(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
2021年1月28日(28.01.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/014785 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 7/10 (2006.01) *B60R 25/0215* (2013.01)
F16D 3/04 (2006.01) *B62D 5/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/022231

(22) 国際出願日： 2020年6月5日(05.06.2020)

(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 2019-134275 2019年7月22日(22.07.2019) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

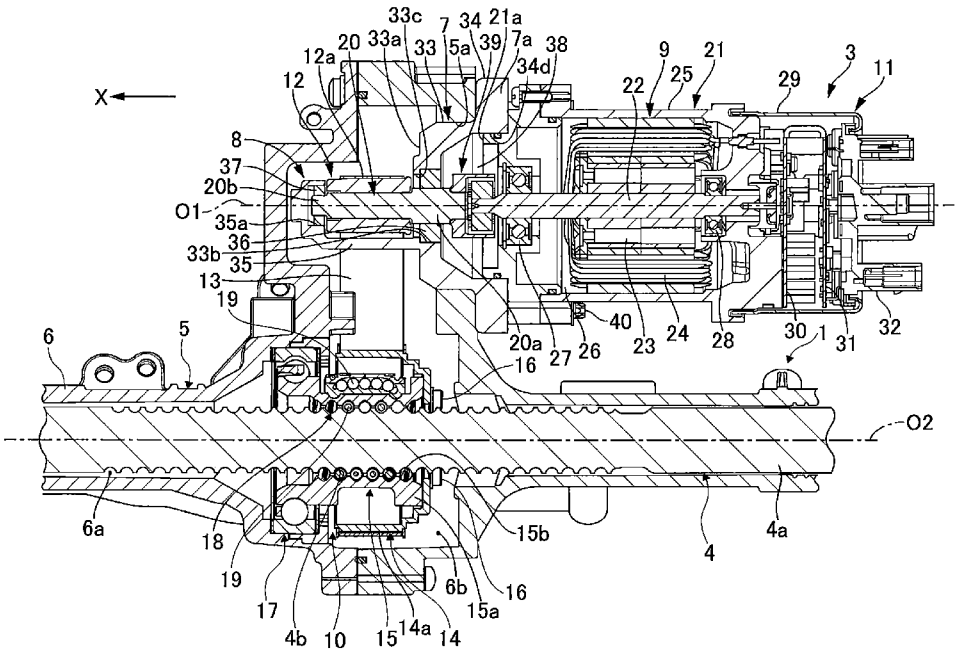
(72) 発明者: 沼倉 幸二 (**NUMAKURA, Koji**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 椎野 高太郎(**SHIINO, Kohtaro**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 山本 修, 外 (**YAMAMOTO, Osamu** et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 新大手町ビル２０６区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** STEERING DEVICE

(54) 発明の名称： ステアリング装置



(57) **Abstract:** A steering device wherein a motor shaft of an electric motor is formed separate from a motor pulley shaft of a motor pulley, and is capable of connecting to and separating from the motor pulley shaft.

(57) 要約：ステアリング装置において、電動モータのモータシャフトは、モータプーリのモータプーリシャフト部とは別体で形成されており、モータプーリシャフト部との接続および分離が可能である。

［続葉有］

WO 2021/014785 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： ステアリング装置

技術分野

[0001]　本発明は、ステアリング装置に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、電動モータの駆動力を、モータプーリ、無端ベルトおよびナットプーリを介してボールねじ機構に伝達し、操舵軸の軸方向推力に変換するステアリング装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-119583号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、上記特許文献１に記載のステアリング装置では、電動モータをギヤハウジングから取り外すと、無端ベルトのテンションが緩むため、電動モータの交換や整備の都度、テンションの再調整を強いられるという問題があった。

本発明の目的の一つは、無端ベルトのテンションの再調整が不要なステアリング装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005]　本発明の一実施形態に係るステアリング装置では、電動モータのモータシャフトは、モータプーリのモータプーリシャフト部とは別体で形成されており、モータプーリシャフト部との接続および分離が可能である。

[0006]　よって、本発明の一実施形態にあっては、電動モータをギヤハウジングから取り外しても無端ベルトのテンションが維持されるため、無端ベルトのテンションの再調整が不要である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態１のステアリング装置1を車両前方側から見た図である。

[図2]実施形態１のステアリング装置1の要部断面図である。

[図3]実施形態１のアダプタ部材7の斜視図である。

[図4]アダプタ部材7および電動モータ9をX軸負方向側から見た図である。

[図5]調心前のアダプタ部材7をX軸正方向側から見た図である。

[図6]調心後のアダプタ部材7をX軸正方向側から見た図である。

[図7]電動モータ9をギヤハウジング5から取り外した状態を示す図である。

[図8]実施形態２のステアリング装置100の要部断面図である。

[図9]実施形態３のステアリング装置101の要部断面図である。

[図10]実施形態４のステアリング装置102の要部断面図である。

[図11]実施形態５のステアリング装置103の要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 〔実施形態１〕

図１は実施形態１のステアリング装置1を車両前方側から見た図であり、図２は実施形態１のステアリング装置1の要部断面図である。

実施形態１のステアリング装置1は、操舵機構2およびアシスト機構3を備える。操舵機構2は、運転者が回転操作したステアリングホイールの回転を、ラックバー（操舵軸）4に伝達する。操舵機構2は、ステアリングホイールと連結するステアリングシャフト2aおよびラックバー4のラック歯と噛み合うピニオンを有するピニオンシャフト（不図示）を備える。ステアリングシャフト2aとピニオンシャフトとはトーションバーで連結されている。アシスト機構3は、ラックバー4に運転者の操舵負荷を軽減するためのアシスト力を付与する。操舵機構2およびアシスト機構3は、ギヤハウジング5の内部に収容されている。ギヤハウジング5は、ギヤハウジング本体部6およびアダプタ部材7を有する。

[0009] ギヤハウジング本体部6は、その内部に、ラックバー収容空間（操舵軸収容空間）6aおよび減速機収容空間6bを有する。ラックバー収容空間6aは、ラッ

クバー4をその長手方向において移動可能に収容する。減速機収容空間6bは、ラックバー収容空間6aの長手方向中間部に配置され、後述する減速機を収容する。ラックバー4は、ラックバー本体部（操舵軸本体部）4aおよびラックバーボールねじ溝（操舵軸ボールねじ溝）4bを有する。ラックバー本体部4aは、丸棒形状を有し、ラックバー収容空間6aをラックバー本体部4aの長手方向に移動することにより、前輪（操舵輪）を操舵可能である。ラックバーボールねじ溝4bは、ラックバー本体部4aの外周側に設けられ、螺旋溝形状を有する。アダプタ部材7は、ギヤハウジング本体部6とは別部材で構成され、ギヤハウジング本体部6に固定されている。アダプタ部材7は、減速機収容空間6bの内部において、後述するモータプーリ12を、その回転軸線01周りの方向に回転可能に支持するモータプーリシャフト支持部8を有する。アダプタ部材7の詳細については後述する。

[0010] アシスト機構3は、電動モータ9およびボールねじ機構10を有する。電動モータ9は、トーションバートルク（操舵トルク）や車速等に応じて電子制御ユニット(ECU)11により出力が制御される。ボールねじ機構10は、電動モータ9の駆動力を、モータプーリ12、無端ベルト13およびナットプーリ14を介してボールねじ機構10に伝達し、ラックバー4の軸方向推力に変換する。モータプーリ12、無端ベルト13およびナットプーリ14は、電動モータ9の減速機として機能する。ボールねじ機構10は、ナット15およびナットプーリ14を有する。ナットプーリ14は、ナット15を包囲する円筒状に形成されている。ナットプーリ14は、４個のボルト16によりナット15に締結されている。ナットプーリ14は、その外周面に、無端ベルト13が巻き掛けられるナットプーリベルト巻き掛け部14aを有する。

[0011] ナット15は、減速機収容空間6bの内部でナット15の回転軸線02周りの方向に回転可能に設けられている。回転軸線02は、モータプーリ12の回転軸線01と平行に配置されている。ナット15は、ボールベアリング17によってギヤハウジング5に対し回転自在に支持されている。ナット15は、ナット本体部15aおよびナットボールねじ溝15bを有する。ナット本体部15aは、円筒形状を有

し、その内部にはラックバー4が貫通する。ナットボールねじ溝15bは、ナット本体部15aの内周側に設けられ、螺旋溝形状を有する。ナットボールねじ溝15bとラックバーねじ溝4bとの間の空間は、螺旋形状のボール移動通路18である。ボール移動通路18には、複数のボール19が充填されている。複数のボール19は、ナット15の回転に伴いボール移動通路18の中で移動することにより、ナット15の回転軸線O2の方向において、ナット15に対し、ラックバー4を移動させる。

[0012] 無端ベルト13は、ベルト歯部を有する歯付きベルトであって、ナットプーリ14とモータプーリ12との間に巻き掛けられている。モータプーリ12は、減速機収容空間6bの内部で回転軸線O1周りの方向に回転可能に設けられている。モータプーリ12は、円筒状に形成され、その外周面には、無端ベルト13が巻き掛けられるモータプーリベルト巻き掛け部12aを有する。モータプーリ12の内側には、モータプーリシャフト部20が圧入されている。モータプーリシャフト部20は、丸棒状に形成され、モータプーリ12を貫通する。モータプーリ12は、モータプーリシャフト部20と一体に回転軸線O1周りの方向に回転する。モータプーリシャフト部20は、無端ベルト13にテンションが作用した状態で、アダプタ部材7のモータプーリシャフト支持部8に被支持可能である。

[0013] 電動モータ9は、モータハウジング21、モータシャフト22、モータロータ23、モータステータ24を有する。モータハウジング21は、モータハウジング本体部25およびモータ要素収容空間26を有する。モータハウジング本体部25は、ギヤハウジング5のアダプタ部材7に固定されている。モータ要素収容空間26は、モータハウジング本体部25の内部に設けられ、モータシャフト22、モータロータ23およびモータステータ24を収容する。モータシャフト22は、２つのボールベアリング27,28を介してモータハウジング21に支持されている。モータシャフト22は、モータ要素収容空間26の内部で回転軸線O1周りの方向に回転可能に設けられている。モータシャフト22は、モータプーリシャフト部20と同軸上に配置されている。モータシャフト22は、モータプーリシャフト部20とは別体で形成されており、後述するジョイント39により、モータプーリ

シャフト部20との接続および分離が可能である。モータロータ23は、モータシャフト22が圧入され、モータシャフト22と一体に回転可能である。モータステータ24は、モータロータ23の外周側に設けられ、モータハウジング本体部25に固定されている。

[0014] ECU11は、ECUハウジング29および２つの制御基板30,31を有する。ECUハウジング29は、モータハウジング本体部25に固定されている。第１制御基板30は、アシスト制御則に応じて電動モータ9の目標出力を演算するモータ制御回路を有する。第２制御基板31は、演算された目標出力に応じて電動モータ9の通電状態を制御するモータ駆動回路を有する。両制御基板30,31は、コネクタ部32と電気的に接続する。コネクタ部32の各端子は、外部機器やバッテリ等に接続可能である。

[0015] 次に、アダプタ部材7の構成を説明する。

図３は、実施形態１のアダプタ部材7の斜視図である。アダプタ部材7は、アダプタ部材本体部7aおよびモータプーリシャフト支持部8を有する。アダプタ部材本体部7aは、回転軸線01の方向の断面形状が略ハット型に形成されている。アダプタ部材本体部7aは、その内側に、ジョイント収容部38を有する。ジョイント収容部38は、回転軸線01の方向において、電動モータ9の方向に向かって開口する凹形状を有する。ジョイント収容部38は、その半径が開口側に向かって段階的に大きくなるように形成されている。よって、アダプタ部材7を鍛造で形成する場合の成形性がよい。ジョイント収容部38は、ジョイント39を収容する。

[0016] アダプタ部材本体部7aは、インロー部33およびフランジ部34を有する。以下、回転軸線01の方向にX軸を設定し、フランジ部34の側からインロー部33の側へ向かう方向をX軸正方向と規定する。インロー部33は、X軸正方向側の端部に底部33aを有し、ギヤハウジング5のアダプタ部材挿入穴5aに挿入可能な有底の円筒状に形成されている。アダプタ部材挿入穴5aは、アダプタ部材7（のインロー部33）が挿入（隙間嵌め）され、かつアダプタ部材本体部7aがギヤハウジング5に固定されてない状態において、アダプタ部材7が回転可能な

形状を有する。ここで、インロー部33の中心軸は、回転軸線01に対して偏心している。このため、アダプタ部材7は、アダプタ部材挿入穴5aに挿入した状態で回転させることにより、ナットプーリ14の回転軸線02に対するモータプーリ12の回転軸線01の相対位置を調整可能である。つまり、アダプタ部材7は、両プーリ12,14の軸間距離を変化させることにより、無端ベルト13のテンションを調整可能な調心機構を備える。

[0017] フランジ部34は、インロー部33のX軸負方向側の端部からインロー部33の中心軸に関する径方向外側に向けて突出する円環状に形成されている。フランジ部34には、２つの長穴34a、３つのネジ穴34bおよび２つのジグ挿入孔34cが設けられている。２つの長穴34aはX軸方向に貫通し、３つのネジ穴34bおよび３つのジグ挿入孔34cはX軸負方向に向かって開口する。図４は、アダプタ部材7および電動モータ9をX軸負方向側から見た図である。インロー部33の中心軸に関する周方向において、２つの長穴34aおよび２つのジグ挿入孔34cは、それぞれ等間隔（180°間隔）で配置される一方、３つのネジ穴34bは、不等間隔（90°、120°、150°）で配置されている。また、インロー部33の中心軸に関する周方向において、２つの長穴34a、２つのジグ挿入孔34cおよび３つのネジ穴34bは互いに異なる位置に配置されている。２つの長穴34aは、アダプタ部材本体部7aをギヤハウジング5に固定するためのボルトが挿入される。２つの長穴34aは、インロー部33の中心軸に関する周方向に延びる。３つのネジ穴34bは、モータハウジング本体部25をアダプタ部材本体部7aに固定するためのボルト40が締め込まれる。モータハウジング21は、インロー部33の中心軸に関する周方向において、３つのネジ穴34bと対応する位置にボルト挿入穴が設けられた３つのボルトボス21bを有する。２つのジグ挿入孔34cは、ギヤハウジング5にアダプタ部材7を組み付ける際、無端ベルト13のテンションを調整するためにアダプタ部材7の位置決めを行う際に、アダプタ部材7を回転させるためのジグ（ピン）が挿入される。

[0018] フランジ部34の内側（アダプタ部材7におけるX軸負方向側の端部の内側）には、モータハウジング21のX軸正方向側の端面に設けられ、X軸正方向に突

出するモータハウジング位置決め挿入部21aが挿入（隙間嵌め）される。フランジ部34の内周面のうち、モータハウジング位置決め挿入部21aと当接する部分は、X軸に直交する断面において、モータハウジング21との位置決めを行うためのアダプタ部材位置決め部34dである。

モータプーリシャフト支持部8は、軸受収容部（第２プーリシャフト軸受収容部）33b、アーム部35および軸受収容部（第１端部支持部）35aを有する。軸受収容部33bは、底部33aの中心に設けられ、メインベアリング（モータシャフト軸受、第２プーリシャフト軸受）36を支持する。軸受収容部33bのX軸正方向端には、回転軸線01に関する径方向内側に向けて突出する円環状の位置決め部33cが設けられている。位置決め部33cは、X軸方向において、メインベアリング36のX軸正方向側の端面と当接する。メインベアリング36は、モータプーリシャフト部20のX軸負方向側の端部（プーリシャフト第２端部）20aを回転可能に支持する。軸受収容部33bは、X軸負方向に向かって開口しているため、メインベアリング36は、X軸負方向側から軸受収容部33bに挿入可能である。メインベアリング36は、シール付き軸受であって、メインベアリング36を介してモータハウジング21の内部に水分が侵入するのを防止するシール機能を有する。

[0019] アーム部35は、底部33aからX軸正方向へ突出し、アダプタ部材本体部7aに片持ち支持されている。アーム部35は、モータプーリ12の回転軸線01よりもナットプーリ14の回転軸線02に近い位置に配置されている。アーム部35は、先端が回転軸線01に関する径方向内側へ屈曲する略L字状に形成されている。アーム部35は、無端ベルト13の内側を通るように設けられている。アーム部35は、無端ベルト13のテンションを調整可能な範囲、すなわちギヤハウジング5に対するアダプタ部材7の回転可能範囲において、無端ベルト13と接触しないように形成されている。

軸受収容部35aは、アーム部35の先端（屈曲部分）に設けられている。軸受収容部35aは、先端ベアリング（第１プーリシャフト軸受）37を支持する。先端ベアリング37は、モータプーリシャフト部20のX軸正方向側の端部（プーリ

シャフト第１端部）20bを回転可能に支持する。先端ベアリング37の外径は、モータプーリベルト巻き掛け部12aの外径よりも小さく設定されている。

[0020] 次に、ジョイント39の構成を説明する。

ジョイント39は、ジョイント収容部38の内部に設けられ、モータシャフト22とモータプーリシャフト部20とを接続可能である。ジョイント39は上下方向および左右方向に自由に屈曲可能な自在継手である。ジョイント39は、モータプーリシャフト部20のX軸負方向側の端部20aに固定されている。ジョイント39は、X軸負方向に向けて開口する凹形状を有し、その内周には、モータシャフト22のX軸正方向側の端部に形成された外歯とスプライン嵌合する内歯が設けられている。ジョイント39は、モータハウジング位置決め挿入部21aのジョイント収容部38への挿入が始まる前に、ジョイント39とモータシャフト22とのスプライン嵌合を開始するように設けられている。

[0021] 次に、実施形態１のステアリング装置1の製造方法のうち、ギヤハウジング5へのアダプタ部材7および電動モータ9の組み付け方法を説明する。

アダプタ部材7は、ボールねじ機構10およびナットプーリ14をギヤハウジング5に組み付け、無端ベルト13を減速機収容空間6bに収容した後に行う。最初に、アダプタ部材7に予め各部品（先端ベアリング37、メインベアリング36、モータプーリシャフト部20、ジョイント39）を取り付けたアダプタ部材アッシーを組み立てる。まず、軸受収容部35aに先端ベアリング37の外輪を圧入する。続いて、モータプーリ12を圧入したモータプーリシャフト部20を、ジョイント収容部38のX軸負方向側から挿入し、X軸正方向側の端部20bを先端ベアリング37の内輪に圧入する。次に、メインベアリング36の内輪をモータプーリシャフト部20のX軸負方向側の端部20aに圧入しつつ、外輪を軸受収容部33bに圧入する。このとき、軸受収容部33bのX軸正方向側の端部には、位置決め部33cが設けられているため、メインベアリング36のX軸方向における位置決めが可能となる。最後に、ジョイント39にモータプーリシャフト部20のX軸負方向側の端部20aを圧入する。

[0022] アダプタ部材アッシーを組み立て後、インロー部33をギヤハウジング5のア

ダプタ部材挿入穴5aに挿入し、モータプーリシャフト支持部8を無端ベルト13の内側に通す。このとき、先端ベアリング37を支持する軸受収容部35aの外径は、モータプーリ12を無端ベルト13に挿入する際、無端ベルト13と軸受収容部35aとが干渉しない大きさに設定されている。具体的には、軸受収容部35aの外径は、モータプーリベルト巻き掛け部12aの外径よりも小さく設定されている。これにより、モータプーリシャフト支持部8が無端ベルト13の内側を通過するときの、軸受収容部35aの無端ベルト13との接触を抑制でき、組み付け作業性を向上できる。

[0023] 次に、アダプタ部材7の調心により、無端ベルト13のテンションを調整する。図５は、調心前のアダプタ部材7をX軸正方向側から見た図である。まず、２つの長穴34aにボルト41を挿通し、ギヤハウジング5に対しアダプタ部材7がジグを用いて回転可能な程度に仮締めする。次に、２つのジグ挿入穴34aにジグのピンを挿入し、アダプタ部材7を回転させつつ、無端ベルト13のテンションを計測する。このとき、モータプーリシャフト支持部8は、無端ベルト13の内側で揺動するが、無端ベルト13のテンションを調整可能な範囲において、モータプーリシャフト支持部8は無端ベルト13と接触しないため、モータプーリシャフト支持部8が無端ベルト13に干渉してテンションが調整不能となるのを回避できる。図６は、調心後のアダプタ部材7をX軸正方向側から見た図である。無端ベルト13のテンションが所望の値に達したら、ボルト41を本締めしてアダプタ部材7をギヤハウジング5に固定する。アダプタ部材7は、両プーリ12,14の軸間距離を変化させることにより、無端ベルト13のテンションを調整可能な調心機構を備えるため、無端ベルト13のテンションの調整作業を容易化できる。

[0024] 無端ベルト13のテンションを調整後、電動モータ9をアダプタ部材7に組み付ける。具体的には、アダプタ部材7のX軸負方向側から電動モータ9を近づけ、ジョイント39とモータシャフト22とをスプライン嵌合させると共に、電動モータ9のモータハウジング位置決め挿入部21aをアダプタ部材7のジョイント収容部38に挿入する。このとき、ジョイント39は、モータハウジング位置決

め挿入部21aのジョイント収容部38への挿入が始まる前に、ジョイント39とモータシャフト22とのスプライン嵌合を開始する。モータハウジング位置決め挿入部21aのジョイント収容部38への挿入が始まると、ジョイント39の接続状態が外側から視認できなくなるため、先にジョイント39の接続が開始される構造とすることにより、ジョイント39の接続の開始を外側から視認しながら、電動モータ9の組み付けを行える。

[0025] モータハウジング21は、モータハウジング位置決め挿入部21aがフランジ部34の内側と隙間嵌めされることにより、モータハウジング位置決め挿入部21aとアダプタ部材位置決め部34dとの当接により、X軸と直交する断面において、アダプタ部材7との位置決めが行われる。ここで、モータプーリシャフト部20は、アダプタ部材7のモータプーリシャフト支持部8に支持される一方、モータシャフト22は、モータハウジング21に支持されている。このため、アダプタ部材7とモータハウジング21との位置決めがなされることにより、モータプーリシャフト部20とモータシャフト22との軸心合わせが容易となる。

[0026] モータハウジング位置決め挿入部21aをジョイント収容部38に挿入後、３つのボルト40によりモータハウジング21をアダプタ部材7に締結固定する。ここで、ボルト40が締め込まれるアダプタ部材7の３つのネジ穴34b、およびボルト40が挿通されるモータハウジング21のボルト挿入穴は、インロー部33の中心軸に関する周方向において、それぞれ不等間隔で配置されている。つまり、モータハウジング21は、インロー部33の中心軸に関する周方向において、ギヤハウジング5に対し、常に所定の角度でのみ接続可能である。これにより、モータハウジング21に設けられたコネクタ部32の回転軸線01周りの方向における位置が規定されるため、コネクタ部32に接続されるハーネスが必要以上に捻れるのを抑制できる。

[0027] 従来のステアリング装置では、モータプーリは電動モータのモータシャフトに固定および支持されている。このため、ディーラーや整備工場で電動モータの交換や整備を行う際、ギヤハウジングから電動モータを取り外すと、モータプーリも共に外れて無端ベルトのテンションが緩んでしまう。よって

、従来のステアリング装置では、電動モータの交換や整備の都度、無端ベルトのテンションを再調整する必要があった。ディーラー等における無端ベルトのテンションの再調整は、工場出荷時と比べて、作業者の技能レベルのばらつきや設備面から、最適な調整を実施できない可能性がある。

[0028] これに対し、実施形態１のステアリング装置1では、電動モータ9のモータシャフト22は、モータプーリ12のモータプーリシャフト部20とは別体で形成されており、モータプーリシャフト部20との接続および分離が可能である。電動モータ9は、３つのボルト40を緩めることにより、図７に示すように、モータプーリシャフト部20をギヤハウジング5に残したまま、ギヤハウジング5から取り外し可能である。このとき、モータプーリシャフト部20は、無端ベルト13のテンションが掛かった状態で、モータプーリシャフト支持部8に支持される構造となっているため、電動モータ9を取り外した状態においても、無端ベルト13のテンションは維持される。よって、電動モータ9をギヤハウジング5から取り外しても無端ベルト13のテンションが維持されるため、テンションの再調整が不要である。この結果、無端ベルト13のテンションは、工場出荷時の最適値に保たれる。

[0029] ギヤハウジング5は、ギヤハウジング本体部6とは別部材で構成されたアダプタ部材7を備え、モータプーリシャフト部20は、アダプタ部材7に設けられている。これにより、ギヤハウジング本体部6の構成の簡素化を図れると共に、モータプーリシャフト支持部8へのモータプーリシャフト部20の組み付け作業が容易となる。

モータハウジング本体部25がギヤハウジング5と接続されていない状態において、アダプタ部材7は、調心機構により、調整された無端ベルト13のテンションを維持したまま、ギヤハウジング本体部6に対し固定可能である。これにより、モータハウジング本体部25をギヤハウジング5から取り外した状態（ギヤハウジング5と接続されていない状態）においても、無端ベルト13のテンションを維持できる。

[0030] アダプタ部材7は、アダプタ部材本体部7aと、モータプーリシャフト支持部

8を備え、モータプーリシャフト支持部8は、アダプタ部材本体部7aと繋がっており、モータプーリシャフト部20の１対の端部であり、電動モータ9から遠い方の端部20bと電動モータ9に近い方の端部20aのそれぞれを支持可能である。すなわち、モータプーリシャフト部20の両端をモータプーリシャフト支持部8で支持する構造であるため、モータプーリシャフト部20を片持ちとする場合に比べ、モータプーリシャフト部20の撓み量を抑制でき、無端ベルト13の伝達効率を向上できる。

モータプーリシャフト支持部8は、無端ベルト13の内側を通るように設けられている。これにより、モータプーリシャフト支持部8が無端ベルト13の外側を通る構造に比べ、モータプーリシャフト支持部8のための無端ベルト13の外側のスペースが不要となるため、装置の大型化を抑制できる。

[0031] アダプタ部材本体部7aは、ジョイント収容部38を有し、ジョイント収容部38は、モータプーリシャフト部20の回転軸線01の方向において、電動モータ9の方向に向かって開口する凹形状をしており、ジョイント39は、ジョイント収容部38に収容され、モータシャフト22とモータプーリシャフト部20とを接続可能である。モータシャフト22とモータプーリシャフト部20との間にジョイント39を設けたことにより、モータシャフト22とモータプーリシャフト部20との接続が可能となる。また、ジョイント39を収容するジョイント収容部38をアダプタ部材本体部7aに設けたことにより、モータプーリシャフト部20の回転軸線01の方向における装置の小型化を図れる。

[0032] ジョイント39は自在継手であり、モータハウジング21は、モータプーリシャフト部20の回転軸線01の方向において、モータプーリシャフト部20に向かって突出するモータハウジング位置決め挿入部21aを備え、アダプタ部材位置決め部34dは、ジョイント収容部38の内周面に形成されており、モータハウジング位置決め挿入部21aは、ジョイント収容部38に挿入された状態で、アダプタ部材位置決め部34dに対し隙間嵌めされる。アダプタ部材7とモータハウジング21とは、両者が隙間嵌めされることにより、互いに位置決めされる。このため、アダプタ部材7とモータハウジング21との間に組み付け誤差が発生す

ると、モータシャフト22とモータプーリシャフト部20との軸心合わせに影響が出るおそれがある。そこで、モータシャフト22とモータプーリシャフト部20とを、自在継手で接続することにより、モータシャフト22とモータプーリシャフト部20の間の軸ずれの影響を抑制できる。

[0033] モータプーリシャフト支持部8の先端ベアリング37は、モータプーリシャフト部20の端部20bを支持しており、かつ、先端ベアリング37はギヤハウジング本体部6と接触しないように設けられている。ギヤハウジング本体部6とアダプタ部材7とは、アダプタ部材本体部7a側で位置決めされるため、先端ベアリング37側はギヤハウジング本体部6と接触しない構造とすることにより、先端ベアリング37において、ギヤハウジング本体部6やアダプタ部材7の形状誤差や組み付け誤差の影響を受けない。

モータシャフト22の端部22aを支持するメインベアリング36を備え、メインベアリング36は、メインベアリング36を介してモータハウジング21内に水分が侵入するのを防止するシール機能を有する。これにより、電動モータ9の交換や整備を行う際、ギヤハウジング5から電動モータ9を取り外すときに、電動モータ9内に水分が浸入するのを抑制できる。

[0034] 〔実施形態２〕

実施形態２の基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみを説明する。図８は、実施形態２のステアリング装置100の要部断面図である。

実施形態２のステアリング装置100は、アーム部35が無端ベルト13の外側を通るように設けられている点で実施形態１と相違する。アーム部35は、モータプーリ12の回転軸線01を挟んでナットプーリ14の回転軸線02と反対側の位置に配置されている。

[0035] 実施形態２では、アーム部35を無端ベルト13の外側に配置したことにより、モータプーリシャフト支持部8を回転させて無端ベルト13のテンションを調整する際、アーム部35を無端ベルト13の内側に配置した構造と比べ、モータプーリシャフト支持部8と無端ベルト13との干渉のリスクを低減でき、無端ベ

ルト13のテンション調整幅を拡大できる。

[0036] 〔実施形態３〕

実施形態３の基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみ説明する。図９は、実施形態３のステアリング装置101の要部断面図である。

実施形態３のステアリング装置101は、モータプーリシャフト支持部8のX軸正方向側の端部がギヤハウジング本体部6に支持されている点で実施形態１と相違する。

モータプーリシャフト支持部8の軸受収容部35aは、先端固定部35bを有する。先端固定部35bは、軸受収容部35aからX軸正方向側に突出する円柱形状を有する。先端固定部35bは、ギヤハウジング本体部6に設けられた凹部6cに挿入されている。

[0037] モータプーリシャフト支持部8の軸方向両端部のうち、一方は、アダプタ部材本体部7aと繋がっており、アダプタ部材本体部7aは、ギヤハウジング本体部6に接続されている。一方、モータプーリシャフト支持部8の軸方向両端部のうちの他方をギヤハウジング本体部6に対し先端固定部35bを用いて固定することにより、モータプーリシャフト支持部8が両持ち構造となるため、無端ベルト13のテンションによるモータプーリシャフト部20の撓みを抑制できる。

[0038] 〔実施形態４〕

実施形態４の基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみ説明する。図１０は、実施形態４のステアリング装置102の要部断面図である。

実施形態４のステアリング装置は、アダプタ部材本体部7aのインロー部（アダプタ部材筒状部）33およびフランジ部34の形状が実施形態１と相違する。実施形態４のインロー部33は、実施形態１と比べて外径が大きく、肉厚（回転軸線01に関する径方向の厚み）が厚く形成されている。これに合わせて、ギヤハウジング5のアダプタ部材挿入穴5aも実施形態１と比べて内径が大き

く形成されている。インロー部33には、X軸負方向に向かって開口する３つのネジ穴（アダプタ部材雌ねじ部）33dが設けられている。３つのネジ穴33dは、モータハウジング本体部25をアダプタ部材本体部7aに固定するためのボルト40が締め込まれる。３つのネジ穴33dは、インロー部33の中心軸に関する周方向において、不等間隔（90°、120°、150°）で配置されている。モータハウジング本体部25の３つのボルトボス21bには、ボルト40が貫通するボルト挿入穴21cが設けられている。

[0039] 実施形態４では、アダプタ部材本体部7aとモータハウジング21とを締結するためのボルト40が締め込まれるネジ穴33dを、アダプタ部材本体部7aのインロー部33に設けた。インロー部33はアダプタ部材挿入穴5aに挿入されるため、ネジ穴33dをインロー部33に設けることにより、ネジ穴33dの一部をギヤハウジング本体部6のアダプタ部材取り付け面よりも内側に配置できる。この結果、ネジ穴をフランジ部34に設ける場合と比べて、X軸方向におけるアダプタ部材本体部7aの寸法が長くなるのを抑制でき、装置の小型化を図れる。

[0040] 〔実施形態５〕

実施形態５の基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみ説明する。図１１は、実施形態５のステアリング装置103の要部断面図である。

実施形態５のステアリング装置103において、ギヤハウジング5は、ギヤハウジング本体部6とは別部材で構成されたシャフト支持部材42を有する。シャフト支持部材42は、X軸方向において、モータプーリ12を挟んで電動モータ9とは反対側に配置されている。シャフト支持部材42は、減速機収容空間6bの内部において、モータプーリ12を、回転軸線01周りの方向に回転可能に支持するモータプーリシャフト支持部8を有する。シャフト支持部材42は、インロー部43およびフランジ部44を有する。

[0041] インロー部43は、ギヤハウジング5のシャフト支持部挿入穴5bに挿入可能な円筒状に形成されている。シャフト支持部挿入穴5bは、シャフト支持部材42（のインロー部43）が挿入（隙間嵌め）され、かつシャフト支持部材42がギ

ヤハウジング5に固定されていない状態において、シャフト支持部材42が回転可能な形状を有する。インロー部43の中心軸は、回転軸線O1に対して偏心している。フランジ部44は、インロー部43のX軸正方向側の端部からインロー部43の中心軸に関する径方向外側に向けて突出する円環状に形成されている。フランジ部44には、X軸方向に貫通する２つの長穴45が設けられている。２つの長穴45は、インロー部43の中心軸に関する周方向に延びる。２つの長穴45は、シャフト支持部材42をギヤハウジング5に固定するためのボルト41が挿通される。

[0042] モータプーリシャフト支持部8は、軸受収容部46、アーム部47および軸受収容部48を有する。軸受収容部46は、インロー部43の中心に設けられ、メインベアリング49を支持する。軸受収容部46のX軸負方向端には、回転軸線O1に関する径方向内側に向けて突出する円環状の位置決め部46aが設けられている。位置決め部46aは、X軸方向において、メインベアリング49のX軸負方向側の端面と当接する。メインベアリング49は、モータプーリシャフト部20のX軸正方向側の端部20aを回転可能に支持する。軸受収容部46は、X軸負方向に向かって開口しているため、メインベアリング49は、X軸正方向側から軸受収容部46に挿入可能である。

[0043] アーム部47は、インロー部43からX軸負方向へ突出し、シャフト支持部材42に片持ち支持されている。アーム部47は、モータプーリ12の回転軸線O1よりもナットプーリ14の回転軸線O2に近い位置に配置されている。アーム部47は、先端が回転軸線O1に関する径方向内側へ屈曲する略L字状に形成されている。アーム部47は、無端ベルト13の内側を通るように設けられている。アーム部47は、無端ベルト13のテンションを調整可能な範囲、すなわちギヤハウジング5に対するシャフト支持部材42の回転可能範囲において、無端ベルト13と接触しないように形成されている。

[0044] 軸受収容部48は、アーム部47の先端（屈曲部分）に設けられている。軸受収容部48は、先端ベアリング50を支持する。先端ベアリング50は、モータプーリシャフト部20のX軸負方向側の端部20bを回転可能に支持する。先端ベア

リング50の外径は、モータプーリベルト巻き掛け部12aの外径よりも小さく設定されている。

モータハウジング本体部25は、ギヤハウジング本体部6に対し３つのボルト40で締結固定されている。

実施形態５では、シャフト支持部材42と電動モータ9とが、ギヤハウジング本体部6を挟むように配置されているため、電動モータ9側のみが大型化するのを抑制でき、車両搭載性を向上できる。

[0045] 〔他の実施形態〕

以上、本発明を実施するための実施形態を説明したが、本発明の具体的な構成は実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

操舵軸は、ラック歯が形成されていない操舵軸であってもよい。

モータプーリは、モータプーリベルト巻き掛け部とモータプーリシャフトとが、一体構造のものであってもよいし、別体構造のものであってもよい。

ギヤハウジングやモータハウジングに突起部を設け、モータハウジングがギヤハウジングに対して所定の角度範囲内で組み付けられない場合には、この突起部が相手部材と干渉する構造とすることにより、ギヤハウジングに対するモータハウジングの回転方向の位置を規制してもよい。

[0046] 以上説明した実施形態から把握し得る技術的思想について、以下に記載する。

ステアリング装置は、その一つの態様において、ギヤハウジングであって、ギヤハウジング本体部と、モータプーリシャフト支持部と、を備え、前記ギヤハウジング本体部は、前記ギヤハウジング本体部の内側に、操舵軸収容空間と、減速機収容空間と、を備えている、前記ギヤハウジングと、操舵軸であって、操舵軸本体部と、操舵軸ボールねじ溝を備え、前記操舵軸収容空間において前記操舵軸の長手方向に移動することにより、操舵輪を操舵可能であり、前記操舵軸本体部は、棒形状を有しており、前記操舵軸ボールねじ溝は、前記操舵軸本体部の外周側に設けられ、螺旋溝形状を有している、前

記操舵軸と、ナットであって、ナット本体部と、ナットボールねじ溝を有し、前記減速機収容空間の内部で回転可能に設けられ、前記ナット本体部は、筒形状を有し、前記操舵軸が挿入されており、前記ナットボールねじ溝は、前記ナット本体部の内周側に形成された螺旋溝形状を有し、前記ナットボールねじ溝と前記操舵軸ボールねじ溝の間に螺旋形状のボール移動通路を形成する、前記ナットと、前記ボール移動通路に設けられ、前記ナットの回転に伴い前記ボール移動通路の中で移動することにより、前記ナットの回転軸線の方向において、前記ナットに対し、前記操舵軸を移動させる、複数のボールと、前記減速機収容空間に設けられ、前記ナットと一体に回転可能であり、ナットプーリベルト巻き掛け部を有する、ナットプーリと、前記減速機収容空間に設けられ、前記ナットプーリベルト巻き掛け部とモータプーリベルト巻き掛け部に巻掛けられる、無端ベルトと、モータプーリであって、前記減速機収容空間に設けられ、前記モータプーリベルト巻き掛け部と、モータプーリシャフト部と、を有し、前記モータプーリシャフト部が、前記無端ベルトのテンションがかかった状態で、前記モータプーリシャフト支持部に被支持可能となっている、前記モータプーリと、電動モータであって、モータハウジングと、モータシャフトと、モータロータと、モータステータを有し、前記モータハウジングは、前記ギヤハウジングと接続可能なモータハウジング本体部と、前記モータハウジング本体部の内部に設けられたモータ要素収容空間を備えており、前記モータシャフトは、前記モータプーリシャフト部とは別体で形成されており、前記モータプーリシャフト部との接続および分離が可能であり、前記モータ要素収容空間で回転可能に設けられており、前記モータロータは、前記モータシャフトと一体に回転可能であり、前記モータステータは、前記モータ要素収容空間に設けられ、前記モータロータの外周側に設けられている、前記電動モータと、を有する。

[0047] より好ましい態様では、上記態様において、前記ギヤハウジングは、さらに、前記ギヤハウジング本体部とは別部材で構成された、アダプタ部材を備え、前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材に設けられてい

る。

別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記アダプタ部材は、調心機構を備え、前記調心機構は、前記ナットの回転軸線に対する前記モータプーリの回転軸線の相対位置を調整することにより、前記無端ベルトのテンションを調整可能である。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記モータハウジング本体部が前記ギヤハウジングと接続されていない状態において、前記アダプタ部材は、前記調心機構により、調整された前記無端ベルトのテンションを維持したまま、前記ギヤハウジング本体部に対し固定可能である。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記ギヤハウジング本体部は、アダプタ部材挿入穴を備え、前記アダプタ部材挿入穴は、前記アダプタ部材が前記アダプタ部材挿入穴に挿入され、かつ前記アダプタ部材が前記ギヤハウジング本体部に固定されていない状態において、前記アダプタ部材が回転可能であり、前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部を備え、前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材本体部と繋がっており、前記無端ベルトの内側を通るように設けられ、前記モータプーリシャフト部の１対の端部であり、前記電動モータから遠い方のプーリシャフト第１端部と前記電動モータに近い方のプーリシャフト第２端部のそれぞれを支持可能であり、前記モータプーリシャフト部は、前記アダプタ部材が前記アダプタ部材挿入穴の中で回転するときの回転軸線に対し前記モータプーリシャフト部の回転軸線がオフセットしており、前記アダプタ部材挿入穴の中で前記アダプタ部材が回転することにより、前記モータプーリの回転軸線と前記ナットプーリの回転軸線との距離が変化するように設けられており、かつ、前記モータプーリシャフト部は、前記無端ベルトのテンションを調整可能な範囲において、前記無端ベルトと接触しないように形成されている。

[0048] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記アダプ

タ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部を備え、前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材本体部と繋がっており、前記モータプーリシャフト部の１対の端部であり、前記電動モータから遠い方のプーリシャフト第１端部と前記電動モータに近い方のプーリシャフト第２端部のそれぞれを支持可能である。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記モータプーリシャフト支持部は、前記無端ベルトの内側を通るように設けられている。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、さらに、第１プーリシャフト軸受と、第２プーリシャフト軸受を備え、前記第１プーリシャフト軸受は、前記プーリシャフト第１端部を支持し、前記第２プーリシャフト軸受は、前記プーリシャフト第２端部を支持し、前記第１プーリシャフト軸受は、前記第１プーリシャフト軸受が前記プーリシャフト第１端部に装着された状態で、前記モータプーリシャフト部が前記無端ベルトの内側を通過するとき、前記第１プーリシャフト軸受が前記無端ベルトと接触しない大きさである。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記第１プーリシャフト軸受の外径は、前記モータプーリベルト巻き掛け部の外径よりも小さい。

[0049] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記モータプーリシャフト支持部は、前記無端ベルトの外側を通るように設けられている。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、さらに、第１プーリシャフト軸受と、第２プーリシャフト軸受を備え、前記アダプタ部材本体部は、第２プーリシャフト軸受収容部を有し、前記第２プーリシャフト軸受収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、前記第２プーリシャフト軸受収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向に

おいて、前記第２プーリシャフト軸受が当接する位置決め部を有し、前記第２プーリシャフト軸受は、前記第２プーリシャフト軸受収容部に設けられ、前記プーリシャフト第２端部を支持し、前記第２プーリシャフト軸受収容部に対し、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータシャフトから前記モータプーリシャフト部に向かう方向に挿入可能である。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記モータプーリシャフト支持部は、第１端部支持部と、先端固定部を有し、前記第１端部支持部は、前記プーリシャフト第１端部を支持しており、前記先端固定部は、前記第１端部支持部に設けられ、前記ギヤハウジング本体部に固定可能である。

[0050] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、さらに、ジョイントを備え、前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータシャフト支持部を備え、前記アダプタ部材本体部は、ジョイント収容部を有し、前記ジョイント収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、前記ジョイントは、前記ジョイント収容部に収容され、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部とを接続可能である。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記アダプタ部材は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線に直交する断面において前記モータハウジングとの位置決めを行うためのアダプタ部材位置決め部を有する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、さらに、ジョイントを備え、前記ジョイントは、自在継手であり、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部とを接続可能であり、前記モータハウジングは、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータプーリシャフト部に向かって突出するモータハウジング位置決め挿入部を備え、前記アダプタ部材本体部は、ジョイント収容部を有し、前記ジョイント収

容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、前記アダプタ部材位置決め部は、前記ジョイント収容部の内周面に形成されており、前記モータハウジング位置決め挿入部は、前記ジョイント収容部に挿入された状態で、前記アダプタ部材位置決め部に対し隙間嵌めされる。

[0051] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、さらにジョイントを備え、前記モータハウジングは、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータプーリシャフト部に向かって突出するモータハウジング位置決め挿入部を備え、前記アダプタ部材本体部は、ジョイント収容部を有し、前記ジョイント収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、前記アダプタ部材位置決め部は、前記ジョイント収容部の内周面に形成されており、前記モータハウジング位置決め挿入部は、前記ジョイント収容部に挿入された状態で、前記アダプタ部材位置決め部に対し隙間嵌めされ、前記ジョイントは、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部とを接続可能であり、前記ジョイントは、前記モータハウジング位置決め挿入部の前記ジョイント収容部への挿入が始まる前に、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部との接続を開始するように設けられる。

[0052] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部を備え、前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材本体部と繋がっており、前記モータプーリシャフト部の１対の端部であり、前記電動モータから遠い方のモータプーリシャフト第１端部と前記電動モータに近い方のモータプーリシャフト第２端部のそれぞれを支持可能であり、前記モータプーリシャフト支持部は、第１端部支持部を有し、前記第１端部支持部は、前記プーリシャフト第１端部を支持しており、かつ、前記第１端部支持部は前記ギヤハウジング本体部と接触しないように設けられている。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記アダプ

タ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部を備え、前記アダプタ部材本体部は、アダプタ部材筒状部を含み、前記アダプタ部材筒状部は、内側に前記モータシャフトまたは前記モータプーリシャフト部を挿入可能であり、前記アダプタ部材筒状部は、アダプタ部材雌ねじ部を備え、前記アダプタ部材雌ねじ部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する雌ねじ部であり、

前記モータハウジングは、ボルト挿入穴を有し、前記アダプタ部材と前記モータハウジングは、前記ボルト挿入穴に挿入され、前記アダプタ部材雌ねじ部に締め込まれるボルトによって接続される。

[0053] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、さらに、モータシャフト軸受を備え、前記モータシャフト軸受は、前記モータシャフトの１対の端部であり、前記モータプーリに近い方のモータシャフト第１端部と前記モータプーリから遠い方のモータシャフト第２端部のうち、前記モータシャフト第１端部を支持しており、前記モータシャフト軸受は、前記モータシャフト軸受を介して前記モータハウジング内に水分が浸入することを防止するシール機能を有する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記モータハウジングは、前記モータシャフトの回転軸線に関する回転方向において、前記ギヤハウジングに対し、所定の角度範囲内でのみ接続可能である。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記ギヤハウジングは、さらに、前記ギヤハウジング本体部とは別部材で構成されたシャフト支持部材を備え、前記シャフト支持部材は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータプーリを挟んで前記電動モータとは反対側に設けられ、前記モータプーリシャフト支持部は、前記シャフト支持部材に設けられている。

[0054] 尚、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するた

めに詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0055] 本願は、２０１９年７月２２日付出願の日本国特許出願第２０１９－１３４２７５号に基づく優先権を主張する。２０１９年７月２２日付出願の日本国特許出願第２０１９－１３４２７５号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

[0056] 1 ステアリング装置4 ラックバー（操舵軸）4a ラックバー本体部（操舵軸本体部）4b ラックバーボールねじ溝（操舵軸ボールねじ溝）5 ギヤハウジング5a アダプタ部材挿入穴6 ギヤハウジング本体部6a ラックバー収容空間（操舵軸収容空間）6b 減速機収容空間7 アダプタ部材7a アダプタ部材本体部8 モータプーリシャフト支持部9 電動モータ12 モータプーリ12a モータプーリベルト巻き掛け部13 無端ベルト14 ナットプーリ14a ナットプーリベルト巻き掛け部15 ナット15a ナット本体部15b ナットボールねじ溝18 ボール移動通路19 ボール20 モータプーリシャフト部20a 端部（プーリシャフト第２端部）20b 端部（プーリシャフト第１端部）21 モータハウジング21a モータハウジング位置決め挿入部21c ボルト挿入穴22 モータシャフト23 モータロータ24 モータステータ25 モータハウジング本体部26 モータ要素収容空間33 インロー部（アダプタ部材筒状部）33b 軸受収容部（第２プーリシャフト軸受収容部）33c 位置決め部33d ネジ穴（アダプタ部材雌ねじ部）34d アダプタ部材位置決め部35a 軸受収容部（第１端部支持部）35b 先端固定部36 メインベアリング（モータシャフト軸受、第２プーリシャフト軸受）37 先端ベアリング（第１プーリシャフト軸受）38 ジョイント収容部39 ジョイント42 シャフト支持部材

請求の範囲

[請求項1] ステアリング装置であって、

ギヤハウジングであって、ギヤハウジング本体部と、モータプーリシャフト支持部と、を備え、

前記ギヤハウジング本体部は、前記ギヤハウジング本体部の内側に、操舵軸収容空間と、減速機収容空間と、を備えている、

前記ギヤハウジングと、

操舵軸であって、操舵軸本体部と、操舵軸ボールねじ溝を備え、前記操舵軸収容空間において前記操舵軸の長手方向に移動することにより、操舵輪を操舵可能であり、

前記操舵軸本体部は、棒形状を有しており、

前記操舵軸ボールねじ溝は、前記操舵軸本体部の外周側に設けられ、螺旋溝形状を有している、

前記操舵軸と、

ナットであって、ナット本体部と、ナットボールねじ溝を有し、前記減速機収容空間の内部で回転可能に設けられ、

前記ナット本体部は、筒形状を有し、前記操舵軸が挿入されており、

前記ナットボールねじ溝は、前記ナット本体部の内周側に形成された螺旋溝形状を有し、前記ナットボールねじ溝と前記操舵軸ボールねじ溝との間に螺旋形状のボール移動通路を形成する、

前記ナットと、

前記ボール移動通路に設けられ、前記ナットの回転に伴い前記ボール移動通路の中で移動することにより、前記ナットの回転軸線の方向において、前記ナットに対し、前記操舵軸を移動させる、複数のボールと、

前記減速機収容空間に設けられ、前記ナットと一体に回転可能であり、ナットプーリベルト巻き掛け部を有する、ナットプーリと、

前記減速機収容空間に設けられ、前記ナットプーリベルト巻き掛け部とモータプーリベルト巻き掛け部に巻掛けられる、無端ベルトと、

モータプーリであって、前記減速機収容空間に設けられ、前記モータプーリベルト巻き掛け部と、モータプーリシャフト部と、を有し、

前記モータプーリシャフト部が、前記無端ベルトのテンションがかかった状態で、前記モータプーリシャフト支持部に被支持可能となっている、

前記モータプーリと、

電動モータであって、モータハウジングと、モータシャフトと、モータロータと、モータステータとを有し、

前記モータハウジングは、前記ギヤハウジングと接続可能なモータハウジング本体部と、前記モータハウジング本体部の内部に設けられたモータ要素収容空間とを備えており、

前記モータシャフトは、前記モータプーリシャフト部とは別体で形成されており、前記モータプーリシャフト部との接続および分離が可能であり、前記モータ要素収容空間で回転可能に設けられており、

前記モータロータは、前記モータシャフトと一体に回転可能であり、

前記モータステータは、前記モータ要素収容空間に設けられ、前記モータロータの外周側に設けられている、

前記電動モータと、

を有するステアリング装置。

[請求項2] 請求項１に記載のステアリング装置であって、

前記ギヤハウジングは、さらに、前記ギヤハウジング本体部とは別部材で構成された、アダプタ部材を備え、

前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材に設けられているステアリング装置。

[請求項3] 請求項２に記載のステアリング装置であって、

前記アダプタ部材は、調心機構を備え、

前記調心機構は、前記ナットの回転軸線に対する前記モータプーリの回転軸線の相対位置を調整することにより、前記無端ベルトのテンションを調整可能であるステアリング装置。

[請求項4] 請求項３に記載のステアリング装置であって、

前記モータハウジング本体部が前記ギヤハウジングと接続されていない状態において、

前記アダプタ部材は、前記調心機構により、調整された前記無端ベルトのテンションを維持したまま、前記ギヤハウジング本体部に対し固定可能であるステアリング装置。

[請求項5] 請求項３に記載のステアリング装置であって、

前記ギヤハウジング本体部は、アダプタ部材挿入穴を備え、

前記アダプタ部材挿入穴は、前記アダプタ部材が前記アダプタ部材挿入穴に挿入され、かつ前記アダプタ部材が前記ギヤハウジング本体部に固定されていない状態において、前記アダプタ部材が回転可能であり、

前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部を備え、

前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材本体部と繋がっており、前記無端ベルトの内側を通るように設けられ、前記モータプーリシャフト部の１対の端部であり、前記電動モータから遠い方のプーリシャフト第１端部と前記電動モータに近い方のプーリシャフト第２端部のそれぞれを支持可能であり、

前記モータプーリシャフト部は、前記アダプタ部材が前記アダプタ部材挿入穴の中で回転するときの回転軸線に対し前記モータプーリシャフト部の回転軸線がオフセットしており、前記アダプタ部材挿入穴の中で前記アダプタ部材が回転することにより、前記モータプーリの回転軸線と前記ナットプーリの回転軸線との距離が変化するように設

けられており、

かつ、前記モータプーリシャフト部は、前記無端ベルトのテンションを調整可能な範囲において、前記無端ベルトと接触しないように形成されているステアリング装置。

[請求項6] 請求項２に記載のステアリング装置であって、

前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部とを備え、

前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材本体部と繋がっており、前記モータプーリシャフト部の１対の端部であり、前記電動モータから遠い方のプーリシャフト第１端部と前記電動モータに近い方のプーリシャフト第２端部のそれぞれを支持可能であるステアリング装置。

[請求項7] 請求項６に記載のステアリング装置であって、

前記モータプーリシャフト支持部は、前記無端ベルトの内側を通るように設けられているステアリング装置。

[請求項8] 請求項７に記載のステアリング装置であって、

前記ステアリング装置は、さらに、第１プーリシャフト軸受と、第２プーリシャフト軸受とを備え、

前記第１プーリシャフト軸受は、前記プーリシャフト第１端部を支持し、

前記第２プーリシャフト軸受は、前記プーリシャフト第２端部を支持し、

前記第１プーリシャフト軸受は、前記第１プーリシャフト軸受が前記プーリシャフト第１端部に装着された状態で、前記モータプーリシャフト部が前記無端ベルトの内側を通過するとき、前記第１プーリシャフト軸受が前記無端ベルトと接触しない大きさであるステアリング装置。

[請求項9] 請求項８に記載のステアリング装置であって、

前記第１プーリシャフト軸受の外径は、前記モータプーリベルト巻き掛け部の外径よりも小さいステアリング装置。

[請求項10] 請求項６に記載のステアリング装置であって、

前記モータプーリシャフト支持部は、前記無端ベルトの外側を通るように設けられているステアリング装置。

[請求項11] 請求項６に記載のステアリング装置であって、

前記ステアリング装置は、さらに、第１プーリシャフト軸受と、第２プーリシャフト軸受を備え、

前記モータプーリシャフト支持部は、第２プーリシャフト軸受収容部を有し、

前記第２プーリシャフト軸受収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、

前記第２プーリシャフト軸受収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記第２プーリシャフト軸受が当接する位置決め部を有し、

前記第２プーリシャフト軸受は、前記第２プーリシャフト軸受収容部に設けられ、前記プーリシャフト第２端部を支持し、前記第２プーリシャフト軸受収容部に対し、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータシャフトから前記モータプーリシャフト部に向かう方向に挿入可能であるステアリング装置。

[請求項12] 請求項６に記載のステアリング装置であって、

前記モータプーリシャフト支持部は、第１端部支持部と、先端固定部とを有し、

前記第１端部支持部は、前記プーリシャフト第１端部を支持しており、

前記先端固定部は、前記第１端部支持部に設けられ、前記ギヤハウジング本体部に固定可能であるステアリング装置。

[請求項13] 請求項２に記載のステアリング装置であって、

前記ステアリング装置は、さらに、ジョイントを備え、

前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータシャフト支持部とを備え、

前記アダプタ部材本体部は、ジョイント収容部を有し、

前記ジョイント収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、

前記ジョイントは、前記ジョイント収容部に収容され、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部とを接続可能であるステアリング装置。

[請求項14] 請求項２に記載のステアリング装置であって、

前記アダプタ部材は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線に直交する断面において、前記モータハウジングとの位置決めを行うためのアダプタ部材位置決め部を有するステアリング装置。

[請求項15] 請求項１４に記載のステアリング装置であって、

前記ステアリング装置は、さらに、ジョイントを備え、

前記ジョイントは、自在継手であり、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部とを接続可能であり、

前記モータハウジングは、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータプーリシャフト部に向かって突出するモータハウジング位置決め挿入部を備え、

前記アダプタ部材本体部は、ジョイント収容部を有し、

前記ジョイント収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、

前記アダプタ部材位置決め部は、前記ジョイント収容部の内周面に形成されており、

前記モータハウジング位置決め挿入部は、前記ジョイント収容部に挿入された状態で、前記アダプタ部材位置決め部に対し隙間嵌めされるステアリング装置。

[請求項16] 請求項１４に記載のステアリング装置であって、

前記ステアリング装置は、さらにジョイントを備え、

前記モータハウジングは、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータプーリシャフト部に向かって突出するモータハウジング位置決め挿入部を備え、

前記アダプタ部材本体部は、ジョイント収容部を有し、

前記ジョイント収容部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する凹形状をしており、

前記アダプタ部材位置決め部は、前記ジョイント収容部の内周面に形成されており、

前記モータハウジング位置決め挿入部は、前記ジョイント収容部に挿入された状態で、前記アダプタ部材位置決め部に対し隙間嵌めされ、

前記ジョイントは、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部とを接続可能であり、

前記ジョイントは、前記モータハウジング位置決め挿入部の前記ジョイント収容部への挿入が始まる前に、前記モータシャフトと前記モータプーリシャフト部との接続を開始するように設けられるステアリング装置。

[請求項17] 請求項２に記載のステアリング装置であって、

前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部とを備え、

前記モータプーリシャフト支持部は、前記アダプタ部材本体部と繋がっており、前記モータプーリシャフト部の１対の端部であり、前記

電動モータから遠い方のモータプーリシャフト第１端部と前記電動モータに近い方のモータプーリシャフト第２端部のそれぞれを支持可能であり、

前記モータプーリシャフト支持部は、第１端部支持部を有し、

前記第１端部支持部は、前記プーリシャフト第１端部を支持しており、かつ、前記第１端部支持部は前記ギヤハウジング本体部と接触しないように設けられているステアリング装置。

[請求項18] 請求項２に記載のステアリング装置であって、

前記アダプタ部材は、アダプタ部材本体部と、前記モータプーリシャフト支持部とを備え、

前記アダプタ部材本体部は、アダプタ部材筒状部を含み、

前記アダプタ部材筒状部は、その内側に前記モータシャフトまたは前記モータプーリシャフト部を挿入可能であり、

前記アダプタ部材筒状部は、アダプタ部材雌ねじ部を備え、

前記アダプタ部材雌ねじ部は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記電動モータの方向に向かって開口する雌ねじ部であり、

前記モータハウジングは、ボルト挿入穴を有し、

前記アダプタ部材と前記モータハウジングは、前記ボルト挿入穴に挿入され、前記アダプタ部材雌ねじ部に締め込まれるボルトによって接続されるステアリング装置。

[請求項19] 請求項１に記載のステアリング装置であって、

前記ステアリング装置は、さらに、モータシャフト軸受を備え、

前記モータシャフト軸受は、前記モータシャフトの１対の端部であり、前記モータプーリに近い方のモータシャフト第１端部と前記モータプーリから遠い方のモータシャフト第２端部のうち、前記モータシャフト第１端部を支持しており、

前記モータシャフト軸受は、前記モータシャフト軸受を介して前記

モータハウジング内に水分が浸入することを防止するシール機能を有するステアリング装置。

[請求項20] 請求項１に記載のステアリング装置であって、

前記モータハウジングは、前記モータシャフトの回転軸線に関する回転方向において、前記ギヤハウジングに対し、所定の角度範囲内でのみ接続可能であるステアリング装置。

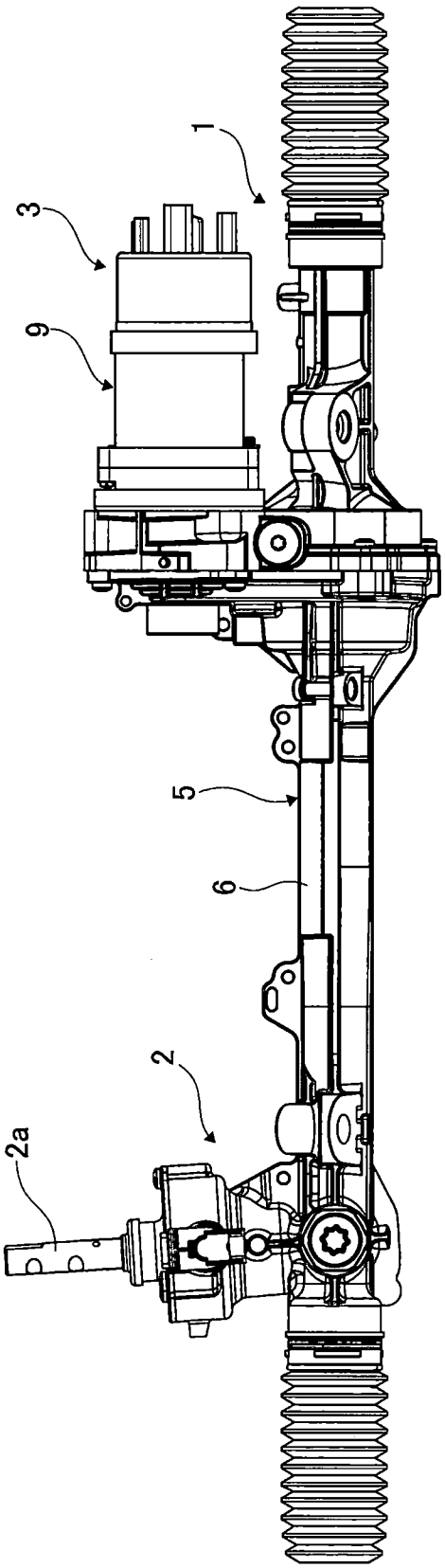
[請求項21] 請求項１に記載のステアリング装置であって、

前記ギヤハウジングは、さらに、前記ギヤハウジング本体部とは別部材で構成されたシャフト支持部材を備え、

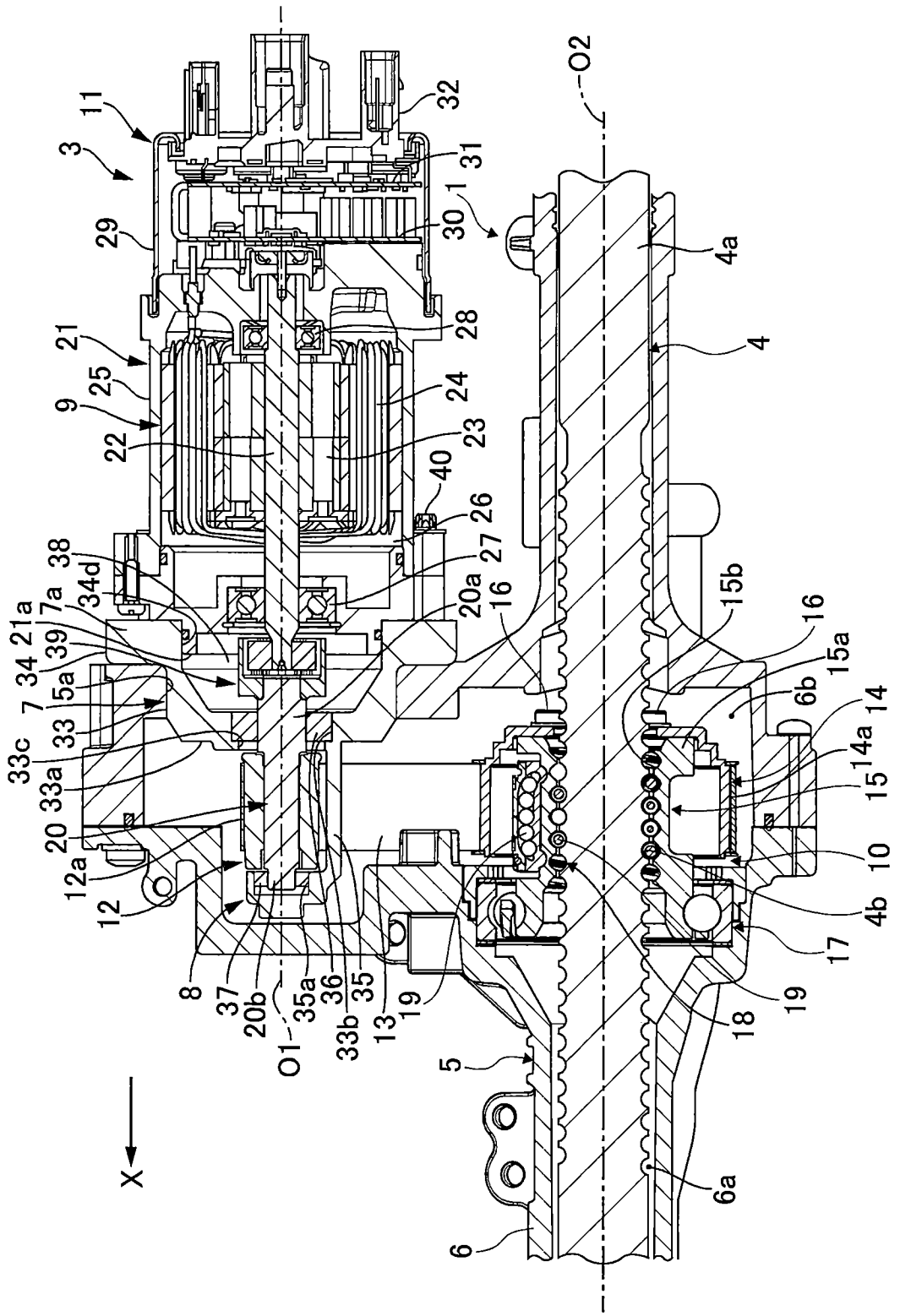
前記シャフト支持部材は、前記モータプーリシャフト部の回転軸線の方向において、前記モータプーリを挟んで前記電動モータとは反対側に設けられ、

前記モータプーリシャフト支持部は、前記シャフト支持部材に設けられているステアリング装置。

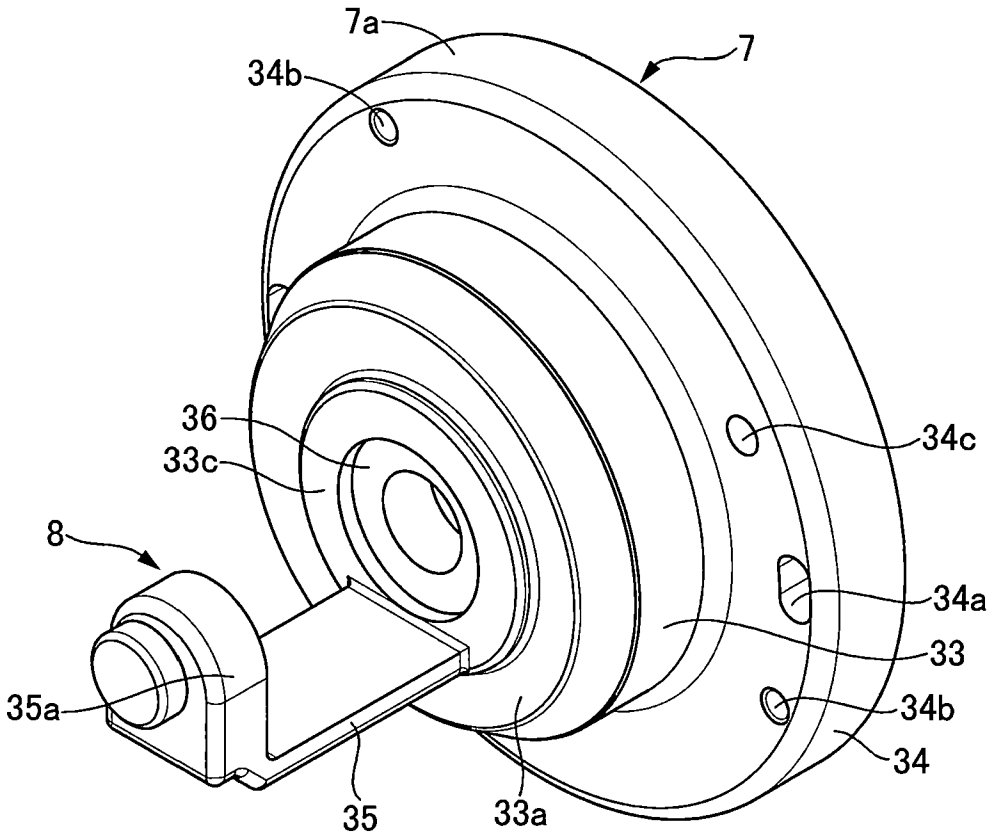
[図1]



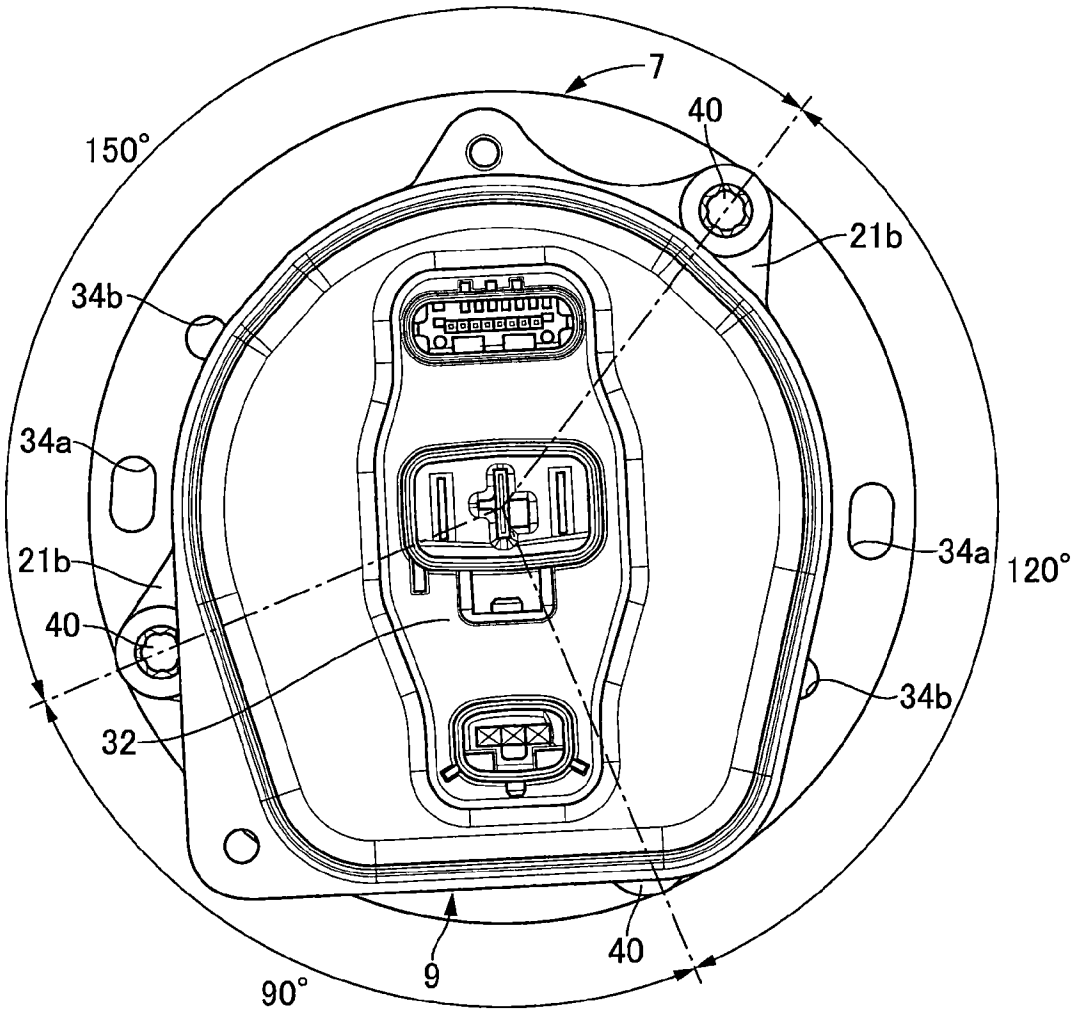
[図2]


O2
32
11
3
31
1
30
29
4a
28
21
4
25
24
9
23
22
40
26
38
27
34d
20a
16
7a
21a
15b
39
16
34
15a
5a
6b
7
14
33
14a
33c
15
33a
10
20
12a
4b
12
17
8
19
37
18
20b
35a
36
35
33b
13
19
O1
5
X
6a
6

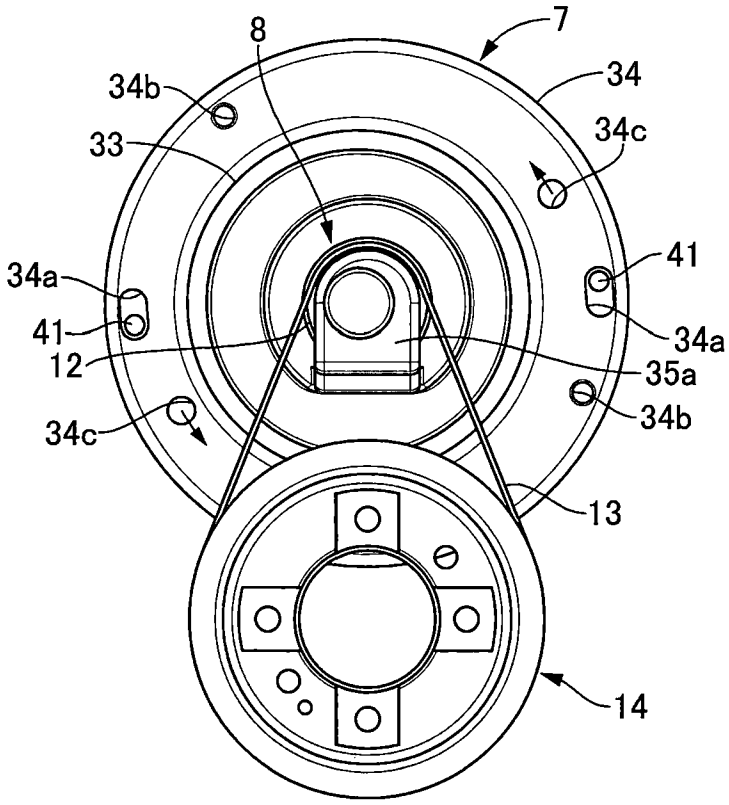
[図3]



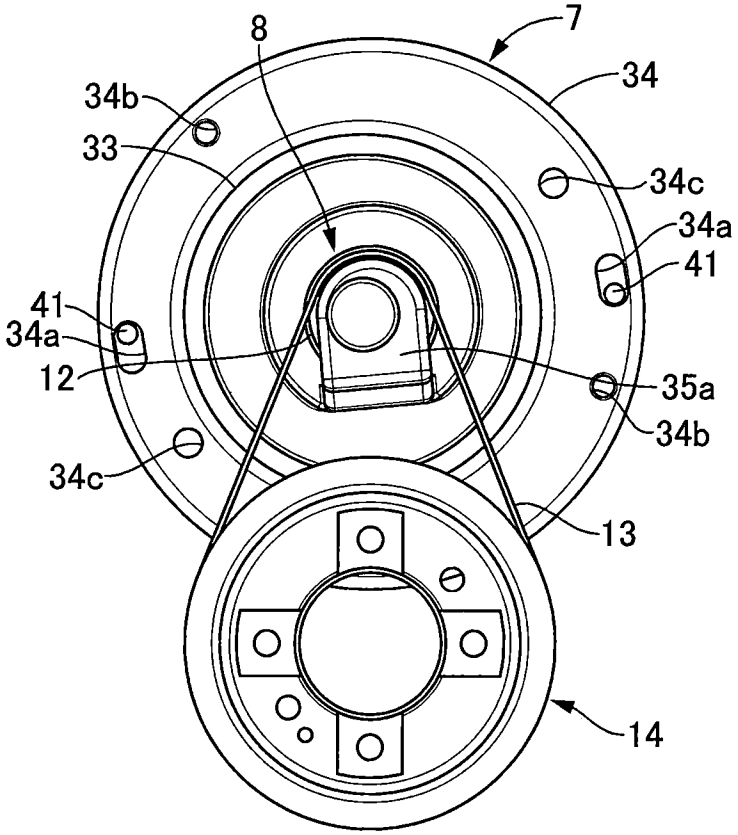
[図4]



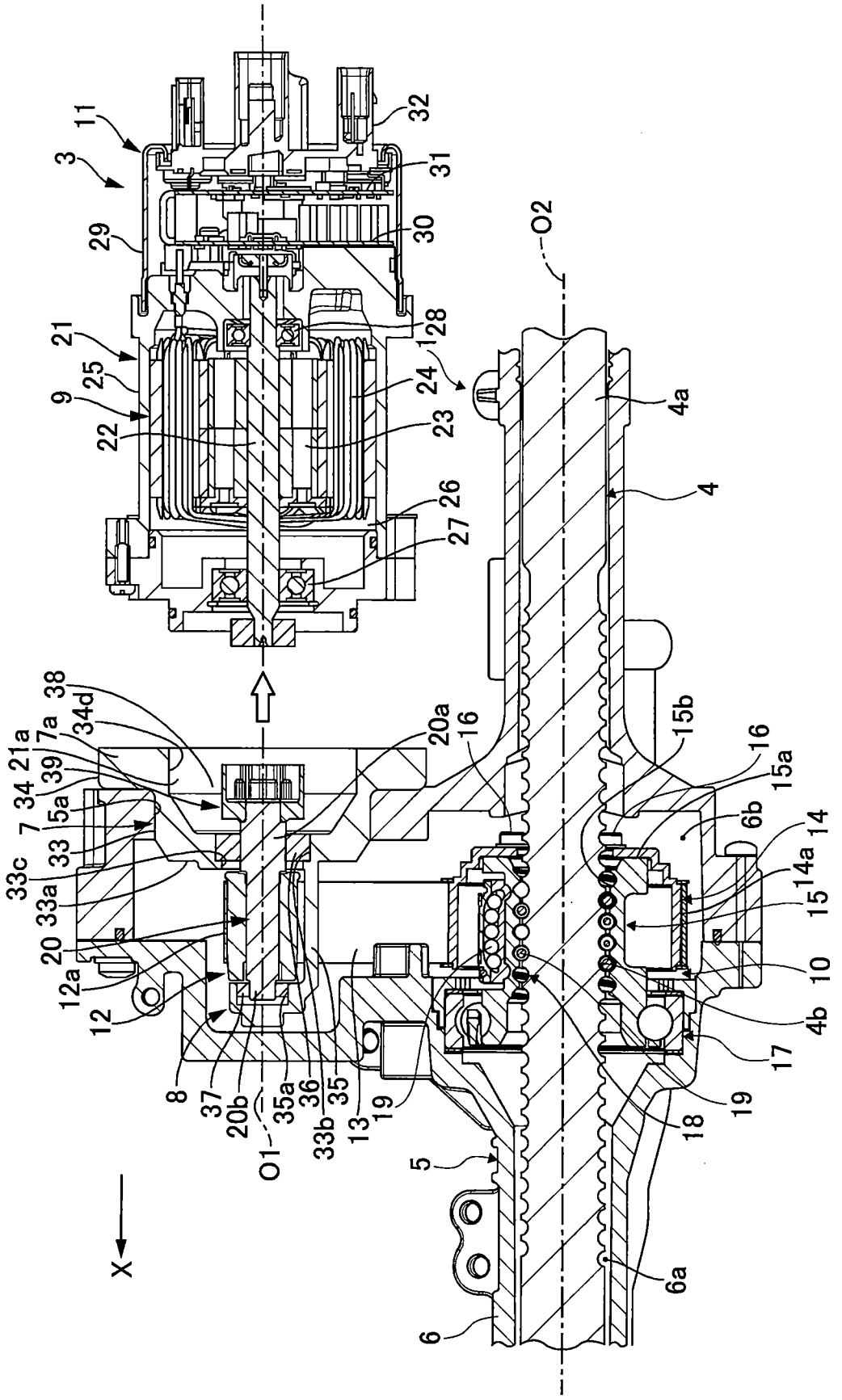
[図5]


8
7
34b
34
33
34c
41
34a
41
34a
12
35a
34b
34c
13
14

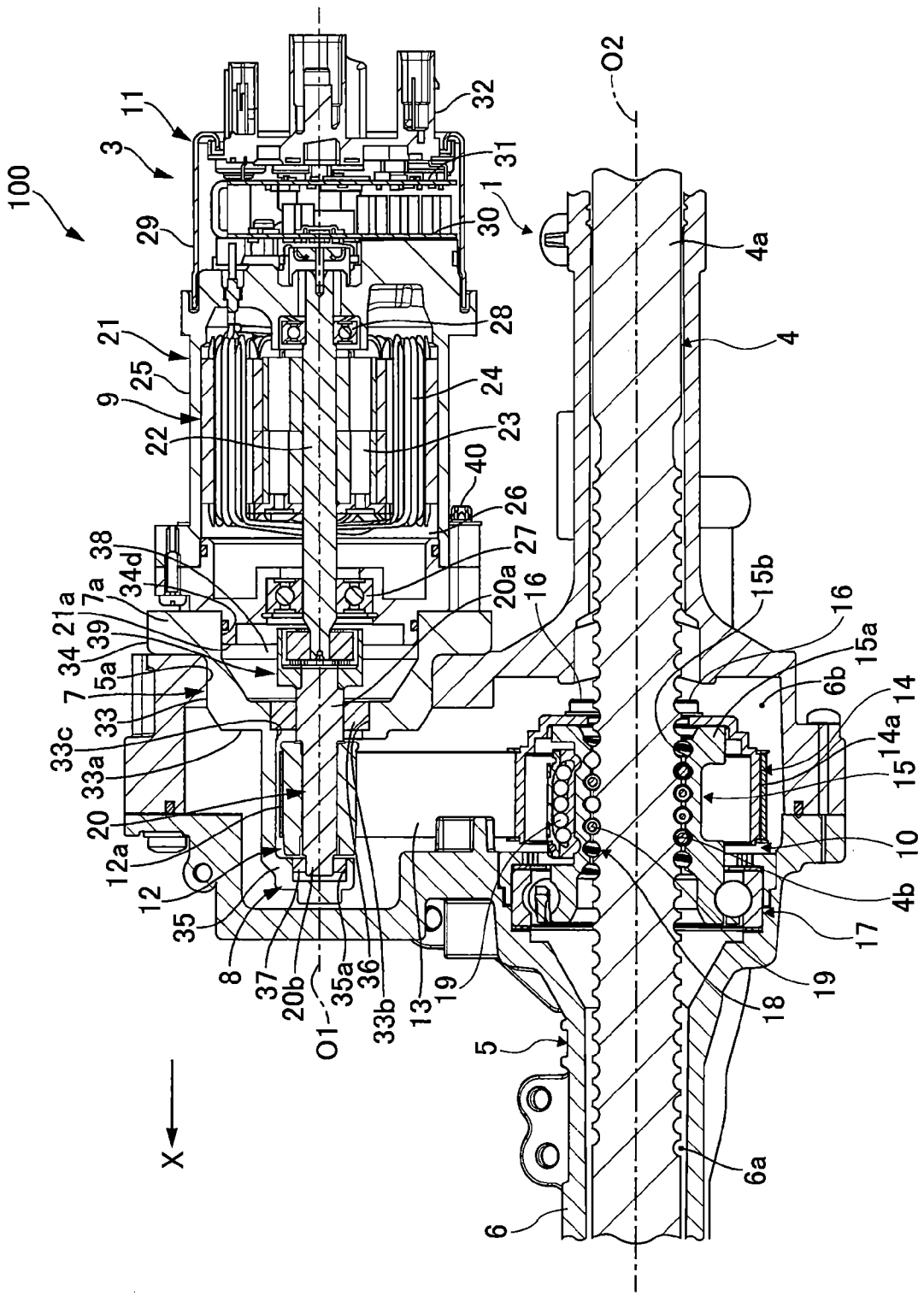
[図6]


8
7
34b
34
33
34c
34a
41
41
34a
12
35a
34b
34c
13
14

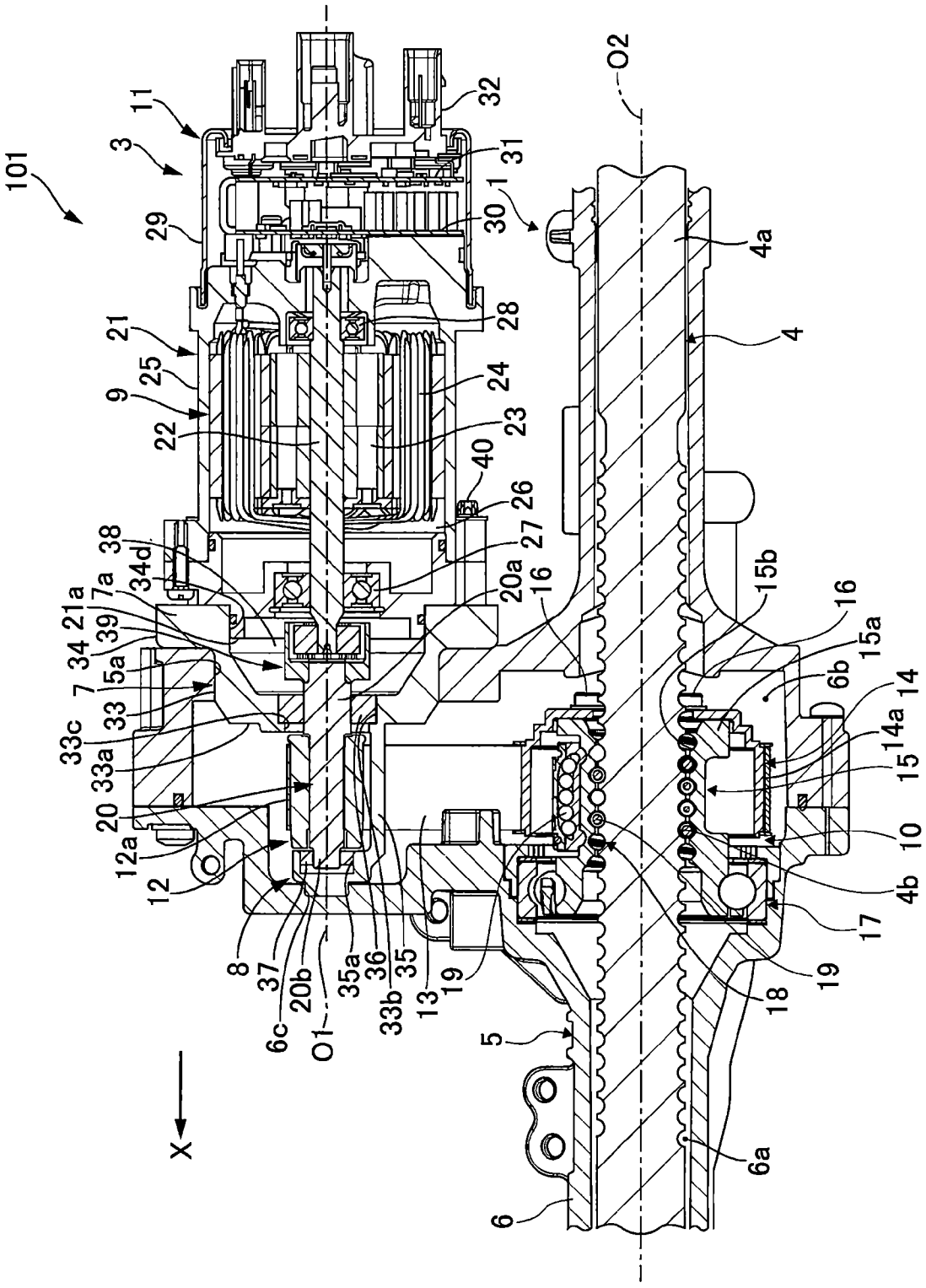
[図7]


11
3
32
31
29
30
O2
21
28
25
24
9
4a
22
23
4
26
27
38
34d
7a
21a
20a
16
15b
39
34
5a
7
33
6b
14
33c
33a
14a
15
20
10
12a
4b
12
17
8
37
20b
35a
36
35
13
19
18
19
O1
33b
5
X
6a
6

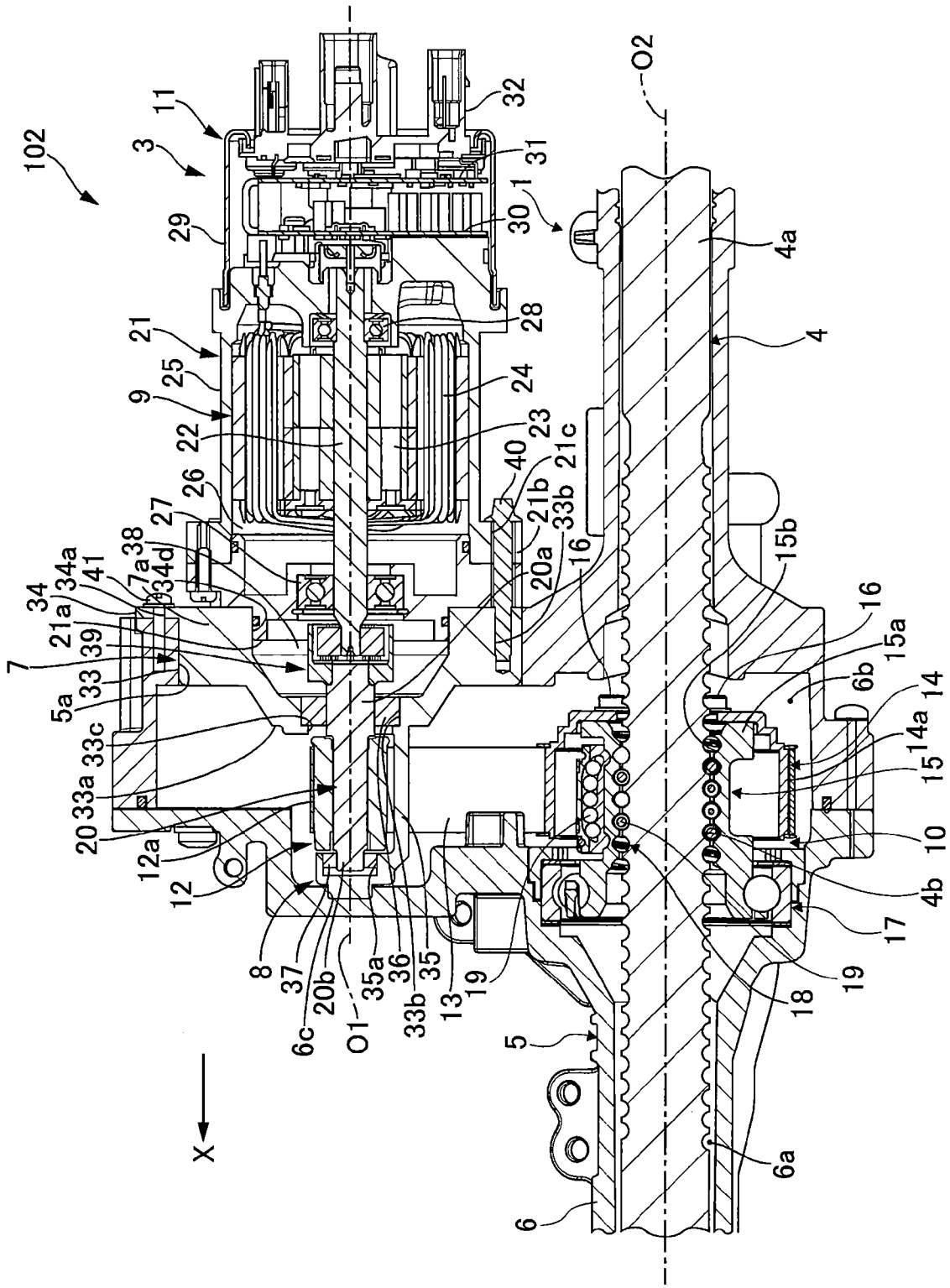
[図8]


100
11
3
29
21
25
9
22
32
31
1
30
28
24
23
40
26
27
38
34d
7a
21a
39
34
5a
7
33
33c
33a
20
12a
12
35
8
37
20b
35a
36
33b
13
19
O1
5
6
X
O2
4a
4
15b
16
15a
6b
14
14a
15
10
4b
17
19
18
6a
16
20a

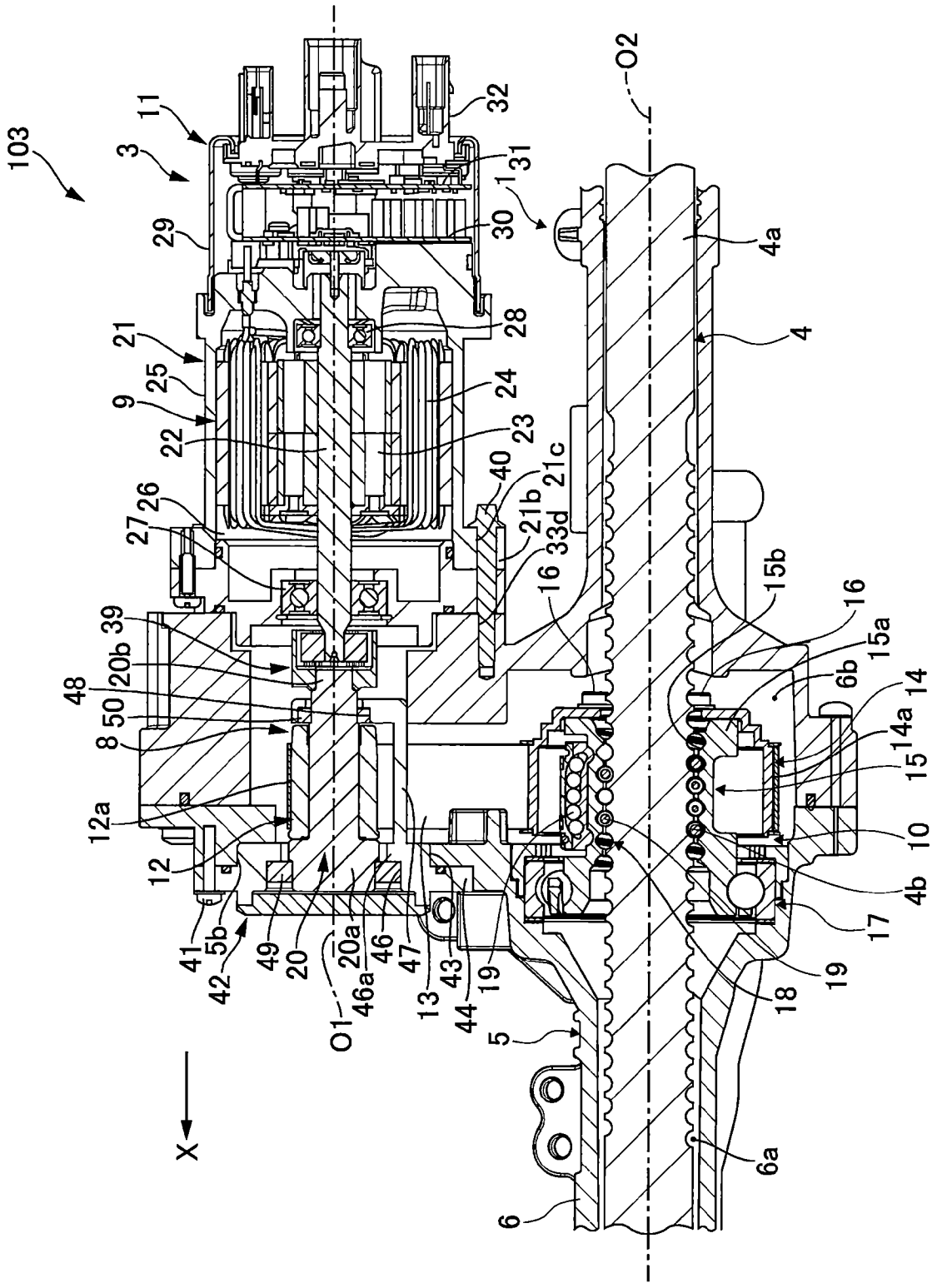
[図9]


101
11
3
29
21
25
9
22
32
31
1
30
28
24
23
40
26
27
38
34d
7a
21a
39
34
5a
7
33
33c
33a
20
12a
12
8
37
20b
6c
O1
35a
36
35
33b
13
19
20a
16
O2
4a
4
15b
16
15a
6b
14
14a
15
10
4b
17
19
18
5
6
6a
X

[図10]


102
11
3
29
21
25
9
22
26
27
38
34d
7a
41
34a
34
21a
39
7
33
5a
33c
33a
20
12a
12
8
37
6c
20b
O1
35a
36
33b
35
13
19
5
6
X
O2
32
31
30
1
28
24
23
40
21c
21b
33b
20a
16
4a
4
15b
16
15a
6b
14
14a
15
10
4b
17
19
18
6a

[図11]


103
11
3
29
32
31
30
1
O2
4a
4
28
21
25
9
24
22
23
40
21c
21b
33d
16
27
26
15b
16
39
20b
48
50
8
15a
6b
14
14a
15
12a
10
12
4b
17
19
18
41
42
5b
49
20
20a
46a
46
47
43
44
13
19
O1
5
6a
6
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/022231

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16H7/10(2006.01)i, F16D3/04(2006.01)i, B60R25/0215(2013.01)i, B62D5/04(2006.01)i
FI: B62D5/04, F16H7/10, F16D3/04Z, B60R25/0215
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. F16H7/10, F16D3/04, B60R25/0215, 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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X Y	JP 2005-29145 A (NSK LTD.) 03.02.2005 (2005-02-03), paragraphs [0089]-[0100], [0146]-[0171], fig. 1-4, 15-22	1-7, 10, 13, 18, 20 8-9, 11-12, 14-17, 19, 21
Y	JP 2015-178340 A (SHOWA CORPORATION) 08.10.2015 (2015-10-08), paragraphs [0015]-[0035], fig. 1-6	8-9, 11, 14-16
Y	JP 2003-220959 A (KOYO SEIKO CO., LTD.) 05.08.2003 (2003-08-05), paragraphs [0029]-[0031], fig. 7, 8	12
Y	JP 2005-343394 A (SHOWA CORPORATION) 15.12.2005 (2005-12-15), paragraphs [0019]-[0041], fig. 1-10	15-16
Y	JP 2006-123729 A (SHOWA CORPORATION) 18.05.2006 (2006-05-18), paragraphs [0015]-[0018], fig. 1, 2	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
"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
27.08.2020	08.09.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/022231

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-114972 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD.) 15.04.2004 (2004-04-15), paragraph [0016], fig. 1, 3	19
Y	JP 2005-145431 A (SHOWA KK) 09.06.2005 (2005-06-09), paragraphs [0025]-[0044], fig. 1-3, 8	21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/022231

JP 2005-29145 A	03.02.2005	US 2005/0121251 A1 paragraphs [0129]-[0140], [0186]-[0211], fig. 1-4, 15-22 WO 2004/098980 A1 EP 1621444 A1 KR 10-2006-0030466 A CN 1784332 A
JP 2015-178340 A	08.10.2015	US 2015/0266502 A1 paragraphs [0023]-[0052], fig. 1-6 EP 2921373 A1 CN 104925127 A
JP 2003-220959 A	05.08.2003	US 2003/0221896 A1 paragraphs [0068]-[0070], fig. 7, 8 DE 10304189 A1 FR 2835230 A1 KR 10-0625072 B1
JP 2005-343394 A	15.12.2005	(Family: none)
JP 2006-123729 A	18.05.2006	(Family: none)
JP 2004-114972 A	15.04.2004	(Family: none)
JP 2005-145431 A	09.06.2005	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/022231

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16H 7/10(2006.01)i; F16D 3/04(2006.01)i; B60R 25/0215(2013.01)i; B62D 5/04(2006.01)i
FI: B62D5/04; F16H7/10; F16D3/04 Z; B60R25/0215

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））

F16H7/10; F16D3/04; B60R25/0215; 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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
X	JP 2005-29145 A (日本精工株式会社) 03.02.2005 (2005-02-03) [0089]-[0100][0146]-[0171],[図1]-[図4][図15]-[図22]	1-7,10,13,18,20
Y		8-9,11-12, 14-17,19,21
Y	JP 2015-178340 A (株式会社ショーワ) 08.10.2015 (2015-10-08) [0015]-[0035],[図1]-[図6]	8-9,11,14-16,
Y	JP 2003-220959 A (光洋精工株式会社) 05.08.2003 (2003-08-05) [0029]-[0031],[図7]-[図8]	12
Y	JP 2005-343394 A (株式会社ショーワ) 15.12.2005 (2005-12-15) [0019]-[0041],[図1]-[図10]	15-16
Y	JP 2006-123729 A (株式会社ショーワ) 18.05.2006 (2006-05-18) [0015]-[0018],[図1]-[図2]	17
Y	JP 2004-114972 A (豊田工機株式会社) 15.04.2004 (2004-04-15) [0016],[図1][図3]	19

☑ 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
27.08.2020	08.09.2020

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 3381

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 2005-145431 A (株式会社ショーワ) 09.06.2005 (2005-06-09) [0025]-[0044],[図1]-[図3][図8]	21

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/JP2020/022231

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-29145 A	03.02.2005	US 2005/0121251 A1 [0129]-[0140][0186]-[0211],FIGs.1-4,15-22 WO 2004/098980 A1 EP 1621444 A1 KR 10-2006-0030466 A CN 1784332 A	
JP 2015-178340 A	08.10.2015	US 2015/0266502 A1 [0023]-[0052],FIGs.1-6 EP 2921373 A1 CN 104925127 A	
JP 2003-220959 A	05.08.2003	US 2003/0221896 A1 [0068]-[0070],FIGs.7-8 DE 10304189 A1 FR 2835230 A1 KR 10-0625072 B1	
JP 2005-343394 A	15.12.2005	（ファミリーなし）	
JP 2006-123729 A	18.05.2006	（ファミリーなし）	
JP 2004-114972 A	15.04.2004	（ファミリーなし）	
JP 2005-145431 A	09.06.2005	（ファミリーなし）	