(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
2022年3月24日(24.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/059690 A1

(51) 国際特許分類:
*B62D 5/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/033850

(22) 国際出願日： 2021年9月15日(15.09.2021)

(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 2020-156062 2020年9月17日(17.09.2020) JP

(71) 出願人: 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

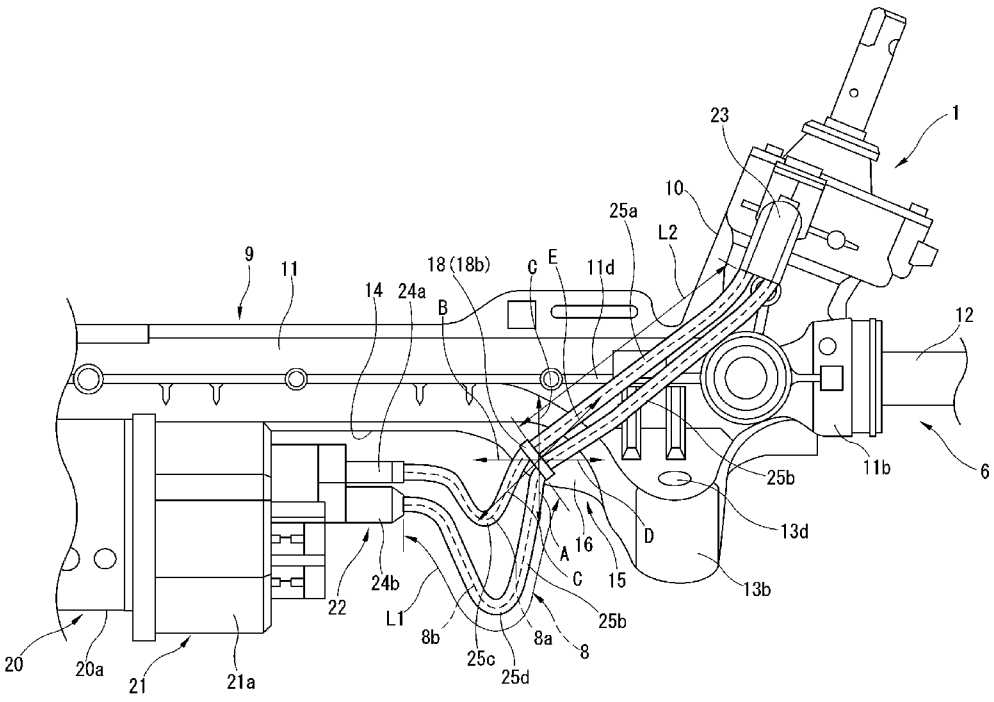
(72) 発明者: 大西 輝幸 (**OHNISHI, Teruyuki**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP). 磯部 晋一(**ISOBE, Shinichi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP).

(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２９号 掖済会ビル ＳＨＩＧＡ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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) **Title:** ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称： 電動パワーステアリング装置




(57) **Abstract:** This electric power steering device comprises a housing 9 having first and second housing sections 10, 11, and a securing section 15 that securely supports first and second corrugated tubes 25a, 25b covering first and second harness sections 8a, 8b. An ECU casing 21a has first and second connector sections to one axial end of which the first and second harness sections are connected, the securing section has a protruding piece 16 provided in a position on the vertically lower side of the second housing and a clip 18 that is inserted into and locked in an attachment hole formed in the

WO 2022/059690 A1

[続葉有]

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

protruding piece, and a part of each of the corrugated tubes between the securing section and the first and second connector sections is positioned so as to be vertically lower than the positions of the connector sections. With these configurations, a portion from the securing section of the wire harness to a connector is formed into a drip loop with the bending direction defined by the securing section.

(57) 要約:第１、第２ハウジング部１０，１１を有するハウジング９と、第１、第２ハーネス部８ａ、８ｂを被覆した第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂを固定支持する固定部１５と、を備え、ＥＣＵケーシング２１ａは、軸方向一端部に第１、第２ハーネス部が接続される第１、第２コネクタ部を有し、固定部は、第２ハウジング部の鉛直方向下側の位置に設けられた突出片１６と、突出片に形成された取付孔に挿入して係り止めするクリップ１８とを有し、固定部と第１、第２コネクタ部との間に有する各コルゲートチューブの一部が各コネクタ部の位置よりも鉛直方向の下側となるように位置決め規定した。 これらの構成によって、ワイヤーハーネスの固定部からコネクタまでの部位を、固定部によって折り曲げ方向を規定してドリップループを形成する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 電動パワーステアリング装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、電動モータの回転力によってステアリングの操作力をアシストする電動パワーステアリング装置に関する。

## 背景技術

[0002] この種の従来の電動パワーステアリング装置としては、以下の特許文献１に記載されたものが知られている。

[0003] この電動パワーステアリング装置は、ステアリングホイールの回転操作力が伝達されるピニオン軸と、前記ピニオン軸に設けられたトーションバーの捩れから操舵力を検出するトルクセンサと、前記ピニオン軸と噛み合うラック歯が形成されたラックバーを介して転舵輪に付与する操舵力をアシストする電動モータと、前記電動モータを駆動制御する電子制御部を収容するＥＣＵケーシングに設けられて、前記トルクセンサに一端部が接続されたワイヤーハーネスの他端部が接続されるコネクタと、を備えている。

[0004] また、前記ワイヤーハーネスは、前記トルクセンサとコネクタとの途中の部位が締結バンドによって円筒状のラックバーハウジングに締め付け固定されて、車両の振動などによる影響を減少させるようになっている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０２０－０１１６２４号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、前述したパワーステアリング装置は、前述のように、ワイヤーハーネスの途中の部位が締結バンドによってラックバーハウジングに固定されているが、ワイヤーハーネスは、前記締結バンドによる固定箇所から前記コネクタまでの間の部位が直線的な下り傾斜状に形成されている。このため

、外部からワイヤーハーネスに付着した洗車水や雨水などの水滴が前記ワイヤーハーネスを伝って締結バンドによる固定箇所からコネクタ方向へ流下して、該コネクタの内部に浸入するおそれがある。

[0007] 本発明は、前記特許文献１に記載した従来の技術的課題に鑑みて案出されたもので、ワイヤーハーネスの固定部からコネクタまでの部位に対して、前記固定部によって折り曲げ方向などを規定してドリップループを形成し、コネクタへの水の浸入を抑制できる電動パワーステアリング装置を提供することを一つの目的としている。

## 課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、とりわけ、第１ハウジング部は、第２ハウジング部の周壁の鉛直方向上側に設けられ、ＥＣＵケーシングは、前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向下側の位置であって、前記第２ハウジング部の長手方向の前記第１ハウジング部から離間した位置に設けられ、ワイヤーハーネスを第２ハウジングに固定する固定部は、突出片が前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向下側の前記第１ハウジング部と反対側の位置に設けられ、前記固定部と前記コネクタとの間に有する前記ワイヤーハーネスの一部が、前記コネクタの位置よりも鉛直方向の下側となるように規定することを特徴としている。

## 発明の効果

[0009] 本発明によれば、固定部によってワイヤーハーネスの折り曲げ方向などを規定してドリップループを形成することができる。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係る電動パワーステアリング装置の主要部を示す正面図である。

[図2]図１の要部拡大図である。

[図3]本実施形態に供されるハウジングの一部拡大図である。

[図4]図１の矢印Ａ方向から視た第１、第２コネクタ部の概略図である。

[図5]本実施形態に供されるコルゲートチューブにクリップが取り付けられた状態を示し、Ａはコルゲートチューブにクリップが取り付けられた状態の側

面図、同図ＢはＡのＢ－Ｂ線断面図である。

[図6]本実施形態に供されるコルゲートチューブの外周面とクリップのバンドの内周面にそれぞれ形成された凹凸部を示す概略図である。

[図7]本実施形態に供されるコルゲートチューブにおける固定部からセンサコネクタまでの部位が第２ハウジングに当接している状態を示す概略図である。

## 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係る電動パワーステアリング装置の実施形態を図面に基づいて詳述する。

[0012] 図１は本発明の実施形態に係る電動パワーステアリング装置の主要部を示す正面図、図２は図１の要部拡大図である。

[0013] 電動パワーステアリング装置は、図１に示すように、運転者からの操舵力を伝達する操舵機構１と、運転者の操舵操作を補助する操舵アシスト機構２と、を備えている。

[0014] 操舵機構１は、車両の運転室内に配置された図示せぬステアリングホイールと車両の前輪である２つの転舵輪とを機械的に連結している。操舵機構１は、ステアリングホイールからの回転力が伝達される入力軸３と、図示せぬトーションバーを介して入力軸３に接続されたピニオン軸である出力軸４と、を有する操舵軸５と、この操舵軸５の回転を転舵輪に伝達する伝達機構６を備えている。

[0015] また、操舵機構１は、トーションバーの捩れから操舵力を検出するトルクセンサ７を有している。このトルクセンサ７は、一般的なもので、トーションバーの捩りを電気信号に変換して、この電気信号を後述する電子制御ユニット２１にワイヤーハーネス８を介して出力するようになっている。また、トルクセンサ７は、ワイヤーハーネス８の一端部(上端部)が接続される図外の一対のセンサコネクタ部を有している。

[0016] 出力軸４とトルクセンサ７は、後述するハウジング９の一部を構成する大径円筒状の第１ハウジング部１０の内部に収容されており、センサコネクタ

部は、第１ハウジング部１０の外周壁に設けられている。第１ハウジング部１０は、金属材である例えばアルミニウム合金材によって形成されている。

[0017] 伝達機構６は、出力軸４の外周に設けられた図示せぬピニオンと、転舵軸であるラックバー１２の外周に設けられた図示せぬラックと、からなるラック＆ピニオン機構（ラック＆ピニオン・ギヤ）により構成されている。

[0018] ラックバー１２の両端は、図示せぬタイロッドおよび２つのナックルアームを介して対応する転舵輪にそれぞれ連結されている。

[0019] ラックバー１２は、ハウジング９の一部を構成する円筒状の転舵軸ハウジングである第２ハウジング部１１内においてラックバー１２の軸線Ｐ方向へ移動可能に設けられている。ラックバー１２は、該ラックバー１２の一対の軸方向端部である両端部１２ａ，１２ｂにおいて、図示せぬ第１ボールジョイントおよび第２ボールジョイントとそれぞれ接続可能となっている。ラックバー１２は、金属材料によって形成されるとともに、概ね円柱状をなす図外の転舵軸本体部と、この転舵軸本体の外周面に形成された螺旋溝形状をなす転舵軸ボールねじ溝１２ｃと、を備えている。転舵軸ボールねじ溝１２ｃは、転造によってラックバー１２の軸方向中央位置からラックバー１２の一端部１２ａ付近まで螺旋溝形状に形成されている。つまり、転舵軸ボールねじ溝１２ｃは、ラックバー１２の軸方向中央位置から第２ハウジング部１１の一端部１１ａより露出した部位まで螺旋溝形状に形成されている。転舵軸ボールねじ溝１２ｃは、後述するナットの同じく螺旋溝形状のナットボールねじ溝との間で複数のボールが循環するボールねじ機構を構成する。

[0020] 第２ハウジング部１１は、第１ハウジング部１０と同じく例えばアルミニウム合金材料によって円筒状に形成されて第１ハウジング部１０と例えば鋳造などによって一体成形されている。また、第２ハウジング部１１は、軸方向の両端部１１ａ、１１ｂ側に図外の車体にボルトによって固定されるブロック状の一対の第１、第２ブラケット１３ａ、１３ｂが一体に設けられている。この各ブラケット１３ａ、１３ｂには、ボルトが挿通されるボルト挿通孔１３ｃ、１３ｄが貫通形成されている。

[0021] なお、第１ハウジング部１０と第２ハウジング部１１とによってハウジング９が構成されている。

[0022] 第２ハウジング部１１の鉛直方向下側には、補強リブ１４が軸方向に沿って一体に設けられている。この補強リブ１４は、細長い板状に形成されて、第２ハウジング部１１の一端部１１ａから他端部１１ｂ側の第２ブラケット１３ｂ近傍まで延長形成されている。

[0023] 図３はハウジングの一部拡大図である。

[0024] また、図３に示すように、第２ブラケット１３ｂと補強リブ１４との間には、固定部１５が設けられている。この固定部１５は、補強リブ１４のブラケット１３近傍の一部から鉛直方向下側に突出した突出片１６と、該突出片１６のほぼ中央に貫通形成された取付孔１７と、取付孔１７に挿入して係り止めされる後述のクリップ１８と、から構成されている。

[0025] 突出片１６は、図３の正面から視てほぼ楕円形状に形成され、補強リブ１４の端縁から第２ブラケット１３の側端縁まで長手方向に沿って延びて設けられ、補強リブ１４と同じ薄い肉厚の板状に形成されている。

[0026] 取付孔１７は、細長い長孔状に形成されて、第２ハウジング部１１側の上端１７ａから下端１７ｂまで図３中右下方向へ傾斜状に形成されている。

[0027] クリップ１８は、ワイヤーハーネス８の長手方向の途中に取り付けられ、具体的な構造などについては後述する。

[0028] 操舵アシスト機構２は、図１及び図２に示すように、操舵機構１に操舵力を付与する電動アクチュエータである電動モータ２０を備えている。この電動モータ２０は、第２ハウジング部１１の軸方向と平行に配置された円筒状のモータハウジング２０ａと、該モータハウジング２０ａの内部収容された図外のロータやステータ、磁石などの複数の部品と、を有している。電動モータ２０は、伝達機構６を介してラックバー１２に連係しており、図外のナットを回転駆動して、該ナットの回転に伴いラックバー１２を軸方向に移動させるようになっている。

[0029] 伝達機構６は、電動モータ２０の出力軸の先端部外周に固定された入力プ

ーリとラックバー１２の外周に固定された出力プーリが、ベルトを介して接続されることでラックバー１２と連係されている。そして、出力プーリとラックバー１２との間には、減速機であるボールねじ機構が設けられている。ボールねじ機構は、一般的な構造であって、前述したように、ラックバー１２の外周面に設けられた転舵軸ボールねじ溝１２ｃと、ナットの環状をなすナット本体の内周面に設けられた図外のナットボールねじ溝と、これらボールねじ溝の間を循環する複数のボールと、を備えている。

[0030] 転舵軸ボールねじ溝１２ｃは、螺旋溝形状に形成され、ラックバー１２が挿入されるナット本体の内周面に形成された螺旋溝形状のナットボールねじ溝との間に、螺旋状のボール循環通路を形成する。

[0031] そして、このボール循環通路内を、複数のボールが循環する。ボールは、ラックバー１２の軸線Ｐ方向においてラックバー１２を軸方向に移動させる。

[0032] また、電動モータ２０の軸方向の一端部側には、該電動モータ２０の駆動を制御する電子制御部である電子制御ユニット（ＥＣＵ）２１が一体的に設けられている。この電子制御ユニット２１は、各種制御処理を記憶および実行する機能を有し、図示せぬ舵角センサからの舵角の信号やトルクセンサ７からの操舵トルクの信号に基づいて電動モータ２０を駆動制御するようになっている。

[0033] 電子制御ユニット２１は、モータハウジング２０ａと直列に配置されたほぼ円筒状のＥＣＵケーシング２１ａと、該ＥＣＵケーシング２１ａの内部に収容された回路基板やコンデンサなどの複数の電子部品と、を備えている。ＥＣＵケーシング２１ａは、例えば合成樹脂材によって有底円筒状に一体に形成され、軸方向の一端部がモータハウジング２０ａに例えばボルトなどの結合手段によって結合されている。また、ＥＣＵケーシング２１ａの軸方向の他端部には、ワイヤーハーネス８の他端部が接続されるコネクタ２２が設けられている。

[0034] 図４は図１の矢印Ａ方向から視た第１、第２コネクタ部の概略図である。

[0035] コネクタ２２は、ワイヤーハーネス８の後述する一対の第１、第２ハーネス８ａ、８ｂに対応して一対の第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂから構成されている。この第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂは、図４に示すように、それぞれ正面視ほぼ矩形状に形成されており、鉛直方向上側、つまり第２ハウジング部１１側に配置された第１コネクタ部２２ａは、ラックバー１２の軸線Ｐに対して直交する方向へ水平に延びた断面横長形状に形成されている。一方、第１コネクタ部２２ａより鉛直方向下側に配置された第２コネクタ部２２ｂは、ラックバー１２の軸線Ｐ方向に対して直交する垂直上下方向に延びた断面縦長形状に形成されている。

[0036] ワイヤーハーネス８は、トルクセンサ７と電子制御ユニット２１の故障やトラブルなどに対して備えるいわゆる冗長化を図るために、一対の第１ハーネス８ａと第２ハーネス８ｂによって構成されている。また、第１ハーネス８ａと第２ハーネス８ｂは、長手方向の両端部にセンサコネクタや第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂにそれぞれ接続される雄型の端子２３、２４ａ、２４ｂがそれぞれ設けられている。つまり、第１、第２ハーネス８ａ、８ｂのトルクセンサ７側の一端部には一つの第１端子２３が設けられ、第１、第２ハーネス８ａ、８ｂのそれぞれの他端部には２つの第２、第３端子２４ａ、２４ｂが設けられている。この第２、第３端子２４ａ、２４ｂが、第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂにそれぞれ接続される。

[0037] また、第１、第２ハーネス８ａ、８ｂは、図１、図２に示すように、それぞれが第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂによって被覆されている。

[0038] 図５Ａはコルゲートチューブにクリップが取り付けられた状態を示す側面図、同図ＢはＡのＢ－Ｂ線断面図、図６はコルゲートチューブの外周面とクリップのバンドの内周面にそれぞれ形成された凹凸部を示す概略図である。

[0039] 各コルゲートチューブ２５ａ，２５ｂは、周知の構造であって、図５、図６に示すように、外周に蛇腹状の凹凸部２５ｅ、２５ｆが形成されて自由に撓み変形可能になっている。

[0040] なお、第１、第２ハーネス８ａ、８ｂは、第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂによって被覆されていることか、便宜上、第１、第２ハーネス８ａ、８ｂを第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂとして説明する

各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂには、突出片１６の取付孔１７に挿通して係り止めされる前記クリップ１８が取り付けられている。

[0041] このクリップ１８は、図５Ａ，Ｂに示すように、合成樹脂製のクリップ本体１８ａと、該クリップ本体１８ａに設けられた可撓性の締結バンド(結束バンド)１８ｂと、から構成されている。クリップ本体１８ａは、締結バンド１８ｂを引き出し可能に支持する頭部１８ｃと、該頭部１８ｃの図中下端に一体に設けられた扁平状のフランジ部１８ｄと、該フランジ部１８ｄの下端から延出して取付孔１７に挿入される脚部１８ｅと、から構成されている。この脚部１８ｅは、外形が取付孔１７の長孔形状とほぼ同じ横断面ほぼ長円形状に形成され、両側面に撓み変形可能な複数の爪部１８ｆを有している。したがって、脚部１８ｅは、取付孔１７に挿入されると各爪部１８ｆが内側に撓み変形しつつ取付孔１７に最大に挿入されると、各原形状に弾性復帰して外側に拡がってフランジ部１８ｄと協働して取付孔１７の開口縁に係り止めされるようになっている。

[0042] 締結バンド１８ｂは、頭部１８ｃの上端に設けられ、２本の第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの外周面を巻回して並列状態に結束するようになっている。また、締結バンド１８ｂの内面には、図６に示すように、各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの凹凸部２５ｅ、２５ｆに嵌合可能な凹凸部１８ｆ、１８ｇが形成されている。

[0043] クリップ１８は、図２に示すように、取付孔１７内に挿入して係り止めした際、取付孔１７の傾斜角度に倣って第２ハウジング部１１側からブラケット１３方向に向かって下り傾斜状に配置されることになる。

[0044] また、各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂは、固定部１５から第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂまでの長さが直線的な長さよりも十分に長く設

定されて撓みによる屈曲変形可能な長さになっている。

[0045] そして、それぞれ各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂは、止め点である固定部１５によって、特に固定部１５と第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂまで間の部位の取り回し構成が規定される。

[0046] すなわち、クリップ１８は、固定部１５の傾斜状の取付孔１７の傾斜角度に沿って傾斜状に配置されていることから、第１コルゲートチューブ２５ａと第２コルゲートチューブ２５ｂはその取り回し角度がクリップ１８位置から鉛直方向下側へ傾斜状に規定され、それぞれ最下位部２５ｃ、２５ｄから各コネクタ部２２ａ、２２ｂ方向へ傾斜状に立ち上がるように屈曲変形されている。つまり、それぞれの最下位部２５ｃ、２５ｄは、各コネクタ部２２ａ、２２ｂの位置よりも十分に低い位置になっており、これによって、ドリップループが形成されている。

[0047] また、第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂは、固定部１５から各コネクタ部２２ａ、２２ｂ間の長さＬ１が、固定部１５からセンサコネクタ(端子２３)までの長さＬ２よりも長く形成されている。このため、固定部１５と各コネクタ部２２ａ、２２ｂとの間に前述したドリップループを形成し易くなる。

[0048] 図７はコルゲートチューブが固定部からセンサコネクタまでに第２ハウジングに当接している状態を示す概略図である。

[0049] 第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの固定部１５からトルクセンサ７のセンサコネクタ部(第１端子２３)までの部位は、図７に示すように、その一部が第２ハウジング部１１の円弧状外面に沿って湾曲状に変形しつつ当接している。この第２ハウジング部１１の当接部１１ｂが、第１，第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの途中の部位を固定部１５方向へ案内するようになっている。

[0050] さらに、固定部１５と各コネクタ部２２ａ、２２ｂ間における第２コルゲートチューブ２５ｂは、第１コルゲートチューブ２５ａよりも長く形成されて、第１コルゲートチューブ２５ａよりも鉛直方向下側に配置されている。

したがって、第１コルゲートチューブ２５ａと第２コルゲートチューブ２５ｂは、互いに離間した状態になっているので例えば振動などによる干渉が抑制される。

[0051] また、図２に示すように、第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの固定部１５から各コネクタ部２２ａ、２２ｂ側に延びた部位を、鉛直方向成分(矢印Ａ)とこの鉛直方向と直交する第２ハウジング部１１と平行な水平方向成分(矢印Ｂ)とに分けたとき、前記固定部１５側では矢印Ａ成分と矢印Ｂ成分との間の下向き傾斜状の矢印Ｃ成分になり、最大下向きの最下位部２５ｃ、２５ｄから各コネクタ部２２ａ、２２ｂ側では該各コネクタ部２２ａ、２２ｂ方向に向かって上向き傾斜状になっている。

[0052] 一方、図２に示すように、第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの固定部１５からトルクセンサ７方向に延びた部位を、垂直方向成分(矢印Ｃ)と該垂直方向成分と直交する水平方向成分(矢印Ｄ)に分けたとき、前記トルクセンサ７方向に延びた部位は、固定部１５側からトルクセンサ７方向に向かって矢印Ｃ成分と矢印Ｄ成分との間の上向き傾斜状の矢印Ｅ成分になっている。

〔本実施形態における作用効果〕

電動パワーステアリング装置の基本的な作動は、運転者がステアリングホイールを回転操作すると、入力軸３が回転してトーションバーが捩られ、これにより生じるトーションバーの弾性力によって、出力軸４が回転する。そして、出力軸４の回転運動が上記ラック＆ピニオン機構によりラックバー１２の軸方向に沿う直線運動に変換され、タイロッドを介して図示せぬナックルアームが車幅方向へと押し引きされることによって、対応した転舵輪の向きが変更される。

[0053] また、前記トーションバーの捩りを検出したトルクセンサ７からの制御信号がワイヤーハーネス８を介して電子制御ユニット２１に送信され、この制御信号に基づいて電子制御ユニット２１が電動モータ２０の駆動制御を行う。この電動モータ２０の回転駆動力を、ボール螺子機構などを介してラック

バー１２に伝達して転舵輪に対する操舵力をアシストする。

[0054] そして、本実施形態では、第１、第２ハーネス８ａ、８ｂを被覆した第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの途中を固定部１５によって第２ハウジング部１１に固定した際、前記固定部１５と各コネクタ部２２ａ、２２ｂとの間の部位を、クリップ１８などの固定部１５によって各コネクタ部２２ａ、２２ｂの位置よりも鉛直方向下側の方向となるように位置決め規定することができる。つまり、固定部１５によって第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの一部を、各コネクタ部２２ａ、２２ｂより鉛直方向下側に折曲形成して、いわゆるドリップループに形成することができる。

[0055] このため、トルクセンサ７側などから第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの外面を伝って流下した水滴はドリップループの最下位部２５ｃ、２５ｄから滴下する。これによって、第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂ内への水の浸入を効果的に抑制することができる。

[0056] 特に、固定部１５における突出片１６の第２ハウジング部１１の鉛直方向下側に配置した特異な形成位置と、各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂに対する取付孔１７やクリップ１８の配置角度による位置決め規定と、によって各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの一部を屈曲変形させてドリップループを形成するので、この形成作業と構造が簡単であり、コストの点で有利である。

[0057] また、各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの固定部１５から各コネクタ部２２ａ、２２ｂまでの短い長さの中でドリップループを形成することが可能になると共に、複雑な屈曲変形を抑制できるのでドリップループが崩れ難くなる。

[0058] 固定部１５は、クリップ１８の締結バンド１８ｂを介して２本のコルゲートチューブ２５ａ、２５ｂを一緒に結束できるので、それぞれ別個に固定する場合に比較して部品点数の削減が図れる。

[0059] さらに、固定部１５によって２本のコルゲートチューブ２５ａ、２５ｂが結束されて横断面ほぼ扁平状になることから、この点でもドリップループの

形状が崩れることなく屈曲形状を維持することができる。

[0060] また、各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂは、その一部が第２ハウジング部１１の当接部１１ｂに沿って接触しながら突出片１６方向へ案内されることから、突出片１６とクリップ１８による第２ハウジング部１１に対する固定作業が容易になる。

[0061] 第１コネクタ部２２ａと第２コネクタ部２２ｂは、それぞれの位置が互いに上下に離間していると共に、断面形状が異なっていることから、それぞれに接続された第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂを各コネクタ部２２ａ、２２ｂ付近で離間させることができる。このため、特に、車両の振動などによる各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂ同士の干渉が抑制される。この結果、該各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの干渉に伴う各コネクタ部２２ａ、２２ｂ間の干渉や、干渉による破損などを効果的に抑制できる。

[0062] さらに、各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂの外周面の凹凸部２５ｅ、２５ｆと締結バンド１８ｂの内周面の凹凸部１８ｆ、１８ｇを、噛み合い嵌合させることで、両コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂをクリップ１８に強固かつ確実に結合させることが可能になる。

[0063] また、ワイヤーハーネス８の第１、第２ハーネス８ａ、８ｂは、第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂによって被覆されていることから、洗車や車両走行中に跳ね上げられた泥や水などの直接的な付着を抑制できる。

[0064] 固定部１５の突出片１６は、ハウジング９の鋳造時などに第１、第２ハウジング部１０，１１や補強リブ１４と一緒に成形できるので、その成形作業も容易である。また突出片１６は、補強リブ１４と協働して第１ハウジング部１０の剛性の向上に寄与することができる。

[0065] また、第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂは、前述のように、固定部１５から第１、第２コネクタ部２２ａ、２２ｂまでの間の部位が、鉛直方向の矢印Ａ成分と水平方向の矢印Ｂ成分との間の傾斜状の矢印Ｃ成分から矢印Ｂ成分に変向して各コネクタ部２２ａ、２２ｂ側に向かって延びてい

る。このため、各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂは、短い長さとなって複雑な屈曲変形が抑制されてドリップループの形が崩れ難くなる。

[0066] さらに、第１、第２コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂは、前述のように、固定部１５からセンサコネクタ(第１端子２３)なでの間の部位が垂直方向の矢印Ｃ成分と水平方向の矢印Ｄ成分との間の傾斜状の矢印Ｅ成分に沿ってセンサコネクタ側に向かって延びている。このため、センサコネクタから固定部１５までの各コルゲートチューブ２５ａ、２５ｂを第２ハウジング１１の当接部１１ｄに無理なく第２ハウジング部１１の当接部１１ｄに沿わせることができる。

[0067] 本発明は、前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば、ワイヤーハーネス８としては１本であっても良く、したがって、電子制御ユニット２１側のコネクタ２２も１つにすることも可能である。

[0068] さらに、例えば突出片１６や取付孔１７の形成位置などを変更してワイヤーハーネス８の撓み変形態様を規制してドリップループの形状をさらに変更することも可能である。

[0069] 以上説明した実施形態に基づく電動パワーステアリング装置としては、例えば、以下に述べる態様のものが考えられる。

[0070] その１つの態様として、ステアリングホイールの回転力が伝達されるピニオン軸と、前記ピニオン軸に設けられたトーションバーの捩れから操舵力を検出するトルクセンサと、前記ピニオン軸と噛み合うラック歯が形成されたラックバーと、前記ラックバーを介して転舵輪に付与する操舵力を発生する電動モータと、前記電動モータの出力軸と反対側の位置に配置され、前記電動モータを駆動制御する電子部品を収容するＥＣＵケーシングと、前記ＥＣＵケーシングに設けられて、前記トルクセンサに一端部が接続されたワイヤーハーネスの他端部が接続されるコネクタと、前記ピニオン軸及びトルクセンサを収容する第１ハウジング部と、前記ラックバーを収容する筒状の第２ハウジング部と、を有するハウジングと、前記ハウジングに設けられ、前記ワイヤーハーネスの途中の部位を固定支持する固定部と、を備えた電動パワ

ーステアリング装置であって、

前記第１ハウジング部は、前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向上側に設けられ、前記ＥＣＵケーシングは、前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向下側の位置であって、前記第２ハウジング部の長手方向の前記第１ハウジング部から離間した位置に設けられ、前記固定部は、一部が前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向下側の前記第１ハウジング部と反対側の位置に設けられ、前記固定部と前記コネクタとの間に有する前記ワイヤーハーネスの一部が、前記コネクタの位置よりも鉛直方向の下側となるように規定する。

[0071] この発明の態様によれば、ワイヤーハーネスの途中を固定部で第２ハウジング部に固定支持した際に、固定部とコネクタとの間の一部を、前記固定部によってコネクタの位置よりも鉛直方向下側となるように規定した。これによって、ワイヤーハーネスの一部は、コネクタより鉛直方向下側に折り曲げられていわゆるドリップループが形成される。このため、トルクセンサ側からワイヤーハーネスの外面を伝って流下した水滴がドリップループから滴下することから、コネクタ内への浸入を抑制できる。

[0072] 特に、固定部の第２ハウジング部に対する特異な形成位置と、ワイヤーハーネスに対する固定部の形状規定と、によってワイヤーハーネスの一部の撓み変形させてドリップループを形成するので、この形成作業と構造が簡単であり、コストの点で有利である。

[0073] さらに好ましくは、前記固定部は、前記第２ハウジング部の外面から径方向外側へ一体に突出した突出片と、該突出片に貫通形成された取付孔と、前記ワイヤーハーネスに取り付けられ、前記取付孔に挿入して係り止め可能なクリップと、を有し、

前記第２ハウジング部は、前記ワイヤーハーネスの前記固定部と第１ハウジング部との間の部位が第２ハウジング部の外面形状に沿って当接する当接部を有し、前記当接部が前記ワイヤーハーネスの途中の部位を前記突出片の方向へ案内する。

[0074] この発明の態様によれば、第２ハウジング部の当接部によって、ワイヤー

ハーネスの途中の部位を突出片方向へ案内することができるので、突出片でのワイヤーハーネスの固定作業が容易になる。

[0075] さらに好ましくは、前記固定部は、前記第２ハウジング部の外面から径方向外側へ一体に突出した突出片と、該突出片に貫通形成された取付孔と、前記ワイヤーハーネスに取り付けられ、前記取付孔に挿入して前記突出片に前記ワイヤーハーネスを固定するクリップと、を有し、

前記取付孔は、前記第２ハウジング部近傍の一端から第２ハウジング部から離間する方向へ傾斜状に延びた長孔に形成されている。

[0076] この発明の態様によれば、取付孔を第２ハウジング部近傍の一端から第２ハウジング部から離間する方向へ傾斜状に延びた長孔に形成したことから、この取付孔に挿入されるクリップも取付孔の形状に沿って傾斜状に配置される。これによって、固定部からコネクタ方向へ延びたワイヤーハーネスに対して、前記取付孔を介してクリップによってトルクセンサと反対方向の鉛直下方向へ強制的に向きを規定することができる。したがって、ワイヤーハーネスのコネクタ側の部位が、コネクタよりも下方に位置したドリップループを形成できる。

[0077] さらに好ましくは、前記ワイヤーハーネスの前記固定部による固定箇所からコネクタ側に延びた部位を、鉛直方向成分と第２ハウジング部に平行な水平方向成分とに分けたとき、前記固定部側では鉛直方向成分と水平方向成分との間の下向き傾斜状になり、最大下向き位置から前記コネクタ側では該コネクタ方向に向かって上向き傾斜状になっている。

[0078] この発明の態様によれば、クリップからコネクタまでのワイヤーハーネスの短い長さの中でドリップループを形成することが可能になると共に、複雑な屈曲が抑制されてドリップループが崩れ難くなる。

[0079] さらに好ましくは、前記ワイヤーハーネスは、２本の第１ハーネスと第２ハーネスを有し、

前記固定部は、前記クリップに設けられた締結バンドを介して前記第１ハーネスと第２ハーネスを一緒に結束する。

[0080] この発明の態様によれば、クリップによって２本のハーネスを纏めて結束できるので、それぞれ別個に固定する場合に比較して部品点数の削減が図れる。

[0081] さらに好ましくは、前記第１ハーネスと第２ハーネスは、前記クリップによって互いに接触した状態で結束されている。

[0082] ２つのハーネスを接触させることによって並列一体化して横断面ほぼ扁平状になることから、ドリップループの形状が崩れることなく形状を維持することができる。

[0083] さらに好ましくは、前記第１ハーネスと第２ハーネスは、前記固定部と前記コネクタとの間で、前記第２ハーネスが前記第１ハーネスよりも長く形成されて、前記第２ハーネスが第１ハーネスよりも鉛直方向下側に配置されている。

[0084] この発明の態様によれば、固定部とコネクタとの間では、第１ハーネスと第２ハーネスは互いに離間した状態になっていることから、振動などによる互いの干渉を抑制できる。

[0085] さらに好ましくは、前記コネクタは、前記第１ハーネスと第２ハーネスに対応して２つの第１コネクタ部と第２コネクタ部を有し、

前記第１コネクタ部は、前記第２コネクタ部に対して鉛直方向上側に配置されていると共に、前記ラックバーの軸心方向に対して直交する水平方向に延びた断面横長形状になっている一方、

前記第２コネクタ部は、前記ラックバーの軸心方向に対して垂直方向に延びた断面縦長形状になっている。

[0086] この発明の態様によれば、第１コネクタ部と第２コネクタ部とは、互いに上下に離間していると共に、断面形状が異なっていることから、それぞれに接続された第１、第２ハーネスを各コネクタ部付近で離間させることが可能になる。このため、特に、車両の振動などによる各ハーネス同士の干渉が抑制されると共に、該各ハーネスの干渉に伴う各コネクタ部間の干渉や、干渉による破損なども効果的に抑制できる。

[0087] さらに好ましくは、前記ワイヤーハーネスの前記固定部と前記コネクタとの間の長さは、前記固定部と前記トルクセンサとの間の長さよりも長く形成されている。

[0088] この発明の態様によれば、トルクセンサとコネクタとの間のワイヤーハーネスのうち、固定部とコネクタとの間の長さを長くすることによって、この範囲でドリップループを形成するための長さを確保できる。

[0089] さらに好ましくは、前記ワイヤーハーネスは、外周面に凹部と凸部とが交互に形成されたコルゲートチューブによって被覆され、

前記締結バンドの内周面には、前記コルゲートチューブの凹凸部に噛み合い嵌合する凹凸部を有している。

[0090] この発明の態様によれば、コルゲートチューブと締結バンドとの互いの凹凸部を噛み合い嵌合させることで、コルゲートチューブを締結バンドに強固かつ確実に結合させることが可能になる。

[0091] さらに好ましくは、前記ワイヤーハーネスのうち前記固定部から前記トルクセンサ方向に延びる部位を、鉛直方向成分と該鉛直方向成分と直交する水平方向成分とに分けたとき、前記トルクセンサ方向に延びた部位は、前記固定部側からトルクセンサ方向に向かって鉛直方向成分と水平方向成分との間の上向き傾斜状になっている。

[0092] この発明の態様によれば、ワイヤーハーネスの固定部からトルクセンサまでの部位を、第２ハウジング部の外面に沿って無理なく取り回すことができる。

[0093] さらに好ましくは、前記固定部は、前記第２ハウジング部の外面から径方向外側へ一体に突出した突出片と、該突出片に貫通形成された取付孔と、前記ワイヤーハーネスに取り付けられて、前記取付孔に挿入可能なクリップと、を有し、

前記クリップは、前記取付孔に挿入することによって前記突出片に前記ワイヤーハーネスを固定する。

[0094] この発明の態様によれば、ワイヤーハーネスを前記クリップによって突出

片に固定支持することによって、ワイヤーハーネスの前記固定部とコネクタとの間の部位を、ドリップループが最も形成し易い方向へ規制することができる。

## 符号の説明

[0095] １…操舵機構、２…操舵アシスト機構、３…入力軸、４…出力軸(ピニオン軸)、５…操舵軸、７…トルクセンサ、８…ワイヤーハーネス、８ａ…第１ハーネス、８ｂ…第２ハーネス、９…ハウジング、１０…第１ハウジング部、１１…第２ハウジング部、１１ｂ…当接部、１５…固定部、１６…突出片、１７…取付孔、１８…クリップ、１８ａ…クリップ本体、１８ｂ…締結バンド、２１…電子制御ユニット(ＥＣＵ)、２２…コネクタ、２２ａ…第１コネクタ部、２２ｂ…第２コネクタ部、２３…第１端子、２４ａ…第１端子、２４ｂ…第２端子、２５ａ…第１コルゲートチューブ、２５ｂ…第２コルゲートチューブ、２５ｃ・２５ｄ…最下位部、Ｐ…ラックバーの軸線。

# 請求の範囲

[請求項1] ステアリングホイールの回転力が伝達されるピニオン軸と、

前記ピニオン軸に設けられたトーションバーの捩れから操舵力を検出するトルクセンサと、

前記ピニオン軸と噛み合うラック歯が形成されたラックバーと、

前記ラックバーを介して転舵輪に付与する操舵力を発生する電動モータと、

前記電動モータを駆動制御する電子部品を収容するＥＣＵケーシングと、

前記ＥＣＵケーシングに設けられて、前記トルクセンサに一端部が接続されたワイヤーハーネスの他端部が接続されるコネクタと、

前記ピニオン軸及びトルクセンサを収容する第１ハウジング部と、前記ラックバーを収容する筒状の第２ハウジング部と、を有するハウジングと、

前記ハウジングに設けられ、前記ワイヤーハーネスの途中の部位を固定支持する固定部と、

を備えた電動パワーステアリング装置であって、

前記第１ハウジング部は、前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向上側に設けられ、

前記ＥＣＵケーシングは、前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向下側の位置であって、前記第２ハウジング部の長手方向の前記第１ハウジング部から離間した位置に設けられ、

前記固定部は、一部が前記第２ハウジング部の周壁の鉛直方向下側の前記第１ハウジング部と反対側の位置に設けられ、前記固定部と前記コネクタとの間に有する前記ワイヤーハーネスの一部が、前記コネクタの位置よりも鉛直方向の下側となるように規定することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記固定部は、前記第２ハウジング部の外面から径方向外側へ一体に突出した突出片と、該突出片に貫通形成された取付孔と、前記ワイヤーハーネスに取り付けられ、前記取付孔に挿入して係り止め可能なクリップと、を有し、

前記第２ハウジング部は、前記ワイヤーハーネスの前記固定部と第１ハウジング部との間の部位が第２ハウジング部の外面形状に沿って当接する当接部を有し、前記当接部が前記ワイヤーハーネスの途中の部位を前記突出片の方向へ案内することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項3] 請求項１に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記固定部は、前記第２ハウジング部の外面から径方向外側へ一体に突出した突出片と、該突出片に貫通形成された取付孔と、前記ワイヤーハーネスに取り付けられ、前記取付孔に挿入して前記突出片に前記ワイヤーハーネスを固定するクリップと、を有し、

前記取付孔は、前記第２ハウジング部近傍の一端から第２ハウジング部から離間する方向へ傾斜状に延びた長孔に形成されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項4] 請求項３に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記ワイヤーハーネスの前記固定部による固定箇所からコネクタ側に延びた部位を、鉛直方向成分と第２ハウジング部に平行な水平方向成分とに分けたとき、前記固定部側では鉛直方向成分と水平方向成分との間の下向き傾斜状になり、最大下向き位置から前記コネクタ側では該コネクタ方向に向かって上向き傾斜状になっていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項5] 請求項４に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記ワイヤーハーネスは、２本の第１ハーネスと第２ハーネスを有し、

前記固定部は、前記クリップに設けられた締結バンドを介して前記

第１ハーネスと第２ハーネスを一緒に結束することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項6] 請求項５に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記第１ハーネスと第２ハーネスは、前記締結バンドによって互いに接触した状態で結束されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項7] 請求項５に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記第１ハーネスと第２ハーネスは、前記固定部と前記コネクタとの間で、前記第２ハーネスが前記第１ハーネスよりも長く形成されて、前記第２ハーネスが第１ハーネスよりも鉛直方向下側に配置されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項8] 請求項５に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記コネクタは、前記第１ハーネスと第２ハーネスに対応して２つの第１コネクタ部と第２コネクタ部を有し、

前記第１コネクタ部は、前記第２コネクタ部に対して鉛直方向上側に配置されていると共に、前記ラックバーの軸心方向に対して直交する水平方向に延びた断面横長形状になっている一方、

前記第２コネクタ部は、前記ラックバーの軸心方向に対して直交する垂直方向に延びた断面縦長形状になっていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項9] 請求項４に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記ワイヤーハーネスの前記固定部と前記コネクタとの間の長さは、前記固定部と前記トルクセンサとの間の長さよりも長く形成されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項10] 請求項５に記載の電動パワーステアリング装置であって、

前記ワイヤーハーネスは、外周面に凹部と凸部とが交互に形成されたコルゲートチューブによって被覆され、

前記締結バンドの内周面には、前記コルゲートチューブの凹凸部に

噛み合い嵌合する凹凸部を有することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項11] 請求項３に記載の電動パワーステアリング装置であって、

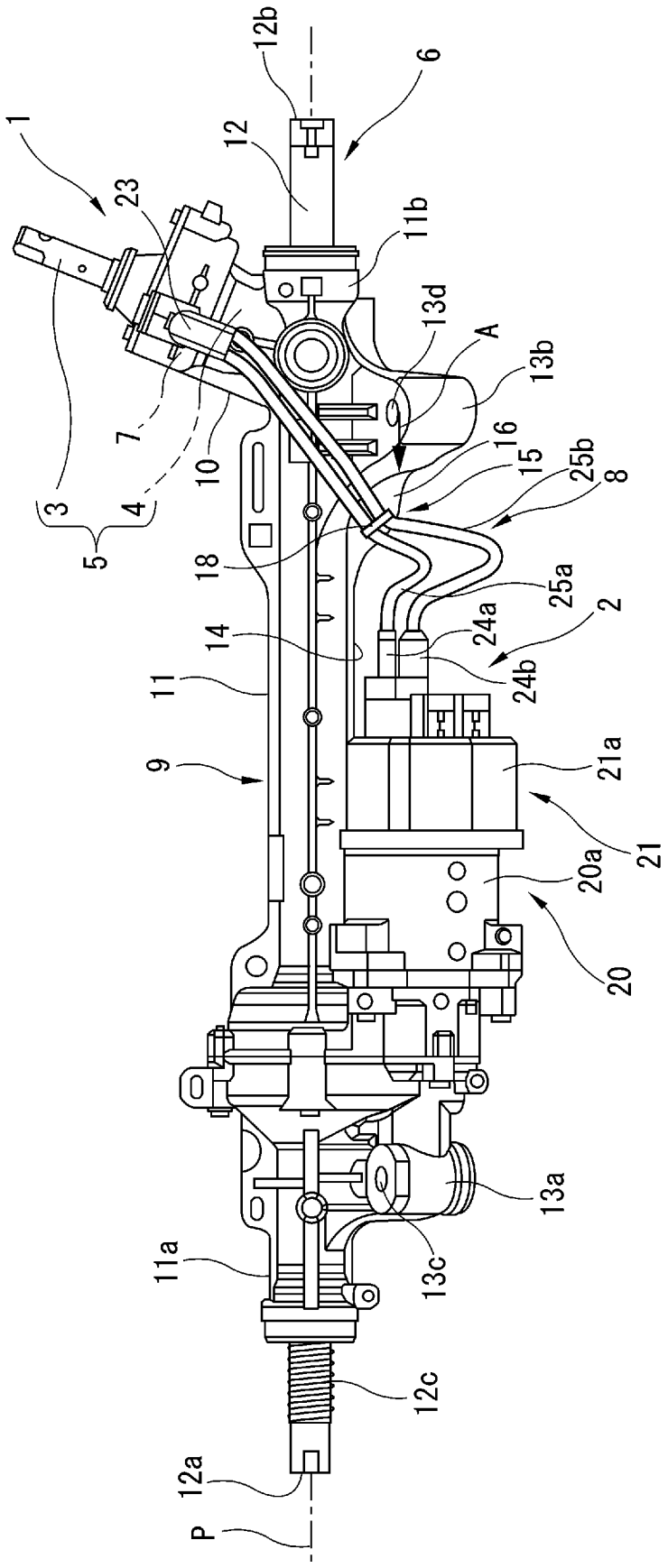
前記ワイヤーハーネスのうち前記固定部から前記トルクセンサ方向に延びる部位を、鉛直方向成分と該鉛直方向成分と直交する水平方向成分とに分けたとき、前記トルクセンサ方向に延びた部位は、前記固定部側からトルクセンサ方向に向かって鉛直方向成分と水平方向成分との間の上向き傾斜状になっていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項12] 請求項１に記載の電動パワーステアリング装置であって、

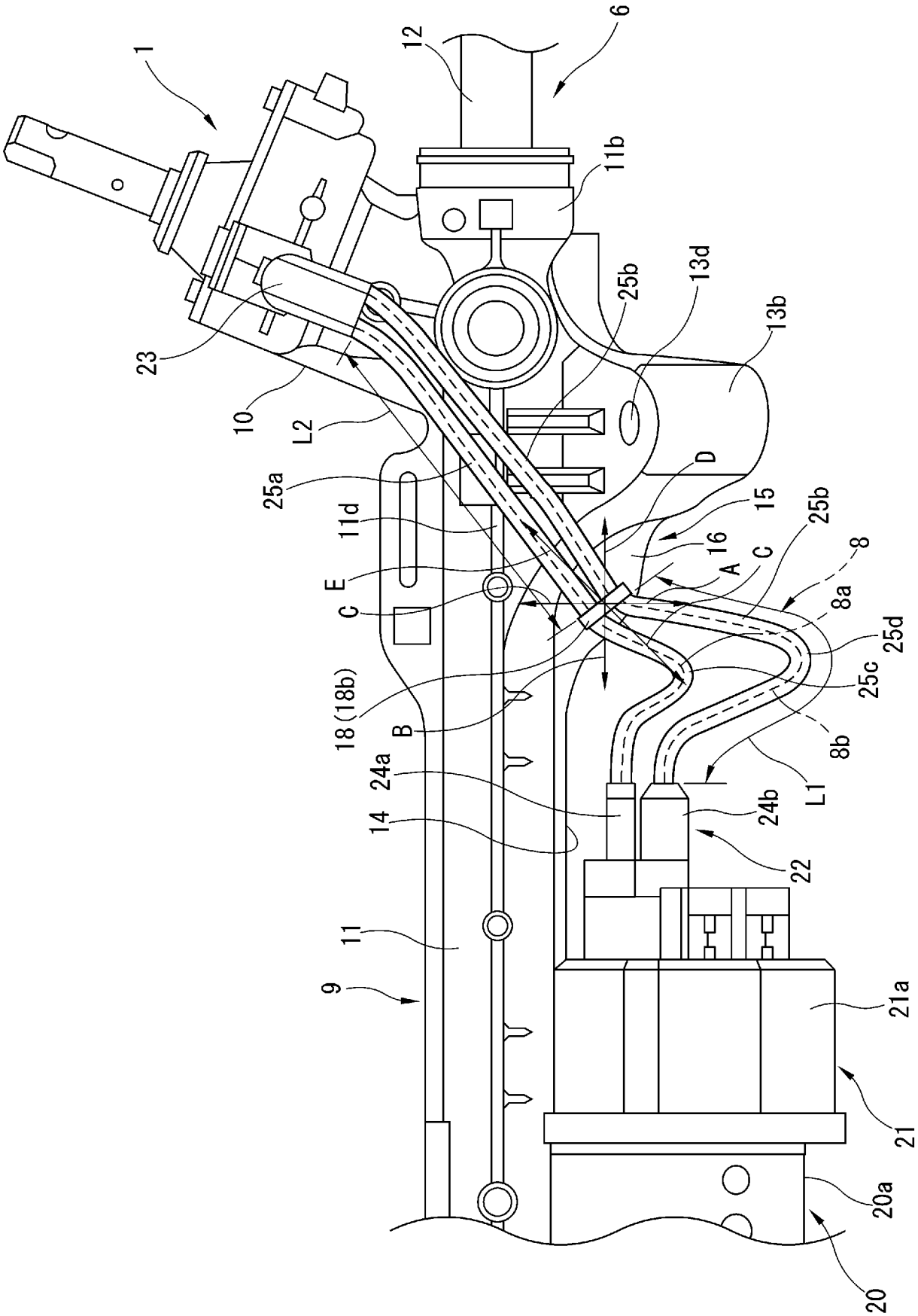
前記固定部は、前記第２ハウジング部の外面から径方向外側へ一体に突出した突出片と、該突出片に貫通形成された取付孔と、前記ワイヤーハーネスに取り付けられて、前記取付孔に挿入可能なクリップと、を有し、

前記クリップは、前記取付孔に挿入することによって前記突出片に前記ワイヤーハーネスを固定することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

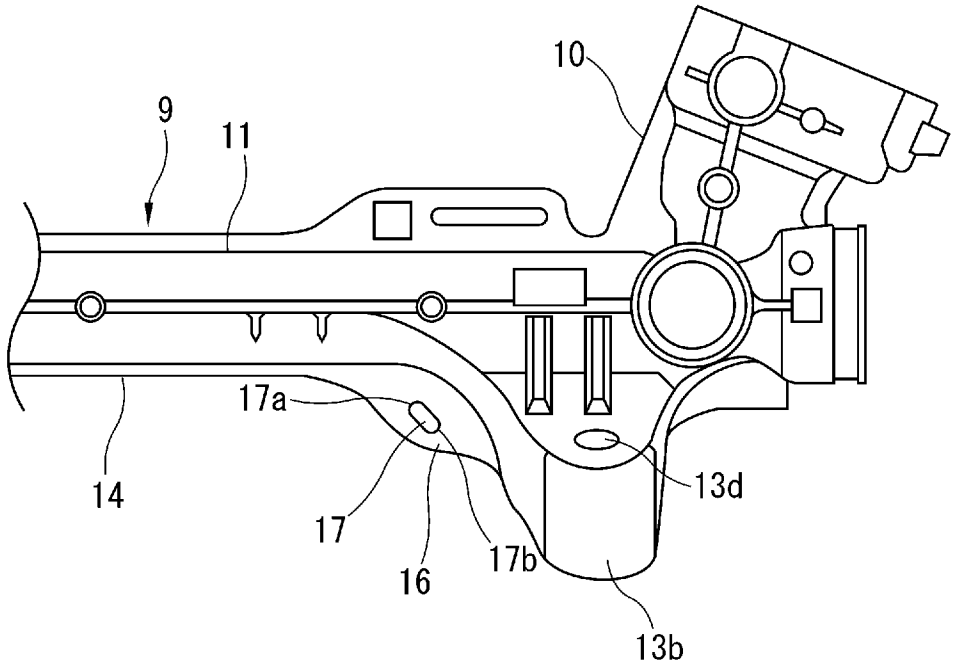
[図1]


12b
6
1
12
23
11b
13d
A
13b
7
16
15
25b
8
10
3
4
5
18
25a
2
24a
14
24b
11
9
21a
21
20a
20
13a
11a
13c
12c
12a
P

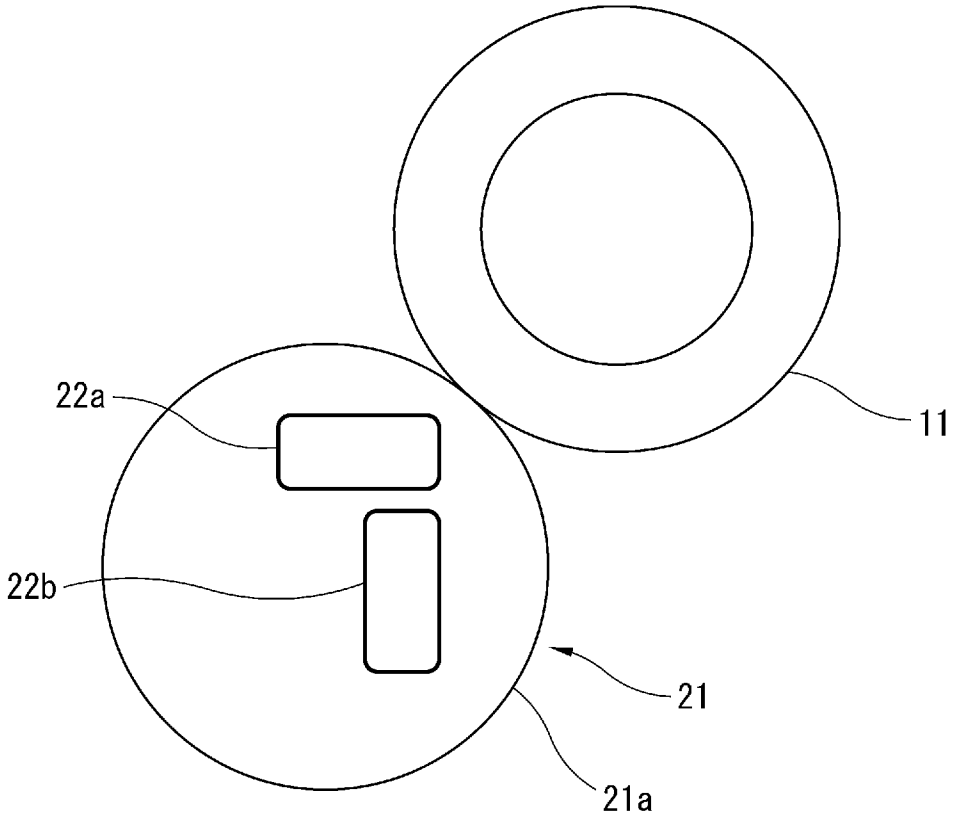
[図2]


1
12
6
11b
13d
25b
13b
23
10
L2
25a
11d
E
C
18(18b)
B
24a
14
11
9
D
15
16
A
C
25b
8
8a
25d
25c
8b
L1
24b
22
21a
21
20a
20

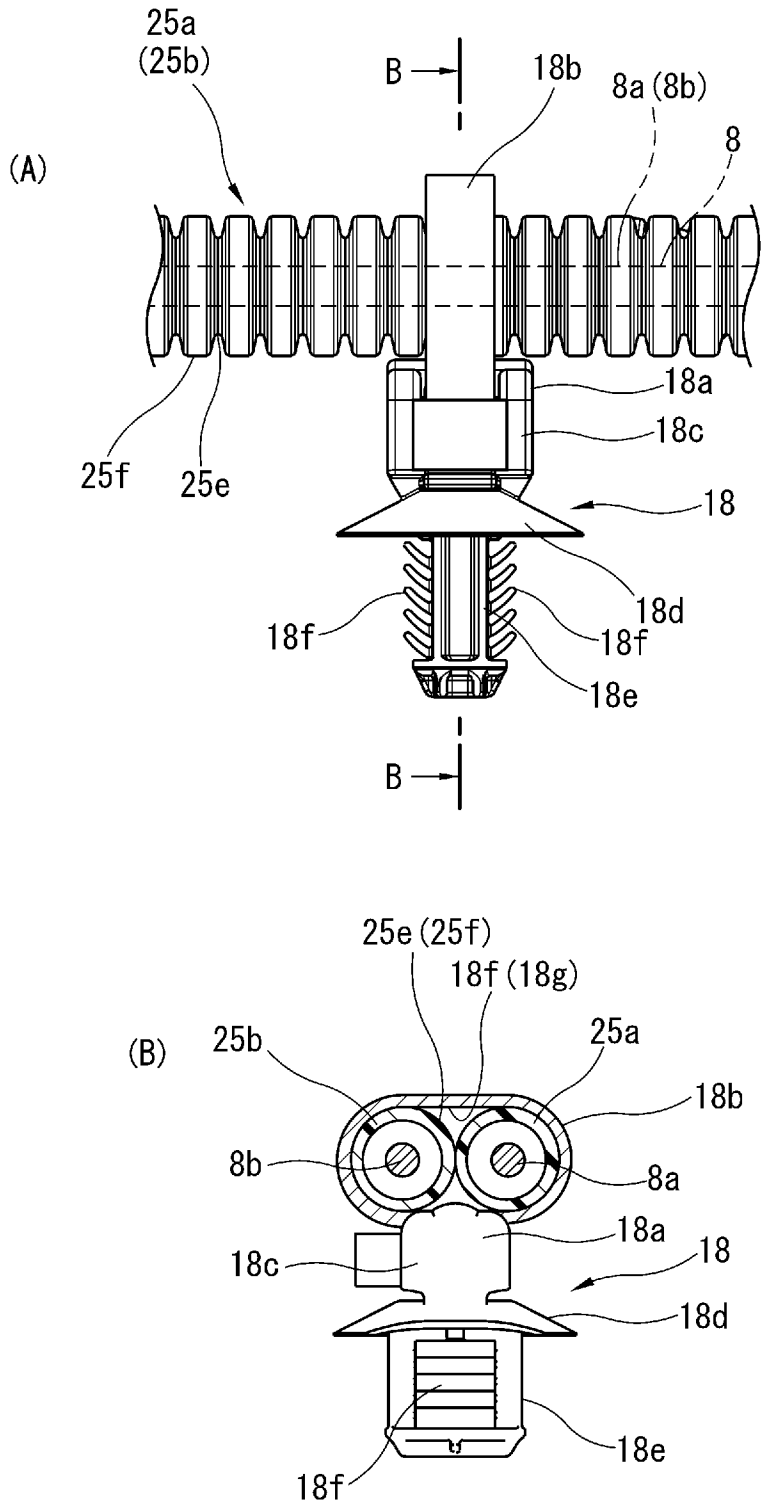
[図3]



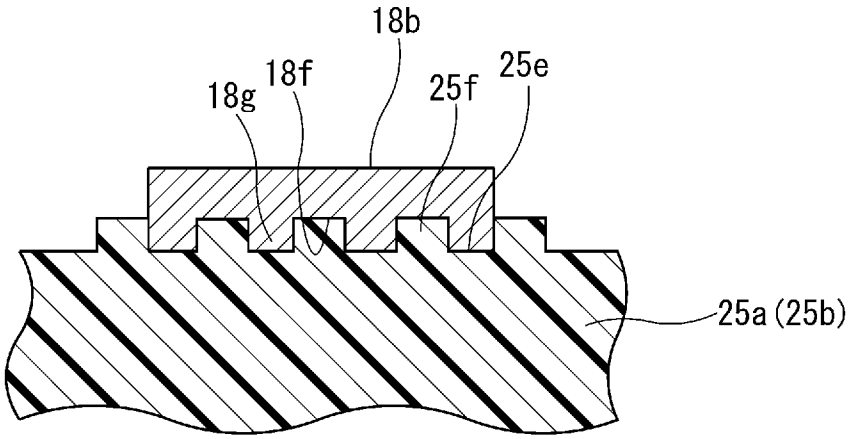
[図4]



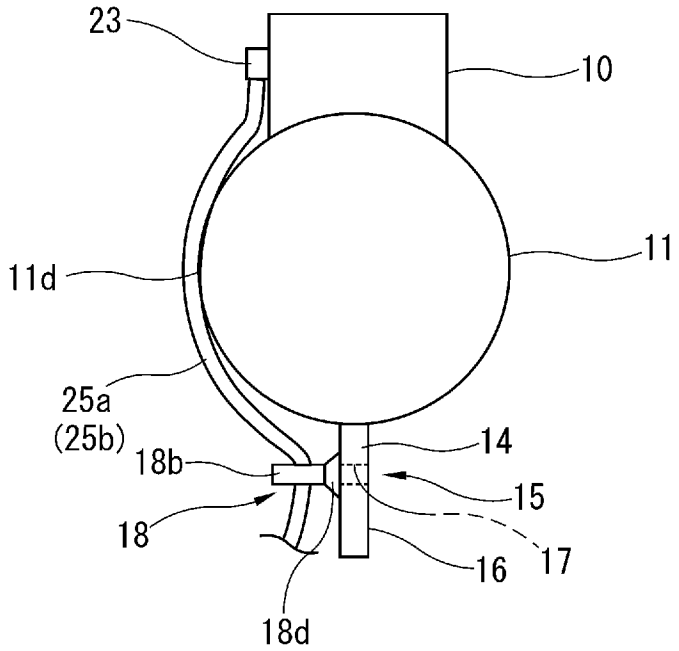
[図5]


(A)
25a
(25b)
B
18b
8a (8b)
8
18a
18c
18
25f
25e
18d
18f
18f
18e
B
(B)
25e (25f)
18f (18g)
25b
25a
18b
8b
8a
18a
18c
18
18d
18e
18f

[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2021/033850**

## 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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | JP 2009-56943 A (NSK LTD.) 19 March 2009 (2009-03-19)<br>paragraphs [0010]-[0024], fig. 1-4 | 1-12 |
| Y | JP 2020-11624 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 23 January 2020 (2020-01-23)<br>paragraphs [0011]-[0027], fig. 1, 2 | 1-12 |
| Y | JP 2020-63771 A (DAIWA KASEI INDUSTRY CO., LTD.) 23 April 2020 (2020-04-23)<br>paragraph [0042], fig. 1-7 | 2-12 |
| Y | JP 11-59472 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 March 1999 (1999-03-02)<br>paragraphs [0013], [0014], fig. 4, 5 | 5-10 |
| Y | JP 2013-46505 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD.) 04 March 2013 (2013-03-04)<br>paragraphs [0028]-[0052], fig. 1-6 | 6, 10 |
| Y | JP 2017-189034 A (DENSO CORP.) 12 October 2017 (2017-10-12)<br>paragraphs [0046]-[0048], fig. 3 | 8 |

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **05 November 2021** | **16 November 2021** |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br>**Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2021/033850**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2007-242283 A (JTEKT CORP.) 20 September 2007 (2007-09-20) paragraphs [0009]-[0060], fig. 1-15 | 1-12 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2021/033850**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2009-56943 A | 19 March 2009 | (Family: none) | |
| JP 2020-11624 A | 23 January 2020 | (Family: none) | |
| JP 2020-63771 A | 23 April 2020 | (Family: none) | |
| JP 11-59472 A | 02 March 1999 | (Family: none) | |
| JP 2013-46505 A | 04 March 2013 | (Family: none) | |
| JP 2017-189034 A | 12 October 2017 | US 2017/0294860 A1<br>paragraphs [0083]-[0089], fig. 3<br>DE 102017205917 A1<br>CN 107416014 A | |
| JP 2007-242283 A | 20 September 2007 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/033850

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 | １９７１－２０２１年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２１年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２１年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー* | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| Y | JP 2009-56943 A (日本精工株式会社) 19.03.2009 (2009-03-19)<br>[0010]-[0024],[図1]-[図4] | 1-12 |
| Y | JP 2020-11624 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 23.01.2020 (2020-01-23)<br>[0011]-[0027],[図1]-[図2] | 1-12 |
| Y | JP 2020-63771 A (大和化成工業株式会社) 23.04.2020 (2020-04-23)<br>[0042],[図1]-[図7] | 2-12 |
| Y | JP 11-59472 A (トヨタ自動車株式会社) 02.03.1999 (1999-03-02)<br>[0013]-[0014],[図4]-[図5] | 5-10 |
| Y | JP 2013-46505 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 04.03.2013 (2013-03-04)<br>[0028]-[0052],[図1]-[図6] | 6,10 |
| Y | JP 2017-189034 A (株式会社デンソー) 12.10.2017 (2017-10-12)<br>[0046]-[0048],[図3] | 8 |

☑ 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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 05.11.2021 | 16.11.2021 |

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）
村山　禎恒 3Q 9330

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 2007-242283 A (株式会社ジェイテクト) 20.09.2007 (2007-09-20)<br>[0009]-[0060],[図1]-[図15] | 1-12 |

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/JP2021/033850

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2009-56943 A | 19.03.2009 | （ファミリーなし） | |
| JP 2020-11624 A | 23.01.2020 | （ファミリーなし） | |
| JP 2020-63771 A | 23.04.2020 | （ファミリーなし） | |
| JP 11-59472 A | 02.03.1999 | （ファミリーなし） | |
| JP 2013-46505 A | 04.03.2013 | （ファミリーなし） | |
| JP 2017-189034 A | 12.10.2017 | US 2017/0294860 A1<br>[0083]-[0089],FIG.3<br>DE 102017205917 A1<br>CN 107416014 A | |
| JP 2007-242283 A | 20.09.2007 | （ファミリーなし） | |