

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-185908

(P2017-185908A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B60K 7/00 (2006.01)</b>	B60K 7/00	3D235
<b>B60K 1/02 (2006.01)</b>	B60K 1/02	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-76658 (P2016-76658)  
 (22) 出願日 平成28年4月6日 (2016.4.6)

(71) 出願人 000102692  
 NTN株式会社  
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号  
 (74) 代理人 110001586  
 特許業務法人アイミー国際特許事務所  
 (72) 発明者 太向 真也  
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN  
 株式会社内  
 (72) 発明者 田村 四郎  
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN  
 株式会社内  
 Fターム(参考) 3D235 AA02 BB25 BB30 BB43 BB44  
 CC42 FF17 FF34 FF43 GA03  
 GA12 GA42 GA52 GB03 GB13  
 GB23 GB24 GB27 GB34

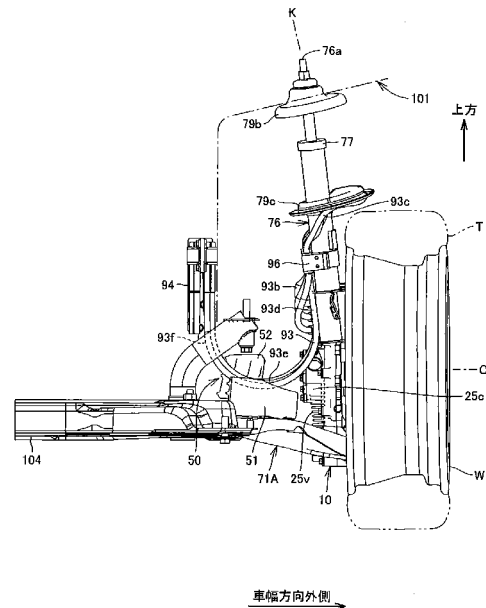
(54) 【発明の名称】 電力線保護構造

(57) 【要約】

【課題】 飛来物の衝突に起因する電力線の損傷または破損を効果的に防止することのできる電力線保護構造を提供する。

【解決手段】 電力線保護構造は、車輪(W)の内部に配置されて車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置(10)から引き出されて車体(101)にまで延びる電力線(93)を飛来物から保護するための保護構造である。電力線(93)は、車幅方向に延びるサスペンション部材(71A)に沿う部分(93e)を有しており、サスペンション部材(71A)は、電力線(93)の当該部分(93e)を飛来物から保護するための保護カバー(50)を有する。サスペンション部材(71A)は典型的にはロアアームである。

【選択図】 図15



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車輪の内部に配置されて前記車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置から引き出されて車体にまで延びる電力線を飛来物から保護するための保護構造であって、

電力線は、車幅方向に延びるサスペンション部材に沿う部分を有しており、

前記サスペンション部材は、前記電力線の前記部分を飛来物から保護するための保護カバーを有する、電力線保護構造。

**【請求項 2】**

前記サスペンション部材は、ロアアームであり、

前記保護カバーは、前記ロアアームの本体部の前端または後端から上方に立ち上がる立壁部を含む、請求項 1 に記載の電力線保護構造。 10

**【請求項 3】**

前記立壁部は、前記ロアアームの本体部の前端および後端の双方に設けられている、請求項 2 に記載の電力線保護構造。

**【請求項 4】**

前記インホイールモータ駆動装置側から前記車体側まで延びる前記電力線の配置形状は U 字形状であり、

U 字形状の一方の縦方向延在部分が前記インホイールモータ駆動装置側でクランプまたは接続され、U 字形状の他方の縦方向延在部分が前記車体側でクランプされ、その間の底部分は、クランプされずに前記サスペンション部材に沿っている、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電力線保護構造。 20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、車輪の内部に配置されたインホイールモータ駆動装置から引き出されて車体にまで延びる電力線を飛来物から保護するための電力線保護構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

車輪の内部に配置されたインホイールモータ駆動装置から引き出されて車体にまで延びる電力線（動力線および信号線を含む）は、飛石や異物といった飛来物により破損するおそれがある。そのため、たとえば特開 2015 - 58800 号公報（特許文献 1）では、飛来物から電力線を保護するために、電力線の下方側にガード板を設けた保護構造が提案されている。 30

**【0003】**

特許文献 1 では、三相線の U、V、W の 3 本の動力線とセンサ用の信号線とを含む電力線を保持するクランプ部品（結束部材）が、インホイールモータ駆動装置と車体とを接続するアップアーム（サスペンション部材）に吊り下げ部材を介して取付けられており、このクランプ部品の下面にガード板が設けられている。クランプ部品は、電力線に対して軸方向に摺動可能に取付けられ、吊下げ部材は、ピボット軸によりクランプ部品と回転自在に連結されている。 40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2015 - 58800 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献 1 に記載の電力線保護構造では、クランプ部品が、揺動、摺動、回転可能に取り付けられているため、飛来物の衝突によりガード板に外力が加わると、クランプ部品は動いてしまう。そのため、せっかく、飛来物から電力線を保護するためにガード板を設け 50

ていても、電力線は、クランプ部品の動きに伴い屈曲することで、タイヤや車体と干渉し、破損する恐れがあった。また、このような干渉がなくても、飛来物の衝突に起因する屈曲により、電力線が損傷してしまう懸念もある。

【0006】

また、特許文献1に記載の電力線保護構造は、インホイールモータ駆動装置側と車体側との間の配線経路上で電力線がクランプされる構造にしか適用できない。

【0007】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであって、その目的は、飛来物の衝突に起因する電力線の損傷または破損を効果的に防止することのできる電力線保護構造を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明のある局面に従う電力線保護構造は、車輪の内部に配置されて車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置から引き出されて車体にまで延びる電力線を飛来物から保護するための保護構造である。電力線は、車幅方向に延びるサスペンション部材に沿う部分を有しており、サスペンション部材は、電力線の当該部分を飛来物から保護するための保護カバーを有する。

【0009】

この電力線保護構造によれば、サスペンション部材が、電力線のサスペンション部材に沿う部分を飛来物から保護するための保護カバーを有するため、インホイールモータ駆動装置側と車体側との間で電力線がクランプされない構造に適用することができる。また、保護カバーが、電力線から独立して設けられるため、保護カバーへの飛来物の衝突に起因する電力線の屈曲が起きない。したがって、飛来物の衝突に起因する電力線の損傷または破損を効果的に防止することができる。

20

【0010】

好ましくは、サスペンション部材は、ロアアームである。この場合、保護カバーは、ロアアームの本体部の前端または後端から上方に立ち上がる立壁部を含むことが望ましい。

【0011】

立壁部は、ロアアームの本体部の前端および後端の双方に設けられていることが望ましい。

30

【0012】

好ましくは、インホイールモータ駆動装置側から車体側まで延びる電力線の配置形状はU字形状であり、U字形状の一方の縦方向延在部分がインホイールモータ駆動装置側でクランプまたは接続され、U字形状の他方の縦方向延在部分が車体側でクランプされ、その間の底部分は、クランプされずにサスペンション部材に沿っている。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、サスペンション部材が、電力線のサスペンション部材に沿う部分を飛来物から保護するための保護カバーを有するため、インホイールモータ駆動装置側と車体側との間で電力線がクランプされない構造に適用することができる。また、保護カバーが、電力線から独立して設けられるため、保護カバーへの飛来物の衝突に起因する電力線の屈曲が起きない。したがって、飛来物の衝突に起因する電力線の損傷または破損を効果的に防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1の基本構成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】同基本構成を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

【図3】同基本構成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

50

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 2 の基本構成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】同基本構成を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。

【図 14】同基本構成を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。

【図 15】本発明の実施形態になるインホイールモータ動力線の保護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 16】同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 17】同実施形態におけるロアアームを抜き出して示す図であり、車幅方向外側からみた状態を表す。

【図 18】同実施形態におけるロアアームを抜き出して示す図であり、上面側からみた状態を表す。

【図 19】同実施形態におけるロアアームを抜き出して示す図であり、車両前方からみた状態を表す。

【図 20】同実施形態における保護カバーを示す斜視図である。

【図 21】同実施形態の変形例におけるロアアームを抜き出して示す図であり、車幅方向外側からみた状態を表す。

【図 22】同実施形態の変形例におけるロアアームを抜き出して示す図であり、上面側からみた状態を表す。

【図 23】同実施形態の変形例におけるロアアームを抜き出して示す図であり、車両前方からみた状態を表す。

【図 24】同実施形態の変形例における保護カバーを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0016】

<基本構成>

本発明の基本構成について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の基本構成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 は同基本構成を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。図 3 は同基本構成を示す模式図であり、上方からみた状態を表す。基本構成では、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。

【0017】

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

10

20

30

40

50

イヤTは車輪を構成する。車輪ホイールWのリム部Wr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。

【0018】

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に收容される。

10

【0019】

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ーが設けられる。

【0020】

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73d, 73fを基端とし、車幅方向外側端72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。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72とストラット76の上端76a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73d, 73fを区別しない場合、単に符号73を付してある。

20

30

【0021】

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。

【0022】

次にインホイールモータ駆動装置につき説明する。

【0023】

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Nfを含む平面と、軸線Nfおよび軸線Nlを含む平面と、軸線Nl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。

40

【0024】

インホイールモータ駆動装置10は、図6に示すように仮想線で表される車輪ホイール

50

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、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。

【0025】

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。

10

【0026】

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。

20

【0027】

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。

30

【0028】

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。

【0029】

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。

40

【0030】

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

50

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。

#### 【0031】

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る。本の動力線端子箱25bは、モータケーシングカバー25v(図6)に形成される3個の動力線接続部91を有し、三相交流電力を受電する。各動力線接続部91には動力線93の一端が接続される。動力線93の芯線は、動力線端子箱25b内部で、ステータ24のコイルから延びる導線と接続する。

10

#### 【0032】

モータケーシングカバー25vの中心部には信号線端子箱25cが形成される。信号線端子箱25cは、動力線端子箱25bから離隔する。信号線端子箱25c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25cは回転角センサ84を收容する。回転角センサ84は、モータ回転軸22の軸線方向端部に設けられて、モータ回転軸22の回転角度を検出する。信号線端子箱25cには信号線接続部85が設けられる。信号線接続部85は信号線端子箱25c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。さらに信号線接続部85にはスリーブ86が附設される、貫通孔にはスリーブ86および信号線87が通される。スリーブ86は、筒状体であり、信号線87の外周に全周で密着して、信号線87を保護し、貫通孔と信号線87との環状隙間を封止する。スリーブ86の外周面には、スリーブ外径方向に突出する舌部86tが形成される。舌部86tおよび信号線接続部85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86は信号線接続部85に取付固定される。

20

#### 【0033】

信号線87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87の一端は、信号線接続部85と接続する。図示はしなかったが信号線87は一端から車体101(図2)まで延びる。

30

#### 【0034】

各動力線接続部91も、信号線接続部85と同様に構成され、動力線端子箱25b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。さらに各動力線接続部91にはスリーブ92が附設される。貫通孔にはスリーブ92および動力線93の一端部が通される。スリーブ92および動力線93は、動力線接続部91の貫通孔から車体101側へ延出する。動力線93はスリーブ92に通されて、スリーブ92から車体101側へ延出する。各スリーブ92は、筒状体であり、動力線93の外周に密着して、動力線93を保護する。また各スリーブ92は、動力線93の一端部とともに動力線接続部91の貫通孔に差込固定されて、動力線93の一端部を保持し、さらに動力線93と貫通孔との環状隙間を封止する。スリーブ92を抜け止めするため、スリーブ92の外周面には、スリーブ外径方向に突出する舌部92tが形成される。舌部92tおよび動力線接続部91の雌ねじ孔には図1に示すボルト91bがねじ込まれ、これによりスリーブ92は動力線接続部91に取付固定される。

40

#### 【0035】

減速部31は、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、および本体ケーシング43を有する。入力軸32は、モータ回転軸22の先端部22eよりも大径の筒状体であって、モータ部21の軸線Mに沿って延びる。先端部22eは入力軸32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32はモータ回転軸22と同軸に結合する。入力軸32の両端は転がり軸受42a, 42bを介して、本体ケーシング43に支

50

持される。入力歯車 33 は、モータ部 21 よりも小径の外歯歯車であり、入力軸 32 と同軸に結合する。具体的には入力歯車 33 は、入力軸 32 の軸線 M 方向中央部の外周に一体形成される。

【0036】

出力軸 41 は、外輪 12 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 11 の軸線 O に沿って延びる。外輪 12 の軸線 O 方向他方端は、出力軸 41 の軸線 O 方向一方端の中心孔に受け入れられて、出力軸 41 は外輪 12 と同軸に結合する。出力軸 41 の軸線 O 方向両端部外周には転がり軸受 44, 46 が配置される。出力軸 41 の軸線 O 方向一方端は転がり軸受 44 を介して、本体ケーシング 43 の正面部分 43f に支持される。出力軸 41 の軸線 O 方向他方端は転がり軸受 46 を介して、本体ケーシング 43 の背面部分 43b に支持される。出力歯車 40 は外歯歯車であり、出力軸 41 と同軸に結合する。具体的には出力歯車 40 は出力軸 41 の軸線 O 方向他方端の外周に一体形成される。

10

【0037】

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。

【0038】

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。

20

【0039】

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。

30

【0040】

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。

【0041】

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 Wr の内周面と、リム部 Wr の軸線 O 方向一端と結合するスポーク部 Ws 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。

40

【0042】

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

50



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 43 c よりも下方に位置する。

【0043】

図7を参照して真下部分 43 c の直下には、キャリア 18 の下端部 18 b 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 18 b 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 43 t と、傾斜した前側壁部 43 u によって区画され、下向きに細くなる三角形にされる。なお後側壁部 43 t 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 43 u 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。

10

【0044】

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 61 b および下端に形成されるスタッド部 61 s 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 61 b を摺動可能に収容する。スタッド部 61 s 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 61 s の下端外周には雄ねじが形成され、下方からナット 72 n が螺合することにより、スタッド部 61 s 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 60 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 43 b 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 61 b 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。

20

【0045】

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。

30

【0046】

本体ケーシング 43 は、図5に示すように真下部分 43 c 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 43 f 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 43 b を有する。背面部分 43 b は、モータケーシング 25 と結合する。また背面部分 43 b は、固定軸 15 と結合する。

【0047】

正面部分 43 f には外輪 12 が貫通するための開口 43 p が形成される。開口 43 p には、外輪 12 との環状隙間を封止するシール材 43 s 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 43 v が配置される。シール材 43 v は外輪 12 と背面部分 43 b の環状隙間を封止する。

40

【0048】

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 12 f 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

50

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。

#### 【0049】

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。かかる基本構成によれば、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。

10

#### 【0050】

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。

#### 【0051】

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。基本構成では、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、前後方向に延びる基準線と角度  $\theta$  で交差して延びるよう、斜めに保持される。なお角度  $\theta$  は  $0^\circ$  以上  $90^\circ$  以下の範囲に含まれる固定値である。 $\theta = 0^\circ$  のとき、各動力線 93 の一端部は車両前後方向と平行に延びる。 $\theta = 90^\circ$  のとき、各動力線 93 の一端部は車幅方向と平行に延びる。より好ましい  $\theta$  は  $10^\circ$  以上  $80^\circ$  以下の固定値である。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。

20

30

#### 【0052】

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 に示すように全数の動力線接続部 91 が上下に重なるよう配置される。

#### 【0053】

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 93d と呼び、車体 101 と接続する側の領域を車体側領域 93f と呼び、インホイールモータ駆動装置側領域 93d と車体側領域 93f の間の領域を中間領域 93e と呼ぶ。

40

#### 【0054】

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

#### 【0055】

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

50

側領域 9 3 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 9 3 d の上側に連なる。インホイールモータ駆動装置側領域 9 3 d は、クランプ部材によって把持されない。

【 0 0 5 6 】

図 2 に示すように複数の動力線 9 3 は、車体側領域 9 3 f よりも他端側で、クランプ部材 9 4 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 9 3 f 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 9 4 よりも下側で上下方向に延びる。クランプ部材 9 4 はブラケット 9 5 を介して車体 1 0 1 に取付固定される。ブラケット 9 5 をホイールハウス 1 0 2 よりも車幅方向内側に配置することにより、車体側領域 9 3 f をホイールハウス 1 0 2 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 1 0 2 を迂回するように動力線 9 3 を配線し得るのみならず、ホイールハウス 1 0 2 の壁面をインホイールモータ駆動装置 1 0 に近づけてホイールハウス 1 0 2 を小さくすることができる。

10

【 0 0 5 7 】

図 2 に示すように、クランプ部材 9 4 の上下方向位置は、3 個の動力線接続部 9 1 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 9 3 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 1 0 および車体 1 0 1 に保持される。

【 0 0 5 8 】

図 1 に示すように、動力線端子箱 2 5 b および 3 個の動力線接続部 9 1 は軸線 O よりも車両前方に配置され、各動力線接続部 9 1 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 9 3 d 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 2 5 b および 3 個の動力線接続部 9 1 は軸線 O よりも車両後方に配置され、各動力線接続部 9 1 は車両前方に指向してもよい。

20

【 0 0 5 9 】

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 9 1 は軸線 O よりも車両前方に配置され、クランプ部材 9 4 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 9 3 d 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 9 1 は軸線 O よりも車両後方に配置され、クランプ部材 9 4 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 9 3 d 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。

30

【 0 0 6 0 】

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。

【 0 0 6 1 】

次に基本構成の動力線接続部について説明する。

【 0 0 6 2 】

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 を仮想線で表す。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。

40

【 0 0 6 3 】

各スリーブ 9 2 は、転舵軸線 K 方向にみてロアスプリングシート 7 9 c と完全に重なるよう配置される。あるいは図示しない変形例として、ロアスプリングシート 7 9 c と完全に重なるスリーブ 9 2 とロアスプリングシート 7 9 c と一部重なるスリーブ 9 2 が混在し

50

ていてもよい。

【0064】

動力線接続部91の貫通孔は、動力線端子箱25b(図9)壁部分に形成され、各スリーブ92を差し込まれて固定されるところ、これら3個の貫通孔は全数、ロアスプリングシート79cと完全に重なるよう配置される。また1の貫通孔と、他の貫通孔は、転舵軸線K方向にみて一部が重なるように配置される。

【0065】

図11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10に対応する。図面が煩雑になるのを避けるため、図11中、動力線接続部91を1個のみ実線で表し、他を仮想線で表す。本基本構成によれば、図10および図11に示すように転舵軸線Kから各スリーブ92までの距離は略同じにされる。したがって各動力線93に作用する転舵時の応力を略同じにすることができる。複数の動力線接続部91は、転舵軸線Kから車両前後方向にずらして配置され、動力線接続部91から延びる動力線93の一端部は、転舵軸線Kへ近づく方向に延出する。

10

【0066】

ところで基本構成によれば、各動力線93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93d、中間領域93e、および車体側領域93fを含む。インホイールモータ駆動装置側領域93dは、上下方向に延び、上側でインホイールモータ駆動装置10側と接続し、下側で中間領域93eと接続する。車体側領域93fは、上下方向に延び、下側で中間領域93eと接続し、上側で車体101側と接続する。中間領域93e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93e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93d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93e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。

20

【0067】

また基本構成によれば、車体側領域93f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。

30

【0068】

また基本構成によれば、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。

40

【0069】

また基本構成によれば、インホイールモータ駆動装置側領域93d、中間領域93e、および車体側領域93f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。

【0070】

また基本構成によれば、動力線93が車体側領域93f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93f

50

を上下方向に延びるよう仕向けることができる。

【0071】

また基本構成によれば、中間領域93e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93dと、他端側の車体側領域93fとを、車幅方向に離して配置することができる。

【0072】

また基本構成によれば、動力線接続部91から延出する動力線93の一端部はスリーブ92に通される。各スリーブ92は、動力線93の一端部とともに動力線接続部91の貫通孔に差込固定されて、動力線93の一端部を保持し、さらに動力線93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25b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92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の寿命を長くすることができる。

【0073】

また基本構成によれば、ストラット76がコイルスプリング78および1対のコイルスプリングシート79b, 79c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91に接続される動力線93の一端部は、下側のロアコイルスプリングシート79c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93a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79cの投影領域79d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91に接続される各動力線93の一端部は、ロアコイルスプリングシート79cと重なる。そして動力線93の一端部93a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93d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10が転舵する際のインホイールモータ駆動装置側領域93d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93dが転舵軸線Kに近いほどインホイールモータ駆動装置10の転舵の際のねじれ度を益々少なくすることができる。

【0074】

<第2の基本構成>

次に本発明の第2の基本構成を説明する。図12は本発明の同基本構成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は同基本構成を示す模式図であり、車両前方からみた状態を表す。図14は同基本構成を示す模式図であり、車両上方からみた状態を表す。第2の基本構成につき、前述した基本構成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1の基本構成では動力線93が一端で動力線接続部91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93dを構成する。これに対し第2の基本構成では図12および図13に示すように、動力線93を動力線接続部91から上方へ延ばし、ロアコイルスプリングシート79cで反対方向に曲げ返して下方へ延ばすよう配線する。

【0075】

各動力線93は、動力線93の動力線接続部91側の一端とインホイールモータ駆動装置側領域93dとの間に車輪近傍領域93bをさらに含む。車輪近傍領域93b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93dと接続する。

【0076】

車輪近傍領域93bとインホイールモータ駆動装置側領域93dとの接続箇所93cは、ストラット76に回し掛けされ、ロアコイルスプリングシート79cと隣り合う。このため接続箇所93cは、ストラット76の半径よりも大きな曲率で無理なく曲げられる。

【0077】

動力線93と車輪とのクリアランスは、接続箇所93cで最も短くなる。このためタイ

10

20

30

40

50

ヤTのトラッドと接続箇所93cとの間にはカバー97が介在する。カバー97はストラット76の外周面に取付固定されて、接続箇所93cを下方から支持する。

【0078】

車輪近傍領域93bおよびインホイールモータ駆動装置側領域93dは、ストラット76に沿って延び、ストラット76の外周面に取付固定されるクランプ部材96に把持される。このため車輪近傍領域93bおよびインホイールモータ駆動装置側領域93dは、少なくともクランプ部材96から接続箇所93cまでの部分で、ストラット76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96は、複数の動力線93を束ねてストラット76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2の基本構成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93d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93dは、クランプ部材96の下側で車輪近傍領域93bよりも車幅方向外側に配線され、車輪近傍領域93bを超えて下方に延びる。

10

【0079】

ところで第2の基本構成によれば、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93dとの間に車輪近傍領域93bをさらに含む。車輪近傍領域93b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93dと接続する。これにより基本構成と比較してインホイールモータ駆動装置側領域93d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93dの単位長さ当たりのねじれ度を緩和することができる。

20

【0080】

また第2の基本構成によれば、車輪近傍領域93b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93bを保持することができる。

【0081】

<本発明の実施形態>

次に、本発明の実施形態について説明する。図15は本発明の実施形態になるインホイールモータ動力線の保護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16は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。

30

【0082】

本実施の形態に係るインホイールモータ駆動装置10の構成および動力線93の配線構造については、上記基本構成と同様である。以下に、上記基本構成と異なる部分のみ詳細に説明する。なお、図15および図16においては、第2の基本構成の動力線配線構造が図示されているが、第1の基本構成の動力線配線構造を採用してもよい。

【0083】

上記基本構成で説明したように、動力線93は、少なくとも、インホイールモータ駆動装置10と車体101との間に、連続して延びる3つの領域、すなわち、インホイールモータ駆動装置側領域93d、車体側領域93f、および中間領域93eとを含む。インホイールモータ駆動装置側領域93dは、インホイールモータ駆動装置10側に設けられたスリーブ92(図1等)またはクランプ部材96から下方に垂れ下がる縦方向延在部分である。車体側領域93fは、車体101側に設けられたクランプ部材94から下方に垂れ下がる縦方向延在部分である。中間領域93eは、インホイールモータ駆動装置側領域93dと車体側領域93fとの間の底部分であり、クランプされずに車幅方向に沿って延びる。

40

【0084】

この場合、動力線93の中間領域93eは、ロアアーム(本体)の上方側において、ロアアームに沿って延びる。本実施形態においてロアアーム71Aは、動力線93のこの中間領域93eを飛来物から保護するための保護カバー50を有している。ロアアーム71Aの本体部(以下「ロアアーム本体部」という)71は、上記基本構成で示したロアアーム

50

ム 7 1 と同じ構造であってよい。なお、図 1 5 および図 1 6 においては、ロアアーム 7 1 A の車幅方向内側端 7 3 d , 7 3 f が連結される車体側メンバ (サブフレーム) 1 0 4 が図示されている。本実施形態では、ロアアーム 7 1 A の車幅方向内側端 7 3 f , 7 3 d をそれぞれ第 1 内側端部 7 3 f および第 2 内側端部 7 3 d という。第 2 内側端部 7 3 d は、第 1 内側端部 7 3 f よりも車幅方向外側寄りの部分である。

【 0 0 8 5 】

図 1 7 ~ 図 1 9 は、本実施形態におけるロアアーム 7 1 A を抜き出して示す図であり、図 1 7 は車幅方向外側からみた状態を表し、図 1 8 は上面側からみた状態を表し、図 1 9 は車両前方からみた状態を表す。なお、図 1 7 には、動力線 9 3 の中間領域 9 3 e の位置が想像線で示されている。図 2 0 は、本実施形態における保護カバー 5 0 を示す斜視図である。

10

【 0 0 8 6 】

保護カバー 5 0 は、ロアアーム本体部 7 1 の前端から上方に立ち上がる前方立壁部 5 2 と、ロアアーム本体部 7 1 の後端から上方に立ち上がる後方立壁部 5 1 と、これらの下端に連結されて前後方向に延在する連結壁部 5 3 とで構成される。すなわち、保護カバー 5 0 は、略 U 字状断面を有する。保護カバー 5 0 の材質は、たとえば、弾性部材または金属部材である。

【 0 0 8 7 】

前方立壁部 5 2 は、ロアアーム本体部 7 1 の第 2 内側端部 7 3 d の近傍に設けられる。より具体的には、前方立壁部 5 2 は、この第 2 内側端部 7 3 d から車幅方向外側端 7 2 に至る部分のうち第 2 内側端部 7 3 d 寄りの位置に設けられ、前側面 7 1 r に沿って上方に延びる。後方立壁部 5 1 は、第 1 内側端部 7 3 f から車幅方向外側端 7 2 に至る部分に設けられ、後側面 7 1 s に沿って上方に延びる。後方立壁部 5 1 は、前方立壁部 5 2 と対面するように配置される。

20

【 0 0 8 8 】

前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 の高さは、動力線 9 3 の中間領域 9 3 e の高さよりも高い。本実施形態では、一例として、前方立壁部 5 2 の高さの方が後方立壁部 5 1 よりも高く、後方立壁部 5 1 の幅寸法の方が前方立壁部 5 2 よりも広い。前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 の内側面側には、補強用のリブ 5 7 が形成されていてもよい。

【 0 0 8 9 】

連結壁部 5 3 は、複数の貫通孔 5 4 を有しており、貫通孔 5 4 に挿通されたボルト 5 5 によって、ロアアーム本体部 7 1 に固定される。本実施の形態では、連結壁部 5 3 は、ロアアーム本体部 7 1 の上面 7 1 t に載置されて固定される。

30

【 0 0 9 0 】

本実施形態において、動力線 9 3 は、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 および車体 1 0 1 側のクランプ部材 9 4 にクランプされるのみで、他はクランプされない。このような配線構造において、ロアアーム 7 1 A が保護カバー 5 0 を備える構成とすることで、動力線 9 3 の中間領域 9 3 e を飛来物から効果的に保護することができる。すなわち、動力線 9 3 の中間領域 9 3 e の前方および後方が前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 により覆われるため、簡易な構成で、前方または後方からの飛来物が動力線 9 3 の中間領域 9 3 e に衝突することを防止することができる。これにより、動力線 9 3 の損傷を防止することができるため、動力線 9 3 の寿命を長くすることができる。

40

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態のように、前方立壁部 5 2 の高さを後方立壁部 5 1 よりも十分に高くすることで、走行時に多い前方からの飛来物を効果的に防止することができる。

【 0 0 9 2 】

また、保護カバー 5 0 が、動力線 9 3 から独立して設けられるため、保護カバー 5 0 への飛来物の衝突に起因する動力線 9 3 の屈曲が起きない。したがって、飛来物の衝突が間接的な起因となって動力線 9 3 が損傷することを防止することができる。

【 0 0 9 3 】

50

また、動力線 9 3 とは独立して、ロアアーム本体部 7 1 の前端および後端に前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 を設ける構成であるため、転舵時においても、前方立壁部 5 2 と後方立壁部 5 1 の間で動力線 9 3 は自由な屈曲運動を行うことができる。特に本実施形態では、ロアアーム本体部 7 1 の車幅方向外側端 7 2 から第 1 内側端部 7 3 f に至る全領域のうち、比較的幅（前後方向長さ）の広い領域すなわち第 2 内側端部 7 3 d 付近に前方立壁部 5 2 を設け、それに対面するように後方立壁部 5 1 が設けられている。したがって、転舵時に保護カバー 5 0 と動力線 9 3 とが接触する可能性をより十分に軽減することができる。

【 0 0 9 4 】

なお、連結壁部 5 3 は、ロアアーム本体部 7 1 の上面 7 1 t に固定されることとしたが、前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 の上下長さを長くして、ロアアーム本体部 7 1 の下面に固定する構成であってもよい。

【 0 0 9 5 】

（変形例）

図 2 1 ~ 図 2 3 は、本実施形態の変形例におけるロアアーム 7 1 A を抜き出して示す図であり、図 2 1 は車幅方向外側からみた状態を表し、図 2 2 は上面側からみた状態を表し、図 2 3 は車両前方からみた状態を表す。なお、図 2 2 には、動力線 9 3 の中間領域 9 3 e が想像線で示されている。図 2 4 は、本実施形態の変形例における保護カバー 5 0 A を示す斜視図である。

【 0 0 9 6 】

保護カバー 5 0 A は、上記連結壁部 5 3 を有さず、前方立壁部 5 2 と後方立壁部 5 1 とで構成されている。つまり、前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 は、一部品としてではなく別部品として形成されている。

【 0 0 9 7 】

この場合、前方立壁部 5 2 は、下端部 5 2 a に複数の貫通孔（図示せず）を有しており、この貫通孔に挿通されたボルト 5 5 によって、ロアアーム本体部 7 1 の前側面 7 1 r に固定される。後方立壁部 5 1 も同様に、下端部 5 1 a に複数の貫通孔（図示せず）を有しており、この貫通孔に挿通されたボルト 5 5 によって、ロアアーム本体部 7 1 の後側面 7 1 s に固定される。各立壁部 5 2 , 5 1 とロアアーム本体部 7 1 との間には皿ばね 5 6 が介在されてもよい。

【 0 0 9 8 】

（他の変形例）

本実施形態では、ロアアーム本体部 7 1 に保護カバー 5 0（5 0 A）が取付けられた例を示したが、保護カバー 5 0 の前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 がロアアーム本体部 7 1 と一体形成されていてもよい。

【 0 0 9 9 】

また、保護カバー 5 0 は、前方立壁部 5 2 および後方立壁部 5 1 の双方を有することとしたが、いずれか一方の立壁部だけを有していてもよい。その場合、少なくとも前方立壁部 5 2 を有することが望ましい。

【 0 1 0 0 】

また、本実施形態では、インホイールモータ駆動装置 1 0 側から車体 1 0 1 側まで延びる動力線 9 3 の配置形状が U 字形状である例を示したが、このような配置形状に限定されない。動力線 9 3 は、少なくともロアアーム 7 1 に沿う部分を有していればよい。

【 0 1 0 1 】

あるいは、インホイールモータ駆動装置 1 0 側から車体 1 0 1 側まで延びる動力線 9 3 がアップアーム（図示せず）の下方側においてアップアームに沿う部分を有している場合には、保護カバーが設けられるサスペンション部材はアップアームであってもよい。この場合、保護カバーは、アップアームの前端または後端から下方に垂れ下がる垂下壁部（図示せず）を有していればよい。

【 0 1 0 2 】

10

20

30

40

50



あるいは、本実施形態では、サスペンション部材に沿う部分を有する「電力線」が動力線 93 であることとしたが、このような電力線は、動力線 93 に限らず、信号線 87 であってもよいし、動力線 93 と信号線 87 の双方であってもよい。

【0103】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

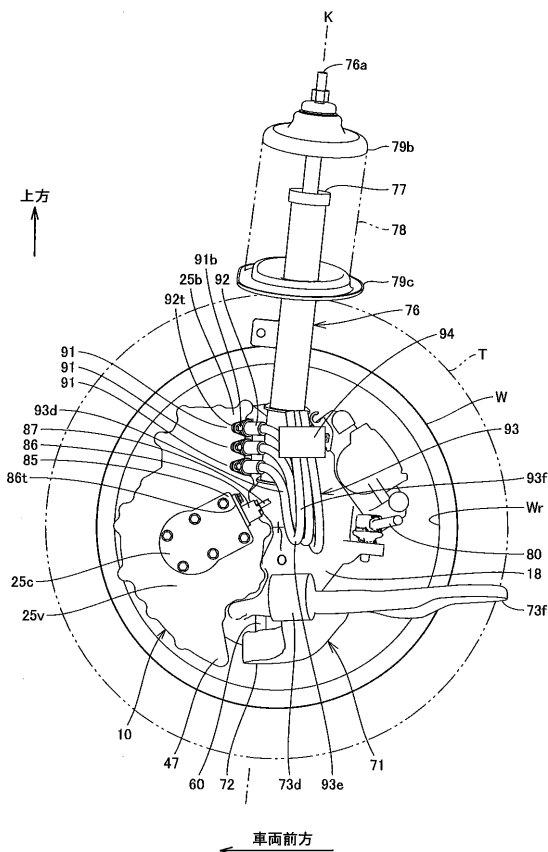
【0104】

10 インホイールモータ駆動装置、11 車輪ハブ軸受部、12 外輪、13 内側固定部材、15 固定軸、18 キャリア、21 モータ部、22 モータ回転軸、23 ロータ、24 ステータ、25 モータケーシング、25b 動力線端子箱、25c 信号線端子箱、25v モータケーシングカバー、31 減速部、32 入力軸、33 入力歯車、34, 36, 37, 39 中間歯車、35, 38 中間軸、40 出力歯車、41 出力軸、43 本体ケーシング、47 オイルタンク、50, 50A 保護カバー、51 後方立壁部、52 前方立壁部、53 連結壁部、54 貫通孔、60 ボールジョイント、61 ボールスタッド、62 ソケット、70 サスペンション装置、71 ロアアーム、76 ストラット、77 ショックアブソーバ、78 コイルスプリング、80 タイロッド、84 回転角センサ、85 信号線接続部、87 信号線、91 動力線接続部、93 動力線、101 車体、102 ホイールハウス、BD ブレーキディスク、W 車輪ホイール。

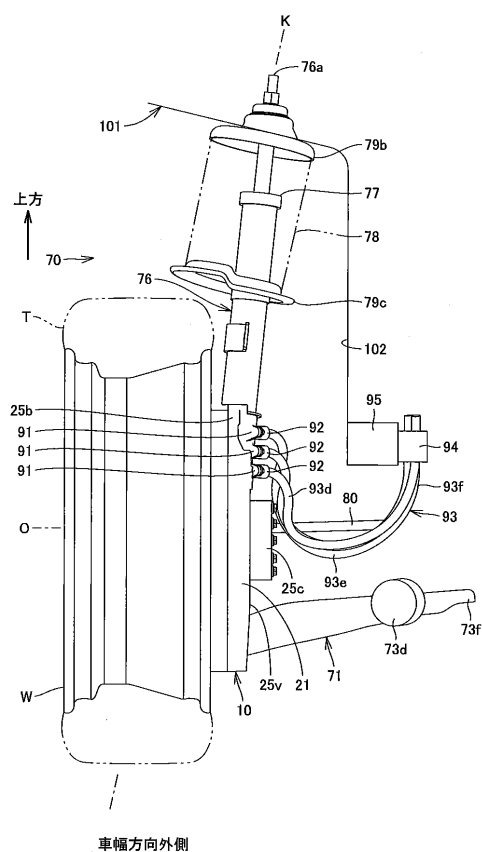
10

20

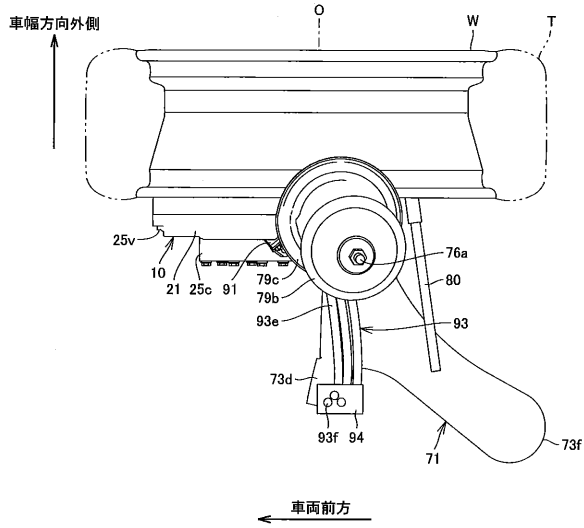
【図1】



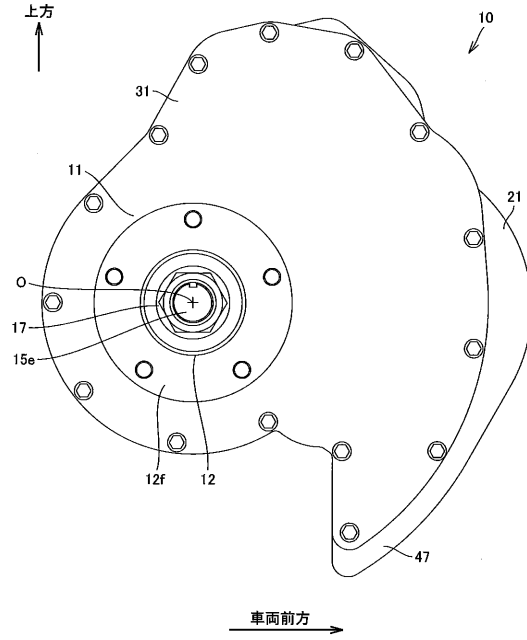
【図2】



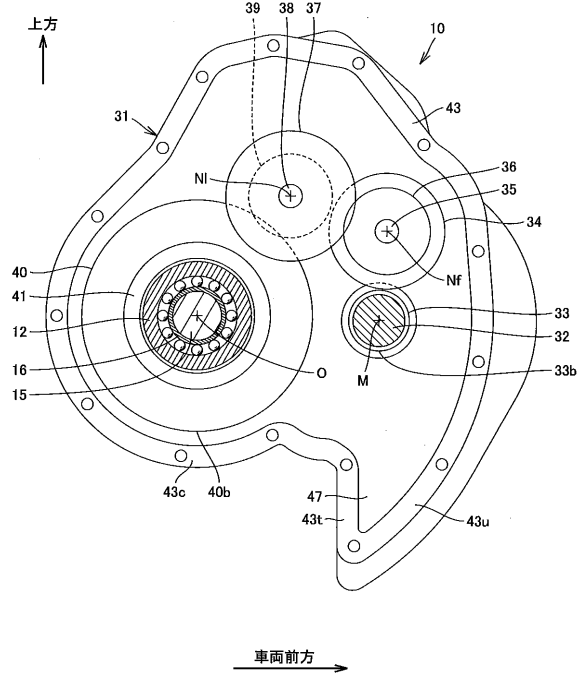
【 図 3 】



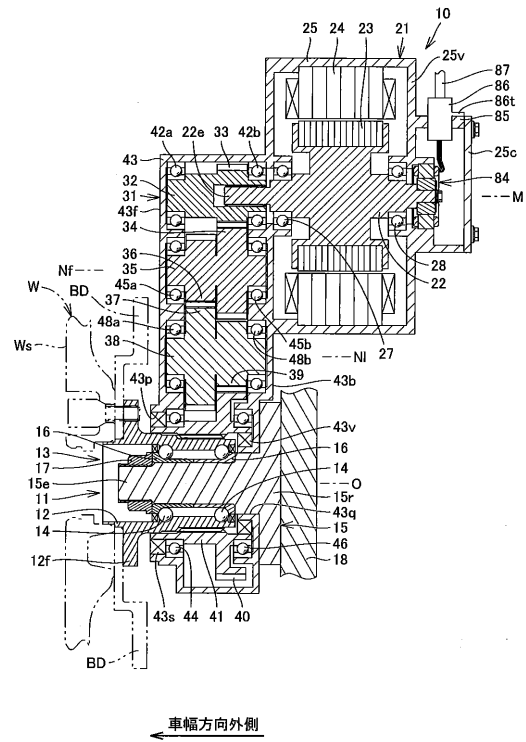
【 図 4 】



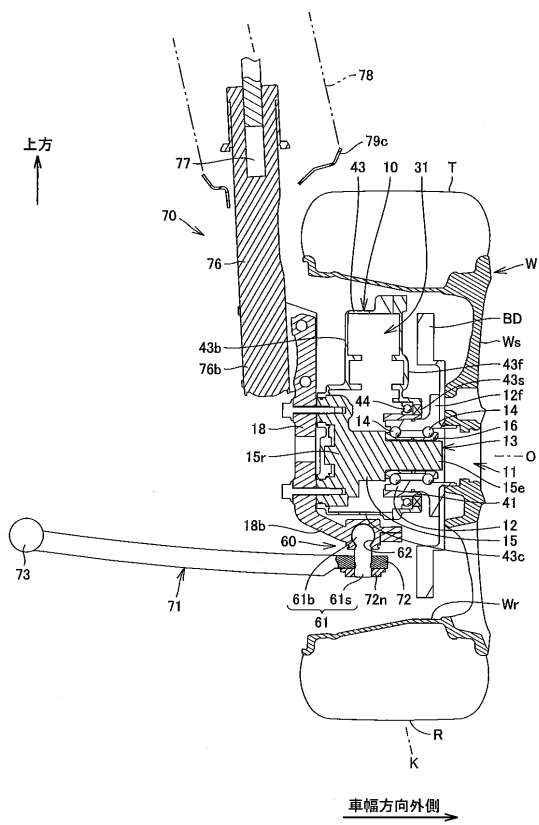
【 図 5 】



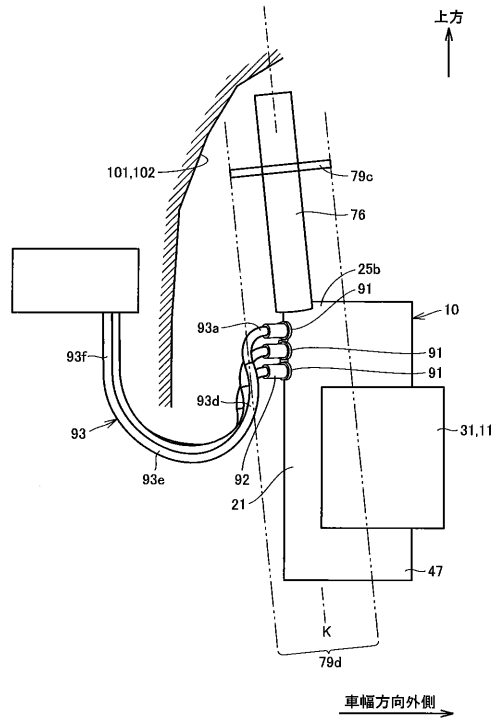
【 図 6 】



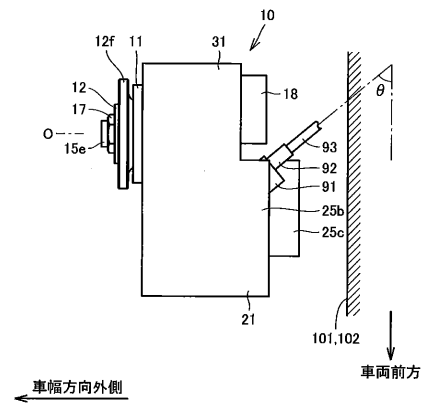
【 図 7 】



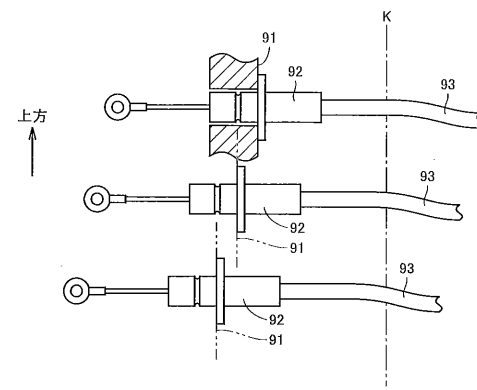
【 図 8 】



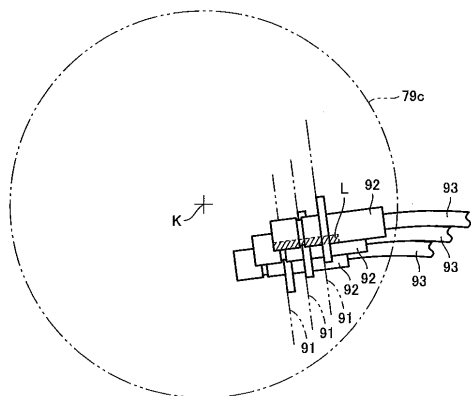
【 図 9 】



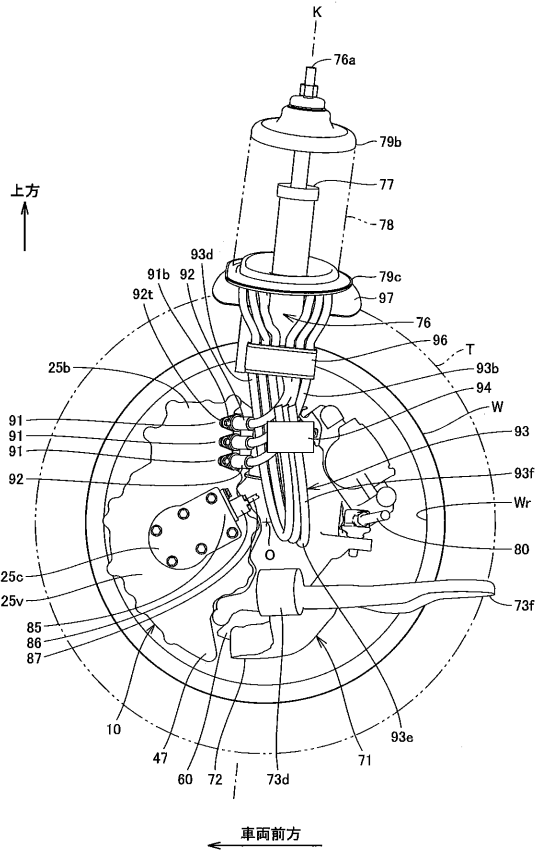
【 図 1 1 】



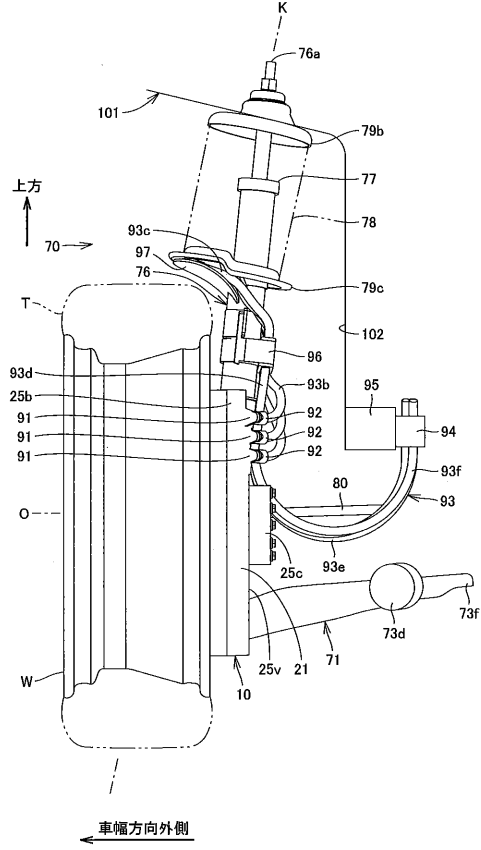
【 図 1 0 】



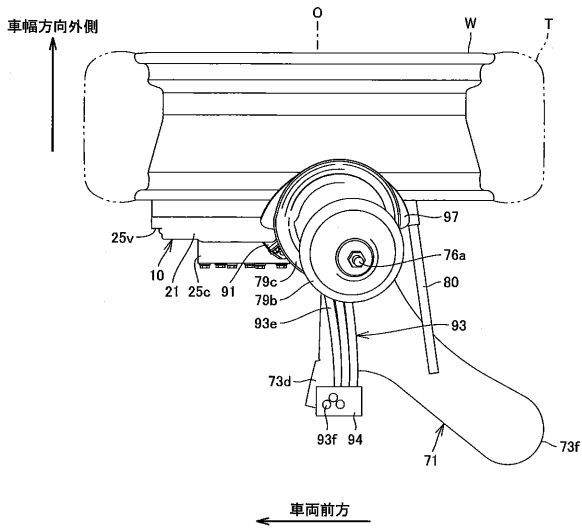
【 図 1 2 】



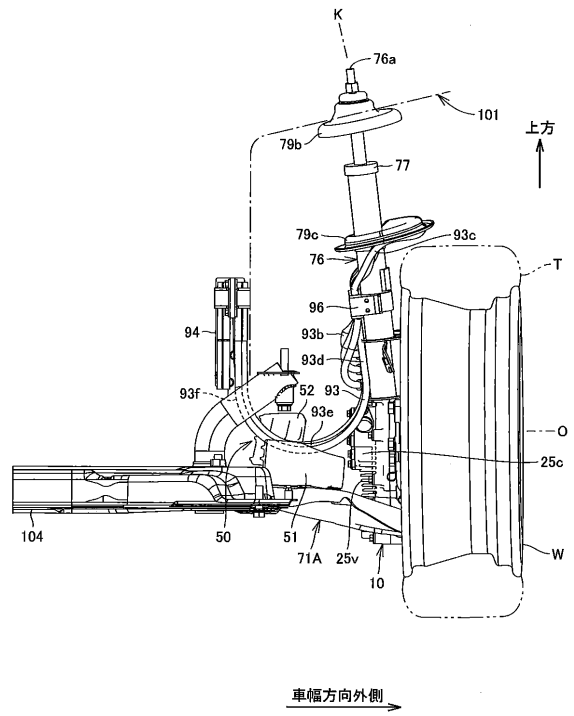
【 図 1 3 】



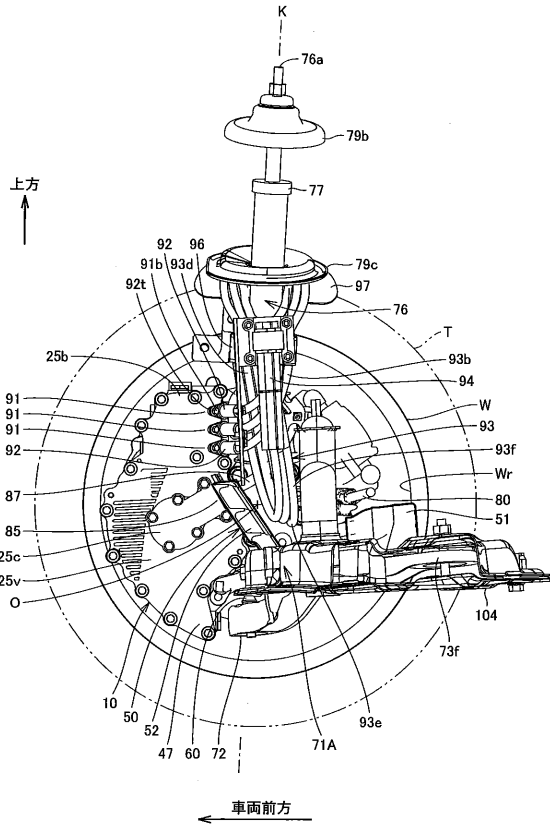
【 図 1 4 】



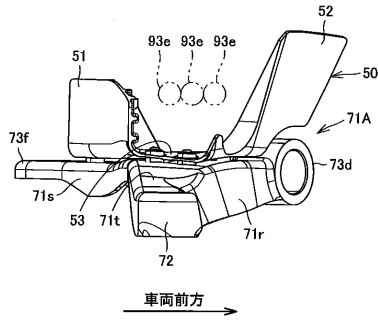
【 図 1 5 】



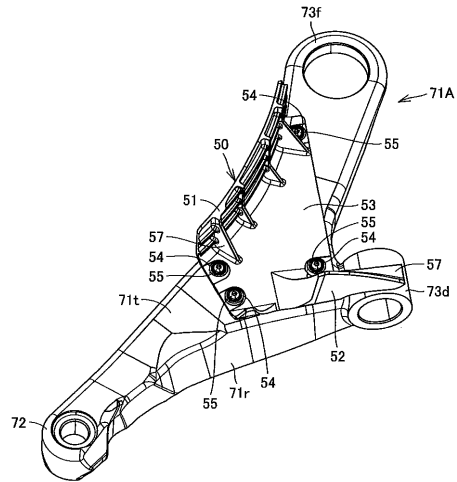
【図16】



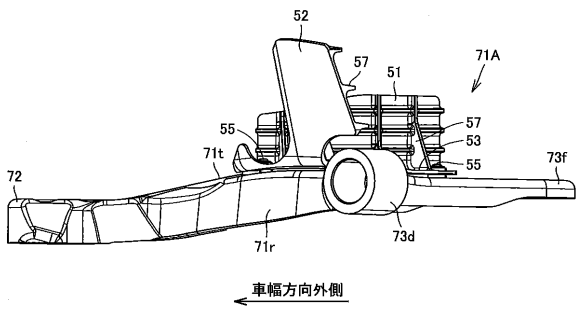
【図17】



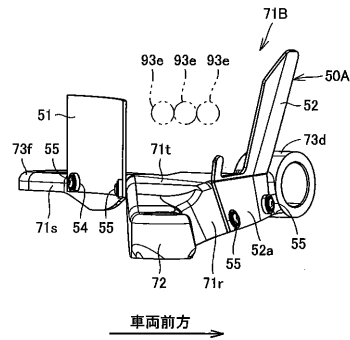
【図18】



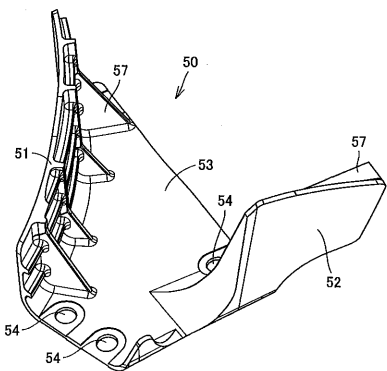
【図19】



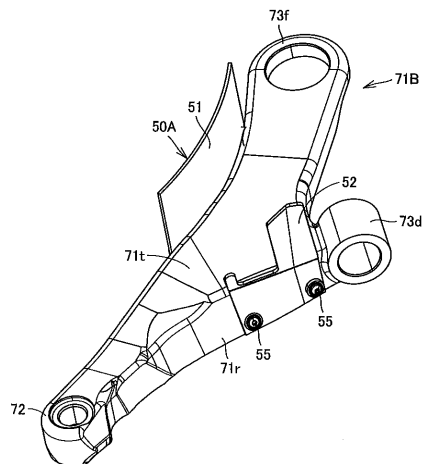
【図21】



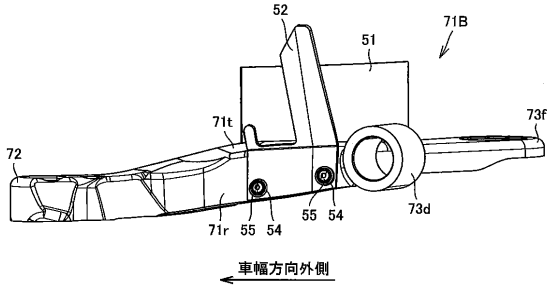
【図20】



【図22】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】

