

(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
2017 年 10 月 12 日(12.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/175537 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009520
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 9 日(09.03.2017)
- (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 2016-076684 2016 年 4 月 6 日(06.04.2016) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 田村 四郎(TAMURA, Shiro); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 澁谷 勇介(SHIBUYA, Yusuke); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイミー国際特許事務所 (IMY INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒5420082 大阪府大阪市中央区島之内 1 丁目 2 1 番 1 9 号 オリエンタル堺筋ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC,

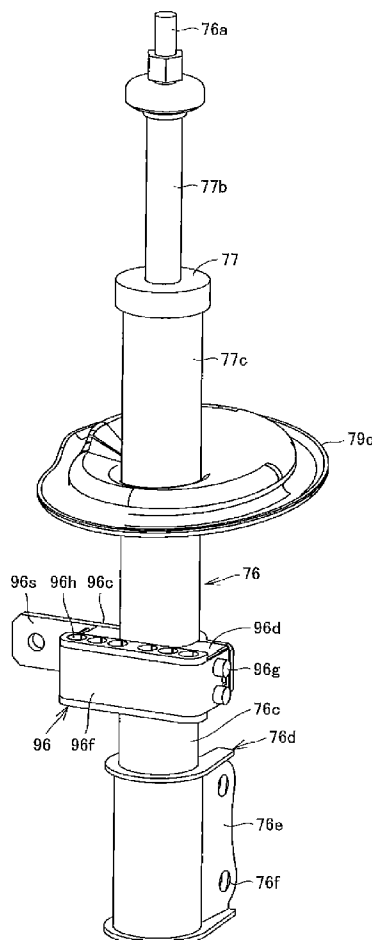
[続葉有]

(54) Title: IN-WHEEL MOTOR POWER LINE WIRING STRUCTURE AND IN-WHEEL MOTOR DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: インホイールモータ動力線の配線構造およびインホイールモータ駆動装置

(57) Abstract: The present invention comprises: an in-wheel motor drive device for driving a wheel; a damper (77) which has an upper end (77b) that is coupled to a vehicle-body-side member and a lower end (77c) that is coupled the in-wheel motor drive device; a power line which extends from the in-wheel motor drive device to the vehicle body; and a clamping member (96) which is provided at the lower end of the damper so as to hold an intermediate portion of the power line.

(57) 要約: 本発明は、車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置と、上端部(77b)および下端部(77c)を有し上端部が車体側メンバと連結し下端部がインホイールモータ駆動装置と連結するダンパ(77)と、インホイールモータ駆動装置から車体まで延びる動力線と、ダンパの下端部に設けられて動力線の途中部分を保持するクランプ部材(96)とを備える。



WO 2017/175537 A1



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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

- (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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

インホイールモータ動力線の配線構造およびインホイールモータ駆動装置 技術分野

[0001] 本発明は、インホイールモータ駆動装置から車体まで延びて車体からインホイールモータ駆動装置に電力を供給する動力線に関する。

背景技術

[0002] 電動車両の車輪内部にインホイールモータを設け、該車輪をインホイールモータで駆動する技術が従来知られている。かかる電動車両では、車体にエンジンやモータを搭載する必要がなく、居室空間や荷室空間等、車体の内部空間を大きくすることができる点で有利である。電動車両の車体には、サスペンション装置を介して、インホイールモータが連結される。また車体には、インホイールモータの制御部、バッテリー、およびインバータが搭載される。そしてサスペンション装置のばね下（車輪側）に連結されるインホイールモータと、サスペンション装置のばね上（車体側）に搭載されるインバータとを動力線で接続する。インバータからインホイールモータに電力を供給する動力線としては従来、例えば、特許4511976号公報（特許文献1）に記載のごときものが知られている。

[0003] サスペンション装置の作用によって、インホイールモータは車体に対して上下方向に変位し、あるいは左右方向に転舵する。このため動力線に無理な屈曲が発生しないよう、動力線の途中部分を適切に支持する必要がある。特許文献記載の動力線配線構造では、動力線の途中部分を、クランプ部材によってインホイールモータの端面に取り付ける。また特許文献記載のインホイールモータの表面には複数のフィンが立設される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許4511976号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記従来のような配線構造にあっては、さらに改善すべき点があることを本発明者は見いだした。つまりインホイールモータ表面にクランプ部材を取り付けているため、当該取り付け箇所にはフィンを設置することができない。したがって、インホイールモータに十分な数の冷却用フィンを設置することができなかった。

[0006] 本発明は、上述の実情に鑑み、インホイールモータの表面にクランプ部材を設置することなく、動力線の途中部分を支持することができる配線構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この目的のため本発明によるインホイールモータ動力線の配線構造は、車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置と、上端部および下端部を有し上端部が車体側メンバと連結し下端部がインホイールモータ駆動装置と連結するダンパと、記インホイールモータ駆動装置から車体まで延びる動力線と、ダンパの下端部に設けられて動力線の途中部分を保持するクランプ部材とを備える。

[0008] かかる本発明によれば、動力線の途中部分を保持するクランプ部材を、インホイールモータ駆動装置から離隔して配置することから、インホイールモータ駆動装置の表面に十分な数の冷却用フィンを設置することができる。

[0009] 本発明の一実施形態としてダンパは、上下方向に延びて該上下方向に伸縮可能なストラットに含まれ、ストラットの伸縮を減衰させる。他の実施形態として、ダンパおよびサスペンションアームの組み合わせでインホイールモータ駆動装置を車体側メンバに連結してもよい。

[0010] 本発明の好ましい実施形態としてインホイールモータ駆動装置は、ストラットの上端部と交差して上下方向に延びる転舵軸線回りに転舵可能である。他の実施形態としてインホイールモータ駆動装置は、転舵しない非旋回輪を駆動するものであってもよい。

- [0011] 本発明のさらに好ましい実施形態としてクランプ部材は、動力線の外周を包囲する弾性部材を含む。かかる実施形態によれば、ねじれや若干の変位を許容して、動力線に作用する屈曲を緩和することができる。他の実施形態として、O字状やC字状の金属部材で動力線の途中部分を包囲してもよい。
- [0012] 本発明の一実施形態として、弾性部材は複数の貫通孔を有するブロックであり、各貫通孔に動力線を通される。かかる実施形態によれば、複数の動力線を整然と配列することができる。他の実施形態として、1個の貫通孔に複数の動力線を通してよい。
- [0013] 本発明の一実施形態としてクランプ部材は、ダンパ下端部を挟持する1対の基部材と、水平方向に互いに向き合う1対の端壁部、および一方の端壁部から他方の端壁部まで水平方向に延びる中間壁部を有し1対の端壁部が基部材に取り付けられて弾性部材の側面を抱えるように拘束する金属製の壁部材とをさらに含む。かかる実施形態によれば、動力線の水平方向移動を規制することができる。
- [0014] 本発明の一実施形態として、車輪の車軸方向にみてクランプ部材は、車輪の車輪ホイールリムと重なるよう配置される。かかる実施形態によれば動力線が屈曲して車輪と干渉することを防止できる。他の実施形態として、車輪の車軸方向にみてクランプ部材は、車輪の車輪ホイールリムから離れて配置されてもよい。
- [0015] 本発明の一実施形態として、車輪の車軸方向にみてクランプ部材は、転舵軸線と重なるよう配置される。かかる実施形態によれば、インホイールモータ駆動装置が転舵する際の動力線の屈曲を少なくすることができる。他の実施形態として、車輪の車軸方向にみてクランプ部材は、車輪の車輪ホイールリムから車両前後方向にずらして配置される。
- [0016] 本発明の一実施形態としてダンパ下端部は、軸部と、該軸部に取付固定されて該軸部から下方へ延びインホイールモータ駆動装置と結合するためのインホイールモータ連結部を有するダンパブラケットを含み、クランプ部材は軸部に設けられる。他の実施形態として、クランプ部材はダンパブラケット

に設けられてもよい。

[0017] 本発明の一実施形態として動力線は、上下方向に延びて下方でインホイールモータ駆動装置側と接続し上方で車体側と接続する第1領域と、上下方向に延びて上方でインホイールモータ駆動装置側と接続し下方で車体側と接続する第2領域とを含み、クランプ部材は第1領域および第2領域を把持する。かかる実施形態によれば動力線を、ダンパ下端部に沿って、折り返すように配線することができる。

[0018] 本発明の一実施形態としてインホイールモータ駆動装置と、ダンパと、動力線と、クランプ部材は車体の車幅方向両側にそれぞれ配置され、車体の車幅方向一侧から他側まで延びるスタビライザと、車体の車幅方向両側にそれぞれ配置される1対のスタビライザリンクとをさらに備え、スタビライザリンクは、一端でスタビライザの端部と連結し、他端でクランプ部材と連結する。かかる実施形態によれば、スタビライザリンクをダンパ下端部に連結するための部品を少なくすることができる。他の実施形態としてスタビライザリンクの他端は、クランプ部材から離れて、ダンパ下端部に連結されてもよい。

[0019] 本発明は、インホイールモータ動力線を含むインホイールモータ駆動装置としても成立可能である。すなわち本発明のインホイールモータ駆動装置は、車輪と結合する車輪ハブと、車輪ハブを駆動するモータ回転軸、外郭をなすケーシング、およびケーシングに設けられる動力線接続部を有するモータ部と、一端が動力線接続部と接続し、他端がケーシング外部の車体まで延び、車体からモータ部へ電力を供給する屈曲可能な動力線とを備え、上下方向に延びるダンパのうち該ダンパの下端部と連結する。そして動力線の途中部分は、ダンパ下端部に設けられるクランプ部材に保持される。

[0020] かかる本発明によれば、動力線の途中部分を保持するクランプ部材が、インホイールモータ駆動装置ではなくダンパ下端部に設けられることから、インホイールモータ駆動装置の表面に十分な数の冷却用フィンを設けることができる。

発明の効果

[0021] このように本発明によれば、インホイールモータ駆動装置の表面に十分な数の冷却用フィンを設けることができる。したがってインホイールモータ駆動装置の冷却効果を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]参考例のインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。

[図2]参考例を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

[図3]参考例を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。

[図4]インホイールモータ駆動装置を示す模式図であり、車幅方向外側からみた状態を表す。

[図5]インホイールモータ駆動装置を示す横断面図である。

[図6]インホイールモータ駆動装置を示す展開断面図である。

[図7]インホイールモータ駆動装置およびサスペンション装置を模式的に示す縦断面図である。

[図8]インホイールモータ駆動装置および動力線を示す模式図であり、車両後方からみた状態を表す。

[図9]インホイールモータ駆動装置および動力線を示す模式図であり、車両上方から転舵軸線方向にみた状態を表す。

[図10]インホイールモータ駆動装置から動力線およびスリーブを取り出して示す模式図であり、上方から転舵軸線方向にみた状態を表す。

[図11]インホイールモータ駆動装置から動力線およびスリーブを取り出して示す模式図であり、車幅方向にみた状態を表す。

[図12]本発明の第1実施形態になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。

[図13]同実施形態を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

[図14]同実施形態を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。

[図15A]同実施形態から動力線保護カバーを取り出して示す図である。

[図15B]同実施形態から動力線保護カバーを取り出して示す図である。

[図16A]同実施形態から動力線保護カバーを取り出して示す図である。

[図16B]変形例の動力線保護カバーを取り出して示す図である。

[図17]変形例の動力線保護カバーを取り出して示す図である。

[図18]参考例になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

[図19]同実施形態からストラットおよびクランプ部材を取り出して示す斜視図である。

[図20]図19の変形例を示す斜視図である。

[図21]同実施形態からクランプ部材を取り出して示す斜視図である。

[図22]クランプ部材の分解斜視図である。

[図23]本発明の第2実施形態になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。

[図24]同実施形態を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

[図25]同実施形態を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。

[図26]本発明の第3実施形態になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。

[図27]同実施形態を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

[図28]同実施形態を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき詳細に説明する。図1は、参考例になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。図2は参考例を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。図3は参考例を示す模式図であり、上方からみた状態を表す。参考例では、車体101（図2に車体の車幅方向外側部分のみ示す）の車幅方向外側に車輪ホイールW、インホイールモータ駆動装置10、およびサスペンション装置70が配置される。また車輪ホイールW、インホイールモータ駆動装置10、およびサスペンション装置70は車体101の車

幅方向両側に左右対称に配置され、電動車両を構成する。

[0024] 車輪ホイールWの外周には仮想線で示すタイヤTが嵌合する。車輪ホイールWおよびタイヤTは車輪を構成する。車輪ホイールWのリム部W_rは、車輪の内空領域を区画する。かかる内空領域にはインホイールモータ駆動装置10が配置される。インホイールモータ駆動装置10は車輪ホイールWと連結して車輪を駆動する。

[0025] サスペンション装置70はストラット式サスペンション装置であり車幅方向に延びるロアアーム71と、ロアアーム71よりも上方に配置されて上下方向に延びるストラット76を含む。ストラット76は車輪ホイールWおよびインホイールモータ駆動装置10よりも車幅方向内側に配置され、ストラット76の下端がインホイールモータ駆動装置10と結合し、ストラット76の上端が車輪ホイールWよりも上方で車体101と連結する。なおストラット76と、車輪ホイールWの上部と、インホイールモータ駆動装置10の上部は、車体101の車幅方向外側に形成されるホイールハウス102に収容される。

[0026] ストラット76は上端領域にショックアブソーバ77を内蔵して上下方向に伸縮可能なサスペンション部材である。ショックアブソーバ77の外周には仮想線で概略を示すコイルスプリング78が配置され、ストラット76に作用する上下方向の軸力を緩和する。ストラット76の上端部および中央部には、コイルスプリング78の上端および下端を挟んで保持する1対のコイルスプリングシート79b, 79cが設けられる。ショックアブソーバ77の内部にはストラット76に作用する軸力を減衰させるダンパが設けられる。

[0027] ロアアーム71は、インホイールモータ駆動装置10の軸線Oよりも下方に配置されるサスペンション部材であって、車幅方向外側端72および車幅方向内側端73d, 73fを含む。ロアアーム71は、車幅方向外側端72で、ボールジョイント60を介してインホイールモータ駆動装置10に連結される。またロアアーム71は車幅方向内側端73d, 73fで図示しない

車体側メンバに連結される。車幅方向内側端 7 3 d, 7 3 f を基端とし、車幅方向外側端 7 2 を遊端として、ロアアーム 7 1 は上下方向に揺動可能である。なお車体側メンバとは説明される部材からみて車体側に取り付けられる部材をいう。車幅方向外側端 7 2 とストラット 7 6 の上端 7 6 a を結ぶ直線は、上下方向に延びて転舵軸線 K を構成する。転舵軸線 K は基本的には上下方向に延びるが、車幅方向および／または車両前後方向に若干傾斜してもよい。なお図中において車幅方向内側端 7 3 d, 7 3 f を区別しない場合、単に符号 7 3 を付してある。

[0028] ロアアーム 7 1 よりも上方にはタイロッド 8 0 が配置される。タイロッド 8 0 は車幅方向に延び、タイロッド 8 0 の車幅方向外側端がインホイールモータ駆動装置 1 0 と回動可能に連結する。タイロッド 8 0 の車幅方向内側端は図示しない操舵装置と連結する。操舵装置はタイロッド 8 0 を車幅方向に進退動させて、インホイールモータ駆動装置 1 0 および車輪ホイール W を転舵軸線 K 回りに転舵させる。

[0029] 次にインホイールモータ駆動装置につき説明する。

[0030] 図 4 は図 1 ～図 3 に示すインホイールモータ駆動装置を取り出して示す模式図であり、車幅方向外側からみた状態を表す。図 5 はインホイールモータ駆動装置を示す横断面図であり、車幅方向外側からみた状態を模式的に表す。図 5 中、減速部内部の各歯車は歯先円で表され、個々の歯を図略する。図 6 はインホイールモータ駆動装置を模式的に示す展開断面図である。図 6 で表される切断面は、図 5 に示す軸線 M および軸線 N f を含む平面と、軸線 N f および軸線 N l を含む平面と、軸線 N l および軸線 O を含む平面とを、この順序で接続した展開平面である。図 7 は、インホイールモータ駆動装置を示す縦断面図であり、車輪およびサスペンション装置とともに表す。図面の煩雑を避けるため図 7 中、減速部内部の各歯車は図略される。

[0031] インホイールモータ駆動装置 1 0 は、図 6 に示すように仮想線で表される車輪ホイール W の中心と連結する車輪ハブ軸受部 1 1 と、車輪の車輪ホイール W を駆動するモータ部 2 1 と、モータ部の回転を減速して車輪ハブ軸受部

11に伝達する減速部31を備え、電動車両のホイールハウス（図示せず）に配置される。モータ部21および減速部31は、車輪ハブ軸受部11の軸線Oと同軸に配置されるのではなく、図5に示すように車輪ハブ軸受部11の軸線Oからオフセットして配置される。インホイールモータ駆動装置10は、公道で電動車両を時速0～180km/hで走行させることができる。

[0032] 車輪ハブ軸受部11は、図6に示すように車輪ホイールWと結合する車輪ハブとしての外輪12と、外輪12の中心孔に通される内側固定部材13と、外輪12と内側固定部材13との環状隙間に配置される複数の転動体14を有し、車軸を構成する。内側固定部材13は、非回転の固定軸15と、1対のインナーレース16と、抜け止めナット17と、キャリア18とを含む。固定軸15は根元部15rが先端部15eよりも大径に形成される。インナーレース16は、根元部15rと先端部15eの間で、固定軸15の外周に嵌合する。抜け止めナット17は固定軸15の先端部15eに螺合して、抜け止めナット17と根元部15rの間にインナーレース16を固定する。

[0033] 固定軸15は軸線Oに沿って延び、減速部31の外郭をなす本体ケーシング43を貫通する。固定軸15の先端部15eは、本体ケーシング43の正面部分43fに形成される開口43pを貫通し、正面部分43fよりも車幅方向外側へ突出する。固定軸15の根元部15rは、本体ケーシング43の背面部分43bよりも車幅方向内側から、背面部分43bに形成される開口43qを貫通する。なお正面部分43fと背面部分43bは軸線O方向に間隔を空けて互いに向き合う壁部分である。根元部15rにはキャリア18が取付固定される。キャリア18は本体ケーシング43の外部でサスペンション装置70およびタイロッド80と連結する。

[0034] 転動体14は、軸線O方向に離隔して複列に配置される。軸線O方向一方のインナーレース16の外周面は、第1列の転動体14の内側軌道面を構成し、外輪12の軸線O方向一方の内周面と対面する。軸線O方向他方のインナーレース16の外周面は、第2列の転動体14の内側軌道面を構成し、外輪12の軸線O方向他方の内周面と対面する。以下の説明において、車幅方

向外側（アウトボード側）を軸線方向一方ともいい、車幅方向内側（インボード側）を軸線方向他方ともいう。図6の紙面左右方向は、車幅方向に対応する。外輪12の内周面は転動体14の外側軌道面を構成する。

[0035] 外輪12の軸線O方向一方端にはフランジ部12fが形成される。フランジ部12fはブレーキディスクBDおよび車輪ホイールWのスポーク部Wsと同軸に結合するための結合座部を構成する。外輪12はフランジ部12fでブレーキディスクBDおよび車輪ホイールWと結合して、車輪ホイールWと一体回転する。なお図示しない変形例として、フランジ部12fは周方向に間隔を空けて外径側へ突出する突出部であってもよい。

[0036] モータ部21は図6に示すように、モータ回転軸22、ロータ23、ステータ24、モータケーシング25、モータケーシングカバー25vを有し、この順序でモータ部21の軸線Mから外径側へ順次配置される。モータ部21は、インナーロータ、アウトーステータ形式のラジアルギャップモータであるが、他の形式であってもよい。例えば図示しなかったがモータ部21はアキシアルギャップモータであってもよい。

[0037] モータ回転軸22およびロータ23の回転中心になる軸線Mは、車輪ハブ軸受部11の軸線Oと平行に延びる。つまりモータ部21は、車輪ハブ軸受部11の軸線Oから離れるようオフセットして配置される。モータ回転軸22の先端部を除いたモータ部21の大部分の軸線方向位置は、図6に示すように内側固定部材13の軸線方向位置と重ならない。モータケーシング25は筒状であり、軸線M方向一方端で本体ケーシング43の背面部分43bと結合し、軸線M方向他方端で蓋状のモータケーシングカバー25vに封止される。モータ回転軸22の両端部は、転がり軸受27, 28を介して、モータケーシング25およびモータケーシングカバー25vに回転自在に支持される。モータ部21は外輪12および車輪を駆動する。

[0038] 図1に示すようにインホイールモータ駆動装置10の上部には動力線端子箱25bが設けられる。動力線端子箱25bはモータケーシング25（図6）の上部およびモータケーシングカバー25v（図6）の上部に跨って形成

され、複数の動力線接続部 9 1 を有する。動力線端子箱 2 5 b は、3 個の動力線接続部 9 1 を有し、三相交流電力を受電する。各動力線接続部 9 1 には動力線 9 3 の一端が接続される。動力線 9 3 の芯線は、動力線端子箱 2 5 b 内部で、ステータ 2 4 のコイルから延びる導線と接続する。

[0039] モータケーシングカバー 2 5 v の中心部には信号線端子箱 2 5 c が形成される。信号線端子箱 2 5 c は、動力線端子箱 2 5 b から離隔する。信号線端子箱 2 5 c は図 6 に示すように軸線 M と交差するように配置される。信号線端子箱 2 5 c は回転角センサ 8 4 を収容する。回転角センサ 8 4 は、モータ回転軸 2 2 の軸線方向端部に設けられて、モータ回転軸 2 2 の回転角度を検出する。信号線端子箱 2 5 c には信号線接続部 8 5 が設けられる。信号線接続部 8 5 は信号線端子箱 2 5 c の壁部分と、該壁部分を貫通する貫通孔と、この貫通孔に近接する壁部分に設けられた雌ねじ孔（図示せず）を有する。貫通孔にはスリーブ 8 6 および信号線 8 7 が通される。スリーブ 8 6 は、筒状体であり、信号線 8 7 の外周に密着して、信号線 8 7 を保護し、貫通孔と信号線 8 7 との環状隙間を封止する。スリーブ 8 6 の外周面には、スリーブ外径方向に突出する舌部 8 6 t が形成される。舌部 8 6 t および信号線接続部 8 5 の雌ねじ孔には図 6 に示さないボルトがねじ込まれ、これによりスリーブ 8 6 は信号線接続部 8 5 に取付固定される。

[0040] 信号線 8 7 は導電体からなる複数の芯線と、複数の芯線を束ねるように被覆する絶縁体の被覆部からなり、屈曲可能である。信号線 8 7 の一端は、信号線接続部 8 5 と接続する。図示はしなかったが信号線 8 7 は一端から車体 1 0 1（図 2）まで延びる。

[0041] 各動力線接続部 9 1 も、信号線接続部 8 5 と同様に構成され、動力線端子箱 2 5 b の壁部分と、該壁部分を貫通する貫通孔と、この貫通孔に近接する壁部分に設けられた雌ねじ孔（図示せず）を有する。貫通孔にはスリーブ 9 2 および動力線 9 3 の一端部が通される。スリーブ 9 2 および動力線 9 3 は、動力線接続部 9 1 の貫通孔から車体 1 0 1 側へ延出する。動力線 9 3 はスリーブ 9 2 に通されて、スリーブ 9 2 から車体 1 0 1 側へ延出する。各スリ

ーブ 9 2 は、筒状体であり、動力線 9 3 の外周に密着して、動力線 9 3 を保護する。また各スリーブ 9 2 は、動力線 9 3 の一端部とともに動力線接続部 9 1 の貫通孔に差込固定されて、動力線 9 3 の一端部を保持し、さらに動力線 9 3 と貫通孔との環状隙間を封止する。スリーブ 9 2 を抜け止めするため、スリーブ 9 2 の外周面には、スリーブ外径方向に突出する舌部 9 2 t が形成される。舌部 9 2 t および動力線接続部 9 1 の雌ねじ孔には図 1 に示すボルト 9 1 b がねじ込まれ、これによりスリーブ 9 2 は動力線接続部 9 1 に取付固定される。

[0042] 減速部 3 1 は、入力軸 3 2、入力歯車 3 3、中間歯車 3 4、中間軸 3 5、中間歯車 3 6、中間歯車 3 7、中間軸 3 8、中間歯車 3 9、出力歯車 4 0、出力軸 4 1、および本体ケーシング 4 3 を有する。入力軸 3 2 は、モータ回転軸 2 2 の先端部 2 2 e よりも大径の筒状体であって、モータ部 2 1 の軸線 M に沿って延びる。先端部 2 2 e は入力軸 3 2 の軸線 M 方向他方端部の中心孔に受け入れられて、入力軸 3 2 はモータ回転軸 2 2 と同軸に結合する。入力軸 3 2 の両端は転がり軸受 4 2 a、4 2 b を介して、本体ケーシング 4 3 に支持される。入力歯車 3 3 は、モータ部 2 1 よりも小径の外歯歯車であり、入力軸 3 2 と同軸に結合する。具体的には入力歯車 3 3 は、入力軸 3 2 の軸線 M 方向中央部の外周に一体形成される。

[0043] 出力軸 4 1 は、外輪 1 2 の円筒部分よりも大径の筒状体であって、車輪ハブ軸受部 1 1 の軸線 O に沿って延びる。外輪 1 2 の軸線 O 方向他方端は、出力軸 4 1 の軸線 O 方向一方端の中心孔に受け入れられて、出力軸 4 1 は外輪 1 2 と同軸に結合する。出力軸 4 1 の軸線 O 方向両端部外周には転がり軸受 4 4、4 6 が配置される。出力軸 4 1 の軸線 O 方向一方端は転がり軸受 4 4 を介して、本体ケーシング 4 3 の正面部分 4 3 f に支持される。出力軸 4 1 の軸線 O 方向他方端は転がり軸受 4 6 を介して、本体ケーシング 4 3 の背面部分 4 3 b に支持される。出力歯車 4 0 は外歯歯車であり、出力軸 4 1 と同軸に結合する。具体的には出力歯車 4 0 は出力軸 4 1 の軸線 O 方向他方端の外周に一体形成される。

- [0044] 2本の間軸35, 38は入力軸32および出力軸41と平行に延びる。つまり減速部31は四軸の平行軸歯車減速機であり、出力軸41の軸線Oと、中間軸35の軸線Nfと、中間軸38の軸線Nlと、入力軸32の軸線Mは互いに平行に延び、換言すると車幅方向に延びる。
- [0045] 各軸の車両前後方向位置につき説明すると、図5に示すように入力軸32の軸線Mは出力軸41の軸線Oよりも車両前方に配置される。また中間軸35の軸線Nfは入力軸32の軸線Mよりも車両前方に配置される。中間軸38の軸線Nlは出力軸41の軸線Oよりも車両前方かつ入力軸32の軸線Mよりも車両後方に配置される。図示しない変形例として入力軸32の軸線Mと、中間軸35の軸線Nfと、中間軸38の軸線Nlと、出力軸41の軸線Oが、この順序で車両前後方向に配置されてもよい。この順序は駆動力の伝達順序でもある。
- [0046] 各軸の上下方向位置につき説明すると、入力軸32の軸線Mは出力軸41の軸線Oよりも上方に配置される。中間軸35の軸線Nfは入力軸32の軸線Mよりも上方に配置される。中間軸38の軸線Nlは中間軸35の軸線Nfよりも上方に配置される。なお複数の中間軸35, 38は、入力軸32および出力軸41よりも上方に配置されれば足り、図示しない変形例として中間軸35が中間軸38よりも上方に配置されてもよい。あるいは図示しない変形例として出力軸41が入力軸32よりも上方に配置されてもよい。
- [0047] 中間歯車34および中間歯車36は外歯歯車であり、図6に示すように中間軸35の軸線Nf方向中央部と同軸に結合する。中間軸35の両端部は、転がり軸受45a, 45bを介して、本体ケーシング43に支持される。中間歯車37および中間歯車39は外歯歯車であり、中間軸38の軸線Nl方向中央部と同軸に結合する。中間軸38の両端部は、転がり軸受48a, 48bを介して、本体ケーシング43に支持される。
- [0048] 本体ケーシング43は、減速部31および車輪ハブ軸受部11の外郭をなし、筒状に形成されて、図5に示すように軸線O、Nf、Nl、Mを取り囲む。また本体ケーシング43は、図7に示すように車輪ホイールWの内空領

域に收容される。車輪ホイールWの内空領域はリム部W_rの内周面と、リム部W_rの軸線O方向一端と結合するスポーク部W_sとによって区画される。そして車輪ハブ軸受部11、減速部31、およびモータ部21の軸線方向一方領域が車輪ホイールWの内空領域に收容される。またモータ部21の軸線方向他方領域が車輪ホイールWから軸線方向他方へはみ出す。このように車輪ホイールWはインホイールモータ駆動装置10の大部分を收容する。

[0049] 図5を参照して本体ケーシング43は、軸線Oの真下部分43cと、出力歯車40の軸線Oから車両前後方向に離れた位置、具体的には入力歯車33の軸線Mの真下で、下方へ突出する部分とを有する。この突出する部分はオイルタンク47を形成し、真下部分43cよりも下方に位置する。

[0050] 図7を参照して真下部分43cの直下には、キャリア18の下端部18bと、ロアアーム71の車幅方向外側端72が配置され、ロアアーム71の車幅方向外側端72と下端部18bが、ボールジョイント60を介して方向自在に連結される。図5に示すように軸線O方向にみてオイルタンク47は、略垂直な後側壁部43tと、傾斜した前側壁部43uによって区画され、下向きに細くなる三角形状にされる。なお後側壁部43tは間隔を空けてボールジョイント60（図7）と車両前後方向に対面する。前側壁部43uはリム部W_r（図7）のうち前側かつ下側の部分と対面する。

[0051] ボールジョイント60は、図7に示すようにボールスタッド61およびソケット62を含む。ボールスタッド61は上下方向に延び、上端に形成されるボール部61bおよび下端に形成されるスタッド部61sを有する。ソケット62は内側固定部材13に設けられて、ボール部61bを摺動可能に收容する。スタッド部61sは、ロアアーム71の車幅方向外側端72を上下方向に貫通する。スタッド部61sの下端外周には雄ねじが形成され、下方からナット72nが螺合することにより、スタッド部61sはロアアーム71に取付固定される。図1に示すようにボールジョイント60は、オイルタンク47の下端よりも上方に位置する。ボールジョイント60およびオイルタンク47は、車輪ホイールWの内空領域に配置され、ボールジョイント6

0は軸線Oの直下に配置され、オイルタンク47はボールジョイント60から車両前後方向に離れて配置される。またボールジョイント60は、図7に示すように背面部分43bよりも車幅方向外側に配置される。転舵軸線Kはボール部61bのボール中心を通過して上下方向に延び、固定軸15と、タイヤTの接地面Rを交差する。キャリア18の上端部は、ストラット76の下端に取付固定される。

[0052] 本体ケーシング43は、筒状であり、図6に示すように入力軸32、入力歯車33、中間歯車34、中間軸35、中間歯車36、中間歯車37、中間軸38、中間歯車39、出力歯車40、出力軸41、および車輪ハブ軸受部11の軸線O方向中央部を収容する。本体ケーシング43の内部には潤滑油が封入され、減速部31は潤滑される。入力歯車33、中間歯車34、中間歯車36、中間歯車37、中間歯車39、出力歯車40ははすば歯車である。

[0053] 本体ケーシング43は、図5に示すように真下部分43cおよびオイルタンク47を含む筒状部分と、図6に示すように減速部31の筒状部分の軸線方向一方側を覆う略平坦な正面部分43fと、減速部31の筒状部分の軸線方向他方側を覆う略平坦な背面部分43bを有する。背面部分43bは、モータケーシング25と結合する。また背面部分43bは、固定軸15と結合する。

[0054] 正面部分43fには外輪12が貫通するための開口43pが形成される。開口43pには、外輪12との環状隙間を封止するシール材43sが設けられる。このため回転体になる外輪12は、軸線O方向一方端部を除いて本体ケーシング43に収容される。外輪12の軸線O方向他方端部内周面にはシール材43vが配置される。シール材43vは外輪12と背面部分43bの環状隙間を封止する。

[0055] 小径の入力歯車33と大径の中間歯車34は、減速部31の軸線方向他方側（モータ部21側）に配置されて互いに噛合する。小径の中間歯車36と大径の中間歯車37は、減速部31の軸線方向一方側（フランジ部12f側

）に配置されて互いに噛合する。小径の中間歯車 39 と大径の出力歯車 40 は、減速部 31 の軸線方向他方側に配置されて互いに噛合する。このようにして入力歯車 33 と複数の中間歯車 34、36、37、39 と出力歯車 40 は、互いに噛合し、入力歯車 33 から複数の中間歯車 34、36、37、39 を経て出力歯車 40 に至る駆動伝達経路を構成する。そして上述した小径歯車および大径歯車の噛合により、入力軸 32 の回転は中間軸 35 で減速され、中間軸 35 の回転は中間軸 38 で減速され、中間軸 38 の回転は出力軸 41 で減速される。これにより減速部 31 は減速比を十分に確保する。複数の中間歯車のうち中間歯車 34 は、駆動伝達経路の入力側に位置する第 1 中間歯車となる。複数の中間歯車のうち中間歯車 39 は、駆動伝達経路の出力側に位置する最終中間歯車となる。

[0056] 図 5 に示すように、出力軸 41、中間軸 38、および入力軸 32 は、この順序で車両前後方向に間隔を空けて配置される。さらに中間軸 35 および中間軸 38 は、入力軸 32 および出力軸 41 よりも上方に配置される。かかる参考例によれば、車輪ハブになる外輪 12 の上方に中間軸を配置し得て、外輪 12 の下方にオイルタンク 47 の配置スペースを確保したり、外輪 12 の真下にボールジョイント 60（図 7）を受け入れる空間を確保したりすることができる。したがって上下方向に延びる転舵軸線 K を車輪ハブ軸受部 11 に交差して設けることができ、車輪ホイール W およびインホイールモータ駆動装置 10 を転舵軸線 K 回りに好適に転舵させることができる。

[0057] 次にインホイールモータ動力線の配線構造につき説明する。

[0058] 図 8 および図 9 はインホイールモータ駆動装置および動力線を示す模式図であり、図 8 は車両後方からみた状態を、図 9 は車両上方からみた状態を表す。参考例では、インホイールモータ駆動装置 10 から車体 101 まで 3 本の動力線 93 が延びる。3 本の動力線 93 は三相交流電力を車体 101 からモータ部 21 に供給する。各動力線 93 は導電体からなる芯線と、芯線の全周を覆う絶縁体の被覆部からなり、屈曲可能である。動力線 93 の一端は、各動力線接続部 91 およびスリーブ 92 によって、他端側が車両後方かつ車

幅方向内側に向かって斜めの姿勢になるよう保持される。具体的には動力線 93 の一端部は、転舵していない直進方向の車軸（軸線 O）に平行な基準線と角度 θ° で交差して延びるよう、斜めに保持される。なお角度 θ は、インホイールモータ駆動装置 10 の最大転舵角 α° 以上 90° 以下の範囲に含まれる固定値である。なお $\theta = 90^\circ$ の場合、各動力線 93 の一端部は、車両前後方向と平行に延びる。動力線 93 の他端は、車体 101 に搭載されるインバータ 103 と接続する。

[0059] 各動力線 93 の一端部は、図 8 に示すように転舵軸線 K 方向に間隔を空けて整列し、図 9 に示すように転舵軸線 K 方向にみて重なるよう配置される。なお各動力線 93 の一端部は、図 9 に示すように全ての動力線接続部 91 が重なるよう配置される。

[0060] 各動力線 93 は、動力線 93 の一端と他端の間に、連続して延びる 3 つの領域を含む。これら 3 つの領域のうち、インホイールモータ駆動装置 10 と接続する側の領域をインホイールモータ駆動装置側領域 93 d と呼び、車体 101 と接続する側の領域を車体側領域 93 f と呼び、インホイールモータ駆動装置側領域 93 d と車体側領域 93 f の間の領域を中間領域 93 e と呼ぶ。

[0061] インホイールモータ駆動装置側領域 93 d は、上下方向に延び、インホイールモータ駆動装置側領域 93 d の上側でインホイールモータ駆動装置 10 側と接続し、インホイールモータ駆動装置側領域 93 d の下側で中間領域 93 e と接続する。車体側領域 93 f は、上下方向に延び、車体側領域 93 f の下側で中間領域 93 e と接続し、車体側領域 93 f の上側で車体 101 側と接続する。中間領域 93 e は、中間領域 93 e の両側を上方とし中間領域 93 e の中間部分を下方として湾曲して延びる。

[0062] 各動力線接続部 91 と接続する各動力線 93 の一端部は、インホイールモータ駆動装置側領域 93 d に向かって水平方向に延出するが、間もなく下方へ向きを変えて延び、インホイールモータ駆動装置側領域 93 d の上側に連なる。インホイールモータ駆動装置側領域 93 d は、クランプ部材によって

把持されない。

[0063] 図2に示すように複数の動力線93は、車体側領域93fよりも他端側で、クランプ部材94に束ねられ、上下方向に延びるよう保持される。このため車体側領域93fは、クランプ部材によって把持されることなく、クランプ部材94よりも下側で上下方向に延びる。クランプ部材94はブラケット95を介して車体101に取付固定される。ブラケット95をホイールハウス102よりも車幅方向内側に配置することにより、車体側領域93fをホイールハウス102よりも車幅方向内側に配線することができる。そしてホイールハウス102を迂回するように動力線93を配線し得るのみならず、ホイールハウス102の壁面をインホイールモータ駆動装置10に近づけてホイールハウス102を小さくすることができる。

[0064] 図2に示すように、クランプ部材94の上下方向位置は、3個の動力線接続部91のうち少なくとも1個の上下方向位置と重なる。このため全ての動力線93は、下向きに膨らむU字状に湾曲した状態で、インホイールモータ駆動装置10および車体101に保持される。

[0065] 図1に示すように、動力線端子箱25bおよび3個の動力線接続部91は軸線Oよりも車両前方に配置され、各動力線接続部91は車両後方に指向する。これによりインホイールモータ駆動装置側領域93dを転舵軸線Kの近傍に配線することができる。あるいは図示しない変形例として、動力線端子箱25bおよび3個の動力線接続部91は軸線Oよりも車両後方に配置され、各動力線接続部91は車両前方に指向してもよい。

[0066] また車輪ホイールWが転舵しない直進状態で、3個の動力線接続部91は軸線Oよりも車両前方に配置され、クランプ部材94は軸線Oよりも車両後方に配置される。これによりインホイールモータ駆動装置側領域93dを転舵軸線Kの近傍に配線することができる。あるいは図示しない変形例として、3個の動力線接続部91は軸線Oよりも車両後方に配置され、クランプ部材94は軸線Oよりも車両前方に配置されてもよい。いずれにせよ直進状態で、インホイールモータ駆動装置側領域93dの車両前後方向位置が、車体

側領域 9 3 f の車両前後方向位置に重なるよう配置されるとよい。

[0067] インホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d は相対的に車幅方向外側に配置され、車体側領域 9 3 f は車幅方向内側に配置される。このため中間領域 9 3 e は車幅方向に延びる。中間領域 9 3 e は、両側をインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d および車体側領域 9 3 f によって吊り下げられ、クランプ部材によって把持されず、宙に浮いている。

[0068] 次に参考例の動力線接続部について説明する。

[0069] 図 1 0 はインホイールモータ駆動装置から動力線およびスリーブを取り出して示す模式図であり、上方から転舵軸線 K 方向に見下ろした状態を表す。図面が煩雑になるのを避けるため、図 1 0 中、動力線接続部 9 1 を 1 個のみ仮想線で表し、他を図略する。各スリーブ 9 2 は同一寸法、同一形状であり、転舵軸線 K 方向にみて一部が重なるように配置される。各スリーブ 9 2 の重なり部分 L は、3 個全てのスリーブ 9 2 に共通する。あるいは図示はしなかったが、各スリーブ 9 2 全体が他のスリーブ 9 2 全体と重なるように配置されてもよい。

[0070] 図 1 1 はインホイールモータ駆動装置から動力線およびスリーブを取り出して示す模式図であり、車幅方向にみた状態を表し、図 1 0 に対応する。図面が煩雑になるのを避けるため、図 1 1 中、動力線接続部 9 1 を 1 個のみ実線で表し、他を仮想線で表す。参考例によれば、図 1 0 および図 1 1 に示すように転舵軸線 K から各スリーブ 9 2 までの距離は略同じにされる。したがって各動力線 9 3 に作用する転舵時の応力を略同じにすることができる。

[0071] ところで参考例によれば、各動力線 9 3 が一端と他端との間に、連続して延びるインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d、中間領域 9 3 e、および車体側領域 9 3 f を含む。インホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d は、上下方向に延び、上側でインホイールモータ駆動装置 1 0 側と接続し、下側で中間領域 9 3 e と接続する。車体側領域 9 3 f は、上下方向に延び、下側で中間領域 9 3 e と接続し、上側で車体 1 0 1 側と接続する。中間領域 9 3 e は、両側を上方とし中間部分を下方として湾曲して延びる。これによりイン

ホイールモータ駆動装置 10 が転舵する際、各動力線 93 は殆ど変位せず、中間領域 93 e の湾曲度も殆ど変化せず、インホイールモータ駆動装置側領域 93 d がねじれるにすぎない。したがって各動力線 93 は繰り返し曲げ伸ばしされず、動力線 93 に曲げ疲労が蓄積しない。ストラット 76 が伸縮して、インホイールモータ駆動装置 10 が上下方向にバウンドおよびリバウンドしても、中間領域 93 e の湾曲度が少し変化する程度にとどまり、動力線 93 は繰り返し曲げ伸ばしされない。

[0072] また参考例によれば、車体側領域 93 f が上下方向に延び、上側で車体 101 側と接続することから、ホイールハウス 102 を迂回して動力線 93 を配線することができる。したがってホイールハウス 102 に貫通孔を穿孔して該貫通孔に動力線を通す必要がなく、ホイールハウス 102 の剛性および強度が低下することがない。またホイールハウス 102 の壁面を従来よりも車幅方向外側に移設して、インホイールモータ駆動装置 10 に近づけることができる。したがってホイールハウス 102 を従来よりも小さくするとともに車内空間を従来よりも大きくすることができる。

[0073] また参考例によれば、動力線接続部 91 から延びる各動力線 93 の一端部は、転舵軸線 K 方向にみて、少なくとも一部が重なるように配置されることから、全ての動力線 93 の一端部を、転舵軸線 K から略同じ距離に配置することができる。したがって特定の動力線 93 に転舵時の応力が集中することがなく、各動力線 93 の寿命を揃えることができる。

[0074] また参考例によれば、インホイールモータ駆動装置側領域 93 d、中間領域 93 e、および車体側領域 93 f のうち少なくとも 1 は、何ら把持されないことから、各領域が自由に屈曲したりねじれたりすることができる。したがって各領域の特定の箇所に転舵時の応力が集中することがなく、動力線 93 の寿命を長くすることができる。

[0075] また参考例によれば、動力線 93 が車体側領域 93 f よりも他方側（車体 101 側）で、車体 101 に設けられるクランプ部材 94 に保持されることから、車体側領域 93 f を上下方向に延びるよう仕向けることができる。

- [0076] また参考例によれば、中間領域 9 3 e が車幅方向に延びることから、一端側のインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d と、他端側の車体側領域 9 3 f とを、車幅方向に離して配置することができる。
- [0077] また参考例によれば、動力線接続部 9 1 から延出する動力線 9 3 の一端部はスリーブ 9 2 に通される。各スリーブ 9 2 は、動力線 9 3 の一端部とともに動力線接続部 9 1 の貫通孔に差込固定されて、動力線 9 3 の一端部を保持し、さらに動力線 9 3 と貫通孔との環状隙間を封止する。このため動力線端子箱 2 5 b の内部の水密性を確保することができる。しかも各スリーブ 9 2 は、転舵軸線 K 方向にみて少なくとも一部が重なるように配置されることから、全ての動力線 9 3 の一端部を、転舵軸線 K から略同じ距離に配置することができる。したがって特定の動力線 9 3 に転舵時の応力が集中することがなく、各動力線 9 3 の寿命を長くすることができる。
- [0078] また参考例によれば、ストラット 7 6 がコイルスプリング 7 8 および 1 対のコイルスプリングシート 7 9 b, 7 9 c を含み、転舵軸線 K 方向に伸縮可能である。また転舵軸線 K 方向にみて、動力線接続部 9 1 に接続される動力線 9 3 の一端部は、下側のロアコイルスプリングシート 7 9 c と重なるよう配置される。具体的には図 7 に示すように動力線の一端部 9 3 a が、転舵軸線 K と平行に延びるロアコイルスプリングシート 7 9 c の投影領域 7 9 d に収まる。これにより転舵軸線 K 方向にみて、動力線接続部 9 1 に接続される各動力線 9 3 の一端部は、ロアコイルスプリングシート 7 9 c と重なる。そして動力線 9 3 の一端部 9 3 a が転舵軸線 K 近傍に配置され、インホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d も転舵軸線 K 近傍に配置され、インホイールモータ駆動装置 1 0 が転舵する際のインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d のねじれ度を少なくすることができる。そしてインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d が転舵軸線 K に近いほどインホイールモータ駆動装置 1 0 の転舵の際のねじれ度を益々少なくすることができる。
- [0079] 次に本発明の第 1 実施形態を説明する。図 1 2 は本発明の第 1 実施形態になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内

側からみた状態を表す。図 1 3 は第 1 実施形態を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。図 1 4 は第 1 実施形態を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。第 1 実施形態につき、前述した参考例と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について以下に説明する。参考例では動力線 9 3 が一端で動力線接続部 9 1 と接続し、該一端から下方に延びてインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d を構成する。これに対し第 1 実施形態では図 1 2 および図 1 3 に示すように、動力線 9 3 を動力線接続部 9 1 から上方へ延ばし、ロアコイルスプリングシート 7 9 c で反対方向に曲げ返して下方へ延ばすよう配線する。

[0080] 各動力線 9 3 は、動力線 9 3 の動力線接続部 9 1 側の一端とインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d との間に車輪近傍領域 9 3 b をさらに含む。車輪近傍領域 9 3 b は、上下方向に延びてタイヤ T 上部の近傍に配線され、下側で動力線接続部 9 1 側と接続し、上側でインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d と接続する。

[0081] 車輪近傍領域 9 3 b とインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d との接続箇所 9 3 c は、ストラット 7 6 に回し掛けされ、ロアコイルスプリングシート 7 9 c と隣り合う。このため接続箇所 9 3 c は、ストラット 7 6 の半径よりも大きな曲率で無理なく曲げられる。

[0082] 動力線 9 3 と車輪とのクリアランスは、接続箇所 9 3 c で最も短くなる。このためタイヤ T のトラッドと接続箇所 9 3 c との間にはカバー 9 7 が介在する。カバー 9 7 はストラット 7 6 の外周面に取付固定されて、接続箇所 9 3 c を下方から支持する。

[0083] 車輪近傍領域 9 3 b およびインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d は、ストラット 7 6 に沿って延び、ストラット 7 6 の外周面に取付固定されるクランプ部材 9 6 に把持される。このため車輪近傍領域 9 3 b およびインホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d は、少なくともクランプ部材 9 6 から接続箇所 9 3 c までの部分で、ストラット 7 6 から離れるように屈曲することがない。なおクランプ部材 9 6 は、複数の動力線 9 3 を束ねてストラット 7 6

の車幅方向内側側面に配線するものであって、各動力線 93 のねじれを拘束するものでない。このため第 1 実施形態においても各動力線 93 のインホイールモータ駆動装置側領域 93 d は個々にねじれることができる。インホイールモータ駆動装置側領域 93 d は、クランプ部材 96 の下側で車輪近傍領域 93 b よりも車幅方向外側に配線され、車輪近傍領域 93 b を超えて下方に延びる。

[0084] ところで第 1 実施形態によれば、各動力線 93 は、動力線接続部 91 と接続する動力線 93 の一端とインホイールモータ駆動装置側領域 93 d との間に車輪近傍領域 93 b をさらに含む。車輪近傍領域 93 b は、上下方向に延び、下側で動力線接続部 91 側と接続し、上側でインホイールモータ駆動装置側領域 93 d と接続する。これにより第 1 実施形態と比較してインホイールモータ駆動装置側領域 93 d を長くすることができ、インホイールモータ駆動装置 10 が転舵する際にインホイールモータ駆動装置側領域 93 d の単位長さ当たりのねじれ度を緩和することができる。

[0085] また第 1 実施形態によれば、車輪近傍領域 93 b がサスペンション装置 70 に設けられるクランプ部材 96 に把持されることから、上下方向に延びるように車輪近傍領域 93 b を保持することができる。

[0086] 次に第 1 実施形態に設けられる動力線の保護カバーにつき説明する。

[0087] 接続箇所 93 c で互いに接続する車輪近傍領域 93 b の上側部分とインホイールモータ駆動装置側領域 93 d の上側部分は、ロアスプリングシート 79 c の下面に沿って配置される。かかる部分を、以下の説明ではスプリングシート近傍部分 93 s という。図 13 に示すようにスプリングシート近傍部分 93 s は、動力線 93 のうち、車輪（具体的にはタイヤ T）の外周面に最も近い箇所に配置される。つまりスプリングシート近傍部分 93 s は、下方に位置する車輪のタイヤ T の外周面と上方に位置するロアスプリングシート 79 c との間に配置される。

[0088] 動力線 93 を車幅方向内側からみると、図 12 に示すように、動力線 93 は車幅方向内側から外側へ延び、再び内側へ戻るように、ストラット 76 に

回し掛けされる。スプリングシート近傍部分 93 s は、ストラット 76 に回し掛けされた部分に相当する。換言するとスプリングシート近傍部分 93 s は、 180° の向きに曲げ返された部分に相当する。

[0089] カバー 97 は、タイヤ T の外周面とスプリングシート近傍部分 93 s との間に配設され、下方からスプリングシート近傍部分 93 s を覆う。小石等の異物がタイヤ T の外周面によって跳ね上げられて、動力線 93 のうちのスプリングシート近傍部分 93 s に高速で飛来しても、スプリングシート近傍部分 93 s はカバー 97 によって異物の飛来から保護される。

[0090] 図 13 に示すように、ストラット 76 は、車輪のタイヤ T よりも車幅方向内側に配置される。そしてストラット 76 の下端領域は、車輪と対面する車幅方向外側面 76 f と、車幅方向外側面 76 f とは反対側に位置する車幅方向内側面 76 g とを有する。車輪近傍領域 93 b およびインホイールモータ駆動装置側領域 93 d は車幅方向内側面 76 g に沿って配線される。車幅方向外側面 76 f と車幅方向内側面 76 g の境界には遮蔽壁 98 が立設される。遮蔽壁 98 は、上方のカバー 97 および下方のクランプ部材 96 間でストラット 76 に取付固定される。遮蔽壁 98 はストラット 76 から車両前後方向に突出し、車輪近傍領域 93 b およびインホイールモータ駆動装置側領域 93 d を覆う。このため、車輪近傍領域 93 b およびインホイールモータ駆動装置側領域 93 d は車幅方向外側のタイヤ T から見えなくされる。

[0091] 図 15 A は第 1 実施形態からカバー 97 を取り出して示す図であり、上方からみた状態を表す。図 15 B は第 1 実施形態からカバー 97 を取り出して示す図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。図 16 A はカバー 97 を取り出して示す図であり、車両前後方向にみた状態を表し、図 13 に対応する。カバー 97 は板状部分 97 f、把持部分 97 g、および周壁部分 97 k を有する。図 15 A に示すように、板状部分 97 f および把持部分 97 g は一体結合する。図 15 B に示すように、板状部分 97 f および周壁部分 97 k は一体結合する。把持部分 97 g は図 13 に示すように下方の遮蔽壁 98 および上方のロアスプリングシート 79 c 間に配置され、ストラット 76 に

取付固定される。図 1 3 および図 1 6 A に示すように板状部分 9 7 f は把持部分 9 7 g から車幅方向外側かつ上方へ斜めに延出し、板状部分 9 7 f の表面は傾斜する。

[0092] カバー 9 7 の板状部分 9 7 f は、ロアスプリングシート 7 9 c の半分に対応する半円形状のような形状であり、円弧状の縁と、直線状の縁とを有する。円弧状の縁には周壁部分 9 7 k が立設される。板状部分 9 7 f は、ロアスプリングシート 7 9 c の下面に重なるように設けられて、少なくともロアスプリングシート 7 9 c の車幅方向外側半分を覆う。周壁部分 9 7 k は板状部分 9 7 f の上側表面から上方へ突出し、ロアスプリングシート 7 9 c の外周縁と接触する。これにより三方の壁であるロアスプリングシート 7 9 c と周壁部分 9 7 k と板状部分 9 7 f が、動力線 9 3 のスプリングシート近傍部分 9 3 s を収容する空間を区画する。

[0093] 図 1 6 A に示す周壁部分 9 7 k はロアスプリングシート 7 9 c の外周縁に単に寄り添うよう配置される。あるいは図 1 6 B に示す変形例のカバー 9 7 では、周壁部分 9 7 k に爪 9 7 i が設けられる。爪 9 7 i は、板状部分 9 7 f の上側表面から突出する。そしてロアスプリングシート 7 9 c の縁に形成される穴（図示せず）に係止する。

[0094] カバー 9 7 の板状部分 9 7 f の直線状の縁には把持部分 9 7 g が設けられる。把持部分 9 7 g は、C 字状に形成され、クランプ部材 9 6 の上側で、ストラット 7 6 の少なくとも車幅方向外側面 7 6 f を C 字で抱えるように、該ストラット 7 6 に取付固定される。

[0095] 複数の動力線 9 3 は、下方のカバー 9 7 と上方のロアスプリングシート 7 9 c との間に、カバー 9 7 の上側表面に沿って配線される。カバー 9 7 の上側表面は、図 1 5 に示すように平面あるいは曲面に形成され、凹凸のない表面である。

[0096] ここで附言すると、図 1 5 に示す実施形態に代えて、カバー 9 7 の上側表面には、動力線 9 3 の移動を規制する凹凸が形成されてもよい。図 1 7 にカバー 9 7 の変形例を示す。変形例のカバー 9 7 上側表面には、把持部分 9 7

gを中心として湾曲して延びる溝97jが複数形成される。各溝97jは各動力線93のスプリングシート近傍部分93sをカバー97上側表面に沿わせるように受け入れる。

[0097] ところで第1実施形態によれば、車輪ホイールWおよびタイヤTからなる車輪と、車輪ホイールWの内部に配置されて車輪ホイールWを駆動するインホイールモータ駆動装置10と、上下方向に延び上端を一端とし下端を他端として一端が車輪よりも外径側で車体101と連結し他端がインホイールモータ駆動装置10と連結するサスペンション部材としてのストラット76と、ストラット76に設けられ車輪の外周面から間隔を空けて配置されるとともにスプリング78の端部を支持するロアスプリングシート79cと、インホイールモータ駆動装置10からロアスプリングシート79cと車輪外周面との間を経由して車体101まで延びる動力線93と、動力線93のうちロアスプリングシート79cと車輪外周面との間に配置されるスプリングシート近傍部分93sを覆うカバー97とを備える。このように下方の車輪（タイヤT）外周面と上方のスプリングシート近傍部分93sとの間にカバー97を設けて、動力線93のスプリングシート近傍部分93sを保護する。したがって車輪外周面が小石等の異物を巻き上げることによって異物がスプリングシート近傍部分93sに向かって高速で飛来しても、異物はスプリングシート近傍部分93sに衝突しない。

[0098] 比較のため、図18に参考例となるインホイールモータ動力線の配線構造を示す。図18の参考例は、車両前方からみた状態を表す。参考例では下方の車輪（タイヤT）外周面と上方のスプリングシート近傍部分93sとの間にカバーを設けていない。このためスプリングシート近傍部分93sは車輪外周面、つまりタイヤTと対面する。参考例では、タイヤT外周面が小石等の異物を巻き上げることによって異物がスプリングシート近傍部分93sに衝突し、動力線が損傷する虞がある。

[0099] 説明を第1実施形態に戻すとストラット76は、車輪よりも車幅方向内側に配置される。またストラット76の下端領域は、車輪と対面する一側面と

しての車幅方向外側面 7 6 f と、車幅方向外側面 7 6 f とは反対側に位置する他側面としての車幅方向内側面 7 6 g とを有する。動力線 9 3 のうち、インホイールモータ駆動装置 1 0 と接続する一端部からスプリングシート近傍部分 9 3 s までの車輪近傍領域 9 3 b が、ストラット 7 6 の車幅方向内側面 7 6 g に沿って配線される。これにより、車輪と車輪近傍領域 9 3 b との間にストラット 7 6 を介在させることができ、車輪から飛来する異物が車輪近傍領域 9 3 b に衝突し難くすることができる。

[0100] また第 1 実施形態によれば、ストラット 7 6 の下端領域のうち車幅方向外側面 7 6 f と車幅方向内側面 7 6 g との境界には遮蔽壁 9 8 が立設されることから、車輪から飛来する異物が車輪近傍領域 9 3 b に一層衝突し難くすることができる。

[0101] また第 1 実施形態によれば、カバー 9 7 はロアスプリングシート 7 9 c の半分に対応する形状の板状部分 9 7 f を含み、板状部分 9 7 f はロアスプリングシート 7 9 c の半分以上を覆うことから、板状部分 9 7 f およびロアスプリングシート 7 9 c 間に配線されるスプリングシート近傍部分 9 3 s を確実に保護することができる。

[0102] また第 1 実施形態によれば、カバー 9 7 は板状部分 9 7 f の縁に形成される C 字状の把持部分 9 7 g をさらに含み、把持部分 9 7 g はストラット 7 6 の側面を抱えるようストラット 7 6 に取付固定される。これによりカバー 9 7 は、ストラット 7 6 と協働して動力線 9 3 を保護することができる。

[0103] また第 1 実施形態によれば、板状部分 9 7 f およびロアスプリングシート 7 9 c には、爪および穴がそれぞれ設けられる。これら爪および穴は、係合部および被係合部として互いに係合することから、板状部分 9 7 f はロアスプリングシート 7 9 c に連結される。仮に動力線 9 3 から板状部分 9 7 f に下向きの力が作用しても、板状部分 9 7 f が変形したり、あるいは板状部分 9 7 f が車輪のタイヤ T 外周面に接近したりすることがない。

[0104] また図 1 7 の変形例によれば、板状部分 9 7 f の上側表面には、動力線 9 3 のスプリングシート近傍部分 9 3 s を板状部分 9 7 f 上側表面に沿わせる

ように受け入れる溝 97 j が形成される。これにより 3 本のスプリングシート近傍部分 93 s は、同数の溝 97 j に沿ってそれぞれ受け入れられ、スプリングシート近傍部分 93 s を保持することができる。また溝 97 j は把持部分 97 g を中心として湾曲して延びることから複数のスプリングシート近傍部分 93 s を、把持部分 97 g を中心として同心状に整列させることができる。

[0105] 次に第 1 実施形態に設けられる動力線のクランプ部材につき説明する。

[0106] クランプ部材 96 は、図 13 に示すようにストラット 76 の車幅方向内側寄りに配設され、図 12 に示すように上下方向に延びる複数の動力線を保持する。具体的にはクランプ部材 96 は、3 本の車輪近傍領域 93 b および 3 本のインホイールモータ駆動装置側領域 93 d を保持する。ストラット 76 の上端領域に設けられるショックアブソーバ 77 はダンパおよびスプリング 78 を組み合わせたものである。ダンパはストラット 76 の上端領域に内設される。

[0107] 図 19 は第 1 実施形態からストラットおよびクランプ部材を取り出して示す斜視図である。クランプ部材 96 は、クランプ部材 96 を上下方向に貫通する複数の通し孔 96 h を有し、各通し孔 96 h に動力線 93 が通される。これにより各動力線 93 は上下方向に延びるよう保持される。ダンパは上側のロッド 77 b および下側の筒状の軸部 77 c を含み、軸部 77 c はロッド 77 b を摺動可能に受け入れる。ストラット 76 下端と結合するインホイールモータ駆動装置 10 が上下方向にバウンドおよびリバウンドして、軸部 77 c がロッド 77 b に対して往復運動すると、ダンパは自己の粘弾性によって軸部 77 c の往復運動を減衰させる。

[0108] 軸部 77 c の側面にはロアスプリングシート 79 c およびクランプ部材 96 が設けられる。軸部 77 c の下端部、つまりストラット 76 の下端部 76 c、にはダンパブラケット 76 d が設けられる。ダンパブラケット 76 d は軸部 77 c の下端に固定され、軸部 77 c よりも下方へ演出する。ダンパブラケット 76 d は軸部 77 c の外径方向に突出する板状のインホイールモータ

タ連結部 7 6 e を有する。インホイールモータ連結部 7 6 e には貫通孔 7 6 f が形成される。貫通孔 7 6 f に図示しないボルトが貫通し、該ボルトの軸部がインホイールモータ駆動装置 1 0 に形成される図示しない雌ねじ孔に螺合することにより、ダンパブラケット 7 6 d はインホイールモータ駆動装置 1 0 に取付固定される。

[0109] クランプ部材 9 6 はダンパブラケット 7 6 d よりも上方に配置される。ロアスプリングシート 7 9 c はクランプ部材 9 6 よりも上方に配置される。

[0110] 図 2 1 は第 1 実施形態からクランプ部材を取り出して示す斜視図である。図 2 2 はクランプ部材の分解斜視図であり、図 2 1 に対応する。クランプ部材 9 6 は、1 対の基部材 9 6 c、9 6 d と、ブロック 9 6 e と、壁部材 9 6 f とを含む。

[0111] 一方の基部材 9 6 c は、帯鋼を折り曲げ形成したものであり、一端にボールジョイント連結部 9 6 s が形成される。ボールジョイント連結部 9 6 s にはボールスタッドを受け入れる孔 9 6 o が形成される。ボールジョイント連結部 9 6 s については後述のスタビライザとともに詳しく説明する。基部材 9 6 c の両端間には、ダンパ下端の軸部 7 7 c を受け入れる半円筒形状凹部 9 6 v が形成される。また基部材 9 6 c の両端部のうち、半円筒形状凹部 9 6 v を挟んで位置する両端部分 9 6 x には、複数の貫通孔 9 6 u がそれぞれ穿設される。

[0112] 他方の基部材 9 6 d は、基本的には直方体のブロックであって、当該直方体の一側面に半円筒形状凹部 9 6 v が形成されたものである。当該直方体の他側面は平坦に形成される。基部材 9 6 d の一側面のうち、半円筒形状凹部 9 6 v を挟んで位置する両端部分 9 6 w には、図示しない複数の雌ねじ孔がそれぞれ穿設される。基部材 9 6 d は、樹脂製、あるいはアルミニウム等を含む軽金属製である。

[0113] 一方の基部材 9 6 c の半円筒形状凹部 9 6 v にダンパ下端の軸部 7 7 c を受け入れつつ、他方の基部材 9 6 d の半円筒形状凹部 9 6 v にもダンパ下端の軸部 7 7 c を受け入れて、一方の基部材 9 6 c の両端部分 9 6 x と他方の

基部材 96 d の両端部分 96 w を突き合わせ、両端部分 96 x の各貫通孔 96 u にボルト 96 b を通し、該ボルト 96 b の軸部を両端部分 96 w の雌ねじ孔に螺合させることで、1 対の基部材 96 c, 96 d はダンパ下端の軸部 77 c に取付固定される。

[0114] ブロック 96 e はゴム製あるいはスポンジ製の弾性部材であって複数の通し孔 96 h を有する。通し孔 96 h は 6 本設けられ、ブロック 96 e の一端から他端まで間隔を空けて互いに平行に配列される。ブロック 96 e の一側面 96 i から各通し孔 96 h まで切れ込み 96 j が設けられる。通し孔 96 h の両端開口近傍 96 k には、1 対の鏝部 96 l, 96 l がそれぞれ形成される。1 対の鏝部 96 l は、ブロック 96 e の一端からブロック 96 e の他側面を経てブロック 96 e の他端まで互いに平行に延びる。このため鏝部 96 l, 96 l 間には幅広溝 96 m が形成される。幅広溝 96 m は、ブロック 96 e の一端面 96 z、ブロック 96 e 他側面、およびブロック 96 e 他端面に沿って連なる。

[0115] 壁部材 96 f は、帯鋼を曲げ形成したものであり、水平方向に互いに向き合う 1 対の端壁部 96 p, 96 p と、一方の端壁部 96 p の縁から他方の端壁部 96 p の縁まで水平方向に延びる中間壁部を有する。壁部材 96 f は上述した幅広溝 96 m に対応する形状にされる。各端壁部 96 p には丸孔 96 a および長孔 96 r が貫通形成される。これに対し、上述した他方の基部材 96 d の両端面には、雌ねじ孔 96 y および爪 96 t がそれぞれ形成される。雌ねじ孔 96 y および爪 96 t の配置は、壁部材 96 f の丸孔 96 a および長孔 96 r の配置に対応する。

[0116] 上述したブロック 96 e の各切れ込み 96 j を押し広げて、各通し孔 96 h には動力線 93 が通される。ブロック 96 e が原形に復帰すると各切れ込み 96 j は閉じる。複数の動力線 93 が共通するブロック 96 e によって把持された状態で、ブロック 96 e の一側面を基部材 96 d の平坦な他側面に当接させ、ブロック 96 e 他側面の幅広溝 96 m に壁部材 96 f をあてがうと、壁部材 96 f の長孔 96 r が基部材 96 d の爪 96 t に係合するととも

に、壁部材 96 f の丸孔 96 a が基部材 96 d の雌ねじ孔 96 y に合致する。そこで壁部材 96 f の各丸孔 96 a にボルト 96 g を通し、該ボルト 96 g の軸部を基部材 96 d の雌ねじ孔 96 y に螺合させることで、壁部材 96 f は基部材 96 d に取付固定される。そしてブロック 96 e は壁部材 96 f に抱えられて基部材 96 d から脱落しないよう拘束され、図 21 に示すクランプ部材 96 が組み立てられる。同時に 1 個のクランプ部材 96 は複数の動力線 93 を把持する。図 12 に示すように複数の動力線 93 は、上下方向に延びて下方でインホイールモータ駆動装置 10 側と接続し上方で車体 101 側と接続する車輪近傍領域 93 b と、上下方向に延びて上方でインホイールモータ駆動装置 10 側と接続し下方で車体 101 側と接続するインホイールモータ駆動装置側領域 93 d に分類される。クランプ部材 96 は複数の動力線 93 に共通する組み立て部材であり、複数の車輪近傍領域 93 b および複数のインホイールモータ駆動装置側領域 93 d をまとめて把持する。

[0117] クランプ部材 96 の配置につきさらに説明すると、図 12 に示すように軸線 O 方向、つまり車軸方向にみて、クランプ部材 96 は、車輪ホイール W のリム部 W r と重なるよう配置される。またクランプ部材は、転舵軸線 K と重なるよう配置される。

[0118] クランプ部材 96 の配置箇所は、これまで説明してきたように図 19 に示すとおりだが、これに限られるものではない。図 20 に示す変形例のようにクランプ部材 96 をダンパブラケット 76 d に設けてもよい。変形例では、基部材 96 c をダンパブラケット 76 d に一体結合してもよく、あるいは基部材 96 c を別部材のダンパブラケット 76 d に取付固定してもよい。

[0119] 次に本発明の第 2 実施形態を説明する。図 23 は本発明の第 2 実施形態になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。図 24 は第 2 実施形態を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。図 25 は第 2 実施形態を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。第 2 実施形態につき、前述した実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について以下

に説明する。前述の第2実施形態ではモータケーシングカバー25vから車幅方向内側に突出するよう信号線端子箱25が設けられる。これに対し第2実施形態では信号線端子箱25が突出しないようにモータ部21に設けられる。そしてモータ部21端面およびインホイールモータ駆動装置10の車幅方向内側端面を構成するモータケーシングカバー25vの表面には、略全面に亘って放熱フィン25fが設けられる。放熱フィン25fは動力線端子箱25bにも形成される。

[0120] 放熱フィン25fは、車両前後方向に真っ直ぐ延び、上下方向に間隔を空けて多数立設される。電動車両の走行中、走行風は互いに平行な多数の放熱フィン25f、25f間を滞りなく流れる。したがってモータ部21の冷却効率が向上する。

[0121] 次に本発明の第3実施形態を説明する。図26は本発明の第3実施形態になるインホイールモータ動力線の配線構造を示す模式図であり、車幅方向内側からみた状態を表す。図27は第3実施形態を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。図28は第3実施形態を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。第3実施形態につき、前述した実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について以下に説明する。第3実施形態では、前述の第1実施形態にスタビライザおよび1対のスタビライザリンクを重畳して設ける。

[0122] 第3実施形態のインホイールモータ駆動装置10と、サスペンション部材70と、ダンパ内蔵型のストラット76と、動力線93と、クランプ部材96と、スタビライザリンク108は、車体101の車幅方向両側にそれぞれ設けられて対をなす。これら各対は、車体101の車幅方向中央を通過して車両前後方向および上下方向に広がる電動車両の基準平面に関し対称に配置される。1対のスタビライザリンク108は上下方向に延びる。

[0123] スタビライザ104は車幅方向に延び、両端部105が向きを変えて車両前方に延びる。スタビライザ104の一端106は、ボールジョイント107を介して一方のスタビライザリンク108の下端109と連結する。スタ

ビライザ１０４の他端も同様に、ボールジョイントを介して他方のスタビライザリンク１０８の下端１０９と連結する。具体的には、下端１０９にボールジョイント１０７のボール部を方向自在に収容するソケットが形成され、スタビライザ１０４の一端１０６にボールジョイント１０７のボールスタッドが取付固定される。

[0124] 各スタビライザリンク１０８の上端１１０は、ボールジョイント１１１を介してクランプ部材９６と連結する。具体的には、上端１１０にボールジョイント１１１のボール部を方向自在に収容するソケットが形成され、クランプ部材９６のボールジョイント連結部９６sの孔９６oにボールジョイント１１１のボールスタッドが取付固定される。

[0125] 車幅方向一方側の車輪が路面段差を越えつつ、車幅方向他方側の車輪が無段差路面を転がり走行して、電動車両が車幅方向左右に傾く場合（ローリング）において、スタビライザ１０４および１対のスタビライザリンク１０８は、車幅方向一方側のストラット７６の伸縮を、車幅方向他方側のストラット７６に伝達する。これにより車幅方向一方側の路面段差は、車幅方向両側のストラット７６によって受けもたれ、ローリングを軽減する。

[0126] 以上、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明したが、この発明は、図示した実施の形態のものに限定されない。図示した実施の形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

産業上の利用可能性

[0127] この発明になるインホイールモータ動力線の配線構造は、電気自動車およびハイブリッド車両において有利に利用される。

符号の説明

[0128] １０ インホイールモータ駆動装置、２１ モータ部、２５ 信号線端子箱、２５f 放熱フィン、２５v モータケーシングカバー、７０ サスペンション部材、７６ ストラット、７６c 下端部、７６d ダンパブラケット、７６e インホイールモータ連結部、７７ ショックアブソーバ（ダ

ンパ)、77b ロッド、77c 軸部、78 スプリング、79c ロア
スプリングシート、93 動力線、93b 車輪近傍領域、93d インホ
ールモータ駆動装置側領域、96 クランプ部材、96a 丸孔、96b
, 96g ボルト、96c, 96d 基部材、96e ブロック、96f
壁部材、96j 切れ込み、96l 鰐部、96m 幅広溝、96p 端壁
部、96r 長孔、96s ボールジョイント連結部、96t 爪、96v
半円筒形状凹部、96y 雌ねじ孔、96z 一端面、101 車体、1
04 スタビライザ、105 両端部、107, 111 ボールジョイント
、108 スタビライザリンク、K 転舵軸線、T タイヤ、W 車輪ホイ
ール、Wr リム部。

請求の範囲

- [請求項1] 車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置と、
上端部および下端部を有し前記上端部が車体側メンバと連結し前記
下端部が前記インホイールモータ駆動装置と連結するダンパと、
前記インホイールモータ駆動装置から車体まで延びる動力線と、
前記ダンパの下端部に設けられて前記動力線の途中部分を保持する
クランプ部材とを備える、インホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項2] 前記ダンパは、上下方向に延びて該上下方向に伸縮可能なストラット
に含まれ、前記ストラットの伸縮を減衰させる、請求項1に記載の
インホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項3] 前記インホイールモータ駆動装置は、前記ストラットの上端部と交
差して上下方向に延びる転舵軸線回りに転舵可能である、請求項2に
記載のインホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項4] 前記クランプ部材は、前記動力線の外周を包囲する弾性部材を含む
、請求項3に記載のインホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項5] 前記弾性部材は複数の貫通孔を有するブロックであり、前記各貫通
孔に前記動力線を通される、請求項4に記載のインホイールモータ動
力線の配線構造。
- [請求項6] 前記クランプ部材は、前記ダンパ下端部を挟持する1対の基部材と
、
水平方向に互いに向き合う1対の端壁部、および一方の端壁部から
他方の端壁部まで水平方向に延びる中間壁部を有し、前記1対の端壁
部が前記基部材に取り付けられて前記弾性部材の側面を抱えるように
拘束する金属製の壁部材とをさらに含む、請求項4または5に記載の
インホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項7] 前記車輪の車軸方向にみて、前記クランプ部材は、前記車輪の車輪
ホイールリムと重なるよう配置される、請求項2～6のいずれかに記
載のインホイールモータ動力線の配線構造。

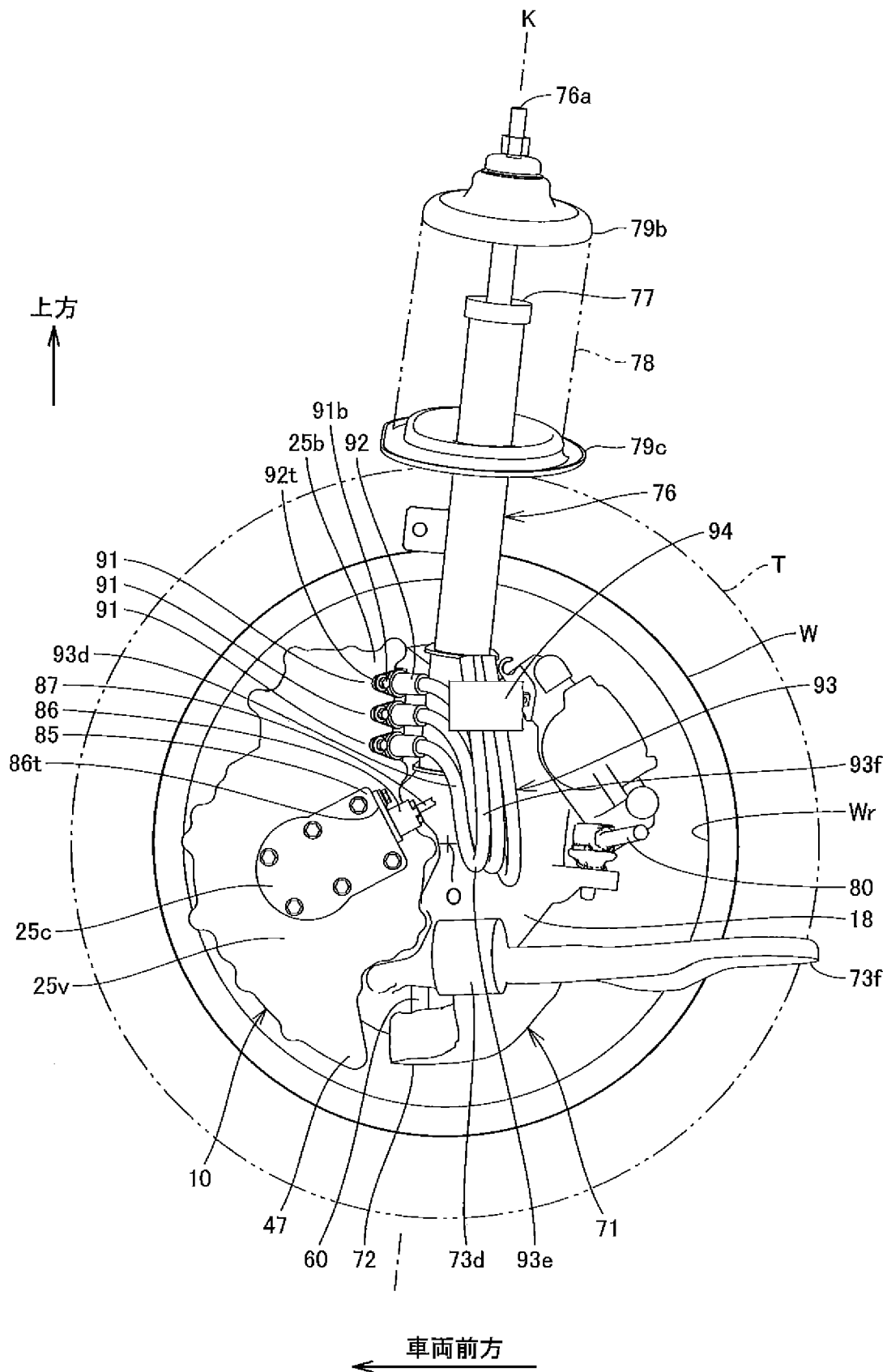
- [請求項8] 前記車輪の車軸方向にみて、前記クランプ部材は、前記転舵軸線と重なるよう配置される、請求項3～6のいずれかに記載のインホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項9] 前記ダンパ下端部は、軸部と、該軸部に取付固定されて該軸部から下方へ延び前記インホイールモータ駆動装置と結合するためのインホイールモータ連結部を有するダンパブラケットを含み、
前記クランプ部材は前記軸部に設けられる、請求項1～8のいずれかに記載のインホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項10] 前記動力線は、上下方向に延びて下方で前記インホイールモータ駆動装置側と接続し上方で前記車体側と接続する第1領域と、上下方向に延びて上方で前記インホイールモータ駆動装置側と接続し下方で前記車体側と接続する第2領域とを含み、
前記クランプ部材は前記第1領域および前記第2領域を把持する、請求項1～9のいずれかに記載のインホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項11] 前記インホイールモータ駆動装置と、前記ダンパと、前記動力線と、前記クランプ部材は前記車体の車幅方向両側にそれぞれ配置され、
前記車体の車幅方向一侧から他側まで延びるスタビライザと、
前記車体の車幅方向両側にそれぞれ配置される1対のスタビライザリンクとをさらに備え、
前記スタビライザリンクは、一端で前記スタビライザの端部と連結し、他端で前記クランプ部材と連結する、請求項1～10のいずれかに記載のインホイールモータ動力線の配線構造。
- [請求項12] 車輪と結合する車輪ハブと、
前記車輪ハブを駆動するモータ回転軸、外郭をなすケーシング、および前記ケーシングに設けられる動力線接続部を有するモータ部と、
一端が前記動力線接続部と接続し、他端がケーシング外部の車体まで延び、前記車体から前記モータ部へ電力を供給する屈曲可能な動力

線とを備え、

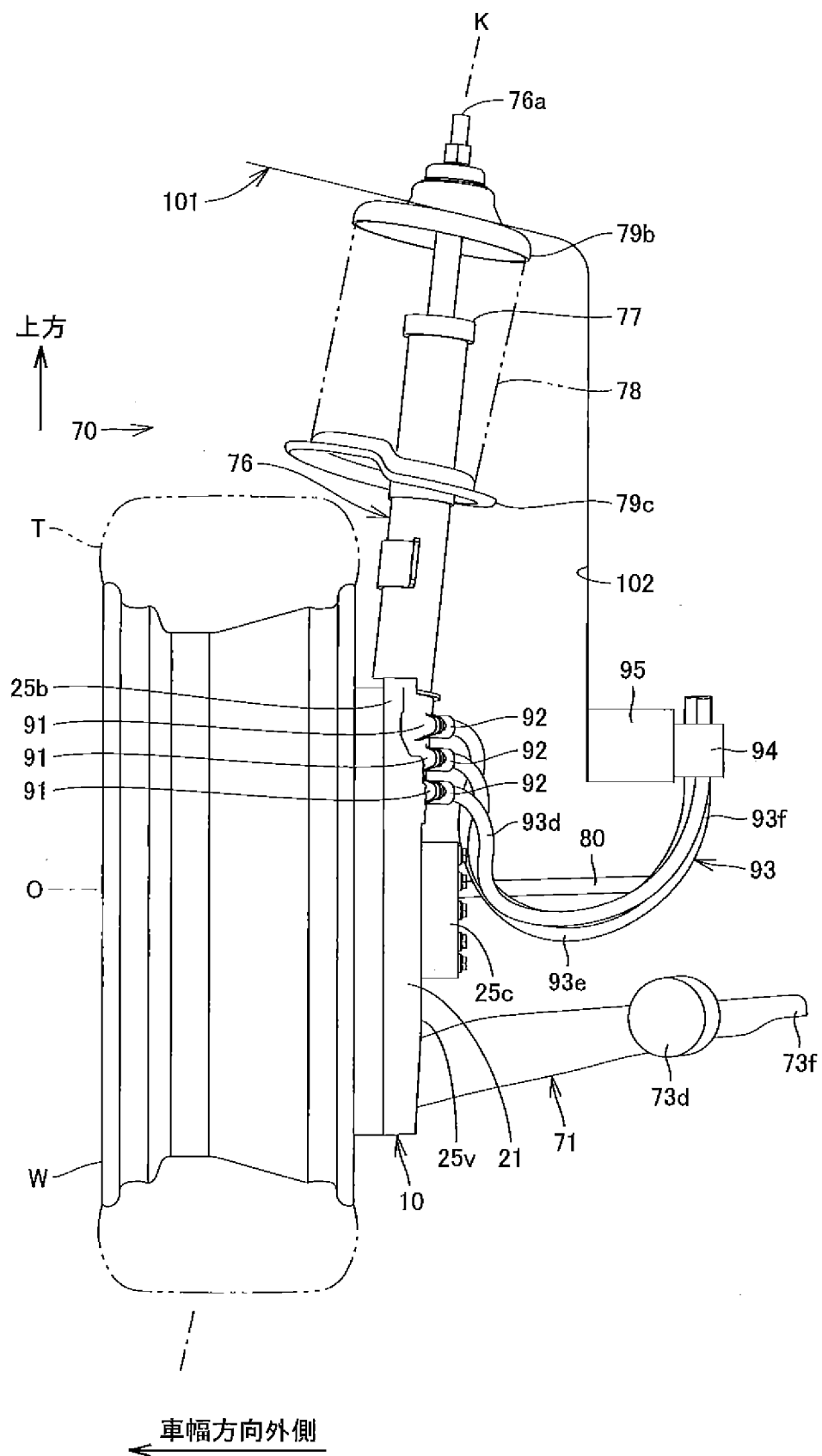
上下方向に延びるダンパのうち該ダンパの下端部と連結し、

前記動力線の途中部分は、前記ダンパ下端部に設けられるクランプ部材に保持される、インホイールモータ駆動装置。

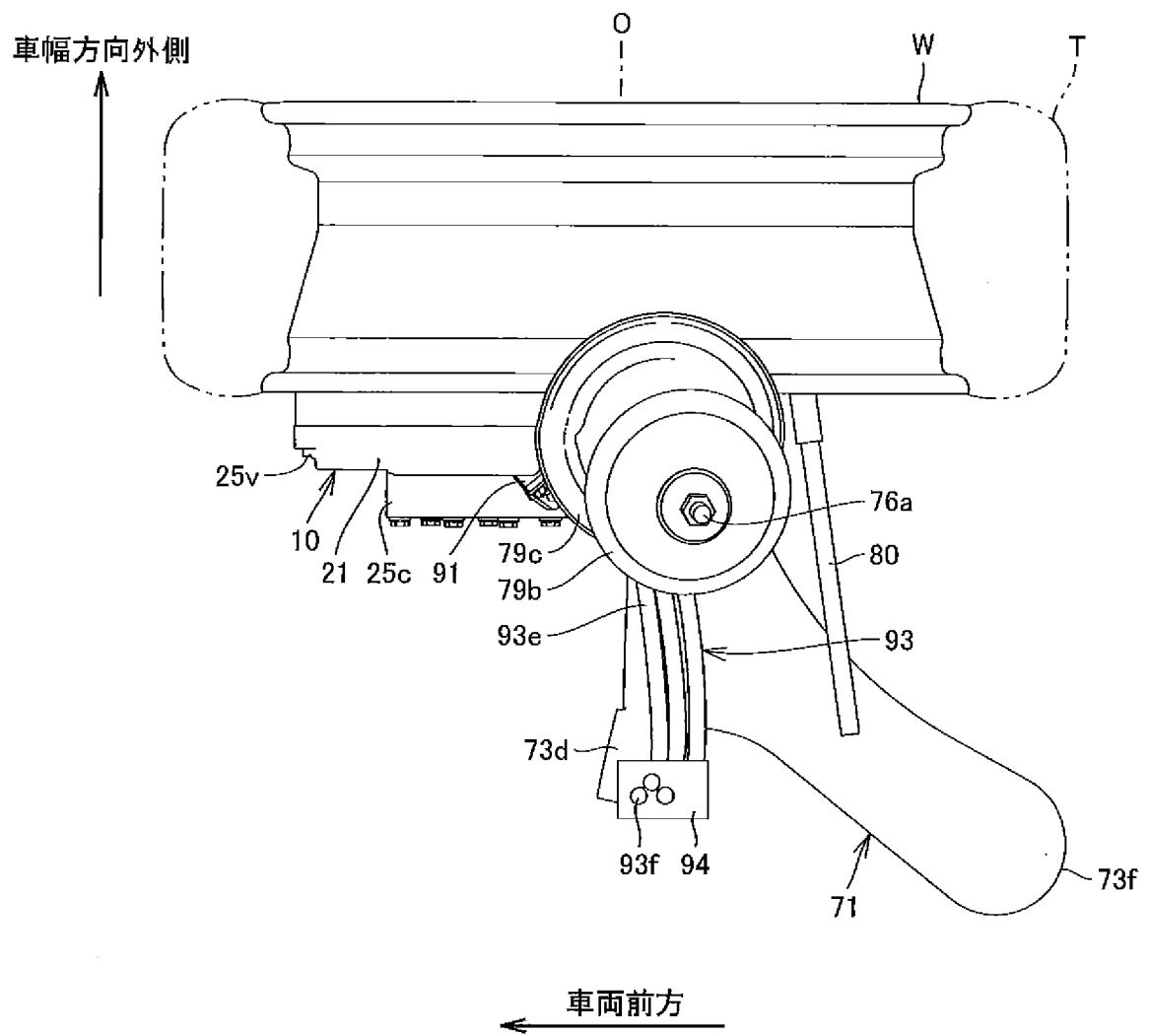
[図1]



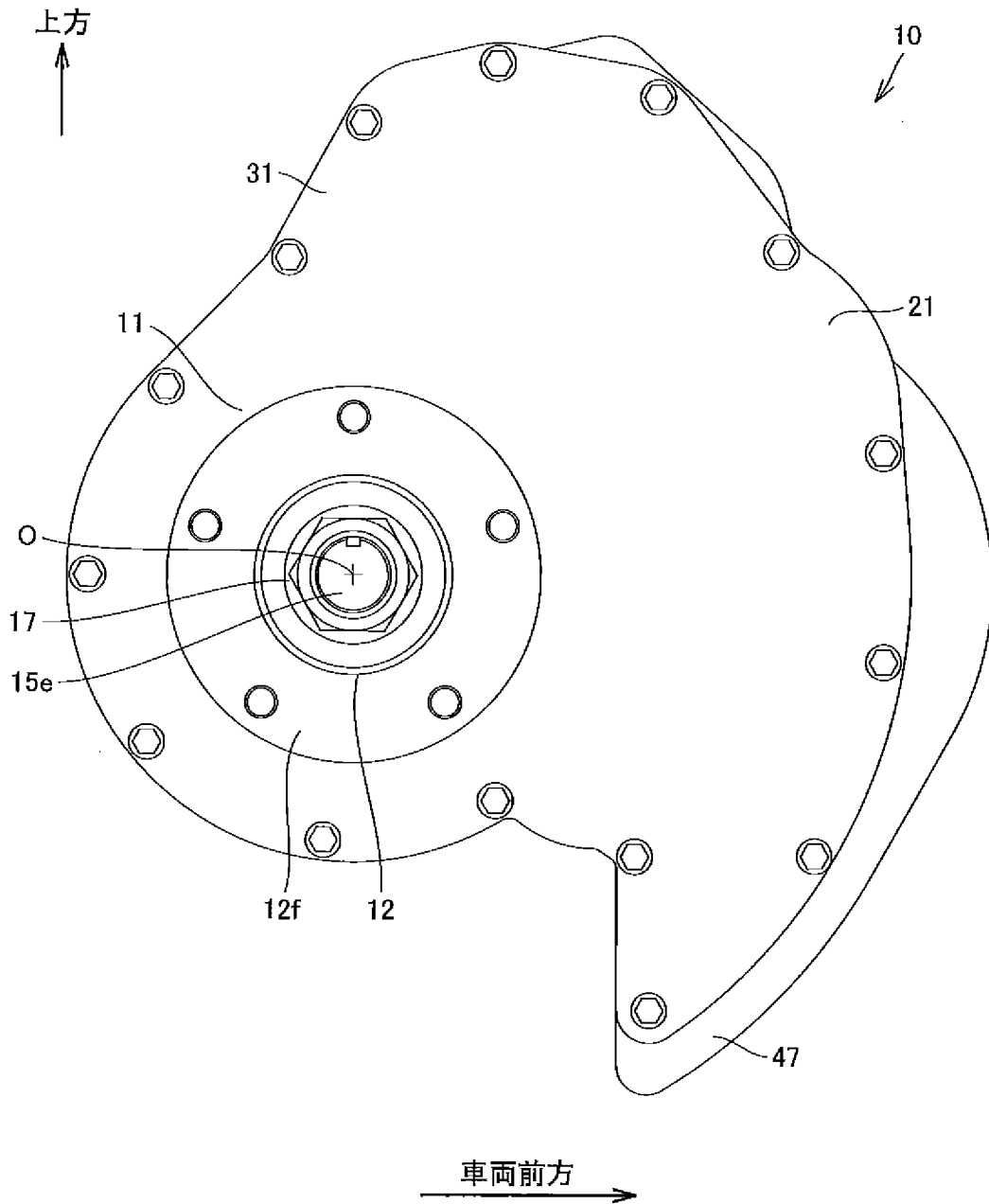
[図2]



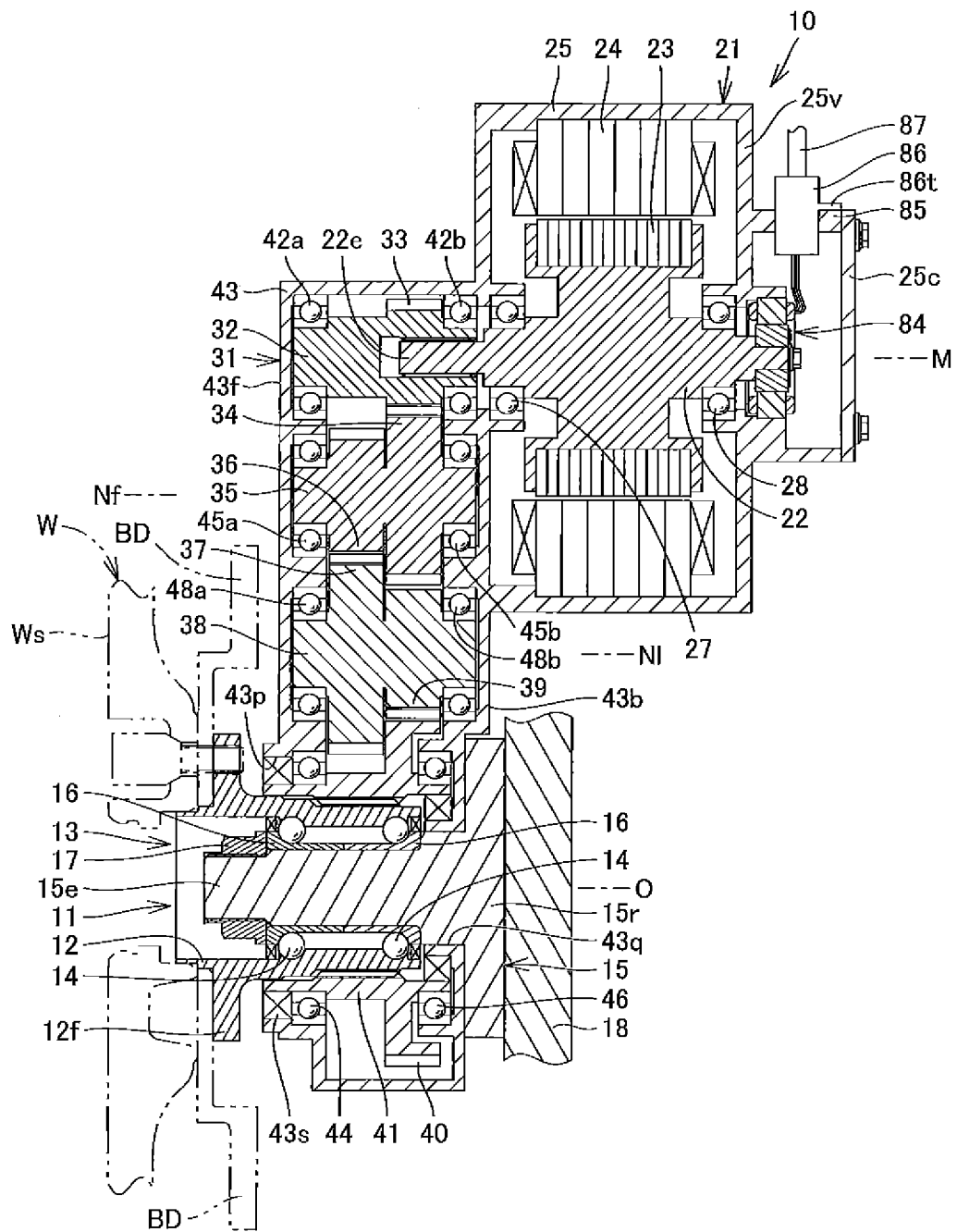
[図3]



[図4]

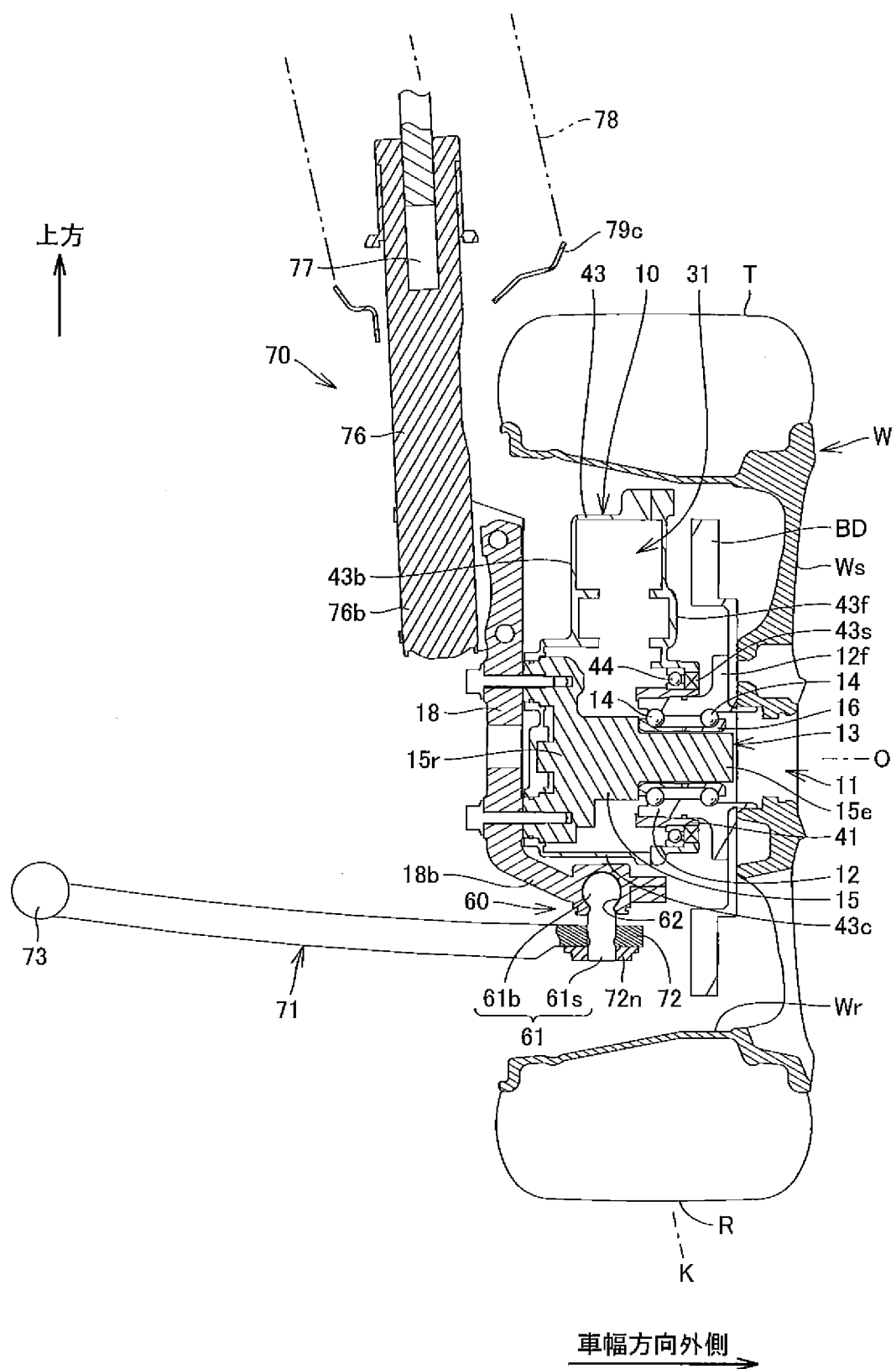


[図6]

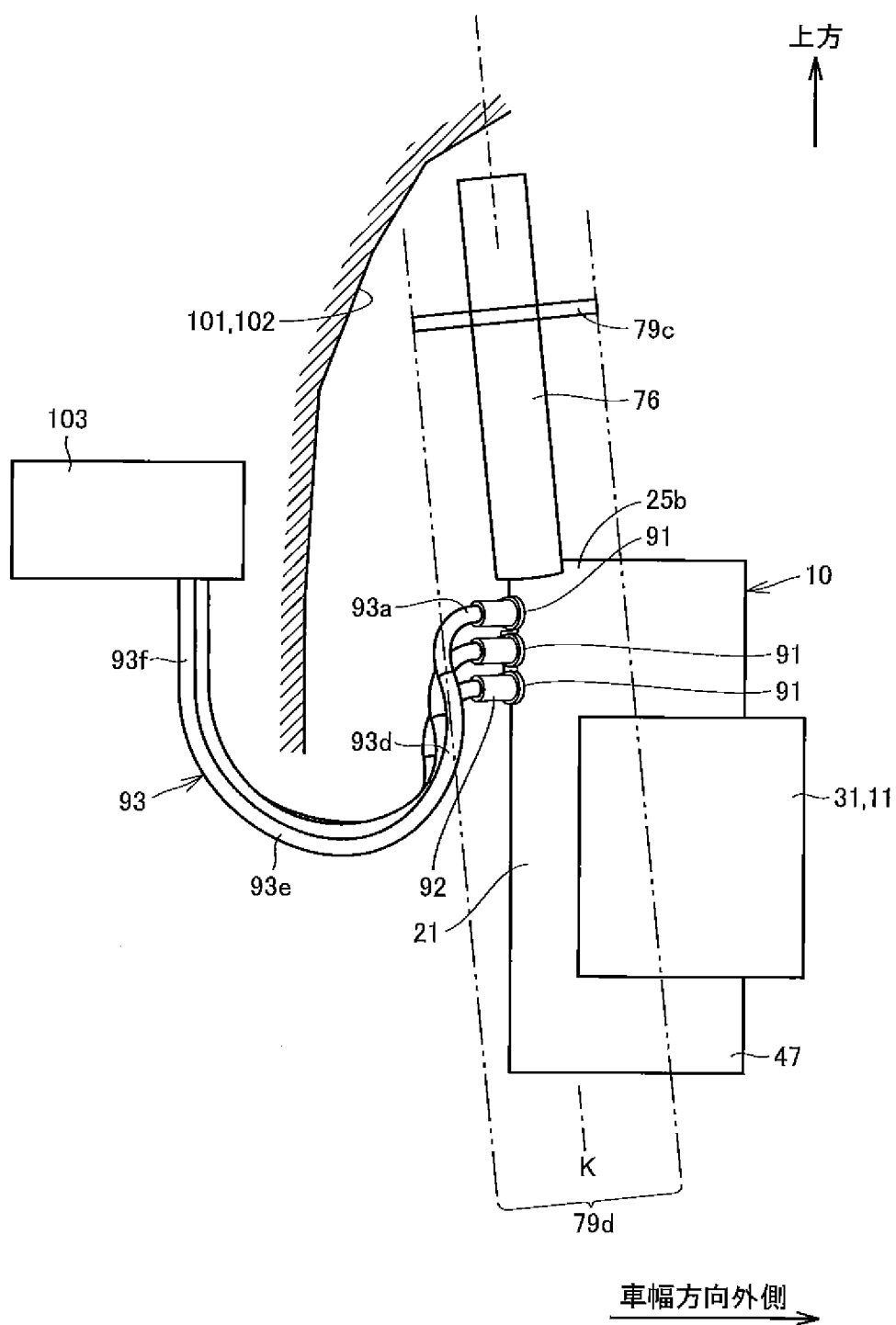


車幅方向外側
←

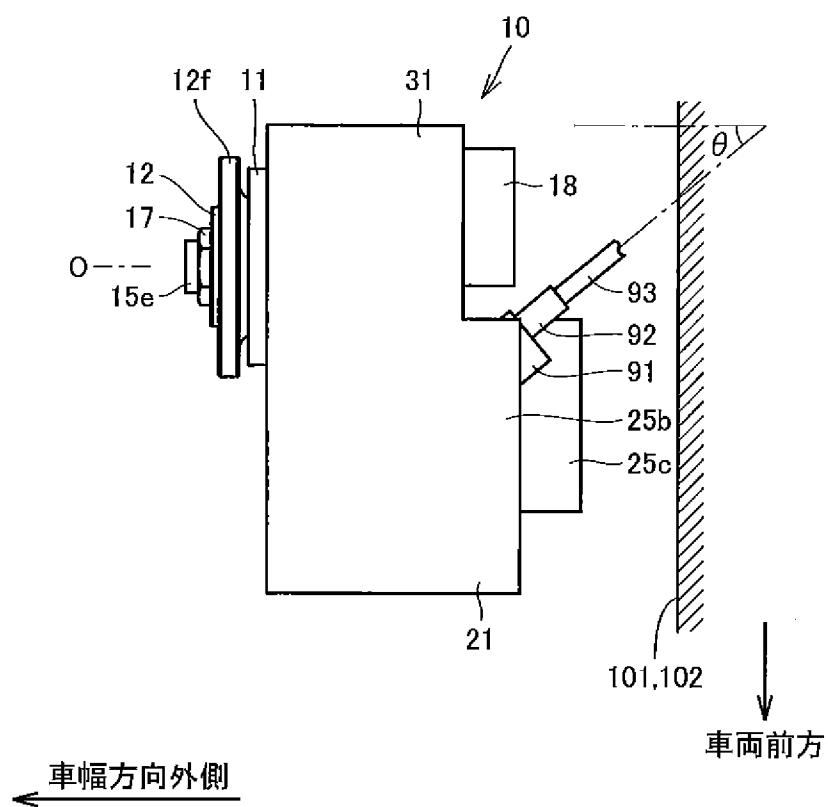
[図7]



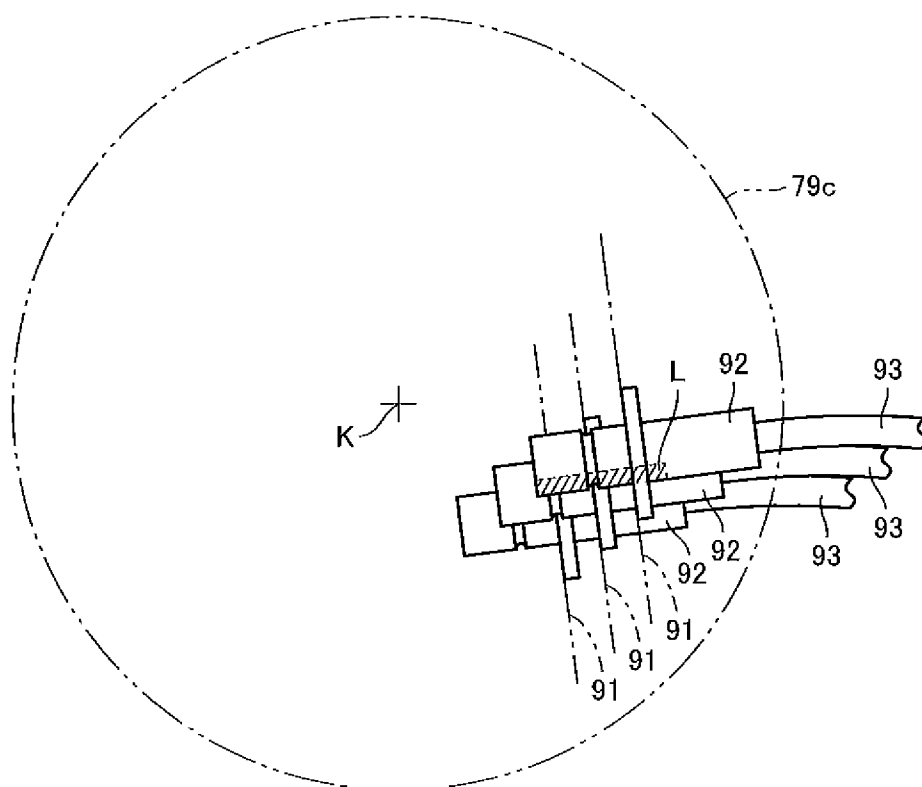
[図8]



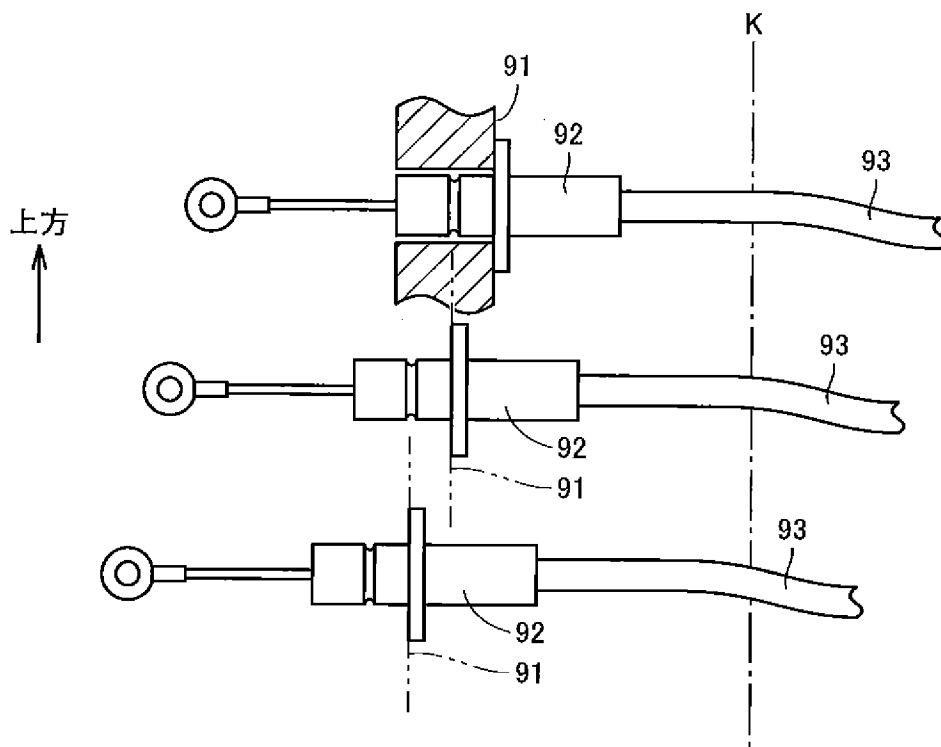
[図9]



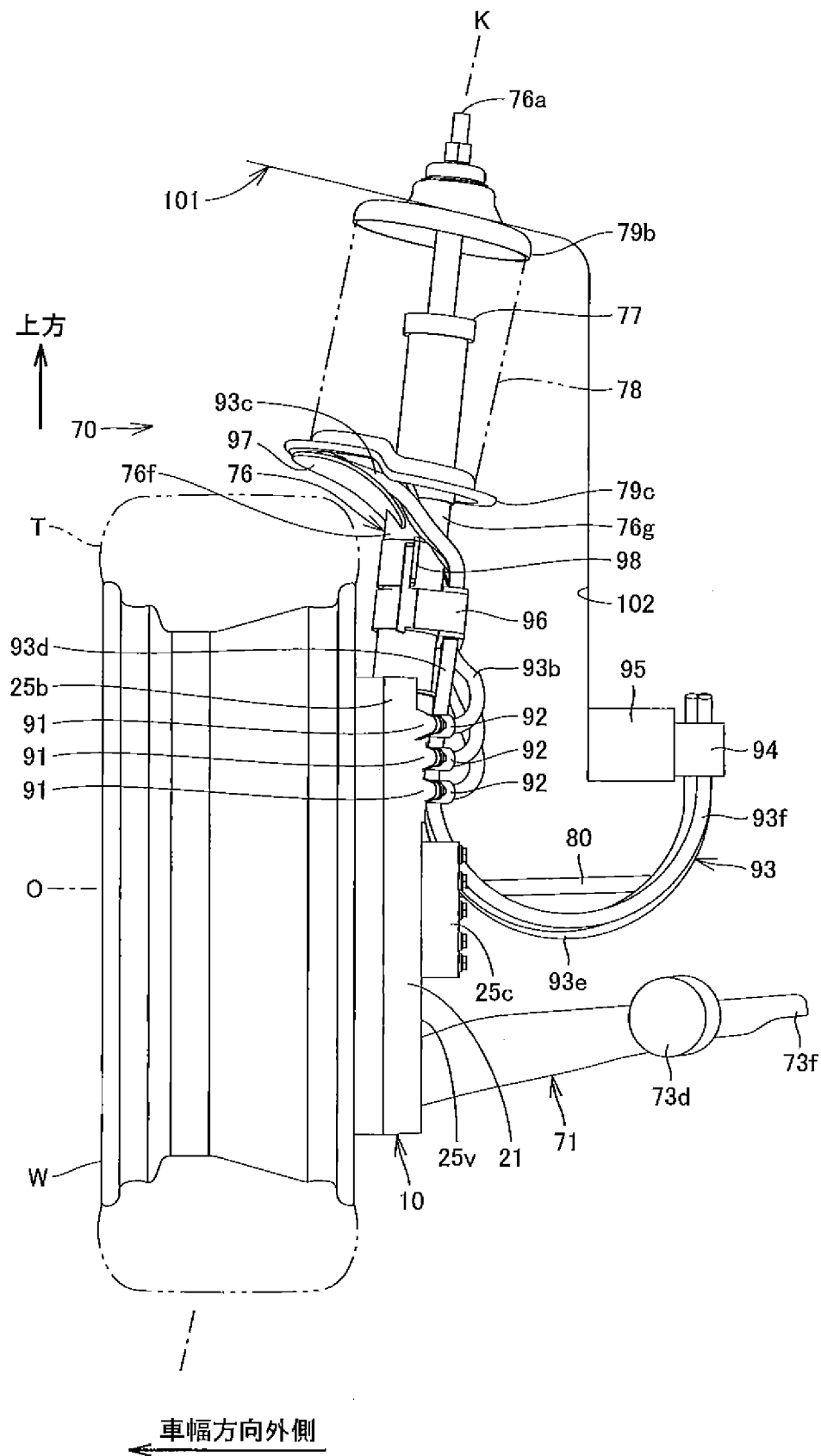
[図10]



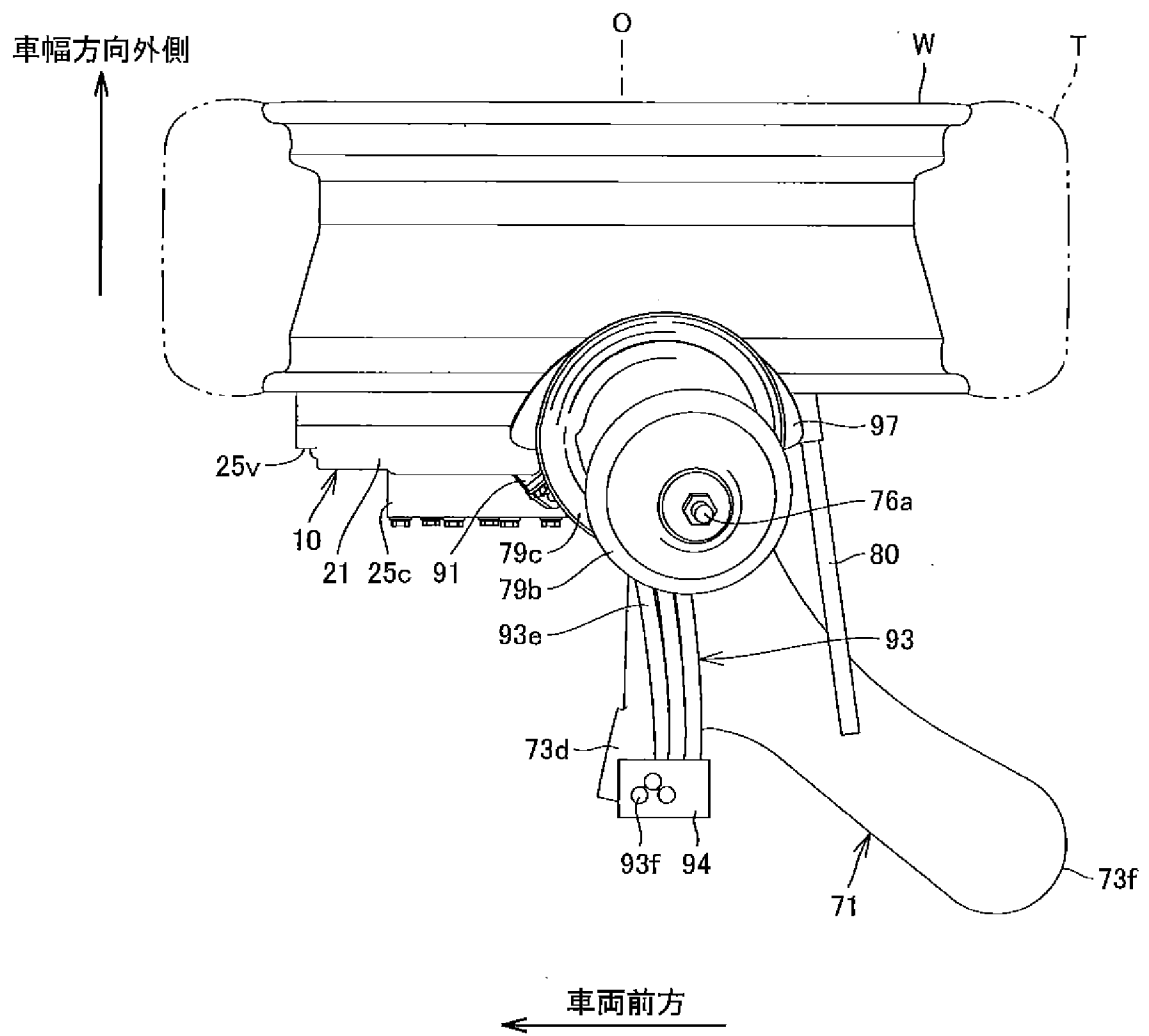
[図11]



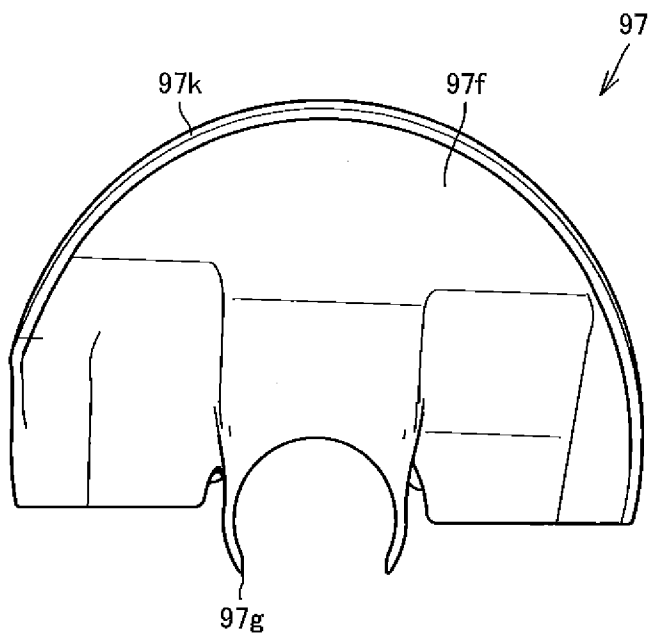
[図13]



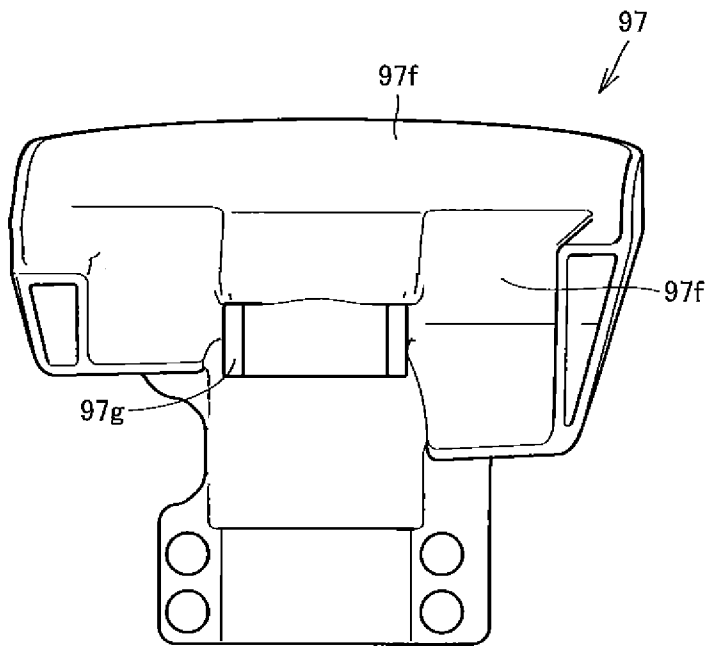
[図14]



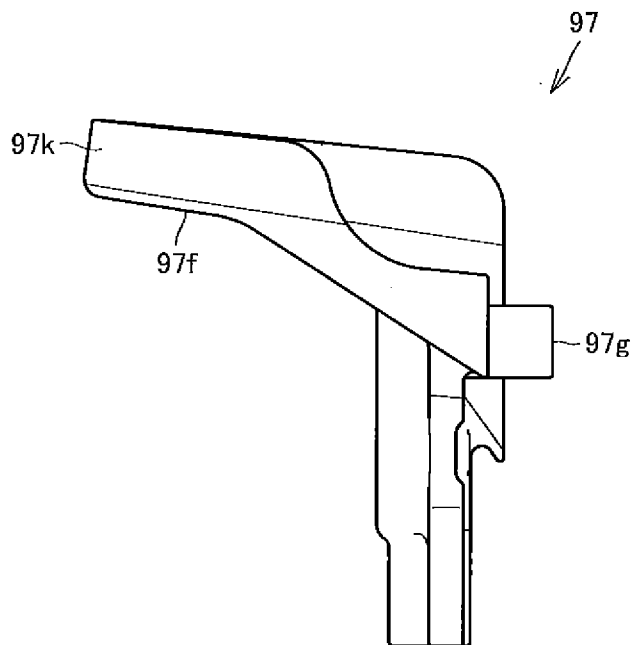
[図15A]



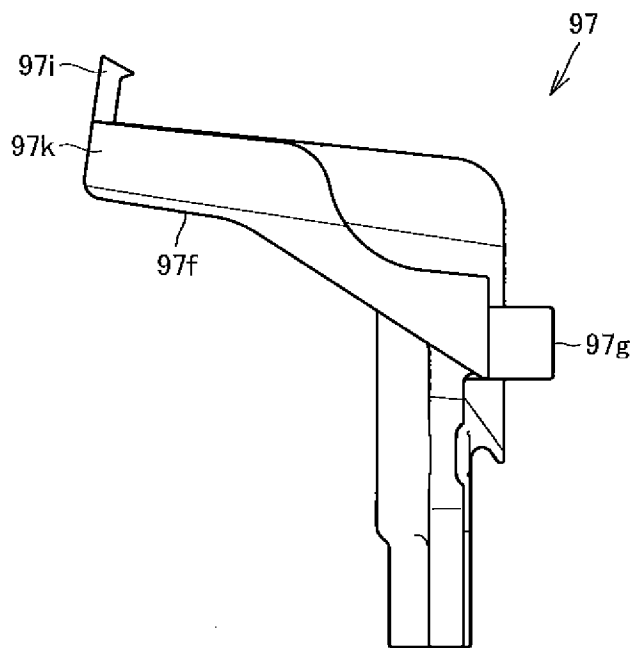
[図15B]



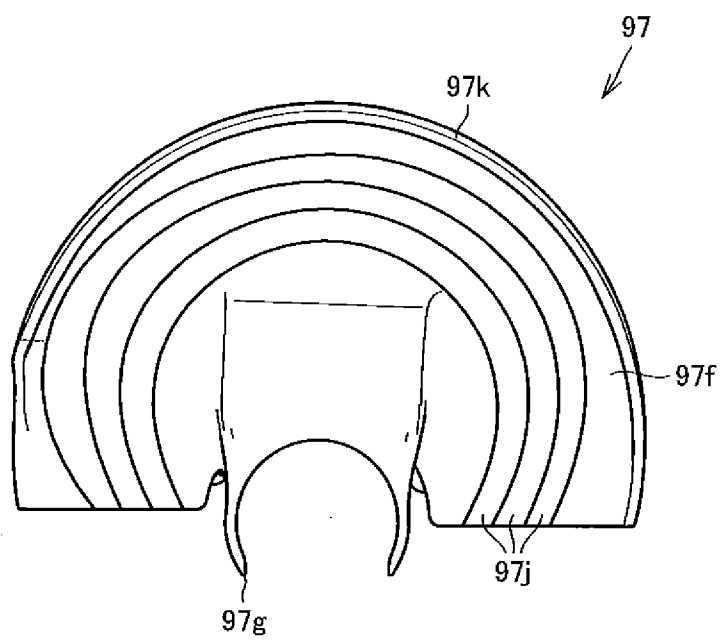
[図16A]



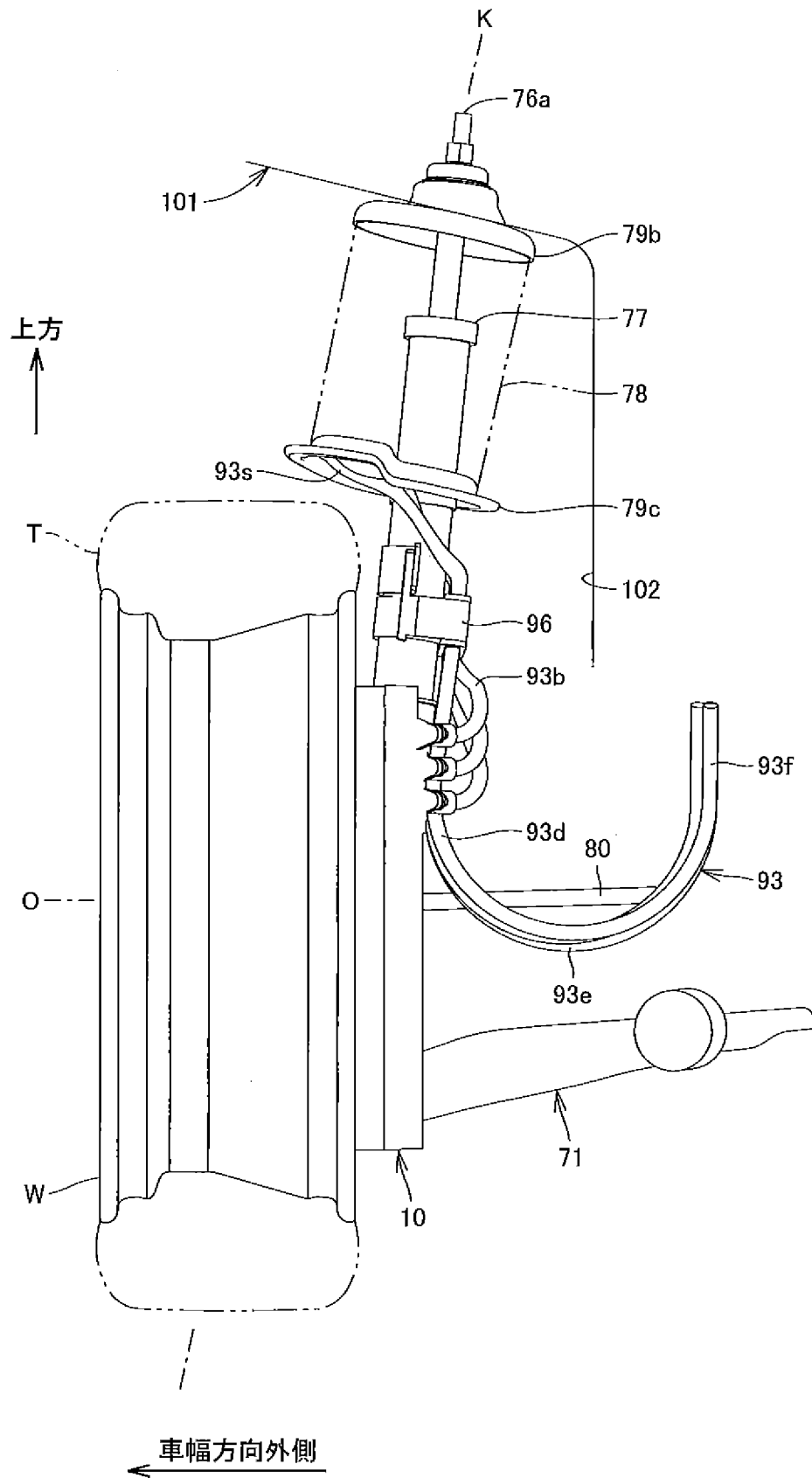
[図16B]



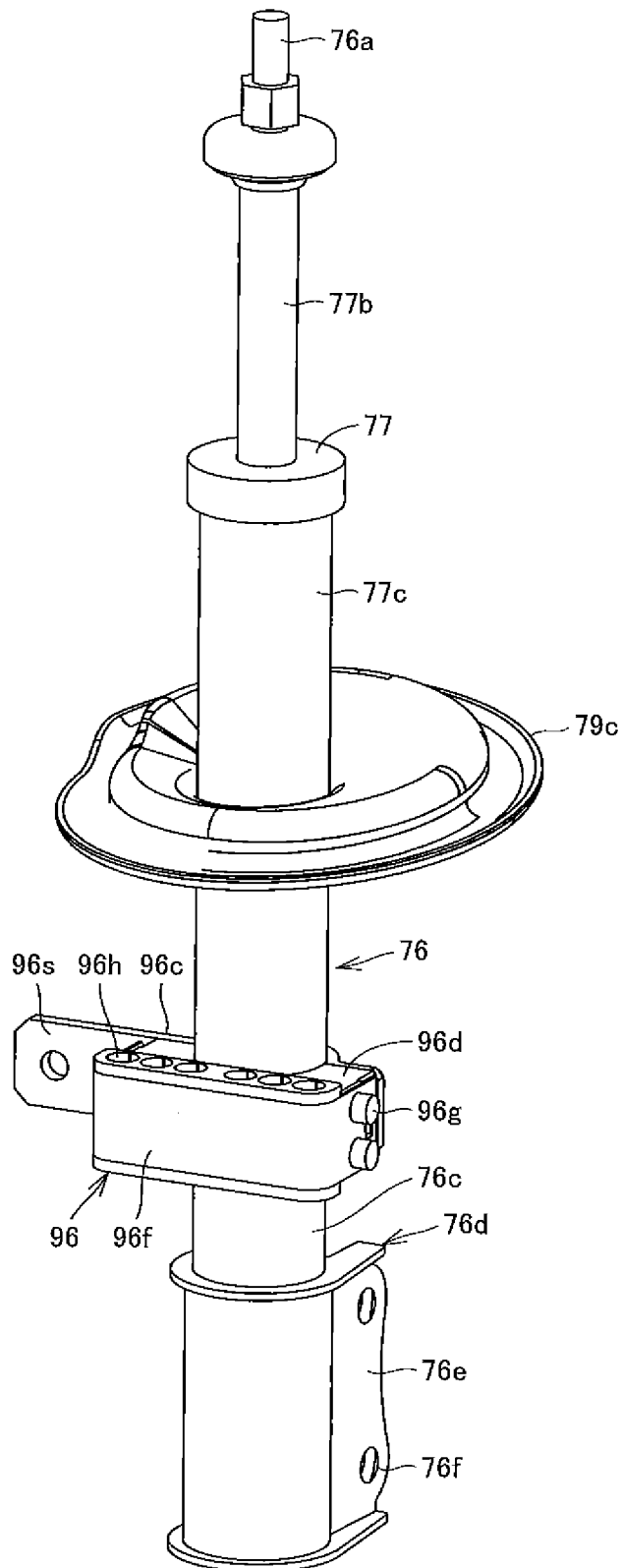
[図17]



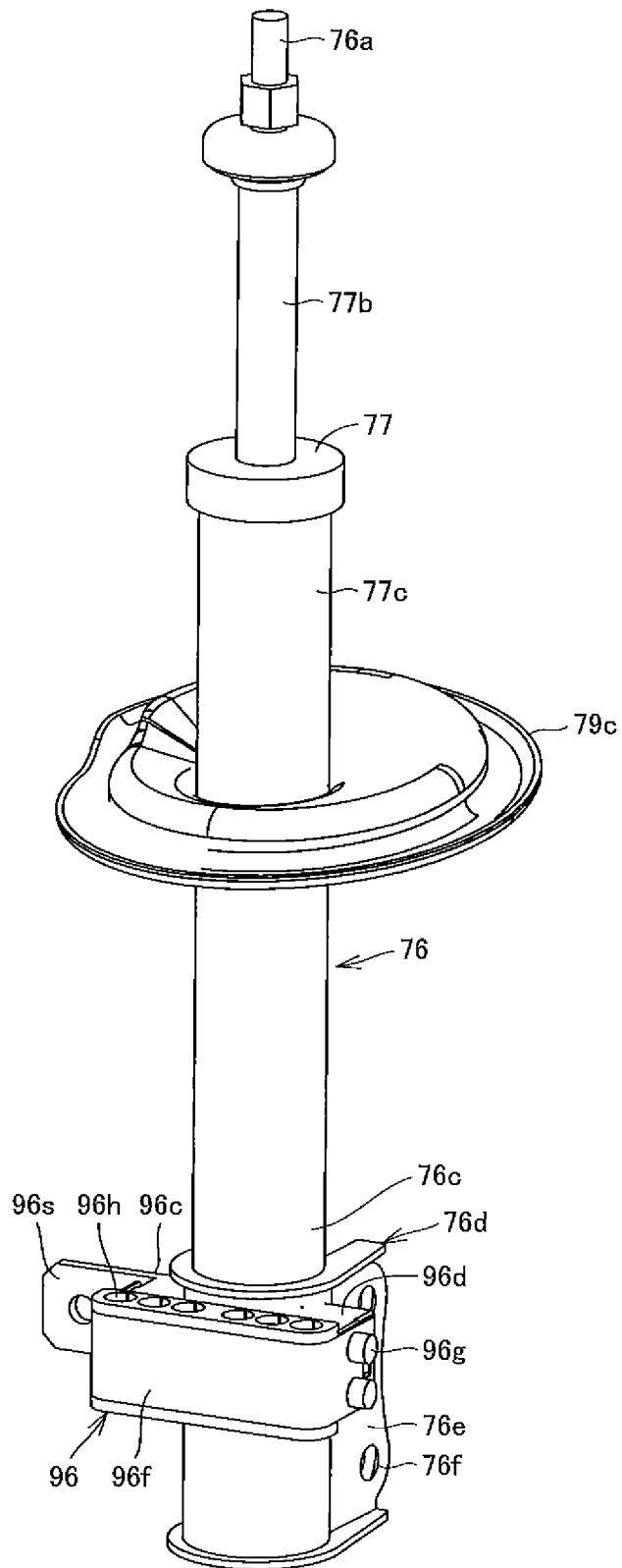
[図18]



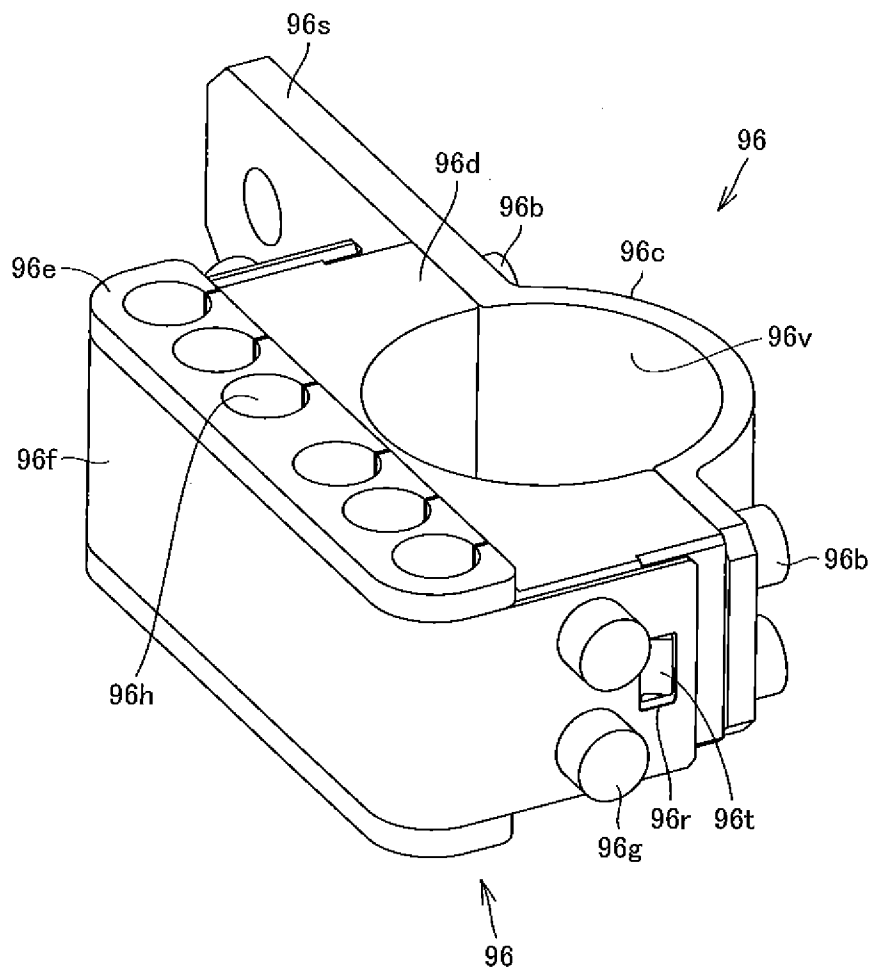
[図19]



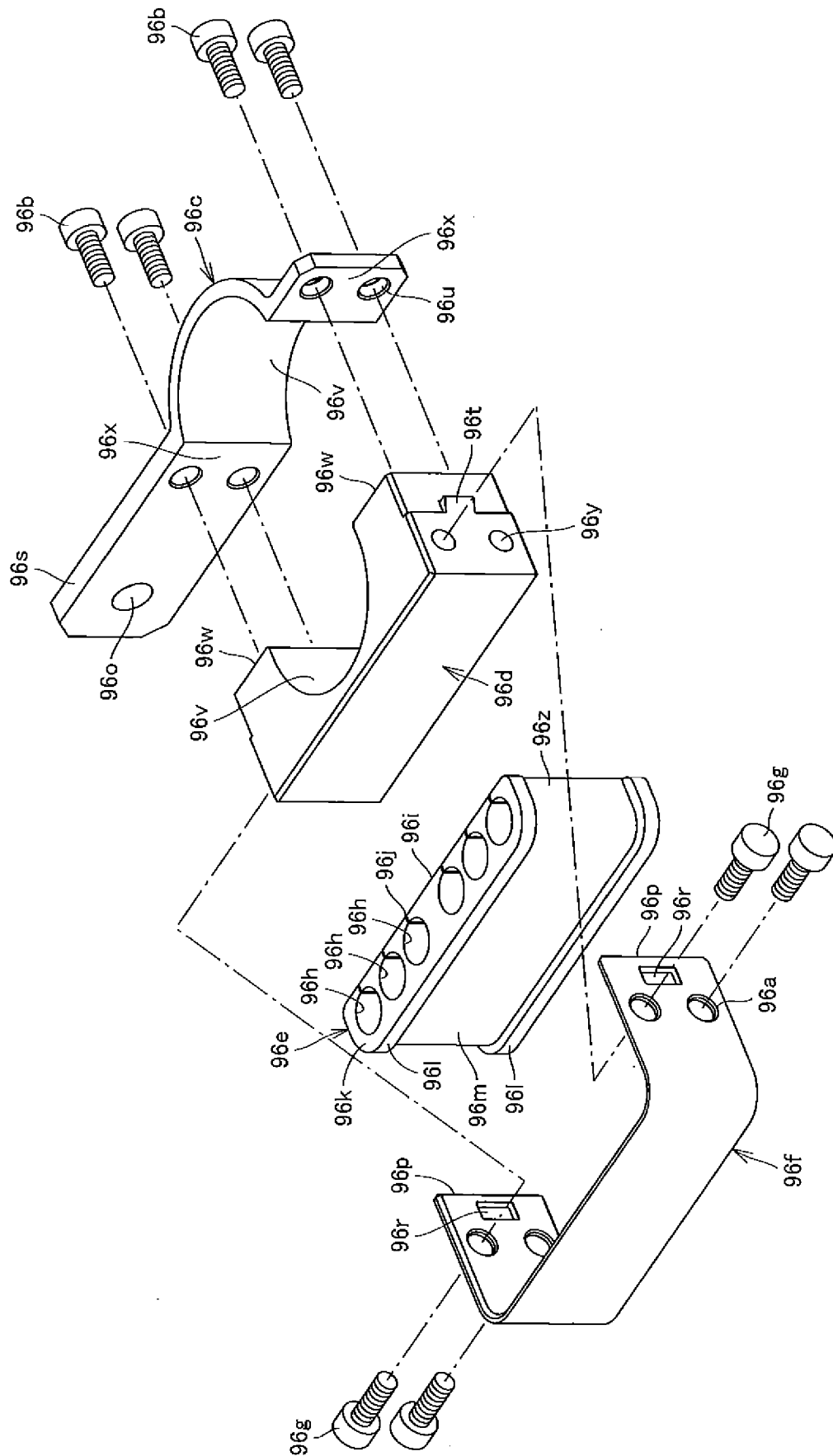
[図20]



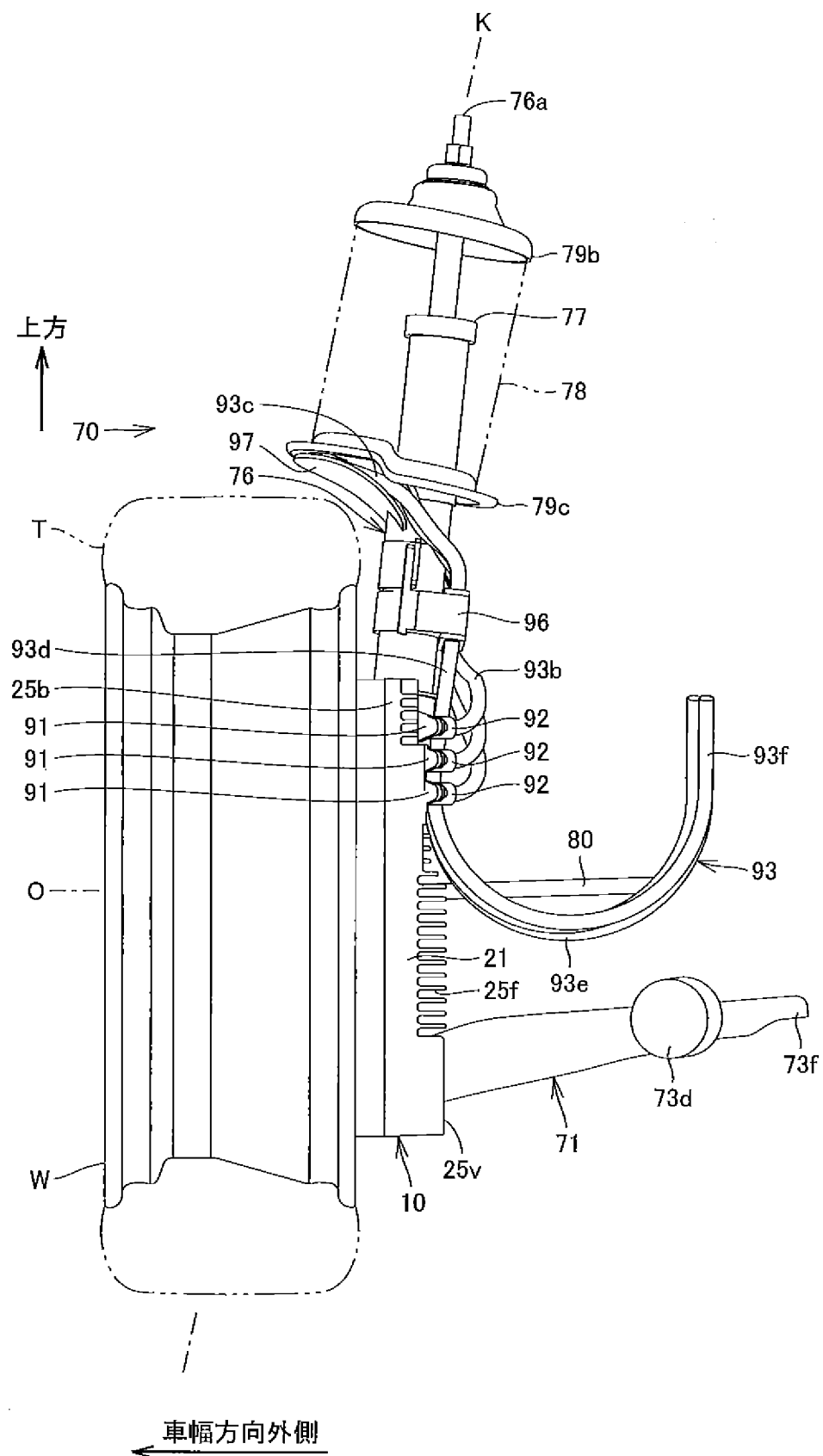
[図21]



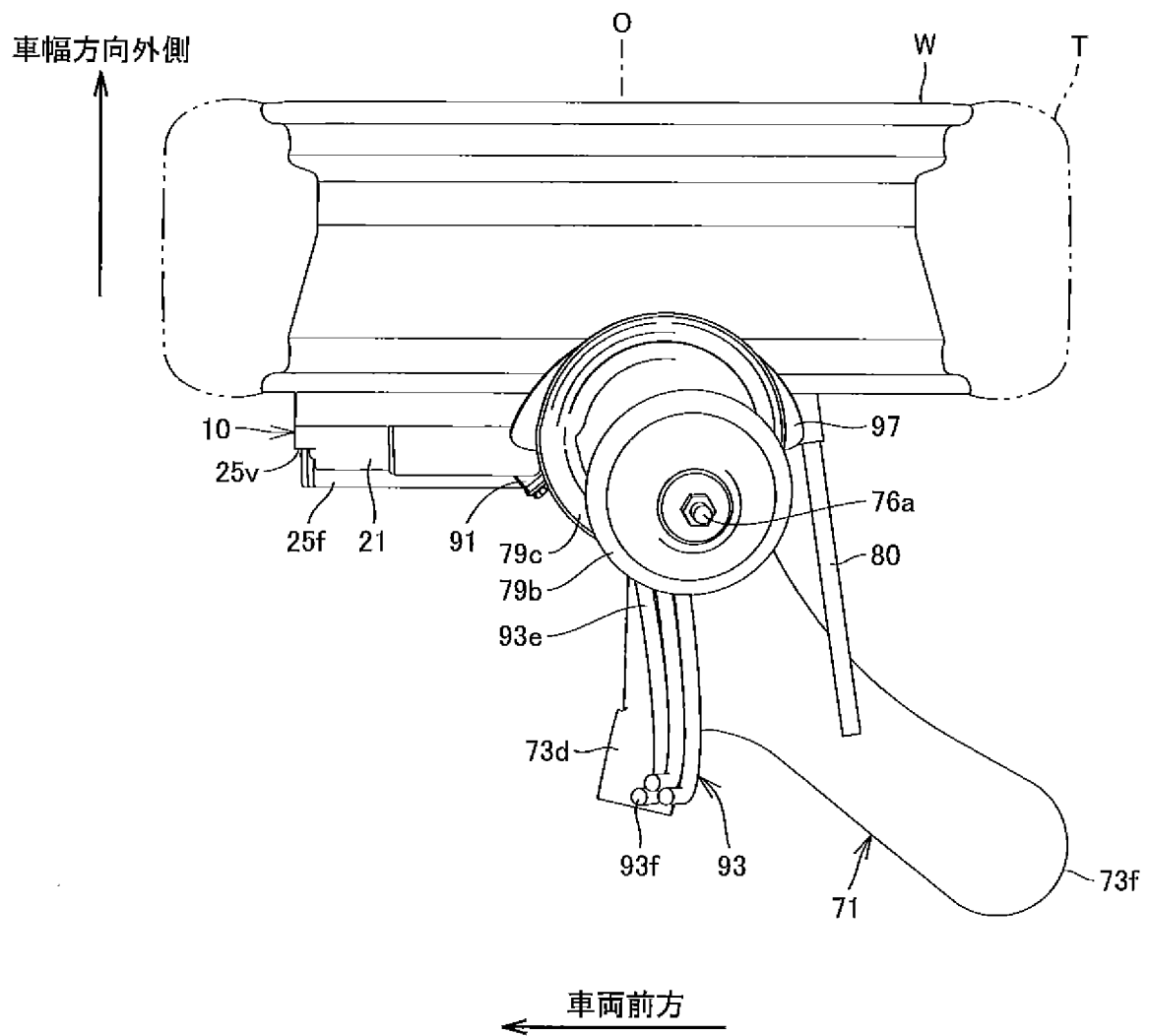
[図22]



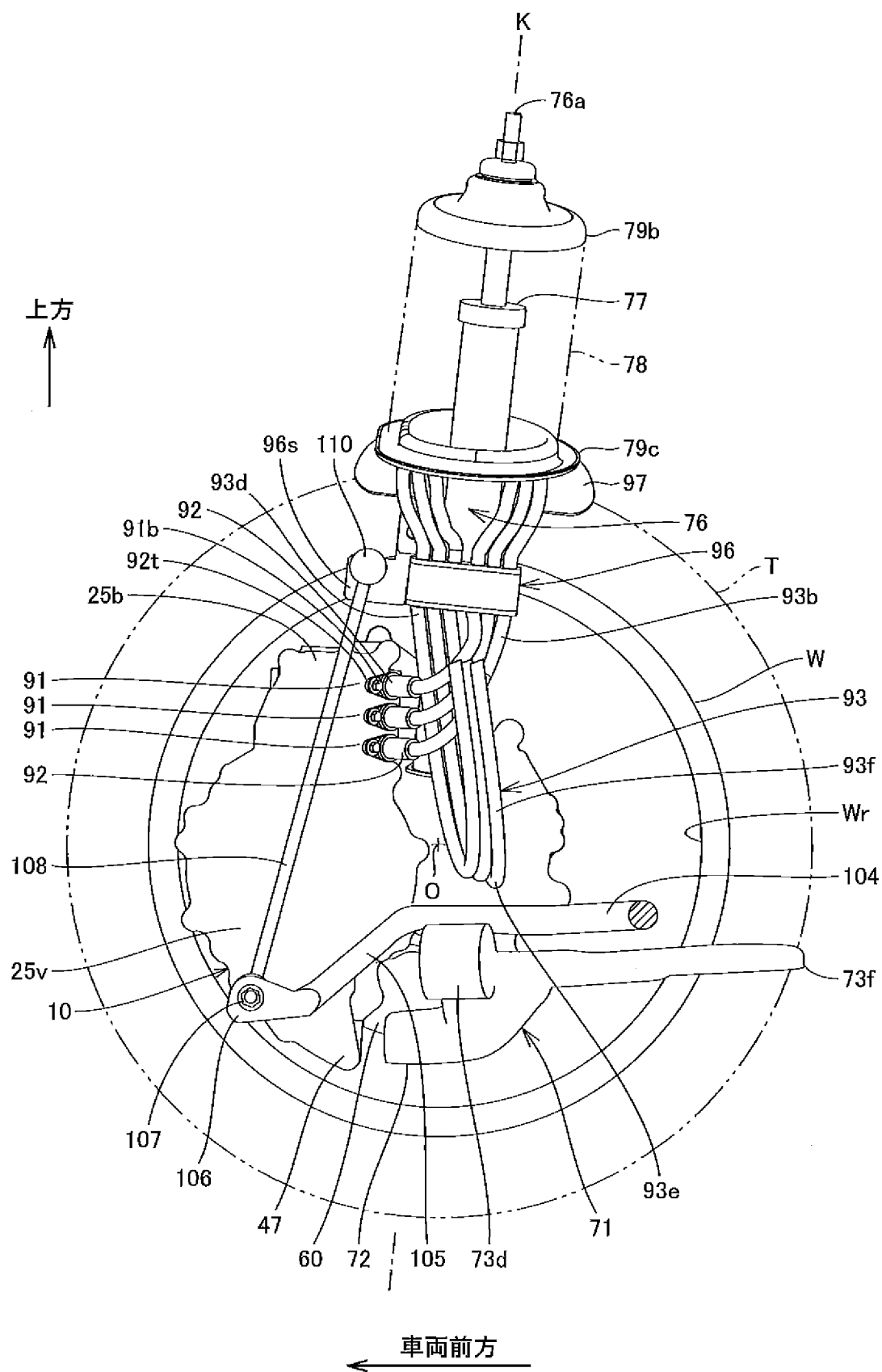
[図24]



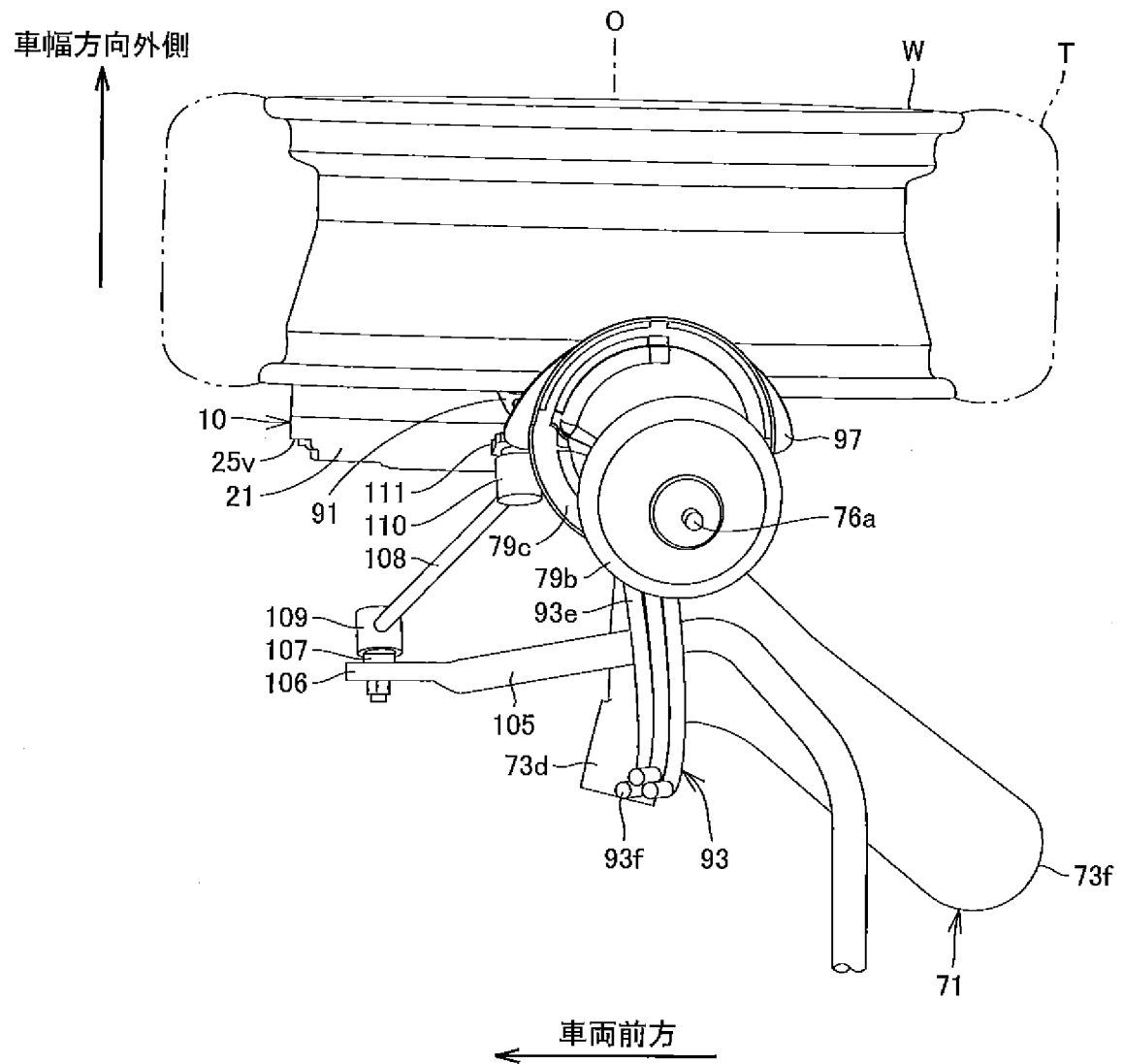
[図25]



[図26]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K1/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2008-308033 A (Toyota Motor Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0018] to [0022]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-10, 12 11
Y	JP 2005-47306 A (Bridgestone Corp.), 24 February 2005 (24.02.2005), fig. 1 (Family: none)	1-10, 12
A	JP 2005-132174 A (Toyota Motor Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), entire text; all drawings (Family: none)	11

☒ 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
23 March 2017 (23.03.17)

Date of mailing of the international search report
06 June 2017 (06.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009520

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-13528 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 January 2015 (22.01.2015), entire text; all drawings (Family: none)	11
A	JP 2015-160498 A (NTN Corp.), 07 September 2015 (07.09.2015), entire text; all drawings & US 2016/0361989 A1 & WO 2015/129379 A1 & EP 3112194 A1 & CN 106061765 A	11
A	JP 2016-32962 A (NTN Corp.), 10 March 2016 (10.03.2016), entire text; all drawings (Family: none)	11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60K1/04 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60K1/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2008-308033 A（トヨタ自動車株式会社）2008.12.25, 段落【0018】-【0022】、第1-2図（ファミリーなし）	1-10, 12 11
Y	JP 2005-47306 A（株式会社ブリヂストン）2005.02.24, 第1図 （ファミリーなし）	1-10, 12
A	JP 2005-132174 A（トヨタ自動車株式会社）2005.05.26, 全文、全図（ファミリーなし）	11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.03.2017

国際調査報告の発送日

06.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

須山 直紀

3D

4649

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-13528 A (日産自動車株式会社) 2015.01.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	11
A	JP 2015-160498 A (NTN株式会社) 2015.09.07, 全文、全図 & US 2016/0361989 A1 & WO 2015/129379 A1 & EP 3112194 A1 & CN 106061765 A	11
A	JP 2016-32962 A (NTN株式会社) 2016.03.10, 全文、全図 (ファミリーなし)	11