

(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2017-133526
(P2017-133526A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F16H	57/04	(2010.01)	F16H	57/04	J	3D235		
F16H	1/06	(2006.01)	F16H	57/04	E	3H041		
B60K	1/02	(2006.01)	F16H	1/06		3H044		
F04C	2/10	(2006.01)	B60K	1/02		3J009		
F04C	14/26	(2006.01)	F04C	2/10	321A	3J063		
			審査請求 未請求 請求項の数 6 O L			(全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-11423 (P2016-11423)
(22) 出願日 平成28年1月25日 (2016.1.25)

(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 渡邊 康人
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
Fターム(参考) 3D235 AA01 BB18 BB19 BB25 BB46
CC12 DD12 FF32 HH05
最終頁に続く

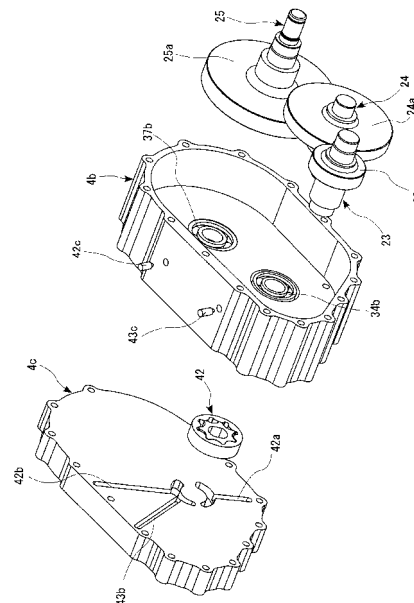
(54) 【発明の名称】 車両用モータ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 減速機駆動力を利用し駆動させるオイルポンプ42を用いることにより、電磁モータや制御装置等を不要として、省スペース化、低コスト化が可能で、しかも歯車噛み部、軸受部などへの給油を、噴射装置を用いて高い液圧、噴射速度や、噴霧状態の潤滑油を噴霧し、広範囲に給油することができる車両用モータ駆動装置Aを提供する。

【解決手段】 オイルポンプ42と噴射装置(吐出ノズル42c)間の油路42bにリリーフバルブ43cを設け、吐出ノズル42cの噴射装置への油圧を一定に保つことにより、電動モータ1が高速回転し、オイルポンプ42の吐出量がオイルポンプ42の噴射装置に必要な噴射圧を大幅に超えた場合でも、高い油圧によるインジェクションや噴射装置等、噴射装置の破損を保護するようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動力を発生させる電動モータと、電動モータの回転を複数段の歯車軸により減速して出力する減速機と、前記減速機を収容するハウジングと、このハウジングに設けた潤滑油タンクと、前記複数段の歯車軸のうちのいずれかの歯車軸の回転動力により駆動され、潤滑油タンクから潤滑油を吸引し、潤滑油を減速機の歯車歯面に噴射装置を介して供給するオイルポンプを備え、前記減速機の出力により車輪を駆動する車両用モータ駆動装置において、前記オイルポンプは、電動モータの最高回転数よりも低い回転数により、噴射装置に必要な油圧が得られる設定とし、噴射装置とオイルポンプ間の油路に、油圧過多を防止するリリーフバルブを設けたことを特徴とする車両用モータ駆動装置。

10

【請求項 2】

前記リリーフバルブの排油口を、減速機の複数段の歯車軸のうちの上段の歯車噛み合い面の上部に設け、リリーフバルブの排出口から滴下する潤滑油を、歯車軸上段の歯車噛み合い面に供給することを特徴とする請求項 1 記載の車両用モータ駆動装置。

【請求項 3】

2 基の減速機を左右並列に収容するハウジングを中央にし、そのハウジングの左右に 2 基の電動モータを備え、中央の減速機のハウジングに、左右並列に設けられた 2 基の減速機に対して共通のオイルポンプを設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の車両用モータ駆動装置。

【請求項 4】

減速機を収容するハウジングの側面に、オイルポンプの噴射装置を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の車両用モータ駆動装置。

20

【請求項 5】

減速機を収容するハウジングの底部に潤滑油タンクを設け、この潤滑油タンクの油面が、減速機を構成する複数段の歯車軸に設けた歯車の歯面よりも下方に位置する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の車両用モータ駆動装置。

【請求項 6】

前記オイルポンプがサイクロイドポンプであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の車両用モータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

この発明は、車両用モータ駆動装置、詳しくは、電気自動車の車両用モータ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両用モータ駆動装置には、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。

40

【0003】

これらの車両用モータ駆動装置の減速機として、電動モータの出力トルクによって回転する入力歯車軸と、駆動輪に出力する出力歯車軸と、入力歯車軸と出力歯車軸との間に設けられる中間歯車軸とを備える歯車駆動減速機構があり、電動モータの出力トルクを順次減速して出力歯車軸から大きな出力トルクを出力するようにしている。

【0004】

車両用モータ駆動装置の歯車駆動減速機構は、高回転・高出力で駆動されるため、歯車駆動減速機構には潤滑及び冷却を目的として、一般的に減速要素（歯車やプーリ）の回転力を用いた跳ね掛け方式、ポンプを用いて強制循環させるポンプ方式がある。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-258274号公報

【特許文献2】特開2000-193071号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このポンプ方式の潤滑油供給構造の中でも、さらに軸心給油タイプと、噴射式タイプとがあり、軸心給油タイプでは、歯車の軸に給油用の穴を設けたり、軸心油路から歯面へ油路を設けたりする必要があるなど、歯車の加工に非常に高コストな要因が含まれている。

10

【0007】

一方、噴射式タイプでは、特許文献1のような構造が提案されている。この方式は、電磁ポンプを用いて、タンク底部の吸入口から吸い込んだ潤滑油をポンプで上方に吹き上げるように噴射することによって、減速部（主に歯車や軸受）に潤滑油を供給するというものである。

【0008】

しかしながら、特許文献1の技術では、潤滑油供給用の電磁ポンプが別途必要となり、また、ポンプをハウジング内またはハウジング外に設置する必要があるため、コンパクトな設計が難しい。また、電磁ポンプを設けるために、別途、バッテリーおよび制御装置を備える必要があり、コストアップの原因となる。

20

【0009】

さらに、ハウジング底部に設置し、上方に潤滑油を吹き上げる方式では、噴出口の上に潤滑油面が覆いかぶさった場合、潤滑したい箇所にオイルが届かない可能性を孕むという問題点がある。かかる問題点の対策のために、封入油量を削減した場合、歯車等の攪拌でタンク底部の潤滑油が攪拌され、吸込口に潤滑油が届かない可能性も生じる。

【0010】

また、特許文献2では、内部ポンプを用いて歯車のかみ合い面の潤滑を行うことが提案されている。この特許文献2の技術における内部ポンプとは恐らく、歯車の回転力を用いてポンプを駆動させるものと推測されるが、減速機が一定以上の回転数にならないければ、噴射装置からの噴射圧を確保できない可能性が高い。特許文献2には、歯車かみ合い面の潤滑には十分な噴射圧がないと歯車の回転により潤滑油がはじかれてしまう等の問題が記載されているが、内部ポンプを用い、噴射圧が確保できない場合についての対策は記載されていない。

30

【0011】

そこで、この発明は、減速機駆動力を利用し駆動させる内部ポンプを用いることにより、電磁モータや制御装置等を不要として、省スペース化、低コスト化が可能で、しかも歯車噛み合い部、軸受部などへの給油を、噴射装置を用いて高い液圧、噴射速度や、噴霧状態の潤滑油を噴霧し、広範囲に給油することができるようにすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0012】

上記の課題を解決するため、この発明は、駆動力を発生させる電動モータと、電動モータの回転を複数段の歯車軸により減速して出力する減速機と、前記減速機を収容するハウジングと、このハウジングに設けた潤滑油タンクと、前記複数段の歯車軸のうちのいずれかの歯車軸の回転動力により駆動され、潤滑油タンクから潤滑油を吸引し、潤滑油を減速機の歯車歯面に噴射装置を介して供給するオイルポンプを備え、前記減速機の出力により車輪を駆動する車両用モータ駆動装置において、前記オイルポンプは、電動モータの最高回転数よりも低い回転数により、噴射装置に必要な油圧が得られる設定とし、噴射装置とオイルポンプ間の油路に、油圧過多を防止するリリーフバルブを設けたことを特徴とする。

50

【 0 0 1 3 】

前記リリーフバルブの排油口を、減速機の複数段の歯車軸のうちの上段の歯車噛み合い面の上部に設け、リリーフバルブの排出口から滴下する潤滑油を、歯車軸上段の歯車噛み合い面に供給することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

2基の減速機を左右並列に収容するハウジングを中央にし、そのハウジングの左右に2基の電動モータを備え、中央の減速機のハウジングに、左右並列に設けられた2基の減速機に対して共通のオイルポンプを設けるようにしてもよい。

【 0 0 1 5 】

減速機を収容するハウジングの側面に、オイルポンプの噴射装置を設けるようにすることができる。

10

【 0 0 1 6 】

減速機を収容するハウジングの底部に潤滑油タンクを設け、この潤滑油タンクの油面が、減速機を構成する複数段の歯車軸に設けた歯車の歯面よりも下方に位置するようにすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

この発明に係る車両用モータ駆動装置においては、オイルポンプは、電動モータの最高回転数よりも低い回転数により、噴射装置に必要な油圧が得られる設定とし、噴射装置とオイルポンプ間の油路に、油圧過多を防止するリリーフバルブを設けている。

20

【 0 0 1 8 】

オイルポンプと噴射装置（吐出ノズル）間の油路にリリーフバルブを設け、吐出ノズルの噴射装置への油圧を一定に保つことにより、電動モータが高速回転し、オイルポンプの吐出量がオイルポンプの噴射装置に必要な噴射圧を大幅に超えた場合でも、高い油圧によるインジェクションや噴射装置等、噴射装置の破損を保護することができる。

【 0 0 1 9 】

また、リリーフバルブは、電動モータが吐出ノズルに供給する油圧が過多領域になる高回転で作動するため、リリーフバルブの排油口を、減速機の複数段の歯車軸のうちで最も高速で回転する上段の歯車噛み合い面の上部に設け、リリーフバルブの排出口から滴下する潤滑油を、歯車軸上段の歯車噛み合い面に供給するようにすることにより、高速回転する歯車の効果的な潤滑が行える。

30

【 0 0 2 0 】

減速機を収容するハウジングの底部に潤滑油タンクを設け、この潤滑油タンクの油面が、減速機を構成する複数段の歯車軸に設けた歯車の歯面よりも下方に位置するようにすると、減速部の攪拌抵抗を低減させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 この発明の実施形態に係る車両用モータ駆動装置の縦断正面図である。

【 図 2 】 図 1 の実施形態の減速機部分の分解斜視図である。

【 図 3 】 図 1 の実施形態における減速機ハウジングの底部に設ける潤滑油タンクの一例を示す概略側面図である。

40

【 図 4 】 図 1 の実施形態における減速機ハウジングの底部に設ける潤滑油タンクの他の例を示す概略側面図である。

【 図 5 】 オイルポンプの拡大図である。

【 図 6 】 オイルポンプの回転数と潤滑油吐出量の関係を示すグラフである。

【 図 7 】 この発明の他の実施形態に係る車両用モータ駆動装置の縦断正面図である。

【 図 8 】 図 7 の実施形態の減速機部分の分解斜視図である。

【 図 9 】 (a) はワンウェイクラッチの動力伝達状態を示し、(b) はワンウェイクラッチの動力遮断状態を示す概略図である。

【 図 1 0 】 この発明の他の実施形態に係る車両用モータ駆動装置の縦断正面図である。

50

【図 1 1】この発明の他の実施形態に係る車両用モータ駆動装置の縦断正面図である。

【図 1 2】この発明の他の実施形態に係る車両用モータ駆動装置の縦断正面図である。

【図 1 3】図 1 2 の実施形態の減速機部分の分解斜視図である。

【図 1 4】この発明の車両用モータ駆動装置を搭載した電気自動車の概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

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車両用モータ駆動装置 A を備えた電気自動車 8 1 は、図 1 4 に示すように、シャーシ 8 2 と、前輪 8 3 と、後輪 8 4 と、左右の前輪 8 3 それぞれに駆動力を伝達する車両用モータ駆動装置 A を並列に 2 基備える。

10

【0023】

図 1 4 は、前輪駆動車であり、左右の前輪 8 3 に一つずつ車両用モータ駆動装置 A をシャーシ 8 2 上に搭載し、各車両用モータ駆動装置 A の駆動力を、等速ジョイント 8 6 と中間シャフト 8 8 からなるドライブシャフトを介して左右の前輪 8 3 に伝達している。

【0024】

車両用モータ駆動装置 A の搭載形態としては、図 1 4 で示した前輪駆動方式の他に、後輪駆動方式でも四輪駆動方式のいずれでも構わない。

【0025】

図 1 に示すこの発明の車両用モータ駆動装置 A は、電動モータ 1 と、電動モータ 1 の回転を減速する減速機 2 からなり、背面合わせで左右対称に車両に搭載される。

20

【0026】

上記電動モータ 1 および減速機 2 は、それぞれモータハウジング 3 と減速機ハウジング 4 に収容されている。

【0027】

モータハウジング 3 は、外側面が開口した円筒形のモータハウジング本体 3 a と、このモータハウジング本体 3 a の外側面を閉塞する外側壁 3 b と、モータハウジング本体 3 a の内側には減速機 2 と隔てる内側壁 3 c からなる。モータハウジング本体 3 a の内側壁 3 c には、モータ軸 1 2 a を引き出す開口部が設けられている。

【0028】

電動モータ 1 は、図 1 に示すように、モータハウジング本体 3 a の内周面にステータ 1 1 を設け、このステータ 1 1 の内周に間隔をおいてロータ 1 2 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。図示していないが、アキシアルギャップタイプの電動モータ 1 を使用してもよい。

30

【0029】

ロータ 1 2 は、モータ軸 1 2 a を中心部に有し、そのモータ軸 1 2 a はモータハウジング本体 3 a の内側壁 3 c の開口部からそれぞれ減速機 2 側に引き出されている。モータハウジング本体 3 a の開口部とモータ軸 1 2 a との間にはシール部材 1 3 が設けられている。

【0030】

モータ軸 1 2 a は、モータハウジング本体 3 a の内側壁 3 c と外側壁 3 b とに転がり軸受 1 4 a、1 4 b によって回転自在に支持されている（図 1）。

40

【0031】

減速機 2 を収容する減速機ハウジング 4 は、モータハウジング本体 3 a に固定されるモータ側ハウジング 4 a とこのモータ側ハウジング 4 a の内側面に固定される側面ハウジング 4 b とからなり、側面ハウジング 4 b の内側面には潤滑油の流路形成板 4 c が固定されている。

【0032】

減速機ハウジング 4 の側面ハウジング 4 b のアウトボード側の側面と電動モータ 1 のモータハウジング本体 3 a の内側壁 3 c とを、複数のボルト 2 9 によって固定することにより、減速機ハウジング 4 の側方に電動モータ 1 が固定配置される。

50

【 0 0 3 3 】

減速機ハウジング 4 のモータ側ハウジング 4 a と側面ハウジング 4 b には、減速機 2 を収容する収容室 2 2 が設られている。

【 0 0 3 4 】

減速機 2 は、図 1 に示すように、モータ軸 1 2 a から動力が伝達される入力歯車 2 3 a を有する入力軸 2 3 と、この入力歯車 2 3 a に噛み合う大径歯車 2 4 a と出力歯車 2 5 a に噛み合う小径歯車 2 4 b を有する中間軸 2 4 と、出力歯車 2 5 a を有する出力軸 2 5 とを備える平行軸歯車減速機である。

【 0 0 3 5 】

減速機 2 の入力軸 2 3 の両端は、モータ側ハウジング 4 a 形成したボス部 2 7 a と側面ハウジング 4 b に形成したボス部 2 7 b に転がり軸受 2 8 a、2 8 b を介して回転自在に支持されている。

【 0 0 3 6 】

入力軸 2 3 のアウトボード側の端部は、モータ側ハウジング 4 a に設けた開口部から外側に引き出されており、開口部と入力軸 2 3 の外側端部との間にはシール部材 3 1 を設け、減速機 2 に封入された潤滑油の漏洩を防止している。

【 0 0 3 7 】

入力軸 2 3 は、中空構造であり、この中空の入力軸 2 3 にモータ軸 1 2 a が挿入されている。入力軸 2 3 とモータ軸 1 2 a とは、スプライン結合されている。

【 0 0 3 8 】

中間軸 2 4 は、外周面に入力歯車 2 3 a に噛み合う大径歯車 2 4 a と出力歯車 2 5 a に噛み合う小径歯車 2 4 b を有する段付き歯車である。この中間軸 2 4 の両端は、モータ側ハウジング 4 a に形成したボス部 3 2 と側面ハウジング 4 b に形成したボス部 3 3 とに転がり軸受 3 4 a、3 4 b を介して支持されている。

【 0 0 3 9 】

出力軸 2 5 は、大径の出力歯車 2 5 a を有し、モータ側ハウジング 4 a に形成したボス部 3 5 と側面ハウジング 4 b に形成したボス部 3 6 に転がり軸受 3 7 a、3 7 b によって支持されている。

【 0 0 4 0 】

出力軸 2 5 のアウトボード側の端部は、モータ側ハウジング 4 a に形成した開口部から減速機ハウジング 4 の外側に引き出され、引き出された出力軸 2 5 のアウトボード側の端部の外周面に、等速ジョイントの外輪部材 1 5 a がスプライン結合されている。

【 0 0 4 1 】

出力軸 2 5 に結合された等速ジョイントは、ドライブシャフト（図示省略）を介して駆動輪（図示省略）に接続される。

【 0 0 4 2 】

出力軸 2 5 のアウトボード側の端部とモータ側ハウジング 4 a に形成した開口部との間には、シール部材 3 9 を設け、減速機 2 に封入された潤滑油の漏洩を防止している。

【 0 0 4 3 】

減速機 2 の側面ハウジング 4 b のインナー側の側面には、中間軸 2 4 と出力軸 2 5 の回転によってオイルポンプ 4 2 が設けられている。

【 0 0 4 4 】

減速機 2 の減速機ハウジング 4 には、図 3 又は図 4 に示すように、底部に潤滑油タンク 4 1 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

図 4 の潤滑油タンク 4 1 は、この潤滑油タンク 4 1 の油面が、減速機 2 を構成する複数段の歯車軸、即ち、入力軸 2 3、中間軸 2 4、出力軸 2 5 に設けた各歯車のうち、中間軸 2 4 に設けた大径歯車 2 4 a が潤滑油タンク 4 1 内の潤滑油に浸かる位置にある。

【 0 0 4 6 】

減速機 2 を構成する歯車が潤滑油タンク 4 1 の潤滑油に浸かると、攪拌抵抗の影響がで

10

20

30

40

50

る。

【0047】

このため、図3の実施形態では、減速機2の減速機ハウジング4の底部に設ける潤滑油タンク41の油面の位置を、減速機2を構成する複数段の歯車軸、即ち、入力軸23、中間軸24、出力軸25に設けた各歯車が浸からない位置にして、攪拌抵抗の影響を低減させている。

【0048】

減速機2の側面ハウジング4bの内側面に固定された流路形成板4cには、潤滑油タンク41からオイルポンプ42の吸込口に至る油路42aと、オイルポンプ42の吐出口から減速機2の減速機ハウジング4の上面に設けた吐出ノズル42cに至る油路42bが設けられている。

10

【0049】

吐出ノズル42cは、インジェクタを用いた噴射装置を使用することができ、中間軸24、出力軸25の歯車に、広範囲に噴霧状態の潤滑油を噴霧できるようにしている。

【0050】

前記オイルポンプ42は、電動モータ1の最高回転数よりも低い回転数により、噴射装置の吐出ノズル42cに必要な油圧が得られる設定としている。

【0051】

例えば、オイルポンプ42を電動モータ1の最高回転数の $1/3 \sim 1/2$ 程度で吐出ノズル42cから必要な油圧が圧送できるように吐出量を設定している。即ち、オイルポンプ42は、低回転において、吐出ノズル42cに十分な噴射圧を付与することができる。

20

【0052】

平行軸歯車減速機を使用する減速機2において、潤滑、及び冷却に必要な供給油量 10 l/min である場合、オイルポンプ42が、電動モータ1の最高回転数である 10000 rpm で供給できるように設計するのではなく、この発明では、図6のグラフに示すように、供給油量 10 l/min を、電動モータ1の最高回転数の例えば半分の 5000 rpm で供給できるように、オイルポンプ42を設計している。

【0053】

オイルポンプ42を図6に示すように設計すると、電動モータ1の最高回転数では、吐出ノズル42cに供給する油圧が過多領域になる。

30

【0054】

このため、この発明では、油圧過多領域の油圧を低減し、吐出ノズル42cに過多の油圧が掛からないように、吐出ノズル42cとオイルポンプ42との間の油路42aにリリーフバルブ43cを設け、吐出ノズル42cを備える噴射装置に過多の負荷が掛からないようにしている。リリーフバルブ43cは、油路42aとは別の油路43b(図2参照)を介してオイルポンプ42に接続されている。

【0055】

このリリーフバルブ43cは、電動モータ1が吐出ノズル42cに供給する油圧が過多領域になる高回転で作動するため、リリーフバルブ43cの排油口を、減速機2の複数段の歯車軸のうちで最も高速で回転する上段の歯車噛み合い面の上部に設け、リリーフバルブ43cの排出口から滴下する潤滑油を、歯車軸上段の歯車噛み合い面に供給するようにしている。

40

【0056】

オイルポンプ42とオイルポンプ42間の油路42bにリリーフバルブ43cを設け、吐出ノズル42cの噴射装置への油圧を一定に保つことにより、電動モータ1が高速回転し、オイルポンプ42の吐出量がオイルポンプ42の噴射装置に必要な噴射圧を大幅に超えた場合でも、高い油圧によるインジェクションや噴射装置等、噴射装置の破損を保護することができる。また、油路42b内の油圧が上がることにより、オイルポンプ42の潤滑油排出が阻害され、オイルポンプ42の回転抵抗による駆動ロスが発生する可能性があるが、オイルポンプ42と油路42b間の油圧を一定に保つバルブを挿入することにより

50

、ポンプ駆動ロスを低減させることができる。

【 0 0 5 7 】

油圧が上昇し、リリーフバルブ 4 3 c から潤滑油が排出される場面として、高速走行時（電動モータ 1 の高回転時）が挙げられるが、リリーフバルブ 4 3 c の排出（滴下）位置を最も回転の速い歯車軸の上部に設定することにより、低速回転、高速回転の2つのパターンで潤滑が必要な部位に潤滑油を供給することができる。

【 0 0 5 8 】

オイルポンプ 4 2 は、図 2 に示すように、減速機 2 の側面ハウジング 4 b の内側面に固定された流路形成板 4 c を取外すと、減速機 2 の側面ハウジング 4 b の外部から取付けることができるので、中間軸 2 4 を支持する転がり軸受 3 4 b や出力軸 2 5 を支持する転がり軸受 3 7 b の外径よりも大きい径のオイルポンプ 4 2 を減速機 2 の側面ハウジング 4 b に組付けることができる。

10

【 0 0 5 9 】

オイルポンプ 4 2 は、図 5 に示すように、減速機 2 の出力回転を利用して回転するインナーロータ 7 2 と、インナーロータ 7 2 の回転に伴って従動回転するアウターロータ 7 3 と、ポンプ室 7 4 と、オイルポンプの油路 4 2 a に連通する吸込口 7 5 と、減速機 2 の流路形成板 4 c に形成された油路 4 2 b、4 3 b に連通する吐出口 7 6 とを備えるサイクロイドポンプである。

【 0 0 6 0 】

インナーロータ 7 2 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 7 2 a の形状がエピサイクロイド曲線、歯溝部分 7 2 b の形状がハイポサイクロイド曲線となっている。

20

【 0 0 6 1 】

アウターロータ 7 3 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 7 3 a の形状がハイポサイクロイド曲線、歯溝部分 7 3 b 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 7 3 は、減速機 2 の側面ハウジング 4 b に設けられたポンプケース 7 7 a に回転自在に支持されている。

【 0 0 6 2 】

インナーロータ 7 2 は、回転中心 c 1 を中心として回転する。一方、アウターロータ 7 3 は、インナーロータの回転中心 c 1 と異なる回転中心 c 2 を中心として回転する。また、インナーロータ 7 2 の歯数を n とすると、アウターロータ 7 3 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。

30

【 0 0 6 3 】

インナーロータ 7 2 とアウターロータ 7 3 との間の空間には、複数のポンプ室 7 4 が設けられている。そして、インナーロータ 7 2 が減速機 2 の中間軸 2 4 又は出力軸 2 5 の回転を利用して回転すると、アウターロータ 7 3 は従動回転する。このとき、インナーロータ 7 2 およびアウターロータ 7 3 はそれぞれ異なる回転中心 c 1、c 2 を中心として回転するので、ポンプ室 7 4 の容積は連続的に変化する。これにより、吸込口 7 5 から流入した潤滑油が吐出口 7 6 から油路 4 2 b、4 3 b に圧送され、図 3 又は図 4 に示すように、減速機 2 の減速機ハウジング 4 の上面に設けた吐出ノズル 4 2 c とリリーフバルブ 4 3 c の排出口から潤滑油が減速機 2 の歯車の噛み合い面に向かって吐出される。

40

【 0 0 6 4 】

オイルポンプ 4 2 は、減速機 2 からの出力が車輪を前進方向に正回転させる歯車軸の回転により駆動するが、各歯車軸の回転方向を、図 3 及び図 4 に示す矢印のように、吹きかけられた潤滑油が跳ね飛ばされずに、歯車間に引き込まれる方向に設定されている。

【 0 0 6 5 】

次に、図 7 及び図 8 に示す実施形態は、オイルポンプ 4 2 と駆動軸（中間軸 2 4）との間に、ワンウェイクラッチ 6 0 を設け、車両後退駆動時にオイルポンプ 4 2 が空転することによって、ポンプの引き摺り駆動による駆動ロスを軽減するようにしたものである。

【 0 0 6 6 】

50

即ち、オイルポンプ 42 にサイクロイドポンプを使用している場合、ポンプの逆回転時に、吸入・吐出方向が逆転するため、油路内の潤滑油が逆流するので、ワンウェイクラッチ 60 を設けて、ポンプの逆回転時には、オイルポンプ 42 が駆動しないようにしている。

【0067】

図 9 (a) はワンウェイクラッチ 60 の動力伝達状態を示し、図 9 (b) はワンウェイクラッチの動力遮断状態を示している。

【0068】

図 9 (a) (b) のワンウェイクラッチは一般にローラタイプと呼ばれるものであり、主に外輪 61、ローラ 62、スプリング 63 及び保持器 64 からなる。外輪 61 の外周面はオイルポンプのインナーロータ 72 の内周面に嵌入され、外輪 61 はオイルポンプのインナーロータ 72 と一体回転する。外輪 61 の内周面には所定のカム面が形成されている。オイルポンプの駆動軸 65 (図 7 の実施形態では中間軸 24) の外周面と外輪 61 の内周面 (カム面) との間には環状の隙間が設けられ、そこにローラ 62 とスプリング 63 とのセットが複数配設されている。またこれらが保持器 64 に保持されている。各スプリング 63 は、各ローラ 62 を周方向一方側に付勢している。

【0069】

オイルポンプの駆動軸 65 が外輪 61 に対して時計回り方向に回転しようとする時、スプリング 63 のばね力により、ローラ 62 が外輪 61 の内周面 (カム面) の噛み合い位置に進み、外輪 61 の内周面 (カム面) とローラ 62 とのくさび作用でポンプ駆動軸 33c の回転が外輪 61 に伝達され、オイルポンプのインナーロータ 72 が回転する。

【0070】

反対に、オイルポンプの駆動軸 65 が外輪 61 に対して反時計回り方向に回転すると、オイルポンプの駆動軸 65 は外輪 61 に対して相対的に回転することになり、ローラ 62 は外輪 61 の内周面 (カム面) から離れ、外輪 61 はオイルポンプの駆動軸 65 に対して空転し、オイルポンプの駆動軸 65 の回転力が遮断され、オイルポンプのインナーロータ 72 は回転しない。

【0071】

以上のように、ワンウェイクラッチ 60 は、オイルポンプの駆動軸 65 の回転方向によって、ON - OFF の切り換えが行われ、オイルポンプの回転を潤滑油タンク 41 から潤滑油を吸い込む方向の回転だけを許容する。

【0072】

なお、上記ワンウェイクラッチ 60 では、カム面を外輪 61 の内周面に設けた例を示したが、オイルポンプの駆動軸 65 の外周面にカム面を設けて外輪 61 の内周面を円筒面に形成してもよい。更に、ローラタイプ以外のワンウェイクラッチを用いてもよい。

【0073】

次に、図 10 に示す実施形態に係る車両用モータ駆動装置 A は、2 基の減速機 2 を左右並列に収容する減速機ハウジング 4 を中央にし、その減速機ハウジング 4 の左右に 2 基の電動モータ 1 のモータハウジング 3 を固定配置した構造である。

【0074】

左右の電動モータ 1 は、図 10 に示すように、モータハウジング 3 内に収容されている。

【0075】

モータハウジング 3 は、外側面が開口した円筒形のモータハウジング本体 3a と、このモータハウジング本体 3a の外側面を閉塞する外側壁 3b と、モータハウジング本体 3a の内側には減速機 2 と隔てる内側壁 3c からなる。モータハウジング本体 3a の内側壁 3c には、モータ軸 12a を引き出す開口部が設けられている。

【0076】

左右並列に設けられた 2 基の減速機 2 を収容する減速機ハウジング 4 は、中央ハウジング 20a とこの中央ハウジング 20a の両側面に固定される左右の側面ハウジング 20b

10

20

30

40

50

の 3 ピース構造になっている。左右の側面ハウジング 20 b は、おおよそ左右対称形状に形成されている。

【0077】

減速機ハウジング 4 の側面ハウジング 20 b のアウトボード側の側面と電動モータ 1 のモータハウジング本体 3 a の内側壁 3 c とを、複数のボルト 29 によって固定することにより、減速機ハウジング 4 の左右に 2 基の電動モータ 1 が固定配置される。

【0078】

中央ハウジング 20 a には、中央に仕切り壁 21 が設けられている。減速機ハウジング 4 は、この仕切り壁 21 によって左右に 2 分割され、2 基の減速機 2 を収容する独立した左右の収容室 22 が並列に設けられている。

10

【0079】

中央ハウジング 20 a の仕切り壁 21 に、中間軸 24 の回転によって駆動されるオイルポンプ 42 を設けている。

【0080】

この図 10 に示す実施形態の左右 2 基の電動モータ 1 と 2 基の減速機 2 の構成は、図 1 に示す車両用モータ駆動装置 A の構成と基本的に同一であるので、同一の符号を附して、重複する説明は省略する。

【0081】

次に、図 11 に示す実施形態に係る車両用モータ駆動装置 A は、図 10 の実施形態と同様に、2 基の減速機 2 を左右並列に収容する減速機ハウジング 4 を中央にし、その減速機ハウジング 4 の左右に 2 基の電動モータ 1 のモータハウジング 3 を固定配置した構造である。

20

【0082】

この図 11 に示す実施形態では、中央ハウジング 20 a の仕切り壁 21 に、中間軸 24 の回転によって駆動されるオイルポンプ 42 を設けている。

【0083】

そして、オイルポンプ 42 と駆動軸（中間軸 24）との間に、ワンウェイクラッチ 60 を設け、車両前進駆動ではオイルポンプ 42 が空転し、ポンプの引き摺り駆動による駆動ロスを軽減するようにしている。

【0084】

次に、図 12 及び図 13 に示す実施形態は、減速機 2 を収容する減速機ハウジング 4 の側面の歯車の噛み合わせ面に近い位置に、オイルポンプ 42 の噴射装置（吐出ノズル 42 c）を設けた例である。

30

【0085】

この発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲において、さらに種々の形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内の全ての変更を含む。

【符号の説明】

【0086】

- 1 : 電動モータ
- 2 : 減速機
- 3 : モータハウジング
- 3 a : モータハウジング本体
- 3 b : 外側壁
- 3 c : 内側壁
- 4 : 減速機ハウジング
- 4 a : モータ側ハウジング
- 4 b : 側面ハウジング
- 4 c : 流路形成板

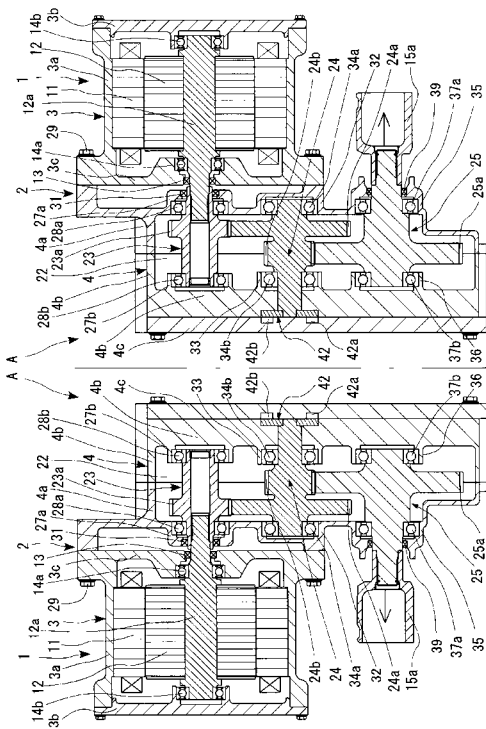
40

50

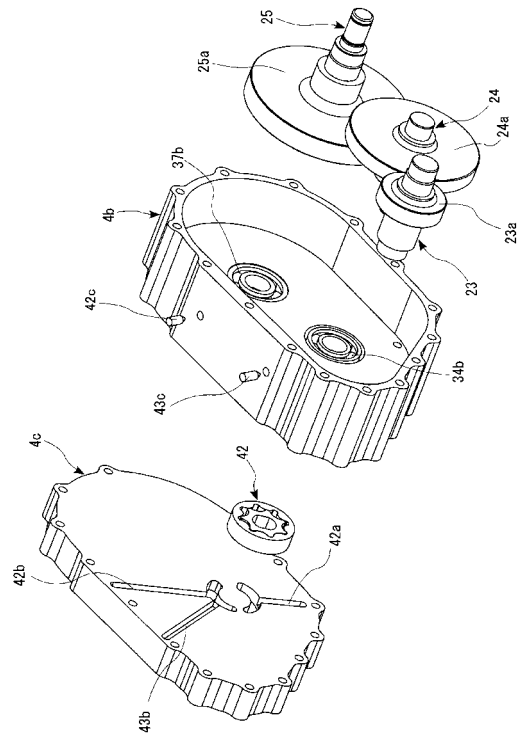
1 1	: ステータ	
1 2	: ロータ	
1 2 a	: モータ軸	
1 3	: シール部材	
1 4 a、1 4 b	: 転がり軸受	
1 5 a	: 外輪部材	
2 0 a	: 中央ハウジング	
2 0 b	: 側面ハウジング	
2 1	: 仕切り壁	
2 2	: 収容室	10
2 3	: 入力軸	
2 3 a	: 入力歯車	
2 4	: 中間軸	
2 4 a	: 大径歯車	
2 4 b	: 小径歯車	
2 5	: 出力軸	
2 5 a	: 出力歯車	
2 7 a、2 7 b	: ボス部	
2 8 a、2 8 b	: 転がり軸受	
2 9	: ボルト	20
3 1	: シール部材	
3 2、3 3	: ボス部	
3 3 c	: ポンプ駆動軸	
3 4 a、3 4 b	: 転がり軸受	
3 5、3 6	: ボス部	
3 7 a、3 7 b	: 転がり軸受	
3 9	: シール部材	
4 1	: 潤滑油タンク	
4 2	: オイルポンプ	
4 2 a、4 2 b	: 油路	30
4 2 c	: 吐出ノズル	
4 3 b	: 油路	
4 3 c	: リリーフバルブ	
6 0	: ワンウェイクラッチ	
6 1	: 外輪	
6 2	: ローラ	
6 3	: スプリング	
6 4	: 保持器	
6 5	: 駆動軸	
7 2	: インナーロータ	40
7 2 a	: 歯先部分	
7 2 b	: 歯溝部分	
7 3	: アウターロータ	
7 3 a	: 歯先部分	
7 3 b	: 歯溝部分	
7 4	: ポンプ室	
7 5	: 吸込口	
7 6	: 吐出口	
7 7 a	: ポンプケース	
8 1	: 電気自動車	50

- 8 2 : シャーシ
- 8 3 : 前輪
- 8 4 : 後輪
- 8 6 : 等速ジョイント
- 8 8 : 中間シャフト
- A : 車両用モータ駆動装置

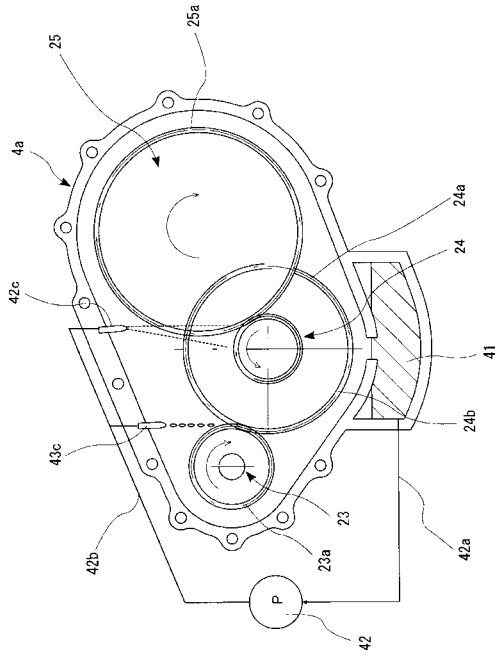
【 図 1 】



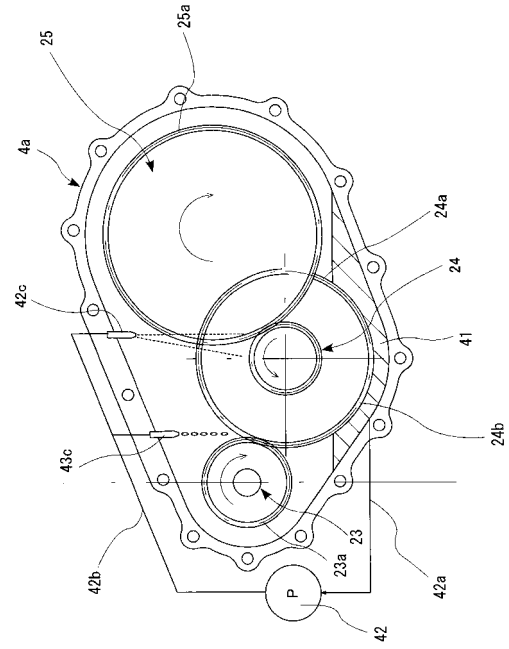
【 図 2 】



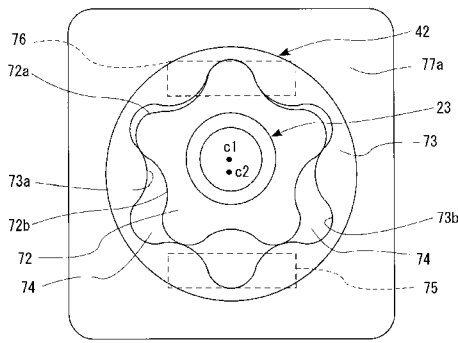
【 図 3 】



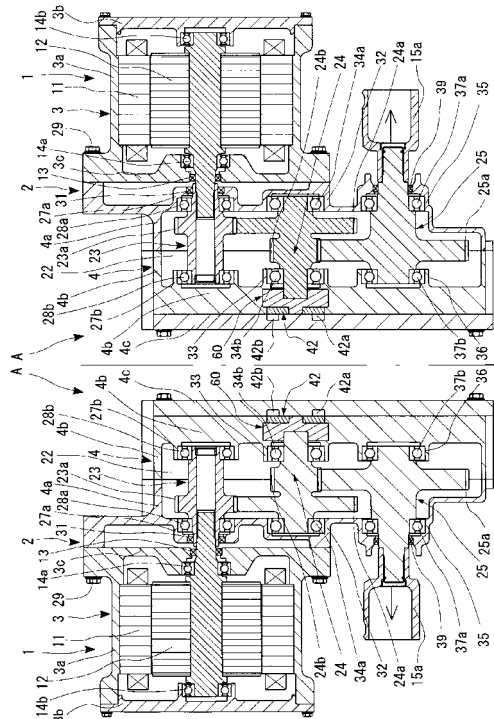
【 図 4 】



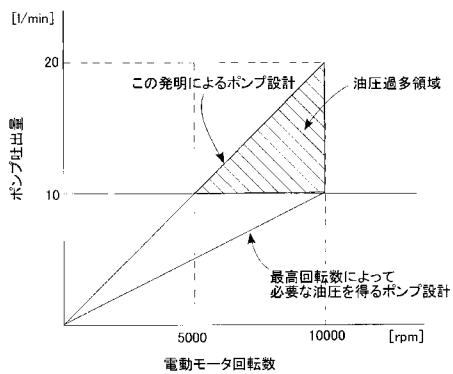
【 図 5 】



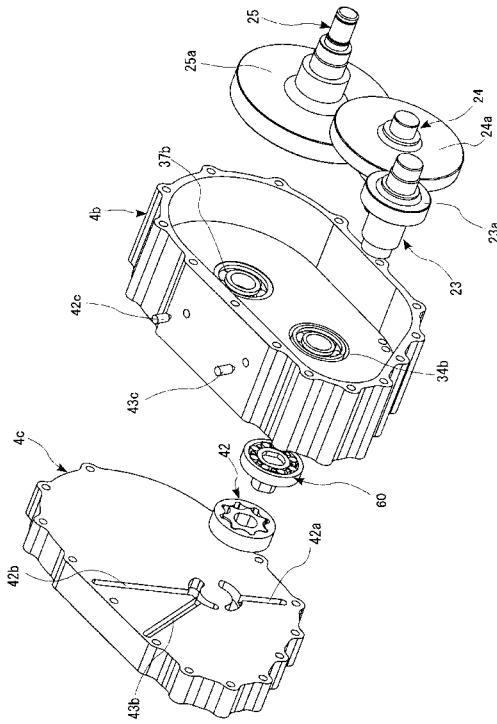
【 図 7 】



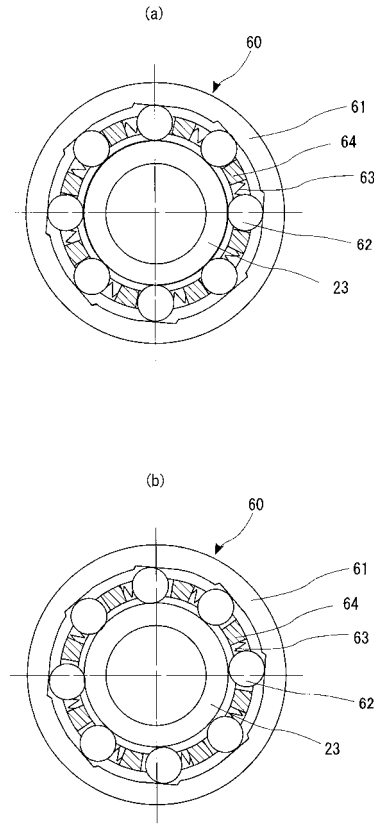
【 図 6 】



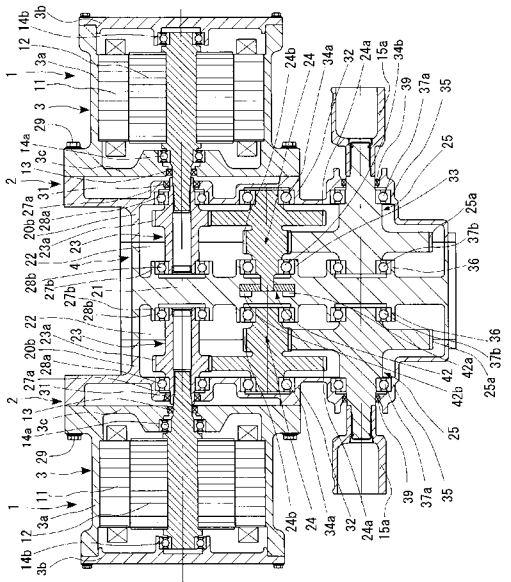
【 図 8 】



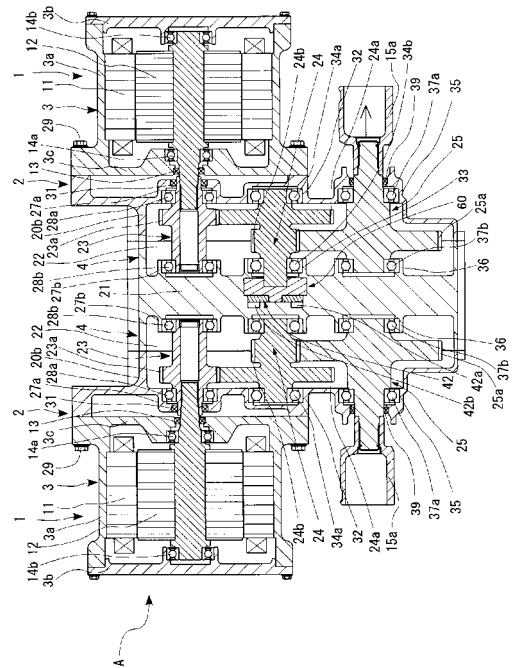
【 図 9 】



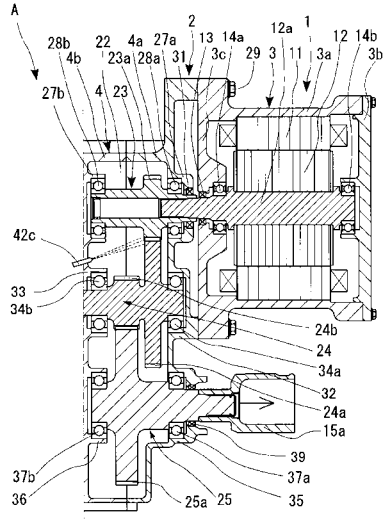
【 図 10 】



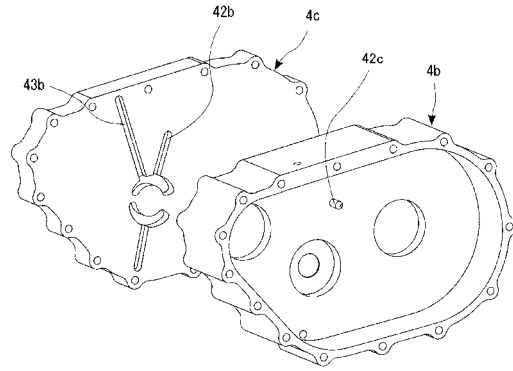
【 図 11 】



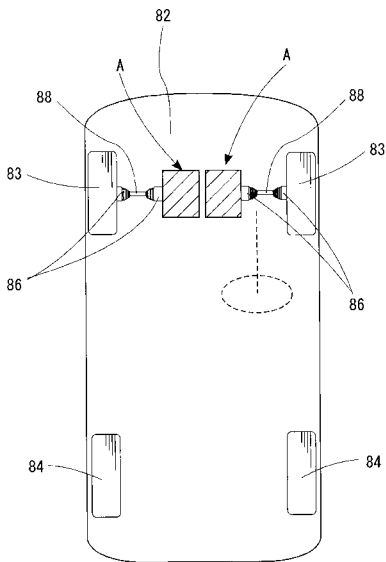
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
F 0 4 C 15/06 (2006.01)	F 0 4 C	2/10	3 4 1 E	
	F 0 4 C	14/26	A	
	F 0 4 C	15/06	A	

Fターム(参考) 3H041 AA02 BB04 CC05 CC19 DD06 DD13
 3H044 AA02 BB03 CC05 CC18 DD13 DD42
 3J009 DA17 DA18 EA04 EA11 EA21 EA44 FA03
 3J063 AA01 AB02 AC01 BA11 BB41 BB48 CA01 CD65 XD03 XD23
 XD32 XD62 XD72 XE15 XE17 XF16