

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



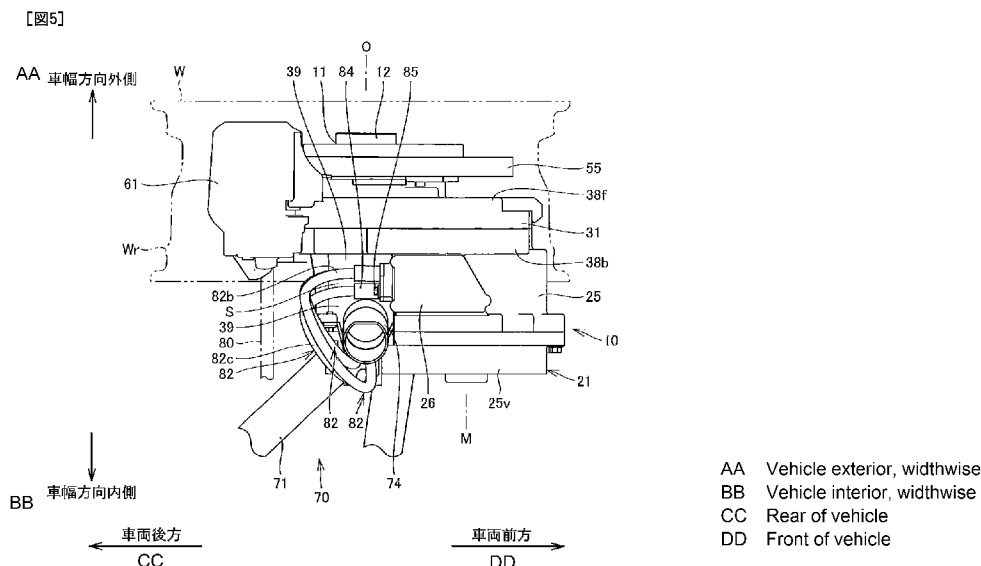
(10) 国際公開番号

WO 2018/180422 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 7/00 (2006.01) *B60R 16/02* (2006.01)
B60K 6/26 (2007.10)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009521
- (22) 国際出願日: 2018年3月12日(12.03.2018)
- (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 2017-070748 2017年3月31日(31.03.2017) 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17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 竹内 直哉 (TAKEUCHI, Naoya);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地
N T N株式会社内 Shizuoka (JP). 田村 四
郎(TAMURA, Shiro); 〒4388510 静岡県磐田市
東貝塚1578番地 N T N株式会社内
Shizuoka (JP). 太向 真也(TAIKOU, Shinya);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578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21番19号 オリエンタ
ル堺筋ビル Osaka (JP).

(54) Title: ELECTRICAL WIRE ROUTING STRUCTURE FOR IN-WHEEL MOTOR

(54) 発明の名称: インホイールモータ電気ワイヤの配索構造



(57) Abstract: The routing structure is provided with: a terminal box (26) disposed on an in-wheel motor drive device (10); a damper (74) coupled to the in-wheel motor drive device at one end and to a vehicle-side member at the other end; electrical wires (82) connected to the terminal box at one end and to an electrical device disposed on the vehicle-side member at the other end; and a shielding member (Ws). A first member (Ws) and second member (74) selected from among the terminal box, the damper, and the shielding member face each other with a space (S) therebetween, the remaining third



(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

member (26) is positioned adjacent to the space, the space is open on the side opposite to the third member, and in the space is disposed a pull-out portion (82b) of the electrical wires which extends as though pulled out from the terminal box.

(57) 要約: 配索構造は、インホイールモータ駆動装置(10)に設けられる端子ボックス(26)と、一端側がインホイールモータ駆動装置と連結し他端側が車体側メンバと連結するダンパ(74)と、一端が端子ボックスと接続し、他端が車体側メンバに設けられる電気機器と接続する電気ワイヤ(82)と、遮蔽部材(Ws)とを備え、端子ボックスとダンパと遮蔽部材の中から選ばれる第1部材(Ws)および第2部材(74)が空間(S)を空けて互いに向き合い、残りの第3部材(26)がこの空間に隣接し、この空間は第3部材とは反対側に向かって開放しており、電気ワイヤのうち端子ボックスから引き出されるように延びる引き出し部分(82b)がこの空間に配置される。

明 細 書

発明の名称： インホイールモータ電気ワイヤの配索構造

技術分野

[0001] 本発明は、車輪の内空領域に配置されて当該車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置に関し、特にインホイールモータ駆動装置から車体まで延びる電気ワイヤに関する。

背景技術

[0002] 電動車両の車輪内部に電動の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や信号線といった電気ワイヤで接続する。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4628136号公報（特許文献1）および特開2006-240430号公報（特許文献2）に記載のごときものが知られている。特許文献記載の動力線は、クランプ部材によってサスペンション装置のアップアームに取り付けられ、あるいはクランプ部材によってインホイールモータに取り付けられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許4628136号公報

特許文献2：特開2006-240430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、上記従来のような動力線にあっては、以下に説明するような問題を生ずる。つまり円筒形状のインホイールモータ外周面には端子ボックスが取り付けられる。動力線は端子ボックスから引き出されるように延びており、かかる引き出し部分は、何ら包囲されておらず、ホイールハウス内の空間に宙づりになっている。そうすると走行中に飛び石が引き出し部分に衝突し、引き出し部分の耐久性が損なわれる。
- [0005] 本発明は、上述の実情に鑑み、動力線、特に引き出し部分、の耐久性を向上させる技術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

- [0006] この目的のため本発明によるインホイールモータ電気ワイヤの配索構造は、インホイールモータ駆動装置に設けられる端子ボックスと、一端側がインホイールモータ駆動装置と連結し他端側が車体側メンバと連結するダンパと、一端が端子ボックスと接続し他端が車体側メンバに設けられる電気機器と接続する電気ワイヤと、遮蔽部材とを備える。そしてこれら端子ボックスとダンパと遮蔽部材の中から選ばれる第1部材および第2部材が空間を空けて互いに向き合い、残りの第3部材がこの空間に隣接し、この空間は第3部材とは反対側に向かって開放しており、電気ワイヤのうち端子ボックスから引き出されるように延びる引き出し部分がこの空間に配置される。
- [0007] かかる本発明によれば、端子ボックス、ダンパ、および遮蔽部材によって三方から包囲される空間に電気ワイヤの引き出し部分を配置することから、引き出し部分は端子ボックス、ダンパ、および遮蔽部材に三方から覆われる。つまり上述した空間は凹部のような空間であり、引き出し部分に飛び石が衝突する危険が低下する。電気ワイヤは例えばインホイールモータ駆動装置のモータ部に電力を供給する動力線である。あるいは電気ワイヤは例えばインホイールモータ駆動装置内部のセンサと接続する信号線であってもよい。
- [0008] 端子ボックスの設置箇所は特に限定されない。本発明の好ましい実施形態として、遮蔽部材とダンパは上述した空間を介して向き合い、端子ボックス

は遮蔽部材とダンパの間に配置されて上述した空間に隣接する。

[0009] 遮蔽部材は特に限定されない。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は、スポーク部およびリム部を有する車輪ホイールの内空領域に設置され、遮蔽部材は車輪ホイールのスポーク部である、かかる実施形態によれば、端子ボックス、ダンパ、およびスポーク部によって三方から包囲される空間に電気ワイヤの引き出し部分を配置することから、引き出し部分は端子ボックス、ダンパ、およびスポーク部に三方から覆われ、引き出し部分に飛び石が衝突する危険が低下する。なおリム部は円筒状であって、リム部の内周面がスポーク部の外周縁と結合する。車輪ホイールは特に限定されず、例えばスポーク部およびリム部は一体結合するものであってもよい。かかる車輪ホイールとして鍛造または鋳造の金属製ホイールがある。スポーク部には円板状のホイールカバーが着脱可能に取り付けられてもよく、かかるホイールカバーは車輪のスポーク部に含まれる。スポーク部の形状は特に限定されず、例えば車輪のハブから放射状に延びる形状であってもよいし、周方向に隣り合うスポーク同士の間貫通開口が形成されていてもよい。あるいはスポーク部は貫通開口を有さず、円板状であってもよい。

[0010] 遮蔽部材は特に限定されない。本発明の他の実施形態として遮蔽部材は、インホイールモータ駆動装置のうち端子ボックスとは異なる部分である。かかる実施形態によれば、インホイールモータ駆動装置の端子ボックス、ダンパ、およびインホイールモータ駆動装置の他の部分によって三方から包囲される空間に電気ワイヤの引き出し部分を配置することから、引き出し部分はインホイールモータ駆動装置の端子ボックス、ダンパ、およびインホイールモータ駆動装置の他の部分に三方から覆われ、引き出し部分に飛び石が衝突する危険が低下する。

[0011] 本発明のより好ましい実施形態としてインホイールモータ駆動装置の回転中心軸になる軸線に関しインホイールモータ駆動装置の減速部が軸線方向にみてインホイールモータ駆動装置のモータ部と重ならない第1領域を含み、インホイールモータ駆動装置の上述した他の部分は、減速部の第1領域であ

り、上述した空間を介してダンパと向き合い、端子ボックスは第1領域およびダンパと隣り合うよう配置されて上述した空間に隣接する。

[0012] 本発明のさらに好ましい実施形態として端子ボックスはモータ部の外郭をなすモータケーシングから上方へ突出するように設けられ、第1領域は減速部の上部であって上述した空間を介してダンパと水平方向に向き合い、モータケーシングのうち端子ボックスが設けられる部分と異なる第2領域が下方から上述した空間に隣接し、電気ワイヤの引き出し部分はモータケーシングの第2領域よりも上方に位置して端子ボックスから水平方向に引き出されるように延びる。かかる実施形態によれば、モータ部に端子ボックスを設けることから、モータ部内部の配線構造を単純にすることができる。他の実施形態として端子ボックスはモータ部のモータケーシングに設けられるのではなく、モータ部から離れた箇所、例えば減速部ケーシングに設けられる。

[0013] また、かかる実施形態によれば、引き出し部分が下方からモータケーシングの第2領域に覆われる。したがって引き出し部分に飛び石が衝突する危険が益々低下する。本発明の他の実施形態としてインホイールモータ駆動装置は、モータケーシングに代えて、下方から上述した空間に隣接するケーシング部分をさらに有する。本発明のさらに他の実施形態として、上述した空間の下方にインホイールモータ駆動装置のケーシング部分を隣接配置することなく、別部材のカバー等で下方からかかる空間を覆ってもよい。

[0014] また、かかる実施形態によれば、端子ボックスが路面から遠い距離にされ、端子ボックスと路面の間にモータケーシングが介在する。したがって飛び石が下方から引き出し部分に飛来する確率を少なくすることができる。他の実施形態として、端子ボックスがモータケーシングから車両前後方向に突出するよう設けられてもよい。

[0015] 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、一端で減速部の外郭をなす減速部ケーシングおよび／またはインホイールモータ駆動装置の車輪ハブ軸受部の固定輪と結合し、他端でダンパの下端領域と結合し、上方から上述した空間を覆う上側懸架ブラケットをさらに有する。かか

る実施形態によれば引き出し部分が上方から上側懸架ブラケットに覆われる。したがって引き出し部分に飛び石が衝突する危険が益々低下する。他の実施形態として、上側懸架ブラケットはかかる空間と隣接しない位置に設置されてもよい。

[0016] 本発明の一層好ましい実施形態として電気ワイヤは、引き出し部分と連続する第2部分と、該第2部分と連続する第3部分をさらに含み、第2部分は引き出し部分から上方へ屈曲するようにさらに延び、ダンパを迂回しながら横切って下方へ屈曲するようにさらに延び、第3部分はダンパの下端部分に沿うように下方へ延び、ダンパの下端領域からみて、第3部分を端子ボックスとは反対側に保持するクランプ部材をさらに備える。かかる実施形態によれば電気ワイヤの第2部分および第3部分をダンパの周囲に配置することから、インホイールモータ駆動装置がダンパを中心として転舵する場合に、転舵による電気ワイヤのねじれを第2部分および第3部分で吸収することができる。また電気ワイヤの長さを十分に確保し得て、ダンパの伸縮によるインホイールモータ駆動装置のバウンドリバウンドの際に電気ワイヤが繰り返し曲げ伸ばしされる負担を軽減することができる。クランプ部材は、ダンパに取り付けられてもよいし、あるいはインホイールモータ駆動装置に取り付けられてもよい。

発明の効果

[0017] このように本発明によれば、電気ワイヤの引き出し部分、特に動力線、の耐久性を向上させることができる。したがって経年劣化に対する電動車両の信頼性が高くなる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第1実施形態になるインホイールモータ電気ワイヤの配索構造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2]第1実施形態を示す模式図であり、車両後方からみた状態を表す。

[図3]第1実施形態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4]第1実施形態を示す模式図であり、上方からみた状態を表す。

[図5]図4中の懸架ブラケットを図略して動力線の配索を明示する模式図である。

[図6]第1実施形態の懸架ブラケットを取り出して示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

[図7]第1実施形態の懸架ブラケット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8]第1実施形態のインホイールモータ駆動装置を取り出して示す展開断面図である。

[図9]本発明の第2実施形態になるインホイールモータ電気ワイヤの配索構造を示す模式図であり、車両後方からみた状態を表す。

[図10]第2実施形態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11]第2実施形態を示す模式図であり、上方からみた状態を表す。

[図12]本発明の第3実施形態になるインホイールモータ電気ワイヤの配索構造を示す模式図であり、上方からみた状態を表す。

発明を実施するための形態

[0019] 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、本発明の一実施形態になるインホイールモータ電気ワイヤの配索構造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2は第1実施形態を示す模式図であり、車両後方からみた状態を表す。図3は第1実施形態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4は第1実施形態を示す模式図であり、図3に矢I Vで示すように上方からみた状態を表す。図5は図4中の懸架ブラケットを図略して動力線の配索を明示する模式図である。図6は第1実施形態の懸架ブラケットを取り出して示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。図7は第1実施形態の懸架ブラケット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1では、紙面上側を車両上方とし、紙面下側を車両下方とし、紙面左側を車両前方とし、紙面右側を車両後方とする。車両前方とは車両の前進方向である。車両後方と

は車両の後退方向である。図2では、紙面左側を車幅方向外側（アウトボード側）とし、紙面右側を車幅方向内側（インボード側）とする。以下の説明では、車幅方向外側を軸線方向一方ともいい、車幅方向内側を軸線方向他方ともいう。第1実施形態は、インホイールモータ駆動装置10と、サスペンション装置70と、動力線82とを備え、図2に仮想線で示す車輪ホイールWとともに、図示しないホイールハウスに收容される。

[0020] 車輪ホイールWのリム部 W_r およびスポーク部 W_s 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。車輪ホイールWの外周には図示しないタイヤが嵌合する。車輪ホイールWおよびタイヤは車輪を構成する。車輪ホイールW、インホイールモータ駆動装置10、サスペンション装置70、および動力線82は図示しない車体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。インホイールモータ駆動装置10は、電動車両を時速0～180km/hで走行させることができる。

[0021] インホイールモータ駆動装置10はサスペンション装置70を介して図示しない車体側メンバに取り付けられる。第1実施形態の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73を含む。ストラット73はインホイールモータ駆動装置10の回転中心軸になる軸線Oよりも上方にあって、車輪ホイールWよりも車幅方向内側に配置されるサスペンション部材である。またストラット73の車幅方向位置は、インホイールモータ駆動装置10の車幅方向内側部分と重なる。

[0022] ストラット73の下端領域は、インホイールモータ駆動装置10と結合する。図2中、および他の図面において、ストラット73の下端領域のみ示し、ストラット73の上端領域を省略する。かかる上端領域は車輪ホイールWよりも上方で車体側メンバと連結する。なお車体側メンバとは、説明する部材からみて車体側に取り付けられる部材をいい、車体、サブフレーム等を含む。

[0023] 図2中、および他の図面に示すストラット73の下端領域は、具体的にはダンパ74の外筒である。ダンパ74の図示しないシャフトは、外筒の上端から上方へ真っ直ぐに延びる。ダンパ74の外周面には鰐状のロアコイルスプリングシート75が設けられる。ロアコイルスプリングシート75はダンパ74を包囲するように同軸配置されるコイルスプリング（図示せず）下端を支持する。コイルスプリングおよびダンパ74はショックアブソーバを構成する。このためストラット73は上下方向に伸縮可能であって、ストラット73に作用する軸力を減衰させる。

[0024] 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71a（図1）および車幅方向内側端71b、71c（図3）を含む。ロアアーム71は、車幅方向外側端71aで、図示しないボールジョイントを介してインホイールモータ駆動装置10に連結される。ロアアーム71は車幅方向内側端71b、71c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71b、71cを基端とし、車幅方向外側端71aを遊端として、ロアアーム71は上下方向に揺動可能である。車幅方向外側端71aとストラット73の上端を結ぶ直線は、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。図1および図2に示すようにストラット73およびダンパ74は、概ね転舵軸線Kに沿って延びる。

[0025] 図2に仮想線で示すようにロアアーム71よりも上方にはタイロッド80が配置される。タイロッド80は車幅方向に延び、タイロッド80の車幅方向外側端がインホイールモータ駆動装置10と回動可能に連結する。タイロッド80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80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10および車輪ホイールWを転舵軸線K回りに転舵させる。

[0026] 次にインホイールモータ駆動装置につき説明する。図8は第1実施形態のインホイールモータ駆動装置を取り出して示す展開断面図である。図8で表

される切断面は、図 1 に示す軸線 M および軸線 N を含む平面と、軸線 N 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。

[0027] インホイールモータ駆動装置 10 は、図 8 に示すように車輪ホイール W の中心と連結する車輪ハブ軸受部 11 と、車輪の車輪ホイール W を駆動するモータ部 21 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 2 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。軸線 O は車幅方向に延び、車軸に一致する。軸線 O 方向位置に関し、車輪ハブ軸受部 11 はインホイールモータ駆動装置 10 の軸線方向一方（アウトボード側）に配置され、モータ部 21 はインホイールモータ駆動装置 10 の軸線方向他方（インボード側）に配置され、減速部 31 はインホイールモータ駆動装置 10 の軸線方向中央部に配置される。車輪ハブ軸受部 11 および減速部 31 は、車輪ホイール W のリム部 W_r およびスポーク部 W_s に区画される車輪内空領域に収容される。モータ部 21 は、車輪内空領域から軸線方向他方へ突出する。

[0028] 車輪ハブ軸受部 11 は、図 8 に示すように車輪ホイール W と結合する回転輪としての内輪 12 と、固定輪としての外輪 13 と、内輪 12 と外輪 13 との環状隙間に配置される複数の転動体 14 とを有し、車軸としての軸線 O を構成する。内輪 12 の回転中心は、車輪ハブ軸受部 11 の中心を通る軸線 O に一致する。

[0029] 外輪 13 は、外輪筒部材 13b および外輪アタッチメント部材 13c を含む。外輪アタッチメント部材 13c は中央部に貫通孔を有する鋼製の板材であり、当該貫通孔に鋼製の外輪筒部材 13b が圧入固定される。これにより外輪アタッチメント部材 13c は、外輪フランジとして機能する。外輪アタッチメント部材 13c の中央部には、貫通孔に沿って軸線 O 方向他方へ突出する筒部 13e が形成される。筒部 13e は、内周面で外輪筒部材 13b と嵌合する。また筒部 13e は、外周面で後述する正面部分 38f に形成される開口に嵌合する。外輪筒部材 13b の軸線 O 方向一方端には、外径側に突

出する突起 13 d が形成される。突起 13 d は外輪アタッチメント部材 13 c が軸線 O 方向一方へ移動することを規制する。なお図示しない変形例として、外輪筒部材 13 b および外輪アタッチメント部材 13 c は一体形成されてもよい。

[0030] 外輪フランジとしての外輪アタッチメント部材 13 c には周方向に間隔を空けて雌ねじ孔 13 f および貫通孔 13 h が複数穿設される。例えば雌ねじ孔 13 f および貫通孔 13 h は、周方向所定間隔に交互に設置される。各雌ねじ孔 13 f および各貫通孔 13 h は軸線 O と平行に延び、軸線 O 方向一方側からボルト 15, 17 がそれぞれ通される。各ボルト 15 の軸部は、懸架ブラケット 102 の貫通孔 102 h を貫通し、雌ねじ孔 13 f に螺合する。各ボルト 15 の頭部は、懸架ブラケット 102 から軸線 O 方向一方へ突出する。なお外輪アタッチメント部材 13 c の外縁には、懸架ブラケット 102 を受け入れて係合する所定形状の切欠き 13 g, 13 j が形成される。理解を容易にするため図 8 では、懸架ブラケット 102 の一部のみを表し、残部を図略する。

[0031] 各ボルト 17 の軸部は、貫通孔 13 h を貫通し、本体ケーシング 38 の正面部分 38 f に穿設される雌ねじ孔 38 g に螺合する。各ボルト 17 の頭部は、外輪アタッチメント部材 13 c の外縁に形成された切欠き 13 j に位置する。これにより外輪 13 は本体ケーシング 38 に取付固定される。また本体ケーシング 38 は外輪 13 を介して懸架ブラケット 102 に支持される。なお正面部分 38 f は減速部 31 の軸線 O 方向一方端を覆うケーシング壁部である。懸架ブラケット 102 は、外輪 13 および本体ケーシング 38 と同様、非回転部材である。これに対し内輪 12 は、車輪ホイール W と一体回転する回転部材である。懸架ブラケット 102 については後で詳細に説明する。

[0032] 内輪 12 は内輪筒部 12 b および内輪フランジ 12 c を含む。内輪筒部 12 b は外輪 13 よりも長い円筒体であり、外輪筒部材 13 b の中心孔に通される。外輪 13 からインホイールモータ駆動装置 10 の外部へ突出する内輪

筒部 1 2 b の軸線 O 方向一方端部には、内輪フランジ 1 2 c が形成される。内輪フランジ 1 2 c には、締結部材 1 8 が通される貫通孔が形成される。締結部材 1 8 は軸線 O と平行に延び、車幅方向外側へ突出する。かかる締結部材 1 8 の車幅方向外側端には雄ねじが形成される。また締結部材 1 8 の車幅方向外側端部は、ブレーキディスク 5 5 に形成される貫通孔と、車輪ホイール W に形成される貫通孔を貫通し、図示しないテーパナットが締結される。内輪フランジ 1 2 c は、ブレーキディスク 5 5 および車輪（車輪ホイール W）と同軸に結合するための結合座部を構成する。内輪フランジ 1 2 c は円形ではなく、周方向所定間隔で切欠かれる。内輪 1 2 は内輪フランジ 1 2 c で車輪ホイール W と結合して、車輪と一体回転する。

[0033] 内輪筒部 1 2 b は、内輪フランジ 1 2 c から軸線 O 方向他方へ突出する。内輪筒部 1 2 b の軸線 O 方向他方領域外周面と外輪筒部材 1 3 b 内周面との間の環状空間には、複数列の転動体 1 4 が配置される。内輪筒部 1 2 b の軸線 O 方向中央部の外周面は、第 1 列の転動体 1 4 の内側軌道面を構成する。内輪筒部 1 2 b の軸線 O 方向他方端部外周には内側軌道輪 1 2 r が嵌合する。内側軌道輪 1 2 r の外周面は、第 2 列の転動体 1 4 の内側軌道面を構成する。内輪筒部 1 2 b および外輪筒部材 1 3 b 間の環状空間には、シール材 1 6 がさらに介在する。シール材 1 6 は環状空間の両端を封止して、塵埃および異物の侵入を阻止する。内輪筒部 1 2 b の軸線 O 方向他方端の中心孔には減速部 3 1 の出力軸 3 7 が差し込まれてスプライン嵌合する。

[0034] モータ部 2 1 は、モータ回転軸 2 2、ロータ 2 3、ステータ 2 4、およびモータケーシング 2 5 を有し、この順序でモータ部 2 1 の軸線 M から外径側へ順次配置される。モータ部 2 1 は、インナロータ、アウト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 2 1 はアキシアルギャップモータであってもよい。

[0035] モータ回転軸 2 2 およびロータ 2 3 の回転中心になる軸線 M は、車輪ハブ軸受部 1 1 の軸線 O と平行に延びる。つまりモータ部 2 1 は、車輪ハブ軸受部 1 1 の軸線 O から離れるようオフセットして配置される。具体的には図 3

に示すようにモータ部の軸線Mは、軸線Oよりも車両前方に配置される。モータケーシング25の上部には、上方へ突出する端子ボックス26が設けられる。端子ボックス26の内部には、ステータ24のステータコイルから延びる導線の端部が設置されている。端子ボックス26には、インホイールモータ駆動装置10の外部から延びる動力線82の一端部が接続固定される。モータ部21は三相交流電動機であり、本実施形態では3本の動力線82が配置される。ただしモータ部21の型式および動力線82の本数はこれに限定されない。

[0036] 説明を図8に戻すと、モータ回転軸22の両端部は、転がり軸受27, 28を介して、本体ケーシング38の背面部分38b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。モータケーシング25は略円筒形状であり、軸線M方向一方端で本体ケーシング38の背面部分38bと一体に結合し、軸線M方向他方端を板状のモータケーシングカバー25vで封止される。本体ケーシング38、モータケーシング25、およびモータケーシングカバー25vは、インホイールモータ駆動装置10のケーシングを構成する。モータ部21は内輪12を駆動する。

[0037] 減速部31は、3軸の平行軸歯車減速機であって、モータ部21のモータ回転軸22と同軸に結合する入力軸32sと、入力軸32sの外周面に同軸に設けられる入力歯車32と、複数の中間歯車33, 35と、これら中間歯車33, 35の中心と結合する中間軸34と、車輪ハブ軸受部11の内輪12と同軸に結合する出力軸37と、出力軸37の外周面に同軸に設けられる出力歯車36と、これら複数の歯車および回転軸を収容する本体ケーシング38を有する。入力軸32sは軸線Mに沿って延び、中間軸34は軸線Nに沿って延び、出力軸37は軸線Oに沿って延びる。

[0038] 入力歯車32は小径の外歯歯車であり、軸線Mに沿って配置される入力軸32sの軸線M方向他方端部外周に形成される多数の歯である。入力軸32sの軸線方向他方端部には軸線Mに沿って延びる中心穴が形成され、モータ回転軸22の軸線方向一方端部を差し込まれて相対回転不可能に嵌合する。

入力軸 3 2 s は入力歯車 3 2 の両端側で、転がり軸受 3 2 m, 3 2 n を介して、本体ケーシング 3 8 の正面部分 3 8 f および背面部分 3 8 b に回転自在に支持される。

[0039] 減速部 3 1 の中間軸 3 4 は軸線 O と平行に延び、中間軸 3 4 の両端は、軸受 3 4 m, 3 4 n を介して、本体ケーシング 3 8 の正面部分 3 8 f および背面部分 3 8 b に回転自在に支持される。中間軸 3 4 の中央部には第 1 中間歯車 3 3 および第 2 中間歯車 3 5 が、中間軸 3 4 の軸線 N と同軸に設けられる。第 1 中間歯車 3 3 および第 2 中間歯車 3 5 は、外歯のはずば歯車であり、第 1 中間歯車 3 3 の径が第 2 中間歯車 3 5 の径よりも大きい。第 1 中間歯車 3 3 は、第 2 中間歯車 3 5 よりも軸線 N 方向他方側に配置されて、入力歯車 3 2 と噛合する。第 2 中間歯車 3 5 は、第 1 中間歯車 3 3 よりも軸線 N 方向一方側に配置されて、出力歯車 3 6 と噛合する。

[0040] 中間軸 3 4 の軸線 N は、図 1 に示すように、軸線 O および軸線 M よりも上方に配置される。また中間軸 3 4 の軸線 N は、軸線 O よりも車両前方、軸線 M よりも車両後方に配置される。減速部 3 1 は、互いに平行に延びる軸線 O, N, M を有する 3 軸の平行軸歯車減速機であることが理解される。

[0041] 説明を図 8 に戻すと出力歯車 3 6 は外歯歯車であり、出力軸 3 7 の中央部に同軸に設けられる。出力軸 3 7 は軸線 O に沿って延びる。出力軸 3 7 の軸線 O 方向一方端部は、内輪 1 2 の中心孔に差し込まれて相対回転不可能に嵌合する。かかる嵌合は、スプライン嵌合あるいはセレーション嵌合である。出力歯車 3 6 の歯先および歯底は、内輪 1 2 の内輪フランジ 1 2 c よりも大径であるが、出力歯車 3 6 の歯先円は外輪アタッチメント部材 1 3 c よりも小さい。出力歯車 3 6 の軸線 O 方向一方端部は、転がり軸受 3 6 m を介して、本体ケーシング 3 8 の正面部分 3 8 f に回転自在に支持される。出力軸 3 7 の軸線 O 方向他方端部は、転がり軸受 3 6 n を介して、本体ケーシング 3 8 の背面部分 3 8 b に回転自在に支持される。

[0042] 減速部 3 1 は、小径の駆動歯車と大径の従動歯車の噛合、即ち入力歯車 3 2 と第 1 中間歯車 3 3 の噛合、また第 2 中間歯車 3 5 と出力歯車 3 6 の噛合

、によりモータ回転軸 22 の回転を減速して出力軸 37 に伝達する。

[0043] 本体ケーシング 38 は、筒状部分と、当該筒状部分の両端を覆う板状の正面部分 38 f および背面部分 38 b を含む。筒状部分は、互いに平行に延びる軸線 O、N、M を取り囲むように減速部 31 の内部部品を覆う。板状の正面部分 38 f は、減速部 31 の内部部品を軸線方向一方側から覆う。本体ケーシング 38 は、インホイールモータ駆動装置の中央部を占めるところ、減速部 31 の外郭をなすことから減速部ケーシングともいう。板状の背面部分 38 b は、減速部 31 の内部部品を軸線方向他方側から覆う。本体ケーシング 38 の背面部分 38 b は、モータケーシング 25 と結合し、減速部 31 およびモータ部 21 を仕切る隔壁でもある。モータケーシング 25 は本体ケーシング 38 に支持されて、本体ケーシング 38 から軸線方向他方側へ突出する。本体ケーシング 38 は、減速部 31 の全ての回転要素（回転軸および歯車）を収容する。

[0044] 入力軸 32 s と、中間軸 34 と、出力軸 37 は、上述した転がり軸受によって両持ち支持される。互いに平行な軸線 M、N、O の軸線方向位置に関し、軸線方向一方側の転がり軸受 32 m、34 m、36 m の軸線方向位置は、互いに重なる。より好ましくは図 8 に示すように、これら転がり軸受 32 m、34 m、36 m の軸線方向寸法が同一にされてこれらの軸線方向位置はすべて一致する。軸線方向他方側の転がり軸受 32 n、34 n、36 n の軸線方向位置は、互いに重なる。より好ましくは、これら転がり軸受 32 n、34 n、36 n の軸線方向寸法が同一にされてこれらの軸線方向位置はすべて一致する。第 2 中間歯車 35 および出力歯車 36 は、軸線方向一方側に配置され、これら歯車の軸線方向位置は、互いに重なる。より好ましくは、これら歯車の軸線方向寸法が同一にされてこれらの軸線方向位置は一致する。入力歯車 32 および第 1 中間歯車 33 は、軸線方向他方側に配置され、これら歯車の軸線方向位置は、互いに重なる。より好ましくは、これら歯車の軸線方向寸法が同一にされてこれらの軸線方向位置は一致する。これにより減速部 31 の軸線方向寸法を小さくすることができる。

- [0045] 懸架ブラケット 102 は図 2 に示すようにインホイールモータ駆動装置 10 に附設される部材である。図 6 および図 7 はインホイールモータ駆動装置 10 から懸架ブラケット 102 を取り出して示す模式図である。参考のため図 6 および図 7 には懸架ブラケット 102 の周辺部品を仮想線で示す。懸架ブラケット 102 は 1 部材であって、上側懸架ブラケット 102 b、中央部 102 a、下側懸架ブラケット 102 d を含む。中央部 102 a は前述のように外輪 13 に取付固定される（図 8 の符号 102）。図 7 に示すように中央部 102 a は開口 102 c を有する。図 8 に示すように開口 102 c はインホイールモータ駆動装置 10 の外輪 13 を受け入れる。中央部 102 a はボルト 15 で外輪 13 に締結される。内輪 12 は開口 102 c を貫通する。上側懸架ブラケット 102 b は、中央部 102 a から上方へ突出し、モータ部 21 よりも上方で車幅方向外側から内側へ延び、車幅方向内側の先端部でダンパ 74 と結合する。下側懸架ブラケット 102 d は、中央部 102 a から下方へ突出し、先端部でロアアーム 71 と連結する。
- [0046] ここで附言すると上側懸架ブラケット 102 b は、ダンパ 74 の下端領域、すなわち外筒、の外周面を把握するようにして、ダンパ 74 と結合するところ、かかる結合箇所は、ダンパ 74 の下端よりも上側に位置する。このため図 3 に示すようにダンパ 74 の下端部は、上側懸架ブラケット 102 b とダンパ 74 の結合箇所から下方へ突出し、モータ部 21 と隣り合う。またダンパ 74 の下端部は、下方のケーシング部分 39 と隣り合う。またダンパ 74 の下端部は、車両前方の端子ボックス 26 と隣り合う。
- [0047] 図 3 に示すようにブレーキディスク 55 は軸線 O と同軸に配置される。懸架ブラケット 102 およびダンパ 74 よりも車両後方にはブレーキキャリパ 61 が配置される。ブレーキキャリパ 61 は懸架ブラケット 102 に支持され、回転するブレーキディスク 55 を挟圧して制動する。図面の理解を容易にするため、図 2 ～図 5、および図 8 に表されるハット形状のブレーキディスク 55 は、図 1 で図略される。
- [0048] 次に動力線 82 の保護構造につき説明する。

[0049] 図2に示すように複数の動力線82は、その一端部が端子ボックス26の内部に差し込まれて接続固定され、他端で図示しない車体に搭載される電気機器、例えばインバータ、に接続される。各動力線82は、一端部、当該一端部と連続する引き出し部分82b、引き出し部分82bと連続する第2部分82c、および第2部分82cと連続する第3部分82dを含む。引き出し部分82bは、端子ボックス26の垂直な表面から端子ボックス26の外部へ引き出されるように延び、図5に示すように車両後方へ向かう。また引き出し部分82bは、図2に示すように屈曲しながら上方へ延びる。本明細書では、動力線82を電気ワイヤともいう。

[0050] 第2部分82cは、図2に示すようにダンパ74よりも車幅方向外側から内側まで延び、ダンパ74の下端領域を横切る。ただし第2部分82cは、ダンパ74と交差しないよう、ダンパ74外筒の外周表面に沿って延びることにより、ダンパ74を迂回する。また第2部分82cは、端子ボックス26側から車体側に向かって、上向きから下向きに向きを変えながら屈曲して延びており、逆U字状に配索される。なお図2および図3に示すように、ダンパ74外筒の外周表面は、上側懸架ブラケット102bの断面C字部分に把握される。このため第2部分82cは、上側懸架ブラケット102bと隣り合って配置され、ダンパ74外筒の外周表面に間接的に沿って延びる。

[0051] 第3部分82dは、ダンパ74の下端部に沿って下向きに真っ直ぐ延びる。また第3部分82dは、クランプ部材83に把持されて、ダンパ74よりも車幅方向内側に配索される。図3に示すようにクランプ部材83は、車両前後方向両端でインホイールモータ駆動装置10に架設されて、車両前後方向中央部で第3部分82dを把持する。またクランプ部材83の上下方向位置は、ダンパ74の下端部と重なる。このようにクランプ部材83は、インホイールモータ駆動装置10に取り付けられる。あるいは図示しない変形例として、クランプ部材83はダンパ74に取り付けられてもよい。なお図示しなかったが、各動力線82のうち第3部分82dよりも車体側の領域は、車幅方向内側へ向きを変えて延びる。

- [0052] 図5に示すように減速部31の上部とダンパ74の下端領域は、軸線O方向（車幅方向でもある）に間隔を空けて水平方向に向き合い、空間Sを区画する。図2に示すように減速部31のうち空間Sに隣接する減速部31上部は、インホイールモータ駆動装置のうち端子ボックス26とは異なる部分である。減速部31上部は、車幅方向外側から引き出し部分82bを覆うことから、遮蔽部材ともいう。図3に示すように軸線O方向にみて、ダンパ74はモータ部21と重ならない。図3の紙面奥側に位置する空間（図2の符号S）および減速部上部（図2の符号31）も、軸線O方向にみてモータ部21と重ならない。本明細書では減速部31上部を第1領域ともいう。減速部31上部には、減速部31の中間歯車33, 35が内设される。
- [0053] 空間Sからみて軸線Oに直角な方向（車両前方でもある）には端子ボックス26が隣接する。このように空間Sは、減速部31、端子ボックス26、およびダンパ74に隣接し、これら第1部材、第2部材、および第3部材に三方を囲まれた凹部空間とされ、一方に向かって開放している。なお図示しない変形例として、空間Sを三方から取り囲む減速部31上部、端子ボックス26、およびダンパ74下端領域の配置を、入れ替えてもよい。
- [0054] 図5に示すように空間Sは、端子ボックス26とは反対側に向かって、つまり車両後方へ開放する。動力線82の引き出し部分82bは空間Sに配索される。各引き出し部分82bが通されるスリーブ84は、ボルト85によって端子ボックス26表面に取付固定される。ここでいう端子ボックス26表面は空間Sに隣接する略垂直な平面である。なお水平な路面上で、軸線Oは水平に延びること勿論である。
- [0055] 図2に示すように上側懸架ブラケット102bは、空間Sを介して下側のケーシング部分39と対面する。ケーシング部分39はインホイールモータ駆動装置10の外郭部分であって、モータ部21から車両後方へ突出する。具体的には図4に示すようにケーシング部分39はモータケーシング25の外周面に形成され、外径方向に突出する。また図2に示すようにケーシング部分39は、本体ケーシング38（図8）の背面部分38bから軸線O方向

他方（車幅方向内側）に突出する。図2に示すように車両前後方向にみて、空間Sは四方から背面部分38b、ケーシング部分39、ダンパ74、および上側懸架ブラケット102bに包囲されるトンネル空間でもある。そして空間Sは車両後方へ開口する。図5および図4を対比して理解されるように、上側懸架ブラケット102bは空間Sを覆うように配置される。ここで附言するとケーシング部分39は、本体ケーシング38およびモータケーシング25と結合するところ、これらは別部材であってもよいし、あるいは一体であってもよい。ケーシング部分39は、モータケーシング26のうち端子ボックス26が設けられる部分と異なる領域であり、下方から空間Sに隣接する。本明細書では、ケーシング部分39を第2領域ともいう。

[0056] ところで第1実施形態の構造によれば、車輪ハブ軸受部11、モータ部21、および減速部31を有するインホイールモータ駆動装置10と、上下方向に延びる部材であって下端領域がインホイールモータ駆動装置10と結合し上端が車体側メンバと連結するダンパ74と、一端が端子ボックス26と接続し他端が車体側メンバと接続する動力線82とを備える。図5に示すように車輪ハブ軸受部11の軸線O方向位置に関し減速部31の上部と端子ボックス26とダンパ74がこの順序で配置され、端子ボックス26はダンパ74と減速部31の上部との間に介在する空間Sに隣接する。そして動力線82のうち、端子ボックス26から引き出されるように延びる引き出し部分82bが、空間Sに配索される。これにより引き出し部分82bは減速部31の上部と端子ボックス26とダンパ74に遮蔽され、飛び石の飛来から保護される。

[0057] また第1実施形態によれば車輪ハブ軸受部11の軸線Oに関し、モータ部21は減速部31と異なる軸線O方向位置に配置され、空間Sに隣接するインホイールモータ駆動装置10の一部は、減速部31の一部であり、端子ボックス26はモータ部21のうち減速部31に近い軸線O方向一方部分に設けられ、ダンパ74はモータ部21のうち減速部31から遠い軸線O方向他方部分に隣り合うよう配置される。このようにモータ部21に端子ボックス

２６を設けることで、モータ部２１内部の配線構造を単純にすることができる。

[0058] また第１実施形態によれば端子ボックス２６は、モータ部２１の外郭をなす円筒形状のモータケーシング２５から上方へ突出するように設けられ、空間Ｓに隣接する減速部３１の一部は、減速部３１の上部であり、中間歯車３３、３５の上部を収容する。動力線８２の引き出し部分８２ｂは、端子ボックス２６から水平方向に引き出されるように延びる。これにより端子ボックス２６が路面から遠い距離にされ、端子ボックス２６と路面の間にモータケーシング２５が介在する。したがって飛び石が下方から引き出し部分８２ｂに飛来する確率を少なくすることができる。

[0059] また第１実施形態によれば、インホイールモータ駆動装置１０は上側懸架ブラケット１０２ｂをさらに有し、上側懸架ブラケット１０２ｂの一端が車輪ハブ軸受部１１の固定輪である外輪１３と結合し、上側懸架ブラケット１０２ｂの他端がダンパ７４の下端領域と結合し、上側懸架ブラケット１０２ｂは上方から空間Ｓを覆う。これにより引き出し部分８２ｂに飛び石が衝突する危険が益々低下する。なお図示しない変形例として上側懸架ブラケット１０２ｂの一端が減速部３１の外郭をなす本体ケーシング３８と結合してもよい。かかる変形例であっても引き出し部分８２ｂが上方から上側懸架ブラケット１０２ｂに覆われる。

[0060] また第１実施形態によればインホイールモータ駆動装置は、下方から空間を覆うケーシング部分をさらに有する。これにより引き出し部分８２ｂが下方からケーシング部分３９に覆われ、引き出し部分８２ｂに飛び石が衝突する危険が益々低下する。

[0061] また第１実施形態によれば電気ワイヤとしての動力線８２は、引き出し部分８２ｂと連続する第２部分８２ｃと、第２部分８２ｃと連続する第３部分８２ｄをさらに含む。図２に示すように第２部分８２ｃは、引き出し部分８２ｂから上方へ屈曲するようにさらに延び、ダンパ７４外筒を迂回しながら横切って下方へ屈曲するようにさらに延びるよう、逆Ｕ字状に配索される。

第３部分８２ｄはダンパ７４の下端領域に沿うように下方へ延びる。そしてダンパ７４の下端領域からみて、第３部分８２ｄを端子ボックス２６とは反対側に保持するクランプ部材８３をさらに備える。このように動力線８２の第２部分８２ｃおよび第３部分８２ｄをダンパの周囲に配置することから、インホイールモータ駆動装置１０がダンパ７４を中心として転舵する場合に、転舵による動力線８２のねじれを第３部分８２ｄで吸収することができる。また動力線８２の長さを十分に確保し得て、ダンパ７４の伸縮によるインホイールモータ駆動装置１０のバウンドリバウンドの際に動力線８２が繰り返し曲げ伸ばしされる負担を軽減することができる。

[0062] 次に本発明の第２実施形態を説明する。図９は第２実施形態を示す模式図であり、車両後方からみた状態を表す。図１０は第２実施形態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１１は第２実施形態を示す模式図であり、図１０に矢Ｘ１で示すように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。第２実施形態ではサスペンション装置７０がアップアーム７２をさらに含む。

[0063] アップアーム７２は車幅方向に延びるＶ字状のアーム部材であり、車幅方向外側端７２ａと、車幅方向内側端７２ｂ、７２ｃを有する。２個の車幅方向内側端７２ｂ、７２ｃを有する理由は、アップアーム７２が車幅方向外側端７２ａから分岐して車幅方向内側に延びるためである。アップアーム７２は車幅方向内側端７２ｂ、７２ｃ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７２ｂ、７２ｃを基端とし、車幅方向外側端７２ａを遊端として、アップアーム７２は上下方向に揺動可能である。

[0064] 図９から図１１に示す第２実施形態によっても、前述した実施形態と同様に、引き出し部分８２ｂを飛び石から保護することができる。

[0065] 次に本発明の第３実施形態を説明する。

[0066] 図１２は、本発明の第３実施形態になるインホイールモータ電気ワイヤの配索構造を示す模式図であり、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実施形態の配索構造は、インホイールモータ駆動装置10に設けられる端子ボックス26と、一端側がインホイールモータ駆動装置10と連結し他端側が図示しない車体側メンバと連結するダンパ74と、一端が端子ボックス26と接続し、他端が図示しない車体側メンバに設けられる電気機器と接続する電気ワイヤ82と、遮蔽部材Wsとを備え、端子ボックス26とダンパ74と遮蔽部材Wsの中から選ばれる第1部材Wsおよび第2部材74が空間Sを空けて互いに向き合い、残りの第3部材26が空間Sに隣接し、空間Sは第3部材26とは反対側に向かって開放しており、電気ワイヤ82のうち端子ボックス26から引き出されるように延びる引き出し部分82bが、空間Sに配置される。ここで遮蔽部材Wsは、具体的には車輪ホイールWのスポーク部である。なお遮蔽部材Wsは、スポーク部に着脱可能に取り付けられる円板部材であるホイールカバーを含んでもよい。

[0067] 図12においてダンパ74は、断面形状で表され、上下方向に延びる。遮蔽部材Wsと端子ボックス26とダンパ74は、この順序で車幅方向に配置され、遮蔽部材Wsが最も車幅方向外側に位置する。遮蔽部材Wsとダンパ74は空間Sを介して向き合い、端子ボックス26は遮蔽部材Wsとダンパ74の間に配置されて空間Sに隣接する。遮蔽部材Wsおよびダンパ74も空間Sに隣接する。

[0068] 図12に仮想線で示すインホイールモータ駆動装置10は、スポーク部である遮蔽部材Wsおよびリム部Wrを含む車輪ホイールWの内空領域に配置される。ただしインホイールモータ駆動装置10は少なくとも一部が車輪ホイールWの内空領域に配置されるのであればよく、図12に示す他、若干の配置変更が可能である。電気ワイヤ82のうち引き出し部分82bを除く残部は仮想線で表され、図12に示す他、若干の配置変更が可能である。

[0069] 第3実施形態によれば端子ボックス26、ダンパ74、および遮蔽部材Wsによって三方から包囲される空間Sに電気ワイヤの引き出し部分82bを

配置することから、引き出し部分 8 2 b は端子ボックス 2 6、ダンパ 7 4、および遮蔽部材 W s に三方から覆われる。つまり空間 S は凹部のような空間であり、引き出し部分 8 2 b に飛び石が衝突する危険が低下する。

[0070] 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。図示しない変形例として、上側懸架ブラケット 1 0 2 b と下側懸架ブラケット 1 0 2 d は別部材であってもよい。減速部 3 1 は 2 軸あるいは 4 軸等の平行軸歯車減速機であってもよいし、遊星歯車組を含んでもよい。

産業上の利用可能性

[0071] この発明になるインホイールモータ電気ワイヤの配索構造は、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

[0072] 1 0 インホイールモータ駆動装置、1 1 車輪ハブ軸受部、1 2 内輪、1 3 外輪、1 4 転動体、2 1 モータ部、2 5 モータケーシング、2 5 v モータケーシングカバー、2 6 端子ボックス、3 1 減速部（遮蔽部材）、3 8 本体ケーシング、3 8 b 背面部分、3 8 f 正面部分、3 9 ケーシング部分（第 2 領域）、5 5 ブレーキディスク、6 1 ブレーキキャリパ、7 0 サスペンション装置、7 1 ロアアーム、7 3 ストラット、7 4 ダンパ、8 2 動力線（電気ワイヤ）、8 2 b 引き出し部分、8 2 c 第 2 部分、8 2 d 第 3 部分、8 3 クランプ部材、8 4 スリーブ、8 5 ボルト、1 0 2 懸架ブラケット、1 0 2 a 懸架ブラケット中央部、1 0 2 b 上側懸架ブラケット、1 0 2 c 開口、1 0 2 d 下側懸架ブラケット、M、N、O 軸線、S 空間、W 車輪ホイール、W s スポーク部（遮蔽部材）。

請求の範囲

- [請求項1] インホイールモータ駆動装置に設けられる端子ボックスと、
 一端側が前記インホイールモータ駆動装置と連結し、他端側が車体側メンバと連結するダンパと、
 一端が前記端子ボックスと接続し、他端が前記車体側メンバに設けられる電気機器と接続する電気ワイヤと、
 遮蔽部材とを備え、
 前記端子ボックスと前記ダンパと前記遮蔽部材の中から選ばれる第1部材および第2部材が空間を空けて互いに向き合い、残りの第3部材が前記空間に隣接し、前記空間は前記第3部材とは反対側に向かって開放しており、
 前記電気ワイヤのうち前記端子ボックスから引き出されるように延びる引き出し部分が、前記空間に配置される、インホイールモータ電気ワイヤの配索構造。
- [請求項2] 前記遮蔽部材と前記ダンパは前記空間を介して向き合い、前記端子ボックスは前記遮蔽部材と前記ダンパの間に配置されて前記空間に隣接する、請求項1に記載のインホイールモータ電気ワイヤの配索構造。
- [請求項3] 前記インホイールモータ駆動装置は、スポーク部およびリム部を含む車輪の内空領域に配置され、
 前記遮蔽部材は、前記スポーク部である、請求項1に記載のインホイールモータ電気ワイヤの配索構造。
- [請求項4] 前記遮蔽部材は、前記インホイールモータ駆動装置のうち前記端子ボックスとは異なる部分である、請求項1に記載のインホイールモータ電気ワイヤの配索構造。
- [請求項5] 前記インホイールモータ駆動装置の回転中心軸になる軸線に関し、前記インホイールモータ駆動装置の減速部が、軸線方向にみて前記インホイールモータ駆動装置のモータ部と重ならない第1領域を含み、

前記インホイールモータ駆動装置の前記部分は、前記減速部の前記第1領域であり、前記空間を介して前記ダンパと向き合い、

前記端子ボックスは前記第1領域および前記ダンパと隣り合うよう配置されて前記空間に隣接する、請求項4に記載のインホイールモータ電気ワイヤの配索構造。

[請求項6] 前記端子ボックスは、前記モータ部の外郭をなすモータケーシングから上方へ突出するように設けられ、

前記第1領域は前記減速部の上部であって、前記空間を介して前記ダンパと水平方向に向き合い、

前記モータケーシングのうち前記端子ボックスが設けられる部分と異なる第2領域が下方から前記空間に隣接し、

前記電気ワイヤの前記引き出し部分は、前記モータケーシングの前記第2領域よりも上方に位置し、前記端子ボックスから水平方向に引き出されるように延びる、請求項5に記載のインホイールモータ電気ワイヤの配索構造。

[請求項7] 前記インホイールモータ駆動装置は、一端で前記減速部の外郭をなす減速部ケーシングおよび／または前記インホイールモータ駆動装置の車輪ハブ軸受部の固定輪と結合し、他端で前記ダンパの下端領域と結合し、上方から前記空間を覆う上側懸架ブラケットを有する、請求項6に記載のインホイールモータ電気ワイヤの配索構造。

[請求項8] 前記電気ワイヤは、前記引き出し部分と連続する第2部分と、前記第2部分と連続する第3部分をさらに含み、

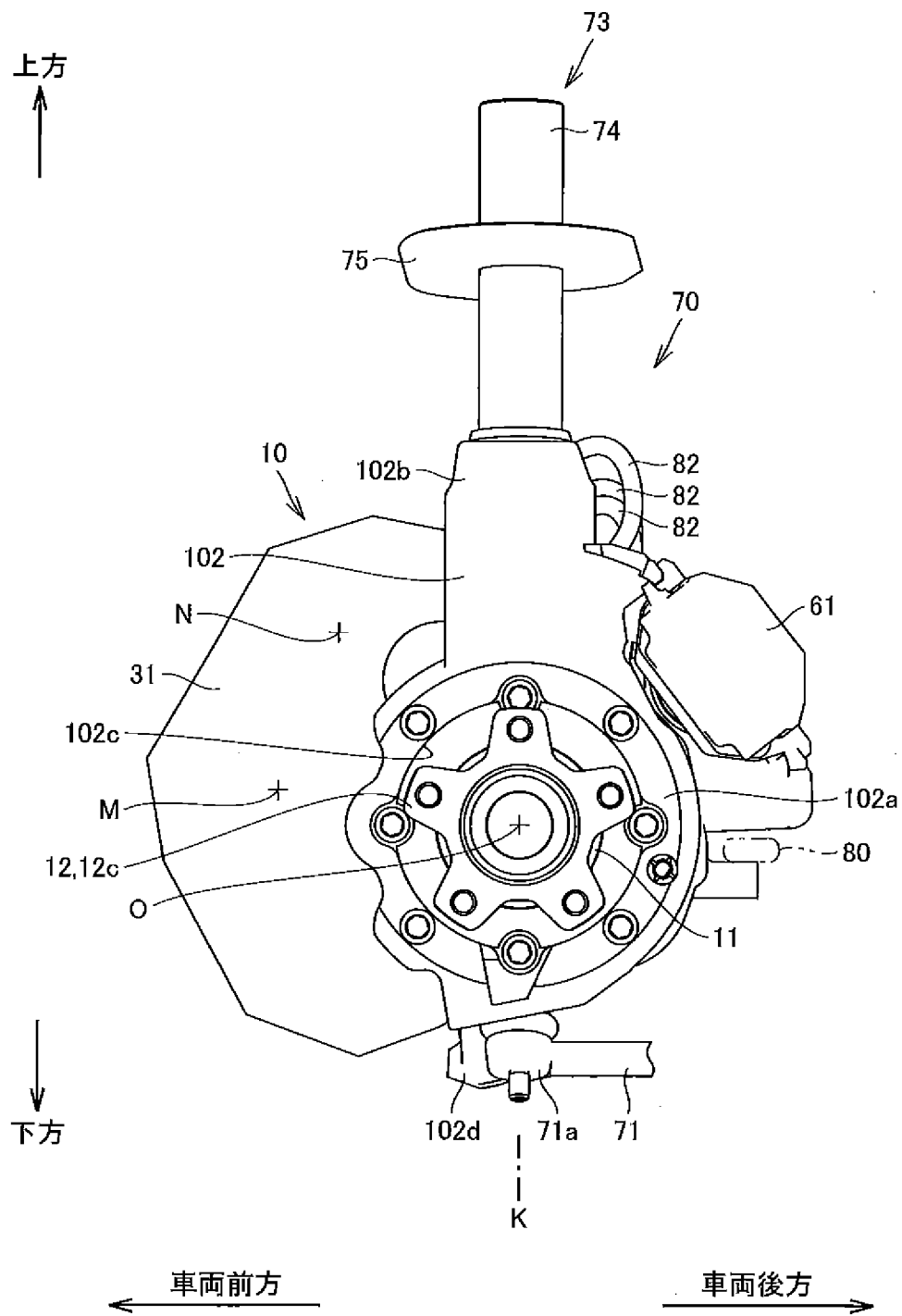
前記第2部分は、前記引き出し部分から上方へ屈曲するようにさらに延び、前記ダンパを迂回しながら横切って下方へ屈曲するようにさらに延び、

前記第3部分は前記ダンパの前記下端領域に沿うように下方へ延び、

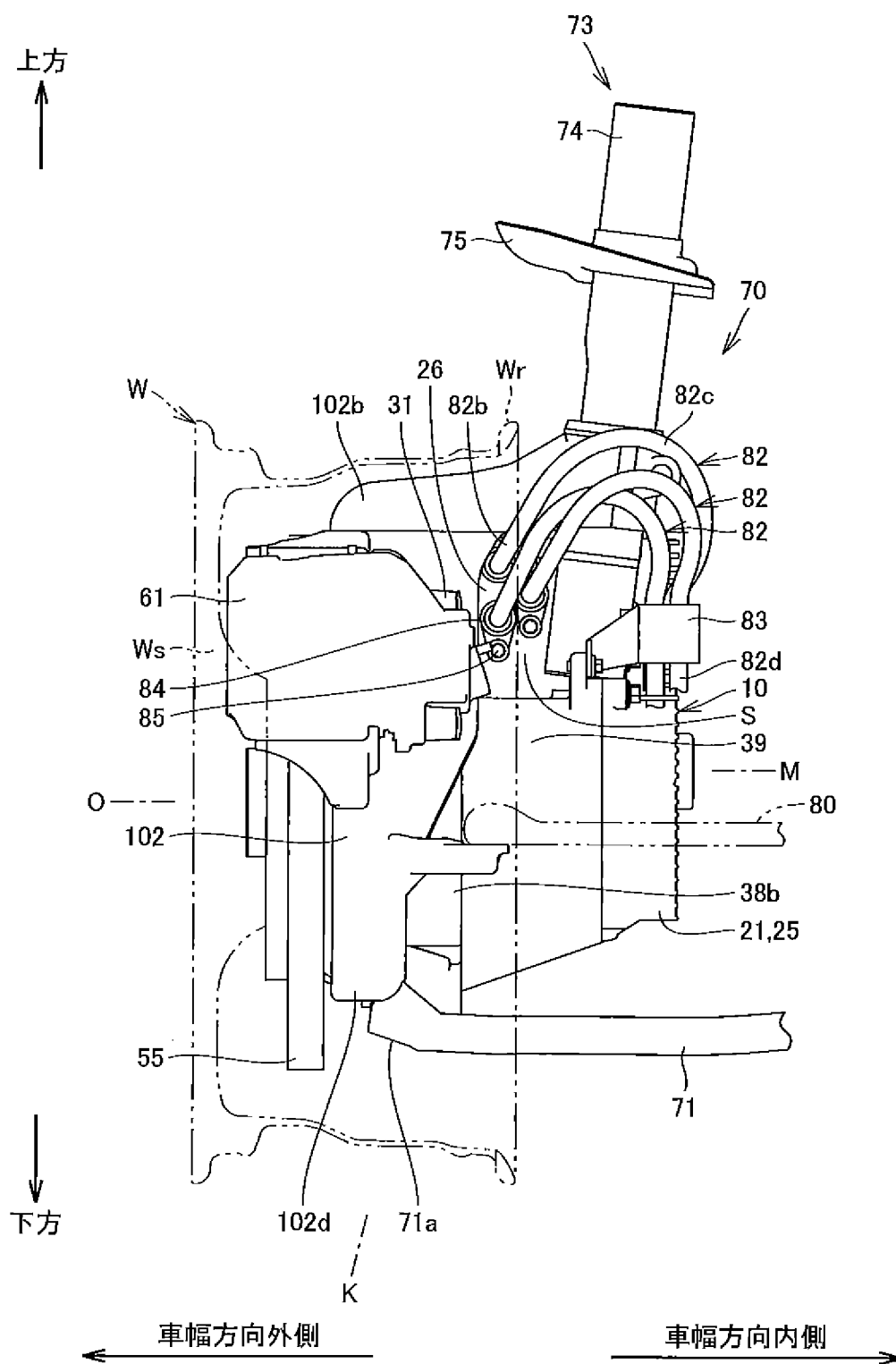
前記ダンパの前記下端領域からみて、前記第3部分を前記端子ボッ

クスとは反対側に保持するクランプ部材をさらに備える、請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載のインホイールモータ電気ワイヤの配索構造。

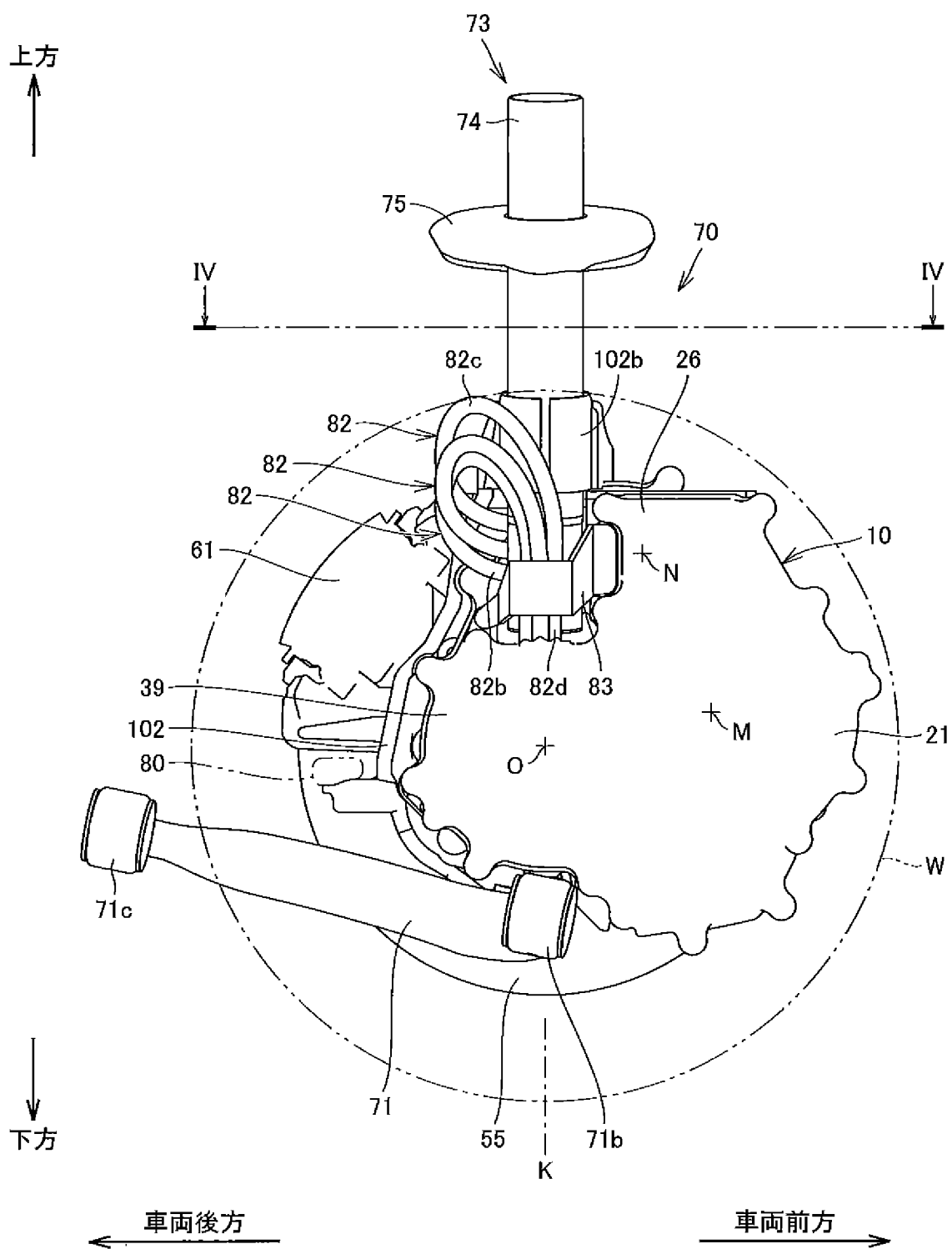
[図1]



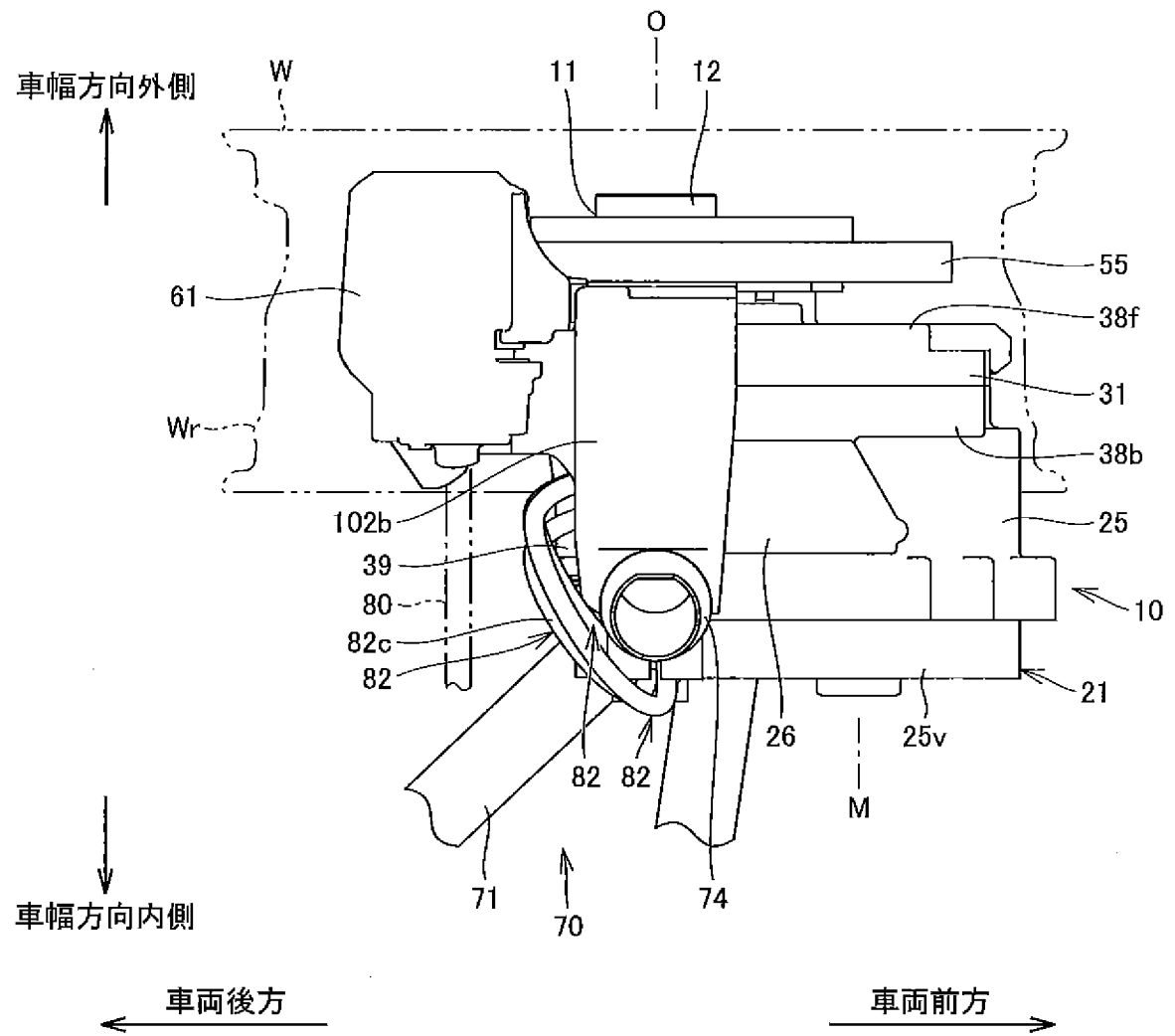
[図2]



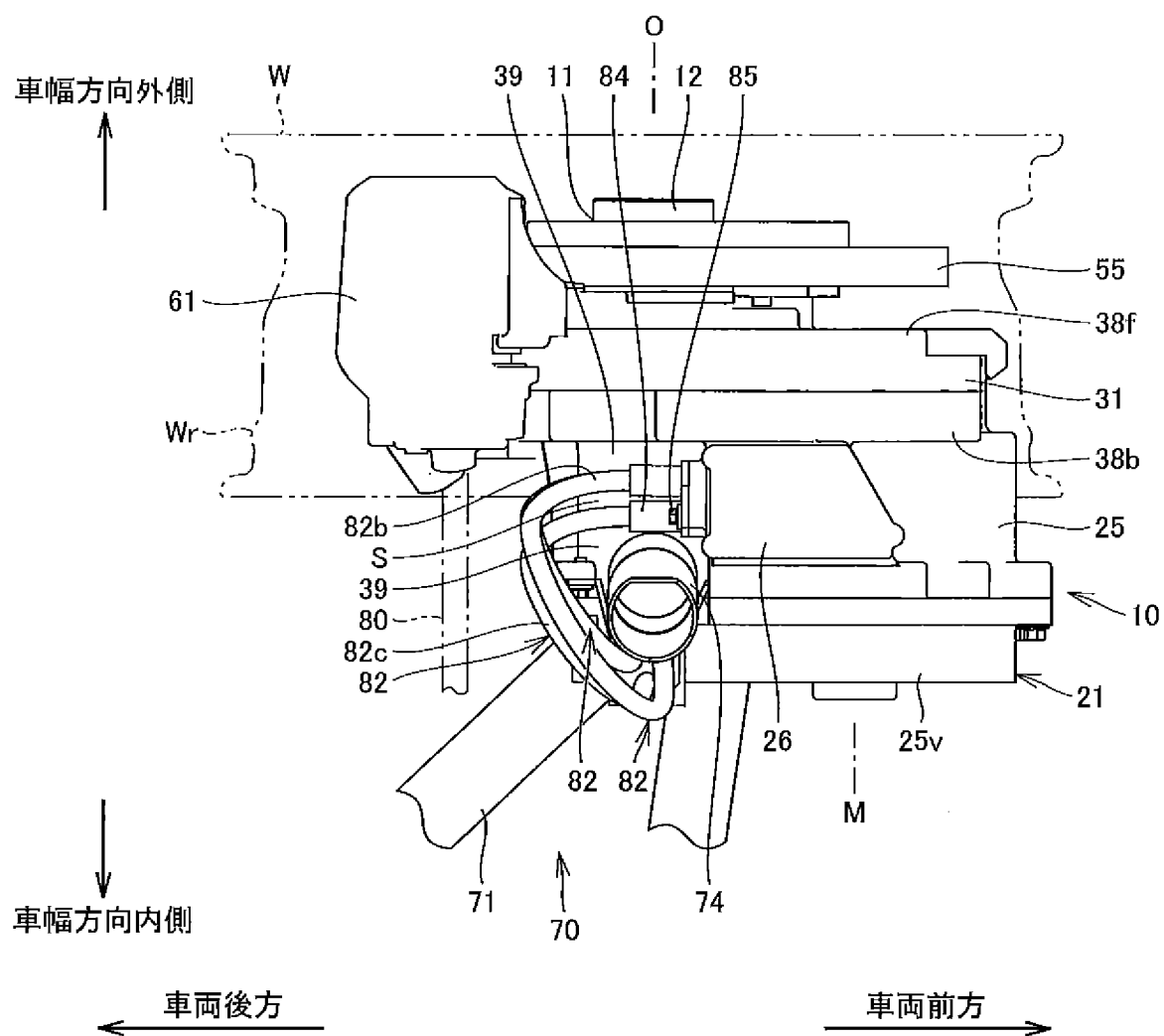
[図3]



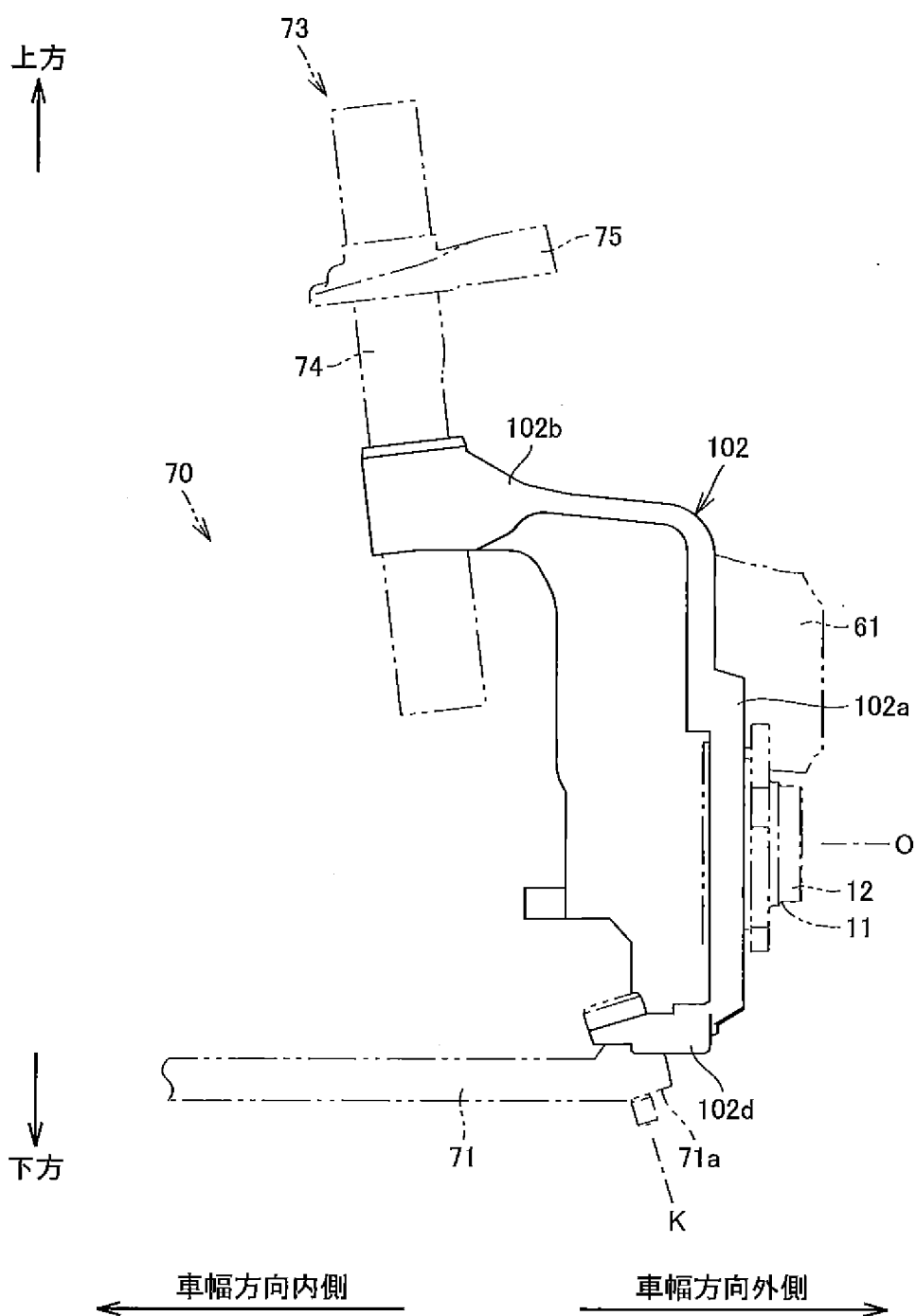
[図4]



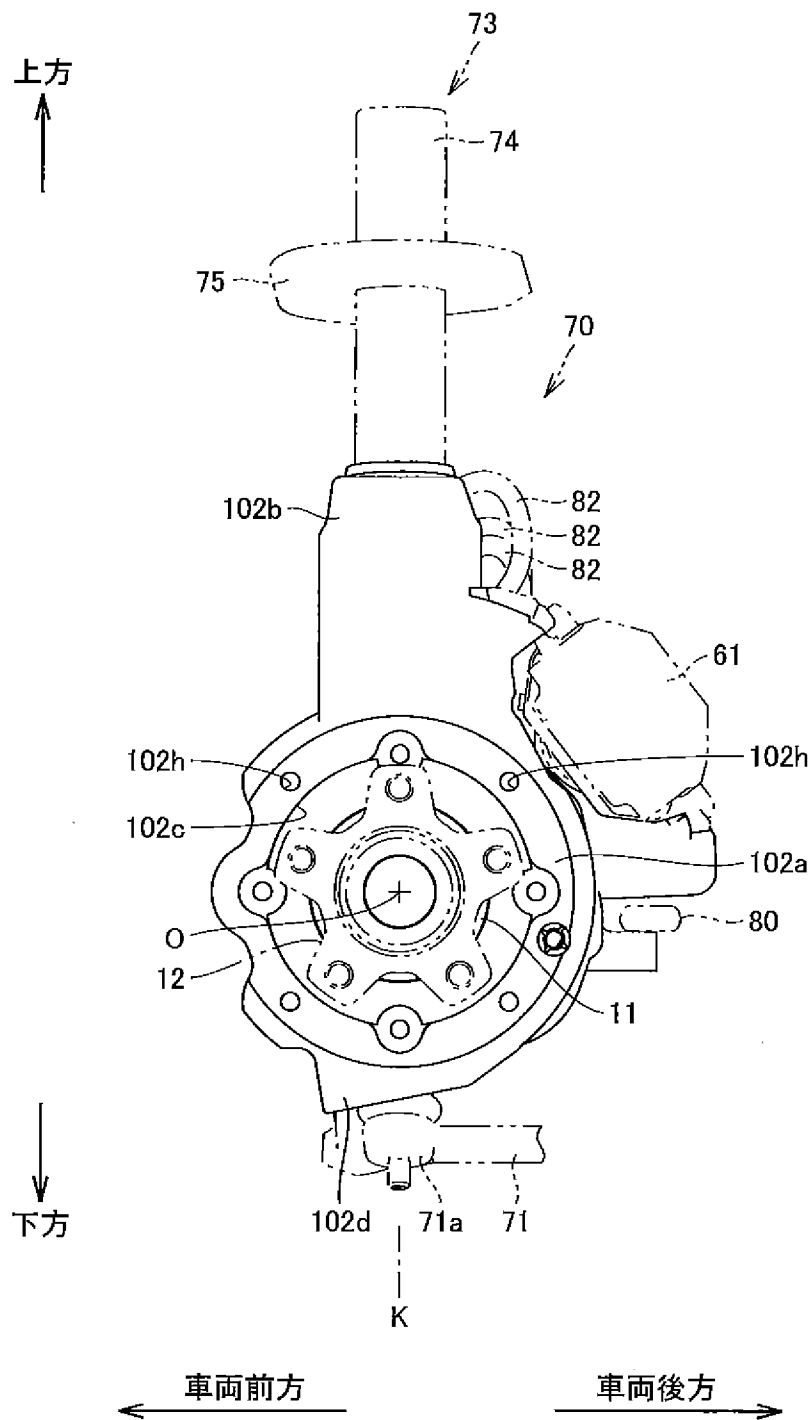
[図5]



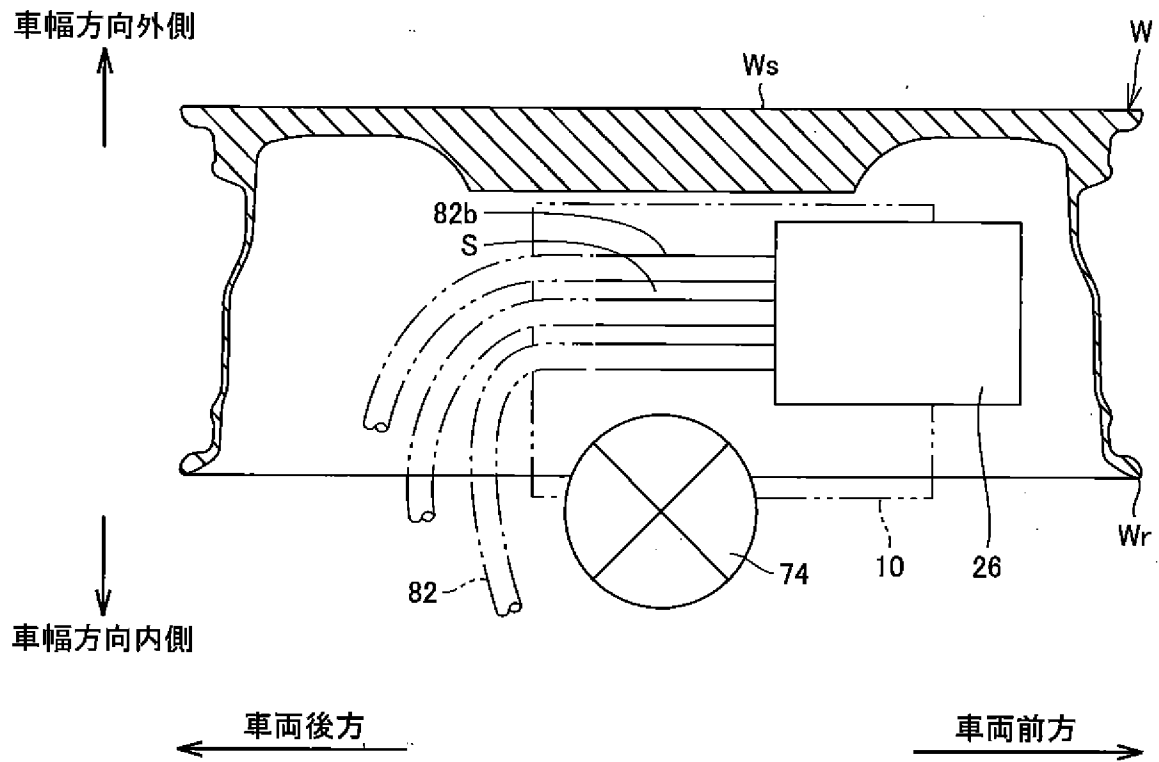
[図6]



[図7]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60K7/00 (2006.01) i, B60K6/26 (2007.10) i, B60R16/02 (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)

Int.Cl. B60K7/00, B60K6/26, B60R16/02

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2006-240535 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 14 September 2006, paragraphs [0021]-[0037], fig. 2, 3, 5, 6 (Family: none)	1-2, 4 3
X Y	JP 2005-271909 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 06 October 2005, paragraphs [0054]-[0070], fig. 10, 11 (Family: none)	1-2 3
Y	JP 3-121930 A (AISIN AW CO., LTD.) 23 May 1991, page 2, lower left column, line 16 to lower right column, line 18, fig. 1 (Family: none)	3



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
14.05.2018

Date of mailing of the international search report
22.05.2018

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/JP2018/009521

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 2013-193705 A (YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 30 September 2013, paragraphs [0085], [0088], fig. 11 (Family: none)	3
A	JP 2016-32962 A (NTN CORPORATION) 10 March 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2008-308033 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 25 December 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60K7/00(2006.01)i, B60K6/26(2007.10)i, B60R16/02(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. B60K7/00, B60K6/26, B60R16/02

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 2006-240535 A（本田技研工業株式会社）2006.09.14, 【0021】－【0037】，図2-3，5-6（ファミリーなし）	1-2, 4 3
X Y	JP 2005-271909 A（トヨタ自動車株式会社）2005.10.06, 【0054】－【0070】，図10-11（ファミリーなし）	1-2 3
Y	JP 3-121930 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）1991.05.23, 2頁左下欄16行-右下欄18行，第1図（ファミリーなし）	3

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

14.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

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）

結城 健太郎

3D

3024

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
Y	JP 2013-193705 A (横浜ゴム株式会社) 2013. 09. 30, 【0085】、【0088】、図11 (ファミリーなし)	3
A	JP 2016-32962 A (NTN株式会社) 2016. 03. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2008-308033 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 12. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8