

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7029287号
(P7029287)

(45)発行日 令和4年3月3日(2022.3.3)

(24)登録日 令和4年2月22日(2022.2.22)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 K 7/00 (2006.01)	B 6 0 K 7/00
F 1 6 H 57/04 (2010.01)	F 1 6 H 57/04 G
	F 1 6 H 57/04 J

請求項の数 10 (全18頁)

(21)出願番号	特願2017-242668(P2017-242668)	(73)特許権者	000102692 NTN株式会社
(22)出願日	平成29年12月19日(2017.12.19)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(65)公開番号	特開2018-103977(P2018-103977 A)	(74)代理人	110001586 特許業務法人アイミー国際特許事務所
(43)公開日	平成30年7月5日(2018.7.5)		静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
審査請求日	令和2年11月26日(2020.11.26)	(72)発明者	太向 真也
(31)優先権主張番号	特願2016-250321(P2016-250321)		静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
(32)優先日	平成28年12月26日(2016.12.26)	(72)発明者	田村 四郎
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
		審査官	中川 隆司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インホイールモータ駆動装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置であって、
 車幅方向に延びる車輪ハブを回転自在に支持する車輪ハブ軸受部と、
 前記車輪ハブ軸受部の軸線から車両前後方向にオフセットして配置されたモータ回転軸を含み、前記車輪ハブを駆動するモータ部と、
 前記モータ部を内蔵し、かつ、前記モータ部に接続された動力線の端子箱と、前記端子箱とは異なる箇所に設けられ、前記モータ部に接続された信号線を外部に取り出すための信号線取出し口とを有するケーシングと、
 前記ケーシングに内蔵され、前記モータ部よりも車幅方向外側に位置し、前記モータ回転軸の回転を減速して前記車輪ハブ軸受部に伝達する減速部と、
 前記ケーシングの下部に設けられ、潤滑油を貯留するオイルタンクと、
 前記減速部よりも車幅方向内側に位置するポンプ室に収容され、前記オイルタンクから潤滑油を吸入して吐出するオイルポンプとを備え、
 軸線方向に見て、前記モータ回転軸の軸心と前記車輪ハブ軸受部の軸心との間の距離Lと、前記信号線取出し口と前記車輪ハブ軸受部の軸心との間の距離Rとの関係が、 $R < L / 2$ であり、
 前記信号線取出し口は、前記ポンプ室の壁部に設けられていることを特徴とする、インホイールモータ駆動装置。

【請求項2】

前記信号線取出し口は、前記モータ回転軸のオフセット方向と同じ方向に、前記車輪ハブ軸受部の軸心から離れて配置されている、請求項 1 に記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 3】

前記信号線取出し口は、前記モータ回転軸のオフセット方向とは反対方向に、前記車輪ハブ軸受部の軸心から離れて配置されている、請求項 1 に記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 4】

前記信号線取出し口の車両前後方向における位置は、前記車輪ハブ軸受部の軸心の位置の近傍である、請求項 1 に記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 5】

前記車輪ハブ軸受部と同軸に配置された最終歯車と、前記最終歯車と同軸に結合された出力軸と、前記出力軸を回転自在に支持する転がり軸受とを含み、前記モータ回転軸の回転を減速して前記車輪ハブ軸受部に伝達する減速部をさらに備え、

前記信号線取出し口は、軸線方向に見て、前記転がり軸受の外周面の位置よりも内側に配置される、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 6】

前記車輪ハブ軸受部と同軸に配置された最終歯車を含み、前記モータ回転軸の回転を減速して前記車輪ハブ軸受部に伝達する減速部をさらに備え、

前記信号線取出し口は軸線方向に見て、前記最終歯車の歯先外周の位置よりも内側に配置される、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 7】

前記減速部は、前記車輪ハブ軸受部と同軸に配置された最終歯車と、前記最終歯車と同軸に結合された出力軸とを含み、

前記オイルポンプは、前記出力軸と同軸に結合される、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 8】

前記信号線取出し口から外部に取り出される信号線は、前記モータ部の回転軸の回転角を検知する回転角センサの信号線、前記モータ部のコイルの温度を検知するモータ温度センサの信号線、および、前記ケーシング内を循環する潤滑油の温度を検知する油温センサの信号線を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 9】

前記油温センサは、前記オイルタンク内に配置され、

前記油温センサの信号線は、前記減速部と前記モータ部との間の隔壁に設けられたオイル戻り路に通されている、請求項 8 に記載のインホイールモータ駆動装置。

【請求項 10】

前記モータ温度センサの信号線は、前記隔壁に設けられたオイル戻り路を介して、前記減速部側に迂回して配されている、請求項 9 に記載のインホイールモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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における信号線の取り出し構造に関する。

【背景技術】

【0002】

インホイールモータ駆動装置を搭載する車両では、車体と車輪とを結ぶ経路上に、車体側からインホイールモータ駆動装置に電力を供給するための動力線、および、インホイールモータ駆動装置内部のロータのポジション（回転角度）を示す検出信号等を車体側に送信するための信号線が配置される。

【0003】

動力線および信号線（これらを総称して「電力線」ともいう）は、たとえば特許第 462

10

20

30

40

50

8136号公報(特許文献1)に示されるように、インホイールモータ駆動装置のケーシングに設けられた共通の端子箱から車体側へ引き出される。インホイールモータ駆動装置から引き出されたこれら電力線は、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付けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第4628136号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1のように、共通の端子箱に動力線と信号線との双方を接続する場合、端子箱に動力線のみを接続する場合と比較して、端子箱内部や外部に設ける接続構造が多くなるため、端子箱を小型化することは難しい。その結果、インホイールモータ駆動装置の搭載に必要な空間が大きくなるというデメリットがある。

【0006】

また、特許文献1では、電力線をクランプすることで、転舵やホイールストロークによるケーブルの屈曲運動を制限し、耐久性低下を防いでいる。しかし、特許文献1のように、動力線と信号線とをまとめてクランプする場合、動力線および信号線はごく近い場所から取り出さなければ、インホイールモータ駆動装置のケーシングに設けられた配線コネクタ部からクランプまでの間で異なるケーブルの経路がケーブルの本数分だけ存在することになる。そのため、動力線と信号線とをまとめてクランプする場合に、動力線と信号線とが離間して取り出されると、ケーブルの屈曲運動に必要な空間が大きくなるため、望ましくない。

【0007】

一方で、動力線の近傍に信号線を配置すると、動力線から発生するノイズが信号線に影響を与える可能性がある。そうすると、信号線を介して検出信号を受信する車体側の制御装置等において、誤作動が起きる可能性が高くなる。

【0008】

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、搭載車両のホイール径を大きくする必要がなく、また、動力線から発生するノイズの影響を極力受けないように信号線を取り出すことのできるインホイールモータ駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明のある局面に従うインホイールモータ駆動装置は、車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置であって、車幅方向に延びる車輪ハブを回転自在に支持する車輪ハブ軸受部と、車輪ハブ軸受部の軸線から車両前後方向にオフセットして配置されたモータ回転軸を含み、車輪ハブを駆動するモータ部と、モータ部を内蔵し、かつ、モータ部に接続された動力線の端子箱と、端子箱とは異なる箇所に設けられ、モータ部に接続された信号線を外部に取り出すための信号線取出し口とを有するケーシングとを備える。このインホイールモータ駆動装置は、軸線方向に見て、モータ回転軸の軸心と車輪ハブ軸受部の軸心との間の距離Lと、信号線取出し口と車輪ハブ軸受部の軸心との間の距離Rとの関係が、 $R < L / 2$ となることを特徴とする。

【0010】

好ましくは、信号線取出し口は、モータ回転軸のオフセット方向と同じ方向に、車輪ハブ軸受部の軸心から離れて配置されている。

【0011】

あるいは、信号線取出し口は、モータ回転軸のオフセット方向とは反対方向に、車輪ハブ軸受部の軸心から離れて配置されていてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

信号線取出し口の車両前後方向における位置は、車輪ハブ軸受部の軸心の位置の近傍であることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、インホイールモータ駆動装置は、車輪ハブ軸受部と同軸に配置された最終歯車と、最終歯車と同軸に結合された出力軸と、出力軸を回転自在に支持する転がり軸受とを含み、モータ回転軸の回転を減速して車輪ハブ軸受部に伝達する減速部をさらに備える。信号線取出し口は、軸線方向に見て、この転がり軸受の外周面の位置よりも内側に配置されることが望ましい。

【 0 0 1 4 】

信号線取出し口は、軸線方向に見て、少なくとも最終歯車の歯先外周の位置よりも内側に配置されていることが望ましい。

【 0 0 1 5 】

インホイールモータ駆動装置は、ケーシングに内蔵され、モータ部よりも車幅方向外側に位置し、モータ回転軸の回転を減速して車輪ハブ軸受部に伝達する減速部と、ケーシングの下部に設けられ、潤滑油を貯留するオイルタンクと、減速部よりも車幅方向内側に位置するポンプ室に収容され、オイルタンクから潤滑油を吸入して吐出するオイルポンプとをさらに備える。この場合、信号線取出し口は、ポンプ室の壁部に設けられることが望ましい。

【 0 0 1 6 】

オイルポンプは、出力軸と同軸に結合されることが望ましい。

【 0 0 1 7 】

信号線取出し口から外部に取り出される信号線は、たとえば、モータ部の回転軸の回転角を検知する回転角センサの信号線、モータ部のコイルの温度を検知するモータ温度センサの信号線、および、ケーシング内を循環する潤滑油の温度を検知する油温センサの信号線を含む。

【 0 0 1 8 】

この場合、油温センサは、オイルタンク内に配置され、油温センサの信号線は、減速部とモータ部との間の隔壁に設けられたオイル戻り路に通されていることが望ましい。

【 0 0 1 9 】

また、インホイールモータ駆動装置の組み立てを容易にするという観点からすれば、モータ温度センサの信号線は、隔壁に設けられたオイル戻り路を介して、減速部側に迂回して配されていることも望ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、モータ回転軸と車輪ハブ軸受部とが車両前後方向にオフセット配置されるインホイールモータ駆動装置において、信号線取り出し口が、モータ回転軸の軸心よりも車輪ハブ軸受部の軸心に近い位置に配置される。モータ部に近い位置に設けられる端子箱からは動力線だけを取り出せばよいため、端子箱を小さくすることができる。したがって、搭載車両のホイール径を大きくする必要がなく、また、動力線から発生するノイズの影響を極力受けないように信号線を取り出すことができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明によれば、信号線を転舵軸線の近傍から外部に取り出すことができるため、信号線に対する転舵時の屈曲の影響を軽減することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る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 2 】 本発明の実施の形態に係るインホイールモータ駆動装置の内部構造を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態に係るインホイールモータ駆動装置を車幅方向内側から見た

10

20

30

40

50

外観図である。

【図４】信号線取出口が配置され得る範囲を模式的に示す図である。

【図５】本発明の他の実施の形態に係る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６】本発明の他の実施の形態に係るインホイールモータ駆動装置の内部構造を示す断面図である。

【図７】本発明の他の実施の形態における信号線の内部配線構造を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

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。

10

【００２４】

（基本構成について）

はじめに、図１および図２を参照して、本発明の実施形態に係るインホイールモータ駆動装置１０の基本構成について説明する。インホイールモータ駆動装置１０は、電気自動車およびハイブリッド車両などの乗用自動車に搭載される。

【００２５】

図１は、本発明の実施形態に係るインホイールモータ駆動装置１０を所定の平面で切断し、展開して示す縦断面図である。図２は、インホイールモータ駆動装置１０の内部構造を示す図であり、図１のⅠⅠ-ⅠⅠ線で切断した断面図である。なお図１で表される所定の平面は、図２に示す軸線Ｍおよび軸線Ｒ１を含む平面と、軸線Ｒ１および軸線Ｒ２を含む平面と、軸線Ｒ２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。

20

【００２６】

インホイールモータ駆動装置１０は、図２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、車両のホイールハウスの配置される。

【００２７】

インホイールモータ駆動装置１０は、モータ部２１および減速部３１を收容し、インホイールモータ駆動装置１０の外郭を形成するケーシング７０を備える。ケーシング７０は、モータ部２１を收容するモータケーシング２５と減速部３１を收容する減速機ケーシング３８とを含み、ケーシング７０の内部に潤滑油が封入される。

30

【００２８】

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。車輪ホイールＷは周知のものであり、車輪ホイールＷの外周に図示しないタイヤが嵌合し、車体の前後左右に配置される。かかる車体は車輪とともに乗用自動車を構成する。インホイールモータ駆動装置１０は、公道で乗用自動車を時速０～１８０ｋｍ／ｈで走行させることができる。

【００２９】

図１に示されるように、車輪ハブ軸受部１１は、たとえば回転内輪・固定外輪とされる。車輪ハブ軸受部１１は、回転要素である内輪４６と、固定要素である外輪４７と、これら内外輪間の環状隙間に配置される複数の転動体４８を有する。外輪４７の外周面にはフランジ４７ｆが立設される。外輪フランジ４７ｆには周方向に間隔を空けて貫通孔が穿設される。各貫通孔は軸線Ｏと平行に延び、軸線Ｏ方向一方側からボルト４７ｂが通される。各ボルト４７ｂの軸部は、減速機ケーシング３８の正面壁部３８ｂに穿設される雌ねじ孔と螺合する。これにより外輪４７は正面壁部３８ｂに連結固定される。

40

【００３０】

内輪４６は、外輪４７よりも長い筒状体であり、外輪４７の中心孔に通される。つまり、外輪４７は、内輪４６の外周に配置される。外輪４７から車幅方向外側へ突出する内輪４

50

6の軸線O方向一方端部には、結合部46fが形成される。結合部46fはフランジであり、図示しないブレーキロータおよび車輪と同軸に結合するための結合部を構成する。内輪46は、結合部46fで車輪と結合し、車輪ハブとして車輪と一体回転する。

【0031】

内輪46および外輪47間の環状隙間には、複数列の転動体48が配置される。内輪46の軸線O方向一方の外周面は、第1列の転動体48の内側軌道輪を構成する。内輪46の軸線O方向他方端部外周には内側軌道輪46rが嵌合し、内側軌道輪46rの外周面は、第2列の転動体48の内側軌道輪を構成する。内輪46および外輪47間の環状隙間には、シール材49がさらに介在する。シール材49は環状隙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46の軸線O方向他方端の中心孔には減速部31の出力軸45が差し込まれてスプライン嵌合する。

10

【0032】

モータ部21は図1に示すように、モータ回転軸22、ロータ23、およびステータ24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はアキシヤルギャップモータであってもよい。

【0033】

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1に示すように出力軸45の軸線方向位置と重ならない。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に回転自在に支持される。

20

【0034】

モータ部21を収容するモータケーシング25は、軸線Mを取り囲む略円筒形状の筒状壁部25aと、インホイールモータ駆動装置10の車幅方向内側端面を形成する平坦状の壁部(以下「平坦壁部」という)25bとを含み、筒状壁部25aは、軸線M方向一方端で減速機ケーシング38の背面壁部38cと結合し、筒状壁部25aの軸線M方向他方側が平坦壁部25bにより覆われる。平坦壁部25bの一部は、後述するポンプ室50の壁部を構成する。なお、モータケーシング25の組立は、筒状壁部25aの大部分を含む本体ケース部、および、筒状壁部25aの残りの部分と平坦壁部25bとを含む椀状のリヤカバー61が、所定の軸線方向位置において接合されることによって行われる。

30

【0035】

減速部31は、入力軸32s、入力歯車32、中間歯車33、中間軸34、中間歯車35、中間歯車41、中間軸42、中間歯車43、出力歯車44、および出力軸45を有する。入力軸32sは、モータ回転軸22の先端部22eよりも大径の筒状部を有し、モータ部21の軸線Mに沿って延びる。先端部22eは入力軸32s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32sはモータ回転軸22と同軸に結合する。入力軸32sの両端は転がり軸受32m, 32nを介して、減速機ケーシング38に支持される。入力歯車32は、モータ部21よりも小径の外歯歯車であり、入力軸32sと同軸に結合する。具体的には入力歯車32は、入力軸32sの軸線M方向他端側の外周に一体形成される。

40

【0036】

出力軸45は、軸線O方向に沿って延び、軸線O方向一方側に突出する突出部45eを有している。この突出部45eが内輪46の軸線O方向他方端の中心孔に差し込まれることで、出力軸45と車輪ハブ軸受部11の内輪46とが同軸に結合される。出力歯車44は、出力軸45と同軸に結合する最終歯車である。出力軸45は、出力歯車44よりも軸線O方向一方で、転がり軸受45mを介して減速機ケーシング38の正面壁部38bに回転自在に支持され、出力歯車44よりも軸線O方向他方で、転がり軸受45nを介して減速

50

機ケーシング 3 8 の背面壁部 3 8 c に回転自在に支持される。

【 0 0 3 7 】

2 本の間軸 3 4 , 4 2 は入力軸 3 2 s および出力軸 4 5 と平行に延びる。つまり減速部 3 1 は平行四軸式減速機であり、出力軸 4 5 の軸線 O と、中間軸 3 4 の軸線 R 1 と、中間軸 4 2 の軸線 R 2 と、入力軸 3 2 s 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。

【 0 0 3 8 】

各軸の車両前後方向位置および上下方向位置につき説明する。入力軸 3 2 s は出力軸 4 5 よりも車両前方に配置される。また中間軸 3 4 は入力軸 3 2 s よりも車両前方に配置される。中間軸 4 2 は出力軸 4 5 よりも車両前方かつ入力軸 3 2 s 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 3 2 s と、中間軸 3 4 と、中間軸 4 2 と、出力軸 4 5 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。入力軸 3 2 s は出力軸 4 5 よりも若干下方に配置されるが、出力軸 4 5 よりも上方に配置されてもよい。複数の中間軸 3 4 , 4 2 は、入力軸 3 2 s および出力軸 4 5 よりも上方に配置される。

10

【 0 0 3 9 】

中間歯車 3 3 および中間歯車 3 5 は外歯歯車であり、中間軸 3 4 の軸線 R 1 方向中央部と同軸に結合する。中間軸 3 4 の両端部は、転がり軸受 3 4 m , 3 4 n を介して、減速機ケーシング 3 8 に支持される。中間歯車 4 1 および中間歯車 4 3 は外歯歯車であり、中間軸 4 2 の軸線 R 2 方向中央部と同軸に結合する。中間軸 4 2 の両端部は、転がり軸受 4 2 m , 4 2 n を介して、減速機ケーシング 3 8 に支持される。

20

【 0 0 4 0 】

小径の入力歯車 3 2 と大径の中間歯車 3 3 は、減速部 3 1 の軸線方向他方側に配置されて互いに噛合する。小径の中間歯車 3 5 と大径の中間歯車 4 1 は、減速部 3 1 の軸線方向一方側に配置されて互いに噛合する。小径の中間歯車 4 3 と大径の出力歯車 4 4 は、減速部 3 1 の軸線方向他方側に配置されて互いに噛合する。このように入力歯車 3 2 と複数の中間歯車 3 3 , 3 5 , 4 1 , 4 3 と出力歯車 4 4 は、互いに噛合し、入力歯車 3 2 から複数の中間歯車 3 3 , 3 5 , 4 1 , 4 3 を経て出力歯車 4 4 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 3 2 s の回転は中間軸 3 4 で減速され、中間軸 3 4 の回転は中間軸 4 2 で減速され、中間軸 4 2 の回転は出力軸 4 5 で減速される。これにより減速部 3 1 は十分に減速比を確保する。なお、図 2 では、歯車の個々の歯を表さず、歯車を歯先円で表す。

30

【 0 0 4 1 】

減速機ケーシング 3 8 は、入力軸 3 2 s 、入力歯車 3 2 、中間歯車 3 3 、中間軸 3 4 、中間歯車 3 5 、中間歯車 4 1 、中間軸 4 2 、中間歯車 4 3 、出力歯車 4 4 、および出力軸 4 5 を収容する。減速機ケーシング 3 8 は、筒状に形成される筒状壁部 3 8 a と、筒状壁部 3 8 a の軸線方向一方側を覆う略平坦な正面壁部 3 8 b と、筒状壁部 3 8 a の軸線方向他方側を覆う略平坦な背面壁部 3 8 c とを含む。筒状壁部 3 8 a は、図 2 に示すように互いに平行に延びる軸線 O 、 R 1 、 R 2 、 M を取り囲む。正面壁部 3 8 b には外輪 4 7 を受入れる開口が形成される。背面壁部 3 8 c は、モータケーシング 2 5 と結合する。

40

【 0 0 4 2 】

図 2 を参照して減速機ケーシング 3 8 は、車輪ホイール W の内空領域に収容される。減速機ケーシング 3 8 は、出力歯車 4 4 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 3 2 の軸線 M の真下で、下方へ突出する。この突出部分はオイルタンク 5 1 を形成する。オイルタンク 5 1 は、減速機ケーシング 3 8 とモータケーシング 2 5 とに跨って配置されてもよい。

【 0 0 4 3 】

インホイールモータ駆動装置 1 0 は、ケーシング 7 0 内に、潤滑油路として、潤滑油を貯留するオイルタンク 5 1 と、オイルタンク 5 1 から吸入油路 5 2 (図 1) を介して潤滑油を吸入し、吸入した潤滑油を吐出油路 5 4 に吐出するオイルポンプ 5 3 とを有している。

50

吐出油路 5 4 に吐出された潤滑油は、モータ部 2 1 および減速部 3 1 に噴出され、これによりモータ部 2 1 の発熱要素の冷却および減速部 3 1 の回転要素の潤滑が行われる。

【 0 0 4 4 】

オイルポンプ 5 3 は出力軸 4 5 と同軸に結合され、出力軸 4 5 に駆動される。これにより、車輪と同じ回転数でオイルポンプ 5 3 を駆動することができる。したがって、オイルポンプ 5 3 は低速で回転され、振動の問題が生じることなく耐久性が向上する。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態では、出力軸 4 5 の軸線 O 方向他方端部 4 5 f が、減速機ケーシング 3 8 の背面壁部 3 8 c を貫通して延びており、オイルポンプ 5 3 は、背面壁部 3 8 c から突出する出力軸 4 5 の軸線 O 方向他方端部 4 5 f と結合する。そのため、オイルポンプ 5 3 は、減速部 3 1 よりも車幅方向内側に位置するポンプ室 5 0 に収容され、減速機ケーシング 3 8 の背面壁部 3 8 c の外側壁面に取り付けられる。このように、オイルポンプ 5 3 が出力軸 4 5 の端部と結合するため、オイルポンプ 5 3 の外径寸法を出力軸 4 5 の外径寸法に近づけるようにして、従来よりも小さくすることができる。ポンプ室 5 0 の詳細は後述する。

10

【 0 0 4 6 】

(電力線の配線構造について)

インホイールモータ駆動装置 1 0 を搭載する車両では、車体と車輪とを結ぶ経路上に、電力線が配置される。すなわち、車体側からモータ部 2 1 に電力を供給するための三相の動力線 (図示せず)、および、ロータ 2 3 のポジション (つまり、モータ回転軸 2 2 の回転角度) を示す検出信号等を車体側に送信するための信号線 8 7 が、インホイールモータ駆動装置 1 0 のケーシング 7 0 から引き出される。本実施の形態において、信号線 8 7 は、動力線端子箱 9 0 とは異なる箇所から取り出される。

20

【 0 0 4 7 】

動力線および信号線 8 7 の取出し構造については、図 3 をさらに参照して説明する。図 3 は、インホイールモータ駆動装置 1 0 を車幅方向内側から見た外観図である。なお、図面が煩雑となるのを避けるため、図 3 において動力線および信号線 8 7 の図示は省略する。

【 0 0 4 8 】

図 3 に示されるように、動力線端子箱 9 0 はモータケーシング 2 5 の上部に形成されている。動力線端子箱 9 0 は、モータ部 2 1 の外周面、すなわちステータ 2 4 の外周面の位置よりも径方向外側に配置される。動力線端子箱 9 0 の壁部分には筒状の 3 つのスリーブ 9 2 が通され、各スリーブ 9 2 に動力線が通される。動力線の芯線は、動力線端子箱 9 0 の内部においてステータ 2 4 のコイルから延びる導線と接続する。

30

【 0 0 4 9 】

スリーブ 9 2 は、転舵軸線 K 方向に間隔をあけて整列する。動力線端子箱 9 0 は軸線 O よりも車両前方に配置され、各スリーブ 9 2 は車両後方に指向する。これにより、動力線を、転舵軸線 K 付近から外部へ取り出すことができる。したがって、インホイールモータ駆動装置 1 0 の外部において各動力線の屈曲の始まる箇所が転舵軸線 K 付近となるため、動力線に対して転舵時に応力が集中することを回避または抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

図 2 および図 3 に示されるように、本実施の形態において、信号線 8 7 は動力線端子箱 9 0 から独立して設けられたポンプ室 5 0 から外部へ取り出される。このように、信号線 8 7 が動力線とは別空間から取り出されるため、ケーシング 7 0 の内部において、動力線のような高圧電線との絶縁破壊を防止するためのクリアランスを考慮する必要がない。また、動力線から信号線 8 7 へのノイズの影響を軽減することができる。

40

【 0 0 5 1 】

信号線 8 7 の取出し構造について、以下に詳細に説明する。なお、信号線 8 7 は、導電体からなる複数の芯線 8 7 a と、複数の芯線 8 7 a を束ねるように被覆する絶縁体の被覆部 8 7 b とからなり、屈曲可能である。ケーシング 7 0 内部に位置する信号線 8 7 は、被覆部 8 7 b を有さず芯線 8 7 a が剥き出しであってもよい。

【 0 0 5 2 】

50

図 1 に示すように、信号線 8 7 が接続される回転角センサ 8 4 は、モータ回転軸 2 2 の軸線 M 方向他方端部側に取り付けられている。信号線 8 7 は、モータケーシング 2 5 の平坦壁部 2 5 b に設けられたセンサ室 8 0 からモータ室 8 1 を通り、ポンプ室 5 0 に導かれる。つまり、センサ室 8 0 とポンプ室 5 0 とは、モータ室 8 1 を介して連通している。

【 0 0 5 3 】

センサ室 8 0 は、平坦壁部 2 5 b において他の部分よりも車幅方向内側に突出して設けられている。センサ室 8 0 は、モータ室 8 1 との境界に位置する隔壁部 6 3 と、隔壁部 6 3 から車幅方向内側に離れて配置される平板状の蓋部 6 5 と、隔壁部 6 3 と蓋部 6 5 との間の空間を取り囲む筒状部 6 4 とにより区画される。

【 0 0 5 4 】

隔壁部 6 3 は、肉厚に形成されており、軸線方向に貫通する貫通孔 6 3 a を有する。この貫通孔 6 3 a に、モータ回転軸 2 2 の軸線 M 方向端部 2 2 f が挿通されている。モータ回転軸 2 2 の軸線 M 方向端部 2 2 f の外周面と貫通孔 6 3 a の内周面との間の環状空間に、回転角センサ 8 4 が収容されている。蓋部 6 5 は、複数のボルトにより筒状部 6 4 に固定されている。回転角センサ 8 4 は、蓋部 6 5 を外した状態で、車幅方向内側から隔壁部 6 3 の貫通孔 6 3 a に嵌め入れることができる。

【 0 0 5 5 】

モータケーシング 2 5 は、モータ部 2 1 の外周面の位置よりも車両後方側に拡張した拡張部分を有しており、この拡張部分がポンプ室 5 0 を構成している。ポンプ室 5 0 は、軸線 O 方向に見て減速機ケーシング 3 8 から食み出さないように設けられている。

【 0 0 5 6 】

なお、モータケーシング 2 5 の平坦壁部 2 5 b 全体のうちポンプ室 5 0 の壁部となる部分、すなわち、モータ部 2 1 よりも径方向外側に位置し、軸線 O 方向に見てオイルポンプ 5 3 と重なる位置に配置された部分を、以下「拡張壁部 6 6」という。拡張壁部 6 6 は軸線 O と交差する。図 1 に示されるように、拡張壁部 6 6 の軸線方向位置は、平坦壁部 2 5 b の他の部分（軸線 O 方向に見てモータ部 2 1 と重なる部分）の軸線方向位置よりも車幅方向外側に位置しており、拡張壁部 6 6 は他の部分よりも後退している。

【 0 0 5 7 】

ポンプ室 5 0 は、拡張壁部 6 6 と、拡張壁部 6 6 に対面しオイルポンプ 5 3 が取り付けられた背面壁部 3 8 c と、拡張壁部 6 6 と背面壁部 3 8 c との間の空間を取り囲む囲み壁とにより区画される。ポンプ室 5 0 の囲み壁は、モータケーシング 2 5 の筒状壁部 2 5 a と、モータ室 8 1 との境界に位置してステータ 2 4 の外周に配置される境界壁 6 7 とにより構成される。この境界壁 6 7 と平坦壁部 2 5 b との間には、信号線 8 7 の引き出し路となる隙間が設けられている。あるいは、境界壁 6 7 と平坦壁部 2 5 b とが隙間なく連結されて、センサ室 8 0 からポンプ室 5 0 に至る信号線 8 7 の引き出し路が平坦壁部 2 5 b の壁厚内部に形成されてもよい。

【 0 0 5 8 】

ポンプ室 5 0 の壁部としての拡張壁部 6 6 には、信号線 8 7 を外部に取り出すための貫通孔、すなわち信号線取出し口 8 3 が設けられている。信号線取出し口 8 3 は円形状であり、信号線取出し口 8 3 にスリーブ 8 6 および信号線 8 7 が通される。スリーブ 8 6 は、信号線 8 7 を保持する保持部であり、軸線 O 方向に沿って延びる。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、信号線取出し口 8 3 と信号線 8 7 との環状隙間を封止する。より特定的には、スリーブ 8 6 は、ケーシング 7 0 内に配される信号線 8 7 とケーシング 7 0 外に配される信号線 8 7 とを接続するための部品（コネクタ）である。ケーシング 7 0 の外部においては、信号線 8 7 の一端がスリーブ 8 6 に固定され、他端が車体（図示せず）側に固定される。

【 0 0 5 9 】

このように、信号線 8 7 を動力線端子箱 9 0 ではなくポンプ室 5 0 から取り出す構造とすることで、動力線端子箱 9 0 を小さくすることができる。したがって、共通の端子箱から動力線および信号線 8 7 を取り出す構造に比べて、ケーシング 7 0 の径方向寸法を小さく

10

20

30

40

50

することができる。これにより、車輪ホイールWを小径にすることができる。この場合、タイヤの偏平率を下げる必要がないため、乗り心地を悪化させることがない。また、その結果、インホイールモータ駆動装置10を小型車などホイール径が小さい車両にも搭載することができる。

【0060】

また、本実施の形態では、信号線取出し口83がポンプ室50の壁部（拡張壁部66）に設けられるため、ポンプ室50内の空間を信号線87の配線空間として有効利用することができる。

【0061】

ここで、図3に示されるように、信号線取出し口83は、軸線Mよりも軸線Oの近くに配置されている。つまり、軸線O方向から見て（車幅方向内側から見て）、モータ回転軸22の軸心（軸線）Mと車輪ハブ軸受部の軸心（軸線）Oとの間の（最短の）距離Lと、信号線取出し口83の中心と車輪ハブ軸受部の軸心Oとの間の（最短の）距離Rとの関係が、 $R < L / 2$ となっている。図3には、軸線Oを中心とし半径をL/2とする円Cが一点鎖線で示されている。信号線取出し口83はこの円C内に配置されている。

10

【0062】

そのため、インホイールモータ駆動装置10の外部において信号線87の屈曲の始まる箇所が転舵軸線K付近となるため、転舵時に信号線87の屈曲運動が単純なものとなり、信号線87の耐久性を向上させることができる。その結果、信号線87の寿命を長くすることができる。

20

【0063】

より具体的には、信号線取出し口83は、車幅方向内側から見て、出力軸45を回転自在に支持する転がり軸受45m、45nの外周面の位置（図3において二点鎖線で示す）よりも径方向内側に配置されている。つまり、図1において両矢印Aで示す範囲内に信号線取出し口83が配置されている。信号線取出し口83は、この範囲内において、軸線Oよりも車両前方、すなわち軸線Oからのモータ回転軸22のオフセット方向と同じ方向に、軸線Oから離れて配置されている。信号線取出し口83は、軸線Oよりも車両上方に位置している。

【0064】

なお、信号線取出し口83は、が転がり軸受45m、45nのピッチ円よりも内側に位置し、軸線Oにさらに近い位置に配置されることも望ましい。図1には、転がり軸受45m、45nのピッチ円よりも内側の範囲が両矢印Bにて示されている。

30

【0065】

図示した実施の形態では、減速機ケーシング38の背面壁部38cの外側壁面にオイルポンプ53が取り付けられ、モータケーシング25がポンプ室50を有する構成であることとしたが、減速機ケーシング38の内部にオイルポンプが収容される構成であってもよい。この場合、軸線方向に見て軸線Oに交差する部分に、専用の信号線端子箱を設け、この信号線端子箱の壁部から信号線87が外部に取り出されてもよい。信号線取出し口は、信号線87を軸線方向に取り出すように設けられてもよいし、径方向に取り出すように設けられてもよい。

40

【0066】

このような場合においても、軸線O方向に見て、モータ回転軸22の軸心Mと車輪ハブ軸受部の軸心Oとの間の距離Lと、ケーシング70に設けられた信号線取出し口83と車輪ハブ軸受部の軸心Oとの間の距離Rとの関係が、 $R < L / 2$ となっていればよい。

【0067】

信号線取出し口83が配置され得る範囲について、図4を参照して説明する。図4には、車輪ハブ軸受部11の軸線Oの車両前後方向位置が二点鎖線で示されており、その位置よりも車両前方側（矢印D1方向）が、軸線Oに対してモータ回転軸22がオフセットしている方向（オフセット方向）を示し、その位置よりも車両後方側（矢印D2方向）が、軸線Oに対してモータ回転軸22がオフセットしている方向（オフセット方向）の反対方向

50

を示している。また、車幅方向内側から見て、軸線Oを中心とし半径を $L/2$ とする円Cが一点鎖線で示されている。距離Lは、上述のように、軸線O方向から見たモータ回転軸22の軸心Mと車輪ハブ軸受部の軸心Oとの間の距離を示す。

【0068】

信号線取出し口は、この円Cの内側に配置されていけばよい。図4において上述の信号線取出し口83が実線で示されている。たとえば、図4における信号線取出し口83Aのように、信号線取出し口は、軸線Oの位置から、オフセット方向とは反対方向(D2方向)に離れて配置されていてもよい。モータ部21の外径が大きく、軸線方向に見てモータ部21の外周面と軸線Oとが近接する場合、あるいは軸線方向に見てモータ部21と重なる位置に軸線Oが位置するような場合であっても、信号線取出し口83Aのような配置態様を採用することにより、信号線87を転舵軸線K近傍から外部に取り出すことができる。信号線取出し口83Aは、たとえば、軸線Oよりも車両下方側に位置している。

10

【0069】

また、信号線取出し口の車両前後方向における位置は、軸線Oの位置の近傍であることも望ましい。一例として、図4における信号線取出し口83Bは、軸線方向に見て、信号線取出し口の車両前後方向における位置が軸線Oの位置と同じである。なお、車両前後方向における軸線Oの近傍位置とは、軸線Oの位置(図4の二点鎖線の位置)からの車両前後方向における距離が、たとえば $L/4$ 以下の位置である。信号線取出し口83Bは、たとえば、軸線Oよりも車両上方側に配置されているが、軸線Oよりも車両下方側に配置されてもよいし、軸線Oと同じ高さに配置されてもよい。

20

【0070】

なお、信号線取出し口の全体が円Cの内側に配置されることが望ましいが、少なくともその中心、あるいは、全体のうちの少なくとも一部が、円Cの内側に配置されていけばよい。

【0071】

図示した実施の形態では、出力歯車44が比較的大径であり、図3に示されるようにその歯先円の位置は円Cよりも外側に位置している。しかしながら、出力歯車が小径であって、その歯先外周が円Cよりも内側に位置する場合には、信号線取出し口は、出力歯車の歯先外周よりも内側にさえ位置していれば、転がり軸受45m、45nの外周面よりも外側であってもよい。

【0072】

以上説明した実施の形態では、減速部31が4軸の平行軸式歯車減速機であるとして説明したが、3軸の平行軸式歯車減速機であってもよい。あるいは、最終段が平行軸式歯車による減速機構であれば、平行軸式歯車と遊星歯車を組み合わせた減速機であってもよい。また、車輪ハブ軸受部11が内輪回転タイプであるとして説明したが、外輪回転タイプであってもよい。

30

【0073】

また、オイルポンプ53が出力軸45の軸線O方向他方端部に結合することとしたが、減速部31の駆動伝達経路を構成する複数の軸(入力軸32s、中間軸34、中間軸42、および出力軸45)のうち出力軸45以外の軸と結合する構成であってもよい。あるいは、オイルポンプが、減速部31を構成する歯車の回転に伴い駆動される構成であれば、オイルポンプのポンプ軸が、減速部31の駆動伝達経路を構成する複数の軸とは異なる軸に設定されてもよい。

40

【0074】

また、信号線87が回転角センサ84から延びる信号線であるとして説明したが、信号線取出し口から取り出される信号線は、モータ部21に接続された信号線であればよく、たとえば温度を検知するサーミスタ(図示せず)から延びる信号線であってもよい。

【0075】

あるいは、他の実施の形態として、信号線取出し口から取り出される信号線は、2本以上の信号線を含んでもよい。たとえば、信号線取出し口から取り出される信号線は、回転角センサ84の信号線、ステータ24のコイルの温度を検知するモータ温度センサ(以下「

50

モータサーミスタ」という)の信号線、および、ケーシング70内を循環する潤滑油の温度を検知する油温センサ(以下「油温サーミスタ」という)の信号線を含んでもよい。このような他の実施の形態における信号線の内部配線構造の一例について、以下に説明する。
【0076】

(信号線の内部配線構造例について)

図5～図7を参照して、信号線の内部配線構造について説明する。図5は、本発明の他の実施の形態に係るインホイールモータ駆動装置10Aを示す展開断面図である。図6は、本発明の他の実施の形態に係るインホイールモータ駆動装置10Aの内部構造を示す図であり、図5のVI-VI線で切断した断面図である。図7は、信号線の内部配線構造を模式的に示す図である。

10

【0077】

信号線の内部配線構造の説明に先立ち、インホイールモータ駆動装置10Aが、上記実施の形態に係るインホイールモータ駆動装置10と異なる部分について、まず説明する。

【0078】

インホイールモータ駆動装置10Aの基本構成は、上記インホイールモータ駆動装置10と略同じであるが、主に、インホイールモータ駆動装置10Aの減速部31が3軸の平行軸式歯車減速機である点において、上記インホイールモータ駆動装置10と異なっている。

【0079】

すなわち、減速部31Aは、入力軸32Aと出力軸45との間に配置される中間軸として、1つの中間軸34だけを含んでいる。この場合、中間軸34に同軸に結合する大径の中間歯車33は、入力歯車32と噛合し、中間軸34に同軸に結合する小径の中間歯車35は、出力歯車44と噛合する。入力軸32Aは、軸線M方向に貫通する中心孔32hを有しており、この中心孔32hにモータ回転軸22の先端部22eが嵌め入れられている。なお、図7は、ケーシング70内における信号線の配線構造を示す図であるため、図7では減速部31Aの図示を省略している。

20

【0080】

また、図5および図7に示すように、モータ回転軸22の軸線M方向他方端部を回転自在に支持する転がり軸受28と回転角センサ84との軸方向位置が、上記インホイールモータ駆動装置10におけるそれらの軸方向位置とは逆になっている。そのため、この実施の形態においては、回転角センサ84がモータ室81内に配置されるため、上記実施の形態においてリヤカバー61(モータケーシング25の平坦壁部25b)に設けられたセンサ室80(図1)を不要とすることができる。

30

【0081】

インホイールモータ駆動装置10Aにおけるリヤカバー61Aは、軸線Mを中心線とする筒状部62を有している。筒状部62は、他の平坦部分よりも車幅方向内側に突出して設けられている。この筒状部62とモータ回転軸22の軸線M方向他方端部との間の環状空間に、転がり軸受28が設けられている。

【0082】

この形態において、筒状部62は、軸線M方向一方端部側に、内径方向に突出する突出部62aを有している。突出部62aは、たとえば環状に形成されている。この場合、転がり軸受28の外輪28aを、軸線M方向他方側(車幅方向内側)から、リヤカバー61Aの筒状部62に圧入することができる。

40

【0083】

転がり軸受28の外輪28aは、筒状部62の突出部62aと蓋部65とに挟まれている。これにより、転がり軸受28の外輪28aの軸線M方向に沿う移動が規制される。なお、転がり軸受28の内輪28bは、モータ回転軸22の軸線M方向他方端部に設けられた段差部分に嵌め入れられている。転がり軸受28の内輪28bと蓋部65の内壁面との間には、隙間が設けられている。

【0084】

蓋部65は、ボルト68によって、リヤカバー61Aの筒状部62に固定されている。筒

50

状部 6 2 の（車幅方向内側を向く）環状の端面には、複数の挿通穴が周方向において等間隔に設けられており、この挿通穴に、ボルト 6 8 が車幅方向内側からねじ込まれている。

【 0 0 8 5 】

この実施の形態では、転がり軸受 2 8 の外輪 2 8 a の軸線 M 方向一方側への移動を、リヤカバー 6 1 A の筒状部 6 2 の突出部 6 2 a によって規制する構成を採用しているため、筒状部 6 2 の内径面と外輪 2 8 a の外径面との間のスナップリングを不要とすることができる。つまり、スナップリングを設けなくても、高温状態において転がり軸受 2 8 の外輪 2 8 a とリヤカバー 6 1 A の筒状部 6 2 との間に生じ得る隙間を抑制することができる。

【 0 0 8 6 】

また、この実施の形態では、スナップリングを受け入れるための溝を、筒状部 6 2 の内径面および転がり軸受 2 8 の外輪 2 8 a の外径面にそれぞれ設ける必要がない。そのため、筒状部 6 2 および外輪 2 8 a の径方向における肉厚を大きくしなくても、筒状部 6 2 および外輪 2 8 a の強度を維持することができる。

10

【 0 0 8 7 】

したがって、スナップリングを設ける形態に比べて、転がり軸受 2 8 を収容するリヤカバー 6 1 の筒状部 6 2 の外径寸法を小さくすることができる。その結果、リヤカバー 6 1 の近傍に位置する懸架部品との干渉を避けることができる。

【 0 0 8 8 】

ここで、図 5 および図 7 に示されるように、この実施の形態においても、上記インホイールモータ駆動装置 1 0 と同様に、リヤカバー 6 1 A（モータケーシング 2 5 の平坦壁部 2 5 b）に信号線取出口 8 3 が設けられている。

20

【 0 0 8 9 】

信号線取出口 8 3 は、モータ部 2 1 のステータ 2 4 の外周面の位置よりも、径方向外側に配置されている。より具体的には、信号線取出口 8 3 は、軸線 O 方向に見て、車輪ハブ軸受部 1 1 の軸心 O との間の距離 R が、モータ回転軸 2 2 の軸心 M と車輪ハブ軸受部 1 1 の軸心 O との間の距離 L の 1 / 2 未満の箇所に配置されている（図 3 参照）。

【 0 0 9 0 】

上述のように、インホイールモータ駆動装置 1 0 A において、信号線取出口 8 3 から外部に取り出される信号線 8 7 は、回転角センサ 8 4 から延びる信号線 8 4 a と、モータサーミスタ 8 2 から延びる信号線 8 2 a と、油温サーミスタ 5 5 から延びる信号線 5 5 a とを含む。すなわち、3 本の信号線 8 4 a , 8 2 a , 5 5 a の端部が、スリーブ（以下「コネクタ」という）8 6 に接続されている。図 7 に示されるように、これら 3 本の信号線 8 4 a , 8 2 a , 5 5 a は、信号線取出口 8 3 に連通するポンプ室 5 0 内の配線収容部 5 0 a において合流し、まとめられている。

30

【 0 0 9 1 】

この実施の形態において、回転角センサ 8 4 は、転がり軸受 2 8 よりも軸線 M 方向一方側（中央部寄り）に配置されているため、回転角センサ 8 4 の信号線 8 4 a は、ステータ 2 4 とリヤカバー 6 1 A との間の空間を通過して配線収容部 5 0 a まで配されている。回転角センサ 8 4 の信号線 8 4 a は、リヤカバー 6 1 A の内壁面に沿って配されている。なお、この実施形態においても、回転角センサ 8 4 はリヤカバー 6 1 A に取り付けられている。

40

【 0 0 9 2 】

この実施の形態において、油温サーミスタ 5 5 は、減速機室 8 9 の最下部付近、すなわち、オイルタンク 5 1 の内部に配置されている。オイルタンク 5 1 は、モータ部 2 1 と減速部 3 1 とを隔てる背面壁部（以下「隔壁」という）3 8 c よりも車幅方向外側に配置されている。

【 0 0 9 3 】

この隔壁 3 8 c には、モータ室 8 1 内の要素を冷却および潤滑した潤滑油をオイルタンク 5 1 に戻すためのオイル戻り路（貫通孔）3 9 が設けられている。図 6 および図 7 においては、隔壁 3 8 c に、2 つのオイル戻り路 3 9 a , 3 9 b が設けられた例が示されている。たとえば、一方のオイル戻り路 3 9 a は、他方のオイル戻り路 3 9 b よりも径方向内側

50

に配置されている。

【 0 0 9 4 】

油温サーミスタ55の信号線55aは、2つのオイル戻り路39a, 39bのうち、たとえば、相対的に径方向外側に位置するオイル戻り路39bを通して、配線収容部50aまで配される。

【 0 0 9 5 】

モータサーミスタ82は、たとえば、ステータ24のコア部よりも軸線M方向一方側に位置するコイル(コイルエンド)24aに設けられている。この場合、モータサーミスタ82の信号線82aは、一方のオイル戻り路39aから一旦、減速機室89側に引き出された後に、他方のオイル戻り路39bを通して配線収容部50aまで配されている。つまり、モータサーミスタ82の信号線82aは、オイル戻り路39a, 39bを介して、減速部31(減速機室89)側に迂回して配されている。

10

【 0 0 9 6 】

ここで、油温サーミスタ55およびモータサーミスタ82は、回転角センサ84とは異なり、リヤカバー61から独立して配置されている。そのため、インホイールモータ駆動装置10Aの組み立て時において、油温サーミスタ55およびモータサーミスタ82に一端が接続されたセンサ側信号線の各々と、コネクタ86に一端が接続されたコネクタ側信号線とを結線する必要がある。

【 0 0 9 7 】

したがって、この実施の形態において、センサ部としてのモータサーミスタ82および油温サーミスタ55に一端が接続されたセンサ側信号線の他端、および、コネクタ86に一端が接続されたコネクタ側信号線の他端が、コネクタとしての中継部材85において結線されている。中継部材85は、図7に示されるように、減速機室89側のオイルタンク51に配置されている。なお、図6においては、中継部材85の図示は省略している。

20

【 0 0 9 8 】

このように、中継部材85が減速機ケーシング38内に配置されるため、組み立て時において、リヤカバー61Aが、モータ部21を収容したモータケーシング25に固定された段階で、コネクタ86から延びる2本のコネクタ側信号線に接続された中継部材85を、減速機室89側に垂らしておくことができる。そのため、この実施の形態によれば、モータ部21の組み付けが完了した後で、モータサーミスタ82の信号線82aおよび油温サーミスタ55の信号線55aの結線を、減速機室89側において同時に行うことができる。したがって、これらの信号線82a, 55aの配線を容易に行うことができる。

30

【 0 0 9 9 】

すなわち、油温サーミスタ55の信号線55aだけでなく、モータサーミスタ82の信号線82aも、減速機室89側に配置された中継部材85に接続することにより、インホイールモータ駆動装置10Aを組み立てる際の信号線の配線を容易に行うことができる。

【 0 1 0 0 】

なお、モータサーミスタ82のセンサ側信号線およびコネクタ側信号線は、共通の(1つの)オイル戻り路39を介して減速機室89側に引き出されていてもよい。つまり、オイル戻り路39は1つであってもよい。

40

【 0 1 0 1 】

また、図示しない変形例として、モータサーミスタ82は、ステータ24のコア部よりも軸線M方向他方側に位置するコイル(コイルエンド)24bに設けられていてもよい。この場合、モータサーミスタ82の信号線82aは、減速部31側に迂回することなく、モータ室81からポンプ室50に配され、油温サーミスタ55の信号線55aだけが、中継部材85に接続される。

【 0 1 0 2 】

なお、信号線の内部配線構造の説明においては、3軸の平行軸式歯車減速機である減速部31Aを備えたインホイールモータ駆動装置10Aを例にしたが、上述の信号線の内部配線構造は、上記実施の形態のように4軸の平行軸式歯車減速機である減速部31を備えた

50

インホイールモータ駆動装置 10、または、他種の減速部を備えたインホイールモータ駆動装置にも同様に適用できる。

【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, 10A インホイールモータ駆動装置、11 車輪ハブ軸受部、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、25a, 38a 筒状壁部、25b 平坦壁部、27, 28, 32m, 32n, 34m, 34n, 42m, 42n, 45m, 45n 転がり軸受、31 減速部、32 入力歯車、32s, 32A 入力軸、33, 35, 41, 43 中間歯車、34, 42 中間軸、38 減速機ケーシング、38b 正面壁部、38c 背面壁部(隔壁)、39, 39a, 39b オイル戻り路、44 出力歯車、45 出力軸、46 内輪、47 外輪、48 転動体、49 シール材、50 ポンプ室、51 オイルタンク、52 吸入油路、53 オイルポンプ、54 吐出油路、55 油温サーミスタ、61, 61A リヤカバー、63 隔壁部、63a 貫通孔、64 筒状部、65 蓋部、66 拡張壁部、67 境界壁、70 ケーシング、80 センサ室、81 モータ室、82 モータサーミスタ、83, 83A, 83B 信号線取出し口、84 回転角センサ、85 中継部材、86, 92 スリーブ、55a, 82a, 84a, 87 信号線、89 減速機室、90 動力線端子箱、K 舵軸線、M, O, R1, R2 軸線、W 車輪ホイール。

10

20

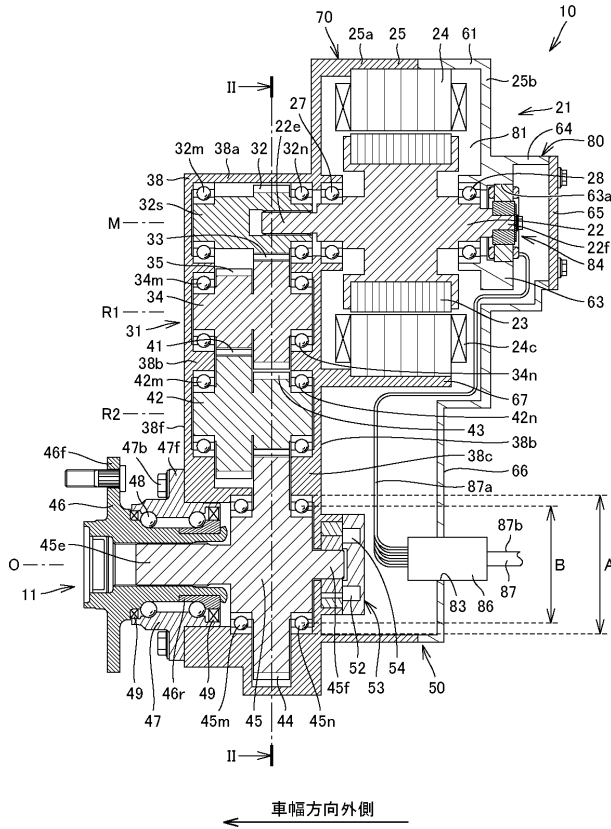
30

40

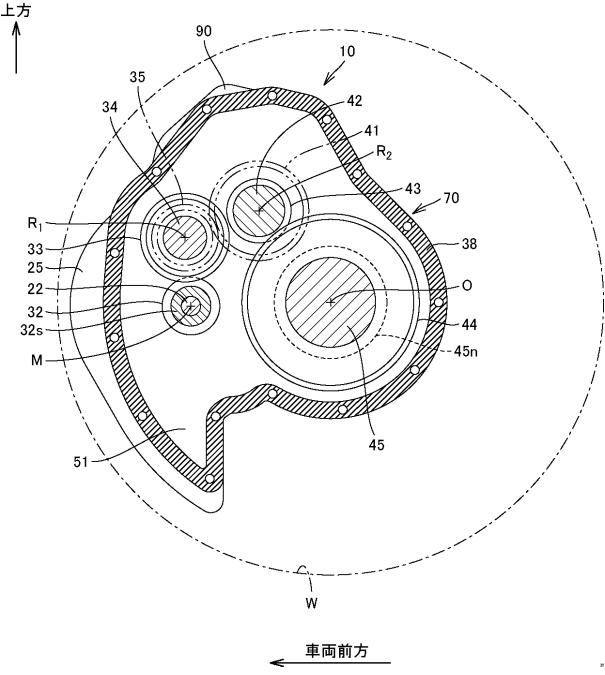
50

【図面】

【図 1】



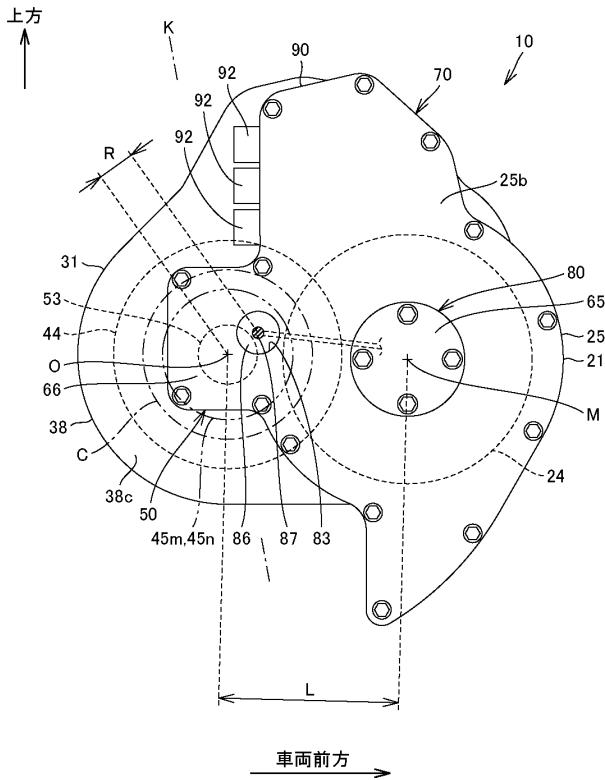
【図 2】



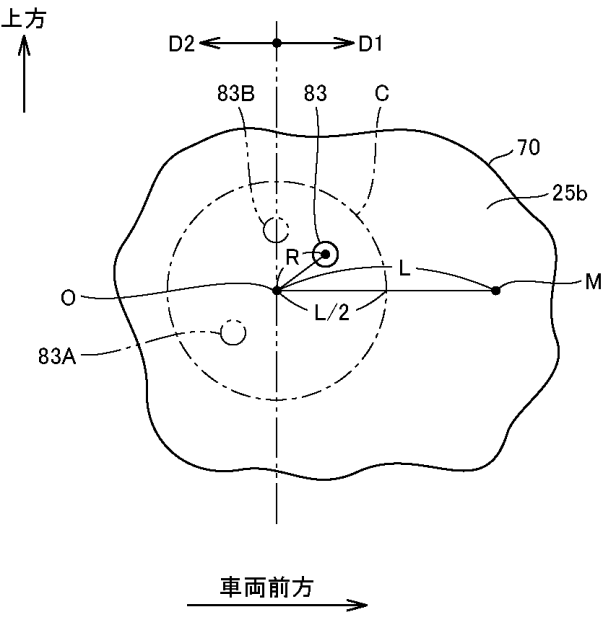
10

20

【図 3】



【図 4】

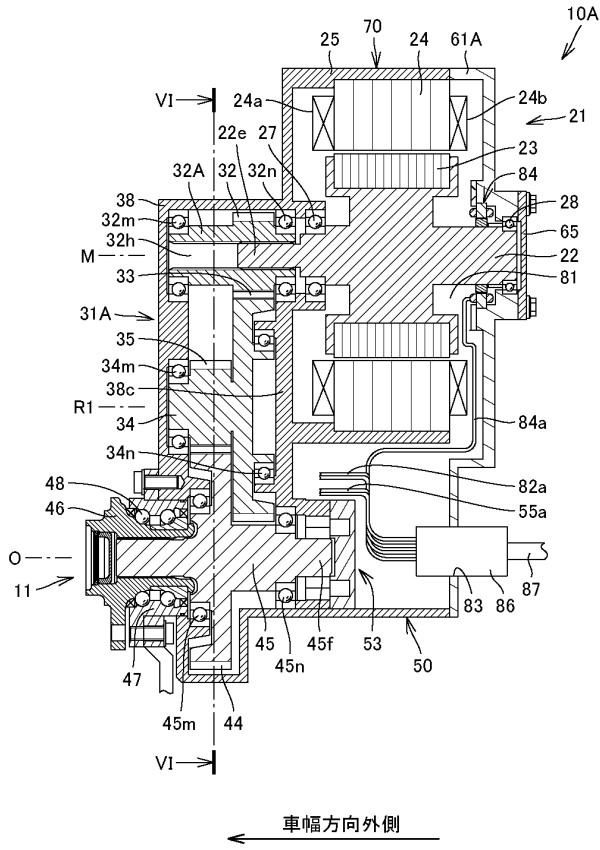


30

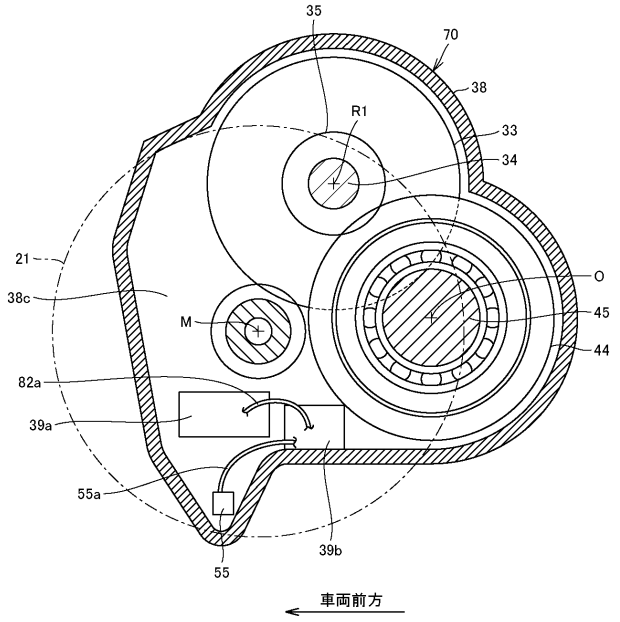
40

50

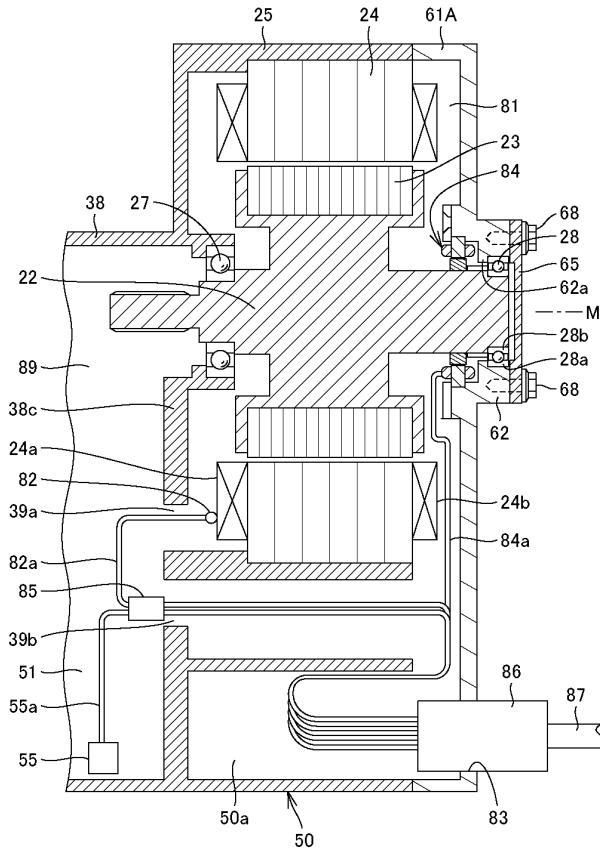
【図5】



【図6】



【図7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-214202(JP,A)
特開2015-109799(JP,A)
特開2002-247713(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0141129(US,A1)
国際公開第2014/125856(WO,A1)
特開2006-188153(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60K 7/00
F16H 57/04