舵操作入力部材、例えばステアリングホイールがシャフト4の一端部に固定されていても良い。シャフト4の外周部には、運転者の操舵操作に伴うシャフト4の操作角（操舵角）を検出する操作角センサ6が設けられている。操作角センサ6によって検出された操作角信号は、制御装置7に送信される。また、制御装置7には、外部センサ8によって、操舵角信号以外の種々の検出信号が送信される。制御装置7は、操舵角信号、後述の転舵量信号および種々の検出信号に基づいて、転舵機構3に設けられた電動モータ9を制御する。

[0014] 転舵機構3は、転舵軸10と、該転舵軸10の両端部に接続され、一对の転舵輪2、2を転舵する一对のタイロッド11、11と、転舵軸10の転舵動作を制御する電動モータ9と、転舵軸10の転舵量信号を検出する転舵量

センサ１２と、を備えている。転舵量センサ１２によって検出された転舵量信号は、制御装置７に送信される。

[0015] 図２は、第１の実施形態の操舵操作入力装置の縦断面図である。なお、図２では、図を簡潔にするために、操作角センサ６の図示を省略している。図３は、第１シャフト１９の軸方向から見たときの中立位置における第１振りばね１６と第１シャフト１９の第１円弧溝２３および第２円弧溝２４との位置関係を示す説明図である。なお、図３では、第１円弧溝２３および第２円弧溝２４が同一平面上に形成されているように示してあるが、実際には、第１円弧溝２３は、軸方向一端面１９ｈに形成されており、一方、第２円弧溝２４は、軸方向一端面１９ｈから第１シャフト１９の他端部１９ｂ側にずれた位置にある軸方向他端面１９ｉに形成されている。図４は、中立位置から右回転させたときの第１振りばね１６と第１シャフト１９の第１円弧溝２３および第２円弧溝２４との位置関係を示す説明図である。図５は、中立位置から左回転させたときの第１振りばね１６と第１シャフト１９の第１円弧溝２３および第２円弧溝２４との位置関係を示す説明図である。図６は、第１の実施形態における操作角に対する操作力を示すグラフである。

[0016] 操舵操作入力装置は、シャフト４と、連結部材１３と、連結部材用蓋１４と、ハウジング１５と、第１振りばね（第１付勢部材）１６と、第２振りばね（第２付勢部材）１７と、閉塞部材１８とを備えている。

[0017] シャフト４は、ダイヤル１からの操作力が伝達され、回転軸Ｏを中心に回転する第１シャフト１９と、連結部材１３および第１振りばね１６を介して第１シャフト１９に接続される第２シャフト２０とを有している。ここで、以下の説明の便宜上、図２において、第１シャフト１９の軸方向における両端部１９ａ、１９ｂのうちダイヤル１が固定されている側の端部を「一端部１９ａ」と定義し、一方、ダイヤル１が固定されている側とは反対側の端部を「他端部１９ｂ」と定義する。また、図３において、第１シャフト１９の回転軸Ｏを通り、かつ第１シャフト１９を左右に分割する中心線を「第１中心線Ｘ１」と定義し、さらに、第１シャフト１９の回転軸Ｏを通り、かつ

第1中心線X1と直交する中心線を「第2中心線X2」と定義する。なお、図3の第2中心線X2に沿った方向は、図2の左右方向に一致している。

[0018] シャフト4は、一端部19a側に位置する軸部である第1小径部19cと、該第1小径部19cと一体に形成され、第1小径部19cよりも大径の軸部である中径部19dと、中径部19dと一体に形成され、該中径部19dよりも大径の軸部である大径部19eと、大径部19eと一体に形成され、該大径部19eよりも小径の軸部である第2小径部19fとを有している。

[0019] 第1小径部19cの一端部19a側の外周部には、ダイヤル1との係り合わせに供するDカット部19gが形成されている。Dカット部19gは、例えば周知のキー接続を介してダイヤル1に固定される。第1小径部19cの軸方向中央部の外周には、第1小径部19cを回転可能に支持する軸受である第1ボールベアリング21が設けられている。また、第1小径部19cの他端部19b側に位置する軸方向端部の外周部には、第1小径部19cを回転可能に支持する軸受である第2ボールベアリング22が設けられている。

[0020] 大径部19eは、その周囲に第1振りばね16が取り付けられる軸部である。大径部19eの外径は、第1振りばね16が振じられて最大限に圧縮されたときの内径よりも小さくなるように設定されている。図2に示すように、大径部19eは、一端部19a側に位置し、リング状に連続した面である軸方向一端面19hと、他端部19b側に位置し、リング状に連続した面である軸方向他端面19iとを有している。

[0021] 軸方向一端面19hのうち第1シャフト19の第1小径部19cのDカット部19gが設けられている側の外周部寄りの位置には、第1シャフト19の外周と同心の円弧状をなす第1円弧溝23が形成されている。図3に示すように、第1円弧溝23は、第1中心線X1よりも左側に位置しており、第2中心線X2から反時計回りに所定の角度、本実施形態では180度の角度で円弧状に延びている。なお、第1円弧溝23は、180度以外の任意の角度で円弧状に連続するように形成されても良い。第1円弧溝23は、第2中心線X2に隣接した第1溝端部23aと、該第1溝端部23aとは反対側に

ある図示せぬ第2溝端部とを有している。図3に示すように、第1振りばね16の中立状態では、第1振りばね16の後述の第1ばね端部16bの第1折り曲げ部16eが第1円弧溝23の第1溝端部23aに位置している。

[0022] 一方、軸方向他端面19iのうち第1シャフト19の外周部寄りで、かつ第1シャフト19の回転軸Oを挟んで第1円弧溝23と対角となる位置には、第1シャフト19の外周と同心の円弧状をなし、第1円弧溝23と同様の形状を有する第2円弧溝24が形成されている。図3に示すように、第2円弧溝24は、第1中心線X1よりも右側に位置しており、第2中心線X2から反時計回りに所定の角度、本実施形態では180度の角度で円弧状に延びている。なお、第2円弧溝24は、180度以外の任意の角度で円弧状に連続するように形成されても良い。第2円弧溝24は、第2中心線X2に隣接した第3溝端部24aと、該第3溝端部24aとは反対側にある図示せぬ第4溝端部とを有している。図3に示すように、第1振りばね16の中立状態では、第1振りばね16の後述の第2ばね端部16cの第2折り曲げ部16gが第2円弧溝24の第3溝端部24aに位置している。

[0023] 第2小径部19fの外周部には、第2小径部19fを回転可能に支持する軸受である第3ボールベアリング25が設けられている。また、第2小径部19fは、その先端部が段差縮径状に形成された段差縮径部19jを有している。段差縮径部19jの外周部には、該段差縮径部19jを回転可能に支持する軸受である第4ボールベアリング26が設けられている。

[0024] 第2シャフト20は、第1シャフト19の大径部19eよりも大きい外径を有した円筒状に形成されている。第2シャフト20は、その中央部に円形の第1貫通孔20aを有しており、第1貫通孔20aには、第1シャフト19の第1小径部19cが貫通した状態の連結部材13の後述の小径筒状部13aが挿入される。第2シャフト20は、一端部19a側に位置し、リング状に連続した面である軸方向一端側端面20bと、他端部19b側に位置し、リング状に連続した面である軸方向他端側端面20cとを有している。

[0025] 軸方向一端側端面 20 b のうち第 2 シャフト 20 の外周部寄りの位置には、第 2 シャフト 20 の外周と同心の円弧状をなす第 3 円弧溝 27 が形成されている。第 3 円弧溝 27 は、第 1 円弧溝 23 と同様の形状を有しているが、第 1 シャフト 19 の径方向において第 1 円弧溝 23 よりも外側の位置に設けられている。なお、第 2 振りばね 17 が中立位置にあるときの第 3 円弧溝 27 と後述の第 3 突起 36 との位置関係は、第 1 振りばね 16 が中立状態にあるときの第 1 円弧溝 23 と第 1 突起 30 との位置関係（図 3 に示す位置関係）と同様である。

[0026] また、軸方向他端側端面 20 c のうち第 1 シャフト 19 の大径部 19 e の D カット部 19 g が設けられている側と反対側において第 2 シャフト 20 の外周部寄りの位置には、第 2 シャフト 20 の外周と同心の円弧状をなす第 4 円弧溝 28 が形成されている。第 4 円弧溝 28 は、第 2 円弧溝 24 と同様の形状を有しているが、第 1 シャフト 19 の径方向において第 2 円弧溝 24 よりも外側の位置に設けられている。なお、第 2 振りばね 17 が中立位置にあるときの第 4 円弧溝 28 と後述の第 4 突起 35 との位置関係は、第 1 振りばね 16 が中立状態にあるときの第 2 円弧溝 24 と後述の第 2 突起 32 との位置関係（図 3 に示す位置関係）と同様である。

[0027] 連結部材 13 は、金属材料または樹脂によって円筒状に形成されている。連結部材 13 は、小径筒状部 13 a と、大径筒状部 13 b と、小径筒状部 13 a と大径筒状部 13 b とを結合する結合部 13 c とを備えている。小径筒状部 13 a の内周面の内側の空間では、第 1 シャフト 19 の第 1 小径部 19 c が貫通している。小径筒状部 13 a の内周面は、僅かな隙間を介して第 1 小径部 19 c の外周面から離間している。小径筒状部 13 a の外周面には、図示せぬ D カット部が形成されており、該 D カット部は、周知のキー接続を介して第 2 シャフト 20 の第 1 貫通孔 20 a に固定される。なお、周知のキー接続の代わりに、周知のねじ接続を用いて小径筒状部 13 a の D カット部に第 2 シャフト 20 の第 1 貫通孔 20 a を固定するようにしても良い。また、D カット部の代わりに、スプライン部を介して小径筒状部 13 a に第 2 シ

シャフト20の第1貫通孔20aを固定するようにしても良い。

[0028] また、大径筒状部13bは、小径筒状部13aよりも大径の円筒状をなしている。大径筒状部13bの内部には、第1シャフト19の中径部19d、大径部19e、第2小径部19fの一部および第1振りばね16が収容されている。大径筒状部13bの一端部19a側にある軸方向端部が、結合部13cによって、小径筒状部13aの他端部19b側にある軸方向端部に結合されている。一方、大径筒状部13bの他端部19b側にある軸方向他端部の開口面は、連結部材用蓋14によって覆われている。

[0029] 結合部13cは、小径筒状部13aの外周から第1シャフト19の径方向外側に拡張された円環状の第1円環状拡張部13dと、該第1円環状拡張部13dの径方向端部から他端部19b側に突出した筒状の筒状突出部13eと、該筒状突出部13eの外周部から第1シャフト19の径方向外側に拡張された円環状の第2円環状拡張部13fとを有している。筒状突出部13eの内周面よりも内側にある空間は、第1小径部19cを回転可能に支持する軸受である第2ボールベアリング22を収容する第1軸受収容部29となっている。第2ボールベアリング22が第1軸受収容部29内に収容された状態では、第2ボールベアリング22のインナーレース22aの他端部19b側の端面22bが、中径部19dの一端部19a側の端面19kに当接している。

[0030] 第2円環状拡張部13fの他端部19b側にある面13gのうち第1シャフト19の大径部19eの第1円弧溝23付近の位置には、第1突起30（図2に実線および破線で示す）が大径部19e側へ向かって突出形成されている。より詳細には、図3に示すように、第1突起30は、第1中心線X1よりも左側でかつ第2中心線X2よりも上側の領域において第2中心線X2に隣接した位置に設けられている。第1突起30は、図3に示すように第1振りばね16が中立位置にあるときに第1円弧溝23の第1溝端部23aに隣接している。第1シャフト19の径方向に沿った第1突起30の幅は、第1シャフト19の径方向に沿った第1円弧溝23の幅よりも大きくなって

いる。第1突起30は、第2中心線X2に沿った第1平面30aと、第1シャフト19の周方向において第1平面30aとは反対側にある第2平面30bと、第1平面30aおよび第2平面30bの内側の端部同士を接続する第1円弧面30cと、第1平面30aおよび第2平面30bの外側の端部同士を接続する第2円弧面30dとを有している。第1突起30の第1平面30aには、第1振りばね16の後述の第1ばね端部16bの第1傾斜部16dが当接可能となっている。

[0031] 連結部材用蓋14は、金属材料または樹脂によって円盤状に形成されている。連結部材用蓋14の中央部には、第2貫通孔14aが第1シャフト19の軸方向に沿って貫通形成されている。第2貫通孔14aは、円環状に連続した段差部14bを介して、一端部19a側から他端部19b側に向かって段差縮径状に形成されており、段差部14bよりも一端部19a側にある空間が、第1シャフト19の第2小径部19fを回転可能に支持する第3ボールベアリング25を収容する第2軸受収容部31となっている。また、連結部材用蓋14の一端部19a側の外周縁部には、円環状に連続した段部14cが形成されており、この段部14cには、連結部材13の大径筒状部13bの他端部19b側の軸方向他端部が受け入れられている。そして、大径筒状部13bの他端部19b側の軸方向他端部は、段部14cに固定される。連結部材用蓋14の他端部19b側の閉塞部材18と対向する面は、閉塞部材18の一端部19a側の面18bと僅かな隙間を介して離間している。

[0032] また、連結部材用蓋14の一端部19a側にある面14dのうち第1シャフト19の大径部19eの第2円弧溝24付近の位置には、第2突起32（図2に実線および破線で示す）が大径部19e側へ向かって突出形成されている。より詳細には、図3に示すように、第2突起32は、第1中心線X1よりも右側でかつ第2中心線X2よりも上側の領域において第2中心線X2に隣接した位置に設けられている。第2突起32は、図3に示すように第1振りばね16が中立位置にあるときに第2円弧溝24の第3溝端部24aに隣接している。第2突起32は、第1突起30と同様の形状を有している。

。第1シャフト19の径方向に沿った第2突起32の幅は、第1シャフト19の径方向に沿った第2円弧溝24の幅よりも大きくなっている。第2突起32は、第2中心線X2に沿った第3平面32aと、第1シャフト19の周方向において第3平面32aとは反対側にある第4平面32bと、第3平面32aおよび第4平面32bの内側の端部同士を接続する第3円弧面32cと、第3平面32aおよび第4平面32bの外側の端部同士を接続する第4円弧面32dとを有している。第2突起32の第3平面32aには、第1振りばね16の後述の第2ばね端部16cの第2傾斜部16fが当接可能となっている。

[0033] ハウジング15は、他端部19b側に位置した第1ハウジング33と、一端部19a側に位置した第2ハウジング34とを有している。

[0034] 第1ハウジング33は、金属材料または樹脂によって有底筒状に形成されている。第1ハウジング33は、第1シャフト19のうち第2ボールベアリング22よりも他端部19b側の部分と、連結部材13の結合部13cの一部および大径筒状部13bと、第1振りばね16と、連結部材用蓋14とを收容している。第1ハウジング33は、円形の板状をなす底壁部33aと、該底壁部33aの外周縁部から他端部19b側へ延びる円筒状の周壁部33bとを有している。底壁部33aの中央部には、第3貫通孔33cが第1シャフト19の軸方向に沿って貫通形成されている。第3貫通孔33cには、第1シャフト19の第1小径部19cが貫通した状態の連結部材13の結合部13cが挿入される。第3貫通孔33cの内周面は、結合部13cの外周面から離間している。また、底壁部33aの一端部19a側にある面33dのうち第2シャフト20の第4円弧溝28付近の位置には、第4突起35（図2に実線および破線で示す）が第2シャフト20側へ向かって突出形成されている。

[0035] 第2ハウジング34は、金属材料または樹脂によって有底筒状に形成されている。第2ハウジング34は、第1シャフト19の第1小径部19cの一部と、連結部材13の小径筒状部13aと、第2シャフト20と、第2振り

りばね 17 とを收容している。第 2 ハウジング 34 は、底壁部 34 a と、該底壁部 34 a の外周縁部から他端部 19 b 側へ延びる円筒状の周壁部 34 b と、底壁部 34 a の中央部からダイヤル 1 側に拡張された円筒状の拡張部 34 c とを有している。底壁部 34 a の他端部 19 b 側にある面 34 d のうち第 2 シャフト 20 の第 3 円弧溝 27 付近の位置には、第 3 突起 36（図 2 に実線および破線で示す）が第 2 シャフト 20 側へ向かって突出形成されている。また、周壁部 34 b の他端部 19 b 側の軸方向端部には、第 1 シャフト 19 の径方向外側へ向かって突出する円環状のフランジ部 34 e が形成されている。このフランジ部 34 e は、図示せぬ固定部材、例えばボルトを介して第 1 ハウジング 33 の底壁部 33 a に取付固定されている。

[0036] また、底壁部 34 a および拡張部 34 c には、第 4 貫通孔 34 f が第 1 シャフト 19 の軸方向に貫通形成されている。第 4 貫通孔 34 f には、第 1 シャフト 19 の第 1 小径部 19 c が挿入される。また、底壁部 34 a と拡張部 34 c の一部とには、底壁部 34 a の面 34 d から一端部 19 a 側に窪んだ円形の凹部である第 3 軸受收容部 37 が形成されている。第 3 軸受收容部 37 には、第 1 シャフト 19 の第 1 小径部 19 c を回転可能に支持する第 1 ボールベアリング 21 が收容されている。また、拡張部 34 c の内周面のうち第 1 ボールベアリング 21 よりも一端部 19 a 側の位置には、円環状に連続した環状溝部 34 g が形成されている。環状溝部 34 g には、シール部材である O リング 38 が設けられている。O リング 38 は、第 2 ハウジング 34 の拡張部 34 c の内周面と第 1 シャフト 19 の第 1 小径部 19 c の外周面との間をシールする。また、O リング 38 は、ダイヤル 1 の切り始めに、第 1 シャフト 19 との摩擦により粘性感を生じさせ、この粘性感によって、運転者はダイヤル 1 を操作している感覚を得ることができる。なお、シール部材は、第 2 ハウジング 34 の拡張部 34 c の内周面と第 1 シャフト 19 の第 1 小径部 19 c の外周面との間をシールするものであれば O リング 38 でなくてもよく、例えば、オイルシールやダストシールが設けられてもよい。また、オイルシールまたはダストシールを、O リング 38 と併用して設けてもよ

い。

[0037] 第1 捩じりばね 1 6 は、プリロードが与えられていない状態で第1 シャフト 1 9 の第1 円弧溝 2 3 および第2 円弧溝 2 4 を介して第1 シャフト 1 9 の大径部 1 9 e に取り付けられる線形ばねである。第1 捩じりばね 1 6 は、細長い円柱状の金属製の部材を螺旋状に巻くことで形成された螺旋状部 1 6 a と、該螺旋状部 1 6 a の一方の端部であるフック状の第1 ばね端部 1 6 b と、螺旋状部 1 6 a の他方の端部であるフック状の第2 ばね端部 1 6 c とを有している。第1 捩じりばね 1 6 は、第1 シャフト 1 9 の大径部 1 9 e が螺旋状部 1 6 a の内側に挿入されるように設けられている。図 2 に示すように、第1 ばね端部 1 6 a は、螺旋状部 1 6 a の軸方向における一端から第1 シャフト 1 9 の第1 円弧溝 2 3 側に傾斜した第1 傾斜部 1 6 d と、該第1 傾斜部 1 6 d の先端部から第1 円弧溝 2 3 内へと折り曲げられた第1 折り曲げ部 1 6 e とを有している。第2 ばね端部 1 6 c は、第1 ばね端部 1 6 a と同様の形状を有しており、螺旋状部 1 6 a の軸方向における他端から第1 シャフト 1 9 の第2 円弧溝 2 4 側に傾斜した第2 傾斜部 1 6 f と、該第2 傾斜部 1 6 f の先端部から第2 円弧溝 2 4 内へと折り曲げられた第2 折り曲げ部 1 6 g とを有している。

[0038] 第1 捩じりばね 1 6 の捩じりによる反力は、図 3 ～図 5 に示す位置切り替え機構 3 9 によって生じる。位置切り替え機構 3 9 は、第1 シャフト 1 9 の第1 円弧溝 2 3 および第2 円弧溝 2 4 と、該第1 円弧溝 2 3 および第2 円弧溝 2 4 にそれぞれ挿入される第1 捩じりばね 1 6 の第1 折り曲げ部 1 6 e および第2 折り曲げ部 1 6 g と、連結部材 1 3 の第1 突起 3 0 と、連結部材用蓋 1 4 の第2 突起 3 2 と、を有している。位置切り替え機構 3 9 は、ダイヤル 1 の操作に伴う第1 シャフト 1 9 の回転時に、非固定位置と固定位置との間で第1 シャフト 1 9 の第1 ばね端部 1 6 b または第2 ばね端部 1 6 c を切り替える。つまり、位置切り替え機構 3 9 は、第1 シャフト 1 9 の回転方向に応じて、第1 円弧溝 2 3 に挿入された第1 折り曲げ部 1 6 e または第2 円弧溝 2 4 に挿入された第2 折り曲げ部 1 6 g の位置を固定位置から非固定位

置まで切り替える。この位置切り替え機構 39 により、第 1 振りばね 16 は、第 1 シャフト 19 の回転方向に関わらず第 1 シャフト 19 に付勢力を付与する。つまり、位置切り替え機構 39 により、第 1 振りばね 16 は、第 1 シャフト 19 の右回転方向または左回転方向のいずれの回転に対しても第 1 シャフト 19 に付勢力を付与する。

[0039] 図 3 に示すように第 1 振りばね 16 が中立位置にあるときには、位置切り替え機構 39 は、固定位置において第 1 振りばね 16 の第 1 折り曲げ部 16 e および第 2 折り曲げ部 16 g の双方を固定している。より具体的には、第 1 ばね端部 16 a の第 1 折り曲げ部 16 e と一体に形成された第 1 傾斜部 16 d が連結部材 13 の第 1 突起 30 の第 1 平面 30 a に当接することで第 1 折り曲げ部 16 e の位置が固定されている。一方、第 2 ばね端部 16 c の第 2 折り曲げ部 16 g と一体に形成された第 2 傾斜部 16 f が連結部材用蓋 14 の第 2 突起 32 の第 3 平面 32 a に当接することで第 2 折り曲げ部 16 g の位置が固定されている。なお、上記の「中立位置」とは、車両の進行方向に対して右回転（右切り）および左回転（左切り）のいずれにもダイヤル 1 が回転されておらず、従って、第 1 振りばね 16 が右回転方向および左回転方向のいずれにも振じられていない中立的な位置である。

[0040] また、ダイヤル 1 の右回転に伴い、第 1 シャフト 19 が右側に回転（図 3 の時計回りの方向に沿った右回転）すると、図 4 に示すように、第 1 傾斜部 16 d が第 1 突起 30 の第 1 平面 30 a に当接したままの状態、第 2 折り曲げ部 16 g が、右側に回転する第 2 円弧溝 24 の第 3 溝端部 24 a により押されることにより、非固定位置、つまり第 2 突起 32 の第 3 平面 32 a から右回転方向に離間した位置まで振じられる。これにより、第 1 シャフト 19 の右回転方向とは反対側である左回転方向に反力（付勢力）が生じる。

[0041] 一方、ダイヤル 1 の左回転に伴い、第 1 シャフト 19 が左側に回転（図 3 の反時計回りの方向に沿った左回転）すると、図 5 に示すように、第 2 折り曲げ部 16 g が第 2 突起 32 の第 3 平面 32 a に当接したままの状態、第 1 折り曲げ部 16 e が、左側に回転する第 1 円弧溝 23 の第 1 溝端部 23 a

により押されることにより、非固定位置、つまり第1突起30の第1平面30aから左回転方向に離間した位置まで振じられる。これにより、第1シャフト19の左回転方向とは反対側である右回転方向の反力が生じる。

[0042] このように構成された第1振りばね16が第1シャフト19の回転により所定荷重に達すると、連結部材13は、第1突起30と第1傾斜部16dとの当接または第2突起32と第2傾斜部16fとの当接を介して、第1シャフト19の回転方向と同じ方向に回転し始める。ここで、「所定荷重」は、第2振りばね17に設定されたプリロードによって生じる荷重である。図6に示すように、本実施形態では、所定荷重は、約0.17Nmに設定されており、ダイヤル1の操作角が60度であるときに到達されるようになっている。また、連結部材13の回転に伴い、連結部材13の外周部に固定された第2シャフト20も回転し始める。このとき、第2シャフト20が回転した後も、第1シャフト19は継続して回転し続ける。そして、第1振りばね16は、第2振りばね17による付勢力が第2シャフト20に付与された後も継続して第1シャフト19に付勢力を付与する。なお、このように第1振りばね16および第2振りばね17を構成する代わりに、ダイヤル1の回転時に、第1シャフト19に付与している第1振りばね16の回転が停止したとしても、図示せぬ切り替え装置によって第2振りばね17のみによってシャフト4に付勢力を付与する構成、つまり第1振りばね16が第1シャフト19に付勢力を付与した後に第2振りばね17が第2シャフト20に付勢力を付与する構成を用いるようにしても良い。

[0043] 第2振りばね17は、第1振りばね16と同じばね定数を有しており、プリロードが与えられた状態で第2シャフト20の第3円弧溝27および第4円弧溝28を介して第2シャフト20に取り付けられる線形ばねである。第2振りばね17は、細長い円柱状の金属製の部材を螺旋状に巻くことで形成された螺旋状部17aと、該螺旋状部17aの一方の端部である第3ばね端部17bと、螺旋状部17aの他方の端部である第4ばね端部17cとを有している。第2振りばね17は、第2シャフト20が螺旋状部17

aの内側に挿入されるように設けられている。図2に示すように、第3ばね端部17bは、螺旋状部17aの軸方向における一端から第2シャフト20の第3円弧溝27側に傾斜した第3傾斜部17dと、該第3傾斜部17dの先端部から第3円弧溝27内へと折り曲げられた第3折り曲げ部17eとを有している。第4ばね端部17cは、第3ばね端部17bと同様の形状を有しており、螺旋状部17aの軸方向における他端から第2シャフト20の第4円弧溝28側に傾斜した第4傾斜部17fと、該第4傾斜部17fの先端部から第4円弧溝28内へと折り曲げられた第4折り曲げ部17gとを有している。第2振りばね17の振りによる反力は、第1振りばね16に適用された位置切り替え機構39と同様の位置切り替え機構によって生じる。第2振りばね17に適用される位置切り替え機構は、第2シャフト20の第3円弧溝27および第4円弧溝28と、該第3円弧溝27および第4円弧溝28にそれぞれ挿入される第2振りばね17の第3折り曲げ部17eおよび第4折り曲げ部17gと、第2ハウジング34の第3突起36と、第1ハウジング33の第4突起35と、を有している。位置切り替え機構は、第1シャフト19の回転に伴う第2シャフト20の回転時に、非固定位置と固定位置との間で第2シャフト20の第3ばね端部17bまたは第4ばね端部17cを切り替える。つまり、位置切り替え機構は、第2シャフト20の回転方向に応じて、第3円弧溝27に挿入された第3折り曲げ部17eまたは第4円弧溝28に挿入された第4折り曲げ部17gの位置を固定位置から非固定位置まで切り替える。第2振りばね17用の位置切り替え機構の位置の切り替えの仕組みは、第1振りばね16の位置切り替え機構39の位置の切り替えの仕組み、つまり図4および図5を参照して説明した上述の切り替え様式と同様である。第2振りばね17用の位置切り替え機構により、第2振りばね17は、第2シャフト20の回転方向に関わらず第2シャフト20に付勢力を付与する。

[0044] また、第1シャフト19の任意の位置に、第1シャフト19を介して第1振りばね16に減衰力を与えるダンパ機構である図示せぬロータリーダン

パ機構を設けても良い。これにより、第1シャフト19の回転速度が減少し、これに伴い、第1振りばね16が振じれる速度を低下することで、減衰力が第1振りばね16に与えられる。このロータリーダンパ機構は、オイルの粘性抵抗を利用した周知のロータリーダンパ機構であり、ケースと、オイルと共にケースに收容されるロータと、該ロータの軸部が貫通する軸部貫通穴を有し、ケースを覆うキャップとを有している。なお、第1シャフト19の回転速度を増加させる（切り増す）際には、オイルを絞るようにし、また、第1シャフト19を一方の回転方向に回転させた後に他方の回転方向に回転させる（切り戻す）際には、ロータリーダンパ機構に設けられた流路を介してオイルをバイパスさせるようにしても良い。

[0045] ここで、図6を参照しながら、第1振りばね16および第2振りばね17を用いた2段ばね特性について説明する。まず、第1振りばね16のばね定数を「 K_1 」と定義し、一方、第2振りばね17のばね定数を「 K_2 」と定義する。図6に示すように、操作角が0度から60度未満（小舵角領域）までは、第1振りばね16のみの付勢力がシャフト4に作用するから、シャフト4にかかる操作力は、ばね定数 K_1 （操作力ゲイン K_1 ）に基づいた反力に抗して直線的に増加する。そして、操作角が60度に達し、操作力が所定荷重、本実施形態では約0.17Nmに達すると、第1振りばね16の付勢力に加えて第2振りばね17の付勢力も作用するから、第1振りばね16および第2振りばね17を直列に接続したものとみなして得られる合成ばね定数 K は、「 $1/K = 1/K_1 + 1/K_2$ 」の式から得られる。上述したように、本実施形態の第1振りばね16のばね定数および第2振りばね17のばね定数は同じであるから「 $1/K = 2/K_1$ 」の式が成立し、この式を整理すると、「 $K = K_1/2$ 」となる。従って、本実施形態では、操作角が60度から180度の範囲（大舵角領域）において、シャフト4にかかる操作力は、合成ばね定数 $K_1/2$ （操作力ゲイン $K_1/2$ ）に基づいた反力に抗して直線的に増加する。即ち、図6に示すように、大舵角領域の操作力は、小舵角領域における操作力の半分の増加率で直線的に

増加する。このため、大舵角領域では、小舵角領域での操作力と比べて半分の力でダイヤル1を操作することになる。なお、本実施形態の第1振りばね16のばね定数および第2振りばね17のばね定数は同じである例を示したが、目指したい反力特性に応じて異なるばね定数であってもよい。

[0046] 閉塞部材18は、金属材料または樹脂によって円盤状に形成されている。閉塞部材18の一端部19a側は、第1ハウジング33の他端部19b側の軸方向他端部が固定されている。また、閉塞部材18の一端部19a側の面18bの中央部には、該面18bから他端部19b側に窪んだ第4軸受収容部40が形成されている。第4軸受収容部40には、第2小径部19fに設けられた段差縮径部19jを回転可能に支持する軸受である第4ボールベアリング26が収容されている。

[0047] 本実施形態では、第1振りばね16が、第1シャフト19の第1円弧溝23および第2円弧溝24を介して第1シャフト19の大径部19eに取り付けられる際、プリロードが与えられていない状態で取り付けられる例を示したが、環状溝部34gに設けられるシール部材によって第1シャフト19との間で生じる摩擦を考慮し、当該摩擦に起因するトルク分のプリロードを与えて第1振りばね16を第1シャフト19の大径部19eに取り付けてもよい。シール部材によって第1シャフト19との間で生じる摩擦（粘性感）が付与されると、第1振りばね16が中立位置に戻りにくくなる。したがって、当該摩擦に起因するトルク分のプリロードを与えることで、第1振りばね16が中立位置に戻りにくくなることを抑制する。これにより、運転者によるダイヤルの操作感（操舵感）が向上する。

[0048] [第1の実施形態の効果]

上記のように、第1の実施形態では、第1振りばね16が、第1シャフト19の回転方向に関わらず、第1シャフト19の回転方向とは反対方向の付勢力を生じさせる。つまり、第1振りばね16は、第1シャフト19の右回転時に、左回転方向の付勢力を付与し、一方、第1シャフト19の左回転時に、右回転方向の付勢力を付与する。より詳細には、シャフトの各回転

方向に対して付勢力（反力）を付与するために専用の付勢部材であるばねが設けられる従来技術と比べて、本実施形態では、両回転方向に対して付勢力を生じさせる共用の第1振りばね16が設けられている。このため、従来技術と比べてばねの数が減るので、操舵操作入力装置の製造コストを削減することができる。

[0049] また、従来技術では、単一のばねがシャフトの右回転に対する付勢力の付与のために設けられ、さらに、別の単一のばねがシャフトの左回転に対する付勢力の付与のために設けられるので、2つのばねによる個体差に起因して、付勢力がシャフトの右回転時と左回転時との間で異なってしまうという問題があった。

[0050] しかし、本実施形態では、第1シャフト19の右回転時および左回転時の双方において共用の第1振りばね16が付勢力を付与するので、右回転時と左回転時における付勢力の相違を無くすることができる。

[0051] また、従来技術では、シャフトの右回転時と左回転時との間の各ばねの切り替えは、操舵操作入力部材から入力された回転力を直線的な動きに変換する直動変換装置を介して行われていた。

[0052] しかし、本実施形態では、共用の第1振りばね16が第1シャフト19の両回転時に付勢力を付与するから、従来技術のような直動変換装置を必要としない。従って、従来技術と比べて、直動変換機構の分だけ操舵操作入力装置の製造コストや組み付け時間を削減することができる。

[0053] また、本実施形態では、第1振りばね16が第1シャフト19に付勢力を付与した後に第2振りばね17が第2シャフト20に付勢力を付与する構成を用いるようにしても良い。この場合、第1シャフト19に付与している第1振りばね16の回転が停止したとしても、切り替え装置によって第2振りばね17のみによってシャフト4に付勢力を付与することになる。従って、第1振りばね16が故障した場合にも、第2振りばね17によってシャフト4に付勢力を付与し、操舵操作入力装置の作動を継続させることができる。

[0054] さらに、本実施形態では、第1振りばね16は、第2振りばね17による付勢力が第2シャフト20に付与された後も継続して第1シャフト19に付勢力を付与する。この場合には、第1振りばね16が第1シャフト19に付勢力を付与した後に第2振りばね17が第2シャフト20に付勢力を付与する上述の構成のような切り替え装置が必要ないので、この上述の構成よりも容易に操舵操作入力装置を製造することができる。

[0055] また、本実施形態では、操舵操作入力装置は、第1振りばね16の第1ばね端部16aの第1折り曲げ部16eまたは第2ばね端部16cの第2折り曲げ部16gが第1シャフト19の回転時に非固定位置と固定位置との間で切り替えられる位置切り替え機構39を有している。このため、従来技術のように直動変換機構により比較的長い距離にわたって直動部材を移動させることなく、第1シャフト19の回転に応じて第1折り曲げ部16eまたは第2折り曲げ部16gの位置を切り替えるだけで、第1シャフト19の回転に対して逆向きの付勢力を容易に付与することができる。また、従来技術では、ばねおよび直動変換機構による負荷がシャフトに作用していたが、本実施形態では、第1振りばね16や第2振りばね17による負荷のみが第1シャフト19等に作用する。従って、操舵操作入力装置にかかる負荷を低減することができる。

[0056] また、従来技術では、シャフトの軸方向に沿って2つのコイルばねを配置したうえで直動変換機構を設けていた。さらに、従来技術では、シャフトの軸方向に沿ったコイルばねのストロークを考慮して操舵操作入力装置を設計する必要があるから、操舵操作入力装置が大型化する傾向にある。

[0057] しかし、本実施形態では、第1振りばね16および第2振りばね17が付勢部材として用いられている。第1振りばね16および第2振りばね17は、変形後の拡張が比較的少なく、ばねの周方向に振るだけで付勢力を生じさせるので、従来技術に対して、第1シャフト19の軸方向に沿った操舵操作入力装置の寸法を短くすることができる。

[0058] また、操舵操作入力装置の軸方向の寸法を短くするには、2つのコイルば

ねを直列に配置し、これらのコイルばねの径方向外側に直動変換機構を配置する構成（図 7 参照）が考えられるが、本実施形態では、直動変換機構が必要ないので、後述の第 2 の実施形態の操舵操作入力装置と比べて、第 1 シャフト 19 の径方向に沿って操舵操作入力装置を小型化することができる。

[0059] また、本実施形態では、シャフト 4 は、第 1 振りばね 16 が設けられた第 1 シャフト 19 と、第 2 振りばね 17 が設けられた第 2 シャフト 20 とを有しており、第 1 シャフト 19 の径方向外側には、第 1 シャフト 19 および第 1 振りばね 16 を覆う連結部材 13 が設けられている。連結部材 13 は、第 1 振りばね 16 を介して第 1 シャフト 19 に接続されるとともに、第 2 シャフト 20 に接続されている。そして、連結部材 13 は、第 1 振りばね 16 が所定荷重に達すると回転する。この連結部材 13 の回転に伴い、第 2 シャフト 20 が回転し、これにより、第 2 シャフト 20 に設けられた第 2 振りばね 17 が振じられる。このため、第 1 振りばね 16 が所定荷重に達するまでは、第 1 振りばね 16 のみに基づいた付勢力が発生し、第 1 振りばね 16 が所定荷重に達した後は、第 1 振りばね 16 および第 2 振りばね 17 に基づいた付勢力が発生する。これにより、図 6 に示したように、ダイヤル 1 の操作力が 60 度の操作角を挟んで 2 段階に変化する。つまり、操作力は、操作角が 60 度になるまでは所定の増加率（増加時の勾配）で増加し、一方、60 度以降に、60 度未満のときと比べて半分の増加率で増加する。従って、操作角が 60 度以降の大舵角領域において、運転者の操舵に伴う疲れを軽減し、車両の操縦性の低下を抑制することができる。

[0060] さらに、本実施形態では、所定荷重が、第 2 振りばね 17 に設定されたプリロードによって生じる荷重である。このため、プリロードを変更することにより、操作力が変化する時点を調整することができる。

[0061] また、本実施形態では、第 1 シャフト 19 の外径は、第 1 振りばね 16 が付勢力を発生し、変形したときの第 1 振りばね 16 の内径よりも小さくなるように設定されている。このため、変形した第 1 振りばね 16 が第 1 シャフト 19 の外周面に接触することにより第 1 振りばね 16 や第 1 シャ

フト１９が破損することを抑制することができる。さらに、変形した第１振りばね１６が第１シャフト１９の外周面に接触することにより第１シャフト１９の回転が停止することを防止することができる。

[0062] さらに、本実施形態では、連結部材１３の小径筒状部１３ａの外周面には、Ｄカット部が形成されており、連結部材１３は、Ｄカット部を介して第２シャフト２０の第１貫通孔２０ａに固定される。このため、連結部材１３に第２シャフト２０を組み付ける際に、Ｄカット部によって、第２シャフト２０、特に第３円弧溝２７の位置決めを容易に行うことができる。

[0063] また、本実施形態では、連結部材１３と第２シャフト２０とは、スプライン部を介して固定されても良い。このため、連結部材１３に生じる回転トルクが大きい場合にも、連結部材１３と第２シャフト２０とを堅固に固定することができる。

[0064] さらに、本実施形態では、第２ハウジング３４の環状溝部３４ｇには、シール部材であるＯリング３８が設けられている。Ｏリング３８は、第２ハウジング３４の拡張部３４ｃの内周面と第１シャフト１９の第１小径部１９ｃの外周面との間をシールする。このため、第１シャフト１９がＯリング３８による摩擦力に抗して回転するので、ダイヤル１の切り始めの粘性感を生じさせる。従って、運転者によるダイヤルの操作感（操舵感）を向上させることができる。

[0065] また、本実施形態では、第１シャフト１９の任意の位置に、第１振りばね１６に減衰力を与えるダンパ機構を設けても良い。この場合には、第１振りばね１６の付勢力を減衰させ、これにより、運転者によるダイヤル１の操作力を小さくし、運転者の疲労を減少させることができる。

[0066] [第２の実施形態]

図７は、第２の実施形態の操舵操作入力装置の縦断面図である。なお、図７は、中立位置における操舵操作入力装置を示している。

[0067] 第２の実施形態の操舵操作入力装置は、回転・直動変換部４１と、ハウジング４２と、連結部４３と、反力生成部４４と、第１閉塞蓋部材４５と、第

2 閉塞蓋部材 4 6 と、第 3 閉塞蓋部材 4 7 と、第 4 閉塞蓋部材 4 8 とを備えている。この操舵操作入力装置では、後述の第 3 シャフト 4 9 に入力された回転力が、回転・直動変換部 4 1 によって直線的な動きに変換され、この直線的な動きが、連結部 4 3 を介して反力生成部 4 4 に伝達される。反力生成部 4 4 は、伝達された直線的な動きに応じて付勢される後述の第 1 コイルばね 8 1 および第 2 コイルばね 8 2 の付勢力を、連結部 4 3 を介して回転・直動変換部 4 1 に伝達する。

[0068] 回転・直動変換部 4 1 は、第 3 シャフト 4 9 と、該第 3 シャフト 4 9 の外周部に設けられたボールねじ機構である直動変換機構 5 0 とを有している。

[0069] 第 3 シャフト 4 9 は、一端部 4 9 a 側に位置する第 1 小径円柱部 4 9 c と、該第 1 小径円柱部 4 9 c と一体に形成され、第 1 小径円柱部 4 9 c よりも大径である中径円柱部 4 9 d と、該中径円柱部 4 9 d と一体に形成され、中径円柱部 4 9 d よりも大径である大径円柱部 4 9 e と、該大径円柱部 4 9 e と一体に形成され、大径円柱部 4 9 e よりも小径である第 2 小径円柱部 4 9 f とを有している。第 1 小径円柱部 4 9 c には、操舵操作が入力される図示省略したダイヤルとの固定に供する D カット部 4 9 g が形成されている。中径円柱部 4 9 d の外周部には、該中径円柱部 4 9 d を回転可能に支持する軸受である第 5 ボールベアリング 5 1 と、シール部材である O リング 3 8 とが設けられている。なお、第 1 の実施形態と同様に、シール部材は、O リング 3 8 でなくてもよく、例えば、オイルシールやダストシールが設けられてもよい。また、オイルシールまたはダストシールを、O リング 3 8 と併用して設けてもよい。大径円柱部 4 9 e の外周部には、図示省略したダイヤルから第 3 シャフト 4 9 に入力された回転力を第 3 シャフト 4 9 の軸方向に沿った直線的な動きに変換する直動変換機構 5 0 が設けられている。直動変換機構 5 0 については、後に詳細に説明される。第 2 小径円柱部 4 9 f の外周部には、第 2 小径円柱部 4 9 f を回転可能に支持する軸受である第 6 ボールベアリング 5 2 が設けられている。

[0070] 直動変換機構 5 0 は、第 3 シャフト 4 9 の大径円柱部 4 9 e の外周面に形

成される螺旋溝であるシャフト側ボールねじ溝49hと、直動部材であるナット53の内周面に形成された螺旋溝であるナット側ボールねじ溝53aと、ボールねじ溝49h、53aの間に配置された複数のボール54と、第3シャフト49の回転方向へのナット53の回動を規制し、第3シャフト49の軸方向に沿ったナット53の移動を許容する規制部材55と、該規制部材55に対してナット53を押さえるキャップ部材56とによって構成されている。ボール54は、第3シャフト49の大径円柱部49eに対しナット53を相対回転可能に支持する。ナット53は、その外周面からナット53の径方向外側に突出した環状の環状凸部53bを有している。環状凸部53bは、ナット53の一端部49a側の軸方向端部寄りの位置に設けられている。規制部材55は、有底円筒状に形成されており、底部55aが他端部49b側に位置する姿勢で設けられている。規制部材55の底部には、規制部材貫通孔55bが第3シャフト49の軸方向に沿って貫通形成されている。規制部材貫通孔55bには、第3シャフト49の大径円柱部49eが挿入されている。規制部材55は、該規制部材55の一端部49a側の軸方向端55cがナット53の環状凸部53bの他端部49b側の第1当接面53bに当接した状態でナット53に固定されている。また、規制部材55は、後述の変換部側ハウジング部57に設けられた図示せぬガイドレールによって、第3シャフト49の軸方向に沿って滑らかに移動できるように構成されている。

[0071] キャップ部材56は、規制部材55よりも短い有底円筒状に形成されており、底部56aが一端部49a側に位置する姿勢で設けられている。キャップ部材56の底部56aには、キャップ部材貫通孔56bが第3シャフト49の軸方向に貫通形成されている。キャップ部材貫通孔56bには、第3シャフト49の大径円柱部49eが挿入されている。また、キャップ部材56の内周面には、図示せぬ雌ねじ部が設けられており、この雌ねじ部が、ナット53の外周面に設けられた図示せぬ雄ねじ部に嵌め合わされることで、規制部材55の軸方向端55cに対してナット53の環状凸部53bを押圧す

る。

[0072] また、上述のボールねじ機構である直動変換機構50の代わりに、ねじの嵌め合いを用いた直動変換機構を本実施形態の操舵操作入力装置に適用しても良い。この場合、この直動変換機構は、第3シャフト49の外周面に形成される螺旋状の第1凹凸部（雄ねじ部）と、第1凹凸部と係り合う螺旋状の第2凹凸部（雌ねじ部）を有し、図示省略のダイヤルの回転操作に応じて、第3シャフト49の軸方向に移動可能な可動部材であるナットと、第3シャフト49の回転方向におけるナットの回転を規制し、第3シャフト49の軸方向に沿ったナットの移動を許容する規制部材と、を有する。

[0073] ハウジング42は、第3シャフト49の一部および直動変換機構50を収容する概ね有底円筒状の変換部側ハウジング部57と、該変換部側ハウジング部57の径方向外側に位置し、反力生成部44を収容する概ね円筒状の生成部側ハウジング部58とを有している。図7に示すように、ハウジング42は、変換部側ハウジング部57の外周部の一部と生成部側ハウジング部58の外周部の一部とを結合させたうえで、この結合部に変換部側ハウジング部57の内部と生成部側ハウジング部58の内部とを連通させる連通部59を設けることにより構成されている。

[0074] 変換部側ハウジング部57の一端部49a側の開口部は、第1閉塞蓋部材45によって閉塞されている。第1閉塞蓋部材45は、その中央部に蓋部材貫通孔45aを有した円筒状に形成されている。蓋部材貫通孔45aには、第3シャフト49の中径円柱部49dと大径円柱部49eとが挿入される。蓋部材貫通孔45aの内周面は、蓋部材貫通孔45aの一端部49a側の蓋部材端部45bに隣接した第1内周面部45cと、該第1内周面部45cと第1段状部45dを介して接続され、第1内周面部45cよりも小径である第2内周面部45eと、該第2内周面部45eと第2段状部45fを介して接続され、第2内周面部45eよりも小径である第3内周面部45gとを有している。第1内周面部45cよりも内側の空間は、リング38を収容するリング収容部60となっている。また、第2内周面部45eよりも内側

にある空間は、第3シャフト49の中径円柱部49dを回転可能に支持する軸受である第5ボールベアリング51を収容する第5軸受収容部85となっている。また、第1閉塞蓋部材45の他端部49b側の面45hのうち第3内周面部45gと隣接した位置には、面45hから他端部49b側に突出する円環状の蓋部材側環状突出部45iが突出形成されている。また、第1閉塞蓋部材45の面45hのうち蓋部材側環状突出部45iと隣接した位置には、面45hから一端部49a側に窪む円環状の蓋部材側環状凹部45jが形成されている。

[0075] 蓋部材側環状突出部45iの外周部および蓋部材側環状凹部45jには、ゴム製の第1ストッパーラバー61が設けられており、該第1ストッパーラバー61は、直動変換機構50のナット53が第3シャフト49の軸方向に沿って一端部49a側へ移動する際の蓋部材側環状突出部45iへのキャップ部材56の衝突やこれにより生じる打音を緩和する。第1ストッパーラバー61は、筒状をなす第1筒状本体部61aと、第1筒状本体部61aの一端部49a側の外周縁部から第3シャフト49の径方向外側へ突出する環状の第1張り出し部61bとを有している。第1ストッパーラバー61は、第1張り出し部61bが蓋部材側環状凹部45j内に位置し、さらに、第1筒状本体部61aの先端部が蓋部材側環状突出部45iの他端部49b側の第1突出部面部45kよりも他端部49b側にあるように蓋部材側環状突出部45iの外周部に配置されている。そして、複数の固定部材、例えばボルト62（本実施例では2つのボルト62が示されている）の頭部によって蓋部材側環状凹部45jの底面に対して第1張り出し部61bを一端部49a側に押圧することで、第1ストッパーラバー61は第1閉塞蓋部材45に取り付けられている。さらに、第1閉塞蓋部材45は、その外周部から第3シャフト49の径方向外側へ拡張された円環状の閉塞部材フランジ部45mを有している。閉塞部材フランジ部45mは、該閉塞部材フランジ部45mに設けられた固定部材用穴45nを介して固定部材、例えばボルト63を変換部側ハウジング部57のフランジ部57aにねじ留めすることで、変換部側ハ

ウジング部 57 に設けられたハウジングフランジ部 57a に取付固定されている。

[0076] また、変換部側ハウジング部 57 の内部のうち直動変換機構 50 と対向する位置には、底壁部 64 が変換部側ハウジング部 57 の内周部と一体に設けられている。底壁部 64 は、その中央部に底壁部貫通孔 64a を有した概ね円筒状に形成されている。底壁部貫通孔 64a には、第 3 シャフト 49 の大径円柱部 49e および第 2 小径円柱部 49f が挿入されている。底壁部貫通孔 64a は、一端部 49a 側に位置する底壁部端部 64b に隣接した第 1 内側面部 64c と、該第 1 内側面部 64c と段状中間部 64d を介して接続され、第 1 内側面部 64c よりも大径である第 2 内側面部 64e とを有している。第 2 内側面部 64e のうち段状中間部 64d と隣接した部位よりも内側にある空間は、第 3 シャフト 49 の第 2 小径円柱部 49f を回転可能に支持する軸受である第 6 ボールベアリング 52 を収容する第 6 軸受収容部 65 となっている。

[0077] また、第 2 内側面部 64e の他端部 49b 側の部位には雌ねじ部が形成されており、この雌ねじ部が、カップ状の第 2 閉塞蓋部材 46 の外周面に設けられた雄ねじ部にねじ留めされる。このねじ留めによって、第 2 閉塞蓋部材 46 に設けられた軸端面 46a が第 6 ボールベアリング 52 のアウターレース 52a を段状中間部 64d に対して押し付けることにより、アウターレース 52a が底壁部 64 と第 2 閉塞蓋部材 46 との間で固定される。また、第 2 小径円柱部 49f の外周面のうち第 6 ボールベアリング 52 よりも他端部 49b 側に位置する部位には雄ねじ部が形成されており、この雄ねじ部が、リング状の押圧部材 66 の内周面に形成された雌ねじ部にねじ留めされる。このねじ留めによって、押圧部材 66 の一端部 49a 側に設けられた押圧面 66a が第 6 ボールベアリング 52 のインナーレース 52b を大径円柱部 49e の当接面 49i に対して押し付けることにより、インナーレース 52b が第 3 シャフト 49 と押圧部材 66 との間で固定される。また、底壁部 64 の一端部 49a 側の面 64f のうち第 1 内側面部 64c と隣接した位置には

、面 6 4 f から一端部 4 9 a に突出する円環状の底壁部側環状突出部 6 4 g が突出形成されている。また、底壁部 6 4 の面 6 4 f のうち底壁部側環状突出部 6 4 g と隣接した位置には、面 6 4 f から他端部 4 9 b 側に窪む円環状の底壁部側環状凹部 6 4 h が形成されている。

[0078] 底壁部側環状突出部 6 4 g の外周部および底壁部側環状凹部 6 4 h には、ゴム製の第 2 ストッパーラバー 6 7 が設けられており、該第 2 ストッパーラバー 6 7 は、直動変換機構 5 0 のナット 5 3 が第 3 シャフト 4 9 の軸方向に沿って他端部 4 9 b 側へ移動する際の底壁部側環状突出部 6 4 g への規制部材 5 5 の衝突やこれにより生じる打音を緩和する。第 2 ストッパーラバー 6 7 は、筒状をなす第 2 筒状本体部 6 7 a と、該第 2 筒状本体部 6 7 a の他端部 4 9 b 側の外周縁部から第 3 シャフト 4 9 の径方向外側へ突出する環状の第 2 張り出し部 6 7 b とを有している。第 2 ストッパーラバー 6 7 は、第 2 張り出し部 6 7 b が底壁部側環状凹部 6 4 h 内に位置し、さらに、第 2 筒状本体部 6 7 a の先端部が底壁部側環状突出部 6 4 g の一端部 4 9 a 側の底壁部端部 6 4 b よりも一端部 4 9 a 側にあるように底壁部側環状突出部 6 4 g の外周部に配置される。そして、複数の固定部材、例えばボルト 6 8（本実施例では 2 つのボルト 6 8 が示されている）の頭部によって底壁部側環状凹部 6 4 h の底面に対して第 2 張り出し部 6 7 b を他端部 4 9 b 側に押圧することで、第 2 ストッパーラバー 6 7 は底壁部 6 4 に取り付けられている。

[0079] 生成部側ハウジング部 5 8 は、一端部 4 9 a 側に位置する一端部側ハウジング結合部分 4 2 a と、他端部 4 9 b 側に位置する他端部側ハウジング結合部分 4 2 b とによって変換部側ハウジング部 5 7 の外周部に結合されている。生成部側ハウジング部 5 8 の一端部 4 9 a 側に設けられた開口部は、第 3 閉塞蓋部材 4 7 によって閉塞されており、一方、他端部 4 9 b 側に設けられた開口部は、第 4 閉塞蓋部材 4 8 によって閉塞されている。

[0080] また、生成部側ハウジング部 5 8 の内周部には、生成部側ハウジング部 5 8 の外径よりも小径な有底筒状をなす小筒部 7 1 が一体に形成されている。小筒部 7 1 は、第 4 閉塞蓋部材 4 8 寄りの位置に形成された底部 7 1 a と、

該底部 7 1 a の外縁部から第 3 閉塞蓋部材 4 7 側に立ち上がる周囲壁部 7 1 b とを有している。底部 7 1 a は、第 3 シャフト 4 9 の軸方向における変換部側ハウジング部 5 7 の底壁部 6 4 の面 6 4 f の位置よりも一端部 4 9 a 側に位置するように生成部側ハウジング部 5 8 内に配置されている。底部 7 1 a の中央部には、後述の第 2 軸部 7 7 の大軸状部 7 7 b が挿入される挿入穴 7 3 c が、第 3 シャフト 4 9 の軸方向に沿って貫通形成されている。周囲壁部 7 1 b は、底部 7 1 a の外縁部から、第 3 シャフト 4 9 の軸方向における一端部側ハウジング結合部分 4 2 a の位置の近くまで生成部側ハウジング部 5 8 内において延びている。

[0081] 連結部 4 3 は、大部分が生成部側ハウジング部 5 8 および連通部 5 9 内に配置されており、直動変換機構 5 0 の規制部材 5 5 と反力生成部 4 4 とを連結する。図 7 に示すように、連結部 4 3 は、第 3 シャフト 4 9 の軸方向において対称となるように設けられた第 1 連結半部 7 2 および第 2 連結半部 7 3 を有している。第 1 連結半部 7 2 および第 2 連結半部 7 3 は、金属材料からなる薄い板状の部材を 3 回折り曲げることにより形成されている。

[0082] 第 1 連結半部 7 2 は、規制部材 5 5 に固定される第 1 固定部 7 2 a と、該第 1 固定部 7 2 a から反力生成部 4 4 側に直角に折り曲げられた第 1 折り曲げ片部 7 2 b と、該第 1 折り曲げ片部 7 2 b の一端から第 3 閉塞蓋部材 4 7 側に直角に折り曲げられた第 2 折り曲げ片部 7 2 c と、該第 2 折り曲げ片部 7 2 c の一端から第 1 折り曲げ片部 7 2 b とは反対側に直角に折り曲げられた第 3 折り曲げ片部 7 2 d とを有している。第 1 固定部 7 2 a には第 1 固定穴 7 2 e が貫通形成されており、この第 1 固定穴 7 2 e を介して固定部材、例えばボルト 7 4 を規制部材 5 5 の外周部にねじ留めすることで、第 1 固定部 7 2 a は規制部材 5 5 に取付固定されている。また、第 3 折り曲げ片部 7 2 d の自由端付近には、後述の第 1 軸部 7 6 の小軸部 7 6 a が挿入される第 1 挿入孔 7 2 f が、第 3 シャフト 4 9 の軸方向に沿って貫通形成されている。

[0083] 第 2 連結半部 7 3 は、第 1 連結半部 7 2 と同様の形状を有している。第 2

連結半部 7 3 は、規制部材 5 5 に固定される第 2 固定部 7 3 a と、該第 2 固定部 7 3 a から反力生成部 4 4 側に直角に折り曲げられた第 4 折り曲げ片部 7 3 b と、該第 4 折り曲げ片部 7 3 b の一端から第 4 閉塞蓋部材 4 8 側に直角に折り曲げられた第 5 折り曲げ片部 7 3 c と、該第 5 折り曲げ片部 7 3 c の一端から第 4 折り曲げ片部 7 3 b とは反対側に直角に折り曲げられた第 6 折り曲げ片部 7 3 d とを有している。第 2 固定部 7 3 a には第 2 固定穴 7 3 e が貫通形成されており、この第 2 固定穴 7 3 e を介して固定部材、例えばボルト 7 5 を規制部材 5 5 の外周部にねじ留めすることで、第 2 固定部 7 3 a は規制部材 5 5 に取付固定されている。図 7 に示すように、第 4 折り曲げ片部 7 3 b の一端部 4 9 a 側に位置する面は、第 1 連結半部 7 2 の第 1 折り曲げ部 1 6 e の他端部 4 9 b 側に位置する面と突き合わされる。また、第 6 折り曲げ片部 7 3 d の自由端付近には、後述の第 2 軸部 7 7 の小軸状部 7 7 c が挿入される第 2 挿入孔 7 3 f が、第 3 シャフト 4 9 の軸方向に沿って貫通形成されている。

[0084] 反力生成部 4 4 は、第 1 軸部 7 6 と、第 2 軸部 7 7 と、第 1 ガイド円筒部材 7 8 と、第 2 ガイド円筒部材 7 9 と、ばね接続部材 8 0 と、第 1 コイルばね 8 1 と、第 2 コイルばね 8 2 とを備えている。

[0085] 第 1 軸部 7 6 は、第 3 閉塞蓋部材 4 7 側に位置する小径の小軸部 7 6 a と、該小軸部 7 6 a と一体に形成され、小軸部 7 6 a よりも大径である中軸部 7 6 b と、該中軸部 7 6 b と一体に形成され、中軸部 7 6 b よりも大径である大軸部 7 6 c とを有している。第 1 軸部 7 6 は、第 3 シャフト 4 9 の径方向外側に設けられるとともに、第 3 シャフト 4 9 と平行に配置されている。従って、第 1 軸部 7 6 の軸方向は、第 3 シャフト 4 9 の軸方向と平行である。第 1 軸部 7 6 は、第 3 シャフト 4 9 の左回転時にナット 5 3 が他端部 4 9 b 側に移動し、これに伴い、第 1 連結半部 7 2 が第 4 閉塞蓋部材 4 8 側に移動するときに、第 1 連結半部 7 2 の第 3 折り曲げ片部 7 2 d が第 1 軸部 7 6 の中軸部 7 6 b の第 3 閉塞蓋部材 4 7 側にある第 1 押圧面 7 6 d を押すことによって、第 4 閉塞蓋部材 4 8 側に移動する。

[0086] 第2軸部77は、有底円筒状をなすばね收容筒部77aと、該ばね收容筒部77aの底部から第4閉塞蓋部材48側に突出した大軸状部77bと、該大軸状部77bと一体に形成され、大軸状部77bよりも小径である小軸状部77cと、ばね收容筒部77aの底部から第3閉塞蓋部材47側に突出する突起部77dとを有している。第2軸部77は、第3シャフト49と平行に配置されている。従って、第2軸部77の軸方向は、第3シャフト49の軸方向と平行である。第2軸部77は、第3シャフト49の右回転時にナット53が他端部49b側に移動し、これに伴い、第2連結半部73が第3閉塞蓋部材47側に移動するとき、第2連結半部73の第6折り曲げ片部73dが第2軸部77の大軸状部77bの第4閉塞蓋部材48側にある第2押圧面77eを押すことによって、第3閉塞蓋部材47側に移動する。中立位置における操舵操作入力装置では、突起部77dの先端面77fは、規制部材55の他端部49b側の軸方向端面と同一平面上にある（図8（c）および図9（a）参照）。

[0087] 第1ガイド円筒部材78は、第1軸部76の軸方向に沿って第1軸部76の中軸部76bを摺動可能に案内する。第1ガイド円筒部材78は、円筒状をなす第1ガイド筒部78aと、該第1ガイド筒部78aの第3閉塞蓋部材47側の軸方向端部の外周から径方向外側に突出した円環状の第1円環拡張部78bとを有している。第1ガイド筒部78aは例えば圧入により周囲壁部71bに固定される。

[0088] 第2ガイド円筒部材79は、第1軸部76の軸方向に沿って第1軸部76の大軸部76cを摺動可能に案内する。第2ガイド円筒部材79は、円筒状をなす第2ガイド筒部79aと、該第2ガイド筒部79aの第3閉塞蓋部材47側の軸方向端部の外周から径方向外側に突出した円環状の第2円環拡張部79bとを有している。第2ガイド筒部79aの内周面は、第3閉塞蓋部材47側から第4閉塞蓋部材48側へ向かうにつれて第2ガイド筒部79aの内径が減少するように傾斜した傾斜部79cを有している。図7に示すように、中立位置における操舵操作入力装置では、第2ガイド筒部79aの第

2円環拡張部79b寄りの位置に、第1軸部76の大軸部76cの第4閉塞蓋部材48側の軸部端面76eが位置している。また、第2ガイド円筒部材79の内側の空間のうち第1軸部76の大軸部76cよりも第4閉塞蓋部材48側にある空間は、付勢部材である第1コイルばね81が収容される第1ばね収容部83となっている。

[0089] 第2ガイド円筒部材79の第4閉塞蓋部材48側の軸方向端部には、第1コイルばね81と第2コイルばね82とを接続するばね接続部材80が設けられている。ばね接続部材80は、円筒状をなす接続円筒部80aと、該接続円筒部80aの軸方向中央の外周部から径方向外側に突出したリング状の当接用拡張部80bとを有している。当接用拡張部80bの外径は、第2軸部77のばね収容筒部77aの内径よりも小さくなっている。

[0090] 第1コイルばね81は、プリロードが与えられていない状態、つまり自由長の状態で設けられたコイル状の線形ばねである。第1コイルばね81は、第3シャフト49の径方向外側に配置されている。つまり、第1コイルばね81は、第2ガイド円筒部材79の第1ばね収容部83において第3シャフト49と平行に延びている。第1ばね収容部83において、第1コイルばね81の一端が第1軸部76の大軸部76cの軸部端面76eに当接しており、一方、第1コイルばね81の他端がばね接続部材80の第3閉塞蓋部材47側にある第1当接面80cに当接している。ここで、傾斜部79cは、第1コイルばね81が、外部からの振動や衝撃等によって第1軸部76の軸線から径方向外方にずれてしまうような状態となる場合に、径方向外方へのずれを規制する役割を果たすガイドとしても機能する。また、傾斜部79cは、第1軸部76が第4閉塞蓋部材48側に最大限に移動したときに大軸部76cの軸部端面76eが当接するストッパーとしても機能することができる。

[0091] また、第2軸部77のばね収容筒部77a内の空間のうちばね接続部材80よりも第4閉塞蓋部材48側にある空間は、第2コイルばね82が収容される第2ばね収容部84となっている。

[0092] 第2コイルばね82は、プリロードが与えられた状態で設けられたコイル状の線形ばねである。第2コイルばね82は、第3シャフト49の径方向外側に配置されている。つまり、第2コイルばね82は、ばね収容筒部77a内の第2ばね収容部84において第3シャフト49と平行に延びている。この第2ばね収容部84において、第2コイルばね82の一端がばね接続部材80の第4閉塞蓋部材48側にある第2当接面80dに当接しており、一方、第2コイルばね82の他端が、突起部77dの周囲において第2軸部77のばね収容筒部77aの底部に当接している。

[0093] なお、第1コイルばね81の一端と第1軸部76の大軸部76cの軸部端面76eとの間に、第1コイルばね81の付勢力を減衰させるダンパ機構、例えば車両に設けられたサスペンションと同様の軸懸架式のダンパ機構を設けるようにしても良い。同様に、第2コイルばね82の他端と第2軸部77のばね収容筒部77aの底部との間に、第2コイルばね82の付勢力を減衰させるダンパ機構、例えば車両に設けられたサスペンションと同様の軸懸架式のダンパ機構を設けるようにしても良い。また、このダンパ機構は、第1軸部76の大軸部76cや第2軸部77の大軸状部77bおよび突起部77d内に内蔵されていても良い。

[0094] 図8は第3シャフト49の左回転時の操舵操作入力装置の動作を示す説明図であり、図8(a)は中立位置から180度だけ第3シャフト49を左側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図、図8(b)は中立位置から60度だけ第3シャフト49を左側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図、図8(c)は中立位置における操舵操作入力装置を示す説明図である。なお、図8(a)～図8(c)では、中立位置における第1軸部76の大軸部76cの軸部端面76eの位置を破線Aで示し、中立位置から180度まで第3シャフト49を左側に回転させるときの大軸部76cの軸部端面76eの位置の軌跡を破線Bで示してある。また、図8(a)～図8(c)では、第2軸部77の突起部77dの先端面77fの位置を破線Cで示してある。なお、図8(a)～図8(c)において、先端面77fの位

置は一定であり、即ち、中立位置における先端面 7 7 f の位置である。

[0095] まず、図 8 (c) に示す中立位置から 60 度 (図 8 (b) に「 -60° 」として示す) だけ第 3 シャフト 4 9 を左側に回転させる際には、図 8 (b) に示すように、ナット 5 3 が他端部 4 9 b 側に移動し、これに伴い、第 1 連結半部 7 2 は、第 2 連結半部 7 3 と共に第 4 閉塞蓋部材 4 8 側に移動する。そして、第 1 連結半部 7 2 の第 3 折り曲げ片部 7 2 d が第 4 閉塞蓋部材 4 8 側に第 1 軸部 7 6 の中軸部 7 6 b の第 1 押圧面 7 6 d を押圧することにより、第 1 軸部 7 6 は、第 4 閉塞蓋部材 4 8 側へ移動し、ばね接続部材 8 0 との間で第 1 コイルばね 8 1 を圧縮する。このとき、第 2 連結半部 7 3 の第 6 折り曲げ片部 7 3 d は、第 2 軸部 7 7 の大軸状部 7 7 b の第 2 押圧面 7 7 e から離間している。そして、圧縮により生じた第 1 コイルばね 8 1 の付勢力が、第 1 軸部 7 6、第 1 連結半部 7 2 および規制部材 5 5 を介してナット 5 3 に作用する。これにより、第 1 コイルばね 8 1 の付勢力に対応した反力が、第 3 シャフト 4 9 を右側に回転させる方向に作用する。

[0096] さらに、図 8 (b) に示す位置から、180 度 (図 8 (a) に「 -180° 」として示す) の位置まで第 3 シャフト 4 9 を左側に回転させる際には、ナット 5 3 が他端部 4 9 b 側にさらに移動し、これに伴い、第 1 連結半部 7 2 は、第 2 連結半部 7 3 と共に第 4 閉塞蓋部材 4 8 側にさらに移動する。ここで、ナット 5 3 の移動は、規制部材 5 5 の他端部 4 9 b 側の軸方向端が第 2 ストッパーラバー 6 7 に当接するまで行われる。そして、第 1 連結半部 7 2 の第 3 折り曲げ片部 7 2 d が第 4 閉塞蓋部材 4 8 側に第 1 軸部 7 6 の中軸部 7 6 b の第 1 押圧面 7 6 d をさらに押圧することにより、第 1 軸部 7 6 は、第 4 閉塞蓋部材 4 8 側へさらに移動する。これにより、第 1 軸部 7 6 は、ばね接続部材 8 0 との間で第 1 コイルばね 8 1 をさらに圧縮し、これに加えて、第 1 コイルばね 8 1 およびばね接続部材 8 0 を介して第 2 コイルばね 8 2 を圧縮する。このとき、第 2 連結半部 7 3 の第 6 折り曲げ片部 7 3 d は、第 2 軸部 7 7 の大軸状部 7 7 b の第 2 押圧面 7 7 e からさらに離間している。また、第 1 軸部 7 6 の軸部端面 7 6 e が第 2 ガイド円筒部材 7 9 の傾斜部

79cに当接することで、第4閉塞蓋部材48側への第1軸部76の移動が規制されている。そして、圧縮により生じた第1コイルばね81および第2コイルばね82の付勢力が、第1軸部76、第1連結半部72および規制部材55を介してナット53にさらに作用する。これにより、第1コイルばね81および第2コイルばね82の付勢力に対応した反力が、第3シャフト49を右側に回転させる方向にさらに作用する。

[0097] 図9は第3シャフト49の右回転時の操舵操作入力装置の動作を示す説明図であり、図9(a)は中立位置における操舵操作入力装置を示す説明図、図9(b)は中立位置から60度だけ第3シャフト49を右側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図、図9(c)は中立位置から180度だけ第3シャフト49を右側に回転させたときの操舵操作入力装置を示す説明図である。なお、図9(a)～図9(b)では、第1軸部76の大軸部76cの軸部端面76eの位置を破線Aで示してある。図9(a)～図9(b)において、軸部端面76eの位置は一定であり、即ち中立位置における軸部端面76eの位置である。また、図9(a)～図9(b)では、中立位置における突起部77dの先端面77fの位置を破線Cで示し、中立位置から180度まで第3シャフト49を右側に回転させるときの突起部77dの先端面77fの位置の軌跡を破線Dで示してある。

[0098] まず、図9(a)に示す中立位置から60度(図9(b)には「+60°」として示す)だけ第3シャフト49を右側に回転させる際には、図9(b)に示すように、ナット53が一端部49a側に移動し、これに伴い、第2連結半部73は、第1連結半部72と共に第3閉塞蓋部材47側に移動する。そして、第2連結半部73の第6折り曲げ片部73dは、第3閉塞蓋部材47側に第2軸部77の大軸状部77bの第2押圧面77eを押圧することにより、第2軸部77は、第3閉塞蓋部材47側に移動し、第2コイルばね82およびばね接続部材80を介して第1コイルばね81を圧縮する。このとき、第1連結半部72の第3折り曲げ片部72dは、第1軸部76の中軸部76bの第1押圧面76dから離間している。また、第2軸部77のばね

収容筒部 77a の底部は、生成部側ハウジング部 58 の小筒部 71 の底部 71a から離間している。そして、圧縮により生じた第 1 コイルばね 81 の付勢力が、第 2 軸部 77、第 2 連結半部 73 および規制部材 55 を介してナット 53 に作用する。これにより、第 1 コイルばね 81 の付勢力に対応した反力が、第 3 シャフト 49 を左側に回転させる方向に作用する。

[0099] さらに、図 9 (b) に示す位置から、180 度 (図 9 (c) に「+180°」として示す) の位置まで第 3 シャフト 49 を右側に回転させる際には、ナット 53 が一端部 49a 側にさらに移動し、これに伴い、第 2 連結半部 73 は、第 1 連結半部 72 と共に第 3 閉塞蓋部材 47 側にさらに移動する。ここで、ナット 53 の移動は、キャップ部材 56 の一端部 49a 側の軸方向端が第 1 ストッパーラバー 61 に当接するまで行われる。そして、第 2 連結半部 73 の第 6 折り曲げ片部 73d が第 3 閉塞蓋部材 47 側に第 2 軸部 77 の大軸状部 77b の第 2 押圧面 77e をさらに押圧することにより、第 2 軸部 77 は、第 3 閉塞蓋部材 47 側へさらに移動する。これにより、第 2 軸部 77 は、第 1 軸部 76 の大軸部 76c とばね接続部材 80 との間で第 1 コイルばね 81 をさらに圧縮し、これに加えて、接続部材 80 に対して第 2 コイルばね 82 を圧縮する。このとき、第 1 軸部 76 の軸部端面 76e が第 2 ガイド円筒部材 79 の傾斜部 79c に当接している。そして、圧縮により生じた第 1 コイルばね 81 および第 2 コイルばね 82 の付勢力が、第 2 軸部 77、第 2 連結半部 73 および規制部材 55 を介してナット 53 にさらに作用する。これにより、第 1 コイルばね 81 および第 2 コイルばね 82 の付勢力に対応した反力が、第 3 シャフト 49 を左側に回転させる方向にさらに作用する。

[0100] [第 2 の実施形態の効果]

上記のように、第 2 の実施形態では、操舵操作入力装置は、第 3 シャフト 49 の回転を第 3 シャフト 49 の軸方向の動きに変換する直動変換機構 50 を有しており、該直動変換機構 50 は、第 3 シャフト 49 の軸方向に移動するナット 53 を備えている。また、第 1 コイルばね 81 および第 2 コイルば

ね 8 2 は、連結部 4 3 および規制部材 5 5 を介してナット 5 3 に付勢力を付与する。このため、第 3 シャフト 4 9 の軸方向に沿ったナット 5 3 の移動に対して付勢力が付与されるので、付勢部材の種類を選択の幅を広げることができる。

[0101] また、本実施形態では、直動変換機構 5 0 は、第 3 シャフト 4 9 の大径円柱部 4 9 e の外周面に形成される螺旋溝であるシャフト側ボールねじ溝 4 9 h と、直動部材であるナット 5 3 の内周面に形成された螺旋溝であるナット側ボールねじ溝 5 3 a と、ボールねじ溝 4 9 h, 5 3 a の間に配置された複数のボール 5 4 と、第 3 シャフト 4 9 の回転方向へのナット 5 3 の回動を規制し、第 3 シャフト 4 9 の軸方向に沿ったナット 5 3 の移動を許容する規制部材 5 5 と、該規制部材 5 5 に対してナット 5 3 を押さえるキャップ部材 5 6 とを有している。つまり、直動変換機構 5 0 は、ボールねじ機構である。このため、ボールねじ溝 4 9 h, 5 3 a の間に配置された複数のボール 5 4 を介した摺動により第 3 シャフト 4 9 上でナット 5 3 が円滑に移動するので、第 3 シャフト 4 9 の回転を直線的な動きに迅速かつ効率的に変換することができる。

[0102] さらに、本実施形態では、直動変換機構は、ボールねじ機構ではなく、ねじの嵌め合いを用いた直動変換機構であっても良い。この場合には、ボールねじ機構と比べて少ない部品点数で直動変換機構を製造し、製造コストを削減することができる。

[0103] また、本実施形態では、第 1 コイルばね 8 1 および第 2 コイルばね 8 2 は、第 3 シャフト 4 9 の径方向外側に設けられており、第 3 シャフト 4 9 と平行に延びている。つまり、第 1 コイルばね 8 1 および第 2 コイルばね 8 2 は、直動変換機構 5 0 を具備した第 3 シャフト 4 9 上に設けられていない。このため、直動変換機構 5 0 から離れた位置で第 1 コイルばね 8 1 および第 2 コイルばね 8 2 を取り替えるだけで、操舵操作入力装置にかかる付勢力を容易に変更することができる。

[0104] 本実施形態についても、第 1 の実施形態と同様に、シール部材によって第

3シャフト49との間で生じる摩擦を考慮し、当該摩擦に起因するトルク分のプリロードを与えて第1コイルばね81を取り付けてもよい。また、第1コイルばね81のばね定数および第2コイルばね82のばね定数についても、同じばね定数でも異なるばね定数でもよい。

[0105] [第3の実施形態]

図10は、第3の実施形態における操作角に対する操作力を示すグラフである。

[0106] 第3の実施形態では、第2の実施形態の線形ばねである第1コイルばね81および第2コイルばね82ではなく、付勢部材として2つの非線形ばねが用いられている。非線形ばねは、例えばたる形コイルばね、つづみ形コイルばね等である。第3の実施形態では、操作力は操作角に対して3段階に変化する。より詳細には、図10に示すように、操作力は、一方の非線形ばねにより、第1操作角 α までは第1増加率で増加し、第1操作角 α から該第1操作角 α よりも大きい第2操作角 β までは第1増加率よりも大きい第2増加率で増加する。さらに、操作力は、他方の非線形ばねにより、第2操作角 β 以降に、第2増加率よりも小さい第3増加率で増加する。

[0107] [第3の実施形態の効果]

上記のように、第3の実施形態では、2つの非線形ばねが付勢部材として用いられている。このため、第3の実施形態においても、第2操作角 β 以降に操作力を減少させて、運転者の疲労を軽減させることができる。また、第2操作角 β を跨ぐようなダイヤルの操作時、例えば第3シャフト49の右切り戻しから左切り増し時において運転者が壁感を感じ難くすることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 車両に取り付けられた操舵操作入力部材を介して運転者の操舵操作が入力される操舵操作入力装置であって、
- 前記操舵操作入力部材からの操舵力が伝達され、回転軸を中心に回転するシャフトと、
- 前記シャフトの回転に抗する付勢力を付与する付勢部材と、を有し、
- 前記付勢部材は、
- 前記シャフトの回転方向に関わらず付勢力を前記シャフトに付与する第1付勢部材と、プリロードが与えられた状態で取り付けられ、前記第1付勢部材が付勢力を付与した後に、前記シャフトの回転方向に関わらず付勢力を前記シャフトに付与する第2付勢部材と、を備えることを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の操舵操作入力装置であって、
- 前記第1付勢部材は、前記第2付勢部材による付勢力が前記シャフトに付与された後も継続して付勢力を前記シャフトに付与することを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の操舵操作入力装置であって、
- 前記操舵操作入力装置は、前記第1付勢部材および前記第2付勢部材の端部が前記シャフトの回転時に非固定位置と固定位置との間で切り替えられる位置切り替え機構を有することを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の操舵操作入力装置であって、
- 前記第1付勢部材および前記第2付勢部材は、振じりばねであることを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の操舵操作入力装置であって、
- 前記シャフトは、前記第1付勢部材が設けられた第1シャフトと、前記第2付勢部材が設けられた第2シャフトとを有し、

前記第 1 シャフトの径方向外側には、前記第 1 シャフトおよび前記第 1 付勢部材を覆う連結部材が設けられ、

前記連結部材は、前記第 1 付勢部材を介して前記第 1 シャフトに接続されるとともに、前記第 2 シャフトに接続され、

前記第 2 シャフトは、前記第 1 付勢部材が所定荷重に達したときに、前記連結部材と共に回転することを特徴とする操舵操作入力装置。

[請求項6] 請求項 5 に記載の操舵操作入力装置であって、

前記所定荷重は、前記第 2 付勢部材に設定されたプリロードによって生じる荷重であることを特徴とする操舵操作入力装置。

[請求項7] 請求項 5 に記載の操舵操作入力装置であって、

前記第 1 シャフトの外径は、前記第 1 付勢部材が付勢力を発生し、変形したときの前記第 1 付勢部材の内径よりも小さいことを特徴とする操舵操作入力装置。

[請求項8] 請求項 5 に記載の操舵操作入力装置であって、

前記連結部材と前記第 2 シャフトとは D カット部を介して固定されることを特徴とする操舵操作入力装置。

[請求項9] 請求項 5 に記載の操舵操作入力装置であって、

前記連結部材と前記第 2 シャフトとは、スプライン部を介して固定されることを特徴とする操舵操作入力装置。

[請求項10] 請求項 1 に記載の操舵操作入力装置であって、

前記第 1 付勢部材および前記第 2 付勢部材は、非線形ばねであることを特徴とする操舵操作入力装置。

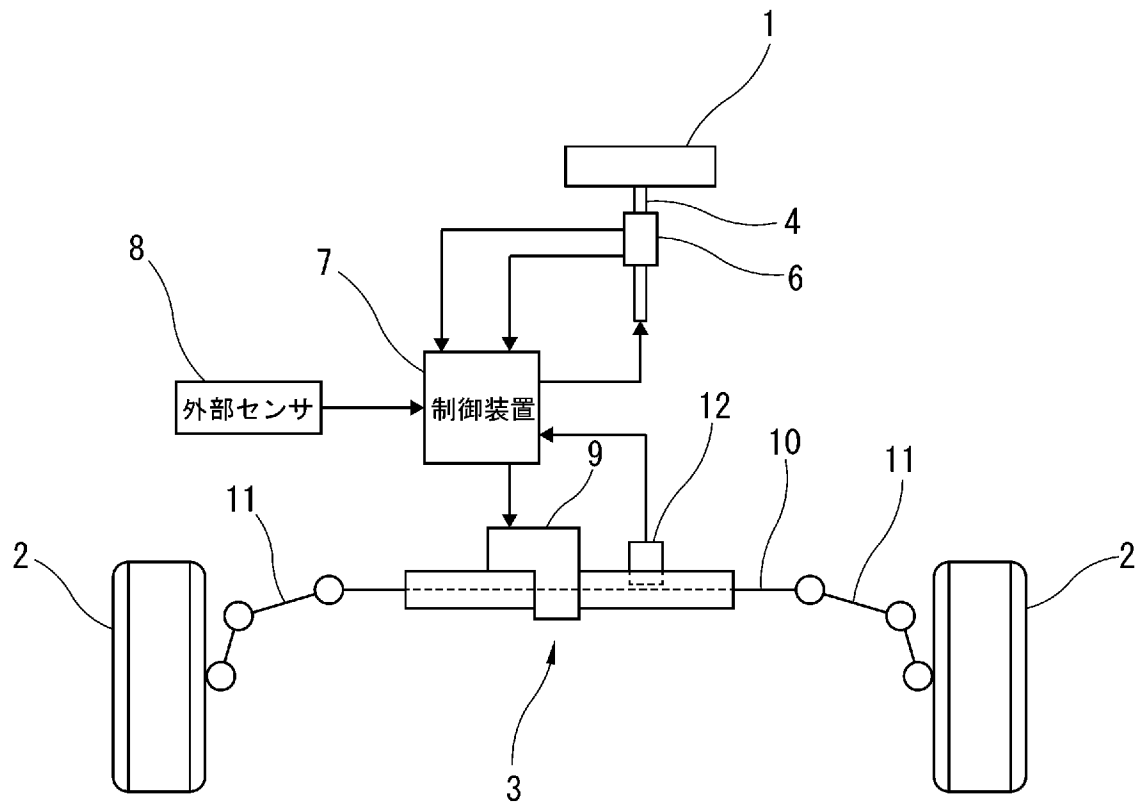
[請求項11] 請求項 1 に記載の操舵操作入力装置であって、

前記操舵操作入力装置は、前記シャフトの一部および前記付勢部材を収容するハウジングを有し、

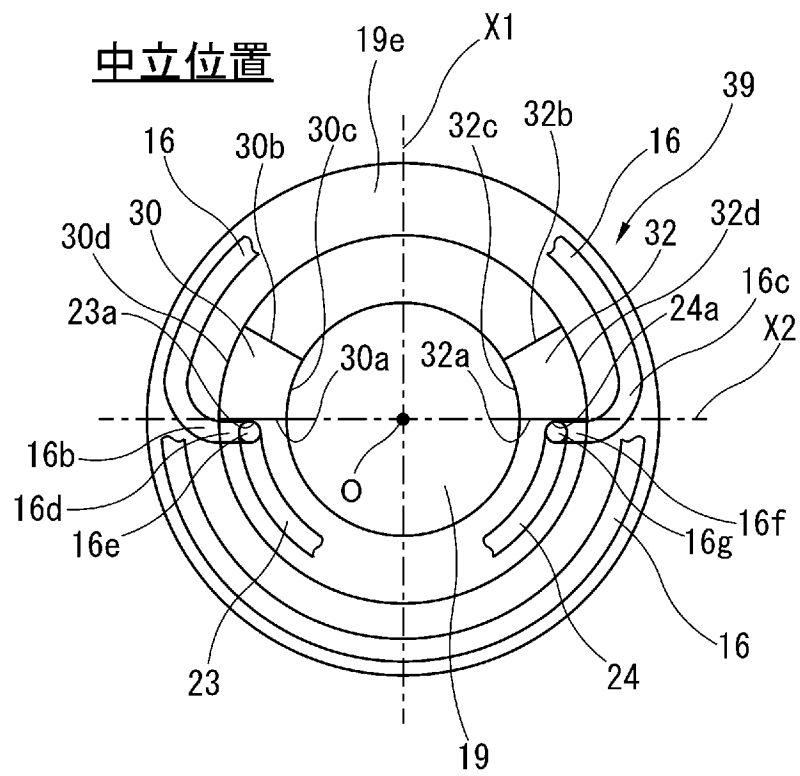
前記ハウジングには、該ハウジングと前記シャフトの外周面との間をシールするシール部材が設けられることを特徴とする操舵操作入力装置。

- [請求項12] 請求項 1 に記載の操舵操作入力装置であって、
前記操舵操作入力装置は、前記付勢部材に減衰力を与えるダンパ機構を有することを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項13] 請求項 2 に記載の操舵操作入力装置であって、
前記操舵操作入力装置は、前記シャフトの回転を前記シャフトの軸方向の動きに変換する直動変換機構を有し、
前記直動変換機構は、直動部材を備え、
前記第 1 付勢部材および前記第 2 付勢部材は、前記直動部材に対して付勢力を付与することを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項14] 請求項 1 3 に記載の操舵操作入力装置であって、
前記第 1 付勢部材および前記第 2 付勢部材は、前記シャフトの径方向外側に設けられており、前記シャフトと平行に延びることを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項15] 請求項 1 3 に記載の操舵操作入力装置であって、
前記直動変換機構は、前記シャフトの外周面に形成される螺旋状の第 1 凹凸部と、該第 1 凹凸部と係り合う第 2 凹凸部を有し、前記操舵操作入力部材の回転操作に応じて、前記シャフトの軸方向に移動可能な可動部材と、前記シャフトの回転方向における前記可動部材の回転を規制し、前記シャフトの軸方向に沿った前記可動部材の移動を許容する規制部材と、を有することを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項16] 請求項 1 3 に記載の操舵操作入力装置であって、
前記直動変換機構は、ボールねじ機構であることを特徴とする操舵操作入力装置。
- [請求項17] 請求項 1 ～ 1 6 のいずれかに記載の操舵操作入力装置を備えるステアバイワイヤ式の操舵装置。

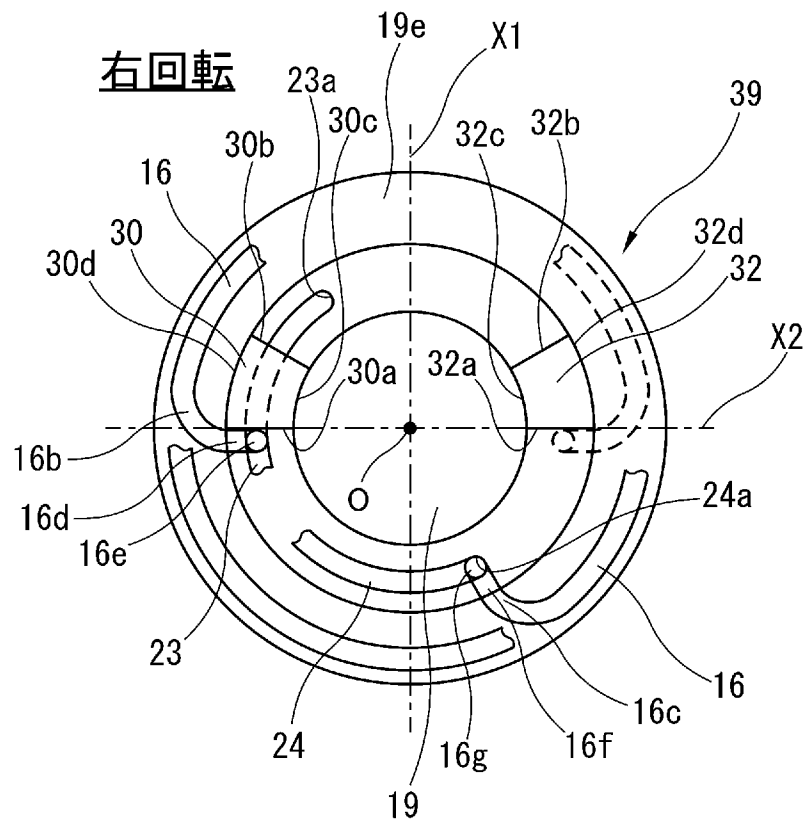
[図1]



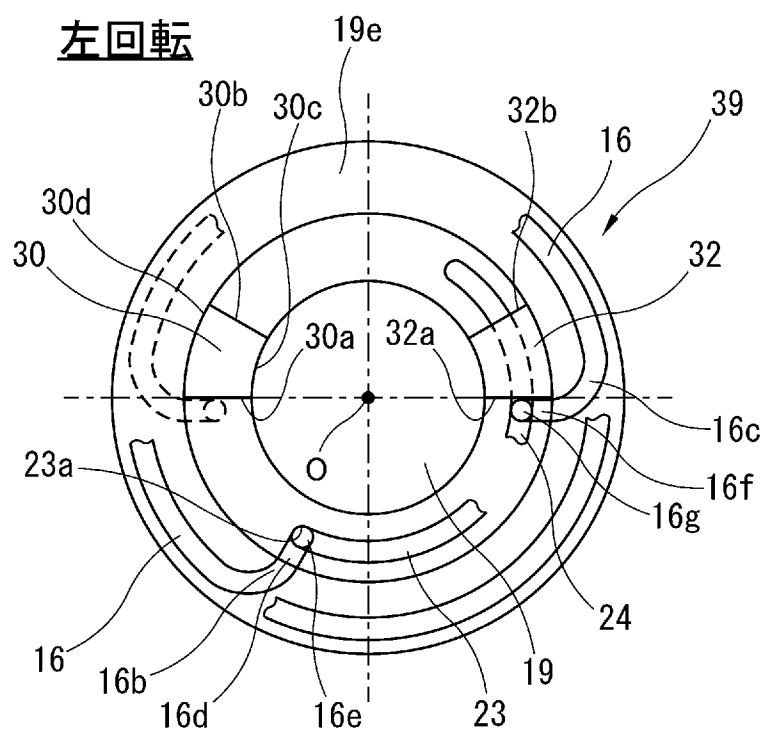
[図3]



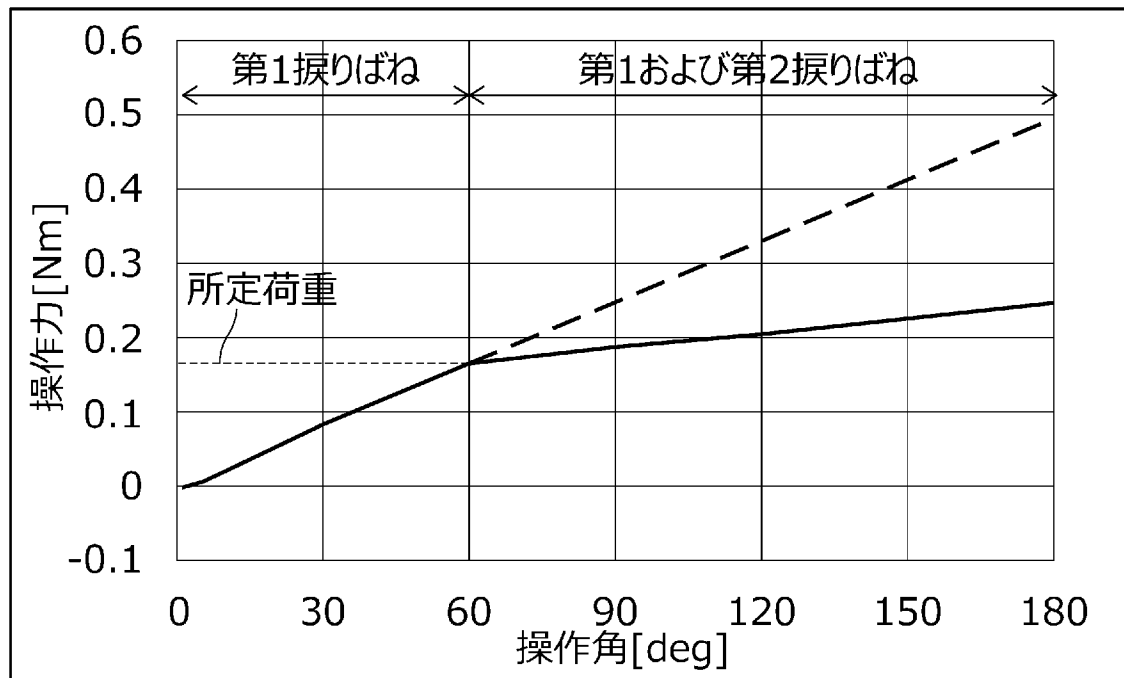
[図4]



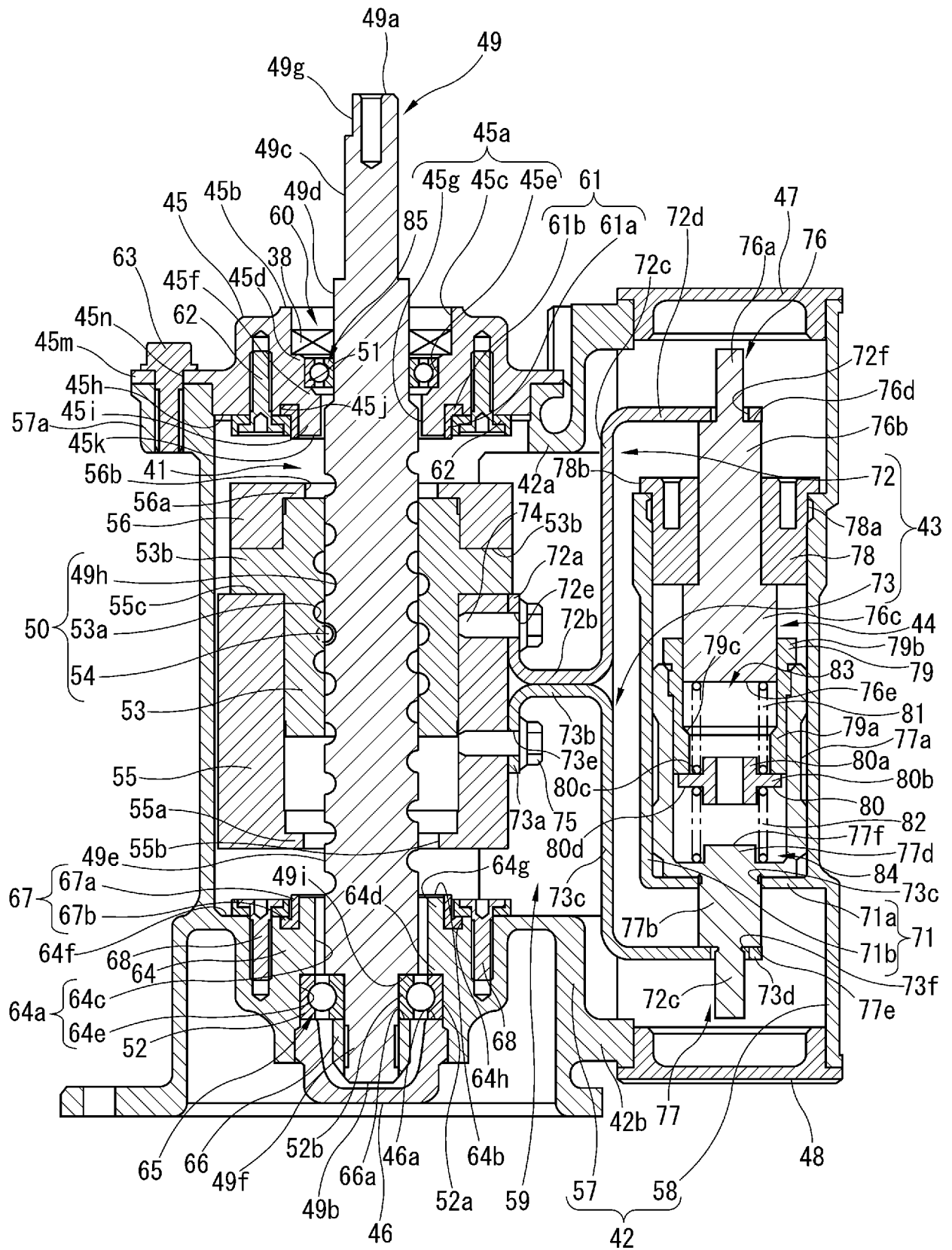
[図5]



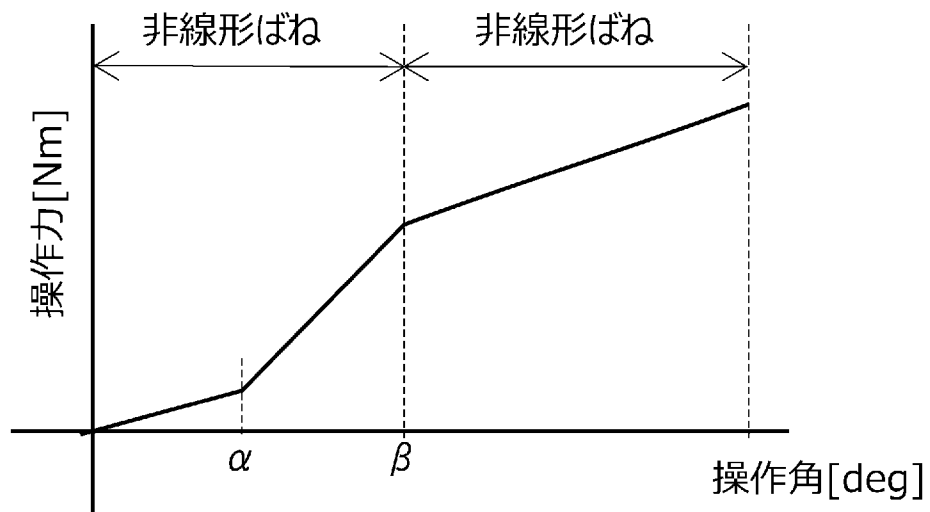
[図6]



[図7]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/043103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62D 5/04**(2006.01)i

FI: B62D5/04

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

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 2005-178453 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 07 July 2005 (2005-07-07) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2019-209892 A (KOMATSU LTD.) 12 December 2019 (2019-12-12) entire text, all drawings	1-17
A	JP 08-323040 A (TAITO CORP.) 10 December 1996 (1996-12-10) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2006-008032 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 12 January 2006 (2006-01-12) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2019-003481 A (TOKAI RIKI CO., LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) entire text, all drawings	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“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

05 February 2024

Date of mailing of the international search report

13 February 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/JP2023/043103**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-231973 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 07 September 2006 (2006-09-07) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2007-131231 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 31 May 2007 (2007-05-31) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2004-231063 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 19 August 2004 (2004-08-19) entire text, all drawings	1-17
A	US 2018/0319422 A1 (THYSENKRUPP PRESTA AG) 08 November 2018 (2018-11-08) entire text, all drawings	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/043103

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-178453	A	07 July 2005	(Family: none)	
JP	2019-209892	A	12 December 2019	US 2020/0317250 A1 entire text, all drawings EP 3705381 A1 CN 111448125 A	
JP	08-323040	A	10 December 1996	(Family: none)	
JP	2006-008032	A	12 January 2006	(Family: none)	
JP	2019-003481	A	10 January 2019	(Family: none)	
JP	2006-231973	A	07 September 2006	(Family: none)	
JP	2007-131231	A	31 May 2007	(Family: none)	
JP	2004-231063	A	19 August 2004	(Family: none)	
US	2018/0319422	A1	08 November 2018	DE 102015015148 A1 CN 108290602 A	

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 FI: B62D5/04		
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 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 2005-178453 A（トヨタ自動車株式会社）07.07.2005（2005-07-07） 全文、全文	1-17
A	JP 2019-209892 A（株式会社小松製作所）12.12.2019（2019-12-12） 全文、全文	1-17
A	JP 08-323040 A（株式会社タイトー）10.12.1996（1996-12-10） 全文、全文	1-17
A	JP 2006-008032 A（トヨタ自動車株式会社）12.01.2006（2006-01-12） 全文、全文	1-17
A	JP 2019-003481 A（株式会社東海理化電機製作所）10.01.2019（2019-01-10） 全文、全文	1-17
A	JP 2006-231973 A（トヨタ自動車株式会社）07.09.2006（2006-09-07） 全文、全文	1-7
A	JP 2007-131231 A（トヨタ自動車株式会社）31.05.2007（2007-05-31） 全文、全文	1-17
☒ 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 “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 05.02.2024	国際調査報告の発送日 13.02.2024	
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） 田邊 学 3Q 1178 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 2004-231063 A (日産自動車株式会社) 19.08.2004 (2004 - 08 - 19) 全文、全図	1-17
A	US 2018/0319422 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA AG) 08.11.2018 (2018 - 11 - 08) 全文、全図	1-17

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/JP2023/043103

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-178453	A	07.07.2005	(ファミリーなし)	
JP	2019-209892	A	12.12.2019	US 2020/0317250	A1
				全文、全図	
				EP 3705381	A1
				CN 111448125	A
JP	08-323040	A	10.12.1996	(ファミリーなし)	
JP	2006-008032	A	12.01.2006	(ファミリーなし)	
JP	2019-003481	A	10.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2006-231973	A	07.09.2006	(ファミリーなし)	
JP	2007-131231	A	31.05.2007	(ファミリーなし)	
JP	2004-231063	A	19.08.2004	(ファミリーなし)	
US	2018/0319422	A1	08.11.2018	DE 102015015148	A1
				CN 108290602	A