(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2016-176501
(P2016-176501A)
(43)公開日　平成28年10月6日(2016.10.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16H 57/04	(2010.01)	F16H	57/04	J	3D235
F16H 1/32	(2006.01)	F16H	1/32	A	3J027
F16H 61/00	(2006.01)	F16H	61/00		3J063
B60K 7/00	(2006.01)	B60K	7/00		3J552

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 19 頁）

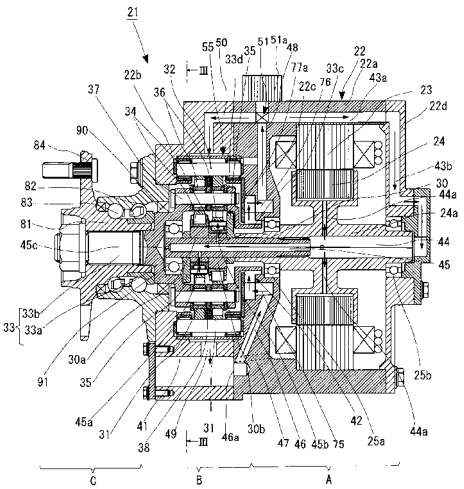
(21)出願番号　特願2015-55839(P2015-55839)
(22)出願日　平成27年3月19日(2015.3.19)

(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　100087538
弁理士　鳥居　和久
(74)代理人　100085213
弁理士　鳥居　洋
(72)発明者　杉浦　早織
静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ株式会社内
(72)発明者　山本　哲也
静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車輪駆動装置

(57)【要約】
【課題】　モータ部や減速機それぞれに冷却や潤滑に必要な油量を供給することで、潤滑不良等を防ぐ車輪駆動装置を提供する。
【解決手段】　モータ回転軸24aを有するモータ部Aと、モータ回転軸24aの回転を減速して出力する減速機Bと、モータ部Aと減速機Bを収容するケーシング22と、ケーシング22に設けたオイルタンク41と、オイルタンク41から潤滑油を吸引し、潤滑油をモータ部Aと減速機Bに供給してモータ部Aと減速機Bの潤滑と冷却を行うオイルポンプ42とを有し、減速機Bの出力により車輪を駆動する車輪駆動装置であって、オイルポンプ42の吐出口と連なる吐出通路48と、モータ部Aのケーシングの内側に沿って延びるモータケーシング給油通路43aと、減速機Bのケーシングの内側に沿って延びる減速機ケーシング給油通路50とを有し、モータケーシング給油通路43aと減速機ケーシング給油通路50は、油量調整手段51を介して吐出通路48に接続されている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転を出力するモータ回転軸を有するモータ部と、モータ回転軸の回転を減速して出力する減速機と、前記モータ部と減速機を収容するケーシングと、このケーシングに設けたオイルタンクと、前記オイルタンクから潤滑油を吸引し、潤滑油をモータ部と減速機に供給してモータ部と減速機の潤滑と冷却を行うオイルポンプとを有し、前記減速機の出力により車輪を駆動する車輪駆動装置であって、
前記オイルポンプの吐出口と連なる吐出通路と、前記モータ部のケーシングの内側に沿って延びるモータケーシング給油通路と、前記減速機のケーシングの内側に沿って延びる減速機ケーシング給油通路とを有し、前記モータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路は、潤滑油の油量を調整する油量調整手段を介して吐出通路に接続されていることを特徴とする車両駆動装置。
【請求項２】
前記オイルポンプは、前記モータ部の回転又は減速機の回転により駆動されることを特徴とする請求項１に記載の車両駆動装置。
【請求項３】
前記油量調整手段は、前記吐出通路に三方弁からなる分配油量調整弁と、この分圧調整弁を駆動する駆動手段と、この駆動手段を制御する制御手段とを有し、前記分配油量調整弁を介してモータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路とが接続され、前記制御手段が前記駆動手段を駆動させ、前記分配油量調整弁の開閉方向、開閉度合を制御し、前記モータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路に流れる潤滑油の油量が調整されることを特徴とする請求項１又は２記載の車両駆動装置。
【請求項４】
走行状態を検出する検出手段を有し、前記制御手段は、検出手段の出力に対応して、前記分配油量調整弁の開閉方向、開閉度合を制御し、前記モータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路に流れる潤滑油の油量を調整することを特徴とする請求項３に記載の車両駆動装置。
【請求項５】
前記制御手段は、前記モータケーシング給油通路を閉じ、前記減速機ケーシング給油通路を開放した状態、前記モータケーシング給油通路を開放し、減速機ケーシング給油通路を閉じた状態を、前記検出手段の出力に応じて選択することを特徴とする請求項４に記載の車両駆動装置。
【請求項６】
前記制御手段は、モータ部と減速機とに分配される潤滑油の油量が等しくなる状態、モータ部と減速機とに分配される潤滑油の油量をモータ部の方が多くなる状態を前記検出手段の出力に応じて選択することを特徴とする請求項４に記載の車両駆動装置。
【請求項７】
前記分配油量調整弁の初期位置として、前記モータケーシング給油通路を開放し、減速機ケーシング給油通路を閉じた状態に設定したことを特徴とする請求項４に記載の車両駆動装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、車輪駆動装置、詳しくは、電気自動車の車輪駆動装置の潤滑構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
電動モータを駆動源とし、電動モータの回転を減速機により減速して駆動車輪を回転させる車輪駆動装置には、減速機の出力軸の回転を、出力軸上に設けられたハブ輪に伝達して、ハブ輪に支持された駆動車輪を駆動するようにしたインホイールモータ方式と、上記

減速機の出力軸にジョイントを介して駆動軸を接続し、駆動軸の回転をハブ輪に伝達して駆動車輪を駆動するオンボード方式とがある。

【０００３】

インホイールモータ方式の構造について説明する。図１３は、従来のインホイールモータ駆動装置の縦断正面図である。インホイールモータ駆動装置１２１は、図１３に示すように、駆動力を発生させるモータ部Ａと、モータ部Ａの回転を減速して出力する減速機Ｂと、減速機Ｂからの出力を駆動輪に伝える車輪ハブＣとを備える。

【０００４】

上記モータ部Ａおよび減速機Ｂは、ケーシング１２２内に収容されている。ケーシング１２２は、モータ部Ａ側のケーシング１２２ａと、減速機Ｂ側のケーシング１２２ｂとに、仕切壁１２２ｃによって仕切られている。

【０００５】

モータ部Ａは、ケーシング１２２ａの内周面にステータ１２３を設け、このステータ１２３の内周に間隔をおいてロータ１２４を設けたラジアルギャップタイプのものを使用している。

【０００６】

ロータ１２４は、モータ軸１２４ａを中心部に有し、そのモータ軸１２４ａは減速機Ｂの入力軸１３０と接続して減速機Ｂのケーシング１２２ｂ内に挿入され、軸受１２５ａ、１２５ｂによってケーシング１２２ａに対して回転自在に支持されている。

【０００７】

減速機Ｂのケーシング１２２ｂには、下部に潤滑油のオイルタンク１４１が設けられ、オイルタンク１４１内の潤滑油をオイルポンプ１４２によって吸い込み、モータ部Ａと減速機Ｂに潤滑油を分配し、潤滑と冷却を行っている（特許文献１）。

【０００８】

潤滑油をモータ部Ａおよび減速機Ｂの内部に供給する給油通路は、モータ部Ａの回転を減速する減速機Ｂの出力回転を利用して駆動されるオイルポンプ１４２の吐出口からケーシング１２２ａの外径部の内側に沿って後方へと延びる外径部流路１４３ａと、リアカバー１２２ｄに設けられたリアカバー流路１４３ｂと、モータ軸１２４ａの内部通路１４４と、減速機Ｂの入力軸１３０の内部通路１４５を経て、減速機Ｂのケーシング１２２ｂ内に至る通路、モータ軸１２４ａの内部通路１４４に設けられた半径方向の油孔１４４ａからモータ部Ａのケーシング１２２ａ内、入力軸１３０に設けられた半径方向の油孔１３０ａから減速機Ｂのケーシング１２２ｂ内へと導かれ、減速機Ｂのケーシング１２２ｂの下方のオイルタンク１４１からオイルポンプ１４２の吸入口に至る吸込通路１４６とにより構成される、いわゆる軸心給油方式が採用されている。

【０００９】

そして、モータ部Ａのケーシング１２２ａ内に飛散した潤滑油は、各部を冷却および潤滑を行った後、ケーシング１２２ａ内壁をつたって下部に集まり、連通孔１４７よりオイルタンク１４１に還流する。

【００１０】

また、減速機Ｂのケーシング１２２ｂ内に飛散した潤滑油は、各部を潤滑および冷却を行った後、ケーシング１２２ｂ内壁をつたって下部に集まり、ケーシング１２２ｂの下部に設けられた排出口１４９よりオイルタンク１４１に還流する。

【００１１】

ところで、オイルポンプ１４２としては、モータ部Ａや減速機Ｂの出力回転を利用して駆動する、例えば、サイクロイドポンプを使用するものがある（特許文献１参照）。図１３の例では、オイルポンプ１４２を減速機Ｂの出力回転によって駆動している。

【００１２】

この内部の回転力によって駆動するオイルポンプ１４２を使用する場合、外部からの駆動力（電源等）を必要としないメリットがある。

【先行技術文献】

【特許文献】
【００１３】
【特許文献１】特開２００６－２４０４２９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１４】
電気自動車の走行状況によりモータ部や減速機それぞれで冷却や潤滑に必要な油量は異なる。上記したオイルポンプを用いた潤滑油の供給では、モータ部や減速機の出力回転数に依存した潤滑油が供給されるので、モータ部や減速機に供給される潤滑油の供給量が最適ではない場合がある。特に、低速時には、オイルポンプの回転数が低く、減速機への供給油量が少なくなり、潤滑油の必要な箇所に供給が難しく、潤滑不良を起こす懸念がある。
【００１５】
そこで、この発明は、モータ部や減速機それぞれに冷却や潤滑に必要な油量を供給することで、潤滑不良等の不具合を防ぐ車輪駆動装置を提供しようとするものである。
【課題を解決するための手段】
【００１６】
上記の課題を解決するため、この発明においては、回転を出力するモータ回転軸を有するモータ部と、モータ回転軸の回転を減速して出力する減速機と、前記モータ部と減速機を収容するケーシングと、このケーシングに設けたオイルタンクと、前記オイルタンクから潤滑油を吸引し、潤滑油をモータ部と減速機に供給してモータ部と減速機の潤滑と冷却を行うオイルポンプとを有し、前記減速機の出力により車輪を駆動する車輪駆動装置であって、前記オイルポンプの吐出口と連なる吐出通路と、前記モータ部のケーシングの内側に沿って延びるモータケーシング給油通路と、前記減速機のケーシングの内側に沿って延びる減速機ケーシング給油通路とを有し、前記モータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路は、油量調整手段を介して吐出通路に接続されていることを特徴とする。
【００１７】
前記オイルポンプは、前記モータ部の回転又は減速機の回転により駆動されるように構成することができる。
【００１８】
前記油量調整手段は、前記吐出通路に三方弁からなる分配油量調整弁と、この分圧調整弁を駆動する駆動手段と、この駆動手段を制御する制御手段とを有し、前記分配油量調整弁を介してモータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路とが接続され、前記制御手段が前記駆動手段を駆動させ、前記分配油量調整弁の開閉方向、開閉度合を制御し、前記モータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路に流れる潤滑油の油量が調整するように構成できる。
【００１９】
また、走行状態を検出する検出手段を有し、前記制御手段は、検出手段の出力に対応して、前記分配油量調整弁の開閉方向、開閉度合を制御し、前記モータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路に流れる潤滑油の油量を調整すればよい。
【００２０】
また、前記制御手段は、前記モータケーシング給油通路を閉じ、前記減速機ケーシング給油通路を開放した状態、前記モータケーシング給油通路を開放し、減速機ケーシング給油通路を閉じた状態を、前記検出手段の出力に応じて選択すればよい。
【００２１】
また、前記制御手段は、モータ部と減速機とに分配される潤滑油の油量が等しくなる状態、モータ部と減速機とに分配される潤滑油の油量をモータ部の方が多くなる状態を前記検出手段の出力に応じて選択すればよい。
【００２２】
前記分配油量調整弁の初期位置として、前記モータケーシング給油通路を開放し、減速

機ケーシング給油通路を閉じた状態に設定すればよい。
【発明の効果】
【００２３】
この発明に係る車両駆動装置においては、モータケーシング給油通路と減速機ケーシング給油通路は、油量調整手段を介して吐出通路に接続されているので、油量調整手段により、それぞれに最適な冷却や潤滑に必要な油量を供給することができ、潤滑不良等の不具合を防ぐことができる。
【図面の簡単な説明】
【００２４】
【図１】この発明の実施形態に係る車両駆動装置としてのインホイールモータ駆動装置の縦断正面図である。
【図２】減速機の拡大縦断正面図である。
【図３】図１のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿った縦断側面図である。
【図４】オイルポンプの拡大図である。
【図５】この実施形態の油量調整手段を示す模式図である。
【図６】この実施形態の油量調整手段における潤滑油の分配例を示す説明図である。
【図７】この実施形態の油量調整手段の駆動機構の一例を示す模式図である。
【図８】この発明の制御ブロック図である。
【図９】この発明の制御動作を示すフロー図である。
【図１０】この発明の制御動作を示すフロー図である。
【図１１】図１のインホイールモータ駆動装置を有する電気自動車の概略平面図である。
【図１２】図１１の電気自動車を後方から見た図である。
【図１３】従来例を示す縦断正面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２５】
以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。
この発明の一実施形態に係るインホイールモータ駆動装置からなる車両駆動装置を備えた電気自動車１１は、図１１に示すように、シャーシ１２と、操舵輪としての前輪１３と、駆動輪（後輪）１４と、左右の駆動輪１４それぞれに駆動力を伝達するインホイールモータ駆動装置２１とを備える。駆動輪１４は、図１２に示すように、シャーシ１２のホイールハウジング１２ａの内部に収容され、懸架装置（サスペンション）１２ｂを介してシャーシ１２の下部に固定されている。インホイールモータ駆動装置２１の搭載形態としては、図１１、図１２で示した後輪駆動方式の他に、前輪駆動方式でも四輪駆動方式のいずれでも構わない。
【００２６】
懸架装置１２ｂは、左右に伸びるサスペンションアームによって駆動輪１４を支持すると共に、コイルスプリングとショックアブソーバとを含むストラットによって、駆動輪１４が地面から受ける振動を吸収してシャーシ１２の振動を抑制する。さらに、左右のサスペンションアームの連結部分には、旋回時等に車体の傾きを抑制するスタビライザが設けられる。なお、懸架装置１２ｂは、路面の凹凸に対する追従性を向上し、駆動輪の駆動力を効率良く路面に伝達するために、左右の車輪を独立して上下させることができる独立懸架式とするのが望ましい。
【００２７】
この電気自動車１１は、ホイールハウジング１２ａ内部に、左右の駆動輪１４をそれぞれ駆動するインホイールモータ駆動装置２１を設けることによって、シャーシ１２上にモータ、ドライブシャフト、およびデファレンシャルギヤ機構等を設ける必要がなくなるので、客室スペースを広く確保でき、かつ、左右の駆動輪の回転をそれぞれ制御することができるという利点を備えている。
【００２８】
図１１、図１２に示すように、駆動輪１４は、ホイール１４ａの内部にインホイールモ

ータ駆動装置２１が設けられ、ホイール１４ａにタイヤ１４ｂが装着されている。また、前輪１３は、ホイール１３ａにタイヤ１３ｂが装着されている。

【００２９】

インホイールモータ駆動装置２１は、図１に示すように、駆動力を発生させるモータ部Ａと、モータ部Ａの回転を減速して出力する減速機Ｂと、減速機Ｂからの出力を駆動輪１４（図１１および図１２参照）に伝える車輪ハブＣとを備え、モータ部Ａと減速機Ｂとはケーシング２２に収納されて、図１２に示すように電気自動車１１のホイールハウジング１２ａ内に取り付けられる。上記モータ部Ａおよび減速機Ｂは、ケーシング２２内に収容されている。

【００３０】

車輪ハブＣは、出力軸３３に固定連結されたホイール１４ａ（図１１および図１２参照）を取付ける車輪取付けフランジ部８４を有する。

【００３１】

上記モータ部Ａおよび減速機Ｂは、ケーシング２２内に収容されている。ケーシング２２は、モータ部Ａ側のケーシング２２ａと、減速機Ｂ側のケーシング２２ｂと、ケーシング２２ａと２２ｂを仕切る仕切壁２２ｃと、このケーシング２２の後面に装着されるリアカバー２２ｄとによって形成されている。

【００３２】

仕切壁２２ｃの中心にはモータ部Ａのモータ回転軸２４ａを挿通する貫通部が形成されている。減速機Ｂ側のケーシング２２ｂの前方壁には、出力軸３３を挿通する貫通部が形成されている。この減速機Ｂ側のケーシング２２ｂの前方壁に設けられた貫通部と出力軸３３との間にシール９０を設け、車輪ハブＣ内に減速機Ｂ内の潤滑油の漏れ出しを防止している。モータ部Ａの仕切壁２２ｃには、オイルポンプ４２が設けられている。

【００３３】

モータ部Ａは、ケーシング２２ａの内周面にステータ２３を設け、このステータ２３の内周に間隔をおいてロータ２４を設けたラジアルギャップタイプのものを使用している。

【００３４】

ロータ２４は、モータ回転軸２４ａを中心部に有し、そのモータ回転軸２４ａは減速機Ｂの入力軸３０と接続して減速機Ｂのケーシング２２ｂ内に挿入され、軸受２５ａ、２５ｂによってケーシング２２に対して回転自在に支持されている。

【００３５】

減速機Ｂのケーシング２２ｂには、下部に潤滑油のオイルタンク４１が設けられ、オイルタンク４１内の潤滑油を吸込通路４６を経てオイルポンプ４２によって吸い込み、モータ部Ａと減速機Ｂに潤滑油を供給し、潤滑と冷却を行っている。

【００３６】

インホイールモータ駆動装置２１の潤滑油路は、オイルポンプ４２の吐出口から吐出通路４８を経てケーシング２２ａの内側に沿って後方（車輪ハブＣより遠ざかる方向）へと延びる外径部のモータケーシング給油通路４３ａと、ケーシング２２ａの背面のリアカバー２２ｄに設けられたリアカバー通路４３ｂと、モータ回転軸２４ａの内部通路４４と、減速機Ｂの入力軸３０の内部通路４５と、減速機Ｂのケーシング２２ｂの下部に設けた排出口４９と、減速機Ｂのケーシング２２ｂの底部の下方のオイルタンク４１の吐出口４６ａからオイルポンプ４２の吸入口に至る吸込通路４６と、により主に構成される。また、この実施形態においては、ケーシング２２ｂの内側に沿って前方（車輪ハブＣに近づく方向）へ延びる外径部の減速機ケーシング給油通路５０から減速機Ｂに至る潤滑油路を更に備える。モータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０は、油量調整手段５１を介して吐出通路４８に接続されている。この油量調整手段５１にて、モータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０通路に流れる潤滑油の油量を調整する

【００３７】

油量調整手段５１は、図５に示すように、三方弁からなる分配油量調整弁５１ｂとこの

分配調整弁５１ｂを駆動する駆動モータ５１ａからなり、吐出通路４８に三方弁からなる分配油量調整弁５１ｂを介してモータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０とが接続され、駆動モータ５１ａの駆動により分配油量調整弁５１ｂの開閉方向、開閉度合いが制御され、モータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０に流れる潤滑油の油量が調整される。

【００３８】

油量調整手段５１は、この実施形態は、図５及び図７に示すように、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄに装着されたギア５１ｃと、このギア５１ｃと噛み合うピニオンギア５１ｅと、このピニオンギア５１ｅをモータ軸５１ｆに取り付けた駆動モータ５１ａを有する。この駆動モータ５１ａは、可逆方向回転式のシンクロナスモータを用い、駆動モータ５１ａを動作させてピニオンギア５１ｅを正転又は逆転させることにより、ギア５１ｃを正転又は逆転させて、分配油量調整弁５１ｂの開閉方向、開閉度合いが制御される。この駆動モータ５１ａは、後述する制御装置１００により駆動制御される。この制御装置１００は、分配油量調整弁５１ｂの開閉方向、開閉度合いに応じて、駆動モータ５１ａへ与える回転数、回転方向を算出して制御する。

【００３９】

図６、図７に従い、モータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０に流れる潤滑油の分配油量の例につき説明する。図６（ａ）は、モータ部Ａと減速機Ｂとに分配される潤滑油の油量が等しくなるように、分配油量調整弁５１ｂがモータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０の開放度合いが等しくなる位置まで、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させるように、駆動モータ５１ａを駆動させている。

【００４０】

図６（ｂ）は、モータケーシング給油通路４３ａを閉じ、減速機ケーシング給油通路５０を開放し、減速機Ｂのみに潤滑油が供給されるように、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させるように、駆動モータ５１ａを駆動させている。

【００４１】

図６（ｃ）は、モータケーシング給油通路４３ａを開放し、減速機ケーシング給油通路５０を閉じ、モータ部Ａ側から潤滑油が供給されるように、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させるように、駆動モータ５１ａを駆動させている。

【００４２】

図６（ｄ）は、モータ部Ａと減速機Ｂとに分配される潤滑油の油量をモータ部の方が多くなるように、分配油量調整弁５１ｂがモータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０の開放度合いをモータ部Ａが大きく減速機Ｂが少なく、例えば、モータ部Ａ側を７０％、減速機Ｂ側が３０％になる位置まで、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させるように、駆動モータ５１ａを駆動させている。

【００４３】

この実施形態では、駆動モータ５１ａが駆動しない状態、例えば、電源が供給されない状態では、図６（ｃ）の状態になるように、分配油量調整弁５１ｂの初期位置が調整されている。これは、駆動モータ５１ａが故障した場合にも、モータ部Ａを介しての通常の流路である軸心給油が行えるようにして、モータ部Ａと減速機Ｂに最適な分配量で潤滑油は供給されないが、潤滑油が供給されなくなることを防いでいる。

【００４４】

そして、オイルポンプ４２によって供給され、分配油量調整弁５１ｂを介してモータ側ケーシング給油通路４３ａを経て供給される潤滑油は、図１に示すように、モータ回転軸２４ａの内部通路４４に設けられた半径方向の油孔４４ａから遠心力およびオイルポンプ４２の圧力によって飛散し、飛沫となった潤滑油がモータ部Ａのケーシング２２ａ内に導かれる。モータ部Ａのケーシング２２ａ内に飛散した潤滑油は、各部を冷却および潤滑を行った後、ケーシング２２ａ内壁をつたって下部に集まり、仕切壁２２ｃに設けられた連通孔４７よりオイルタンク４１に還流する。

【００４５】
また、減速機Ｂの入力軸３０の内部通路４５にも半径方向に油孔４５ａ、４５ｂおよび先端に軸方向に油孔４５ｃが設けられ、この油孔４５ａ、４５ｂおよび油孔４５ｃから遠心力およびオイルポンプ４２の圧力によって潤滑油が飛散し、減速機Ｂ内を潤滑及び冷却する、いわゆる軸心給油方式が採用されている。減速機Ｂのケーシング２２ｂ内に飛散した潤滑油は、各部を潤滑および冷却を行った後、ケーシング２２ｂ内壁をつたって下部に集まり、ケーシング２２ｂの下部に設けられた排出口４９よりオイルタンク４１に還流する。

【００４６】
一方、オイルポンプ４２によって供給され、分配油量調整弁５１ｂを介して減速機ケーシング給油通路５０へ送られる潤滑油は、減速機Ｂの上部からケーシング２２ｂ内に供給され、各部を潤滑および冷却を行った後、ケーシング２２ｂ内壁をつたって下部に集まり、ケーシング２２ｂの下部に設けられた排出口４９よりオイルタンク４１に還流する。

【００４７】
この実施形態のオイルポンプ４２は、図４に示すように、減速機Ｂの出力回転を利用して回転するインナーロータ７２と、インナーロータ７２の回転に伴って従動回転するアウターロータ７３と、ポンプ室７４と、オイルポンプ４２の吸込通路４６に連通する吸入口７５と、オイルポンプ４２の吐出通路４８に連通する吐出口７６とを備えるサイクロイドポンプである。

【００４８】
インナーロータ７２は、外径面にサイクロイド曲線で構成される歯形を有する。具体的には、歯先部分７２ａの形状がエピサイクロイド曲線、歯溝部分７２ｂの形状がハイポサイクロイド曲線となっている。このインナーロータ７２は、減速機Ｂの出力軸３３によって回転する。具体的には、出力軸３３に接続されたポンプ駆動軸３３ｃによってインナーロータ７２が回転する。

【００４９】
アウターロータ７３は、内径面にサイクロイド曲線で構成される歯形を有する。具体的には、歯先部分７３ａの形状がハイポサイクロイド曲線、歯溝部分７３ｂの形状がエピサイクロイド曲線となっている。このアウターロータ７３は、仕切壁２２ｃに設けられたポンプケース７７ａに回転自在に支持されている。

【００５０】
インナーロータ７２は、回転中心ｃ１を中心として回転する。一方、アウターロータ７３は、インナーロータの回転中心ｃ１と異なる回転中心ｃ２を中心として回転する。また、インナーロータ７２の歯数をｎとすると、アウターロータ７３の歯数は（ｎ＋１）となる。なお、この実施形態においては、ｎ＝５としている。

【００５１】
インナーロータ７２とアウターロータ７３との間の空間には、複数のポンプ室７４が設けられている。そして、インナーロータ７２が減速機Ｂの出力軸３３の回転を利用して回転すると、アウターロータ７３は従動回転する。このとき、インナーロータ７２およびアウターロータ７３はそれぞれ異なる回転中心ｃ１、ｃ２を中心として回転するので、ポンプ室７４の容積は連続的に変化する。これにより、吸入口７５から流入した潤滑油が吐出口７６から吐出通路４８に圧送される。

【００５２】
サイクロイド式の減速機Ｂは、図１～図３に示すように、入力軸３０に設けられた偏心軸部３０ａ、３０ｂによって２枚の曲線板３１を回転自在に支持し、それらの曲線板３１の外周に形成された波形歯形３１ａを減速機Ｂのケーシング２２ｂの内側に配設された外ピン３２に噛合し（図３参照）、上記入力軸３０の回転により曲線板３１を偏心揺動運動させ、その曲線板３１の自転を入力軸３０と同軸上に配置された出力軸３３から出力し、車輪ハブＣを回転させている。

【００５３】

減速機Ｂのケーシング２２ｂの内側に配設された外ピン３２の数は、曲線板３１の外周の波形歯形３１ａより多い。

【００５４】

外ピン３２は、図１及び図２に示すように、減速機Ｂのケーシング２２ｂの内径面に隙間を介して位置する外ピンハウジング５５に支持されている。外ピンハウジング５５は、減速機Ｂのケーシング２２ｂに対してアウター側とインナー側に、フローティングボルト（図示省略）によってフローティング支持されている。

【００５５】

入力軸３０は、図１及び図２に示すように、その一端部がスプライン嵌合（セレーション嵌合を含む。以下同じ）によりロータ２４のモータ回転軸２４ａに接続されてモータ部Ａにより回転駆動されるようになっており、その他端部に偏心軸部３０ａ、３０ｂが設けられている。

【００５６】

偏心軸部３０ａ、３０ｂは、図２に示すように、入力軸３０の軸方向に一対設けられている。その一対の偏心軸部３０ａ、３０ｂは、円筒状外径面の中心が周方向に１８０°位相がずれるようにして設けられ、その一対の偏心軸部３０ａ、３０ｂのそれぞれの外径面に転がり軸受３４が嵌合されている。

【００５７】

偏心軸部３０ａ、３０ｂには、油孔４５ａ、４５ｂが設けられ、この油孔４５ａ、４５ｂから入力軸３０の内部通路４５を通る潤滑油が飛散し、各部の転動面、摺動面を潤滑する。

【００５８】

一対の偏心軸部３０ａ、３０ｂを設けた入力軸３０には、一対の偏心軸部３０ａ、３０ｂを挟むように一対のカウンタウェイト３５を、周方向に１８０°位相をずらして設けている。

【００５９】

曲線板３１は、図３に示すように、転がり軸受３４によって入力軸３０に回転自在に支持され、その外周に形成された波形歯形３１ａはトロコイド曲線歯形とされている。曲線板３１には、回転軸心を中心とする一つの円上に複数のピン孔３６が等間隔に形成され、軸方向に並ぶ一対のピン孔３６のそれぞれに内ピン３７が余裕をもって挿入され、その内ピン３７に回転自在に支持された針状ころ軸受３７ａの外周一部がピン孔３６の内周一部に接触している。

【００６０】

減速機Ｂは、図２に示すように、偏心軸部３０ａ、３０ｂに回転自在に保持される公転部材としての２枚の曲線板３１と、曲線板３１の外周部の波形歯形３１ａに係合する複数の外ピン３２と、曲線板３１の自転運動を出力する出力軸３３（図１参照）と、２枚の曲線板３１の隙間に取り付けられてこれら曲線板３１の端面に当接して曲線板３１の傾きを防止するセンターカラー３８とを備える。

【００６１】

図１に示すように、出力軸３３は、フランジ部３３ａと軸部３３ｂとを有する。フランジ部３３ａには、出力軸３３の回転軸線を中心とする円周上に、内ピン３７が等間隔に固定されている。軸部３３ｂの外径面には、セレーション（またはスプライン）によりトルク伝達可能な状態で車輪ハブＣが設けられている。図１および図２に示すように、複数の内ピン３７を介しフランジ部３３ａとスタビライザ３３ｄが連結され、出力軸３３とスタビライザ３３ｄは一体に回転する。スタビライザ３３ｄのモータ部Ａ側の端部には、オイルポンプ４２のインナーロータ７２に接続するポンプ駆動軸３３ｃが設けられている。

【００６２】

外ピン３２は、入力軸３０の回転軸線の円周軌道上に等間隔に設けられる。そして、曲線板３１が公転運動すると、外周の波形歯形３１ａ（図３参照）と外ピン３２とが係合して、曲線板３１に自転運動を生じさせる。

【００６３】
図１および図２に示すように、出力軸３３のフランジ部３３ａの内径面と入力軸３０の外径面とは、転がり軸受９１を介して相対的に回転可能に支持されている。
【００６４】
曲線板３１は、出力軸３３の対向するフランジ部３３ａおよびスタビライザ３３ｄの間に組み込まれている。また、出力軸３３の対向するフランジ部３３ａおよびスタビライザ３３ｄには、組み込まれた曲線板３１のピン孔３６を貫通する内ピン３７の両端が支持されている。
【００６５】
図２に示すように、出力軸３３の対向するフランジ部３３ａおよびスタビライザ３３ｄに支持された複数の内ピン３７は、入力軸３０の回転軸線を中心とする円周軌道上に等間隔に設けられ（図３参照）、曲線板３１との摩擦抵抗を低減するために、２枚の曲線板３１の各ピン孔３６の内壁面に当接する位置に針状ころ軸受３７ａがそれぞれ設けられている。ピン孔３６の内径寸法は、内ピン３７の外径寸法（「針状ころ軸受３７ａを含む最大外径」を指す。以下同じ。）より所定分大きく設定されている。
【００６６】
車輪ハブＣは、図１に示すように、出力軸３３の軸部３３ｂの外径面にセレーション（またはスプライン）によりトルク伝達可能な状態で嵌合連結された内輪部材８１と、内輪部材８１をケーシング２２ｂに対して回転自在に保持する外輪部材８２とを備える。内輪部材８１と外輪部材８２とは複列アンギュラ玉軸受を構成し、内輪部材８１と外輪部材８２の間に複列の転動体８３を設置している。内輪部材８１には、車輪取付けフランジ部８４が一体に設けられている。
【００６７】
外ピン３２は、ケーシング２２ｂに直接保持されているわけではなく、図１及び図２に示すように、ケーシング２２ｂの内径面にフローティング状態に支持された外ピンハウジング５５に保持されている。外ピン３２はその両端に転がり軸受３２ａ（針状ころ軸受）を有し、この転がり軸受３２ａを介して外ピンハウジング５５に回転支持されている。
【００６８】
インホイールモータ駆動装置２１においては、軽量化の観点からケーシング２２は、アルミ合金やマグネシウム合金等の軽金属で形成し、高い強度が求められる外ピンハウジング５５は、鋼で形成するのが望ましい。
【００６９】
また、サイクロイド式の減速機Ｂの潤滑は、オイルポンプ４２から供給された潤滑油が、入力軸３０の内部通路４５を通り偏心軸部３０ａ、３０ｂおよび入力軸３０の先端に設けた油孔４５ａ、４５ｂ、４５ｃから飛散し飛沫となって、また、外ピンハウジング５５の内部に溜まった潤滑油が、曲線板３１の回転で掻き上げられ飛沫となって、各部の転動面、摺動面を潤滑する。潤滑油は、モータ部Ａと減速機Ｂ内の潤滑と冷却を行った後、減速機Ｂのケーシング２２ｂの排出口４９と、減速機Ｂのケーシング２２ｂとモータ部Ａのケーシング２２ａとの間の仕切壁２２ｃに設けられた連通孔４７からオイルタンク４１に排出される。更に、減速機ケーシング給油通路５０から与えられる潤滑油が外ピンハウジング５５の上部から外ピン３２を回転支持する転がり軸受３２ａや各部の転動面、摺動面を潤滑し、減速機Ｂ内の潤滑と冷却を行った後、減速機Ｂのケーシング２２ｂの排出口４９からオイルタンク４１に排出される。
【００７０】
上記構成のインホイールモータ駆動装置２１のモータ部Ａは、図１に示すように、例えば、ステータ２３のコイルに交流電流を供給することによって生じる電磁力を受けて、永久磁石または磁性体によって構成されるロータ２４が回転する。
【００７１】
これにより、ロータ２４に接続されたモータ回転軸２４ａが回転すると、曲線板３１はモータ回転軸２４ａの回転軸線を中心として公転運動する。このとき、外ピン３２が、曲

線板３１の曲線形状の波形歯形と転がり接触するよう係合して、曲線板３１をモータ回転軸２４ａの回転とは逆向きに自転運動させる。

【００７２】

曲線板３１のピン孔３６に挿通する内ピン３７は、ピン孔３６の内径よりも十分に細く、曲線板３１の自転運動に伴ってピン孔３６の内壁面と当接する。これにより、曲線板３１の公転運動が内ピン３７に伝わらず、曲線板３１の自転運動のみが出力軸３３を介して車輪ハブＣに伝達される。

【００７３】

このとき、回転軸線と同軸に配置された出力軸３３は、減速機Ｂの出力軸として曲線板３１の自転を取り出し、モータ回転軸２４ａの回転が減速機Ｂによって減速されて出力軸３３に伝達されるので、低トルク、高回転型のモータ部Ａを採用した場合でも、駆動輪に必要なトルクを伝達することが可能となる。

【００７４】

このように、多段構成とすることなく大きな減速比を得ることができる減速機Ｂを採用することにより、コンパクトで高減速比のインホイールモータ駆動装置２１を得ることができる。また、外ピン３２を外ピンハウジング５５に対して回転自在とし、内ピン３７の曲線板３１に当接する位置に針状ころ軸受３７ａを設けたことにより、摩擦抵抗が低減されるので、減速機Ｂの伝達効率が向上する。

【００７５】

前記の実施形態においては、減速機Ｂの曲線板３１を１８０°位相を変えて２枚設けたが、この曲線板の枚数は任意に設定することができ、例えば、曲線板を３枚設ける場合は、１２０°位相を変えて設けるとよい。

【００７６】

また、前記の実施形態において、曲線板３１を支持する転がり軸受３４として円筒ころ軸受の例を示したが、これに限ることなく、例えば、すべり軸受、深溝玉軸受、円錐ころ軸受、針状ころ軸受、自動調心ころ軸受、アンギュラ玉軸受、４点接触玉軸受等、すべり軸受であるか転がり軸受であるかを問わず、転動体がころであるか玉であるかを問わず、さらには複列か単列かを問わず、あらゆる軸受を適用することができる。また、その他の場所に配置される軸受についても、同様に任意の形態の軸受を採用することができる。

【００７７】

次に、モータ部Ａや減速機Ｂそれぞれで冷却や潤滑に必要な油量を供給するための油量調整手段５１の制御動作につき、図８の制御ブロック図、図９及び図１０の動作フロー図に従い説明する。

【００７８】

モータ部Ａや減速機Ｂそれぞれで冷却や潤滑に必要な油量は、走行状態により異なる。通常走行状態、停止から走行開始時、登坂走行、渋滞走行、高速走行により異なる。

【００７９】

通常走行状態では、通常通路、すなわち、軸心給油で、冷却や潤滑を行えばよい。また、停止から走行開始時、登坂走行、渋滞走行では、オイルポンプ４２の回転駆動数が少なくなるために、減速機Ｂへの油量が少なくなる。この状態では、減速機Ｂ側への潤滑油の供給を多くすることが望まれる。高速走行では、オイルポンプ４２の回転駆動数が多くなるが、走行中に減速機Ｂの温度が上昇するので、このような状態では、減速機Ｂの温度を下げるために潤滑油の供給を多くすることが望まれる。そこで、この実施形態では、潤滑油の分配量をインホイールモータ駆動装置２１の温度や回転数などの情報に基づいて、油量調整手段５１の油量調整弁の開閉方向、開閉度合いを制御する。

【００８０】

図８に示すように、インホイールモータ駆動装置２１の温度や回転数などの情報を得るために、モータ部Ａの回転数を検出する回転センサ１０２、モータ部Ａのトルクを検出するトルクセンサ１０３、モータ部Ａの温度を検出するモータ温度センサ１０４、減速機Ｂの温度を検出する減速機温度センサ１０５、ブレーキペダルの踏み込みを検出するブレー

キセンサ１０６の各出力が制御装置１００に与えられる。制御装置１００は与えられた各センサからの出力を記憶装置１０１に格納する。制御装置１００は、自動車全般の協調制御、統括制御を行うメインの制御手段であり、一般的にＥＣＵと略称されている。

【００８１】

制御装置１００は、各センサからの出力に基づいて、走行状態を判断し、潤滑油の分配量を求め、その分配量に応じて油量調整手段５１の駆動モータ５１ａを駆動するモータ駆動回路１０７を制御する。モータ駆動回路１０７は、制御装置１００の出力に応じて、駆動モータ５１ａを所定の正転又は逆転させ、分配油量調整弁５１ｂを所望の開閉方向、開閉度合いに設定する。

【００８２】

次に、図９の動作フロー図に従い、制御装置１００の制御動作につき説明する。制御装置１００は、まず車両が駆動しているか否か判断する（ステップＳ１）。車両が駆動していないと判断すると、ステップＳ１１に進み、通常の流路である図６の（ｃ）の状態に戻す。すなわち、モータケーシング給油通路４３ａを開放し、減速機ケーシング給油通路５０を閉じ、モータ部Ａ側からの軸心給油により潤滑油が供給されるように、分配油量調整弁５１ｂを調整する。制御装置１００は、モータ駆動回路１０７を制御し、駆動モータ５１ａを駆動し、分配油量調整弁５１ｂが図６の（ｃ）の状態になるまで分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させる。そして、待機状態となる。

【００８３】

ステップＳ１において、車両が駆動していると制御装置１００が判断すると、ステップＳ２に進み、制御装置１００は、起動からの経過時間を判断し、経過時間が６０秒以内か否か判断する。起動から６０秒以内であれば、停止した状態から走行を開始した直後であり、オイルポンプ４２の回転駆動数は少なく、減速機Ｂへの潤滑油の供給が少ない。そこで、潤滑油を減速機Ｂ側へ積極的に供給するように、制御装置１００は、油量調整手段５１を制御して、分配油量調整弁５１ｂが図６（ｂ）の状態になるように、モータ駆動回路１０７を制御する。すなわち、制御装置１００は、モータケーシング給油通路４３ａを閉じ、減速機ケーシング給油通路５０を開放し、減速機Ｂのみに潤滑油が供給されるように、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させるように、駆動モータ５１ａを駆動させるように制御する（ステップＳ３）。そして、制御装置１００は、１０秒間この状態を維持した後、ステップＳ４に進む。この１０秒間は一例であり、減速機Ｂ、オイルポンプ４２の性能等により適宜決定される。

【００８４】

また、ステップＳ２において、起動から６０秒を経過していると制御装置１００が判断すると、ステップＳ４に進む。ステップＳ４においては、走行速度が一定以下であるか否かを判断するために、モータ回転数が一定以下か否かを回転センサ１０２の出力により制御装置１００が判断する。モータ回転数が一定以下である場合にはステップＳ５に進み、モータ回転数が一定数を超えるとステップＳ９に進む。

【００８５】

モータ回転数が一定以下である場合には、ステップＳ５において、登板走行であるか否かを判断するために、制御装置１００は、トルクセンサ１０３により、モータトルクが一定以上か否かを判断する。制御装置１００はモータトルクが一定以上であると判断すると、ステップＳ６へ進む。モータトルクが一定未満であるとステップＳ９に進む。

【００８６】

ステップＳ６においては、制御装置１００は、モータ部Ａの温度と減速機Ｂの温度をモータ温度センサ１０４と減速機温度センサ１０５の出力により比較し、減速機Ｂの温度がモータ部Ａの温度より高いか否か判断する。減速機Ｂの温度が高い場合には、ステップＳ７へ進み、減速機Ｂの温度が低い場合には、ステップＳ８に進む。

【００８７】

ステップＳ７においては、減速機Ｂ側の温度が高いので、積極的に潤滑油を減速機Ｂ側へ供給するために、制御装置１００は、油量調整手段５１を制御して、図６（ｂ）の状態

になるように、モータ駆動回路１０７を制御する。すなわち、制御装置１００は、モータケーシング給油通路４３ａを閉じ、減速機ケーシング給油通路５０を開放し、減速機Ｂのみに潤滑油を供給するように制御する。このため制御装置１００は、モータケーシング給油通路４３ａを閉じ、減速機ケーシング給油通路５０を開放するために、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させるように、モータ駆動回路１０７を制御し、駆動モータ５１ａを駆動させる。そして、制御装置１００は、６０秒間この状態を維持した後、ステップＳ１１に進む。この６０秒間は一例であり、減速機Ｂ、オイルポンプ４２の性能等により適宜決定される。

【００８８】

一方、ステップＳ８において、モータ部Ａの温度が高い場合には、図６（ｄ）の状態になるように、分配油量調整弁５１ｂがモータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０の開放度合いをモータ部Ａが大きく減速機Ｂが少なく、例えば、モータ部Ａ側を７０％、減速機Ｂ側が３０％になる位置まで、制御装置１００は、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させるように、モータ駆動回路１０７を制御して、駆動モータ５１ａを駆動させる。そして、制御装置１００は、６０秒間この状態を維持した後、ステップＳ１１に進む。この６０秒間は一例であり、減速機Ｂ、オイルポンプ４２の性能等により適宜決定される。また、潤滑油の分配度合いは、７:３に限らず、６：４など適宜選択すればよい。

【００８９】

ステップＳ１１においては、通常の流路、すなわち、図６（ｃ）の状態に戻す。すなわち、モータケーシング給油通路４３ａを開放し、減速機ケーシング給油通路５０を閉じ、モータ部Ａ側から潤滑油が供給されるように、制御装置１００は、モータ駆動回路１０７を制御して、駆動モータ５１ａを駆動し分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させる。そして、ステップＳ１２に進む。ステップＳ１２では、車両が停止、すなわち、インホイールモータ駆動装置２１が停止したか否か判断され、停止していない場合にはステップＳ１に戻り、前述の動作を繰り返す。停止した場合には、動作を終了する。

【００９０】

また、ステップＳ４において、モータ回転数が一定以上であると判断されると、ステップＳ９に進み、直前の状態により、減速機Ｂ側へ潤滑油の供給が少なくなる状態であるか否か判断する。このため、制御装置１００は、直前数分前のブレーキの使用頻度が例えば１分回に５回以上或いは、平均車速が２０ｋｍ／ｈ以下であると判断すると、減速機Ｂ側へ潤滑油の供給が少なくなる状態と判断し、ステップＳ１０に進む。一方、制御装置１００は、直前数分前のブレーキの使用頻度が例えば１分回に５回未満、そして、平均車速が２０ｋｍ／ｈを超えていると判断すると、ステップＳ１１に進む。

【００９１】

ステップＳ１０においては、モータ部Ａと減速機Ｂとに分配される潤滑油の油量が等しくなるように、図６（ａ）の状態にする。すなわち、分配油量調整弁５１ｂがモータケーシング給油通路４３ａと減速機ケーシング給油通路５０の開放度合いが等しくなる位置まで、制御装置１００は、モータ駆動回路１０７を制御して、駆動モータ５１ａを駆動し、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させる。そして、制御装置１００は、６０秒間この状態を維持した後、ステップＳ１１に進む。この６０秒間は一例であり、減速機Ｂ、オイルポンプ４２の性能等により適宜決定される。

【００９２】

このように、制御装置１００は、各センサの出力に基づいて、走行状態を判断し、潤滑油の分配量を求め、その分配量に応じて油量調整手段５１を制御し、モータ部Ａ及び減速機Ｂにそれぞれ最適な状態で潤滑油を供給する。

【００９３】

次に、高速走行における制御装置１００の制御動作を図１０の動作フロー図に従い説明する。制御装置１００は、回転センサ１０２の出力により、車速が８０ｋｍ／ｈ以上で連続２０分経過するか否か判断する（ステップＳ２１）。ステップＳ２１において、車速が

８０ｋｍ／ｈ以上で連続２０分経過していると判断すると、ステップＳ２２に進み、減速機温度センサ１０５の出力により、減速機Ｂの温度が一定以上であるか否か判断する。一定以上であると制御装置１００が判断すると、ステップＳ２３に進む。ステップＳ２３において、減速機Ｂ側の温度が高いので、積極的に潤滑油を減速機側へ供給するために、制御装置１００は、油量調整手段５１を制御する。すなわち、制御装置１００は、図６（ｂ）の状態になるように、モータ駆動回路１０７を制御し、駆動モータ５１ａを駆動させ、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させて、モータケーシング給油通路４３ａを閉じ、減速機ケーシング給油通路５０を開放し、減速機Ｂのみに潤滑油を供給する。そして、制御装置１００は、６０秒間この状態を維持した後、ステップＳ２４に進む。この６０秒間は一例であり、減速機Ｂ、オイルポンプ４２の性能等により適宜決定される。尚、図６（ａ）の状態、図６（ｄ）の状態に制御するように構成してもよい。

【００９４】

ステップＳ２１で車速が８０ｋｍ／ｈ以上で連続２０分経過していないと判断された場合はステップＳ２４に進み、また、ステップＳ２２において、減速機Ｂの温度が一定温度未満であると判断されると、ステップＳ２４に進む。

【００９５】

ステップＳ２４においては、通常の給油通路である図６（ｃ）の状態に戻す。すなわち、モータケーシング給油通路４３ａを開放し、減速機ケーシング給油通路５０を閉じ、モータ部Ａ側から潤滑油が供給されるように、制御装置１００は、モータ駆動回路１０７を制御して駆動モータ５１ａを駆動し、分配油量調整弁５１ｂの回転軸５１ｄを回転させる。そして、ステップＳ２５に進む。ステップＳ２５では、車両が停止、すなわち、インホイールモータ駆動装置２１が停止したか否か判断され、停止していない場合にはステップＳ２１に戻り、前述の動作を繰り返す。停止した場合には、動作を終了する。

【００９６】

このように、制御装置１００は、各センサの出力に基づいて、高速走行状態においても最適な潤滑油の分配量を求め、その分配量に応じて油量調整手段５１を制御し、モータ部Ａ及び減速機Ｂにそれぞれ最適な状態で潤滑油を供給する。なお、図８～図１０は本機構を作動させるための一例であり、これ以外の制御構成および制御動作であっても良い。

【００９７】

前記の実施形態においては、モータ部Ａに、ケーシング２２ａに固定されるステータ２３と、ステータ２３の内側に径方向の隙間を空けて対面する位置に配置されるロータ２４とを備えるラジアルギャップモータを採用した例を示したが、これに限ることなく、任意の構成のモータを適用可能である。例えばステータとロータとが軸方向に開いた隙間を介して対向配置されるアキシアルギャップモータであってもよい。

【００９８】

また、前記の実施形態においては、オイルポンプ４２は、減速機Ｂの出力回転を利用してインナーロータ７２が回転する例を示したが、これに限ることなく、モータ部Ａのロータ２４の回転を利用してインナーロータが回転するオイルポンプであってもよい。

【００９９】

また、前記の実施形態においては、インホイールモータ方式にこの発明を適用した例につき説明したが、減速機の出力軸にジョイントを介して駆動軸を接続し、その駆動軸の回転をハブ輪に伝達して駆動車輪を駆動するオンボード方式にも、この発明を適用することができる。

【０１００】

さらに、この発明に係る電気自動車用駆動装置を搭載した電気自動車は、後輪を駆動輪としてもよく、また、前輪を駆動輪としてもよく、４輪駆動車であってもよい。なお、本明細書中で「電気自動車」とは、電力から駆動力を得る全ての自動車を含む概念であり、例えば、ハイブリッドカー等をも含むものとして理解すべきである。

【０１０１】

また、上記の各実施形態においては、減速機Ｂにサイクロイド減速機構を採用したイン

ホイールモータ駆動装置２１の例を示したが、これに限ることなく、任意の減速機構を採用することができる。例えば、遊星歯車減速機構や平行軸歯車減速機構等が該当する。

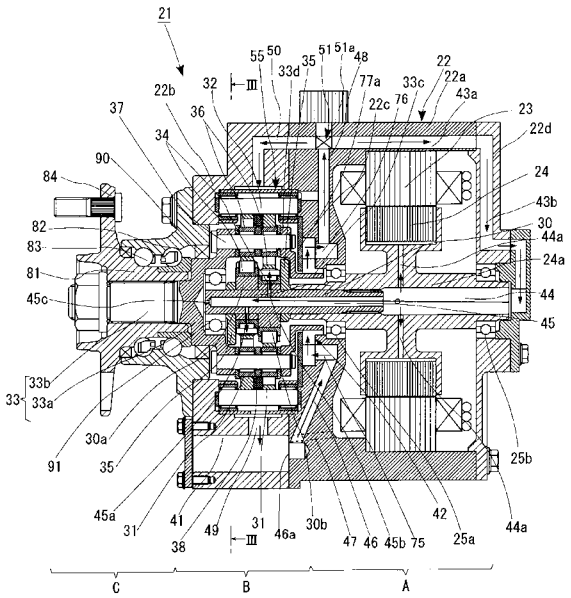
【符号の説明】

【０１０２】

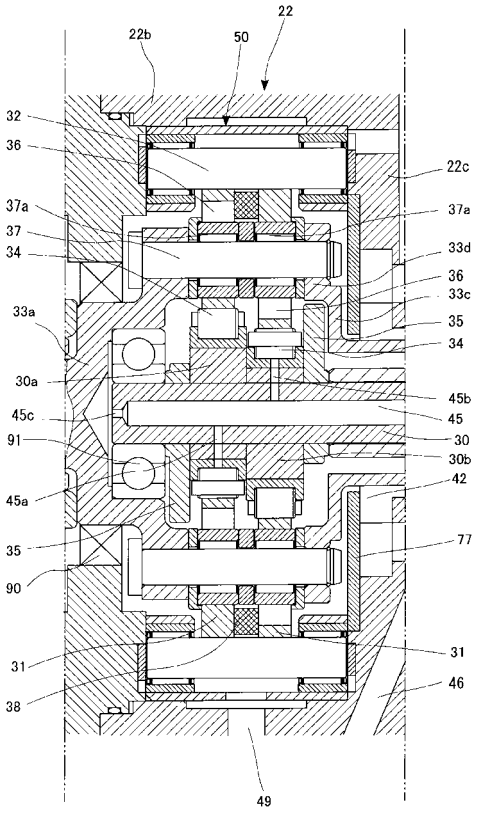
１１　：電気自動車
１２　：シャーシ
１２ａ　：ホイールハウジング
１２ｂ　：懸架装置
１３　：前輪
１４　：駆動輪
１４ａ　：ホイール
１４ｂ　：タイヤ
２１　：インホイールモータ駆動装置
２２　：ケーシング
２２ａ　：ケーシング
２２ｂ　：ケーシング
２２ｃ　：仕切壁
２２ｄ　：リアカバー
２３　：ステータ
２４　：ロータ
２４ａ　：モータ回転軸
２５ａ　：軸受
２５ｂ　：軸受
３０　：入力軸
３０ａ　：偏心軸部
３０ｂ　：偏心軸部
３１　：曲線板
３１ａ　：波形歯形
３２　：外ピン
３３　：出力軸
３３ａ　：フランジ部
３３ｂ　：軸部
３３ｃ　：ポンプ駆動軸
３３ｄ　：スタビライザ
３４　：転がり軸受
３５　：カウンタウェイト
３６　：ピン孔
３７　：内ピン
３７ａ　：針状ころ軸受
３８　：センターカラー
４１　：オイルタンク
４２　：オイルポンプ
４３ａ　：モータケーシング給油通路
４３ｂ　：リアカバー通路
４３ｃ　：給油通路
４４　：内部通路
４４ａ　：油孔
４５　：内部通路
４５ａ　：油孔
４５ｂ　：油孔

４５ｃ　：油孔
４６　：吸込通路
４７　：連通孔
４８　：吐出通路
４９　：排出口
５０　：減速機ケーシング給油通路
５１　：油量調整手段
５１ａ　：駆動モータ
５１ｂ　：分配油量調整弁
５１ｃ　：ギア
５１ｄ　：回転軸
５１ｅ　：ピニオンギア
５１ｆ　：モータ軸
１００　：制御装置
１０１　：記憶装置
１０２　：回転センサ
１０３　：トルクセンサ
１０４　：モータ温度センサ
１０５　：減速機温度センサ
１０６　：ブレーキセンサ
１０７　：モータ駆動回路
Ａ　：モータ部
Ｂ　：減速機
Ｃ　：車輪ハブ

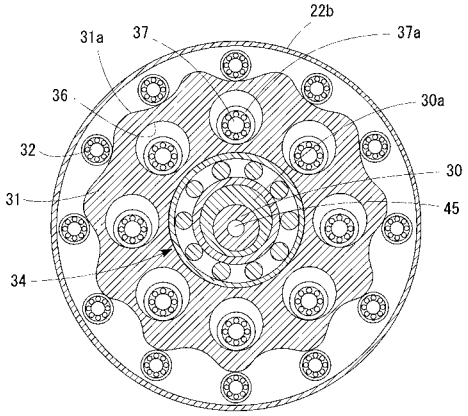
【図１】



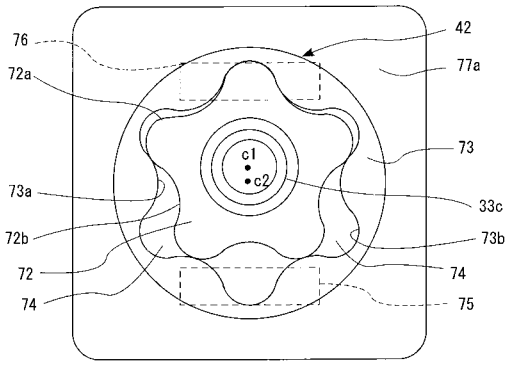
【図２】



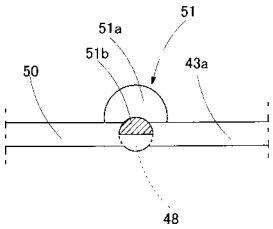
【図３】



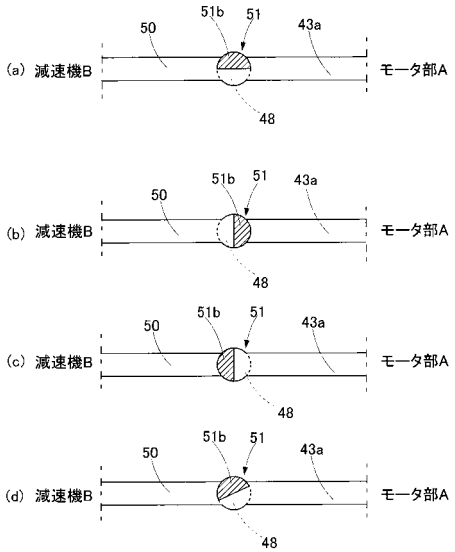
【図４】



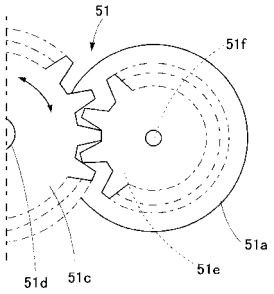
【図５】



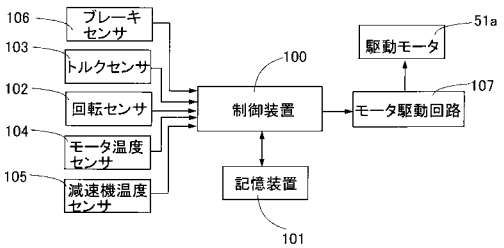
【図６】



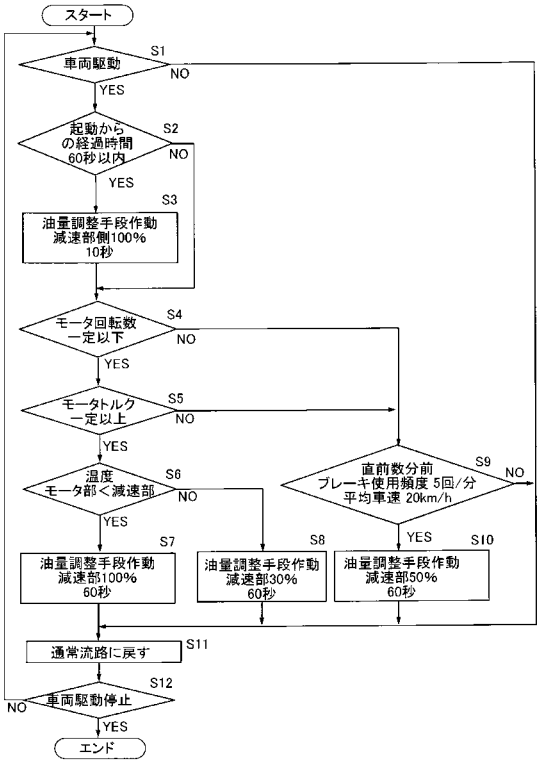
【図７】



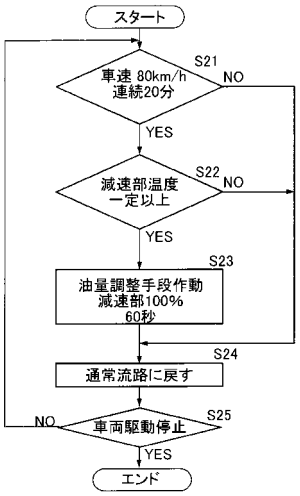
【図８】



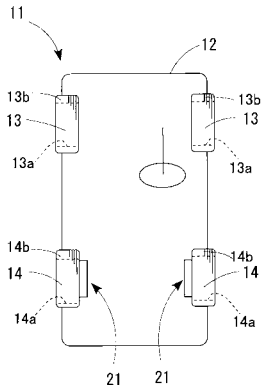
【図９】



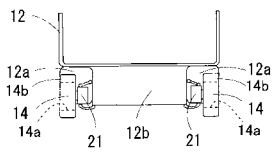
【図１０】



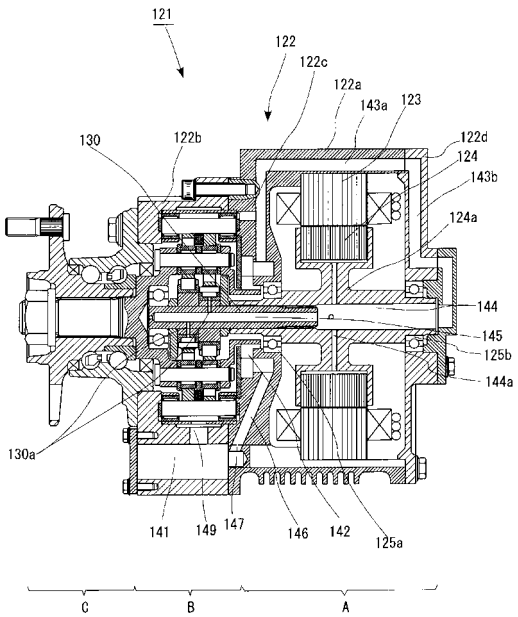
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3D235 AA02 BB46 CC42 FF02 FF16 FF34 GA02 GA13 GA32 GA64
GA70 GB08 GB23 GB42 HH05
3J027 FA21 FB02 GB03 GC02 GC24 GC26 GD04 GD08 GD12 GE30
3J063 AA04 AB15 AC01 BA11 BA20 XD03 XD24 XD32 XD43 XD47
XD62 XD72 XD73 XE14 XE43 XE44 XJ03 XJ08
3J552 NA01 NB05 NB10 QA03A QA06A QB07 RA30 RB06 RC07 RC08
SA25 SA59 VA48W VB13W VC02W